

令和 6 年度燃料安定供給対策調査等事業

(石炭からのダイベストメントが

我が国の石炭サプライチェーン

インフラに与える影響調査)

令和 7 年 3 月

株式会社 日本総合研究所

## 1. 本業務の目的

資源に乏しく、エネルギーの大部分を海外からの輸入に依存している我が国にとって、エネルギーの安定供給の確保は重要な課題である。第7次エネルギー基本計画では、「化石燃料は、我が国のエネルギー供給の大宗を担い、世界的な需要は減少の見通しであるが程度には幅があり、そのサプライチェーンは一度途絶すれば復元は相当困難であり、安定供給を確保しつつ現実的なトランジションを進める必要がある。」とサプライチェーンの維持の重要性を強調している。更に石炭については、「現時点の技術を前提とすれば、化石燃料の中で最も温室効果ガス排出量が大きい、現時点では、調達に係る地政学リスクが相対的に低く、熱量当たりの単価も比較的低い。また、保管も容易であることから、現時点では安定供給性や経済性に優れた重要なエネルギー源である。また、国内炭は、地政学リスクや為替の影響に左右されず、安定的な確保が可能である。非効率な石炭火力を中心に発電量(kWh)を減らしていく中でも、石炭の安定供給は引き続き重要であり、石炭の自主開発比率は2040年に60%を維持する。また、石炭の自主開発比率は、一般炭の調達環境の変化に伴い低下しつつあるが、比較的長期の複数年のターム契約は安定的な調達に資すると考えられ、一般炭については、自主開発比率に加え、複数年ターム契約の比率も安定供給のための補完指標として計測し、必要な施策を検討する。」ものと位置づけられている。一方で、エネルギー分野における気候変動の対応にあたっては世界的なエネルギー安全保障、グローバルなエネルギー供給の安定的確保及びエネルギー価格高騰の影響といった視点や我が国のエネルギー需給の動向の変化、オイルショック後に整備が本格化したインフラの整備動向を踏まえた検証と今後の展開を見据えるが不可欠である。

今回の調査はこのような文脈において、エネルギートランジション期間における石炭のサプライチェーンのリスクについて、エネルギーセキュリティー確保の観点から考察し、短期・中長期に必要な提言を行うものである。

我が国は、必要とする石炭のほぼ全量を海上貿易により調達し、最終需要家まで供給される。これは、豪州、インドネシア、米大陸、アフリカといった産炭国の炭鉱から払い出した石炭が産炭国内のインフラによって港湾まで運ばれ、海上輸送されて我が国に到達し、国内石炭物流を経て最終需要家（電力、鉄鋼、セメント等）に至るまでの長いサプライチェーンが対象となる。前段落で述べた観点を踏まえ、ヒト、モノ、カネ、サービス・仕組みといった要素について、先行調査を活用して石炭からのダイベストメント下におけるリスクや課題への仮説を整理し、更に深掘りした調査を行った。

## 内容

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 本業務の目的 .....      | 2  |
| 2. 本業務の実施内容 .....    | 14 |
| 2.1. インフラ需要調査 .....  | 14 |
| （1） 産炭国の輸送インフラ ..... | 14 |
| ア 豪州（QLD 州） .....    | 15 |
| （ア） 供給能力・更新予定 .....  | 18 |
| ① 鉄道 .....           | 18 |
| ② 港湾 .....           | 33 |
| （イ） 老朽化 .....        | 40 |
| ① 鉄道 .....           | 40 |
| ② 港湾（豪州全体） .....     | 42 |
| （ウ） 人材供給 .....       | 46 |
| ① 鉄道（豪州全体） .....     | 46 |
| ② 港湾（豪州全体） .....     | 49 |
| イ 豪州（NSW 州） .....    | 51 |
| （ア） 供給能力・更新予定 .....  | 53 |
| ① 鉄道 .....           | 55 |
| ② 港湾 .....           | 57 |
| （イ） 老朽化 .....        | 62 |
| ① 鉄道 .....           | 62 |
| ② 港湾 .....           | 63 |
| （ウ） 人材供給 .....       | 63 |
| ウ インドネシア .....       | 64 |
| （ア） 供給能力・更新予定 .....  | 65 |
| ① バージ .....          | 65 |
| ② 鉄道 .....           | 69 |
| ③ 河川港・港湾 .....       | 69 |
| （イ） 老朽化（港湾） .....    | 80 |
| （ウ） 人材供給（港湾） .....   | 82 |
| エ 米国 .....           | 85 |
| （ア） 供給能力・更新予定 .....  | 86 |
| ① 鉄道 .....           | 86 |
| ② 港湾 .....           | 92 |
| （イ） 老朽化 .....        | 94 |
| ① 鉄道 .....           | 94 |

|     |                            |     |
|-----|----------------------------|-----|
| ②   | 鉄道・港湾.....                 | 95  |
| (ウ) | 人材供給（鉄道） .....             | 97  |
| オ   | カナダ .....                  | 100 |
| (ア) | 供給能力・更新予定 .....            | 101 |
| ①   | 鉄道.....                    | 101 |
| ②   | 港湾.....                    | 111 |
| (イ) | 老朽化 .....                  | 113 |
| ①   | 鉄道.....                    | 113 |
| ②   | 港湾（老朽化・人材供給） .....         | 115 |
| (ウ) | 人材供給（鉄道） .....             | 118 |
| カ   | 南アフリカ .....                | 122 |
| (ア) | 供給能力・更新予定.....             | 124 |
| ①   | 鉄道.....                    | 124 |
| ②   | 港湾.....                    | 127 |
| (イ) | 老朽化（鉄道・港湾） .....           | 129 |
| (ウ) | 人材供給（鉄道・港湾） .....          | 133 |
| キ   | コロンビア .....                | 136 |
| (ア) | 供給能力・更新予定.....             | 137 |
| ①   | 鉄道.....                    | 137 |
| ②   | 港湾.....                    | 139 |
| (イ) | 老朽化（鉄道・港湾） .....           | 141 |
| (ウ) | 人材供給（鉄道・港湾） .....          | 142 |
| (2) | 石炭運搬船（外航船） .....           | 148 |
| ア   | 供給能力.....                  | 148 |
| イ   | 老朽化 .....                  | 153 |
| ウ   | 更新予定.....                  | 154 |
| エ   | 人材供給.....                  | 154 |
| (3) | 国内港湾インフラ（港湾、コールセンター） ..... | 155 |
| ①   | 港湾.....                    | 155 |
| (ア) | 供給能力 .....                 | 155 |
| (イ) | 老朽化 .....                  | 159 |
| (ウ) | 更新予定 .....                 | 163 |
| (エ) | 人材供給 .....                 | 164 |
| イ   | コールセンター .....              | 166 |
| (ア) | 供給能力 .....                 | 166 |
| ①   | 苫東コールセンター .....            | 170 |

|      |                               |     |
|------|-------------------------------|-----|
| ②    | JERA 小名浜コールセンター・小名浜東地区石炭ターミナル | 171 |
| ③    | 出光バルクターミナル                    | 174 |
| ④    | 中部コールセンター                     | 175 |
| ⑤    | JFE 物流コールセンター                 | 176 |
| ⑥    | 宇部コールセンター                     | 177 |
| ⑦    | ENEOS（株）下松石炭中継基地・周南バルクターミナル   | 177 |
| ⑧    | 新居浜コールセンター                    | 180 |
| ⑨    | 日本コークス工業コールセンター（ひびきコールセンター）   | 181 |
| (イ)  | 老朽化                           | 182 |
| (ウ)  | 人材供給                          | 183 |
| (4)  | 国内輸送インフラ（内航船・トラック）            | 184 |
| ア    | 内航船                           | 184 |
| (ア)  | 供給能力                          | 184 |
| (イ)  | 老朽化                           | 187 |
| (ウ)  | 更新予定                          | 188 |
| (エ)  | 人材供給                          | 188 |
| イ    | トラック                          | 192 |
| (ア)  | 供給能力                          | 192 |
| (イ)  | 老朽化・更新予定                      | 192 |
| (ウ)  | 人材供給                          | 193 |
| (5)  | 国内最終需要先の変遷                    | 196 |
| 2.2. | 石炭からのダイベストメントに関する調査           | 198 |
| (1)  | CBAM                          | 198 |
| (2)  | COP29                         | 207 |
| (3)  | GHG プロトコル                     | 211 |

## 図表目次

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 図表 1 豪州の炭田分布 .....                                                                  | 15 |
| 図表 2 QLD 州の炭田分布.....                                                                | 17 |
| 図表 3 QLD 州の主要炭田の測定資源量 (Measured) および概算資源量 (indicated)<br>(百万トン) .....               | 17 |
| 図表 4 QLD 州鉄道システム位置関係 .....                                                          | 18 |
| 図表 5 Newlands 線位置関係 .....                                                           | 20 |
| 図表 6 Newlands 線 DNC、ECD、確約容量の今後の見込み.....                                            | 22 |
| 図表 7 AURIZON 社輸送実績.....                                                             | 23 |
| 図表 8 確約容量に対する供給可能容量 (DNC) 比率予測 .....                                                | 24 |
| 図表 9 Goonyella 線位置関係 .....                                                          | 26 |
| 図表 10 Goonyella 線 DNC、ECD、確約容量 (Committed Capacity) の今後の見<br>込み.....                | 27 |
| 図表 11 Black Water 線位置関係 .....                                                       | 28 |
| 図表 12 Black Water 線 DNC、ECD、確約容量 (Committed Capacity) の今後の見<br>込み .....             | 29 |
| 図表 13 Moura 線位置関係 .....                                                             | 29 |
| 図表 14 Moura 線 DNC、ECD、確約容量 (Committed Capacity) の今後の見込み<br>.....                    | 31 |
| 図表 15 南西線位置関係 .....                                                                 | 32 |
| 図表 16 Galilee 線位置関係 .....                                                           | 33 |
| 図表 17 QLD 州における港湾と接続する路線.....                                                       | 33 |
| 図表 18 North Queensland Export Terminal の主な仕様 .....                                  | 35 |
| 図表 19 Hay Point ターミナルの主な仕様 .....                                                    | 36 |
| 図表 20 Dalrymple Bay ターミナルの主な仕様.....                                                 | 36 |
| 図表 21 RG Tanna Coal Terminal の主な仕様.....                                             | 37 |
| 図表 22 WICET の主な仕様 .....                                                             | 38 |
| 図表 23 Fisherman Islands Coal Terminal の主な仕様.....                                    | 39 |
| 図表 24 QLD 州の輸出実績および鉄道・港湾の供給・船積み能力や実績のまとめ<br>(オレンジ網：供給能力の情報がなかったため、実績値を転記しているもの) .39 |    |
| 図表 25 AURIZON 社の 3 指標推移.....                                                        | 41 |
| 図表 26 QLD 州における鉄道の老朽化も関連すると考えられる石炭関連の事故等 .41                                        |    |
| 図表 27 Newcastle 港の製品別輸出トン数 .....                                                    | 42 |
| 図表 28 Newcastle 港の 3 指標推移 (情報取得の関係で FY2021 から) .....                                | 45 |
| 図表 29 NQBPC 社の 3 指標推移 (情報取得の関係で 2 指標のみ) .....                                       | 45 |
| 図表 30 62 歳で一律退職すると仮定した場合の将来的な豪州鉄道人員の不足予測..46                                        |    |

|       |                                                                                      |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 図表 31 | 62 歳で一律退職すると仮定した場合の将来的な豪州鉄道人員の職種別不足予測 .....                                          | 47 |
| 図表 32 | 豪州鉄道人員の年齢構成（2023 年時点） .....                                                          | 47 |
| 図表 33 | 将来的な豪州鉄道人員の職種別不足予測 .....                                                             | 48 |
| 図表 34 | 港湾労働者数の推移（単位：千人） .....                                                               | 49 |
| 図表 35 | 消費者物価指数推移（年率％） - オーストラリア、カナダ、コロンビア、南<br>アフリカ、インドネシア、米国 .....                         | 50 |
| 図表 36 | NSW 州の炭田分布.....                                                                      | 51 |
| 図表 37 | HVCC 路線マップ①（濃灰色線部分：HVCC） .....                                                       | 53 |
| 図表 38 | サウス・コーストライン .....                                                                    | 54 |
| 図表 39 | HVCC 路線マップ②（赤線部分：HVCC） .....                                                         | 56 |
| 図表 40 | Kooragang Terminal の主な仕様.....                                                        | 59 |
| 図表 41 | Carrington Terminal の主な仕様 .....                                                      | 59 |
| 図表 42 | Newcastle 港航空図 .....                                                                 | 59 |
| 図表 43 | NCIG 石炭ターミナルの主な仕様 .....                                                              | 60 |
| 図表 44 | Kembla 港石炭ターミナルの主な仕様 .....                                                           | 61 |
| 図表 45 | QLD 州の輸出実績および鉄道・港湾の供給・船積み能力や実績のまとめ<br>（オレンジ網：供給能力の情報がなかったため、実績値を転記しているもの） .....      | 62 |
| 図表 46 | ARTC 社の 3 指標推移 .....                                                                 | 63 |
| 図表 47 | インドネシアの炭田分布状況 .....                                                                  | 64 |
| 図表 48 | カリマンタン島内陸部における超高発熱量炭の賦存状況.....                                                       | 64 |
| 図表 49 | インドネシアの石炭輸送方式 .....                                                                  | 66 |
| 図表 50 | Borneo Prima 炭鉱からの Barito 川を利用した輸送ルートにおける乾季通行<br>不可エリア .....                         | 66 |
| 図表 51 | JOGMEC 調査結果（Borneo Prima 炭鉱から Barito 川を経由して Taboneo<br>港までの輸送イメージおよび輸送コスト計算結果） ..... | 67 |
| 図表 52 | Borneo 炭鉱から、Barito 川/Mahakam 川経由で輸出港まで運ぶ場合の輸送<br>コスト結果比較.....                        | 68 |
| 図表 53 | インドネシアの主な石炭積み出し港 .....                                                               | 70 |
| 図表 54 | KPC 石炭サプライチェーン .....                                                                 | 74 |
| 図表 55 | インドネシアの石炭輸送に関わる主要河川港・港湾.....                                                         | 78 |
| 図表 56 | インドネシアにおける港湾部門の問題点 .....                                                             | 82 |
| 図表 57 | PT Bayan Resources Tbk における年齢構成 .....                                                | 83 |
| 図表 58 | 米国の炭田マップ.....                                                                        | 85 |
| 図表 59 | BNSF 社ネットワーク .....                                                                   | 86 |
| 図表 60 | BNSF 社石炭輸送ネットワーク .....                                                               | 87 |

|       |                                                             |     |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 図表 61 | Union Pacific 社ネットワーク .....                                 | 89  |
| 図表 62 | Union Pacific 社石炭輸送ネットワーク .....                             | 90  |
| 図表 63 | ノーフォーク・サザン鉄道ネットワーク .....                                    | 91  |
| 図表 64 | 米国の年間石炭船積み能力と 2022 年輸出货量 .....                              | 93  |
| 図表 65 | BNSF 社の 3 指標推移 .....                                        | 95  |
| 図表 66 | 米国全体における輸送・倉庫業に関わる従業員数（千人 灰色は、大きな経済後退のあったタイミングを示している） ..... | 98  |
| 図表 67 | ILWU の平均年間収入（千ドル） .....                                     | 99  |
| 図表 68 | カナダの鉱山分布（赤点線：炭鉱） .....                                      | 100 |
| 図表 69 | カナダの石炭生産推移 .....                                            | 100 |
| 図表 70 | CN 社ネットワーク .....                                            | 101 |
| 図表 71 | CN 社ネットワーク（西部） .....                                        | 103 |
| 図表 72 | CN 社ネットワーク（米国中南部） .....                                     | 103 |
| 図表 73 | CN 社収入構造（FY2023） .....                                      | 104 |
| 図表 74 | CN 社における 2023 年の石炭事業売上高内訳 .....                             | 105 |
| 図表 75 | CPKC 社ネットワーク .....                                          | 106 |
| 図表 76 | CPKC 社ネットワーク（東西部） .....                                     | 107 |
| 図表 77 | CPKC 社ネットワーク（米国中南部） .....                                   | 108 |
| 図表 78 | CPKC 社収入構造（FY2023） .....                                    | 109 |
| 図表 79 | CPKC 社における石炭割合（収益ベース） .....                                 | 111 |
| 図表 80 | Westshore 港湾の取り扱い石炭構成 .....                                 | 112 |
| 図表 81 | CN 社の 3 指標推移 .....                                          | 114 |
| 図表 82 | CPKC 社の 3 指標推移 .....                                        | 115 |
| 図表 83 | CPKC 社の有形固定資産額、有形固定資産関連設備投資額、減価償却費推移 .....                  | 115 |
| 図表 84 | ボタッシュ処理施設予定地 .....                                          | 116 |
| 図表 85 | Westshore 港の 3 指標推移 .....                                   | 118 |
| 図表 86 | CN 社の従業員総数および年齢構成割合推移 .....                                 | 119 |
| 図表 87 | CN 社の従業員総数および年齢構成割合推移 .....                                 | 119 |
| 図表 88 | 各年の人件費支出額を従業員総数で割った値の推移 .....                               | 120 |
| 図表 89 | 南アフリカの炭田分布 .....                                            | 122 |
| 図表 90 | 南アフリカにおける石炭火力発電量推移（2020 年～2022 年 石炭火力：オレンジ線） .....          | 123 |
| 図表 91 | TRANSNET 社ネットワーク .....                                      | 124 |
| 図表 92 | TRANSNET 社石炭輸送ネットワーク .....                                  | 125 |
| 図表 93 | 南アフリカにおける積出港位置図 .....                                       | 127 |

|        |                                                   |     |
|--------|---------------------------------------------------|-----|
| 図表 94  | TFR の 3 指標推移.....                                 | 130 |
| 図表 95  | TPT の 3 指標推移.....                                 | 131 |
| 図表 96  | Transnet の従業員内訳.....                              | 133 |
| 図表 97  | Transnet の従業員数年齢別内訳.....                          | 134 |
| 図表 98  | 南アフリカの年齢階層別雇用率.....                               | 134 |
| 図表 99  | コロンビアの炭田分布.....                                   | 136 |
| 図表 100 | コロンビアにおける主な産炭エリア生産量等.....                         | 137 |
| 図表 101 | コロンビアにおける石炭輸送鉄道・石炭輸出港の位置関係.....                   | 137 |
| 図表 102 | レジスター オブ シップスにおける石炭運搬船リスト.....                    | 148 |
| 図表 103 | 日本向け石炭運搬外航船表.....                                 | 150 |
| 図表 104 | バルク船における主な船級.....                                 | 152 |
| 図表 105 | バルク船の平均船齢推移.....                                  | 153 |
| 図表 106 | 外航石炭船更新想定（載貨重量ベース）.....                           | 154 |
| 図表 107 | 世界の外航船員数予測.....                                   | 154 |
| 図表 108 | 世界の外航船運航必要船員数.....                                | 155 |
| 図表 109 | 世界の外航船運航必要船員数.....                                | 155 |
| 図表 110 | 各港湾における石炭受入量（トン 2023 年度）.....                     | 156 |
| 図表 111 | 各年度に整備した岸壁数と建設後 50 年を経過する岸壁の推移.....               | 160 |
| 図表 112 | 建設後 50 年以上経過する岸壁の割合.....                          | 160 |
| 図表 113 | 老朽化の進行による課題.....                                  | 160 |
| 図表 114 | 老朽化を起因とした港湾施設損傷事案まとめ（事故件数（施設別） H27d<br>～R4d）..... | 161 |
| 図表 115 | 老朽化を起因とした港湾施設損傷事案まとめ（事故件数（要因別） H27d<br>～R4d）..... | 162 |
| 図表 116 | 優良事例等.....                                        | 163 |
| 図表 117 | 港湾荷役における常用労働者推移（千人）.....                          | 164 |
| 図表 118 | 港湾荷役の年齢別割合.....                                   | 165 |
| 図表 119 | 有効求人倍率の比較.....                                    | 165 |
| 図表 120 | 港湾労働者の不足感.....                                    | 166 |
| 図表 121 | コールセンターの立地.....                                   | 167 |
| 図表 122 | 各コールセンターの貯炭能力や標準年間取扱量、主なユーザー.....                 | 167 |
| 図表 123 | 各コールセンターの貯炭能力および推計を含む標準年間取扱量.....                 | 169 |
| 図表 124 | 石炭火力発電の種類.....                                    | 170 |
| 図表 125 | 苫東コールセンターの設備.....                                 | 170 |
| 図表 126 | 小名浜コールセンターの設備.....                                | 171 |
| 図表 127 | 広野火力発電所への石炭移出.....                                | 172 |

|        |                                        |     |
|--------|----------------------------------------|-----|
| 図表 128 | 広野火力発電所石炭サイロ .....                     | 173 |
| 図表 129 | IGCC 広野火力発電所専用貯炭場.....                 | 174 |
| 図表 130 | 出光バルクターミナルの設備 .....                    | 175 |
| 図表 131 | 中部コールセンターの設備 .....                     | 175 |
| 図表 132 | JFE 物流コールセンターの設備 .....                 | 176 |
| 図表 133 | 宇部興産コールセンターの設備.....                    | 177 |
| 図表 134 | 徳山下松港全体地図.....                         | 178 |
| 図表 135 | 下松中継基地の設備.....                         | 178 |
| 図表 136 | 周南バルクターミナルの設備 .....                    | 179 |
| 図表 137 | 新居浜コールセンターの設備 .....                    | 180 |
| 図表 138 | 日本コークス工業コールセンターの設備 .....               | 181 |
| 図表 139 | コールセンターにおける主要設備の経過年数.....              | 182 |
| 図表 140 | 石炭専用内航船表.....                          | 184 |
| 図表 141 | 内航船の船種別船腹構成推移 .....                    | 185 |
| 図表 142 | 内航船の船型別構成.....                         | 186 |
| 図表 143 | 内航船の船齢別構成比推移（隻数ベース） .....              | 187 |
| 図表 144 | 内航石炭船更新想定（載貨重量ベース） .....               | 188 |
| 図表 145 | 内航船員数推移 .....                          | 188 |
| 図表 146 | 内航船船員年齢構成推移.....                       | 189 |
| 図表 147 | 内航船員数推移 .....                          | 190 |
| 図表 148 | 内航船員の有効求人倍率の推移.....                    | 190 |
| 図表 149 | 船員の働き方改革の全体像 .....                     | 191 |
| 図表 150 | 平均使用年数推移.....                          | 193 |
| 図表 151 | 道路貨物運送業 就業者数の推移（万人） .....              | 193 |
| 図表 152 | 道路貨物運送業 年齢階級別就業者構成比 .....              | 194 |
| 図表 153 | トラック運転者有効求人倍率推移 .....                  | 195 |
| 図表 154 | 2025 年 1 月時点における USC 以上の石炭火力発電所一覧..... | 196 |
| 図表 155 | CBAM 規則の適用範囲 .....                     | 199 |
| 図表 156 | EU-ETS の推移 .....                       | 200 |
| 図表 157 | CBAM 導入スケジュール.....                     | 202 |
| 図表 158 | EU-ETS オークション結果.....                   | 202 |
| 図表 159 | 主要産炭国の炭素税等の制度状況 .....                  | 203 |
| 図表 160 | カナダ連邦カーボン・プライシング制度について.....            | 204 |
| 図表 161 | ブリティッシュコロンビア州炭素税について .....             | 205 |
| 図表 162 | 世界の GHG 排出量見通し .....                   | 207 |
| 図表 163 | G20 の NDC 目標.....                      | 208 |

|        |                                                                 |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 図表 164 | 2019 年の排出量と比較した、G20 諸国の 2030 年までの現在の NDC 目標<br>と実施ギャップの状況 ..... | 209 |
| 図表 165 | 諸外国の報告制度 .....                                                  | 212 |
| 図表 166 | EU-ETS の対象となる事業セクター .....                                       | 215 |

略語・単位

| 略語     | 英語                                      | 日本語訳                                      |
|--------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| ARTC   | Australian Rail Track Corporation       | オーストラリア鉄道トラック・コーポレーション                    |
| BNSF 社 | Burlington Northern Santa Fe            | Burlington Northern Santa Fe 社            |
| CBAM   | Carbon Border Adjustment Mechanism      | カーボン・ボーダー・アジャストメント・メカニズム（炭素国境調整措置）        |
| CN     | Carbon Neutral                          | カーボン・ニュートラル（炭素中立）                         |
| CN 社   | Canadian National Railway               | Canadian National Railway 社               |
| COP29  | 29th Conference of the Parties          | 国連気候変動枠組条約締約国会議 第 29 回会議                  |
| -      | Committed Capacity                      | 確約容量                                      |
| CPI    | 消費者物価指数                                 | Consumer Price Index                      |
| CPKC 社 | Canadian Pacific Kansas City            | Canadian Pacific Kansas City 社            |
| CQCN   | Central Queensland Coal Network         | セントラル・クイーンズランド石炭ネットワーク                    |
| DNC    | Deliverable Network Capacity            | 供給可能容量                                    |
| DWT    | Deadweight Tonnage                      | 最大積載量                                     |
| ECD    | Existing Capacity Deficit               | 既存ネットワーク輸送能力不足                            |
| FY     | Fiscal Year                             | 会計年度                                      |
| GHG    | Greenhouse Gas                          | 温室効果ガス                                    |
| HVCC   | Hunter Valley Coal Chain                | ハンターバレー石炭サプライチェーン                         |
| IEA    | International Energy Agency             | 国際エネルギー機関                                 |
| IEEJ   | Institute of Energy Economics, Japan    | 日本エネルギー経済研究所                              |
| IGCC   | Integrated Gasification Combined Cycle  | 石炭ガス化複合発電（統合型ガス化複合サイクル）                   |
| IGFC   | Integrated Gasification Fuel Cell       | 石炭ガス化燃料電池複合発電                             |
| KPC 社  | PT Kaltim Prima Coal                    | PT Kaltim Prima Coal 社                    |
| LTIFR  | Lost Time Injury Frequency Rate         | 休業災害度数率                                   |
| NQBPC  | North Queensland Bulk Ports Corporation | North Queensland Bulk Ports Corporation 社 |
| NSW 州  | New South Wales                         | ニューサウスウェールズ州                              |
| OEM    | Original Equipment                      | メーカー純正部品                                  |

| 略語         | 英語                                             | 日本語訳                                    |
|------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|            | Manufacturer                                   |                                         |
| QLD 州      | Queensland                                     | クイーンズランド州                               |
| RBCT       | Richards Bay Coal Terminal                     | リチャーズ・ベイ石炭ターミナル                         |
| SC         | Supercritical                                  | 超臨界圧                                    |
| Sub-C      | Subcritical                                    | 亜臨界圧                                    |
| TLO        | Train Load Out                                 | 石炭の鉄道への積込施設                             |
| TRIFR      | Total Recordable Injury<br>Frequency Rate      | 総記録災害度数率                                |
| TWh        | Terawatt Hour                                  | テラワット時                                  |
| UP 社       | Union Pacific Railroad                         | Union Pacific Railroad 社                |
| USC        | Ultra Super Critical                           | 超々臨界圧                                   |
| VIC 州      | Victoria                                       | ヴィクトリア州                                 |
| WICET      | Wiggins Island Coal Export<br>Terminal         | ウィギンズ島石炭輸出ターミナル                         |
| ILWU       | International Longshore and<br>Warehouse Union | 国際港湾倉庫労働組合                              |
| TFR 社      | Transnet Freight Rail                          | Transnet Freight Rail 社                 |
| PRASA<br>社 | Passenger Rail Agency of South<br>Africa       | Passenger Rail Agency of South Africa 社 |
| 単位         | 英語                                             | 日本語訳                                    |
| AUD        | Australian Dollar                              | オーストラリアドル                               |
| CAD        | Canadian Dollar                                | カナダドル                                   |
| GW         | Gigawatt                                       | ギガワット                                   |
| GWh        | Gigawatt Hour                                  | ギガワット時                                  |
| kW         | Kilowatt                                       | キロワット                                   |
| kWh        | Kilowatt Hour                                  | キロワット時                                  |
| mtpa       | Million Tons Per Annum                         | 年間百万トン                                  |
| MW         | Megawatt                                       | メガワット                                   |
| MWh        | Megawatt Hour                                  | メガワット時                                  |
| TEU        | Twenty-foot Equivalent Unit                    | 20 フィートコンテナ換算単位                         |
| USD        | United States Dollar                           | 米ドル                                     |
| ZAR        | South African Rand                             | 南アフリカランド                                |

## 2. 本業務の実施内容

### 2.1. インフラ需要調査

#### (1) 産炭国の輸送インフラ

本パートでは、産炭国（豪州（QLD 州・NSW 州）、インドネシア、米国、カナダ、南アフリカ、コロンビア）の鉄道・港湾等輸送インフラの供給能力や更新予定、老朽化、人材供給といった部分についての調査を行った。調査方針としては以下の通り（ただし、調査の限界から各インフラの調査において確認できなかった事項あり）。

##### ①供給能力及び設備更新状況

- ・供給インフラの端緒となる炭田の状況や生産量の推移等の石炭生産動向の調査。
- ・鉄道、港湾の設備所有・運営企業の事業内容（石炭を含む輸送・取扱貨物を含む）や、保有するインフラの（鉄道の場合には接続される炭鉱、港湾の場合には接続される鉄道路線等を含む）及び投資方針の調査。
- ・鉄道、港湾の石炭及びその他の取扱い貨物の運搬実績、供給能力（鉄道：輸送実績、港湾：積込実績）及び設備更新状況の調査。

##### ②老朽化調査

- ・主要な鉄道・港湾事業者の投資方針や投資予定について、公開情報及びヒアリングを通じて、石炭インフラへの拡大や維持、撤退等の方針を確認した。
- ・他方、老朽化の評価は複合的であり直接的に評価することは難しい<sup>1</sup>。このため、老朽化度合を間接的にでも表していると考えられる以下3指標を過去10年程度分調査し、明確に一方向に推移していることがないか等についての確認を行った。

A：減価償却費と有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、耐用年数を超えた（減価償却費の発生しない）設備を使い続けている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

B：有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率：明確に減少している場合、設備更新が進んでいない可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

C：メンテコストと有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、本来再投資すべきであるところ、メンテナンス・修繕により設備の使用年数を長らえさせている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

---

<sup>1</sup>例えば鉄道について、主要設備の耐用年数としては、軌道7-50年、橋梁30-99年、機関車25-35年、貨車25-35年程度であり、また港湾について、コンベアベルト5年、地盤改良15~30年、固定機械8~35年程度とされており、本来的には各国におけるこれら設備の使用年数が耐用年数比でどのような状況であるかを調べられれば、直接的に老朽化状況を把握できるが、情報取得は困難

・補足情報として、各国の政府機関や大学等におけるインフラ設備の老朽化状況についての調査結果や、国家開発計画等に記載されているインフラ設備の老朽化状況についての記載内容を調査した。

### ③人材供給調査

・各国の政府機関や業界団体等における定量的な人材状況・人材不足に関するレポート等を調査した。

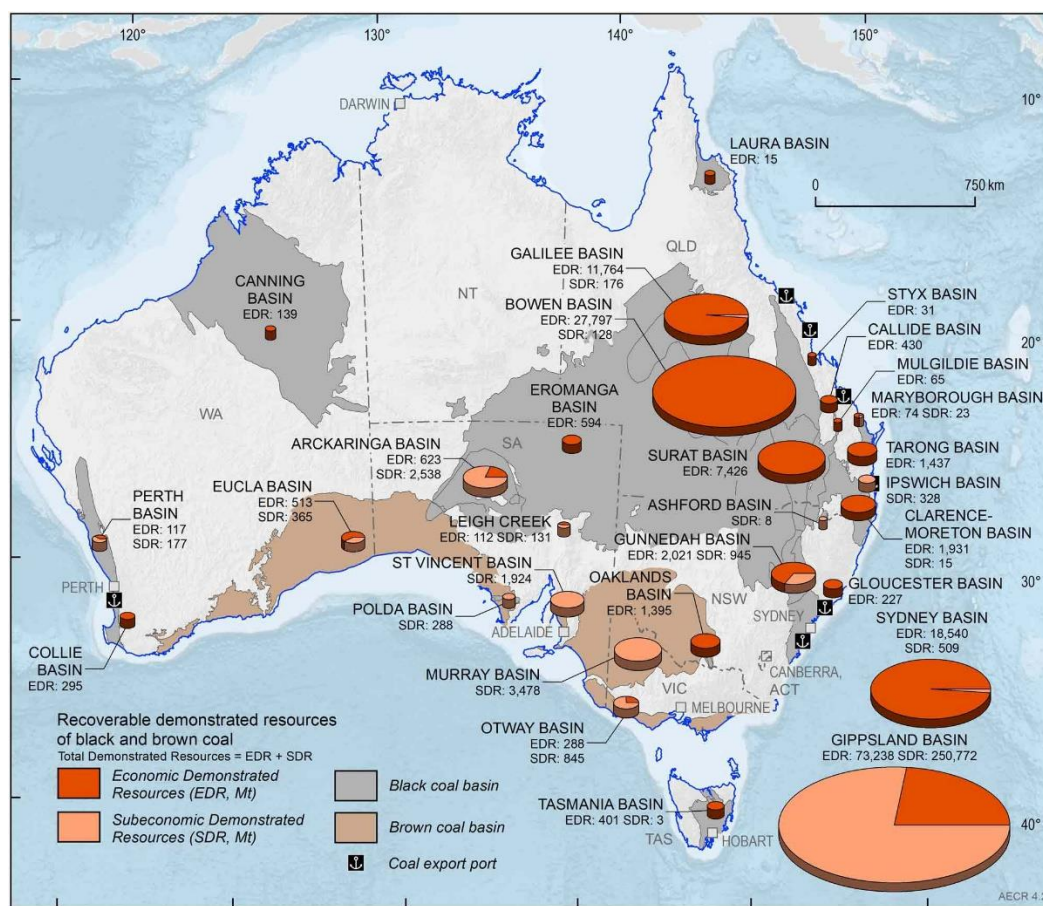
・主要な鉄道・港湾事業者の人材関連の情報について確認し、人材確保に関する方針や、従業員数の推移や人材構成の推移等から、人材供給の点で問題が顕在化等していないかを調査した。

・各国の失業率や給料水準、賃金上昇率等の観点から、補足的に人材不足状況について調査した。

#### ア 豪州（QLD 州）

QLD 州の石炭輸送インフラの調査にあたり、同州の石炭生産動向について確認する。まず豪州全体での石炭資源の分布状況であるが、瀝青炭、無煙炭は大部分が同国東部の NSW 州と QLD 州に分布し、褐炭の大部分は同国南東部の VIC 州に分布、その他北部準州以外で、South Australia 州、Western Australia 州、Tasmania 州にも石炭の分布が確認されている。豪州の炭田分布は図表 1 の通り。

図表 1 豪州の炭田分布



Source: Geoscience Australia.

出所：Australian Government Geoscience Australia WEB サイト

(<https://www.ga.gov.au/digital-publication/aecr2023/coal>) を基に日本総研作成

その中で QLD 州については、同州南東部の内陸地域に炭田が存在している。同州における 2024 年 10 月時点での操業について、露天掘りで 47 炭鉱（FY2024 生産量：約 2.0 億トン）、坑内掘りで 11 炭鉱（FY2024 生産量：約 2,177 万トン）となっており、露天掘り・坑内掘り両方の手法で操業している炭鉱が 4 炭鉱であるため、炭鉱数自体は計 54 炭鉱（FY2024 生産量：約 2.2 億トン（原炭生産量：2.97 億トン））となっている。生産方式では露天掘りが、生産される石炭の種類では原料炭が多いのが特徴となっている。

また、QLD 州内の石炭生産地は 3 つの主要地域に分かれており、

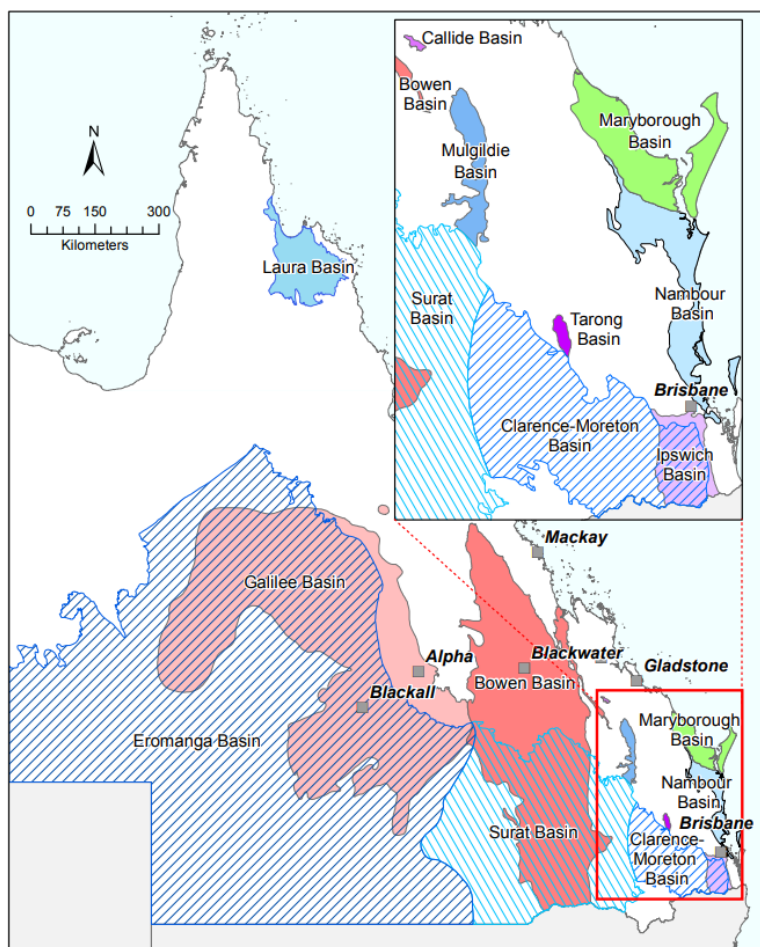
北部地域（Bowen 北部、Galilee 炭田）

中部地域（Bowen 炭田中部）

南部地域（Bowen 炭田南部、Surat 炭田、Callide 炭田、Clarence-Moreton 炭田、Tarong 炭田）

となっている。Bowen 炭田が最大規模（2023 年原炭生産量：2.097 億トン）となっている。図表 2 に QLD 州の主要炭田の分布を、図表 3 に主要炭田の資源埋蔵量を示す。

図表 2 QLD 州の炭田分布



出所：QLD 州政府 WEB サイト「Queensland coal inventory report, DECEMBER 2018」  
 (<https://geoscience.data.qld.gov.au/data/dataset/cr110175/resource/geo-doc1051439-cr110175>) を基に日本総研作成

図表 3 QLD 州の主要炭田の測定資源量 (Measured) および概算資源量 (indicated) (百万トン)

| Basin        | Measured (Mt) | Indicated (Mt) | Totals (Mt)   |
|--------------|---------------|----------------|---------------|
| Bowen        | 12,422        | 19,604         | 32,026        |
| Surat        | 3,054         | 5,853          | 8,907         |
| Galilee      | 7,937         | 8,432          | 16,369        |
| Other        | 1,804         | 3,889          | 5,693         |
| <b>Total</b> | <b>25,216</b> | <b>37,778</b>  | <b>62,994</b> |

出所：QLD 州政府 WEB サイト「Queensland coal inventory report, DECEMBER 2018」  
 (<https://geoscience.data.qld.gov.au/data/dataset/cr110175/resource/geo-doc1051439-cr110175>)

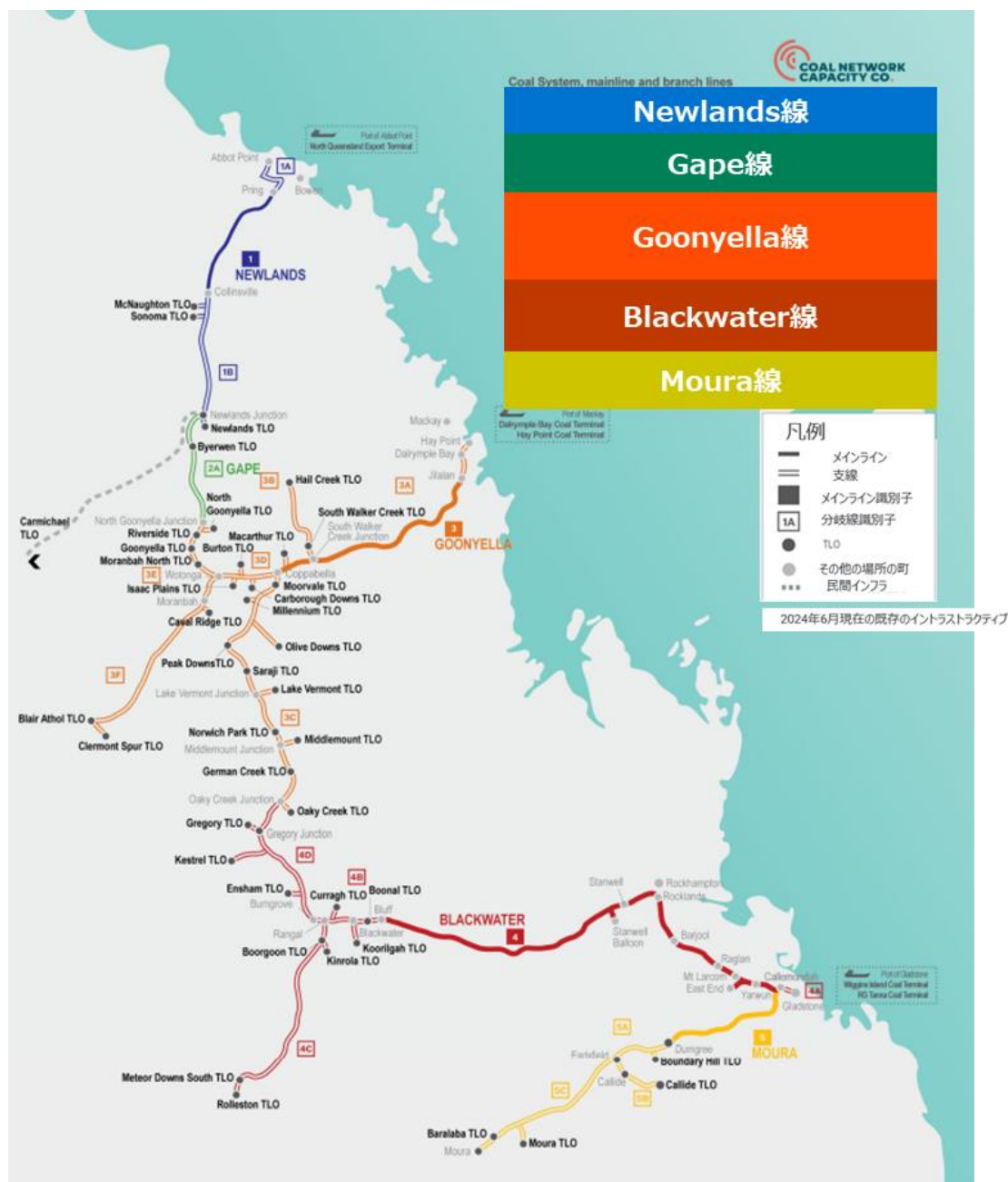
cr110175) を基に日本総研作成

(ア) 供給能力・更新予定

① 鉄道

QLD 州における石炭輸送に関連する鉄道路線としては 6 つあり、炭鉱と積出港とを接続している。Newlands 線 (GAPE システム含む) は Abbot Point 港と、Goonyella 線は Hay Point 港と、Blackwater 線は Gladstone 港と、Moura 線も Gladstone 港と、South West 線 (南西線) は Brisbane 港と、Galilee 線は Abbot Point 港と、それぞれ接続されている。South West 線以外は石炭専用線として運用されている。石炭輸送量の観点で主要な路線としては、図表 4 に示す Newlands 線 (GAPE システム含む)、Goonyella 線、Blackwater 線、Moura 線であり、これらで 2023 年度に約 1.3 億トンの石炭が輸送 (同年度の QLD 州輸出力: 約 1.9 億トン) されている。

図表 4 QLD 州鉄道システム位置関係



出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
 (https://www.coalnetwork.com.au/key-documents) を基に日本総研作成

Newlands 線（GAPE システム含む）、Goonyella 線、Blackwater 線、Moura 線を、子会社である Aurizon Network 社を通じ所有・運営するのが、鉄道事業者である Aurizon Holdings Limited（以下、AURIZON 社）となる。

AURIZON 社は、豪州最大の石炭鉄道輸送事業者（輸送事業自体は子会社である Aurizon Operations 社が実施）であり、石炭事業に加え、ネットワーク事業（資産維持）、

バルク事業（QLD 州、NSW 州、西オーストラリア州における農業・鉱業・工業製品の鉄道輸送）、一般貨物事業（鉄鋼石やその他貨物輸送）の 4 事業を実施している。同社の石炭事業の位置付けとしては、売上構成の観点で、総売上高に占める石炭輸送事業比率は、FY2022 で 51%（総売上高：30.75 億 AUD、石炭輸送事業売上高：15.60 億 AUD）、FY2023 で 44%（総売上高：35.11 億 AUD、石炭輸送事業売上高：15.31 億 AUD）、FY2024 で 45%（総売上高：38.44 億 AUD、石炭輸送事業売上高：17.43 億 AUD）であり、現状は最大の売上高を誇るセクターとなっている。

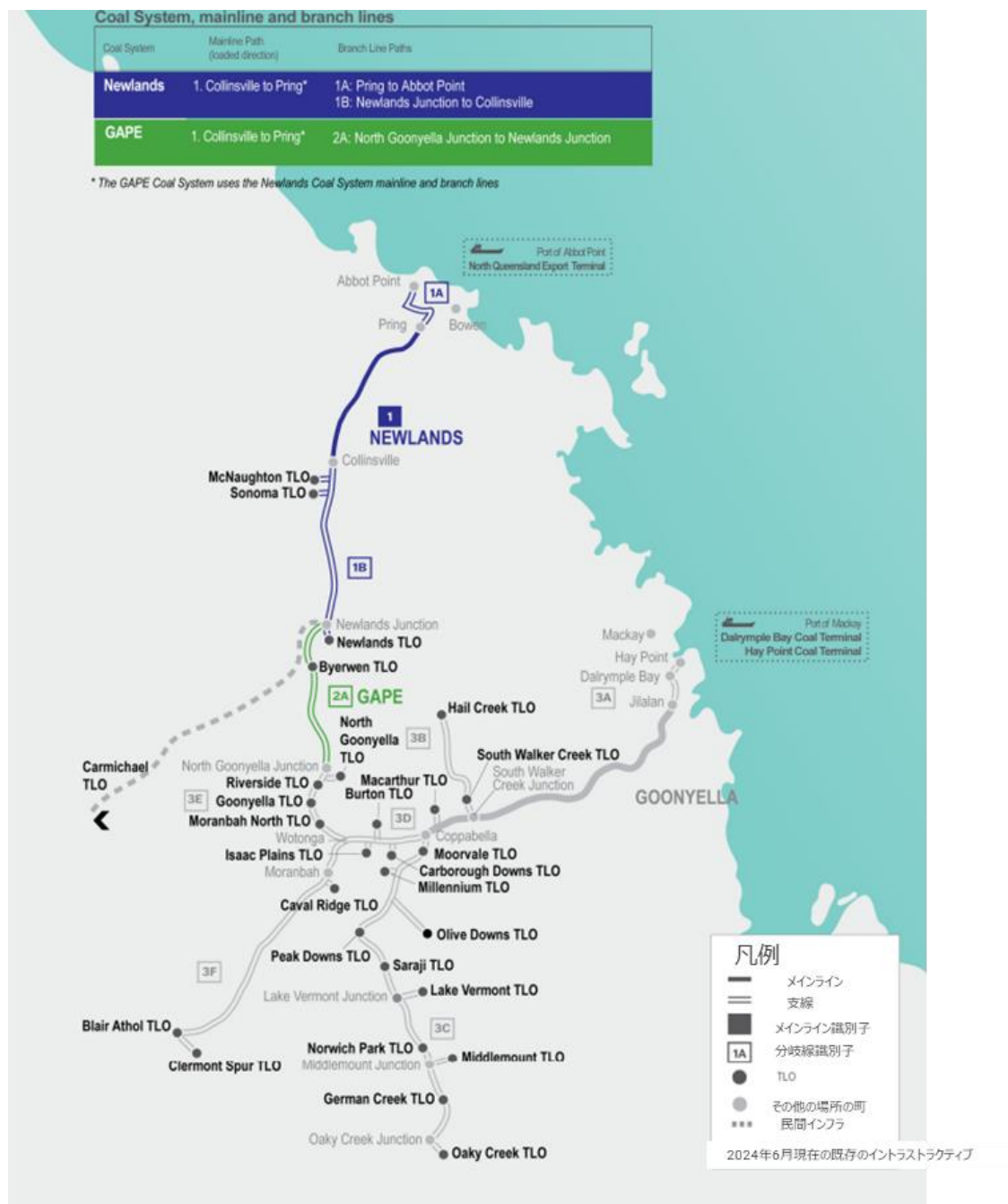
同社の投資方針としては、石炭輸送事業については、収益の安定化と効率向上を目指すとし、このために、契約更新を通じた安定収益の確保や、技術導入による運行効率向上を目指すとしており、基本的には維持を目指す方針と考えられる。投資配分について、2024 年年次報告書によると、2025 年予定投資額 16.6 億 AUD～17.4 億 AUD のうち、老朽化対策に関連する設備維持分として 6.4 億 AUD ～7.2 億 AUD、また成長投資分として 1.25 億 AUD ～1.75 億 AUD が配分されている。なお、成長投資分については、同社が成長市場と捉えているバルク貨物・コンテナ貨物事業の拡大のためのものであり、石炭輸送事業は含まれない。

#### a Newlands 線

##### <概要>

Newlands 線について、石炭専用線であり、Bowen 炭田 Collinsville と Abbot Point 港とを結ぶ総延長 311km の単線/非電化の路線である。主な接続炭鉱としては、Collinsville 炭鉱（2023 年度生産量：338 万トン Abbot Point 港との距離：約 70km）、Byerwen 炭鉱（2023 年度生産量：625 万トン Abbot Point 港との距離：約 170km）となっている。Newlands 炭鉱とも接続されていたが、2023 年に閉山している。Goonyella Abbot Point Expansion: GAPE システムにより、南側の Goonyella 鉄道と接続され、Hail Creek 炭鉱の石炭など、Goonyella 鉄道エリアの石炭も一部 Abbot Point 港へ輸送している。

図表 5 Newlands 線位置関係



出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
(<https://www.coalnetwork.com.au/key-documents>) を基に日本総研作成

#### <供給能力>

供給能力の確認にあたり、AURIZON 社の契約形態について確認する。まず、契約としては2種類あり、Aurizon Operations 社が実施する Freight Transport 契約と、Aurizon Network 社が実施する Track Access 契約とがある。

Freight Transport 契約は、貨物を実際に運ぶための契約となり、通常はフルサービス

（機関車や貨車、運転士等含む）での提供となる。契約期間としては 10 年など長期が多く、契約毎にサービス提供料金が決定される。

一方で Track Access 契約については、Aurizon Network 社が所有・管理する鉄道インフラを、鉄道利用者（Aurizon Operations 社または炭鉱事業者等の需要家）が使えるようにする契約となり、同様に長期契約が基本となる。

Track Access 契約においては、Aurizon Network 社は需要家に対し、基本的には DNC（Deliverable Network Capacity：供給可能容量）の範囲内で、確約容量（Committed Capacity）を提供することとなる。DNC とは、規制当局（Queensland competition Authority）の確認の元で、Aurizon Network 社が宣言する、理論的な最大輸送能力であり、例えば以下のような制約条件を基に決定される。

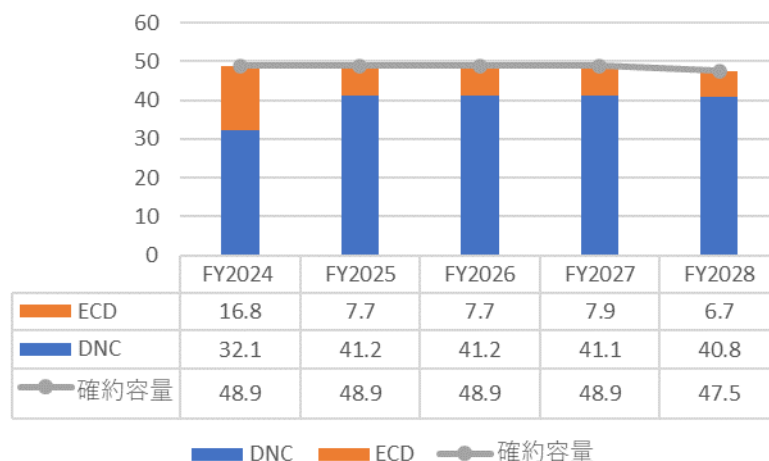
- ・線路や信号などの物理的制約
- ・運行スケジュール
- ・メンテナンスなどの運用的制約
- ・安全基準や運行ルール

一方で確約容量とは、運行スケジュール、設備の制約、メンテナンススケジュールなどを考慮した上で、Aurizon Network 社が顧客の需要に応じて提供する最大輸送量であり、基本的には DNC の範囲内で需要家により確保されることとなる。確約容量については、その分の鉄道ネットワーク利用権を需要家が確保することを意味するが、Aurizon Network 社の収益安定化の観点で、一部契約については take-or-pay 条項（契約容量に満たない輸送量であった場合、需要家が Aurizon Network 社に対し最低保証料金を支払い）が課せられることがある。

Aurizon Network 社は、確約容量分のサービス提供に関する契約上の義務を負うが、実際には確約容量分を提供できず、ECD（Existing Capacity Deficit：既存ネットワーク輸送能力不足）が発生する場合がある。ECD が存在するということは、確約容量に対する輸送能力不足が生じていることを意味し、特に恒常的に発生しているような場合には、輸送能力増強に向けた対応が急ぎ求められるような状況と言える。

図表 6 は、Aurizon Network 社が所有、運営する Newlands 線の状況を表しているが、FY2024 について、DNC が 3,210 万トンしかないところ、確約容量として 4,890 万トンまで積上げてしまっており、需要家の輸送需要量に対し、輸送能力が不足（不足分である ECD=1,680 万トン）している状況となっており、石炭輸送上のボトルネックとなっていると言える。

図表 6 Newlands 線 DNC、ECD、確約容量の今後の見込み



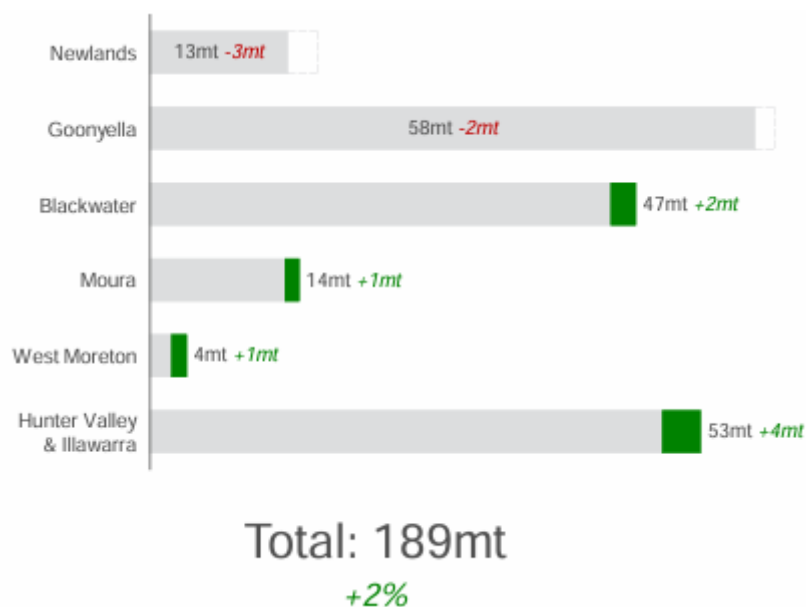
出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
 (https://www.coalnetwork.com.au/key-documents) を基に日本総研作成

#### <実績>

Newlands 線の FY2024 (2023/6～2024/6) における輸送実績は図表 7 の通り約 1,300 万トンとなり、FY2023 より約 300 万トン減少となっている<sup>2</sup>。減少理由については、Newlands 炭鉱とも接続されており、2022 年度は原炭生産量 399 万トンであったところ、2023 年 2 月に同炭鉱は閉山となっており、その影響が大きいと考えられる。

図表 7 AURIZON 社輸送実績

<sup>2</sup> Aurizon「Aurizon FY2024 Results」(2024/8/12)：https://mc-71bd5e2a-aade-4067-a0ad-8402-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/project/aurizon/files/investors/documents-and-webcasts/2024/2024-full-year-results/FY2024-results-presentation.pdf?rev=bb50cc16fdc54f0abf78871ec2dd5ec2&hash=87E294CF002FBEA373B660D76F55A881



※同社の FY2024 の全ての貨物の輸送実績を百万トンで表示、緑色の部分は前年度からの増加分を、赤文字部分は減少分を表示

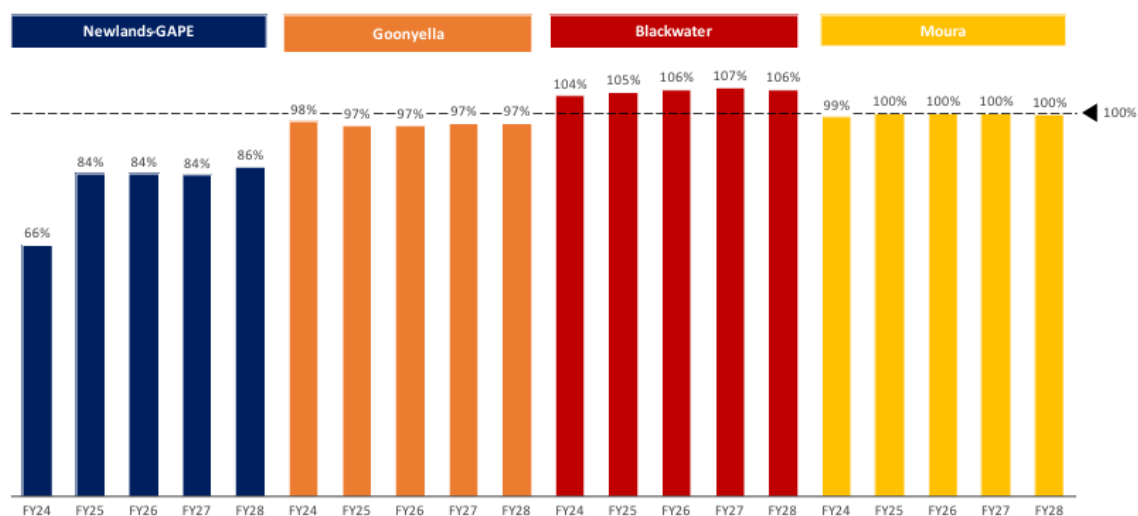
出所：AURIZON「2023-2024 Annual Report」

(<https://www.AURIZON.com.au/investors/documents-and-webcasts/2024>) を基に日本総研作成

#### <更新予定等供給能力に影響を与え得る内容>

同線については、型式の古い信号システムの利用や、単線に伴う待ち時間の発生等の理由により、確約容量に対し供給可能容量（DNC）が、図表 8 の FY2024 のように 60%台と、AURIZON 社他路線（90%以上）と比較して低い水準であった。なお%について、AURIZON 社が顧客等に対し予め確保している確約容量（あくまで確保分であって、予想輸送量ではない）の和に対する供給可能容量の比率である。100%を下回る場合、確保分全量の輸送はできないことを意味する。

図表 8 確約容量に対する供給可能容量（DNC）比率予測



出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
<https://www.coalnetwork.com.au/key-documents>）を基に日本総研作成

ただし、効率性の向上の観点で対策が実行されており、具体的には新型信号システムである RCS (Remote Control (led) Signaling) システムの導入が挙げられる。これは、列車の運行が、遠隔地から制御されるカラー・ライト・シグナルの表示によって管理される安全管理システム<sup>3</sup>であり、ヘッドウェイ（運転時隔：鉄道で、同一路線で同一方向へ運転される列車同士の時間的な間隔）の短縮が可能となるものとなっている。AURIZON 社は、システム導入によりこのヘッドウェイが 60 分から 45 分にまで短縮され、輸送効率が向上するとしており、図表 8 の通り、FY2025 における確約容量に対する供給可能容量が 84% に上昇することが見込まれている。

#### b Goonyella 線

##### <概要>

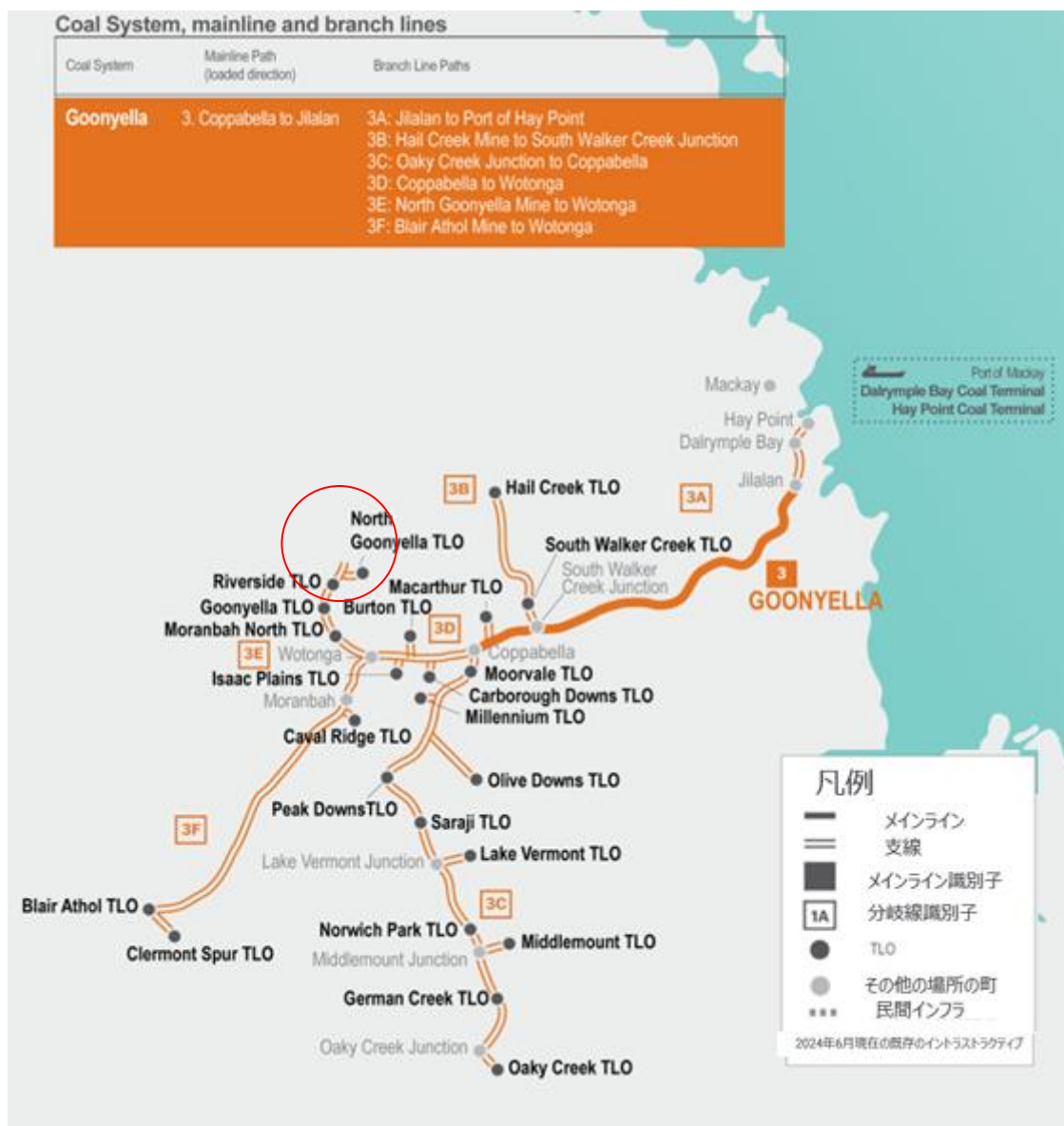
Goonyella 線は、AURIZON 社が長期リースで運行する CQCN の一つで、Bowen 炭田と Hay Point 港とを結ぶ総延長 1,021km の石炭専用路線である。大半が複線化/電化路線となっている。AURIZON 社の輸送実績 18,900 万トンのうち、5,800 万トンと同線で輸送しており、CQCN の中でも最も輸送量の多い路線となっている。Goonyella Abbot Point Expansion: GAPE システムにより、北側の Newlands 鉄道と接続されている。主要な接続

<sup>3</sup> Queensland Rail「South Western System Information Pack」(2016/12)：

<https://www.queenslandrail.com.au/business/access/Documents/South%20Western%20System%20Information%20Pack%20-%20Issue%203%20-%20October%202016.pdf>

炭鉱としては、Goonyella Riverside 炭鉱（2023 年度生産量：2,220 万トン Hay Point 港との距離：約 190km）や Peak Downs 炭鉱（2023 年度生産量：2,018 万トン Hay Point 港との距離：約 170km）、Moranbah North 炭鉱（2023 年度生産量：588 万トン Hay Point 港との距離：約 170km）であり、それら炭鉱と同線との位置関係について図表 9 に示す。

図表 9 Goonyella 線位置関係



※赤枠：GAPE システムとの結合点

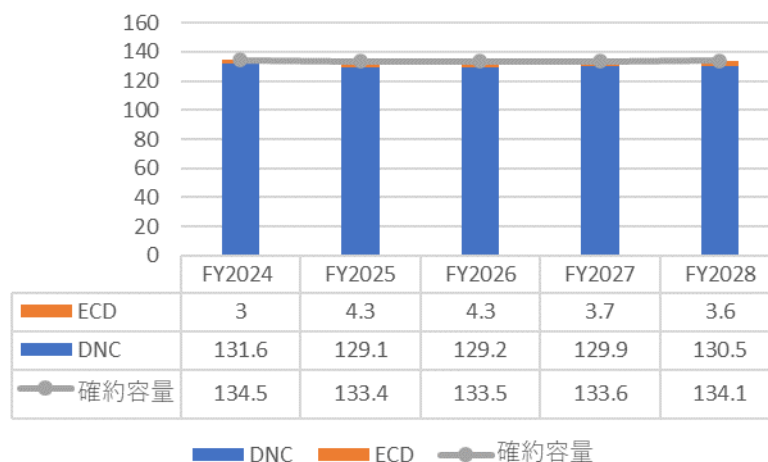
※TLO：Train Load Out（石炭の鉄道への積込施設）

出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
<https://www.coalnetwork.com.au/key-documents>）を基に日本総研作成

### <供給能力>

路線の確約容量（Committed Capacity）について、FY2024 で 13,450 万トンであるところ、実際のメンテナンスやその他の非運行時間を除いた供給可能容量（Deliverable Network Capacity：DNC）は FY2024 で 13,160 万トンであり、輸送需要に対しやや不足している、つまり ECD が発生している状況となっている。

図表 10 Goonyella 線 DNC、ECD、確約容量（Committed Capacity）の今後の見込み



出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
(<https://www.coalnetwork.com.au/key-documents>) を基に日本総研作成

### <実績>

Goonyella 鉄道について、図表 7 の通り、石炭輸送実績は FY2024 で約 5,800 万トンであり、前年より約 200 万トン減少となっている。これは、顧客である炭鉱の生産量の変化として、特に Goonyella Riverside 炭鉱の坑内掘り生産量が、2022 年度：840 万トンから 2023 年度：706 万トンに減少していることの影響が大きい。加えて、Wilkie Creek 炭鉱（2023 年度生産量：14 万トン）を擁する New Wilkie Energy との輸送契約が、同社の自主清算により終了しており、その影響も受けた結果となっている。

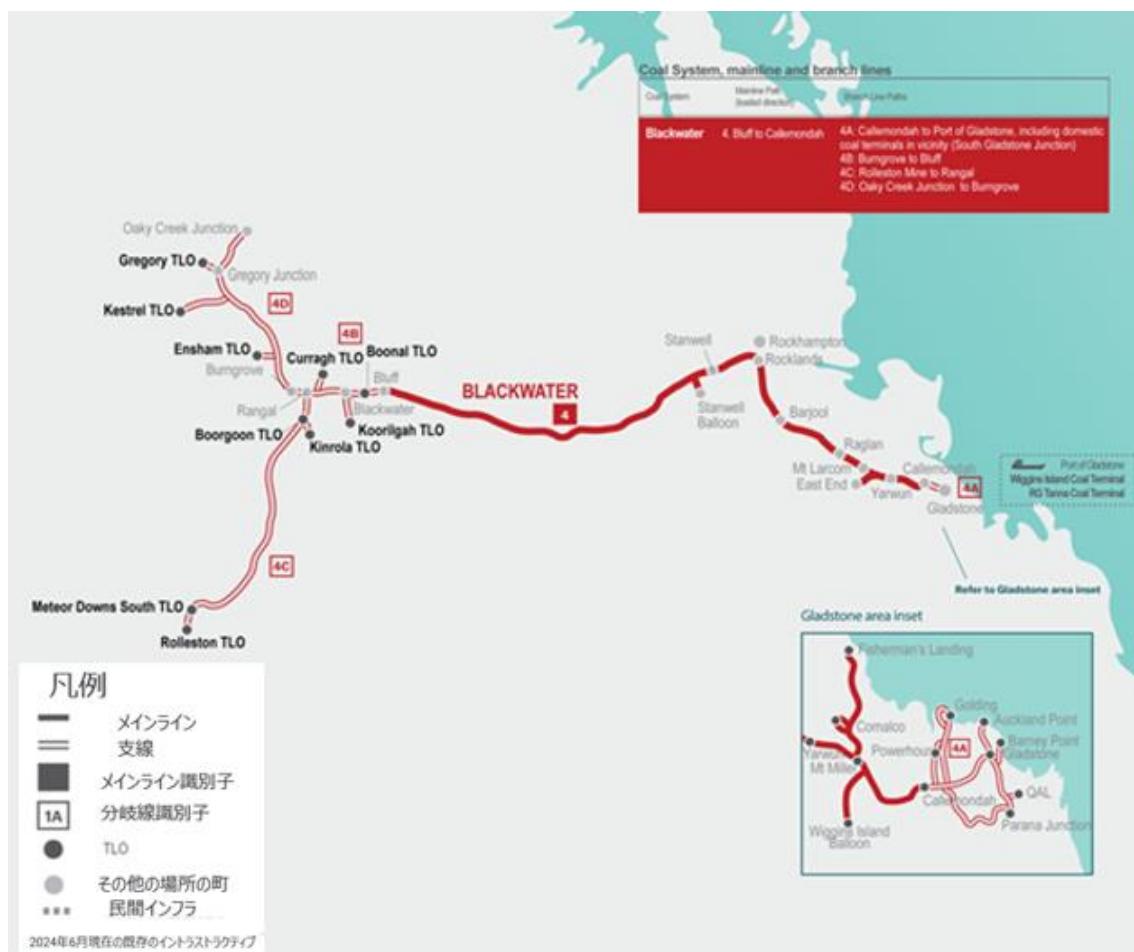
### c Black Water 線

#### <概要>

Black Water 線は、AURIZON 社が長期リースで運行する CQCN の一つで、炭鉱と Gladstone 港とを結ぶ総延長 1,171km の石炭専用路線である。大半が電化されているが、複線化は部分的となっている。AURIZON 社の輸送実績 18,900 万トンのうち、4,700 万トンと同線で輸送しており、CQCN の中では二番目に輸送量の多い路線となっている。主要

な接続炭鉱としては、Rolleston 炭鉱（2023 年度生産量：1,293 万トン）や Curragh 炭鉱（2023 年度生産量：1,273 万トン Gladstone 港との距離：約 300km）、Black Water 炭鉱（2023 年度生産量：1,251 万トン Gladstone 港との距離：約 300km）であり、それら炭鉱と同線との位置関係について図表 11 に示す。

図表 11 Black Water 線位置関係

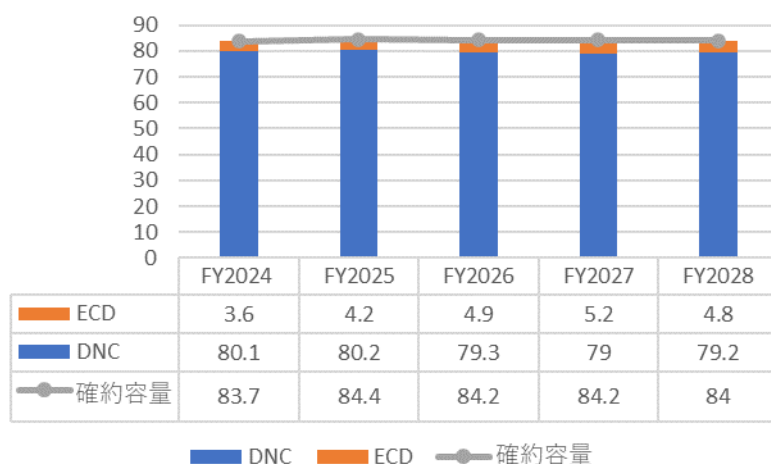


出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
<https://www.coalnetwork.com.au/key-documents>）を基に日本総研作成

#### <供給能力>

路線の確約容量（Committed Capacity）について、FY2024 で 8,010 万トンであるところ、実際のメンテナンスやその他の非運行時間を除いた供給可能容量（Deliverable Network Capacity：DNC）は FY2024：8,370 万トンであり、需要家の需要量を満たすことができ、また将来的にも同様の状態が維持される見込みとなっており、特段輸送上のボトルネックなどにはなっていないと言える。

図表 12 Black Water 線 DNC、ECD、確約容量（Committed Capacity）の今後の見込み



※Available Capacity：DNC が Committed Capacity よりも大きい場合の両者の差を表し、需要家の石炭輸送需要量に対する理論的な余裕量を表す

出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
(<https://www.coalnetwork.com.au/key-documents>) を基に日本総研作成

#### <実績>

同線の FY2024 における輸送実績は約 4,700 万トンとなり、前年より約 200 万トン増加となっている。

#### d Moura 線

##### <概要>

Moura 線は、AURIZON 社が長期リースで運行する CQCN の一つで、Moura 炭田と Gladstone 港とを結ぶ総延長 315km の石炭専用路線である。Dawson (Moura) 炭鉱 (2023 年度生産量：922 万トン Gladstone 港との距離：約 150km) や Callide 炭鉱 (Boundary Hill 炭鉱含む 2023 年度生産量：797 万トン Gladstone 港との距離：約 100km)、Baralaba 炭鉱 (2023 年度生産量：155 万トン Gladstone 港との距離：約 170km) と接続されている。同線は、他の CQCN に比べ、確約容量 (Committed Capacity) に対する供給可能容量 (Deliverable Network Capacity：DNC) が安定的に 100%程度であり、相対的に安定していることが特徴となる。

図表 13 Moura 線位置関係



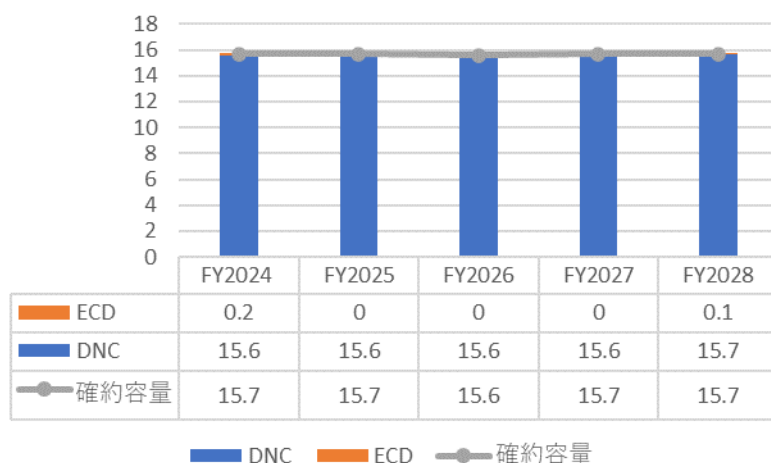
出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
(<https://www.coalnetwork.com.au/key-documents>) を基に日本総研作成

#### <供給能力>

路線の確約容量（Committed Capacity）について、FY2024 で 1,570 万トンであるところ、実際のメンテナンスやその他の非運行時間を除いた供給可能容量（Deliverable Network Capacity：DNC）は FY2024：1,560 万トンであり、需要家の需要量に対し僅か

に不足してはいるが、将来的にはほぼ DNC=Committed Capacity となる見込みとなっており、特段輸送上のボトルネックなどにはなっていないと言える。

図表 14 Moura 線 DNC、ECD、確約容量（Committed Capacity）の今後の見込み



出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
(<https://www.coalnetwork.com.au/key-documents>) を基に日本総研作成

#### <実績>

同線の FY2024 における輸送実績は約 1,400 万トンとなり、前年より約 100 万トン増加となっている。Callide 炭鉱の生産量が 2022 年度：690 万トンから 2023 年度：797 万トンに増加していることの影響が大きいと考えられる。

#### e 南西線（またはウェストモートン線）

##### <概要>

南西線は、Queensland Rail 社が所有、運行する、大半が単線の貨物輸送用鉄道であり、Ipswich、Clarence-Moreton 両炭田と Brisbane 港を結ぶ役割を果たしている、総延長 314km の路線である。ここで、Queensland Rail 社について記載すると、同社は QLD 州の交通省が管轄している州営の鉄道会社であり、元々は QR ナショナルという名称で貨物輸送部門を所有していた。貨物輸送部門については、同社の主要事業であったが、一部を残し 2010 年に民営化され、これが現在の AURIZON 社となっている。Queensland Rail 社に一部残された貨物輸送路線の一つが南西線（またはウェストモートン線）であり、Oakey 炭鉱（2023 年度生産量：551 万トン Brisbane 港との距離：約 100km）や Cameby Downs 炭鉱（2023 年度生産量：315 万トン Brisbane 港との距離：約 320km）の石炭を運んでおり、また穀物なども輸送している。

図表 15 南西線位置関係



出所：AURIZON「South-West Rail Corridor」(<https://www.AURIZON.com.au/-/media/Project/AURIZON/Files/What-we-do/Services/Coal/Coal-Rail-Corridor-Fact-Sheets/South-West-Coal--Freight-Fact-Sheet.pdf>) を基に日本総研作成

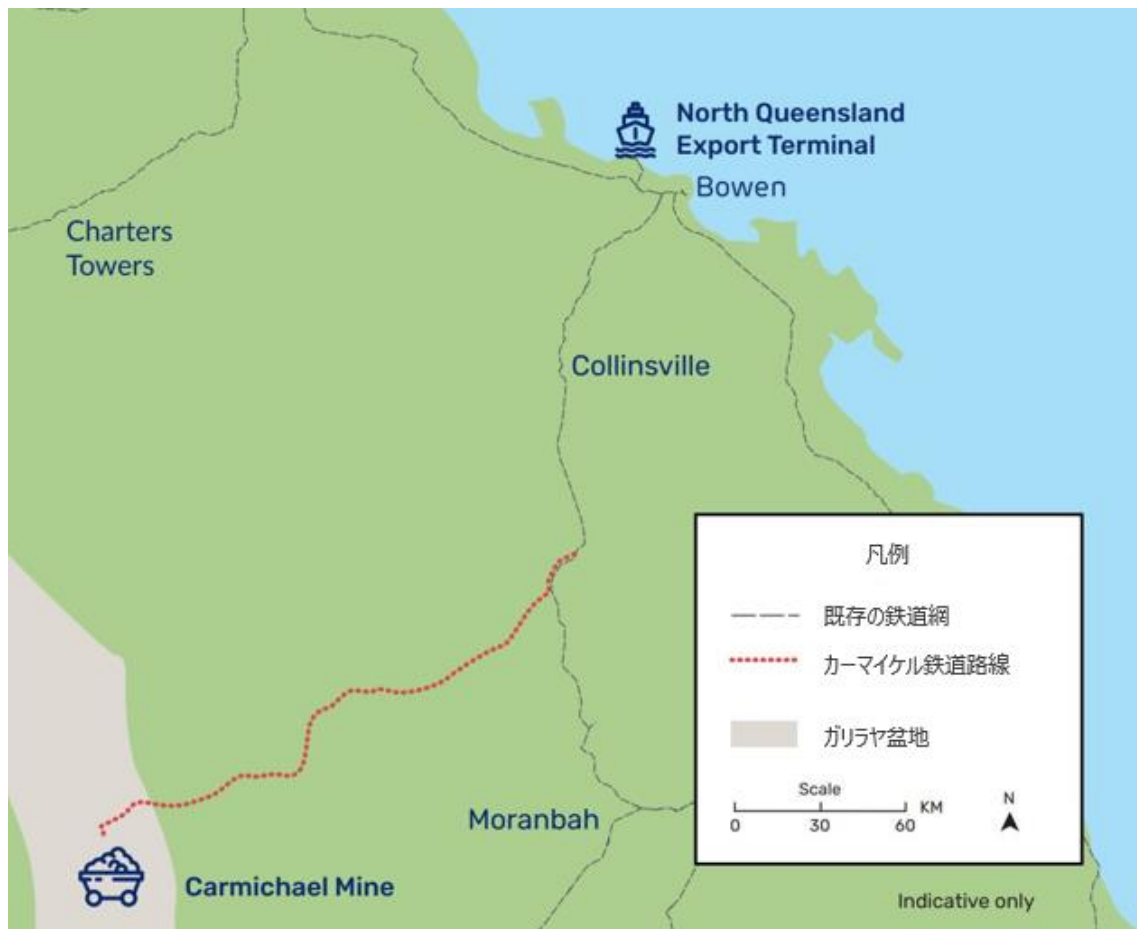
#### f Galilee 線（カーマイケル線）

##### <概要>

Galilee 線（カーマイケル線）は、Bravus Australia 社（インドのアダニグループ企業であり、豪州においては、石炭の生産・輸送事業を行う）の子会社である Bowen Rail Company による運営される、北ガラリヤ盆地にあるカーマイケル鉱山とグーニエラ鉄道網を結び、Abbot Point 港の石炭専用港である North Queensland Export Terminal に結ぶ、総延長 189km の石炭専用路線である。いずれも非電化/単線となっている。

Bravus 社が開発するカーマイケル炭鉱の石炭を運んでおり、同炭鉱は 2023 年度で 1,072 万トンの石炭生産となっている。ただし、将来的には 4,000 万トンの生産が予定されており、カーマイケル線もこれに対応した能力を有するものとして開発されている。

図表 16 Galilee 線位置関係

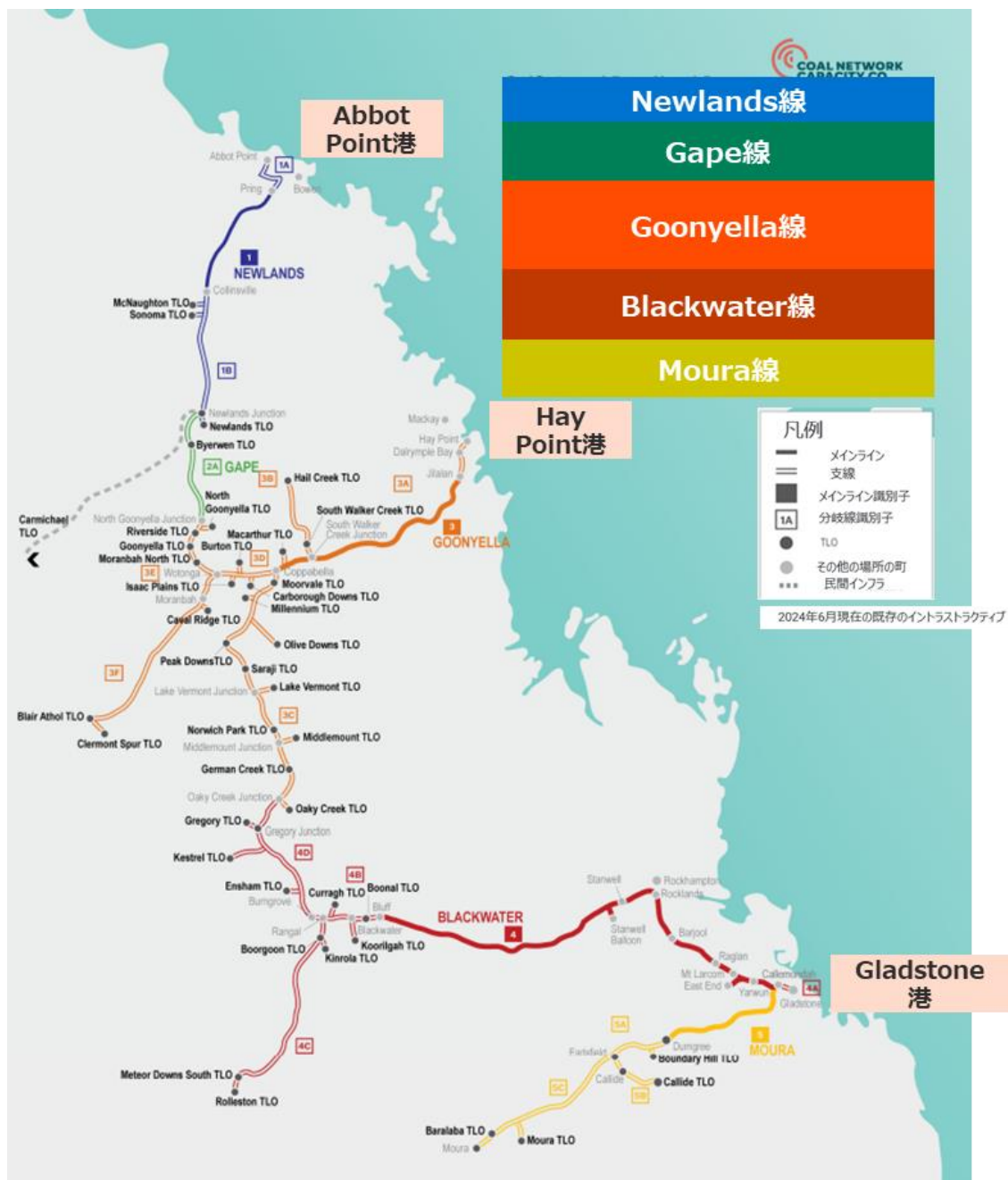


出所：Bravus 社 WEB サイト (<https://www.bravusmining.com.au/carmichael-rail/>) を  
基に日本総研作成

## ② 港湾

QLD 州における港湾と接続する路線については図表 17 の通り。Abbot Point 港には Newlands 線が接続し、Bowen 炭田エリアの Collinsville 炭鉱や Sonoma 炭鉱の石炭が輸出される。Hay Point 港には Goonyella 線が接続し、Goonyella Riverside 炭鉱や Peak Downs 炭鉱、Moranbah North 炭鉱の石炭が輸出される。Gladstone 港には Black Water および Moura 線が接続し、Black Water 線の Black Water 炭鉱や Curragh 炭鉱、また Moura 線の、Moura 炭鉱（Dawson 炭鉱）や Callide 炭鉱、Boundary Hill 炭鉱の石炭が輸出される。

図表 17 QLD 州における港湾と接続する路線



出所：COAL NETWORK CAPACITY CO「2023 Annual Capacity Assessment Report」  
 (https://www.coalnetwork.com.au/key-documents) を基に日本総研作成

代表的な港湾事業者としては、QLD 州で最大の船積み能力となる Hay Point 港 Dalrymple Bay ターミナル（石炭輸出専用）の運営を担う Dalrymple Bay Infrastructure 社となる。同社の投資方針としては、段階的かつ環境に配慮した能力拡張があり、現状の年間船積み能力 8,500 万トン、第一ステップである 8X プロジェクトにて最大 9,910 万トンまで拡張させ、フェーズを追加することで最大 1 億 230 万トンまで拡張させる可能性も

あるとしている。拡張方針の理由としては、主にインド・東南アジア市場からの、特に Bowen 炭田の高品質な原料炭需要の増があるためとしている。

#### a Abbot Point 港

Abbot Point 港は、North Queensland Export ターミナル (NQXT) を擁する積み出し港である。同ターミナルは、QLD 州政府が政府系企業 North Queensland Bulk Ports Corporation 社 (NQBPC) を通じて保有し、グレンコアの子会社であるアボットポイントバルクコールが運営する。年間船積み能力は 5,000 万トン。2010 年代に拡張計画は提案されたが、その後拡大計画は縮小されたのち、恐らくキャンセルとなったと報道された。理由としては、ユネスコが、拡張計画がグレートバリアリーフの脆弱な生態系を損なうリスクがあると警告し、その影響もあり、ドイツ銀行が資金提供を拒否したためとされている<sup>4</sup>。以下に、Abbot Point 港の石炭専用港である North Queensland Export Terminal の主な仕様を記す。

図表 18 North Queensland Export Terminal の主な仕様

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| ターミナル名       | North Queensland Export ターミナル (NQXT) |
| 年間船積み能力      | 5,000 万トン                            |
| 年間船積み実績      | 3,343.5 万トン (FY2023)                 |
| 貯炭能力         | 200 万トン                              |
| シップロダー (基)   | 2                                    |
| 船積み能力 (トン/h) | 6,000/7,200 (計 13,200)               |
| バース数         | 2                                    |
| バース全長 (m)    | 264/250                              |
| バース前面水深 (m)  | 19/19.5                              |
| 最大載貨重量       | 300m・260,000 トン/320m・260,000 トン      |

出所：North Queensland Export Terminal WEB サイト (<https://www.nqxt.com.au/>) を基に日本総研作成

#### b Hay Point 港

Hay Point 港は、2 つの石炭ターミナル (Hay Point ターミナル：HPCT と Dalrymple

---

<sup>4</sup> Mining Digital 「Adani Group's Port Expansion Project Near Great Barrier Reef 'On Hold」 (2020/3/17) : <https://miningdigital.com/smart-mining/adani-groups-port-expansion-project-near-great-barrier-reef-hold>

Bay ターミナル：DBCT）からなり、それぞれ BMA（BHP 三菱アライアンス：三菱商事と BHP グループの両社が 50% ずつ出資する共同事業体）保有・Hay Point Services 社（BMA 子会社）運営、QLD 州政府が NQBPC を通じて保有・Dalrymple Bay Infrastructure 社運営である。年間船積み能力はそれぞれ 5,500 万トン、8,500 万トン。以下に主な仕様を記す。なお、いずれも石炭専用港となっている。

図表 19 Hay Point ターミナルの主な仕様

|             |                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| ターミナル名      | Hay Point ターミナル                                                    |
| 年間船積み能力     | 5,500 万トン                                                          |
| 年間船積み実績     | 9,997 万トン（両ターミナル合わせて FY2023）                                       |
| 貯炭能力        | -                                                                  |
| シップローター（基）  | 3                                                                  |
| 船積み能力（トン/h） | 最大 6,000（平均 4,500）/最大 6,000（平均 4,500）/最大 8,400<br>⇒計 17,400～20,400 |
| バース数        | 3                                                                  |
| バース全長（m）    | 203.6/188.7/255.7                                                  |
| バース前面水深（m）  | 16.6/16.7/19                                                       |
| 最大載貨重量      | 180,000/200,000/220,000 トン                                         |

出所：North Queensland Bulk Ports Corporation WEB サイト

（<https://nqbp.com.au/trade/berths-and-wharf-capability>）を基に日本総研作成

図表 20 Dalrymple Bay ターミナルの主な仕様

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| ターミナル名      | Dalrymple Bay ターミナル          |
| 年間船積み能力     | 8,500 万トン                    |
| 年間船積み実績     | 9,997 万トン（両ターミナル合わせて FY2023） |
| 貯炭能力        | 228 万トン以上                    |
| シップローター（基）  | 3                            |
| 船積み能力（トン/h） | 7,200/7,600/8,650（計 23,450）  |
| バース数        | 4                            |
| バース全長（m）    | 662/676                      |
| バース前面水深（m）  | 19.6/19                      |
| 最大載貨重量      | 220,000 トン                   |

出所：North Queensland Bulk Ports Corporation WEB サイト

(<https://nqbp.com.au/trade/berths-and-wharf-capability>) を基に日本総研作成

なお、Hay Point ターミナルについては 2024 年 8 月下旬から 2024 年 9 月中旬までの 20 日間に渡り、浚渫メンテナンス工事を実施している。ただしこの工事については、あくまで現状の推進を維持するための工事であり、港湾を拡張するための工事ではない。<sup>5</sup>

#### c Gladstone 港

Gladstone 港は、2 つの石炭ターミナル（RG Tanna Coal Terminal（RGCT）と Wiggins Island Coal Export Terminal（WICET））からなり、どちらも QLD 州政府が政府系企業 GPC（Gladstone Ports Corporation）社を通じて保有・運営している。年間船積み能力はそれぞれ 7,100 万トン、2,700 万トン。2022 年 2 月、石炭ターミナルの能力をさらに 25 年間確保するために、RGCT に新しいシップローダーが設置されている<sup>6</sup>。以下に主な仕様を記す。

図表 21 RG Tanna Coal Terminal の主な仕様

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| ターミナル名      | RG Tanna Coal Terminal（RGCT） |
| 年間船積み能力     | 7,100 万トン                    |
| 年間船積み実績     | 5,985 万トン（両ターミナル合わせて FY2023） |
| 貯炭能力        | 580 万トン                      |
| シップローダー（基）  | 3                            |
| 船積み能力（トン/h） | 6,000                        |
| バース数        | 4                            |
| バース全長（m）    | 350.5/384.5/374/382          |
| バース前面水深（m）  | 18.8                         |
| 最大載貨重量      | 220,000 トン                   |

出所：Gladstone Ports Corporation WEB サイト（<https://gpcl.com.au/ports-and-trade/port-of-gladstone/>）を基に日本総研作成

<sup>5</sup> North Queensland Bulk Ports Corporation 「Maintenance Dredging Project Project overview」（2024/8）[https://nqbp.com.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0013/31720/HPMD-Project-Overview.pdf](https://nqbp.com.au/__data/assets/pdf_file/0013/31720/HPMD-Project-Overview.pdf)

<sup>6</sup> DCN 「New Coal Loader for Gladstone」（2022/2/8）

<https://www.thedcn.com.au/news/logistics-and-supply-chain/new-coal-loader-for-gladstone/>

図表 22 WICET の主な仕様

|              |                                             |
|--------------|---------------------------------------------|
| ターミナル名       | Wiggins Island Coal Export Terminal (WICET) |
| 年間船積み能力      | 2,700 万トン                                   |
| 年間船積み実績      | 5,985 万トン (両ターミナル合わせて FY2023)               |
| 貯炭能力         | 185 万トン                                     |
| シップローター (基)  | 1                                           |
| 船積み能力 (トン/h) | 最大 8,250 (平均 4,000~7,000)                   |
| バース数         | 1                                           |
| バース全長 (m)    | 390.5                                       |
| バース前面水深 (m)  | 18.8                                        |
| 最大載貨重量       | 220,000 トン                                  |

出所：WICET WEB サイト

(<https://www.wicet.com.au/irm/content/access1.aspx?RID=379>) を基に日本総研作成

ここで、WICET については、高額なターミナル手数料という問題がある。高額となっている理由としては、同港の少ない割当およびターミナル手数料の金額設定方法となる。WICET は、開業時点 (2015 年)、計画よりも石炭価格が下落していた関係で、取り扱い能力 (2,700 万 t) のうち半分程度の割当しかできなかった。また、同港のターミナル手数料はコスト回収ベースで設定されており、つまり割当が少ない場合、利用者は、多い場合に比べて多額の支払いが必要となる。結果的に、同港について、高額なターミナル手数料から割当も拡大しづらく、WICETWEB サイトでは最大 1 億 2,000 万 t まで拡張可能とは記載されているが、現状拡張予定はない状況となっている。

WICETWEB サイト情報 (下部：日本語訳)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Applying for capacity at WICET</b></p> <p>The WICET terminal is rated to provide annual throughput capacity of 27Mt.</p> <p>Currently, 13.9Mt of annualised capacity is allocated under long term Take or Pay Agreements.</p> <p>Available unallocated surplus capacity is 13.1Mtpa, which WICET is able to allocate on a long term basis under a Take or Pay Agreement or on a short term basis under a Third Party Shipper Agreement.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

日本語訳：

WICET への能力申請

WICET ターミナルの年間処理能力は 2,700 万トン

現在、1,390 万トンの生産能力が長期契約に基づき配分されている  
未割当の能力は 1,310 万トンで、長期契約または短期契約に基づき、WICET はこの能力  
を割り当てることができる

出所：WICET WEB サイト

(<https://www.wicet.com.au/irm/content/access1.aspx?RID=379>) を基に日本総研作成

#### d Brisbane 港

Brisbane 港は、Fisherman Islands Coal Terminal を擁する積み出し港である。図表 15  
のように、Ipswich、Clarence-Moreton 両炭田と Brisbane 港とを結ぶ南西線により、炭鉱  
と接続されている、総延長 314km の路線である。同ターミナルは、QLD 州政府が保有し、  
Queensland Bulk Handling 社（New Hope 社の子会社）が運営する。年間船積み能力は  
1,000 万トン。以下に主な仕様を記す。

図表 23 Fisherman Islands Coal Terminal の主な仕様

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| ターミナル名      | Fisherman Islands Coal Terminal |
| 年間船積み能力     | 1,000 万トン                       |
| 年間船積み実績     | 209.3 (FY2023)                  |
| 貯炭能力        | -                               |
| シップロダー（基）   | 1                               |
| 船積み能力（トン/h） | 平均 2,400                        |
| バース数        | 1                               |
| バース全長（m）    | 240                             |
| 最大載貨重量      | 140,000 トン                      |

出所：Fisherman Islands Coal Terminal WEB サイト

(<https://www.portbris.com.au/operations-and-trade/port-facilities/berths-and-terminals>)

を基に日本総研作成

ここまで鉄道および港湾の供給・船積み能力や実績について確認したが、それらと、  
QLD 州の石炭輸出量とを比較し、鉄道路線や港湾において、輸出におけるボトルネック  
がないかについて確認したい。

まず、QLD 州の輸出実績および鉄道・港湾の供給・船積み能力や実績のまとめにつ  
いては図表 24 の通りである。

図表 24 QLD 州の輸出実績および鉄道・港湾の供給・船積み能力や実績のまとめ（オ  
レンジ網：供給能力の情報がなかったため、実績値を転記しているもの）

| 石炭<br>輸出力<br>(万トン) | 州   | 鉄道           |               |        | 港湾           |                    |        |
|--------------------|-----|--------------|---------------|--------|--------------|--------------------|--------|
|                    |     | 路線名          | 供給能力<br>(万トン) | 実績     | 港湾名          | 船積み<br>能力<br>(万トン) | 実績     |
| 19,400             | QLD | Newlands線    | 3,210         | 1,300  | Abbot Point港 | 5,000              | 3,344  |
|                    |     | Galilee線     | 1,000         | 1,000  |              |                    |        |
|                    |     | Goonyella線   | 13,160        | 5,800  | Hay Point港   | 14,000             | 9,997  |
|                    |     | Black Water線 | 8,010         | 4,700  | Gladstone港   | 9,800              | 5,985  |
|                    |     | Moura線       | 1,560         | 1,400  |              |                    |        |
|                    |     | 南西線          | 400           | 400    | Brisbane港    | 1,000              | 209    |
|                    |     | 計            | 27,340        | 14,600 | 計            | 29,800             | 19,535 |

出所：日本総研作成

結果としては、南西線については、供給能力については情報がなく、仮に供給能力が400万トンであるとする、接続先港湾である Brisbane 港の船積み能力（1,000万トン）と比して小さく、鉄道路線がボトルネックとはなり得るものの、その他については、路線および紐づく港湾の能力は概ね同一であり、特段のボトルネックは見受けられなかった。

## （イ）老朽化

### ① 鉄道

まず、QLD 州の主要鉄道事業者である AURIZON 社の投資方針について、供給能力・更新予定パートでも確認したが、石炭輸送事業については、収益の安定化と効率向上を目指すとし、このために、契約更新を通じた安定収益の確保や、技術導入による運行効率向上を目指すとしており、基本的には維持を目指す方針と考えられる。

その上で、老朽化度合について、間接的にはあるが表すと考えられる3指標

A：減価償却費と有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、耐用年数を超えた（減価償却費の発生しない）設備を使い続けている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

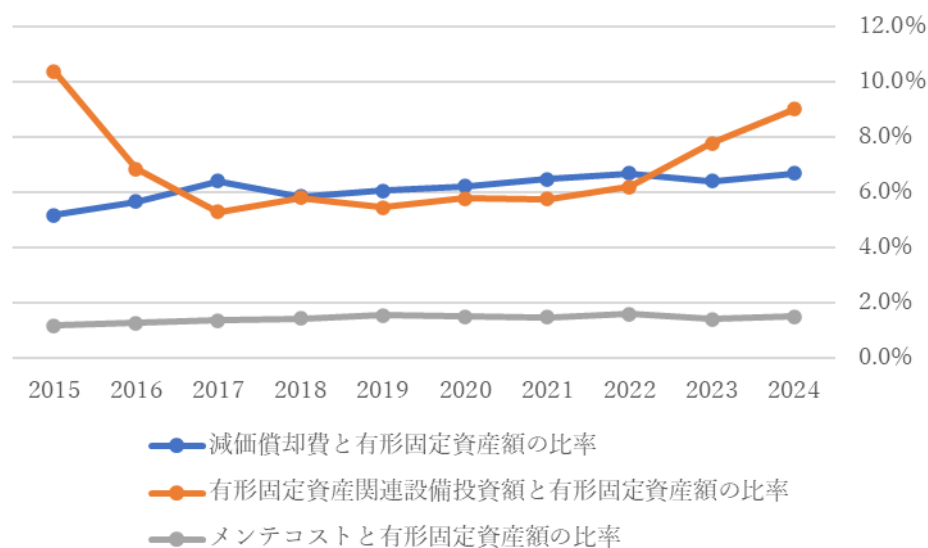
B：有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率：明確に減少している場合、設備更新が進んでいない可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

C：メンテコストと有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、本来再投資すべきであるところ、メンテナンス・修繕により設備の使用年数を長らえさせている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

について、AURIZON 社を対象に確認した。

結果としては以下の通りで、いずれの指標についても明確に老朽化を表す一方向に推移しているとまでは言えず、老朽化が明確に進行してはいない可能性が高いと考えられる。

図表 25 AURIZON 社の 3 指標推移



出所：同社年次報告書を基に日本総研作成

また、参考までに、QLD 州における鉄道の老朽化も関連すると考えられる事故等について、収集結果を以下に示す。

図表 26 QLD 州における鉄道の老朽化も関連すると考えられる石炭関連の事故等

| 年    | 月 | 日  | 大項目 | 小項目  | 概要                                                                                                                                                                                                                   | 停止・減少主体      | 停止・減少箇所     | 停止・減少対象 | 停止・減少期間 | 影響量  |
|------|---|----|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|---------|---------|------|
| 2015 | 2 | 15 | 事故  | 脱線事故 | 石炭輸送用貨車の脱線事故が発生した。運行した貨車19両がカンクール地点で脱線した。ガネダ・ベースンからニューカッスル港への石炭貨車輸送が中断した。2月19日に輸送再開。                                                                                                                                 | パシフィック・ナショナル | 石炭輸送用貨車     | 鉄道      | 5日間     |      |
| 2016 | 9 | 11 | 事故  | 脱線事故 | オライゾン・ホールディングスが運行するQld州の石炭輸送鉄道であるニューランス線で9月11日に貨車の脱線事故が発生した。9月11日の午前7時半ごろに、ニューランス線を通ってアボット・ポイント港に石炭を輸送中の貨車が同港の南方120kmの地点で脱線した。これに伴い数日間にわたって同線が不通となり、ボーエン・ベースン北部の各炭鉱からアボット・ポイント港への石炭輸送が中断した。ニューランス線の運行は9月19日に再開されている。 | オライゾン        | ニューランス線     | 鉄道      | 8日間     |      |
| 2021 | 6 | 18 | 事故  | 脱線事故 | オライゾンが運営するブラックウォーター線で脱線事故が発生した。運転手は死亡した。これによってブラックウォーター線が不通になったため、ボーエン・ベースンの各炭鉱からグラッドストーン港への鉄道輸送が滞った。                                                                                                                | オライゾン        | ブラックウォーター線  | 鉄道      |         | 全面停止 |
| 2023 | 1 | 29 | 事故  | 鉄道事故 | オライゾン社保有のブラックウォーター鉄道が、石炭輸送列車と貨物列車の衝突事故。同鉄道の運行は停止。                                                                                                                                                                    | オライゾン        | ブラックウォーター鉄道 | 鉄道      | 2週間     | 全面停止 |

出所：テックスレポート「石炭年鑑」を基に日本総研作成

## ② 港湾（豪州全体）

豪州における港湾事業者の投資方針の確認として、代表的な石炭輸出港であり、年間石炭船積み量が1億トンを超える、NSW 州 Newcastle 港、QLD 州 Hay Point 港の開発方針について確認した。

### a Newcastle 港

まず、Newcastle 港における石炭以外の製品の取扱状況について確認すると、図表 27 のように、石炭以外の製品も取り扱ってはいるが、2023 年では全体（1.47 億トン）のうちの2%程度であり、石炭輸出事業に依存している状況といえる。

図表 27 Newcastle 港の製品別輸出トン数

| 商品輸出                 | 質量トン        |             |
|----------------------|-------------|-------------|
|                      | 2023        | 2022        |
| アルミニウム               | 73,051      | 89,291      |
| アンモニア                | 96,550      | 139,334     |
| 硝酸アンモニウム             | 0           | 1,904       |
| 濃縮物                  | 397,917     | 390,338     |
| 一般貨物                 | 118,119     | 187,969     |
| 粉碎媒体                 | 17,475      | 0           |
| 機械、プロジェクト<br>貨物および車両 | 6,702       | 12,119      |
| 食事と穀物                | 629,006     | 479,562     |
| ピッチおよびタール<br>製品      | 83,387      | 81,231      |
| 鋼鉄                   | 63,213      | 37,388      |
| 木材                   | 1,510       | 1,716       |
| 小麦                   | 1,784,982   | 2,707,238   |
| 総輸出額<br>(石炭以外)       | 3,271,912   | 4,128,090   |
| 総輸出額<br>(全貿易)        | 147,765,054 | 140,388,810 |

出所：Newcastle 港「2023 Trade Report」([https://www.portofNewcastle.com.au/wp-content/uploads/2024/05/PON\\_2023\\_AnnualTradeReport.pdf](https://www.portofNewcastle.com.au/wp-content/uploads/2024/05/PON_2023_AnnualTradeReport.pdf)) を基に日本総研作成

次に、同港における投資計画について確認する。同港では、開発計画として、「港湾開発計画 2023-2028」が策定されている。ただし、同計画においては、石炭について、同港の成長の安定した基盤となつてはいる一方、顧客需要の変化や貿易のコンテナ化に対応するため、多様化する必要に迫られている、と記載されており<sup>7</sup>、石炭事業の拡大を企図したものではない。

同計画の主要戦略としては、Newcastle 深海コンテナターミナルの開発と、Newcastle 港クリーンエネルギー地区の整備、バルクサービス管区全体のバースの生産性向上となる。

- Newcastle 深海コンテナターミナルの開発

本計画は、コンテナ貨物の取り扱いを大幅に増やすため、新しいターミナルを開発するものとなる。年間約 200 万 TEU (20 フィートコンテナ換算) の処理能力を目指しており、現在は主にシドニー港に集中している東海岸のコンテナ輸送を分散させ、Newcastle 港を重要な物流ハブにする計画となっている。これにより、雇用創出および輸送効率化が図られるとしている。

- Newcastle 港クリーンエネルギー地区の整備

本計画は、220 ヘクタールの製鉄所跡地に、クリーンエネルギー専用地区を建設するものとなる。具体的には、同地区を、Newcastle とハンター地域を、水素やグリーンアンモニアを含む将来のクリーンエネルギー製品や技術の生産、貯蔵、輸出の主要拠点とする計画となる。クリーンエネルギー地区の整備を通じて、土地、ユーティリティ、貯蔵、輸送、輸出のインフラとサービスを提供することで、ハンター地域におけるすべての水素とクリーンエネルギー・プロジェクトを支援することを想定している。

- バルクサービス管区全体のバースの生産性向上

NSW 州地方部の主要な貯蔵・供給業者として、豪州の燃料安全保障を継続的に支援する。そのために、Kooragang において、戦略的なディーゼル燃料貯蔵施設を整備する。

また、穀物貯蔵と取り扱い能力増強のためのインフラを開発する。

加えて、市場の需要に応え、バルク貨物の物流を最適化する。

---

<sup>7</sup> Newcastle 港「PORT OF NEWCASTLE DEVELOPMENT PLAN 2023-2028」：  
[https://www.portofnewcastle.com.au/wp-content/uploads/2024/12/Port\\_Development\\_Plan\\_2023\\_28.pdf](https://www.portofnewcastle.com.au/wp-content/uploads/2024/12/Port_Development_Plan_2023_28.pdf)

以上のように、Newcastle 港について、今後の港湾としての成長のためには、石炭需要の減少等、需要家のニーズ変化や時代の変化に対応し、多様化していく必要があり、その観点で開発計画が立てられるなどしている状況であった。港湾計画において、石炭輸出の需要には引き続き応える旨は記載されているため、少なくとも短期的に、石炭取扱関連の設備投資が不足し、老朽化等の影響が出るといったことは考えにくい、一方で積極的に投資がなされるような状況ではないと言える。

#### b Hay Point 港

石炭専用港である Hay Point 港については、港湾開発計画としては、土地利用計画および港湾マスタープランニングがあるが、いずれも、環境的および文化的に重要な地域の保護を含む持続可能な開発のための、グレートバリアリーフ等の環境保護の観点での計画となっている。

また、同港の掲げる戦略計画について、業界の需要に引き続き応えることや、Hay Point 海洋荷降ろし施設（はしけやその他の海洋支援機器を短期、中期、長期にわたって安全に保管できる施設）のインフラプロジェクトを活用していくことなどであった<sup>8</sup>。

また、石炭事業以外の可能性の模索として、QLD 州で進められているグリーン水素プロジェクトに合わせ、水素および水素関連産業の生産および輸出拠点を目指すとしている<sup>9</sup>。Hay Point 港について、QLD 州の再生可能エネルギーゾーンの候補地との近さやアジア市場への近さ、工業用地の存在、深水輸出港であることなどから、再生可能水素の生産と輸出能力の潜在性があり、重要な役割を担えるとの記載であった。

以上のように、Hay Point 港について、石炭事業については、「業界の需要に引き続き応える」といった記載に留まっており、基本的には維持を目指した事業戦略となると考えられる。

このように、Newcastle 港、Hay Point 港ともに、現在はほぼ石炭専用港として機能しているが、特に Newcastle 港については、石炭以外の製品の取り扱いを増やすことによる多様化・分散化を図っている状況である。このように、投資方針の観点では、石炭事業に対し積極的な投資等がなされる可能性は低い、引き続き石炭輸出ニーズには応えるとされており、少なくとも短期的に老朽化が進行するといった状況になるとは考えにくいと言え

---

<sup>8</sup> North Queensland Bulk Ports Corporation WEB サイト：<https://nqbp.com.au/our-ports/hay-point>

<sup>9</sup> North Queensland Bulk Ports Corporation WEB サイト：  
<https://nqbp.com.au/trade/hydrogen-and-renewable-opportunities>

る。

次に、老朽化度合について、間接的にではあるが表すと考えられる 3 指標

A：減価償却費と有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、耐用年数を超えた（減価償却費の発生しない）設備を使い続けている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

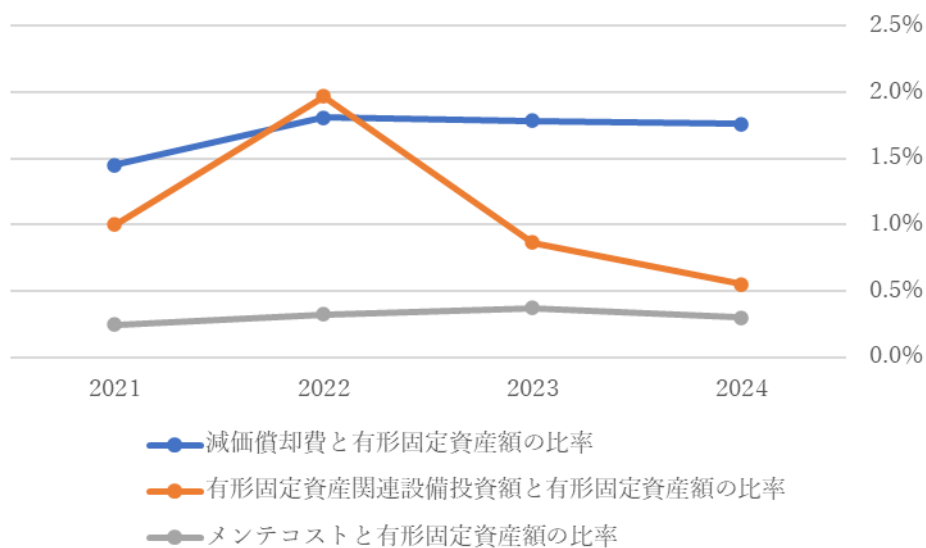
B：有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率：明確に減少している場合、設備更新が進んでいない可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

C：メンテコストと有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、本来再投資すべきであるところ、メンテナンス・修繕により設備の使用年数を長らえさせている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

について、Port of Newcastle グループ、および Hay Point 港の所有事業者である NQBPC 社（North Queensland Bulk Ports Corporation 社）の年次報告書を基に、確認した（NQBPC 社分については、同社の所有する Abbot Point 港、Weipa 港、Mackay 港も含めた値となる）。

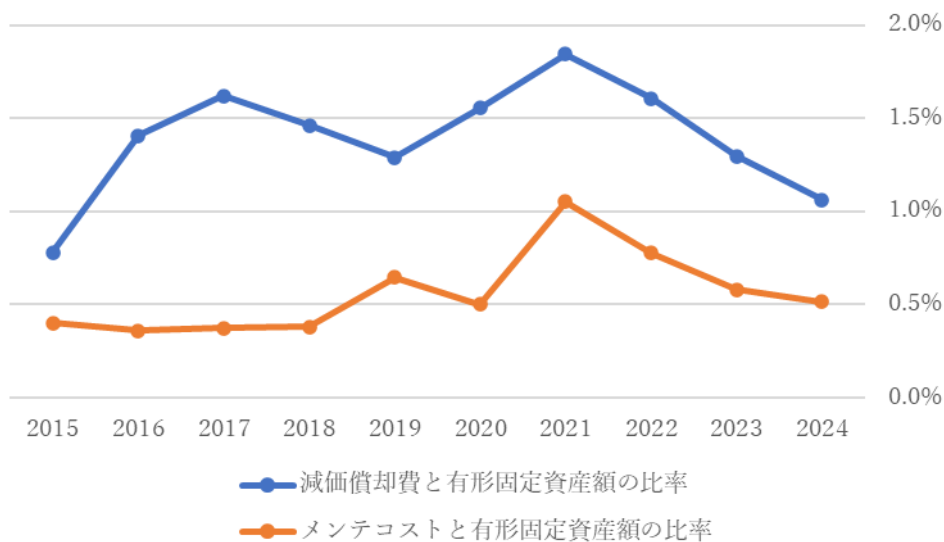
結果としては以下の通りで、いずれの指標についても明確に老朽化を表す一方向に推移しているとまでは言えず、老朽化が明確に進行してはいない可能性が高いと考えられる。

図表 28 Newcastle 港の 3 指標推移（情報取得の関係で FY2021 から）



出所：同社年次報告書を基に日本総研作成

図表 29 NQBPC 社の 3 指標推移（情報取得の関係で 2 指標のみ）



※メンテコストの項目が存在しないため、「other expenses」にて代用  
出所：同社年次報告書を基に日本総研作成

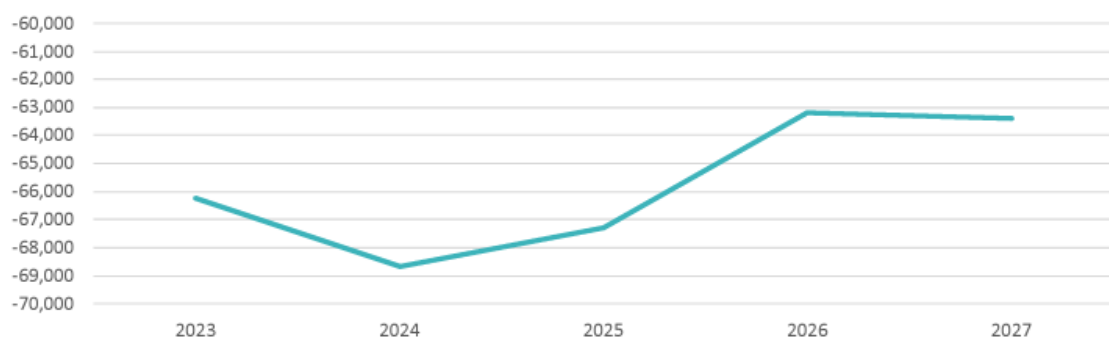
#### (ウ) 人材供給

##### ① 鉄道（豪州全体）

豪州における鉄道分野の人材供給関連の調査として、鉄道業界の代表団体である ARA (Australasian Railway Association) が、鉄道人材の状況および将来的な人材不足についての分析しているレポートである「The Rail Workforce: An Analytical Overview」を確認する。

まず、同レポートによると、鉄道関連の従業員は豪州全体で 16.5 万人（2023 年）とのことであった。また、将来的な鉄道人員の不足としては、図表 30 のように、62 歳で一律退職すると仮定した場合の、2027 年時点までの人材不足予測を出している。これによると、2023 年時点で既に約 66,000 人程度の人材不足に陥っており、また 2027 年に向けても、劇的に改善するような環境にはない旨が指摘されている。

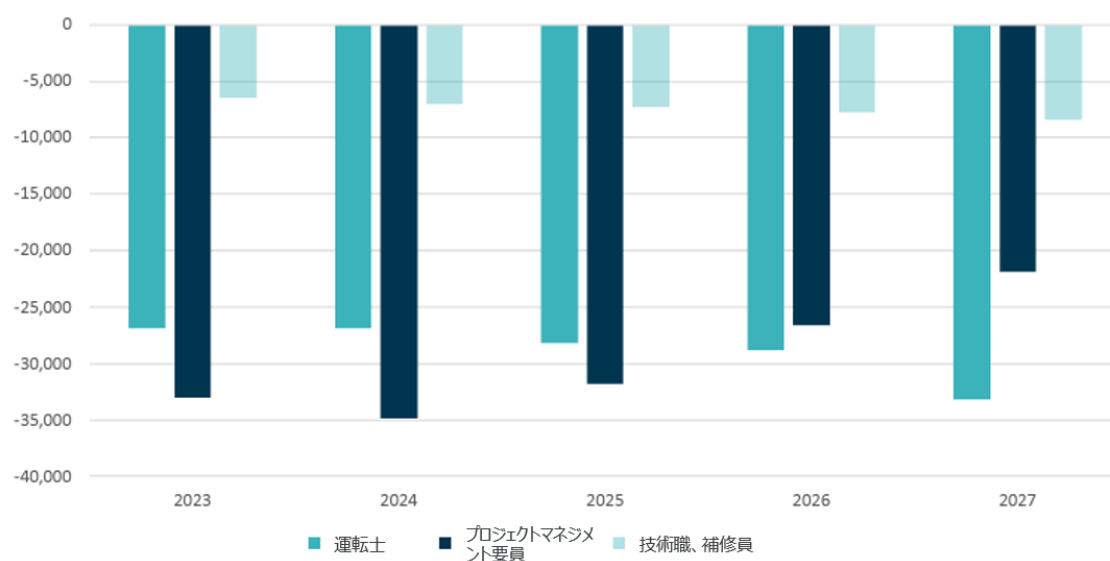
図表 30 62 歳で一律退職すると仮定した場合の将来的な豪州鉄道人員の不足予測



ARA「The Rail Workforce: An Analytical Overview」(2023/12) ([https://ara.net.au/wp-content/uploads/ARA-Skills-Report\\_Final.pdf](https://ara.net.au/wp-content/uploads/ARA-Skills-Report_Final.pdf)) を基に日本総研作成

人材不足について、職種別で見ると、特に運転士 (Operations) やプロジェクトマネジメント要員 (Projects & Others)、技術職、補修員 (Engineering & Maintenance) の不足が顕著であるとされている。

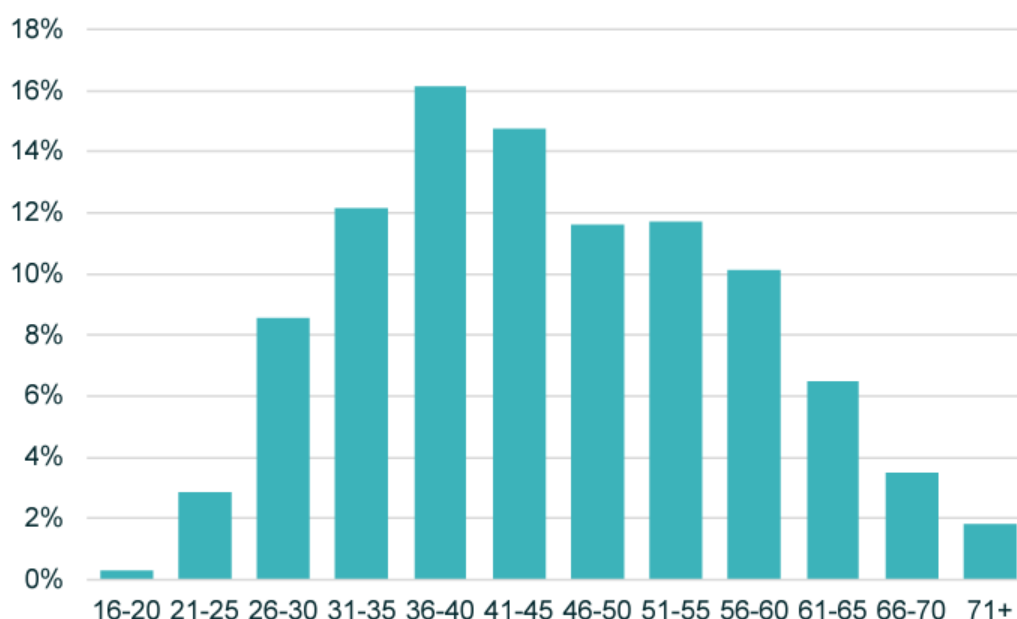
図表 31 62 歳で一律退職すると仮定した場合の将来的な豪州鉄道人員の職種別不足予測



ARA「The Rail Workforce: An Analytical Overview」(2023/12) ([https://ara.net.au/wp-content/uploads/ARA-Skills-Report\\_Final.pdf](https://ara.net.au/wp-content/uploads/ARA-Skills-Report_Final.pdf)) を基に日本総研作成

不足が発生する主な要因としては、現従業員の年齢構成にあるとされている。同レポートによると、鉄道従業員の年齢について、平均年齢は 45 歳 (NSW 州: 45 歳。QLD 州: 46 歳) であり、労働力のボリュームゾーンは、16%を占める 36~40 歳であるが、34%は 50 歳以上であり、60 歳以上も 10%を占めている。一方で、25 歳未満は 4%未満であり、高齢化が進行しているとされている。

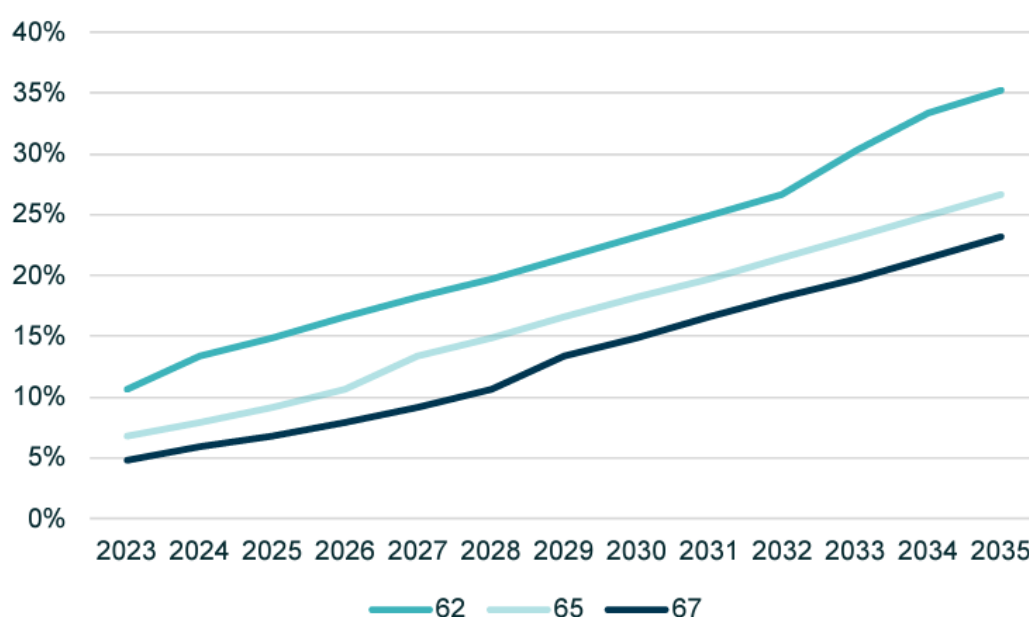
図表 32 豪州鉄道人員の年齢構成 (2023 年時点)



ARA「The Rail Workforce: An Analytical Overview」(2023/12) ([https://ara.net.au/wp-content/uploads/ARA-Skills-Report\\_Final.pdf](https://ara.net.au/wp-content/uploads/ARA-Skills-Report_Final.pdf)) を基に日本総研作成

また図表 33 は、退職年齢が 62 歳、65 歳、67 歳のいずれかと決められた場合に、何年には、必要人員数に対し何%の人材不足が発生するかを想定したものとなっている。退職年齢を 62 歳と仮定すると、2035 年には、従業員の 35%が退職基準年齢に達し、深刻な労働力不足に陥る可能性があるとしている。

図表 33 将来的な豪州鉄道人員の職種別不足予測



ARA「The Rail Workforce: An Analytical Overview」(2023/12) ([https://ara.net.au/wp-content/uploads/ARA-Skills-Report\\_Final.pdf](https://ara.net.au/wp-content/uploads/ARA-Skills-Report_Final.pdf)) を基に日本総研作成

以上のように、豪州において、鉄道部門の人材不足は既に深刻化しており、また年齢構成を踏まえると、将来的に更に深刻化する可能性がある、ARA は指摘している。人材不足が更に深刻化する場合には、列車運転士や制御者の不足による運行の遅延やサービスの低下、プロジェクトマネジメント要員の不足による開発プロジェクトの遅延、技術職・補修員の不足による保守点検作業の不足・遅延等による故障や事故のリスク増といった悪影響が出るため、人材不足に対し、業界として資格や研修プログラムを強化し、若手人材等、人材を確保するための取り組みを進める必要がある状況と言える。

なお、鉄道の主要事業者である AURIZON 社の人材関連の情報について確認したが、まず人材供給に関する同社の認識として、年次報告書等において、あくまで世界的な事象として労働力不足が進行している、といった記載に留まっていた。ただし、収益に占める人件費割合は年々上昇しており、FY2021 から FY2024 にかけて 27.2%→27.3%→27.7%→28.1%と推移しており、上昇傾向にはある。

最後に参考として、豪州鉄道運転手の人件費について記載する。豪州鉄道運転手の人件費について、旅客用の鉄道や一般物流のトラックの運転手と現状同程度の 9～12 万 AUD 程度となっており、これは、豪州の年収の平均値（約 10 万 AUD）と同程度、中央値（6.5 万 AUD）よりは高い水準であった。また人件費については、特に今後高齢化が進んでいくと、採用と新規運転手の研修にかかる費用が上がっていき、人材確保のためのコストが現状以上にかかってくる可能性はある<sup>10</sup>状況である。

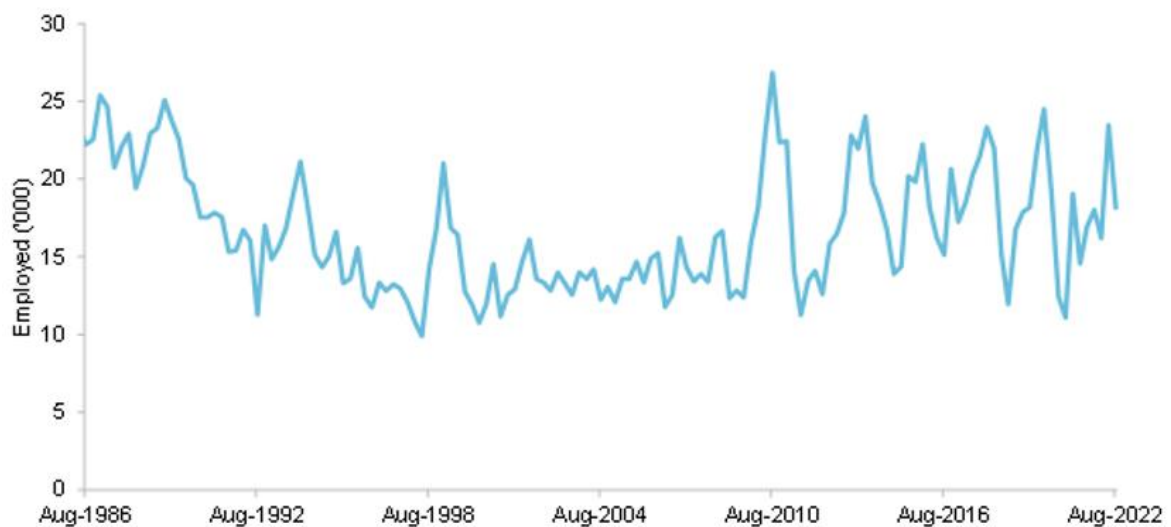
## ② 港湾（豪州全体）

まず、港湾労働者数の推移について確認する。豪州政府の生産性委員会（Productivity Commission）は、コンテナ取扱港における従業員数について図表 34 のように示している。短期的には大きな変動はあるも、20 年以上にわたって比較的安定的に推移しているとしており、2022 年時点では約 17,000 人が雇用されている。

図表 34 港湾労働者数の推移（単位：千人）

---

<sup>10</sup> ヒアリング情報



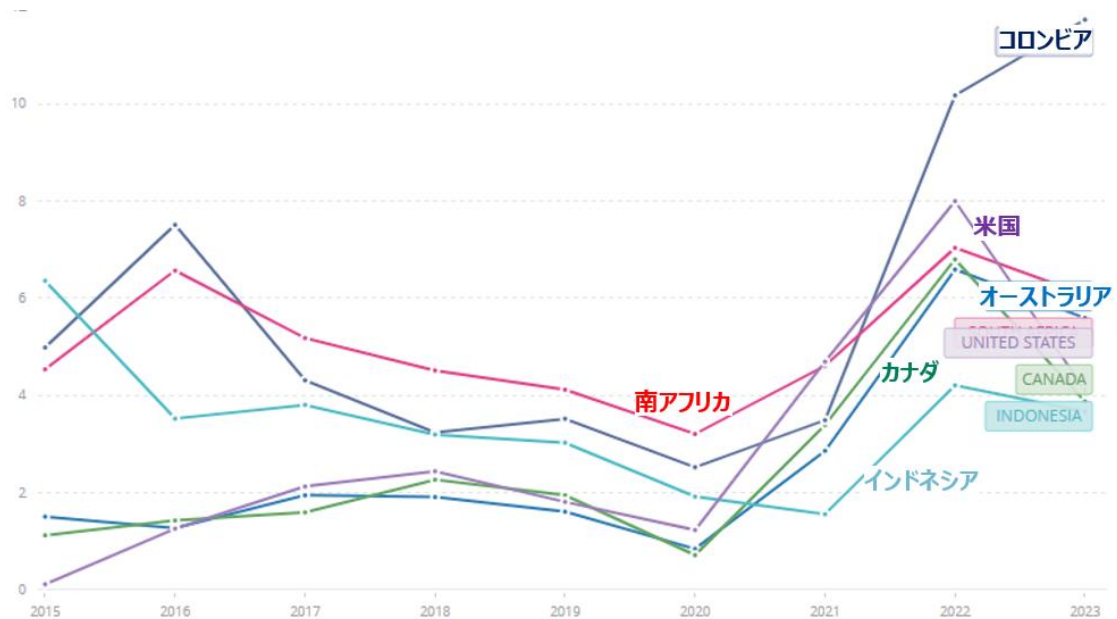
出所：Australian Government Productivity Commission WEB サイト  
 (https://www.pc.gov.au/inquiries/completed/maritime-logistics/report  
 ) を基に日本総研作成

労働者数について現状は安定推移している一方、至近では、豪州における消費者物価指数の上昇に対し十分な昇給がなされておらず、仮にこの傾向が続くと、将来的に人材が他分野へ移り、人材不足となる可能性があるとして、豪州港湾労働者の組合である Maritime Union of Australia は指摘している。MUA 組合員の給料について、インフレーションを加味した場合には、2020 年から 2024 年の間でむしろ下がっており、2020 年で約 10 万 AUD であったところ、2024 年には約 10%分の減少となっている<sup>11</sup>としており、給料の観点で人材不足が顕在化する可能性はある。

図表 35 消費者物価指数推移（年率％） - オーストラリア、カナダ、コロンビア、南アフリカ、インドネシア、米国

<sup>11</sup> MWJ（2024 春号）：

[https://issuu.com/maritimeunionau1/docs/mwj\\_spring2024\\_web2?fr=xKAE9\\_zU1NQ](https://issuu.com/maritimeunionau1/docs/mwj_spring2024_web2?fr=xKAE9_zU1NQ)



出所：世界銀行 WEB サイト

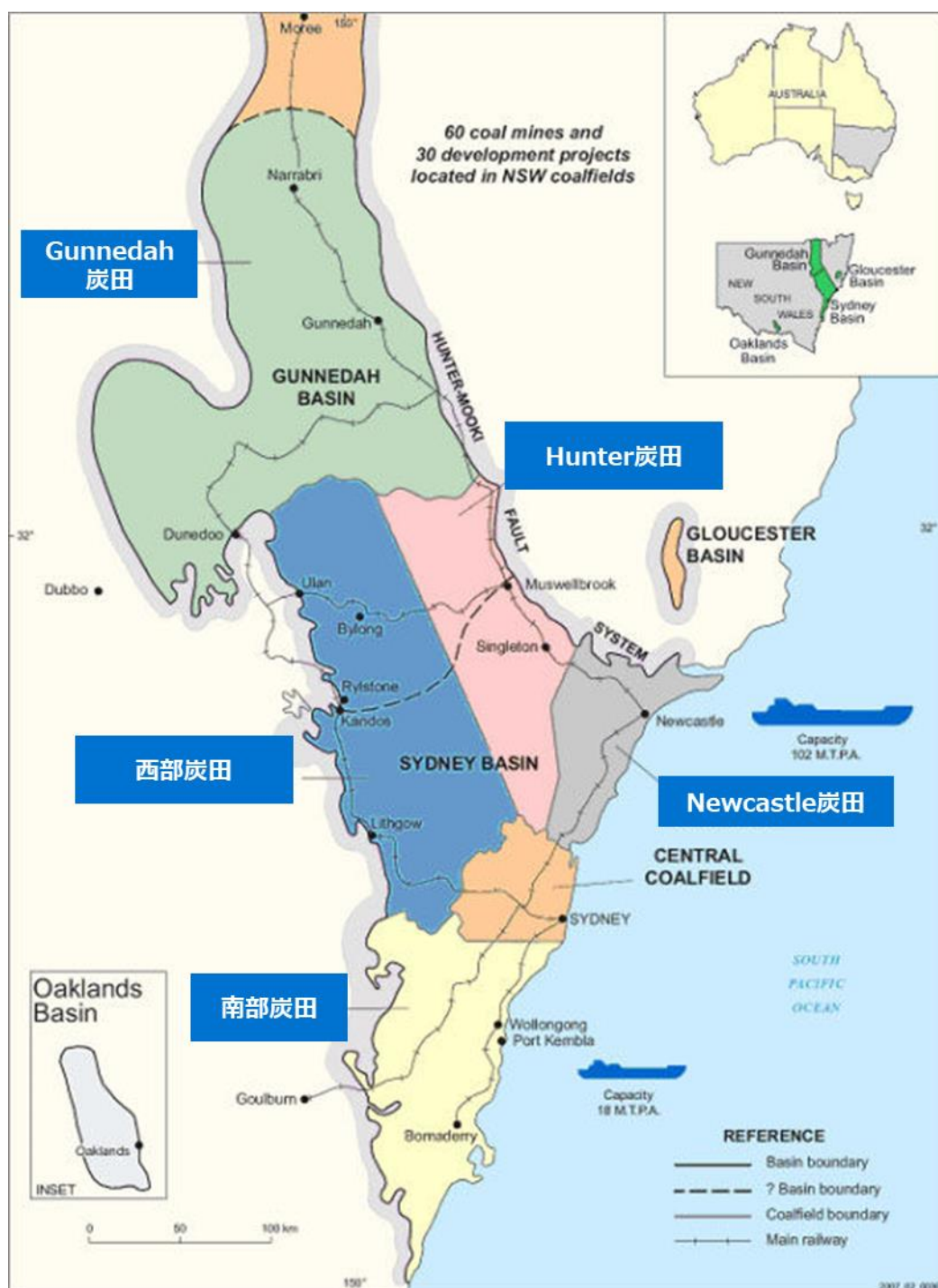
(<https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG?end=2023&locations=AU-CA-CO-ZA-ID-US&start=2015&view=char>) を基に日本総研作成

また豪州では、政府機関である Jobs and Skills Australia により、毎年「Skills Priority List」として、不足している職業と、その職業に対する将来の需要予測が示されている。この中で、Port Operations（港湾事業）に関しては、今後の脱炭素化への動き、また洋上風力産業の発展により、港湾荷役作業員について業務が増える一方、特に洋上風力発電プロジェクトに関しては、専門のトレーニングを含め、特定のスキル要件が必要となり、現状のスキルとのギャップが発生する可能性があり、結果的に人手不足が進展する可能性がある」とされている。

#### イ 豪州（NSW 州）

NSW 州について、炭田としては一部同州中南部に存在するが、東部側に多く存在している状況。主な炭田の分布は以下の通り。

図表 36 NSW 州の炭田分布



出所：NUGS WEB サイト (<https://www.nugs.org.au/nsw-coalfields>) を基に日本総研作成

同州における 2023 年度末時点での操業について、露天掘りで 22 炭鉱（2023 年度生産量：1.2 億トン）、坑内掘りで 18 炭鉱（2023 年度生産量：約 4,399 万トン）となっており、露天掘り・坑内掘り両方の手法で操業している炭鉱が 1 炭鉱であるため、炭鉱数自体は計

39 炭鉱（2023 年度生産量：約 1.67 億トン）となっている。

NSW 州の石炭生産の中心地は Hunter 炭田であり、次いで西部炭田、Gunnedah 炭田となっている。また、Newcastle 炭田と Hunter 炭田については、世界最大の石炭輸出港である Newcastle 港から近距離に位置している

Hunter 炭田：2023 年度生産量：約 8,818 万トン、

西部炭田：2023 年度生産量：4,114 万トン

Gunnedah 炭田 2023 年度生産量：2,093 万トン

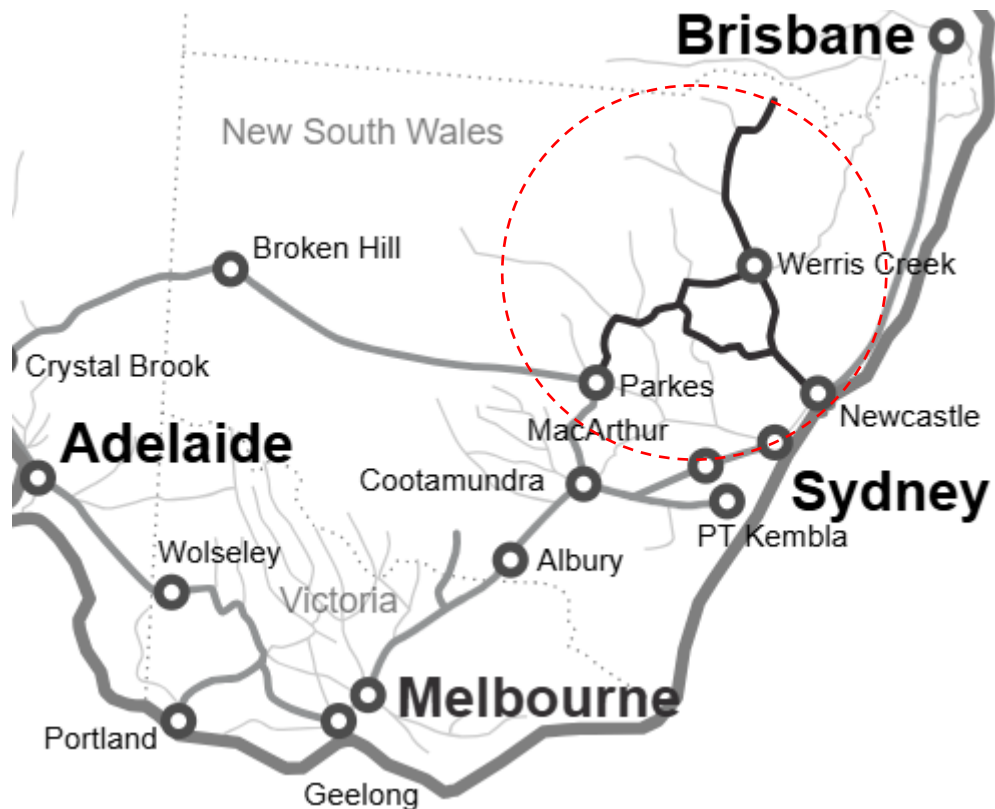
南部炭田：2023 年度生産量：1,154 万トン

Newcastle 炭田：2023 年度生産量：500 万トン

(ア) 供給能力・更新予定

NSW 州からの石炭輸出における主要な鉄道路線としては、Hunter Valley Coal Chain (HVCC)、サウス・コーストライン（イラワラ線含む）がある。Hunter Valley Coal Chain (HVCC) は Newcastle 港と、サウス・コーストラインは Kembla 港と、それぞれ接続されている。

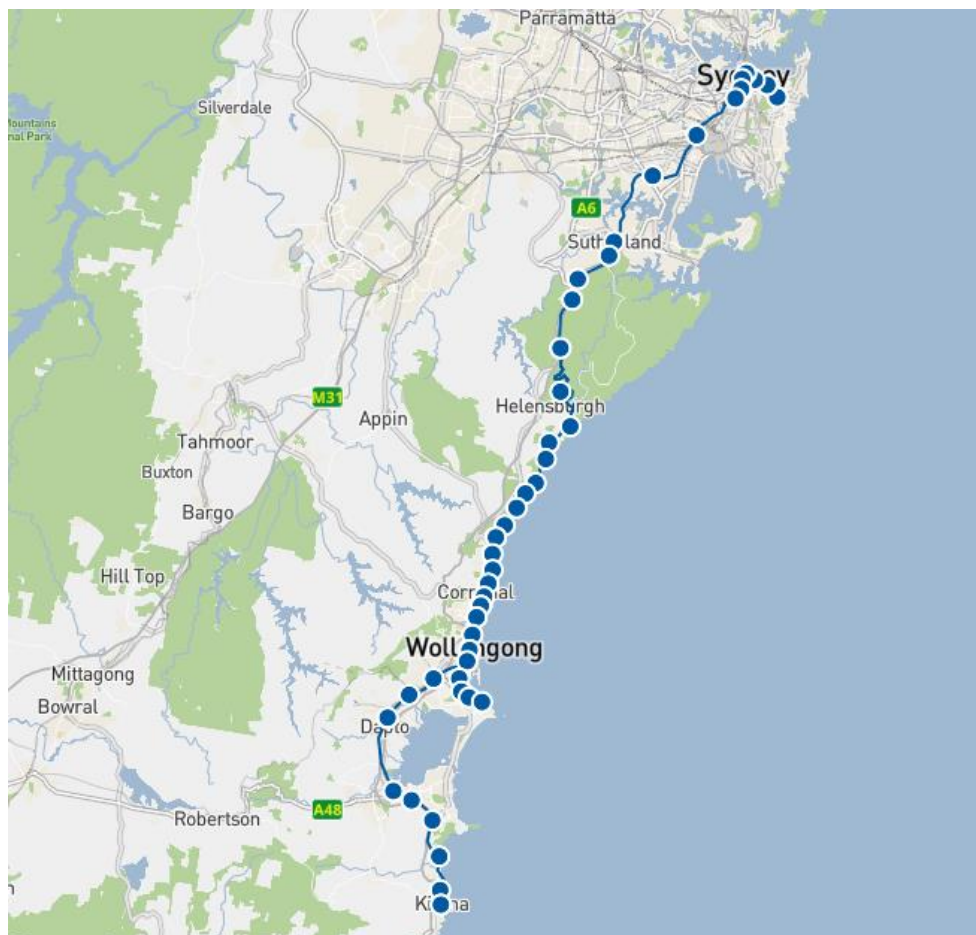
図表 37 HVCC 路線マップ①（濃灰色線部分：HVCC）



出所：ARTC WEB サイト (<https://www.artc.com.au/customers/maps/system/hunter->

valley/) を基に日本総研作成

図表 38 サウス・コーストライン



出所：NSW 州 WEB サイト

(<https://transportnsw.info/routes/details/trainlink/sco/02sco?date=2024-11-24>) を基に  
日本総研作成

代表的な企業としては、Hunter Valley Coal Chain (HVCC) の管理、監督を行う ARTC (Australian Rail Track Corporation：オーストラリア鉄道トラック・コーポレーション) がある。ARTC 社の事業形態の特徴としては、鉄道網の管理、監督を担当するが、あくまでそれら業務に従事するのみであり、自ら石炭輸送に従事することはない点が挙げられる。HVCC を用いて石炭輸送を担うのは石炭輸送事業者となり、石炭輸送事業者は、ARTC から鉄道システムの利用権を得て、自らの貨車により石炭を輸送することとなる。HVCC を利用する石炭輸送事業者について、Pacific National 社、AURIZON 社、Southern Shorthaul Railroad 社 (SSR 社)、One Rail Australia 社の 4 社であったが、2022 年に AURIZON 社が One Rail Australia 社の買収を完了しており、3 社となっている。

ARTC 社の売上構成としては、総売上高に占める石炭輸送事業比率は、FY2023 で 50%（総売上高:866 百万 AUD、石炭輸送事業売上高:436 百万 AUD）、FY2024 で 46%（総売上高:1,030 百万 AUD、石炭輸送事業売上高:477 百万 AUD）である（FY2022 については、石炭輸送事業のみの売上高は未開示）であり、石炭輸送事業は、現状は最大の売上高を誇るセクターとなっている。

投資方針としては、石炭輸送事業に特化した内容ではないが、インフラ整備・増強のため、連邦政府からの 5.4 億 AUD の拠出と、ARTC 社による 5 億 AUD 以上の投資により構成される、総額 10 億 AUD 以上の中長期的なネットワーク投資プログラムを計画（投資は暗渠改修、レール交換や線路修復等を対象に 2024 年から 2030 年に掛けて行われる予定）があり、基本的には設備維持を基本とした方針であると考えられる。

#### ① 鉄道

##### a Hunter Valley Coal Chain (HVCC)

###### <概要>

Hunter Valley Coal Chain (HVCC) は、Hunter 地域の炭鉱から Newcastle 港およびハンターバレーの国内石炭火力発電所へと繋がる石炭供給チェーンである。元々 NSW 州政府が所有していたが、2004 年から 60 年間のリース権を ARTC に与えており、ARTC が管理、監督を行っている。総延長は 450km。Gunnedah 盆地等で生産される穀物なども一部輸送されるが、その名の通りで、大半が石炭輸送に使用されている。

HVCC に接続される地域、炭田としては、

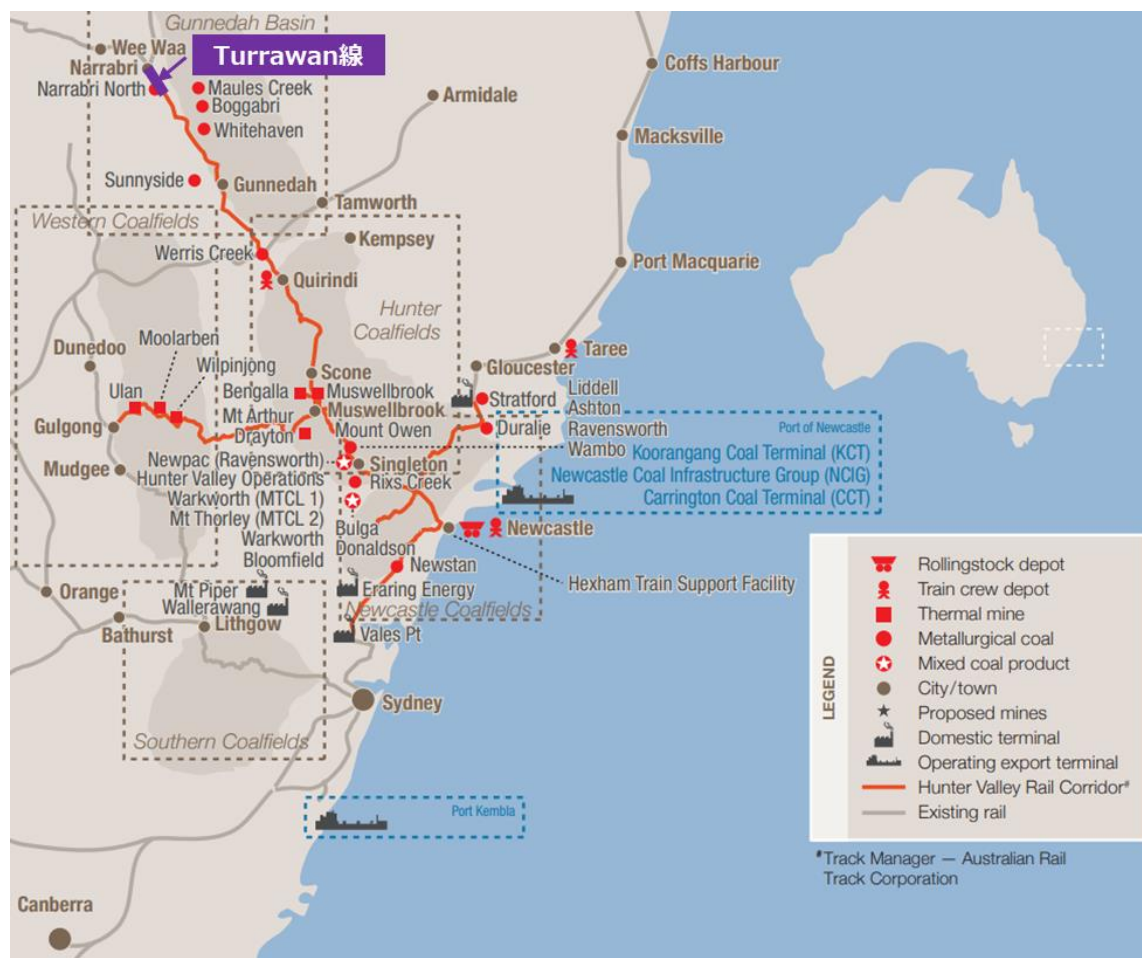
- Hunter Valley 地域（総計 1 億 2,945 万トン。主要炭鉱としては、Mt. Arthur 炭鉱（2023 年度生産量：1,946 万トン Newcastle 港との距離：約 110km）、Mt. Thorley/Warkworth 炭鉱（2023 年度生産量：1,429 万トン Newcastle 港との距離：約 80km）、Revensworth North 炭鉱（2023 年度生産量：1,298 万トン Newcastle 港との距離：約 100km）、Hunter Valley Operations 炭鉱（2023 年度生産量：1,112 万トン Newcastle 港との距離：約 100km）、Bengalla 炭鉱（2023 年度生産量：1,169 万トン Newcastle 港との距離：約 110km）
- Gunnedah 炭田（総計 2,507 万トン。主要炭鉱としては、Manuels Creek 炭鉱（2023 年度生産量：955 万トン Newcastle 港との距離：約 250km）、Boggabri 炭鉱（2023 年度生産量：687 万トン Newcastle 港との距離：約 250km）、Narrabri 炭鉱（2023 年度生産量：525 万トン Newcastle 港との距離：約 270km））、
- 西部炭田の北東部（Ulan 炭鉱（2023 年度生産量：1,213 万トン Newcastle 港との距離：約 180km ）等）、
- Newcastle 炭田（Bloomfield 炭鉱（2023 年度生産量：91 万トン Newcastle 港との距離：約 30km）等）

のようになっており、Newcastle 港と接続されている。

HVCC で輸送される石炭の 90%程度（FY2024 で 1 億 4,874 万トン<sup>12</sup>/1 億 6,547 万トン）は Newcastle 港から輸出され、残り 10%程度の石炭については NSW 州のエラリング発電所やヴェールズポイント発電所等の石炭火力発電所向けに国内輸送される。

HVCC の路線マップは図表 39 の赤枠内濃灰色線部分や図表 39 で、Hunter Valley 地域等と Newcastle 港とを接続している。

図表 39 HVCC 路線マップ②（赤線部分：HVCC）



出所：AURIZON「Hunter Valley Rail Corridor」(<https://www.Aurizon.com.au/-/media/project/Aurizon/files/what-we-do/services/coal/coal-rail-corridor-fact-sheets/hunter-valley-rail-corridor-fact-sheet.pdf>) を基に日本総研作成

<実績>

<sup>12</sup> ARTC「23/24 Annual Report」：<https://www.artc.com.au/uploads/Australian-Rail-Track-Corporation-Limited-Annual-Report-2023-24.pdf>

同線による石炭輸送実績について、運営する ARTC の年次報告書から確認した。総石炭輸送量としては、FY2022：1 億 6,516 万トン、FY2023：1 億 4,898 万トン、FY2024：1 億 6,547 万トンとなっている。FY2023 に落ち込んだ理由としては、悪天候による影響があったと記載されている。具体的には、洪水などの気象災害がネットワーク全体の鉄道運行を妨げたとされており、ただし FY2024 には同様の災害等は発生しなかったため、石炭輸送量としても FY2022 の水準に戻っている。

#### <更新予定等供給能力に影響を与え得る内容>

ARTC の資本投資方針について、2025 年から 2030 年までに 10 億 AUD 以上（ただしうち 5.4 億 AUD は豪州政府からの投資）の鉄道ネットワーク投資プログラムを行うこととしている。その中で HVCC の石炭輸送に関連する内容としては、洪水対策として、Narrabri と Narrabri 南東の Turravan とを繋ぐ、HVCC の一部である Turravan 線（図表 39 左上部参照）について、耐重性を表すトン軸重について 20.5TAL (tonnes axle load：鉄道車両の車軸あたりにかかる最大重量) から 25TAL の増強、55,000 本の新しいコンクリート製枕木に交換することが盛り込まれている。1 TAL の増強により、基本的には 1 車両あたり 4 トンの貨物重量増が可能となるため、今回の更新により、最大貨物重量が 82 トンから 100 トンへと約 22%増強したこととなる。

また、HVCC のみを対象としたものではないが、鉄道ネットワーク投資プログラムの中で、洪水対策の強化（線路補強・橋梁の耐水化・洪水発生時の迅速復旧対応）や交差ループ線の延長（より長い貨物列車（1,800m 級）の運行が可能に）、貨物輸送最適化（線路混雑緩和・輸送時間短縮・Newcastle 港までの石炭輸送効率向上）なども掲げられている。

#### b サウス・コーストライン

サウス・コーストラインは、Transport Asset Holding Entity of New South Wales (TAHE) が保有し、NSW TrainLink が運営する総延長 166km の路線である。メインノースランにて、HVCC とも接続されている。単線区間は 75km で、残りは複線の、大半が電化された路線であり、旅客および貨物輸送が行われている。シドニー南側の南部炭田の石炭等を Kembla 港まで運ぶ。石炭輸送事業者は Pacific National 社および Aurizon 社となる。路線については図表 38 を参照。

#### ② 港湾

NSW 州における石炭輸出港湾としては、HVCC と繋がる Newcastle 港、サウス・コーストラインと繋がる Port Kembla 港とがあるが、前者の船積み能力、実績が圧倒的である。Newcastle 港の運営事業者は、BHP 等が出資する PWCS (Port Waratah Coal Services) と Newcastle Coal Infrastructure Group とになり、特に前者は、Kooragang ターミナルおよび Carrington ターミナルの運営を担い、両ターミナルを合わせた船積み能力は 1 億 4,500 万

トンに上る。

PWCS の投資方針としては、気候変動対策等を主とする持続可能性への投資に加え、長期的視点での資産投資を掲げている。これは、大規模・長寿命の資産への継続的な投資を行い、顧客の需要に応えるためのインフラを維持・改善するというものであり、2023年には設備更新・保守に約 5,700 万 USD を投資し、Kooragang ターミナルのシップローダーの更新などを行っている。

#### a Newcastle 港

Newcastle 港は、図表 39 の通り、HVCC と繋がる、NSW 州最大の石炭輸出港となっており、実際に図表 27 の通り、石炭が輸出品目として大半を占めている状況である。2つの石炭ターミナル（PWCS（Port Waratah Coal Services）石炭ターミナル（Kooragang ターミナルおよび Carrington ターミナル）、NCIG（Newcastle Coal Infrastructure Group）石炭ターミナル）からなり、Newcastle 港自体は、NSW 州政府からリース権を買い取った China Merchants Port 等（総称：Port of Newcastle グループ）により保有され、Port of Newcastle Operations の運営となっているが、石炭ターミナルについては、PWCS 石炭ターミナルは、BHP 等が出資する Port Waratah Coal Services が、NCIG 石炭ターミナルは、Newcastle Coal Infrastructure Group が、それぞれ保有・運営している。年間船積み能力は前者が 14,500 万トン（12,000 万トン+2,500 万トン。ただし全体では 15,200 万トンとの記載である<sup>13</sup>）、後者が 6,600 万トンとなっている。

なお、Carrington ターミナルについて、2020 年にタイグズ・ヒル・コミュニティ・グループという団体が、リースを受ける NSW 州に対し、2024 年に切れるリース更新をしないよう要求していたが、結局 2021 年には、リース契約を 2031 年まで延長すると発表している<sup>14</sup>。

また NCIG ターミナルについて、2020 年初頭、NSW 州の計画・産業・環境省（Department of Planning, Housing and Infrastructure : DPIE）に、79 Mtpa のプロジェクト承認の変更を申請した。コミュニティと業界との協議の後、この申請は 2020 年 8 月に DPIE によって承認された<sup>15</sup>。

---

<sup>13</sup> Newcastle 港 WEB サイト : <https://www.portofnewcastle.com.au/>

<sup>14</sup> Newcastle Herald 「Port Waratah Coal Service says Carrington lease extension to 2031 in line with 'strong' demand for coal」 (2021/8/26) : <https://www.newcastleherald.com.au/story/7404030/carrington-coal-terminal-lease-extended-as-newcastle-coal-hits-us170-234-a-tonne/>

<sup>15</sup> Newcastle Coal WEB サイト : <https://ncig.com.au/who-we-are/>

図表 40 Kooragang Terminal の主な仕様

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| ターミナル名       | Kooragang Terminal (Kooragang 4・5・6) |
| 年間船積み能力      | 12,000 万トン                           |
| 年間船積み実績      | PWCS 石炭ターミナル全体で 9,550 万トン (FY2023)   |
| 貯炭能力         | -                                    |
| シップローター (基)  | 3                                    |
| 船積み能力 (トン/h) | 10,500/10,500/10,500 (計 31,500)      |
| バース数         | 3                                    |
| バース全長 (m)    | 300                                  |
| 最大載貨重量       | 210,000 トン                           |

出所：Newcastle 港「2023Trade Report」([https://www.portofNewcastle.com.au/wp-content/uploads/2024/05/PON\\_2023\\_AnnualTradeReport.pdf](https://www.portofNewcastle.com.au/wp-content/uploads/2024/05/PON_2023_AnnualTradeReport.pdf)) および同港 WEB サイト (<https://www.portofNewcastle.com.au/>) を基に日本総研作成

図表 41 Carrington Terminal の主な仕様

|              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| ターミナル名       | Carrington Terminal (Dyke 4・5)     |
| 年間船積み能力      | 2,500 万トン                          |
| 年間船積み実績      | PWCS 石炭ターミナル全体で 9,550 万トン (FY2023) |
| 貯炭能力         | -                                  |
| シップローター (基)  | 3                                  |
| 船積み能力 (トン/h) | 2,500/2,500/2,500 (計 7,500)        |
| バース数         | 2                                  |
| バース全長 (m)    | 270                                |
| 最大載貨重量       | 180,000 トン                         |

出所：Newcastle 港 WEB サイト (<https://www.portofNewcastle.com.au/>) を基に日本総研作成

図表 42 Newcastle 港航空図



※黄色：バルク貨物（アルミナ、セメント、肥料、穀物、鉬物濃縮物など）エリア、緑色：資源（石炭、ガス、水素、再生可能エネルギーなどの）エリア、水色：一般貨物（アルミニウム、木材、高重量貨物、鉄道貨車など）エリア、紫色：コンテナ&プロジェクトカーゴ（多様な貨物）エリア

出所：Newcastle 港 WEB サイト（<https://www.portofNewcastle.com.au/ja>）を基に日本総研作成

図表 43 NCIG 石炭ターミナルの主な仕様

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| ターミナル名  | NCIG 石炭ターミナル                    |
| 年間船積み能力 | 6,600 万トン（7,900 万トンへの拡張の承認取得済み） |
| 年間船積み実績 | 4,899 万トン（FY2023）               |

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| 貯炭能力        | 450 万トン <sup>16</sup>          |
| シップロダー（基）   | 2                              |
| 船積み能力（トン/h） | 10,500/10,500/10,500（計 31,500） |
| バース数        | 3                              |
| バース全長（m）    | 300/300/270                    |
| 最大載貨重量      | 165,000 トン                     |

出所：Newcastle Coal Infrastructure Group WEB サイト（<https://ncig.com.au/what-we-do/>）を基に日本総研作成

#### b Kembla 港

Kembla 港は、Kembla 港石炭ターミナルを擁し、これは Port Authority of NSW が保有し、Port Kembla Coal Terminal が運営している。年間船積み能力は 1,800 万トン。

図表 44 Kembla 港石炭ターミナルの主な仕様

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| ターミナル名      | Kembla 港石炭ターミナル（バース 101・102） |
| 年間船積み能力     | 1,800 万トン                    |
| 年間船積み実績     | 767（FY2023）                  |
| 貯炭能力        | 85 万トン（60 万トンが最適）            |
| シップロダー（基）   | 2                            |
| 船積み能力（トン/h） | 6,600/6,600（計 13,200）        |
| バース数        | 2                            |
| バース全長（m）    | 300/200                      |
| 最大載貨重量      | 166,000 トン                   |

出所：NSWPorts WEB サイト（<https://www.nswports.com.au/port-kembla>）を基に日本総研作成

ここまで鉄道および港湾の供給・船積み能力や実績について確認したが、それらと、NSW 州の石炭輸出量とを比較し、鉄道路線や港湾において、輸出におけるボトルネックがないかについて確認したい。

まず、NSW 州の輸出実績および鉄道・港湾の供給・船積み能力や実績のまとめについては図表 45 の通りである。

<sup>16</sup> Newcastle Coal WEB サイト：<https://ncig.com.au/what-we-do/>

図表 45 QLD 州の輸出実績および鉄道・港湾の供給・船積み能力や実績のまとめ（オレンジ網：供給能力の情報がなかったため、実績値を転記しているもの）

| 石炭<br>輸出量<br>(万トン) | 州   | 鉄道                  |               |        | 港湾          |                    |        |
|--------------------|-----|---------------------|---------------|--------|-------------|--------------------|--------|
|                    |     | 路線名                 | 供給能力<br>(万トン) | 実績     | 港湾名         | 船積み<br>能力<br>(万トン) | 実績     |
| 15,200             | NSW | HVCC                | 14,874        | 14,874 | Newcastle港  | 21,100             | 14,449 |
|                    |     | サウス・<br>コーストライ<br>ン | 不明            | 不明     | Port Kembla | 1,800              | 767    |
|                    |     | 計                   | 14,874        | 14,874 | 計           | 22,900             | 15,216 |

出所：日本総研作成

結果としては、HVCC（Hunter Valley Coal Chain）については、供給能力については情報がなく、仮に供給能力が 14,874 万トンであるとする、接続先港湾である Newcastle 港の船積み能力（21,100 万トン）と比して小さく、鉄道路線がボトルネックとはなり得るものの、この点は供給能力の情報が不足しているため、ボトルネックであると特定することは困難な結果となった。

#### （イ） 老朽化

##### ① 鉄道

まず、NSW 州の主要鉄道事業者である ARTC 社の投資方針について、供給能力・更新予定パートでも確認したが、投資計画としては、インフラ整備・増強のため、連邦政府からの 5.4 億 AUD の拠出と、ARTC 社による 5 億 AUD 以上の投資により構成される、総額 10 億 AUD 以上の中長期的なネットワーク投資プログラムを計画（投資は暗渠改修、レール交換や線路修復等を対象に 2024 年から 2030 年に掛けて行われる予定）があり、基本的には設備維持を基本とした方針であると考えられる。

その上で、老朽化度合について、間接的にではあるが表すと考えられる 3 指標

A：減価償却費と有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、耐用年数を超えた（減価償却費の発生しない）設備を使い続けている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

B：有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率：明確に減少している場合、設備更新が進んでいない可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

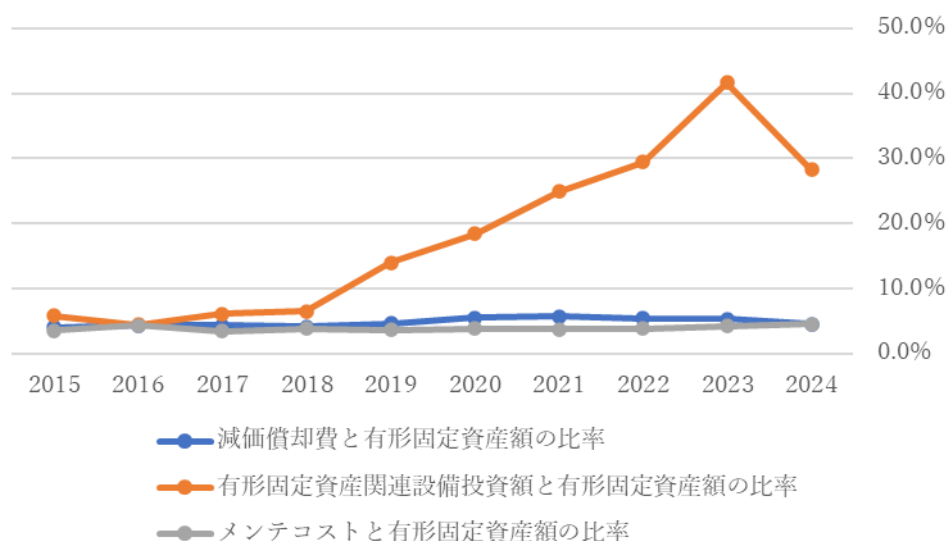
C：メンテコストと有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、本来再投資すべきであるところ、メンテナンス・修繕により設備の使用年数を長らえさせている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

について、ARTC 社を対象に確認した。

結果としては以下の通りで、いずれの指標についても明確に老朽化を表す一方向に推移しているとまでは言えず、老朽化が明確に進行してはいない可能性が高いと考えられる。

なお、有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率が上昇傾向にある理由は、Inland Rail プロジェクト（メルボルンからブリスベンを結ぶ国内最大級の貨物鉄道インフラプロジェクト）への投資額が増大しているためとなっている。

図表 46 ARTC 社の 3 指標推移



出所：同社年次報告書を基に日本総研作成

## ② 港湾

豪州における港湾部門の老朽化についてはア豪州（QLD 州）（イ）老朽化 ②港湾（豪州全体）のパートを参照。

## （ウ） 人材供給

豪州における鉄道・港湾部門の人材供給についてはア豪州（QLD 州）（ウ）人材供給 ②港湾（豪州全体）のパートを参照。

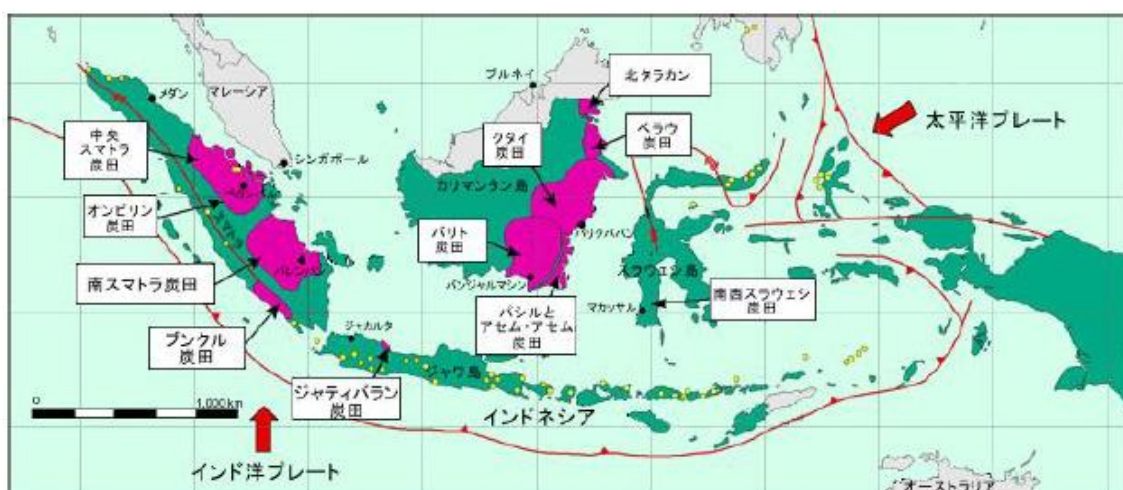
なお、ARTC は人材に関し、女性従業員比率を 33.3%とする目標を立てていたが、FY2024 で 28.5%にとどまっており、この理由として、組織再編に加え、全国的な鉄道労働者不足の影響があった旨について、年次報告書内で記載はしている。<sup>17</sup>

<sup>17</sup> ARTC 「23/24 Annual Report」： <https://www.artc.com.au/uploads/Australian-Rail-Track-Corporation-Limited-Annual-Report-2023-24.pdf>

## ウ インドネシア

インドネシアには11カ所の炭田があり、主にスマトラ島とカリマンタン島に分布している。スマトラ島には、中央スマトラ炭田（Ache（アチェ）炭田を含む）、Ombilin（オンビリン）炭田、南スマトラ炭田、Bengkulu（ブンクル）炭田がある。カリマンタン島には、北Tarakan（北タラカン）炭田、Kutai（クタイ）炭田、Barito（バリト）炭田、Pasir and Asem Asem（パシル及びアセム アセム）炭田、Berau（ベラウ）炭田がある。また、Jawa島には、Jatibarang（ジャティバラン）炭田が、Sulawesi島には、南西 Sulawesi 炭田がある。以下に主な炭田の分布状況を示す。

図表 47 インドネシアの炭田分布状況



出所：JOGMEC「世界の石炭事情調査 -2023 年度-」（2024/03）

(<https://coal.jogmec.go.jp/content/300388944.pdf>) を基に日本総研作成

また、カリマンタン島内陸部における超高発熱量（7,100kcal/kg 以上（気乾ベース））の賦存状況は以下赤点部分。

図表 48 カリマンタン島内陸部における超高発熱量炭の賦存状況

# カリマンタン島内陸部における超高発熱量炭の賦存状況



出所：JOGMEC「インドネシアの炭鉱開発と輸送インフラ整備動向調査」（2020/8）：  
<https://www.jogmec.go.jp/content/300368453.pdf>）を基に日本総研作成

同国における 2023 年の操業について、生産量は 7.8 億トンで、これは 2016 年の 4.6 億トンからほぼ一貫して増加している。州別埋蔵量について、同国全体の約 317 億トンのうち、カリマンタン島（西・中央・東・北・西カリマンタン州の 5 州）で 198 億トン、南スマトラ州で 90 億トンと、ほぼこの 2 エリアに集中している。

生産された石炭は、主にバージ船によって国内輸送される。これは、同国の炭鉱が内陸部や川沿いに存在するが、その場合、大型船がアクセスできず、また鉄道も整備が遅れているため、水深の浅い川や沿岸でも航行可能なバージ船が、輸送方式として合理的であるという理由による。このため、同国においては、石炭輸送インフラについて、輸出において使用される港湾も重要であるが、バージ船およびバージ船による河川航行における起点となる河川港も重要となる。

(ア) 供給能力・更新予定

① バージ

輸送インフラに関し、インドネシアの石炭輸出の中心であるカリマンタン島では鉄道が未整備であり、石炭輸送はバージに依存している。図表 49 で示す通り、海岸沿いの一部炭鉱では、トラックやベルトコンベアで積出港まで運び、直接外航船に積み込むことが可

能であるが、それ以外の炭鉱ではバージ輸送が主流である。沿海部の炭鉱では、トラックで沿海積出箇所まで運び、バージ（3,000～10,000DWT）で沖合積替えポイントや公共港まで輸送し、フローティングクレーン等で外航船に積み替える方式を取っている。内陸部の炭鉱では河川を利用したバージ輸送が行われており、トラックで河川積出港まで運んだ後、バージで沖合積替えポイントや公共港まで輸送する。この輸送方式により、内陸部の炭鉱からも石炭の輸出が可能となっている。

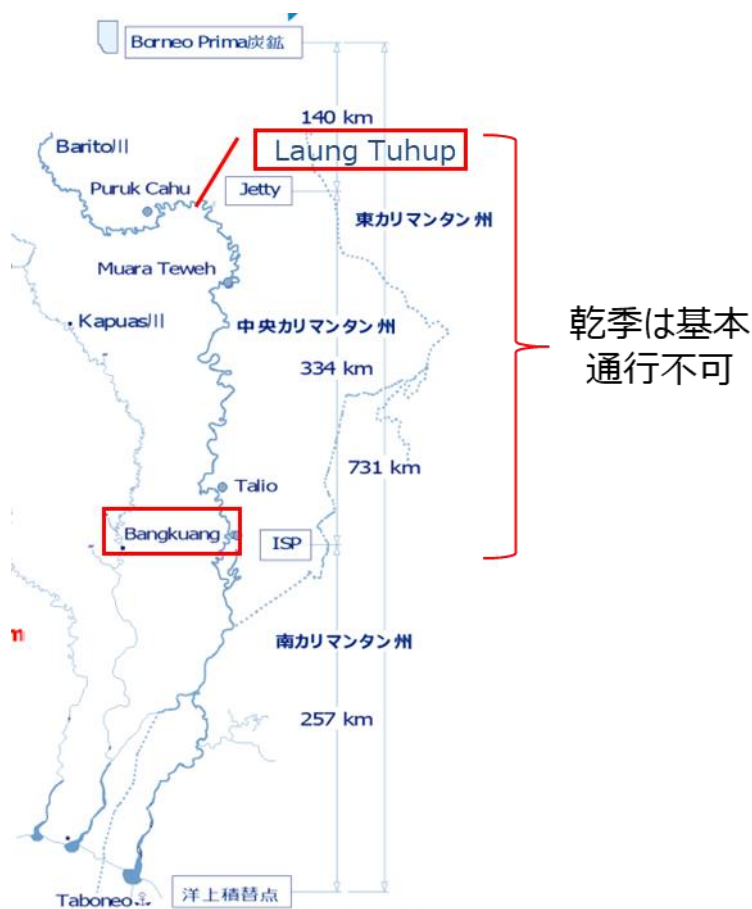
図表 49 インドネシアの石炭輸送方式

| 区域  | 輸送方式 |              |                |            | 代表的な炭鉱                              |
|-----|------|--------------|----------------|------------|-------------------------------------|
| 沿海部 | 炭鉱   | トラック/ベルトコンベア | 積出港            | 外航船        | KPC(ベルトコンベア)、Indominco、Kideco(トラック) |
|     | 炭鉱   | トラック         | 沿海積出箇所         | バージ<br>バージ | Arutmin                             |
|     |      |              | 積出港<br>沖合積替え地点 | 外航船<br>外航船 | Borneo Indobara、KPC、Arutmin         |
| 内陸部 | 炭鉱   | トラック         | 河川積出箇所         | バージ<br>バージ | Adaro                               |
|     |      |              | 積出港<br>沖合積替え地点 | 外航船<br>外航船 | Berau                               |

JOGMEC「主要産炭国からの石炭（一般炭・原料炭）輸出に関するインフラ・サプライチェーンなどの状況調査」（2024/3）：  
<https://coal.jogmec.go.jp/content/300388866.pdf>）を基に日本総研作成

ただし、河川を利用したバージ輸送については、河川の流量変化による輸送不可期間の発生という課題はある。例えば中央カリマンタン州の Barito 炭田の Borneo Prima 炭鉱について、Barito 川上流部に位置し、Barito 川を利用して輸送し、輸出港まで運ばれるが、Barito 川は水深が浅く、乾季には水位が低下し、年間 7 カ月程度しか輸送ができないという問題がある。図表 50 に、Borneo Prima 炭鉱からの Barito 川を利用した輸送ルートにおける乾季通行不可エリアを示す。

図表 50 Borneo Prima 炭鉱からの Barito 川を利用した輸送ルートにおける乾季通行不可エリア



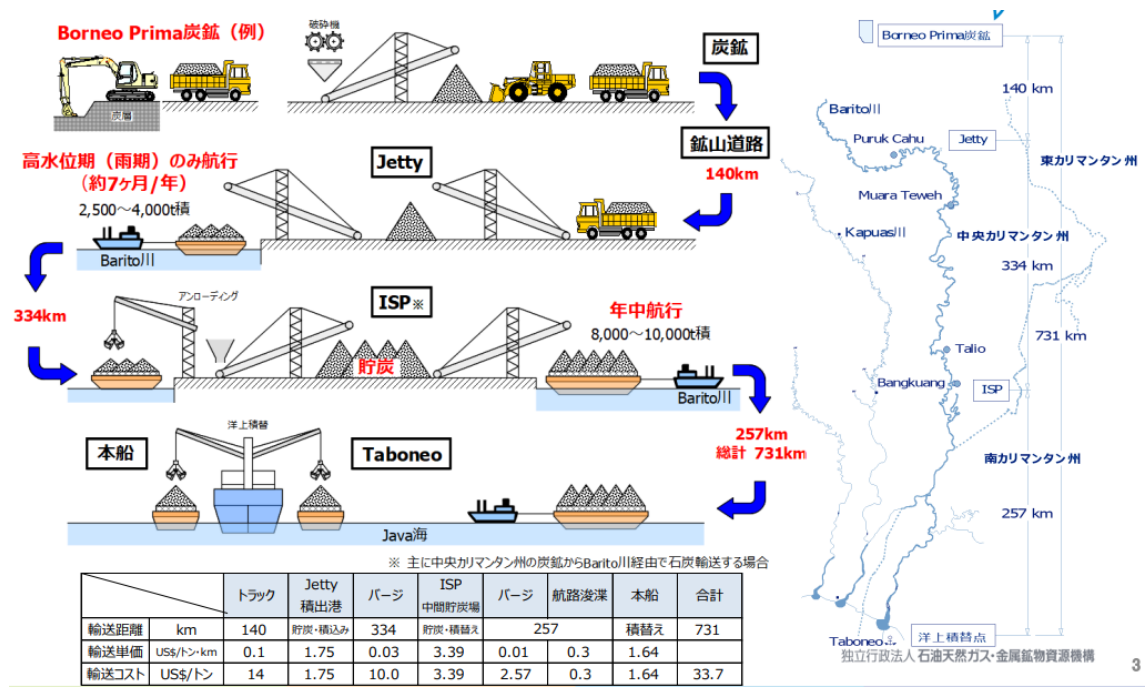
出所：JOGMEC「インドネシアの炭鉱開発と輸送インフラ整備動向調査」(2020/8)：  
(<https://www.jogmec.go.jp/content/300368453.pdf>) を基に日本総研作成

また通行可能期間における輸送について、Barito 川の水深の浅さから、輸送コストが相対的に高くなってしまっているという問題がある。Borneo Prima 炭鉱で生産された石炭について、140km ある鉱山道路をトラックにて Barito 川まで運ばれ、バージ船に積み替えられるが、上流部では水深が浅いため、ISP 中間貯炭場までは 2,500~4,000t の小型バージを使用しなければならない。ISP 中間貯炭場より下流では 8,000~10,000t の大型バージを使用できるため、ISP 中間貯炭場で積み替えられ、大型バージ船で Taboneo 港まで運ばれているが、積替の実施により輸送コストは高くなっており、JOGMEC の先行調査<sup>18</sup>によると、そのコストは 33.7USD/トンと見積もられている。

図表 51 JOGMEC 調査結果 (Borneo Prima 炭鉱から Barito 川を経由して Taboneo 港

<sup>18</sup> JOGMEC「インドネシアの炭鉱開発と輸送インフラ整備動向調査」(2020/8/24)：  
(<https://www.jogmec.go.jp/content/300368453.pdf>)

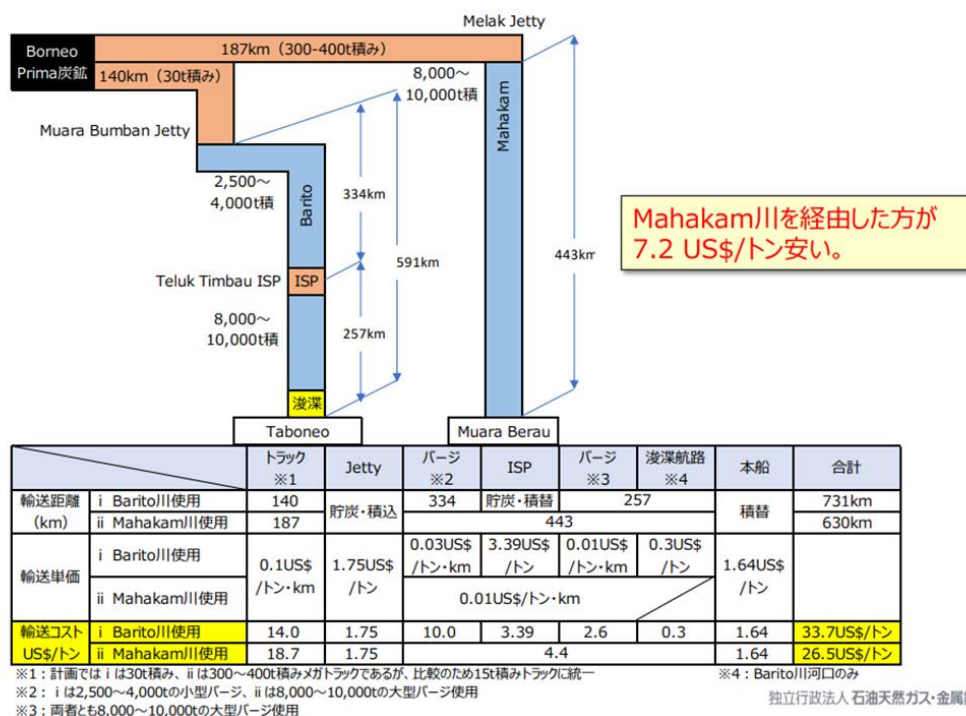
までの輸送イメージおよび輸送コスト計算結果)



出所：JOGMEC「インドネシアの炭鉱開発と輸送インフラ整備動向調査」（2020/8）：  
<https://www.jogmec.go.jp/content/300368453.pdf>）を基に日本総研作成

輸送コストについて、図表 52 のように、仮に、炭鉱から 187km 離れた積替地点までトラックで輸送し、8,000~10,000t の大型バージに積替え、途中での積替なしで輸出港である Muara Berau まで輸送できる Mahakam 川経由で輸送する場合を想定した JOGMEC による試算結果よりも 7.2USD 高い結果となっている。Mahakam 川経由での輸送は中央カリマンタン政府から認められていない状況であり、現状は相対的に高い輸送コストが発生している状況となっていると考えられる。

図表 52 Borneo 炭鉱から、Barito 川/Mahakam 川経由で輸出港まで運ぶ場合の輸送コスト結果比較



出所：JOGMEC「インドネシアの炭鉱開発と輸送インフラ整備動向調査」（2020/8）：  
<https://www.jogmec.go.jp/content/300368453.pdf>）を基に日本総研作成

なお、カリマンタン島では鉄道が整備されておらず、石炭の国内輸送はバージ輸送が中心となっているが、過去にカリマンタン島では石炭輸送鉄道整備の計画（鉄道計画路線網（輸送計画マスタープラン））があった。ただし計画の進捗は見られず、2025 年 2 月時点では進行中のプロジェクトは確認できない。

## ② 鉄道

カリマンタン島に次ぐ主要な産炭地域であるスマトラ島では、南スマトラ州では、石炭輸送のための鉄道が敷設されている。代表的なルートは、ケルタパティ港とルブクリンガウを結ぶ 330km の Palembang 鉄道と、プラブムリからタラハン港を結ぶ Tarahan 鉄道で、これらは主に PTBA 社のタンジュンエニム炭鉱の石炭を輸送するためのものである。

Palembang 鉄道では年間 500 万トンの石炭輸送が可能で、石炭は港でバージに積み替えられ、ムシ川を下り沖合積替地点で専用船に積み替えられる。一方、Tarahan 鉄道は年間 2,500 万トンの輸送能力を持つ主要インフラで、タンジュンエニム炭鉱からタラハン港まで運ぶ。

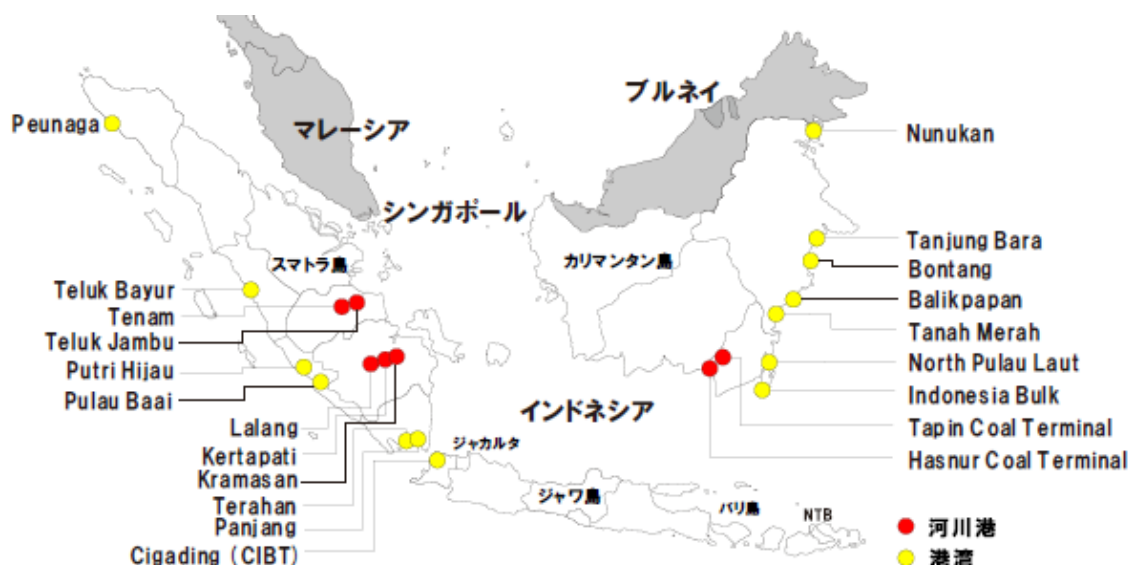
## ③ 河川港・港湾

以上のように、インドネシアにおける石炭の国内輸送について、スマトラ島の Tarahan 鉄道については炭鉱から直接港湾積み出し港まで運ぶことが可能であるが、その他の輸送

方法としては、トラックやベルトコンベアにより直接港湾積み出し港まで運ぶことができる場合を除き、基本的には炭鉱から河川港に輸送され、港湾までバージ船で運ばれ、輸出されることとなる。このように、インドネシアにおける石炭の国内輸送においては、港湾に加え河川港も重要な要素であり、本パートでは河川港および港湾についての情報をまとめた。

まず、インドネシアの主な河川港および港湾の位置関係としては図表 53 の通り。

図表 53 インドネシアの主な石炭積み出し港



出所：JOGME「主要産炭国からの石炭（一般炭・原料炭）輸出に関するインフラ・サプライチェーンなどの状況調査」（2024/3）：

<https://coal.jogmec.go.jp/content/300388866.pdf>）を基に日本総研作成

港湾設備を保有する代表的な企業としては、PT Bumi Resources Tbk（Tanjung Bara Coal Terminal (TBCT)・Lubuk Tutung Burge Terminal (LTBT)）を運営するKPC（PT Kaltim Prima Coal）の親会社 2023 年度石炭生産量同国 1 位）や PT Bayan Resources Tbk（Balikpapan Coal Terminal (BCT)）を運営 2023 年度石炭生産量同国 3 位）が挙げられる。

まず PT Bumi Resources Tbk について、港湾設備も保有する産炭・輸出事業者であり、総売上高に占める石炭事業割合は FY2021：99%（総売上高：10.08 億 USD、石炭事業売上高：9.98 億 USD）、FY2022：99%（総売上高：18.30 億 USD、石炭事業売上高：18.18 億 USD）、FY2023：97%（総売上高：16.80 億 USD、石炭事業売上高：16.33 億 USD）と、ほぼ石炭専業企業となっている（なお、売上高高騰の理由は石炭価格の高騰が主）。

同社の投資方針としては、事業の多角化とリスク管理が挙げられており、この中で、既存の石炭事業に加え、金、銅、亜鉛、ダイヤモンドなどの鉱物資源分野への投資を拡大させること、炭素回収・貯留（CCS）技術の導入を検討し、環境負荷の低減に取り組むことなどを

掲げている<sup>19</sup>。ただし、石炭採掘事業の拡大のために 4,000 万～8,000 万 USD 規模の設備投資を想定していると発表しており、少なくとも石炭事業からの撤退意向があるような状況ではない。港湾事業に関する方針としては、港湾施設の維持・運営を戦略的に継続し、石炭取引の需要に対応すること、環境規制や政府の政策に基づき、インフラのアップグレードや新技術導入を検討すること、が示されており、具体的な投資額の記載はないものの、既存の港湾設備の長期契約維持と、設備投資による安定供給を目指す方針が示されている。

次に PT Bayan Resources Tbk について、こちらも港湾設備も保有する産炭・輸出事業者であり、総売上高に占める石炭事業割合は FY2021：99%（総売上高：28.52 億 USD、石炭事業売上高：28.46 億 USD）、FY2022：99%（総売上高：47.04 億 USD、石炭事業売上高：46.93 億 USD）、FY2023：99%（総売上高：35.81 億 USD、石炭事業売上高：35.72 億 USD）と、ほぼ石炭専業企業となっている。

同社の投資方針としては、石炭事業を今後も積極的に拡大させていく方針を掲げており、特に Tabang 炭鉱プロジェクトの拡張に力を入れるなどしている。またインフラおよび技術投資を進めていくことも掲げており、具体的には、101km の石炭輸送道路への投資や、Balikpapan Coal Terminal (BCT) の拡張や貯蔵施設への投資、Muara Pahu バージ積載施設の完成などが進められている<sup>20</sup>。

以下、両社の保有河川港・港湾も含む、インドネシアの主要な河川港・港湾について確認する。

#### 河川港（カリマンタン島）

##### a サリプティン港

サリプティン港は、南カリマンタン州にある河川石炭積み出し港である。Hasnur Group（石炭採掘事業を中核に、採掘した石炭や、実施している林業により生産される木材の内陸水運や港湾運営、船舶運営などを実施する複合企業）の孫会社である PT Hasnur Resources Terminal が 2011 年に設立、運営している。また、Hasnur Group の子会社の PT Hasnur International Shipping Tbk (PT Hasnur Resources Terminal の親会社) が、保有する船団（全体で、7,500 トン～10,000 トンの、タグボート 15 隻とバージ 16 隻、および粗パーム油船 1 ユニット）を使って石炭等のバージ輸送を行っている。

PT Hasnur Resources Terminal は、合計で年間 2,000 万トンの設備容量を持つ 5 つの栈橋の運営を行っている。うち最大の栈橋は年間 600 万トンの設備容量となる。また、4.5 ヘクタールの石炭備蓄基地（上限 6 万トン）を保有している。2011～2019 年で総実績

---

<sup>19</sup> PT Bumi Resources TBK 「Annual Report 2023」： <https://www.bumiresources.com/>

<sup>20</sup> PT Bayan Resources TBK 「Annual Report 2023」： <https://www.bayan.com.sg/annual-reports>

9,250 万トンであるため、年間積出し実績としては 1,000 万トン超（石炭以外含む全積出し実績）と推定される<sup>21</sup>。

b Tapin Coal Terminal (TCT)

TCT は、南カリマンタン州にある河川石炭積み出し港である。アグビジネスや食品生産事業を行う FKS グループのうち、石油や石炭といったエネルギーの貿易や、インフラ開発・運用も伴う輸送事業を行う FKS エナジーが運営している。

TCT は、1 日あたり 120,000 トンを積載できる能力を有しており、年間積載能力は 2,520 万トン。ただし新ターミナル（フェーズ B）の建設を進めており、これが完成すると 5,400 万トンに増強される。

貯炭場として、常時 28 万トンの石炭を貯蔵可能であるが、フェーズ B が完成すると 60 万トンに増強される<sup>22</sup>。

c ムアラパフ栈橋

ムアラパフ栈橋は、南カリマンタン州にある河川石炭積み出し港である。Bayan グループ（主に石炭採掘と関連事業を展開する企業グループ）の中核企業で、インドネシアの産炭企業である PT Bayan Resources TBK が運営している。

ムアラパフ栈橋は、1 時間あたり 12,000 トン（24h 稼働の想定で、一日当たり約 29 万トン）を積載できる能力を有する 3 台のローダーを有する。

なお、ムアラパフ栈橋に繋がる石炭運搬道路および陸上コンベアが建設中である。<sup>23</sup>

d ペルカサ栈橋

ペルカサ栈橋は、東カリマンタン州にある河川石炭積み出し港である。バヤングループの PT Bayan Resources TBK が運営している。

ペルカサ栈橋は、1 時間あたり 4,000 トン（24h 稼働の想定で、一日当たり約 10 万トン）を積載できる能力を有している。貯炭場として、常時 62 万トンの石炭を貯蔵可能<sup>24</sup>。

e セニユル栈橋

セニユル栈橋は、東カリマンタン州にある河川石炭積み出し港である。バヤングループ

---

<sup>21</sup> Hasnur International Shipping WEB サイト：<https://pthis.id/our-business/>

<sup>22</sup> Wiratman cipta manggala WEB サイト：<https://www.wiratman-ciptamanggala.id/index.php/project/detail/3>

<sup>23</sup> PT Bayan Resources TBK WEB サイト：<https://www.bayan.com.sg/muara-pahu-jetty>

<sup>24</sup> PT Bayan Resources TBK WEB サイト：<https://www.bayan.com.sg/perkasa-jetty>

の PT Bayan Resources TBK が運営している。

セニユル栈橋は、1 時間あたり 12,000 トン（24h 稼働の想定で、一日当たり約 29 万トン）を積載できる能力を有する 3 台のローダーを有する。貯炭場として、常時 150 万トンの石炭を貯蔵可能<sup>25</sup>。

#### f WBM 栈橋

WBM 栈橋は、南カリマンタン州にある河川石炭積み出し港である。バヤングループの PT Bayan Resources TBK が運営している。

ムアラパフ栈橋は、1 時間あたり 3,000 トン（24h 稼働の想定で、一日当たり約 7 万トン）を積載できる能力を有している。貯炭場として、常時 36 万トンの石炭を貯蔵可能<sup>26</sup>。

#### 港湾（カリマンタン島）

##### a Tanjung Bara Coal Terminal (TBCT) ・ Lubuk Tutung Burge Terminal (LTBT)

Tanjung Bara Coal Terminal は、東カリマンタン州にある港湾石炭積み出し港である。PT. Bumi Resources Tbk 傘下で、インドネシアの産炭企業である PT Kaltim Prima Coal (KPC) が運営している。

同ターミナルは、1 つの輸出港湾、2 つのバージ施設、2 つの積替施設、2 つの浮体式積替施設を使い、大規模な石炭輸出を実施している。以下、それぞれ説明する。

#### ● 輸出方式①（輸出港湾からの出荷（サンガッタ炭鉱⇒ベルコン⇒輸出港湾から出荷））

KPC の保有するサンガッタ炭鉱で採掘された石炭は、主にトラックで選鉱設備に運ばれる。そこで処理された石炭は、TBCT までベルトコンベアで運ばれる。TBCT には 2 × 120 万トンの貯炭場があり、積載能力 4,200 トン/h のシップローダー 2 基（合計では 8,000tph）によって外航船に積まれ、出荷される。有効喫水は 17.2m で、22 万 DWT の外航船（～ケーブサイズ）まで対応している。

#### ● 輸出方式②（海上積替施設からの出荷（サンガッタ炭鉱⇒ベルコン⇒バージ施設⇒海上積替（バージ船⇒外航船）施設から出荷、およびベンガロン炭鉱⇒トラック⇒バージ施設⇒海上積替（バージ船⇒外航船）施設から出荷）

サンガッタ炭鉱で採掘された石炭は、輸出方式①と同様、ベルトコンベアで TBCT まで運ばれる。一方、TBCT には、輸出港湾に加え、3,000 トン/h 能力のある積替バージ施設

---

<sup>25</sup> PT Bayan Resources TBK WEB サイト：<https://www.bayan.com.sg/seniyur-jetty>

<sup>26</sup> PT Bayan Resources TBK WEB サイト：<https://www.bayan.com.sg/wbm-jetty>

も備えられており、バージ船に積み替えられたのち、海上積替施設（Tanjung Bara Transshipment (TBT)）にて外航船に積み替えられ、出荷される。

この方式は、同社のベンガロン炭鉱の輸出にも使用される。具体的には、ベンガロン炭鉱で採掘された石炭は、トラックで Lubuk Tutung Burge Terminal (LTBT) まで運ばれる。LTBT には 12 万トンの貯炭場があり、3,000 トン/h 能力のある積替バージ施設でバージ船に積み替えられたのち、海上積替施設（Lubuk Tutung Transshipment (LTT)）にて外航船（～ケーブサイズ）に積み替えられ、出荷される。

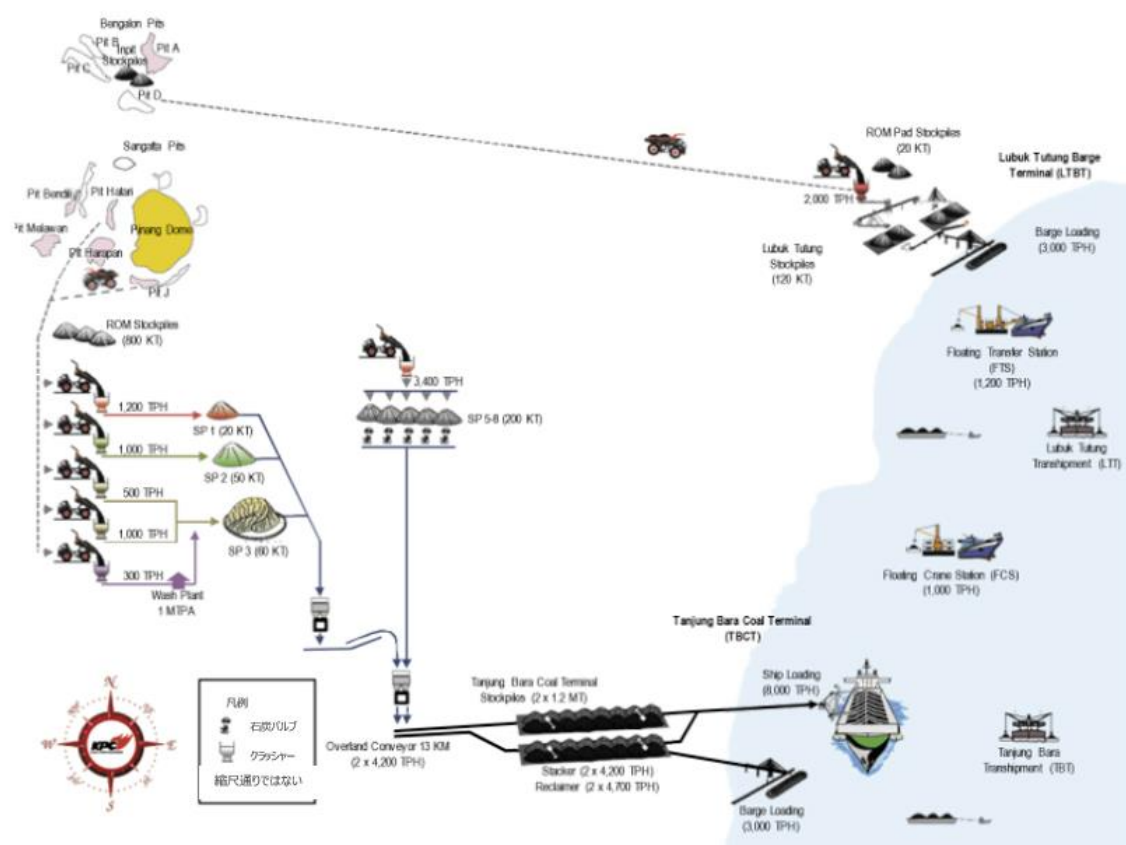
● 輸出方式③（浮体式海上積替施設からの出荷（サンガッタ炭鉱⇒ベルコン⇒バージ施設⇒浮体式海上積替（バージ船⇒外航船）施設から出荷、およびベンガロン炭鉱⇒トラック⇒バージ施設⇒浮体式海上積替（バージ船⇒外航船）施設から出荷）

これは、輸出方式②の、海上積替施設が、浮体式となった輸出方式である。KPC は、2 つの固定式の海上積替施設に加え、2 つの浮体式海上積替施設（積替能力は 1,200 トン/h および 1,000 トン/h）も保有しており、途中までは輸出方式②と同様の方式で国内輸送し、最終的に浮体式海上積替で外航船（～ケーブサイズ）に積み替えて、輸出する方式も可能となっている。<sup>27</sup>

図表 54 KPC 石炭サプライチェーン

---

<sup>27</sup> KPC WEB サイト：<https://www.kpc.co.id/operations/>



出所：PT Kaltim Prima Coal (KPC) WEB サイト (<https://www.kpc.co.id/operations/>)  
を基に日本総研作成

なお、KPC の 2023 年における石炭の出荷量は 5,411 万トンで、国内販売分 (DMO 分) が全販売量の 26%、1,400 万トンであったため、TBCT・LTBT からの出荷量は約 4,000 万トンとなる。

TBCT や LTBT で、確定した拡張計画は公表されていないが、PT. Bumi Resources Tbk は、石炭採掘事業の拡大のために 4,000 万～8,000 万 USD 規模の設備投資を想定していると発表<sup>28</sup>しており、今後、同港における輸出能力の拡大等が実施される可能性もある。

#### b Balikpapan Coal Terminal (BCT)

BCT は、東カリマンタン州にある港湾石炭積み出し港である。バヤングループの PT

<sup>28</sup> Mining directory 「BUMI Resources Expansion Plan, Prepares Capex up to USD 80 Million in 2024」 (2024/1/26) : <https://www.indonesiaminer.com/directory/detail-news/2024-01-31132810-bumi-resources-expansion-plan-prepares-capex-up-to-usd-80-million-in-2024>

Bayan Resources TBK が運営している。

同ターミナルは、積載能力 4,000 tph のシップローダーを2基抱えており、1日あたり12.3万トンを出荷できる能力を有している。

貯炭場として、150万トン进行貯蔵可能。最大でケーブサイズまで荷役が可能。

継続的に拡張を続けており、同社 WEB サイト上では、今後、フェーズ 5 の開発が開始され、4,000 トン/h の船積みバース2つと、石炭荷降ろしバース、1,500 トン/h のグラブクレーン4つが追加される予定と記載されている<sup>29</sup>。

加えて、同港には、浮体式積替設備である KFT-1 と KFT-2 が、バヤングループにより運営されている。KFT-1 には、1,000 トン/h のグラブクレーン4台、4万トンの貯炭設備が、KFT-2 には、1,500 トン/h のグラブクレーン4台、6万トンの貯炭設備が、それぞれ備えられており、BCT でバージ船に積替られた後、同施設まで運ばれ、ケーブサイズまでの外航船にて出荷されることとなる。<sup>30</sup>

#### c Bontang Coal Terminal

Bontang Coal Terminal は、東カリマンタン州にある港湾石炭積み出し港である。インドネシアの産炭企業である PT. Indominco Mandiri 専用の港であり、PT インド・タンバングラヤ・メガ社が運営している。

同ターミナルは、年間 1,850 万トンを出荷できる能力を有している。港までの石炭輸送は 35km の石炭専用道路をトラックで行われている。

貯炭場として、65 万トン进行貯蔵可能。最大でパナマックスサイズ (9.5 万 DWT) まで荷役が可能<sup>31</sup>。

#### d Tanah Merah Coal Terminal

Tanah Merah Coal Terminal は、東カリマンタン州にある港湾石炭積み出し港である。インドネシアの産炭企業である PT. Kideco Jaya Agung 専用の石炭積出港であり、公共ターミナルとしても利用されている。Interport が運営している。

同ターミナルは、1日あたり 10 万トンを出荷できる能力を有している。貯炭場として、70 万トン进行貯蔵可能。最大でパナマックスサイズ (8 万 DWT) まで荷役が可能<sup>32</sup>。

---

<sup>29</sup> PT Bayan Resources TBK WEB サイト : <https://www.bayan.com.sg/balikpapan-coal-terminal>

<sup>30</sup> PT Bayan Resources TBK WEB サイト : <https://www.bayan.com.sg/kft-1-and-kft-2>

<sup>31</sup> ITM WEB サイト : <https://www.itmg.co.id/about-us/business-overview/mining>

<sup>32</sup> Interport WEB サイト : <https://interport.co.id/ports/tanah-merah/>

e North Pulau Laut Coal Terminal (NPLCT)

North Pulau Laut Coal Terminal は、南カリマンタン州にある港湾石炭積み出し港である。インドネシアの産炭企業である PT. Bumi Resources Tbk 傘下の PT アルトミンインドネシアが運営している、同社専用港である。

同ターミナルは、1 日あたり 3.5 万トンを出荷できる能力を有している。貯炭場として、60 万トン进行貯蔵可能。最大でケーブサイズ (15 万 DWT) まで荷役が可能。

f South Pulau Laut Coal Terminal (または単に Pulau Laut Coal Terminal)

North Pulau Laut Coal Terminal は、南カリマンタン州にある港湾石炭積み出し港である。インドネシアの産炭企業である PT Adaro Energy Indonesia グループの PT Indonesia Bulk Terminal (IBT) の子会社である PT. Adaro Indonesia が運営している。石炭では東南アジア最大級の一般利用が可能なターミナルであり、PT. Multi Harapan Utama、PT Marunda Graha Minerals などが利用している。

同ターミナルは、積載能力 750 tph のシップローダーを 4 基抱えており、年間 2,000 万トンを出荷できる能力を有している。貯炭場として、80 万トン进行貯蔵可能。最大でパナマックスサイズ (8.5 万 DWT) まで荷役が可能<sup>33</sup>。

河川港 (スマトラ島)

a Kertapati Jetty

Kertapati Jetty は、南スマトラ州にある河川石炭積み出し港である。インドネシアの産炭企業である PT. Bukit Asam が保有、運営する港であり、Tanjung Enim 炭鉱から運ばれた石炭をバージに積込んでいる。同港の出荷能力はもともと 250 万トン/年であったが、550 万トン/年まで拡張されている<sup>34</sup>。

港湾 (スマトラ島)

a Tarahan Coal Terminal

Tarahan Coal Terminal は、ランブン州にある港湾石炭積み出し港である。PT. Bukit Asam が運営している。西 Jawa 州の Suralaya 火力発電所が主要な供給先であるが、日本など海外への輸出も行っている。

---

<sup>33</sup> Shell 「Shell Inaugurates its Pulau Laut Fuel Terminal in South Kalimantan」

(2010/8/27) : [https://www.shell.co.id/in\\_id/ruang-media/archived-news-and-media-releases/news-2010/pulau-laut-inauguration-ind-270810.html](https://www.shell.co.id/in_id/ruang-media/archived-news-and-media-releases/news-2010/pulau-laut-inauguration-ind-270810.html)

<sup>34</sup> JOGMEC 「主要産炭国からの石炭 (一般炭・原料炭) 輸出に関するインフラ・サプライチェーンなどの状況調査」 (2024/3) : <https://coal.jogmec.go.jp/content/300388866.pdf>

同ターミナルは、年間 2,300 万トンを出荷できる能力を有している。最大でケーブサイズ (21 万 DWT 24 万 DWT までの拡大予定あり<sup>35)</sup> まで荷役が可能<sup>36)</sup>。なお、2020 年に拡張に関する報道がなされたが、以降進展は見られない<sup>37)</sup>。

その他のインドネシアの河川港・港湾も含め、表にまとめると以下の通り。

図表 55 インドネシアの石炭輸送に関わる主要河川港・港湾

| 河川港                             | 場所          | 運営会社                               | 年間積<br>載能力   | 一日あたり<br>積載能力 | 貯炭能<br>力    |
|---------------------------------|-------------|------------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| サリプティン<br>港                     | カリマンタン<br>島 | PT Hasnur<br>Resources<br>Terminal |              |               |             |
| Tapin Coal<br>Terminal<br>(TCT) | カリマンタン<br>島 | FKS エナジー                           | 2,520<br>万トン | 12 万トン        | 28 万ト<br>ン  |
| ムアラパフ棧<br>橋                     | カリマンタン<br>島 | PT Bayan<br>Resources<br>TBK       |              | 29 万トン        |             |
| ペルカサ棧橋                          | カリマンタン<br>島 | PT Bayan<br>Resources TB           |              | 10 万トン        | 62 万ト<br>ン  |
| セニユル棧橋                          | カリマンタン<br>島 | PT Bayan<br>Resources TB           |              | 29 万トン        | 150 万ト<br>ン |
| WBM 棧橋                          | カリマンタン<br>島 | PT Bayan<br>Resources TB           |              | 7 万トン         | 36 万ト<br>ン  |
| Kertapati Jetty                 | スマトラ島       | PT. Bukit<br>Asam                  | 550 万<br>トン  |               |             |

<sup>35)</sup> Indonesia-Investments 「Infrastructure Indonesia Update: Bukit Asam's Tarahan Coal Terminal Opened」 (2015/6/11) <https://www.indonesia-investments.com/news/todays-headlines/infrastructure-indonesia-update-bukit-asam-s-tarahan-coal-terminal-opened/item5640?>

<sup>36)</sup> KPC WEB サイト : <https://www.kpc.co.id/operations/>

<sup>37)</sup> CNN Indonesia 「Genjot Produksi, PTBA Bangun Pelabuhan Batu Bara Baru」 (2020/2/19) : <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20200218193513-85-475876/genjot-produksi-ptba-bangun-pelabuhan-batu-bara-baru>

|          |       |      |  |         |  |
|----------|-------|------|--|---------|--|
| Kramasan | スマトラ島 | RMKE |  | 2.4 万トン |  |
|----------|-------|------|--|---------|--|

| 港湾                                                                                       | 場所          | 運営会社                              | 年間積<br>載能力   | 一日あたり<br>積載能力 | 貯炭能<br>力    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| Tanjung Bara<br>Coal Terminal<br>(TBCT) ・<br>Lubuk Tutung<br>Burge<br>Terminal<br>(LTBT) | カリマンタン<br>島 | PT Kaltim<br>Prima Coal<br>(KPC)  | 4,000<br>万トン |               | 252 万ト<br>ン |
| Balikpapan<br>Coal Terminal<br>(BCT)                                                     | カリマンタン<br>島 | PT Bayan<br>Resources<br>TBK      |              | 12.3 万トン      | 150 万ト<br>ン |
| Bontang Coal<br>Terminal                                                                 | カリマンタン<br>島 | PT インド・タ<br>ンバングラ<br>ヤ・メガ社        | 1,850<br>万トン |               | 65 万ト<br>ン  |
| Tanah Merah<br>Coal Terminal                                                             | カリマンタン<br>島 | Interport                         |              | 10 万トン        | 70 万ト<br>ン  |
| North Pulau<br>Laut Coal<br>Terminal<br>(NPLCT)                                          | カリマンタン<br>島 | PT アルトミン<br>インドネシア                |              | 3.5 万トン       | 60 万ト<br>ン  |
| South Pulau<br>Laut Coal<br>Terminal                                                     | カリマンタン<br>島 | PT. Adaro<br>Indonesia            | 2,000<br>万トン |               | 80 万ト<br>ン  |
| Nunukan                                                                                  | カリマンタン<br>島 |                                   |              | 1.5 万トン       |             |
| Tarahan Coal<br>Terminal                                                                 | スマトラ島       | PT. Bukit<br>Asam                 | 2,300<br>万トン |               |             |
| Teluk Bayur                                                                              | スマトラ島       | PT Pelabuhan<br>Indonesia II      |              | 1 万トン         |             |
| Cigading                                                                                 | バンテン州       | PT Krakatau<br>Bandar<br>Samudera |              | 2 万トン         |             |

|             |      |                           |  |         |  |
|-------------|------|---------------------------|--|---------|--|
| Pulau Baai  | ベングル | PT Pelabuhan Indonesia II |  | 1 万トン   |  |
| Panjang     | ランブン | PT Pelabuhan Indonesia II |  | 1 万トン   |  |
| Peunaga     | アチェ  |                           |  | 4.1 万トン |  |
| Putri Hijau | ベングル |                           |  | 1.5 万トン |  |

出所：各社 WEB サイト、Petromindo.com「Indonesian Coal Book 2022/2023」（2022/12）を基に日本総研作成

#### （イ）老朽化（港湾）

同国の主要港湾設備を保有する PT Bumi Resources Tbk（Tanjung Bara Coal Terminal (TBCT)・Lubuk Tutung Burge Terminal (LTBT)）を運営する KPC（PT Kaltim Prima Coal）の親会社 2023 年度石炭生産量同国 1 位）や PT Bayan Resources Tbk（Balikpapan Coal Terminal (BCT)）を運営 2023 年度石炭生産量同国 3 位）の投資方針について、供給能力・更新予定パートでも確認したが、港湾事業に関する方針について改めて確認する。

前者の港湾事業に関する方針としては、港湾施設の維持・運営を戦略的に継続し、石炭取引の需要に対応すること、環境規制や政府の政策に基づき、インフラのアップグレードや新技術導入を検討すること、が示されており、具体的な投資額の記載はないものの、既存の港湾設備の長期契約維持と、設備投資による安定供給を目指す方針が示されている。

後者については、インフラおよび技術投資を進めていくことも掲げており、具体的には、101km の石炭輸送道路への投資や、Balikpapan Coal Terminal (BCT) の拡張や貯蔵施設への投資、Muara Pahu バージ積載施設の完成などが進められている。

このように、PT Bumi Resources Tbk については、保有する港湾施設への投資についてはアップグレード含めた投資方針を示しており、また PT Bayan Resources Tbk については港湾設備含めて石炭事業の拡大を方針として示しており、両社とも港湾設備投資は引き続き十分に実施していくものと考えられ、老朽化が進み、その観点で輸出能力に悪影響が出るといったことは考えにくい。

なお、両社について、港湾設備を保有はしているが、主要事業は石炭採掘事業であり、財務諸表などにおいて、港湾に限定した情報は取得できず、老朽化度合について、間接的にはあるが表すと考えられる 3 指標の確認は困難であったため、老朽化情報に関する補足として、インドネシアの石炭事業に対する考え方を踏まえた設備投資方針を分析していきたい。

インドネシアについて、石炭事業に対する考え方として、国内石炭火力の 2040 年に向けた段階的削減方針を出すなどしてはいるが、これに対し、Indonesia Mining Summit においてエネルギー・鉱物資源（Ministry of Energy and Mineral Resources : ESDM）大臣の Bahlil Lahadalia 氏が「政府は 2040 年までに石炭火力発電所を廃止する計画はない」「石炭

がエネルギー源として安価で競争力を維持する限りは、石炭採掘企業は高い水準の生産を継続すべきである」と述べているように<sup>38</sup>、引き続き石炭生産・輸出を実施していくと考えられる。また、PLN (Perusahaan Listrik Negara : 国営発電公社) が作成している電力供給事業計画 (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik : RUPTL) において、少なくとも 2030 年に向けては、石炭火力について、2020 年時点容量の 32.0GW に対し、更に 13.8GW を導入する想定となっているなど、短期的に石炭火力を急減させていくような方針ではない。<sup>39</sup>以上を踏まえると、インドネシア政府は石炭生産を今後も実施していく方針であると考えられ、また石炭資源会社も、少なくとも撤退意向があるような状況ではないと考えられる。例えば PT Bumi Resources Tbk は、石炭採掘事業の拡大のための設備投資方針を発表しており、また Adaro Energy は、至近では一般炭事業について、一般炭採掘権の持株会社である子会社の PT Adaro Andalan Indonesia(AAI 社)の株式のうち 99.9% に当たる約 2,190 万株を評価額 24.5 億米ドルで公開売却し、事実上新しい事業体を設立することを計画している。これは、「新事業体にスピノフさせ、一般炭事業に関する注目度を下げること、引き続き事業を実施していくことが目的」<sup>40</sup>とも考えられ、一般炭事業の継続のための対応となる。

このように、インドネシアでは、石炭事業の維持・拡大・効率化に資する設備投資が進められている状況であり、「例えば石炭需要の減少を見越し、必要な設備投資を行わない、といった状況ではまったくない」<sup>41</sup>状況と言える。

最後に、参考情報として、インドネシア港湾部門の問題点について、アンケート<sup>42</sup>結果を基に分析しているメルボルン大学の「Infrastructure Investment in Indonesia A Focus on Ports」を確認する。結果としては図表 56 の通りであり、上位から汚職、官僚主義、政策不安、次点で港湾インフラという結果となった。

---

<sup>38</sup> JOGMEC「インドネシア：Hashim 大統領特使、インドネシア政府は 2040 年までに石炭火力発電所を廃止する計画はないと強調」(2024/12/20)

[https://coal.jogmec.go.jp/info/docs/241220\\_9.html](https://coal.jogmec.go.jp/info/docs/241220_9.html)

<sup>39</sup> PLN「Diseminasi RUPTL 2021-2030」(2021/10/5) :

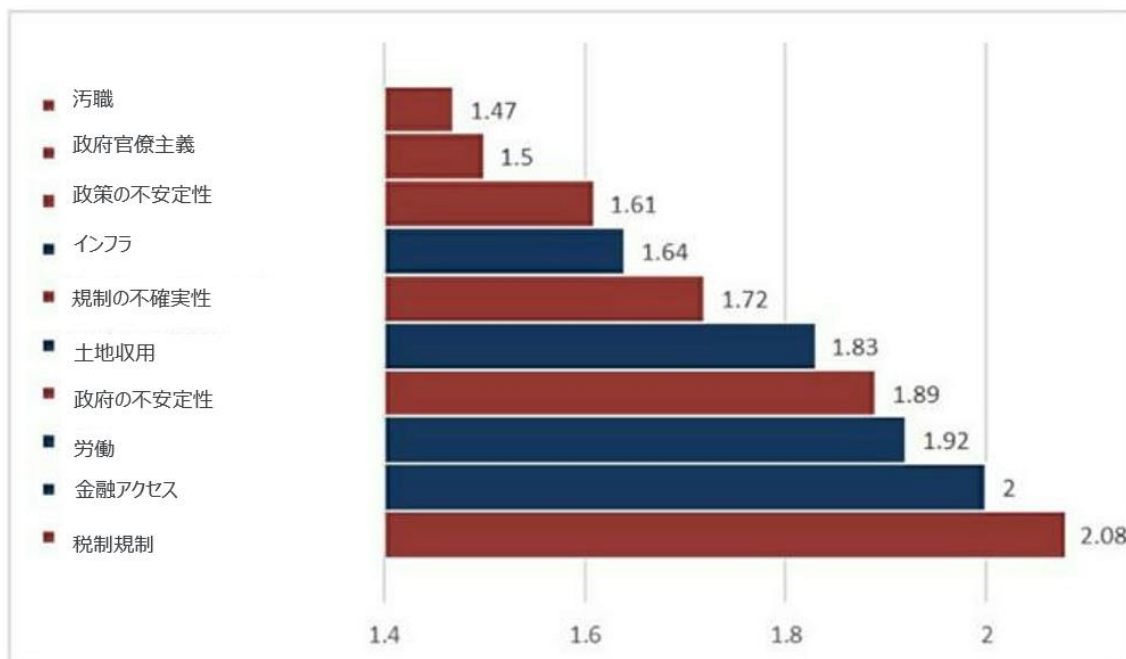
<https://web.pln.co.id/statics/uploads/2021/10/materi-diseminasi-2021-2030-publik.pdf>

<sup>40</sup> ヒアリング情報

<sup>41</sup> ヒアリング情報

<sup>42</sup> 2017/9/7～2018/5/14 にオンラインにて実施。有効回答者 59 名 (港湾運営会社 15 名、技術者 14 名、投資家 5 名、その他 25 名)。港湾業務における問題点を 1 (最も大きい) から 5 (最も小さい) までの範囲で回答

図表 56 インドネシアにおける港湾部門の問題点



出所：Sally Wilson, Colin Duffield et Kevin Kin Peng Hui 「Infrastructure Investment in Indonesia A Focus on Ports」 (<https://books.openedition.org/obp/11278>) を基に日本総研作成

港湾インフラについては、老朽化ではなく、その港湾へのアクセスの悪さが指摘されていた。港湾自体の整備は一定程度進んではいる一方、トラックや鉄道、バージ船による港湾アクセスが悪く、または整備されておらず、国際競争力の低下に繋がっているという指摘となっている。改善策としては、他国と異なり、鉄道による港湾へのアクセスの整備ではなく、既存のバージ等による水路運河の建設が有効な可能性がある、との記載であった。

#### (ウ) 人材供給（港湾）

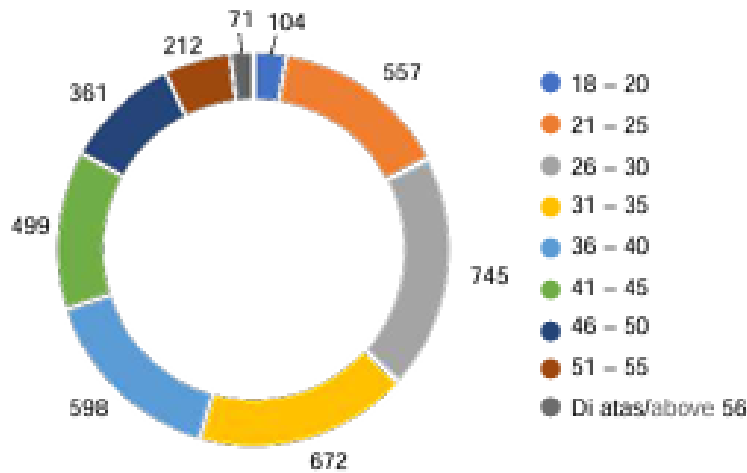
インドネシアの港湾部門における人材供給について、主要企業の人材確保の状況の確認を、年次報告書等から行った上で、補足として、失業率や給料水準等の観点からの確認を行った。

まず、石炭輸出港湾を所有する KPC および PT Bayan Resources Tbk の状況について確認した。

KPC における人材供給関連の情報としては従業員数および年齢構成があり、従業員数 3,766 名について、～30 歳で 117 名、31～40 歳で 1,222 名、41～50 歳で 1,696 名、50 歳～で 731 名という構成となっており、30 歳未満の若手従業員の不足は認められた。

一方 PT Bayan Resources Tbk について、総従業員数は 3,819 名で、年齢構成は図表 57 のようになっていた。

図表 57 PT Bayan Resources Tbk における年齢構成



PT Bayan Resources Tbk 「Annual Report 2023」 (2024/4) :

([https://www.bayan.com.sg/cfind/source/files/annual-report/ar-bayan-2023\\_v2.pdf](https://www.bayan.com.sg/cfind/source/files/annual-report/ar-bayan-2023_v2.pdf)) を  
基に日本総研作成

いずれの企業についても、上記のように、人材確保の状況に関する情報としては限定的  
であり、かつ人材確保について課題があるといった記載は見受けられない結果となった。

次に、失業率・給料水準の観点から確認した。まず失業率について、日本（2.5%）に比  
べインドネシアの方が高く（4.9%）、つまり雇用に対し人が集まりやすく、相対的には人  
材不足が発生しにくい状況ではある<sup>43</sup>。また、インドネシアの港湾労働者について、同国  
の平均給与はおよそ 2.4 億 Rp<sup>44</sup>であるが、港湾労働者は約 4.1 億ルピア<sup>45</sup>と 70%ほど高く、  
人材が集まりやすい状況と言える。また、本委託調査におけるヒアリングにおいても、人  
材確保が困難化している状況ではないこと、環境意識等の観点で、特に若者から忌避され  
ているというような状況でもないことは確認できており<sup>46</sup>、人材供給に支障があるような

<sup>43</sup> CEIC WEB サイト : <https://www.ceicdata.com/ja/indicator/indonesia/unemployment-rate>

<sup>44</sup> Economic Research Institute WEB サイト :  
<https://www.erieri.com/salary/area/indonesia>

<sup>45</sup> Economic Research Institute WEB サイト : <https://www.erieri.com/salary/job/port-engineer/indonesia>

<sup>46</sup> ヒアリング情報

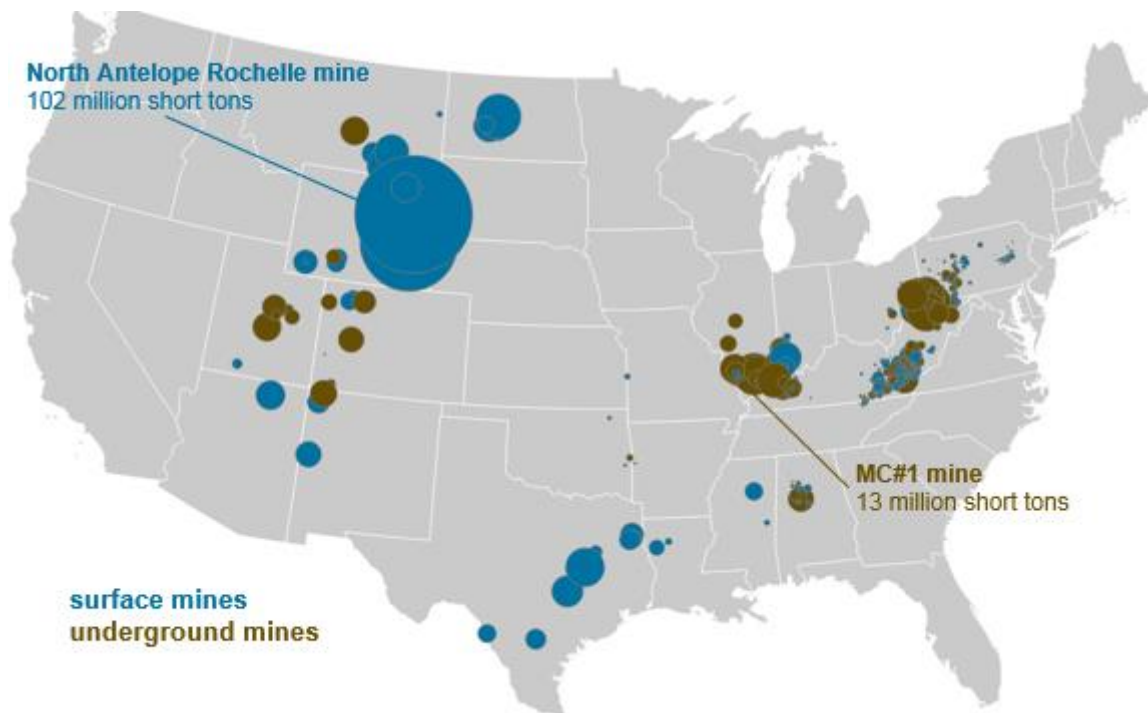
状況ではないと考えられる。

なお、(イ) 老朽化パートにて言及の「Infrastructure Investment in Indonesia A Focus on Ports」では、人材について、不足しているといった言及はなく、労働倫理や教育の欠如といった課題があると指摘されている。港湾運営会社の従業員は、外国人との交流やコミュニケーションに関する訓練を受けておらず、言語の壁や外国人の仕事基準（時間厳守や適時性）への理解不足が課題となり、このため、外国人に対し否定的な態度をとることなどが問題であるとの指摘であった。

## エ 米国

米国の石炭輸送インフラの調査にあたり、同国の石炭生産動向について確認する。米国においては、図表 58 の通り、炭田としては、主な炭田は東部（Appalachia Basin：Appalachia 炭田）、ミシガン湖南方（Illinois Basin：Illinois 炭田）、及び北西部（Powder River Basin：Powder River 炭田 主要炭鉱：ノース アンテロープ ロシェル炭鉱）に賦存している。

図表 58 米国の炭田マップ



出所：EIA WEB サイト（<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=38172>）を基に日本総研作成

同国における 2023 年の操業について、炭鉱数としては 560 あり、生産量は 5.8 億トンであった。採掘方法としては、露天掘りでは 3.6 億トンで、米国最大の生産量となる North Antelope Rochelle 炭鉱（2023 年生産量：6,202 万トン）や Black Thunder 炭鉱（2023 年生産量：6,057 万トン）が分布する Powder River 炭田（2.4 億トン）が過半を占める。坑内掘りでは 2.2 億トンで、Bailey 炭鉱（2023 年生産量：1,116 万トン）や MC#1（M-Class）炭鉱（2023 年生産量：579 万トン）が分布するアパラチア炭田（1.3 億トン）が過半を占め、また Tunnel Ridge 炭鉱（2023 年生産量：766 万トン）や Marshall County 炭鉱（2023 年生産量：741 万トン）を擁するイリノイ盆地炭田（6,727 万トン）が続く。

米国の石炭生産は、Powder River 炭田を中心とする西部と、アパラチア炭田やイリノイ盆地炭田等から成る東部に分かれており、輸出の大部分は、東部炭田を産地とし、東部の港湾を経由して行われている。一方、日本等アジア向けとしては西側からの輸出が中心となるが、米国の西岸港湾としては Long Beach 港（カリフォルニア州）等があるものの、図表 64 のように、米国の西海岸・アラスカの船積み能力（10 百万ショートトン）は東海岸・メキシコ湾岸（232 百万ショートトン）に比べて圧倒的に低く十分でないため、カナダの港湾である Westshore 港が活用されている状況である。

（ア） 供給能力・更新予定

① 鉄道

米国の主要な石炭産地である Powder River 炭田の一般炭は、Burlington Northern Santa Fe 社（BNSF 社）や Union Pacific 社に加え、カナダの Canadian National Railway 社（CN 社）や Canadian Pacific Kansas City 社（CPKC 社）により輸送されている。輸送先はニューオーリンズ港など南部に加え、アジア向けとしては米国西海岸（Long Beach 港等）となるが、積出能力不足のため、カナダの Westshore 港まで輸送され、輸出されている状況。

東部炭田の、特にアパラチア炭田で生産される原料炭については、ノーフォーク・サザン鉄道等が輸送し、メキシコ湾岸の港湾から輸出されている。以下、BNSF 社、Union Pacific 社、ノーフォーク・サザン鉄道について確認する。

a BNSF 社路線網

BNSF 社は、図表 59 のように、アメリカ大陸の西海岸から中部域までをカバーする総延長約 32,500 マイル（約 52,325km）の鉄道網を有す、Union Pacific 社とともに米国最大級の鉄道事業者となっている。

図表 59 BNSF 社ネットワーク

---

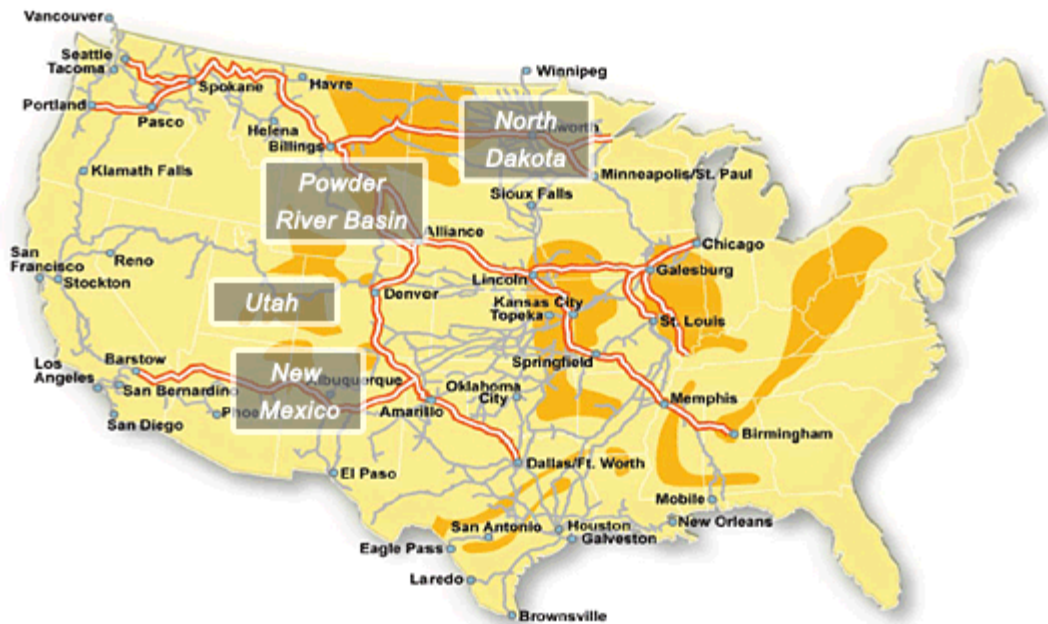
<sup>47</sup> EIA WEB サイト：<https://www.eia.gov/coal/annual/pdf/table9.pdf>



出所：BNSF 社 WEB サイト (<https://www.bnsf.com/about-bnsf/bnsf-review/2022/index.html>) を基に日本総研作成

石炭輸送ルートとしては、ワイオミング州とモンタナ州にまたがる Powder River 炭田からの輸送が主となっている。図表 60 の赤白線は BNSF 社の石炭輸送路線ネットワークであるが、輸出港に繋がっているのは米国北西部のみであり、パウダーリバー盆地から BNSF 社の路線によって西岸まで運ばれ、カナダの鉄道に接続され、カナダの港湾であり、大規模石炭輸出港でもある Westshore 港からアジア等に輸出されている状況である。なお、Powder River 炭田から Westshore 港までは約 1,000km となっている。

図表 60 BNSF 社石炭輸送ネットワーク



出所：BNSF 社 WEB サイト (<https://www.bnsf.com/ship-with-bnsf/maps-and-shipping-locations/coal-mine-guide.page>) を基に日本総研作成

同社の輸送量における石炭輸送事業割合を確認すると、石炭輸送実績についてトン数表記での記載がないため、車両数表記での確認となるが、FY2022：16%（総輸送量：9,549 千車両、石炭輸送量：1,549 千車両）、FY2023：16%（総輸送量：9,003 千車両、石炭輸送量：1,468 千車両）、FY2024：13%（総輸送量：9,589 千車両、石炭輸送量：1,205 千車両）となる。

石炭輸送量は減少し続けているが、この理由は、米国における石炭消費量の減少にある。米国の石炭消費量は、2022 年の 5.15 億ショートトン（約 4.67 億トン）から 2023 年に 4.26 億ショートトン（約 3.86 億トン）へと約 17%減少しており、また 2024 年についても減少すると見通されている<sup>48</sup>。

なお、同社の投資方針について、まず投資配分としては、FY2024 4Q の決算報告書によると、同社の FY2025 の予定投資額 38 億 USD のうち、既存インフラの設備維持分として 28 億 USD、また能力拡張・効率化に 5 億 USD、新規設備取得に 4 億 USD が配分されて

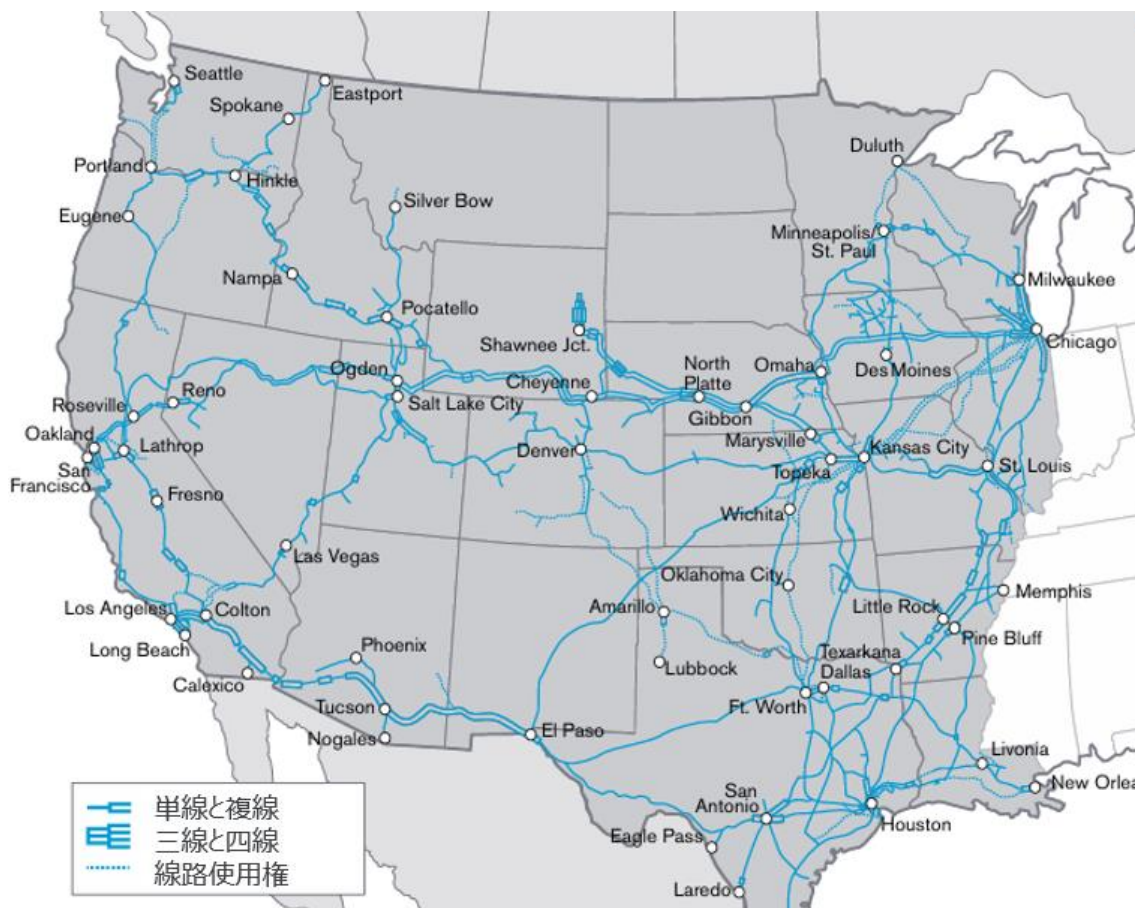
<sup>48</sup> S&P Global 「US EIA says coal generation share to shrink to an all-time low in 2024」  
(2024/8/6) : <https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/news-research/latest-news/coal/080624-us-eia-says-coal-generation-share-to-shrink-to-an-all-time-low-in-2024>

いる。BNSF 社の決算報告書及び年次報告書等からは、上記の投資配分を除いて具体的な投資方針は確認できない。ただし、過去 3 年の投資配分を確認する限り、FY2022 は予定投資額 36 億 USD（うち既存インフラに 27 億 USD）、FY2023 は予定投資額 40 億 USD（うち既存インフラに 29 億 USD）、FY2024 は予定投資額 39 億 USD（うち既存インフラに 29 億 USD）と、既存鉄道網の維持を目的に継続して投資を実施しており、石炭輸送事業についても、基本的には維持を目指す方針と考えられる。

#### b Union Pacific (UP) 社路線網

Union Pacific 社は、BNSF 社とともに米国最大級の鉄道事業者であり、図表 61 のように、アメリカ大陸の西海岸から中部域までをカバーしており、総延長は約 32,693 マイル（約 52,636km）に及ぶ。

図表 61 Union Pacific 社ネットワーク



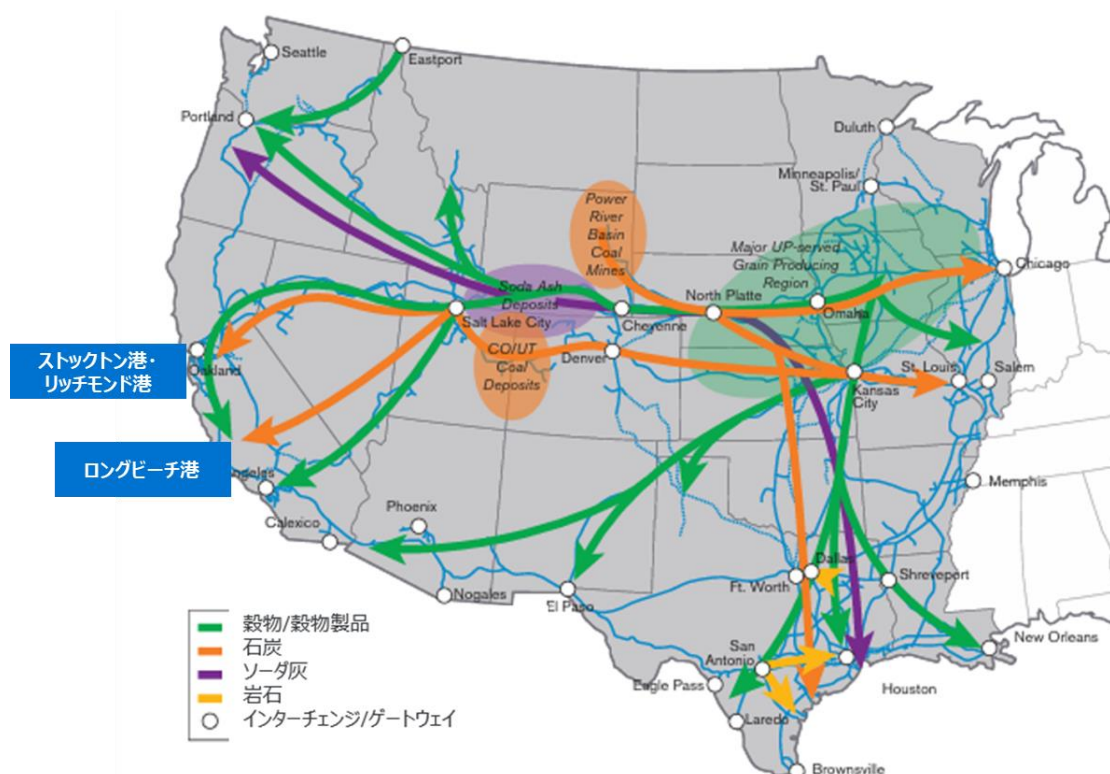
出所：Union Pacific 社「2023 インベスターファクトブック」：

(<https://investor.unionpacific.com/static-files/50e0b6a6-e9f3-455c-ba6d-10a06a5c0f0d>)

を基に日本総研作成

石炭輸送ルートとしては、ワイオミング州の Powder River 炭田を起点とするものが、同鉄道の石炭事業の大部分を占めるとされている<sup>49</sup>。ただし、図表 62 の「Union Pacific 社石炭輸送ネットワーク」のように Powder River 炭田起点の石炭はシカゴやセントルイス等の国内需要に向けられ、残りはメキシコ湾岸およびニュージャージー州の港を経由して輸出されている。

図表 62 Union Pacific 社石炭輸送ネットワーク



出所：Union Pacific 社「2023 インベスターファクトブック」：

(<https://investor.unionpacific.com/static-files/50e0b6a6-e9f3-455c-ba6d-10a06a5c0f0d>)

を基に日本総研作成

同社の輸送量における石炭輸送事業割合を確認すると、石炭輸送実績についてトン数表記での記載がないため、車両数表記での確認となるが、FY2022：11%（総輸送量：8,169 千車両、石炭輸送量：885 千車両）、FY2023：11%（総輸送量：8,112 千車両、石炭輸送量：867 千車両）、FY2024：8%（総輸送量：8,334 千車両、石炭輸送量：702 千車両）と

<sup>49</sup> UP 社「FORM 10-K」（2023/12/31）：<https://investor.unionpacific.com/static-files/ad72edbc-8714-47bb-b44b-079e4e1cda64>

なる。

石炭輸送量の減少理由は、BNSF 社パートでの内容と同様、米国における石炭消費量の減少である。

ここで、日本への石炭輸出の観点における UP 社と BNSF 社との大きな違いとして、カナダの Westshore 港への接続有無がある。UP 社については、図表 62 のように、米国西岸北部への輸送はしておらず、ストックトン港・リッチモンド港およびロングビーチ港に輸送している状況である。3 港からの日本への石炭輸出については概ね 150~180 万トン<sup>50</sup>であり、2023 年の米国からの日本への石炭輸出力 901 万トン<sup>51</sup>の 20%弱程度の量となる。残りの石炭は、BNSF 社がカナダの鉄道ルート経由で接続する、カナダの Westshore 港からの輸出と考えられ、日本への輸出という観点では、相対的に BNSF 社の重要性が高くなる。

なお、同社の投資方針について、まず投資配分としては、FY2025 の予定投資額は 38 億 USD であるが、内訳が開示されていないことから、FY2024 の投資実績について記載する。FY2024 の年次報告書によると、Union Pacific 社の FY2024 の投資実績 35 億 USD のうち、既存インフラの設備維持分として 19 億 USD、また能力拡張・商業施設への投資に 5 億 USD、貨物車やその他の技術への投資に 10 億 USD が配分されている。投資方針としては、FY2024 実績と同様、インフラの強化や貨物車の近代化・新規取得、輸送量を増加させるための新規プロジェクトの投資を行い、成長戦略を継続するとしており、石炭輸送事業についても、基本的には維持を目指す方針と考えられる。

#### c ノーフォーク・サザン鉄道路線網

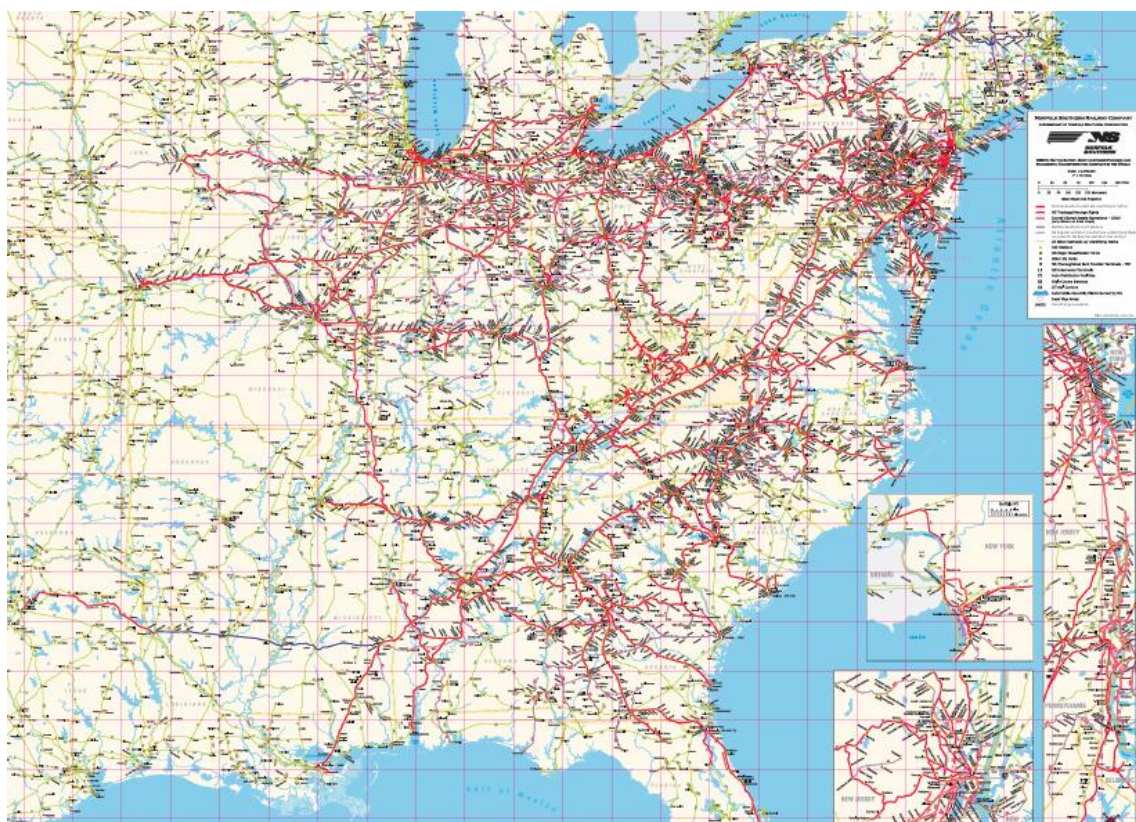
ノーフォーク・サザン鉄道は、アメリカ大陸の東部地域をカバーしており、総延長は約 21,500 マイル（約 34,615km）。

図表 63 ノーフォーク・サザン鉄道ネットワーク

---

<sup>50</sup> ヒアリング情報

<sup>51</sup> なお、日本の貿易統計によれば 2023 年における日本の米国からの石炭輸入量は約 1,160 万トン



出所：ノーフォーク・サザン鉄道「2016 system map print」

(<https://www.norfolksouthern.com/en/ship-by-rail/our-rail-network>) を基に日本総研作成

FY2023 の鉄道営業総収入に占める石炭収入の割合は 14%であり、石炭取扱量は 7,600 万トン（0.7 百万両）である。ただし日本への輸出という観点では、米国東海岸からの一般炭の日本向け輸出は非常に限定的<sup>52</sup>であるため、日本への輸出の観点での重要度は相対的に低い。

## ② 港湾

米国では、生産される石炭（2023 年：5.8 億トン）について、あまり輸出（2023 年輸血量：0.9 億トン）回されず、大部分が国内消費に回される。その中で、輸出港としては図表 64 のようになっており、年間船積み能力と輸血量（FY2022）が表されているが、東海岸、メキシコ湾岸からの輸出が多く、計約 7,600 万トンである一方、Long Beach 港、Stockton 港、Richmond 港（Stockton 港と Richmond 港は隣接）を擁する西海岸からは輸血量が少なく、計約 700 万トン程度であることが分かる（なお、Seward 港はアラスカ州

---

<sup>52</sup> ヒアリング情報

の港湾である)。

図表 64 米国の年間石炭船積み能力と 2022 年輸出力

| 港, 州                                | ターミナル                   | 年間船積み能力<br>(推定、百万ST) | 2022年輸出力<br>(百万ST) |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|
| 東海岸                                 |                         | 125                  | 63                 |
| Port of Hampton Roads, VA           | Lamberts Point (NS)他    | 86                   | 42                 |
| Port of Baltimore, MD               | CNX Marine他             | 32                   | 20                 |
| Other East Coast                    |                         | 7                    | 1                  |
| メキシコ湾岸                              |                         | 107                  | 13                 |
| Port of New Orleans, LA             | United Bulk Terminal他   | 24                   |                    |
| Port of Mobile, AL                  | McDuffie Terminal他      | 31                   |                    |
| Lower Miss. River, LA               | Convent Marine Terminal | 23                   |                    |
| Other Gulf Coast & Midstream Trans. |                         | 29                   |                    |
| 五大湖沿岸                               |                         | 43                   | 2                  |
| 西海岸、アラスカ                            |                         | 10                   | 7                  |
| Long Beach, CA                      | Long Beach Port         | 5                    |                    |
| Stockton, CA                        | Stockton Port           | 2                    |                    |
| San Francisco-Richmond, CA          | Levin-Richmond Terminal | 1                    |                    |
| Seward, AK                          | Seward Coal Terminal    | 2                    |                    |
| 計                                   |                         | 285                  | 85                 |

出所：JOGMEC「主要産炭国からの石炭（一般炭・原料炭）輸出に関するインフラ・サプライチェーンなどの状況調査」（2024/3）：

(<https://coal.jogmec.go.jp/content/300388866.pdf>) を基に日本総研作成

西海岸からの輸出力が少ない理由としては、市民による反対がある。米国西部では船積み能力が相対的に小さいが、例えば Oakland 港における石炭輸送ターミナルの新設に対しては、環境団体や近隣住民の反対が以下のように発生しており、事実上計画実施は不可能な状況となっている。

➤ カリフォルニア州のオークランドに位置する「Oakland Bulk and Oversized Terminal (OBOT)」における石炭の取り扱いについては、環境団体「No Coal in Oakland」を始めとして約 200 以上の団体・個人が反対。

➤ 計画としては、従来コンテナ船しか取り扱えなかったターミナルに、新たに石炭等を取り扱う大型貨物用ターミナルを設立しようとしたもの。

➤ 環境団体や地域の組合等がパートナーシップを組んで、数年にわたり建設に反対しており、事実上計画実施は不可能な状況となっている。<sup>53</sup>

<sup>53</sup> NO Coal in Oakland WEB サイト：<https://nocoalinoakland.info/>

またストックトン港については、水深が浅く、喫水の関係で積替スピードが遅くなってしまい、十分な機能を発揮できていないと言われている<sup>54</sup>。

更にリッチモンド港については、地元住民の反対により、2026 年までの石炭取り扱い終了が予定されている。地元住民や環境団体は、石炭やコークスの取扱いによる大気汚染や健康被害の懸念から、同港における石炭の取扱いに強く反対しており、結果としてリッチモンド市では、2019 年に市議会が石炭および石油コークスの取り扱いを段階的に禁止する条例を可決し、この条例により、石炭の取扱は段階的に廃止されており、最終的に 2026 年までに停止される予定となっている。

このように、米国西部港湾については、そもそもの年間船積み能力が小さく、また石炭輸出枠の小さい港湾しかない状況である。結果として、米国石炭の日本への輸出においては、後述のカナダパートで言及するように、Signal Peak 炭鉱等で生産された石炭が、BNSF などの鉄道によってカナダの Westshore 港まで運ばれ、同港から日本等アジアへ向けて輸出される状況となっている。

#### (イ) 老朽化

##### ① 鉄道

本パートでは、日本への石炭輸出に特に関連の深い BNSF 社について、投資方針や老朽化度合について確認する。

投資方針について、供給能力・更新予定パートでも確認したが、過去 3 年の投資配分を確認する限り、FY2022 は予定投資額 36 億 USD（うち既存インフラに 27 億 USD）、FY2023 は予定投資額 40 億 USD（うち既存インフラに 29 億 USD）、FY2024 は予定投資額 39 億 USD（うち既存インフラに 29 億 USD）と、既存鉄道網の維持を目的に継続して投資を実施しており、石炭輸送事業についても、基本的には維持を目指す方針と考えられる。

その上で、老朽化度合について、間接的にはあるが表すと考えられる 3 指標

A：減価償却費と有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、耐用年数を超えた（減価償却費の発生しない）設備を使い続けている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

B：有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率：明確に減少している場合、設備更新が進んでいない可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

C：メンテコストと有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、本来再投資すべきであるところ、メンテナンス・修繕により設備の使用年数を長らえさせている

---

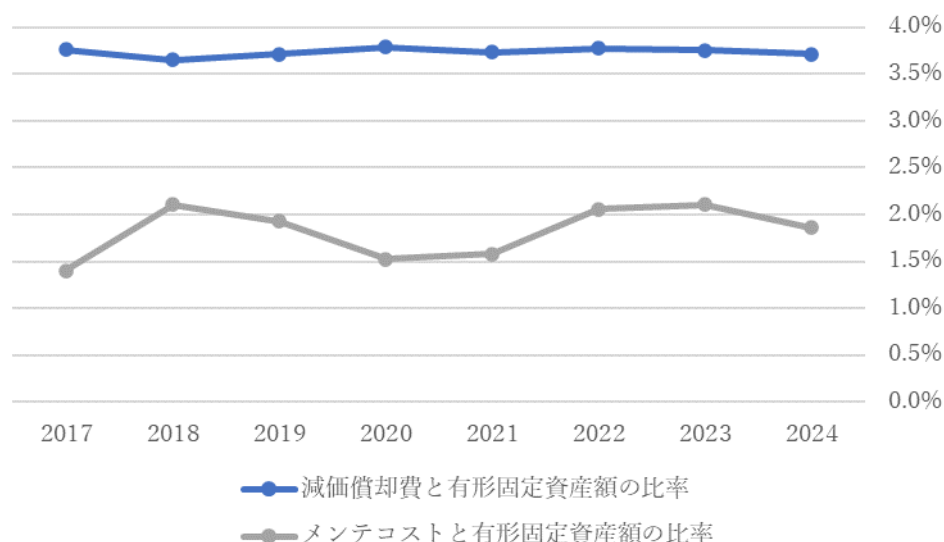
<sup>54</sup> ヒアリング情報

可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

について、BNSF 社を対象に確認した（ただし、情報取得の観点で、B は不明であった）。

結果としては以下の通りで、いずれの指標についても明確に老朽化を表す一方向に推移しているとまでは言えず、老朽化が明確に進行してはいない可能性が高いと考えられる。

図表 65 BNSF 社の 3 指標推移



※メンテコストの項目が存在しないため、「Materials and other」にて代用

出所：同社年次報告書を基に日本総研作成

## ② 鉄道・港湾

鉄道・港湾部門の老朽化について、本パートでは補足として、米国鉄道インフラの評価を行っている ASCE (The American Society of Civil Engineers：アメリカ土木学会) の出しているインフラレポートカードを確認し、問題が顕在化などしていないかについて確認した。ASCE は、アメリカのインフラに関する報告書を 4 年ごとに発表しており、現在のインフラの状態とニーズを調査するなどしている。評価は A～F で評価されており、各評価の概要は以下の通りとなっている。

### A (Exceptional, Fit for the Future)

全体的に優れた状態で、一般的には新しいまたは最近改修されたインフラ。

未来の需要にも対応できる能力があり、わずかな老朽化の兆候のみが見られる。

施設は現代の基準を満たしており、災害や厳しい気象条件にも耐える回復力を持つ。

### B (Good, Adequate for Now)

全体的に良好から非常に良好な状態で、少数の要素が老朽化の兆候を示している。

安全性や信頼性は確保されているが、一部に能力不足やリスクが存在する場合がある。

#### C (Mediocre, Requires Attention)

全体的に普通から良好な状態だが、老朽化が目立ち、注意が必要。

一部の要素は重大な欠陥があり、リスクへの脆弱性が増加している。

#### D (Poor, At Risk)

状態は普通から劣悪で、基準を下回ることが多い。

システムの多くが著しい老朽化を示し、能力や状態に深刻な懸念がある。

故障の強いリスクが存在。

#### F (Failing/Critical, Unfit for Purpose)

状態が受け入れられないほど悪く、広範囲にわたる老朽化が進行。

多くの要素が崩壊の危機に瀕している。<sup>55</sup>

以下、鉄道および港湾について、評価結果を確認する。結果としては、鉄道・港湾とも、その他インフラ含めた全体平均（概ね各年 D+）に比べ良好な結果であった。港湾については、一部では老朽化が進行しているという指摘ではあったが、鉄道含め、指標としては改善傾向にあり、少なくとも老朽化等の課題が急速に顕在化しているような状況ではないことが確認できた。

#### ● 評価結果：米国全体（鉄道）：B

米国全体の鉄道の状態については、「B」の評価であった。これは、2005 年：C-⇒2009 年：C-⇒2013 年：C-⇒2017 年：B と、改善傾向にある。評価の概要としては以下の通り。

##### ➤ 高い自己投資

貨物鉄道は主に民間資金により運営されており、過去 40 年間で 7000 億ドル以上をネットワーク開発に投資。

平均して運営収益の 20%近くがインフラ整備や資本投資に再投入されている。

##### ➤ 状態の良好さ

クラス I 鉄道（大規模鉄道）のインフラは良好な状態を維持。

---

<sup>55</sup> American Society of Civil Engineers 「2021 INFRASTRUCTURE REPORT CARD Rail」： <https://infrastructurereportcard.org/wp-content/uploads/2020/12/Rail-2021.pdf>

➤ 課題

地域鉄道では、インフラ改善や保守のために 100 億ドル以上の資金不足が存在。

➤ 安全性の向上

鉄道の安全性に関する規制や技術投資が進められている。<sup>56</sup>

● 評価結果：米国全体（港湾）：B-

米国全体の港湾の状態については、「B-」の評価であった。これは、2013 年：C⇒2017 年：C+と、改善傾向にある。総合的に見て良好な状態を維持してはいるが、以下点等、個別課題は存在。

➤ 施設の現状

港湾インフラには栈橋、埠頭、クレーンなどが含まれるが、多くの施設が塩害や気温変化などの過酷条件で運用されており、老朽化が進行中。

➤ 課題

資金不足

大型船舶（特に Post-Panamax 船）への対応が求められる中、水深の不足や古いクレーンが障害となっているケースがある。

今後 10 年間で必要とされる水域インフラ（浚渫など）の資金が約 120 億ドル不足しており、陸上インフラにもさらなる投資が必要。

➤ インフラの老朽化:

一部の港湾では、構造物や設備の老朽化が物流効率や安全性に悪影響を与えている。<sup>57</sup>

(ウ) 人材供給（鉄道）

まず、(イ) 老朽化パートにて、米国における鉄道について、インターモーダル化が進んでいるため、鉄道への投資が不足し、老朽化が進展するというような事態となる可能性は低いことについて言及したところであるが、これは、人材供給の観点でも同様と考えられる。仮に石炭輸送が急減するとしても、その他貨物品の需要に大きな変化がないのであれば、鉄道事業全体の維持・発展の観点で、人材不足を顕在化させるような対応を鉄道事業者がとるとは考えにくく、人材供給の観点での懸念が生じる可能性は低いと考えられる。

また人材の観点で、米国におけるストライキ発生時の政府対応について言及したい。ス

---

<sup>56</sup> American Society of Civil Engineers 「2021 INFRASTRUCTURE REPORT CARD Rail」: <https://infrastructurereportcard.org/wp-content/uploads/2020/12/Rail-2021.pdf>

<sup>57</sup> American Society of Civil Engineers 「2021 INFRASTRUCTURE REPORT CARD Ports」: <https://infrastructurereportcard.org/wp-content/uploads/2017/01/Ports-2021.pdf>

トライキが発生すると、多くの場合特定または全体の従業員が就業を停止し、事業に大きな影響が出ることとなる。仮に鉄道事業者がストライキを行った場合、石炭輸送についても停止される可能性はあるが、米国の場合、鉄道事業は経済活動に直結していることから、ストライキが発生した場合、政府が即時に介入して問題を解決する方向へと向かう環境となっており、実際に鉄道輸送がストップするようなストライキにまで発展することがほとんどなく<sup>58</sup>、この点は人材供給の観点で優位点がある状況と言える。

以上のように、鉄道について、人材供給の観点で、特段の支障はない状況と考えられる。

## ② 港湾

港湾における人材供給の調査としては、港湾労働者数の傾向について統計情報を基に確認した上で、補足として、労働者の給料の上昇率の観点から、将来的な支障発生可能性の有無について確認した。

港湾労働者数について、統計値としては米国労働統計局の輸送・倉庫業の括りのものしがなく、必ずしも港湾労働者数のみの傾向を示せているわけではないが、その場合、図表 66 のように 2024 年時点で 660 万人となり、その数は 2000 年以降拡大傾向にあることが確認された。

図表 66 米国全体における輸送・倉庫業に関わる従業員数（千人 灰色は、大きな経済後退のあったタイミングを示している）



出所：セントルイス連邦準備銀行 WEB サイト

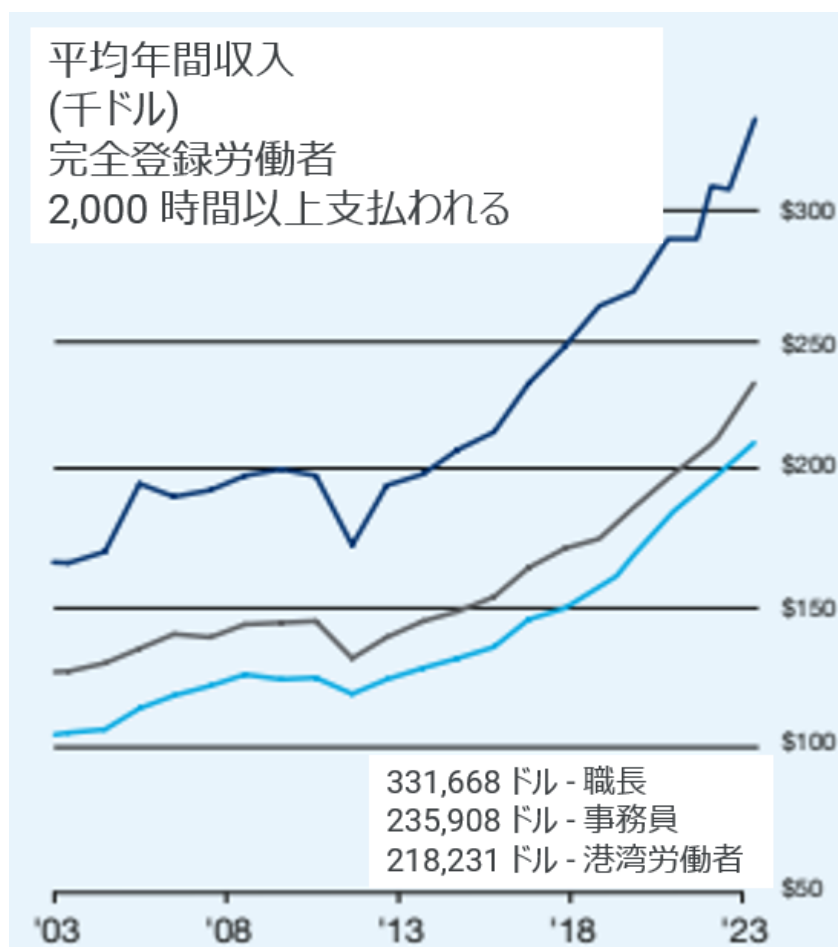
(<https://fred.stlouisfed.org/series/CES1021210001>) を基に日本総研作成

輸送・倉庫業に従事する人数は拡大傾向にあるが、ただしこれは、至近の燃料価格高騰の影響を受けた貿易活況を反映し、港湾等従業員の給料が従来以上の上昇傾向にあることが関係している可能性がある。図表 67 は、カリフォルニア州、ワシントン州、オレゴン

<sup>58</sup> ヒアリング情報

州、アラスカ州、ハワイ州を含むエリアの港湾労働者組合である国際港湾倉庫労働者組合（ILWU：International Longshore and Warehouse Union）の平均年間収入（千ドル）であるが、例えば 2018 年で、港湾労働者（港湾や船舶に関連する貨物の積み下ろし作業を担当する労働者）の平均年収が 150 千ドルであったところ、2023 年には 200 千ドル超（CAGR：約 6%）となっており、これは米国 CPI（図表 35 参照）を上回る上昇率となっている。

図表 67 ILWU の平均年間収入（千ドル）



※濃青線：職長、濃灰線：事務員、水色線：港湾労働者

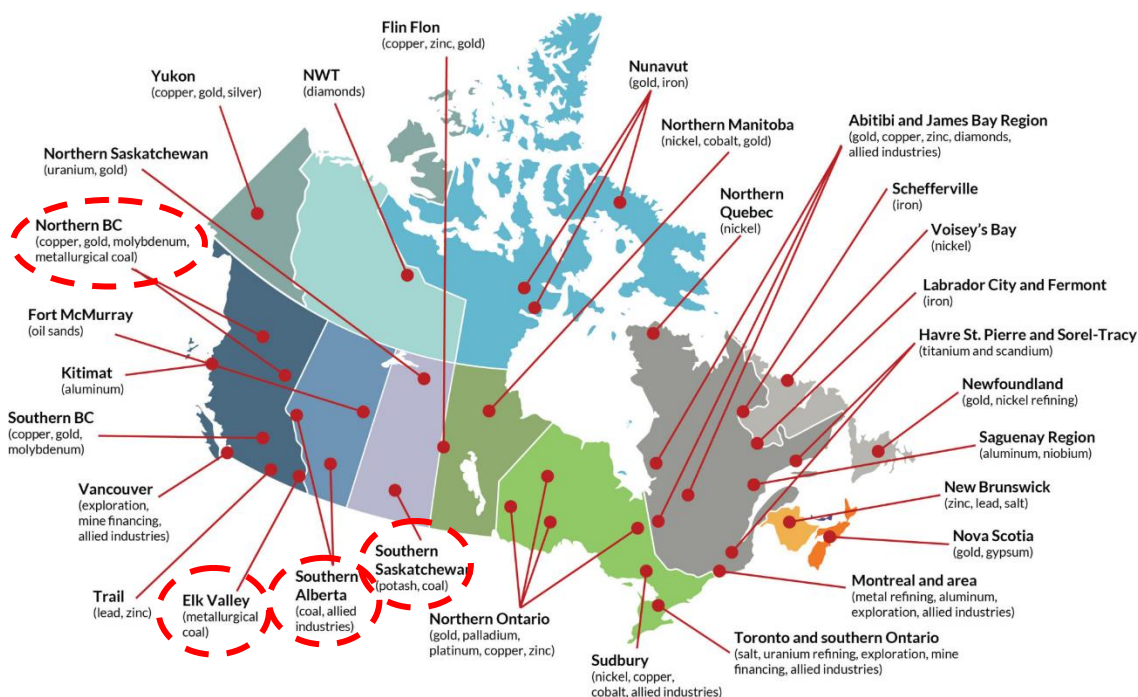
出所：Pacific Maritime Association 「2023 Annual Report」 (<https://www.pmanet.org/wp-content/uploads/2024/09/2023-pma-annual-report.pdf>)

ついては、現状では少なくとも人材不足といった状況は見受けられないが、それは従業員の給料上昇により人材供給が維持された結果である可能性はあり、将来的にも高い給料水準を維持できない場合には、人材が港湾以外の分野に流出する可能性はある状況と言える。

オ カナダ

カナダについて、炭田としては南西部3州（ブリティッシュコロンビア州、アルバータ州、サスカチュワン州）に存在している状況。炭田の分布は以下の通り。

図表 68 カナダの鉱山分布（赤点線：炭鉱）

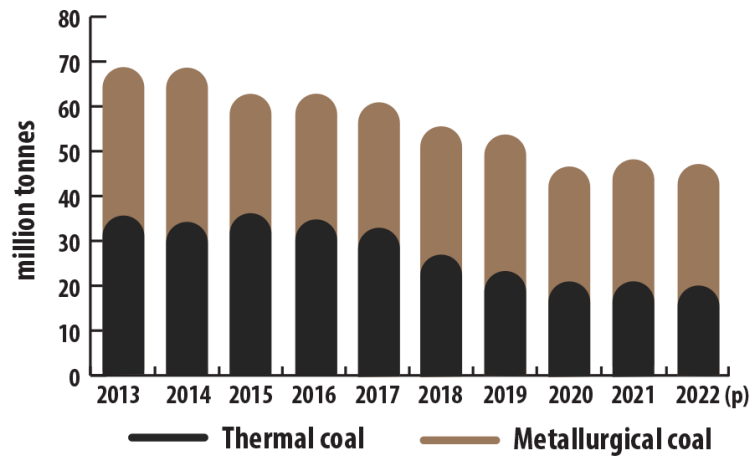


出所：The Mining Association of Canada WEB サイト (<https://mining.ca/>) を基に日本総研作成

同国における生産量について、図表 69 のように、2022 年に 46.7 百万トンであり、州別では、フォーディングリバー原料炭露天掘り炭鉱（2023 年生産量：845 万トン）やグリーンヒルズ原料炭露天掘り炭鉱（2023 年生産量：649 万トン）、エルクビュー原料炭露天掘り炭鉱（2023 年生産量：556 万トン）が存在するブリティッシュコロンビア州：27.6 百万トン（59%）、ビスター一般炭露天掘り炭鉱（2023 年生産量：919 万トン）を擁するアルバータ州：13.1 百万トン（28%）、エステバン一般炭露天掘り炭鉱（2023 年生産量：403 万トン）のあるサスカチュワン州：6.1 百万トン（13%）となっている。

カナダでは、2030 年までの石炭火力発電所の段階的廃止方針や、2030 年までの一般炭輸出停止宣言が出されていることもあり、特に一般炭について減少傾向にある。

図表 69 カナダの石炭生産推移



※Thermal coal：一般炭生産量、Metallurgical coal：原料炭生産量

出所：カナダ政府 WEB サイト (<https://natural-resources.canada.ca/minerals-mining/mining-data-statistics-analysis/minerals-metals-facts/coal-facts>) を基に日本総研作成

(ア) 供給能力・更新予定

① 鉄道

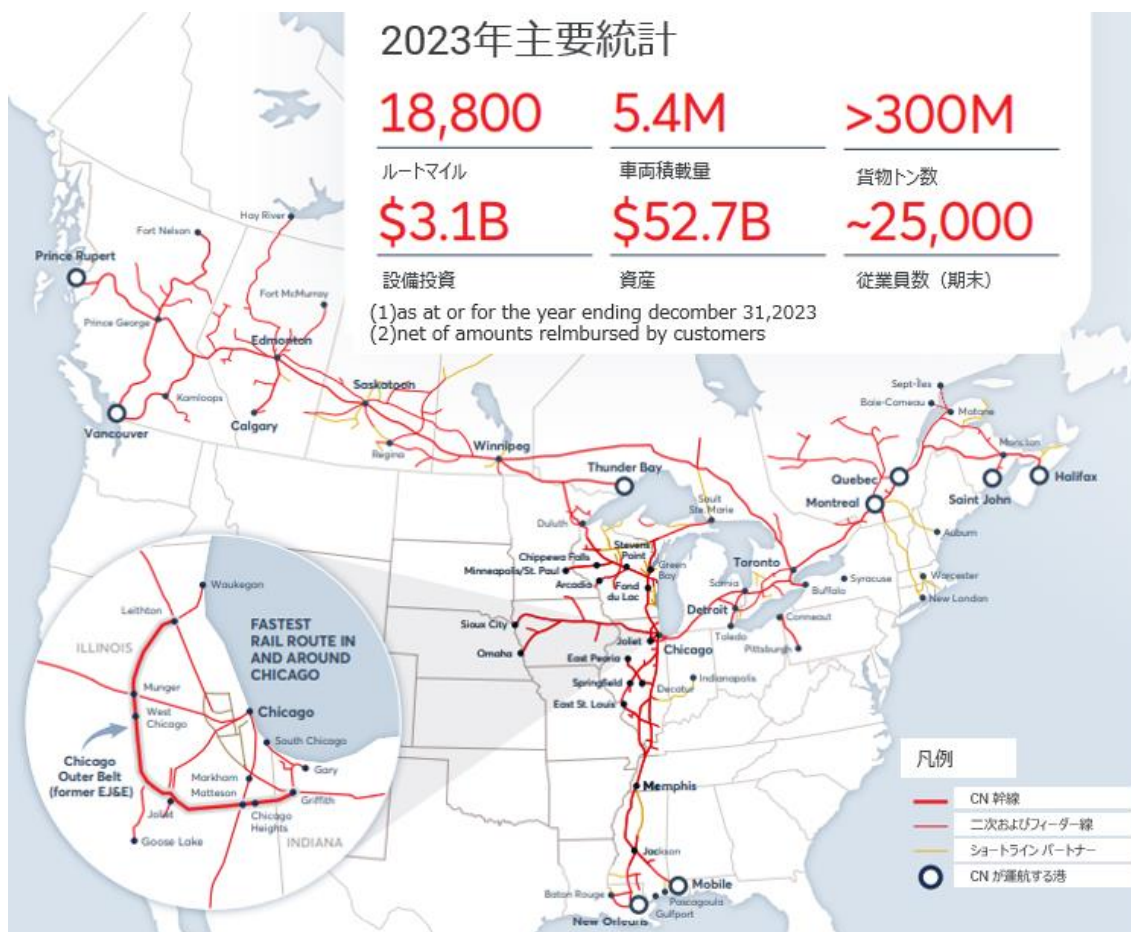
カナダでは、主要石炭州であるブリティッシュコロンビア州、アルバータ州で産出される石炭について、主に西岸の港湾に運ばれ、輸出されているが、その国内輸送の役割を、Canadian National Railway 社（CN 社、カナダナショナル鉄道）と Canadian Pacific Kansas City 社（CPKC 社、カナダ太平洋鉄道）の両社が担っている状況である。

a CN 社路線網

<概要>

CN 社の鉄道網について、北米大陸の東海岸から西海岸、また米国南部までをカバーしており、総延長は約 18,800 マイル（約 30,268km）に及ぶ。

図表 70 CN 社ネットワーク



※主要統計について、18,800 ルートマイル：約 30,268km、車両積載量：保有している貨車等への最大積載量（540 万トン）、貨物トン数：年間輸送量（3 億トン以上）、設備投資：31 億 CAD、資産：527 億 CAD、従業員数：2023 年 12 月末時点従業員数（25,000 人以上）

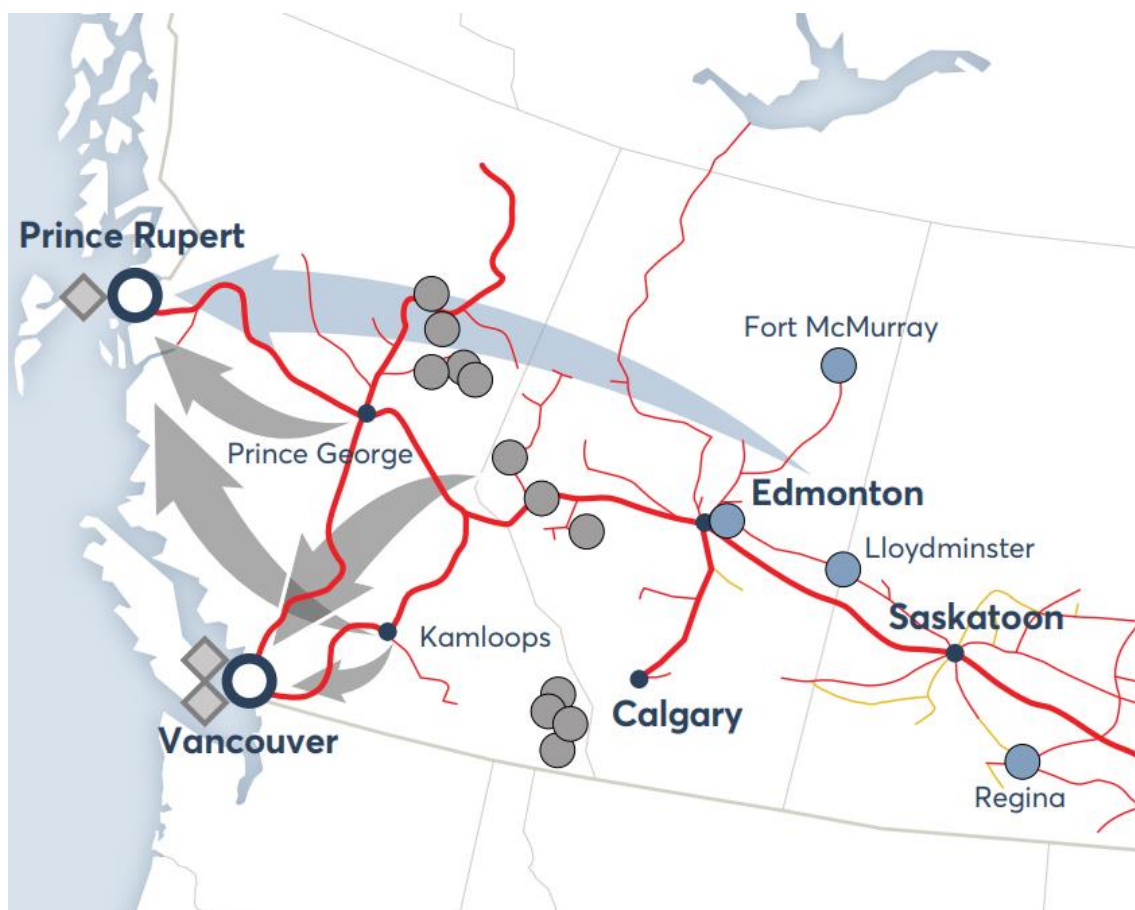
出所：CN 社「2024 INVESTOR FACT BOOK」(<https://www.cn.ca/-/media/files/investors/investor-fact-book/2024-investor-fact-book-update-en.pdf>) を基に日本総研作成

カナダ産石炭の輸出ルートとしては、ブリティッシュコロンビア州やアルバータ州産の石炭が、プリンスルパート港（Trigon Pacific Terminals）またはバンクーバー港（Westshore Terminals、Neptune Terminals）まで輸送され、輸出に回されることとなっている。輸送距離としては、ブリティッシュコロンビア州の主要炭鉱であるフォーディングリバー原料炭露天掘り炭鉱やグリーンヒルズ原料炭露天掘り炭鉱、エルクビュー原料炭露天掘り炭鉱からバンクーバー港まではいずれも約 650km、アルバータ州の主要炭鉱であるビスター一般炭露天掘り炭鉱からプリンスルパート港までは約 850km、エステバン一般炭露天掘り炭鉱からバンクーバー港までは約 1,500km となっている。

特に Westshore Terminals はカナダ最大の石炭輸出港であり、同港に至る鉄道ルートが、カナダ産石炭輸出において重要な鉄道ルートとなっていると言える。

図表 71 CN 社ネットワーク（西部）

※灰色矢印：カナダ産石炭の流れ、薄青色矢印：石油コークスの流れ



出所：CN 社「2024 INVESTOR FACT BOOK」(<https://www.cn.ca/-/media/files/investors/investor-fact-book/2024-investor-fact-book-update-en.pdf>) を基に  
日本総研作成

また、CN 社の鉄道網は図表 72 のように米国にも広がっており、米国では、アパラチア炭田から産出される一般炭等が、米国南東部および米国中西部の発電施設に輸送され、また一部は New Orleans 港（ルイジアナ州）や Mobile 港（アラバマ州）まで輸送され、輸出に回されている。

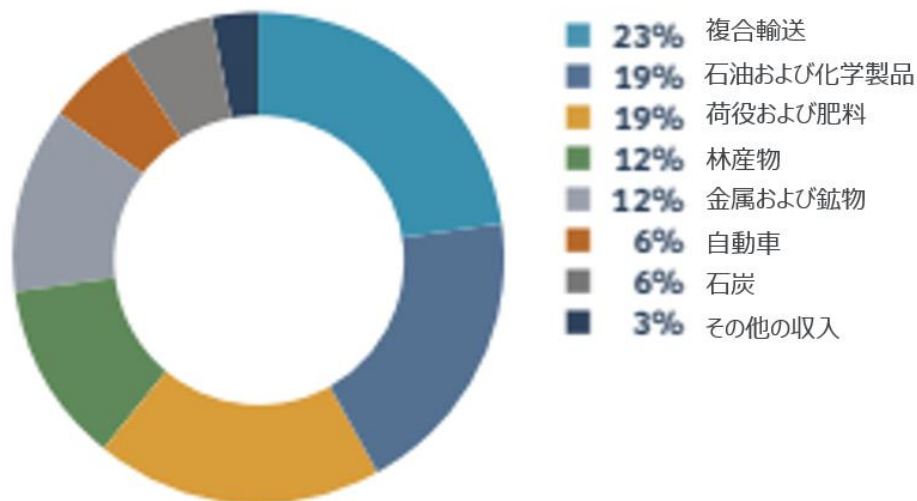
図表 72 CN 社ネットワーク（米国中南部）



出所：CN 社「2024 INVESTOR FACT BOOK」(<https://www.cn.ca/-/media/files/investors/investor-fact-book/2024-investor-fact-book-update-en.pdf>) を基に日本総研作成

収入に占める石炭割合については、図表 75 のように 6 %程度の水準であり、決して大きくはない。

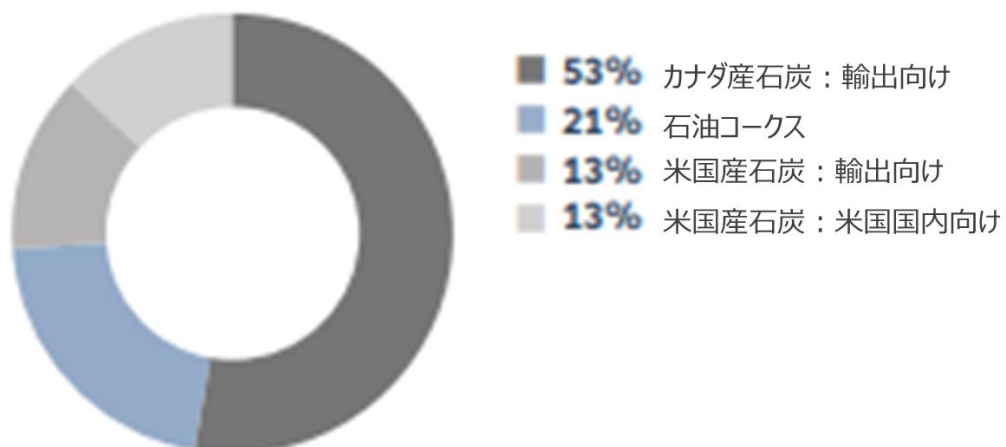
図表 73 CN 社収入構造 (FY2023)



出所：CN 社「2024 INVESTOR FACT BOOK」(<https://www.cn.ca/-/media/files/investors/investor-fact-book/2024-investor-fact-book-update-en.pdf>) を基に  
日本総研作成

石炭輸送量については、2023 年で約 5,200 万トンと示されているが、より詳細な数値や他年の数値については同社からは公開されていない。ただし、図表 74 のように、石油コークスも含む石炭輸送のうち、売上高ベースで 53%がカナダの石炭輸出として輸送されており、単純に掛け合わせた場合、カナダ産の石炭のうち約 2,760 万トンが CN 社により輸送されていることとなる。

図表 74 CN 社における 2023 年の石炭事業売上高内訳



出所：CN 社「2024 INVESTOR FACT BOOK」(<https://www.cn.ca/-/media/files/investors/investor-fact-book/2024-investor-fact-book-update-en.pdf>) を基に  
日本総研作成

なお、同社の投資方針について、まず投資配分としては、FY2024 の投資計画の内訳については開示されていないことから、FY2023 の投資実績について記載する。FY2023 の年次報告書によると、CN 社の FY2023 の投資実績 32 億 CAD のうち、既存インフラの安全性・完全性の維持に 16 億 CAD、また線路能力の増強や情報技術などの成長分野に 9 億 CAD、穀物用の輸送車両の新規購入に 7 億 CAD が配分されている。CN 社の決算報告書及び年次報告書等からは、上記の投資配分を除いて具体的な投資方針は確認できない。ただし、過去 3 年の投資配分を確認する限り、FY2020 は投資実績 29 億 CAD（うち既存インフラに 16 億 CAD）、FY2021 は投資実績 29 億 CAD（うち既存インフラに 17 億 CAD）、FY2022 は投資実績 28 億 CAD（うち既存インフラに 16 億 CAD）と、既存鉄道網の維持を目的に継続して投資を実施しており、石炭輸送事業についても、基本的には維持を目指す方針と考えられる。

b CPKC 社路線網

CPKC 社の鉄道網についても、図表 75 のように、アメリカ大陸の東海岸から西海岸、また米国南部までをカバーしており、さらにメキシコまで伸びている。総延長は約 20,000 マイル（約 32,200km）に及ぶ。

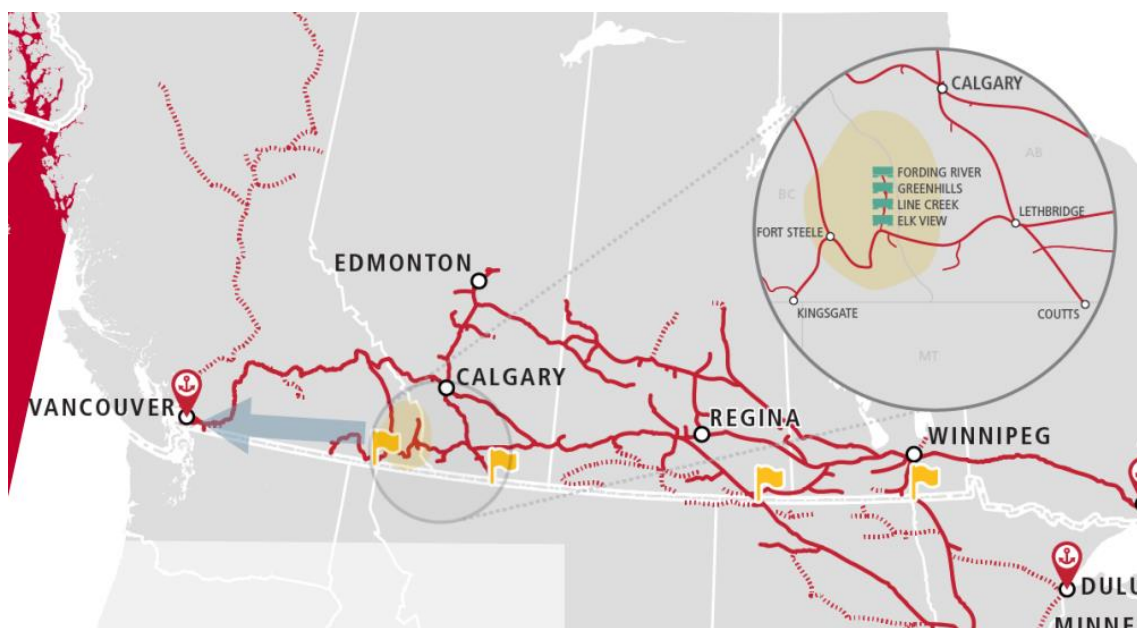
図表 75 CPKC 社ネットワーク



出所：CPKC 社「CPKC ADVANTAGE」(2024/11)：  
[https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc\\_presentations/2024/Nov/CPKC-Investor-Presentation\\_November-2024\\_vF.pdf](https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc_presentations/2024/Nov/CPKC-Investor-Presentation_November-2024_vF.pdf) を基に日本総研作成

石炭輸送ルートとしては、主にブリティッシュコロンビア州南東部の原料炭が、約 650km 離れたバンクーバー港（Westshore Terminals）まで輸送され、輸出に回されることとなっている。

図表 76 CPKC 社ネットワーク（東西部）  
 ※薄青色矢印：石炭の輸送の流れ



出所：CPKC 社「CPKC ADVANTAGE」(2024/11)：  
[https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc\\_presentations/2024/Nov/CPKC-Investor-Presentation\\_November-2024\\_vF.pdf](https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc_presentations/2024/Nov/CPKC-Investor-Presentation_November-2024_vF.pdf) を基に日本総研作成

また米国では、モンタナ州およびワイオミング州のパウダーリバー炭田の主に一般炭を、米国の発電施設に輸送している。

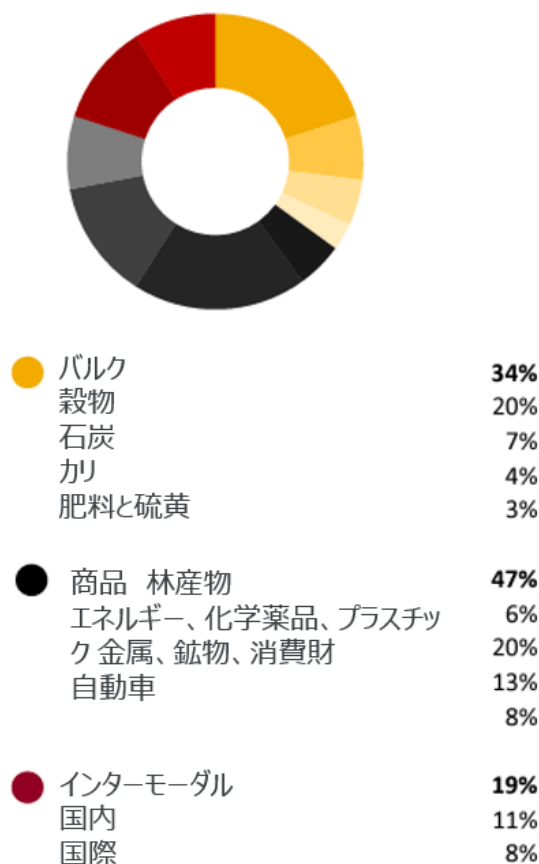
図表 77 CPKC 社ネットワーク（米国中南部）  
 ※薄青色矢印：石炭の輸送の流れ



出所：CPKC 社「CPKC ADVANTAGE」(2024/11)：  
[https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc\\_presentations/2024/Nov/CPKC-Investor-Presentation\\_November-2024\\_vF.pdf](https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc_presentations/2024/Nov/CPKC-Investor-Presentation_November-2024_vF.pdf) を基に日本総研作成

収入に占める石炭割合については、図表 78 のように 7 % 程度の水準であり、決して大きくはない。

図表 78 CPKC 社収入構造 (FY2023)



出所：CPKC 社「CPKC ADVANTAGE」(2024/11)：

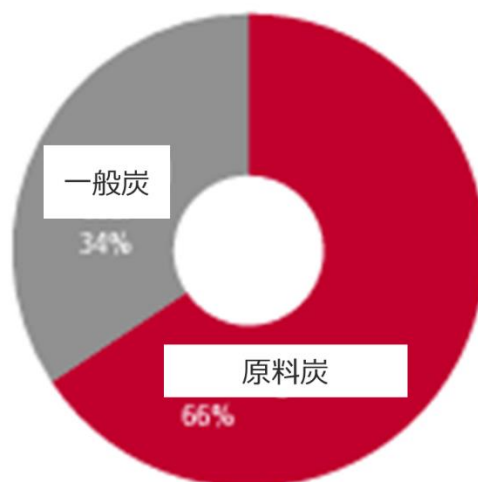
([https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc\\_presentations/2024/Nov/CPKC-Investor-Presentation\\_November-2024\\_vF.pdf](https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc_presentations/2024/Nov/CPKC-Investor-Presentation_November-2024_vF.pdf)) を基に日本総研作成

石炭輸送量については公開されていないが、a CN 社輸送網パートで記載の通り、CN 社の石炭輸送量が約 5,200 万トンであるところ、CN 社の石炭輸送による収入は 1,017 百万 CAD (FY2023) で、一方 CPKC 社は 857 百万 CAD (FY2023) であるため、両社の石炭輸送における輸送トンあたり売上が同一と仮定すると、単純計算<sup>59</sup>で約 4,380 万トン程度ではないかと推定される。

なお CPKC 社について、収益ベースでの原料炭割合は図表 79 のように 66%であり 4,380 万トンが正しく、かつ原料炭・一般炭の輸送におけるトンあたり売上が同一と仮定すると、その 66%分である約 2,890 万トンが原料炭輸送量、残りの 1,490 万トンが一般炭輸送量となる。

<sup>59</sup> 5,200 万トン ÷ 1,017 百万 CAD × 857 百万 CAD ÷ 4,380 万トン

図表 79 CPKC 社における石炭割合（収益ベース）



出所：CPKC 社「CPKC-Selected-Unaudited-Combined-Summary-of-Historical-Data」：[https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc\\_financials/2023/CPKC-Selected-Unaudited-Combined-Summary-of-Historical-Data.pdf](https://s21.q4cdn.com/736796105/files/doc_financials/2023/CPKC-Selected-Unaudited-Combined-Summary-of-Historical-Data.pdf)）を基に日本総研作成

なお、同社の投資方針について、まず投資配分としては、FY2023 の年次報告書によると、Canadian Pacific Kansas City 社の FY2024 の予定投資額 28 億 CAD のうち、既存鉄道の維持・更新分として 60-70%、鉄道車両の改良に 10-15%、建物等のその他の投資に 20-25%が配分されている。投資方針としては、主に鉄道網、車両、その他のインフラを対象に、業務の効率性と安全性を向上させることを目的に継続して投資を行うことを掲げており、石炭輸送事業についても、基本的には維持を目指す方針と考えられる。

以上から、CN 社、CPKC 社ともににおいて、石炭輸送事業は必ずしも主要セクターとまでは言えず、インフラ設備に対する投資方針としては、維持を基本とするものであることが確認できた。

## ② 港湾

カナダの石炭積出港としては、カナダ西岸のプリンスルパート港（Trigon Pacific Terminals）およびバンクーバー港（Westshore Terminals、Neptune Terminals）があり、①鉄道パート部分にて記述したように、CN 社および CPKC 社によりこれら港湾まで輸送され、輸出に回されることとなる。最大の石炭輸出ターミナルは Westshore Terminals Investment Corporation が所有、同社の子会社である Westshore Terminals Limited Partnership によって運営されている、石炭専用輸出港である Westshore Terminals となる。

### a Westshore Terminals

Westshore Terminals は、Westshore Terminals Investment Corporation が所有、同社の

子会社である Westshore Terminals Limited Partnership によって運営されている、北米最大の石炭専用輸出港である。年間積込能力は、同港 WEB サイト上では 3,300 万トンと記載されている<sup>60</sup>。ターミナルは 1970 年に建設され、2010 年には年間 2,900 万トンの能力となり、更に 2013 年に 3,300 万トンにまで拡大されたという経緯となっている。FY2023 における取扱量は 2,773 万トンで、7,000 トン/h の能力を有するシップローダーを擁し、貯炭場として 200 万トン以上を貯蔵可能であり、最大でケーブサイズ（26 万 DWT）まで荷役が可能となっている<sup>61</sup>。

主にカナダ産の一般炭・原料炭の輸出に利用されているのに加え、エ 米国パートで記述したように、米国西岸港湾における石炭輸出量拡大の困難さがあることから、モンタナ州とワイオミング州のパウダーリバー炭田にある米国の主に一般炭の輸出港湾ともなっている。なお、図表 80 は Westshore 港湾の取り扱い石炭構成であるが、至近の輸出量における一般炭・原料炭比率について、原料炭割合が減り、一般炭割合が高まっている。理由としては、原料炭需要家であったインドや欧州の需要が停滞したためとされている。

図表 80 Westshore 港湾の取り扱い石炭構成



出所：Westshore Terminals 「ANNUAL INFORMATION FORM」

(<https://www.westshore.com/pdf/finance/2024/aif.pdf>) を基に日本総研作成

## b Neptune Bulk Terminals

<sup>60</sup> Westshore 港 WEB サイト：<https://www.westshore.com/#/main>

<sup>61</sup> BE Global Infrastructure Magazine WEB サイト：<https://www.bus-ex.com/article/westshore-terminals-future-looks-assured?utm>

Neptune Bulk Terminals は、Neptune Bulk Terminals 社が運営する積出港で、扱う石炭は全て原料炭となっている。バースが 3 つあり、バース 1 は製鋼用石炭の積み込み専用となっている。年間 2,350 万トン以上の積込能力を持ち、また現在進行中のターミナルおよび鉄道の改良プロジェクトが完了すると、能力は 3,000 万トンに増加する予定。貯炭場として 60 万トン进行貯蔵可能であり、最大でケーブサイズまで荷役が可能となっている<sup>62</sup>。

#### c Trigon Pacific Terminals

Trigon Pacific Terminals は、Trigon Pacific Terminals Ltd 社が運営する積出港である。石炭としては、ブリティッシュコロンビア州北部とアルバータ州の原料炭、およびその他一般炭を扱う。9,000 トン/h の荷積み能力を持ち、年間 1,800 万トンの積込能力を持つ。FY2023 における取扱量は 723 万トン。貯炭場として 160 万トン（250 万トンに拡大中）であり、最大でケーブサイズ（25 万 DWT）まで荷役が可能<sup>63</sup>。

#### (イ) 老朽化

##### ① 鉄道

本パートでは、カナダの主要鉄道事業者である CN 社、CPKC 社の投資方針や老朽化度合について確認する。

CN 社について、投資方針のうち、投資配分について、過去 3 年の投資配分を確認する限り、FY2020 は投資実績 29 億 CAD（うち既存インフラに 16 億 CAD）、FY2021 は投資実績 29 億 CAD（うち既存インフラに 17 億 CAD）、FY2022 は投資実績 28 億 CAD（うち既存インフラに 16 億 CAD）と、既存鉄道網の維持を目的に継続して投資を実施しており、石炭輸送事業についても、基本的には維持を目指す方針と考えられる。

CPKC 社について、投資方針のうち、投資配分について、FY2023 の年次報告書によると、Canadian Pacific Kansas City 社の FY2024 の予定投資額 28 億 CAD のうち、既存鉄道の維持・更新分として 60-70%、鉄道車両の改良に 10-15%、建物等のその他の投資に 20-25%が配分されている。投資方針としては、主に鉄道網、車両、その他のインフラを対象に、業務の効率性と安全性を向上させることを目的に継続して投資を行うことを掲げており、石炭輸送事業についても、基本的には維持を目指す方針と考えられる。

以上から、CN 社、CPKC 社ともにおいて、インフラ設備に対する投資方針としては、維持を基本とするものであると考えられる。

その上で、老朽化度合について、間接的にはあるが表すと考えられる 3 指標

---

<sup>62</sup> Neptune Terminals WEB サイト：<https://www.neptuneterminals.com/about>

<sup>63</sup> Prince Rupert Port Authority WEB サイト：

[https://www.rupertport.com/terminal\\_details/trigon-terminals/](https://www.rupertport.com/terminal_details/trigon-terminals/)

A：減価償却費と有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、耐用年数を超えた（減価償却費の発生しない）設備を使い続けている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

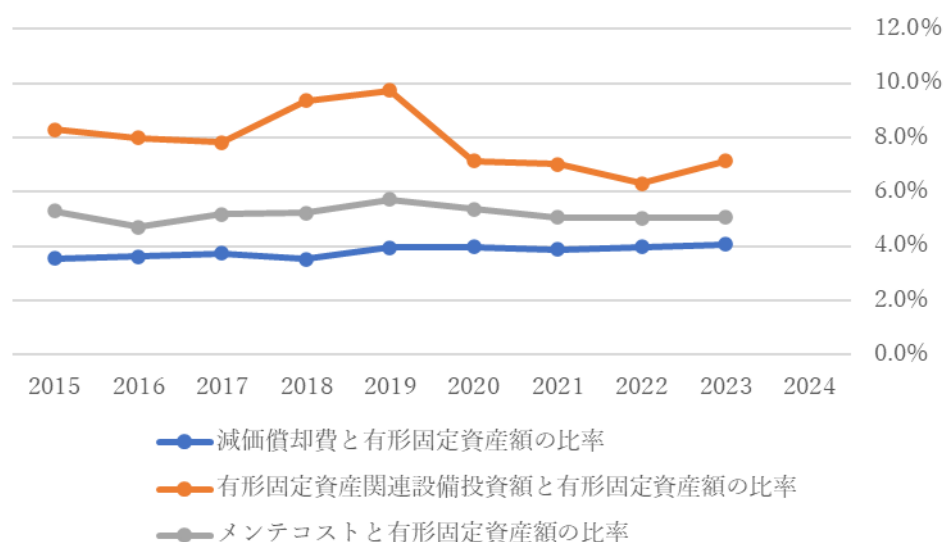
B：有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率：明確に減少している場合、設備更新が進んでいない可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

C：メンテコストと有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、本来再投資すべきであるところ、メンテナンス・修繕により設備の使用年数を長らえさせている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

について、CN 社、CPKC 社を対象に確認した。

まず CN 社の結果としては以下の通りで、いずれの指標についても明確に老朽化を表す一方向に推移しているとまでは言えず、老朽化が明確に進行してはいない可能性が高いと考えられる。

図表 81 CN 社の 3 指標推移

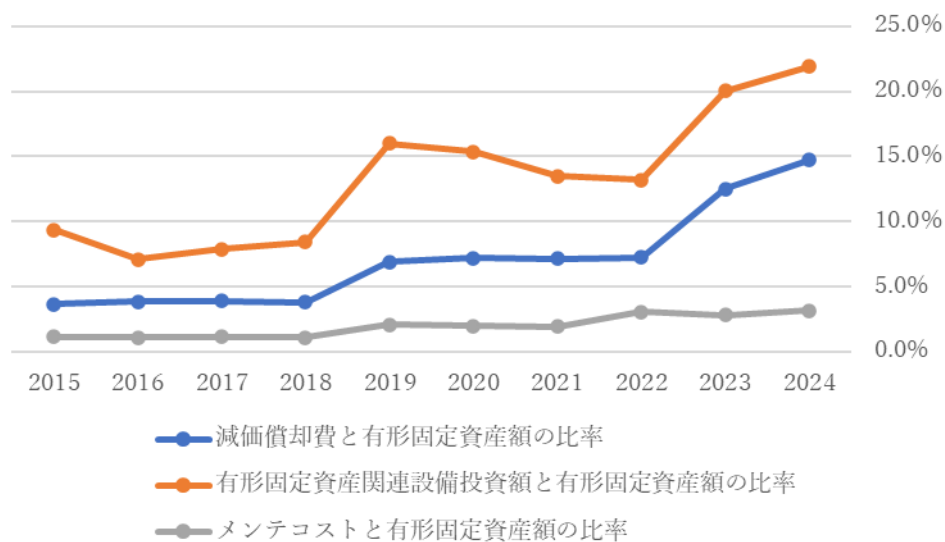


※メンテコストの項目が存在しないため、「Purchased services and material」にて代用  
出所：同社年次報告書を基に日本総研作成

次に CPKC 社であるが、減価償却費と有形固定資産額の比率が上昇傾向にあり、この点だけを見ると、老朽化が進行している可能性があると言える。一方で、有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率も上昇傾向にあることから、同社については、設備投資額が、有形固定資産額の増加率よりも高い率で増加したため、このような推移となっていると考えられる。実際に図表 83 のように有形固定資産関連の設備投資額は上昇傾向にあり、その主な理由としては、同社が 2023 年に実施した、Kansas City Southern 社の約 314 億 CAD での買収となっている。結果として、老朽化が明確に進行してはいない可能

性が高いと考えられる。

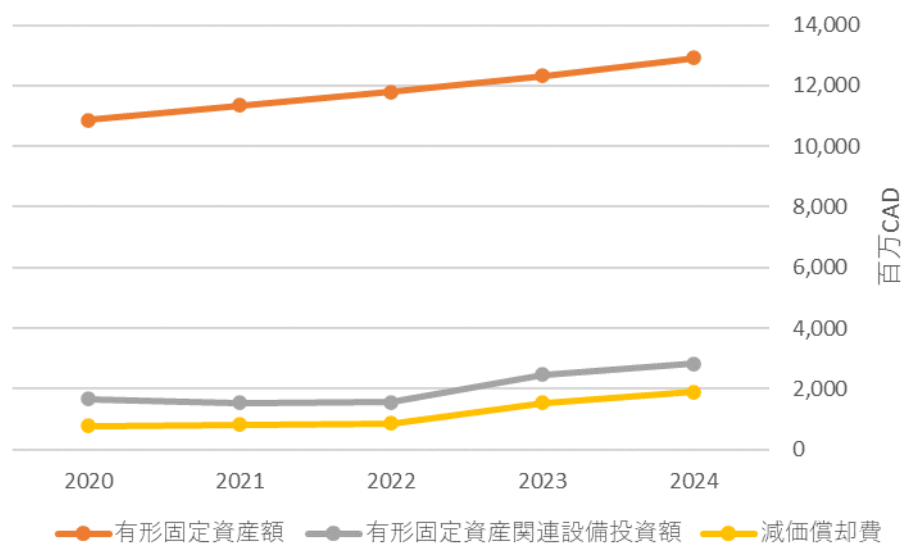
図表 82 CPKC 社の 3 指標推移



※メンテコストの項目が存在しないため、「Materials」にて代用

出所：同社年次報告書を基に日本総研作成

図表 83 CPKC 社の有形固定資産額、有形固定資産関連設備投資額、減価償却費推移



## ② 港湾（老朽化・人材供給）

本パートでは、北米最大の石炭輸出港湾である Westshore 港の投資方針について確認し、老朽化・人材供給といった問題が顕在化するような状況ではないかを確認した。

まず Westshore 港の取扱石炭種を確認するが、同港は石炭専用港であり、図表 80 のよ

うに、FY2023 では一般炭が主で、原料炭も取り扱う形となっており、全体として 2,770 万トンの出荷量となっている。

一般炭割合の方が高い同港について、将来的な石炭取扱量の減少懸念などについて言及しているわけではないが、取扱品種の多角化を進めており、具体的には、ポタッシュカーゴ輸出プロジェクトを実行中である。

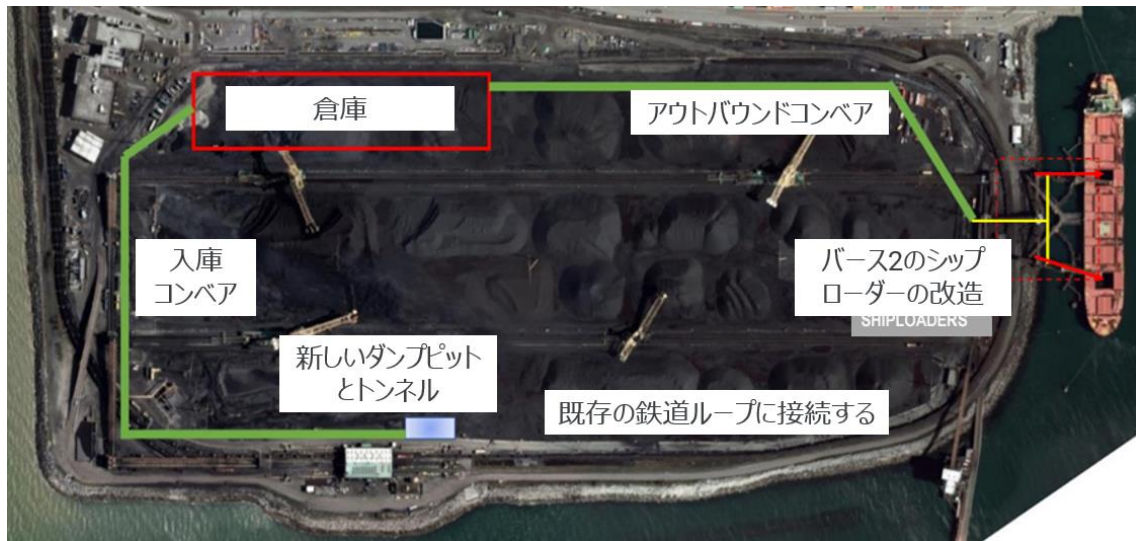
ポタッシュとは、肥料の主成分であるカリウム化合物を指すが、カナダはポタッシュの豊富な埋蔵量（既知埋蔵量：約 11 億トン）とされており、また現状世界一の生産量（2023 年：約 2,200 万トン）を誇る<sup>64</sup>。ポタッシュ生産プロジェクトは複数社で進められており、産炭企業である BHP も、ポタッシュプロジェクトを推進している。

この BHP のプロジェクトで生産したポタッシュを輸出する港湾として、Westshore 港が予定されており、それに応じ、Westshore 港も、ポタッシュカーゴ輸出プロジェクトを実行中となっている。同プロジェクトでは、Westshore 港の年間積込能力は 3,300 万トンのまま変えずに、BHP と契約し、2026 年からジャンセン鉱山からのカリウムを取り扱う予定であり、2027 年から本格的な収益化を見込むとしている。設計処理能力は変えない想定のため、図表 84 のように、既存の石炭輸出設備の一部をポタッシュ用に更新することが想定されている。投資額全体としては最大で 12 億 2,500 万 CAD であり、このうち Westshore 港としては 2 億 2,500 万 CAD の投資を予定している（残りは BHP が負担）。

図表 84 ポタッシュ処理施設予定地

---

<sup>64</sup> カナダ政府 WEB サイト：<https://natural-resources.canada.ca/minerals-mining/mining-data-statistics-analysis/minerals-metals-facts/potash-facts#:~:text=Canada%20holds%20the%20largest%20share,the%20largest%20potash%20reserves%20globally>



出所：Westshore Terminals「Potash Export Project Project Overview」(2021/10)  
 (<https://www.westshore.com/assets/pdf/presentations/new-cargo-oct-2021.pdf>) を基に  
 日本総研作成

一方で石炭輸出事業に対する投資も行われており、過去4年間にスタッカー&リクレーマーのメンテナンス設備や、新しいシップローダー等にも投資を行っている。<sup>65</sup>

このように、Westshore 港について、現状は石炭専用港として機能してはいるが、将来的な需要の変化も見越し、事業多角化の観点でポタッシュカーゴ輸出プロジェクトを実行中となっている。ただし現状は石炭事業に依存しており、また投資方針としても石炭事業の縮小・撤退等に言及しているわけではなく、少なくとも短期的に石炭事業への投資が急速に控えられ、石炭輸出事業に支障が生じるほどの老朽化や人材不足等の問題が進展するといった状況になるとは考えにくいと言える。

なお、人材供給関連では、至近で同港においてストライキが発生し、業務運営に支障が出たことについては言及しておきたい。Westshore 港において、同港労働者を対象とする、賃金、労働条件、福利厚生等に関する新労働協約を巡る労使交渉が決裂したことを受け、国際港湾倉庫労働組合 (ILWU) のローカル 502 傘下の 200 名が 9 月 16 日～10 月 8 日にストライキを行ったもので、同港の事業に影響が出、2023 年第四四半期の利益は 22.3 百万 CAD と、前年同期 (30.5 百万 CAD) に比べて約 26% 減少した。ただし、同港においては、少なくとも過去 10 年では、労働争議は発生してはいるがストライキにまでいたる事象は発生しておらず、また 2023 年の年間収益としては 115.3 百万 CAD と、前年 (116.6 百万 CAD) と比較し影響はわずかではあり、大きな懸念材料であるわけではない。

<sup>65</sup> ヒアリング情報

次に、老朽化度合について、間接的にはあるが表すと考えられる 3 指標

A：減価償却費と有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、耐用年数を超えた（減価償却費の発生しない）設備を使い続けている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

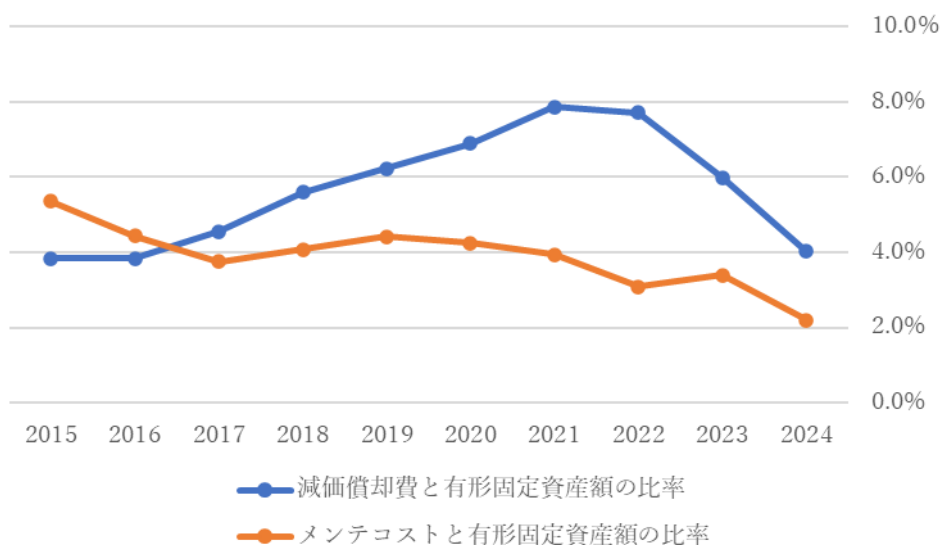
B：有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率：明確に減少している場合、設備更新が進んでいない可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

C：メンテコストと有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、本来再投資すべきであるところ、メンテナンス・修繕により設備の使用年数を長らえさせている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

について、Westshore 港を対象に確認した（ただし、情報取得の観点で、B は不明であった）。

結果としては以下の通りで、いずれの指標についても明確に老朽化を表す一方向に推移しているとまでは言えず、老朽化が明確に進行してはいない可能性が高いと考えられる。

図表 85 Westshore 港の 3 指標推移



※メンテコストの項目が存在しないため、「Administrative」にて代用

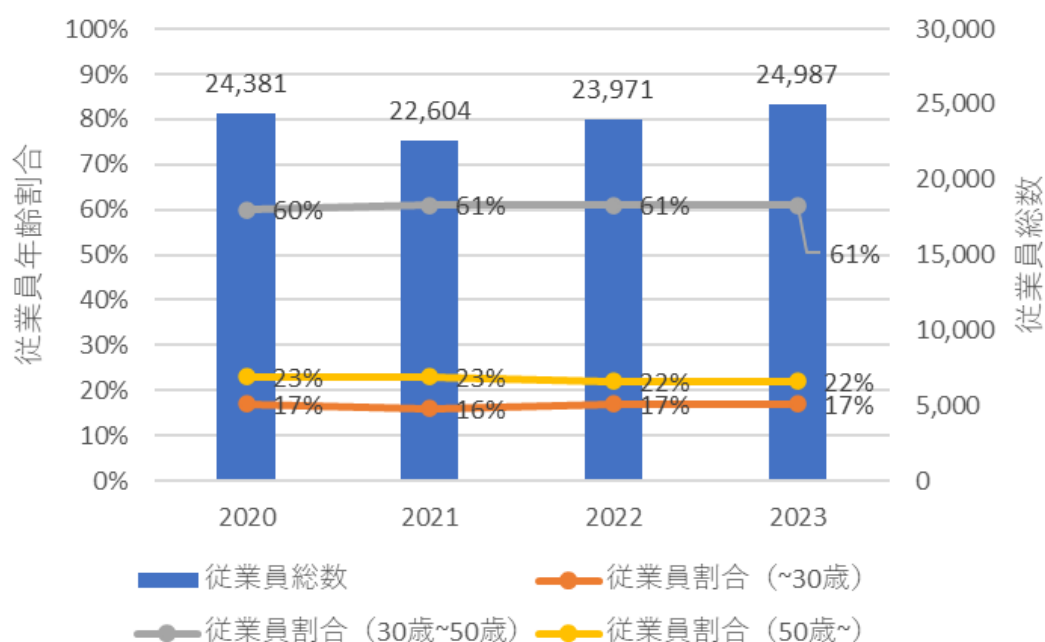
出所：同社年次報告書を基に日本総研作成

#### （ウ） 人材供給（鉄道）

人材供給に関する調査として、本パートでは、カナダの主要企業たる CN 社の従業員数や従業員年齢構成、新規採用者数や新規採用者における年齢構成等の情報の分析を通じ、人材供給について懸念が存在、または将来的に人材不足が顕在化する可能性がないのかについて確認を行った。

まず、CN 社の従業員総数および年齢構成割合推移は図表 86 のようになっている。従業員数は、COVID-19 の影響で業務の縮小や供給網の混乱があり、人員削減プログラムを 2021 年第三四半期に実施したためであるが、その後、2020 年時点の水準まで戻っていている状況で、また年齢構成に大きな変化は見られない。

図表 86 CN 社の従業員総数および年齢構成割合推移



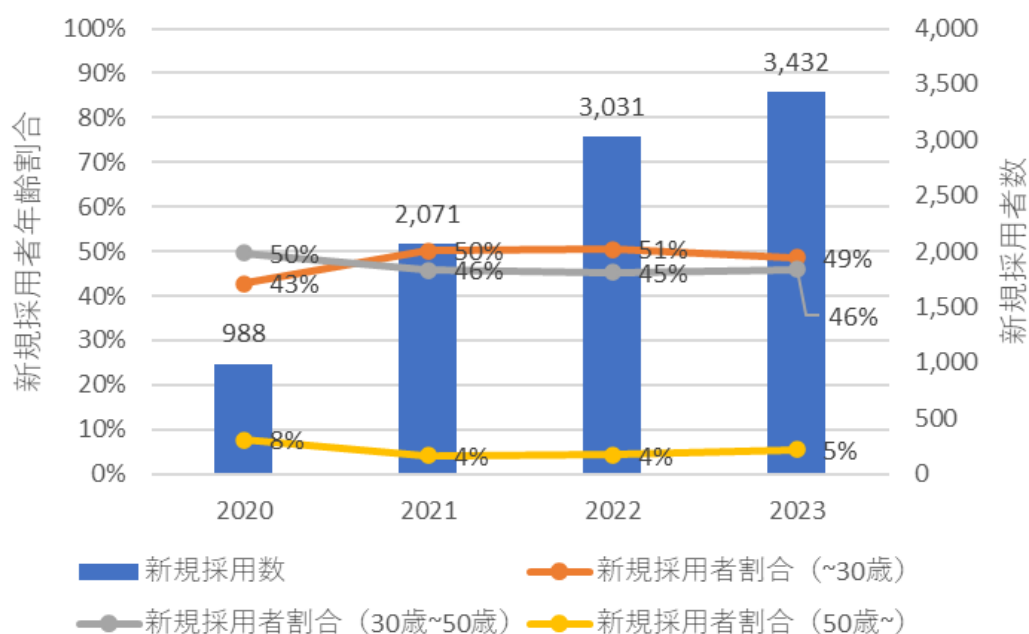
出所：CN 社「2023 DATA SUPPLEMENT GRI AND SASB INDEX」

(<https://www.cn.ca/-/media/files/delivering-responsibly/data-supplement-2023-en.pdf>)

を基に日本総研作成

CN 社の新規採用方針としては、従業員年齢比率の維持のため、~30 歳および 30~50 歳を中心に採用するものとなっている。図表 87 は、CN 社の新規採用者数および年齢構成割合推移であるが、新規採用者数は、人員削減プログラムからの揺り戻しの影響で増加傾向が見られるが、年齢層として~30 歳の採用比率を上げることで、平均年齢の維持を図っていると見られる。

図表 87 CN 社の従業員総数および年齢構成割合推移



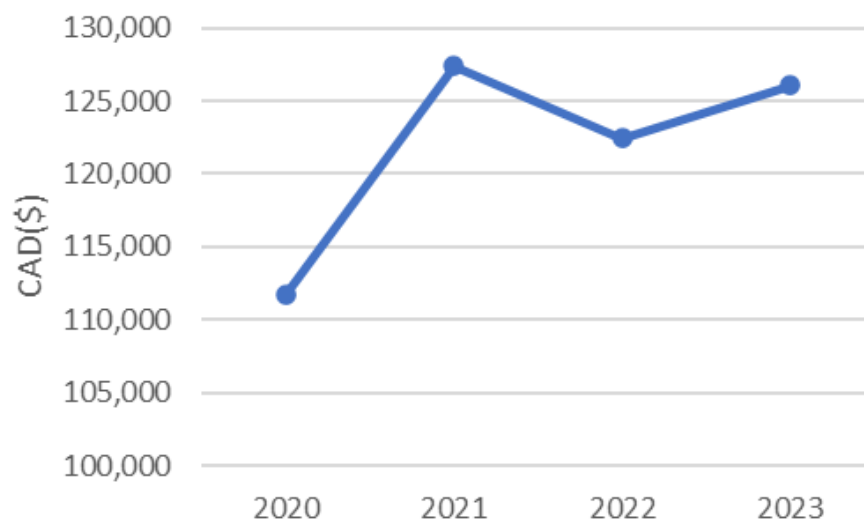
出所：CN 社「2023 DATA SUPPLEMENT GRI AND SASB INDEX」

(<https://www.cn.ca/-/media/files/delivering-responsibly/data-supplement-2023-en.pdf>)

を基に日本総研作成

以上のように、CN 社の人材採用について、COVID-19 の影響はあるが、減少させた分を、年齢層にも配慮しつつ採用している状況であり、特段の問題点は見られないと考えられる。この点、一人あたり人件費を大幅に上げるなどして維持を図っているのかについて確認を行う観点で、図表 88 のように、各年の人件費支出額を従業員総数で割った値の推移について確認したが、上昇傾向（CAGR：4.1%）ではあるものの、図表 35 の同国 CPI 推移と比較して特段高い上昇率であるわけではなく、総じて、人材供給の観点で問題は見受けられなかった。

図表 88 各年の人件費支出額を従業員総数で割った値の推移



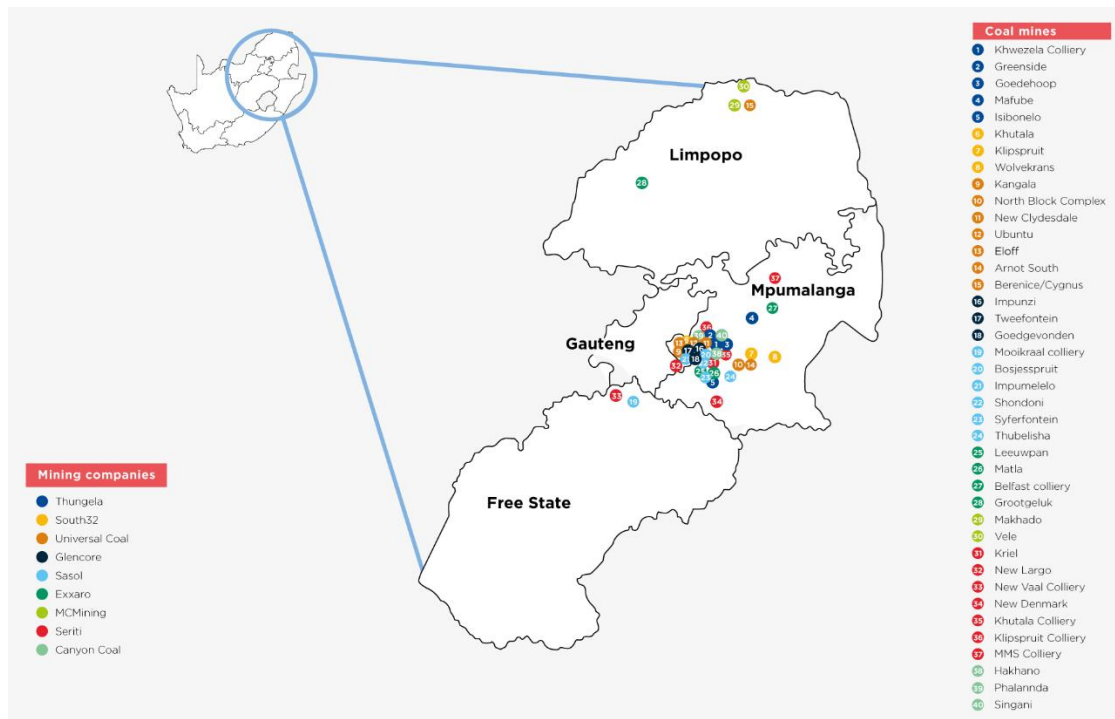
出所：CN 社「2023 Annual Report」(<https://www.cn.ca/-/media/files/investors/investor-annual-report/2023-cn-annual-report.pdf>) を基に日本総研作成

また、(イ) 老朽化パートにて言及と同様、カナダ鉄道事業について、インターモーダル化が進んでおり、仮に石炭輸送が急減するとしても、その他貨物品の需要に大きな変化がないのであれば、鉄道事業全体の維持・発展の観点で、人材不足を顕在化させるような対応を鉄道事業者がとるとは考えにくく、その意味でも、人材供給の観点での懸念が生じる可能性は低いと考えられる。

## カ 南アフリカ

南アフリカの石炭輸送インフラの調査にあたり、同国の石炭生産動向について確認する。まず南アフリカにおける炭田であるが、Wolvekrans Middelburg Complex 炭鉱（2023 年生産量：958 万トン）、Syferfontein 炭鉱（2023 年生産量：779 万トン）、Twistdraai 炭鉱（2023 年生産量：669 万トン）が分布する Mpumalanga 州（2023 年生産量：約 1 億 9,000 万トン）に集中しており、その他 Grootegeluk 炭鉱（2023 年生産量：3,040 万トン）が分布する Limpopo 州（2023 年生産量：約 2,500 万トン）、ニューバール炭鉱（2023 年生産量：1,368 万トン）Free State 州（2023 年生産量：約 1,400 万トン）などにも炭田が存在する。特に炭鉱の集中する Mpumalanga 州南西部からリチャーズ・ベイ港までは約 400km となる。

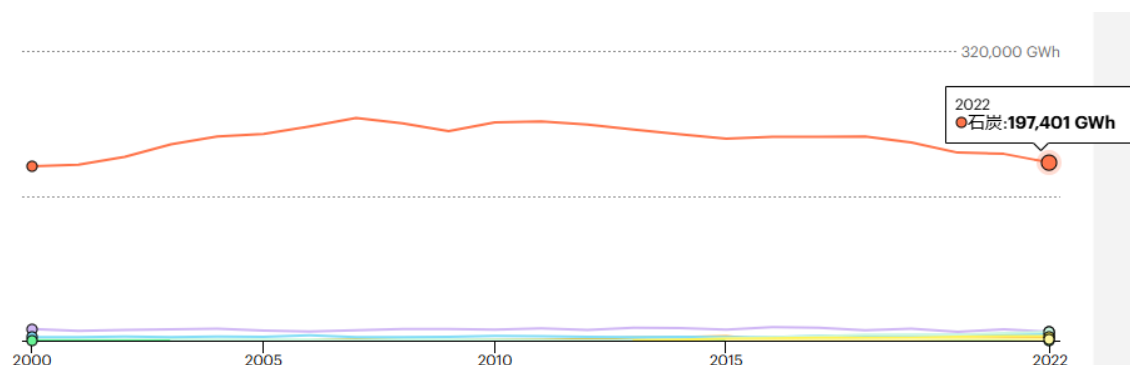
図表 89 南アフリカの炭田分布



出所：南アフリカ鉱業協会 WEB サイト（<https://www.mineralscouncil.org.za/sa-mining/coal>）を基に日本総研作成

同国における 2023 年の操業について、生産量は 2 億 2,850 万トンで、これは 2017～2019 年の水準（約 2 億 6,000 万トン）と比較し 10%超落ち込んでいる。これは主に 2 つの理由からなり、図表 90 のように、南アフリカにおける石炭火力発電所発電量が減少（2019 年：約 220TWh→2022 年：約 197TWh）していること、また同国の鉄道網について支配的な立場にある Transnet 社の輸送効率低下傾向となる。

図表 90 南アフリカにおける石炭火力発電量推移（2020 年～2022 年 石炭火力：オレンジ線）



出所：IEA WEB サイト（<https://www.iea.org/countries/south-africa/energy-mix>）を基に日本総研作成

ここで、Transnet 社についてであるが、同社は、南アフリカにおいて貨物鉄道・港湾部門を独占する企業であり、南アフリカの石炭輸出インフラを独占する立場となる。具体的には、鉄道については、貨物輸送部門である Transnet Freight Rail (TFR) を通じて、同国の鉄道インフラの運営・管理・貨物輸送サービスを一手に担っており、また港湾についても、港湾部門である Transnet National Ports Authority (TNPA) を通じ、南アフリカの主要 8 港（リチャーズ・ベイ港、ダーバン港、ケープタウン港など）すべてを所有しており、また一部港湾ターミナルについては、港湾ターミナル運営部門である Transnet Port Terminals (TPT) により運営を行っている。なお、TFR、TNPA、TPT についてはいずれも子会社ではなく、Transnet 社の一部門となっている。

Transnet 社の投資方針としては、統合報告書 (Integrated Report 2024) にて、3 つの主要な戦略として、コア事業の強化、成長のためのパートナーシップ、社会経済的影響の最大化を掲げている。このうちコア事業の強化について、鉄道・港湾等のインフラの維持と改善を最優先としており、実際に投資額としても、2025～2029 年の 5 か年投資計画の中で、総額 1,528 億 ZAR（約 1 兆 2,200 億円（1 ZAR = 8 円にて簡易計算））のうち、81.4%となる 1,244 億 ZAR（約 1 兆円）をインフラの維持・改善に充てるとしている（なお、鉄道分野という切り口での投資予定額は 941 億 ZAR（約 7,500 億円））。

また石炭関連の投資方針としては、石炭輸送インフラの維持・強化、投資資金の確保と民間企業との連携、市場環境への適応とリスク管理の 3 点を掲げており、特に石炭輸送インフラの維持・強化については以下のような方針となっている。

- ・ 鉄道インフラの修復・強化

Richards Bay Coal Terminal (RBCT) への輸送を支える鉄道網の改修・保守を優先  
盗難や破壊行為による被害を防ぐための共同セキュリティ対策を強化

- ・ 鉄道輸送能力の向上

老朽化した機関車の復旧を加速

一時的な速度制限の緩和による輸送効率の向上

・輸送コスト削減と物流最適化

最小コストでの輸送を実現するサプライチェーンの統合を推進

貨物の積み替え・輸送手段の多様化も模索

このように、投資方針について、事業全体としては、鉄道・港湾等のインフラの維持と改善を最優先としており、投資方針としてもそれに沿った内容となっている。また石炭輸送事業としても、RBCT への輸送網の改修・保守が優先されており、輸送効率向上に向け、インフラ投資が優先されている状況と言える。

(ア) 供給能力・更新予定

① 鉄道

<概要>

南アフリカでは、生産された石炭について、輸出用、発電所・合成石油プラント用、その他国内向け用として、それぞれ、輸出用：鉄道で山元港まで輸送、発電所・合成石油プラント用：コンベアで山元からユーザーまで輸送、その他国内向け用：トラックや鉄道で山元からユーザーまで輸送している。

鉄道輸送については、Transnet 貨物鉄道 (Transnet Freight Rail : TFR) が一手に担っている。総延長は 20,953km であるが、1,558km が石炭等の重量貨物輸送用線路で、また輸出石炭用としては 697km となっている。

図表 91 TRANSNET 社ネットワーク

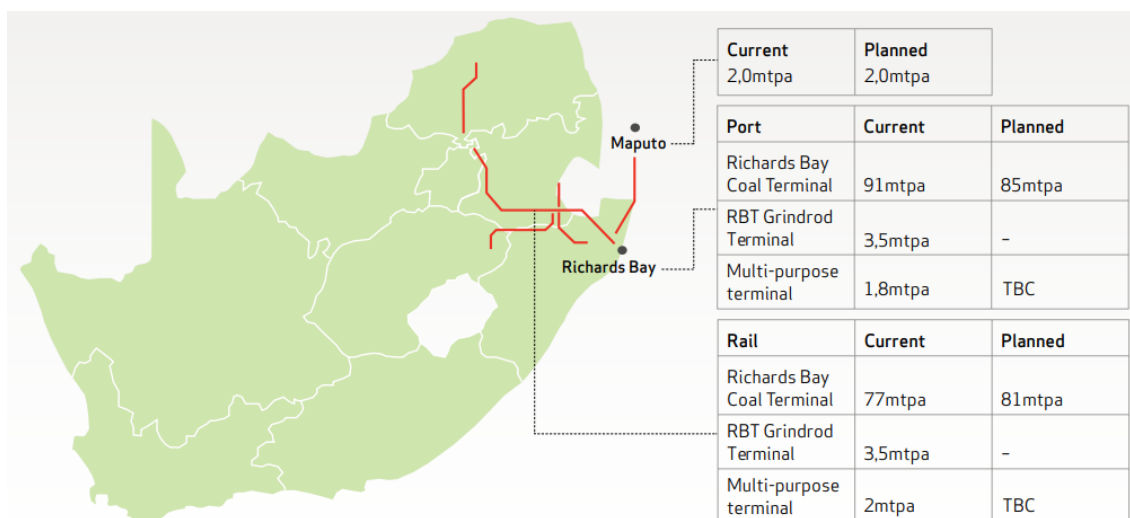


出所：Transnet「Transnet Freight Rail Report 2024」

(<https://www.transnet.net/getFile.ashx?id=3866>) を基に日本総研作成

石炭輸送ルートとしては、図表 92 のように、各炭鉱と Richards Bay 港や、モザンビークの Maputo 港とを繋ぐものとなっている。

図表 92 TRANSNET 社石炭輸送ネットワーク



出所：Transnet「Transnet Integrated Report 2024」

(<https://www.transnet.net/getFile.ashx?id=3866>) を基に日本総研作成

Transnet の供給能力を確認するにあたり、前提として、同社の事業構成について確認する。まず、FY2024 において、鉄道事業（391 億 ZAR（約 3,100 億円（1 ZAR= 8 円にて簡易計算））の全体売上高（767 億 ZAR（約 6,100 億円））に占める割合は 51% となり、同社の主要事業と言える（なお、港湾事業（185 億 ZAR（約 1,500 億円））は 24%）。

鉄道事業については、石炭輸送事業以外にも実施しており、全体売上高に占める割合を見ていくと、鉄鋼石（マンガン含む）輸送事業：19.4%（売上高：149 億 ZAR（約 1,200 億円））、石炭輸送事業：12.8%（売上高：98 億 ZAR（約 800 億円））、その他輸送事業：18.7%（売上高：144 億 ZAR（約 1,200 億円））となり、鉄鉱石輸送事業が規模としては最大で、石炭輸送事業はそれに次ぐ事業となる。

石炭輸送事業の全体売上高に占める割合については近年減少傾向にあり、

FY2022：15.3%（全体売上高：685 億 ZAR（約 5,500 億円（1 ZAR= 8 円にて簡易計算））、石炭輸送事業売上高：105 億 ZAR（約 800 億円））

FY2023：13.4%（全体売上高：687 億 ZAR（約 5,500 億円）、石炭輸送事業売上高：92 億 ZAR（約 700 億円））

FY2024：11.7%（全体売上高：767 億 ZAR（約 6,100 億円）、石炭輸送事業売上高：90 億 ZAR（約 700 億円））

と、推移している。

FY2022 から FY2023 に石炭輸送事業の全体に対する割合が減少した理由は、待機機関車率の高さを背景とした輸送効率の低下である。契約紛争、脱線事故、ケーブル盗難による停電時の破壊行為等に加え、スペアパーツの不足による機関車の維持困難化や、チャイナ・レールとの契約上の問題から、待機機関車率が高くなり、結果として、石炭輸送効率も、FY2021：17,052 トン/km/月→FY2023：15,519 トン/km/月まで減少している<sup>66</sup>。ただし、対応として、長年待機となっている OEM 機関車の運行再開（120 両）、修理のための限定入札、更には主要商品の数量改善、また盗難防止のための機関車確保、盗難多発地域でディーゼル機関車を使用できるようにし、電力不足でもサービスを維持できるようにする、ことなどを実施しており改善傾向（FY2024：15,540 トン/km/月）にある<sup>67</sup>。

また、Transnet の輸送効率向上に向けては、インフラ老朽化への対応や輸送効率向上のための施策として、南ア政府が 470 億 ZAR（約 3,800 億円（1 ZAR= 8 円にて簡易計算））

---

<sup>66</sup> Transnet「Transnet Freight Rail Report 2024」：

<https://www.transnet.net/getFile.ashx?id=3866>

<sup>67</sup> ヒアリング情報

の政府保証（政府が返済を保証する制度）を Transnet に提供することを 2023 年 12 月に承認しており、Transnet がインフラ維持のための資金を調達しやすい環境も整備されている状況である<sup>68</sup>。

FY2023 から FY2024 に石炭輸送事業の全体に対する割合が減少した理由は、石炭輸送事業における変化ではなく、総売上が増加したことによる。全体的な貨物運賃の引き上げに加え、一般貨物輸送事業が好調であったことから総売上高が増加したため、石炭輸送事業の全体比率は低下する結果となった。

#### <供給能力>

石炭輸送能力としては現在 7,700 万トンであるが、輸出拡大を見込み、8,100 万トンへの拡大を計画している。

#### <実績>

年間輸送実績について、FY2022 の 5,810 万トンから FY2023 に 4,881 万トンと減少していたが、石炭輸送効率を向上させる取り組みの実施により、FY2024 では 4,850 万トンと、FY2023 と同水準となっている。

#### ② 港湾

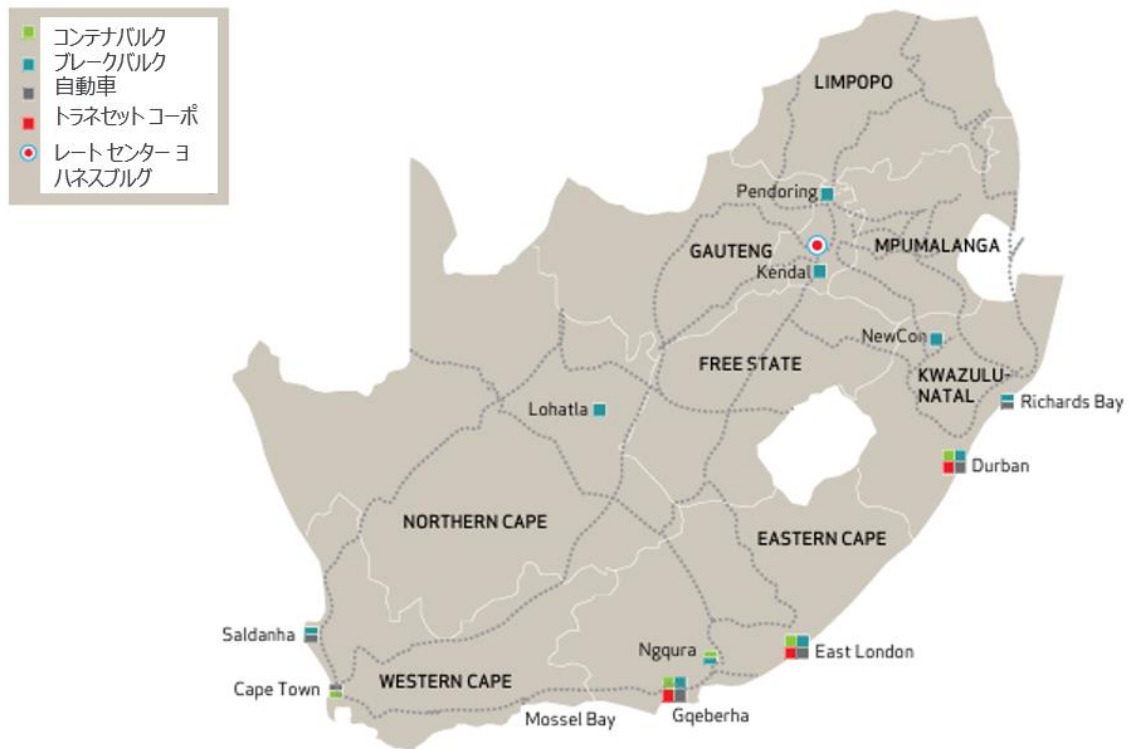
南アフリカの石炭輸出港としては、Richards Bay 港（RBCT）、モザンビークにある Maputo 港、Durban 港があるが、大半は RBCT から積み出されている。

図表 93 南アフリカにおける積出港位置図

---

<sup>68</sup> 南アフリカ共和国議会リリース(2024/2/22)：

<https://www.parliament.gov.za/news/finance-minister-announces-r47-billion-guarantee-transnet>



Transnet 「Transnet Port Terminals Report 2024」

(<https://www.transnet.net/getFile.ashx?id=3866>) を基に日本総研作成

#### a Richards Bay Coal Terminal (RBCT)

RBCT は、TNPA (Transnet National Ports Authority) が保有、Richards Bay Coal Terminal Limited が運営する積出港である。なお、Richards Bay Coal Terminal Limited については、Glencore South Africa や Sasol Mining、EXXARO Resources など 10 社以上の民間事業者により設立、運営されている企業であり、完全民営となっている。フェーズ 5 までの拡張工事の末、積込能力は 9,100 万トン/年となっている。シップローダーを 4 基 (1 万トン/h×3 基+1.2 万トン/h) 備え、貯炭場として 780 万トン (または 810 万トンまたは 820 万トンとの表記もあり) を貯蔵可能 (貯蔵速度: 6,000 トン/h) であり、最大でケーブサイズまでの荷役が可能となっている<sup>69</sup>。2023 年度の輸出量は 4,721 万トンであり、落ち込んでいるが、これは TFR のパフォーマンス低下を反映していると考えられる。ただし、直近では鉄道輸送効率が改善傾向にあり、この影響で 2024 年 1 月～12 月の輸送量としては 5,200 万トンと、改善傾向にある。

<sup>69</sup> Richards Bay Coal Terminal WEB サイト : [https://rbct.co.za/?page\\_id=1055](https://rbct.co.za/?page_id=1055)

b Matola Coal Terminal (TCM : Terminal de Carvão da Matola、Maputo 港)

TCM は Grindrod 社が所有・運営するモザンビークの石炭積出港である。年間船積み能力は 200 万トンで、2022 年輸出量は 50 万トン。Transnet 鉄道網と繋がるモザンビーク鉄道と接続されており、南アフリカ産の石炭がモザンビーク鉄道経由で輸出されている。

c ダーバンコンテナターミナル (DCT)

DCT は、Transnet Port Terminals (TPT) が運営 (第 2 埠頭は、フィリピンの港湾運営会社であるインターナショナル・コンテナターミナル・サービスズ (ICTSI) が 25 年間の運営権を 2023 年に取得) する積出港。ただし、石炭以外のコンテナ等の取り扱いが中心であり、石炭は僅かと考えられる。実際に、図表 92 においても同港の記載はなく、石炭輸出はゼロまたはごく僅かと考えられる。

(イ) 老朽化 (鉄道・港湾)

本パートでは、Transnet 社について、投資方針や老朽化度合について確認する。

投資方針について、供給能力・更新予定パートでも確認したが、石炭関連の投資方針としては、石炭輸送インフラの維持・強化、投資資金の確保と民間企業との連携、市場環境への適応とリスク管理の 3 点を掲げており、特に石炭輸送インフラの維持・強化については以下のような方針となっている。

● 鉄道インフラの修復・強化

Richards Bay Coal Terminal (RBCT) への輸送を支える鉄道網の改修・保守を優先  
盗難や破壊行為による被害を防ぐための共同セキュリティ対策を強化

● 鉄道輸送能力の向上

老朽化した機関車の復旧を加速

一時的な速度制限の緩和による輸送効率の向上

● 輸送コスト削減と物流最適化

最小コストでの輸送を実現するサプライチェーンの統合を推進

貨物の積み替え・輸送手段の多様化も模索

このように、投資方針について、事業全体としては、鉄道・港湾等のインフラの維持と改善を最優先としており、投資方針としてもそれに沿った内容となっている。また石炭輸送事業としても、RBCT への輸送網の改修・保守が優先されており、輸送効率向上に向け、インフラ投資が優先されている状況と言える。

次に、老朽化度合について、間接的にではあるが表すと考えられる 3 指標

A : 減価償却費と有形固定資産額の比率 : 明確に上昇している場合、耐用年数を超えた (減価償却費の発生しない) 設備を使い続けている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

B：有形固定資産関連設備投資額と有形固定資産額の比率：明確に減少している場合、設備更新が進んでいない可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

C：メンテコストと有形固定資産額の比率：明確に上昇している場合、本来再投資すべきであるところ、メンテナンス・修繕により設備の使用年数を長らえさせている可能性があり、老朽化が進んでいる可能性がある

について、Transnet 社の貨物輸送部門である Transnet Freight Rail (TFR) および港湾ターミナル運営部門である Transnet Port Terminals (TPT) を対象に確認した（ただし、情報取得の観点で、いずれも B は不明であった）。

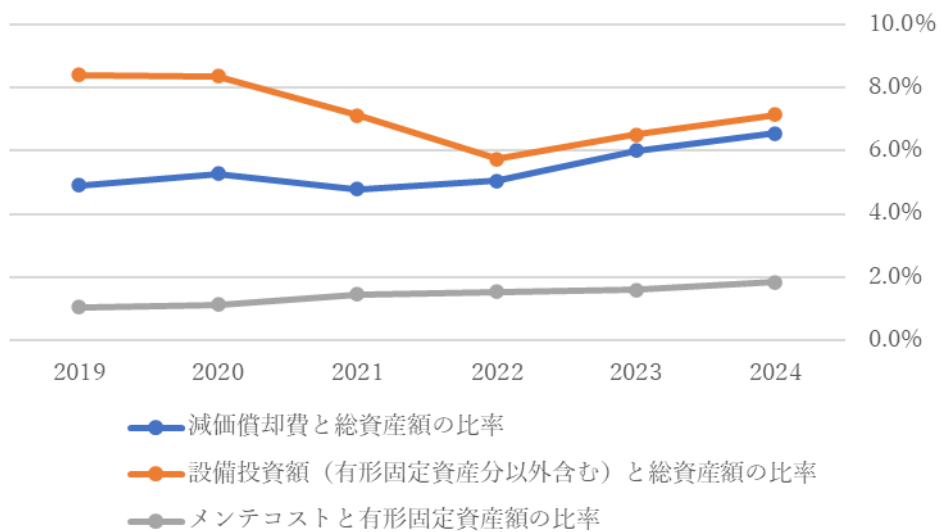
結果としては、TFR について、減価償却費と総資産額の比率が上昇傾向にあり、また設備投資額（有形固定資産分以外含む）と総資産額の比率も上昇傾向にある。同社については、供給能力・更新予定パートで確認したように、石炭輸送効率が低下しており、これに対し政府は、インフラ老朽化への対応や輸送効率向上のための施策として政府保証（政府が返済を保証する制度）を Transnet に提供することを承認するなどしている状況である。このように、Transnet は、輸送効率低下に対し、設備投資を増やす（FY2022：10,037 百万 ZAR（約 800 億円（1 ZAR＝8 円にて簡易計算））⇒FY2023：11,288 百万 ZAR（約 900 億円）⇒FY2024：12,268 百万 ZAR（約 1,000 億円））ことで対応している状況であり、確かに老朽化が進行し、それも要因として輸送効率が低下していた可能性はあるが、至近では老朽化対応を含む効率低下への対応が実施されており、実際に輸送効率の面でも成果が出始めている（石炭輸送効率：FY2021：17,052 トン/km/月⇒FY2023：15,519 トン/km/月⇒FY2024：15,540 トン/km/月）ており、改善傾向にあると言える。なお、改善傾向にあるという点については、本報告書作成にあたって実施した、南アフリカ鉱業協会へのヒアリングにおいても、「直近の状況としては改善傾向にあり、昨年から今年にかけて鉄道輸送量が増加している<sup>70</sup>」といったコメントを受けており、また産炭企業である Exxaro Resources が、2024 年度については、Transnet の石炭輸送量は改善しているとのコメントもしている<sup>71</sup>など、南アフリカの石炭業界としても同様の認識であると考えられる。

図表 94 TFR の 3 指標推移

---

<sup>70</sup> ヒアリング情報

<sup>71</sup> <https://clubofmozambique.com/news/south-africas-transnet-still-short-of-2024-coal-rail-target-271750/>

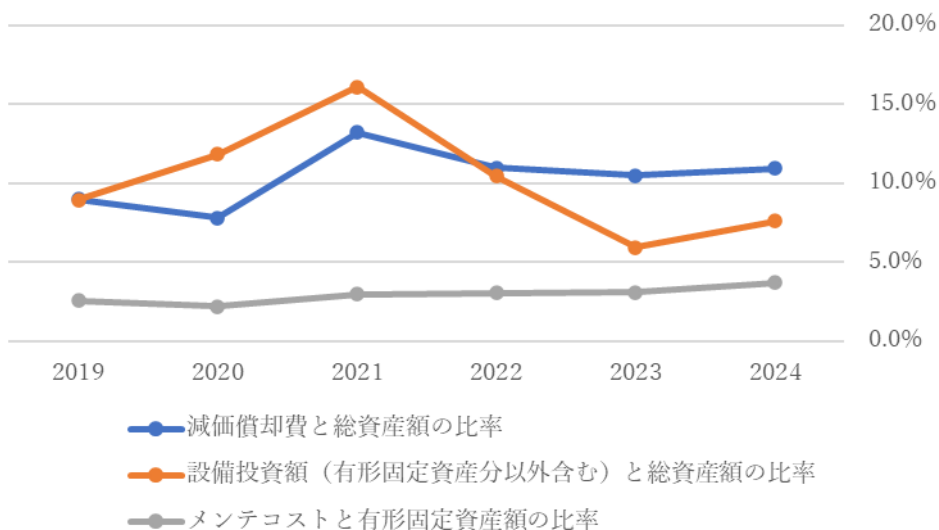


※有形固定資産額の項目が存在しないため、「総資産額」にて代用

出所：Transnet 社年次報告書を基に日本総研作成

また、TPT については以下の通りで、いずれの指標についても明確に老朽化を表す一方  
向に推移しているとまでは言えず、老朽化が明確に進行してはいない可能性が高いと考え  
られる。

図表 95 TPT の 3 指標推移



※有形固定資産額の項目が存在しないため、「総資産額」にて代用

出所：Transnet 社年次報告書を基に日本総研作成

なお、補足情報として、鉄道部門の老朽化については、南アフリカにおける鉄道輸送の安全性を監督・規制する国家機関である Railway Safety Regulator は、2024 年 3 月に報告書（RESEARCH REPORT INVESTIGATING THE STATE OF RAILWAY INFRASTRUCTURE IN SOUTH AFRICA）を作成しており、内容を確認する。同レポートにおいては、南アフリカの鉄道状況や Transnet について、以下のように記載されている。

●ケーブルの盗難・破壊による、鉄道ネットワークの信頼性の低下

中国等での銅需要の増加や、世界的な銅価格の上昇により、銅線ケーブルの盗難・破壊行為が増加傾向にあり、年間 50 億 ZAR（約 400 億円（1 ZAR= 8 円として簡易計算））以上の損害が出ており、鉄道ネットワーク全体の状況を悪化させている。結果として、区間故障や、列車運行の信頼性の低下が発生し、脱線事故の増加や、手動による運行管理による列車衝突事故が発生、鉄道事業者の経済的損失を招いている状況。一方で、鉄道ネットワークの広大さから、全体を警備・監視することは困難。

●鉄道インフラにおける故障の原因

南アフリカにおける鉄道インフラにおける故障（盗難・破壊は含めず）の原因としては、Transnet の従業員 1,048 人に対するアンケートから、異常気象、インフラの老朽化、メンテナンス不足であると判明した。

異常気象については、洪水や落雷、その他の異常気象が発生している。異常気象による障害発生時への対応として、十分な予備部品を確保しておくことや、雷保護検査を実施しておくことなどが必要となる。

インフラの老朽化については、前述のケーブル盗難・破壊により、設備投資が進んでいないことが原因と考えられる。コストが嵩む状況ではあるが、設備投資を増やし、老朽化の放置状況を定量化し、老朽部品の交換を進めていく、また十分な予備部品を確保しておくことが必要となる。

メンテナンス不足については、アンケート回答者の大半は、事業部の技術サポート体制は、低質なメンテナンス、予算の削減、予測不可能な悪天候のため、機能不全に陥っていると考えていると判明した。対応としては、事業者は、老朽化部品のメンテナンス頻度を確保し、高齢技術者からの技能移転を行う必要がある。

●Transnet に関するコメント

Transnet の状態について、以下のようなコメントを記している。基本的には、メンテナンス体制の貧弱さ故、ネットワークの信頼性が低下しているといった内容となる。

Transnet と PRASA（Passenger Rail Agency of South Africa）について、メンテナンスの滞りがあり、結果、資産の状態が悪くなっている。これは、メンテナンス体制が貧弱であることを示している。

Transnet の鉄道資産は、メンテナンスが滞っているため、良好から不良の範囲にある。

PRASA と Transnet 両社の信号設備の状態は悪く、状態評価は低い。

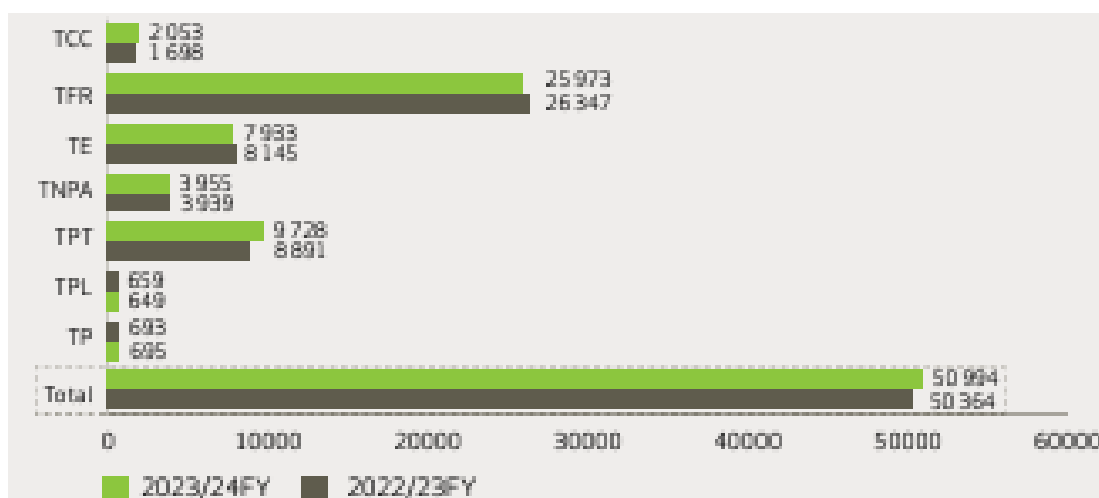
Transnet と PRASA について、道路当局が踏切を効率的に管理していないため、路線全体の踏切の状態が懸念される。<sup>72</sup>

#### （ウ） 人材供給（鉄道・港湾）

人材供給の観点での調査としては、鉄道・港湾合わせて、Transnet の動向についての確認を行った。

まず、Transnet の従業員数についての確認であるが、図表 96 のように、鉄道部門（TFR）は現在約 2.6 万人おり、港湾部門（TPT）は約 1 万人で、また図表 97 のように、Transnet 全体の平均年齢は 41 歳、36～45 歳がボリュームゾーンとなっている。

図表 96 Transnet の従業員内訳

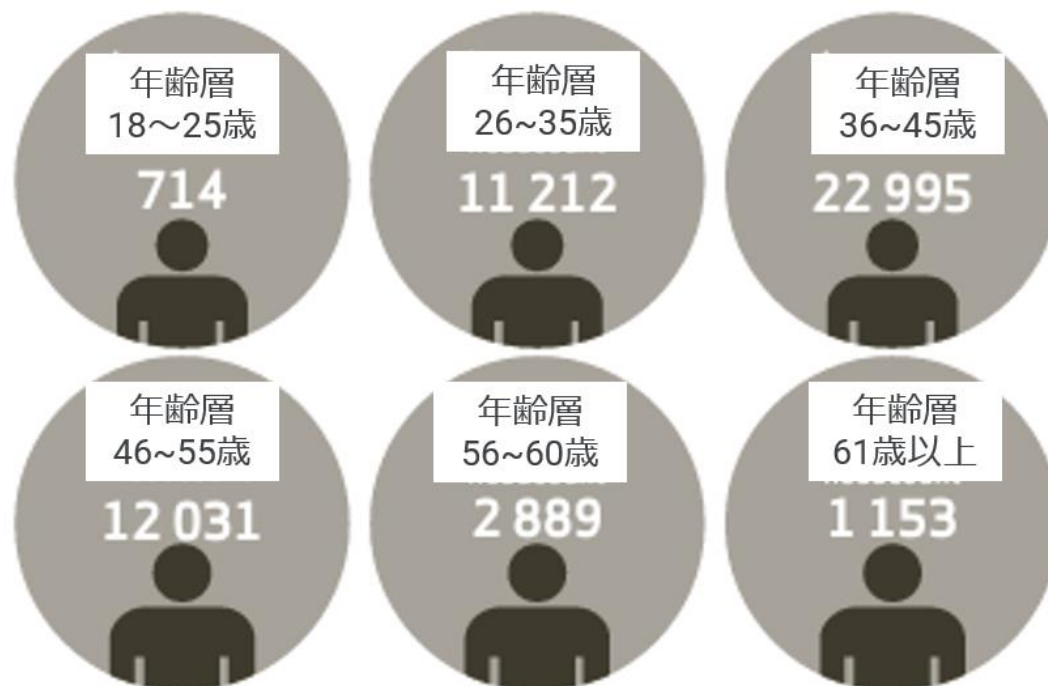


出所：Transnet 「Transnet Integrated Report 2024」

(<https://www.transnet.net/getFile.ashx?id=3866>) を基に日本総研作成

<sup>72</sup> Railway Safety Regulator 「RESEARCH REPORT INVESTIGATING THE STATE OF RAILWAY INFRASTRUCTURE IN SOUTH AFRICA」： [https://www.rsr.org.za/wp-content/uploads/2024/04/Final-Research-Report\\_State-of-Railway-Infrastructure-In-RSA-v2-1.pdf](https://www.rsr.org.za/wp-content/uploads/2024/04/Final-Research-Report_State-of-Railway-Infrastructure-In-RSA-v2-1.pdf)

図表 97 Transnet の従業員数年齢別内訳



出所：Transnet 「Transnet Integrated Report 2024」

(<https://www.transnet.net/getFile.ashx?id=3866>) を基に日本総研作成

年齢構成について、18～25 歳の若年層の少なさが目立つ。これについて、レポート内では、「18～25 歳は少数ではあるが、新規採用は主に 36～45 歳と 46～55 歳のグループからとなっている。この戦略は、経験と成長の可能性の間の絶妙なバランスを目指している」<sup>73</sup>、とされている。

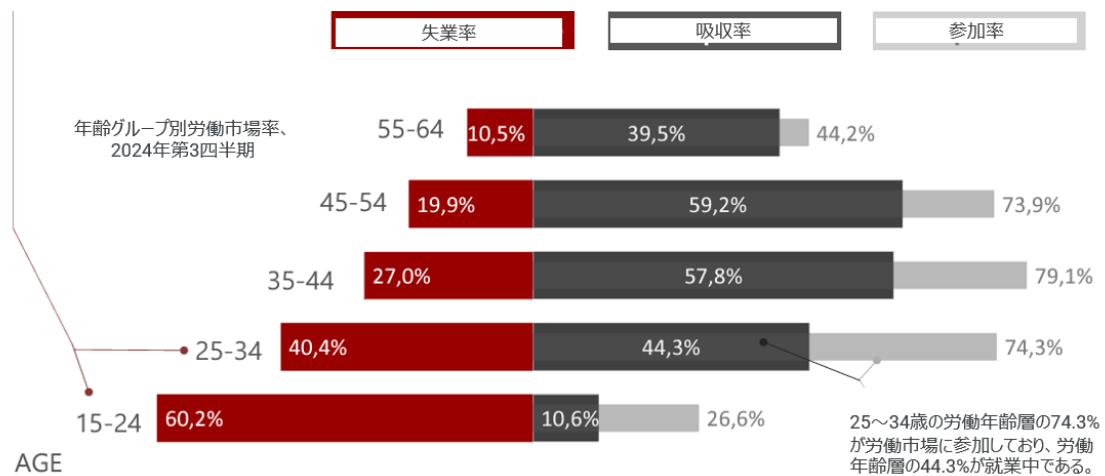
若年層の採用が少ない理由としては、南アフリカ全体における若年層雇用率が低いこととも関連すると考えられる。南アフリカにおいては、若年層の教育が、労働市場におけるニーズとマッチしておらず、一方で企業側は、若年層向けの長期トレーニングを提供する財務的な余裕度合いが低く、若年層の雇用率が非常に低い状態にある。具体的には、図表 98 のように、25～34 歳で 40.4%、15～24 歳では 60.2%が失業状態にある。Transnet で必要とされる業務ニーズについても当然スキルを要するものであるところ、同様の理由により、Transnet は若年層の採用を積極的には行えていないと考えられる。

図表 98 南アフリカの年齢階層別雇用率

<sup>73</sup> Transnet 「Transnet INTEGRATED REPORT 2024」：

<https://www.transnet.net/getFile.ashx?id=3868>

15～24歳と25～34歳の若者の失業率はそれぞれ60.2%と40.4%と引き続き最も高い。



出所：南アフリカ統計局「Quarterly Labour Force Survey (QLFS) Q3:2024」

(<https://www.statssa.gov.za/publications/P0211/Presentation%20QLFS%20Q3%202024.pdf>) を基に日本総研作成

以上のように、Transnet について、採用の観点では、若年層の採用はできておらず、その点では将来的な従業員の高齢化懸念はある。ただし、失業率が非常に高い南アにおいて魅力的な給与を提供し得る<sup>74</sup>Transnet について、今後人材調達が困難化していくとは考えにくく、少なくとも短期的に人材の観点で懸念が生じるような状況ではないと考えられる。

<sup>74</sup> 南アフリカの平均給与：約 30 万 ZAR (約 240 万円 (1 ZAR = 8 円として簡易計算))

(出所：Talent.com WEB サイト

(<https://www.wearedevelopers.com/en/magazine/311/south-africa-average-salary>))、同

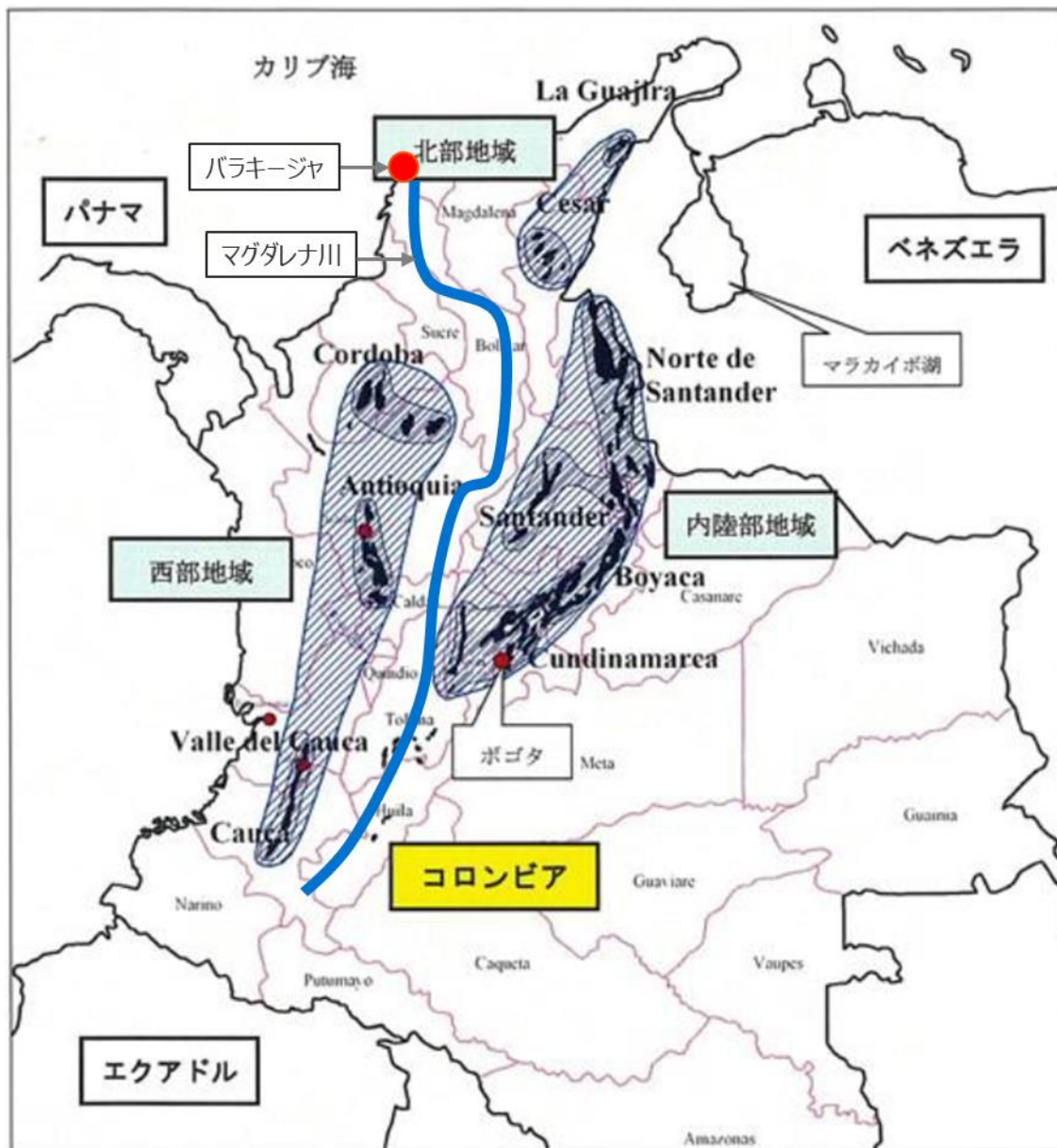
国鉄道従業員平均給与：約 58 万 ZAR (約 464 万円) (出所：payscale WEB サイト

([https://www.payscale.com/research/ZA/Industry=Rail\\_Transportation\\_Services/Salary](https://www.payscale.com/research/ZA/Industry=Rail_Transportation_Services/Salary)))

## キ コロンビア

コロンビアの石炭輸送インフラの調査にあたり、同国の石炭生産動向について確認する。コロンビアでは、北部地域、そして内陸部と西部地域に石炭資源が多く賦存する。北部地域には一般炭が賦存し、内陸部と西部地域には原料炭と一般炭が賦存する。

図表 99 コロンビアの炭田分布



出所：JOGMEC「世界の石炭事情調査 -2023 年度-」(2024/3)：  
(<https://coal.jogmec.go.jp/content/300388944.pdf>) を基に日本総研作成

北部地域では大規模な露天掘りで大企業数社が中心となって生産を展開しており、

1980 年代半ば以降に大規模な生産を開始、結果、一般炭の生産量増加に繋がっている。石炭生産量は、Cerrejón 社や Drummond 社などが大規模採掘事業を実施している北部の Guajira 県、Cesar 県が全体の約 9 割を占めている。2022 年の石炭生産量は約 5,796 万トンであり、また各州での生産量推移は以下（2023 年は 1 ～ 3 月分のみ）。

図表 100 コロンビアにおける主な産炭エリア生産量等

| Zona Carbonífera          | 2016       | 2017       | 2018       | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Guajira                   | 32.727.874 | 32.161.354 | 31.076.036 | 26.419.946 | 12.576.396 | 23.617.252 | 19.188.191 | 3.737.298  |
| Cesar                     | 48.671.641 | 5.071.122  | 46.615.941 | 52.025.244 | 34.597.341 | 29.549.697 | 30.218.602 | 7.932.449  |
| Norte de Santander        | 2.574.821  | 2.515.880  | 2.676.520  | 2.345.389  | 1.959.180  | 1.368.245  | 2.525.416  | 215.463    |
| Boyaca                    | 2.965.010  | 2.634.500  | 2.849.159  | 2.000.712  | 2.257.936  | 1.669.963  | 2.306.354  | 120.070    |
| Cundinamarca              | 2.650.686  | 2.592.470  | 2.545.906  | 2.338.347  | 1.741.084  | 1.589.781  | 2.006.878  | 161.421    |
| Cordoba                   | 1.246.872  | 567.980    | 620.929    | 482.959    | 1.056.651  | 824.857    | 1.224.406  | 7.023      |
| Santander                 | 140.958    | 162.931    | 316.452    | 210.766    | 107.402    | 269.205    | 263.182    | 35.780     |
| Antioquia                 | 194.864    | 117.789    | 90.707     | 81.769     | 104.547    | 230.621    | 190.631    | 3.011      |
| Valle del Cauca           | 64.788     | 28.555     | 19.736     | 13.131     | 14.017     | 18.428     | 26.418     | -          |
| Cauca                     | 10.400     | 43.059     | 62.282     | 24.352     | 6.327      | 5.616      | 7.146      | -          |
| Casanare                  | 1.986      | 308        | 2.116      | 570        | 641        | -          | -          | -          |
| Total Producción Nacional | 91.249.900 | 45.895.948 | 86.875.784 | 85.943.185 | 54.421.522 | 59.143.665 | 57.957.224 | 12.212.515 |

出所：UPME「Boletín Estadístico 2018 – 2023S1」（2024/5）：

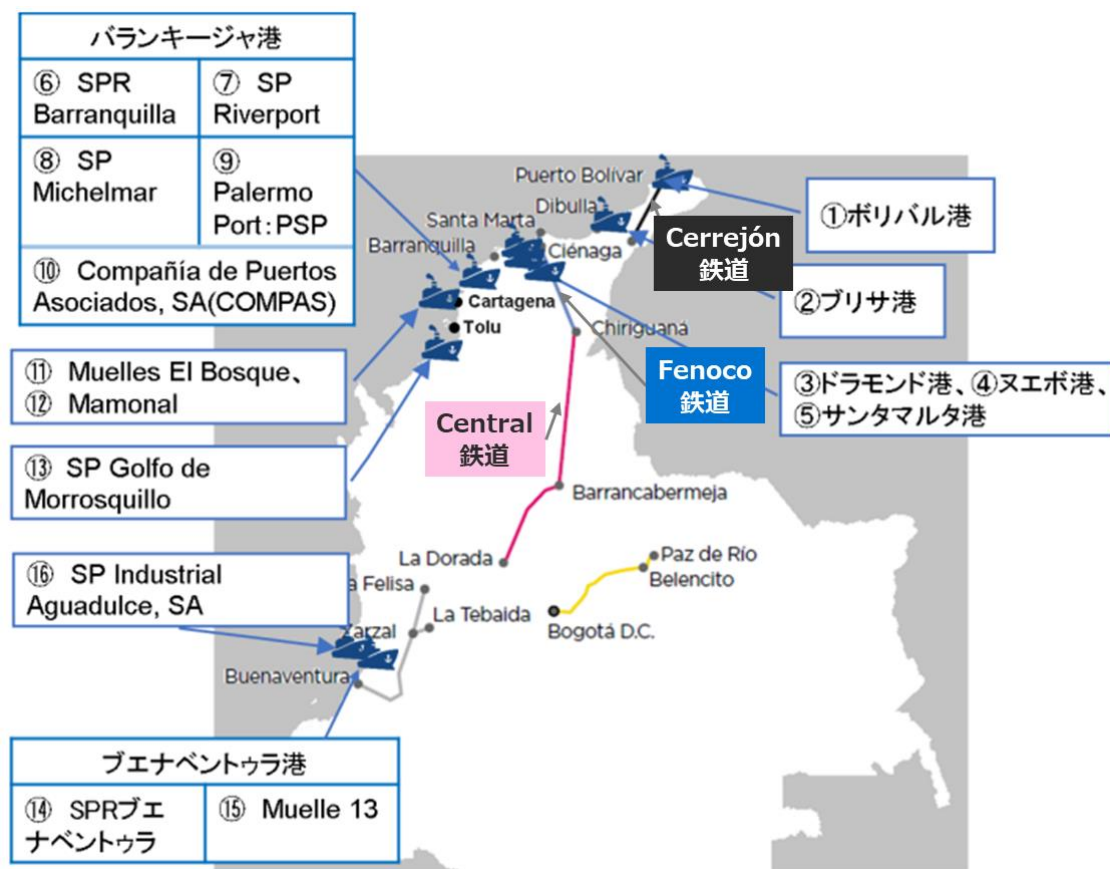
([https://www1.upme.gov.co/PromocionSector/SeccionesInteres/Documents/Boletines/Boletin\\_Estadistico\\_2018-2023\\_S1v3.pdf](https://www1.upme.gov.co/PromocionSector/SeccionesInteres/Documents/Boletines/Boletin_Estadistico_2018-2023_S1v3.pdf)) を基に日本総研作成

(ア) 供給能力・更新予定

#### ① 鉄道

コロンビアにおいては、Cesar 県、Guajira 県の 2 県で大部分が生産され、これらは全て輸出用として扱われ、残りが国内で消費される。コロンビアでは、石炭輸送は鉄道、道路、河川にて輸送されるが、鉄道が最も多く、河川輸送はほとんど行われない。稼働中の主要な路線としては、Cerrejón 鉄道、Fenoco 鉄道、Central 鉄道の 3 路線があり、位置関係としては図表 101 の通り。

図表 101 コロンビアにおける石炭輸送鉄道・石炭輸出港の位置関係



出所：JOGMEC「コロンビア産石炭の輸出可能性・競争力等調査」（2018/6）：  
<https://www.jogmec.go.jp/content/300355316.pdf>）を基に一部日本総研改変

#### a Cerrejón 鉄道

Cerrejón 鉄道は、Carbones de Cerrejon LLC が運営する、Cerrejón 社専用の、北部地域の Cerrejón 炭鉱から Puerto Bolívar 港までを結ぶ総延長 150km の路線である。同線は 1 日に平均 8 万トンの一般炭を輸送している<sup>75</sup>。

#### b Fenoco 鉄道（Ferrocarriles del Norte de Colombia）

Fenoco 鉄道は、Drummond 社、Glencore 社、Colombian Natural Resource 社（CNR 社）ら私有企業が共同所有（それぞれ約 40%、約 40%、約 20%）し、Fenoco が運営する、北部地域の炭田から Santa Marta 港までを結ぶ総延長 245km の路線である。貨車 1 台あたり 59 トン、2022 年には 3,070 万トンの石炭を輸送している。

<sup>75</sup> Cerrejón WEB サイト：<https://www.cerrejon.com/en/our-operation/railroad>

### c Central 鉄道

Central 鉄道は、La Dorada と Chiriguana を結ぶ総延長 521km を結ぶ路線であり。Chiriguana からは Fenoco 鉄道と接続され、Santa Marta 港まで輸送が可能となる。年間輸送能力は増強工事により 550 万トン/年となっている。ただし、輸出の観点で見ると、コロンビアにおける石炭生産は、図表 100 のように、北部の Cesar 県、Guajira 県が圧倒的であるため、本鉄道を用いて内陸部地域の石炭が輸出に回されている割合は限定的であると考えられる。

なお、内陸部の石炭輸送は、鉄道、トラック、河川バージ輸送を組み合わせたマルチモーダル（複数の輸送手段を異なる契約や運送業者を通じて利用する方法。必ずしもコンテナにて輸送されるわけではなく、各輸送形態での最適方法にて輸送される）輸送が主流で、特にマグダレナを利用した河川輸送が重要視されている。ただしあくまで内陸部の国内輸送向けの取り組みであり、輸出において鉄道輸送が主流となっている<sup>76</sup>。

## ② 港湾

コロンビアでは 16 港が石炭積出港として稼働中である。Bolívar 港と Drummond 港は、それぞれ Cerrejón 社、Drummond 社が所有する石炭積出港で、自社が所有する鉄道で炭鉱と接続されている。これらに加え、Brisa 港と Nuevo 港の 4 港は、ケーブサイズの受け入れが可能である。その他では、Santa Marta 港、Aguadulce 港、Buenaventura 港などが主要な石炭積出港となる。

### a Bolívar 港

Bolívar 港は、Cerrejón 社専用の石炭専用積出港。年間積込能力は 2014 年に 3,200 万トンから 4,000 万トンに増強された。貯炭場として 130 万トンを貯蔵可能であり、最大でケーブサイズ（18 万 DWT）まで荷役が可能<sup>77</sup>。同港までは Cerrejón 鉄道が直接接続されており、コロンビアにおける主要な輸出港となっている。

### b Drummond 港

Drummond 港は、Drummond 社専用の石炭専用積出港。8,000 トン/h の能力を有するシップローダーを 2 基擁し、年間積込能力は 6,000 万トン（WEB サイト上の輸出トン数は 2,970 万トン）。直積システムと貯炭場拡張工事に 4.4 億 USD をかけ、貯炭場は 150 万

---

<sup>76</sup> ヒアリング情報

<sup>77</sup> Cerrejón WEB サイト：<https://www.cerrejon.com/en/our-operation/puerto-bolivar>

トン規模に拡大した。最大でケープサイズ（22 万 DWT）まで荷役が可能<sup>78</sup>。Drummond 社のプリベノウ炭鉱から産出される石炭が、Fenoco 鉄道で直接結ばれ、輸出される。

c Nuevo 港

Nuevo 港は、Drummond 港に隣接する石炭専用の公共港で、Prodeco が保有、Puerto Nuevo S.A.が運営する。8,000 トン/h の能力を有するシップローダーを擁し、年間積込能力は 2,940 万トンで、貯炭場として 100 万トンを貯蔵可能であり、最大でケープサイズ（20.7 万 DWT）まで荷役が可能<sup>79</sup>。同港までは Fenoco 鉄道で直接接続されており、コロンビアにおける主要な輸出港となっている。

Bolivar 港、Drummond 港、Nuevo 港は、直接鉄道に繋がっているため主要な輸出港となっている。その他以下港湾が存在する。

d Brisa 港（Brisa coal terminal）

Brisa 港は、Puerto Brisa S.A.が所有・運営の多目的公共港。6,000 トン/h の能力を有するシップローダーを擁し、年間積込能力は 3,000 万トン。貯炭場として 130 万トンを貯蔵可能であり、最大でケープサイズ（18 万 DWT）まで荷役が可能<sup>80</sup>。

e Santa Marta 港

Santa Marta 港は、Carbosan 社が運営する多目的公共港。2,200 トン/h、一日 34,000 トンの積込能力を有するシップローダーを 1 基擁し、貯炭場として 25 万トンを貯蔵可能<sup>81</sup>。同港までは鉄道が直接接続されており、コロンビアにおける主要な輸出港となっている。

f Aguadulce 港

Aguadulce 港は、COMPAS 社が運営する多目的公共港。1,200 トン/h の能力を有するシップローダーを 1 基擁し、貯炭場として 12 万トンを貯蔵可能であり、最大でパナマックスサイズ（8 万 DWT）まで荷役が可能<sup>82</sup>。

---

<sup>78</sup> Drummond WEB サイト：<https://drummondltd.com/en/our-operations/the-port/puerto-drummond/>

<sup>79</sup> Sociedad Portuaria Puerto Nuevo WEB サイト：

<https://www.puertonuevo.com.co/en/estructura-e-instalaciones/Infraestructura>

<sup>80</sup> Zona Franca Puerto Brisa WEB サイト：<https://zfrancabrisa.wixsite.com/puertobrisa>

<sup>81</sup> Puerto de Santa Marta WEB サイト：<https://www.spsm.com.co/Terminales/Terminales>

<sup>82</sup> Compas WEB サイト：<https://www.compas.com.co/en/terminals/aguadulce>

#### a Buenaventura 港

同港は、Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura S.A.が運営する太平洋側の港湾で、年間積込能力は2,000 万トン。同港から主要3 港（Bolívar 港、Nuevo 港、Santa Marta 港）までを繋ぐプロジェクトが計画されている<sup>83</sup>。

#### （イ） 老朽化（鉄道・港湾）

コロンビアについては、国家開発計画である Plan Nacional de Desarrollo（PND）2022-2026 において、鉄道・港湾の老朽化に関する記載があり、これを確認することとした。

PND については、グスタボ・ペトロ大統領の下で策定された、持続可能な発展、社会的平等、環境保護を中心に据えた計画であり、インフラに関しては、鉄道、港湾、道路の近代化を通じた国内外の物流効率向上や、国内物流コストの削減・主要輸送ルートの整備等を目指す旨が記載されている。

その中で、鉄道・港湾については以下のような老朽化等の課題が指摘されている。

#### ● 鉄道の課題

##### ✓ 鉄道網の老朽化

コロンビアの鉄道網は、1950 代から 1990 年代にかけての国有化政策や運用の中断によって老朽化が進行した。現在利用されている鉄道は一部に限られており、多くの路線は運行停止や整備不足の状態にある。

##### ✓ 貨物輸送の非効率性

鉄道は主に石炭などの資源輸送に使用されるが、物流インフラ全体での統合が不足している。内陸部と港湾を結ぶ鉄道の輸送効率が低く、コスト競争力が失われている。

##### ✓ 接続性の欠如

特定の地域間で鉄道ネットワークが不十分で、地方の経済活動や物流効率に悪影響を与えている。

##### ✓ 法的・規制上の課題

鉄道インフラ開発を促進するための規制が整備されておらず、投資を誘致するための環境が未整備である。

#### ● 港湾の課題

##### ✓ インフラの未整備

港湾設備の近代化が遅れており、国際基準を満たす施設が限られている。

---

<sup>83</sup> ヒアリング情報

荷役設備の不足や港湾の水深が不十分で、大型船舶の受け入れ能力に制約がある。

✓輸送接続の不備

港湾から内陸部への輸送インフラ（道路、鉄道）が十分に整備されておらず、物流の効率性が低下している。

特に Buenaventura 港では、道路や鉄道の混雑が大きな課題となっている。

✓競争力の低下

国際的な競争力を高めるための投資が不足しており、近隣諸国の港湾と比較して競争力が低い。

このように、鉄道・港湾インフラについて、いずれも老朽化や未整備、それによる効率低下等が指摘されている。

(ウ) 人材供給（鉄道・港湾）

コロンビアにおける人材供給について、失業率や給料の観点から確認を行った。

まず、コロンビアにおける失業率について、日本（2.5%）に比べ非常に高く、12.1%となっている。このため、貴重な雇用に対し人が集まりやすいという状況となっている。<sup>84</sup>

また、コロンビアの港湾労働者について、同国の平均給与（約 5,017 万ペソ<sup>85</sup>）と比較して高く、例えば港湾エンジニアの給与は平均で 8,630 万ペソ<sup>86</sup>であり、高い給料を求めて人材が集まりやすい状況と言える。

また、本委託事業にて実施したヒアリング調査においても、現状では、例えば環境意識等の観点で、特に若者から忌避されるなど、人材不足が発生し、石炭輸出に支障が生じているような状況ではないことも確認されている<sup>87</sup>。

以上から、コロンビアにおける人材供給の観点での問題は特段顕在化しておらず、また失業率等の観点から、今後も顕在化はしにくい状況ではあると考えられる。

以上 6 か国の供給能力、老朽化、人材供給の観点で調査を行った。まとめとしては以下のようなになる。

---

<sup>84</sup> CEIC Data - Internet Securities Japan WEB サイト：

<https://www.ceicdata.com/ja/indicator/indonesia/unemployment-rate>

<sup>85</sup> Economic Research Institute WEB サイト：<https://www.erieri.com/salary/area/colombia>

<sup>86</sup> Economic Research Institute WEB サイト：<https://www.erieri.com/salary/job/port-engineer/colombia>

<sup>87</sup> ヒアリング情報

|          |           |    |                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-----------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QLD<br>州 | 供 給<br>能力 | 鉄道 | QLD 州にて、Newlands 線については、型式の古い信号システムの利用や、単線に伴う待ち時間の発生等の理由により、確約容量（Committed Capacity）に対し供給可能容量（Deliverable Network Capacity：DNC）が 60%台と、他路線（90%以上）と比較して低い水準ではあったが、DNC 向上のための各種施策が展開されており、改善傾向。その他路線について、特段大きな問題等は発生していない |
|          |           | 港湾 | 港湾については、Wiggins Island Coal Export Terminal（WICET）について、取り扱い能力（2,700 万 t）のうち半分程度の割当しかできていない課題はあるも、年間船積み能力は 2,700 万トンと、他のターミナルに比べて小さく、豪州全体の石炭輸出への影響が大きいわけではないため、影響は限定的                                                    |
|          | 老 朽<br>化  | 鉄道 | 鉄道事業者である AURIZON 社について、老朽化を表すと考えられる指標の確認の結果、特段老朽化の傾向等は確認されず、また石炭生産事業者へのヒアリングにおいても、特段問題等の指摘はなかった                                                                                                                         |
|          |           | 港湾 | 主要な港湾である Hay Point 港について、Newcastle 港同様、石炭向けの開発計画はないが、業界の需要に引き続き応えることなどが同港の戦略計画に記載されており、基本的には供給能力の維持に向けた対応が取られると考えられる。また、老朽化を表すと考えられる指標の確認の結果、特段老朽化の傾向等は確認されなかった                                                         |
|          | 人 材<br>供給 | 鉄道 | AURIZON 社について、現従業員の年齢構成が高齢化してきており、将来的に、特に運転士（Operations）やプロジェクトマネジメント要員（Projects & Others）、技術職、補修員（Engineering & Maintenance）の不足が顕著となると指摘はされており、将来的な人材不足懸念は存在                                                           |
|          |           | 港湾 | 現状人材不足は発生していないが、給与のアップが CPI と比較して高水準で推移してしまっている可能性があり、給与上昇スピードが停滞した際に、人材供給に難がでてくる可能性はある。                                                                                                                                |
| NSW<br>州 | 供 給<br>能力 | 鉄道 | Hunter Valley Coal Chain を中心に輸送されており、特段問題点は見られない                                                                                                                                                                        |

|            |           |                 |                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|-----------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |           | 港湾              | 港湾についても、Newcastle 港を中心に高い船積み能力を誇っており、NSW 州からのリース契約も 2031 年までの延長が決定されるなど、特段の問題はない                                                                                                                                               |
|            | 老 朽<br>化  | 鉄道              | 鉄道事業者である ARTC 社について、老朽化を表すと考えられる指標の確認の結果、特段老朽化の傾向等は確認されず、また石炭生産事業者へのヒアリングにおいても、特段問題等の指摘はなかった                                                                                                                                   |
|            |           | 港湾              | 主要な港湾である Newcastle 港の開発計画について、顧客需要の変化への対応の観点で、必ずしも石炭に偏重した開発計画となっているわけではないが、石炭事業の維持に関する取組は実施されている状況                                                                                                                             |
|            | 人 材<br>供給 | 鉄道              | QLD 州の記載同様、将来的な人材不足懸念は存在                                                                                                                                                                                                       |
|            |           | 港湾              | QLD 州の記載同様、将来的に給与上昇スピードが停滞した際に、人材供給に難がでてくる可能性はあり。                                                                                                                                                                              |
| インド<br>ネシア | 供 給<br>能力 | バ ー<br>ジ・港<br>湾 | 河川流量変化による輸送停止期間の発生といった問題は引き続き存在。同問題については、解決しようとする場合には莫大なコストが必要となるため、基本的には同問題ありきで輸送が行われているのが現状                                                                                                                                  |
|            | 老 朽<br>化  | バ ー<br>ジ・港<br>湾 | インドネシアは、国内石炭火力の 2040 年に向けた段階的削減方針を出すなどしてはいるが、同発表がエネルギー鉱物資源（ESDM）大臣によって否定されるなどしており、また電力供給事業計画（RUPTL）を見ても石炭火力の増強が記載されており、今後も石炭生産に関する積極姿勢を維持していくと考えられる。その中で、港湾運営事業者の中に大型設備投資を想定しているものもあり、少なくとも老朽化の状況が、石炭需要低迷により放置されるといったような状況ではない |
|            | 人 材<br>供給 | バ ー<br>ジ・港<br>湾 | 港湾労働者は同国平均給与と比較して高く、同国の高い失業率を考えると、今後も人材供給の面での問題は大きくはならないと考えられる                                                                                                                                                                 |
| 米国         | 供 給<br>能力 | 鉄道              | 国内需要向けが主とはなるが、そもそも石炭事業の全体に占める比率が小さく、石炭からのフェードアウトが進行したとしても、鉄道事業に与える影響は限定的であり、また現状も特段の問題は発生していない                                                                                                                                 |

|     |        |    |                                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |        | 港湾 | 米国西岸の輸出港については、環境団体の活動により、石炭輸出枠が小さく、カナダの Westshore 港からその大部分が輸出されている状況である。一方でカナダについては、2030 年までの一般炭輸出停止が宣言だけはされている状況であり、仮にこれが現実化した場合には、米国一般炭輸出に大きな影響を与えることとなる。またリッチモンド港については 2026 年での石炭輸出停止が決定されている |
|     | 老 朽 化  | 鉄道 | インターモーダル化が進んでおり、老朽化といった問題が顕在化している状況ではない。また、老朽化を表すと考えられる指標の確認の結果、特段老朽化の傾向等は確認されなかった                                                                                                               |
|     |        | 港湾 | 老朽化の点での問題は特段確認されないが、輸出枠の小ささが最大の問題となっている                                                                                                                                                          |
|     | 人 材 供給 | 鉄道 | 石炭需要の減少を理由とした人材不足は、鉄道における石炭取扱割合の小ささから、発生する可能性は低く、更に米国の場合、鉄道は経済に直結していることから、鉄道会社と従業員との間で衝突が発生した場合、政府が即時に介入して問題を解決される環境となっており、実際に鉄道を止めるようなストライキにまで発展することがほとんどないこともあり、総じて人材供給上の支障はあまりない状況と言える        |
|     |        | 港湾 | 現状では少なくとも人材不足といった状況は見受けられないが、それは従業員の給料上昇により人材供給が維持された結果である可能性はあり、将来的にも高い給料水準を維持できない場合には、人材が港湾以外の分野に流出する可能性はある状況と言える                                                                              |
| カナダ | 供 給 能力 | 鉄道 | 国内需要向けが主とはなるが、そもそも石炭事業の全体に占める比率が小さく、石炭からのフェードアウトが進行したとしても、鉄道事業に与える影響は限定的であり、また現状も特段の問題は発生していない                                                                                                   |
|     |        | 港湾 | カナダについては、2030 年までの一般炭輸出停止が宣言されている状況であり、仮にこれが現実化した場合には、カナダ産および米国産一般炭輸出に大きな影響を与えることとなる                                                                                                             |
|     | 老 朽 化  | 鉄道 | インターモーダル化が進んでおり、老朽化といった問題は発生していない。また、老朽化を表すと考えられる指標の                                                                                                                                             |

|    |           |    |                                                                                                                                                                         |
|----|-----------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |    | 確認の結果、特段老朽化の傾向等は確認されなかった                                                                                                                                                |
|    |           | 港湾 | 最大の石炭輸出港である Westshore 港について、老朽化を表すと考えられる指標から、特段老朽化の傾向等は確認されなかった。石炭に関する開発計画はないが、ポタッシュ（カリウム）の取扱増に向けた開発計画が進行中。ただし、石炭輸出関連機材への投資も行われており、設備投資不足による石炭輸出への悪影響などが出てきているような状況ではない |
|    | 人 材<br>供給 | 鉄道 | インターモーダル化が進んでおり、仮に石炭輸送が急減するとしても、その他貨物品の需要に大きな変化がないのであれば、鉄道事業全体の維持・発展の観点で、人材不足を顕在化させるような対応を鉄道事業者がとるとは考えにくく、その意味でも、人材供給の観点での懸念が生じる可能性は低いと考えられる                            |
|    |           | 港湾 | 2022 年には港湾労働者のストライキが発生し国際港湾倉庫労働組合（ILWU）ローカル 502 傘下の 200 名がストライキ、1 か月程度操業停止となっており、米国に比べると政府のストライキへの介入による解決といった姿勢は薄いと考えられる                                                |
| 南ア | 供 給<br>能力 | 鉄道 | Transnet による輸送効率の低さの問題はあったが、政府の支援も含めた対応がなされており、近年では改善傾向                                                                                                                 |
|    |           | 港湾 | 基本的には鉄道輸送能力に応じた輸出货量となっている。主要港湾はリチャーズ・ベイ港であるが、港湾自体における問題は特段なし                                                                                                            |
|    | 老 朽<br>化  | 鉄道 | 石炭輸送効率の改善に向けた対応を、政府の支援も受けつつ実施しており、また実際に輸送効率も改善傾向にあることから、従前は老朽化などの問題が発生し、またそれが輸送効率低下に影響していた可能性はあるが、現状は老朽化等の問題に積極的に対応している状況と言える                                           |
|    |           | 港湾 | ボトルネックとなっているのは鉄道であり、港湾については大きな問題は見られない。石炭輸出货量についても鉄道輸送量に左右される                                                                                                           |
|    | 人 材<br>供給 | 鉄道 | 若手人材の採用率は低いものの、同社として人材供給に懸念が生じているわけではなく、また同国の非常に高い失業率を考えると、今後も人材供給の面での問題は大きくはな                                                                                          |

|           |          |    |                                                         |
|-----------|----------|----|---------------------------------------------------------|
|           |          | 港湾 | らないと考えられる                                               |
| コロン<br>ビア | 供給<br>能力 | 鉄道 | 現在は3路線が石炭輸出路線として活用されている                                 |
|           |          | 港湾 | Bolivar 港、Nuevo 港、Drummond 港は、直接鉄道に繋がっているため主要な輸出港となっている |
|           | 老朽<br>化  | 鉄道 | 老朽化を含め、インフラの未整備の問題は指摘されている                              |
|           |          | 港湾 |                                                         |
|           | 人材<br>供給 | 鉄道 | 同国の高い失業率を考えると、今後も人材供給の面での問題は大きくはならないと考えられる              |
|           |          | 港湾 |                                                         |

出所：日本総研作成

## (2) 石炭運搬船（外航船）

本パートでは、石炭運搬船（外航船）として、石炭専用船の供給能力や、老朽化、更新予定、人材供給といった部分についての調査を行った。

供給能力としては、日本に石炭を輸送する外航船情報について可能な限り情報を収集しつつ、加えて、外航船の平均トン数や石炭輸送隻数の試算を行った。

老朽化については、外航船平均船齢を調査し、また更新予定については、仮に 20 年更新を前提とした場合の更新想定を調査した。

人材供給については、世界の 2 大船主団体である BIMCO (Baltic and International Maritime Council) および ICS (International Chamber of Shipping) が出している「Seafarer Workforce Report」から、外航船船員数の状況および将来予測について確認した。

### ア 供給能力

日本に石炭を運ぶ外航船については、石炭専用船、および石炭以外も運ぶバルク船に分けられる。日本向け石炭専用船については、基本的に石炭需要家である日本企業が発注し、自社石炭需要向けに運行させることとなる。

世界の船舶情報については、日本海事協会のレジスター オブ シップスがある。レジスター オブ シップスでは船舶の目的を基にソートが可能であり、「石炭運搬船」としては図表 102 のように 11 隻が挙げられる。なお、これには外航船および内航船が含まれる。

図表 102 レジスター オブ シップスにおける石炭運搬船リスト

船名: **アンナ**

分類番号: 212243  
IMO番号: 9892561  
旧名: --  
旗: ベトナム  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **カリブソ**

分類番号: 210697  
IMO番号: 9892559  
旧名: アリブソ  
旗: ベトナム  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **稜内 2**

分類番号: 073192  
IMO番号: 9401439  
旧名: --  
旗: 日本  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **JPコスモス**

分類番号: 081289  
IMO番号: 9392248  
旧名: --  
旗: 日本  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **JPつばき**

分類番号: 085406  
IMO番号: 9401374  
旧名: --  
旗: 日本  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **海栄丸**

分類番号: 203360  
IMO番号: 9890159  
旧名: --  
旗: 日本  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **白波**

分類番号: 231008  
IMO番号: 9919424  
旧名: --  
旗: 日本  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **ウシオ**

分類番号: 221920  
IMO番号: 9919412  
旧名: --  
旗: 日本  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **ヤマサクラ**

分類番号: 131027  
IMO番号: 9634816  
旧名: --  
旗: 日本  
船舶の目的: 石炭運搬船

船名: **ヤマユリ**

分類番号: 032991  
IMO番号: 9307853  
旧名: --  
旗: 日本  
船舶の目的: 石炭運搬船

出所: 日本海事協会 WEB サイト

(<https://www.classnk.or.jp/register/regships/regships.aspx>) を基に日本総研作成

ただし、上記 11 隻についてはあくまで「石炭運搬船」として登録されたものであり、一方で、実質的に石炭専用船として運行されているが、登録としてはバルク船であるため、ソート結果に登場しない船舶も多数あると考えられる。そのため、日本向けの石炭運搬外航船については個別に調査をすることとした。調査結果としては図表 103 のようになる。

なお、以下についてはあくまで石炭を運搬していることが確認された外航船のリストであり、必ずしも石炭専用船ではないものも含まれる可能性があることには留意されたい。

図表 103 日本向け石炭運搬外航船表

| 船名                  | 内外  | 竣工年  | 概要                                                                             | 保有者    | 主要顧客     | 全長（情報取得できれば） | 総トン数（情報取得できれば） | 載貨重量（情報取得できれば） |
|---------------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|----------------|----------------|
| SHOYO (翔洋)          | 外航船 | 2006 | 豪州・インドネシア・中国から勿来(なこそ)発電所(福島県いわき市)向けの海外炭を輸送                                     | 商船三井   | 常磐共同火力発電 | 224.99       |                | 76,942         |
| MIZUNAGI MARU (水難丸) | 外航船 | 2006 | 豪州・インドネシア・中国から舞鶴発電所(京都府舞鶴市)向けの海外炭を輸送                                           | 商船三井   | 関西電力     | 229          |                | 79,995         |
| AOMI (碧海 あおみ)       | 外航船 | 2007 | 中部電力株式会社向け石炭船。主に豪州から同社碧南火力発電所(愛知県碧南市)向けの燃料用石炭を輸送                               | 商船三井   | 中部電力     | 229          |                | 77,215         |
| HANABUSA (はなぶさ)     | 外航船 | 2007 | オーストラリア・ニューキャッスル港へ主に北陸電力株式会社の火力発電所向け                                           | 商船三井   | 北陸電力     | 229          |                | 77,247         |
| 鳳洋 (HOUYO)          | 外航船 | 2007 | 豪州・インドネシア積み石炭を主とした海外炭を、東北電力管内各発電所向けに輸送                                         | 商船三井   | 東北電力     | 234.88       |                | 89,993         |
| AZALEA ISLAND       | 外航船 | 2007 | 名古屋製鐵所への原料輸送。主に豪州などの太平洋周辺地域から同製鐵所向けの鉄鉱石・石炭輸送に従事                                | 商船三井   | 新日本製鐵    | 255          |                | 105,000        |
| 七海 (NANAUMI)        | 外航船 | 2008 | 豪州・インドネシア積み石炭を主とした海外炭を中国電力向けに輸送する                                              | 商船三井   | 中国電力     | 234.88       |                | 93,549         |
| 翠海 (SUIKAI)         | 外航船 | 2008 | ポストバナマックス型汎用ばら積船(パワー・マックス)としても活用可能な世界のバルク輸送に適した船型                              | 商船三井   |          | 234.88       |                | 93,579         |
| CORONA NATURE       | 外航船 | 2009 | 川崎汽船の石炭専用船コロナシリーズの第12隻目                                                        | 川崎汽船   |          | 228.41       |                | 86,356         |
| 東北丸 (TOHOKU MARU)   | 外航船 | 2009 | 東北電力の火力発電所向け海外炭輸送に従事                                                           | 川崎汽船   | 東北電力     | 229.93       | 48,026         | 88,159         |
| CORONA OPTIMUM      | 外航船 | 2009 | 常磐共同火力・勿来発電所向け海外炭輸送に従事                                                         | 川崎汽船   | 常磐共同火力発電 | 229.93       | 48,029         | 88,106         |
| MAIZURU DAIKOKU     | 外航船 | 2009 | 豪州・インドネシア積み石炭を中心とした海外炭を関西電力舞鶴発電所向けに輸送                                          | 商船三井   | 関西電力     | 234          |                | 89,990         |
| MAIZURU BENTEN      | 外航船 | 2010 | 関西電力の舞鶴発電所向け海外炭輸送に従事                                                           | 川崎汽船   | 関西電力     | 229.93       | 48,034         | 88,171         |
| SHUNWA (春和)         | 外航船 | 2011 | 相馬共同火力発電新地発電所向けにオーストラリア・アボットポイント港から石炭を輸送                                       | 商船三井   | 相馬共同火力発電 | 169.37       | 17,025         | 28,351         |
| CAPE SAMPAGITA      | 外航船 | 2011 | JFEスチール株式会社向けの鉄鉱石、および石炭の長期輸送契約の専用船として従事                                        | 川崎汽船   | JFEスチール  | 291.895      | 92,379         | 108,646        |
| CAPE SASANQUA       | 外航船 | 2011 | 新日本製鐵株式会社向け鉄鉱石および石炭の長期輸送契約船として就航                                               | 川崎汽船   | 新日本製鐵    | 300          | 106,251        | 207,860        |
| CAPE COSMOS         | 外航船 | 2011 | JFEスチール株式会社向けの鉄鉱石、および石炭の長期輸送契約の専用船として従事                                        | 川崎汽船   | JFEスチール  | 300          | 106,251        | 207,870        |
| CAPE UNIVERSE       | 外航船 | 2012 | JFEスチール株式会社向けの鉄鉱石、および石炭の長期輸送契約の専用船として従事                                        | 川崎汽船   | JFEスチール  | 300          | 106,251        | 207,856        |
| CORONA QUEEN        | 外航船 | 2012 |                                                                                | 川崎汽船   |          |              |                |                |
| CORONA ROYAL        | 外航船 | 2013 | (コロナシリーズは日本の火力発電所向けに最適設計された幅広浅喫水の石炭運搬船。日本国内と台湾の電力会社向けの石炭を主にオーストラリアやインドネシアから輸送) | 川崎汽船   |          | 229.98       | 49,762         | 88,887         |
| GLORIOUS FUTURE     | 外航船 | 2013 | 主に石炭や鉄鋼副原料等の輸送。日本とベトナム、ロシア、中国、フィリピンを結ぶ近海不定期船                                   | 川崎近海汽船 |          |              |                |                |
| ENERGY PROMETHEUS   | 外航船 | 2014 |                                                                                | 商船三井   | 北陸電力     | 228.4        |                | 85,555         |
| CORONA ACE          | 外航船 | 2014 |                                                                                | 川崎汽船   |          | 229.98       | 49,762         | 88,994         |
| CORONA SPLENDOR     | 外航船 | 2014 |                                                                                | 川崎汽船   |          | 229.98       | 49,720         | 89,006         |

| 船名                       | 内外  | 竣工年  | 更新基準年 | 概要                                                                                        | 保有者                    | 主要顧客         | 全長（情報取得できれば） | 総トン数（情報取得できれば） | 載貨重量（情報取得できれば） |
|--------------------------|-----|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| SOMA MARU（相馬丸）           | 外航船 | 2014 | 2034  | 東北電力石炭火力発電所向け石炭輸送                                                                         | 商船三井                   | 東北電力         | 235          |                | 91,094         |
| AKATSUKI（暁）              | 外航船 | 2014 | 2034  | 国内主要発電所やコールセンター（石炭貯蔵施設）に入港可能な最大級の石炭船                                                      | 商船三井                   |              | 235          |                | 104,939        |
| CORONA TRITON            | 外航船 | 2015 | 2035  |                                                                                           | 川崎汽船                   |              | 229.98       | 49,720         | 88,881         |
| HAKUTAKA（白鷹）             | 外航船 | 2015 | 2035  | 東京電力との新たな長期積荷保証契約の下、同社石炭火力発電所向け石炭輸送                                                       | 商船三井                   | 東京電力         | 235          |                | 104,819        |
| 新地丸                      | 外航船 | 2015 | 2035  | 相馬共同火力発電の新地発電所の運用開始に合わせて1995年に竣工した初代に続く代替新造船。本船はオーストラリアのニューキャッスル港から同発電所への石炭輸送に従事          | 日本郵船                   | 相馬共同火        | 239.98       | 54,920         | 97,355         |
| 天電丸                      | 外航船 | 2015 | 2035  | 中部電力が運転する火力発電所向けの専用船として、主に豪州やインドネシアなどからの石炭輸送に従事                                           | NYK Bulkshipと中部電力の共同保有 | 中部電力         | 249.98       | 56,897         | 100,172        |
| SHIN YAHAGI MARU（新矢作丸）   | 外航船 | 2015 | 2035  | ～中部電力碧南火力発電所                                                                              | 商船三井                   | 中部電力         | 249.97       |                | 99,323         |
| CORONA UTILITY           | 外航船 | 2016 | 2036  | 東北電力株式会社向け石炭運搬船                                                                           | 川崎汽船                   | 東北電力         | 229.98       | 49,721         | 88,847         |
| CORONA VICTORY           | 外航船 | 2016 | 2036  |                                                                                           | 川崎汽船                   |              | 229.98       | 49,721         | 88,909         |
| 新石洋                      | 外航船 | 2016 | 2036  | 中国電力が運営する火力発電所向けに、主に豪州やインドネシアからの石炭輸送に従事                                                   | 日本郵船                   | 中国電力         | 235          | 50,794         | 90,781         |
| 能代丸                      | 外航船 | 2016 | 2036  | 東北電力の火力発電所向け専用船として、主に豪州、インドネシアから東北地方への石炭輸送に従事                                             | 日本郵船                   | 東北電力         | 235          | 51,100         | 90,150         |
| YODOHIME                 | 外航船 | 2016 | 2036  |                                                                                           | 飯野海運                   | 電源開発         |              |                |                |
| 五十鈴丸                     | 外航船 | 2017 | 2037  | 当社グループの海外現地法人として国内電力会社向けに運航する初の石炭専用船であり、竣工後は主に豪州やインドネシアなどから中部電力の碧南火力発電所（愛知県碧南市）への石炭輸送に従事す | 日本郵船                   | 中部電力         | 249.98       | 56,825         | 100,165        |
| NAGARA MARU（長良丸）         | 外航船 | 2017 | 2037  | ～中部電力碧南火力発電所                                                                              | 商船三井                   | JERA Trading | 249.97       |                | 91,202         |
| CORONA WISDOM            | 外航船 | 2018 | 2038  |                                                                                           | 川崎汽船                   |              | 229.98       | 49,713         | 88,899         |
| CORONA XANADU            | 外航船 | 2018 | 2038  |                                                                                           | 川崎汽船                   |              | 229.98       | 49,733         | 88,869         |
| 津梁丸（しんりょうまる）             | 外航船 | 2018 | 2038  | 沖縄電力の火力発電所向け専用船として、主に豪州、インドネシアなどからの石炭輸送に従事                                                | 日本郵船                   | 沖縄電力         | 234.99       | 52,156         | 92,049         |
| OI MARU（大井丸）             | 外航船 | 2018 | 2038  | 中部電力碧南火力発電所（愛知県）への輸送。新矢作丸、長良丸と共に碧南マックス船型の運行体制で同発電所向け石炭輸送を担う。                              | 商船三井                   | 中部電力         | 249.97       |                | 91,211         |
| 庄内丸                      | 外航船 | 2018 | 2038  | 中部電力株式会社碧南火力発電所向け海外炭の輸送に従事                                                                | 川崎汽船                   | 中部電力         | 249.99       | 57,842         | 101,847        |
| CORONA ZENITH            | 外航船 | 2019 | 2039  |                                                                                           | 川崎汽船                   |              | 229.98       | 49,737         | 88,810         |
| CORONA CITRUS            | 外航船 | 2019 | 2039  | 電源開発株式会社との輸送契約のもと、同社向けの海外炭輸送に従事                                                           | 川崎汽船                   | 電源開発         | 229.98       | 49,888         | 88,703         |
| CORONA YOUTHFUL          | 外航船 | 2019 | 2039  |                                                                                           | 川崎汽船                   |              | 234.99       | 52,128         | 91,861         |
| CORONA DYNAMIC           | 外航船 | 2019 | 2039  | 北陸電力株式会社との輸送契約のもと、長期にわたり同社向けの海外炭輸送に従事                                                     | 川崎汽船                   | 北陸電力         | 234.99       | 52,128         | 91,881         |
| ぼろぬぷり丸（PORO NUPURI MARU） | 外航船 | 2019 | 2039  | 北海道電力の石炭専用船外航輸送（苫小牧東港）                                                                    | 商船三井                   | 北海道電力        | 235          |                | 87,500         |
| ひりかもしり丸                  | 外航船 | 2019 | 2039  | オーストラリアをはじめ、世界各国からの北海道電力最大の火力発電所・苫東厚真発電所への石炭輸送に従事                                         | 日本郵船                   | 北海道電力        | 235          |                | 88,886         |
| 宮川丸                      | 外航船 | 2019 | 2039  | JERA碧南火力発電所向けの海外炭輸送に従事                                                                    | 川崎汽船                   | JERA         | 249.99       | 57,841         | 101,974        |
| CAPE SAPPHIRE            | 外航船 | 2019 | 2039  | 国内製鉄会社向けの鉄鉱石及び石炭輸送に従事                                                                     | 川崎汽船                   |              | 299.95       | 107,454        | 208,564        |
| CAPE DISCOVERY           | 外航船 | 2019 | 2039  | JFEスチール株式会社と締結した長期連続航海契約に投入され、同社向けの鉄鉱石及び石炭輸送に従事                                           | 川崎汽船                   | JFEスチール      | 299.95       | 107,919        | 208,603        |

| 船名                             | 内外  | 竣工年  | 更新基準年 | 概要                                                                      | 保有者  | 主要顧客    | 全長（情報取得できれば） | 総トン数（情報取得できれば） | 載貨重量（情報取得できれば） |
|--------------------------------|-----|------|-------|-------------------------------------------------------------------------|------|---------|--------------|----------------|----------------|
| ZUIYO（瑞洋）                      | 外航船 | 2020 | 2040  | 同社勿来発電所向けを始め、発電効率に優れた最先端グリーンコル技術を活用した福島復興電源プラント向け石炭輸送                   | 商船三井 | 常磐共同火力  | 225          |                | 77,993         |
| ISHIZUCHI II（いしづち II）          | 外航船 | 2020 | 2040  | ISHIZUCHIの後継船。住友共同電力向けの石炭輸送                                             | 商船三井 | 住友共同電力  | 229          |                | 84,927         |
| SUNSHINE PRIDE                 | 外航船 | 2020 | 2040  | 勿来（なこそ）発電所向けをはじめ、同地における発電効率に優れたグリーンコルテクノロジーを活用した福島復興電源プロジェクト向けの海外炭輸送に従事 | 日本郵船 | 常磐共同火力  | 229          | 43,400         | 81,378         |
| J MARE                         | 外航船 | 2020 | 2040  | オーストラリア・ニューキャッスル港で積載した石炭を輸送し、四国電力橋湾発電所がある橋湾に初入港                         | 日本郵船 | 四国電力    | 229          | 43,241         | 81,732         |
| TOHOKU MARU                    | 外航船 | 2020 | 2040  | 東北電力株式会社との輸送契約のもと、長期にわたり同社向けの海外炭輸送に従事                                   | 川崎汽船 | 東北電力    | 234.99       | 52,458         | 91,818         |
| LILY FORTUNE                   | 外航船 | 2020 | 2040  | 東北電力の火力発電所向け運搬船として、主に豪州、インドネシアなどから東北地方への石炭輸送に従事                         | 日本郵船 | 東北電力    | 235          | 52,318         | 91,443         |
| CAPE ACE                       | 外航船 | 2020 | 2040  | 国内製鉄会社向けの鉄鉱石及び石炭輸送に長期にわたり従事                                             | 川崎汽船 |         | 249.94       | 60,133         | 101,314        |
| TACHIBANA II（たちばな II）          | 外航船 | 2020 | 2040  | 豪州ニューキャッスル港～四国電力橋湾発電所。TACHIBANAの後継船。                                    | 商船三井 | 四国電力    | 274.95       |                | 142,883        |
| KUROTAKISAN MARU III（黒滝山丸 III） | 外航船 | 2021 | 2041  | ～竹原火力発電所                                                                | 商船三井 | 電源開発    | 234.96       |                | 89,999         |
| LIN MIARAK                     | 外航船 | 2021 | 2041  | 神戸製鋼所と締結した長期連続航海備船契約に基づき、同社向けの石炭輸送に従事                                   | 川崎汽船 | 神戸製鋼所   | 249.99       | 57,963         | 90,991         |
| CAPE BROLGA                    | 外航船 | 2021 | 2041  | JFEスチール株式会社と締結した長期連続航海契約に基づき、同社向けの鉄鉱石及び石炭輸送に従事                          | 川崎汽船 | JFEスチール | 299.99       | 108,605        | 211,982        |
| ENERGIA AZALEA（エネルギー アザレア）     | 外航船 | 2022 | 2042  | ～三隅火力発電所                                                                | 商船三井 | 中国電力    | 234.92       |                | 99,965         |
| HOKULINK（ほくリンク）                | 外航船 | 2022 | 2042  | 北陸電力石炭火力発電所向け海外炭輸送                                                      | 商船三井 | 北陸電力    | 234.96       |                | 89,999         |
| 松風丸（しょうふうまる）                   | 外航船 | 2022 | 2042  | 世界初のwindチャレンジャー搭載船舶であり、東北電力の専用船として、主にオーストラリアやインドネシア、北米等からの石炭輸送に従事       | 商船三井 | 東北電力    | 235          |                | 100,422        |
| 苓明（れいめい）                       | 外航船 | 2023 | 2043  | LNGを燃料とする大型石炭専用船で、商船三井が運航を行い、九州電力の石炭火力発電所向けに海外から石炭を輸送                   | 商船三井 | 九州電力    | 234.92       |                | 95,792         |
| 神楽                             | 外航船 | 2023 | 2043  |                                                                         | 日本郵船 | 中国電力    | 235          | 57,646         | 99,990         |
| 松陽（しょうよう）                      | 外航船 | 2023 | 2043  | 日本郵船が運航を行い、九州電力の石炭火力発電所向けに海外から石炭を輸送                                     | 日本郵船 | 九州電力    | 235          |                | 95,233         |
| CAPE HAYATE                    | 外航船 | 2024 | 2044  |                                                                         | 川崎汽船 | JFEスチール | 299.99       | 110,439        | 210,870        |
| SG OCEAN                       | 外航船 | 2024 | 2044  | JFEとの長期連続航海備船契約により、オーストラリアから日本への鉄鉱石や石炭の輸送に投入される                         | 日本郵船 | JFEスチール | 299.99       |                | 210,000        |
| KAIEN（海燕）                      | 外航船 |      |       | ニューキャッスル港（オーストラリア）で積んだ東京電力広野火力発電所（福島県広野町）向け燃料炭                          | 商船三井 | 東京電力    | 229.93       | 48,020         | 88,200         |

出所：海運会社 WEB サイト等を基に日本総研作成

載貨重量について可能な限り調査を行ったが、平均としては 10.5 万 t 程度であった。日本の石炭輸入量は、財務省貿易統計によると、2023 年度で 1 億 6,697 万 t であるため、概ね延べ 1,590 隻により石炭が輸送されたこととなる。この重量サイズは、船級では、図表 104 のように、バルク船におけるパナマックス型に該当する。

図表 104 バルク船における主な船級

|  | 標準的な載貨重量<br>（トン） | 全長<br>（約 m） | 主な貨物 |
|--|------------------|-------------|------|
|--|------------------|-------------|------|

|                               |         |     |                    |
|-------------------------------|---------|-----|--------------------|
| VLOC (Very Large Ore Carrier) | 250,000 | 330 | 鉄鋼原料（鉄鉱石）          |
| ケープサイズ                        | 180,000 | 292 | 鉄鋼原料（鉄鉱石・原料炭）      |
| パナマックス                        | 82,000  | 229 | 鉄鉱石、原料炭、燃料炭、穀物など   |
| ハンディマックス                      | 58,000  | 190 | 燃料炭、穀物、塩、セメント、鋼材など |
| スモールハンディ                      | 38,000  | 180 | 鋼材、セメント、穀物、鉱石など    |

出所：商船三井 WEB サイト (<https://www.mol.co.jp/various-vessels/drybulk/>) を基に日本総研作成

## イ 老朽化

日本向け石炭専用船およびバルク船全体に関する老朽化について調査を行った。日本向け石炭専用船については図表 103 で、竣工年について調査している。平均で 2015.8 年竣工であり、現時点で老朽化が進行しており、それにより供給支障が発生していることはないと考えられる。

バルク船については、世界のバルク船の平均船齢の推移を確認した。平均船齢について、国連貿易開発会議（UNCTAD）の「Review of Maritime Transport」によると、図表 105 のように推移している。平均船齢は継続的に上昇しており、2013 年～2023 年の上昇率は、船数ベースで 17.2%、自重トンベースで 26.2%であり、老朽化が進行していると言える。

図表 105 バルク船の平均船齢推移

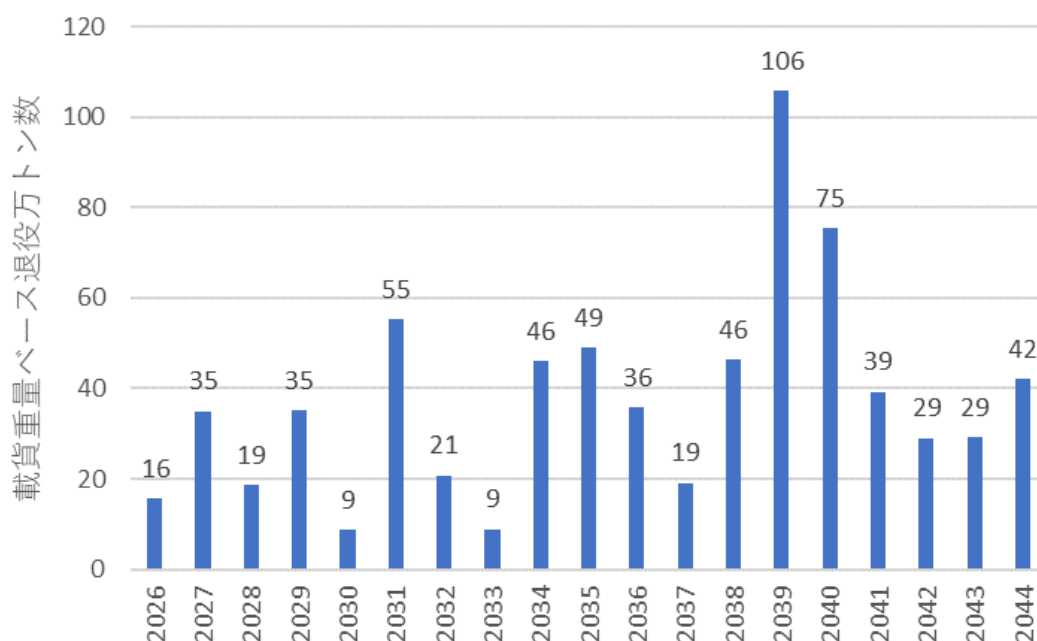
| 船種    | ベース  | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| バルク船  | 船数   | 9.9  | 9.1  | 9.2  | 8.8  | 8.8  | 9.1  | 9.7  | 10.2 | 10.6 | 11.1 | 11.6 |
|       | 自重トン | 8.4  | 8.1  | 8.0  | 8.0  | 7.9  | 8.3  | 8.3  | 9.3  | 9.5  | 10.0 | 10.6 |
| （全船種） | 船数   | 20.3 | 20.3 | 19.9 | 20.3 | 20.3 | 20.8 | 21.0 | 21.1 | 21.6 | 20.9 | 22.2 |
|       | 自重トン | 10.2 | 9.6  | 9.4  | 9.7  | 9.9  | 10.1 | 10.4 | 10.8 | 11.2 | 10.5 | 12.0 |

出所：各年の UNCTAD 「Review of Maritime Transport」 を基に日本総研作成

## ウ 更新予定

石炭輸送船やバルク船について、耐用年数自体は 17 年であるが、基本的には耐用年数以上に使用されている。20 年更新を前提とした場合の、図表 103 の石炭運搬外航船における今後の更新想定は、載貨重量ベースで図表 106 のようになり、例えば 2039、40 年などに大きな更新が予定されることとなる。

図表 106 外航石炭船更新想定（載貨重量ベース）



出所：日本総研作成

## エ 人材供給

本パートでは、外航船における人材供給状況について、世界の 2 大船主団体である BIMCO（Baltic and International Maritime Council）および ICS（International Chamber of Shipping）が出している「Seafarer Workforce Report」を基に、外航船船員数の状況および将来予測について確認した。

まず、世界の船員数については、「Seafarer Workforce Report」にて、概ね 5 年毎に概算が出されており、結果としては図表 107 の通り。

図表 107 世界の外航船員数予測

|    | 2005 年    | 2010 年    | 2015 年    | 2021 年    |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 合計 | 1,187,000 | 1,371,000 | 1,647,500 | 1,892,720 |

※「Seafarer Workforce Report」における船員の定義：STCW 条約に従って発行された有効な証明書を現在保有している航海士又は等級、又は適切な機関の規定に従って発行さ

れた資格若しくは証明書を保有する他の運航船員

出所：BIMCO/ICS「Seafarer Workforce Report」（2021/6）を基に日本総研作成

加えて、外航船運航に必要な船員数についても記載されている。結果としては図表 108 図表 107 の通り。

図表 108 世界の外航船運航必要船員数

|    | 2005 年    | 2010 年    | 2015 年    | 2021 年    |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 合計 | 1,062,000 | 1,384,000 | 1,545,000 | 1,881,320 |

出所：BIMCO/ICS「Seafarer Workforce Report」（2021/6）を基に日本総研作成

上記の必要船員数を船員数で割ることで、船員の需給ひっ迫状況（100%以上：ひっ迫）を概観した。結果としては図表 109 の通り。

図表 109 世界の外航船運航必要船員数

|    | 2005 年 | 2010 年 | 2015 年 | 2021 年 |
|----|--------|--------|--------|--------|
| 合計 | 89%    | 101%   | 94%    | 99%    |

出所：BIMCO/ICS「Seafarer Workforce Report」（2021/6）を基に日本総研作成

結果としては、職員数について、概ね需要に見合う供給がなされている状況と言え、大きくひっ迫しているような状況ではないことが確認できた。

### （３） 国内港湾インフラ（港湾、コールセンター）

本パートでは、供給能力について、港湾については石炭受入量を、コールセンターについては各コールセンターの貯炭能力や年間取扱能力の調査を行った。

老朽化について、港湾における老朽化状況については、国土交通省港湾局による調査結果を確認し、コールセンターについては、主要設備の使用年数等の確認を行った。

人材供給については、港湾については、国土交通省港湾局による調査結果を確認し、コールセンターについては、コールセンター事業者からの人材供給状況についての聞き取り情報について掲載している。

#### ① 港湾

##### （ア） 供給能力

本パートでは、各港湾における石炭受入量を、以下考え方にに基づき調査した。

#### ● 各港湾における石炭受入量の算出の考え方

各港湾における石炭輸入量については、港湾統計に情報が掲載されている。一方で、一部港湾については、到着した石炭を移出、つまり内航船で他港まで移送している。今回の調査では、石炭受入量について、この移出分までを加味し、調査を行うこととした（なお、各港湾移出量の情報とともに、港湾統計には、各港湾移入量の情報も掲載されている。一方で、情報収集の網羅性の観点から、各港湾移出量と各港湾移入量との間には若干の差があるため、今回は各港湾移出量の情報を採用することとした）。

# ● 結果

結果としては図表 110 の通り。

図表 110 各港湾における石炭受入量（トン 2023 年度）

| 港湾   | 都道府県 | 輸入量       | 移出量     | 移入量     | 輸入 - 移出 + 移入 |
|------|------|-----------|---------|---------|--------------|
| 紋別   | 北海道  | 11,000    |         | 8,400   | 19,400       |
| 網走   | 北海道  | 48,250    |         | 15,000  | 63,250       |
| 釧路   | 北海道  | 642,355   | 2,109   | 1,489   | 641,735      |
| 十勝   | 北海道  | 73,200    |         | 1,300   | 74,500       |
| 苫小牧  | 北海道  | 3,773,113 | 166,837 | 4,562   | 3,610,838    |
| 室蘭   | 北海道  | 2,643,395 | 72,791  | 25,137  | 2,595,741    |
| 函館   | 北海道  | 249,010   |         |         | 249,010      |
| 上磯   | 北海道  |           |         | 31,300  | 31,300       |
| 留萌   | 北海道  | 118,363   | 8,400   | 57,300  | 167,263      |
| 青森   | 青森県  | 29,700    |         |         | 29,700       |
| 尻屋岬  | 青森県  |           |         | 5,282   | 5,282        |
| 八戸   | 青森県  | 370,384   | 9,565   |         | 360,819      |
| 川内   | 青森県  |           |         | 3,000   | 3,000        |
| 宮古   | 岩手県  | 65,162    | 45,721  |         | 19,441       |
| 釜石   | 岩手県  | 269,774   |         |         | 269,774      |
| 大船渡  | 岩手県  | 112,968   |         | 53,993  | 166,961      |
| 仙台塩釜 | 宮城県  | 785,282   | 3,100   | 241,034 | 1,023,216    |
| 能代   | 秋田県  | 4,169,714 |         |         | 4,169,714    |
| 秋田   | 秋田県  | 51,298    | 3,000   | 9,400   | 57,698       |
| 酒田   | 山形県  | 1,487,795 |         |         | 1,487,795    |
| 相馬   | 福島県  | 4,307,387 | 241,034 | 25,514  | 4,091,867    |

| 港湾      | 都道府県 | 輸入量       | 移出量       | 移入量       | 輸入 - 移出 + 移入 |
|---------|------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 広野火力専用港 | 福島県  |           |           | 3,060,071 | 3,060,071    |
| 小名浜     | 福島県  | 6,114,352 | 3,079,145 | 27,195    | 3,062,402    |
| 茨城      | 茨城県  | 5,651,890 |           |           | 5,651,890    |
| 鹿島      | 茨城県  | 7,903,411 | 1,620     | 80,804    | 7,982,595    |
| 木更津     | 千葉県  | 6,799,894 |           | 17,889    | 6,817,783    |
| 千葉      | 千葉県  | 2,882,078 | 289,443   | 66,128    | 2,658,763    |
| 東京      | 東京都  | 124,502   | 47,195    | 9,970     | 87,277       |
| 神津島     | 東京都  |           |           | 38,910    | 38,910       |
| 川崎      | 神奈川県 | 3,685,225 | 2,017,995 | 6,660     | 1,673,890    |
| 横浜      | 神奈川県 | 1,980,266 | 1,054,845 | 982,730   | 1,908,151    |
| 横須賀     | 神奈川県 |           |           | 2,039,101 | 2,039,101    |
| 新潟      | 新潟県  | 12,820    | 45,861    |           | -33,041      |
| 直江津     | 新潟県  | 25,002    | 30,179    | 1,410     | -3,767       |
| 姫川      | 新潟県  | 293,293   |           | 176,079   | 469,372      |
| 伏木富山    | 富山県  | 970,123   | 1,500     | 6,200     | 974,823      |
| 七尾      | 石川県  | 2,232,064 |           |           | 2,232,064    |
| 福井      | 福井県  | 87,225    |           |           | 87,225       |
| 敦賀      | 福井県  | 2,506,438 |           | 3,100     | 2,509,538    |
| 田子の浦    | 静岡県  | 182,669   |           | 2,532     | 185,201      |
| 清水      | 静岡県  | 4,100     |           |           | 4,100        |
| 三河      | 愛知県  | 2,425     | 14,436    | 307,115   | 295,104      |
| 衣浦      | 愛知県  | 9,096,923 | 13,032    | 1,246,513 | 10,330,404   |
| 名古屋     | 愛知県  | 5,309,372 | 93,916    | 20,722    | 5,236,178    |
| 四日市     | 三重県  | 2,223,980 | 1,168,717 |           | 1,055,263    |
| 舞鶴      | 京都府  | 3,470,906 |           |           | 3,470,906    |
| 宮津      | 京都府  | 23,098    |           |           | 23,098       |
| 堺泉北     | 大阪府  | 7,415     |           | 4,694     | 12,109       |
| 大阪      | 大阪府  | 407,723   | 396,965   | 6,391     | 17,149       |
| 神戸      | 兵庫県  | 5,795,547 | 300       | 2,203     | 5,797,450    |
| 東播磨     | 兵庫県  | 4,909,170 | 3,423     | 865,236   | 5,770,983    |
| 姫路      | 兵庫県  | 1,032,736 | 70,758    | 35,024    | 997,002      |
| 赤穂      | 兵庫県  | 313,624   |           | 93,250    | 406,874      |

| 港湾     | 都道府県 | 輸入量       | 移出量       | 移入量       | 輸入 - 移出 + 移入 |
|--------|------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 尼崎西宮芦屋 | 兵庫県  |           |           | 3,582     | 3,582        |
| 和歌山下津  | 和歌山県 | 3,500,878 |           | 35,093    | 3,535,971    |
| 浜田     | 島根県  | 71,750    |           | 6,450     | 78,200       |
| 三隅     | 島根県  | 3,832,600 |           |           | 3,832,600    |
| 岡山     | 岡山県  |           | 700       | 16,650    | 15,950       |
| 水島     | 岡山県  | 6,181,481 | 8,021     | 274,338   | 6,447,798    |
| 山田     | 岡山県  |           |           | 650       | 650          |
| 福山     | 広島県  | 8,025,626 | 586,009   | 30,073    | 7,469,690    |
| 竹原     | 広島県  | 2,436,885 |           |           | 2,436,885    |
| 広島     | 広島県  | 283       |           | 937,679   | 937,962      |
| 大竹     | 広島県  | 251,891   |           | 172,595   | 424,486      |
| 契島     | 広島県  |           |           | 1,400     | 1,400        |
| 呉      | 広島県  |           |           | 1,200     | 1,200        |
| 米子     | 鳥取県  |           |           | 6,591     | 6,591        |
| 安来     | 島根県  |           |           | 12,050    | 12,050       |
| 宇部     | 山口県  | 3,347,534 | 1,871,469 | 2,800     | 1,478,865    |
| 徳山下松   | 山口県  | 7,626,160 | 3,236,590 | 238,600   | 4,628,170    |
| 岩国     | 山口県  |           | 2,780     | 48,576    | 45,796       |
| 三田尻中関  | 山口県  |           |           | 141,032   | 141,032      |
| 小野田    | 山口県  |           |           | 1,831,011 | 1,831,011    |
| 坂出     | 香川県  | 2,859,534 |           | 54,243    | 2,913,777    |
| 直島     | 香川県  |           |           | 13,878    | 13,878       |
| 松山     | 愛媛県  | 183,381   | 1,300     | 78,800    | 260,881      |
| 新居浜    | 愛媛県  | 884,317   | 674,635   |           | 209,682      |
| 三島川之江  | 愛媛県  | 1,136,512 |           | 24,680    | 1,161,192    |
| 東予     | 愛媛県  |           |           | 1,343,362 | 1,343,362    |
| 岩松     | 愛媛県  |           |           | 1,390     | 1,390        |
| 橘      | 徳島県  | 5,179,204 |           | 10,500    | 5,189,704    |
| 阿南     | 徳島県  |           |           | 1,650     | 1,650        |
| 徳島小松島  | 徳島県  |           |           | 1,500     | 1,500        |
| 撫養     | 徳島県  |           |           | 56,120    | 56,120       |
| 高知     | 高知県  | 111,181   | 2,200     | 153,180   | 262,161      |
| 須崎     | 高知県  | 403,755   | 1,650     | 85,234    | 487,339      |

| 港湾  | 都道府県 | 輸入量       | 移出量     | 移入量     | 輸入 - 移出 + 移入 |
|-----|------|-----------|---------|---------|--------------|
| 宿毛湾 | 高知県  |           | 351     |         | -351         |
| 博多  | 福岡県  | 13,389    |         | 14,685  | 28,074       |
| 北九州 | 福岡県  | 6,665,226 | 695,667 | 65,747  | 6,035,306    |
| 苅田  | 福岡県  | 285,222   | 3,700   | 335,727 | 617,249      |
| 三池  | 福岡県  | 358,797   |         | 61,878  | 420,675      |
| 大島  | 福岡県  |           |         | 1,500   | 1,500        |
| 大牟田 | 福岡県  |           |         | 13,710  | 13,710       |
| 伊万里 | 佐賀県  | 19,000    | 3,600   | 34,399  | 49,799       |
| 佐賀  | 高知県  |           |         | 12,600  | 12,600       |
| 佐世保 | 長崎県  | 72,603    |         |         | 72,603       |
| 松浦  | 長崎県  | 6,408,277 |         |         | 6,408,277    |
| 松島  | 長崎県  | 1,316,606 |         |         | 1,316,606    |
| 若松  | 長崎県  |           |         | 850     | 850          |
| 八代  | 熊本県  | 199,980   | 700     | 5,100   | 204,380      |
| 大分  | 大分県  | 5,753,374 | 5,613   | 69,186  | 5,816,947    |
| 津久見 | 大分県  | 239,001   |         | 91,713  | 330,714      |
| 佐伯  | 大分県  | 32,728    | 10,800  | 1,725   | 23,653       |
| 細島  | 宮崎県  | 200,153   |         | 61,143  | 261,296      |
| 志布志 | 鹿児島県 | 400       |         | 600     | 1,000        |
| 金武湾 | 沖縄県  | 1,564,923 | 9,256   | 58,820  | 1,614,487    |
| 那覇  | 沖縄県  |           | 6       |         | -6           |
| 祖納  | 沖縄県  |           |         | 6       | 6            |

※那覇など、輸出货量がゼロにも関わらず移出分については数値がある場合があるが、これは統計上の誤差と考えられる。

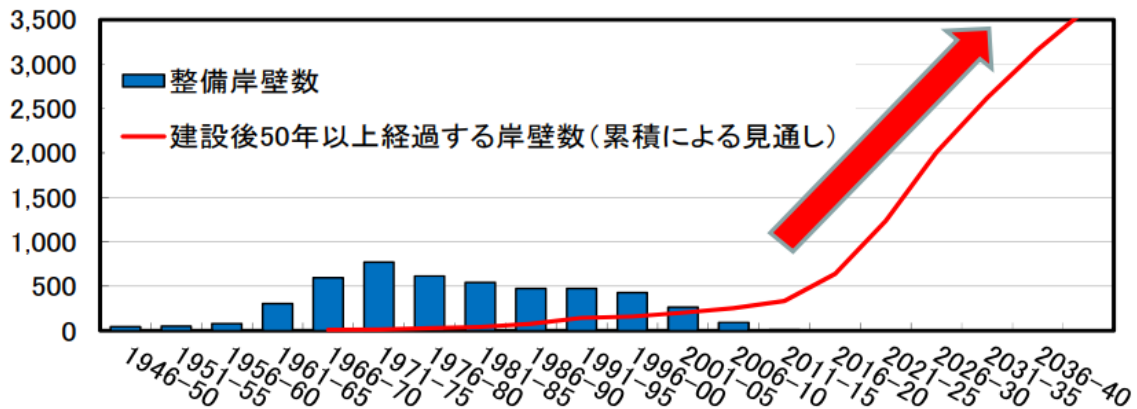
出所：港湾統計、貿易統計を基に日本総研作成

#### (イ) 老朽化

本パートでは、港湾の老朽化について、主に国土交通省港湾局の調査を確認することとしている。

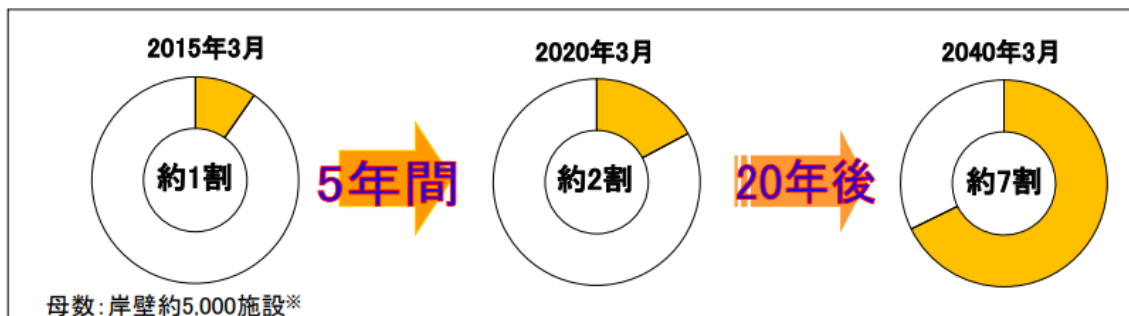
まず、図表 111 については、各年度に整備した岸壁数と建設後 50 年を経過する岸壁の推移であるが、日本では、特に高度経済成長期に集中的に整備された関係で、老朽化が急速に進行することが予想されている。具体的には、図表 112 のように、建設後 50 年以上経過する割合は、2020 年 3 月に約 2 割となり、2040 年 3 月には約 7 割に急増するとされている。

図表 111 各年度に整備した岸壁数と建設後 50 年を経過する岸壁の推移



出所：国土交通省 港湾局技術企画課「今後のメンテナンス体制の確保に向けた現状と課題の整理」(2024/2)：(<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001730440.pdf>) を基に日本総研作成

図表 112 建設後 50 年以上経過する岸壁の割合

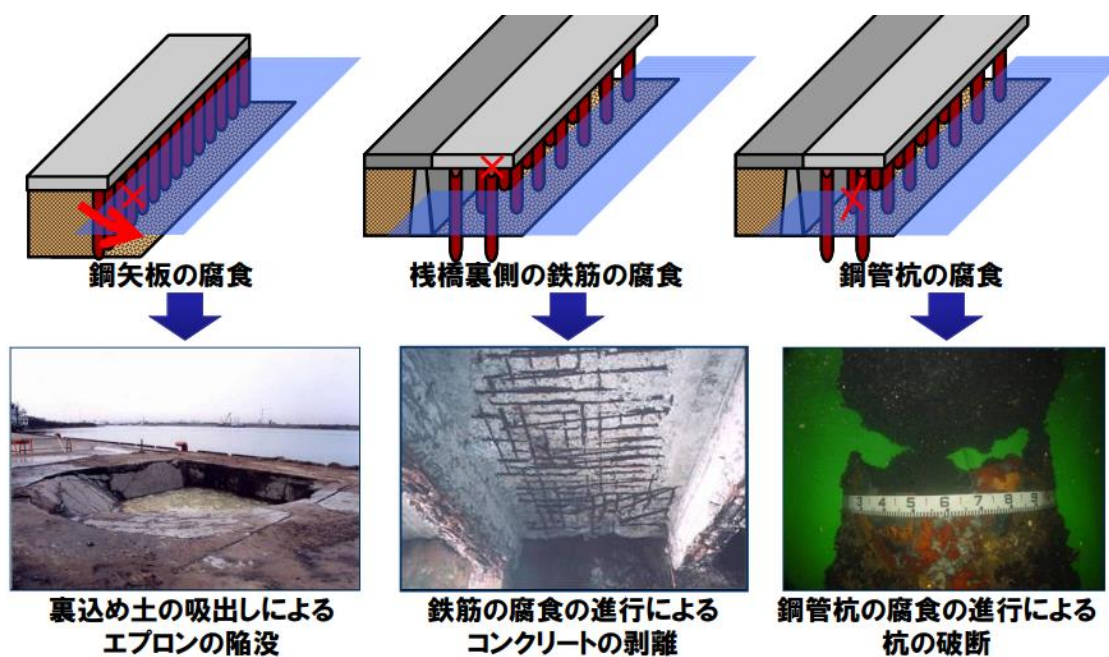


※国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾の公共岸壁数（水深4.5m以深）：国土交通省港湾局調べ  
※竣工年不明施設は約100施設については上記の各グラフには含めていない

出所：国土交通省 港湾局技術企画課「今後のメンテナンス体制の確保に向けた現状と課題の整理」(2024/2)：(<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001730440.pdf>) を基に日本総研作成

老朽化の進展とともに、それを起因とする事故も発生しており、図表 113 で報告されている通り、例えば塩害などが厳しく、鋼製部材や鉄筋コンクリート構造が多用されている岸壁において、ひび割れ、崩落や陥没等も発生している。

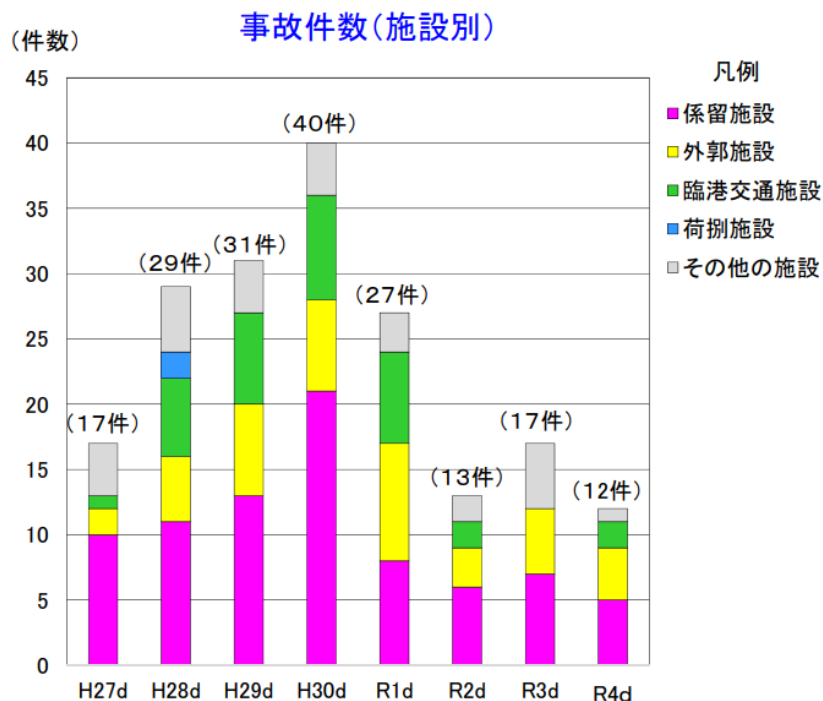
図表 113 老朽化の進行による課題



出所：国土交通省 港湾局技術企画課「今後のメンテナンス体制の確保に向けた現状と課題の整理」（2024/2）：(<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001730440.pdf>) を基に日本総研作成

老朽化について、岸壁のみで進展しているわけではなく、外郭施設や臨港交通施設、荷捌施設等でも発生している。岸壁等の「係留施設」を始め、「外郭施設」や「臨港交通施設」等の主要施設でも、図表 114 のように、施設損傷事案が多発している。

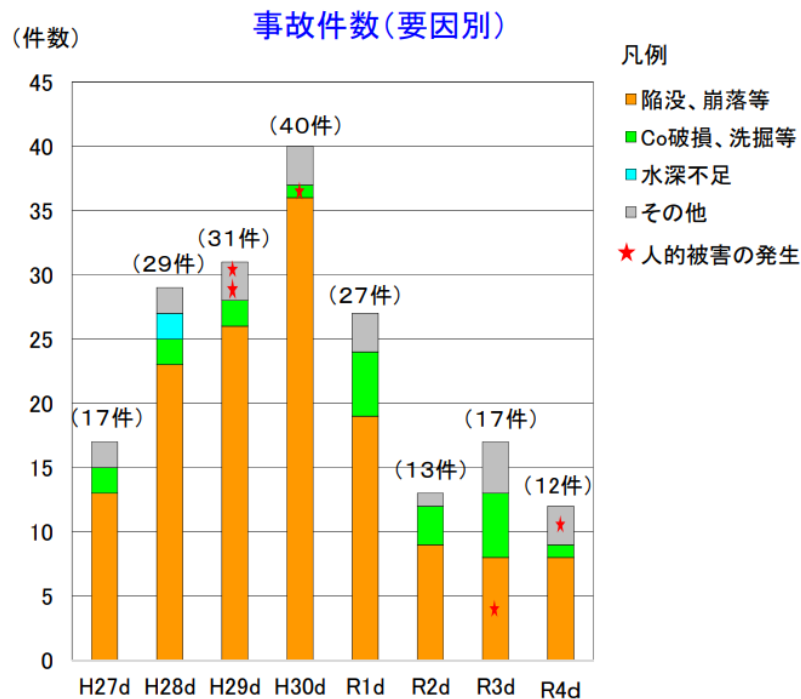
図表 114 老朽化を起因とした港湾施設損傷事案まとめ（事故件数（施設別） H27d～R4d）



出所：国土交通省 港湾局技術企画課「今後のメンテナンス体制の確保に向けた現状と課題の整理」（2024/2）：(<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001730440.pdf>) を基に日本総研作成

また、上記施設に関する、要因別での事故件数は以下の通り。要因別では 吸い出し等による地中の空洞化によって上部が陥没、崩落等する事案が多い。件数としては減少傾向にある一方、港湾の施設は、塩害などの厳しい環境下におかれることや、海中中部等目視では容易に劣化・損傷状況を把握できない部分も多いため、適切な維持管理が重要とされている。

図表 115 老朽化を起因とした港湾施設損傷事案まとめ（事故件数（要因別） H27d～R4d）



出所：国土交通省 港湾局 技術企画課 港湾保全政策室（サイバーポート推進室）「国土交通省における港湾施設の維持管理の取組について」（2023/11）：

（<https://www.scopenet.or.jp/main/course/pdf/IJ0505/01-kokkosyo.pdf>）を基に日本総研作成

#### （ウ） 更新予定

老朽化する港湾施設の課題に対し、国土交通省は、港湾を含む社会インフラについて、インフラ長寿命化基本計画を2013年11月にとりまとめ、メンテナンスサイクルの実行や体制の構築等により、トータルコストを縮減・平準化することや、産学官の連携により、新技術を開発・メンテナンス産業を育成することとした。

その後、港湾など個別施設については、個別施設毎の長寿命化計画（維持管理計画）が策定されることとなり、平成26年度には「港湾の施設の適切な維持管理計画策定のための検討会」が立ち上げられ、既存の維持管理計画書の課題、点検診断ガイドライン等の内容を踏まえ、維持管理計画策定の手引き書となる「港湾の施設の維持管理計画策定ガイドライン」が平成27年4月に策定された。

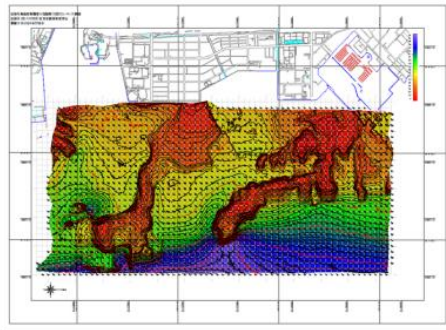
一方、港湾管理者の財政的、人的な課題から、維持管理計画書の策定や点検診断が十分進んでいない現状があったため、効率的かつ効果的に港湾施設の点検診断、維持管理計画策定が可能となるよう、優良事例等が図表116のように整理され、令和2年3月に公表されている。

図表 116 優良事例等

## 点検診断の効率化に向けた工夫事例集（案）

### 港湾業務艇を用いたナローマルチビームによる簡易測深を活用した泊地の点検診断簿例

| 一般定期点検診断簿（泊地） |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |             |        |
|---------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|--------|
| 港名            |      | AM港                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 点検者    | 管理 太郎       | 備考     |
| 地区            |      | △△地区 A-9-X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 点検日時   | 2019年 ○月 ○日 |        |
| 施設名           |      | E1泊地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 実施単位   | 1施設         |        |
| 点検診断項目の分類     | 点検項目 | 点検方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 判定の基準点 | 点検の有無       | 判定後の対応 |
|               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 判定基準   | 有           | 無      |
| 1 水深          | 水深   | 簡易測深艇による簡易測深は、<br>簡易測深艇からの水深データ<br>利用する。水深計は、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測深艇<br>からの水深データ、簡易測 |        |             |        |

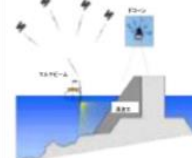


### ドローンとマルチビームによる消波工の現況調査事例

#### 2. 調査方法

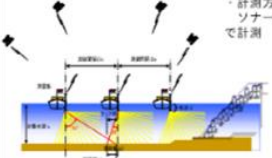
##### 1) 陸上部

##### 水上部調査（ドローンによる水上部三次元データ取得）

|         |                                                                                                 |                                                                                     |                                                                                     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 使用機器    | 小型無人航空機（ドローン） phantom3<br>飛行時間：約20分<br>飛行最大速度：16m/s、最大飛行距離：2500m<br>カメラ焦点距離：20mm、カメラ有効画素数：12.4M |  |  |
| 作業状況概念図 |               |  |  |

##### 2) 水中部

##### 水中部調査（ナローマルチビーム測深による水中部三次元データ取得）

|         |                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 使用機器    | ナローマルチビーム（NMB）測深機 seabat8125<br>測位方式：RTK-GNSS 周波数：455KHz<br>指向角：0.5度×1.0度 音響ビーム数：240点/1ping<br>スワス幅：120度 |  |  |
| 作業状況概念図 |                       | ・ 計測方法<br>ソナーを船に搭載し、測線間隔8mで計測                                                       |                                                                                     |

出所：国土交通省 港湾局 技術企画課 港湾保全政策室（サイバーポート推進室）「国土交通省における港湾施設の維持管理の取組について」（2023/11）

（<https://www.scopenet.or.jp/main/course/pdf/IJ0505/01-kokkosyo.pdf>）を基に日本総研作成

#### （エ） 人材供給

港湾労働力については、常用労働者について、図表 117 のように、概ね 4.3～4.5 万人程度で安定的に推移はしているが、実態としては、人手不足が深刻化していると指摘されており、これについて、国土交通省港湾局は 2020 年に「港湾労働者不足に関する実態調査」を実施した。

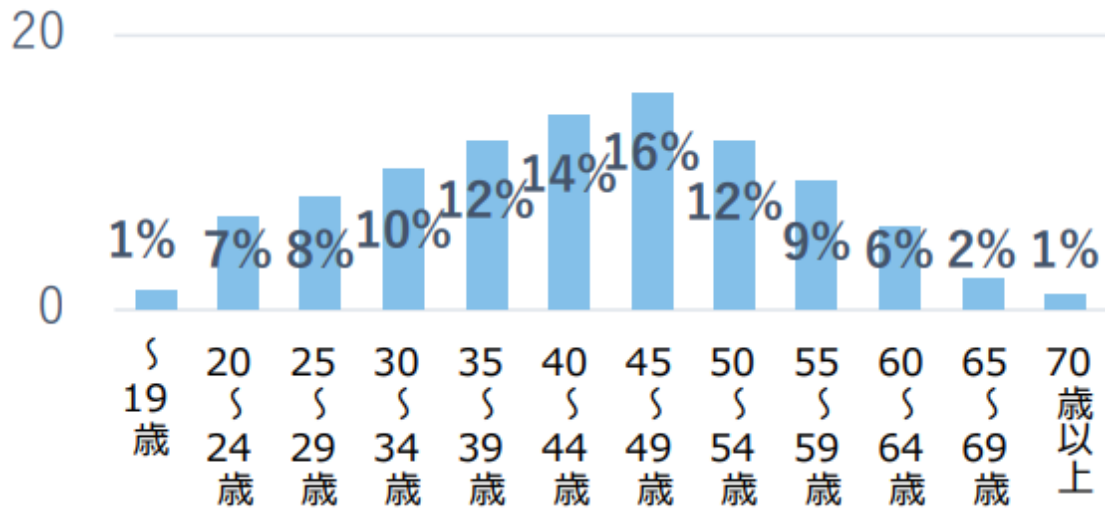
図表 117 港湾荷役における常用労働者推移（千人）

| 2001 年 | 2004 年 | 2007 年 | 2010 年 | 2013 年 | 2016 年 | 2019 年 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 44.2   | 43.5   | 44.6   | 43.1   | 44.5   | 43.6   | 43.9   |

出所：日本港湾協会「数字で見る港湾 2024」を基に日本総研作成

調査結果について、まず年齢構成については、中央値が 45～49 歳であり、全体的な高齢化が指摘されている。

図表 118 港湾荷役の年齢別割合

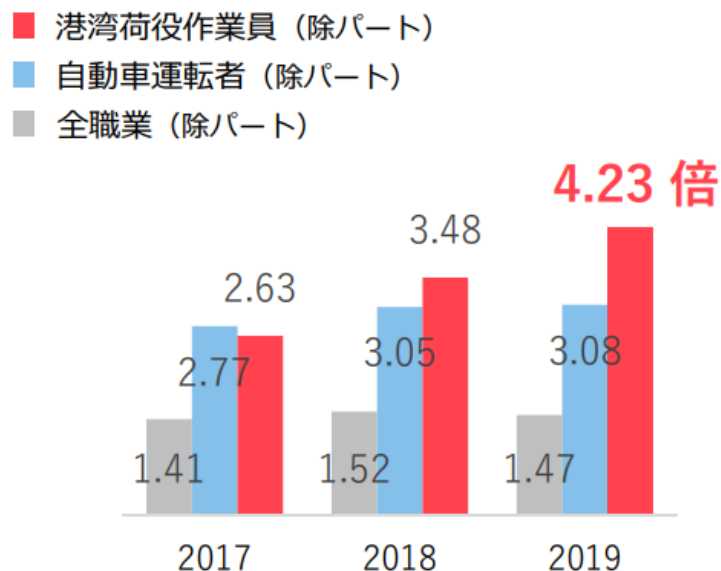


出所：国土交通省港湾局「港湾労働者不足に関する実態調査」（2021/5）

（<https://www.mlit.go.jp/common/001411815.pdf>）を基に日本総研作成

また、有効求人倍率について、港湾荷役作業員が特に高く、2019 年度で 4.23 倍に達することも報告された。

図表 119 有効求人倍率の比較



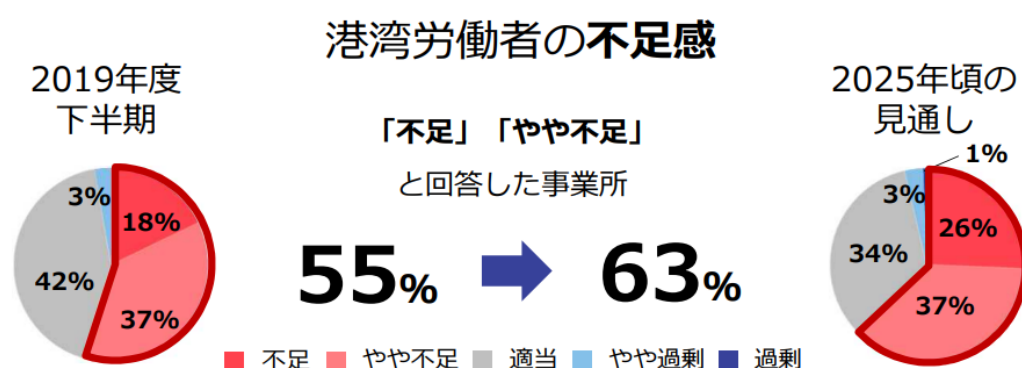
※港湾荷役作業員：厚生労働省職業安定局提供データを元に国土交通省において作成

自動車運転者、全職業：厚生労働省「職業安定業務統計」を元に国土交通省において作成

出所：国土交通省港湾局「港湾労働者不足に関する実態調査」（2021/5）  
<https://www.mlit.go.jp/common/001411815.pdf> を基に日本総研作成

また、実際の港湾事業者における定性的な労働者不足感についても調査がなされ、2019年度下半期で55%が不足を訴え、2025年頃の見通しとして63%まで上昇するとの見通しが示された。以上のように、港湾労働力について、人手不足の深刻化が懸念されているところである。

図表 120 港湾労働者の不足感



出所：国土交通省港湾局「港湾労働者不足に関する実態調査」（2021/5）  
<https://www.mlit.go.jp/common/001411815.pdf> を基に日本総研作成

## イ コールセンター

### （ア）供給能力

本パートでは、コールセンターの供給能力として、貯炭能力、年間取扱能力について確認を行った。

まずコールセンターについての確認であるが、コールセンターとは、基本的には大型港湾に隣接し、石炭需要家に石炭を中継するために設置される施設であり、港湾設備や搬入設備、貯炭設備、払出設備等からなる。コールセンターにおいては、大型の外航船から石炭を搬入し、内航船やトラックに払い出しを行う。

日本のコールセンターについて、2023年に室蘭コールセンターが閉鎖されたことを受け、主要なコールセンターとしては、図表 121 のように9か所（JERA 小名浜コールセンターおよび小名浜東地区石炭ターミナルを、小名浜コールセンターとして一つの扱いとした場合）が存在する。

図表 121 コールセンターの立地



出所：JOGMEC「主要産炭国からの石炭（一般炭・原料炭）輸出に関するインフラ・サプライチェーンなどの状況調査」（2024/3）：  
<https://coal.jogmec.go.jp/content/300388866.pdf>）を基に日本総研作成

各コールセンターの貯炭能力や標準年間取扱量、主なユーザーについては図表 122 のようになっている。なお、標準年間取扱量については、各コールセンターの貯炭容量等のキャパシティを加味して想定される、需要家の需要量が過去実績を加味して標準的である場合における取扱量と定義しており、各コールセンターにおいて「年間取扱量」や「年間取扱能力」として数値の掲載がある場合にはその値を記載することとしている。

図表 122 各コールセンターの貯炭能力や標準年間取扱量、主なユーザー

| コールセンター名                                     | 最大係留<br>船 (t) | 貯炭能力<br>(万 t) | 標準年間取扱<br>量 (万 t) | 主なユーザー                                 |
|----------------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|----------------------------------------|
| 苫東コールセンター                                    | 90,000        | 66            | 400               | 北海道電力                                  |
| JERA 小名浜コール<br>センター                          | 90,000        | 44            | 240               | 東電 FP                                  |
| 小名浜東地区石炭ターミナル                                | 120,000       |               | 460               | 広野 IGCC パワー合同会社、勿来 IGCC パワー合同会社、常盤共同火力 |
| 出光バルクターミナル                                   | 95,000        | 35            |                   | 出光興産、電力会社、セメント                         |
| 中部コールセンター                                    | 60,000        | 100           |                   | 中部電力、住友大阪セメント、太平洋セメント                  |
| JFE 物流コールセンター                                | 210,000       | 50            | 136               | 電力、繊維                                  |
| 宇部興産コールセンター                                  | 90,000        | 280           | 730               | 電力、繊維                                  |
| ENEOS (株) 下松石炭中継基地・周南バルクターミナル (徳山・下松コールセンター) | 100,000       | 130           |                   | 中国電力、化学工業、電力                           |
| 新居浜コールセンター                                   | 77,000        | 51            |                   | 電力、紙パルプ、繊維、科学、製塩                       |
| 日本コークス工業コールセンター                              | 150,000       | 57※           |                   | 電力、セメント                                |

※※日本コークス工業 WEB サイト上の数値

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024 年版）」、日本コークス工業 WEB サイト（<https://www.n-coke.com/business/coal.html>）および各社 WEB サイトを基に日本総研作成

標準年間取扱量については、情報が取得できない場合もあった。その場合については、今回は、貯炭能力分が年間何回転するかを仮定し、算出することとした。

年間のコールセンターの回転数については、一般的に、石炭火力発電所や大型製鉄所などといった恒常的に大量の需要のある石炭需要家がある場合には多く、そうでない場合

は回転数が少なくなる傾向にある<sup>88</sup>。

今回は、恒常的に大量の石炭需要がある場合には回転数を8、そうでない場合には4と仮定し、貯炭能力に掛け合わせることで、標準年間取扱量を算出することとした。

コールセンターに対し、恒常的に大量の需要のある石炭需要家が紐づいているかについては、

- 出光コールセンター：JFE 千葉工場に紐づいており、大規模原料炭需要家が存在
- 中部コールセンター：特定の大規模需要家は特定できず
- ENEOS（株）下松石炭中継基地・周南バルクターミナル：新小野田発電所に紐づいており、大規模一般炭需要家が存在
- 新居浜コールセンター：住友共同電力の各発電所に紐づいており、大規模一般炭需要家が存在
- 日本コークス工業コールセンター：戸畑発電所等に紐づいており、大規模一般炭需要家が存在

と仮定した。

この場合、中部コールセンターについては回転数4、その他コールセンターは回転数8と仮定され、これに貯炭容量を掛け合わせた値として取扱能力を算出した結果は以下の通り。

図表 123 各コールセンターの貯炭能力および推計を含む標準年間取扱量

| コールセンター名                                  | 貯炭能力<br>(万 t) | 標準年間取扱量<br>(万 t) |
|-------------------------------------------|---------------|------------------|
| 苫東コールセンター                                 | 66            | 400              |
| 小名浜コールセンター（JERA 小名浜コールセンター・小名浜東地区石炭ターミナル） | 44            | 700              |
| 出光バルクターミナル                                | 35            | 280（35×8）        |
| 中部コールセンター                                 | 100           | 400（100×4）       |
| JFE 物流コールセンター                             | 50            | 136              |
| 宇部興産コールセンター                               | 280           | 730              |
| ENEOS（株）下松石炭中継基地・周南バルクターミナル（徳山・下松コールセンター） | 130           | 1,040（130×8）     |
| 新居浜コールセンター                                | 51            | 408（51）          |

<sup>88</sup> ヒアリング情報

|                 |    |            |
|-----------------|----|------------|
| 日本コークス工業コールセンター | 30 | 240 (30×8) |
|-----------------|----|------------|

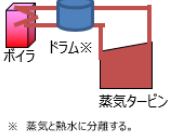
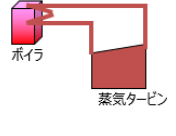
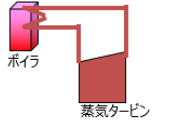
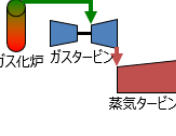
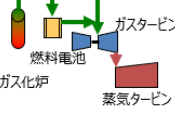
出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024 年版）」、日本コークス工業 WEB サイト（<https://www.n-coke.com/business/coal.html>）および各社 W E B サイトを基に日本総研作成

なお、参考までに、各コールセンターの概要について、以下に記載する。

#### ① 苫東コールセンター

苫東コールセンターは、苫小牧港に隣接するコールセンターであり、隣接する主な石炭ニーズとしては、北海道電力苫東厚真石炭火力発電所 1、2、4 号機である。それぞれの運転開始年および発電技術、設備容量としては、1 号機：1980 年、亜臨海（Sub-C）、35 万 kW、2 号機：1985 年、亜臨海（Sub-C）、60 万 kW、4 号機：2002 年、超々臨界（USC）、70 万 kW となっている。なお、発電技術について、石炭火力の発電技術については図表 124 の通りであり、右に行くほど新しく、発電効率の高い技術となる。

図表 124 石炭火力発電の種類

| 発電方式         | 亜臨界圧 (SUB-C)                                                                                                            | 超臨界圧 (SC)                                                                                         | 超々臨界圧 (USC)                                                                                       | 石炭ガス化複合発電 (IGCC)                                                                                           | 石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC)                                                                                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要           | 蒸気タービンのみで発電する方式。旧式であり、安価で運転管理も容易。                                                                                       | 蒸気タービンのみで発電する方式。途上国では現在導入が進む主流の技術。                                                                | 蒸気タービンのみで発電する方式。現在の石炭火力の主流。蒸気の温度・圧力を上げることで効率が向上。                                                  | 石炭をガス化した上で燃焼させて発電する技術。ガスタービン発電と、そこから排熱で発生させた蒸気を利用する蒸気タービン発電の 2 つを複合させることで高効率化が可能となる。                       | I G C C にさらに燃料電池を組み合わせたトリプル複合発電方式。更に高効率化が可能。現在広島県の大崎上島で 2 0 2 2 年度の実証試験開始に向けて準備中。                                |
| 構造           | <br>ボイラ ドラム※ 蒸気タービン<br>※ 蒸気と熱水に分離する。 | <br>ボイラ 蒸気タービン | <br>ボイラ 蒸気タービン | <br>ガス化炉 ガスタービン 蒸気タービン | <br>ガス化炉 燃料電池 ガスタービン 蒸気タービン |
| 発電効率         | 38%以下                                                                                                                   | 38%～40%程度                                                                                         | 41%～43%程度                                                                                         | 46～50%程度                                                                                                   | 55%程度                                                                                                            |
| 蒸気圧力<br>蒸気温度 | 221bar以下<br>(1bar≒1気圧)                                                                                                  | 221barを超えるもの                                                                                      | 221barを超えるもの<br>593℃以上                                                                            | ガス温度：1300℃～                                                                                                | ガス温度：1300℃～                                                                                                      |

出所：資源エネルギー庁 WEB サイト「非効率石炭火力発電をどうする？フェードアウトへ向けた取り組み」( ) を基に日本総研作成

受入・払出設備、貯炭能力については以下のとおり。

図表 125 苫東コールセンターの設備

|    | 苫東コールセンター    |                             |
|----|--------------|-----------------------------|
| 受入 | バース長         | 280m                        |
|    | 水深           | -14m                        |
|    | 対象船型（船舶）     | 最大9万DWT級                    |
|    | アンローダ        | バケットエレベータ型連続式 1,800t/h × 1基 |
|    |              | バケットエレベータ型連続式 1,200t/h × 1基 |
|    | 受入コンベア       | 3,000t/h                    |
| 貯炭 | 貯炭場面積        | 18万㎡（6面）                    |
|    | 貯炭能力         | 66万t                        |
|    | スタックリクレマ     | （積付）3,000t/h × 3基           |
| 払出 | スタックリクレマ（払出） | 1,000t/h × 2基               |
|    |              | 1,200t/h × 1基               |
|    | リクレマ（払出）     | 1,200t/h × 1基               |
|    | 払出コンベア       | 1,000～1,200t/h              |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024年版）」を基に日本総研作成

## ② JERA 小名浜コールセンター・小名浜東地区石炭ターミナル

JERA 小名浜コールセンター・小名浜東地区石炭ターミナルは、小名浜港に隣接するコールセンターである。

JERA 小名浜コールセンターは、JERA の広野石炭火力発電所5、6号機向けの中継地点の役割を果たしている。運転開始年および発電技術、設備容量としては、5号機：2004年、超々臨界（USC）、60万kW、6号機：2013年、超々臨界（USC）、60万kWとなっている。

受入・払出設備、貯炭能力については以下のとおり。

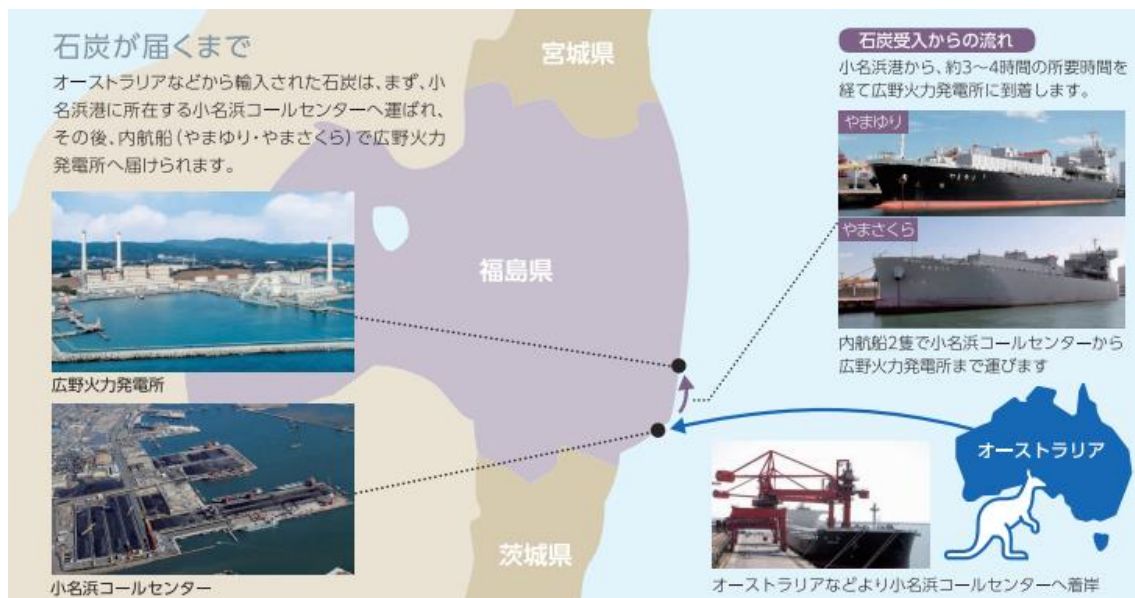
図表 126 小名浜コールセンターの設備

|    | 小名浜CC      |                                 |
|----|------------|---------------------------------|
| 受入 | バース長       | 280m（小名浜港6号公共埠頭）                |
|    | 水深         | -14m（小名浜港6号公共埠頭）                |
|    | 対象船型（船舶）   | 最大9万DWT級                        |
|    | アンローダ      | 連続パケット式 1,400t/h ×2基            |
|    | 受入コンベア     | 密閉式 1,550t/h ×2系列               |
|    |            | （1系列目 約1,900m）                  |
|    |            | （2系列目 1,400m）                   |
| 貯炭 | 貯炭場面積      | 127,000㎡                        |
|    | 貯炭能力       | 44万t（4パイル）                      |
|    | スタックリクレーマ  | 旋回起伏走行・バケットホイル式<br>3,100t/h ×1基 |
|    |            | 旋回起伏走行・バケットホイル式<br>2,400t/h ×1基 |
|    | スタッカー      | 旋回起伏走行式 2,000t/h ×1基            |
|    | リクレーマ      | バケットホイル式 1,000t/h ×1基           |
| 払出 | バース長       | 130m（小名浜港7号公共埠頭）                |
|    | 水深         | -7.5m（小名浜港7号公共埠頭）               |
|    | 対象船型（最大船型） | 最大1.5万DWT級                      |
|    | 払出コンベヤ     | 密閉式 2,400t/h ×1系列 約1,400m       |
|    | シップローダ     | 固定旋回式 2,400t/h ×2基              |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024年版）」を基に日本総研作成

なお、広野火力発電所向け石炭については、図表 127 の通り、一度小名浜港に輸入され、小名浜コールセンターに一時貯炭された上で、石炭専用内航船である「やまゆり」および「やまさくら」により、広野火力発電所まで移出されている。広野発電所には図表 128 の通り石炭サイロがあり、そこで移入を受け入れている。

図表 127 広野火力発電所への石炭移出



出所：JERA「広野火力発電所」(<https://www.jera.co.jp/static/files/business/thermal-power/list/pdf/hirono.pdf>) を基に日本総研作成

図表 128 広野火力発電所石炭サイロ

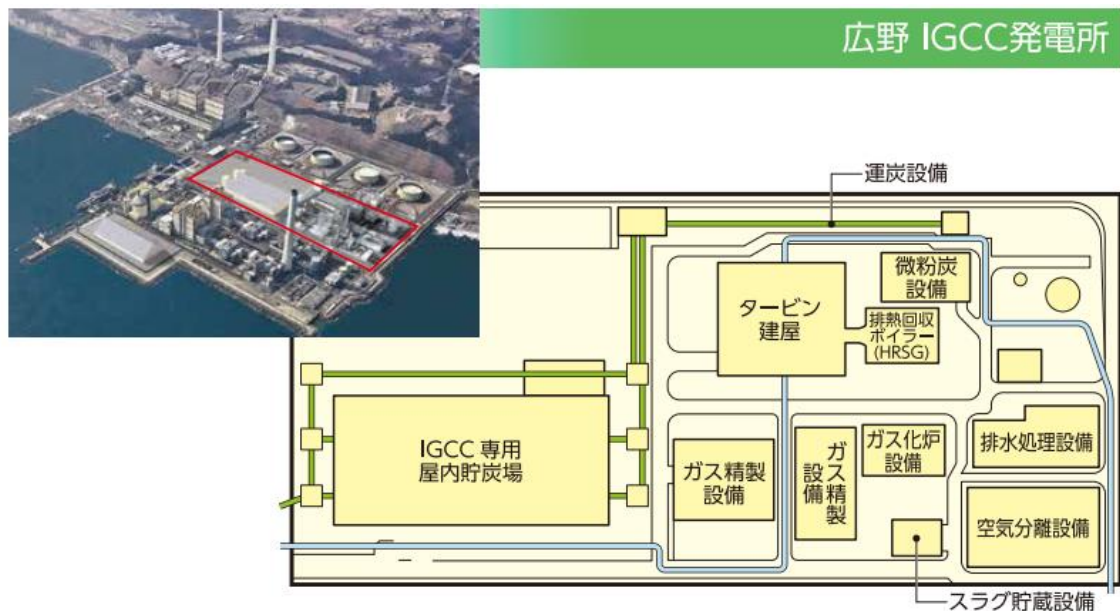


出所：JERA「広野火力発電所」(<https://www.jera.co.jp/static/files/business/thermal-power/list/pdf/hirono.pdf>) を基に日本総研作成

小名浜東地区石炭ターミナルは、IGCC 広野発電所、IGCC 勿来発電所、常盤共同火力勿来発電所 7、8、9号機向けの中継地点の役割を果たしている。運転開始年および発電技術、設備容量としては、IGCC 広野発電所：2021 年、IGCC、54.3 万 kW、IGCC 勿来発電所：2021 年、IGCC、52.5 万 kW、勿来発電所 7号機：1970 年、亜臨海（Sub-C）、25 万 kW、8号機：1983 年、超臨界（SC）、60 万 kW、9号機：1983 年、超臨界（SC）、60 万 kW となっている。

IGCC 広野発電所向け石炭については、一度小名浜港に輸入され、小名浜コールセンターに一時貯炭された上で移出されている。IGCC 広野発電所には図表 129 のように石炭サイロがあり、そこで移入を受け入れている。

図表 129 IGCC 広野火力発電所専用貯炭場



出所：勿来 IGCC WEB サイト ([https://www.nakoso-igcc.co.jp/wp-content/uploads/2024/05/pamphlet\\_ja](https://www.nakoso-igcc.co.jp/wp-content/uploads/2024/05/pamphlet_ja)) を基に日本総研作成

一方の IGCC 勿来発電所、常盤共同火力勿来発電所 7、8、9号機については、港を有しておらず、基本的には小名浜コールセンターで一時貯炭された石炭を、トラック輸送にて受け入れている。

### ③ 出光バルクターミナル

出光バルクターミナルは、千葉港袖ヶ浦地区に隣接するコールセンターである。隣接する石炭火力発電所は存在しないが、JFE スチールの東日本製鉄所千葉地区が隣接しており、当製鉄所の原料炭ニーズに対応している。

出光バルクターミナルの受入・払出設備、貯炭能力等については以下の通りであった。

図表 130 出光バルクターミナルの設備

|    | 出光バルク      |                             |
|----|------------|-----------------------------|
| 受入 | バース長       | 317m                        |
|    | 水深         | -14m                        |
|    | 対象船型（船舶）   | 95,000DWT級                  |
|    | アンローダ      | バケットエレベータ型連続式 1,200t/h × 1基 |
| 貯炭 | 貯炭場面積      | 78,000㎡                     |
|    | 貯炭能力       | 35万t                        |
|    | スタックリクレーマ  | 2,400t/h × 1基               |
| 払出 | バース長       | 212m                        |
|    | 水深         | -7.5m                       |
|    | 対象船型（最大船型） | 7,000DWT級                   |
|    | シップローダ     | 2,400t/h × 1基               |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024 年版）」を基に日本総研作成

#### ④ 中部コールセンター

中部コールセンターは、四日市港に隣接するコールセンターである。中部圏で唯一のコールセンターであり、住友大阪セメント、太平洋セメントの原料炭ニーズ等に対応している。

隣接する石炭火力発電所としては、三菱商事の全額出資子会社であるMC塩浜エネルギーサービス株式会社の自家発電設備となるが、設備容量としては 3.4 万 kW であり、当該一般炭ニーズは小さい。

中部コールセンターの受入・払出設備、貯炭能力等については以下の通りであった。

図表 131 中部コールセンターの設備

|    | 中部CC       |                      |
|----|------------|----------------------|
| 受入 | バース長       | 280m                 |
|    | 水深         | -14m                 |
|    | 対象船型（船舶）   | 60,000DWT（10万DWT足切り） |
|    | アンローダ      | 1,500t/h ×2基         |
| 貯炭 | 貯炭場面積      | 157,355㎡             |
|    | 貯炭能力       | 100万t                |
|    | スタッカー      | 2,300t/h ×3基         |
|    | リクレーマ      | 1,200t/h ×3基         |
| 払出 | バース長       | 130m ×2              |
|    | 水深         | -7.5m                |
|    | 対象船型（最大船型） | 5,000DWT級            |
|    | シップローダ     | 1,200t/h ×1基         |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024年版）」を基に日本総研作成

#### ⑤ JFE 物流コールセンター

JFE 物流コールセンターは、福山港・水島港に隣接するコールセンターである。名称の通り JFE スチールの西日本製鉄所福山地区の原料炭ニーズ等に対応している。

JFE 物流コールセンターの受入・払出設備、貯炭能力等については以下の通りであった。

図表 132 JFE 物流コールセンターの設備

|    | JFE物流    |                          |
|----|----------|--------------------------|
| 受入 | 対象船型（船舶） | 最大21万DWT                 |
|    | アンローダ    | 2,100t/h（連続式）×2基（M,Aバース） |
|    | アンローダ    | 1,500t/h（連続式）×1基（Bバース）   |
|    | アンローダ    | 3,300t/h ×1基（Lバース）       |
|    | アンローダ    | 1,500t/h ×1基（M,Bバース）     |
|    | アンローダ    | 750t/h ×2基（Eバース）         |
| 貯炭 | 貯炭場面積    | 195,000㎡（正規7面 135,000㎡）  |
|    | 貯炭能力     | 60万t（正規7面 40万トン）         |
|    | スタッカー    | 最大3,600t/h               |
|    | リクレーマ    | 最大1,100t/h               |
| 払出 | シップローダ   | 1,500t/h×1基（Eバース）        |
|    | シップローダ   | 1,100t/h×1基（Fバース）        |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024年版）」を基に日本総研作成

⑥ 宇部コールセンター

宇部（沖の山）コールセンターは、宇部港に隣接するコールセンターである。名称の通り宇部興産の石炭火力発電所用一般炭およびセメント事業用一般炭ニーズ等に対応している。

隣接する石炭火力発電所としては、UBE 三菱セメント宇部発電所（旧ユービーイーパワーセンター発電所）1号機である。運転開始年および発電技術、設備容量としては、2004年、亜臨海（Sub-C）、21.6万kWとなっている。

受入・払出設備、貯炭能力等については以下の通りであった。

図表 133 宇部興産コールセンターの設備

|    |              | 宇部CC                   |           |
|----|--------------|------------------------|-----------|
|    |              | 沖の山6号岸壁（専用）            | 沖の山埠頭（公共） |
| 受入 | バース長         | 325m                   | 185m × 2  |
|    | 水深           | -14m                   | -10m      |
|    | 対象船型（船舶）     | 90,000DWT              | 30,000DWT |
|    | アンローダ        | 2,000t/h × 1基（ロープトロー式） |           |
|    |              | 2,200t/h × 1基（ロープトロー式） |           |
| 貯炭 | 貯炭場面積        | 約500,000㎡              |           |
|    | 貯炭能力         | 280万t                  |           |
|    | スタックリクレマ     | 積付 3600t/h × 1基        |           |
|    | スタッカー        | 3,600t/h × 2基          |           |
|    | リクレマ         | 1,000t/h × 2基          |           |
| 払出 | バース長         | 50m                    |           |
|    | 水深           | -6m                    |           |
|    | 対象船型（最大船型）   | 5,000DWT               |           |
|    | スタックリクレマ（払出） | 払出 1,300t/h × 1基       |           |
|    | シップローダ       | 1,300t/h × 1基          |           |
|    |              | 1,000t/h × 1基          |           |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024年版）」を基に日本総研作成

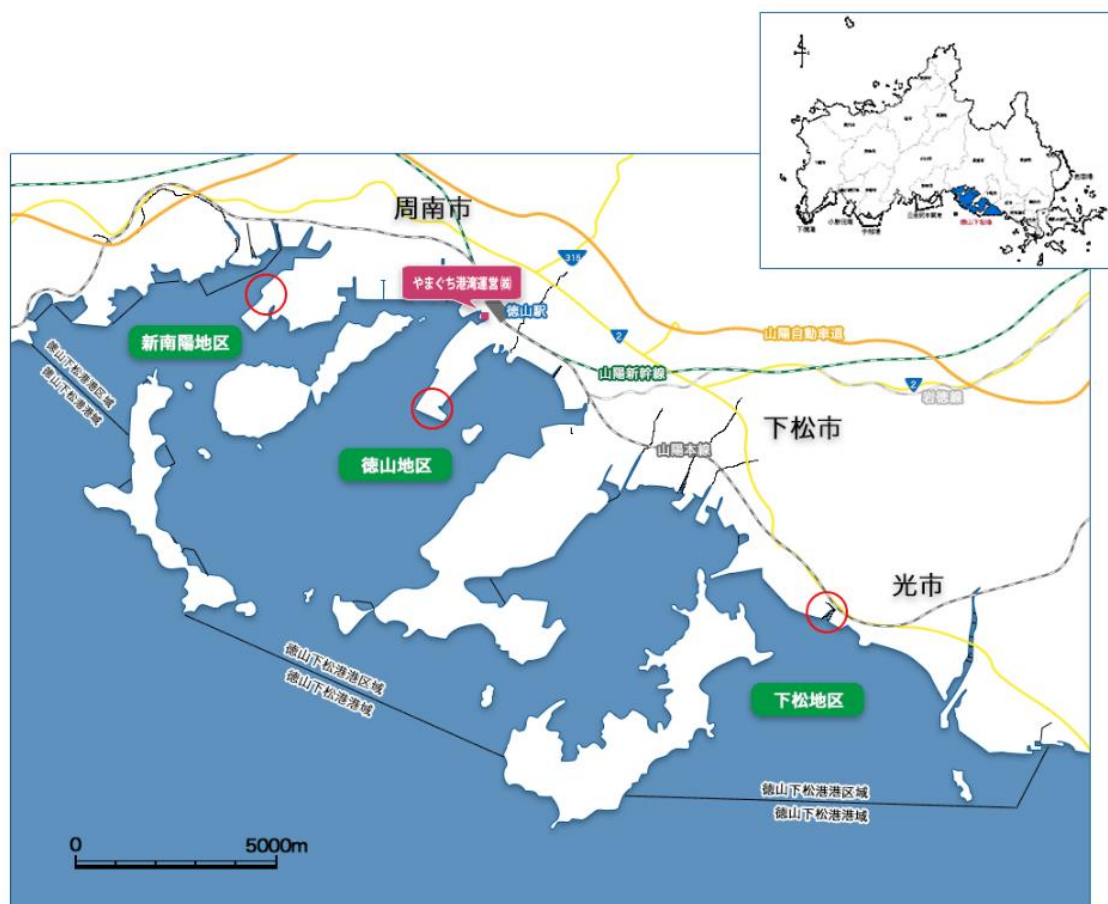
⑦ ENEOS（株）下松石炭中継基地・周南バルクターミナル

ENEOS（株）下松石炭中継基地・周南バルクターミナルは徳山下松港に立地しており、ケーブサイズやパナマックスサイズの外航船が入港可能で、大型船による石炭の一括大量輸送に対応するサプライチェーンが構築されている。

徳山下松港では、図表 134 のように、下松地区、徳山地区、新南陽地区の3地区の外貿バルク埠頭が石炭の輸入拠点として利用されている。各埠頭には、大水深の係留施設や高

能率の荷さばき施設（アンローダー、ベルトコンベアなど）が備えられ、貯炭能力に優れ、国内輸送実績が豊富なコールセンターとして、背後立地企業はもとより広域のユーザーに石炭を供給している。また、各地区では『国際バルク戦略港湾』の整備事業により、ケーブサイズ級船舶やパナマックス級船舶などの大型船舶の入港を可能とする大水深の公共栈橋や岸壁の延伸などの整備が進められている。

図表 134 徳山下松港全体地図



【徳山下松港全体地図】

出所：やまぐち港湾運営株式会社 WEB サイト

(<https://www.yamaguchiport.co.jp/guidance/guidance.php>) を基に日本総研作成

ENEOS 下松中継基地は、隣接するトクヤマや東ソーの自家発電設備向けの一般炭を供給しており、また中国電力新小野田石炭火力発電所へも供給している。

下松中継基地の受入・払出設備、貯炭能力等については以下の通りであった。

図表 135 下松中継基地の設備

|    | ENEOS下松石炭中継基地 |                               |
|----|---------------|-------------------------------|
| 受入 | バース長          | 420m                          |
|    | 水深            | -19m                          |
|    | 対象船型（船舶）      | 100,000DWT級セルフアンローダ船          |
|    | アンローダ         | 本船装備のセルフアンローダによる荷揚            |
|    | 受入ホッパ         | 2,000t/h ×1基                  |
| 貯炭 | サイロ面積         | 40,895㎡（環状ドーム型防塵膜付貯炭場（石炭サイロ）） |
|    | 貯炭能力          | 30万t（5万t/パイル×6パイル）            |
|    | スタックリクレーマ     | 1,000t ×6基（石炭自動払出装置（SPD））     |
| 払出 | バース長          | 135m                          |
|    | 水深            | -10m                          |
|    | 対象船型（最大船型）    | 2,000～5,000DWT級船              |
|    | シップローダ        | 1,000t/h ×2基                  |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024年版）」を基に日本総研作成

周南バルクターミナルは、周南バルクターミナル株式会社が、2008年に徳山港が”臨海部産業エリア形成促進港”の指定されたのを機に、2012年4月から営業を開始したコールセンターである。2017年9月に設立されたやまぐち港湾運営株式会社が、徳山下松中継基地同様、周南バルクターミナル（及び新南陽埠頭）についての管理運営、荷役機械の整備・管理を行っている。

周南バルクターミナルの受入・払出設備、貯炭能力等については以下の通りであった。

図表 136 周南バルクターミナルの設備

|    | 周南バルクターミナル    |                      |
|----|---------------|----------------------|
| 受入 | バース長          | T9バース（公共）280m        |
|    | 水深            | -14m                 |
|    | 対象船型（船舶）      | 最大9万DWT型 全長235m 幅43m |
|    | アンローダ         | 1,500t/h ×2基         |
|    | 受入コンベア        | 2,000t/h ×1基         |
| 貯炭 | 貯炭場面積         | 20ha                 |
|    | 貯炭能力          | 100万t                |
|    | スタックリクレーマ     | 積付 2,000t/h          |
|    | 石炭積込ホッパ       | 2基                   |
| 払出 | バース長          | 145m（2基）             |
|    | 水深            | 7.5m（2基）             |
|    | 対象船型（最大船型）    | 5,000DWT（2基）         |
|    | スタックリクレーマ（払出） | 払出 2,000t/h          |
|    | シップローダ        | 2,000t/h ×1基         |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024年版）」を基に日本総研作成

#### ⑧ 新居浜コールセンター

新居浜コールセンターは、新居浜港に隣接するコールセンターである。隣接する住友共同電力の新居浜西および東発電所や、周辺の紙パルプ、繊維・化学、製塩等のニーズに対応している。

新居浜コールセンターの受入・払出設備、貯炭能力等については以下の通りであった。

図表 137 新居浜コールセンターの設備

|    | 新居浜CC        |                                       |
|----|--------------|---------------------------------------|
| 受入 | バース長         | 200m (K-6バース)                         |
|    | 水深           | -14m                                  |
|    | 対象船型 (船舶)    | 77,000DWT型                            |
|    | アンローダ        | 2.3万t/d ×2基                           |
|    | 受入コンベア       | 1,400t/h 274.7m                       |
| 貯炭 | 貯炭場面積        | 78,800㎡                               |
|    | 貯炭能力         | 51万t                                  |
|    | ベルトコンベヤ (搬入) | 1,400t/h 2系列 (647.8m)                 |
| 払出 | バース長         | ドルフィン 58m (K-5バース)                    |
|    | 水深           | -6.1m                                 |
|    | 対象船型 (最大船型)  | 3,000DWT型                             |
|    | 払出コンベヤ       | チューブコンベヤ 500t/h 1系列<br>(330m) ベルトスケール |
|    | シップローダ       | 450t/h ×1基                            |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024年版）」を基に日本総研作成

⑨ 日本コークス工業コールセンター（ひびきコールセンター）

日本コークス工業コールセンターは、北九州港戸畑地区に隣接する、九州圏で唯一のコールセンターである。戸畑共同火力の戸畑発電所や、響灘エネルギーパークのひびき灘・バイオマス発電所、響灘火力発電の一般炭需要にも対応しているのに加え、日本製鉄の九州製鉄所八幡地区戸畑・八幡の原料炭ニーズに対応している。

日本コークス工業コールセンターの受入・払出設備、貯炭能力等については以下の通りであった。

図表 138 日本コークス工業コールセンターの設備

|    | 日本コークス工業    |                     |
|----|-------------|---------------------|
| 受入 | バース長        | 2バース延長 550m         |
|    | 水深          | -17m（航路-13m）        |
|    | 対象船型（船舶）    | 150,000DWT型         |
|    | アンローダ       | 1,500t/h ×2基        |
|    | 受入コンベア      | 3,000t/h            |
| 貯炭 | 貯炭場面積       | 131,800㎡            |
|    | 貯炭能力        | 15万t ×2面（H-01,H-02） |
|    | 貯炭能力        | 3万t ×1面（H-03）       |
|    | 貯炭能力        | 7万t ×1面（H-04）       |
|    | 貯炭能力        | 10万t ×1面（C-6）       |
|    | スタッカー       | 3,000t/h ×2基        |
|    | リクレーマ       | 1,000t/h ×1基        |
|    | ベルトコンベヤ（搬入） | 2,000t/h ×1基        |
| 払出 | バース長        | 165m                |
|    | 水深          | -7.5m               |
|    | 対象船型（最大船型）  | 10,000DWT型          |
|    | 払出コンベヤ      | 1,000t/h            |
|    | シップローダ      | 1,000t/h ×1基        |

出所：一般社団法人カーボンフロンティア機構「石炭データブック（2024 年版）」を基に日本総研作成

#### （イ） 老朽化

本パートでは、コールセンターにおける主要設備（消耗品部分以外）の老朽化状況について、使用開始から何年経過しているかを、コールセンター事業者に対するアンケート結果（N＝4）から確認する。ただし、各コールセンターの設備情報については個社情報となるため、今回は平均値にて確認することとした。

図表 139 コールセンターにおける主要設備の経過年数

| 設備名             | 耐用年数例   | 現在使用年数平均 |
|-----------------|---------|----------|
| <受入>            |         |          |
| アンローダー（機械設備）    | 15～30 年 | 18.1     |
| アンローダー（電気・制御設備） | 12～15 年 | 13.5     |
| 受入ホッパ           | 15～20 年 | 40.0     |
| 受入コンベア          | 15～20 年 | 31.5     |
| <貯炭>            |         |          |

|                                        |         |      |
|----------------------------------------|---------|------|
| 積付スタックリクレーマー（またはスタッカー/リクレーマー）（機械設備）    | 15～30 年 | 31.2 |
| 積付スタックリクレーマー（またはスタッカー/リクレーマー）（電気・制御設備） | 12～15 年 | 32.0 |
| 積込ホッパ                                  | 15～20 年 |      |
| 搬入コンベア                                 | 15～20 年 | 32.0 |
| < 払出（出荷） >                             |         |      |
| シップローター（機械設備）                          | 15～30 年 | 22.1 |
| シップローター（電気・制御設備）                       | 12～15 年 | 14.4 |
| 払出コンベア                                 | 15～20 年 | 22.6 |

出所：コールセンター事業者へのアンケート結果を基に日本総研作成

上記のように、設備によっては耐用年数を大きく超える設備も存在することが確認される。

加えて、コールセンターにおける設備投資について、将来的な石炭需要の減少の可能性も見込まれる中、困難化している状況となっている。以下に、事業者におけるコールセンターにおける設備投資に関する現状の考え方について記す。

#### < 老朽化状況 >

- 基地によっては設備の老朽化は激しくなっている
- 長期的な需要の見通しが立たない為、当社コールセンターでも、荷役設備等の大型機械の更新の判断が困難となりつつある
- 設備の老朽化に伴う大型補修・更新時期に差し掛かっている

このような状況が更に進展すれば、内航船等、関連するサプライチェーン含めて維持が困難化し、石炭の安定供給に支障が出てくる可能性もあることには留意が必要である。

#### （ウ） 人材供給

人材の供給の観点では、コールセンター事業者の課題認識状況についてのアンケート結果を掲載する。

#### < 人材不足状況 >

- 協力会社においては人材不足や採用のためのコスト増となっており、下払コストは増加している。

コールセンターについて、アンケート結果上は、人材不足が深刻化している等の回答は

なかったため、現時点で人材不足が顕在化しているような状況ではないとは考えられるが、将来的な石炭需要の減少の可能性も見込まれる中、人材供給の観点で将来的に懸念が顕在化してくる可能性はあり、引き続き安定的な人材供給に向けた対応が求められる。

#### (4) 国内輸送インフラ（内航船・トラック）

本パートでは、国内港湾インフラ（内航船・トラック）の供給能力や老朽化、更新予定、人材供給、更新予定といった部分についての調査を行った。

供給能力については、内航船については、石炭を輸送する内航船情報について可能な限り情報を収集しつつ、加えて、平均トン数や石炭輸送隻数の試算を行った。トラックについては、国内でのトラックによる石炭輸送量やトラックの平均サイズ等についての情報を収集した。

老朽化については、内航船については、内航船平均船齢を調査しつつ、日本内航海運組合総連合会の調査レポートにおける老朽化に関する調査内容を確認している。トラックについては、平均使用年数の調査を行っている。

更新予定については、内航船について、仮に 20 年更新を前提とした場合の更新想定を調査している。

人材供給については、内航船については、日本内航海運組合総連合会の調査レポートにおける、またトラックについては、全日本トラック協会の調査レポートにおける、それぞれ人材供給に関する調査内容等を確認している。

#### ア 内航船

##### (ア) 供給能力

内航船については、内航船として運行されている石炭専用船について、外航船同様、個別に調査をすることとした。調査結果としては図表 140 のようになる。

図表 140 石炭専用内航船表

| 船名         | 内外  | 竣工年  | 更新基準年 | 概要                                                                     | 保有者                  | 主要顧客           | 全長（情報取得できれば） | 総トン数（情報取得できれば） | 載貨重量（情報取得できれば） |
|------------|-----|------|-------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| やまゆり       | 内航船 | 2003 | 2023  | 小名浜コールセンター～広野火力発電所6号機の輸送に従事                                            | 商船三井                 | 東京電力           |              |                |                |
| ひうち2       | 内航船 | 2007 | 2027  | 主要航路：新居浜                                                               | 第一中央汽船               | 住友共同電力         |              | 2,636          | 2,950          |
| JP COSMOS  | 内航船 | 2008 | 2028  | 磯子発電所（横浜市磯子区）向け海外炭二次輸送<br>東京湾内～磯子                                      | 川崎近海汽船 ジェイベックとの共有船方式 | 電源開発           | 115          | 7,287          | 6,600          |
| JP TSUBAKI | 内航船 | 2008 | 2028  | 磯子発電所（横浜市磯子区）向け海外炭二次輸送<br>東京湾内～磯子                                      | 川崎近海汽船 ジェイベックとの共有船方式 | 電源開発           | 115          | 7,287          | 6,600          |
| やまさくら      | 内航船 | 2013 | 2033  | 東京電力株式会社広野火力発電所6号機用の燃料となる海外炭を中継基地である小名浜コールセンターから同発電所まで年間約120万トン二次輸送を行う | 川崎近海汽船               | 東京電力           | 146          | 17,658         | 15,000         |
| 海米丸        | 内航船 | 2019 | 2039  | 海田～岩国～下松                                                               | 内海汽船・鐵運汽船            |                | 96           | 2,152          | 3,800          |
| みらい        | 内航船 | 2021 | 2041  | 小名浜港から福島県広野町の広野 I G C C パワー合同会社殿向けの石炭国内二次輸送に従事する。国内最大の荷役装置付き石炭運搬船      | NSユナイテッド内航海運         | 広野 I G C C パワー | 149.91       | 18,419         | 15,000         |
| うしお        | 内航船 | 2022 | 2042  | 海外から外航船で東京湾内の中継基地に輸送された石炭を、横須賀火力発電所向けに供給する2次輸送に従事                      | 日本郵船                 | JERA           | 126.99       | 9,714          | 8,647          |
| しらなみ       | 内航船 | 2023 | 2043  | 海外から外航船で東京湾内の中継基地に輸送された石炭を、横須賀火力発電所向けに供給する2次輸送に従事                      | 日本郵船                 | JERA           | 126.99       | 9,714          | 8,628          |
| 協同三号       | 内航船 | 2024 | 2044  | 四日市港にある中部コールセンター株式会社から愛知県知多郡武豊町への内航輸送等に従事。名古屋発電所への内航輸送等に従事             | 協同海運                 |                |              |                |                |
| 國喜28       | 内航船 |      |       | 国内諸港。主要貨物鉄鋼副原料・木材・石炭・石膏・その他ばら積み貨物                                      | 川崎近海汽船               |                |              |                |                |
| 國喜68       | 内航船 |      |       | 国内諸港。主要貨物鉄鋼副原料・木材・石炭・石膏・その他ばら積み貨物                                      | 川崎近海汽船               |                |              |                |                |
| 興洋丸        | 内航船 |      |       | 国内諸港。主要貨物鉄鋼副原料・木材・石炭・石膏・その他ばら積み貨物                                      | 川崎近海汽船               |                |              |                |                |
| 深川丸        | 内航船 |      |       | 国内諸港。主要貨物鉄鋼副原料・木材・石炭・石膏・その他ばら積み貨物                                      | 川崎近海汽船               |                |              |                |                |
| 萬洋丸        | 内航船 |      |       | 国内諸港。主要貨物鉄鋼副原料・木材・石炭・石膏・その他ばら積み貨物                                      | 川崎近海汽船               |                |              |                |                |

出所：海運会社 WEB サイト等を基に日本総研作成

加えて、石炭専用船の平均総トン数およびそれを基にした年間石炭輸送隻数について調査している。

まず、平均総トン数については、図表 141 の石炭専用船の項目を確認し、約 5,000 トン（59,819 トン÷12 隻≒5,000 トン）と得られた。

図表 141 内航船の船種別船腹構成推移

第Ⅶ-1 内 航 船 の 船 種 別 船 腹 構 成 の 推 移 (続)

(2) 鋼船の船種別推移

| 年 月         | 2016年3月末 |           | 2017年3月末 |           | 2018年3月末 |           | 2019年3月末 |           | 2020年3月末 |           | 2021年3月末 |           | 2022年3月末 |           |
|-------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
|             | 隻数       | 総トン       | 隻数       | 総トン       | 隻数       | 総トン       | 隻数       | 総トン       | 隻数       | 総トン       | 隻数       | 総トン       | 隻数       | 総トン       |
| 貨 物 船       | 2,893    | 1,812,458 | 2,919    | 1,861,829 | 2,956    | 1,973,577 | 2,960    | 2,089,415 | 2,985    | 2,138,867 | 2,969    | 2,162,085 | 2,926    | 2,153,983 |
| コ ン テ ナ 船   | 19       | 21,014    | 18       | 20,766    | 21       | 24,493    | 23       | 32,727    | 23       | 32,726    | 22       | 31,977    | 20       | 23,838    |
| R O R O 船   | 63       | 414,717   | 64       | 415,349   | 65       | 445,678   | 64       | 447,520   | 62       | 431,166   | 58       | 382,665   | 59       | 396,362   |
| 石 炭 専 用 船   | 12       | 41,302    | 12       | 41,302    | 12       | 41,302    | 12       | 41,580    | 12       | 41,580    | 11       | 57,669    | 12       | 59,819    |
| 石 灰 石 専 用 船 | 48       | 209,074   | 48       | 209,122   | 45       | 205,996   | 45       | 224,979   | 44       | 223,784   | 44       | 225,184   | 42       | 217,822   |
| そ の 他       | 2,751    | 1,126,352 | 2,777    | 1,175,290 | 2,813    | 1,256,108 | 2,816    | 1,342,609 | 2,844    | 1,409,611 | 2,834    | 1,464,590 | 2,793    | 1,456,142 |
| 自動車専用船      | 16       | 73,162    | 16       | 72,884    | 12       | 54,893    | 12       | 49,569    | 11       | 45,130    | 10       | 40,137    | 9        | 37,227    |
| 土・砂利・石材専用船  | 351      | 222,497   | 348      | 223,145   | 344      | 221,988   | 331      | 213,810   | 323      | 211,394   | 310      | 204,691   | 291      | 194,791   |
| セメント専用船     | 145      | 414,547   | 140      | 394,740   | 137      | 390,155   | 135      | 386,967   | 134      | 388,963   | 135      | 402,412   | 131      | 389,173   |
| 油 送 船       | 937      | 977,127   | 935      | 944,048   | 934      | 949,310   | 929      | 938,178   | 936      | 950,520   | 933      | 954,181   | 929      | 959,081   |
| 特 殊 タ ン ク 船 | 289      | 197,678   | 290      | 196,607   | 290      | 198,191   | 287      | 198,069   | 288      | 199,435   | 295      | 206,987   | 304      | 216,597   |
| L P G 専 用 船 | 63       | 55,708    | 62       | 54,760    | 63       | 55,762    | 60       | 53,067    | 57       | 50,675    | 48       | 39,102    | 56       | 48,141    |
| アスファルト専用船   | 11       | 8,121     | 10       | 7,427     | 10       | 7,427     | 10       | 7,427     | 9        | 6,678     | 10       | 7,429     | 9        | 6,680     |
| そ の 他       | 215      | 133,849   | 218      | 134,420   | 217      | 135,002   | 217      | 137,575   | 222      | 142,082   | 237      | 160,456   | 239      | 161,776   |
| 合 計         | 4,631    | 3,697,469 | 4,648    | 3,693,253 | 4,673    | 3,788,114 | 4,654    | 3,876,008 | 4,677    | 3,934,309 | 4,652    | 3,970,493 | 4,590    | 3,950,852 |

(注) ①本表は(1)表のうち鋼船のみを抽出し細分類したものである。  
 ②(1)表の注①、②と同じ。  
 ③貨物船のうち「その他」にはコークス専用船、含水微粉精鉱専用船等が含まれる。  
 ④特殊タンク船のうち「その他」とは硫酸専用船、苛性ソーダ専用船、アンモニア専用船等をいう。

出所：日本船主協会 WEB サイト (<https://www.jsanet.or.jp/data/pdf/2023data70-2.pdf>)  
 を基に日本総研作成

なお、総トン数 5,000 トンとは、図表 142 の内航船船型一覧において上位に位置するものである。

図表 142 内航船の船型別構成

第Ⅶ-2 内 航 船 の 船 型 別 構 成 の 推 移

| 船 型<br>(総トン) | 1990. 3. 31 |           | 2000. 3. 31 |           | 2010. 3. 31 |           | 2019. 3. 31 |           | 2020. 3. 31 |           | 2021. 3. 31 |           | 2022. 3. 31 |            |           |            |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|-----------|------------|
|              | 隻数          | 総トン       | 隻数          | 総トン       | 隻数          | 総トン       | 隻数          | 総トン       | 隻数          | 総トン       | 隻数          | 総トン       | 隻数          | 構成比<br>(%) | 総トン       | 構成比<br>(%) |
| 100未満        | 2,551       | 97,969    | 2,115       | 69,778    | 1,821       | 50,704    | 1,774       | 43,623    | 1,784       | 43,579    | 1,810       | 43,596    | 1,738       | 33.8       | 41,934    | 1.1        |
| 100以上        | 3,074       | 541,483   | 1,782       | 313,764   | 1,093       | 190,976   | 690         | 118,472   | 665         | 113,928   | 623         | 106,025   | 614         | 12.0       | 104,640   | 2.6        |
| 200 "        | 415         | 109,135   | 320         | 83,847    | 264         | 67,846    | 339         | 88,179    | 348         | 90,777    | 354         | 92,614    | 361         | 7.0        | 94,488    | 2.4        |
| 300 "        | 327         | 115,151   | 314         | 110,763   | 202         | 70,856    | 199         | 69,526    | 200         | 69,776    | 198         | 68,977    | 202         | 3.9        | 70,531    | 1.8        |
| 400 "        | 1,608       | 775,229   | 1,413       | 684,689   | 1,127       | 549,499   | 1,062       | 521,292   | 1,082       | 531,357   | 1,073       | 527,066   | 1,076       | 21.0       | 528,689   | 13.4       |
| 500 "        | 617         | 414,899   | 469         | 313,573   | 249         | 162,892   | 156         | 97,961    | 156         | 97,193    | 160         | 98,502    | 159         | 3.1        | 97,558    | 2.5        |
| 700 "        | 229         | 218,817   | 275         | 236,815   | 337         | 277,385   | 443         | 358,181   | 452         | 365,589   | 451         | 364,544   | 449         | 8.7        | 363,268   | 9.2        |
| 1,000 "      | 233         | 341,558   | 222         | 325,961   | 154         | 228,938   | 130         | 190,248   | 128         | 186,349   | 131         | 192,014   | 126         | 2.5        | 184,603   | 4.7        |
| 2,000 "      | 128         | 333,912   | 129         | 352,687   | 85          | 231,140   | 69          | 181,640   | 66          | 173,674   | 61          | 160,487   | 65          | 1.3        | 169,565   | 4.3        |
| 3,000 "      | 98          | 355,441   | 126         | 463,579   | 146         | 539,359   | 178         | 663,509   | 178         | 662,736   | 182         | 676,867   | 181         | 3.5        | 674,421   | 17.0       |
| 4,500 "      | 47          | 254,388   | 67          | 352,930   | 54          | 279,966   | 56          | 288,456   | 59          | 304,482   | 60          | 312,363   | 59          | 1.1        | 307,000   | 7.8        |
| 6,500 "      | 15          | 137,675   | 37          | 348,680   | 77          | 815,779   | 105         | 1,261,828 | 107         | 1,301,757 | 109         | 1,334,309 | 106         | 2.1        | 1,321,011 | 33.4       |
| 合 計          | 9,342       | 3,695,657 | 7,269       | 3,657,066 | 5,609       | 3,465,341 | 5,201       | 3,882,915 | 5,225       | 3,941,197 | 5,212       | 3,977,364 | 5,136       | 100.0      | 3,957,707 | 100.0      |
| 平均総トン数       | 396         |           | 503         |           | 618         |           | 747         |           | 754         |           | 763         |           | 771         |            |           |            |

出所：日本内航海運組合総連合会「内航海運の活動」より作成。

出所：日本船主協会 WEB サイト (<https://www.jsanet.or.jp/data/pdf/2023data70-3.pdf>)  
 を基に日本総研作成

内航船による石炭輸送量について、2023 年度港湾統計における移出量が 1,600 万トンであるため、内航船による輸送隻数は、概ね延べ 3,200 隻 (1,600 万÷5,000÷3,200 隻) となる。

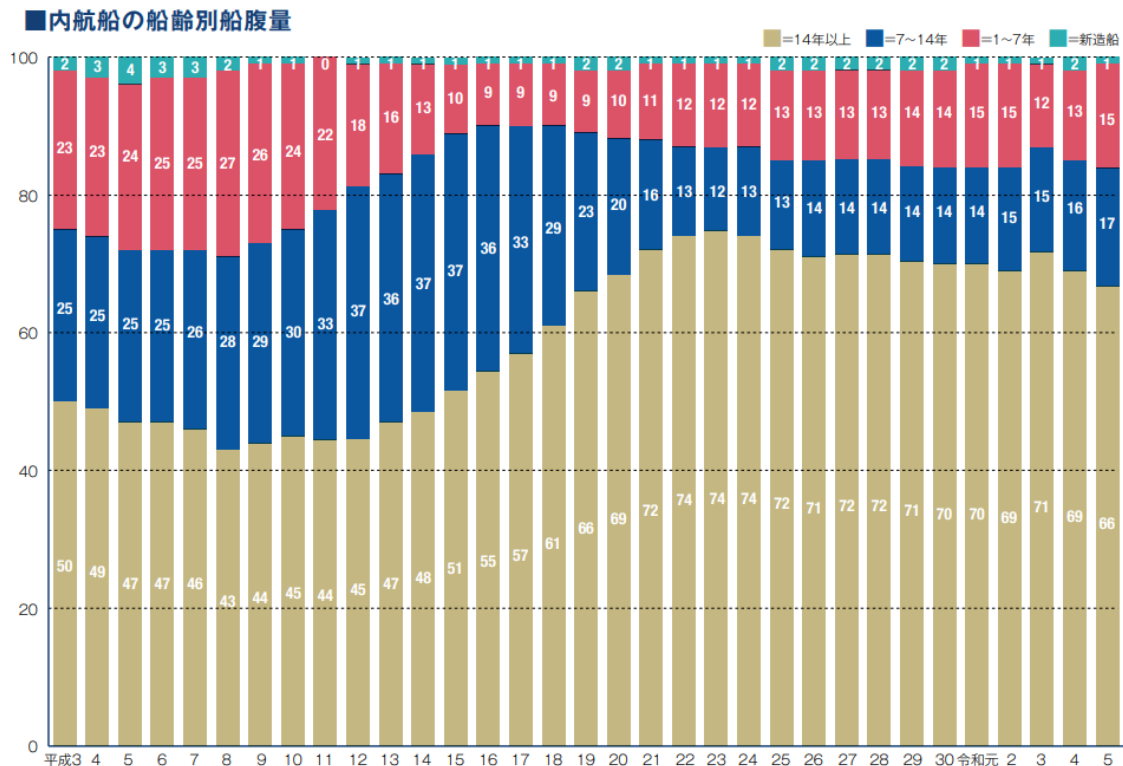
## (イ) 老朽化

本パートでは、(ア) 供給能力パートにて調査した石炭専用内航船情報に基づき、平均船齢について確認した上で、日本の内航船の老朽化状況について、船齢別構成比の推移から確認している。

まず、日本向け石炭専用船について、図表 140 のように竣工年について調査しているが、竣工時期の平均は、令和 5 年度末時点で 2014 年 8 月竣工であり、この場合、船齢としては平均して 9 年 4 カ月程度となる。内航船について、一般的に、少なくとも平均して 20 年以上は使用されるところ、老朽化を、「平均船齢が 20 年以上」を仮に定義するとした場合、明確に老朽化となっている状況ではないことが確認される。

次に、日本内航海運組合総連合会の「内航海運の活動・令和 6 年度版」によると、内航船全体の船齢別船腹量推移（隻数ベース）は図表 143 の通り。至近 10 年程度の傾向を見ると、やや新造～7 年の割合が上がり、一方で 14 年以上の割合は減少傾向にあるため、内航船の老朽化はやや落ち着いてきている状況と考えられる。

図表 143 内航船の船齢別構成比推移（隻数ベース）



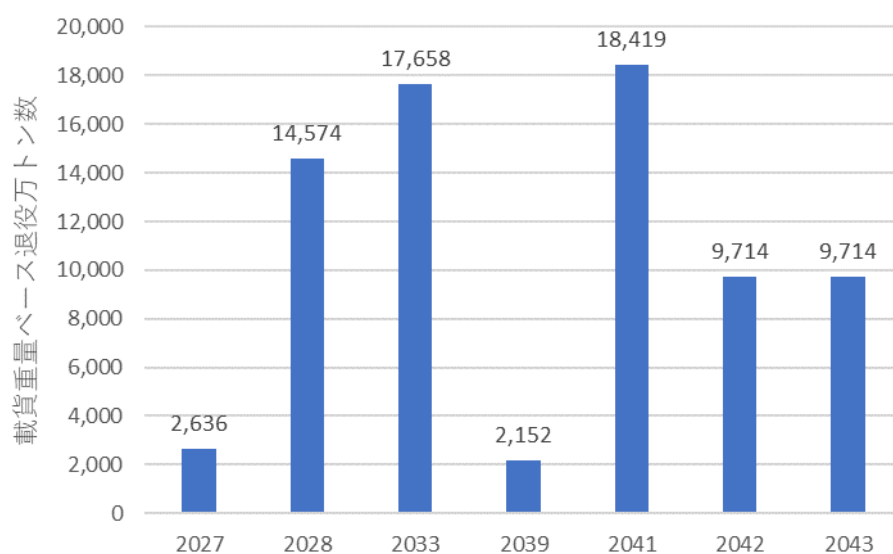
(注)ここでの新造船とは、各年度末時点での船齢0歳船(進水ベース)を抽出・集計したものである。

出所：日本内航海運組合総連合会「内航海運の活動・令和 6 年度版」を基に日本総研作成

(ウ) 更新予定

石炭輸送内航船について、耐用年数自体は 17 年であるが、基本的には耐用年数以上に使用されている。20 年更新を前提とした場合の、図表 103 における石炭輸送内航船の今後の更新想定は、載貨重量ベースで図表 144 のようになり、例えば 2033、41 年などに大きな更新が予定されることとなる。

図表 144 内航石炭船更新想定（載貨重量ベース）



出所：日本総研作成

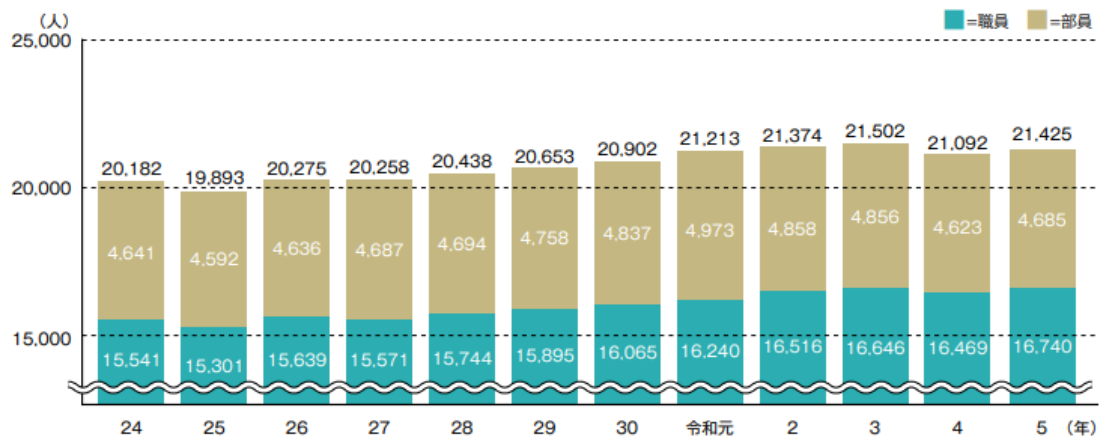
(エ) 人材供給

内航船船員の人材供給の調査として、日本内航海運組合総連合会の調査レポートの内容の確認や、有効求人倍率を確認している。

まず、内航船員数についてであるが、概ね微増で推移している。

図表 145 内航船員数推移

■ 内航船員数の推移

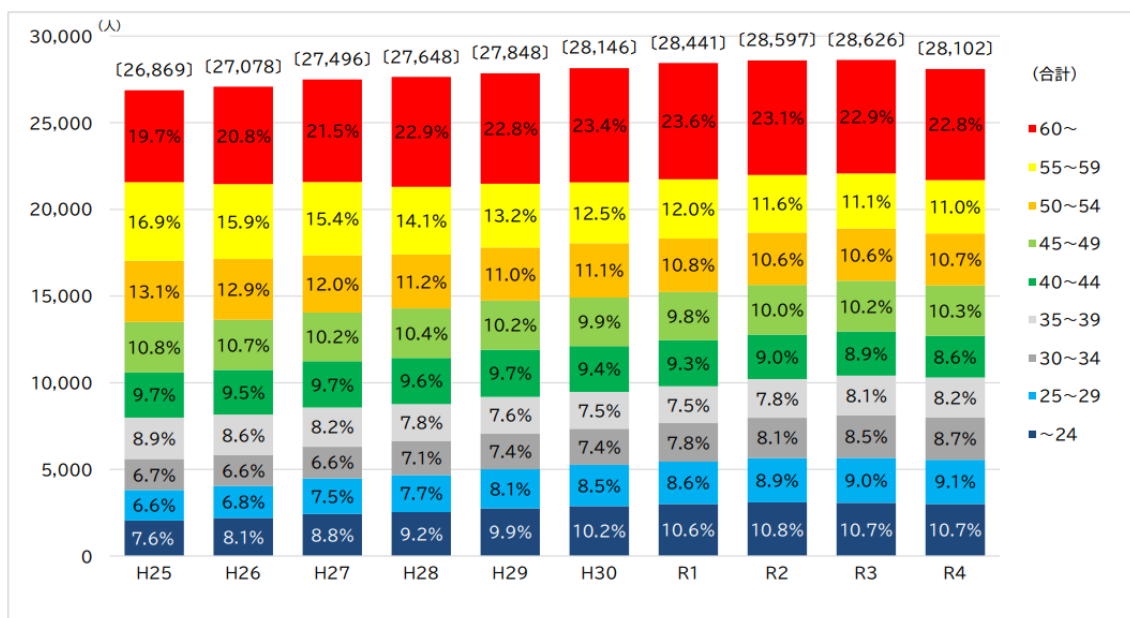


※職員：航海士、機関士、通信士等、部員：職員以外

出所：日本内航海運組合総連合会「内航海運の活動・令和6年度版」を基に日本総研作成

内航船船員の年齢構成推移としては、図表 146 のように、30 歳未満の船員割合が増加傾向であり、50～59 歳の層が減少傾向、60 歳以降は微増という状況。

図表 146 内航船船員年齢構成推移



出所：国土交通省海事局「第1回 海技人材の確保のあり方に関する検討会」

(2024/4/26)：(<https://www.mlit.go.jp/maritime/content/001741391.pdf>) を基に日本総研作成

このように、船員数については微増状態を継続できており、また若年層の構成比を上げることはできている。

一方で、その若年層について、離職率の高さが問題視されている状況である。「令和5年度・内航タンカー船員実態調査報告書」によると、図表 147 のように、新卒から5年で67%が離職している状況であり、その傾向は改善されていない。

図表 147 内航船員数推移

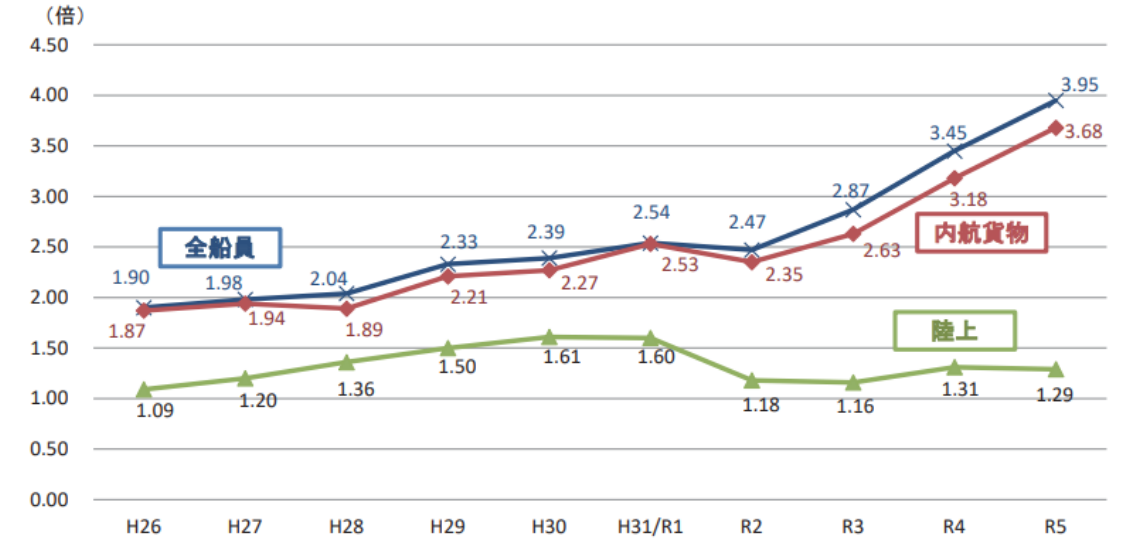
| 採用      |     | 離職時期・数 |        |        |     |
|---------|-----|--------|--------|--------|-----|
| 時期      | 数   | 1年未満   | 1～3年未満 | 3～5年未満 | 計   |
| 1年前     | 278 | 67     | —      | —      | 67  |
| 3年前     | 302 | 75     | 84     | —      | 159 |
| 5年前     | 268 | 61     | 68     | 45     | 174 |
| 計       | 848 | 203    | 152    | 45     | 400 |
| 離職率 (1) |     | 24%    | 27%    | 17%    | 67% |
| 離職率 (2) |     | 51%    |        | 17%    | 67% |

※ 新卒3年未満で約半数(51%)が離職(昨年調査48%)  
 ※ 新卒5年未満で3名中2名(67%)が離職(昨年調査63%)  
 ※ 昨年との比較でも新卒者の離職率は、改善されていない。

出所：全国内航タンカー海運組合 船員対策委員会「令和5年度・内航タンカー船員実態調査報告書」(<http://naitan.or.jp/mcwp/wp-content/uploads/2024/05/%E4%BB%A4%E5%92%8C5%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E3%83%BB%E8%88%B9%E5%93%A1%E5%AE%9F%E6%85%8B%E8%AA%BF%E6%9F%BB%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B8.pdf>) を基に日本総研作成

上記状況を反映する形で、有効求人倍率も上昇を続けており、2023 年度においては、内航貨物について 3.68 に達している。

図表 148 内航船員の有効求人倍率の推移



資料) 国土交通省海事局作成

出所：国土交通省海事局 WEB サイト

(<https://www.mlit.go.jp/maritime/content/001753380.pdf>) を基に日本総研作成

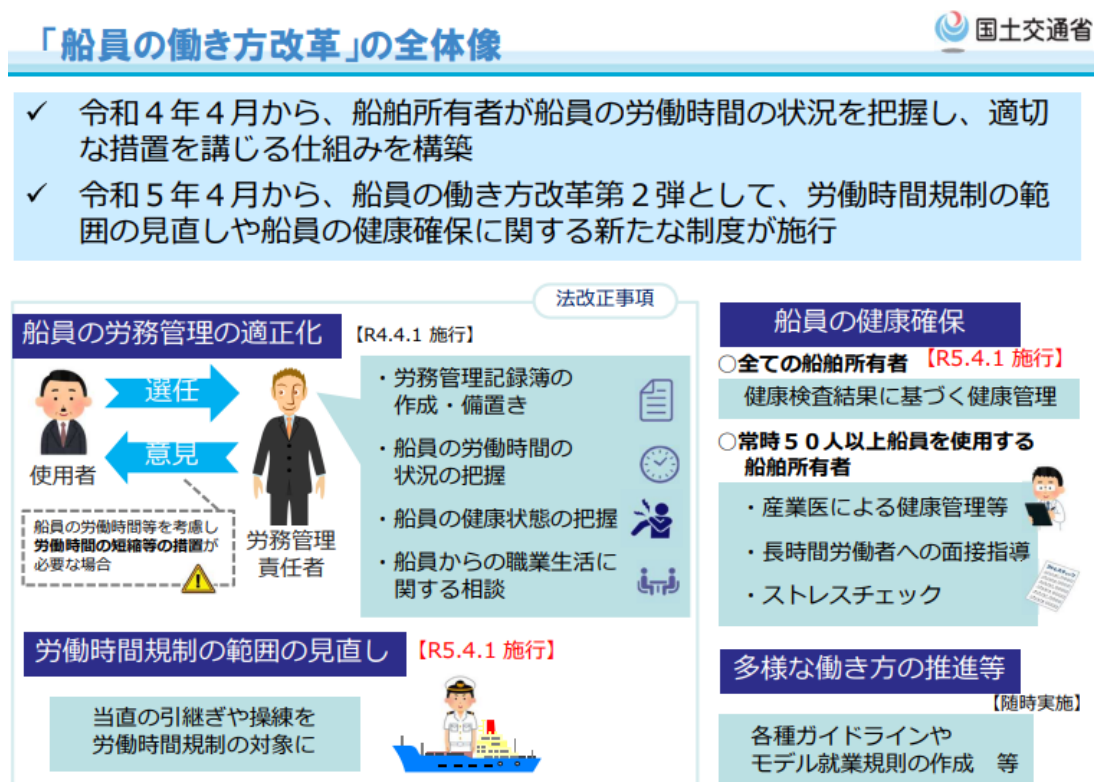
以上から、採用活動の強化等により、現状は内航船員を確保できており、また若年層の確保について一定程度の成果を得られている一方、若年層の離職率が非常に高く、現場では常に人材不足の懸念があり、それを表すように、有効求人倍率は上昇を続けている状態と言える。総じて、将来的に人材不足が更に深刻化し、適正な内航海運事業を営めなくなる可能性もあると考えられる。

人材不足への対応としては、船舶事業者による作業環境や労働条件の改善等が重要なところ、内航船業界について、働き方に関する規制の厳格化が行われているところである。

特に、令和 5 年 4 月から、船舶事業者について、

- 全ての船舶所有者について、健康検査結果に基づく健康管理
- 常時 50 人以上船員を使用する船舶所有者について、産業医による健康管理等や長時間労働者への面接指導、ストレスチェック等が求められるようになっている。

図表 149 船員の働き方改革の全体像



出所：国土交通省 海事局 船員政策課「令和 5 年 4 月からの新たな制度に向けた対応」

労働時間規制の見直し・健康確保 ー」(2023/2)

(<https://www.mlit.go.jp/maritime/content/001587247.pdf>) を基に日本総研作成

## イ トラック

### (ア) 供給能力

日本国内における石炭輸送について、港から港については内航船により輸送されるが、港湾やコールセンターから内陸の需要地に向けては、日本では鉄道による石炭輸送は行われておらず、トラックが活用される。

トラックによる輸送量については、「自動車輸送統計調査」にて報告されており、2023年度では1,297万tであった。

なおこのうち、石炭火力発電所に向けてトラックで輸送しているものは希少である。理由としては、石炭火力発電は、輸入石炭の輸送コスト削減のため、基本的には沿岸に立地しているためである。その中で、内陸に位置するものとしては北海道電力砂川3、4発電所がある。本発電所については現状、年間45万トン程度ダンプトラックで一般炭が輸送されている。

ただし、砂川3、4発電所について、2027年3月に廃止予定であり、それに伴い、2026年度には石炭取引も終了し、トラック輸送も終了するとされている。

結果的に、トラックによる国内輸送の大部分は、コールセンターから、化学工場やセメント工場などといった各地の石炭火力発電所以外の石炭需要場所へ運ばれるものとなる。なお、国土交通省の「自動車輸送統計調査 自動車輸送統計年報」によると、石炭輸送トラックについて、平均輸送距離は20.8キロ、最大積載量のボリュームゾーンは11トン以上16トン未満であった。<sup>89</sup>

### (イ) 老朽化・更新予定

貨物トラックの老朽化に関し、一般財団法人 自動車検査登録情報協会の公表している貨物車の平均使用年数推移について確認した。

結果としては、図表150のように、継続的に上昇していることが確認される。ただし、自動車検査登録情報協会の指摘としては、これは老朽化が進展しているというよりか、貨物トラックの実使用可能年数が上がっていることが影響しているとのことであった。

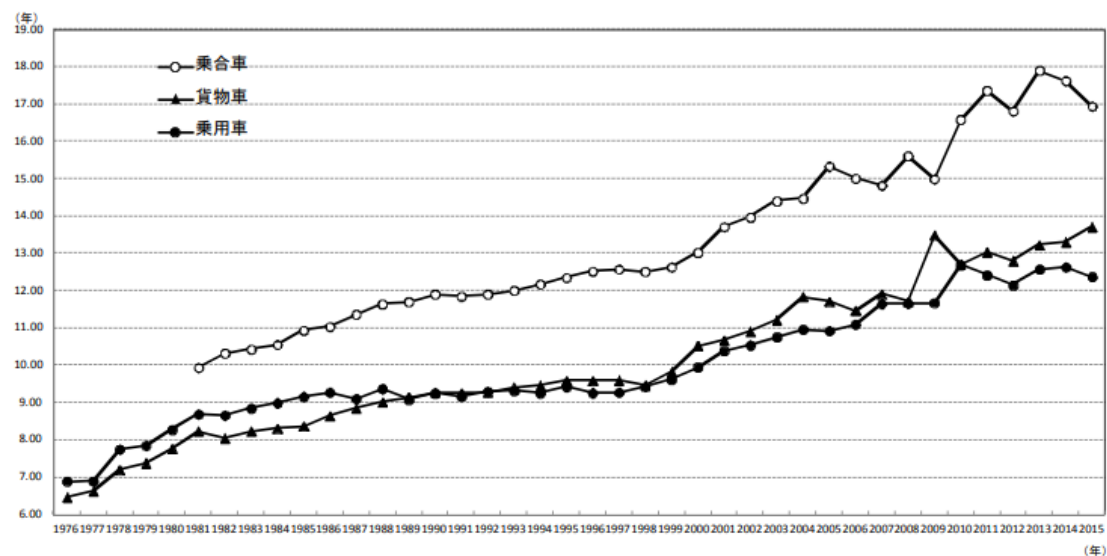
また、例えば公益社団法人 全日本トラック協会「日本のトラック輸送産業現状と課題2024」を確認しても、特段トラック自体の老朽化等の問題については扱われておらず、トラックにおいては、老朽化の問題や、設備更新の必要性についての重要度は低いと考えら

---

<sup>89</sup> 国土交通省「自動車輸送統計調査 自動車輸送統計年報」：<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003443763>

れる。

図表 150 平均使用年数推移



出所：一般財団法人自動車検査登録情報協会 WEB サイト  
 (https://www.airia.or.jp/publish/file/r5c6pv000000bud0-att/r5c6pv000000budf.pdf) を  
 基に日本総研作成

#### (ウ) 人材供給

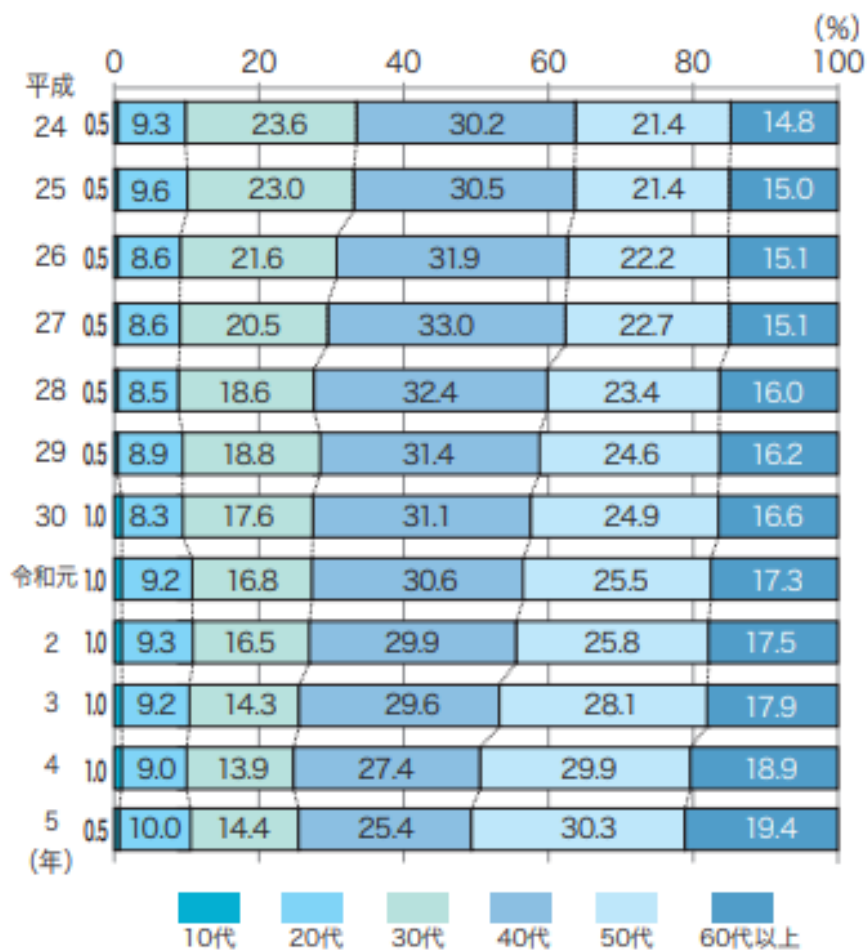
トラック業界の人材不足については、重要な課題とされている。図表 151 は、貨物運送業の就業者数、図表 152 は年齢構成推移となるが、就業者数自体は増加傾向にあるが、年齢構成としては高齢化が進展していることが確認される。

図表 151 道路貨物運送業 就業者数の推移 (万人)

| 年    | 道路貨物運送業 |     |    |             |    |    |
|------|---------|-----|----|-------------|----|----|
|      | 就業者数    |     |    | 輸送・機械運転従事者数 |    |    |
|      | 総数      | 男性  | 女性 | 総数          | 男性 | 女性 |
| 平成24 | 182     | 150 | 32 | 83          | 81 | 2  |
| 25   | 187     | 153 | 34 | 84          | 83 | 2  |
| 26   | 185     | 151 | 33 | 83          | 81 | 2  |
| 27   | 185     | 151 | 34 | 80          | 78 | 2  |
| 28   | 188     | 153 | 35 | 83          | 81 | 2  |
| 29   | 191     | 156 | 35 | 83          | 81 | 2  |
| 30   | 193     | 155 | 38 | 86          | 84 | 2  |
| 令和元  | 196     | 156 | 40 | 87          | 84 | 3  |
| 2    | 194     | 155 | 39 | 85          | 82 | 3  |
| 3    | 199     | 159 | 40 | 84          | 82 | 3  |
| 4    | 201     | 160 | 41 | 86          | 83 | 3  |
| 5    | 201     | 161 | 41 | 88          | 85 | 3  |

出所：公益社団法人 全日本トラック協会「日本のトラック輸送産業現状と課題 2024」  
 ([https://jta.or.jp/wp-content/themes/jta\\_theme/pdf/yusosangyo2024.pdf](https://jta.or.jp/wp-content/themes/jta_theme/pdf/yusosangyo2024.pdf)) を基に日本総研作成

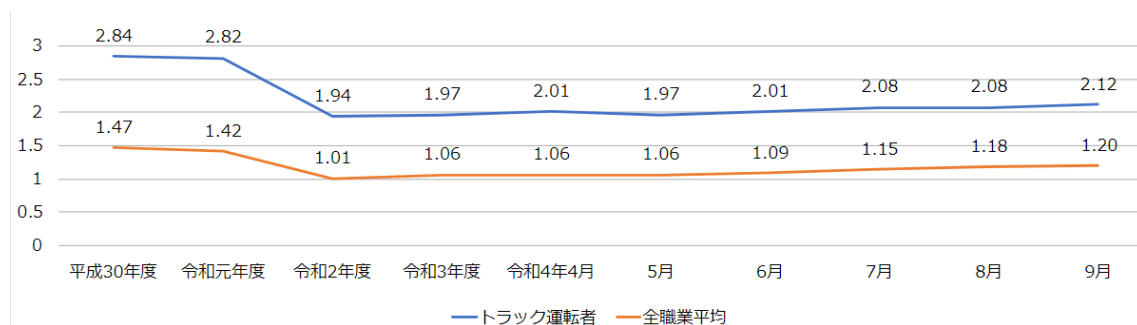
図表 152 道路貨物運送業 年齢階級別就業者構成比



出所：公益社団法人 全日本トラック協会「日本のトラック輸送産業現状と課題 2024」  
 (https://jta.or.jp/wp-content/themes/jta\_theme/pdf/yusosangyo2024.pdf) を基に日本総  
 研作成

また、トラック運転者の有効求人倍率の推移をみても、概ね全職業平均値の 2 倍程度で  
 推移しており、人手不足が常態化している状況と考えられる。

図表 153 トラック運転者有効求人倍率推移



出所：自動車運転者の長時間労働改善に向けたポータルサイト WEB サイト  
(<https://driver-roudou-jikan.mhlw.go.jp/truck/work>) を基に日本総研作成

(5) 国内最終需要先の変遷

石炭の最終需要先について、現状は、石炭火力発電所を有する電力業界の使用量が最大で、2023 年度一般炭輸入量：1 億 139 万トンの大部分を消費している。次に鉄鋼業界となり、2023 年度原料炭輸入量：6,155 万トンをはば消費している。またセメント製造用として、セメント業界において一般炭が消費（2023 年セメント業界消費量：519.7 万トン ※自家産石炭火力用一般炭を含む）が消費<sup>90</sup>されており、業界としては電力業界が最大の石炭需要家となる。

ただし、世界的な脱炭素の潮流の中で、最も大きな需要量の変動可能性があるのが、電力業界となる。産炭国である豪州でも、2030 年代後半に石炭火力を全廃、またカナダでも、2030 年までの全廃が計画されているなど、脱炭素対応の中で石炭火力発電所への依存度を下げていく流れがあり、日本においても、石炭火力発電所についての取扱方針・政策次第では、発電量が減少し、それに伴い一般炭消費量にも影響が出るところである。

なお、2025 年 1 月時点における国内 USC 以上の発電所については図表 154 の通り。

図表 154 2025 年 1 月時点における USC 以上の石炭火力発電所一覧

---

<sup>90</sup> 一般社団法人セメント協会「セメントハンドブック 2024」：  
[https://www.jcassoc.or.jp/cement/4pdf/jj3h\\_06.pdf](https://www.jcassoc.or.jp/cement/4pdf/jj3h_06.pdf)

| 発電所名                             | ユニット（号機） | 企業名          | 設備容量（MW） | 必要石炭量概算（万t） | 発電技術（元データ）      |
|----------------------------------|----------|--------------|----------|-------------|-----------------|
| 苫東厚真                             | 4        | 北海道電力        | 700      | 150         | 超々臨界（USC）       |
| 能代発電所                            | 2        | 東北電力         | 600      | 136         | 超々臨界（USC）       |
| 能代発電所                            | 3        | 東北電力         | 600      | 136         | 超々臨界（USC）       |
| 原町発電所                            | 1        | 東北電力         | 1,000    | 222         | 超々臨界（USC）       |
| 原町発電所                            | 2        | 東北電力         | 1,000    | 222         | 超々臨界（USC）       |
| 広野発電所                            | 5        | JERA         | 600      | 137         | 超々臨界（USC）       |
| 広野発電所                            | 6        | JERA         | 600      | 137         | 超々臨界（USC）       |
| IGCC広野発電所                        |          | 広野 IGCC パワー  | 543      | 124         | 石炭ガス化複合発電（IGCC） |
| IGCC勿来発電所                        |          | 勿来 IGCC パワー  | 525      | 120         | 石炭ガス化複合発電（IGCC） |
| 常陸那珂発電所                          | 1        | JERA         | 1,000    | 222         | 超々臨界（USC）       |
| 常陸那珂発電所                          | 2        | JERA         | 1,000    | 219         | 超々臨界（USC）       |
| 常陸那珂共同火力発電所                      | 1        | 常陸那珂ジェネレーション | 650      | 149         | 超々臨界（USC）       |
| 鹿島パワー                            |          | 鹿島パワー        | 645      | 148         | 超々臨界（USC）       |
| 磯子発電所                            | 新1       | 電源開発         | 600      | 137         | 超々臨界（USC）       |
| 磯子発電所                            | 新2       | 電源開発         | 600      | 137         | 超々臨界（USC）       |
| 横須賀発電所                           | 1        | JERA         | 650      | 149         | 超々臨界（USC）       |
| 横須賀発電所                           | 2        | JERA         | 650      | 149         | 超々臨界（USC）       |
| 七尾大田発電所                          | 1        | 北陸電力         | 500      | 115         | 超々臨界（USC）       |
| 七尾大田発電所                          | 2        | 北陸電力         | 700      | 160         | 超々臨界（USC）       |
| 敦賀発電所                            | 2        | 北陸電力         | 700      | 136         | 超々臨界（USC）       |
| 碧南発電所                            | 3        | JERA         | 700      | 156         | 超々臨界（USC）       |
| 碧南発電所                            | 4        | JERA         | 1,000    | 222         | 超々臨界（USC）       |
| 碧南発電所                            | 5        | JERA         | 1,000    | 222         | 超々臨界（USC）       |
| 武豊発電所                            | 5        | JERA         | 1,070    | 225         | 超々臨界（USC）       |
| 舞鶴発電所                            | 1        | 関西電力         | 900      | 202         | 超々臨界（USC）       |
| 舞鶴発電所                            | 2        | 関西電力         | 900      | 202         | 超々臨界（USC）       |
| 神戸発電所                            | 3        | コベルコパワー神戸第二  | 650      | 149         | 超々臨界（USC）       |
| 神戸発電所                            | 4        | コベルコパワー神戸第二  | 650      | 149         | 超々臨界（USC）       |
| 三隅発電所                            | 1        | 中国電力         | 1,000    | 215         | 超々臨界（USC）       |
| 三隅発電所                            | 2        | 中国電力         | 1,000    | 215         | 超々臨界（USC）       |
| 竹原発電所                            | 新1       | 電源開発         | 600      | 124         | 超々臨界（USC）       |
| 大崎クールジェン                         |          | 大崎クールジェン     | 166      | 37          | 石炭ガス化複合発電（IGCC） |
| 2023年度予定：東ソー 新設燃料供給設備（石炭ガス化複合発電） | 7 B      | 東ソー          | 74       |             | 超々臨界（USC）       |
| 西条発電所                            | 1        | 四国電力         | 500      | 114         | 超々臨界（USC）       |
| 橘湾発電所                            | 1        | 四国電力         | 700      | 160         | 超々臨界（USC）       |
| 橘湾発電所 電源開発                       | 1        | 電源開発         | 1,050    | 240         | 超々臨界（USC）       |
| 橘湾発電所 電源開発                       | 2        | 電源開発         | 1,050    | 240         | 超々臨界（USC）       |
| 苅田発電所                            | 新1       | 九州電力         | 360      | 82          | 超々臨界（USC）       |
| 松浦発電所                            | 2        | 九州電力         | 1,000    | 229         | 超々臨界（USC）       |
| 松浦発電所 電源開発                       | 2        | 電源開発         | 1,000    | 222         | 超々臨界（USC）       |
| 2028年度新設予定：GENESIS松島発電所          | G2       | 電源開発         | 500      | 115         | 石炭ガス化複合発電（IGCC） |
| 苓北発電所                            | 2        | 九州電力         | 700      | 159         | 超々臨界（USC）       |

出所：各社 WEB サイト等を基に日本総研作成

## 2.2. 石炭からのダイベストメントに関する調査

本パートでは、石炭からのダイベストメントに関する調査として、CBAM（EU 炭素国境調整メカニズム）や COP（UNFCCC 締約国会議）29、GHG プロトコルへの対応という観点で、各国での対応に違いがあるのかについて調査を行った。

### （１） CBAM

#### ● CBAM の概要

CBAM（EU 炭素国境調整メカニズム）とは、EU が導入を進めている気候変動対策制度の一環であり、輸入品に対して炭素排出量に基づいた課税を行う仕組みとなっている。EU 内での気候変動対策を強化すると同時に、いわゆる「カーボンリーケージ（Carbon Leakage）：ある国や地域で厳しい気候変動対策が導入された結果、企業が規制の緩い国や地域へ生産拠点を移すことで、グローバル全体での GHG 削減効果が薄れてしまう現象」を防ぐことを目的としている。

#### ● CBAM の適用範囲

CBAM の適用範囲については、事業者／国／セクター・製品といった分類において、以下のように設定されている。

#### ● 対象事業者：EU 域外から対象製品を輸入する EU 域内の事業者

✓ 輸入に先立ち「認可申告者」の地位を取得するため認可を申請し、認められた場合、対象製品を EU 域内に輸入できる

✓ 認可申告者となると、製品の体化排出量（ある製品やサービスの生産・加工・輸送・廃棄など、ライフサイクル全体で排出される GHG 排出量の総量を指す）の報告や、CBAM 証書（Carbon Border Adjustment Mechanism Certificate：CBAM に基づき、輸入業者が輸入品に体化された炭素排出量に対して支払うための証書）の購入・納付の義務を負う

✓ EU 域外の生産者は、対象製品を輸入する認可申告者から排出量のデータを提出するよう求められる可能性がある

✓ 移行期間中は、認可申請はないが、CBAM 報告書の提出に先立ち、輸入国の所管当局にシステム利用の申請を行う必要がある

#### ● 対象国：以下適用除外の条件を満たす場合、対象から除外される

適用除外の条件としては、以下 2 点を満たす必要がある。

✓ EU-ETS が適用されているか、EU-ETS と排出量取引制度が完全に連結することで合意済みの国・領土⇒国：アイスランド、リヒテンシュタイン、ノルウェー、スイスお

よび領土：メリリャおよびセウタ（アフリカ北岸スペイン領）、ビュージンゲン（スイス領内のドイツの飛び地）、ヘルゴラント島（北海ドイツ領）、リヴィーニョ（スイス国境にあるイタリアの自治体）

✓ 原産国で支払われる炭素価格が対象製品の体化排出量に対して実効的に課され、提供される還付金が EU-ETS に従って適用される還付金の額を超えない場合

● 輸入電力に関する考え方

EU 域内電力市場と統合されている国・領土で、輸入電力に CBAM を適用する技術的解決策がない場合は、一定条件に基づき適用を免除（ただし現状免除国の記載はなし）

● 対象セクター・製品

対象セクターは、セメント、肥料、鉄鋼、アルミニウム、化学（当面は水素のみ）、電力であり、最終的には、EU-ETS の適用範囲との一致が想定されている。

図表 155 CBAM 規則の適用範囲

| CBAM対象製品※1 | 対象となる温室効果ガス |             |                  |
|------------|-------------|-------------|------------------|
|            | 二酸化炭素 (CO2) | 亜酸化窒素 (N2O) | パーフルオロカーボン (PFC) |
| セメント       | ●           | —           | —                |
| 肥料         | ●           | ●※2         | —                |
| 鉄鋼         | ●           | —           | —                |
| アルミニウム     | ●           | —           | ●                |
| 水素         | ●           | —           | —                |
| 電力         | ●           | —           | —                |

(※1) 適用除外：◇1貨物につき150ユーロを超えない製品 ◇域外からの個人旅行者の荷物に含まれ150ユーロを超えない製品 ◇軍事目的の製品

(※2) 無水アンモニアおよびアンモニア水以外（CNコード2814）

出所：JETRO 地域・分析レポート「EU-ETS 世界をリードする EU のカーボン・プライシング (1)」

(<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2024/0502/cdd0133a4a27e311.html>)

を基に日本総研作成

参考：EU-ETS

● EU-ETS の概要

EU-ETS は、GHG の排出量に年次の上限（キャップ）を設け、余剰排出枠や不足排出枠の売買（トレード）を可能とする手法（キャップ＆トレード方式）を通じて、GHG の削減を目指す制度。2005 年に、当時の EU 加盟 25 カ国に導入された。

その後、試用期間だった第 1 フェーズから徐々に制度を厳格化して運用しており、現在は第 4 フェーズにあたる。

図表 156 EU-ETS の推移

| 項目          | 第1フェーズ                       | 第2フェーズ                                  | 第3フェーズ                            | 第4フェーズ                                                              |
|-------------|------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 対象期間        | 2005～2007年                   | 2008～2012年                              | 2013～2020年                        | 2021～2030年                                                          |
| 対象          | エネルギー<br>エネルギー多消費産業          | 航空（2012年～）を<br>追加                       | アルミニウム製造、非<br>鉄金属製造など多くの<br>産業を追加 | 海運（2024年～）を<br>追加<br>EU ETS IIを新設<br>建物/道路輸送/ 小規<br>模産業（2027年<br>～） |
| 排出枠の<br>設定  | NAP経由<br>国別にキャップ設定           | NAP経由<br>国別にキャップ設定                      | EUレベルでキャップ<br>設定                  | EUレベルでキャップ<br>設定                                                    |
| 排出枠の<br>割当  | グランドファザリング<br>方式 *1          | グランドファザリング<br>方式                        | ベンチマーク方式 *2                       | ベンチマーク方式                                                            |
| 配分方法        | 無償配分                         | 主に無償配分<br>（一部ベンチマーク/<br>オークション）         | 主に有償販売<br>（オークション）<br>一部無償配分      | 主に有償販売<br>（オークション）<br>一部無償配分                                        |
| 対象ガス        | CO2                          | CO2                                     | CO2<br>N2O *3<br>PFC *4           | 同左*5<br>メタン（CH4）                                                    |
| 制裁          | 40ユーロ/トン                     | 100ユーロ/トン                               | 100ユーロ/トン                         | 100ユーロ/トン                                                           |
| 方針          | 京都議定書の削減目標<br>達成のための体制構<br>築 | 京都議定書第一約束期<br>間（2008年～2012<br>年）の削減目標達成 | EUの低炭素化政策の<br>実現                  | EUの気候変動政策の<br>欧州グリーン・ディール、<br>「Fit for 55」の<br>実現                   |
| EUの削減<br>目標 | －（試用期間）                      | 1990年比8%                                | 1990年比20%                         | 1999年比55%以上                                                         |

注1：グランドファザリング方式とは、排出枠の交付を受ける主体の過去の特定年あるいは特定期間における温室効果ガス（GHG）の排出量などの実績を基に排出枠を割り当てる方式のこと。排出削減努力を怠っていた事業者に有利に働いてしまうリスクを伴う。

注2：ベンチマーク方式とは、産業ごとに、標準的な精算方法の下での基準排出量を定め、それに基づいて排出枠を分配する方式のこと。排出削減努力をしてきた事業者に有利に働く。

注3：硝酸、アジピン酸、グリオキサル酸、グリオキシル酸の製造業。

注4：アルミニウム製造業。

注5：海運への亜酸化窒素（N2O）の適用は2026年から。メタン（CH4）も同様。

出所：JETRO 地域・分析レポート「EU-ETS 世界をリードする EU のカーボン・プライシング（1）」

(<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2024/0502/cdd0133a4a27e311.html>)

を基に日本総研作成

#### ● EU-ETS の対象

EU-ETS の適用対象者は、対象部門の大規模排出施設を持つ事業者となっている。第 1 フェーズから EU ETS の対象部門に入っているのは、多くの化石燃料を燃焼させる発電所

や産業で、第2フェーズ途中で航空部門、第3フェーズではアルミニウムなどのさまざまな部門が追加された。第4フェーズ途中の2023年6月にはEU ETS指令の改正が施行され、2024年1月から海運部門を追加することが決定された。

- 排出枠の配分方法

EU ETSでは、EU全体における排出枠の上限が設定されており、上限の範囲内で、対象事業者が排出枠の無償割当を受けるか、またはオークションによる有償割当を受けることとなる。無償割当については段階的に削減されており、オークションによる有償割当が原則となってきた。無償割当は、特にエネルギー集約度や貿易依存度が高い部門で認められやすく、炭鉱業、石油・鉄鋼などの採掘産業、生地製造、製紙、産業ガス製造、プラスチック製造、ガラス製造、セメント、アルミニウムなどの部門は無償割当枠が設定されている。

- 制度の強化の動き

EU ETSは、2030年までの中間目標（1990年比でGHGを55%以上削減）を実現するための政策パッケージ「Fit for 55」に沿う形で強化される動きがある。具体的には、①2030年までの中間目標引き上げ、②無償割当の段階的削減、③対象部門拡大 などとなっている。①については、EU ETS対象部門において、従来の2005年比で「43%削減」から「62%削減」に引き上げられた。②については、CBAM対象セクター（前述）では2026年から段階的に削減し、2034年には完全に終了することとされているになった。CBAMの対象にはなっていないが、無償割当の対象となっているセクター（水素以外の化学、製紙、ガラス製造等）については、事業者が排出削減対策を実施しているなど一定の条件を基に、原則として無償割当が継続される。③については、海運部門が追加された。さらに、建物、道路輸送などを新たに対象としてEU ETS IIを創設することが決まっている。

- EU ETS IIの創設による制度強化

2027年からのEU ETS IIの創設が予定されている。EU ETSの適用対象者は、対象部門の大規模排出施設を持つ事業者（下流アプローチ）だが、EU ETS IIでは、対象部門の上流の燃料供給事業者（上流アプローチ）に負担を課す設計となっている。

- CBAM導入スケジュール

CBAMについて、本格導入は2026年1月が予定されているが、移行期間（2023年10月～2025年末）を経ての本格導入が想定されている。移行期間においては、輸入事業者／間接的通関代理人による体化排出量等の情報を記載した「CBAM報告書」の四半期ごとの提出のみが求められ、つまり課金まではなされず、本格適用開始後は、認可申告者による

CBAM 報告書の提出と課金が求められるようになる。

図表 157 CBAM 導入スケジュール

| 時期                   | 内容                                                                                            |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2023年10月1日</b>    | <b>移行期間の開始</b>                                                                                |
| 2024年1月末             | 輸入事業者／間接的通関代理人：第1回CBAM報告書を提出（2023年10～12月の四半期分）（注）                                             |
| 2024年末まで             | 欧州委員会：対象製品を使用する川下製品のうち規則対象に追加を検討すべき製品を特定（欧州議会・EU理事会に報告書提出）                                    |
| 2025年1月以降            | 輸入事業者：認可申告者の申請開始 管轄当局：認可開始                                                                    |
| 2025年末まで             | 欧州委員会：適用範囲拡大等の見直しを提案（欧州議会・EU理事会に報告書提出）<br>※規則改正案や影響評価を提示する可能性も                                |
| <b>2025年末</b>        | <b>移行期間の終了</b>                                                                                |
| <b>2026年1月</b>       | <b>CBAM規則の本格適用開始</b>                                                                          |
| 2027年5月末             | 認可申告者：第1回CBAM申告書を提出（2026年分）                                                                   |
| 2027年末まで<br>（以後2年ごと） | 欧州委員会：CBAMの有効性の評価し、規則の適用とCBAMの機能性の評価について、欧州議会とEU理事会に報告書を提出する<br>※カーボンリーケージのリスクがあれば法案を提示する可能性も |
| 2030年まで              | EU-ETSの全対象セクターへのCBAM適用を目指す                                                                    |
| <b>2034年</b>         | <b>EU-ETSの無償割当全廃・CBAMへの完全移行</b>                                                               |

（注）移行期間中、CBAMに基づく四半期報告を原則として各四半期の1カ月後までに行う必要があるが、期限を過ぎた場合でも、報告用ポータル「CBAM移行期登録簿」を通じて加盟国当局に連絡を取ることができる。当局の「遅延提出要請」から30日以内に報告を提出すれば受理される。

出所：JETRO 地域・分析レポート「EU-ETS 世界をリードする EU のカーボン・プライシング（1）」

(<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2024/0502/cdd0133a4a27e311.html>)

を基に日本総研作成

- 具体的な課金イメージ

CBAM における課金については、

「製品の体化炭素排出量×炭素価格」

となり、炭素価格は、EU-ETS の市場価格（オークション結果）となる。至近のオークション結果としては、60～80 ユーロ程度（1 ユーロ＝1 ドルとした場合、60～80 ドル程度）で推移している。例えば鉄鋼製品について、体化炭素排出量を鉄鋼 1 トンあたり 2 トンと仮定すると、製品 1 トンあたり 120～160 ドル程度の CBAM 課金が課されることとなる。

図表 158 EU-ETS オークション結果

| 2025-01-17 |             |            |               |                |                          |             |
|------------|-------------|------------|---------------|----------------|--------------------------|-------------|
| Auction    | Market Area | Date       | Auction Price | Auction Volume | Volume of Bids Submitted | Cover Ratio |
| EUA        | EU          | 2025-01-16 | 75.70         | 3,245,500      | 5,286,000                | 1.63        |
| EUA        | DE          | 2025-01-17 | 77.30         | 1,607,000      | 3,182,500                | 1.98        |
| EUA        | PL          | 2025-01-08 | 71.50         | 2,072,500      | 4,697,500                | 2.27        |
| EUA        | XI          | 2024-10-02 | 62.89         | 926,500        | 2,247,000                | 2.43        |
| EUAA       | EU          | 2024-11-13 | 65.86         | 899,500        | 2,363,000                | 2.63        |
| EUAA       | DE          | 2024-10-16 | 64.14         | 1,061,000      | 3,212,000                | 3.03        |
| EUAA       | PL          | 2024-12-11 | 69.17         | 198,000        | 1,035,000                | 5.23        |

出所：eex（欧州エネルギー取引所）WEB サイト（<https://www.eex.com/en/market-data/market-data-hub/environmentals/eu-ets-auctions>）を基に日本総研作成

なお、前述のように、CBAM における課金額について、輸出国で既に炭素価格（炭素税や排出権取引）が課されている場合、その金額は CBAM 課金額から控除され、仮に CBAM 課金額を上回っている場合には、CBAM における課金はない。

主要産炭国（豪州、インドネシア、米国、カナダ、南アフリカ、コロンビア）における炭素税等の導入状況については以下の通り。

ただし、以下の各国炭素税等の制度について、CBAM における控除の対象となるかについては未定であり、CBAM 本格適用移行に実際に控除されるかは未定であることには留意。

図表 159 主要産炭国の炭素税等の制度状況

| 国      | 炭素税等の状況                               | CO2 1 トンあたりの課金額                                                               |
|--------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 豪州     | ACCU (Australian Carbon Credit Units) | 17.12AUD (平均価格 2023 年 3 月のオークション 15 結果 1 AUD=0.6 ドルの場合、約 10 ドル) <sup>91</sup> |
| インドネシア | 炭素取引制度                                | 30,000IDR (2023 年 1 インドネシアルピア = 0.00006 ドルの場合、約 2 ドル) <sup>92</sup>           |

<sup>91</sup> オーストラリア政府 WEB サイト：<https://cer.gov.au/schemes/australian-carbon-credit-unit-scheme/how-to-participate/carbon-abatement-contracts/auction-results>

<sup>92</sup> ロイターWEB サイト：<https://www.reuters.com/world/asia-pacific/indonesias-new->

|       |                                   |                                                                      |
|-------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 米国    | 連邦レベルではなし（一部導入州はあるが、アジア向け産炭州ではなし） |                                                                      |
| カナダ連邦 | 連邦カーボン・プライシング制度                   | 65CAD（2023 年 1 CAD=0.7 ドルの場合、約 46 ドル） <sup>93</sup>                  |
| BC 州  | 炭素税                               | 65CAD（2023 年 1 CAD=0.7 ドルの場合、約 46 ドル） <sup>94</sup>                  |
| 南アフリカ | 炭素税                               | 144ZAR（2023 年 1 ZAR=0.05 ドルの場合、約 8 ドル） <sup>95</sup>                 |
| コロンビア | 炭素税                               | 23,394.6 コロンビアペソ（2024 年 1 コロンビアペソ=0.0002 ドルの場合、約 5 ドル） <sup>96</sup> |

出所：各国公表情報を基に日本総研作成

以上のように、米国以外では、炭素税等の制度が導入され、1 トン当たりの CO<sub>2</sub> に対しプライシングがなされている。ただし、いずれも EU-ETS オークション結果（60～80 ドル）に対し下回るまたは大きく下回る水準であり、これら制度が CBAM における控除対象となったとしても、輸出事業者の観点では、CBAM 課金額が課金されることとなる可能性が高い。

ただし、カナダ連邦およびブリティッシュコロンビア州について、炭素価格を年々引き上げる計画であることを発表している。

図表 160 カナダ連邦カーボン・プライシング制度について

---

carbon-tax-signals-higher-power-costs-amid-calls-clarity-2021-10-08/

<sup>93</sup> 環境省「諸外国におけるカーボン・プライシングの導入状況等」:

<https://www.env.go.jp/content/000209895.pdf>

<sup>94</sup> 環境省「諸外国におけるカーボン・プライシングの導入状況等」:

<https://www.env.go.jp/content/000209895.pdf>

<sup>95</sup> 国際排出量取引協会「Carbon Market Business Brief」: [https://www.ieta.org/wp-content/uploads/2023/10/2023\\_IETA\\_BizBrief\\_South-Africa\\_V2.pdf](https://www.ieta.org/wp-content/uploads/2023/10/2023_IETA_BizBrief_South-Africa_V2.pdf)

<sup>96</sup> Allcot WEB サイト: <https://allcottrading.com/uncategorized-en/carbon-tax-reform-in-colombia-2023-update/>

## カナダの連邦カーボンプライシング制度について ②

- カナダ連邦カーボンプライシング制度は、燃料課税と大規模事業者に対するアウトプットベース価格付け制度(OBPS)で構成。
- 2023年の炭素価格は65CAD/tCO<sub>2</sub>e、毎年15CADずつ引き上げ、2030年の炭素価格は170CAD/tCO<sub>2</sub>e。

### カナダ連邦カーボンプライシング制度の概要(続き)

| 最低価格                   | <ul style="list-style-type: none"><li>州・準州は、下表の最低価格以上の明示的な価格ベースシステム(炭素税等)または価格適用により生じる予測排出量レベルに対応する排出量取引制度(キャップアンドトレード)を有する必要がある</li><li>要件を満たさない場合、以下の価格水準に準じる連邦カーボンプライシング制度を適用</li></ul> <table><tr><th>年</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th></tr><tr><td>CAD/tCO<sub>2</sub>e</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>65</td><td>80</td><td>95</td><td>110</td><td>125</td><td>140</td><td>155</td><td>170</td></tr></table>                                           | 年    | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | CAD/tCO <sub>2</sub> e | 20 | 30 | 40 | 50 | 65 | 80 | 95 | 110 | 125 | 140 | 155 | 170 |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 年                      | 2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |      |      |                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |
| CAD/tCO <sub>2</sub> e | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30   | 40   | 50   | 65   | 80   | 95   | 110  | 125  | 140  | 155  | 170  |      |      |                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |
| 燃料課税の概要                | <ul style="list-style-type: none"><li>州内の化石燃料生産者や販売事業者、輸入事業者等に課税</li><li>税率は上記表に準拠。ガソリン、軽油、天然ガスを含む21種類の化石燃料に適用(固有単位当たりで課税)</li><li>OBPS対象事業者の消費する燃料や輸出用燃料、原料用燃料、農業・漁業用燃料 等是非課税</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |
| OBPSの概要                | <ul style="list-style-type: none"><li>7ガス合計で年間50,000tCO<sub>2</sub>e超排出する事業者が対象(10,000～50,000トンの事業者は自発的参加opt-inが可能)(2020年12月31日現在、OBPSに登録されている施設は250施設、うち129のopt-in施設)</li><li>コンプライアンス期間は1月1日～12月31日</li><li>年間排出量が基準を下回った事業者には政府が余剰クレジットを発行<br/>【計算式】年間排出基準値(tCO<sub>2</sub>e) = 生産量基準(tCO<sub>2</sub>e/単位) × 生産量(単位)</li><li>排出量が基準を上回る排出を行った事業者には、①炭素価格の支払い、②他事業者からの余剰クレジット購入、③連邦オフセットクレジット、④既存の州レベルオフセットクレジット(連邦政府が適格と認めたプログラム、現時点ではアルバータ州排出オフセットシステムのみ)により、所定の期限内に超過排出分をカバーすることを要求<br/>※但し、超過分の最低25%は炭素価格の支払いによること</li><li>期限までに履行しない場合、翌暦年の所定の期限までに、超過分に通常の4倍の炭素価格を乗じた金額を支払う(これを実施しなければ法の下で罰せられる)</li></ul> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |
| 税収・収入の活用               | <ul style="list-style-type: none"><li>燃料課税の税収及びOBPSの収入は全て州・準州に帰属する。</li><li>多くの場合、気候行動インセンティブ(個人及び世帯に直接還付)、影響を受けるセクターの支援(学校、病院、中小企業、大学、自治体、非営利団体、先住民コミュニティへの支援等)、州のGHG削減プロジェクト 等に活用。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |

(備考)1CAD=約98円。(2021~2023年の為替レート(TTM)の平均値、みずほ銀行)

(出典)カナダ連邦政府「Carbon pollution pricing systems across Canada」,「Update to the Pan-Canadian Approach to Carbon Pollution Pricing 2023-2030」等より作成。

24

出所：環境省「諸外国におけるカーボン・プライシングの導入状況等」  
(<https://www.env.go.jp/content/000209895.pdf>) を基に日本総研作成

図表 161 ブリティッシュコロンビア州炭素税について

## カナダBC州の炭素税について

- 2008年7月、カナダのブリティッシュコロンビア（BC）州は炭素税を導入（北米初）。
- 導入時から2017年まで、税收相当分を所得税・法人税の減税、低所得者への手当に活用。

### BC州の炭素税の特徴

**概要**

- BC州は2008年7月に北米初の炭素税を導入。導入時に5年先まで年率5CAD/tCO<sub>2</sub>の段階的引上げを規定。2017年の政権交代後、年率5CAD/tCO<sub>2</sub>ずつ引上げ、2021年4月に50CAD/tCO<sub>2</sub>とする計画を発表。
- 2023年3月、2023年4月1日から税率を毎年15CAD引上げ、2030年に170CAD/tCO<sub>2</sub>とすることを発表。
- 2024年4月1日から、大規模排出事業者は新たに導入されるアウトプットベースの価格（OBPS）でカバーされる。

**税率**

・トンCO<sub>2</sub>当たり税率・エネルギー固有単位当たり税率

| 税率                           | 2008.7.1 | 2012.7.1 | 2021.4.1 | 2022.4.1 | 2023.4.1 |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 炭素税率 (CAD/tCO <sub>2</sub> ) | 10       | 30       | 45       | 50       | 65       |
| ガソリン (c/L)                   | 2.34     | 6.67     | 9.96     | 11.05    | 14.31    |
| 軽油 (輸送用) (c/L)               | 2.69     | 7.67     | 11.71    | 13.01    | 16.85    |
| 重油 (c/L)                     | 3.15     | 9.45     | 14.36    | 15.93    | 20.72    |
| LPG (c/L)                    | -        | 4.95     | 7.52     | 8.32     | 10.81    |
| 天然ガス (c/m <sup>3</sup> )     | 1.90     | 5.70     | 8.82     | 9.79     | 12.39    |
| 石炭 (低発熱量) (CAD/t)            | 17.77    | 53.31    | 79.74    | 88.62    | 115.21   |

・炭素税率の推移

(※ 税率の引上げは4月1日に行われるが、下図では毎年1月1日時点の税率を掲載)

| 年    | 税率 |
|------|----|
| 2009 | 10 |
| 2010 | 15 |
| 2011 | 20 |
| 2012 | 25 |
| 2013 | 30 |
| 2014 | 35 |
| 2015 | 40 |
| 2016 | 45 |
| 2017 | 50 |
| 2018 | 55 |
| 2019 | 60 |
| 2020 | 65 |
| 2021 | 70 |
| 2022 | 75 |
| 2023 | 80 |

**課税対象  
優遇措置**

- 化石燃料の購入・州内での最終消費に対し課税。化石燃料の卸売業者より徴税。
- 4L以下の燃料、州外への販売・輸出、越境輸送、先住民族の使用、農業用、領事館で使用される燃料は免税。温室栽培の燃料は一部減税。産業部門の燃焼以外の用途（電極製造、原料使用等）は還付。

**税收使途**

- 一般会計。導入時から2017年まで、税收相当分を所得税・法人税の減税、低所得者への手当に活用（税收中立）。2018年以降、税收中立の原則を廃止。
- （税收額）2008年：306百万CAD、2009年：542百万CAD、2010年：741百万CAD、2011年：959百万CAD、2012年：1,120百万CAD、2020年：1,683百万CAD、2021年：2,011百万CAD、2022年：2,161百万CAD。

【図】実質GDPとCO<sub>2</sub>排出量の推移

| 年    | CO <sub>2</sub> (左軸) | GDP (右軸) |
|------|----------------------|----------|
| 1990 | 100                  | 100      |
| 1995 | 105                  | 110      |
| 2000 | 110                  | 120      |
| 2005 | 115                  | 130      |
| 2008 | 118                  | 140      |
| 2010 | 115                  | 150      |
| 2015 | 110                  | 170      |
| 2020 | 105                  | 225      |

(出典)BC州政府「Provincial greenhouse gas emissions inventory」,「B.C. Economic Accounts & Gross Domestic Product」より作成。

（参考）為替レート：1CAD＝約98円。（2021～2023年の為替レート（TTM）の平均値、みずほ銀行）  
 （出典）BC州財務省「Budget and Fiscal Plan」、Budget 2017 September Update」、CARBON TAX ACT [SBC 2008] CHAPTER 40等より作成。

22

出所：環境省「諸外国におけるカーボン・プライシングの導入状況等」  
 (<https://www.env.go.jp/content/000209895.pdf>) を基に日本総研作成

2030年時点で、どちらも170CADまで上げるとしており、この場合、EU-ETS オークション結果よりも高い金額となる可能性があり、その場合は、CBAMの観点では、カナダは他国比で、欧州へのCBAM対象セクターの輸出におけるコスト競争力が弱くなる可能性がある。

#### ● CBAMによる炭鉱事業への影響

CBAMについて、前述の通り、EU域外からの輸入品に含まれる体化炭素排出量に課税する仕組みとなっている。対象セクターとしては、電力、鉄鋼、セメントなど、一般炭・原料炭を使用する主要セクターとなっており、それら製品のEU輸出時の製品価格が上昇し、石炭の需要に影響を与えるものと考えられる。

具体的には、例えば電力であれば、EU域内の石炭火力発電所については、EU-ETSにより排出コストが課されているが、CBAM適用により、EU域外からの電力輸入についても排出コストが課されることとなり、EU内およびEUに供給する石炭火力発電所のコスト競争力の低下を招くこととなる。結果として、石炭火力向け一般炭の需要減を招くことが想定される。

また鉄鋼であれば、原料炭を基に鉄鉱石を還元して鉄製品を製造する高炉製鉄から、鉄スクラップを溶かして鉄製品を製造する電炉製鉄へ、コスト競争力の観点で移行することが想定される。この場合、当然原料炭需要減となることが想定される。

このように、CBAM は、石炭そのものを対象としているわけではないものの、石炭を大量に使用する産業に大きな影響を与えるため、炭鉱事業には間接的な影響が非常に大きいと言える。

## (2) COP29

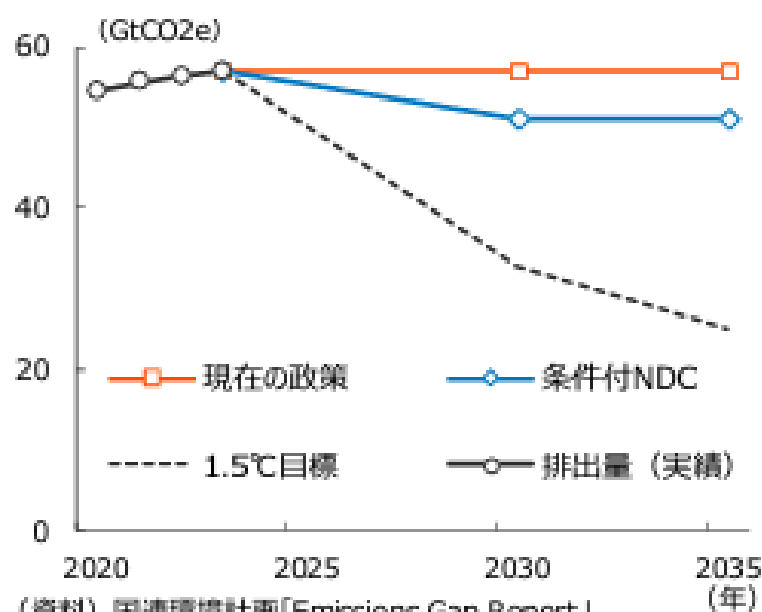
2024 年 11 月 11 日～11 月 24 日、アゼルバイジャン・バクーにおいて、国連気候変動枠組条約第 29 回締約国会議（COP29）が開催され、決定文書等が採択された。最大の焦点は、途上国向け資金支援に関する新たな目標の設定であり、2035 年までに従来目標の 3 倍となる年間 3,000 億ドルまで増やす目標で合意したものの、途上国が求める水準との乖離は大きく、先進国と途上国の溝が深まる結果とはなった。その他、二国間クレジット制度といった、排出削減効果の国際移転に関するパリ協定 6 条の運用ルールが完成し、「損失と損害」基金の資金配分開始が公表された一方、排出削減に向けた具体策などでは目立った成果はなかった。以下に、特に石炭に関連の深い事項について、決定内容等を記載する。

### ● 国際社会の脱炭素に向けた取り組み

2015 年に採択されたパリ協定では、「世界の気温上昇を産業革命以前に比べて +2℃よりも十分低く保つとともに、+1.5℃に抑える努力を追求する」という目標が定められ、途上国を含めたすべての締約国が、GHG 排出削減等の目標（NDC）を設定することとなった。その後、2018 年に国連の気候変動に関する政府間パネルが「1.5℃特別報告書」を公表し、気温上昇を +1.5℃以内に抑える 1.5℃目標を示したことを受けて、多くの国が 1.5℃目標に整合的な、2050 年までのネットゼロ目標を掲げている。

ただし、NDC を積み上げても、パリ協定が掲げる目標の達成は困難な状況であり、化石燃料からの脱却の加速や再エネ拡大といった脱炭素に向けた具体的な取り組みを急ぐ必要がある。

図表 162 世界の GHG 排出量見通し



(資料) 国連環境計画「Emissions Gap Report」

(注) 条件付NDCは、途上国において、資金や技術、能力開発などの支援が得られることを前提としたNDC。

出所：日本総研「COP29 の成果と課題 ～求められる削減目標の引き上げと国際連携の強化～」(<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/viewpoint/pdf/15403.pdf>)

一方で、各国の NDC 目標設定およびそれへの対応については、差異があるところ。以下は、各国の NDC を示したものであるが、まず、先進国と途上国の違いとして、先進国（米国、カナダ、豪州、EU 等）は絶対的な削減目標（例：1990 年比や 2005 年比）を設定している一方、途上国（中国、インド、インドネシア、南アフリカ等）は GDP 当たりの排出削減や条件付き目標（国際的支援を受けた場合の目標）を設定しているなど、差異がある状況。

図表 163 G20 の NDC 目標

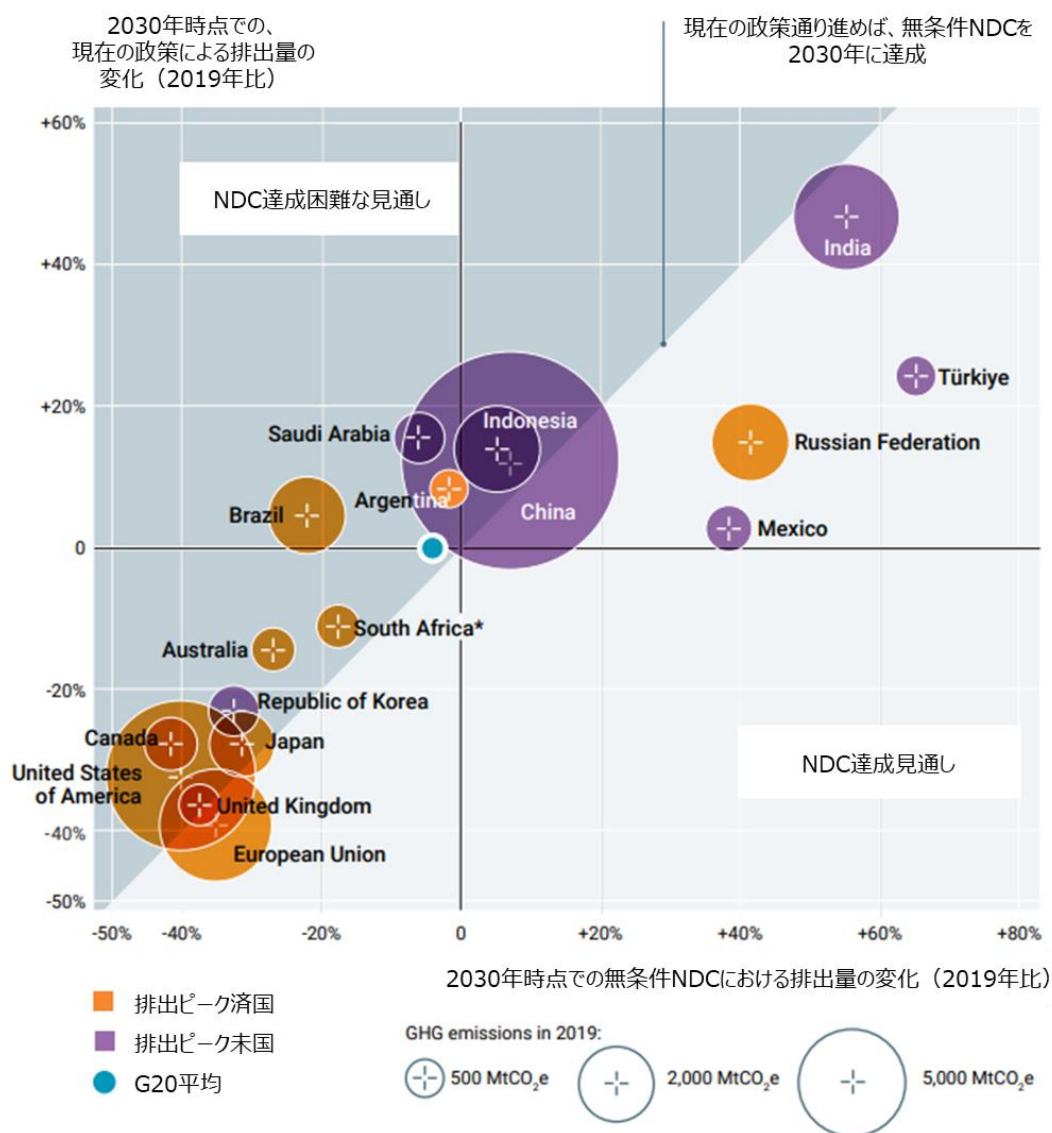
| 国名   | 2030 年の NDC 目標                                            |
|------|-----------------------------------------------------------|
| アメリカ | 2030 年までに 2005 年比で 50～52%削減                               |
| 中国   | 2030 年までに CO2 排出をピークアウト、GDP 当たりの CO2 排出を 2005 年比で 65%以上削減 |
| 日本   | 2030 年までに 2013 年比で 46%削減（努力目標で 50%）                       |
| インド  | 2030 年までに GDP 当たりの排出量を 2005 年比で 45%削減                     |
| ドイツ  | EU 全体として 2030 年までに 1990 年比で 55%以上削減                       |
| イギリス | 2030 年までに 1990 年比で 68%削減                                  |
| フランス | EU 全体として 2030 年までに 1990 年比で 55%以上削減                       |

|         |                                         |
|---------|-----------------------------------------|
| イタリア    | EU 全体として 2030 年までに 1990 年比で 55%以上削減     |
| カナダ     | 2030 年までに 2005 年比で 40～45%削減             |
| ロシア     | 2030 年までに 1990 年比で 30%削減                |
| 豪州      | 2030 年までに 2005 年比で 43%削減                |
| ブラジル    | 2030 年までに 2005 年比で 50%削減                |
| アルゼンチン  | 2030 年までに持続可能な排出量削減目標を設定                |
| メキシコ    | 2030 年までに 2000 年比で 35%削減                |
| 韓国      | 2030 年までに 2018 年比で 40%削減                |
| 南アフリカ   | 2030 年までに排出量を 4.2～3.5 億トン（CO2 換算）の範囲に削減 |
| トルコ     | 2030 年までに排出量を 2038 年にピークアウト             |
| サウジアラビア | 2030 年までに排出量を 2.78 億トン削減（条件付き）          |
| インドネシア  | 2030 年までに 29%削減（国際的支援があれば 41%削減）        |
| EU      | 2030 年までに 1990 年比で 55%削減                |

出所：各国 NDC を基に日本総研作成

また、以下は国際連合がまとめた、2019 年の排出量と比較した、G20 諸国の 2030 年までの現在の NDC 目標と実施ギャップの状況である。左上ゾーン濃い灰網部分は、現在の政策レベルの取組を前提とした場合、NDC に達成しないと想定される範囲であり、一方右下ゾーン薄い青色部分は、現在の政策レベルの取組を前提とした場合、NDC が達成されると想定される範囲となっている。基本的に、両ゾーンの中間、つまり、NDC 達成を見越しつつ必要以上の取組は行わないような取組姿勢の国が多いが、国によっては、大きく達成困難または達成容易な国もあるところであり、現時点の対応の差は見られるところ。

図表 164 2019 年の排出量と比較した、G20 諸国の 2030 年までの現在の NDC 目標と実施ギャップの状況



出所：UN「Emissions Gap Report 2024」(<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>) を基に日本総研作成

このような状況も踏まえ、世界全体の気候変動対応の進捗状況を評価・検証する仕組みとして、「グローバル・ストックテイク（GST）」の考え方が導入され、2023年のCOP28で結果が公表されるなどした。ただし、COP29において具体的な進展はなく、COP28で実施されたグローバル・ストックテイクの成果の実施に関するUAE対話の実施指針についても合意できず、来年に先送りされた。

#### ● パリ協定第6条市場メカニズム

COP29の重要な成果として、パリ協定6条（市場メカニズム）のガイダンス・方法論

の合意がある。パリ協定 6 条の大枠のルールは 2021 年の COP26 において決定されていたが、実際に運用するためのガイダンス等の合意は難航、COP28 までは合意が先送りされていた。COP29 においては、方法論に関する合意がなされ、運用開始に向けたガイダンス等が合意された。なお、パリ協定 6 条の「市場メカニズム」とは、緩和策の成果（排出削減量 ITMOs）を国際的に移転する仕組みであり、要すればカーボンクレジットとなる。

97

本メカニズムが導入された場合、一つの基準となるカーボンクレジット制度ができることとなるため、炭鉱事業においても、以下のような影響が出ることが想定される。

- 石炭生産コストの上昇

本メカニズムの導入により、現在カーボンクレジット制度が創設されていない国においても炭素価格が設定され、もしくは既存制度があるも非常に低い価格が設定されているような場合には、当該国における炭素価格が引き上げられることとなり、結果的に石炭価格へのコスト転嫁がなされる可能性がある。この場合、例えば LNG や原子力など、電力生産の観点での競合とのコスト差が広がり石炭のコスト競争力が低下することが想定される。

- 石炭輸出の困難化

同メカニズムの導入により、石炭の国内使用や輸入を控える動きが広がれば、石炭輸出が困難化し、石炭生産事業の不確実性が増す可能性がある。

### （３） GHG プロトコル

- GHG プロトコルの概要

GHG プロトコルとは、2001 年に、世界資源研究所（World Resources Institute, WRI）と世界持続可能経済人会議（World Business Council for Sustainable Development, WBCSD）によって開発された、現状最も広く使用されている温室効果ガスの測定・報告基準となる。

対象となる温室効果ガスとしては以下 6 ガス。

二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）

メタン（CH<sub>4</sub>）

一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）

ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）

パーフルオロカーボン類（PFCs）

---

<sup>97</sup> 日本総研「COP29 の成果と課題 ～求められる削減目標の引き上げと国際連携の強化～」  
(2024/11/29) : <https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/viewpoint/pdf/15403.pdf>

## 六フッ化硫黄（SF<sub>6</sub>）

企業や組織が温室効果ガス排出量を測定、管理、報告するための国際的な枠組みや基準を提供するガイドラインであり、採用する政府や企業、自治体が、排出量を正確に評価し、削減目標を設定するための基盤となるものとなっている。世界中で広く採用されており、企業の持続可能性戦略や気候変動対応において重要な役割を果たしている。また、GHG プロトコル自体を採用はせずとも、日本における「温室効果ガス排出量算定・報告制度（排出量取引スキーム）」のように、同プロトコルと同様の枠組みで制度を設計する場合などもある。

### ● 各国における温室効果ガスの測定・報告基準の違い

各国において、GHG プロトコルや、それをベースにした温室効果ガスの測定・報告基準が整備されている。ただし、対象ガスや対象要件には違いがあり、これが、各国における同制度状の差異となっている。

図表 165 諸外国の報告制度

| 国    | EU                                                                                                                                                                           | 豪州                                                                                                                                                                                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 制度名  | European Pollutant Emission Register (E-PRTR)<br>(欧州汚染物質排出登録制度)                                                                                                              | National Greenhouse & Energy Reporting (NGER) Scheme<br>(国内温室効果ガス&エネルギー報告制度)                                                                                                                                          |
| 開始年  | 2006 年                                                                                                                                                                       | 2007 年                                                                                                                                                                                                                |
| 対象ガス | 91 物質 (GHG としては 6 ガス)                                                                                                                                                        | 6 ガス                                                                                                                                                                                                                  |
| 対象要件 | E-PRTR が定めている 65 の経済活動に該当する施設で、以下の要件を満たす場合には報告義務が発生する<br>E-PRTR の 65 経済活動の稼働可能量裾切り値を一つでも超過する<br>(複数の施設が同じ経済活動に該当する場合には、合計稼働可能量で判断する)<br>上記に該当する施設で、排出量の裾切り基準値を超える汚染物質を排出している | ・施設裾切り値<br>以下のいずれかに該当する場合<br>※施設及び GHG 排出を伴う活動<br>(例：運送等) も含む<br>1) GHG 排出量合計：25,000t CO <sub>2</sub> -e 以上 (Scope1/Scope2 合計)<br>2) エネルギー製造量：100TJ 以上<br>3) エネルギー消費量：100TJ 以上<br><br>・企業グループ裾切り値<br><2010－2011 年度以降> |

|          |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>なお、汚染物質により異なる裾切り基準（施設当たり）が設定されている。</p> <p>（温室効果ガス：CO<sub>2</sub>：10 万 tCO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>：100tCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O：10tN<sub>2</sub>O、HFCs：100kgHFC、PFCs：100kgPFC、SF<sub>6</sub>：50kgSF<sub>6</sub>）</p> | <p>以下のいずれかに該当する場合</p> <p>1) GHG 排出量合計：50,000t CO<sub>2</sub>-e 以上（Scope1/Scope2 合計）</p> <p>2) エネルギー製造量：200TJ 以上</p> <p>3) エネルギー消費量：200TJ 以上</p> |
| 対象スコープ   | スコープ 1、2                                                                                                                                                                                                                       | スコープ 1、2                                                                                                                                        |
| 第三者検証の有無 | 要求せず                                                                                                                                                                                                                           | 要求せず                                                                                                                                            |
| 義務と罰則    | <p>対象活動を行う事業者は各国政府への適切な報告が義務付けられている。</p> <p>罰則については、E-PRTR 規則第 20 条にもとづき、加盟国は規則違反に適用される罰則に関する規則を制定することとされている。</p>                                                                                                              | NGER Act に反する行為に対し、その程度によって罰金額が設定                                                                                                               |

|      |                                                                                                                                                                   |                                                                                    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 国    | 米国                                                                                                                                                                | カナダ                                                                                |
| 制度名  | <p>Mandatory Greenhouse Gas Reporting Rule (40 CFR part 98)</p> <p>通称：Greenhouse Gas Reporting Program</p> <p>（温室効果ガス報告プログラム）</p>                                 | <p>Greenhouse Gas Emissions Reporting Program(GHGRP)</p> <p>（温室効果ガス排出量報告プログラム）</p> |
| 開始年  | 2010 年                                                                                                                                                            | 2009 年                                                                             |
| 対象ガス | 6 ガスに加え、三フッ化窒素(NF <sub>3</sub> )、ハイドロフルオロハイブリッド化合物(HFE)などのフッ化ガスも対象                                                                                                | 6 ガス                                                                               |
| 対象要件 | <p>上流部門：</p> <p>以下のカテゴリーに当てはまる、すべてのエネルギー供給者及び年間 25,000t CO<sub>2</sub>-e 以上の対象ガスを輸出入する輸出入業者（石炭液化製品製造者、石油精製所、天然ガス及び液化天然ガス供給事業者、工業ガス製造者、二酸化炭素供給事業者、フッ化ガス輸出入業者）。</p> | GHG 排出量が 1 万 t CO <sub>2</sub> -e 以上の施設を運営する事業者                                    |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|        | <p>下流部門：</p> <p>(1)以下の施設全て<br/>一般固定排出源、発電、アジピン酸生成、アルミ生成、アンモニア生成、セメント生産、HFC23 破壊による HCFC22 生産、石灰生産、硝酸生産、石油化学製品生産、石油精製、リン酸生産、シリコンカーバイド生産、ソーダ灰生産、二酸化チタン生産、25,000t CO<sub>2</sub>-e 以上の CH<sub>4</sub>排出のある廃棄物埋立施設</p> <p>(2)以下の施設で年間合計 25,000t CO<sub>2</sub>-e 以上の排出のある施設<br/>フェロアロイ生産、ガラス生産、水素生成、鉄鋼生産、鉛生産、紙パルプ製造、亜鉛生産、電子機器製造、フッ化ガス生産、マグネシウム生産、石油天然ガスシステム、産業廃棄物埋立地、工場排水処理、エタノール生産、食品加工、等</p> <p>(3)その他<br/>CH<sub>4</sub>実排出量が 36.5 百平方フィート以上の地下炭鉱、SF<sub>6</sub>及び PFCs の年間購入合計量が 23 千ポンドを上回る電子機器メーカー、等</p> <p>(4)以下の要件全てに該当する施設<br/>(1)及び(2)に該当しない施設<br/>最大熱入力規格総量が 30mmBtu/時以上の施設<br/>年間合計 25,000t CO<sub>2</sub>-e 以上の温室効果ガスを排出する施設<br/>※肥料管理施設を除き、農業や畜産に伴う GHG 排出量は対象外。</p> |          |
| 対象スコープ | スコープ 1、2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | スコープ 1、2 |
| 第三者検証の | 要求せず。e-GGRT 上で報告前後に自動チェックが行われ、潜在的なエラ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 要求せず     |

|       |                                             |                |
|-------|---------------------------------------------|----------------|
| 有無    | ーがある場合には EPA が報告者に連絡を取り、データの修正もしくは根拠説明を求める。 |                |
| 義務と罰則 | 不明                                          | 報告不履行については罰金あり |

|          |                                            |
|----------|--------------------------------------------|
| 国        | 日本                                         |
| 制度名      | 地球温暖化対策推進法に基づく「温室効果ガス排出量算定・報告制度」           |
| 開始年      | 2006 年                                     |
| 対象ガス     | 6 ガス                                       |
| 対象要件     | エネルギーの使用量が年間 1,500kL（原油換算）以上のエネルギーを使用する事業者 |
| 対象スコープ   | スコープ 1、2                                   |
| 第三者検証の有無 | 要求せず                                       |
| 義務と罰則    | 罰金や事業者名の公表                                 |

出所：環境省「諸外国の報告制度」

([https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/document/os\\_system](https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/document/os_system)) を基に日本総研作成

上記のように、対象ガスとしては、EU や米国は、6 ガス（二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、メタン（CH<sub>4</sub>）一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）、ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）、パーフルオロカーボン類（PFCs）、六フッ化硫黄（SF<sub>6</sub>））に加え、他ガスも含めていることから、対象ガスの観点では他国比で厳しいと言える。また、対象要件としては、カナダは GHG 排出量 1 万トン以上の施設が対象であり、また豪州や米国は、主に 25,000 トン以上の CO<sub>2</sub> 排出の場合には対象となるなど、EU の基準（CO<sub>2</sub> 排出：10 万トン以上）と比べて厳しいと見える。EU については、確かに E-PRTR における対象要件の観点では、他国比で基準が緩いと言えるが、一方で EU は、前述の EU-ETS（排出量取引制度）の存在がある。

EU-ETS は、熱出力が 20 MW 以上の施設等が対象となり、基本的には E-PRTR よりも小規模な施設も対象となる。

図表 166 EU-ETS の対象となる事業セクター

| EU ETS の対象となる主な事業セクター                                                                                           | 温室効果ガス (GHG) の種類                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 定格熱量 20MW を超える燃料燃焼施設                                                                                            | 二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )                                                               |
| エネルギー集約産業施設：<br>製油、コークス、鉄鋼、二次アルミニウム、セメント・クリンカー、ガラス、石灰、レンガ、セラミック、パルプ、製紙・段ボール、石油化学、アンモニア、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、水素製造など |                                                                                        |
| 温室効果ガス (GHG) の回収・輸送・地中貯留施設                                                                                      |                                                                                        |
| 航空事業 (EEA 発着、EEA 発スイスまたは英国着)                                                                                    |                                                                                        |
| 建物、道路輸送、その他の小規模産業 (EU ETS II)                                                                                   |                                                                                        |
| 海運事業 (EEA 域内 100%、EEA 域内外 50%)                                                                                  | 二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )、メタン (CH <sub>4</sub> )、亜酸化窒素 (N <sub>2</sub> O) <sup>24</sup> |
| アルミニウム製造                                                                                                        | 二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )、PFC                                                           |
| 硝酸・アジピン酸・グリオキサル・グリオキシル酸製造                                                                                       | 二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )、亜酸化窒素 (N <sub>2</sub> O)                                      |

出所：JETRO「EU ETS の改正および EU ETS II 創設等に関する調査報告書」

( [https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/\\_Reports/01/5042c43437befe8d/20240006rev1.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/01/5042c43437befe8d/20240006rev1.pdf) )

を基に日本総研作成

また、EU-ETS II への改正が予定されているが、建物、道路輸送、その他の小規模産業セクターも対象となることが予定されている。

更に、E-PRTR 自体も、IEPR（産業排出ポータル規制）への改正が予定されている。IEPR は 2024 年 4 月 12 日に採択され、2024 年 5 月 22 日に発効しており、稼働に向け設計が進められているところであるが、対象施設や業種、対象汚染物質が拡大されると言われており、これらから、EU の報告制度について、相応に厳しいものであると言える。

## 二次利用未承諾リスト

報告書の題名 令和6年度燃料安定供給対策調査等事業  
(石炭からのダイベストメントが我が国の石炭サプライ  
チェーンインフラに与える影響調査)

委託事業名 株式会社 日本総合研究所

| 頁  | 図表番号 | タイトル                                                          |
|----|------|---------------------------------------------------------------|
| 16 | 1    | 図表 1 豪州の炭田分布                                                  |
| 18 | 2    | 図表 2 QLD 州の炭田分布                                               |
| 19 | 4    | 図表 4 QLD 州鉄道システム位置関係                                          |
| 21 | 5    | 図表 5 Newlands 線位置関係                                           |
| 23 | 6    | 図表 6 Newlands 線 DNC、ECD、確約容量 (Committed Capacity) の今後の見込み     |
| 24 | 7    | 図表 7 AURIZON 社輸送実績                                            |
| 25 | 8    | 図表 8 確約容量 (Committed Capacity) に対する供給可能容量 (DNC) 比率            |
| 27 | 9    | 図表 9 Goonyella 線位置関係                                          |
| 28 | 10   | 図表 10 Goonyella 線 DNC、ECD、確約容量 (Committed Capacity) の今後の見込み   |
| 29 | 11   | 図表 11 Black Water 線位置関係                                       |
| 29 | 12   | 図表 12 Black Water 線 DNC、ECD、確約容量 (Committed Capacity) の今後の見込み |
| 30 | 13   | 図表 13 Moura 線位置関係                                             |
| 32 | 14   | 図表 14 Moura 線 DNC、ECD、確約容量 (Committed Capacity) の今後の見込み       |
| 33 | 15   | 図表 15 南西線位置関係                                                 |
| 34 | 16   | 図表 16 Galilee 線位置関係                                           |
| 34 | 17   | 図表 17 QLD 州における港湾と接続する路線                                      |
| 36 | 18   | 図表 18 North Queensland Export Terminal の主な仕様                  |
| 37 | 19   | 図表 19 Hay Point ターミナルの主な仕様                                    |
| 37 | 20   | 図表 20 Dalrymple Bay ターミナルの主な仕様                                |
| 38 | 21   | 図表 21 RG Tanna Coal Terminal の主な仕様                            |
| 38 | 22   | 図表 22 WICET の主な仕様                                             |
| 40 | 23   | 図表 23 Fisherman Islands Coal Terminal の主な仕様                   |
| 43 | 27   | 図表 27 Newcastle 港の製品別輸出トン数                                    |
| 47 | 30   | 図表 30 62 歳で一律退職すると仮定した場合の将来的な豪州鉄道人員の不足予測                      |
| 48 | 31   | 図表 31 62 歳で一律退職すると仮定した場合の将来的な豪州鉄道人員の職種別不足予測                   |
| 48 | 32   | 図表 32 豪州鉄道人員の年齢構成 (2023 年時点)                                  |
| 49 | 33   | 図表 33 将来的な豪州鉄道人員の職種別不足予測                                      |

|     |    |                                                                                   |
|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 52  | 36 | 図表 36 NSW 州の炭田分布                                                                  |
| 54  | 37 | 図表 37 HVCC 路線マップ①（濃灰色線部分：HVCC）                                                    |
| 57  | 39 | 図表 39 HVCC 路線マップ②（赤線部分：HVCC）                                                      |
| 60  | 40 | 図表 40 Kooragang Terminal の主な仕様                                                    |
| 60  | 41 | 図表 41 Carrington Terminal の主な仕様                                                   |
| 60  | 42 | 図表 42 Newcastle 港航空図                                                              |
| 61  | 43 | 図表 43 NCIG 石炭ターミナルの主な仕様                                                           |
| 62  | 44 | 図表 44 Kembla 港石炭ターミナルの主な仕様                                                        |
| 65  | 47 | 図表 47 インドネシアの炭田分布状況                                                               |
| 65  | 48 | 図表 48 カリマンタン島内陸部における超高発熱量炭の賦存状況                                                   |
| 67  | 49 | 図表 49 インドネシアの石炭輸送方式                                                               |
| 67  | 50 | 図表 50 Borneo Prima 炭鉱からの Barito 川を利用した輸送ルートにおける乾季通行不可エリア                          |
| 68  | 51 | 図表 51 JOGMEC 調査結果（Borneo Prima 炭鉱から Barito 川を経由して Taboneo 港までの輸送イメージおよび輸送コスト計算結果） |
| 69  | 52 | 図表 52 Borneo 炭鉱から、Barito 川/Mahakam 川経由で輸出港まで運ぶ場合の輸送コスト結果比較                        |
| 71  | 53 | 図表 53 インドネシアの主な石炭積み出し港                                                            |
| 75  | 54 | 図表 54 KPC 石炭サプライチェーン                                                              |
| 82  | 56 | 図表 56 インドネシアにおける港湾部門の問題点                                                          |
| 83  | 57 | 図表 57 PT Bayan Resources Tbk における年齢構成                                             |
| 85  | 58 | 図表 58 米国の炭田マップ                                                                    |
| 86  | 59 | 図表 59 BNSF 社ネットワーク                                                                |
| 87  | 60 | 図表 60 BNSF 社石炭輸送ネットワーク                                                            |
| 89  | 61 | 図表 61 Union Pacific 社ネットワーク                                                       |
| 90  | 62 | 図表 62 Union Pacific 社石炭輸送ネットワーク                                                   |
| 91  | 63 | 図表 63 ノーフォーク・サザン鉄道ネットワーク                                                          |
| 93  | 64 | 図表 64 米国の年間石炭船積み能力と 2022 年輸出货量                                                    |
| 98  | 66 | 図表 66 米国全体における輸送・倉庫業に関わる従業員数（千人 灰色は、大きな経済後退のあったタイミングを示している）                       |
| 99  | 67 | 図表 67 ILWU の平均年間収入（千ドル）                                                           |
| 100 | 68 | 図表 68 カナダの鉱山分布（赤点線：炭鉱）                                                            |
| 100 | 69 | 図表 69 カナダの石炭生産推移                                                                  |
| 101 | 70 | 図表 70 CN 社ネットワーク                                                                  |
| 102 | 71 | 図表 71 CN 社ネットワーク（西部）                                                              |
| 103 | 72 | 図表 72 CN 社ネットワーク（米国中南部）                                                           |
| 104 | 73 | 図表 73 CN 社収入構造（FY2023）                                                            |
| 105 | 74 | 図表 74 CN 社における 2023 年の石炭事業売上高内訳                                                   |
| 106 | 75 | 図表 75 CPKC 社ネットワーク                                                                |
| 107 | 76 | 図表 76 CPKC 社ネットワーク（東西部）                                                           |
| 108 | 77 | 図表 77 CPKC 社ネットワーク（米国中南部）                                                         |

|     |     |                                                     |
|-----|-----|-----------------------------------------------------|
| 109 | 78  | 図表 78 CPKC 社収入構造 (FY2023)                           |
| 110 | 79  | 図表 79 CPKC 社における石炭割合 (収益ベース)                        |
| 112 | 80  | 図表 80 Westshore 港湾の取り扱い石炭構成                         |
| 116 | 84  | 図表 84 ポタッシュ処理施設予定地                                  |
| 122 | 89  | 図表 89 南アフリカの炭田分布                                    |
| 123 | 90  | 図表 90 南アフリカにおける石炭火力発電量推移 (2020 年～2022 年 石炭火力：オレンジ線) |
| 124 | 91  | 図表 91 TRANSNET 社ネットワーク                              |
| 125 | 92  | 図表 92 TRANSNET 社石炭輸送ネットワーク                          |
| 127 | 93  | 図表 93 南アフリカにおける積出港位置図                               |
| 133 | 96  | 図表 96 Transnet の従業員内訳                               |
| 133 | 97  | 図表 97 Transnet の従業員数年齢別内訳                           |
| 136 | 99  | 図表 99 コロンビアの炭田分布                                    |
| 137 | 100 | 図表 100 コロンビアにおける主な産炭エリア生産量等                         |
| 137 | 101 | 図表 101 コロンビアにおける石炭輸送鉄道・石炭輸出港の位置関係                   |
| 147 | 102 | 図表 102 レジスター オブ シップスにおける石炭運搬船リスト                    |
| 152 | 104 | 図表 104 バルク船における主な船級                                 |
| 152 | 105 | 図表 105 バルク船の平均船齢推移                                  |
| 154 | 107 | 図表 107 世界の外航船員数予測                                   |
| 154 | 108 | 図表 108 世界の外航船運航必要船員数                                |
| 154 | 109 | 図表 109 世界の外航船運航必要船員数                                |
| 163 | 117 | 図表 117 港湾荷役における常用労働者推移 (千人)                         |
| 165 | 121 | 図表 121 コールセンターの立地                                   |
| 166 | 122 | 図表 122 各コールセンターの貯炭能力や標準年間取扱量、主なユーザー                 |
| 168 | 123 | 図表 123 各コールセンターの貯炭能力および推計を含む標準年間取扱量                 |
| 170 | 125 | 図表 125 苫東コールセンターの設備                                 |
| 170 | 126 | 図表 126 小名浜コールセンターの設備                                |
| 171 | 127 | 図表 127 広野火力発電所への石炭移出                                |
| 172 | 128 | 図表 128 広野火力発電所石炭サイロ                                 |
| 173 | 129 | 図表 129 IGCC 広野火力発電所専用貯炭場                            |
| 174 | 130 | 図表 130 出光バルクターミナルの設備                                |
| 174 | 131 | 図表 131 中部コールセンターの設備                                 |
| 175 | 132 | 図表 132 JFE 物流コールセンターの設備                             |
| 176 | 133 | 図表 133 宇部興産コールセンターの設備                               |
| 177 | 134 | 図表 134 徳山下松港全体地図                                    |
| 177 | 135 | 図表 135 下松中継基地の設備                                    |
| 178 | 136 | 図表 136 周南バルクターミナルの設備                                |
| 179 | 137 | 図表 137 新居浜コールセンターの設備                                |
| 180 | 138 | 図表 138 日本コークス工業コールセンターの設備                           |
| 184 | 141 | 図表 141 内航船の船種別船腹構成推移                                |

|     |     |        |                                                       |
|-----|-----|--------|-------------------------------------------------------|
| 185 | 142 | 図表 142 | 内航船の船型別構成                                             |
| 186 | 143 | 図表 143 | 内航船の船齢別構成比推移（隻数ベース）                                   |
| 187 | 145 | 図表 145 | 内航船員数推移                                               |
| 188 | 147 | 図表 147 | 内航船員数推移                                               |
| 190 | 149 | 図表 149 | 船員の働き方改革の全体像                                          |
| 191 | 150 | 図表 150 | 平均使用年数推移                                              |
| 192 | 151 | 図表 151 | 道路貨物運送業 就業者数の推移（万人）                                   |
| 193 | 152 | 図表 152 | 道路貨物運送業 年齢階級別就業者構成比                                   |
| 193 | 153 | 図表 153 | トラック運転者有効求人倍率推移                                       |
| 199 | 155 | 図表 155 | CBAM 規則の適用範囲                                          |
| 200 | 156 | 図表 156 | EU-ETS の推移                                            |
| 202 | 157 | 図表 157 | CBAM 導入スケジュール                                         |
| 202 | 158 | 図表 158 | EU-ETS オークション結果                                       |
| 204 | 160 | 図表 160 | カナダ連邦カーボン・プライシング制度について                                |
| 205 | 161 | 図表 161 | ブリティッシュコロンビア州炭素税について                                  |
| 207 | 162 | 図表 162 | 世界の GHG 排出量見通し                                        |
| 209 | 164 | 図表 164 | 2019 年の排出量と比較した、G20 諸国の 2030 年までの現在の NDC 目標と実施ギャップの状況 |
| 212 | 165 | 図表 165 | 諸外国の報告制度                                              |
| 215 | 166 | 図表 166 | EU-ETS の対象となる事業セクター                                   |