

令和5年度補正グローバルサウス未来志向型共創等事業委託費
(アフリカとの経済連携強化に向けた戦略策定及び我が国企業の海外展開促進等調査)
におけるマスタープラン策定等調査事業

銅ベルトを中心とした 重要鉱物サプライチェーン 分野 マスタープラン策定調査

報告書



共同提案体

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル（幹事法人）・株式会社商船三井・日本製鉄株式会社

目次

サマリー

1. 調査概要

- (1) 調査の目的
- (2) 調査の実施方法
- (3) 調査の実施体制
- (4) 調査スケジュール

2. サプライチェーン・市場の現状把握

- (1) 対象地域の概要
- (2) 鉱物資源分野の状況
- (3) 電力インフラの状況
- (4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況
- (5) 日本企業の実績経緯
- (6) 対象地域における関連政策・計画

3. 課題・事業機会の特定

- (1) 課題分析
- (2) 課題解決策（事業機会）
- (3) 日本企業参画に関する課題分析
- (4) 解決策に対する日本企業の可能性
- (5) 事業機会の全体像（マスタープラン）
- (6) 事業機会の評価・特定

4. 特定された事業の戦略・アクションプラン

- (1) 鉄道改修にかかる無償機材供与・大型実証
- (2) 道の駅（トラックパーク）整備事業（実証）
- (3) チパタ「ロジスティクス・インターチェンジ」運営事業権の取得に向けた F/S
- (4) 鉱山エリアにおける遠隔監視ソリューション事業の発掘に係るポテンシャル調査
- (5) 「Mining Town」事業概念の周知と事業可能性調査（鉱山まちづくり開発に係るパッケージ事業）

5. マスタープランの活用案

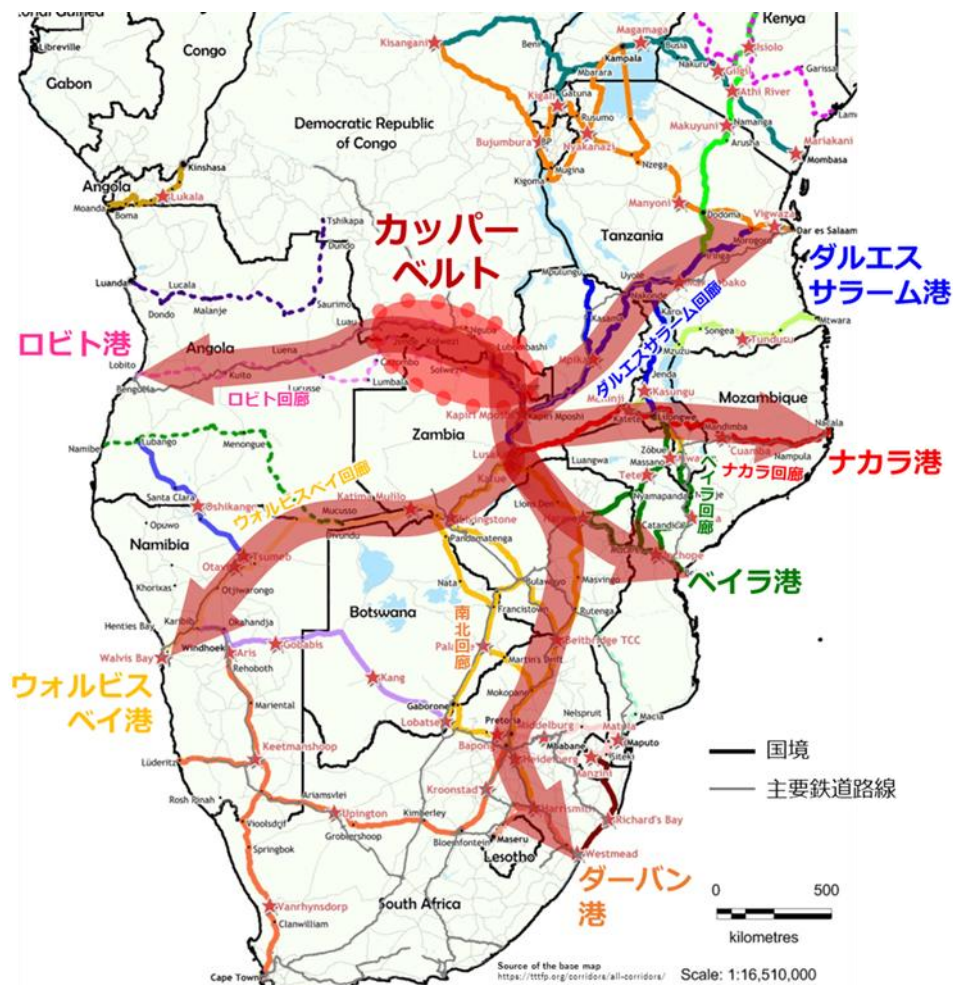
6. 今後の展開に向けた提言

別添資料（非公開）

サマリー

マスタープランの事業概要/ 取り組みの意義

- 銅ベルトから産出される「重要鉱物 銅・コバルト」の安定供給確保に資するサプライチェーン構築に関する「マスタープラン」を策定するもの。

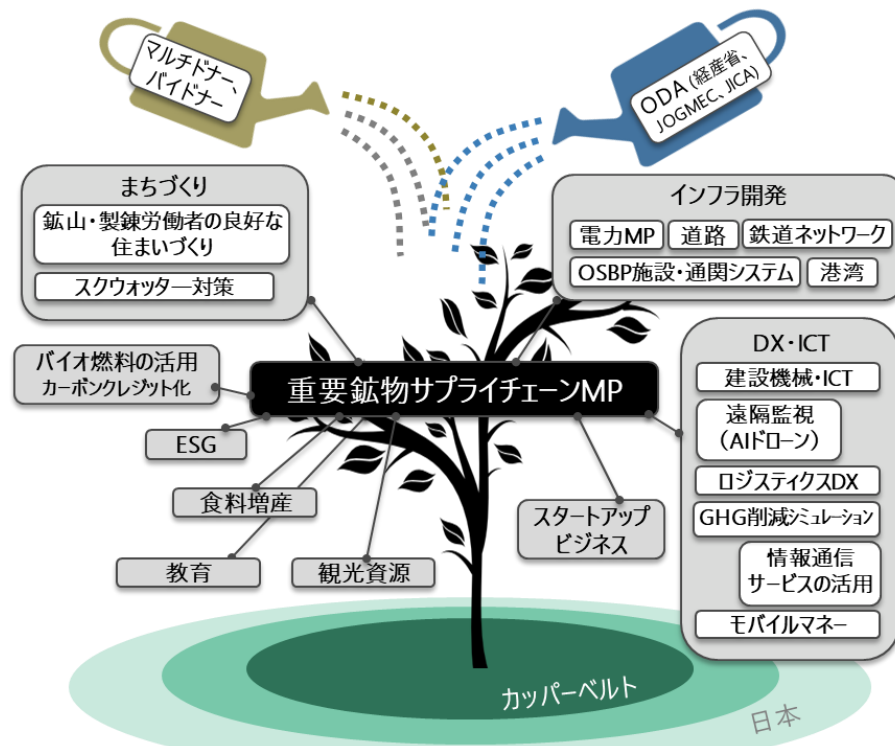


銅ベルトからの重要鉱物の輸送ルート

- 日本の技術とソリューションを活用し、より広範な経済セクターと連携して、銅ベルト地域における重要鉱物サプライチェーンの発展を促進する。
- 日本とサハラ以南アフリカ諸国間の更なる協力を通じた経済連携の推進に資する。

日本企業の進出・活動を促す「道しるべ」や、日本政府支援や有志国との連携可能性を記すものとなれば幸い。


加えて、銅ベルト地域からの回廊の現状と課題を整理し、日本企業の皆さんに提供することも目的。



マスタープランによる波及効果のイメージ図

- マスタープラン策定に係る調査は、3回の現地調査・情報収集と、関係者へのインタビューにより実施した。

① Mining Indabaにて商社をはじめとした本邦企業関係者との面談で課題抽出
 ンドラ〜ルサカを踏査



3-6 February 2025
 CTICC, Cape Town

② ロビト回廊の現状把握のため、アンゴラにて、ルアンダ（首都）とロビト（港・鉄道）にてヒアリングと現地踏査を実施

TICAD-9にて、本邦企業関係者等との意見交換を実施

③ ザンビア、DRコンゴ、マラウイ政府関係者に対して、GS-MPへの意見や現地情報を把握。ネットワーク構築

| 作業内容/年度/月 | 2024/R6 年度 | | | | 2025/R7 年度 | | | | | | | | | | |
|--|------------|----|--------------------------|---------------------|------------|-------------|--------|----------------|-------|------|-------------|-------------|-----|----|----|
| | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 |
| 1. カッパーベルト産出の重要鉱物に係るサプライチェーン・市場への現状把握 | | | 机上調査・関係者インタビュー（対面・オンライン） | | | | | | | | 現地調査③ | 現地調査③ | | | |
| 2. サプライチェーンにおける日本企業、ザンビア・DRコンゴ、及び輸送ルートや電力供給上の周辺諸国が抱える課題及び事業機会の特定 | | | 仮説設定 | 関係者インタビュー（対面・オンライン） | | | 現地情報収集 | 現地調査②（現地協議・踏査） | | | 現地調査③（現地協議） | 現地調査③（現地協議） | | | |
| 3. サプライチェーン構築に向けた事業モデルの検討、評価 | | | 現地調査・踏査① | 仮説設定 | | 事業モデルの検討・評価 | | | | | | | | | |
| 4. 事業実現に向けた戦略及び事業計画の策定 | | | | | | 仮説設定 | | 戦略・事業計画の策定 | 関係者協議 | | | | | | |
| 5. ザンビア・周辺国への提案、事業実現に向けた協議 | | | | 現地関係者とのネットワーク構築 | | | | | | | 現地関係者協議 | | | | |
| 6. アクションプランの策定 | | | | | | | | | | 案の策定 | | 関係者協議 | | | |
| 7. 会議・イベント等参加・報告書作成 | | | | | | | | | | | | | | | |

★開始協議 (6/20) ★中間報告会① (6/20) ★中間報告会② (12/16) アフリカ室・鉱物課打合せ (10/14, 11/12) 履行期限 2/28

調査活動の内容・スケジュール

計12回の進捗会議/ 2回の中間報告会などを実施 報告会 (2/16)

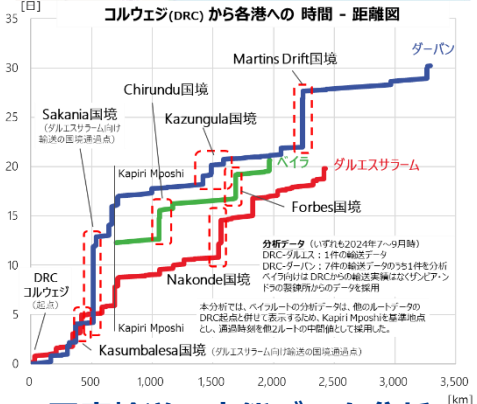
マスタープラン策定の調査結果は、以下の通り。

| 調査項目 | 調査結果 |
|-----------------------|---|
| 1. サプライチェーン・市場の現状把握 | <ul style="list-style-type: none"> 輸送パフォーマンス指標 インフラ整備状況マップ 電力供給分野の現状/課題 銅・コバルトの輸出概況 関連政策・計画の一覧 |
| 2. 課題・事業機会の特定 | <ul style="list-style-type: none"> 現状・課題分析の結果 想定される日本企業（適用可能な技術・ソリューション）の一覧 事業機会リスト (MP) |
| 3. 事業モデルの検討・評価 | <ul style="list-style-type: none"> 今後進めるべき事業の概要（事業機会の評価結果：本邦企業の感触） |
| 4. 事業計画の策定（実施戦略・事業計画） | <ul style="list-style-type: none"> 各事業を進めるうえでの手順・方策 |
| 5. 事業実現に向けた提案・協議 | <ul style="list-style-type: none"> MP/事業の現地打ち込み先リスト・協議結果 |
| 6. アクションプランの策定 | <ul style="list-style-type: none"> 事業への支援スキーム MP発信・有志国連携策 |



現地踏査・協議 (DRコンゴ、ザンビア、アンゴラ、マラウイ、Mining Indabaなど)

輸送に用いられるトラックの概況
 荷物：銅カソード (99.99%)、荷姿：フラットベッド、重量：30トン前後



回廊輸送の実態データ分析
 コルウェジからの港までの陸送

- サプライチェーンの段階 (鉱山開発・精錬・輸送) ごとの現状と課題を整理し、マスタープランにて扱う日本企業の取り組み可能性 (事業項目・内容) を検討した。

鉱山開発への日本企業の感触、各国の課題

付加価値政策、Mining Tech.への期待

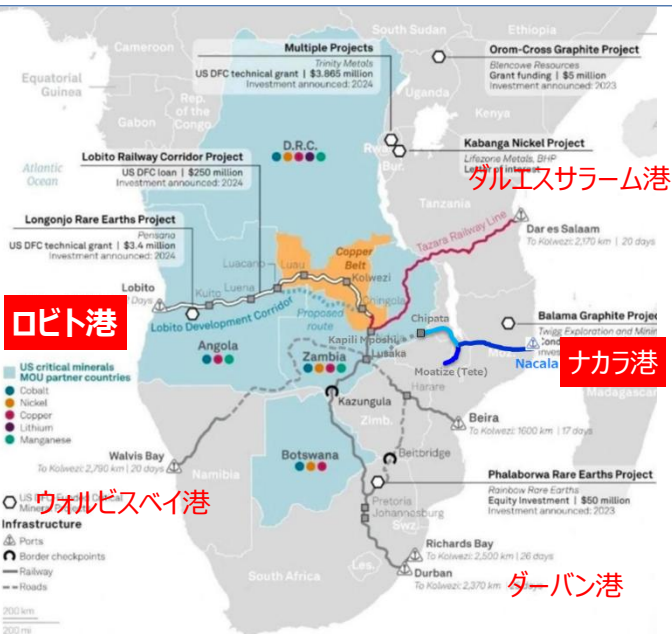
内陸輸送の実態・日本の輸送路確保

- ✓ 鉱山開発投資に向けトレーディングから知見を広め、良好な現地パートナーを得た後に、出資検討に至るとの感触。⇒ その初段として内陸輸送の情報収集に関心有
- ✓ 新規鉱山開発にはカントリーリスク等ハードルが高くG2Gの取り組みに期待。⇒ ザンビア・DRCともリスク軽減策・制度は講じているが日本企業理解まで至っていない。
- ✓ ザンビア・DRCとも、銅鉱石の輸出ではなく精錬および付加価値付による産業・雇用創出を国の重要政策としており日本の技術・ソリューションに期待。⇒ DRCは中国資本依存を脱却しアメリカ/日本などのパートナーとバランスを持ち産業振興・経済発展を望む (Mining Townへの期待)。

- ✓ 銅精鉱輸出への関税や、精錬・加工の国内向け割当が存在するが、精錬施設の容量や品質への課題と、精錬・工場向けの電力供給の課題が深刻。また、閉山のテーリングダムの決壊・環境汚染対策へのニーズが高く再精錬の進出可能性も有り。⇒ 精錬や銅線加工技術の支援と引き換えに銅精鉱の輸出枠や再精錬市場への参入もあかり。
- ✓ 鉱山省・レギュレータは、資源探査 (衛星活用) 以外にも、ライセンス付与済み鉱山の稼働状況把握や、不法採掘/侵入などにかかる監視技術に期待。⇒ 遠隔監視やトレーサビリティにかかる諸技術 (衛星、ドローン、カメラ、携帯電話など移動体情報解析) の売り込み可能性有りと判断

- ✓ ゲート港まで複数の国境を越えた輸送が必須であり、選択可能な回廊が複数存在 (各国支援あり)。回廊選択は「大陸内の回廊輸送+海上輸送」の合計時間・費用でダイナミックに選択され、特に、海上輸送の時間距離よりも大陸内の回廊輸送にかかる日数およびその確実性や安全性に重きがおかれる。⇒ 安定供給に向け、輸送ルート確保が肝要。ロビト (西) およびナカラ (東) 回廊の鉄道インフラの強化・持続性確保に係る支援が、日本が展開しやすい対象と理解 (タザラ鉄道は中国支援で実施中)。
- ✓ 引き続き必要となる道路輸送の安全性の確保も、重要な回廊輸送の課題と理解。

回廊ごとの輸送状況

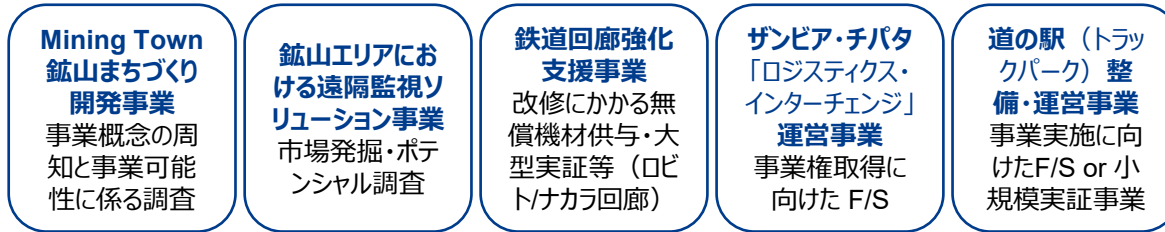


| 回廊 | 回廊輸送の現状 | 主な輸送手段・日数 |
|---------------|--|--|
| ダルエスサラーム回廊 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現状は最大の取り扱い。トラック輸送が主体で国境通過・港湾混雑などにより回転効率が悪い。 ✓ タザラ鉄道は、2025.11に中国による30年間のコンセッション契約が署名となり、リハビリが終了する3年後には鉄道輸送回廊となる。 | トラック：40日前後 50日程度を要する場合もある：最短21日/最大51日 |
| ナカラ回廊 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 日本による政府支援 (ナカラ港コンテナターミナル・ナカラ回廊開発支援) や民間企業投資 (石炭積み出しによる鉄道整備) により、ザンビア東方からの鉄道一貫輸送の可能性が見られつつあるが、コンテナ・バルク船の寄港までは至っていない。 | トラック+鉄道 (ザンビアチパタまでは陸送)：7日程度の見込み。現状は石炭鉄道輸送のみ |
| ベイヤ回廊 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ジンバブエ・モザンビークを通過する陸上輸送ルートとして利用中。ベイヤ港の水深 (浚渫必要) は将来の課題となる。 | トラック：17日 |
| 南北回廊 ダーバン港 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 南ア内の輸送安全性 (治安) に懸念を有するとともに、港湾混雑や長距離陸路輸送に関して、現在は敬遠されつつある。 | トラック：25日 |
| ウォルビスベイ回廊 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 空コンテナが集まっていた時期は、回廊選択の実績があった様子。引き続き陸上輸送の回廊選択のオプションとなり得る可能性あり。 | トラック：20日 |
| ロビト回廊 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ カッパーベルト地域 (DRC鉱山・ザンビア内の西方の新規鉱山) からは最短ルートとなり得る。植民地時代からのベンガラ鉄道の再興として中国借款で整備された鉄道・港湾は、欧米企業がコンセッションにて運行し、陸路でのルアンダ港からの積み出しも見られ始めている。西海岸から銅を積み出し、喜望峰回りでアジア向けに海上輸送が行われており経済性は評価されている。 | ロビト港の場合 鉄道：5~10日 ルアンダ港の場合 鉄道 (DRC) + トラック (アンゴラ)：6~7日 |

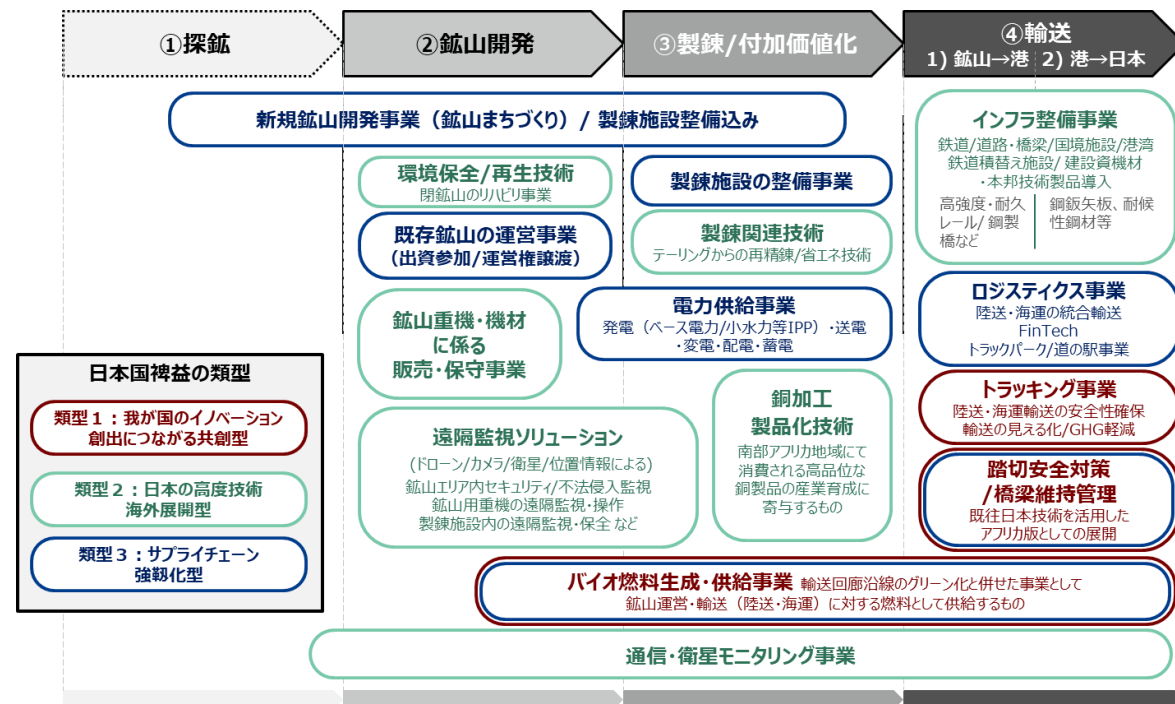
- カッパーベルト地域および対象国の現状・課題と、日本企業がおかれている実情や意欲を勘案し、本マスタープランにて取り扱う「**戦略**」と「**事業化が考えられる候補を記したマスタープラン**」と、今後のアクションプランを提案した。

カッパーベルト地域からの重要鉱物の安定供給に資することを目的としたサプライチェーン構築に向けたマスタープランにおける**取り組み戦略 (5つ)**

- ① 重要鉱物の安定供給に向けた最終目標となる「日本企業による鉱山開発・投資」は、日本企業にとっては道のり・ハードルは遠い・高いことから、「Mining Town」と称するコミュニティ開発や閉山後の環境再生までを含めた「パッケージ事業」を、日本側から現地政府側にアピールすることからはじめ、日本企業群の海外展開の下地を形成する。
- ② 現地政府からニーズが高い「鉱山の遠隔監視」に対して、日本のドローン・カメラ・衛星・携帯位置情報などの技術・ソリューションを売り込み・導入することで、鉱山運営の実態が掴みにくい現場に入り込む機会を得る。
- ③ カッパーベルトからの銅カソードなどの重要鉱物資源の鉄道オペレータに対して、「高耐久レール」導入や運営・維持管理に関する支援、を通じて入り込むことで、「**鉄道による輸送枠**」の確保を目指す。
- ④ ナカラ回廊にて、ザンビアからナカラ港までの鉄道貨物輸送が実現し、ザンビアでの鉄道積み替え施設が整備されることを見越し、**積替え施設の運営権**を日本企業関係者で取得することで、鉱物資源輸送における、安定かつ信頼性の高い鉄道輸送システムを確保する。
- ⑤ トラック輸送の安全性確保に資する休憩所に加えて、日本の「道の駅」機能を付加した「道の駅事業」を提案することで、地域経済（地場農産品販売）への貢献と、日本のスタートアップ企業の活動拠点を創出する。



5つの戦略的事業 (候補)



カッパーベルトからの「重要鉱物サプライチェーン」に対する日本企業による「事業」の候補 (マスタープラン)

- **5つの戦略的事業（候補）**：経産省グローバルサウスや他の公的資金による支援を得つつ、事業に取り組む意欲のある日本企業とともに、相手国政府側からの事業実現に向けたアドバイスを得つつ、活動を展開。
- **マスタープラン**：調査期間中に知己を得た、各国の鉱物担当者や各事業の所管機関に対してインプットをしつつ、相手国政府の施策に取り入れられる活動の継続に期待（各国に駐在され現地機関と交流が可能な方々の理解と協力を得たい）。

Mining Town 鉱山まちづくり開発事業
 事業概念の周知と事業可能性に係る調査



- Mining Town | 鉱山まちづくり開発事業の開発コンセプトづくり（興味ある企業による座組・勉強会）、現地政府機関との意見交換
- テーリングダムに係る研究機関（日本・現地）との連携による再精錬の実現可能性に係る検討

鉱山エリアにおける遠隔監視ソリューション事業
 市場発掘、ポテンシャル調査



- DR Congoでの市場性の確認（例：固定翼VTOLドローンのスタンドアロン・コンテナ方式）：現地政府機関の理解を得て実証などを展開
- その他（衛星、カメラ、携帯位置情報）などによる可能性も引き続き模索

鉄道回廊強化支援事業
 改修にかかる無償機材供与・大型実証等（ロビトナカラ回廊）



- 長寿命レールの耐摩耗性に係る実証（現地鉄道オペレータと協働）を通じて、運営事業に入り込む。
- 耐荷重不足のトラス橋や、耐荷重が不明な中国橋梁への対策など、鉱物の鉄道輸送に向けた耐荷重改善などにも取り組む。

ザンビア・チバタ「ロジスティクス・インターチェンジ」運営事業
 事業権取得に向けたF/S

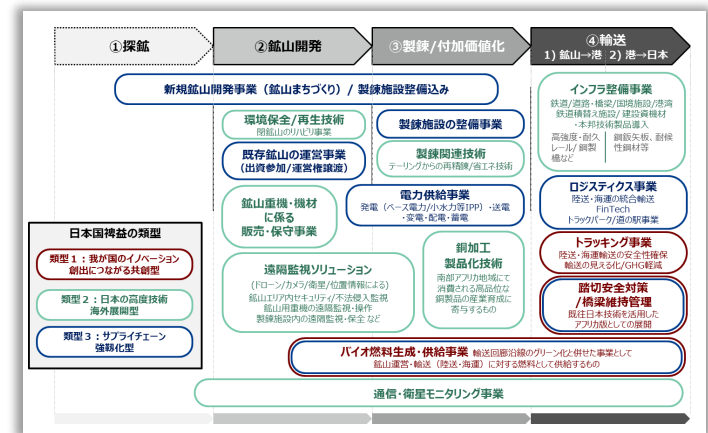


- 鉄道への積替え施設（ロジスティクス・インターチェンジ）の運営事業権の取得に向けた検討項目の整理（F/S実施を目指した活動）
- 実施/検討中の支援事業との連携を模索

道の駅（トラックパーク）整備・運営事業
 事業実施に向けたF/S or 小規模実証事業



- 道の駅整備・運営事業の事業コンセプトづくりと、小規模での実証実施に向けた内容の検討
- 実証事業の応募あたりの条件設定や、関係者の理解促進に取り組む



- DR Congo、ザンビア、アンゴラなど、政府高官への継続的な打ち込み（本調査時に面談し内容の理解を得ているところ）を実施。
- マスタープランが、各国での政策検討に活用されることに期待（各国の検討資料として用いられれば幸い）。
- 加えて、個別の「事業」に対する関心や、日本企業への期待を継続的に把握し、事業実現に向けた進展に繋がる活動を継続的に実施（マスタープランの活用・役割として嬉しいところ）。

また、日本国内におけるマスタープランの「使われ方」としては、

- 国内の関係機関（経産省および関連機関、外務省や援助実施機関であるJICA）に共有され、議論の「たたき台」となること。
- 日本企業に対しては、このマスタープランをもとにした各国との交流状況がタイムリーに共有されることで、新しい技術やソリューションの検討・現地展開につながる「元」となればと思料。

5つの戦略的事項に関するアクションプラン（案）

マスタープランに関するアクションプラン（案）

第 1 章 調査概要

(1) 調査の目的と内容

- **「重要鉱物」**であるレアメタルおよびベースメタルの**安定供給の重要性**を背景に、供給源の多角化やフロンティア地域などポテンシャル拡大が見込める案件への日本企業の参加を促すため、**戦略および事業実現に向けたマスタープランの策定**が求められている。

重点分野

カッパーベルトを中心とした重要鉱物サプライチェーン分野

調査目的

カーボンニュートラルは全世界的な動きであり、環境技術・製品の拡大に必要な鉱物資源の安定供給は日本を含む各国にとって重要な政策課題である。一方、アフリカには重要鉱物を埋蔵する国が多く、特にコンゴ民主共和国とザンビアの国境をまたぐカッパーベルトは、高品位かつ大規模な埋蔵量の銅鉱床地帯として注目が集まっている。

中国、米国、EU、カナダ、豪州、中東諸国等による資源確保の競争激化やアフリカへの投資増大が続く中、我が国に不可欠な資源の確保につながる事業モデルの検討を含めたマスタープランを策定する。

事業対象および概要

相手国のニーズに応えつつ日本企業等の優れた技術・ノウハウを活かした事業の海外展開を促進するため、マスタープランを策定し、波及性・公益性、先進性が高く、政策的意義が高い事業を実施する。具体的には次に示すとおり、大上段となる事業の戦略策定とともに、相手国・アフリカ地域機関・企業に対する提案・アドボカシー、具体的なアクションプランの策定を含む。なお、本事業ではマスタープランを下記の通り定義し、個別具体のプロジェクト実現可能性を評価するための調査（フィージビリティスタディ）ではないことに留意する。

- ・ 対象事業領域：特定個社に関連する狭い事業領域ではなく、日本国にとって重要かつ市場規模がある程度見込める事業領域全体を対象にしたもの
- ・ 対象案件フェーズ：既に見えている具体案件を必ずしも排除するものではないが、対象フェーズとしては案件組成の前段階のものを積極的に含んだ形で検討すること
- ・ 業務内容：机上の調査分析や戦略策定だけではなく、相手国政府・アフリカ地域機関・企業への打ち込みを行い、マスタープランとして採用してもらうための働きかけを行うこと

(1) 調査の目的と内容

- 本調査では主に6項目について検討を行った。(実施における工夫点を青字にて記載)

1. 市場/事業の理解

対象事業領域の市場環境(市場規模及び将来予測)、政策動向、未充足課題やニーズ分析、技術動向、事業の Key Success Factor分析などを踏まえ市場・事業の概要を理解する。

⇒輸送実態・将来の見立てについては、MOLが出資するAlistair社と連携して、実走行データなどをもとに分析する。

2. 相手国と日本の課題および事業機会の特定

競合国と比べた日本国としての強み分析を踏まえ、相手国の課題を解決し日本国の裨益に繋がる事業機会を特定する。

⇒コンサルタントとしての相手国政府の課題をインタビュー・文献より洗い出し、資源関係の本邦企業との密なネットワークにて事業機会を多数導き出す。

また、波及的に取り組みが可能な日本企業によるソリューションの積極的な機会実現を目指す。

3. 事業モデルの評価

有望な事業機会について、事業モデル(ビジネスモデル、事業の座組、サプライチェーン構造など)の具体化を行い、その評価を行う。

⇒本邦企業の「本音」を聞き出せるようなインタビュー・コミュニケーションを工夫するとともに、貴省と評価クライテリアを議論し、より、意義のある事業の発見につなげる。

4. 具体的戦略の策定

具体的な実施戦略、事業計画を策定する。その際、プロジェクトの経済的な側面及び活動が環境に与える影響を評価する。また、戦略の策定においては日本裨益を考慮する。

⇒上記、「3.」と同様の方針で行う。

5. 相手国関係者等への提案

1. 4.の過程で、本事業で策定するマスタープランが相手国に採用されるよう、相手国のニーズを踏まえたストーリーラインで相手国政府や関係機関等への提案を行う。政府機関、業界団体、市民などの関係者の意見や要望を反映させるために、広範なコミュニケーションと協力を行う。

⇒早い段階から関係者とのネットワーク構築を試みる(関係イベントなどでの人脈形成等)、現地で活動するAlistair社や現地傭人等を活用したコミュニケーションを実施する。

6. マスタープラン実現のための次のアクションプランの検討

マスタープラン策定後、相手国に受け入れられ、具体的な案件組成につながるよう、アクションプランを策定する。その際、日本国裨益が実現するようなプロジェクト等の組成を前提とする。

⇒上記、「5.」に加え、我が国の支援スキームを十分に熟知して検討を進める。

(2) 調査の基本方針と実施手順

- 本調査は、①日本企業の事業展開に向けた情報、②重要鉱物サプライチェーン市場、を正しく把握し、③事業モデル・実施戦略の抽出、④相手国政府機関も含めたマスタープラン実現に向けたアクションプランの整理、を効率・効果的に実施する。

調査実施の基本方針

上記、①～④の実施にあたり、共同企業体が有する得意分野を相互に補完して調査活動を行う（コンサルタントとしての情報分析・マスタープランとしての組み立て：OCG、カッパーベルトからの輸送事業の実態（実務経験）：MOL、鉱物資源輸送に係る本邦企業とのネットワーク：日鉄）。特に、

- ・ 現地での輸送実態と将来の見立ての把握
- ・ 関係機関とのネットワーク構築 に、注力した、マスタープラン策定とする。

なお、アクションプランの検討は、貴省および現地大使館・JOGMECなどの政府支援スキームや、JICAを始めとしたODAスキームや民間による事業展開活動への支援スキームも活用して、より具体的かつ魅力的なアクションプランを策定する。

1. カッパーベルト地域の経験・知識が深く、鉱物サプライチェーンに造詣が深い企業群による実施体制にて実施する。

① カッパーベルト地域の経験・知識が深く、鉱物サプライチェーンに造詣が深い企業群による実施体制にて実施する。

- ・ アフリカ回廊開発（ナカラ回廊を始めとしたJICA回廊開発支援）における経験による文献・インタビュー調査・整理（当該地域の政府・民間が豊富なコンサルタント会社
- ・ カッパーベルトの銅・コバルトの港までの輸送を、出資先ロジスティクス会社と協働で手掛けている商船会社
- ・ 日本最大の鉄鋼メーカーとして、アフリカでの鉱物資源開発・活用に関して幅広いネットワークを有する会社

2. カッパーベルトから産出される重要鉱物（銅・コバルト）のサプライチェーンの実態を丁寧に把握・整理し、日本企業の事業展開に係る参画意欲を適切に把握する。

② カッパーベルトの重要鉱物（銅・コバルト）のサプライチェーンの実態を丁寧に把握・整理し、日本企業の事業展開に係る参画意欲を把握する。

- ・ 提案企業体構成員が出資する現地ロジスティクス会社を通じた、現地の事情に即した情報把握
- ・ コンサルタント会社に関係者との密な意見交換、日本企業の参加意欲・アイデアの幅広い収集

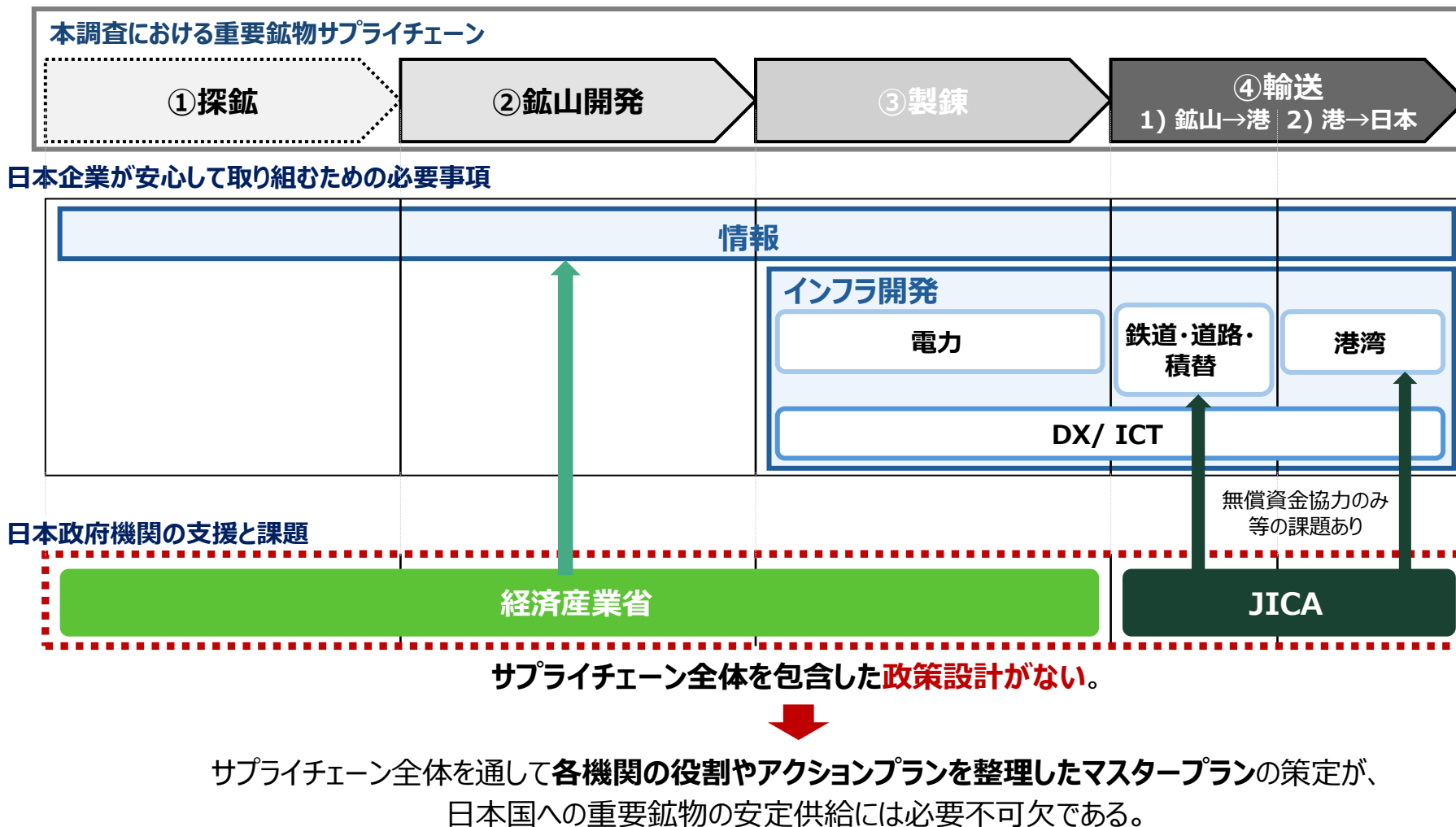
3. 相手国政府・関係者の関心をふまえたアクションプランを提案し、当事者意識を醸成することを目的とする。

③ 相手国政府・関係者の関心をふまえたアクションプランを提案し、当事者意識を醸成することを目的とする。

- ・ 幅広い支援スキーム（JOGMEC, JICA-ODA, MDB等との協調支援, 民間事業, スタートアップ支援）を熟知した提案企業による魅力的なアクションプランの提案・協議

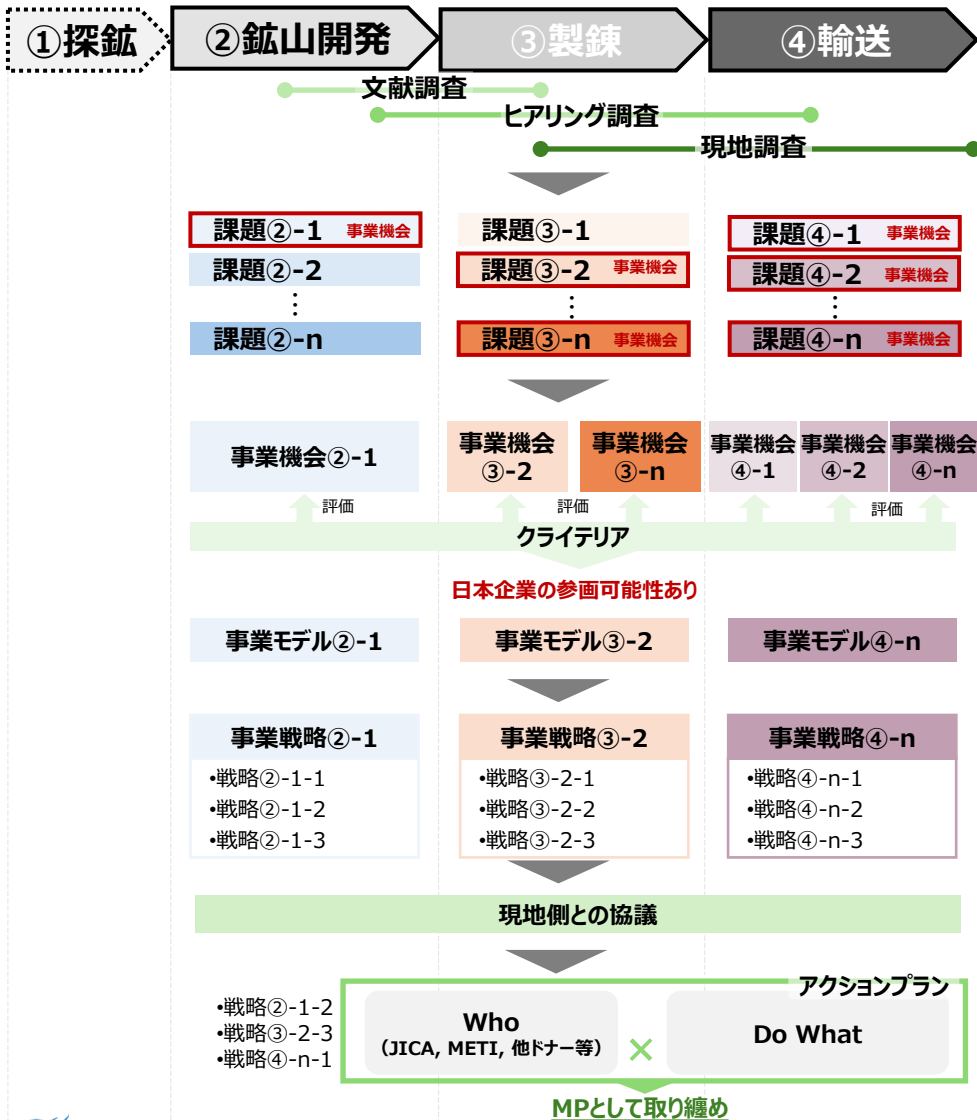
(2) 調査の基本方針と実施手順

- カッパーベルトから産出される「**重要鉱物（銅・コバルト）**」の**安定供給確保に資するサプライチェーン**構築に係る「**マスタープラン**」を、我が国企業の進出・活動を促す「**道しるべ**」として、また、我が国政府による支援や有志国との連携可能性を含め以下イメージにて策定する。



(2) 調査の基本方針と実施手順

- 調査の具体的な手順は、**サプライチェーンのそれぞれの段階**における課題を様々な情報源から洗い出し、**日本裨益につながる事業計画・戦略**を導き出し、**具体的なアクションプランの策定**までつなげる。



- 1. カッパーベルト産出の重要鉱物に係るサプライチェーン・市場への現状把握**
重要鉱物のサプライチェーンのうち、鉱山開発、製錬、輸送について文献調査・ヒアリング調査・現地調査を通して広く情報収集を実施
- 2. サプライチェーンにおける日本企業、及び、輸送ルート・電力供給上の周辺諸国が抱える課題及び事業機会の特定**
1. で収集した情報と日本企業へのヒアリング等を基にSWOT分析等を活用し現状の課題検討、課題に対応すべき事業機会を特定
- 3. サプライチェーン構築に向けた事業モデルの検討、評価**
2. で特定した各事業機会について事業モデル（ビジネスモデル、事業の座組、サプライチェーン構造等）を検討
選定基準（日本企業の参画可能性、事業インパクト、実現可能性、等）に沿って事業計画を策定するモデルの選定
- 4. 事業実現に向けた戦略及び事業計画の策定**
日本企業への裨益を意識した具体的な実施戦略、事業計画の策定
各実施戦略の中で日本企業が参画できる部分の明確化
- 5. ザンビア・周辺国への提案、事業実現に向けた協議**
本事業で策定するMPが、ザンビア・DRコンゴなどで実施される様、現地関係機関と協議（個別の事業実現に向けた具体的な打ち込みも実施）
- 6. アクションプランの策定**
具体的な案件組成に繋がる（相手国に受け入れられる）ようなアクションプランの策定
貴省やJICA、他ドナー、現地政府等が取るべきアクションを中心にまとめ、サプライチェーン全体を包括したアクションプランをマスタープランとして取りまとめ

(3) 調査の実施体制

- 各企業の得意分野を活かし、それぞれの専門性を有した調査およびマスタープラン策定を可能とする、マスタープランおよび同地域に幅広い経験と実績が豊富な統括リーダーのもと、主要な調査分野の経験と実績を有する要員を配置する。各要員の配置スケジュールについては、調査企画や事前準備に多くの時間を割けるよう対応した。



第1章 調査概要

(4) 調査スケジュール

■ マスタープラン策定に係る調査は、3回の現地調査・情報収集と、関係者へのインタビューにより実施した。

① **Mining Indaba**にて商社をはじめとした本邦企業関係者との面談で**課題抽出**
 ンドラ〜ルサカを**踏査**



3-6 February 2025
 CTICC, Cape Town

② ロビト回廊の現状把握のため、アンゴラにて、**ルアンダ**（首都）と**ロビト**（港・鉄道）にて**ヒアリング**と**現地踏査**を実施

TICAD-9にて、本邦企業関係者等との意見交換を実施

③ **ザンビア、DRコンゴ、マラウイ**政府関係者に対して、**GS-MP**への意見や**現地情報**を把握。**ネットワーク構築**

| 作業内容/年度/月 | 2024/R6年度 | | | | | 2025/R7年度 | | | | | | | | | |
|--|-----------|----|--------------------------|----|---------------------|-----------|-------------|------------|----|----|---------|-----|-----|----|----|
| | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 |
| 1. カッパーベルト産出の重要鉱物に係るサプライチェーン・市場への現状把握 | | | 机上調査・関係者インタビュー（対面・オンライン） | | | | | | | | 現地調査③ | | | | |
| 2. サプライチェーンにおける日本企業、ザンビア・DRコンゴ、及び輸送ルートや電力供給上の周辺諸国が抱える課題及び事業機会の特定 | | | 仮説設定 | | 関係者インタビュー（対面・オンライン） | | | | | | 現地調査② | | | | |
| 3. サプライチェーン構築に向けた事業モデルの検討、評価 | | | 現地調査・踏査① | | 仮説設定 | | 事業モデルの検討・評価 | | | | 現地調査① | | | | |
| 4. 事業実現に向けた戦略及び事業計画の策定 | | | | | | 仮説設定 | | 戦略・事業計画の策定 | | | 関係者協議 | | | | |
| 5. ザンビア・周辺国への提案、事業実現に向けた協議 | | | | | | | | | | | 現地関係者協議 | | | | |
| 6. アクションプランの策定 | | | | | | | | | | | 案の策定 | | | | |
| 7. 会議・イベント等参加・報告書作成 | | | | | | | | | | | | | | | |

★開始協議

★中間報告会①
 (6/20)

★中間報告会② (12/16)
 アフリカ室・鉱物課打合せ
 (10/14, 11/12)

履行期限 2/28

調査活動の内容・スケジュール

計12回の進捗会議/ 2回の中間報告会などを実施

報告会
 (2/16)

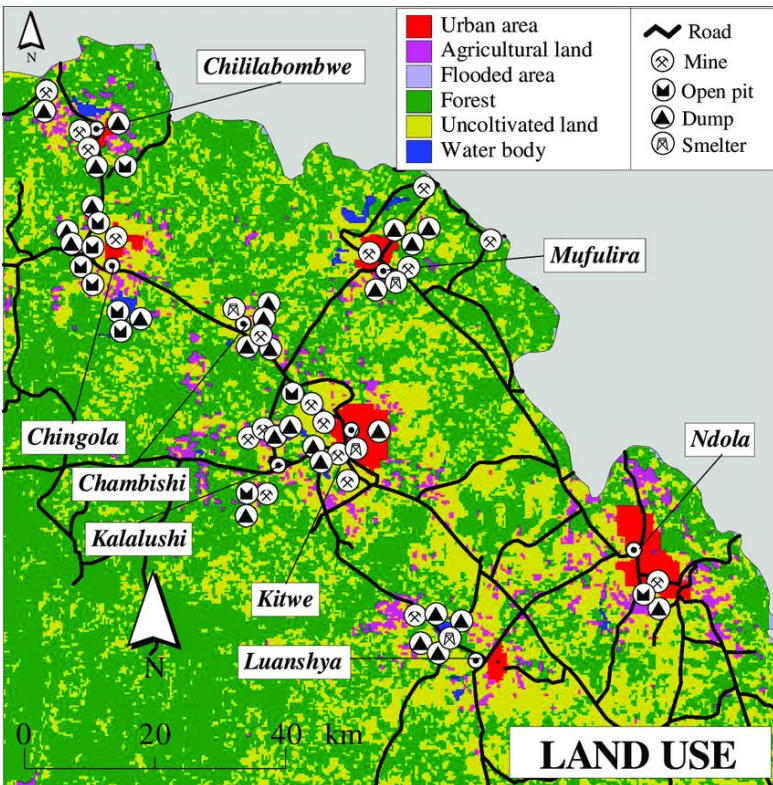
Strictly Confidential

第2章 サプライチェーン・市場の現状把握

(1) 対象地域の概要

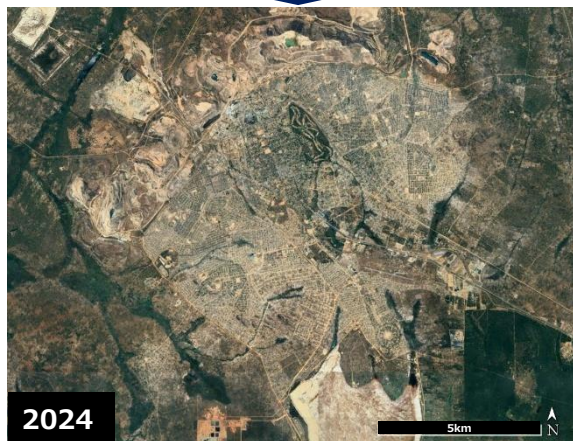
- ザンビアのカッパーベルト州の各都市は、古くから「**鉱山を中心としたまちづくり**」として、各鉱山ごとの**労働者への裨益や、関連企業の呼び込みによる経済促進**などの視点から形成されている。また、カッパーベルトからの輸送は、**多方面の港への輸送ルート**（今後整備予定も含め）があり、これらの現状と将来の見立ての整理は肝要である。輸送ルート上の課題に加えて、**輸送形態にも関わる製錬所施設や、通関・港湾インフラ・手続き**なども重要な視点である。

カッパーベルトの産出箇所と主要都市の形成

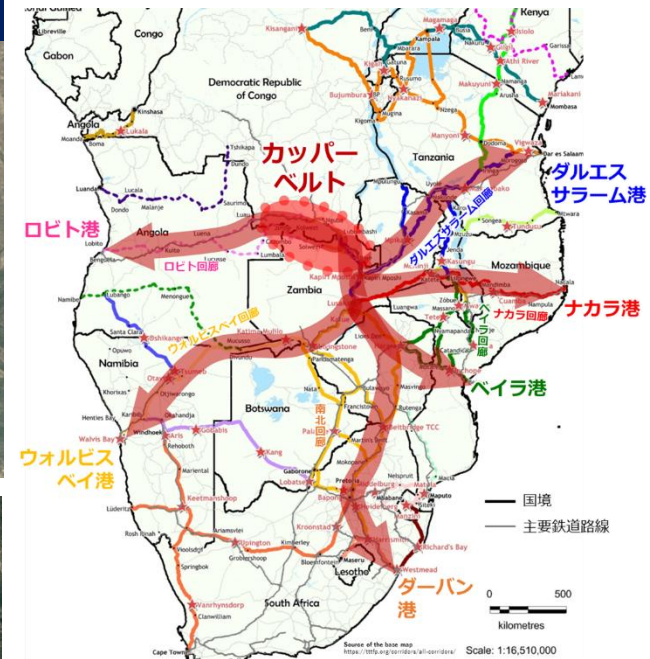


出典: Stefano Albanese他、「Prioritising environmental risk at the regional scale by a GIS aided technique: The Zambian Copperbelt Province case study」(2014年、Journal of Geochemical Exploration vol.144, part C, p. 433-442)

市街化が進行するカッパーベルトの主要都市 (Chingola)



カッパーベルトからの重要鉱物の輸送ルート



オリエンタルコンサルタンツグローバル (OCG) 作成

(2) 鉱物資源分野の状況

- カッパーベルトにおける「重要鉱物」はベースメタル（銅）およびその副産物として生産されるレアメタル（コバルト）である。カーボンニュートラルに向けたグリーン・デジタル等の先端技術・産業に必要な需要増を背景に安定供給の確保が急務となっている。

対象とする重要鉱物（カッパーベルトにおける対象鉱物） / 日本国の政策

銅
(ベースメタル)

- 電力需要の増加やEV・AIといったGX・DXの進展から、今後**2035年までに需要が約2倍に増加**する見込み。
- 一方、新規の大規模銅山の発見の減少によって埋蔵量が増えておらず、既存権益の調達は閉山、減耗等から、**銅全体の供給は減少傾向**にあり、銅の自給率目標達成が危うい状況。

出典：経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部、「資源・燃料政策を巡る状況について」（2024.9）

カッパーベルト地域を含めた**フロンティア地域における優良権益の獲得**や、「資源ジュニア」への出資、**リサイクル資源への活用**が必要である。

コバルト
(レアメタル)

- カーボンニュートラルに向けてGX・DXの先端技術・産業の為に需要が拡大。特にコバルトはリチウムイオン電池等に利用され、**2040年までに需要が6.4倍**に増加する見込み。
- 一方、コバルトは供給の各段階において**特定の国へ過度に依存**している状況。（採掘：DRコンゴ、製錬：中国、輸入：フィンランド）

出典：経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部、「資源・燃料政策を巡る状況について」（2024.9）

コバルトの**供給源を多角化し、日本国への安全供給を確保**することが喫緊の課題である。

重要鉱物に対する日本国の政策

令和2年 新国際資源戦略

金属鉱物の供給源多角化、サプライチェーン教科に向けた国際協力の促進を目指す。

令和3年 第6次エネルギー基本計画

金属鉱物の調達リスク低減のための支援強化を通して特定国に依存しない強靱なサプライチェーン構築を目指す。

令和6年 重要鉱物に係る安定供給確保を図るための取組方針

探鉱、F/S、鉱山開発、選鉱・製錬施設の建設等への助成支援により重要鉱物のサプライチェーンの多様化・強靱化を図り安定供給確保の実現を目指す。

コバルトの供給目標：2030年に約2万トン/年

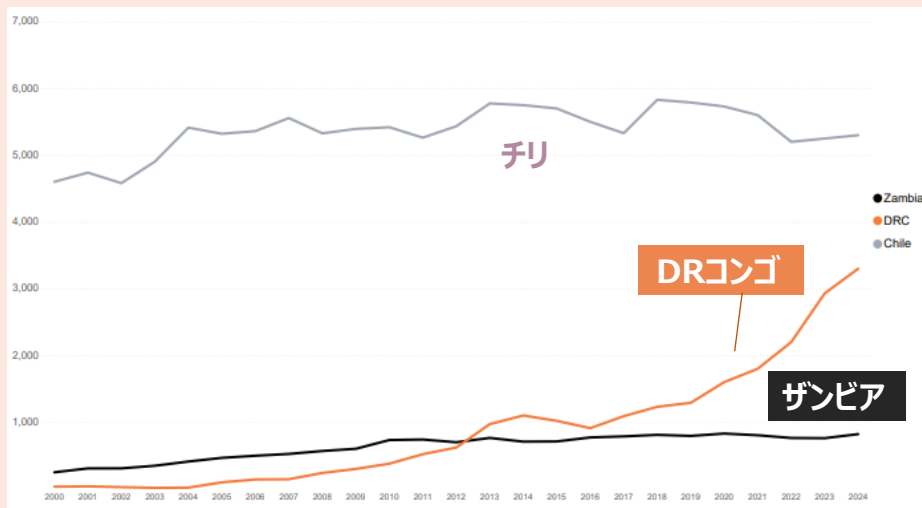
(2) 鉱物資源分野の状況

- 長年の銅鉱山開発や日本とも関係が深いザンビア・DRコンゴの銅・コバルトの市場動向や産業開発等の政策をふまえた調査が重要であると認識している。また、近年、急激な進展が見られるDRコンゴの銅・コバルトの産出状況も注視が必要と理解している。

カッパーベルトにおける重要鉱物の産出状況（銅・コバルト）

以降、コンゴ民主共和国を「DRコンゴ」と表記する。

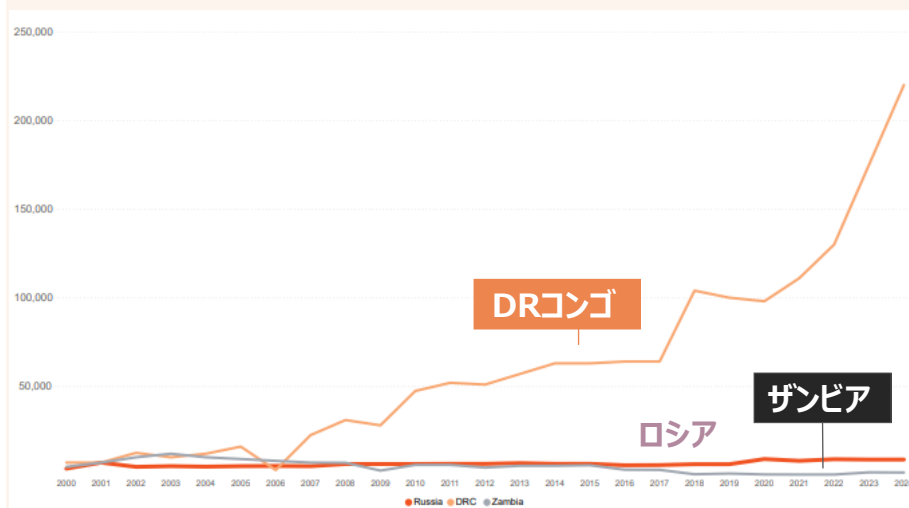
銅 (ベースメタル)



出典：pwc、「Zambia 2025 Mining Report Fourth Edition」(2025)

- ザンビアにおける銅生産量は2000年以降概ね微増傾向であり、**2024年には約80万トン**（世界10位）を生産している。
- DRコンゴにおける銅生産量は2004年から増加し、2012年にはザンビアを超えた。**2024年には約330万トン**（世界3位）を生産している。

コバルト (レアメタル)



出典：pwc、「Zambia 2025 Mining Report Fourth Edition」(2025)

- ザンビアにおけるコバルトの生産量は2003年以降微減傾向にある。銅の生産量減少により、副産物としてのコバルトも影響を受け、**2024年のコバルト生産量は1,410トン**にとどまっている。
- DRコンゴのコバルト生産量は、2006年から急激に増加しており、2024年には、**22万トン**、世界のコバルト鉱石生産量の**約70%**を占めている。

(3) 電力インフラの状況

- 「鉱物セクター」で消費される**電力量**は、**国全体の消費量の5割以上**を占めている（ザンビア）

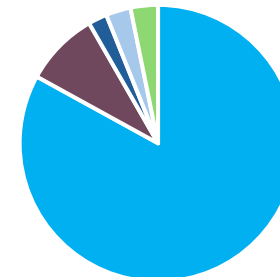
ザンビアにおける電力供給構造

ザンビアにおける総発電容量は約3,777 MWとなっており、その約85%を水力発電が占めている。*1

また、ピーク時の電力需要はおおよそ2,200MW前後と推定され、経済成長や人口増加に伴い年間約3%のペースで増加している。

セクター別の消費量では鉱物セクターによる消費量が半分以上を占めている。

国営ZESCOが発電所の大部分を保有・運営している*2が、近年の気候変動（特にエルニーニョ現象）に伴う干ばつの影響で、水位が大幅に低下し、2023年には実質稼働容量が約1,019MWまで減少したという状況である。*3



■ Hydro ■ Thermal ■ Diesel ■ HFO ■ Solar

ザンビアの発電設備容量の割合

出典：Energy Regulation Board's Energy Sector Report

ザンビアにおけるエネルギー政策

ザンビアは以下のエネルギー政策を推進している。

2019年 National Energy Policy 2019 (NEP 2019)

第7次国家開発計画（7NDP, 2017～2021年）及びVision 2030にもとづき策定され、電力の発電、送電、配電能力の向上を目指している。

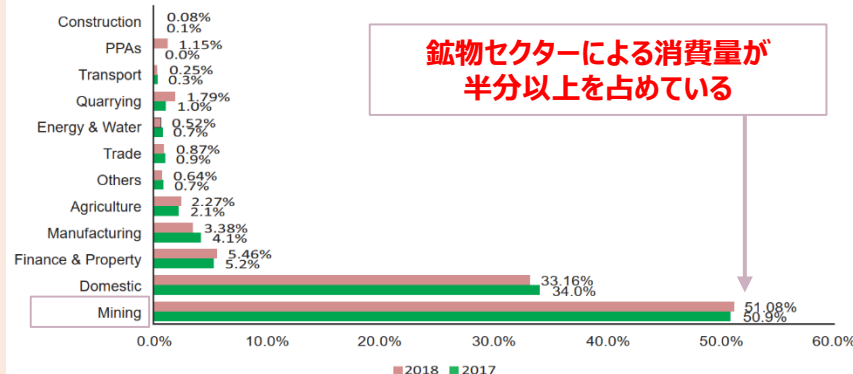
エネルギー供給の多様化推進

エネルギー部門への新たな投資促進

農村部・都市部でのエネルギーサービスへのアクセス拡大

また、NEP 2019では、気候変動への対応として、再生可能エネルギーや代替エネルギーなど、再生可能なエネルギーの促進を目指している。

カッパーベルトにおいては、Copperbelt Energy Corporation PLC (CEC) が地方電力供給を担っている。Annual Report 2023によると、需要家は、鉱物セクターが大きく、2022年の実績で需要全体の47%を占めている。その他ザンビア国有電力機構（ZESCO）への売電が14%とされている。



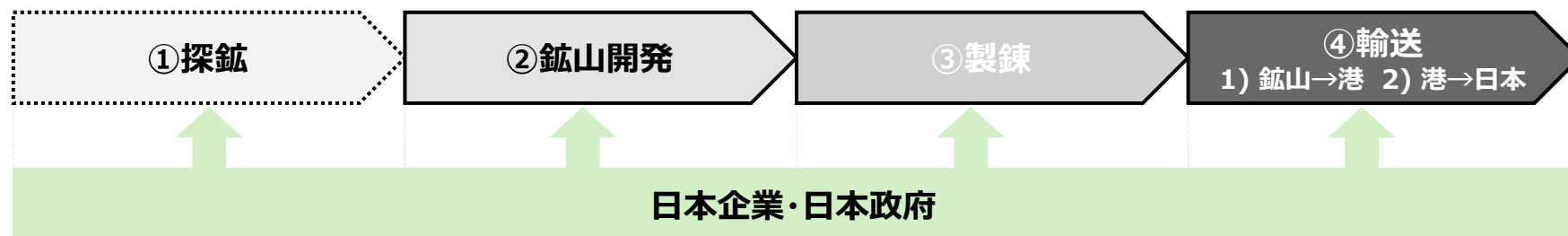
鉱物セクターによる消費量が
半分以上を占めている

ザンビア セクター別電力の消費量の割合

出典：National Energy Policy 2019, Republic of Zambia

(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

- カッパーベルトから産出される「**重要鉱物（銅・コバルト）**」の**安定供給確保**のためには、以下に記す一連の段階（**サプライチェーン**）が機能的に構築されることが重要である。



- 銅・コバルトの日本への安全供給の為には、上記銅・コバルトの**サプライチェーンの各段階（①～④）**において、**日本企業が取引や事業参画を行い、日本政府がその支援を実施できる体制**が理想的である。
- カッパーベルトにおいては、①～④の各段階で日本企業が取組を実施、又は興味を示しており、**十分にポテンシャルを有することを確認。**

- JOGMECによる共同炭坑（カナダ探鉱企業とのザンビア北西部州パンゲニ地域）の契約が2021年に締結されている。
- 探鉱は対象外であるが、この先の探鉱開発における日本企業/技術の参画可能性については検討。

- 商社による新たな新規鉱山開発、または、既存鉱山への出資参画など権益確保に向けた可能性は将来的にあることを確認。
- 鉱山運営に資する日本技術（鉱山車両、DX技術による遠隔監視、3Dマッピング技術）などの適用可能性有。

- 鉱山開発とセットでの製錬施設整備などへの投資意欲はあるが、精錬だけの参画には関心なし。
- 事業展開の判断に必要な情報も重要だが、そもそものカントリーリスクがあり、具体的な所に進んでない。

- ザンビア・DRコンゴからの多方面の輸送ルートの実態を、総合・俯瞰的に把握・分析。
- 輸送コスト（陸路及び海運）の実態把握は、その決定要因となる外部条件（各港湾の空コンテナ状況、陸路上のリスクをふまえた価格設定）などを適切にふまえる必要がある。

(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

- ウォルビスベイ回廊は、ナミビアのウォルビスベイ港を起点に、内陸のボツワナ、ザンビア、DRコンゴを繋ぐ重要な物流ルートである。現在、銅やコバルトといった重要鉱物の供給網として、従来の南アフリカ経由（ダーバン港）に代わる戦略的選択肢として急速に注目度を高めている。安全性・欧米市場への近さが魅力である一方、ザンビア間で直接鉄道が繋がっていない。



(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

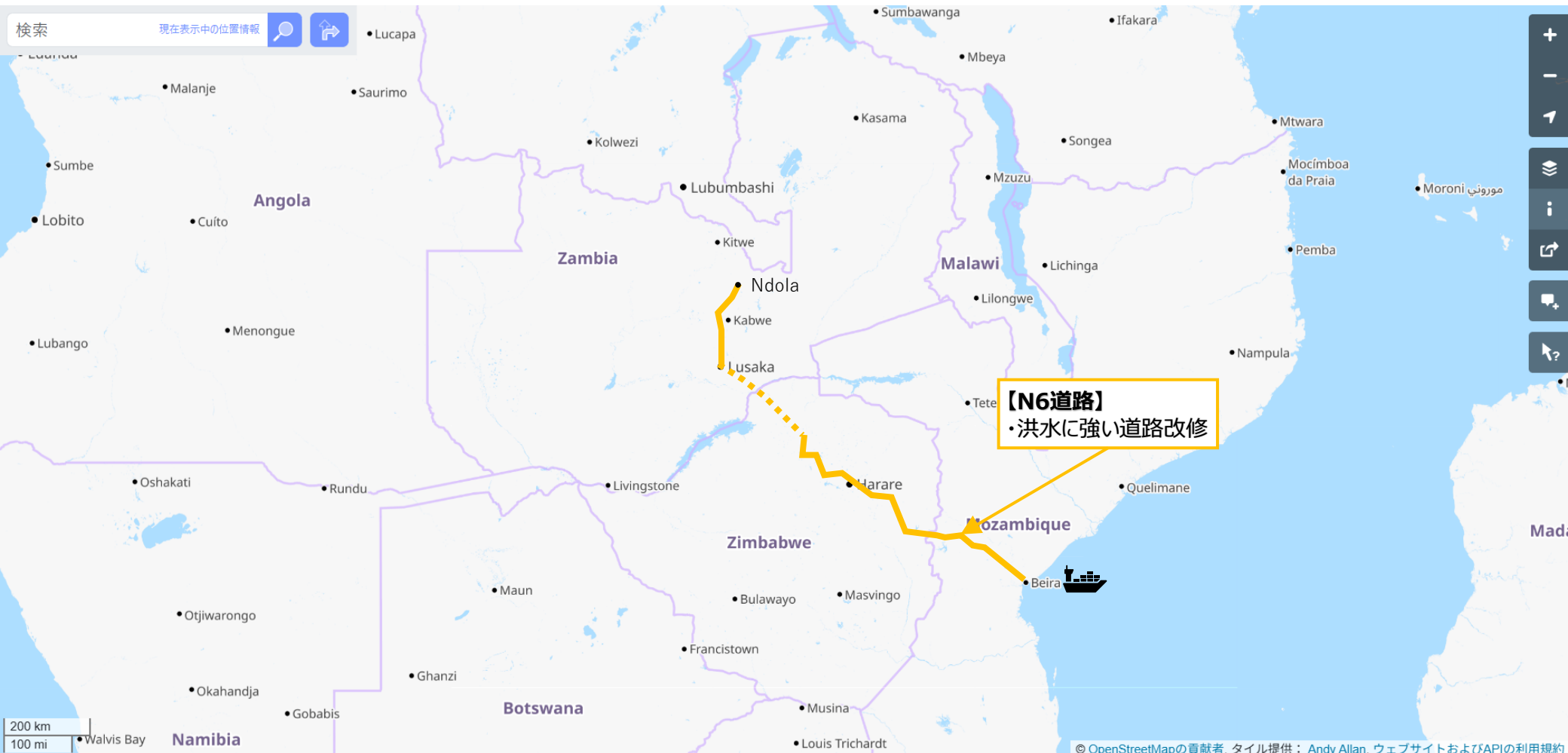
- ダーバン回廊は、南アフリカ最大の港湾であるダーバン港を起点に、ヨハネスブルグを経て、ボツワナ、ジンバブエ、ザンビア、そしてDRコンゴへと伸びるルート。DRコンゴやザンビアで生産される銅やコバルトの輸出として使われている。この回廊はカッパーベルト地域と直接鉄道でつながっていない。現在港湾の混雑・老朽化などが課題となっている。



第2章 サプライチェーン・市場の現状把握

(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

- ベイラ回廊は、内陸国であるジンバブエやザンビアにとって最短の海への出口である。銅、コバルト、グラファイトに加え、ジンバブエで増産されているリチウム精鉱の主要な輸出ルートとなっている。内陸部からの最短距離のメリットがある一方、サイクロン等の自然災害リスクが課題となっている。この回廊は銅ベルト地域と直接鉄道でつながっていない。



(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

- ナカラ回廊は、モザンビーク北部のナカラ港を起点とし、マラウイを横断してザンビアへと至る全長約900kmの物流ルートである。石炭やグラファイトなどの重要鉱物の輸出ルートとして使われている。現在カッパーベルト地域とは直接鉄道でつながっていないが、今後チパタ駅協地を物流拠点にする計画（トラック・鉄道の組合せ）（JICA・EIB）や、中国支援でミッシングリンクの建設（F/Sを実施済み）、また沖待ちが発生しがちなダルエスサラーム港の代替としての期待など、将来重要な役割を果たす可能性がある。インフラの老朽化や国境手続きや通関の遅延等がボトルネックとなっている。



(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

- ダルエスサラーム回廊は、タンザニアのダルエスサラーム港とザンビアのニューカピリムポシを結ぶ、全長約1,860kmの物流ルートである。銅ベルト地域とはタザラ鉄道でつながっており、貨物輸送と旅客輸送として使われているが、インフラの老朽化、輸送能力の不足、運営・管理体制の非効率性（タンザニアとザンビア両政府による共同運営）などがボトルネックとなっている。また、道路は主に鉱物資源の輸送（鉱石および精製された銅、マンガン、コバルト、等）として使われている。



(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

■ 輸送実態調査

重要鉱物の輸送実績データから見た

- 「回廊の利用状況」「輸送費用」の実態
- 重要鉱物の回廊ごとの「輸送時間」の実態（トラックのGPSデータの分析/ DRC コルウェジからの輸送）

カッパーベルト



南部アフリカ港



重要鉱物の陸上輸送を手掛ける個社の2024年トラック輸送実績（いずれも、フラットベッドトラックによる輸送）
銅：銅精鉱（DRコンゴのみ扱いあり）、プリスター銅（純銅：98～99%）、銅カソード（99.99%）
コバルト：水酸化物

GPSデータは、2024年7～9月時の走行データをもとに分析

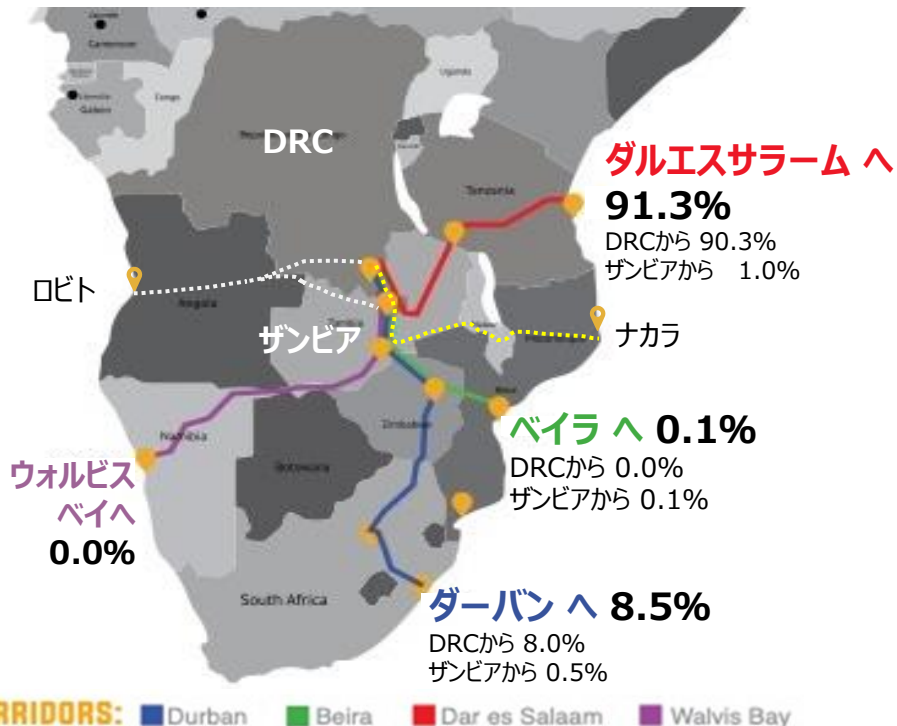
(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

■ 輸送実態調査

分析対象ルート
輸送実績

2024年データによると、ダルエスサラーム港への輸送が主体。ウォルビスベイの利用は、コロナ禍に多用された。

発着地別輸送回数割合



出典：調査団

分析データ：重要鉱物の陸上輸送を手掛ける個社の2024年トラック輸送実績
 銅：銅精鉱（DRコンゴのみ扱いあり）、プリスター銅（純銅：98～99%）、銅カソード（99.99%）
 コバルト：水酸化物 いずれも、フラットベッドトラックによる輸送

銅ベルト地域からの
回廊別輸送費用

トリップあたりの輸送費を模式化

DRCとザンビアで大きく輸送費が異なる。回廊により、2割ほどの輸送費の差が生じている。

DRC（コルウェジ）から

ダルエスサラームへ
コルウェジから約2,400km

ダーバンへ
コルウェジから約3,000km

ザンビア（ンドラ）から

ダルエスサラームへ
ンドラから約1,900km

ベイラへ
ンドラから約1,400km

ダーバンへ
ンドラから約2,500km

ロビト港までの距離は、1,600km（鉄道）
 ルアンダ港までの距離は、1,700km
 （うちDRC内は鉄道450km）
 ナカラ港までの距離は、約2,600km

ロビト港までの距離は、1,800km+
 （新設の鉄道区間 801kmが完了の場合）
 ナカラ港までの距離は、約2,100km

出典：調査団

分析データ：

- 銅とコバルトに対する、各回廊の出口となる港/港周辺の倉庫までの輸送費
- 1台あたり31～35トンを輸送（銅・コバルト共に）
- 銅カソードの陸上輸送費(ザンビア発)は、輸送品目の価値の2%程度と試算

(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

■ 輸送実態調査

GPSデータの分析で判明した、製錬所からゲート港までの移動にかかる時間の内訳

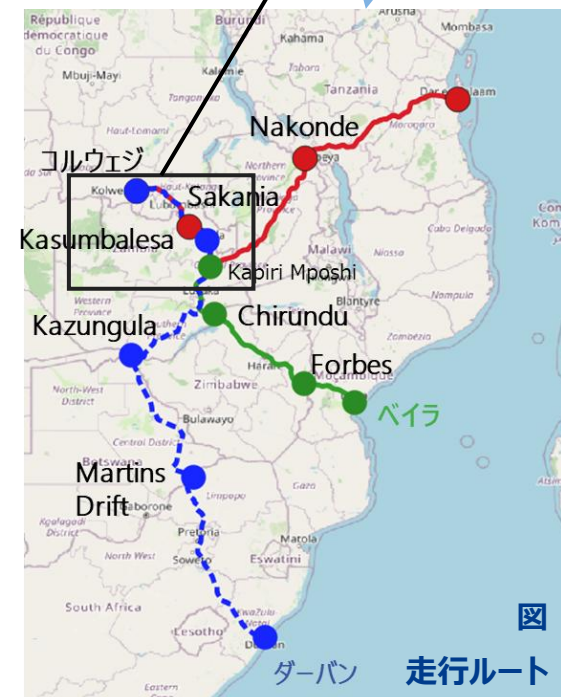
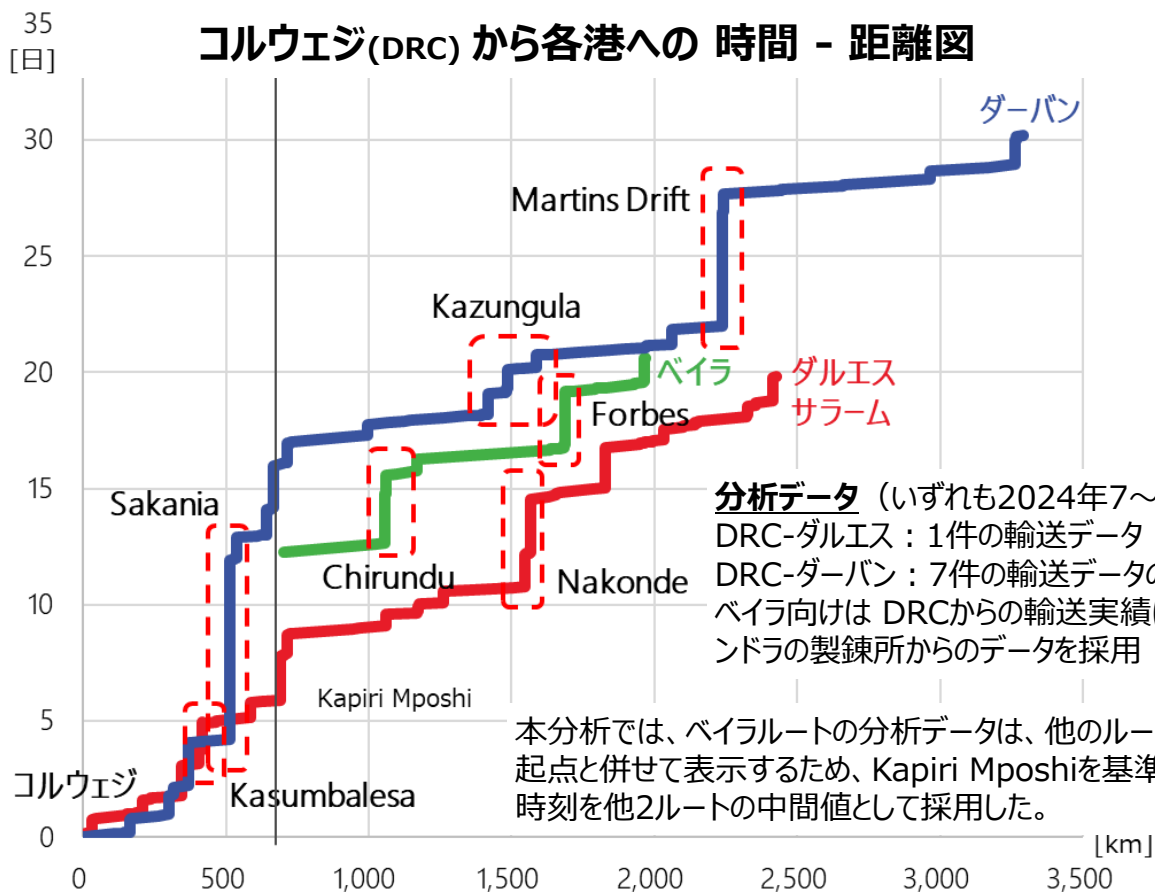
- 港までの輸送時間の約1/3～1/2は、国境付近での滞留時間（夜間の休憩時間含む）。
- 国境通過回数が多く移動距離が長いダーバン港ルートは、他と比べて、輸送時間が1.5倍（20日→30日）ほど要する。
- 走行平均速度（30-40km/h）は、どのルートも同程度（南ア・ボツアナ区間は45km/h）。

輸送に用いられるトラックの概況

荷物：銅カソード（99.99%）

荷姿：フラットベッド、重量：30トン前後

※DRC-ザンビア国境は荷主の希望と混雑具合によって選択



(4) 重要鉱物のサプライチェーンの状況

■ 輸送実態調査 まとめ

カッパーベルトからの輸出は**ダルエスサラーム港ルートが約9割と圧倒的シェア**を占めるが、**国境滞留時間が輸送全体の1/3~1/2**を占めるなど効率性に課題。

輸送コスト・時間はルートにより大きく異なり、代替ルート（ロビト、ベイラ等）の整備・活用とボトルネック解消が求められる。

1. 輸送ルートの全体像と現状

- 船社の定期航路設定・価格設定（船社の意向や、コンテナ分配の地球規模の偏りが原因）により、動的に変化する
- 代表的なルートは下記の通りである
 - ダルエスサラーム回廊
 - ダーバン回廊
 - ベイラ回廊、ナカラ回廊
 - ウォルビスベイ回廊
 - ロビト回廊

2. 回廊利用シェア（圧倒的な東側依存）

- 利用実績（2024年データ）
 - ダルエスサラーム港向け：約90%（依存度高）
 - ダーバン港向け：約8%
 - その他：2024年時点では利用は限定的。

3. 輸送コストと距離の比較

- コスト構造：DRC発とザンビア発で輸送費に大きな差が存在。
- 回廊間格差：選択する回廊によって輸送費に約2割の差が生じる。
- 距離：
 - DRC（コルウェジ）～ダルエスサラーム：約2,400km
 - DRC（コルウェジ）～ダーバン：約3,000km（最も遠い）
 - ザンビア（ンドラ）～ベイラ：約1,400km（最短距離）

4. 輸送時間とボトルネック（GPS分析結果）

- 所要時間：
 - ダルエスサラーム等：約20日前後。
 - ダーバンルート：約30日（他ルートの約1.5倍）。
- 走行速度：
どのルートも平均30-40km/h程度で大差なく、特定の道路に問題があるわけではない。
- 最大の課題（ボトルネック）：
 - 輸送時間の約1/3~1/2は「国境付近での滞留時間」（夜間休憩含む）に費やされている。
 - 特にダーバンルートは通過国境が多く、タイムロスが大きい。

(5) 対象地域への日本企業の取組経緯

- **銅パターベルト地域における銅鉱山からの日本企業による調達・確保は、2000年以前の活動もあるなか、近年の注目度の高さから、各社が興味を持って見ている状況**である。

銅パターベルトの重要鉱物への我が国の変遷/ 我が国がおかれている課題

銅パターベルトの重要鉱物への我が国の変遷

1990年代 日本商社による銅の買付・鉱山運営の実施

1968年～1983年：日本鉱業（現JX金属）が62%出資する日本コンソーシアムがムソシ銅鉱山をDRコンゴで操業（銅パターベルトで日本企業が出資・操業していた唯一の銅鉱山）。1975年のアンゴラ内戦によるベンゲラ鉄道（アンゴラ・ロビト港）閉鎖により、積出港をモザンビーク（ベイラ港）、次いで南アフリカに変更し、輸送コストが上昇した。また、オイルショック後の銅価格の長期低迷等が追い打ちをかけ経営不振に陥り、撤退を余儀なくされた。

2000年代 中国の鉱山取得による安定供給先の困難さ

中国の急激な経済成長により、銅も含めた世界の資源需要が劇的に増加。資源獲得競争の結果、銅価格は急騰し、生産国・生産者等の構造も大きく変化。なおこの時期、南米での銅資源開発と調達が拡大し、日本の銅精鉱輸入国のうちアフリカが占める割合は数%未満で停滞。

2010年代 銅の副産物であるレアアース（コバルト）へ注目

発展途上国を中心に資源ナショナリズムが高まる（外資制限、資源国政府/鉱山公社等による鉱山権益比率の引き上げ^{注1}等）。DRコンゴは2015年より銅精鉱の輸出を原則禁止。ザンビアでも2014～2016年にかけてロイヤルティ法制度に関する政策が混乱し、銅資源開発が停滞。また、2010年代前半の資源価格の下落により、本邦企業も含めて資源会社は、軒並み巨額の減損計上を余儀なくされた。

2020年+ 日本企業による銅パターベルトからの陸送サービス開始

脱炭素・EV化の進展により、長期的な銅の供給不足の可能性が強く認識され、銅への注目度が世界中から急速に高まる。コロナウィルスのパンデミックが落ち着いて以降、日本政府のアフリカ官民ミッションも再度活発化。

商船三井(MOL)が出資するAlistair社（米国人オーナー）が保有する約400台のトラック等を用いて、ザンビア・DRコンゴからの銅・コバルトを積出港（ダーバン、ダルエスサラーム港）まで陸送・コンテナ詰め・出荷を開始（ICT活用によるトラック・輸送の質の向上に寄与）。

2021.3.4 JOGMECがザンビア共和国北西部州のパンゲニ地域において、コバルトー銅を対象とした新規の共同探鉱を実施する契約を締結。

課題認識（日本企業：三菱商事からの聞き取り）

1990年代に入るとコンゴ紛争などの影響もあり、DRコンゴから多くの外国人技師が引き上げ、経済情勢の悪化から設備投資も中断され、DRコンゴの銅生産は急激に落ち込んだ。

資源開発の進展に伴い、世界中で採掘地が内陸部奥地に進み深部化し、鉱石品位も低下が進んだ。投資資金も、巨額化の傾向をみせていた。

資源ナショナリズムの高まりに伴う現地政府の政策の一貫性の欠如がみられる。この結果、DRコンゴ及びザンビアは、一部投資家からの信頼を失い、現在に至る相対的な投資不足の状況にも繋がっている。

銅パターベルトの主要な銅資源は、中国企業中心に権益を抑えられており、今後リスクを取って西部の未開発エリアに進出することは不可避と理解。資金豊富な中東企業の銅資源権益への関心も高まり、資源権益獲得競争は更に激化している。

注1) 2015年1月、鉱業ロイヤルティ率を引き上げ（露天掘鉱山 6→20%、坑内掘鉱山 6→8%）。鉱業界の強い反発を受け同年4月に撤回・変更（露天掘鉱山 9%、坑内掘鉱山 6%）。翌2016年2月に変動ロイヤルティ制度導入を閣議決定。

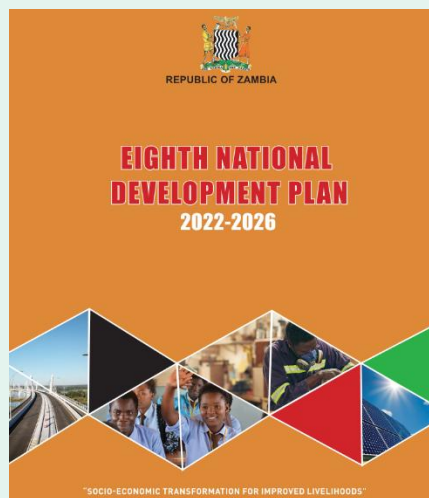
(5) 対象地域における関連政策・計画

■ ザンビアにおける関連政策・計画 1/2

鉱物資源開発および輸送インフラに関わる政策体系は、階層別に①National Plan、②Policy、③Strategy、④Strategic Plan、(⑤Road map) にまとめられている。

→現時点では、マスタープラン策定に障害となる政策は見られない。

① National Plan: 国家開発の最上位指針



8th National Development Plan (8NDP) 2022-2026

国家の全予算・施策の根拠。鉱業を経済復興の主軸に据える。

経済の多角化

鉱業をトリガーに、農業・製造業・観光業をリンクさせた産業構造へ転換。

社会基盤の整備

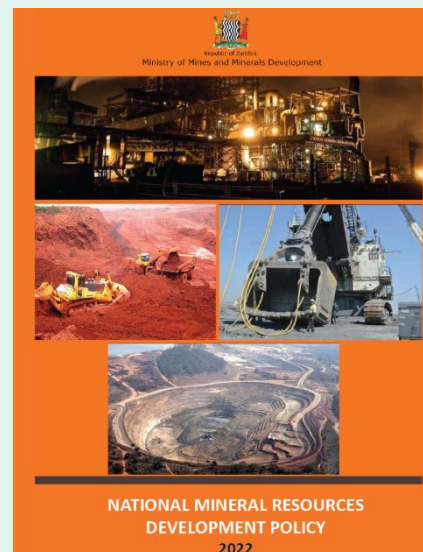
鉱山周辺地域の教育・医療インフラを開発し、社会全体の底上げを図る。

経済変革

鉱物資源の輸出依存から、国内での付加価値向上を通じた所得増大を目指す。

<https://www.cabinet.gov.zm/newsite/wp-content/uploads/2023/12/8NDP-2022-2026.pdf>

② Policy: 鉱業部門の法的・政策的基盤



National Mineral Resources Development Policy 2022

鉱業セクターの「憲法」。今後の法改正や規制運用の絶対的な指針となる。

透明性の向上

汚職を排除し、予測可能で安定した投資環境を法的に整備。

地質データの国家管理

未探査地域の地質データを国が収集・公開し、投資リスクを低減。

ローカルコンテンツの強化

ザンビア人による所有、現地企業からの優先調達、高度人材の現地化を義務付け。

小規模採掘 (ASM) の形式化

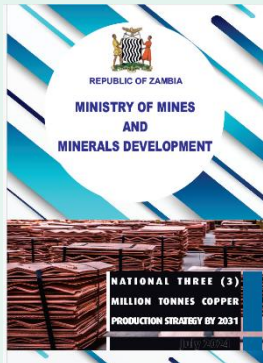
不法採掘をライセンス化し、サプライチェーンの透明性を確保。

<https://www.mmmd.gov.zm/wp-content/uploads/2024/09/National-Mineral-Resources-Development-Policy-2022.pdf>

(5) 対象地域における関連政策・計画

■ ザンビアにおける関連政策・計画 2/2

③ Strategy: 重点目標達成に向けた個別戦略



<https://www.mmmd.gov.zm/wp-content/uploads/2024/08/2-National-Three-3-Millions-Tonnes-Copper-Production-Booklet-August-27-204.pdf>

National 3 Million Tonnes Copper Strategy by 2031

PDUが最優先で進捗管理を行う、国家の「必達目標」。

インフラ整備（輸送・電力）

ロビト回廊や鉄道網、安定した電力供給網を最優先で構築。

既存鉱山の再生

法的な紛争（KCM/Mopani等）を政治レベルで解決し、フル稼働へ。

国家航空物理探査

国が主導して大規模な物理探査を行い、新たな有望鉱区を投資家に提示。

National Critical Minerals Strategy 2024-2028

エネルギー移行鉱物をザンビアの新たな外貨獲得源にするための特別策。

11種の戦略鉱物

リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン等を特定し、集中的に開発。

Value Addition（国内加工）

原鉱石の輸出を厳しく制限し、国内での精錬・前駆体製造を奨励。

国際連携

志を同じくする国々（Like-minded countries）との連携。

<https://www.mmmd.gov.zm/wp-content/uploads/2024/09/1-National-Critical-Minerals-Strategy-2024-%E2%80%93-2028-Booklet-August-27-2024.pdf>

④ Strategic Plan: 行政執行および組織改善計画



<https://www.mmmd.gov.zm/wp-content/uploads/2024/10/Strategic-Plan-2022-2026.pdf>

Strategic Plan 2022-26

鉱業省（行政側）のToDoリスト。ライセンス発行などの実務スピードに直結。

鉱区管理の刷新

ライセンス申請から承認までの全プロセスを100%デジタル化。

モニタリング能力の強化

現場監査の頻度を増やし、生産量報告や安全基準の遵守を厳格に管理。

行政サービスの効率化

役所手続きの停滞を解消し、ビジネスのスピードに合わせた行政運営を目指す。

⑤ Roadmap: 国際的な客観分析および投資指標



<https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/b065d8ef-f8bd-4e4f-b309-d838a34c5930/download>

Repositioning Zambia (World Bank Roadmap)

PDUが国際投資家に「ザンビアの課題と機会」を定量的に示すためのリファレンス。

内容の概略

投資ギャップの特定：300万トン達成に必要な140億ドルの資金需要を明記。

物流・電力の解決策

周辺国（アンゴラ、コンゴ等）との輸送回廊（ロビト等）の具体化と電力供給改善。

規制の整合性

投資障壁となっている省庁間の縦割り規制の解消に向けたロードマップ。

(5) 対象地域における関連政策・計画

■ DRCにおける関連政策・計画

◆ 法的枠組み

Mining Code 2002 (as amended by the 2018 Law No. 18/001) に基づき、以下の義務を規定。

国内処理の義務化: 鉱石の国内での選鉱・製錬（高付加価値化）を原則義務付け。未加工鉱石の輸出は例外措置扱い、将来的には禁止される方向。

戦略的鉱物の指定: コバルト、タンタル、銅などを「戦略的鉱物」に指定し、ロイヤルティを10%に設定（通常は3.5%）。国家歳入の最大化を図る。

地域社会への還元: 鉱山企業に対し、売上高の0.3%を地域開発プロジェクト（教育、インフラ等）へ拠出することを義務付け。

現地資本の参加: 鉱業権保有企業の株式の10%以上をDRC国民が保有することを義務付け。

◆ インフラとエネルギーの現状

電力不足の深刻化: 国内処理（製錬）が法的に義務付けられているものの、深刻な電力不足（特にカタンガ地域）により実行が困難。これが未加工品の輸出許可（例外措置）が継続される主因となっている。

物流のボトルネック: 鉄道インフラの老朽化により、輸送の大部分をトラックに依存。輸送コストの高騰と国境での渋滞が課題であり、ロビト回廊やナカラ回廊など鉄道網の再生が急務。

◆ 中国の戦略

シコミン協定 修正第5号（2008年4月22日付協力協定に関する修正第5号合意書）

背景: 2008年に結ばれた「インフラと引き換えに銅・コバルトの採掘権を得る」という契約を、2024年3月に大規模な修正合意がなされた。

記載内容: 中国企業連合がDRCのインフラ建設に投じる資金を70億ドルに増額する一方で、「特定の鉱山（カモア・カクラ等も含む関連プロジェクト）における中国側の権益と、それらの輸出ルートの優先権」を再確認。

→欧米が「ロビト回廊」で攻勢をかける中、中国は「すでに保有している鉱山権益」をインフラ投資の増額によって守り抜く戦略をとる。

Source : Journal Officiel n°spécial du 15 juillet 2002

Avis important aux usagers

Le présent document est mis en ligne afin de permettre une première approche rapide de l'information juridique au Congo. Sa consultation ne doit en aucun cas être destinée à se substituer à celle publiée au Journal Officiel de la République Démocratique du Congo.

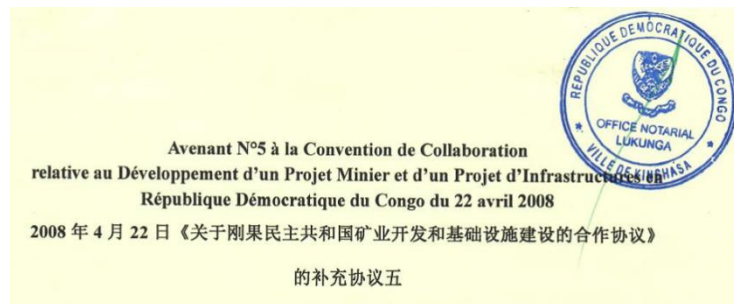
EXPOSE DES MOTIFS

<https://www.a-mla.org/en/country/pdf/7>

◆ 国家戦略と産業化方針

バッテリーバリューチェーンの構築: 単なる資源輸出から脱却し、ザンビアと連携して電池前駆体やバッテリーの国内製造を目指す「Kiboプロジェクト」等を推進。

パートナーシップの多角化: 現在の銅・コバルト生産は中国企業が主導権を握っているが、政府は米国や日本など「同盟国」との提携による投資の多角化を模索。



[https://congominestorage.blob.core.windows.net/congominestorage/Avenant%205%20Convention%20de%20collaboration%20Sicomines%202024%20\(1\).pdf](https://congominestorage.blob.core.windows.net/congominestorage/Avenant%205%20Convention%20de%20collaboration%20Sicomines%202024%20(1).pdf)

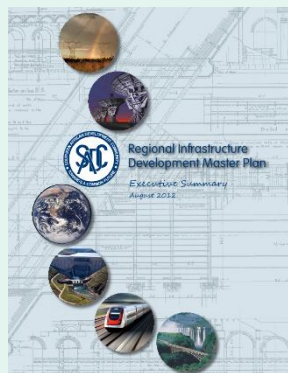
(5) 対象地域における関連政策・計画

■ 広域行政体の戦略

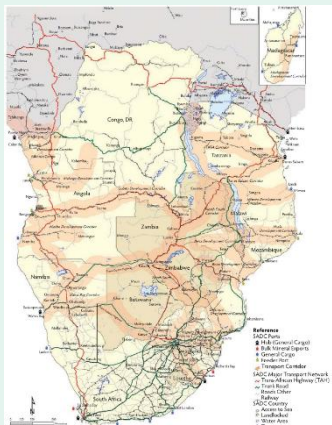
◆ SADC: 南部アフリカ共同体

Regional Infrastructure Development Master Plan

- 2027年までの交通、エネルギー、水、ICTの整備計画をまとめた最上位文書
- 「優先回廊」を定義



https://www.sadc.int/sites/default/files/2021-08/Regional_Infrastructure_Development_Master_Plan_Executive_Summary.pdf



<https://www.sadc.int/pillars/regional-indicative-strategic-development-plan-2020-2030>

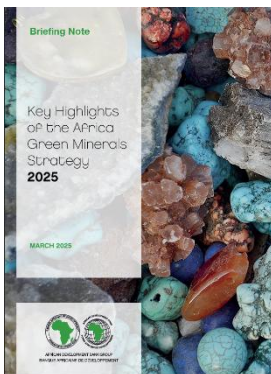
SADC Regional Indicative Strategic Development Plan (RISDP) 2020-2030

- SADCが現在、すべての活動の指針としている最新の10カ年計画
- 2010年代の古い計画（RIDMP）を内包しつつ、よりデジタル化や産業化に焦点を当てる
- 以前の「ただ道を作る」計画から、「地域バリューチェーン（鉱物を域内で加工して電池を作る等）」の構築に重点を移す

SADC産業化戦略・
ロードマップ
(2015-2063)



◆ AU: アフリカ連合



https://www.afdb.org/sites/default/files/documents/publications/african_green_minerals_strategy_highlights.pdf

Africa Green Minerals Strategy 2025

アフリカ連合（AU）の最新資源戦略

- 銅やコバルトを「グリーン鉱物（Green Minerals）」と再定義し、欧米の需要をどうアフリカの発展に結びつけるかを記した最新の戦略
- 「一帯一路」や「PGII」といった外部勢力との交渉において、アフリカ諸国がバラバラにならないための共通指針
- 「原石輸出の禁止」や「現地精錬」を強く打ち出す

(5) 対象地域における関連政策・計画

■ 他国（ロビト回廊に対して）

欧米の動向

戦略統合と、実務運用に向けた法的基盤が確立。

米欧共同声明（2023年9月）

PGII（米・G7）とGlobal Gateway（EU）が統合された象徴的スタート。アンゴラ、ザンビア、DRC（コンゴ民主共和国）への支援を明文化。

7者間MoU（2023年10月）

米・EU・3カ国に加え、AfDBとAFCが署名。Global Gatewayが「枠組み」を、PGIIが「アクション」を加速させる相互補完体制が構築。

LCTTFA協定（2023年1月）

回廊運営の「憲法」。関税手続きや鉄道規格の統一など、欧米投資を受け入れるための共通ルールを、アンゴラ・DRC・コンゴが法的に定める。



Joint Statement from the European Union and the United States

New Delhi, 9 September 2023

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/statement_23_4419/STATEMENT_23_4419_EN.pdf



REPUBLIC OF ZAMBIA

REPORT

OF THE

COMMITTEE ON TRANSPORT, WORKS AND SUPPLY

ON THE

LOBITO CORRIDOR TRANSPORT FACILITATION AGREEMENT

FOR THE

THIRD SESSION OF THE THIRTEENTH NATIONAL ASSEMBLY

Printed by the National Assembly of Zambia

https://www.parliament.gov.zm/sites/default/files/documents/committee_reports/REPORT%20FOR%20THE%20COMMITTEE%20ON%20TRANSPORT%20AND%20WORKS%20AND%20SUPPLY%20ON%20THE%20LOBITO%20CORRIDOR%20TRANSPORT%20FACILITATION%20AGREEMENT.pdf

Africa Finance Corporationの動向 「主導開発者」として800kmの新設鉄道を推進

- 2024年9月、アンゴラ・ザンビア両政府と鉄道建設・運営のコンセッション契約を正式締結。
- ザンビア～アンゴラ間（約800km）の新設鉄道を設計・建設・運営。
- 現在、2026年内の着工に向け、EPC（建設）業者の選定と環境評価の最終段階。

既存路線の近代化を「財務アドバイザー」として支援

- 2026年1月、既存の「ロビト大西洋鉄道（LAR）」の運営主体に対し、共同財務アドバイザーとして資金調達を支援。
- 役割： 港湾からDRC国境までの既存インフラ改修に必要な数億ドル規模の資金をまとめ上げる。

欧米資金を統合する「投資のハブ」

- 米・伊との連携： 米国DFCやイタリアの「マッテイ計画（2.5億ユーロ）」の資金をAFCが受け皿となってプロジェクトに投入。
- 戦略： 単なる鉄道建設ではなく、沿線の鉱物資源加工や農業を含めた「包括的経済圏」をプロデュース。

<https://www.africafc.org/news-and-insights/news/africa-finance-corporation-acts-as-co-financial-adviser-for-angolas-lobito-atlantic-railway-concession> (Jan 2026)

<https://www.africafc.org/news-and-insights/news/afc-signs-concession-agreements-with-governments-of-angola-and-zambia-to-advance-zambia-lobito-rail-project> (Sep 2024)

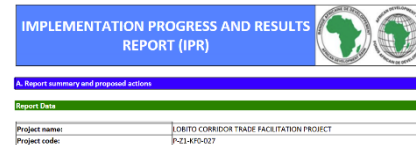
African Development Bankの動向

制度・ソフト面の整備

通関のデジタル化: アンゴラ・DRC・ザンビア3国間の通関手続きを統一・デジタル化し、国境待機時間を大幅短縮。

運営組織の支援: 回廊管理機関（TTFA）の機能を強化し、効率的な共同運営体制を構築。

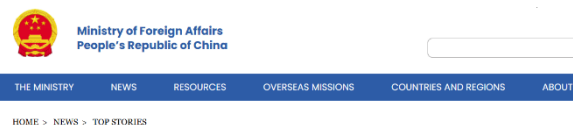
地域経済支援: 鉄道沿線の農業や中小企業をサプライチェーンに組み込み、包括的な経済発展を図る。



<https://www.afdb.org/en/documents/multinational-lobito-corridor-trade-facilitation-project-ipr-october-2025>

(5) 対象地域における関連政策・計画

■ 他国（中国のTAZARA開発）



Forum on China-Africa Cooperation Beijing Action Plan (2025-2027)

Updated: SEPTEMBER 05, 2024 13:54

https://www.mfa.gov.cn/eng/xw/zyxw/202409/t20240905_11485719.html



Press Release: CCECC to Invest USD 1.4 Billion in TAZARA for Revitalisation



OUR SERVICES

- Engineering Workshops
- Freight Services
- Passenger Services
- Construction Units
- Quarries
- Training

NEWS & UPDATES

<https://www.tazarasite.com/press-release-ccecc-invest-usd-14-billion-tazara-revitalisation>

Forum on China-Africa Cooperation Beijing Action Plan (2025-2027)

- 中国の基幹戦略：FOCAC 2024 北京アクションプラン
 - 2024年9月に開催された「中国アフリカ協力フォーラム（FOCAC）」で採択された、現在の最上位戦略。
 - 以前の「巨大インフラを建てるだけ」の時代から、「小規模で美しい（Small yet Beautiful）」プロジェクトや、産業チェーン（鉱物から加工まで）の統合にシフト。
- ※「Infrastructure Connectivity」セクションに、ロビト回廊のライバルとなるTAZARA鉄道の近代化が盛り込まれている。

TAZARA鉄道 プレスリリース

- 中国がロビト回廊（大西洋側）に対抗して、インド洋側へ繋がるTAZARA鉄道の14億ドル規模の近代化改修計画を打ち出す。
- コンゴ・ザンビアの鉱物を、西（ロビト）ではなく東（タンザニアのダルエスサラーム港）へ運ぶルートを再構築し、中国のサプライチェーンに取り込む。
- 最新の合意（2025年9月）：中国鉄建（CCECC）が30年間の運営権（コンセッション）を取得し、1,800km以上の路線を改修・運営する合意をザンビア・タンザニアと締結。

第3章 課題・事業機会の特定

(1) 課題分析

- 各種調査と現地でのヒアリング結果から、各重要鉱物サプライチェーンにおける課題を整理した。

| 項目 | 現状 | 安定供給に向けた課題 |
|--|--|--|
| 各国が抱える開発課題と日本への期待 (付加価値付、鉱山開発、インフラ整備) | <ul style="list-style-type: none"> ・ ザンビア・DRCとも、銅鉱石の輸出から、精錬および付加価値付による産業・雇用創出を国の重要政策としており、日本の技術・ソリューションに期待している。 ・ DRCは、中国資本依存を脱却しアメリカ/日本などのパートナーとバランスを持ち産業振興・経済発展を望む（DRC国内の回廊開発も）。 ・ インフラ整備（輸送・電力）不足への対処にEUやIFCなどの支援が見られるところ、日本政府からの支援（協調含む）に期待。 ・ 1970年代のムソシ鉱山（DRC）のような、新規鉱山開発・Mining Town開発に期待。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 両国が求める付加価値付にかかる本邦企業（精錬、導線・バッテリー生産）の後押し ・ EU支援（鉱物生産監視支援：MPMSP@ザンビア）のような技術支援 ・ Mining Townのような統合開発（鉱山まちづくり：コミュニティ創出（医療・教育）+ 環境再生技術 + 保税輸出機能） ・ 電力インフラ：ベース電源（石炭火力）支援、JICA調査の活用、小水力など技術適用 ・ 輸送インフラ：日本に必要な回廊レベルの輸送路確保に向けた戦略的な投資 |

| 項目 | 現状 | 安定供給に向けた課題 |
|-----------------------|--|--|
| 精錬を含む付加価値付け 銅精鉱の扱い | <ul style="list-style-type: none"> ・ 銅精鉱輸出への関税10%（ザンビア）や、精錬・加工の国内向け割当（DRC）がある。 ・ 精錬施設の容量不足（品質？）もあり、日本企業への参画期待も高い。 ・ 中国のバッテリー（EVバッテリー）工場の進出が見られる（ザンビア・DRCによるSEZ（鉱業経済特区）の動きあり）。 ・ 精錬・工場向けの電力供給の課題は大きい。 ・ テーリングダム決壊・環境汚染の課題解決にテーリングダムでの再精錬の可能性ある（JICA調査の一環で、北大 - CBUが鉱山環境保全（テーリングダム）の共同研究の動きあり。） | <ul style="list-style-type: none"> ・ 精錬や銅線加工技術の支援と引き換えに銅精鉱の輸出枠を確保（精錬産業の国内雇用の保持には配慮） ・ テーリングダム内の再精錬にかかる技術開発（閉山近いコッパーベルト州の近郊鉱山の再生から日本のMining Town開発の良さをアピール） |

(1) 課題分析

■ 各種調査と現地でのヒアリング結果から、各重要鉱物サプライチェーンにおける課題を整理した。

| 項目 | 現状 | 安定供給に向けた課題 |
|---------------------------------------|--|---|
| 各国の鉱山省・レギュレータ側の課題 (Mining Tech. への期待) | <ul style="list-style-type: none"> 資源探査 (衛星活用) に関する日本企業との連携はすでに発生 (DRC: Solafune)。 ライセンス付与済み鉱山の稼働状況 (未稼働鉱山はライセンス停止も可能) や、不法採掘/侵入などにかかる監視技術に期待 (DRC)。 首都から離れた各鉱山における諸活動 (生産量データ等) の情報について、リアルタイムでの部局間の共有基盤がない (DRC)。 | <ul style="list-style-type: none"> 日本として (個別企業努力に加えて)、戦略的な遠隔監視やトレーサビリティにかかる諸技術 (衛星、ドローン、カメラ、携帯電話など移動体情報解析) の導入 |

| 項目 | 現状 | 安定供給に向けた課題 |
|---------------------------------------|---|--|
| 内陸輸送の実態 (回廊の選択・支援) 日本における鉱物資源輸送の確保 | <ul style="list-style-type: none"> 銅ベルト地域 (ザンビア・DRC) からゲート港までは国境を超える輸送となり、選択可能な複数の回廊が存在。 回廊の選択は、目的地までの「アフリカ大陸内の回廊輸送 + 海上輸送」において、時間および費用でダイナミックに選択されている。特に、大陸内の回廊輸送にかかる日数およびその確実性や安全性に重きがおかれる。 現状、ダルエスサラームやダーバン向けの陸路輸送は20日+を要し不確実性も高い。 鉄道貨物輸送は、ロビト鉄道 (5~10日かつ国境の保税通過) やナカラ回廊上の鉄道 (ザンビアまで直通) など鉱物資源輸送の変革となる。 ダルエスサラーム回廊 (タザラ鉄道) は、中国資本による30年コンセッションのもとでリハビリが始まり、今後3年程度で中国資本の輸送ルートが確立される (ザンビア国内の銅ベルトまでの区間はEUが先手をうち初めて)。 日本の輸送ルート確保に向け、ナカラおよびロビトの鉄道インフラ支援が必要 | <ul style="list-style-type: none"> 鉄道貨物輸送の構築 (日本の輸送ルート確保の面からロビト・ナカラ回廊に対して) に向けて①高耐久レールへの置き換え (軸重向上)、②局所的なリハビリ (橋梁の耐荷力向上)、③積替え施設および鉄道駅までのスムーズな道路整備 鉄道オペレータへの働きかけ <ul style="list-style-type: none"> ロビト: Lobito Atlantic Railway (LAR) + SNCC (コンゴ国鉄) ナカラ: Nacala Logistics (ナカラ回廊については3カ国の協議体 NDCMCの活用も重要)。 ザンビア国鉄に対しては、銅ベルトからタザラ鉄道の接続駅 (カピリムポシ) までの区間をEUと連携して支援 ナカラ回廊は、ザンビア東部州のチパタまでの陸路輸送は残るため、トラック輸送の安全性および沿線地域経済活性化のための支援 (道の駅) (日本のスタートアップ企業の活動フィールド提供・インキュベータ施設としても活用可能)。 輸送インフラ強靱性確保に貢献する道路・鉄道の橋梁維持管理にかかる技術支援 道路輸送の安全性の確保 |

(2) 課題解決策（事業機会）

- 調査結果から認識された各課題に対し、想定される解決策を策定した。

| 項目 | 課題 | 想定される解決策 |
|--------------------------|---------------|---|
| 探鉱・鉱山開発 | ガバナンスと監視体制の不足 | 戦略的な遠隔監視やトレーサビリティにかかる諸技術（衛星、ドローン、カメラ、携帯電話など移動体情報解析）の導入によるガバナンス強化 |
| | 環境汚染・劣悪な労働環境 | テーリングダム内の再精錬にかかる技術開発支援 Mining Townのような統合開発 （鉱山まちづくり: コミュニティ創出（医療・教育） + 環境再生技術 + 保税輸出機能） |
| 精錬・付加価値および電力供給 | 慢性的な電力不足 | ベースロード電源（石炭火力等）の確保支援 |
| | 水力依存のリスク | JICA調査の活用、小水力など技術適用 |
| | 未精錬での輸出制限 | 精錬や銅線加工技術の支援（EU実施の鉱物生産監視支援: MPMSP@ザンビア） |
| | | 銅精鉱の輸出枠の確保（上記の技術支援と引き換え） |
| 輸送 1) 鉱山→港 2) 港→日本 | 輸送時間の長さの不確実性 | 鉄道と陸路の積替え施設の整備 |
| | | 橋梁の耐荷力向上といった局所的なリハビリ |
| | | 道路・鉄道の橋梁維持管理（輸送インフラ強靱性確保）にかかる技術支援 |
| | インフラの未整備 | 輸送路確保に向けた高耐久な貨物鉄道の整備 |
| | | カッパーベルトからタザラ鉄道の接続駅（カピリムポン）までの区間をEUと連携して支援 |
| | 海上輸送費への影響 | 代替輸送ルート of 戦略的確保 |
| | 安全性の懸念 | 道路輸送の安全性の確保に向けたドライバーの安全確保となる休憩施設の整備 |

(3) 日本企業参画に関する課題分析

■ 各サプライチェーンにおける日本企業の展開可能性について整理した。

| 項目 | 現状 | 日本企業の展開可能性 |
|---------|--|---|
| 探鉱 | <ul style="list-style-type: none"> JICAやJOGMECは鉱山情報のデジタル化に係る能力強化などを実施 日本政府の支援は「前段階の整備」には貢献しているが、事業化に繋がっていない | <ul style="list-style-type: none"> 鉱山情報のデジタル化やリモートセンシングの能力強化、探査技術開発は評価されると想定されることから、JICA・JOGMECと連携したデータ整備・能力強化支援 |
| 鉱山開発 | <ul style="list-style-type: none"> 中国企業が補助金主導で積極に進出 鉱山開発・投資を検討している企業は2社のみ（新規鉱山開発への出資ではなく、既存鉱山へのマイナー出資程度とのこと）。 まずは、トレーディングから知見を広め、良好な現地パートナーを得た後に出資検討に至るとの感触。 アフリカでは外貨政策、関税・輸出規制、送金制限など政治的リスクが顕著 基盤インフラ不足がボトルネック | <ul style="list-style-type: none"> 本邦企業が新規鉱山開発に取り組むためには、ハードルが高くカントリーリスク軽減（税率変更、輸出禁止措置・国有化、治安・汚職等）、G2Gによる取り組みを期待している。 ザンビア・DRCとも、カントリーリスクの軽減にかかる制度は整えているとのことだが、本邦企業への理解を得る必要がある。 鉱山開発に係る環境汚染対策の技術は世界に誇れる 必要インフラである電力（火力・水力・地熱）の政府支援による整備（IPPの可能性は将来的に模索） |
| 精錬 | <ul style="list-style-type: none"> 国内需要を満たすための銅製錬および国内の雇用維持が重要な使命 新興国では精鉱輸出制限を進め、国内での製錬を推進 製錬マージンが低下（3~4%）し、海外での精錬所整備・運営への投資には経済的合理性がない | <ul style="list-style-type: none"> 現地でのカソードにするための精錬所設立（現地パートナーと） 湿式製錬の廃液処理ソリューション・環境対策に可能性 |
| テーリング活用 | <ul style="list-style-type: none"> カッパーベルトのテーリングに含まれる銅品位が高いことに着目し、再選鉱、再製錬はあり得るが、鉱区やプロセスは要検討 海外企業も技術が向上しており、日本の技術がアドバンテージとは言えない 資源回収余地があるが、規模や残渣置き場が課題 | <ul style="list-style-type: none"> テーリング技術における日系企業の展開可能性は低い |
| 輸送(内陸) | <ul style="list-style-type: none"> 原料は銅精鉱を輸入し、カソードは基本的に輸入しないため、銅精鉱の輸入枠の確保できるかが鍵 トラック輸送が現実的だが、国境税関での大渋滞が恒常化 | <ul style="list-style-type: none"> インフラ協力（道路・鉄道等）とパッケージ化し、重要鉱物の輸送施設運営の可能性あり |

(4) 解決策に対する日本企業の可能性 (SWOTによる整理)

- 日本企業による事業参画には、個別の鉱山権益の獲得よりも「遠隔監視」「環境対策」「高耐久インフラ」という日本優位な技術を入りに現地政府や鉄道オペレータの信頼を勝ち取ることが先決であると考える。

| 強み | 弱み | 機会 | 脅威 |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 高度な本邦技術・ソリューション <ul style="list-style-type: none"> ✓ 衛星 (SAR等) やドローンを活用した遠隔監視、不法採掘防止ソリューション ✓ テーリングからの再精錬技術や、精錬工程の低炭素化技術 ✓ 鉄道の軸重向上を支える高耐久・耐摩耗レールや鋼製橋梁技術 • 信頼性と長期的なパートナーシップ <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「約束を裏切らない国」としての高い信頼感 ✓ 単なる資源採取に留まらない地域共生型の連携・協力 • 政府・公的機関の強力な支援 <ul style="list-style-type: none"> ✓ G2G (METI、JOGMEC、JICA等) の連携、投資協定やリスク担保スキーム | <ul style="list-style-type: none"> • 投資意欲の低さと慎重な姿勢 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 新規鉱山開発への出資・投資を検討している企業は極めて少数 ✓ トレーディングから入り、良好な現地パートナーを得るまで投資に踏み切れない「時間的な遅れ」 • 単独でのリスク負担能力の限界 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 民間一社では税制変更や治安悪化などの巨大なカントリーリスクに対応できない • サプライチェーンの断絶 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 日本国内の製錬所は銅精鉱を輸入する前提であり、カソードを輸入しないため、現地での付加価値化政策と供給網のミスマッチが懸念される | <ul style="list-style-type: none"> • 脱中国を模索する現地政府の動き <ul style="list-style-type: none"> ✓ DRコンゴ等が中国資本への過度な依存から脱却し、日米欧とのバランスを求めている • 付加価値化政策の台頭 <ul style="list-style-type: none"> ✓ ザンビア・DRコンゴ双方が、未精錬の鉱石輸出を制限し、国内での精錬・加工 (導線やバッテリー製造) を推奨している点は日本企業の技術支援のチャンス • 有志国 (日米欧) による回廊開発支援 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 米国やEUが主導する「ロビト回廊」や、日本が支援してきた「ナカラ回廊」といった非中国系輸送ルート確立 | <ul style="list-style-type: none"> • 圧倒的な中国資本のプレゼンス <ul style="list-style-type: none"> ✓ 採掘から輸送 (タザラ鉄道等) まで、すでに中国資本が強固な基盤を築いている • 極めて高いカントリーリスク <ul style="list-style-type: none"> ✓ 突然の税率変更、輸出禁止措置、国有化リスク、汚職、および治安の悪化 • 基礎インフラの脆弱性と不確実性 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 慢性的な電力不足 (特に水力依存による干ばつリスク) ✓ 内陸輸送の遅延 (国境手続きに20~40日以上) とロジスティクスの不透明さ |

(4) 解決策に対する日本企業の可能性（クロスSWOTによる戦略提案）

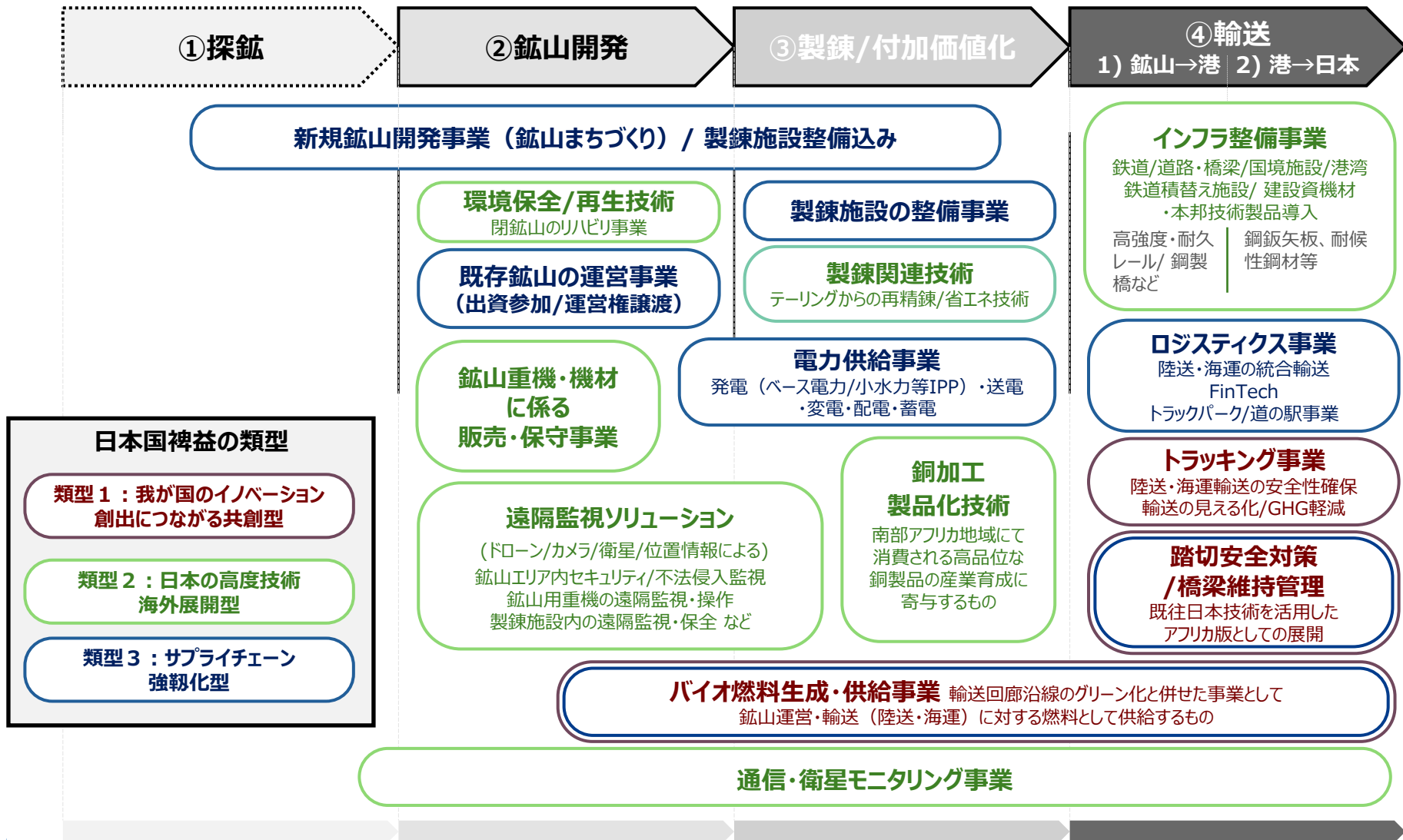
- 日本企業による事業参画戦略として、精緻な管理技術(DX)・閉山後まで見据えた持続可能な開発・日米欧の枠組みを活かしたリスク分散により安定した重要鉱物のサプライチェーンを構築することが望まれる。

| | 強み | 弱み |
|----|---|--|
| 機会 | <p>日本の高度な技術を武器に、現地政府の「脱中国・高付加価値化」の波に乗る積極策</p> <ul style="list-style-type: none"> 「Value Add」支援パッケージの提供 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現地政府が推進する国内精錬・加工政策に対し、日本の低炭素精錬技術や銅線加工技術を供与。これにより、中国が主導する「原料輸出モデル」との差別化を図り、優先的な供給枠（オフテイク）を確保。 日米欧連携による回廊開発への参画 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 米欧が主導する「ロビト回廊」等のインフラ整備に、日本の高耐久レールや信号システムを投入。西側諸国の連合体として輸送インフラの主導権を握り、安定した輸出ルートを構築。 | <p>外部パートナーシップを活用し、日本企業の慎重姿勢や投資リスクを補完する改善策</p> <ul style="list-style-type: none"> 有志国連合（日米欧）による投資シェア <ul style="list-style-type: none"> ✓ 日本企業単独でのリスク負担を避け、米国やEUの金融支援・保証スキームと連携して共同投資を行う。これにより、慎重な日本企業の投資参入ハードルを下げる。 「Mining Town」を核とした多角化参入 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 鉱山開発そのものへの出資が難しい場合、その周辺インフラ（医療、教育、生活基盤、DX）をパッケージで運営する「鉱山まちづくり」事業から参入し、段階的に鉱物権益への関与を深める。 |
| 脅威 | <p>技術と信頼（DX・インフラ）により、カントリーリスクとインフラの脆弱性を克服する差別化策</p> <ul style="list-style-type: none"> DXによるリスク管理の代行 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 衛星監視やAI解析（Mining Tech）を活用し、現地政府に代わり不法採掘や環境汚染をモニタリングするサービスを提供。政府のガバナンス支援により、突然の政策変更や国有化リスクを低減させる「不可欠なパートナー」となる。 高耐久インフラによる「質」での対抗 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 中国製の安価だが更新頻度の高いインフラに対し、LCC（ライフサイクルコスト）に優れた日本製レールや橋梁を提案。電力不足に対しては、日本の省エネ技術や系統安定化技術を導入し、操業の安定性を担保。 | <p>リスクを最小化し、致命的な損失を回避するための守りの戦略</p> <ul style="list-style-type: none"> アセットライトな参入モデル <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大規模な鉱山資産を保有するのではなく、精錬技術のライセンス供与や、ロジスティクス運営、監視ソリューションの提供といった「技術・サービス提供型」のビジネスに特化し、資産接収や政情不安による直接被害を最小限に抑える。 日本企業連合による一括交渉 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 個別企業での交渉を避け、政府間協議（G2G）を背景とした日本企業連合として進出することで、現地政府に対する交渉力を高め、不当な税制変更や輸出禁止措置に対する抑止力とする。 |

(5) 事業機会の評価

- 重要鉱物サプライチェーンと照らし合わせ、日系企業として事業参画の可能性のある機会についてマッピングした。

カッパーベルトからの「重要鉱物サプライチェーン」に対する日本企業による「事業化」の候補



(5) 事業機会の評価

- 事業参画の可能性のある機会について、可能性の高い事業を選定するための評価項目を「日本企業の参画可能性」「事業インパクト」「実現可能性」「事業の難易度」「現地政府方針との整合性」「政府系支援の必要性」とした。

| 評価項目 | 概要 | 評価指針 |
|-------------|---|--|
| 日本企業の参画可能性 | 本邦企業が保有する独自の技術やソリューションを適用できる可能性と実際の事業参画に対する意欲の強さ | 高：具体的な参画意欲を示す企業が存在、日本優位の技術が事業の核となる 中：潜在的なニーズはあるが、参画企業の特定やビジネスモデルの具体化がこれから 低：日本企業の関心が薄い、他国の圧倒的なシェアにより参入障壁が極めて高い |
| 事業インパクト | 日本への重要鉱物の安定供給（サプライチェーン強靱化）への寄与度と現地経済・地域社会への波及効果の大きさ | 高：物理的な輸送枠確保やカントリーリスクを根本から低減する効果が見込める 中：サプライチェーンの一部の効率化や地域限定的な経済効果に留まる 低：サプライチェーン全体への影響が限定的、あるいは代替手段が容易に見つかる |
| 実現可能性 | 技術的な実証のしやすさ、事業パートナーの有無、早期着手の可能性（PoCの実施可能性） | 高：既存のインフラや事業を活用した早期実証が可能、または既往のF/S調査が存在 中：調査・実証に一定時間を要するが、ステークホルダー間の合意形成の見通しがある 低：巨大な初期投資や、未踏の技術開発、極めて不透明な権利関係の整理が必要 |
| 事業の難易度 | カントリーリスク（税制、治安等）、基礎インフラの欠如（電力、道路等）、多国間にまたがる「権利調整」の複雑さ | 高：治安不安定地域での大規模建設、政府間での長期かつ複雑な外交交渉が必須 中：既存の規制枠組みの中で対応可能だが、現地機関との緊密な日常的調整が必要 低：サービス提供型で資産リスクが低い、または一国内で完結するプロジェクト |
| 現地政府方針との整合性 | 現地政府が重要視する「国内付加価値化（Value Add）」、「雇用創出」、「ガバナンス強化」にどの程度合致しているか | 高：現地政府の政策・法律に合致し、輸出制限への対策や透明性向上に直接寄与 中：政府方針に反してはいないが、優先順位が高くなく副次的な貢献に留まる 低：現地の資源ナショナリズムやローカルコンテンツ義務化に抵触する恐れがある |
| 政府系支援の必要性 | 民間単独でのリスク負担の限界に対し、G2G交渉、ODAによるインフラ整備などの日本政府支援の必要性 | 高：リスクを伴い、日本政府による「投資協定」や「公的保証」が必要不可欠 中：基本インフラ整備は公的資金を期待するが、民間主導のビジネスモデルが構築可能 低：民間の商取引や既存の投資スキームの範囲内で十分に事業化が可能 |

(5) 事業機会の評価

- 評価結果から**即効性のあるMining Techと物理的支配権を握るロジスティクス**を組み合わせた3つの事業が優先度が高いと考えている。
- また、日本政府による強力なバックアップを前提とした**将来の勝ち筋（鉱物資源の安定供給）**かつ現地経済・社会への**波及効果の高い事業**を1つ選定している。

| 事業 | 参画可能性 | 事業インパクト | 実現可能性 | 事業の難易度 | 政府方針整合性 | 政府支援必要性 |
|----------------------|-------|---------|-------|--------|---------|---------|
| 新規鉱山開発事業(鉱山まちづくり)(⑤) | 低～中 | 高 | 中 | 高 | 高 | 高 |
| 環境保全/再生技術 | 中 | 中 | 中 | 中 | 高 | 中 |
| 既存鉱山の運営事業 | 低 | 高 | 低 | 高 | 中 | 高 |
| 鉱山重機・機材に係る販売・保守事業 | 高 | 低 | 高 | 低 | 中 | 低 |
| 遠隔監視ソリューション(④) | 高 | 高 | 高 | 低 | 高 | 中 |
| バイオ燃料生成・供給事業 | 中 | 低 | 中 | 中 | 中 | 中 |
| 通信・衛星モニタリング事業 | 高 | 中 | 高 | 低 | 中 | 中 |
| 精錬施設の整備事業 | 低 | 高 | 低 | 高 | 高 | 高 |
| 精錬関連技術支援事業 | 高 | 中 | 中 | 中 | 高 | 高 |
| 電力供給事業 | 中 | 高 | 低 | 高 | 高 | 高 |
| 銅加工製品化技術支援事業 | 高 | 中 | 中 | 中 | 高 | 高 |
| インフラ整備事業(①) | 高 | 高 | 高 | 中 | 高 | 高 |
| ロジスティクス事業(②、③) | 中～高 | 高 | 高 | 中 | 高 | 高 |
| トラック事業 | 高 | 中 | 高 | 低 | 高 | 低 |
| 踏切安全対策/橋梁維持管理事業 | 高 | 高 | 高 | 低 | 中 | 中 |

(6) 事業機会の特定

■ 前項にて評価された優先度の高い事業機会4件について、より具体的な案件として5つの事業を提案する。

① 鉱物資源の「鉄道輸送枠」の確保を目指し、鉄道オペレータに対して「高耐久レール」導入を促し、オペレータに入り込む。

⇒ ロビト回廊/ナカラ回廊上の鉄道オペレータに対して、高耐久レールを始めとした無償機材供与や大型実証を提案する。



鉄道改修にかかる無償機材供与・大型実証
ロビト回廊：LAR保有の山岳区間への売り込み（耐荷重不足のトラス橋・耐荷重不明な中国橋梁への対策等）
ナカラ回廊：マラウイ国内鉄道改修 + ナカラ鉄道レール取り替え

② トラック輸送の安全性確保に資する休憩所に加え、日本の「道の駅」機能を付加することで、地域経済（地場農産品販売）への貢献と、日本のスタートアップ企業の活動拠点を創出する。

⇒ 日本企業群による実証事業（小規模整備・スタートアップ活動支援）を通じて、「道の駅」事業モデルの実施可能性・妥当性を確認する。



道の駅（トラックパーク）整備事業
（実証）

③ ナカラ回廊にてザンビアからナカラ港までの鉄道貨物輸送が実現し、ザンビアでの鉄道積み替え施設が整備されることを見越し、積み替え施設の運営権を日本企業にて取得することで、鉱物資源の安定かつ信頼性の高い輸送システムを確保する。

⇒ チパタLogistics Interchangeの運営にかかる事業権確保に向けた事業の妥当性調査を実施する。



チパタ「ロジスティクス・インターチェンジ」
運営事業権の取得に向けた F/S

④ 現地政府ニーズが高い「鉱山の遠隔監視」に対して、日本のドローン・カメラ・衛星・携帯位置情報などの技術・ソリューションを売り込み・導入することで、鉱山運用の実態がわかりにくい現場に入り込む。

⇒ 日本技術・ソリューションの提案・実演を国有鉱山会社に呼びかける。



鉱山エリアにおける遠隔監視ソリューション事業
の発掘に係るポテンシャル調査

⑤ 重要鉱物の安定供給に向けた最終目標となる「日本企業による鉱山開発・投資」は、現状の本邦企業の意欲をふまえると道のりは遠い。

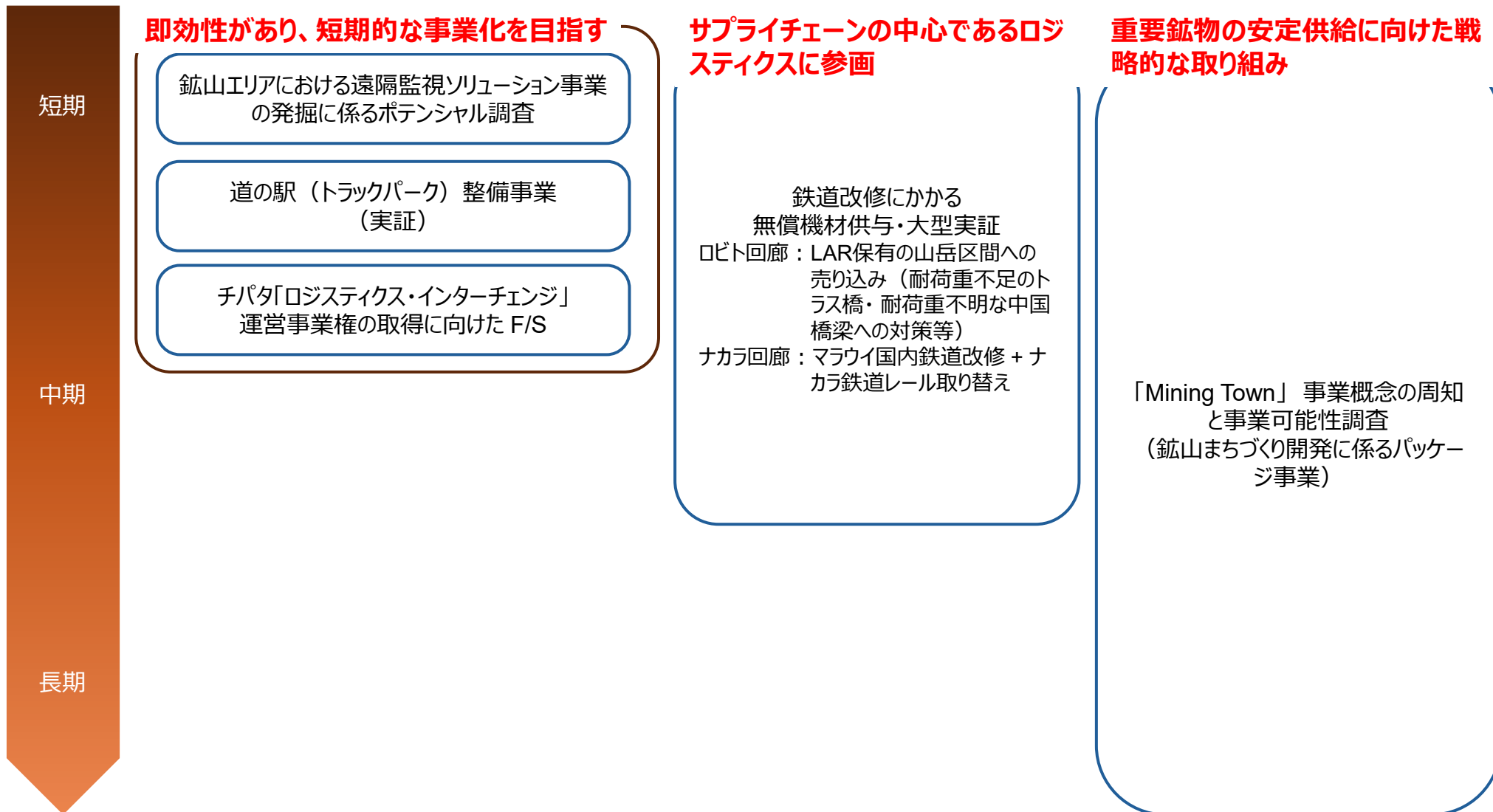
⇒ 日本提案として「Mining Town」と称した、コミュニティ開発や閉山後の環境再生までを含めた「パッケージ事業」として現地政府側にアピールすることからはじめ、日本企業群の海外展開の下地を形成する。



「Mining Town」事業概念の周知と事業可能性調査
（鉱山まちづくり開発に係るパッケージ事業）

(6) 事業機会の特定

- 具体的な5つの事業について短・中・長期に分類し、それぞれの事業の位置付けを整理した。



第4章 特定された事業の戦略・アクションプラン

第4章 特定された事業の戦略・アクションプラン

(1) 鉄道改修にかかる無償機材供与・大型実証

- カッパーベルト地域からゲートポートまでの鉄道ネットワークに対して「**耐摩耗（高寿命）レール**」導入や**鉄道改修**に日本企業が関わることで、既存の鉄道オペレータに入り込み、将来的な「**鉄道による重要鉱物の輸送枠**」の確保を目指す。

提案事業の背景・目的

- カッパーベルトからゲートポートに至る国際回廊による重要鉱物の輸送は、道路輸送が主体となっているものの、重量貨物であるため、鉄道リハビリによる港までの一貫輸送が輸送効率・安全・安定性の面で物流コストを下げるとともに、道路インフラへの負荷軽減など大きな効果が期待される。
- 西方は、中国支援によってリハビリされた鉄道・港湾をもとにした鉄道輸送がDRコンゴのCOLUエジから開始（欧米オペレータ）し、東方は、日本が支援したナカラ港コンテナターミナルの存在と、石炭貨物輸送としてリハビリされた鉄道と新設の専用港にて定常運行されているなか、ザンビア東部までの鉄道輸送の構築が期待されている。なお、中国資本によるタザラ鉄道のリハビリ・コンセッションが本格的に始まったところ。
- ロビト回廊**：急勾配・カーブ区間でのレール摩耗が危惧され、早晩に取替需要が生じることや、耐荷重不足のトラス橋、耐荷重が不明な中国製橋梁など、オペレータが抱える課題を確認。
- ナカラ回廊**：重量貨物である石炭輸送は、高頻度運行により収益をあげているなか、10年経過による取り替え時期。また、ザンビアまでの区間については重量貨物輸送のためには、いくつかの区間にてリハビリ・改良需要があることを確認。

事業概要・コンポーネント

日本の「**耐摩耗（高寿命）レール**」導入や、**鉄道リハビリ技術・改修技術支援**などを通じて、オペレータへの信頼・継続的な関わりを得ることで、将来的な重要鉱物などの重量貨物の輸送枠確保に貢献する。

大型実証として、日本の高耐久レールを用いた「**耐摩耗性の比較試験**」を、軌道土木改良工事とともに実施することで、将来的な本格取替需要への対応や、重貨物用の橋梁・アップグレード改修に向けた事業参画の機会を得る。

現状、それぞれの鉄道運行オペレータには、日本企業（レールなどの鉄道インフラ施設や改良技術）の認知は限定的であり、大型実証を通じて日本製品・技術の良さをアピールすることも視野にいれる。



カッパーベルト地域からの鉄道ネットワーク (出典：Openrailway map) 注) インフラ状況（運行可能/不能）自体は表現されていない。

第4章 特定された事業の戦略

(2) 道の駅（トラックパーク）整備事業（事業実施に向けたF/S または 小規模実証事業）

- 日本の「道の駅」の良さを活かした事業を提案・実施することで、重要鉱物の回廊上のトラック輸送の安全性確保を、地域経済・コミュニティや 日本のスタートアップ企業の活動拠点の創出にも貢献しつつ実現する。

提案事業の背景・目的

- カッパーベルトからゲートポートに至る国際回廊での陸上輸送は、銅カソードなどの重量物を搭載したトレーラーが幹線道路を多数走行し、道路舗装への損傷のみならず、道路交通安全上、ドライバーの安全運転への懸念や、他車両との錯綜、回廊沿いの地域住民や沿道地域経済にとって負のインパクトは多い。
- 現在、ザンビアを中心に「トラックパーク」等と称する、トレーラー停車場、ドライバー休息所、燃料補給を提供するビジネスが始まっている。また、運転手への持ち現金を最小化するためのATM併設も見られる。
- このような「トラックパーク」ビジネスの萌芽を活かし、日本における「道の駅」のコンセプト（地域製品の販売、地域コミュニティとの連携・雇用創出機会）を加えることで、回廊上のトラック輸送の安全性確保のみならず、地域経済や沿道地域・コミュニティへの裨益に寄与する施設の提供は重要である。また、この施設を活かして、日本のスタートアップ企業やソリューションの実証・発信拠点にも貢献可能である。



カッパーベルトを走行するトレーラー（ザンビア・ンドラ市内）



ザンビアで展開している「トラックパーク」

事業概要・コンポーネント

日本の「道の駅」が有する 休憩機能・情報発信機能・地域連携機能を、カッパーベルト地域や回廊の沿線住民・コミュニティや地域産業・文化に沿った「使われる施設」として、日本企業の企画・運営能力を活かして現地企業と協働で行う事業。

具体的には、以下のような機能・施設を有したものと、既存のトラックパークに併設しつつ「道の駅」化することを目指す。

- **休憩機能**：一般ドライバーに対しても提供（駐車場、トイレ、レストラン、夜間ドライバー向けの安全な休憩施設）。車両点検・補修場も考えられる。
- **情報発信機能**：日本のスタートアップ企業等の発信・活動拠点
- **地域連携機能**：地域製品の加工販売場や、コミュニティ・文化・プライマリヘルスケア施設など、地元雇用創出に貢献。災害時等の防災拠点としても機能



道の駅の施設イメージ



道の駅 庄和、(埼玉県)



道の駅 あぐりパークゆめすぎと (埼玉県)



道の駅 富士川 (山梨県)

日本における「道の駅」の安全な駐車場設計（車両動線）や魅力的な施設設計・運営ノウハウを活かすことで、回廊全体に張りめぐらせることで、良好で安全な回廊陸上輸送環境を創出する。

第4章 特定された事業の戦略

(2) 道の駅（トラックパーク）整備事業（事業実施に向けたF/S または 小規模実証事業）

- 日系参画を含めた**事業戦略**は、道の駅整備・運営事業の「**事業コンセプトづくり**」を念頭に、日本企業および輸送回廊上にて「**トラックパーク**」や陸上輸送など手掛ける**現地企業と協働して小規模な実証事業を企画・実施**する。

事業実現に向けたステップ

当該地域の事業者・政府関係者にとっては、「新しい概念」の施設であることから、事業の実現のためには、以下のような段階を経ることが望ましい。

- **事業関係者（協働での参画）への概念理解**：協働意欲のある現地企業に対する「道の駅」事業の考え方や目的・意義を、日本の実例の見聞機会を提供するなどで醸成すること。また、事業認可に必要な政府関係者（許認可機関である運輸ロジ省や土地保有者としての道路公社、産業振興等の所管官庁職員など）
- **小規模実証場所の選定**：ザンビアにおける「トラックパーク」事業に併設するかたちで、道の駅の機能を追加整備することが可能な場所を現地企業と選定する。これには、道路交通上の休憩場所としての立地と、沿道住民の理解取得も大きな選定要因となる。
- **事業規模・実証機能の詳細化**：パイロット事業として実施可能な事業規模および実証/検証項目を検討する。特に、施設運営が持続・発展的（地元コミュニティやドライバーなどの利用者に受け入れられる）となるかの点で、小規模での実証が望ましい。
- **実証事業（将来の事業者）の座組の構築**：将来の事業展開に向けた現地企業を含めた事業者の座組や出資構成を検討する。日本の道の駅における成功例は、地元住民の主体的参画でもあることから、事業が沿道住民の生活向上に寄与する点も重要な事項である。また、日本のスタートアップ企業のソリューションの紹介・展開拠点などの提供による継続的な日本との繋がり「場」の創出も重要と考える。

候補地点/ 実証項目 案

銅ベルトからゲート港に向かう回廊輸送上において、戦略的な位置が好ましい（走行距離からみたトラックの夜間休息地点、人口密集地などを避けた地区、燃料補給・車両メンテ等のしやすさ、交通結节点付近等）。既存のトラックパーク事業者の計画や用地取得上の難易度にもよる。

実証事業において確認すべき項目や取得したいノウハウは以下の通り。

- 立地選定に係るノウハウ、許認可（開発・ビジネスライセンス等）
- 施設規模（駐車場の規模・レイアウト、建物の仕様・大きさ）・安全な出入り交通処理方法：CAPEX算出に必要な単価
- 機能に対するニーズや支払能力、地元理解に向けた活動ノウハウ
- 運営体制・ノウハウ、運営コスト：OPEX算出に必要な単価
- ビジネスモデル（事業収益モデル）



銅ベルト地域からの輸送回廊上における「道の駅」候補地域（ンドラ～カピリ・ムボシ～ルサカ間）

第4章 特定された事業の戦略

(3) チパタ「ロジスティクス・インターチェンジ」運営事業権の取得に向けた F/S

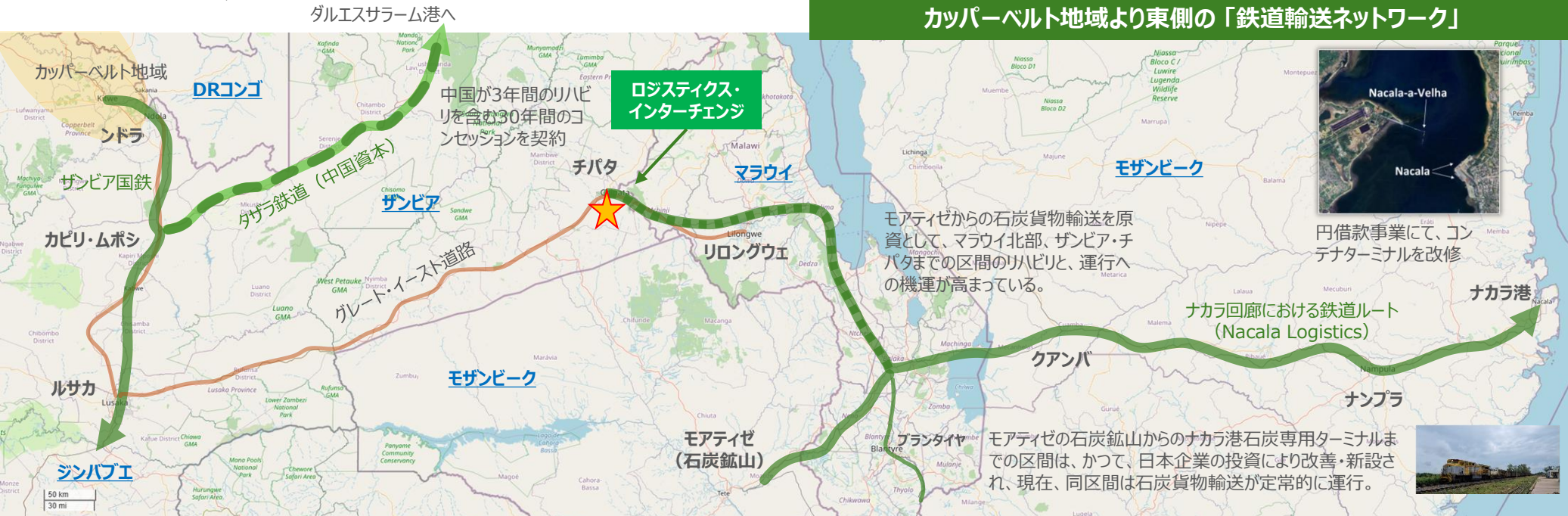
- ナカラ回廊における鉄道貨物輸送（ザンビア東部チパタ～ナカラ港）の「積み替え施設（ロジスティクス・インターチェンジ）の運営」を、日本企業関係者で実施することで、鉱物資源等の安定的な鉄道輸送路の確保や、輸送の信頼性の向上に貢献する。

提案事業の背景・目的

- 日本支援により、鉄道輸送回廊として成長が期待されるナカラ回廊は、ナカラ港からザンビア東部のチパタまでの鉄道輸送の開始が見込まれる。
- カッパーベルト地域から陸路（グレート・イースト道路）を介して、チパタで鉄道に積み替えることで、Nacala Logistics（鉄道オペレータ）によりナカラ港まで良好な輸送路確保が可能となり、積替え施設への日本の参画は重要な視点となる。

事業概要・コンポーネント

- 積み替え施設の「運営」を確保し、鉄道オペレータの運行や、ナカラ港での船積みとの良好な連携を促すような、運営事業権の確保を想定する。
- 公的機関による施設整備に併せて、将来の貨物輸送（重要鉱物輸送）の段階的発展を見越しつつ、需要に対して柔軟な施設投資・施設運営を実施し、することを目的とする。



ザンビア・チパタ「ロジスティクス・インターチェンジ（鉄道貨物積替え施設）の位置図（ナカラ回廊による鉄道一貫輸送システム）

第4章 特定された事業の戦略

(3) チパタ「ロジスティクス・インターチェンジ」運営事業権の取得に向けた F/S

- 日系参画を含めた**事業戦略**は、積み替え施設（ロジスティクス・インターチェンジ）の運営事業権の「**取得に向けた検討項目の整理**」からはじめ、公的資金によるインフラ整備との連携策を模索し、地元企業などとも連携した運営事業を**企画・実施**する。

事業実現に向けたステップ

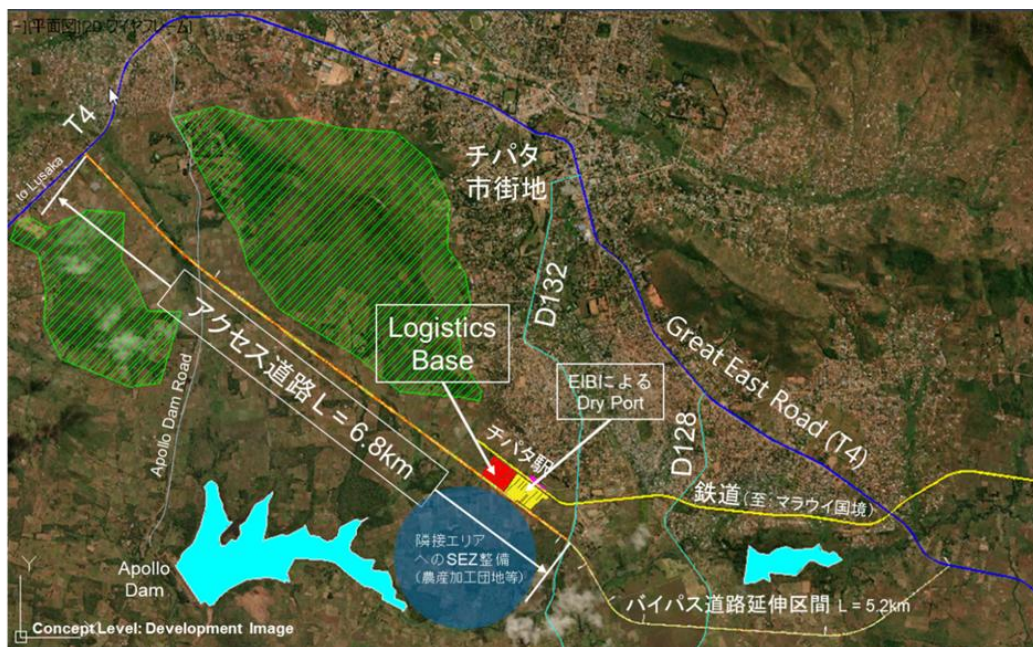
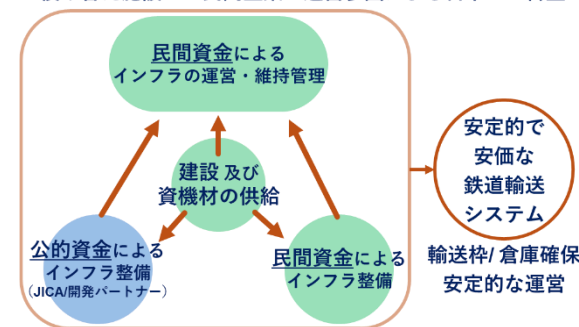
ザンビア東部のチパタにおける鉄道改良や公的機関による積み替え施設などのインフラ整備計画をふまえ、事業の実現に向けて、以下の検討を順次実施することが望ましい。

- **チパタにおける関連整備計画や、鉄道オペレータによるチパタまでの鉄道輸送計画の把握**：EIB等の整備計画の進捗を把握しつつ、チパタからのナカラ港までの鉄道輸送に係るNacala Logisticsの計画を理解し、チパタにおける積替え施設の将来像を把握する。
- **積み替え施設の運営事業権の取得に係る条件・制約の整理**：内陸国であるザンビアにおいては、このような鉄道積み替え施設の自国内での整備・運用に関しては初となることから、ザンビア国鉄やZamCaroなどの公的機関（鉄道貨物輸送・港湾付近でのDry Port運営）と協議し、民間オペレータとしての参画要件等を整理する。
- **運営に必要な投資規模・想定収益からの事業計画の策定**：重要鉱物輸送や日本企業の輸出・輸入取り扱い品目を想定するとともに、施設運営に必要な追加機材の投資内容を、想定収益とのバランスから健全な経営が可能な範囲での事業計画案を策定する。
- **鉄道輸送枠の確保・ポートセールスとの連携**：将来の事業展開に向けた現地企業を含めた事業者の座組や出資構成を検討する。日本の道の駅における成功例は、地元住民の主体的参画でもあることから、事業が沿道住民の生活向上に寄与する点も重要な事項である。また、日本のスタートアップ企業のソリューションの紹介・展開拠点などの提供による継続的な日本との繋がり「場」の創出も重要と考える。

F/Sの検討項目

- 運営事業権の取得に向けた諸条件の確認/日本裨益の確認
- 追加で投入すべき運営機材の仕様に係る検討
- 事業収支/資金調達計画/事業実施体制の構築

積み替え施設への民間企業の運営参画による日本への裨益



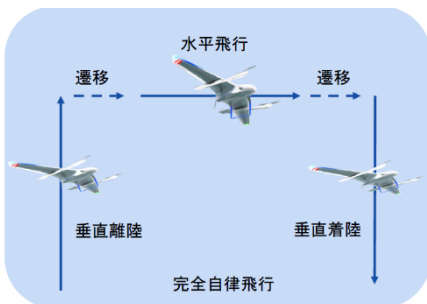
チパタにおけるロジスティクス・インターチェンジに関する公的支援の可能性 (EIB: European Investment Bank他) と周辺開発計画

(4) 鉱山エリアにおける遠隔監視ソリューション事業の発掘に係るポテンシャル調査

- 現地政府からニーズが高い「**鉱山の遠隔監視**」に対して、日本の**ドローン・カメラ・衛星・携帯位置情報**などの**技術・ソリューション**を売り込み・導入することで、鉱山運営の実態が掴みにくい現場に入り込む機会を得る。

提案事業の背景・目的

- DRコンゴ政府機関（鉱物資源管理分野）や国営鉱山会社からは、鉱山地域での違法採掘（不法侵入）、鉱物ライセンス発行後の活動監視に課題があることが示された。
- この遠隔監視ニーズに対する日本技術・ソリューションは、監視する高さの順に並べると以下のとおりであり、このなかでドローンの活用が最も期待できるところである。
 - ✓ **衛星（SAR/ 光学衛星）**：衛星データの扱いは国レベルでも許可等の関連で難しい、地盤変動等であればIn-SAR解析で可能
 - ✓ **高感度・高分解能カメラ**：低照度の暗闇や遠方でも人等の侵入を判別可能なカメラ映像ソリューションは存在するが、広大な土地や設置したカメラの保全などに課題が生じる可能性が高い。
 - ✓ **ドローン**：上記2つの課題を克服して適用できる可能性がある。
 - ✓ **携帯位置情報**：違法侵入者の通信（携帯基地局への接続）をもとにしたジオフェンス内の侵入検知は技術的には可能
- 「広大なエリアの違法監視監視に適したもの」、「設置されたカメラ等などの破壊・撤去などへの対処ができるもの」を勘案すると、ドローンの活用を前提に、「**新たな移動式で広範囲の自立飛行による監視が可能**」なものとして、「**VTOL固定翼ドローン**」を開発・運用ビジネス導入を目指した活動を行うことが期待される。



ドローン開発・製造を自社で手掛ける [エアロセンス株式会社](#)のVTOLが最適

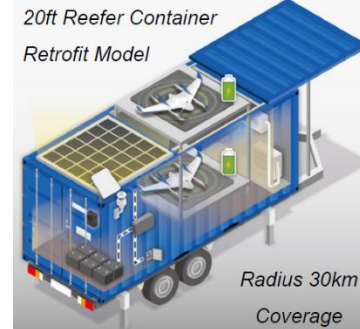
技術・ソリューションの概要

これまでのドローンや、衛星・セスナ・ヘリなどよりも、高頻度・高精度・低価格な、広域の遠隔監視に適用可能。

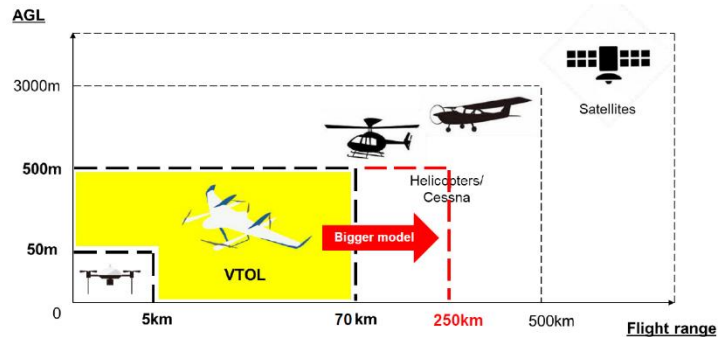
コンテナVTOL

トレーラー運搬にて、任意の場所への移動が可能であり、コンテナ自体が基地となり、遠隔で機体を発進・帰還/機体交替などが可能となり、連続運用も可能となる。

コンテナVTOLドローン開発イメージ
出典：[エアロセンス株式会社](#)



コンテナVTOL の開発と導入を提案



通常ドローンよりも、広範囲の運用/積載重量も増加可能
出典：[エアロセンス株式会社](#)



LTEや衛星通信を経由することで、遠隔にて運用・管理が可能であり、カッパーベルト地域の鉱山エリアでの遠隔監視に適している。また、コンテナをベースとしており、トレーラー運搬にて発進場所を任意に移動させる運用も可能であり、防犯・監視業務に適している。

(4) 鉱山エリアにおける遠隔監視ソリューション事業の発掘に係るポテンシャル調査

- 日系参画を含めた**事業戦略**は、エアロセンス社のVTOL機体を活用し、現地関係者に「**コンテナVTOL運用サービス事業**」の理解と期待を確認し、コンテナVTOLの開発・実証運用を通じて、本格運用に向けたビジネスモデルを構築し、実現を目指す。

事業実現に向けたステップ

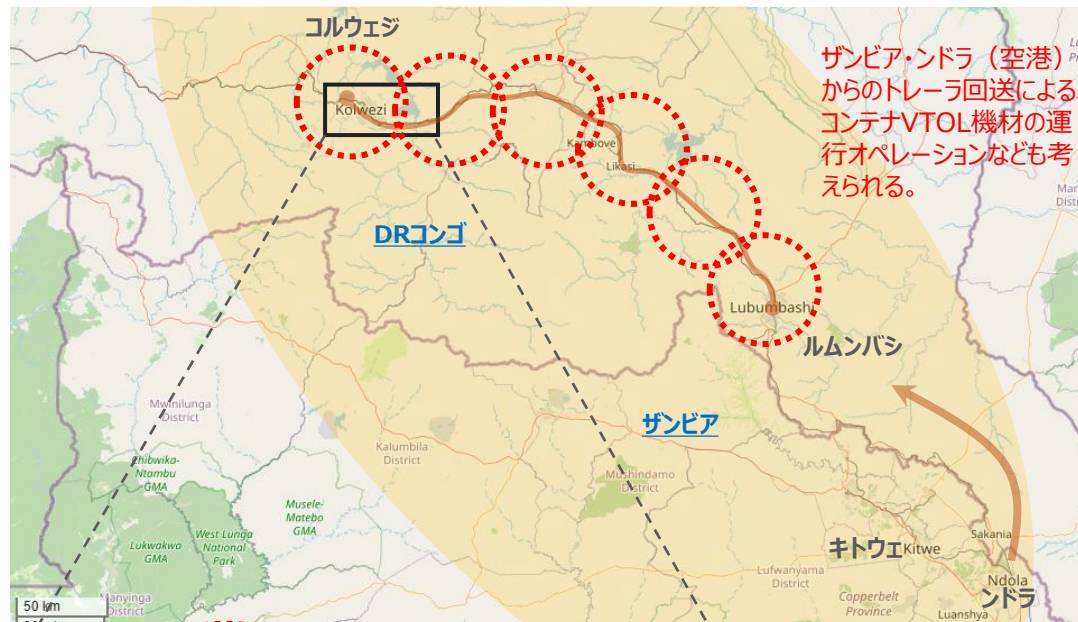
DRコンゴの政府関係者に対して、コンテナVTOLによる鉱山監視サービスのコンセプトや、VTOL実機によるデモンストレーションなどを実施し、コンテナVTOLの試作・実証の機会を通じて、実運用の方策を確立し、事業としてのビジネスモデルを明らかとしていく。

- **VTOL機による実証・顧客ニーズ/運用方法の確認**：現地にVTOLを持ち込み飛行・映像取得を行い、鉱山監視のニーズに応えられるかを確認する。また、カッパーベルト地域（ルムンバシ～コルウェジ）における環境条件（気象・保安・通信等）を確認し実運用に必要な諸条件を明らかとする。
- **コンテナVTOL（冷蔵コンテナの改造）の現地試作/試験運用**：現地での協働者（運用に必要な現地輸送業者等、冷蔵コンテナの改造）とともに、試作品を作成するとともに現地にて試験運用を実施し、監視の品質や安全性・耐久性を確認する。また、顧客へのサービス提供方法・ビジネスモデルの構築と、本格運用に必要な開発投資額や資金調達方法を模索する。
- **実運用に向けた協議・体制構築**：顧客からの一定期間のサービス提供に係る理解と詳細内容を詰めることで、必要となるVTOLの量産・コンテナ改造スケジュール、運用体制の構築（運用車両・オペレータ等の養成）に向けたスケジュールを策定するとともに、実運用に向けた準備を行う。また、新たな顧客獲得拡大に向けたマーケティングを行う（対象鉱山の拡大、鉄道沿線の監視、国境警備等）。

ルムンバシ～コルウェジ間の鉱山などを監視する際のイメージ

カッパーベルト地域

（トラックは任意に走行・発進位置を設定可能）



ザンビア・ンドラ（空港）からのトレーラ回送によるコンテナVTOL機材の運行オペレーションなども考えられる。



半径30kmの範囲、往復では60kmでの運用を想定した際のカバーエリア（実際のフライトプランでは、任意に飛行ルートを設定可能であることから、より、戦略的に監視場所を設定し、飛行ルートを随時遠隔で更新可能なくみとなる（発着可能な公共施設や、障害物、飛行禁止区域等を避けるなど）。

第4章 特定された事業の戦略

(5) 「Mining Town」事業概念の周知と事業可能性調査（鉱山まちづくり開発に係るパッケージ事業）

- カッパーベルト地域における鉱山開発は、**カントリーリスク**や**劣悪な生活環境**が**日本企業参入の障壁**となっていることから、鉱山開発単体ではなく、**生活基盤や環境修復を含めた「都市開発（Mining Town）」**としてパッケージ化することで、リスクを低減するとともに、相手国政府の鉱山開発ニーズにも応えることで、鉱山開発の足がかりを得る。

提案事業の背景・目的

- **カントリーリスクと生活環境の課題**：DRコンゴ等のカッパーベルト地域は世界有数の鉱物資源ポテンシャルを持つ一方で、治安悪化、不透明な税制、送金制限等の「カントリーリスク」が極めて高い。また、鉱山労働者や駐在員のための住居、医療、教育などの生活環境が未整備であり、これが安定的な操業や日本企業の進出判断を阻害する要因となっている。
- **「ソーシャル・ライセンス」の獲得と差別化**：資源ナショナリズムが高まる中、単なる資源の収奪ではなく、地域社会への貢献（雇用創出、環境改善、インフラ整備）が不可欠となっている。日本が強みを持つ**環境技術**（テールリングダム崩壊による環境被害への対策、閉山後の環境再生等）や**都市開発ノウハウ**（スマートシティ、病院、学校等）を組み合わせた**「Mining Town」**構想は、他国企業との差別化を図り、**現地政府や地域社会からの信頼（ソーシャル・ライセンス）**を獲得できる可能性がある。



事業概要・コンポーネント

本事業は、鉱山開発を核としつつ、周辺のインフラ、生活施設、制度設計までを「All Japan」または「現地・第三国パートナーとの連携」によって一貫整備するパッケージ事業であり、以下のコンポーネントが考えられる。

産業・鉱業（Mining & Industry）

- テールリングダムの残渣からの再精錬：過去の鉱山活動で残された残渣（テールリング）からの有価金属回収と無害化。環境修復と収益化を両立させる。
- 新規/既存鉱山開発・精錬・加工技術：地下鉱山等の開発および製錬施設の整備。
- 鉱山専用の通関システム：日本向け輸出の迅速化・透明化を図る専用の通関機能を有するシステム整備。

都市・生活基盤（Town & Living）

- 居住エリア：日本の住宅技術を用いた高機能・快適な住環境の整備。
- 公共施設（医療・教育）：日本式の医療サービスを提供可能な病院、鉱物産業人材に係る職業訓練校や大学研究機関（日本などの連携）、日本人学校など、教育施設の整備。
- 商業・物流：ショッピングセンターやトラックパーク（道の駅モデル）の併設。

インフラ・環境（Infrastructure & Environment）

- ユーティリティ：太陽光発電や蓄電池を用いた自立型電力供給、上下水処理システム。
- 環境再生（Rehabilitation）：植林、アグロフォレストリー、エネルギー作物生産による閉山後の産業創出。

第4章 特定された事業の戦略

(5) 「Mining Town」事業概念の周知と事業可能性調査（鉱山まちづくり開発に係るパッケージ事業）

- 日系参画を含めた**事業戦略**は、単独企業での実現は困難であることをふまえ、「Mining Town」**構想のコンセプト**の関係者理解と、事業に興味をもつ企業による**コンソーシアム**形成などを含む、事業可能性調査（F/S）を企画・実施する。

事業実現に向けたステップ

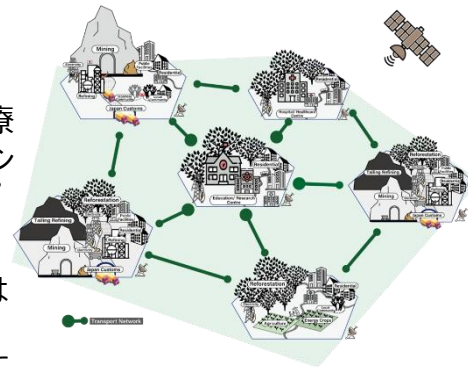
以下の項目を含む事業可能性調査（F/S）を企画し、日本企業関係者の理解を得つつ、事業実現に向けた座組や内容の具体化を行う。

- **Mining Town**概念の周知と**パートナー探索**：現地政府（DRC鉱山省、ザンビア鉱山開発省等）および国営鉱山会社に対し、「Mining Town」の概念を提案（打ち込み）し、モデル地区の選定に向けた合意形成を図る。同時に、開発リスクを分担できる現地有力企業や第三国企業とのパートナーシップを模索する。
- **事業可能性調査（Feasibility Study）の実施**：具体的な候補地（例：ムソシ鉱山跡地、キトウェ周辺などの鉱山跡地など）を選定し、以下の調査を行うことで、Mining Townの構成要素を精査する。
 - ✓ **市場・技術調査**：テーリング埋蔵量・品質の確認、残渣からの再処理・再精錬技術の適用可能性、環境保全・再生技術の適用可能性、電力・水インフラ施設に係る現状を把握する
 - ✓ **都市機能調査**：医療・教育・住宅に対する需要や、日本のサービス産業（ヘルスケア、教育産業等）の展開可能性を検証する
 - ✓ **事業スキーム検討**：SPV（特別目的事業体）組成、官民リスク分担、公的資金（ODA、JOGMEC等）活用可能性を整理する
- 「**都市機能**」先行型の展開検討：鉱山開発のハードルが高いことをふまえ、リスクの低い「都市機能（病院、学校、商業施設）」や「環境修復」から参入し、地域でのプレゼンスを確立した後に鉱山権益へ関与するような「**段階的アプローチ（B2Gモデル）**」の有効性を検証する。また、ルワンダの「キガリ・イノベーション・シティ」等を参考に大学や研究機関を誘致した「**知的経済ハブ**」としてのポテンシャルも探る。

日系参画を含めた事業戦略

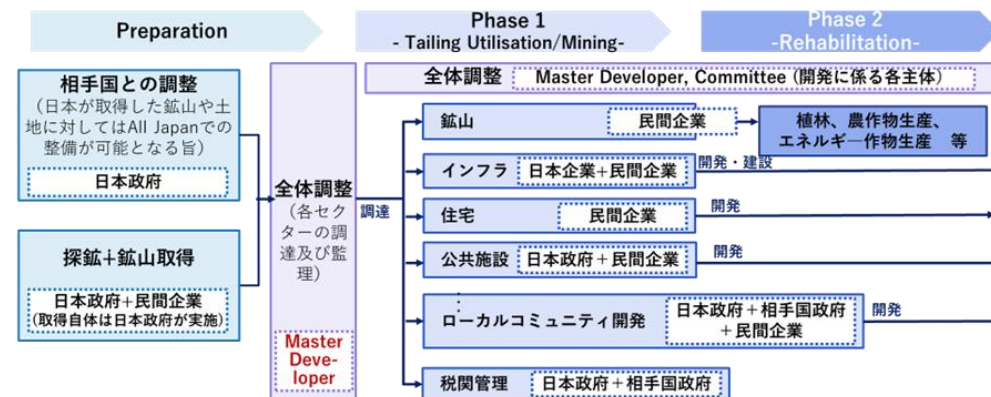
「**課題解決型**」アプローチによる参入：資源価格の変動リスクを負う鉱山投資の前に、現地の「電力不足」「環境汚染」「医療不足」といった課題を解決するサービス・インフラ提供から参入し、現地政府との太いパイプを構築する。

コンソーシアムによるリスク分散：「鉱山」は資源会社、「インフラ」はエンジニアリング会社、「生活」はサービス事業者といったように、異業種コンソーシアムを組成し、リスクと収益機会を分散させる。また、日本政府のG2G外交による制度的保護（投資協定、特区認定等）を前提条件として組み込む。



将来的には、上図に示すような、鉱山跡地（再生）や新規鉱山開発など、鉱山間を連携・統合・拠点間の役割分担（高等教育機関などによる「知的経済ハブ」の創出も考えられる。

以下は、コンソーシアム形成・事業実施に係る流れを想定を整理したものである。



第5章 マスタープランの活用案

マスタープランに関するアクションプラン(案)

- 調査期間中に知己を得た、各国の鉱物担当者や各事業の所管機関に対してインプットをしつつ、相手国政府の施策に取り入れられる活動の継続に期待している。

現地政府における活用案

DRコンゴ、ザンビア、アンゴラ など、政府高官への継続的な打ち込み（本調査時に面談し内容の理解を得ているところ）を実施しており、本調査を通じて構築したネットワークを維持し、高官レベルの継続的な働きかけを行うためのツールとして活用する。

- 政策検討への活用
各国の鉱物資源開発や物流インフラ整備に関する国家政策・計画を策定する際の、具体的かつ客観的な検討資料として用いられることに期待する。
- 個別事業の具体化
提案5事業（鉄道改修、遠隔監視、Mining Town等）に関して、日本企業への具体的な期待や各政府の関心度を継続的に把握し、事業実現に向けた進展に繋がる活動を実施。
- 日本企業参画の促進
日本の高度な技術や地域共生型の開発モデルの有効性を示すことで、日本企業の参画を後押しするビジネス環境の整備に繋げる。

日本国内における活用案

官民一体となった「オールジャパン」での重要鉱物確保戦略を推進するための基盤として活用する。

- 関係機関間の議論のたたき台
国内の関係機関（経産省および関連機関、外務省や援助実施機関であるJICA）において共有され、支援スキームの構築や外交交渉における戦略的な議論の「たたき台」となること。
- 日本企業の導入支援
日本企業に対しては、現地政府との交流状況や最新のニーズをタイムリーに共有することで、新しい技術やソリューションの検討および具体的な現地展開を検討するための戦略的な「リファレンス」として提供する。
- 官民連携の強化
マスタープランに基づいた各国のフィードバックを国内に還元することで、民間企業のニーズと政府の支援策を効果的にマッチングさせるための指針とする。

第6章 今後の展開に向けた提言

提案事業の今後の展開に向けた提言

- 本調査を通して、日本が重要鉱物サプライチェーンを強靱化するため、本調査で提案した5つの提案事業を入り口として、官民一体となり日本の「質の高いインフラ」と「高度な技術」を、アフリカの「豊富な資源」と結びつける強固な経済連携の構築を目指すことが望まれる。

鉄道改修にかかる無償機材供与・大型実証
ロビト回廊：LAR保有の山岳区間への売り込み（耐荷重不足のトラス橋・耐荷重不明な中国橋梁への対策等）
ナカラ回廊：マラウイ国内鉄道改修 + ナカラ鉄道レール取り替え

道の駅（トラックパーク）整備事業
（実証）

チパタ「ロジスティクス・インターチェンジ」
運営事業権の取得に向けた F/S

鉱山エリアにおける遠隔監視ソリューション事業
の発掘に係るポテンシャル調査

「Mining Town」事業概念の周知と事業可能性調査
（鉱山まちづくり開発に係るパッケージ事業）

- 長寿命レールの耐摩耗性に係る実証（現地鉄道オペレータと協働）を通じて、運営事業に入り込む。
- 耐荷重不足のトラス橋や、耐荷重が不明な中国橋梁への対策など、鉱物の鉄道輸送に向けた耐荷重改善などにも取り組む。
- 道の駅整備・運営事業の事業コンセプトづくりと、小規模での実証実施に向けた内容の検討
- 実証事業の応募あたった条件設定や、関係者の理解促進に取り組む
- 鉄道への積替え施設（ロジスティクス・インターチェンジ）の運営事業権の取得に向けた検討項目の整理（F/S実施を目指した活動）
- 実施/検討中の支援事業との連携を模索
- DRコンゴでの市場性の確認（例：固定翼VTOLドローンのスタンドアローン・コンテナ方式）：現地政府機関の理解を得て実証などを展開
- その他（衛星、カメラ、携帯位置情報）などによる可能性も引き続き模索
- Mining Town | 鉱山まちづくり開発事業の開発コンセプトづくり（興味ある企業による座組・勉強会）、現地政府機関との意見交換（政府間協議にも含める）
- テーリングダムに係る研究機関（日本・現地）との連携による再精錬の実現可能性に係る検討

