

公益事業学会シンポジウム

セッション② 「安定供給基盤確立に向けた電源投資・維持、燃料調達の姿」

日本の電力システムの課題 燃料安定調達の視座から

合同会社エネルギー経済社会研究所 代表取締役 松尾 豪

欧州エネルギー危機が浮き彫りにした課題

- 今次エネルギー危機では、様々なリスクが顕在化した。欧州で浮き彫りになった課題は概ね以下3点に収斂される。
- **本日申し上げたいこと：内外無差別な卸取引の実現により、これまでリスクオフテイクしていた大手(みなし)小売電気事業者が発電事業者と電力長期契約を締結しない可能性があり、需要家の価格変動リスクが拡大する可能性がある。原油価格リンクのLNG長期契約が減少し、長期的なkWh価格の不安定化に繋がる恐れがあり、今後カバーする制度が必要**であると考えられる。

欧州エネルギー危機におけるポイント

世界のLNG需給

- 米国が販売予定だったシェールガスを液化設備の設備容量いっぱい
に活用して欧州にLNG輸出（**偶然米国で液化施設に余裕があった**）
- 液化施設のFID¹は市場価格が高いタイミングで進み、市場価格が下落すると進まない
- 日本や欧州はLNGスポット価格が高くなるろうとも調達を継続するが、発展途上国(パキスタン・バングラディシュ)は調達できず、全土停電や計画停電に直面する現象が発生

欧州プレイヤーの天然ガス/LNG調達先(所謂地政学リスク)

- 独・伊・澳・仏は天然ガス調達先のロシア依存度が高い
- ロシアのパイプライン（ドライ）ガスは非常に安価であった
- ロシアによる供給削減により、欧州の天然ガス価格・需給バランスは多大な影響を被った

欧州プレイヤーの天然ガス/LNG契約

- 多くの欧州プレイヤーは、欧州委員会・ACERによる天然ガス・電力の市場玉出しの求めに応じていたことから、**天然ガス長期契約は原油価格リンクではなく、TTFリンクとなっていた**
- 市場価格(TTF)高騰時は**長期契約であったとしても、価格ヘッジができない状態**

インプリケーション

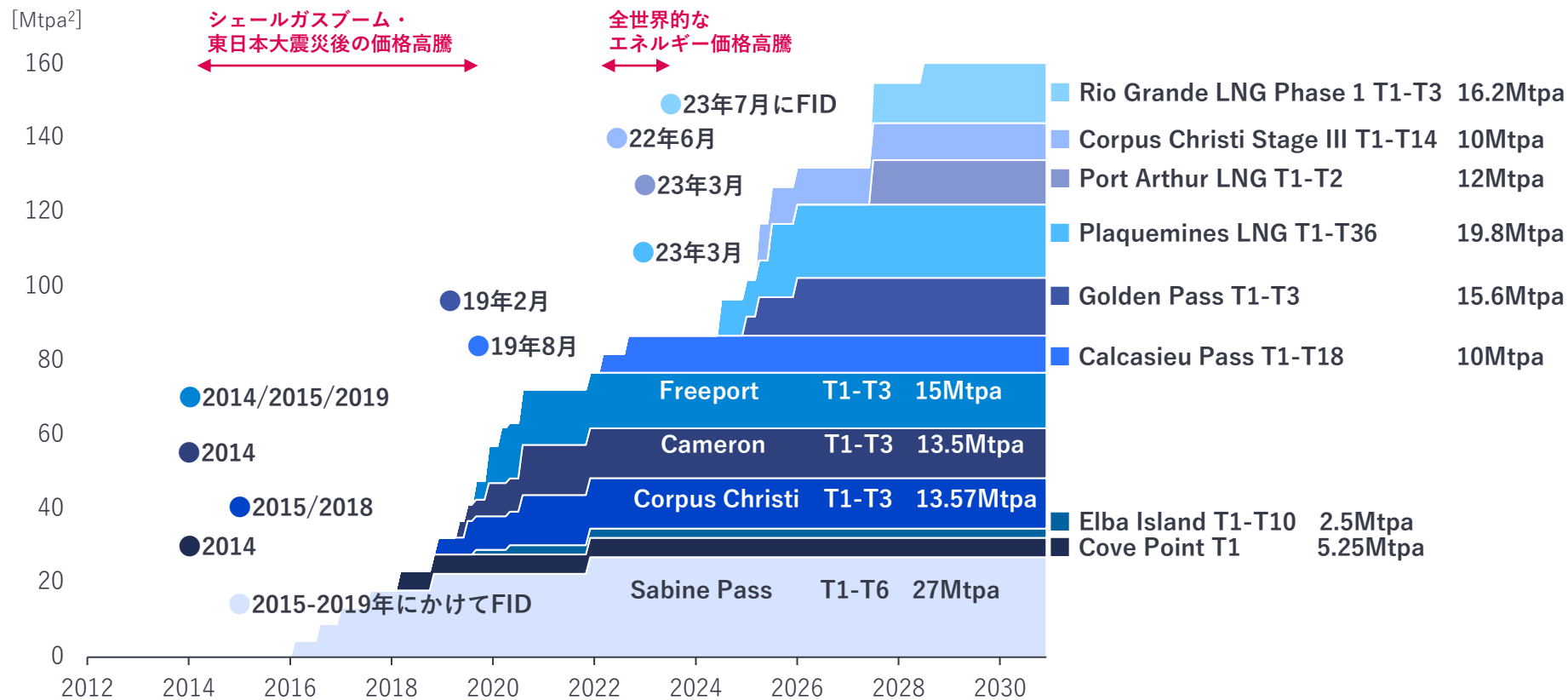
- 安定的な上流投資が必要であるものの、**液化施設のFIDは市場価格に左右される（後述①）**
- **LNG長期契約は長期的な価格安定を求めるもの**であり、数量確保のためではない（後述②）
- 調達先・手段は分散する必要がある
- 特にロックイン効果の高いパイプラインとドライガスはリスクが高い
- シーレーン確保の課題も要検討
- 原油価格リンクやヘンリーハブリックなど、**LNG長期契約にあたっては価格安定性のあるインデックスを採用する必要がある（後述③）**
- 小売による**リスクオフテイクがないと、価格安定性のあるインデックスを採用した長期契約は締結できない（後述③）**

1 Final Invest Decision、最終投資決定

① 液化施設のFIDは市場価格に左右される

- 今回のエネルギー危機では、多くのLNGプロジェクトは「売り切れ」となっており、危機発生後に長期契約を締結しようとしても、締結できるプロジェクトがない状況であった。2019年後半から20年にかけて、LNG価格は極端に下落し、米国でFIDされるプロジェクトはなかった。
- 現状では液化施設FIDのタイミングでLNG長期契約を締結しないと、新規LNG長期契約締結は困難（ポートフォリオ契約は事情が異なる）。

米国の運転開始済・建設中のLNGプロジェクト（ベースロード容量を試運転開始時期で整理）



2 Mtpa…million tonnes per annumの略、百万トン/年

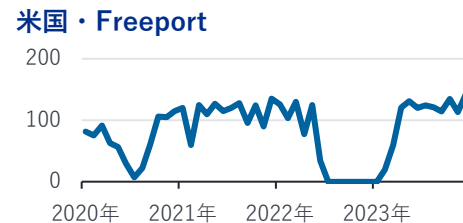
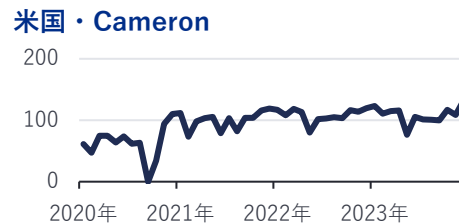
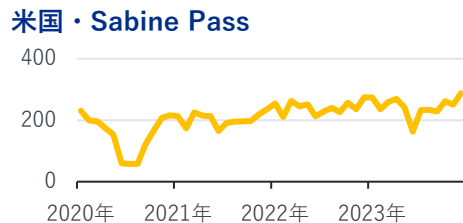
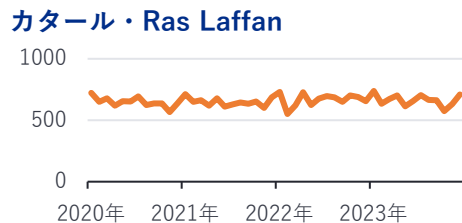
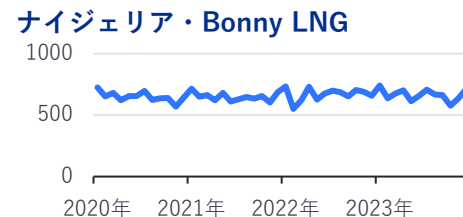
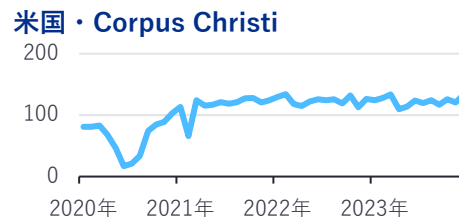
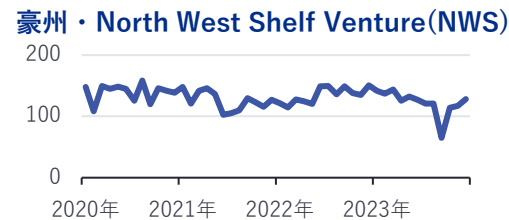
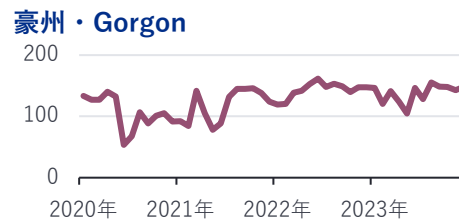
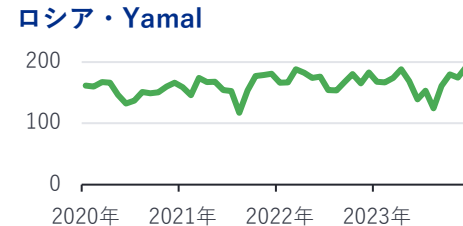
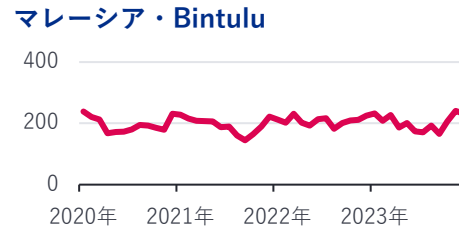
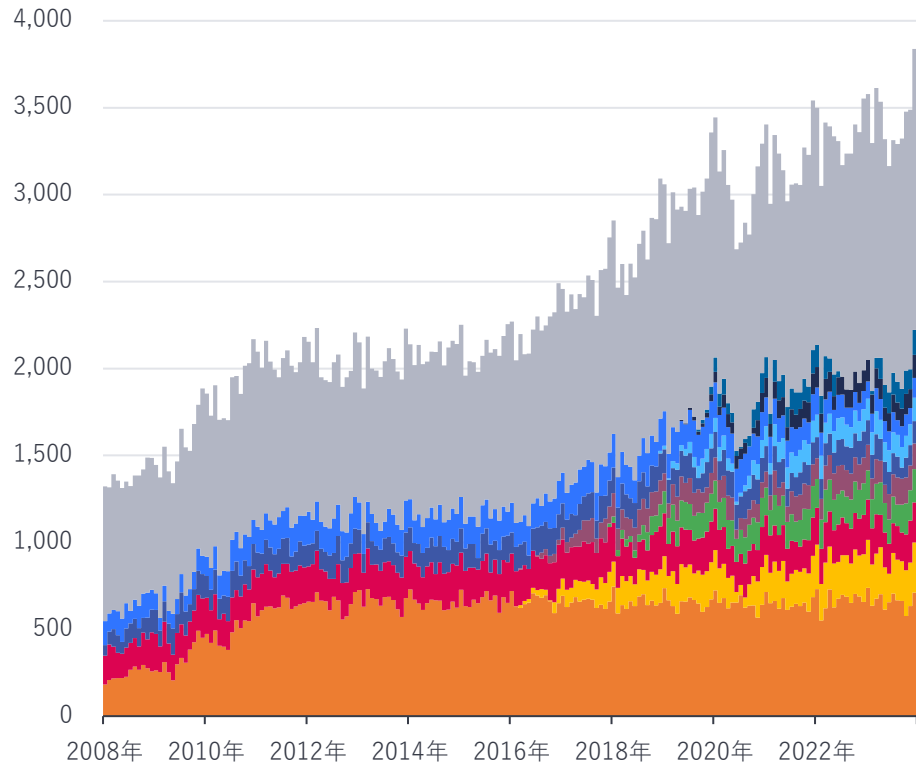
出所：米国エネルギー情報局 U.S. Liquefaction Capacityや各プロジェクトWebサイト等より作成

①液化施設のFIDは市場価格に左右される

液化施設は非常に巨大な装置であり、安定輸出を好む

- 主要液化施設の稼働率は極めて高く、柔軟性は低い。

世界/液化施設毎月次出荷状況（単位：万トン）



① 液化施設のFIDは市場価格に左右される
参考：Sakhalin 2 プロジェクト

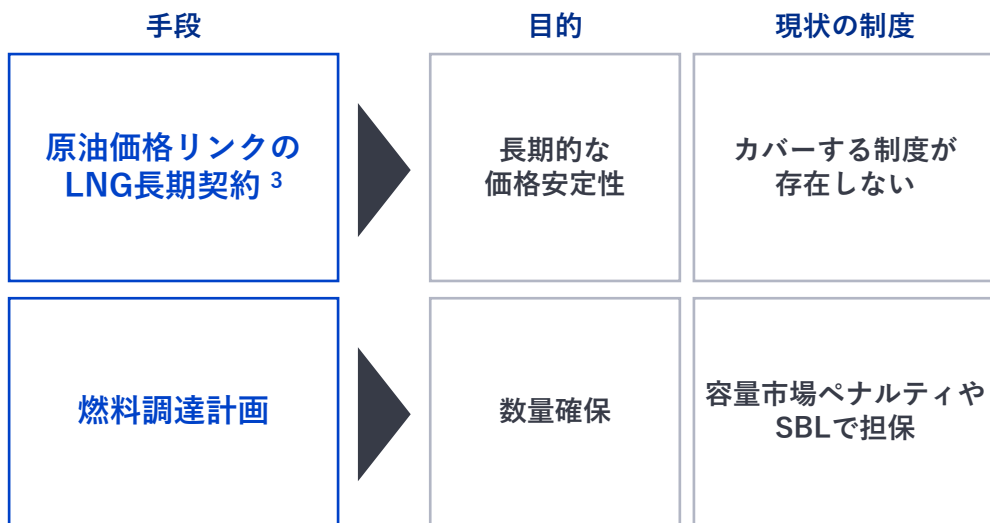


出所：Getty Images

②LNG長期契約は長期的な価格安定を求める目的で確保するもの

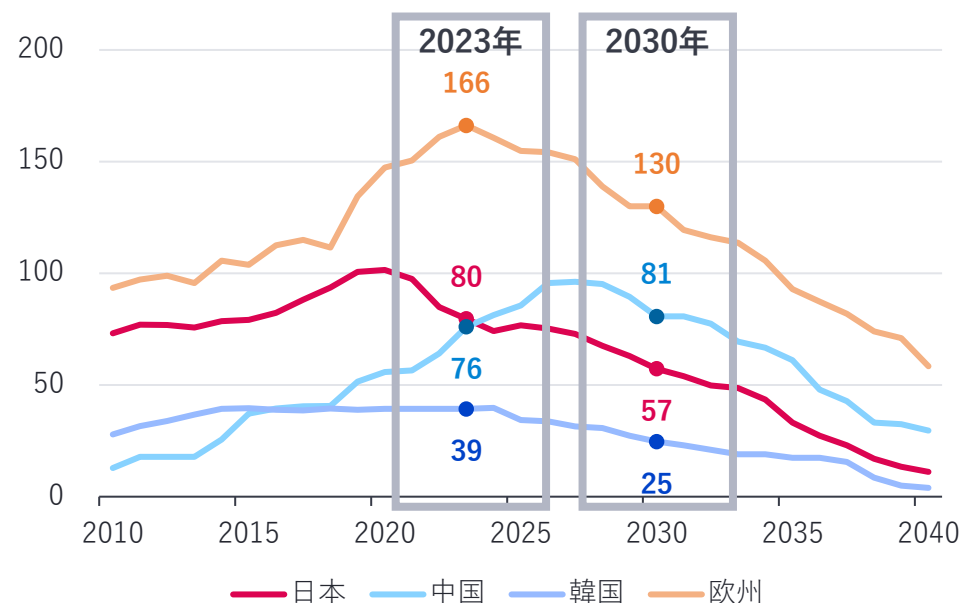
- 世界のLNG関係者の間では「LNGは高価な燃料」と認識されることが多く、発展途上国が安定調達するにはハードルが高い燃料である。
- 日本・韓国・台湾や欧州など先進国はLNGスポット価格が高くなるろうとも、安定供給に向けて燃料調達を継続するが、発展途上国は燃料調達ができず、今次エネルギー危機では全土停電や計画停電に直面する現象が発生した（パキスタン・バングラディシュ）。日本は、事前に保守的な燃料調達計画を立てておけば、LNGを必要量調達できない事態は想定しにくい（2021/22年冬も調達できた）。
- 係る観点から、LNG長期契約は長期的な価格安定性のために締結するものであり、数量確保は主目的ではない（副次的な目的としては担保し得る）と考えられる。

LNG安定調達の手段と目的



3. ヘンリーハブリック、石炭価格リンクなど、安定性の高い指標をインデックスとするLNG長期契約を含む

LNG主要輸入地域の長期契約容量の推移（単位：Mtpa）

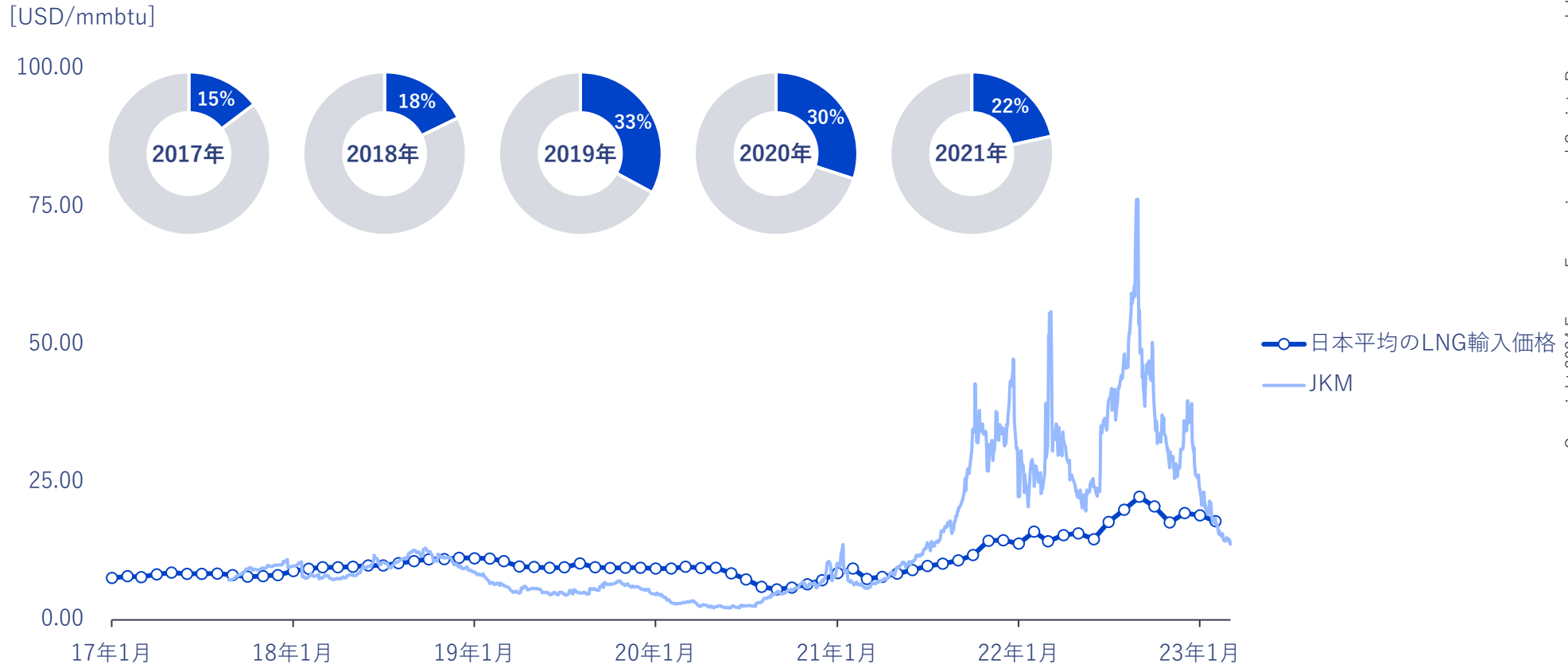


出所：GIIGNL Annual Reportより作成

③LNG長期契約：価格安定性のあるインデックスを採用する必要性

- 今回のエネルギー危機では、欧州勢のTTFリンクのガス長期契約やスポット調達がリスクとなった。
- 長期の価格安定性確保に向けては、LNG長期契約締結に当たって原油価格やヘンリーハブなど価格安定性のあるインデックスを採用する必要がある、小売事業者の長期的なリスクオフテイクが必要になる。

LNG価格動向（折れ線グラフ）とLNG輸入量に占める短期契約・スポット比率（円グラフ）



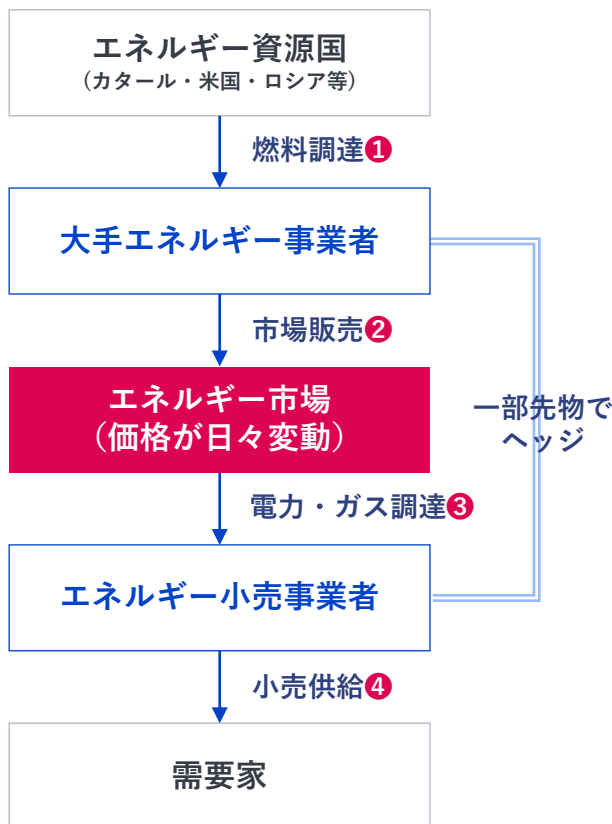
③LNG長期契約：価格安定性のあるインデックスを採用する必要性

自由化の方向性次第では急激な料金上昇リスクを内包

- 欧州委員会は、大手エネルギー事業者に対して、調達した電力・ガスの市場抛出を求めている。また欧州ではリーマンショック以後、ガススポット市場の流動性が増し市場価格が低下した。
- 市場価格は変動するため、欧州大手事業者は原油価格リンクの長期契約をリスクと認識、原油価格リンクの長期契約価格改定や契約再交渉を進め、市場価格（TTF）リンクの長期契約やスポット依存を強める傾向となった。
- 結果として需要家のエネルギー料金が変動しやすい構図となる。



欧州の市場構造（日本よりも自由化が先行）



1 燃料調達：固定価格で調達できず、調達価格が不安定化

- ・ 燃料を固定価格で調達すると、市場販売時に損失が生じる恐れ
 - ・ 市場価格リンクで燃料を調達することで市場価格変動リスクをヘッジ
- ※日本のLNG長期契約は原油価格リンクで、一定の価格固定効果を有する

2 市場販売：販売価格が変動

- ・ 自由化前は固定価格で直接需要家に小売販売
- ・ 2009年以降、大手事業者は欧州委員会より調達した電力・ガスの市場への玉出しを求められており、多くの事業者が市場に抛出

3 電力・ガス調達：調達価格が変動

- ・ 一部先物でヘッジしている事業者は存在
- ・ 他方、ヘッジできていない事業者は経営リスクを内包（英国では2021年に、小売エネルギー事業者の約半数が経営破綻）

4 小売供給：市場価格高騰時は電気料金・ガス料金の急変動に直結

- ・ エネルギー事業者は市場価格変動リスクを避けるべく、市場価格との連動性が高い料金で電力・ガスを需要家に供給

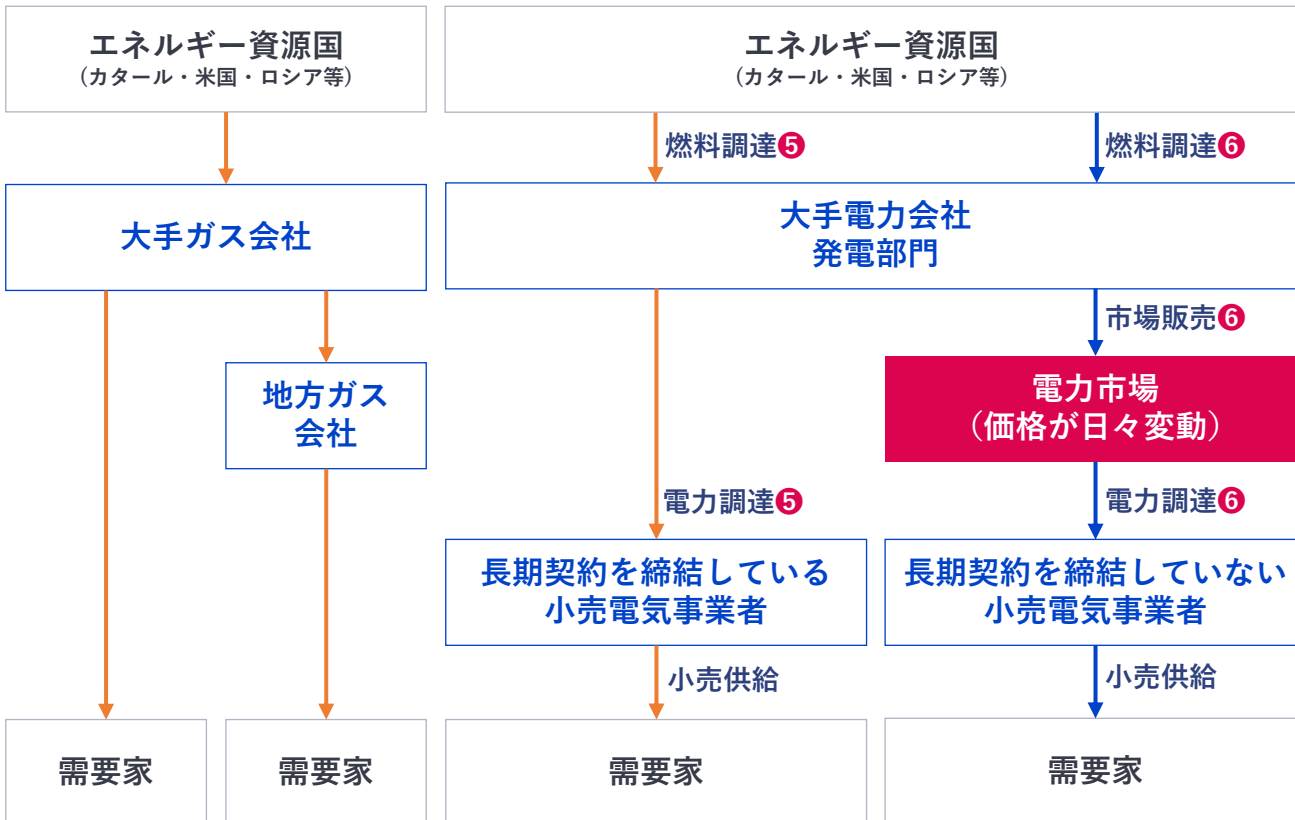
③LNG長期契約：価格安定性のあるインデックスを採用する必要性

日本は長期契約を未締結の小売電気事業者がリスクを内包

- ガスは自由化されているが市場がなく、ほぼリスクヘッジできているが、電気事業には市場が存在。
- 電力市場や単年の卸契約に調達を依存する小売電気事業者は、欧州の事業者と同様のリスクを内包している。
- 内外無差別な卸取引の実現によって、これまでリスクオフテイクしていた大手(みなし)小売電気事業者が発電事業者と電力長期契約を締結しない可能性があり、需要家リスクが拡大する可能性がある。



日本の市場構造



5
発電部門と長期契約を締結している小売電気事業者（大手電力会社小売部門や大手ガス・石油会社電力小売部門等）

・燃料を原油価格リンクで調達したとしても、需要家への供給料金によりリスク回避が可能であり、**原油価格リンクの燃料長期契約の締結が可能**

・このような小売電気事業者の需要家は、市場価格変動によって料金が大きく変化することはない

6
発電部門と長期契約を締結していない小売電気事業者

・欧州事業者と同様、市場または単年契約を通じて電力調達を行うため、発電事業者は**原油価格リンクの燃料長期契約の締結が困難（JKMリンクの長期契約は締結可能）**

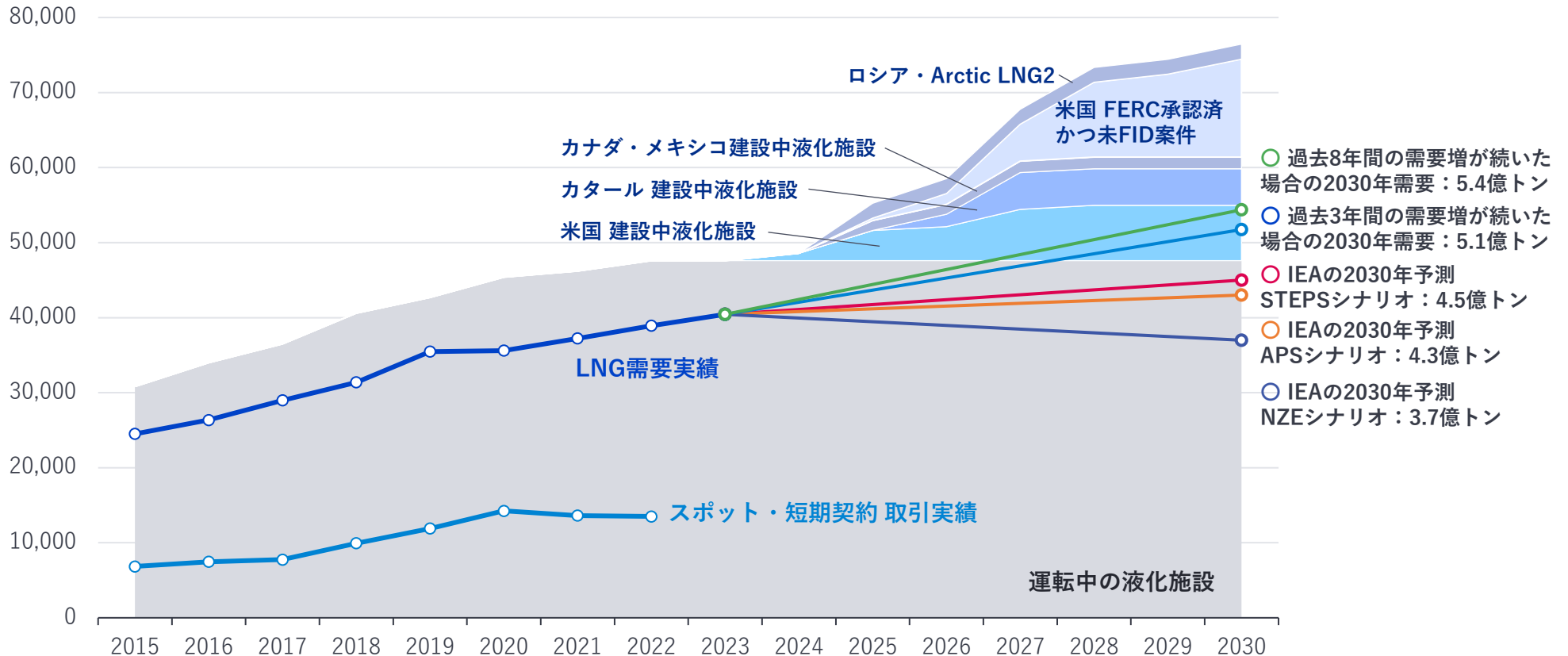
・市場価格変動時は調達価格の急上昇に直面する可能性があり、経営リスクを内包

※**橙矢印**は固定価格取引を示す

補足：天然ガス液化施設の大量運開

- 2024年後半から、天然ガス液化施設の大量運開が見込まれ、2025年からLNGスポット価格が下落するといった観測が増えつつある。今回弊社では、IEA WEO2023の需要予測を元に、将来のLNG需給見通しを作成した。
- 現在建設中の液化施設だけでは、需給の大幅な改善は難しい。長期的な需給の焦点は「①2030年に向けてどれだけ需要が拡大するか、②2024年のうちに米国のFERC承認済み/未FID案件がどれだけFIDし、着工するか」にかかっており、2030年のLNG需給バランスは不確実性が高い状況と思料。

世界のLNG需要と天然ガス液化施設建設状況（単位：万トン）



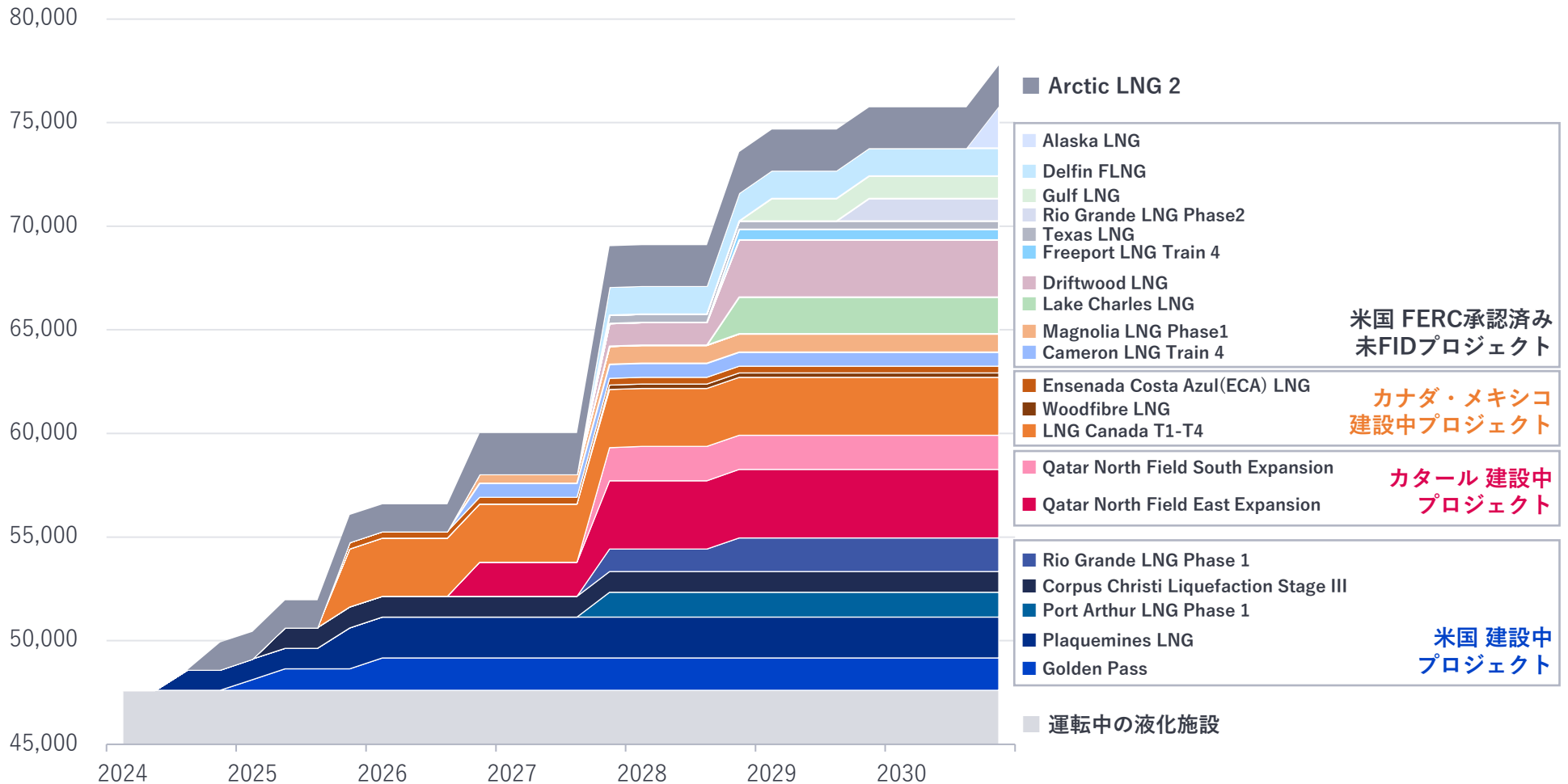
出所：IEA World Energy Outlook2023、GIIGNL Annual Report、GEM Wiki、Kpler、米国エネルギー情報局 U.S. Liquefaction Capacityや各プロジェクトWebサイト等より作成

補足：天然ガス液化施設の大量運開

参考：建設中・計画中の天然ガス液化施設

- 米国以外でも多くの天然ガス液化施設が計画されているが、政情不安など様々な課題を抱えている。
- 計画中の液化施設については、米国のみ抽出した。

建設中・計画中の天然ガス液化施設（単位：万トン）



まとめ

- 日本の電力システムは、kW不足・kWh不足の双方が課題になっている。kW・kWhの確保についてはカバーする制度が創設されており、今後の焦点は関連制度の実効性確保である。
- 他方でkWh費用の安定化は制度的手当に乏しい。前項の欧州事例と比較すると、内外無差別な卸取引の実現は原油価格リンクのLNG長期契約締結に対して逆風になる可能性があり、長期的なkWh費用の不安定化を招く恐れがある。内外無差別な卸取引の実現に向けて、前述弊害に対する議論・検証を行ったのか大変疑問。
- 電力長期契約が増えなければ、今後スポットLNGへの依存度上昇やJKMリンクのLNG長期契約が増加する可能性がある。不確実なLNG需給の将来を鑑み、今後安定的な燃料必要量の確保・価格の安定化に向けた議論が必要。

電力システムに必要なkW・kWh確保の枠組み・課題の整理

	政策目的	創設された制度	備考
電力需給 ひっ迫の課題 (kW確保)	既存電源の維持	容量市場	発電事業者がハイリスク・ローリターンにならないよう、審議会における詳細制度設計の実効性確保が肝要
	電源新設投資の促進	長期脱炭素電源 オークション	
	需要の大幅な増加や稀頻度リスクとして見込んでいる容量以上の電源脱落が生じた場合の追加供給力対策	予備電源	
燃料確保の課題 (kWh確保)	国内で必要になるkWh・燃料を確実に確保	現在はkWh公募、SBL ※今後は容量市場ペナルティ が加わるがSBL拡充が必要	燃料を確実に確保できるよう、各事業者の調達計画を継続的に監視、調達/融通指示ができる仕組みが必要
燃料費上昇の抑制 (kWh費用の安定化)	長期契約の減少抑制	特になし	制度的手当に乏しい (長期的なkWh費用の安定化に 向けた議論が必要)

ご清聴ありがとうございました

本資料のお問合せ先

合同会社エネルギー経済社会研究所
Energy Economics and Society Research Institute LLC.

代表取締役 松尾 豪 / Go Matsuo

Tel: 080-4388-9458

Mail : go.matsuo@eesi.co.jp

〒100-0006 東京都千代田区有楽町2-7-1
有楽町イトシアオフィスタワー12階



写真：Getty Images
(ノルウェー・Snøhvit基地)