

経済産業省 総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会
第21回 資源開発・燃料供給小委員会



LNG長期契約確保に向けて重要な 電力市場の環境整備と課題

1

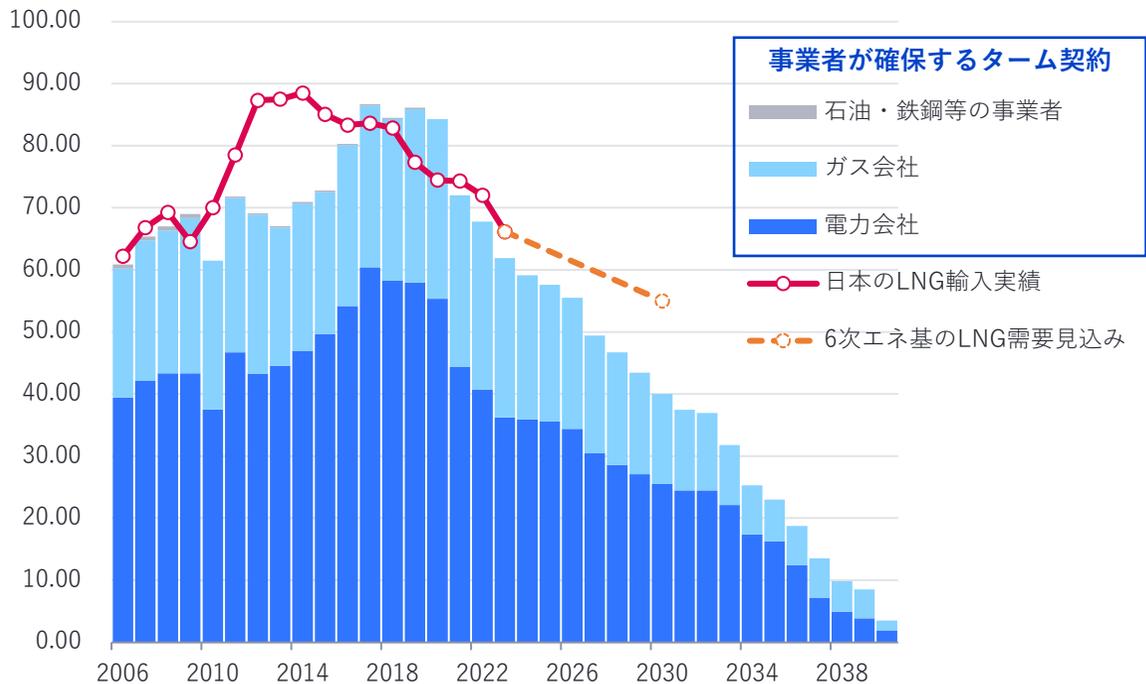
日本のLNG調達を巡る 現状認識と課題



日本勢が確保するLNGターム契約は 2050年カーボンニュートラル目標・電力自由化の進展等を背景に減少傾向

日本の電力・ガス等の事業者が確保するLNGターム契約 (外外取引を含む)¹

単位：mtpa(百万トン/年)



¹ 日本の総合商社や電力・ガス事業者が確保したLNGターム契約を国内事業者に販売する等、重複となる契約は除外

出所：財務省普通貿易統計、Kpler、GIIGNL Annual Reportより作成

ターム契約減少の要因

要因	背景
国内LNG需要の見通しが不透明	2050年カーボンニュートラル目標を鑑みると、将来LNG需要が減少する可能性を考慮する必要がある
	直近10年間のLNG需要は減少傾向で、今後も同様のトレンドが続く可能性がある
小売電気事業者のヘッジニーズ低下 (電力自由化の進展)	再エネ導入拡大により、火力稼働率が減少
	卸電力取引市場価格の下落と内外無差別的な卸取引の実現に伴う、小売電気事業者の電力長期契約締結意欲(ヘッジニーズ)の低下
	小売電気事業者における市場価格連動メニュー増加に伴う電力長期契約締結意欲(ヘッジニーズ)の低下

LNGターム契約の減少に伴い、電気事業者による需要家の電気料金安定化機能が喪われている



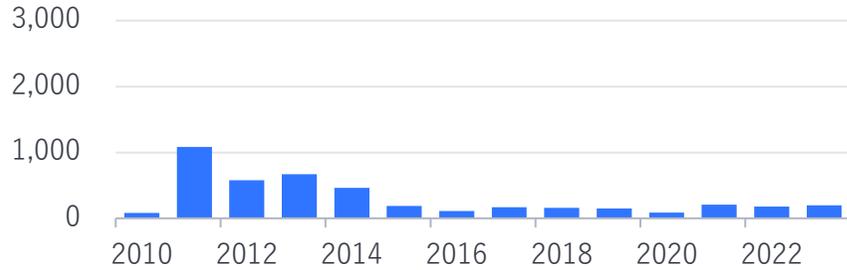
今後、国際的なエネルギー価格の上昇時に需要家の電気料金が急騰する恐れ

中国・欧州に比べ、日本のLNG長期契約締結量は限定的で 日本勢の長期契約確保の意欲低下が顕著

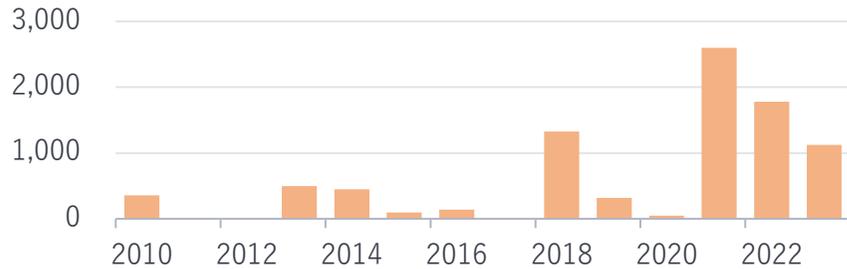
日本・中国・欧州のプレイヤーが締結した長期契約（締結年ごと）

単位：万トン

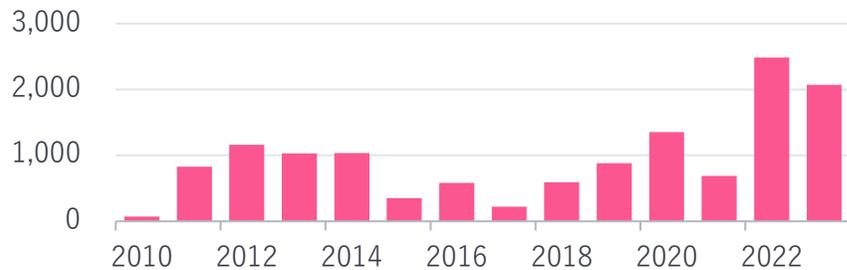
日本



中国



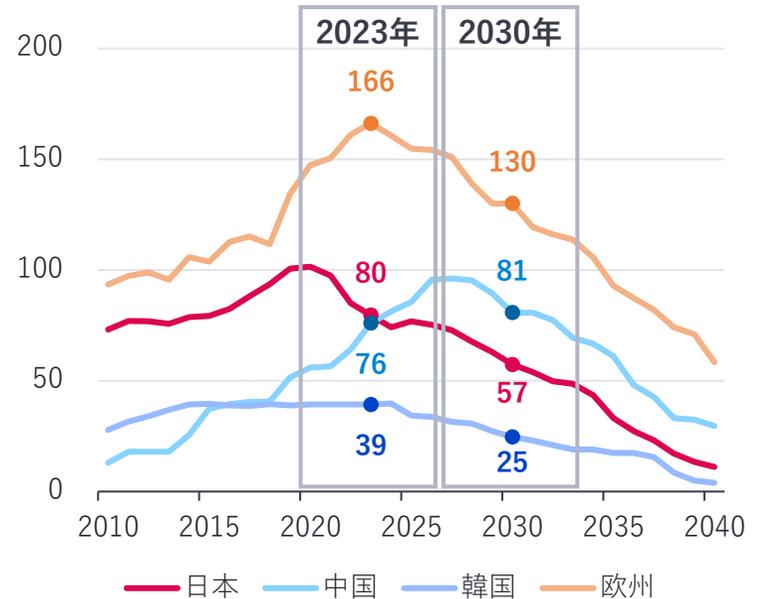
欧州



出所：GIIGNL Annual Reportを元に作成

各地域のプレイヤーが有する ターム契約容量の推移²（外外取引含む）

単位：mtpa(百万トン/年)



² 本図のデータには総合商社の確保する長期契約が含まれているため、前頁の数値とは一致しない

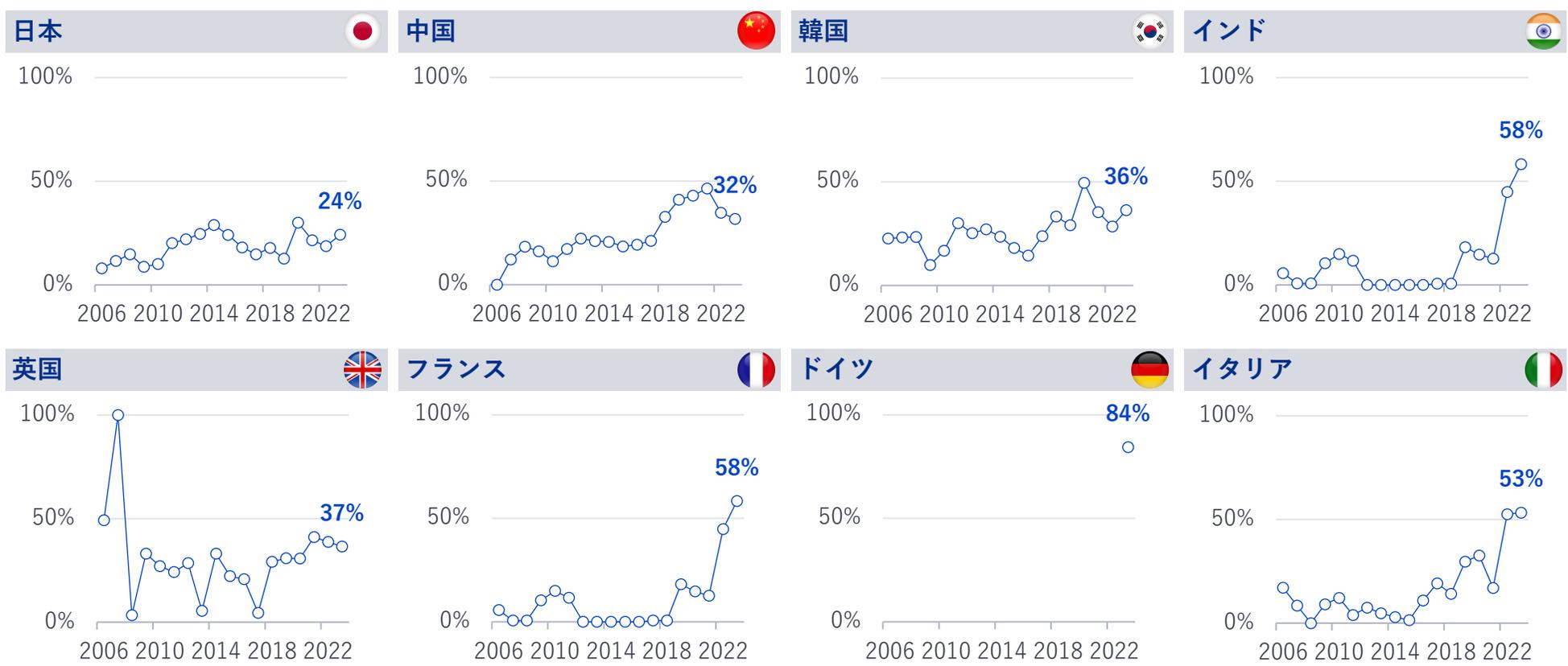
出所：GIIGNL Annual Reportより作成

今後LNGスポット市場は中国・欧州勢が
主導していく可能性が高いと考えられる

今後日本勢の確保するターム契約容量は減少
他国が主導するスポット市場への依存度が高まり、エネルギー調達の自主性が喪われる恐れ

足元では、日本勢は多くのLNG長期契約を確保しているが エネルギー危機の影響が大きい欧州でも一定のLNG長期契約を確保

各国のLNG調達における短期契約・スポット調達の比率



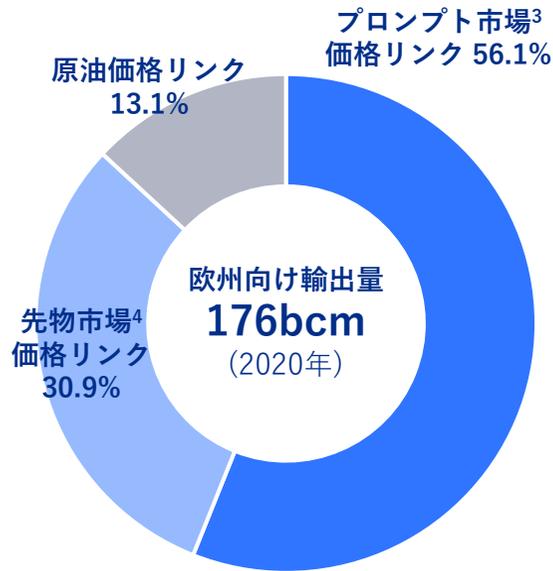
出所：GIIGNL Annual Reportより作成

欧州のLNGスポット調達比率は、Gazpromによる欧州向け天然ガス供給が減少した2022年以降に急上昇
欧州におけるエネルギー価格高騰の要因は、LNG調達におけるスポット依存とは限らない

欧州で問題になったのは「市場価格リンクの天然ガス/LNG長期契約」 危機前のスポット依存度はそれほど高い水準ではなかった

Gazpromが輸出した天然ガスの 販売価格ポートフォリオ

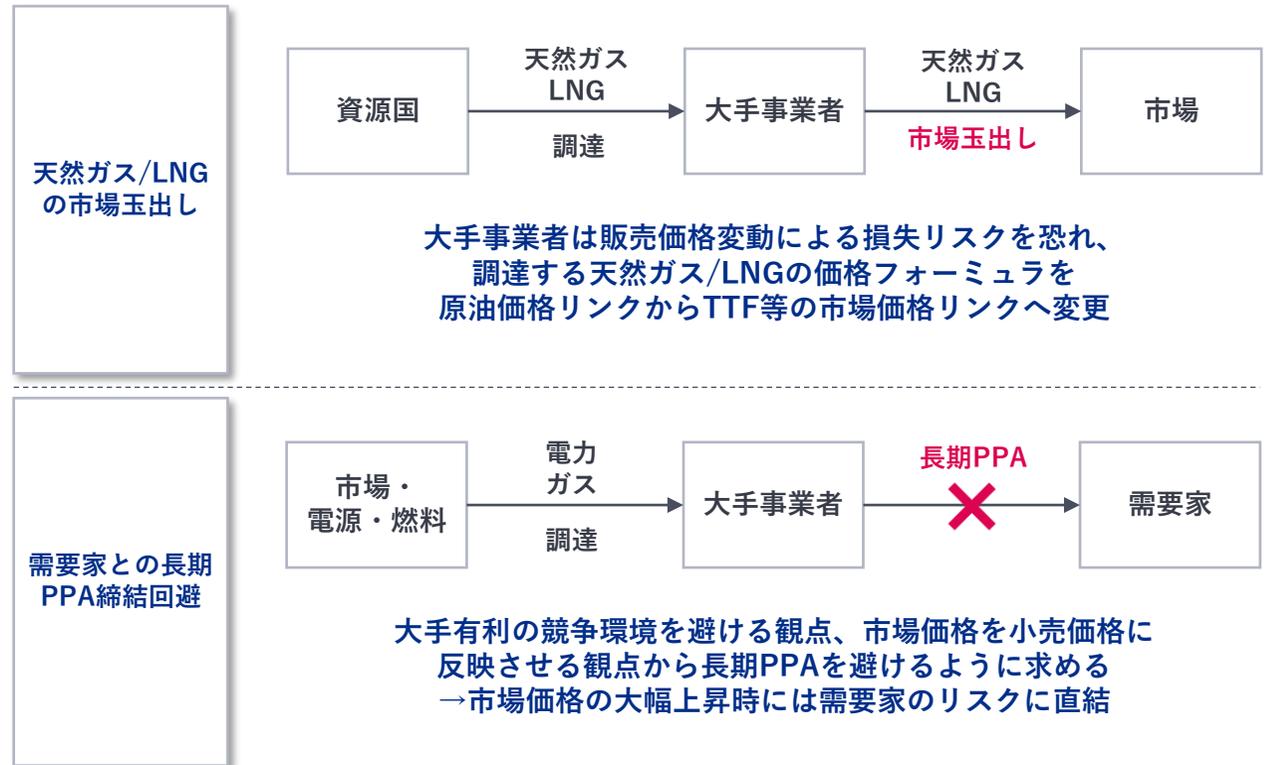
※bcm …Billion Cubic Meters (十億m)



3 短期取引市場、即ち当日・前日・週間・月間取引を指すが、Gazpromでは前日・月間市場と定義している
 4 ここでは四半期・季節（夏季・冬季）・年間契約を指す

出所：Gazprom Invest day 2021 プレゼンテーションより作成

これまで欧州連合が大手事業者に求めていた自主的取り組み



現地報道では、ある欧州大手事業者の調達した天然ガスのうち、
99%は市場価格リンクの長期契約であった

出所：各種報道、Patrick Heather, Oxford Institute for Energy Studies 2015 「The evolution of European traded gas hubs」より作成

第三次電力自由化指令以降、多くの欧州大手事業者は原油価格リンクの長期契約をTTFリンクに変更
市場価格リンクの長期契約は市場価格に連動して調達価格が変動するため、価格安定性がない

石炭は長らく低位安定な価格が評価されてきたが、今次エネルギー危機で高騰 発電用燃料ではLNG長期契約(JCCリンク)が最も価格安定性があった

今次エネルギー危機における発電用燃料の 価格安定性に関する評価

	スポット取引	長期契約
石炭	<ul style="list-style-type: none"> これまで価格が低位安定していたため、価格安定性があるとみられてきたが、今次エネルギー危機では価格が暴騰した スポットは勿論、長期契約も1年ごとに価格交渉が行われるため、価格安定性は限定的と評価できる 	

石炭

LNG

LNG	<ul style="list-style-type: none"> 需給ひっ迫時は急激な価格変動が生じ、価格安定性はないと評価できる 	<ul style="list-style-type: none"> 長期間にわたって一定の価格安定性を有する 原油価格の変動には脆弱ではあるものの、JKMほどのボラティリティはない
-----	---	---

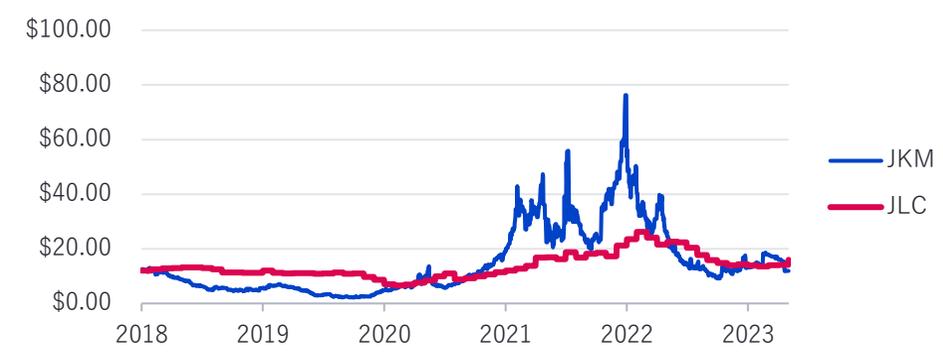
GlobalCOAL Newcastleの先物価格推移

単位：USD/mt



LNGの先物価格とJLC(日本着LNG)推移

単位：USD/mmbtu

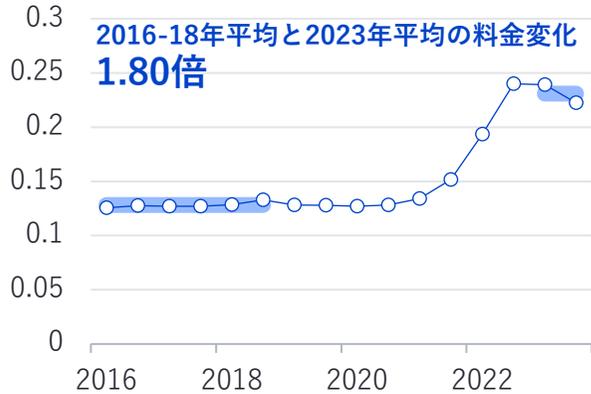


今次エネルギー危機では石炭（特に高品位炭）価格の上昇が課題になった
今後のエネルギー調達においては、石炭・LNGスポット・LNG長期契約のバランスを考慮する必要性が高まる

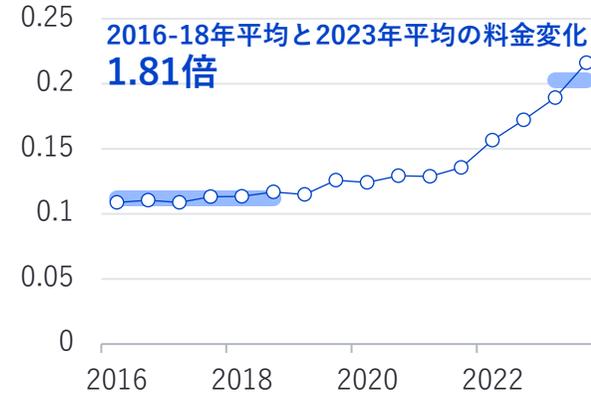
今次エネルギー危機では、欧州に比べて日本の電気料金上昇は限定的 JCCリンクLNG長期契約が価格安定化に寄与した側面がある

欧州主要国・日本の一般家庭における電気料金平均単価の推移^{5 6}

EU27カ国平均 (EUR/kWh)



フランス (EUR/kWh)



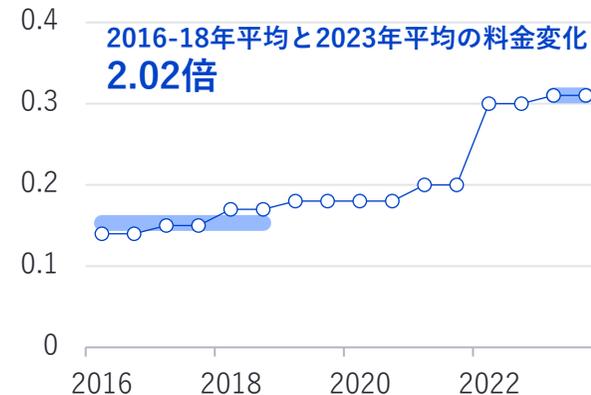
ドイツ (EUR/kWh)



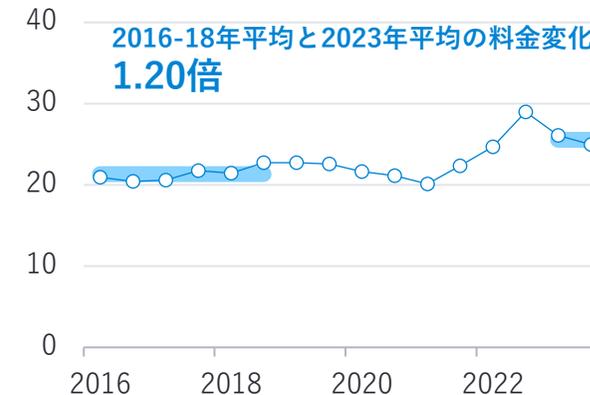
イタリア (EUR/kWh)



英国 (GBP/kWh)



日本 (JPY/kWh)

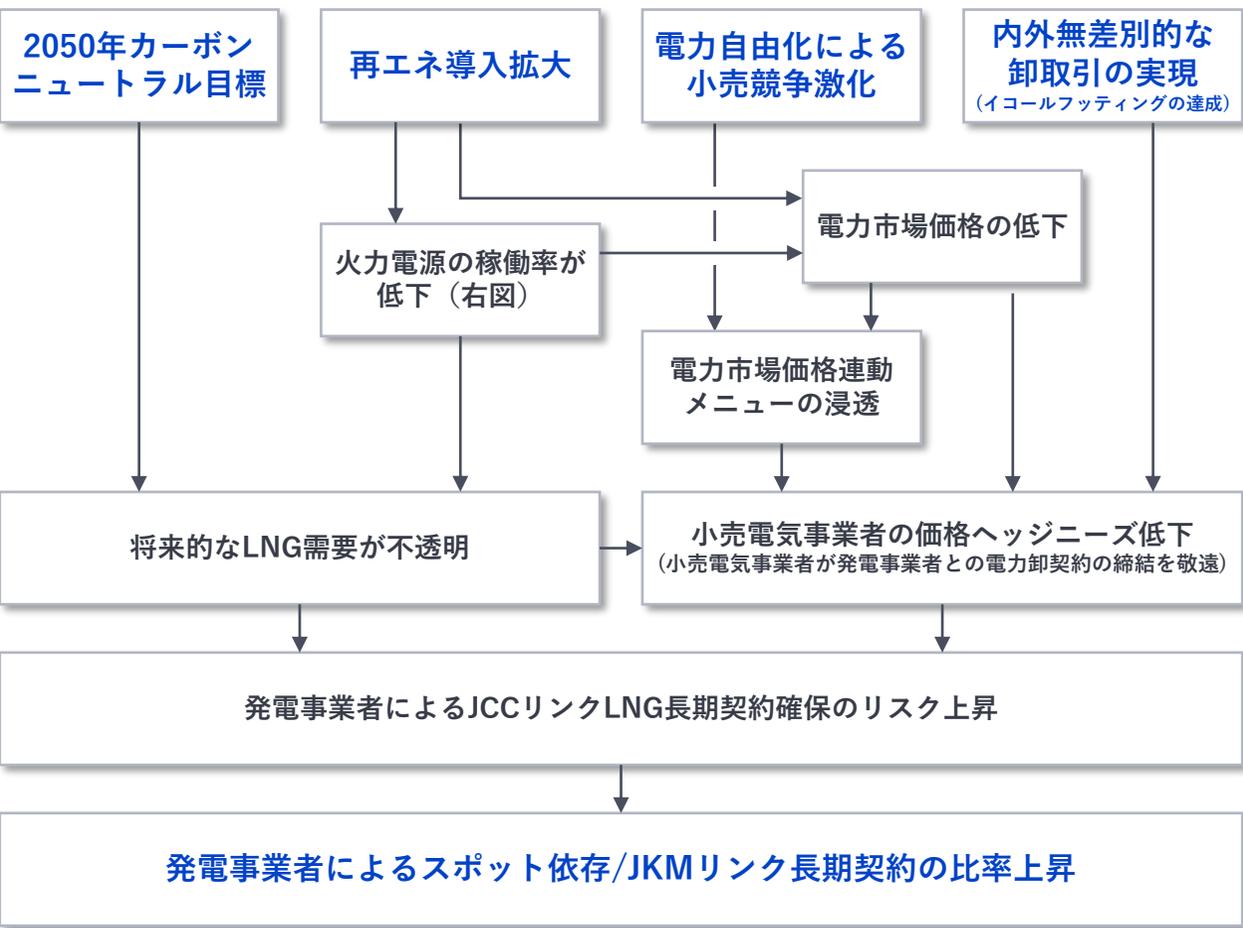


5 2016年の日本のデータは記録が存在する2016年4月から12月に限定されている

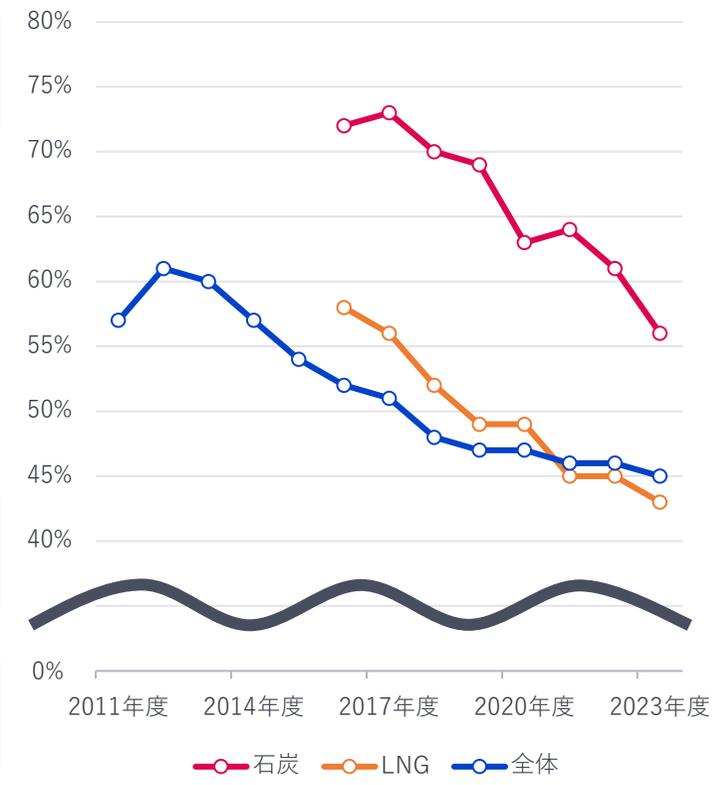
6 英国は変動料金メニューの料金単価を反映

今後日本でも大手事業者のLNG調達において スポット依存度の上昇やJKMリンク長期契約が増加する懸念

JCCリンクLNG長期契約確保に向けて課題となる事象（仮説）



日本の火力発電所設備利用率⁷



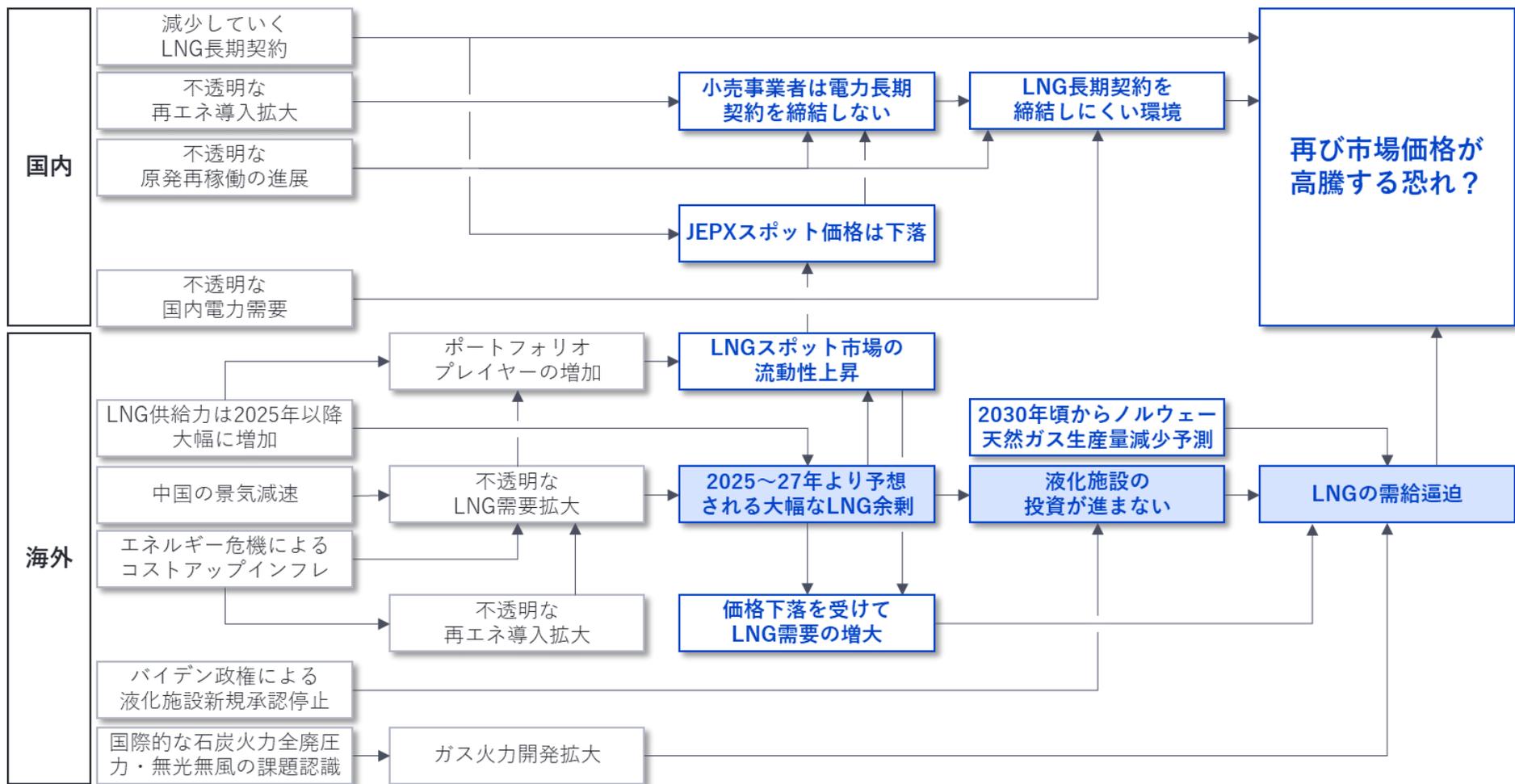
7 LNG火力・石炭火力は公開されている2016年度以降のデータを反映

出所：資源エネルギー庁「電力調査統計」より作成

カーボンニュートラルの潮流や電力自由化の影響により、JCCリンク長期契約確保に向けた発電事業者のリスクが上昇

JCCリンク長期契約は、将来懸念される燃料価格高騰に対してヘッジとなり得る

弊社認識：足元で生じている事象（黒文字）と今後予想される事象（青文字）



過去、資源価格は何度も高騰と低迷を繰り返しており、
 将来のエネルギー価格の安定化に向けて一定程度のLNG長期契約の確保は肝要と史料

2

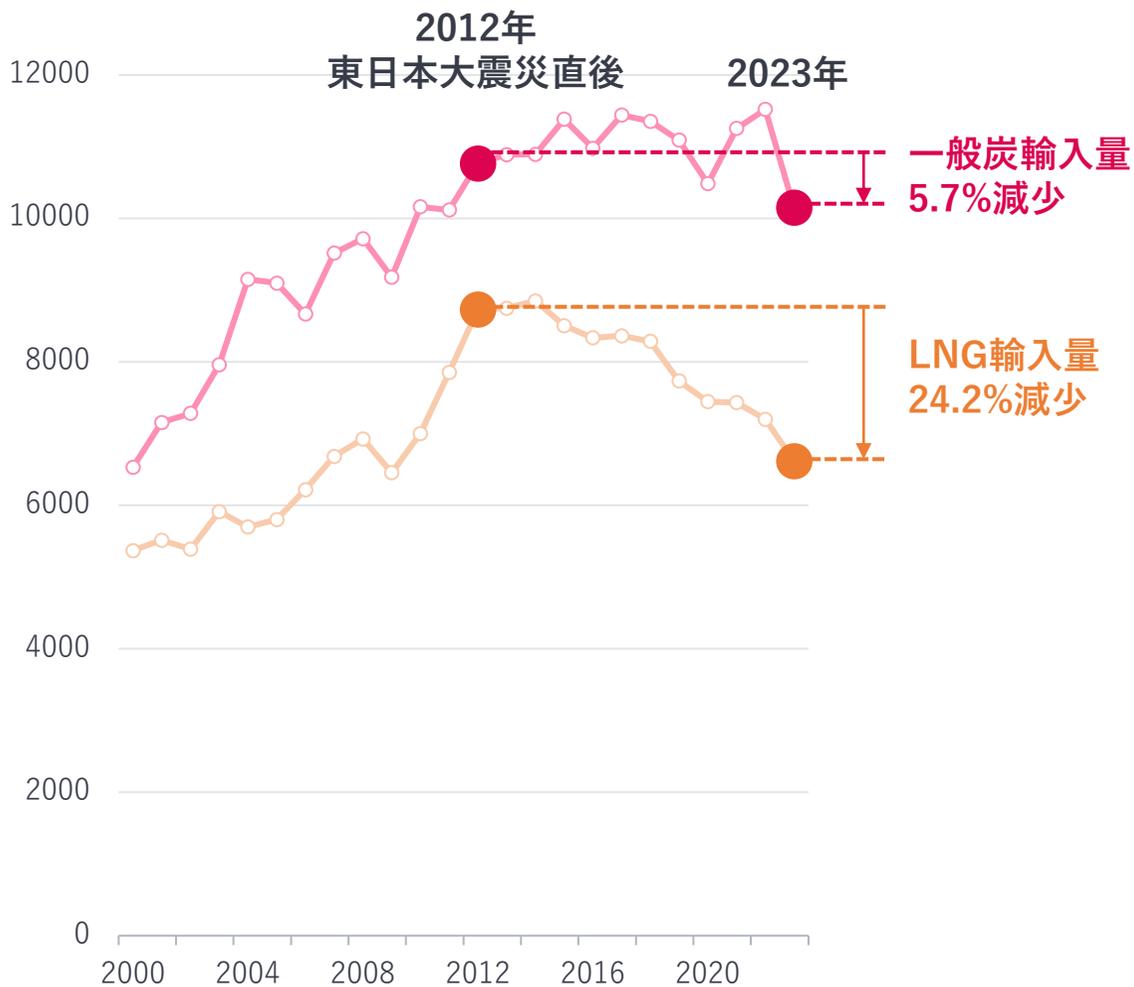
LNG安定調達に向けて 考えられる対応策



日本のLNG輸入量は一般炭輸入量よりも急激に減少しており、LNG火力よりも石炭火力が優先的に発電されている

2000年～2023年の一般炭・LNG輸入量の推移

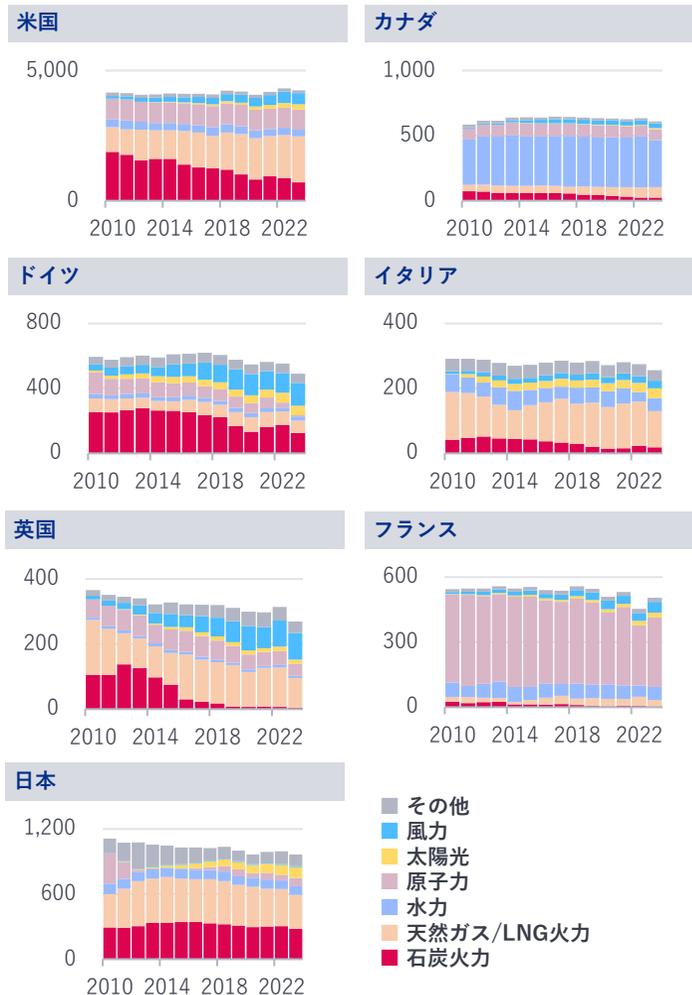
単位：万トン



出所：財務省普通貿易統計より作成

G7各国の電源構成の推移

単位：TWh



出所：IEA “Monthly Electricity Statistics”より作成

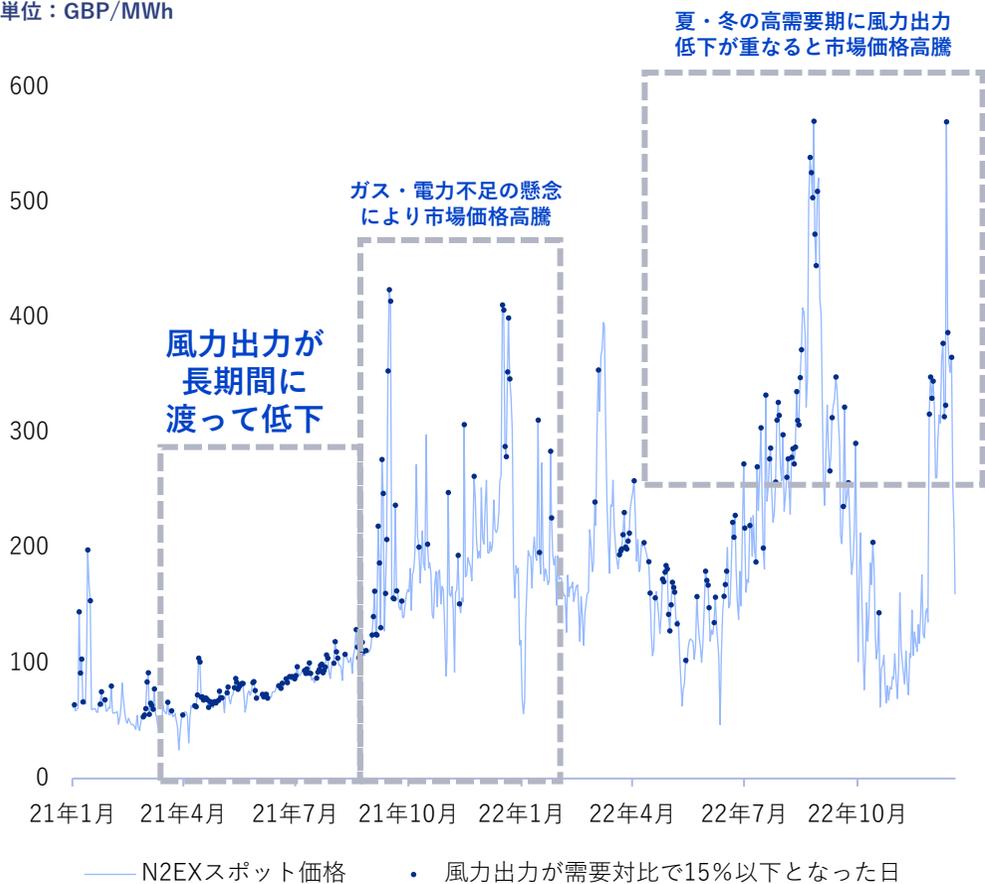
日本ではメリットオーダーによって安価な石炭火力が優先的に焚かれており、発電電力量は横ばい
 独を除くG7各国は、カーボンプライシングや安価な天然ガスを背景に、石炭火力の発電電力量は減少傾向

再エネ導入拡大に伴い、長期間の再エネ出力不調が課題に 火力電源は今後、ますます調整力機能の提供が重要になる

2021年の英国N2EX（英国の電力取引市場）

前日市場価格と風力出力が低下した日

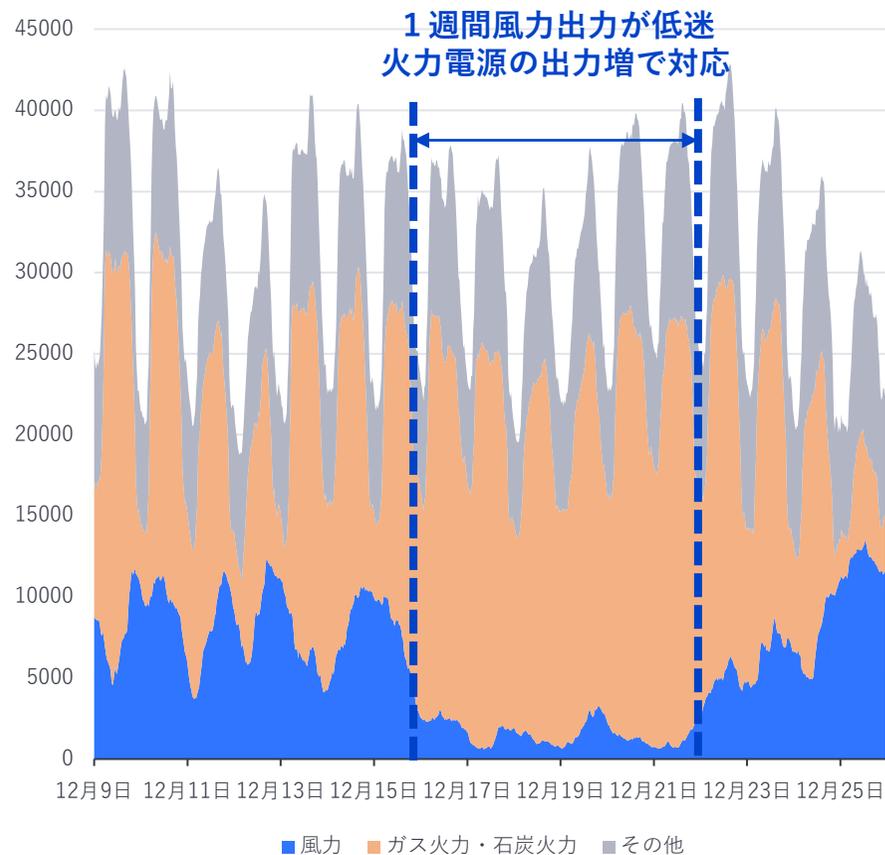
単位：GBP/MWh



出所：Nord Pool Webサイト、Elexon Insights Solutionより作成

2021年12月の英国の電源構成

単位：MW



出所：Elexon Insights Solutionより作成

欧州では無光無風による需給逼迫が課題
英国ではスナク首相がガス火力発電所を新設する方針を表明

一般にLNG火力は出力調整に優れると評価されているが、 上流・中流まで俯瞰すると石炭火力も柔軟性のポテンシャルがあると評価できる

LNG・石炭の特徴・制約条件（青：柔軟性運用に資する特徴、赤：柔軟性運用に不利な制約条件）

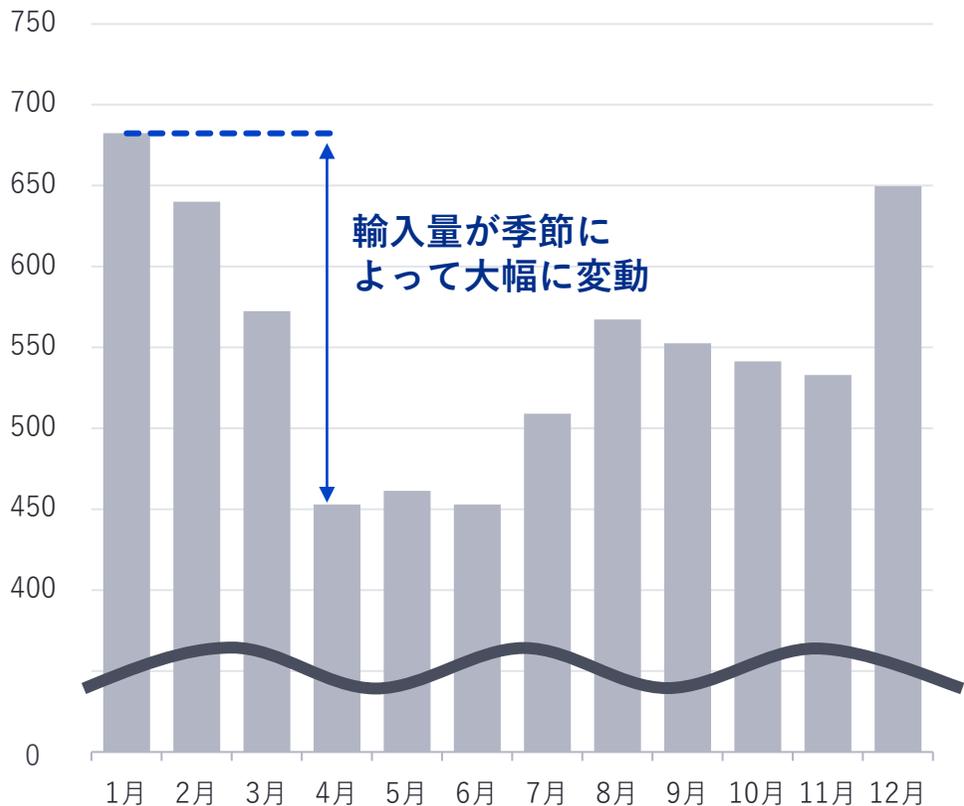
		LNG		石炭		
上流	ガス田	ブラウンフィールドであれば投資額は低く抑えられる		炭田	生産の柔軟性は一定程度存在	
	パイプライン	巨額の投資が必要		鉄道	テイクオアペイだが一定の柔軟性はある	追加投資は巨額ではない
	液化施設	巨額の投資が必要で生産パターンは基本的にベースロード		出荷港湾	出荷港湾のストックパイルには相当余裕がある	
中流	LNG船	772隻しか存在しない大型LNG船	バルクキャリア	バルクキャリアは多数存在する	ポーキサイト・石灰石・鉄鋼石等と競合	
下流	LNG基地/ LNG火力発電所	タンク容量制約が大きい		石炭火力発電所	ストックパイル・サイロには受入限度がある	長期の貯炭は発火リスクを伴うが数か月貯炭した事業者も存在
		起動性に優れる			2〜3日程度でコールドスタートアップも可能	ベースロードで発電する設備設計となっている
電力	電力市場・需要	転売損やBOGによる損失リスクを抱えている		電力市場・需要	メリットオーダーで有利	

短期的な出力調整に優れるLNG火力は、燃料を鑑みると長期間の柔軟性運用は困難
石炭火力には長期間の柔軟性ポテンシャルがあると評価でき、LNG火力と石炭火力で役割分担が必要

2011年以降はLNGの季節間需要差が拡大し、長期契約確保の課題に 今後は端境期のLNG需要拡大が必要になる

2023年の月次LNG輸入量

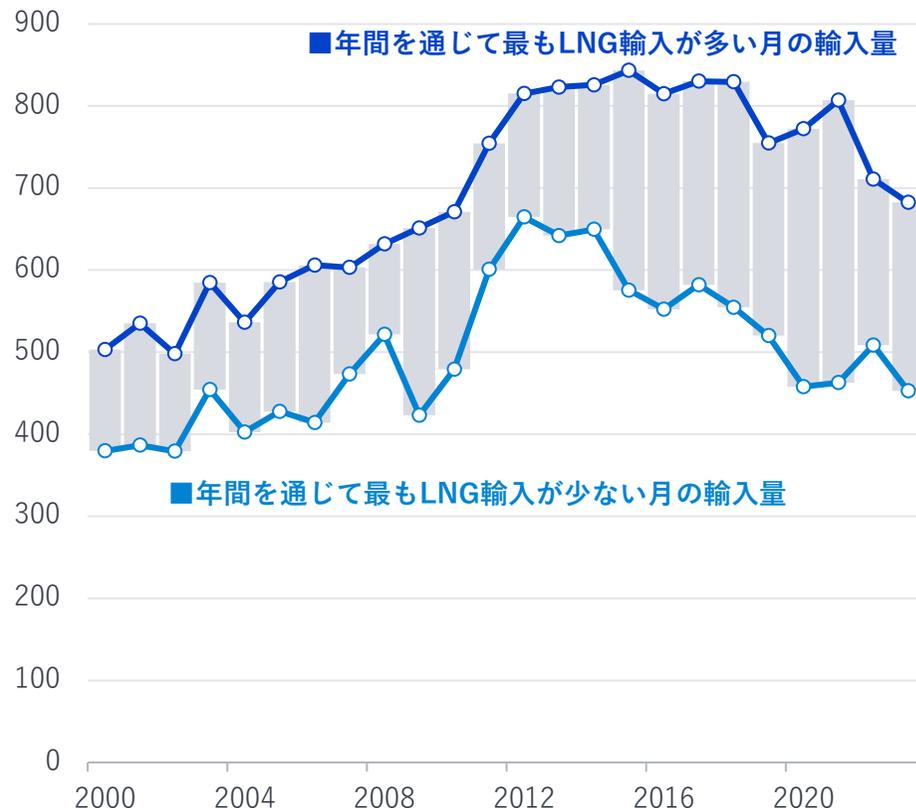
単位：万トン



出所：財務省普通貿易統計より作成

LNG季節間需要の変化

単位：万トン



出所：財務省普通貿易統計より作成

需要構造の変化や再エネ導入拡大を受け、LNGの季節間需要差は拡大傾向
 LNG長期契約における季節間受入量の柔軟性は限定的

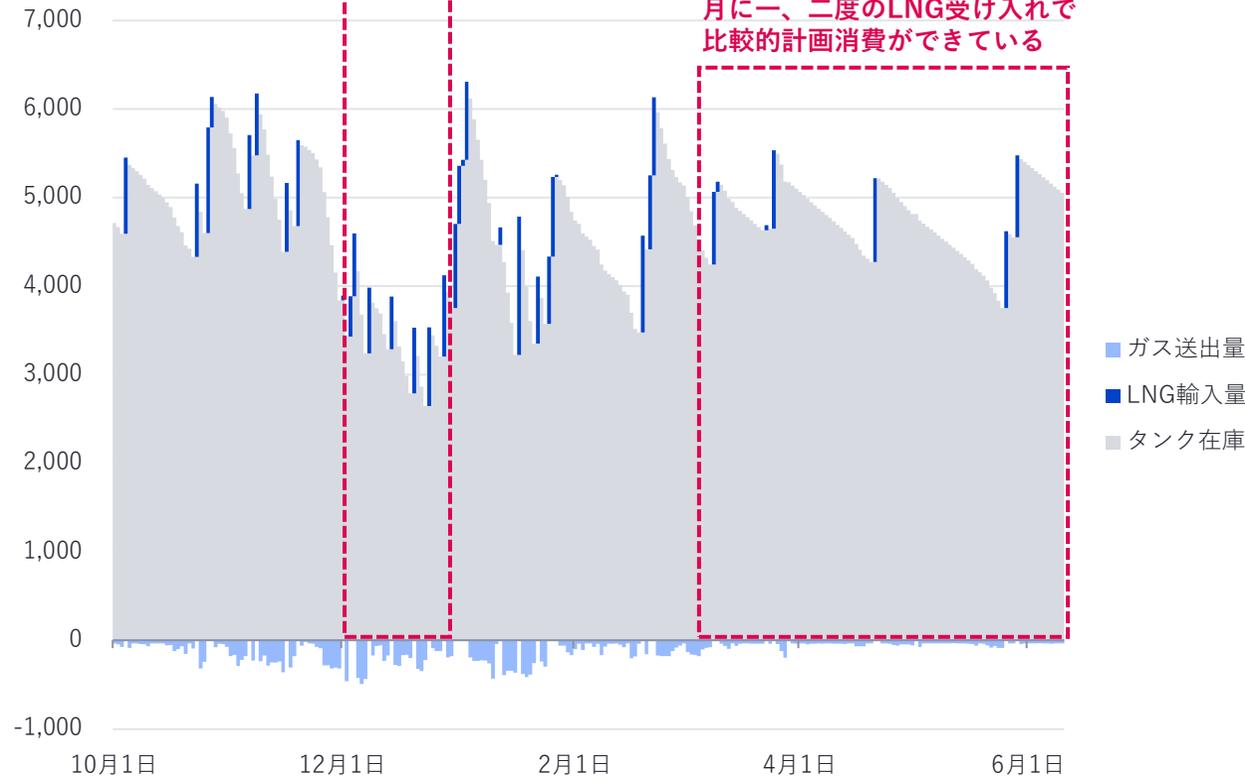
基地タンク容量は限定的で、LNGは極力計画的に消費していく必要があるが 再エネ導入拡大により、LNG火力発電所の出力は大きく変動

英国Isle of Grain基地のLNGタンク在庫・LNG輸入状況

単位：GWh

複数のLNG船を受け入れているが
ガス消費が受け入れ量を上回っている

月に一、二度のLNG受け入れで
比較的計画消費ができています

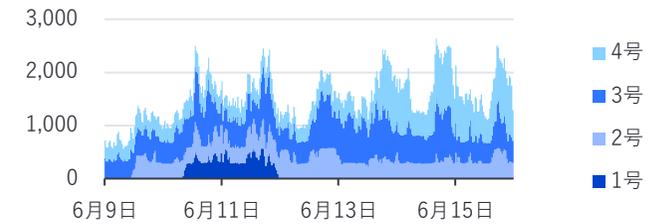


出所：National Gas Webサイトより作成

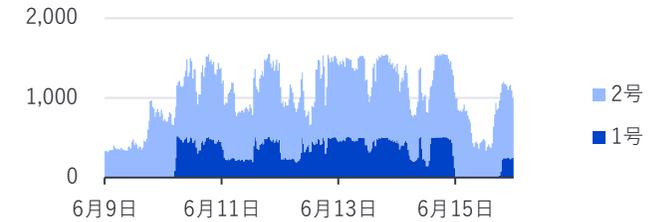
日本のLNG火力発電所 発電実績

単位：MW

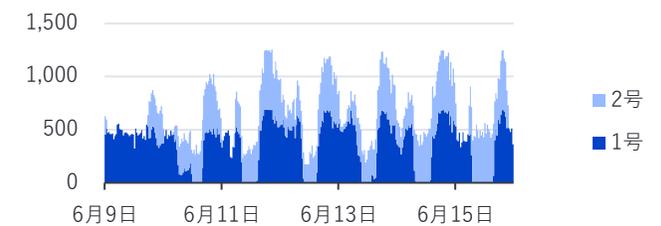
東日本A社B発電所



東日本C社D発電所



西日本E社F発電所



出所：電力広域的運営推進機関“ユニット別発電実績
公開システム”より作成

日本は世界で最も多くのLNG基地タンク容量を有しているが、
再エネ導入拡大とLNG火力発電所の出力調整増加により配船調整の難易度が上昇

3

LNGの更なる活用にあたっての課題

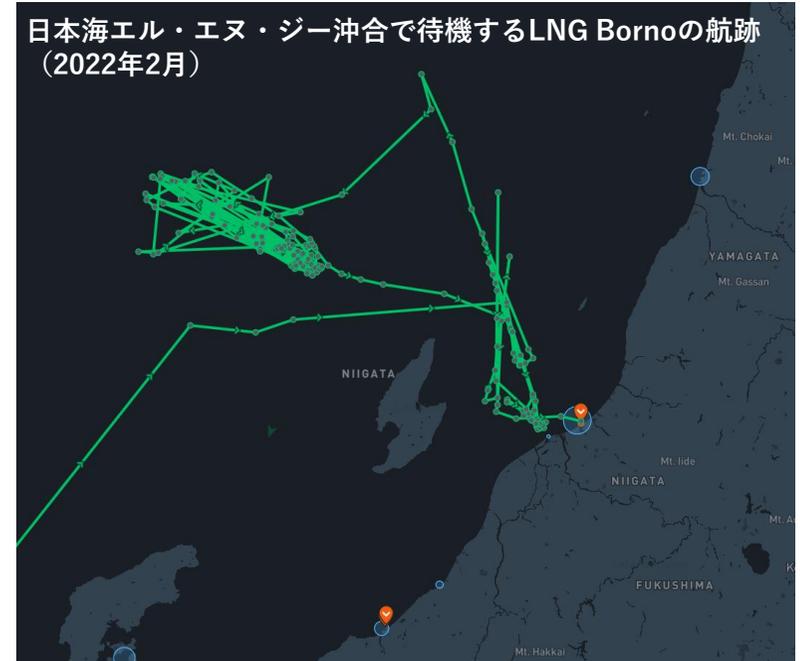


冬季は荒天に伴うLNG船の入港制約が生じることがある 燃料制約が生じないように、電力市場において柔軟な運用が必要

冬季に発生したLNG船の入港制約事案（天候不順が原因と推定されるもの）

発生月	船名	到着港	待機日数
2017年11月	Ekaputra 1	JERA上越基地	3日
2017年12月	Seri Amanah	堺LNGセンター	4日4時間
2018年1月	Asia Vision	大分LNG基地	3日
2019年2月	Woodside Donaldson	堺LNGセンター	3日2時間
2020年12月	Al Ghariya	堺LNGセンター	4日
2020年12月	Alto Acrux	大阪ガス泉北製造所	2日23時間
2021年1月	Sk Resolute	INPEX直江津基地	3日7時間
2021年2月	Broog	堺LNGセンター	3日22時間
2021年12月	LNG Mars	大阪ガス泉北製造所	3日5時間
2022年2月	LNG Barka	INPEX直江津基地	3日13時間
2022年2月	LNG Borno	日本海エル・エヌ・ジー	7日20時間
2023年11月	Maran Gas Psara	INPEX直江津基地	5日5時間

出所：Kplerより作成



出所：Kpler

バルクキャリアの入港制約と石炭火力発電所の燃料制約

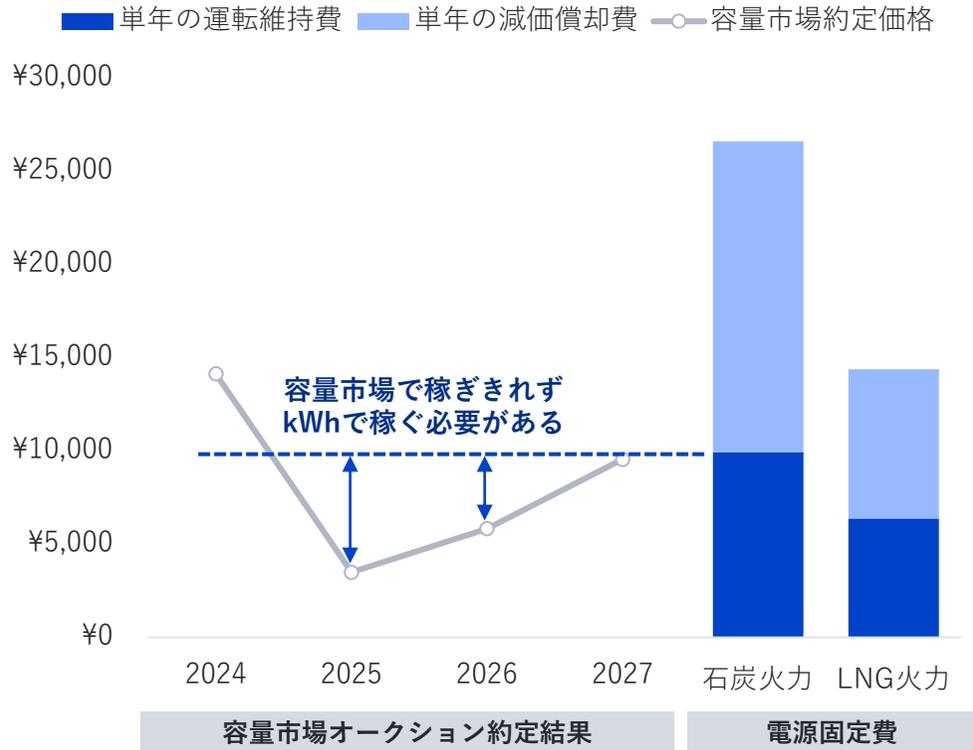
- 複数の石炭火力発電所では冬季に30日~40日分の石炭在庫を確保しており、入港制約が発生したとしても燃料制約に陥る可能性は低い
- 実際に、荒天に伴うバルクキャリアの入港制約によって燃料制約に陥った事例は把握できていない

LNG船の入港制約が発生し燃料制約の懸念が生じた時点で、石炭火力が優先焚きになるよう機会費用を考慮した入札を認めるなど、燃料運用と統合的な電力市場の設計が必要

石炭火力発電所は運転維持費が高く、kWhで稼いでいる側面が大きい LNG火力優先焚きにあたっては、石炭火力の除却が加速しないように配慮が必要

容量市場約定価格の推移と電源固定費

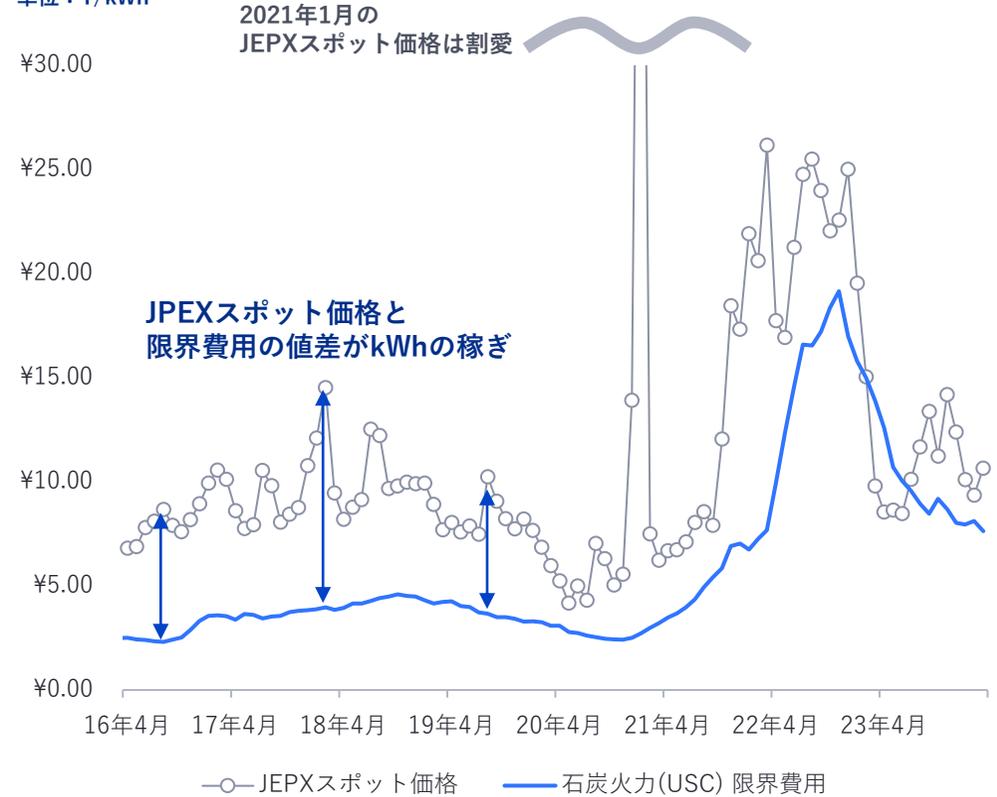
単位：¥/kW



出所：電力広域的運営推進機関“容量オークション約定結果”、総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ“発電コストレビューシート”より作成

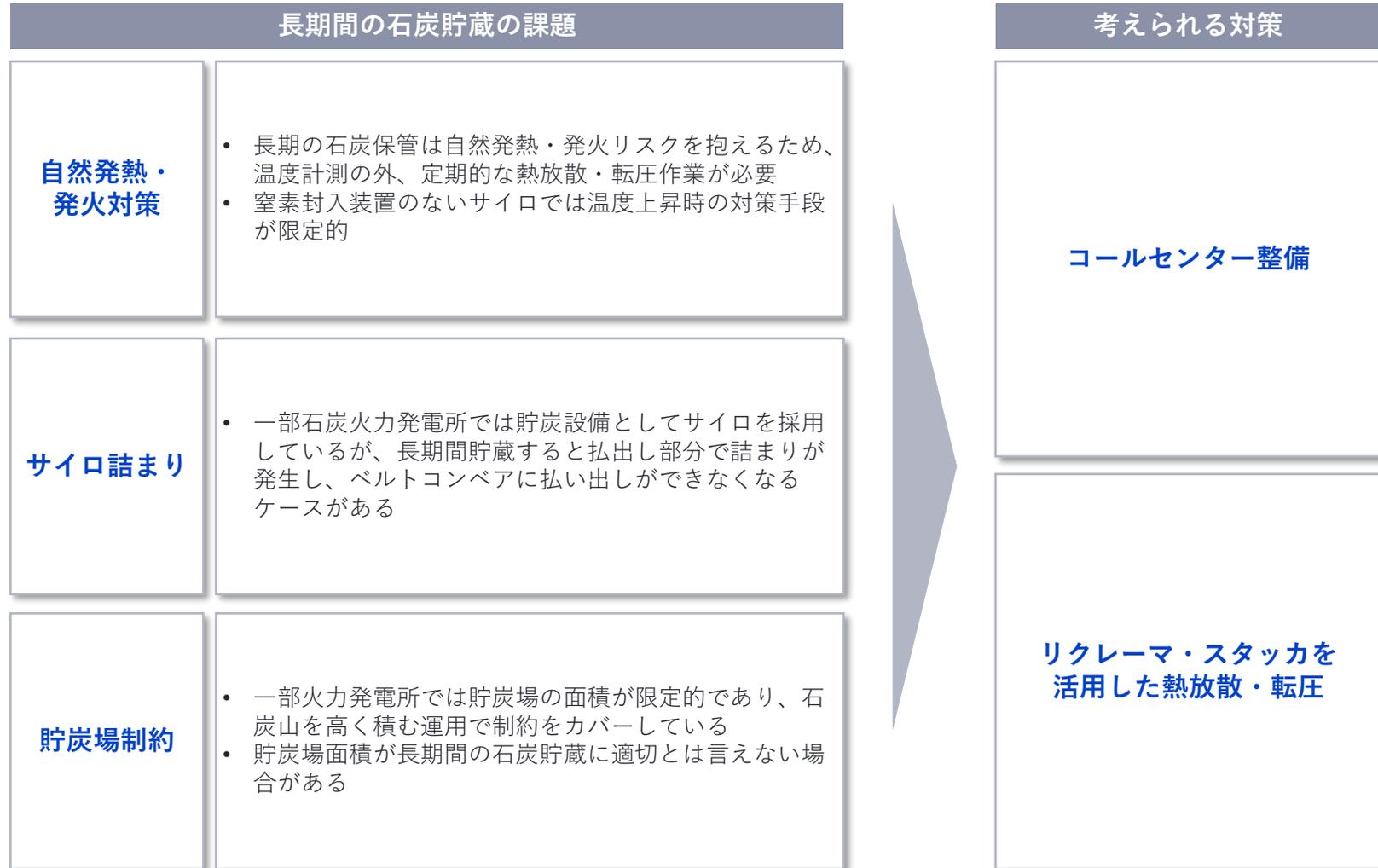
石炭火力の限界費用(推定)とJEPXスポット価格推移

単位：¥/kWh



出所：総合資源エネルギー調査会 発電コスト検証ワーキンググループ“発電コストレビューシート”、財務省普通貿易統計、日本卸電力取引所 Webサイトより作成

石炭の銘柄によっては、長期間貯蔵は課題がある 事業者の自主的努力では限界がある



コールセンター整備や長期間の貯蔵に伴う運用費用の支出は、事業者にとって多大な負担
事業機会が減少する石炭火力事業者の自主的努力では困難

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: 03-6860-4525

Mail : info@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

