

中間とりまとめ

令和6年3月

石油備蓄のあり方検討会

目次

1. はじめに	3
2. 石油備蓄の現状.....	3
(1) 国家備蓄と民間備蓄の備蓄量	3
(2) 石油備蓄制度の経緯.....	3
(3) 直近の備蓄放出及び売却.....	4
3. 石油備蓄を取り巻く国内外の情勢変化	4
(1) 世界の石油需要と石油供給及び今後の見通し	4
(2) 地政学リスクの高まり	9
(3) 我が国の石油需要の減少と我が国における石油の位置づけ	10
(4) 地政学リスク等の外的要因と災害等の内的要因	12
4. 今後維持すべき備蓄水準.....	13
(1) 備蓄日数を長くすべき要因と短くすべき要因	13
(2) 備蓄日数の方向性	14
5. 備蓄基地の特性と今後の基地活用	15
(1) 各備蓄基地の特性と役割分担	15
(2) 新燃料による備蓄施設利用の可能性	19
6. 今後の備蓄のあり方の方向性	21
(1) 備蓄目標の日数について	21
(2) 世界全体に影響する有事に際しての IEA への積極的な働きかけ	21
(3) 国備基地の今後の修繕のあり方	21
(4) 有事（外的要因・内的要因）における備蓄放出のあり方	22
(5) 新燃料の貯蔵による石油備蓄基地の活用	22
(参考) 石油備蓄のあり方検討会 委員等名簿	23
(参考) 石油備蓄のあり方検討会 開催経緯.....	24

1. はじめに

我が国における石油備蓄は、1970年代のオイルショックを契機として始まり、現在では204日分の備蓄（IEA基準、2023年11月末時点）を有している。これまでに、1991年の湾岸戦争、2005年の米国ハリケーンカトリナ、2011年の東日本大震災、同年のリビア情勢悪化等の石油の供給不足のおそれがある事態に際して石油備蓄の放出を行い、我が国のエネルギー安全保障を担保してきた。2022年2月のロシアによるウクライナ侵攻の際には、それに起因する国際エネルギー市場の深刻な逼迫に対応するための石油備蓄放出がIEA協調行動として決議され、我が国では備蓄制度開始以来初めての国家備蓄石油の放出を行った。

このようにエネルギー安定供給に寄与してきた石油備蓄制度であるが、脱炭素の世界的な潮流や中長期的な石油需要の低下、更には石油精製事業者による精製能力削減や製油所閉鎖の動き、制度開始以来初の国家備蓄石油の放出なども踏まえて、今後の備蓄水準や備蓄放出の実効性について精査の必要性が高まった。具体的には、2023年5月に開催された総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会において、国際社会の環境、エネルギー分野における脱炭素化の進捗状況を踏まえ、改めて備蓄のあり方に関する中間的レビューを行うこととされた。

本中間とりまとめは、このような議論を受けて、2023年11月より3回にわたって、石油備蓄の現状、備蓄を取り巻く国内外の情勢変化、今後の備蓄制度のあり方についての議論を行ってきた結果をまとめたものである。

今後とも、次期エネルギー基本計画などのエネルギー全般にかかる議論や、本年1月の能登半島地震のような災害の激甚化や中東を含めた地政学リスクの高まりなども踏まえて、必要に応じて見直しを行っていくこととしたい。

2. 石油備蓄の現状

（1）国家備蓄と民間備蓄の備蓄量

我が国の石油備蓄は、①国が保有する「国家備蓄」と②石油備蓄法（以下「備蓄法」）に基づき石油精製業者等が義務として保有する「民間備蓄」に加えて、③UAE（アラブ首長国連邦）、サウジアラビア及びクウェートとの間で実施する「産油国共同備蓄」の3種類の備蓄で構成される。（2023年11月末現在）

①国家備蓄 原油 4274 万 kl / 製品 143 万 kl

（IEA基準 116 日分、備蓄法基準：138 日分）

②民間備蓄 原油 1251 万 kl / 製品 1651 万 kl

（IEA基準 81 日分、備蓄法基準：93 日分）

③産油国共同備蓄 原油 274 万 kl （IEA基準 7 日分、備蓄法基準：9 日分）

（2）石油備蓄制度の経緯

我が国の石油備蓄制度は、オイルショック以後、産油国の輸入途絶等の外的要因に備えて開始されたものである。当初は、民間備蓄として1972年に行政指導に基づいて保有を開始し、その後1975年の石油備蓄法の成立により法制化された。国家備蓄については、1978年から保有を開始し、1998年に5000万klの保有を達成した。その後、2015年に国内における石油製品需要の減少と中東依存度の高まりを踏まえて国家備蓄は

産油国共同備蓄と合わせて 90 日分程度を確保する旨、日数ベースを備蓄水準とする考え方を示して以降、この水準を概ね維持して今日に至っている。民間備蓄は、制度開始当時、IEA の求める義務を満たすべく、備蓄義務日数を 90 日と定め、その後、国家備蓄の増強が一定程度進んだのち、1989 年以降、基準備蓄量を毎年 4 日分ずつ引き下げ、1993 年に基準備蓄量は 70 日分となり、今日に至っている。

また、石油製品としての国家備蓄は、米国でのハリケーン災害における製油所の被災による精製能力の大幅な低減などの事例を踏まえ、2009 年に灯油の国家備蓄を開始し、2011 年の東日本大震災の経験を踏まえて、灯油のみであった製品としての備蓄をガソリン、灯油、軽油、A 重油に拡充し、国家備蓄として 5 日分、民間備蓄の 54 日分と合わせて 59 日分を保有している。

(3) 直近の備蓄放出及び売却

なお、直近の備蓄放出や売却の事例としては、以下の 2 つがあげられる。

①国家備蓄石油の油種入替に伴う売却（2021 年）

2021 年にコロナ禍からの世界経済の回復による原油価格高騰に対して、同年 11 月、米国や関係国との協調を勘案し、備蓄法に反しない形で備蓄石油の一部売却を決定。油種入替の前倒しの形で 66 万 kl の売却を実施した。

②ロシアのウクライナ侵攻に起因する IEA 協調行動（2022 年）

2022 年 2 月のロシアのウクライナ侵攻に起因する国際エネルギー市場の深刻な逼迫に対応するための IEA 協調行動による石油備蓄放出において、我が国では国家備蓄（900 万 bbl）及び民間備蓄（1350 万 bbl）の放出を実施した。国家備蓄については、備蓄制度の開始以来初めての放出となった。なお、国家備蓄の放出は全量を引き渡し済。また、IEA が 2023 年 6 月に協調行動の終了を決定したことに伴い、民間備蓄の義務量引き下げは 2024 年 4 月末をもって終了することとなっている。

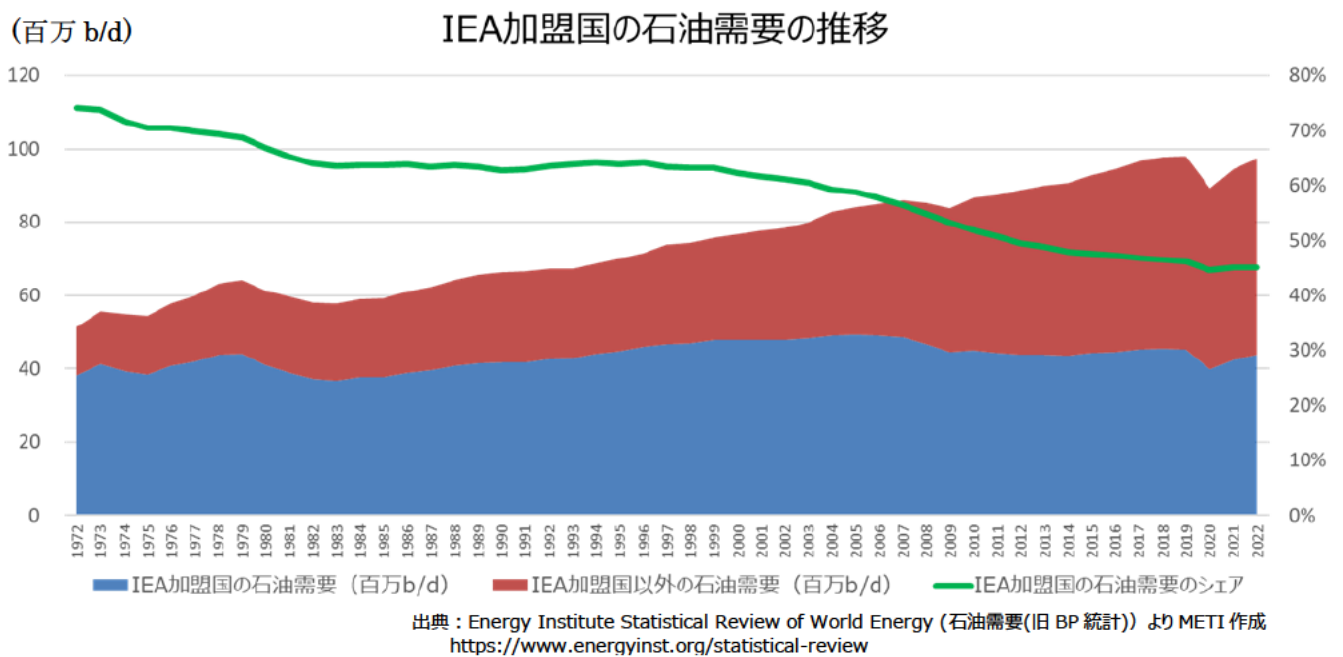
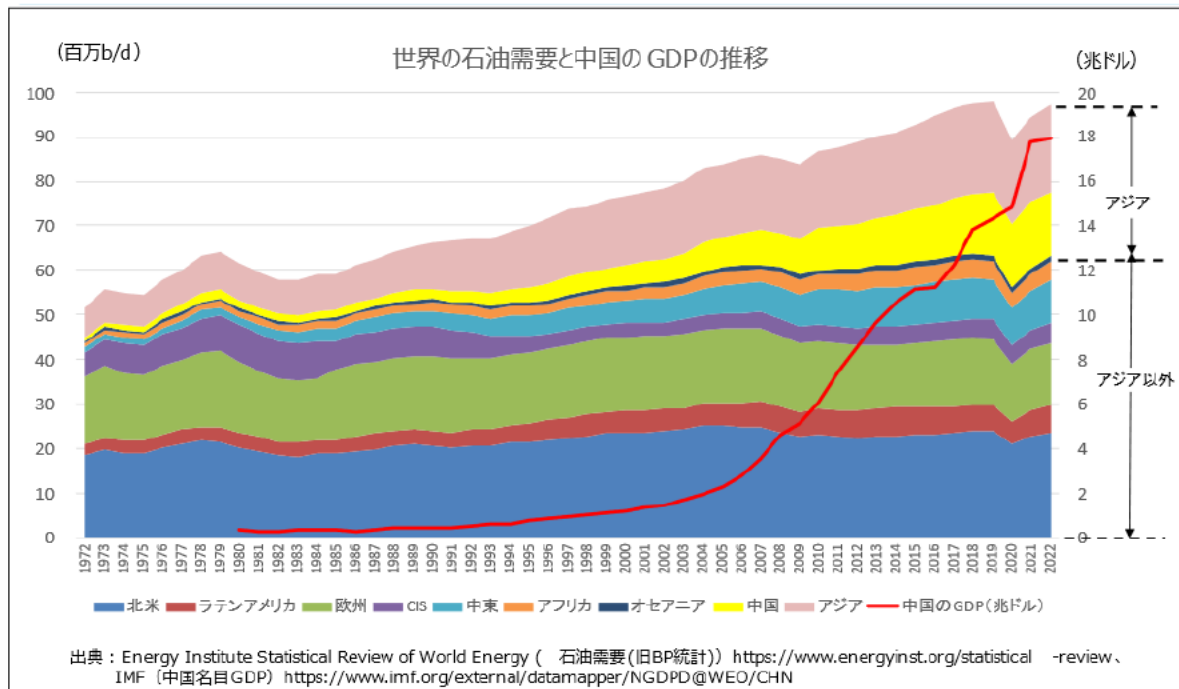
3. 石油備蓄を取り巻く国内外の情勢変化

(1) 世界の石油需要と石油供給及び今後の見通し

①世界の石油需要と今後の見通し

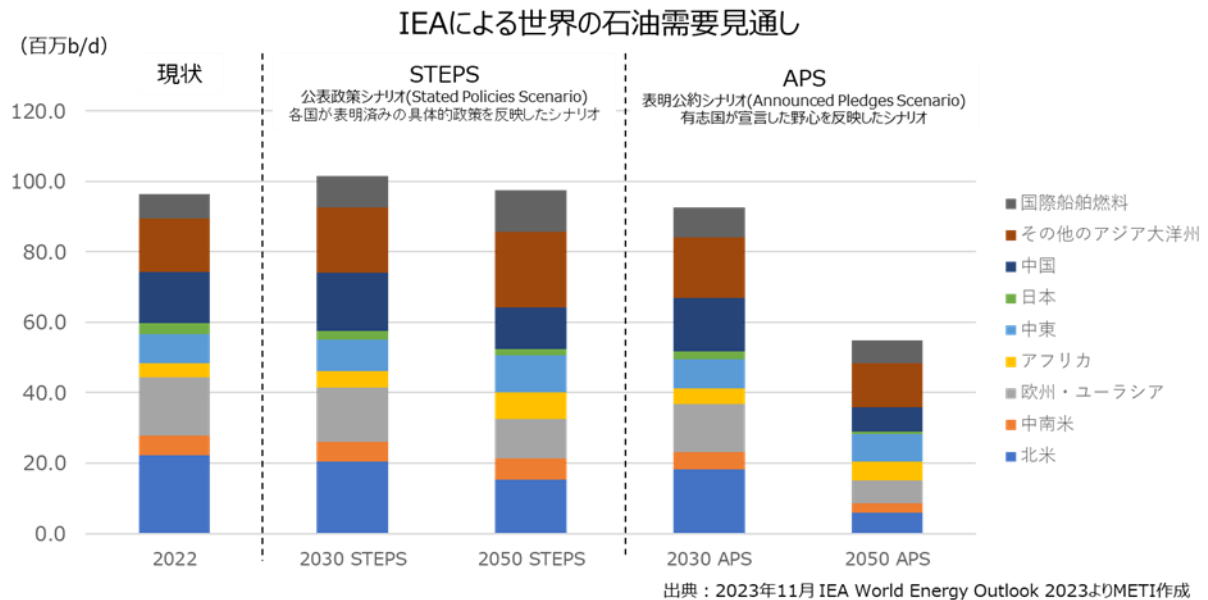
世界の石油需要は石油危機が一段落した 1980 年代前半以降、世界の経済成長や人口増に伴い右肩上がりが増えてきた。特に 2000 年ごろからは中国の石油需要の急増が世界の石油需要を牽引した。その後、2008 年のリーマンショック、そして 2020 年の新型コロナウイルスの世界的な感染拡大に際して石油需要は減少したが、その後、需要は増加に転じている。

このように IEA に加盟していない新興国の石油需要が増大した結果、IEA 加盟国の世界の石油需要に占めるシェアは下落してきており、2022 年は約 45%にまで低下している。



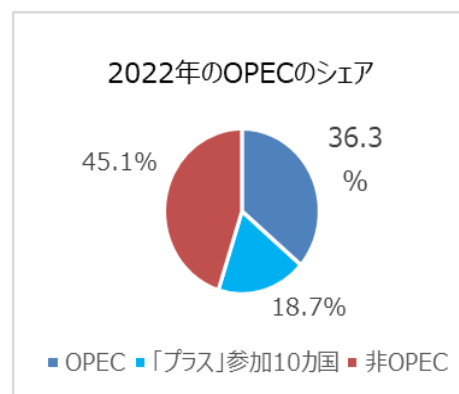
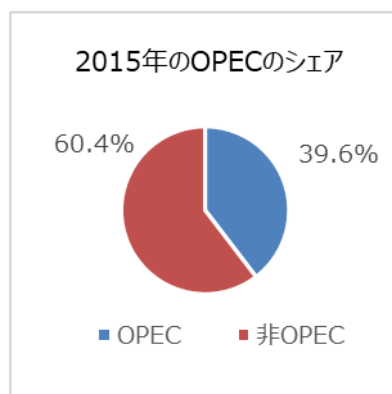
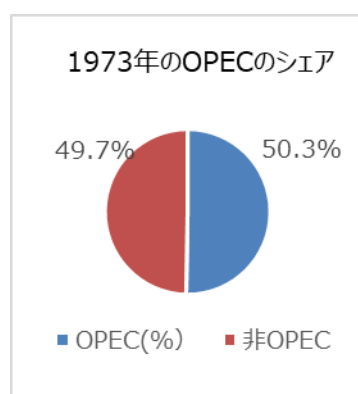
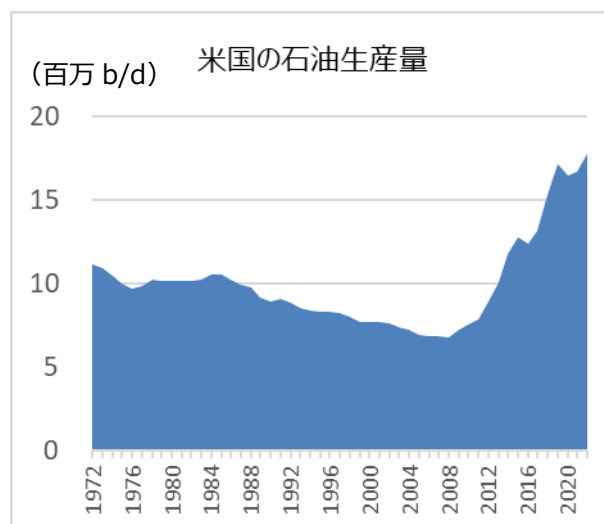
石油需要の今後の見通しは、各機関のシナリオにより乖離が大きいですが、世界的な脱炭素の流れの中で世界の石油需要は頭打ちの見込みとなるといわれている。IEA の石油需要見通しでは、公表政策シナリオ(STEPS, Stated Policies Scenario)では 2050 年でも相当量の石油需要を見込んでいる一方、表明公約シナリオ(APS、Announced Pledges Scenario)では、世界で大幅な需要減少を見込んでいる。ネットゼロ・シナリオではさらに大きな需要減となる。

また、原油価格に着目すると、2000 年頃からの中国やアジアの石油需要の増加に合わせて、原油価格のボラティリティが 2000 年代以降は非常に高まっていることが特徴となっている。



②世界の石油供給と今後の見通し

石油の供給面については、2010 年代前半から米国のシェールオイルが増産され、石油供給の安定性に大きく貢献してきた。これに合わせて、OPEC の市場シェアは減少してきた。その一方で、2016 年末に合意された OPEC プラスの枠組みにより、OPEC 以外のロシア、メキシコ等の国々が参加した結果、OPEC プラスとしては 50% 以上の市場シェアを維持しており、OPEC プラスを含めた中東産油国による世界の石油供給への影響力に大きな変わりはない。



(OPEC 加盟国 13 カ国) イラン、イラク、クウェート、サウジアラビア、ベネズエラ、リビア、UAE、アルジェリア、ナイジェリア、ガボン、アンゴラ、赤道ギニア、コンゴ共和国 (注：アンゴラは 2023 年 12 月 21 日に OPEC プラスを脱退)
(OPEC プラスに参加する 10 カ国) アゼルバイジャン、バーレーン、ブルネイ、カザフスタン、マレーシア、メキシコ、オマーン、ロシア、スーダン、南スーダン

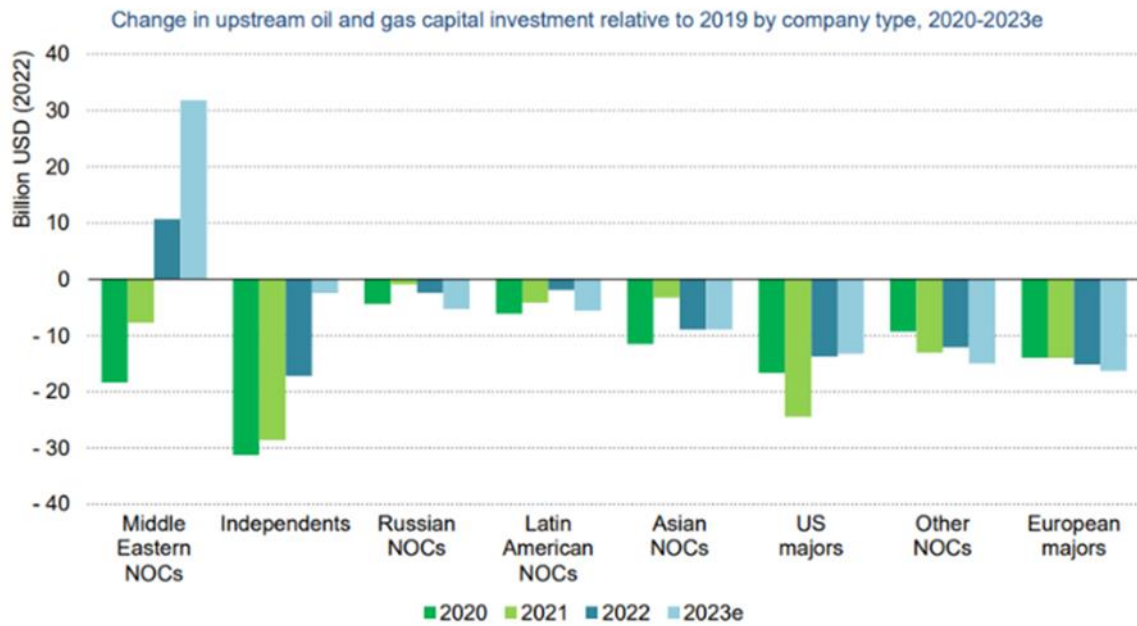
出典：Energy Institute Statistical Review of World Energy, <https://www.energyinst.org/statistical-review>

また、脱炭素の流れによる変化について、2020 年の新型コロナウイルスの世界的な感染拡大以前から、世界の石油会社は将来に備えて投資対象を厳選するようになってきていた。それに加えて新型コロナウイルスの世界的な感染拡大による石油需要の減少により、石油・ガスの上流部門では投資控えが発生した。

その後、経済回復に伴い上流投資は徐々に回復しているものの、脱炭素の動きの中で企業の上流投資は引き続き抑制されている。他方、そのような流れにあっても、中東各国の国営石油会社は上流投資を増加させており、世界の石油供給における中東の影響力が増える要因となっている。

【石油会社の投資状況】

Middle Eastern NOCs are the only segment of the industry spending more than before Covid-19



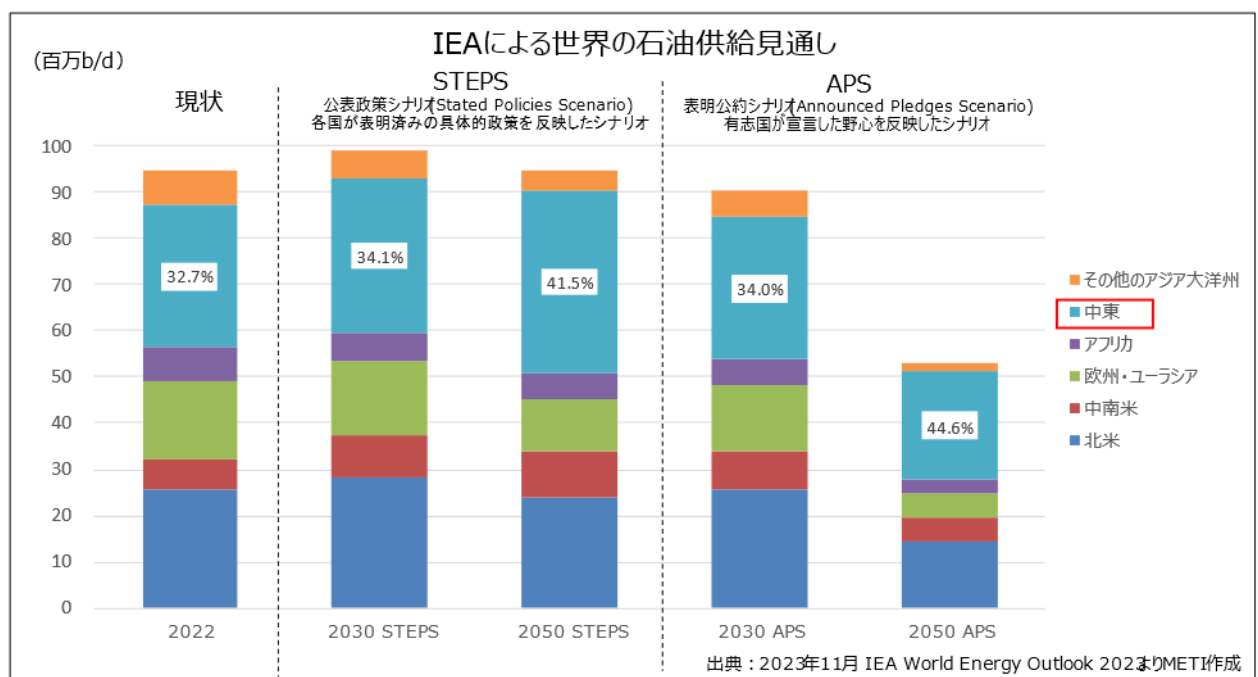
Note: 2023e = estimated values for 2023.

Sources: IEA analysis from annual reports and Rystad based on a sample of companies accounting for more than 70% of global production.

IEA. CC BY 4.0.

2023 年 5 月 IEA World Energy Investment 発表資料

このため、IEA は、今後の上流投資が中東の産油国に集中していく見込みを踏まえて、石油供給の今後のシナリオにおいて、中東産の石油に世界が更に深く依存するおそれがあると指摘している。中東で何らかの地政学的問題が生じる場合に、石油輸入国が被る悪影響がより大きくなることを意味している。



(2) 地政学リスクの高まり

①従来からの中東における地政学リスク

中東では近年においても、2019年のサウジアラビア・アブカイク石油施設への攻撃、ホルムズ海峡や周辺海域におけるタンカーの攻撃事案が複数発生している。我が国の石油の中東依存度は9割を超えており、引き続き、ホルムズ海峡を石油タンカーが安全に通行することが、石油の安定供給に不可欠な要素であることに変わりはない。

米国ではシェールオイル生産に伴い石油自給率が向上して、米国の石油の中東依存度が減少しているため、対イラン関係を含めて中東に対する外交政策が従来から変化してきており、産油国との関係が停滞ないし悪化するリスクもある。

②新たな地政学リスク

中東地域以外においても地政学的問題は存在する。2022年2月に始まったロシアのウクライナ侵攻では、これに起因したIEA協調行動において、我が国は民間備蓄及び国家備蓄の放出を実施した。国家石油備蓄の放出は、備蓄制度の開始（1978年）以来初めてのものとなった。

今般のIEA協調放出の期間は2024年4月末をもって終了するが、ロシアのウクライナ侵攻は長期化しており、今後の見通しは不透明であるものの、ウクライナ情勢の今後の展開によっては、世界の石油供給に更なる影響が及ぶことも懸念される。

また、2023年10月より緊迫化しているイスラエル・パレスチナ情勢については、ガザ地区におけるイスラエルの軍事行動は続いており、こうした情勢が周辺の中東産油国を巻き込むようになると、世界の石油供給に悪影響を及ぼすおそれがあり、今後注視していく必要がある。

さらに、イエメンに活動拠点を置くシーア派系ホーシー派は、イスラエル・パレスチナ情勢が緊迫化して以降、紅海や中東アデン湾において商業船舶の拿捕や攻撃を繰り返しており、中東における地政学上の新たな脅威となっている。2024年1月には米英軍によるホーシー派の拠点への攻撃が行われており、更なるエスカレーションが懸念される。

③アジアにおける地政学リスク

中東産油国から我が国への石油供給ルートにはマラッカ海峡を含めたアジアの海域が含まれるが、近年、アジアの海域における地政学的な問題が指摘されている。このような問題が顕在化した場合、我が国への石油供給が滞るのみならず、需要が旺盛なアジア地域の石油供給や世界の石油供給の逼迫につながるおそれもある。

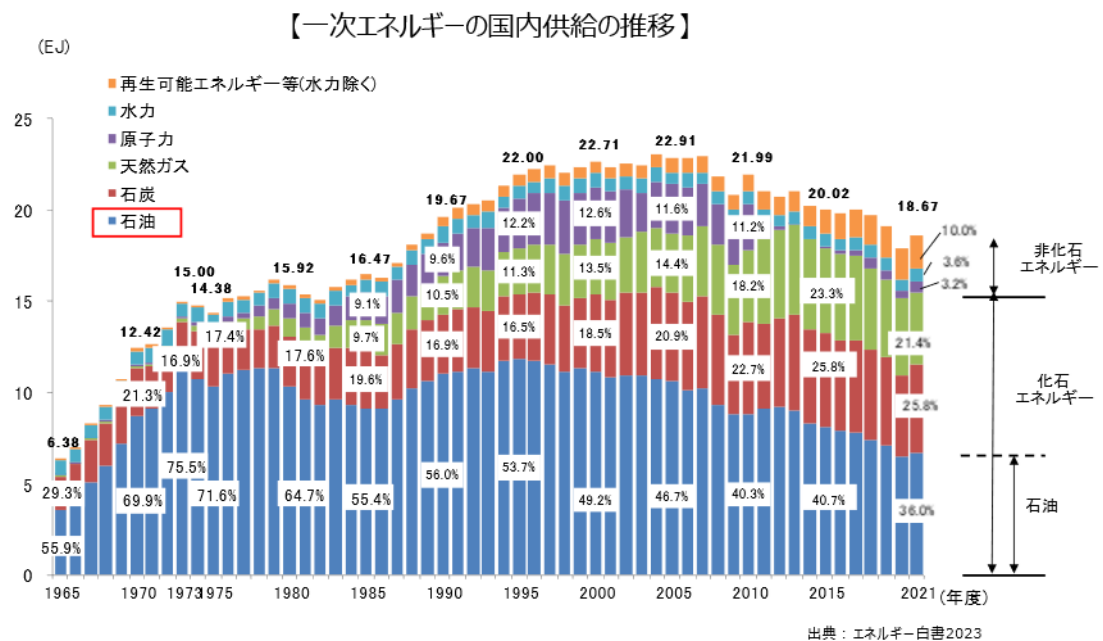
このため、ASEAN諸国での石油備蓄の促進に向けて、我が国の備蓄放出のみならず、JOGMECがこれまでに培ってきたASEAN各国向け備蓄研修を通じた知見等も活用してリスクに備えていくことが必要である。

また、2022年2月のロシアのウクライナ侵攻に起因するIEAの協調行動と同様、IEA加盟国全体で一丸となって対処することができるよう、我が国からIEA

やその加盟国に協力を促すことが非常に重要となる。このためにも、IEA で開催される国際会議等の場を活用して、加盟各国との関係を維持・強化することが重要である。

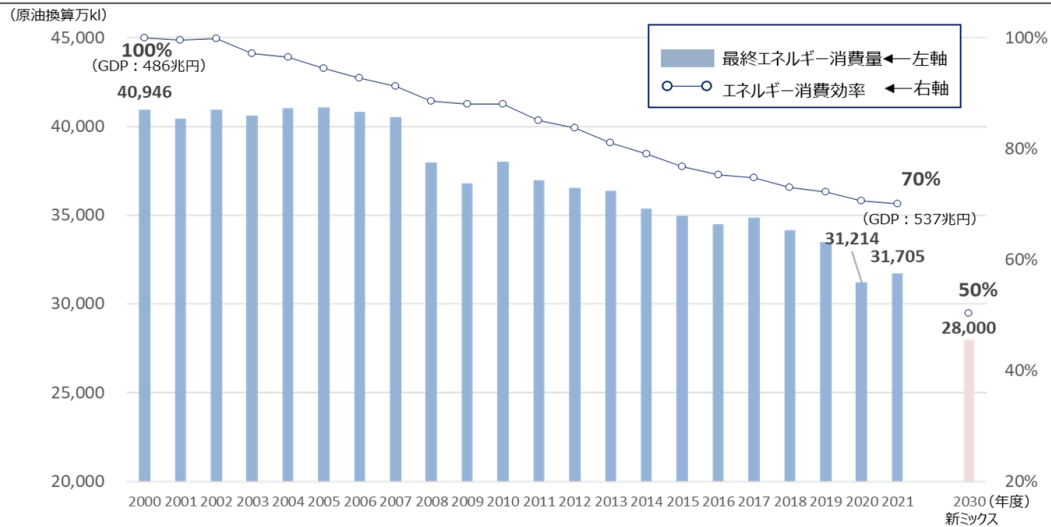
(3) 我が国の石油需要の減少と我が国における石油の位置づけ

続いて、我が国の石油需要の状況を確認していく。我が国の一次エネルギー供給は 2000 年代の中頃にピークを迎え、その後、減少してきた。その中で石油は、1973 年度には一次エネルギー供給の 75.5% を占めていたものの、1970 年代の二度の石油危機を契機に減少傾向が続いており、直近においては 36.0% まで下落している。



また、省エネの観点では我が国のエネルギー消費効率は年々向上しており、脱炭素の流れが継続することも踏まえると、今後もその傾向は継続するものと考えられる。具体的な事例としては、例えば運輸部門では、ハイブリッド車など低燃費車の普及が進むとともに、世界的には電気自動車の販売台数が堅調に増加を続けており、今後我が国も電気自動車の増加が予想される。産業部門では、重油から LNG への燃料転換に加え、石油化学製品の製造工程で燃料として使用されてきたメタンをアンモニアに切り替えて、熱分解を行うカーボンニュートラル化の取組も検討されており、石油需要が減少する流れは続いている状況である。

最終エネルギー消費量・エネルギー消費効率の推移

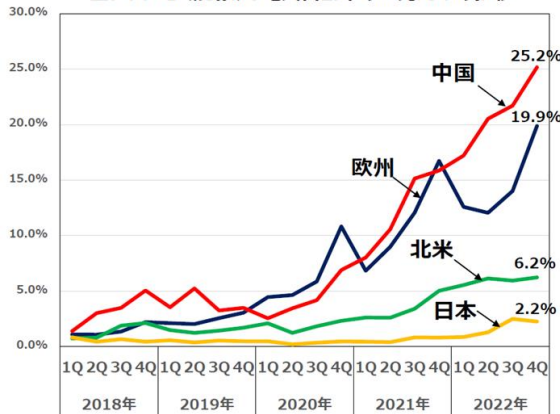


※エネルギー消費効率（最終エネルギー消費量/実質GDP）については、2000年度の効率を100%とし、各年の効率を指数化している。
出典：総合エネルギー統計、GDP統計を基に経産省作成

出典：第53回基本政策分科会 資料1（2023年6月）

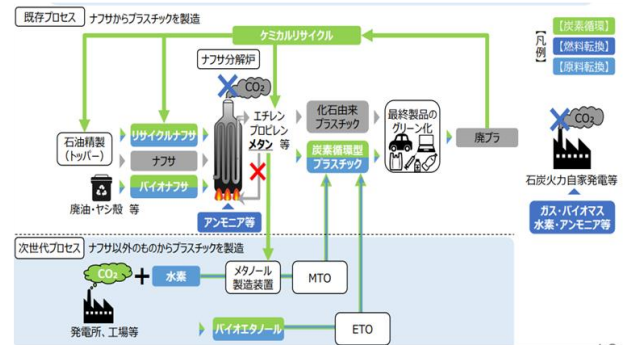
運輸部門

主要国・地域における電気自動車の販売比率の推移



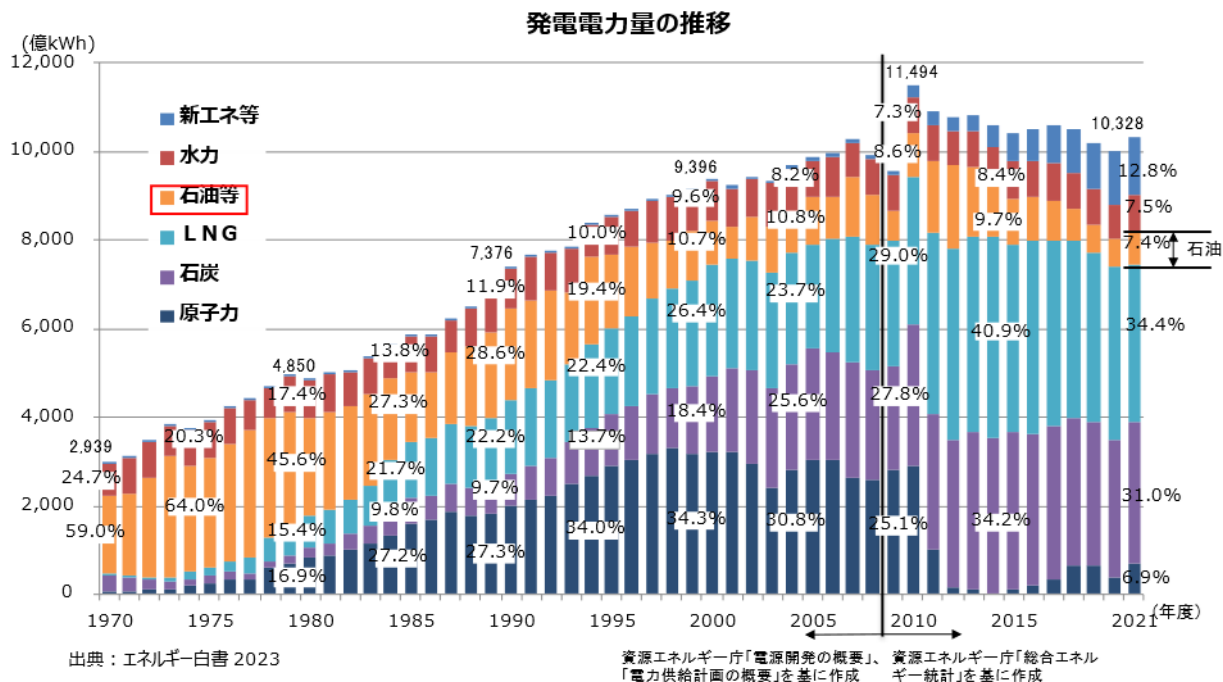
出典：第14回産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会産業構造転換分野ワーキンググループ 資料4（令和5年4月）

産業部門



出典：総合資源エネルギー調査会 第6回省エネルギー・新エネルギー分科会 水素政策小委員会/資源・燃料分科会 アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議（令和4年11月）

また、発電における石油の役割に着目すると、発電構成における石油火力の割合は、1970年代には半分以上を占めていたものの、2度の石油危機により、石炭やLNG、原子力の伸びに伴い減少傾向が続き、2010年度には8.6%まで低下した。2011年に発生した東日本大震災とその後の原子力発電所の停止により、原子力を補う燃料として化石エネルギーの消費量が増え、減少傾向にあった石油火力の割合が一時的に増加したものの、その後は再エネの導入が進んだことにより、2021年度には7.4%まで低下している。



さらに、我が国における石油の位置づけについては、現行のエネルギー基本計画（2021 年 10 月 22 日閣議決定）において、石油の役割として「エネルギー密度が高く、最終需要者への供給体制及び備蓄制度が整備されており、可搬性、貯蔵の容易性や災害直後から被災地への燃料供給に対応できるという機動性に利点があるため、災害時にはエネルギー供給の「最後の砦」となる」と位置づけられている。

このような状況を踏まえると、電源としての石油火力のシェアは大幅に小さくなってはきたものの、石油火力は、これまでピーク電源として活用されてきたほか、東日本大震災後の供給力不足時に最大限活用されるなど、平時は低い稼働率ながら、緊急時における安定供給の「最後の砦」としての役割を果たしてきていることから、発電燃料として石油の確保は引き続き重要であることも改めて認識する必要がある。

（４）地政学リスク等の外的要因と災害等の内的要因

① 外的要因としての石油の供給途絶

我が国の中東依存度が 95%を占める中、先に述べたイスラエル・パレスチナ情勢や、イスラム教原理主義者の過激な行動が万が一エスカレートすると、ホルムズ海峡周辺におけるタンカーの安全な航行に影響を与えるおそれもある。このため、引き続き、一定期間の原油の供給途絶に備えた備蓄を継続する必要がある。

また、アジアにおける地政学的問題も我が国にとって大きな影響がある。万が一、日本近海において軍事衝突が発生すると、周辺海域の安全な航行が困難になることから、中東から我が国に向かうタンカーは危険海域の迂回が必要となる。このため、円滑な原油調達が困難になるおそれもある。引き続き、これらの状況を注視していくことが極めて重要である。

② 能登半島地震等の災害による内的要因としての石油の供給途絶

2024 年 1 月 1 日に発生した能登半島地震では、電気等のインフラが損壊して停電が続く中で、暖房や輸送用の燃料に困窮する被災地や避難所等において、液体燃料である石油が迅速なエネルギー供給に大きく寄与したことが改めて認識された。今般の地震においては金沢や富山の油槽所が機能していたため、迅速な石油製品の供給が可能だったと考えられる。

その一方で、首都直下型地震や南海トラフ地震等、今般の地震より規模が大きく広範囲での災害が発生した場合は、製油所が被災するおそれがある。さらに、大都市部の被災地において多くの被災者が発生することになると、従来以上の燃料需要が発生することから、被災を免れた既存の製油所や油槽所にある製品在庫だけでは対応が困難となる可能性がある。そうした状況においては、原油による備蓄では対応することが困難であり、精製事業者が更なる製品在庫を積み増すことが可能となるような環境整備を行い、被災地に届けることが必要となる。

4. 今後維持すべき備蓄水準

(1) 備蓄日数を長くすべき要因と短くすべき要因

これまで本稿で論じてきた「石油を取り巻く国内外の情勢」を踏まえ、「備蓄日数を長くすべき要因」と「備蓄日数を短くすべき要因」を、以下のように整理した。

① 備蓄日数を長くすべき要因

- ・ イエメンのホーシー派など独立した武装勢力による石油施設・タンカーへの攻撃増加。
- ・ OPEC プラスによる市場シェアのコントロール。
- ・ 米国のシェールオイル増産による、米国外交の中東産油国への関与減退の懸念。
- ・ 備蓄制度を備える IEA 加盟国が世界の石油需要に占めるシェア低下。
- ・ 中東産油国における高い上流投資意欲と中東依存の高まり。
- ・ 石油需要が低下する時期の不透明性。
- ・ アジアの地政学上の問題（供給ルート途絶）、アジアの石油需要の増大及び我が国との競争激化。
- ・ ロシアなど中東以外の産油国の地政学的問題。

② 備蓄日数を短くすべき要因

- ・ 二度の石油危機のように、石油供給を梃子に政治目標を達成するような国は見られない。
- ・ IEA での協調体制の保持（石油備蓄の協調放出）。
- ・ 米国からのシェールオイル増産、その他の中東以外の非 OPEC プラス産油国からの供給拡大。
- ・ 石油を代替する燃料（水素・アンモニア、合成燃料や SAF 等）の台頭の可能性。発電における石油のシェアの減少、EV 増や省エネの進展等、脱炭素の進展による石油需要の減少。

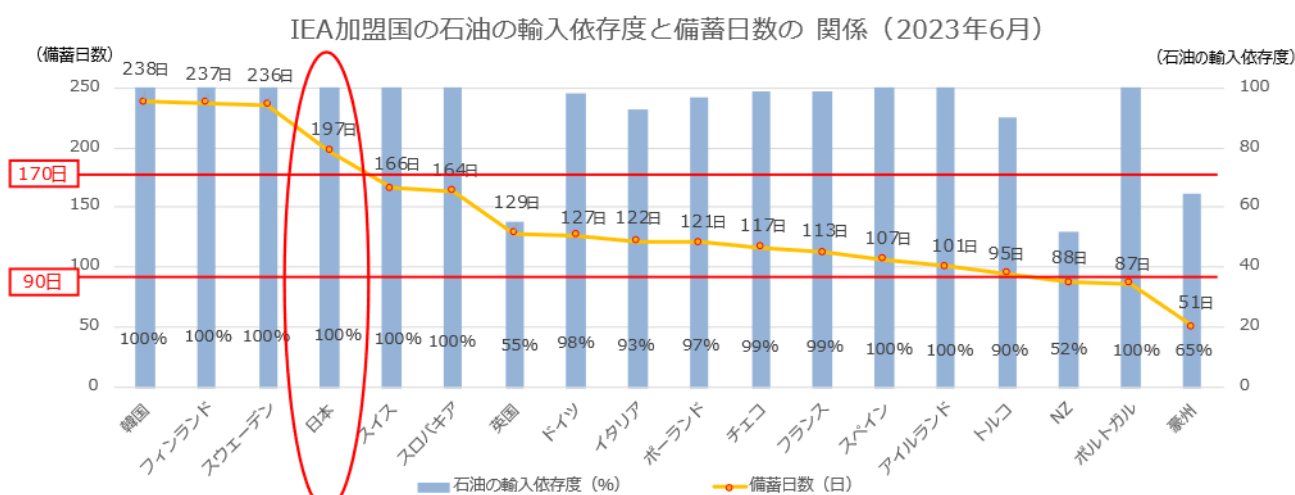
上記のとおり、「備蓄日数を長くすべき要因」と「備蓄日数を短くすべき要因」は、現在も双方存在している。これらを総合的に踏まえると、備蓄日数を積極的に増やす理由がない一方、積極的に減らす理由もないといえる。これまでに述べた石油の環境認識や需要見通しもかんがみると、直近のエネルギー基本計画に記載されている「エネルギー密度が高く、最終需要者への供給体制及び備蓄制度が整備されており、可搬性、貯蔵の容易性や災害直後から被災地への燃料供給に対応できるという機動性に利点があるため、災害時にはエネルギー供給の「最後の砦」となる」という石油の位置づけには大きな変化がないと認められる。

(2) 備蓄日数の方向性

我が国の備蓄水準を検討するにあたり、海外との備蓄日数を比較することも有用である。

IEA 加盟国の輸入依存度と備蓄日数を比較すると、我が国の国家備蓄石油と民間備蓄を合計した備蓄日数（2023 年 6 月、IEA ベース）は 197 日となっている。

他方、IEA 加盟国に課される備蓄義務は「国家備蓄＋民間備蓄」で純輸入量の 90 日分であるものの、IEA 加盟国のうち、石油輸入依存度が 100%となっている IEA 加盟国の備蓄日数の平均は 170 日となっている。これらの国の中には、我が国よりも多くの日数をカバーする石油を備蓄している国も存在する。



(※) IEA加盟国のうち、純輸出国 4か国（米国（2404日（本年3月））、カナダ、ノルウェー、メキシコ）、データのない7か国（オーストリア、ベルギー、エストニア、ギリシャ、ハンガリー、リトアニア、ルクセンブルク）、民間商用在庫の多いオランダ（1412日）、デンマーク（339日）を除く。

出所：IEA webサイト及びOil Information 2022 より作成

これまでに述べてきたように、我が国の石油需要は徐々に減少しており、今後その流れは継続していくものと考えられる。将来の減少ペースを正確に見通すことは極めて難しいが、同量の国家備蓄石油を保有し続ける場合、我が国の石油の需要や輸入量の減少に伴って、国家備蓄石油の備蓄日数は必然的に増加し続けることになる。仮に備蓄日数を維持していくためには、石油の需要や輸入量を見極めながら、現在の備蓄日数の水準を上回る国家備蓄石油の売却を実施することも必要と考えられる。

5. 備蓄基地の特性と今後の基地活用

今後、効率的・効果的な石油備蓄を進めていく上で、備蓄基地の状況を踏まえることも重要であり、以下では、備蓄基地の特性と役割分担、さらには、脱炭素社会に向けたカーボンニュートラル燃料等の新燃料の備蓄可能性についても考える。

(1) 各備蓄基地の特性と役割分担

①基地の特性

国家備蓄基地の放出能力に関するパラメーターは大きく分けて、i) 備蓄基地が製油所に隣接するか否か、ii) タンカーが基地に着栈する際の栈橋形態、iii) 基地に着栈する原油タンカーの大小の3つが存在。

i) 備蓄基地が製油所に隣接するか否か

基地が製油所に隣接していれば、原油を製油所に輸送するためにタンカーを用いる必要がないため、その時間を省くことができ、備蓄原油を早期に精製工程に回すことが可能である。製油所に蔵置される民間備蓄の原油と遜色なく、機動的な放出が可能である。製油所隣接基地が最も即応能力が高い基地といえる。

ii) タンカーが備蓄基地に着栈する際の栈橋形態

栈橋形態としては固定栈橋か係留ブイの2種類の方式があるが、これが基地の放出能力に影響する。固定栈橋の基地の場合には、栈橋は常設されているため、タンカーを着栈させることが常に可能である。その一方で、係留ブイ方式（タンカーをブイに係留する方式）の基地の場合、安全面を考慮して普段は陸上に蔵置しているブイを海上に設置する工事を2～3ヶ月かけて行わねばならず、放出の意思決定をしてから放出可能となるまで、相応の期間を要することとなり、固定栈橋に比して放出能力は低い。

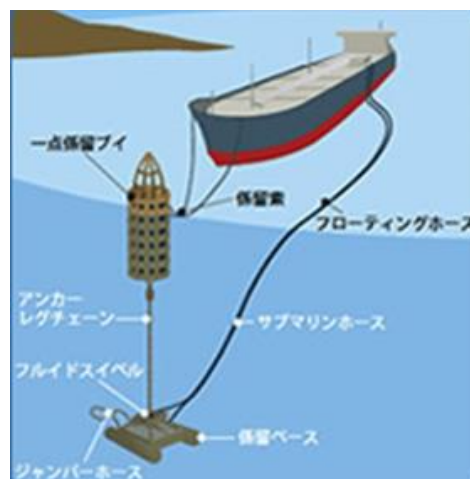
【固定栈橋】

(上五島石油備蓄基地)



【係留ブイ】

(福井石油備蓄基地)



出典：JOGMEC 資料・HP

iii) 着棧する原油タンカーの大小

我が国で使用される原油タンカーには VLCC（積載量：30 万 kl）と Aframax（10 万 kl）の主に 2 種類が存在する。中東産油国から我が国に原油を輸送する際に使われているのは大型の VLCC であり、日本国内での原油の輸送にしばしば使われているのが比較的小型の Aframax（アフラマックス）である。基地の棧橋の喫水制限の大小や、棧橋の大小により着棧できる船型が変わるが、より多くの原油が運べる VLCC が着棧できる基地の方が放出能力が高いと言える。

【原油タンカー】

VLCC（30 万 kl）



Aframax（10 万 kl）



出典：JOGMEC 資料・HP、住友重機エンジ（株）HP

このような視点で、国家石油備蓄基地（10 基地）と民間企業からタンクを借りている基地（9 基地）の基地の形態、タンカーの着棧方式、着棧船型をまとめると下図のとおりとなる。

【国家備蓄基地（10基地）】

	完成年	基地の形態	着船方式	着棧船型	備蓄容量
菊間	1994年	地下	製油所隣接	Aframax	150万KL
苫小牧東部	1990年	陸上	固定棧橋	VLCC	640万KL
志布志	1993年	陸上	固定棧橋	VLCC	502.8万KL
上五島	1988年	洋上	固定棧橋	VLCC	440万KL
白島	1996年	洋上	固定棧橋	VLCC	560万KL
秋田	1995年	地中	固定棧橋	Aframax	448.4万KL
福井	1986年	陸上	係留ブイ	VLCC	339万KL
むつ	1985年	陸上	係留ブイ	Aframax	570万KL
久慈	1993年	地下	係留ブイ	Aframax	175万KL
串木野	1994年	地下	係留ブイ	Aframax	175万KL

【民間借入基地（9基地）】

	完成年	基地の形態	着船方式	着岸船型	備蓄容量
鹿島石油・鹿島	1979年	陸上	製油所隣接	VLCC	330万KL
富士石油・袖ヶ浦	1982年	陸上	製油所隣接	—	187.5万KL
ENEOS喜入基地	1994年	陸上	固定棧橋	VLCC	735万KL
沖縄石油基地	1990年	陸上	固定棧橋	VLCC	450万KL
沖縄ターミナル	1980年	陸上	固定棧橋	VLCC	157万KL
北海道共備	1983年	陸上	固定棧橋	VLCC	358万KL
小名浜石油	1993年	陸上	固定棧橋	Aframax	83.4万KL
新潟共備	1979年	陸上	固定棧橋	Aframax	152万KL
西部石油	1983年	陸上	係留ブイ	VLCC	272万KL

※ 西部石油については、現時点では製油所隣接基地だが、今年度末に製油所が閉鎖するため、係留ブイの基地として提示。

②各備蓄基地の特性を踏まえた役割分担

これまで述べた各基地の特性やコストを俯瞰した結果、以下のことが言える。

- 製油所隣接基地は、必要に応じ速やかに精製が可能であり、最も即応能力が高いが、それ以外の基地と比べてもコストは同等の水準。
- 固定棧橋を有する基地は、放出能力が高い一方、洋上タンクのようにコストの高い基地もあれば、係留ブイの基地よりもコストの安い基地も存在。
- 係留ブイの基地は固定棧橋よりも放出能力が低いものの、固定棧橋のコストが高い基地と比べて安い基地が多い。
- 国備基地と民間借入基地のコストを比較すると、民間借入基地の方が総じて高い。これは民間借入基地の方が製油所に隣接している、固定棧橋を有している等、基地の立地がよく放出能力が高いことを反映したもの。

以上のとおり、各基地の特性とコスト水準を分析してみたところ、それぞれの基地の放出能力とそのコストには一長一短がある。したがって、その役割分担を検討するにあたっては、各基地の特性を生かしてコストにも留意しつつ、ベストミックスを加味した運用をしていく必要がある。

また、備蓄基地の国内配置に着目すると、備蓄基地は、北海道から南方まで、日本海側、太平洋側と分散して立地している。ただし、いずれの基地も完成から30年以上経過と老朽化が進んでおり、各基地の効率的な保全を行う必要がある。

なお、一昨年のロシアのウクライナ侵攻をきっかけとした IEA 協調行動による国家備蓄石油の放出を行った基地は、いずれも短い期間で荷役に対応できる放出能力の高い基地を選定している。その一方で、今次放出では、更なる有事に備えて、放出余力を残しておく必要があったため、特定基地からの集中的な売却は避けることを余儀なくされた。今後は、そうした放出能力の高い基地においても集

中的かつ連続的な放出が行えるよう、例えば固定栈橋の夜間照明設置によって夜間荷役を可能にする等、放出能力を高める追加投資を行うことが必要である。

その際には、固定栈橋の基地に対して、そうした放出能力の向上を図る投資を重点的に行い、係留ブイの基地のように、ブイの設置工事に2～3ヶ月を要して放出能力が低い基地については、長期間の放出が必要な事態に備えて、基地の維持に必要なレベルの修繕を行っていくなど、実際の放出シナリオを加味しながら、基地の修繕費用や追加投資の選択と集中を図っていくことが有効である。

③国家備蓄石油の油種の性状について

我が国の輸入原油は軽質油が約5割と最も大きく中質油は約4割である。その一方で、国備原油の性状は軽質油が約3割で中質油は約6割と輸入原油との構成比が乖離している。有事における供給途絶の際には、国家備蓄を機動的に使用するために、備蓄する原油の種類を随時入れ替える油種入替を活用して、我が国が輸入している原油の構成に近づける取組を引き続き実施していくことが必要である。

【我が国の油種の現状（構成比）】

	国備原油 (R4年度末)	輸入原油 (R1～R3年度平均)
重質油	12.6%	10.4%
中質油	59.4%	37.8%
軽質油	28.0%	51.8%

④コスト削減の取組

国家備蓄基地の修繕・点検費用は全基地合計で年間約200億円を要している。そして、備蓄基地が竣工して操業が始まってから、30年以上ないしは30年近くが経過して老朽化が進んでいることから、修繕費は増加する傾向にある。そのような状況において、一般的な合理化に加えて、以下の規制緩和や技術開発の取り組みを実施することで、年間5.5億円の更なるコスト低減を実現している。ただし、このような取り組みも限界があり、抜本的なコスト削減のためには基地の選択と集中が必要である。

➤ 原油タンクの開放点検周期の延長

消防庁にタンクの安全性に関するデータを提出することで規制緩和を働きかけて、消防法の政省令改正につなげた。その結果、原油タンク底部の板厚管理が良好である等の諸条件を満たしたタンクは、通常8年の開放点検周期を最長で15年に延長することが可能となった。それによって、年間3.4億円のコスト削減を実現。

➤ 原油タンクの開放点検時の水張り検査の省略化

開放点検を行う場合、タンクに水を蓄えてタンクの変形や地盤の沈下等がないことを確認する水張り検査が義務づけられている。当該検査について、

タンクの健全性のデータを消防当局に提出することで規制緩和を働きかけ、消防法の政省令改正につなげた結果、地元消防の承認を受けることで水張り検査の省略が可能になった。水張り検査の期間、約1ヶ月の期間短縮にも寄与し、年間5千万円のコスト削減を実現。

➤ タンク底盤溶接部の検査の新技術導入

開放点検を行う場合、タンク底板の溶接部の検査が必要だが、これまで目視と手作業で実施していたところ、超音波を用いたフェーズドアレイ探傷装置を導入。工期の1.5ヶ月短縮にも寄与し、年間1.3億円のコスト削減を実現。

➤ 上五島基地の洋上タンクのクリーニング作業の内製化

洋上基地の貯蔵船（洋上タンク）の開放点検時に、外部委託をしていたタンク内クリーニングについて、自社マニュアルの作成や作業の見直しにより内製化することで、年間4千万円のコスト削減を実現。

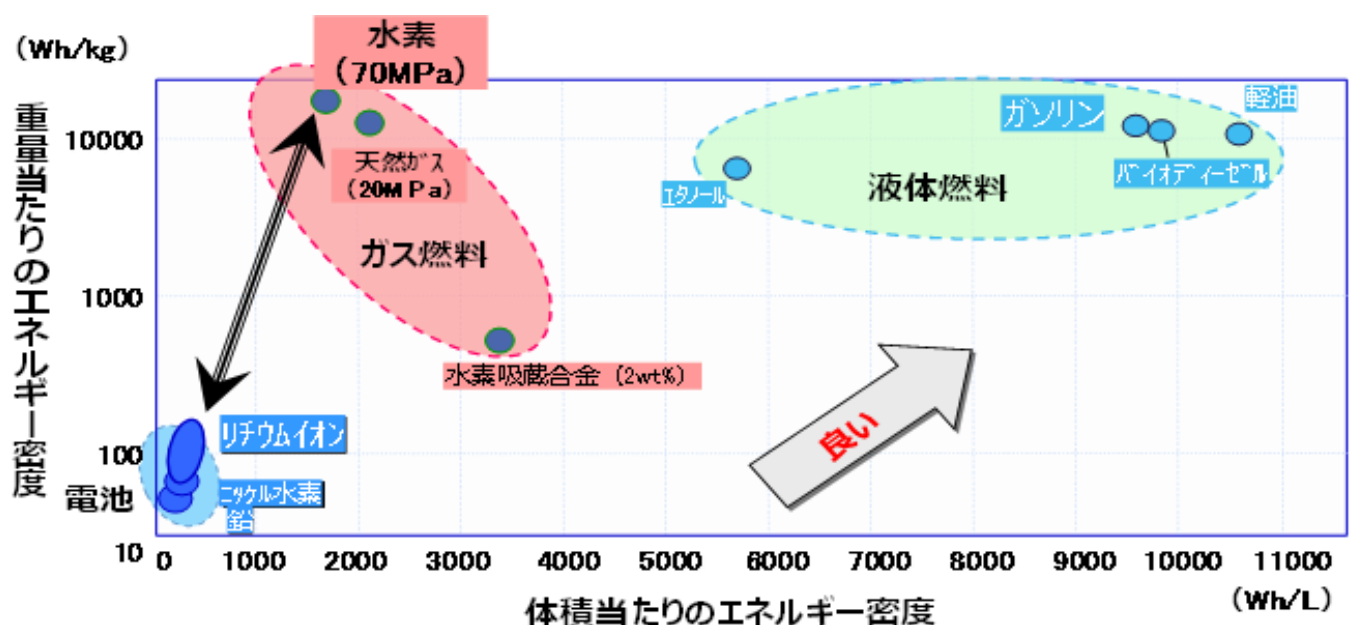
(2) 新燃料による備蓄施設利用の可能性

①可能性検討の意義

カーボンニュートラルが進展する中で、石油に替わる新燃料が検討されている。気体燃料では、天然ガスに替わり、カーボンフリー燃料である水素・アンモニアなどが期待されている。また、液体燃料では、石油代替としてe-メタノール、バイオエタノール、MCHなどが期待されている。今後、これらの新燃料の利用が進むと、新燃料の備蓄の必要性が求められる場面が生じる可能性がある。

一方、将来的に石油需要の減少が見込まれる中で、現在の原油の備蓄日数を維持する場合は、原油タンクの余剰が生じることになる。このため、備蓄資産の有効活用のためにも、新燃料の備蓄の可能性について検討することが有用である。

【エネルギー密度の比較（重量・体積当たり）】



出典：合成燃料（e-fuel）の導入促進に向けた官民協議会中間とりまとめ（令和5年6月）

②JOGMEC による取組状況

JOGMEC では、これまでに培ってきた原油や石油ガスの貯蔵技術を基に、既存のタンクを水素キャリアの貯蔵に転用する検討を行っている。予備的な技術評価の結果、メチルシクロヘキサン（MCH）の浮屋根式原油タンクでの貯蔵と、アンモニアのLPG低温タンクでの貯蔵が最も期待できるとの結論に至った。これを受けて、JOGMEC は令和3年度から令和5年度にかけて、以下のとおり、それぞれの技術検討を深めてきた。

➤ 浮屋根式原油タンクへの MCH 貯蔵への転用に関する検討

年度	調査・検討項目
令和3年度	➤浮屋根式原油タンクの MCH 貯蔵への転用貯蔵事例の調査 ➤転用に関する技術的検討内容の抽出、検討の実施
令和4年度	➤転用に関する技術的検討の実施 ➤転用に関する候補地の選定（先導的調査）
令和5年度 ～6年度	➤年間数万トン規模の MCH 製造に係る実証試験に向けた F S ➤転用に関する技術的な手引き策定

➤ LPG（液化石油ガス）低温タンクのアンモニア貯蔵への転用に関する検討

年度	調査・検討項目
令和3年度	➤LPG 低温タンクのアンモニア貯蔵への転用に関する技術的検討内容の抽出 ➤転用に関する関係法令の抽出
令和4年度	➤転用に関する技術的検討の実施 ➤転用に関する技術的な手引き策定
令和5年度	➤転用に関する技術的手引きの公表、セミナー開催 ➤アンモニアバリューチェーン構築のための調査検討

令和5年度から6年度にかけて、JOGMEC では MCH 製造に係る実証実験に向けた FS を実施し、加えて原油タンクの MCH 転用に関する技術的手引きの策定を行っている。また、LPG 低温タンクのアンモニア転用に関しては、技術的な手引きをとりまとめて、広く希望者に提供するとともに、アンモニアに係るバリューチェーン構築の調査を実施中である。

JOGMEC はこれらの調査結果を公表、周知することで、我が国において新たな水素キャリアの導入に向けて取り組む関係者によって有効に活用されて、その導入拡大に寄与することが期待される。

なお、MCH やアンモニアは体積あたりのエネルギー密度が低く（MCH は原油の 17.6%、アンモニアは原油の 39.6%）、一定のエネルギー量の貯蔵を行うには、原油の場合よりも多くのタンク容量が必要になってくるため、水素キャリアの貯蔵には相当量の貯蔵能力が必要と見込まれる。

③現時点における水素・アンモニア導入の方向性

将来的な水素やアンモニアの需要見通しとして、水素基本戦略（2023年6月6日再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議決定）では、水素・アンモニア社会の実現を加速化するため、水素（アンモニア含む）の導入目標を2030年に最大300万トン/年、2040年に1200万トン/年程度、2050年に2000万トン/年程度としている。

なお、上記の転用技術を活用するためには、水素キャリアの貯蔵のニーズ増と、石油タンクやLPG低温タンクに余裕が生ずる時期を合致させることも念頭に置く必要がある。

6. 今後の備蓄のあり方の方向性

本中間とりまとめにおいては、これまでの検討会の議論を踏まえ、国家石油備蓄のあり方を示した。国内外の環境変化はあるものの、資源の安定的な調達・確保、災害時に備えた体制構築のために、石油備蓄が引き続き重要な役割を果たしていることが改めて確認されたと考えられる。

これまでの議論や検討の結果、石油備蓄のあり方の方向性は以下のとおりである。

（１）備蓄目標の日数について

ロシアのウクライナ侵攻のような新たな地政学リスクが今後も発生し得ること、これまでの中東情勢、アジアの石油需要の増大を踏まえると、引き続き石油備蓄の役割は重要であり、石油備蓄水準は維持すべきである。

（２）世界全体に影響する有事に際しての IEA への積極的な働きかけ

マラッカ海峡を含めたアジアの海域で地政学的な問題が顕在化した場合、我が国だけでなくアジア全体の石油需給が逼迫するおそれがある。ロシアによるウクライナ侵攻に対する IEA の協調行動のように、世界全体に影響する有事が発生した場合においては、IEA 加盟国が一丸となって対処することが有用であり、IEA や IEA 加盟国に我が国から常に働きかけることができるよう、関係を維持、構築していくことが重要である。

（３）国備基地の今後の修繕のあり方

基地の老朽化が進むことで、修繕費用がかさむ可能性が高い中においても、国備基地には必要な修繕を行う必要性に変わりはない。これまでも相応のコスト削減の取組を行ってきたが、今後も更なるコスト削減の努力を続けていく必要がある。さらに、一昨年の IEA 協調放出で史上初の国家備蓄石油の放出を行った経験も踏まえて、放出能力の高い基地の有用性が確認された。このため、固定栈橋を有する放出能力が高い基地については、夜間の放出や連続的な放出を可能とするよう、更なる放出能力の向上を図る投資を重点的に行っていくこととする。他方、係留ブイの基地のように放出能力が低い基地については、長期間の放出が必要な事態に備え、基地の維持に必要なレベルの修繕を行っていくなど、メリハリをつけた修繕を行っていく。

（４）有事（外的要因・内的要因）における備蓄放出のあり方

中東有事など中長期的に備蓄放出が必要と見込まれる場合には、機動性の高い民間備蓄と、国備の中でも機動性の高い基地（製油所隣接・固定棧橋）から優先的に放出する対応が有効である。そして、機動性の低い基地（係留ブイ）からの放出も可能とするよう、有事初期の段階から放出準備を進めることが必要である。

その際、国家備蓄を機動的に使用できるようにするためにも、油種入替を活用して、国備原油を我が国の輸入原油の構成に近づける取組を実施していくことが必要である。

さらに、緊急性の高い災害時における備蓄放出は、災害により一部の製油所が稼働困難となる可能性がある。このため、全国各地で発生しうる災害に備えて、備蓄基地の分散配置の継続も重要である。また、石油需要減少により製油所の統廃合も進められる中、災害による製油所の機能停止に備えて、原油備蓄のみならず流通在庫をどのように確保していくかも今後の検討課題となる。

（５）新燃料の貯蔵による石油備蓄基地の活用

新燃料の貯蔵のニーズ増加と石油備蓄の量が減少して石油タンクに余裕が生ずる時期が合致すれば、メタノールやMCH等の液体燃料の貯蔵のために相当数の石油タンクの転用が可能となる。JOGMECがこれまでに行ってきたMCH貯蔵への転用に係る調査や検討は、将来的な導入可能性に向けて引き続き継続していくべきである。そして、それらの調査や検討の結果については、我が国で新燃料の導入に向けて取り組む関係者に対し、広く周知することとし、これら関係者が新燃料を導入する一助となることが期待される。

また、国家石油備蓄基地や民間借入基地については、新燃料を通じたタンク需要のみならず、それぞれの基地が持つ特性を生かして、新燃料の貯蔵に限らない、その他の有効活用ができる方策が可能かどうかの検討も行っていくべきである。

石油備蓄のあり方検討会 委員等名簿

(座長)

佐藤 克宏 早稲田大学大学院 経営管理研究科 教授

(委員)

定岡 祐二 株式会社みずほ銀行 執行理事 産業調査部長

平野 創 成城大学 経済学部 教授

森川 哲男 一般財団法人日本エネルギー経済研究所

資源・燃料・エネルギー安全保障ユニット 研究主幹

吉岡 明子 一般財団法人日本エネルギー経済研究所

中東研究センター 研究主幹

(オブザーバー)

石田 修一 独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構 理事

須藤 幸郎 石油連盟 理事

石油備蓄のあり方検討会

開催経緯

第1回 (1) 石油備蓄の現状について
(令和5年11月8日) (事務局からの資料説明)

(2) 自由討議

第2回 (1) 石油備蓄のあり方の検討について
(令和5年12月14日) (事務局からの資料説明)

(2) カーボンニュートラル（国内貯蔵）に関する JOGMEC の取組
(JOGMEC からの資料説明)

(3) 自由討議

第3回 (1) 石油備蓄のあり方検討会 中間とりまとめ（案）について
(令和6年2月15日) (事務局からの資料説明)

(2) 自由討議