

電力安定供給確保と脱炭素化の展望と課題

第25回SNWシンポジウム 第一部 基調講演 資料

2025年10月16日

(一財) 日本エネルギー経済研究所 専務理事・首席研究員

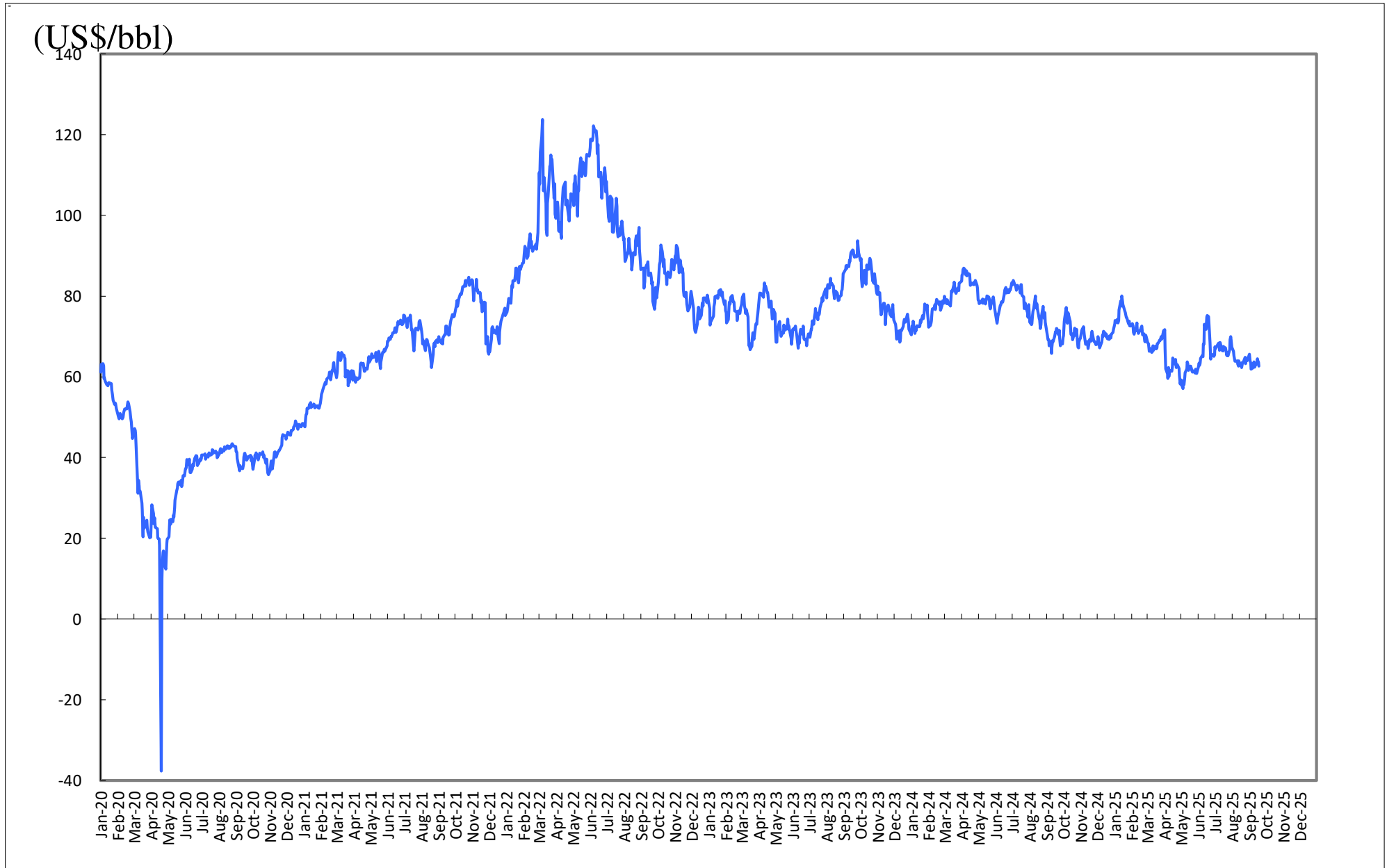
小山 堅

エネルギー問題を巡る新たな内外情勢

- 不安定化続く国際エネルギー市場の行方
- エネルギー安全保障の重要性と政府の役割
- 気候変動対策強化の取組みとその課題
- 深刻化する世界の分断と経済安全保障の重要性
- **トランプ2.0で揺れる国際情勢**
- **第7次エネルギー基本計画と日米エネルギー協力**

変動続く原油価格

トランプ関税 VS 地政学リスク VS 中国需要動向 ???

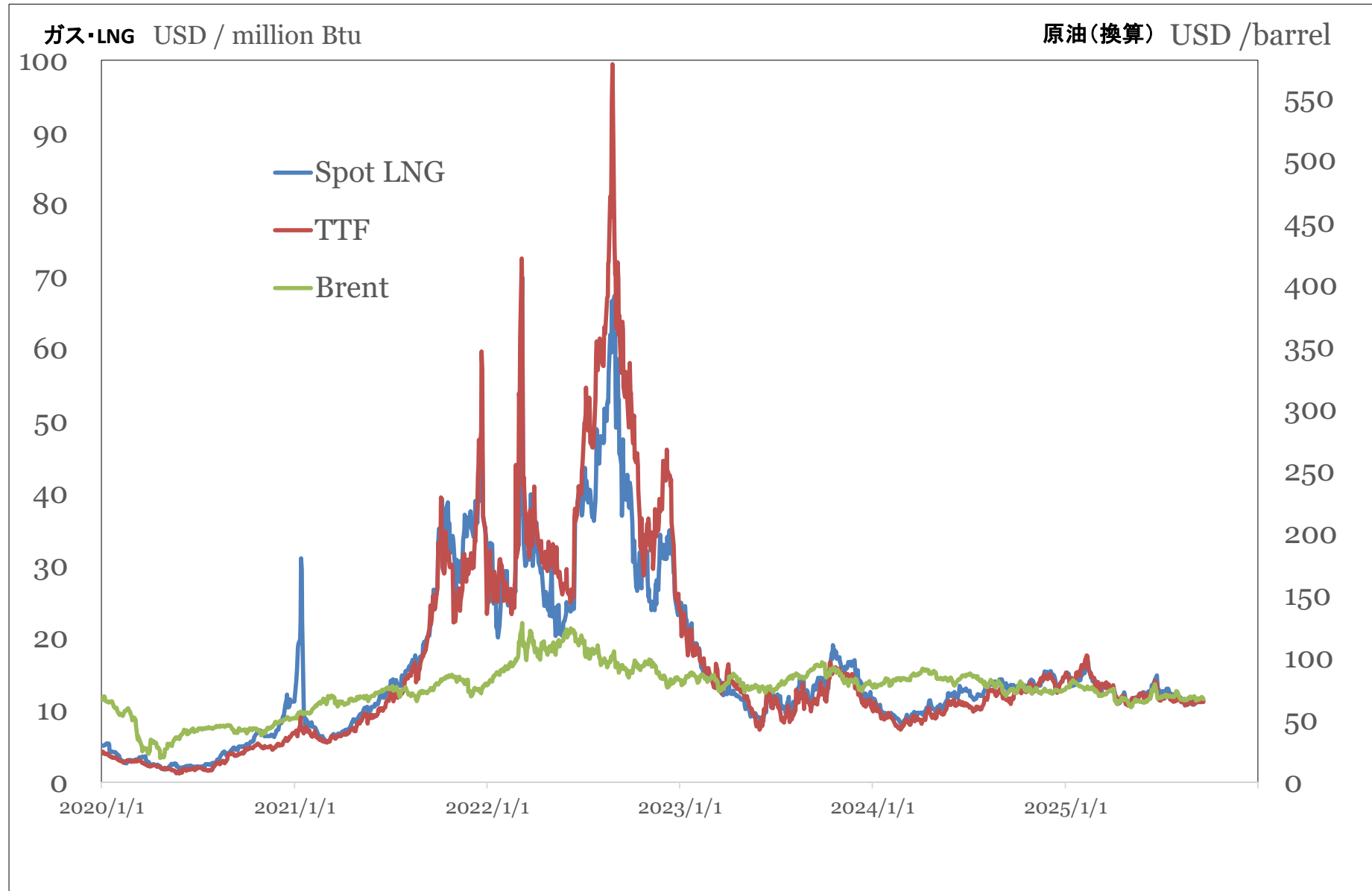


当面の国際石油市場と原油価格をどう見るか

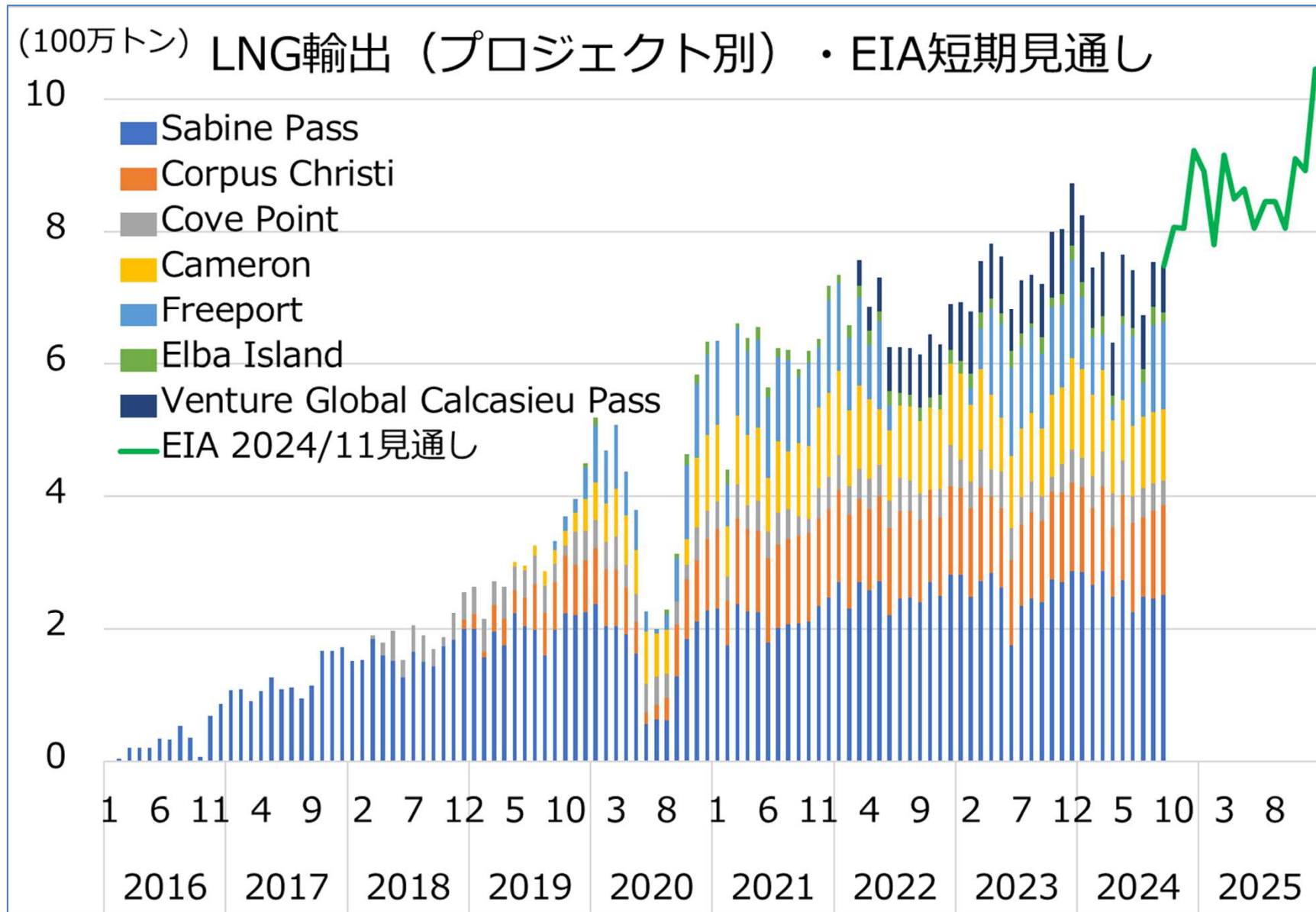
- これまでのOPECプラスの価格防衛姿勢が下支え・上昇要因
- 2025年の世界経済はトランプ関税で一気に先行き不透明に
- 世界経済、特に米国・中国経済の先行きが大きく影響
- 中国のSPR積増し需要の影響、需要ピークは？
- 注目されるOPECプラス・サウジの生産調整の今後
- 中東情勢の影響は？その他の供給支障？
- 現状のままでいけば、今後年内のブレントは65～70ドルを中心に±10ドル程度が基準のシナリオ
- しかし上記要因次第で原油価格が大きく振れる展開も。

原油価格と天然ガス/LNGスポット価格

欧州ガス価格は一時原油換算600ドル近くまで暴騰。最近は低下も...



拡大する米国のLNG輸出



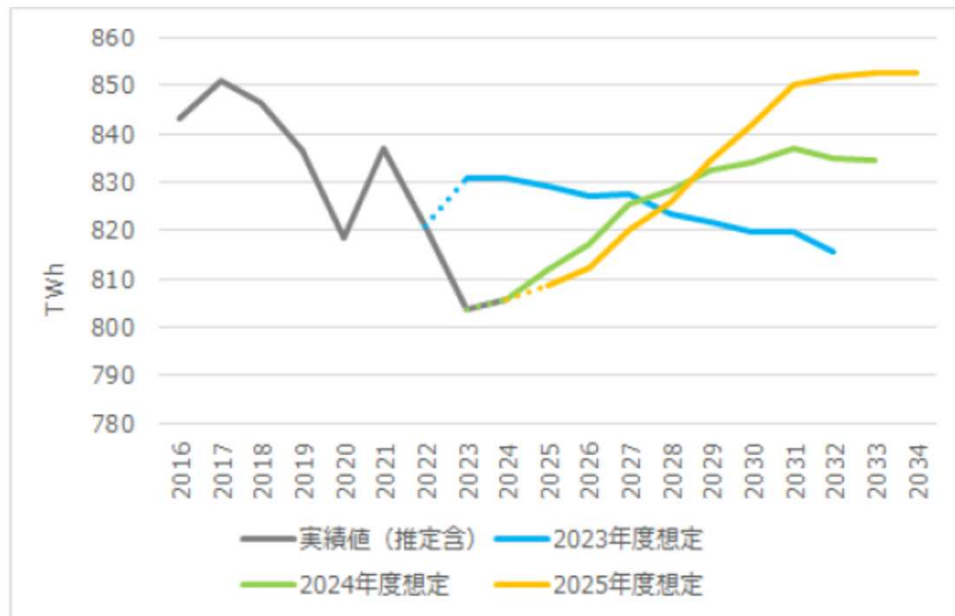
出所:柳沢崇文 (日本エネルギー経済研究所、2024年12月)

重要性を増す電力供給セキュリティ

- 現実の需給逼迫（停電の危機）と価格高騰（料金上昇）のインパクト
- 日本では2022年3月、6月に需給逼迫。卸電力価格高騰と新電力の撤退
 - その背景にある国際燃料市場の不安定化と価格高騰
 - 気温・気象要因の影響、再エネの不調、火力の計画外停止
- 構造的要因としての、供給余力の低下
 - 自由化の下での合理化圧力
 - 再エネの大量導入で火力の稼働機会減少
- 必要な供給力および供給余力確保策の重要性の再認識
- 自然変動型電源の大幅拡大と電力供給安定化への課題
- 原子力に対する認識の変化に影響
- 脱炭素化進展による電力化加速と電力需要の大幅増加
- 情報革命の進展による「品質の良い」電力への需要増大

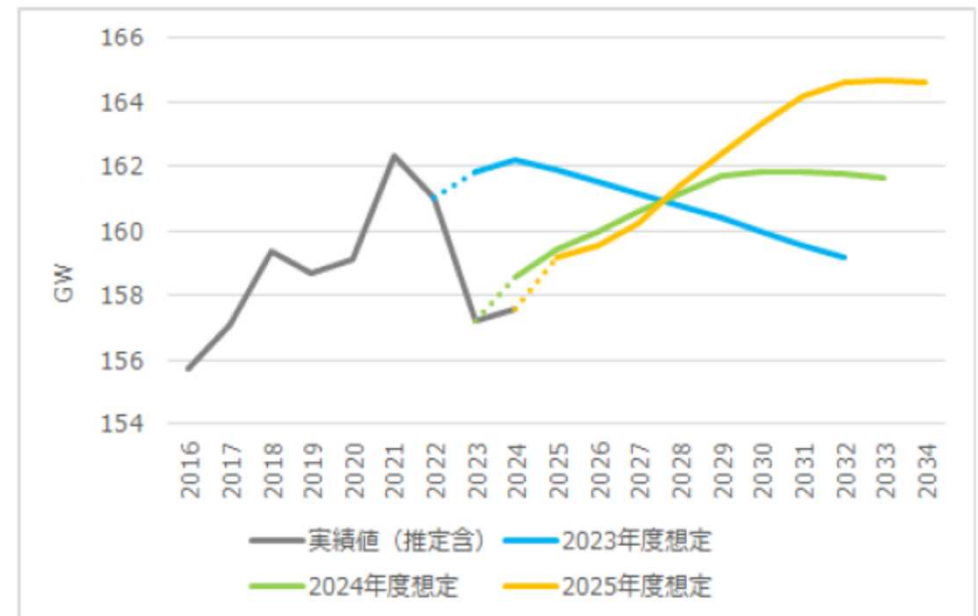
増加に転じた日本の長期電力需要見通し

- 2025年1月に電力広域的運営推進機関（広域機関）が公表した需要想定では、全国の需要電力量の2024～2034年度における平均増減率は0.6%増加すると想定。2023年1月の需要想定で示された2022～2032年度の平均増減率が0.2%減少であったことから増加に転じたことは注目に値する。



〔図〕 需要電力量全国合計（使用端）

〔出所〕 電力広域的運営推進機関の資料を参考に日本エネルギー経済研究所が作成



〔図〕 最大需要電力全国合計（8月：送電端）

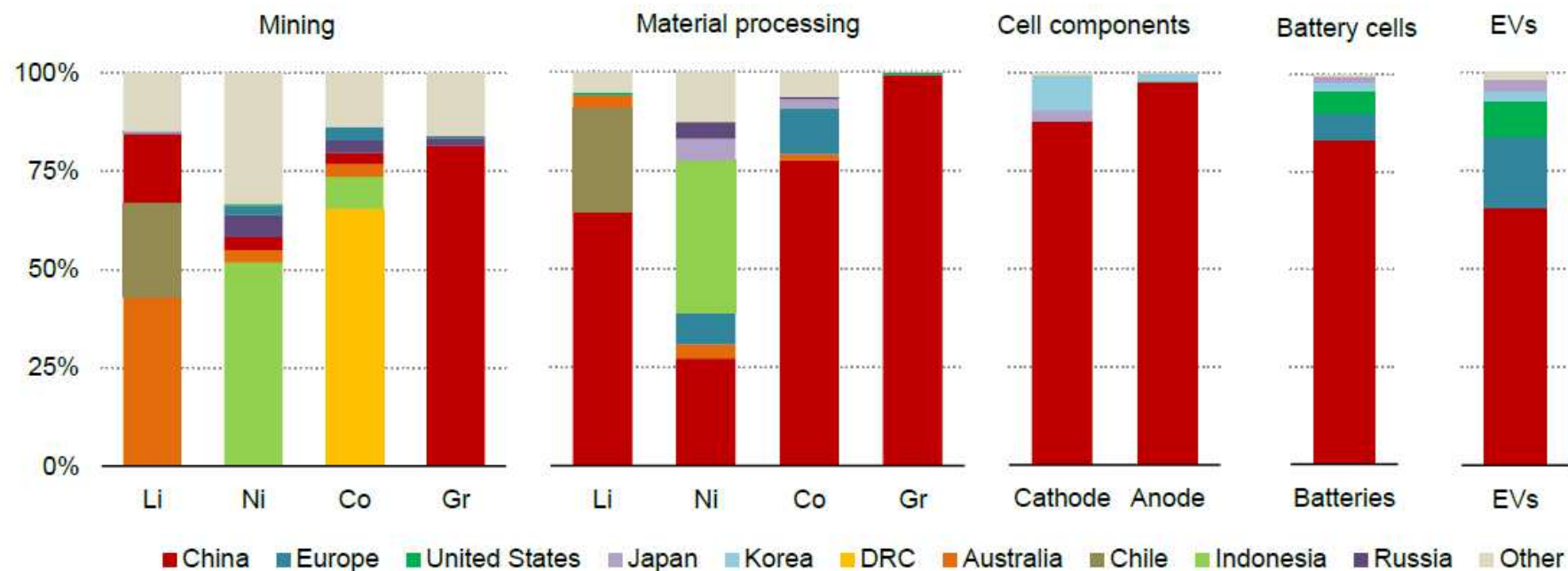
深刻化する世界の分断と経済安全保障の重要性

- 世界を揺るがす米中対立の深刻化
- ウクライナ危機で一層深まる西側と中露の対立構造
(気候変動を巡る南北問題の深刻化、重要性を増すグローバルサウス)
- 安全保障重視で、自由貿易・国際分業による最適効率追求からの乖離
- 経済安全保障を含む総合的安全保障概念の重要性
- クリーンエネルギー投資分野での製造能力やクリティカルミネラルなどの供給能力における供給集中問題
- 戦略物資を巡る囲い込み・資源ナショナリズムも
- 経済安全保障リスクを意識した戦略の重要性
- トランプ2.0の影響で複雑さと深刻さを増す世界の分断

クリーンエネルギー投資のリスク

- ・ 脱炭素技術の製造能力やクリーンエネルギー投資の原材料として不可欠な重要鉱物の供給には市場集中度の高いものがあり、エネルギー転換を進めるうえでの新たなリスクとして認識されるようになっている。
- ・ 脱炭素対策の進展によって脱炭素技術や重要鉱物の需要が今後増していくと考えられ、従って供給支障が起きた場合の影響（供給不足のリスク、価格高騰のリスク）も大きくなる。

電気自動車用蓄電池サプライチェーンの国別シェア



Li = lithium, Ni = nickel, Co = cobalt, Gr = graphite
Source: IEA (2024) "Global Critical Minerals Outlook 2024"

ウクライナ危機による脱炭素化への影響

■ 短期的にはエネルギー安定供給確保が最優先に

- EUでも、石炭火力の有効活用など危機・有事対応へ
- 途上国・新興国では安定供給と手頃な価格重視。石炭なども活用

■ 中長期的には脱炭素とエネルギー安全保障の両立へ

- EUは「脱ロシア」＝「脱炭素」の取組みへ。日米も両立に向けた同様の取組み
- 原子力重視の潮流顕在化（既存炉有効活用、新規建設、新型炉、廃炉再稼働）

■ しかし、上記の道筋にも課題・不確実性も存在

- エネルギーコストの上昇は先進国でも政治・社会・経済問題として浮上
- 欧州で顕在化し世界で広がる右派勢力伸長の影響
- 2024年米国大統領選挙結果にも影響

■ 如何に脱炭素化のコストを抑制するか、が重要なカギに

■ 化石燃料の安定供給はエネルギー転換における重要課題に

エネルギー転換実現にはイノベーションが不可欠

- 現時点では技術開発の段階で、コストが高く、広く市場に普及していない、先進技術・イノベーションの役割に期待
- 代表的なイノベーションの例は、
 - CO2フリーの水素
(再生可能エネルギーや化石燃料から製造する等、多様な方法の存在)
 - CO2を回収して貯留・利用する技術 (CCS、CCUS)
 - 合成燃料、メタネーションなどの新燃料・技術オプション
 - CO2の排出をマイナスにする技術：ネガティブエミッション
(大気中のCO2を回収して貯留する、「直接大気回収技術」など)
- 技術開発、コスト削減、国際的認証など課題は山積
- GX、IRAなど産業政策の成果と企業の実践が成否の鍵

トランプ^o2.0始動からここまで

<基本スタンス>

- 「MAGA」と「America First」の追求
 - アウトサイダーとして常識に囚われないアプローチ
 - バイデン前政権の政策批判と方向転換
 - まず揺さぶり・圧力、それから「Deal」
 - 「Energy Dominance」の重視
 - エネルギー価格低下の重要性を意識
- 上記を実現していくための閣僚・主要スタッフの任命
 - トランプ大統領自らの「発信」
 - 1月20日の就任直後から、大統領令などを多数発出

「トランプ 2.0」のエネルギー情勢への影響

■ 気候変動政策は大転換へ。パリ協定からの再離脱

- 国際交渉モメンタムに大きな影響。中国の存在感拡大も
- 米国GHG削減は減速へ。ただし州や企業の取組みは継続される可能性

■ 化石燃料重視で「エネルギードミナンス」追求

- 供給拡大で価格低下、市場安定化を目指すも現実には...
- 米国市場は経済原理が重要。「トランプ効果」には限界も
- 化石燃料の重要性に関する現実直視・重視の潮流を強める

■ 不透明感高まるクリーンエネルギー投資

- OBBBAで、IRAによるクリーンエネルギー投資は大幅見直し
- 中国への対抗措置強化の影響は？

■ 外交・安全保障・経済政策などの影響と波乱要因

- 中東情勢など地政学情勢への影響と市場不安定化の可能性
- 高まるサウジアラビアの存在感と重要性
- インフレ再燃の可能性と米国・世界経済への影響
- 注目すべき日米エネルギー協力の行方

新情勢下での中国とエネルギー・気候変動問題

- 今後も中国の経済と需要増加が国際市場を大きく左右
- 中東・ロシアにとっては中国の存在感が一層高まる
- トランプ政策への反発で中国を有利に
- 先進国脱炭素化で中国のクリーンエネルギー製造能力への依存も
- 中国の再エネ・原子力が国際展開される可能性
- 再エネ・電力化の鍵握る「Critical Minerals」の中国支配も
- 気候変動を巡る「南北問題」激化は中国を利する可能性
- **トランプ2.0の影響は、中国にとって脅威・機会の双方？**

世界のエネルギー地政学に見る、 3つのエネルギー関連「ドミナンス」

■ 最大の国際貿易財、石油及びガスを巡るドミナンス：

- **トランプ2.0「エネルギードミナンス」、サウジアラビアなど「Petro State」が主導するドミナンス**

■ クリーンエネルギーの供給チェーンのドミナンス：

- **中国による再エネ・蓄電池・EVなどの製造能力及び重要鉱物のドミナンス、ロシアによる原子力燃料サイクルのドミナンスなど**

■ AI・情報化を巡るドミナンス：

- **米中を中心として世界で展開される激しい競争と戦略的連携の模索。サイバーも含むドミナンス確立への競争**

■ **上記3つのドミナンスは、それぞれに国益追求の手法であり、相互に闘ぎ合う相互関係に。**

日本のエネルギー政策の取り組み

- 高度成長期：低廉なエネルギー供給の確保、石炭から石油へ転換
- 石油危機以降：エネルギー安全保障の重視。エネルギー源多様化
- 1990年代：地球環境問題への取り組み開始
- 1990年代：エネルギー市場自由化への取り組み開始
- 2000年以降：原油価格高騰で再びエネルギー安全保障の重視
- 日本大震災と福島原発事故
 - エネルギー自給率の大幅低下
 - CO2排出の大幅増加
 - 電力・エネルギーコストの大幅上昇
- 第4次エネルギー基本計画（2014年）とエネルギーミックス（2015年）
- 第5次エネルギー基本計画（2018年）
- 第6次エネルギー基本計画（2021年）
- 第7次エネルギー基本計画閣議決定（2025年2月）

日本のエネルギー需給構造の特徴と問題点

■ 世界有数のエネルギー消費・輸入大国

- ・エネルギー消費：世界5位、石油輸入：同4位、LNG輸入：同2位（2024年）
- ・ただし、世界におけるシェア、順位は低下
- ・成熟した市場。しかし、市場としての安定感・信頼性は高い

■ エネルギー供給の大宗は石油

- ・2024年のシェア：石油39%、石炭28%、天然ガス20%、新工ネ6%、水力2%、原子力6%（2010年度は原子力11%であったが福島事故後大きく減少）

■ 低いエネルギー自給率（高い輸入依存度）

- ・水力・新工ネ・原子力合計で14%。自給率も先進国の中で極めて低位

■ 石油供給のほぼ全てを輸入に依存

- ・その他、天然ガス、石炭も輸入依存

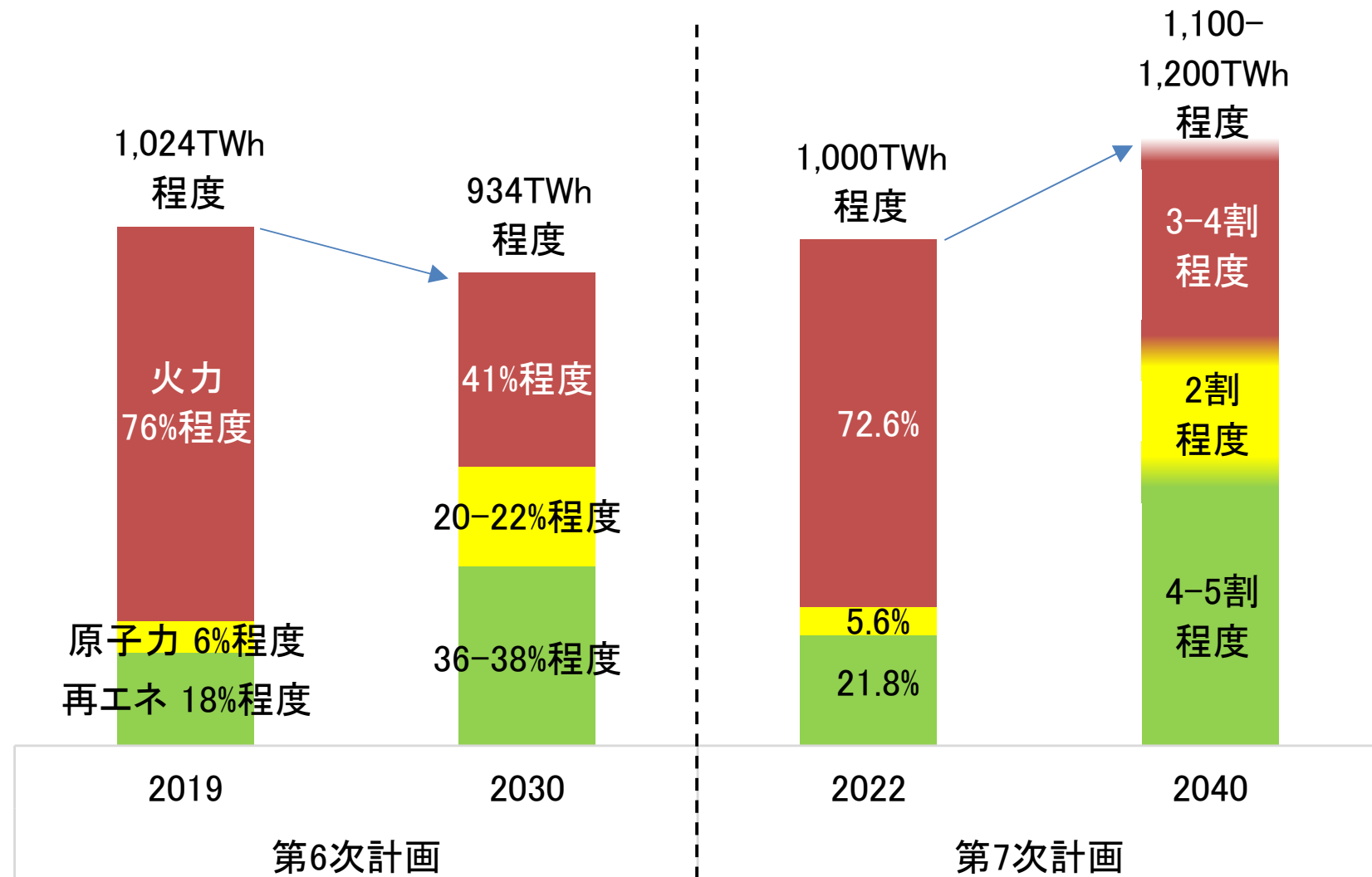
■ 石油輸入における高い中東依存度

- ・原油輸入の中東依存度は95%（2024年）
- ・LNG輸入の中東依存度は11%（2024年、震災後、中東依存は約3割まで増大）

第7次エネルギー基本計画のポイント

- **新情勢を踏まえ、S+3Eの同時達成（特に安定供給）を目指す**
 - 2050年CN実現目標は堅持。その前提で2040年を考える（GHG73%削減）
 - ウクライナ危機や新たな地政学情勢を踏まえたエネルギー安全保障の重視、世界の分断を政策策定の大前提とする必要性
 - 新たな情報革命（AI・DC拡大）による電力需要増大へと「パラダイムシフト」
- **総合的な観点でのコスト最小化・最適化の追求**
 - 日本にとって安全性確保・国民理解の上での原子力有効活用は重要
 - 個別技術・オプションのコスト削減の徹底追及は必須
 - その上で、最適なミックスを総合的な観点で実施。電源構成では、LCOEのみならず、統合コストを勘案（今回は経済安全保障コストは勘案できず）
- **原子力は「可能な限り低減」から「最大限活用」へ転換**
- **戦略的プランBとしての「リスクシナリオ」の定義**
- **エネルギー戦略と成長戦略・産業政策の一体化・融合**
- **米欧中露・グローバルサウス（AZEC等）への国際戦略**

第6次・7次エネルギー基本計画での電力見通し



電源投資確保に向けた制度整備の課題

- 我が国では、容量オークションとは別に、電源投資の予見可能性の向上、脱炭素電源への新規投資の促進を目的とした長期脱炭素電源オークションが2024年1月に実施された。落札者は、電源の固定費収入が原則20年間得られ、他市場利益のうち約9割を事後的に還付する仕組み。
- 初回の落札結果では、蓄電池の応札が多かった一方、アンモニア混焼改修の応札は限定的。電源種毎に応札量や競争状況に偏りが見られた。
- 第2回オークションにおいては、募集量・募集上限の変更、既設原子力電源の安全対策投資の対象追加、算入可能なコストの追加（海外の上流設備コスト等）等が行われたが、電源投資に係る課題は必ずしも解決されたわけではない。
- 特に、原子力電源のような建設リードタイムが長期、且つ初期投資が莫大な電源には、①固定費未回収リスク、②建設期間中における費用の充当、③リスクプレミアムの考慮等の課題がある。

項目	課題
①固定費未回収リスク	・ 昨今の原材料費等の高騰に伴う固定費の上振れ等によって投資回収の予見性が十分でない。
②建設期間中における費用の充当	・ 建設期間中に先行して発生する費用負担が大きい。
③リスクプレミアムの考慮	・ 応札価格に含めることができる事業報酬率が全電源種一律に設定されていることから、電源種毎のリスクが反映されていない。

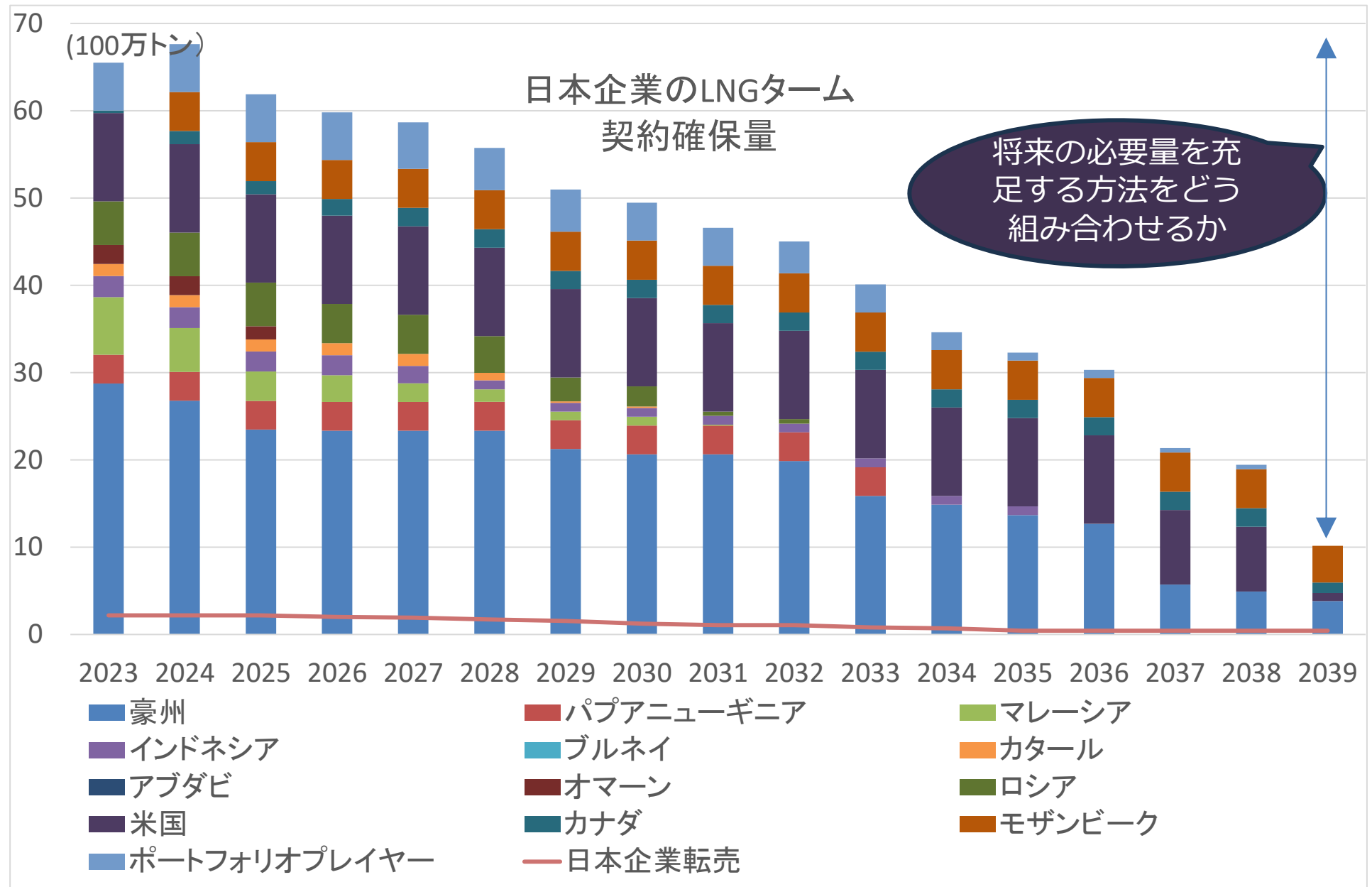
技術進展シナリオ（リスクケース）について

- 2040年時点において様々な脱炭素技術の開発が期待されたほど進展せず、コスト低減等が十分に進まないような事態を想定した「技術進展シナリオ」も併せて提示。
- 技術進展シナリオのLNG需要見通しは7,400万トンとなり、基準シナリオに比べて2~4割程度大きい水準

	基準シナリオ（再掲）	技術進展シナリオ
一次エネルギー供給量	4.2～4.4 億kL程度	4.3億kL程度
再エネ	1.1～1.3億kL程度	0.9億kL程度
原子力	0.5億kL程度	0.5億kL程度
水素等	0.2億kL程度	0.1億kL程度
天然ガス	0.8～0.9億kL程度	1.1億kL程度
石油	0.9～1.2億kL程度	1.2億kL程度
石炭	0.4～0.5億kL程度	0.6億kL程度
最終エネルギー消費量	2.6～2.7 億kL 程度	2.7億kL程度
エネルギー起源CO2排出量	3.6～3.7 億tCO ₂ 程度	5.4億tCO ₂ 程度

出所:「第7次エネルギー基本計画(案)の概要」(小林良和、日本エネルギー経済研究所、2025年1月)

逕減する日本のLNG長契の課題と対応策



トランプ2.0と日米エネルギー協力

- 2月7日、日米首脳会議で共同宣言発出
- 「日米関係の新たな黄金時代を追求する決意」を確認
- 日米同盟および日米協力の強化・深化に合意
- 極めて重要な位置づけを持つ日米エネルギー協力
 - 中でも重要なLNG協力。アラスカLNGの重視
 - 米国にとっては、投資・ビジネス拡大と貿易赤字削減への期待
 - 日本にとっては、エネルギー安全保障強化への期待
 - ウイン・ウイン協力のため、競争力ある価格でのLNG供給が重要
 - 協力のスコープとスケールを拡大し、アジアを視野に入れた協力へ
- 関心高まる日米関税交渉合意とLNG問題の関り