

電力の燃料調達を巡る動向について

平成21年1月26日

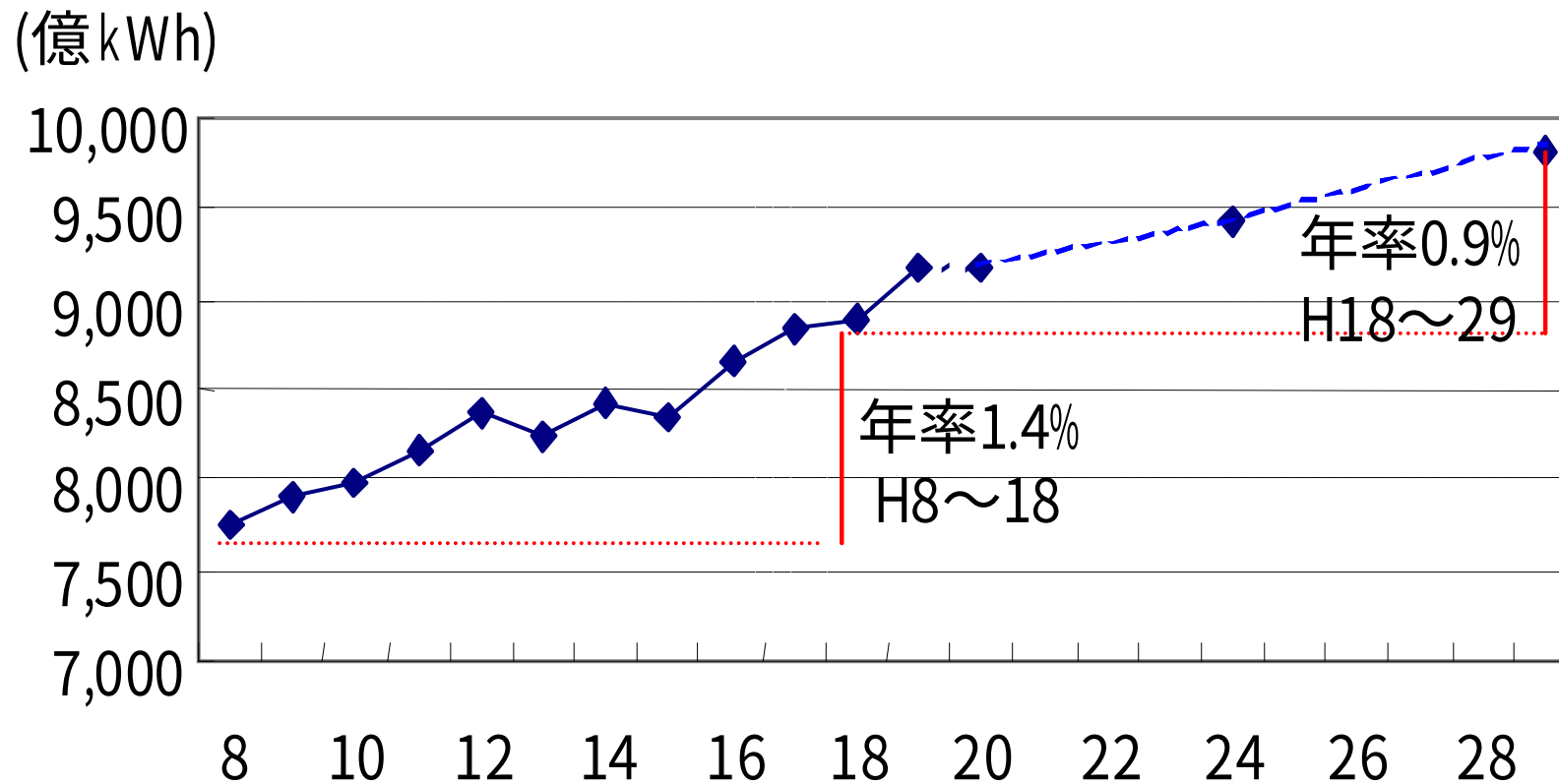
電気事業連合会

目 次

- I. 今後の電力需給見通しと燃料について
- II. 原油・重油を巡る状況について
- III. LNGを巡る状況について
- IV. 石炭を巡る状況について
- V. 電力の燃料調達について（まとめ）

I. 今後の電力需給見通しと燃料について

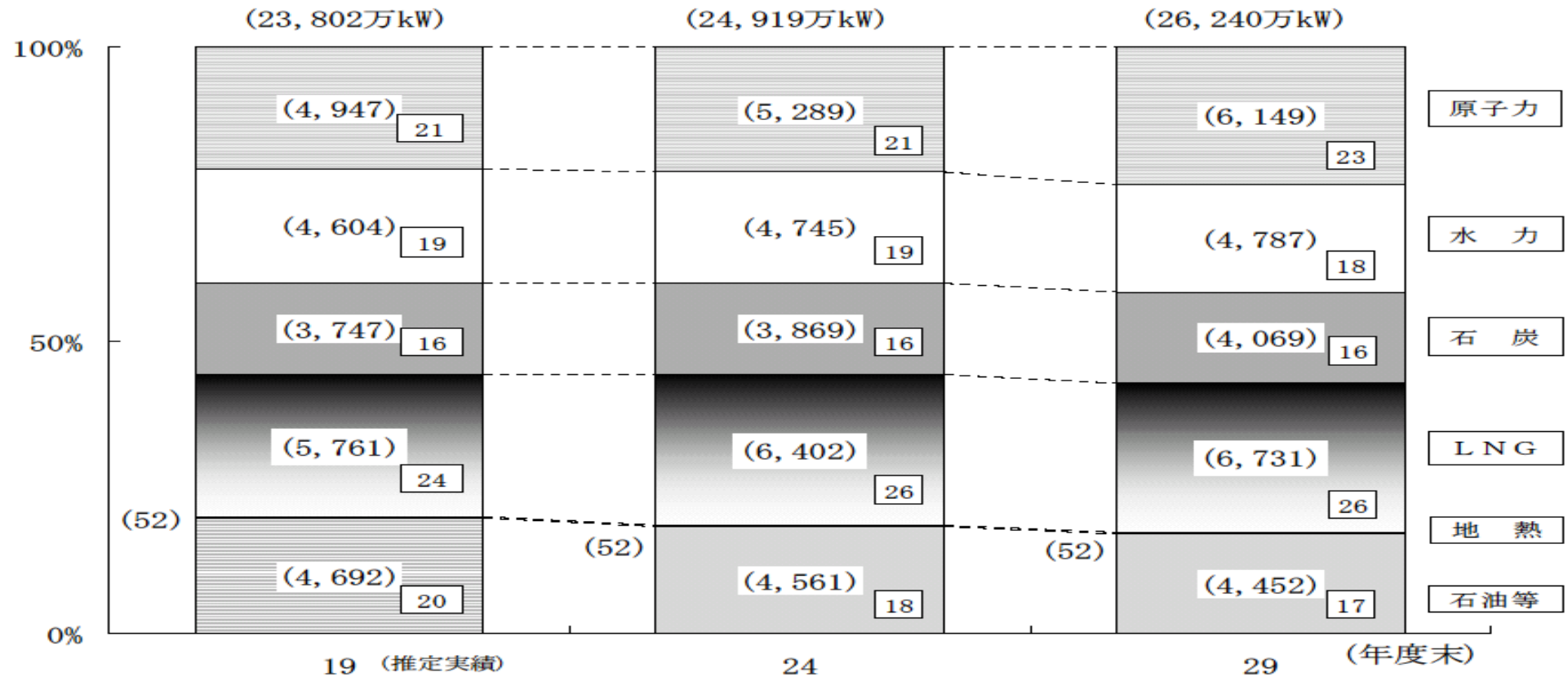
電力需要（販売電力量）の推移



(出所)「平成20年度電力供給計画の概要」

電源種別々設備構成比

(10電力・卸電気事業者・卸供給事業者その他)



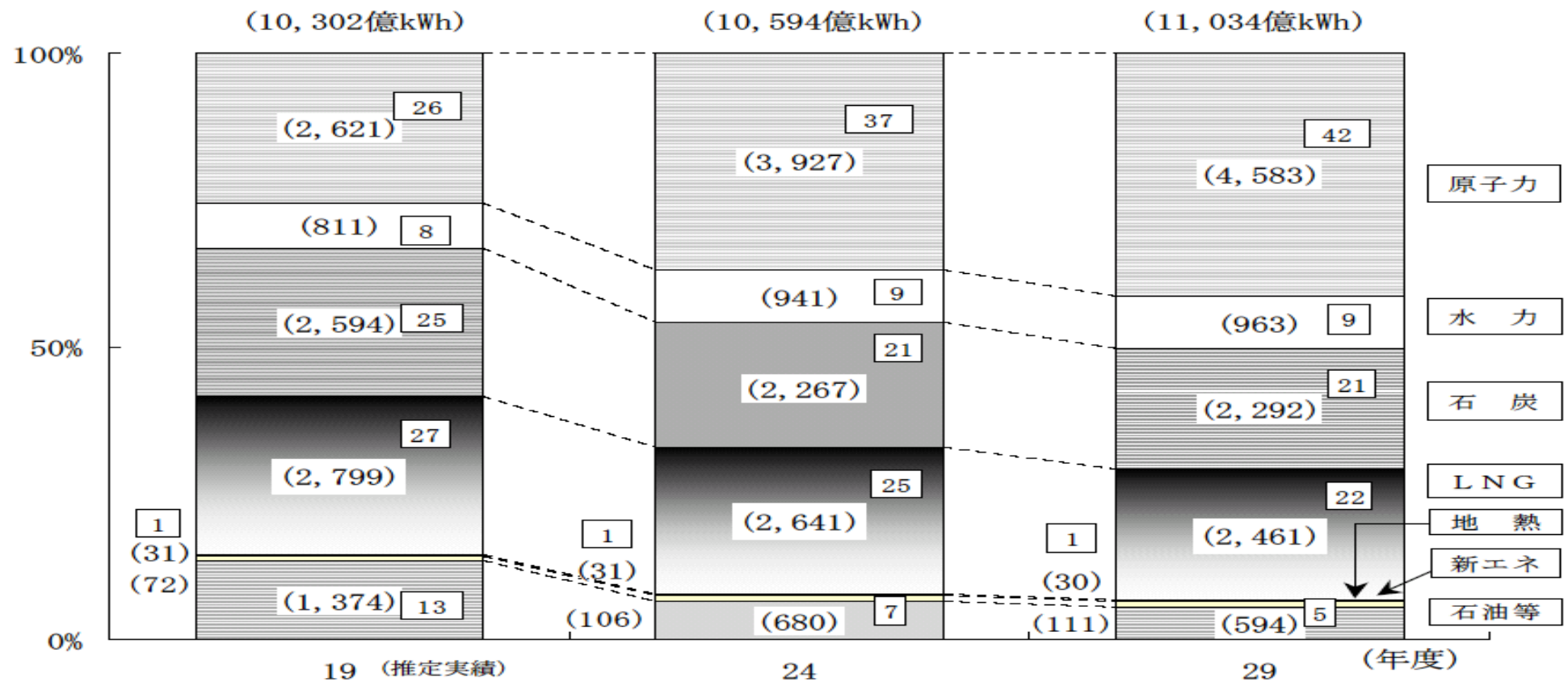
(注1) □内は構成比(%)、()内は設備量(万kW)を示す。

(注2) 四捨五入により合計が一致しない場合がある。

(出所) 中央電力協議会

電源種別々発電電力量構成比

(10電力・卸電気事業者・卸供給事業者その他)

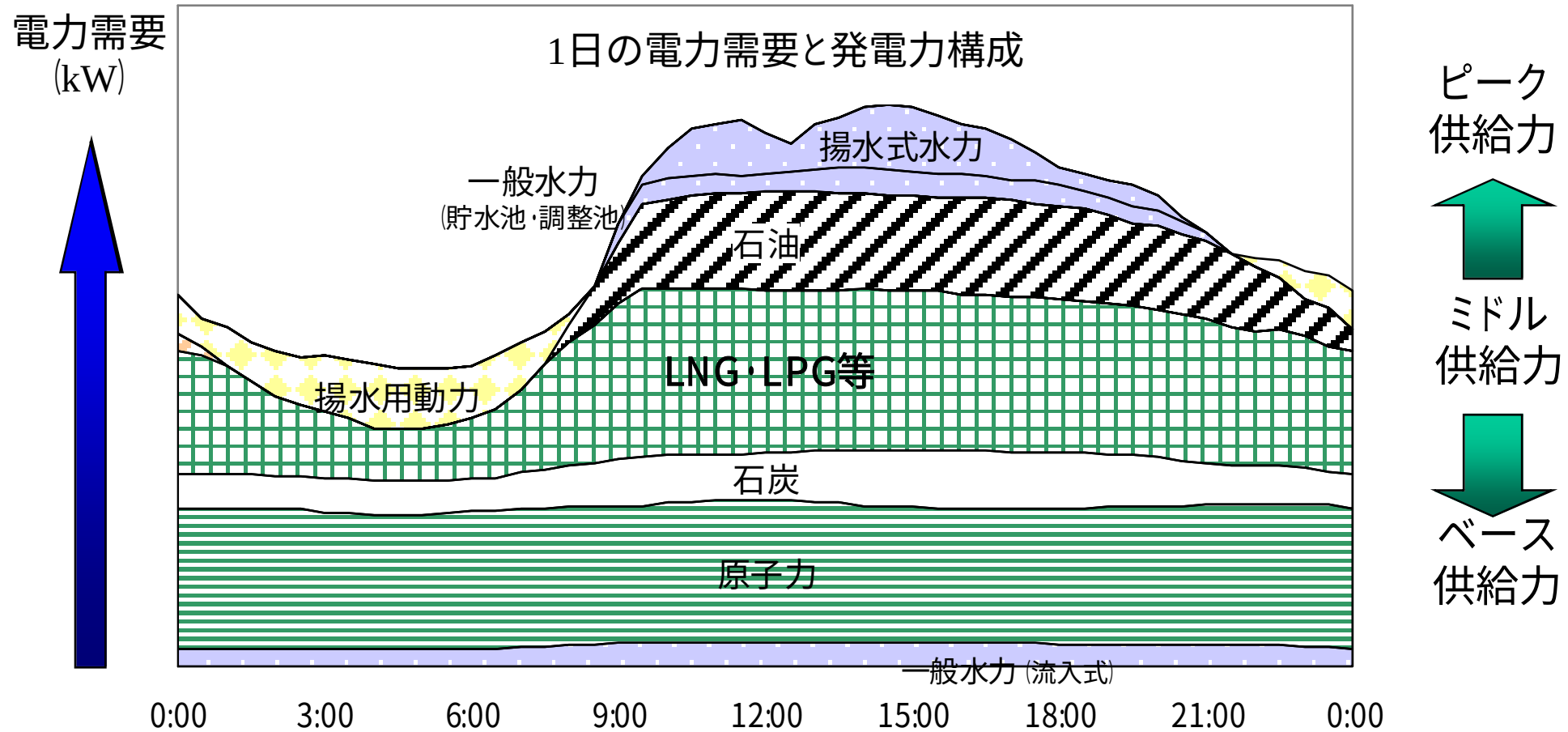


(注1) □内は構成比(%)、()内は発電電力量(億kWh)を示す。

(注2) 四捨五入により合計が一致しない場合がある。

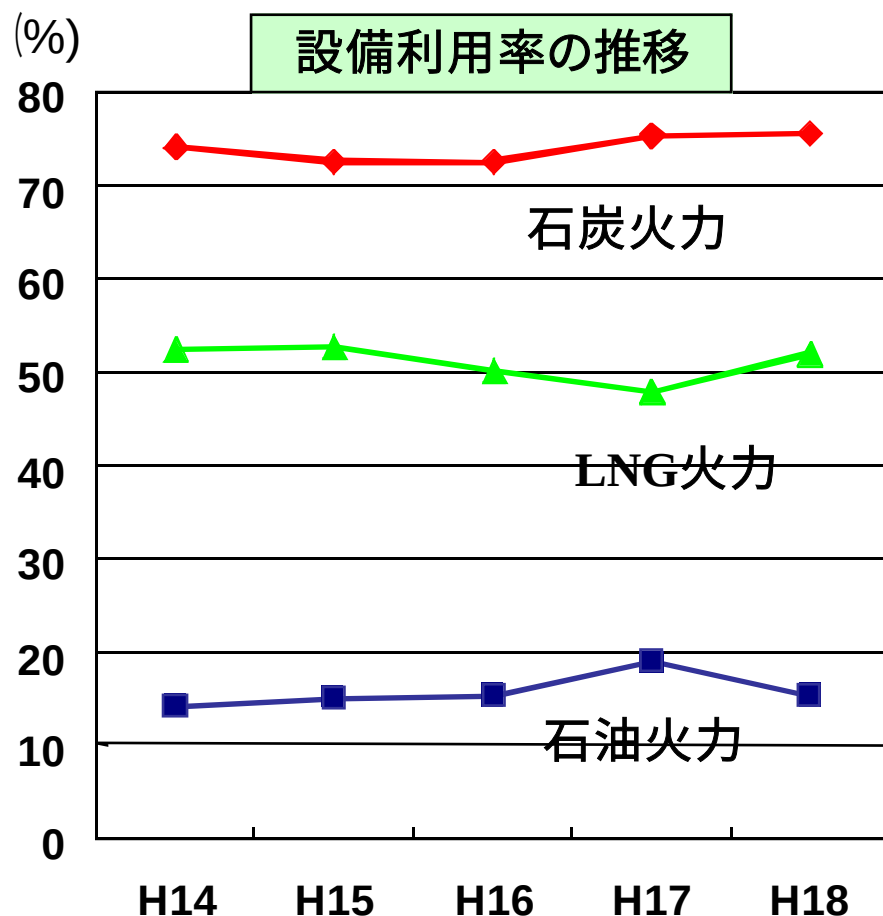
(出所) 中央電力協議会

電源ごとの位置づけ



(出所)「数表でみる東京電力」を参考に電事連作成

電源ごとの利用率の推移と役割



(出所) 「平成19年度電力需給の概要」

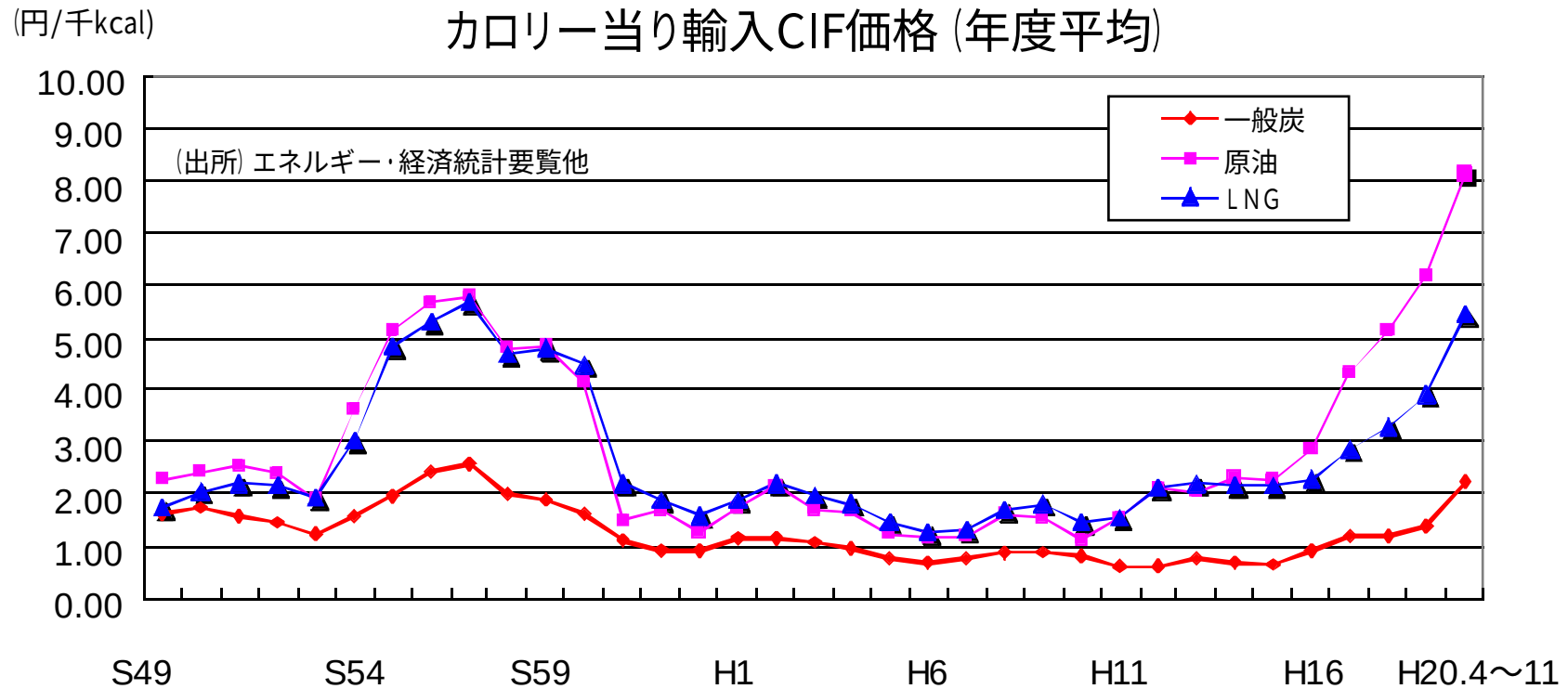
	電源別の特徴
石炭火力	資本費: 高い 運転費: 火力電源では最安 原子力に比べると電力需要の変動にも対応しやすいことから、ベース供給力とミドル供給力の中間供給力として活用
LNG火力	資本費: 石炭火力よりも安い 運転費: 安い 電力需要の変動への対応に優れることから、ミドル供給力として活用
石油火力	資本費: 安い 運転費: 比較的高い 電力需要の変動への対応に優れることから、ピーク供給力として活用

各電源の役割に応じた
燃料調達求められる

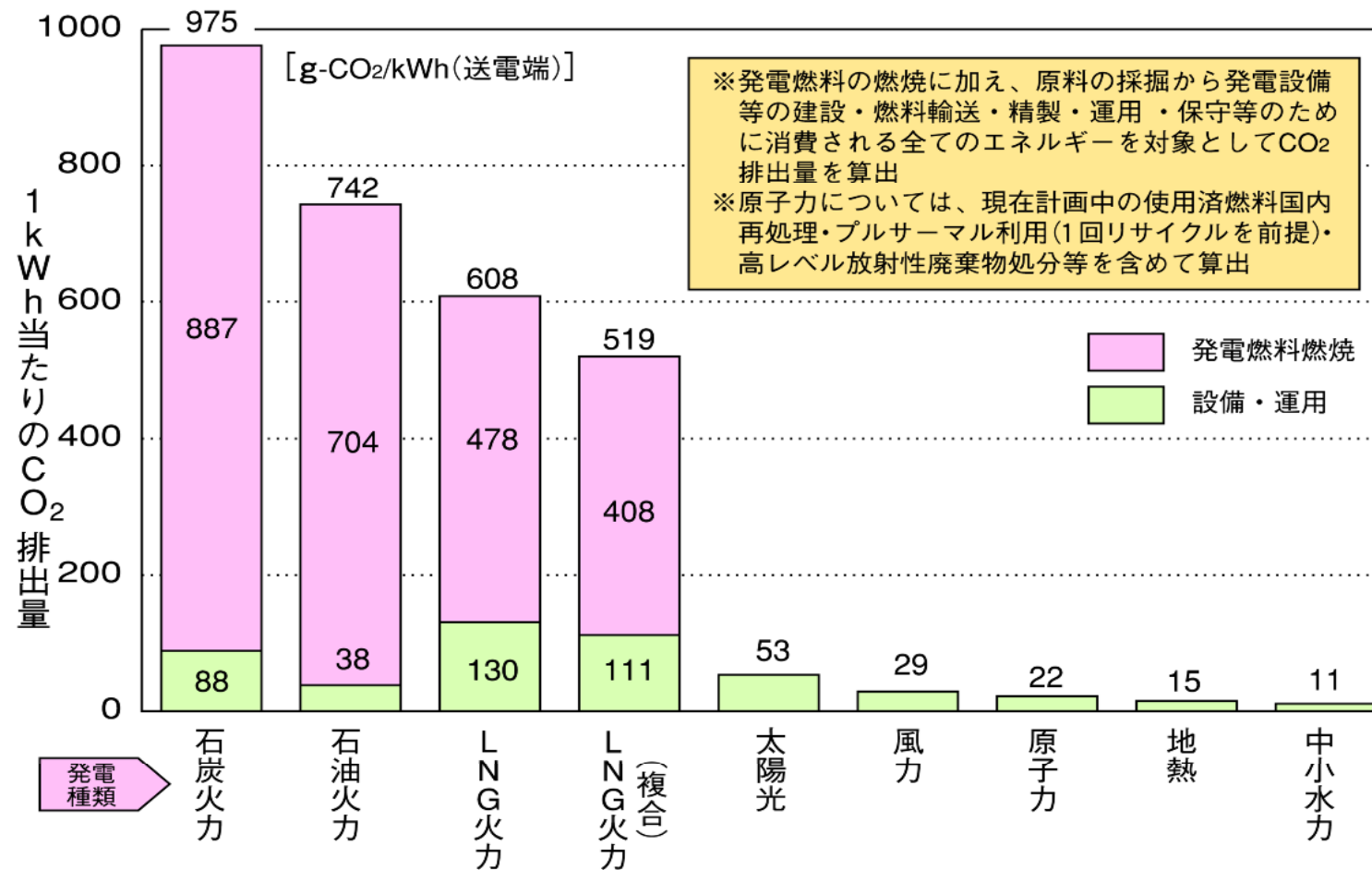
(出所) 電事連HP等

各燃料の経済性比較

- ・経済性は基本的に石炭、LNG、石油の順
- ・一般炭価格は相対的に安定、油価高騰に伴い原油・LNGに対する優位性拡大



各種電源別のCO₂排出量



燃料ごとの埋蔵量、生産量、可採年数

- ・石油は中東に集中、石炭は広く分布
- ・石炭の可採年数は100年以上

		石油	天然ガス	石炭
確認可採埋蔵量		1兆2,379億バレル	177兆立方メートル	8,475億トン
賦存状況	北米	5.6%	4.5%	29.6%
	中南米	9.0%	4.4%	1.9%
	欧州	11.6%	33.5%	32.1%
	旧ソ連	10.4%	30.2%	26.7%
	中東	61.0%	41.3%	0.2%
	アフリカ	9.5%	8.2%	5.8%
(%)	アジア・大洋州	3.3%	8.2%	30.4%
年間生産量		81.5百万バレル/日	2.94兆立方メートル	64.0億トン
可採年数		41.6年	60.3年	133年
		(H19年)	(H19年)	(H19年)
出所		B P統計	B P統計	B P統計

各燃料の得失イメージ

各燃料に長短あり、適切な組み合わせ(ベストミックス)が重要

	安定性	環境性	経済性
石油	○燃料貯蔵が容易 ○供給弾力性に優れる		△価格変動が大きい
LNG	○燃料の調達先が分散している ○長期契約が中心であり供給が安定 △燃料調達が硬直的	○CO ₂ 排出量が少ない	△燃料輸送費が高い △インフラ整備が必要
石炭	○資源量が豊富 ○燃料の調達先が分散、安定している	△CO ₂ の排出量が多い	○価格が安く安定している

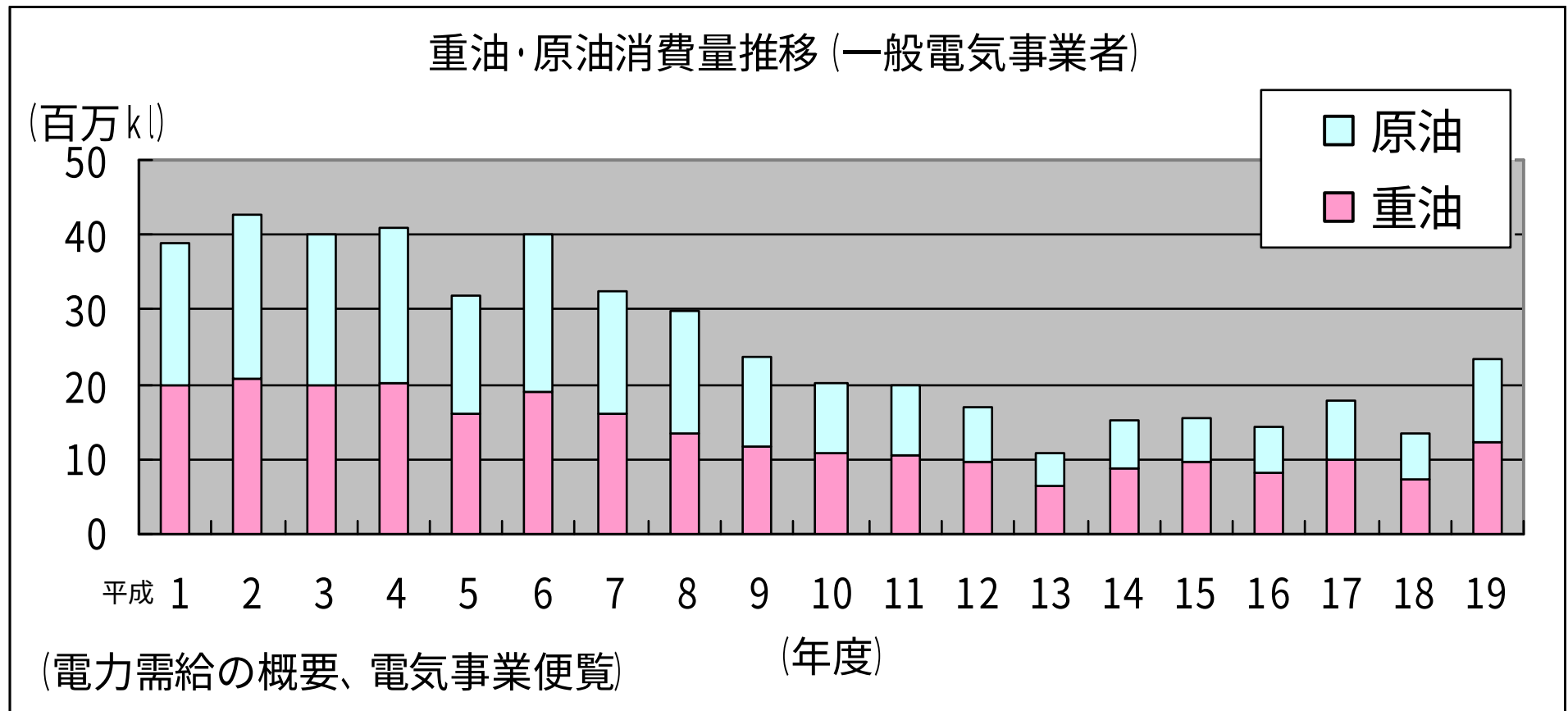
(注) LNGの契約期間が主に20年程度の長期であるのに対し、石油・石炭の契約期間は主に1年から数年程度の短期

(出所)「平成19年度電源開発の概要」より作成

II. 原油・重油を巡る状況について

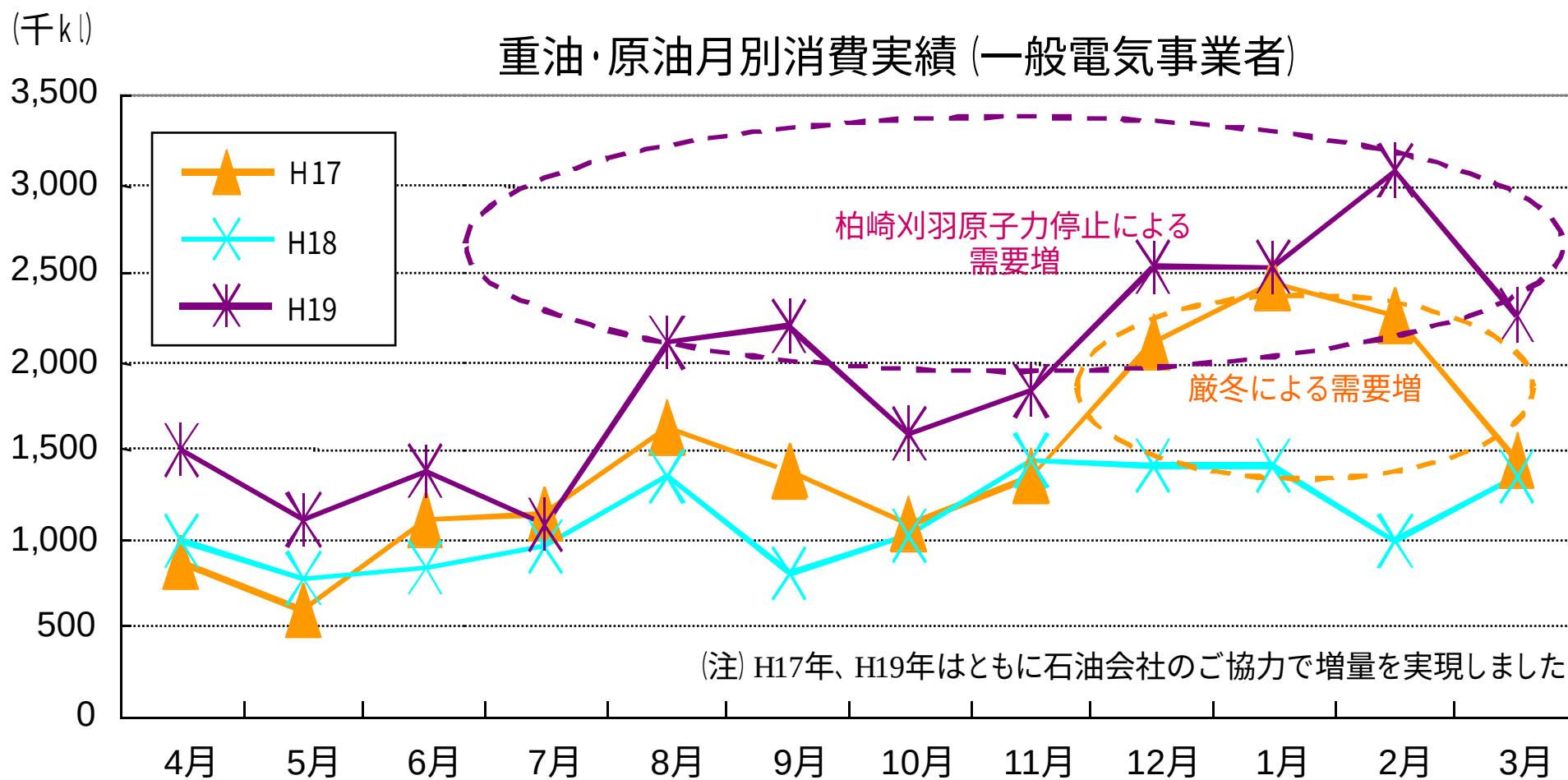
原油・重油消費量の推移

- ・他電源の運開等により石油消費量は大幅に減少
- ・H19年度は柏崎刈羽原子力の停止等から大幅増(前年度比 約1千万kl増)



原油・重油のバッファ機能

LNGや石炭と比べ供給の柔軟性に優れる石油は、需給変動を吸収するバッファ役を担い、電力の安定供給に寄与している



各燃料の貯蔵量比較

石油については、LNGや石炭と比べ貯蔵量を多く保有し危機対応を強化
(LNGや石炭の貯蔵には物性面、敷地面、コスト面等の問題あり)

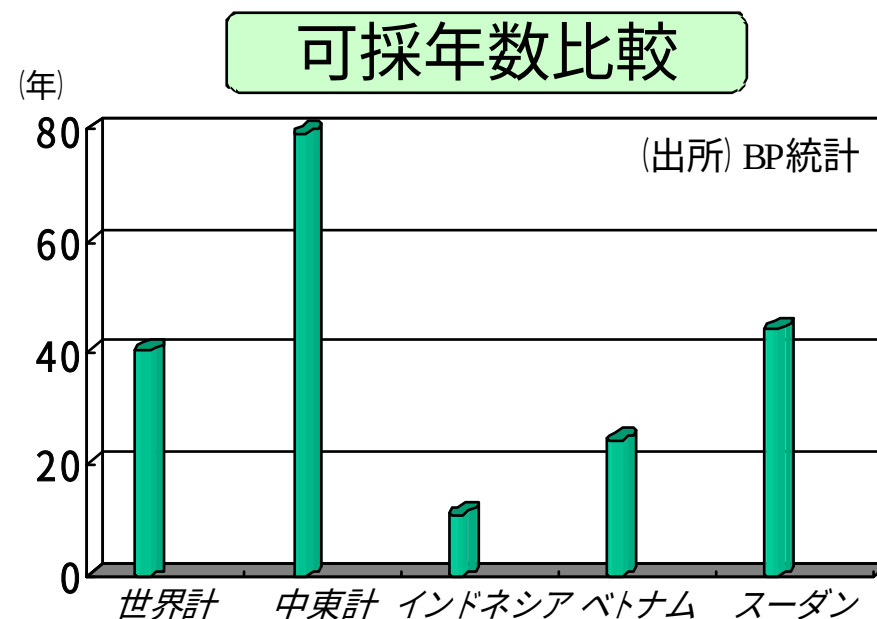
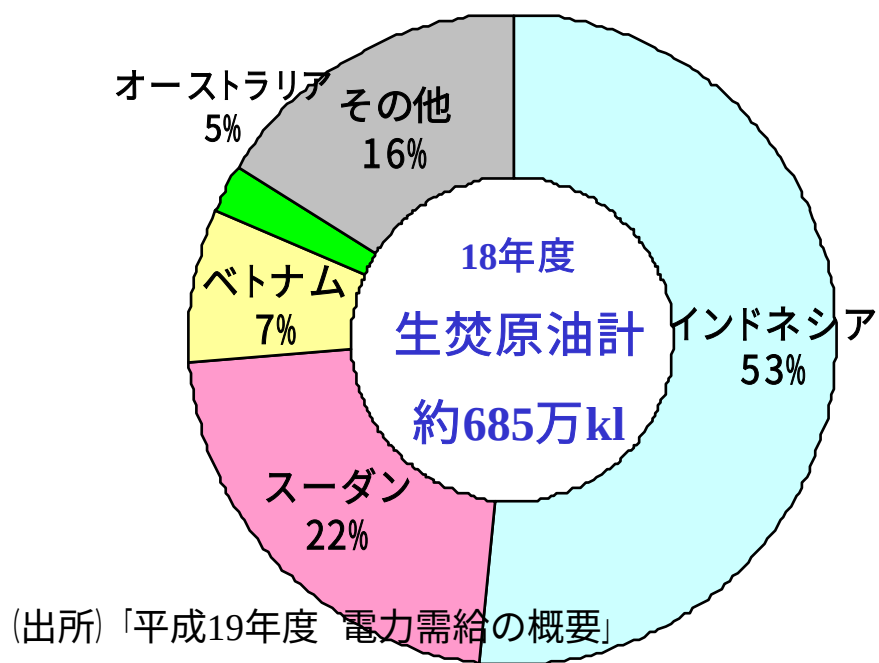
＊平成18年度実績

	消費量 (年間消費数量を 1日あたりに換算)	貯蔵量		
		最大	最小	年度末
石油	42千kl/日	4,429千kl (7月) ⇒ <u>105日分</u>	3,481千kl (4月) ⇒ <u>83日分</u>	4,008千kl
LNG	108千トン/日	2,267千トン (7月) ⇒ <u>21日分</u>	1,476千トン (4月) ⇒ <u>14日分</u>	1,868千トン
石炭	219千トン/日	7,294千トン (7月) ⇒ <u>33日分</u>	4,619千トン (2月) ⇒ <u>21日分</u>	5,285千トン

電力用生焚原油*について

*原油を精製せずに石油火力で燃料として使用すること

- ・電力は生焚原油としてインドネシア等の低硫黄原油を使用
- ・低硫黄原油は高硫黄原油と比べ生産量は少なく、インドネシア、ベトナムの供給力は漸減の見通し

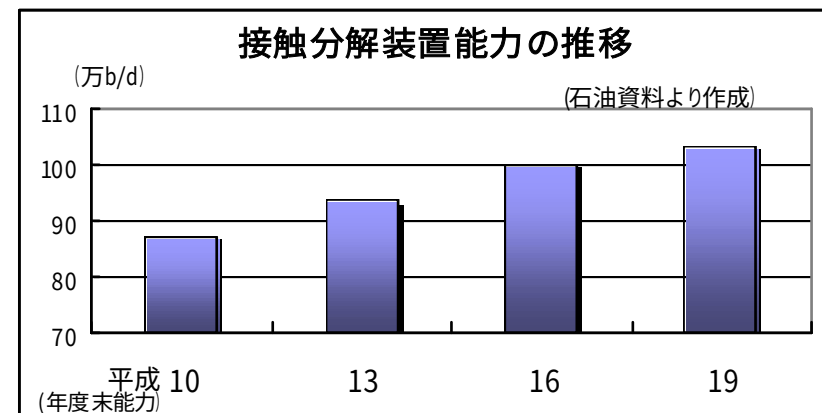
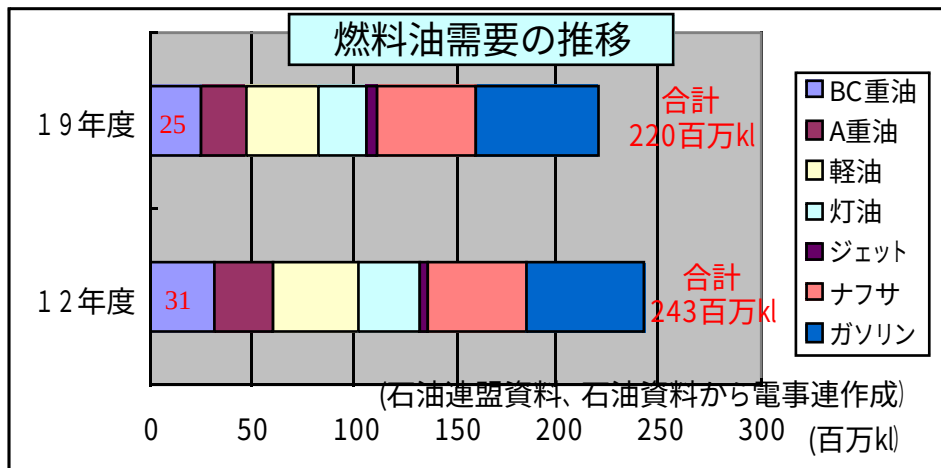


産出国	インドネシア		ベトナム	スーダン	U.A.E	サウジアラビア	(参考) 全日本平均
油種	ミナス	デュリ	バックホ	ナイルブレント	マーバン	アラビアンLt	
硫黄分 (%)	0.08	0.20	0.04	0.045	0.73	1.78	

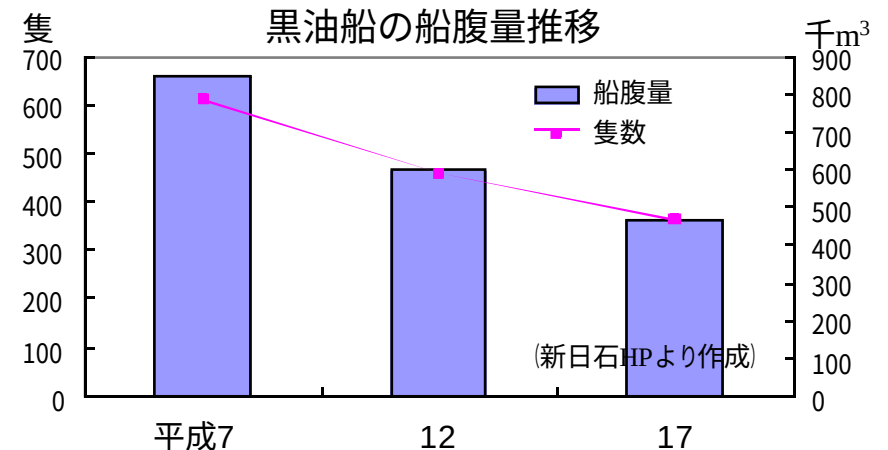
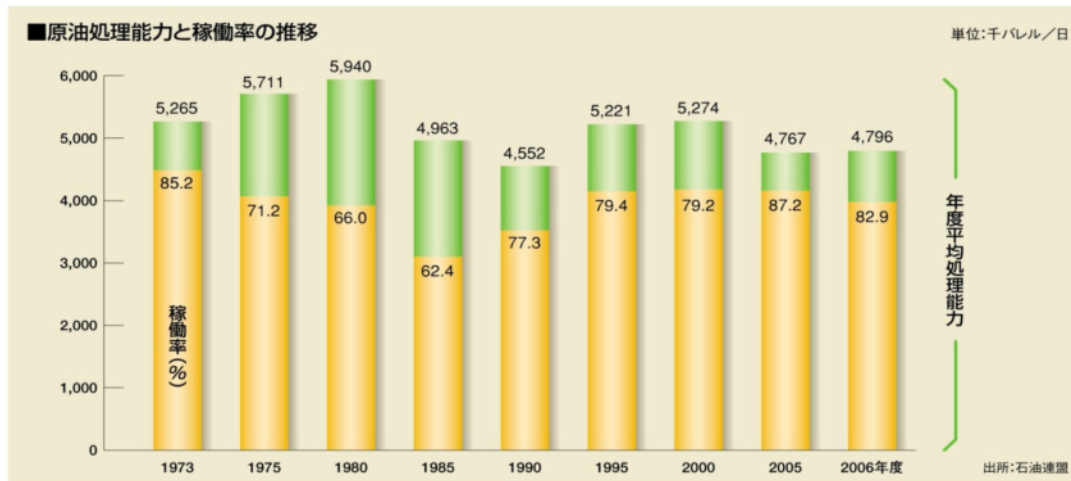
(出所) 新日石HP

電力用重油について

- ・石油製品需要の減少に伴い国内の原油処理能力は減少基調
- ・C重油の需要減と需要白油化に対応するために石油業界は分解装置を増強
- ・供給インフラ面では重油内航船隻数やC重油のタンク基数が減少



接触分解装置: 重質留分から収益性の高いガソリン等を生産する装置 (販売をC重油からガソリン等にシフトするため導入)

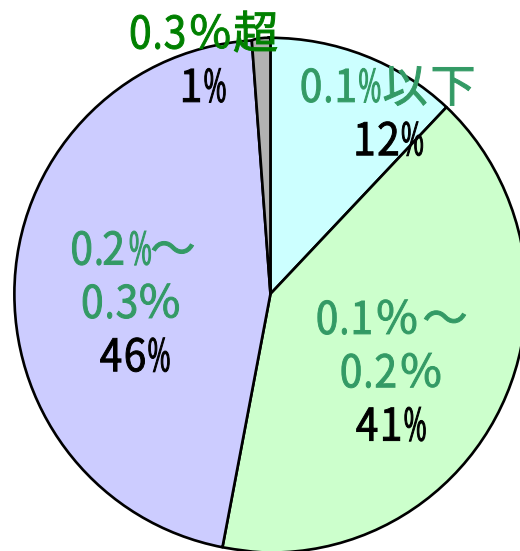


重油の硫黄分について

発電所の環境規制をクリアーするため低硫黄C重油が使用されているが、脱硫設備を装備し高硫黄C重油を使用しているユニットもある

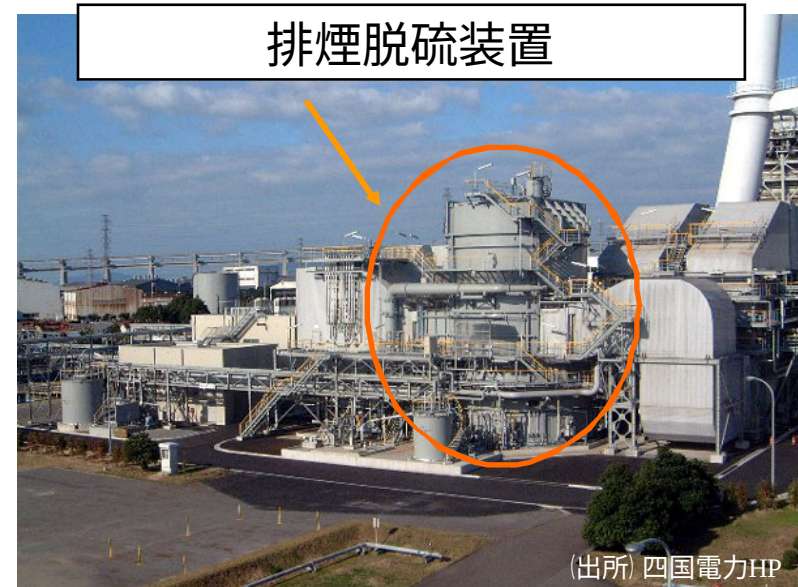
東京電力ではほぼ全量が0.3%以下の低硫黄重油

(東京電力資料より)



東京電力の硫黄分別重油受入量

(19年度672万kl)



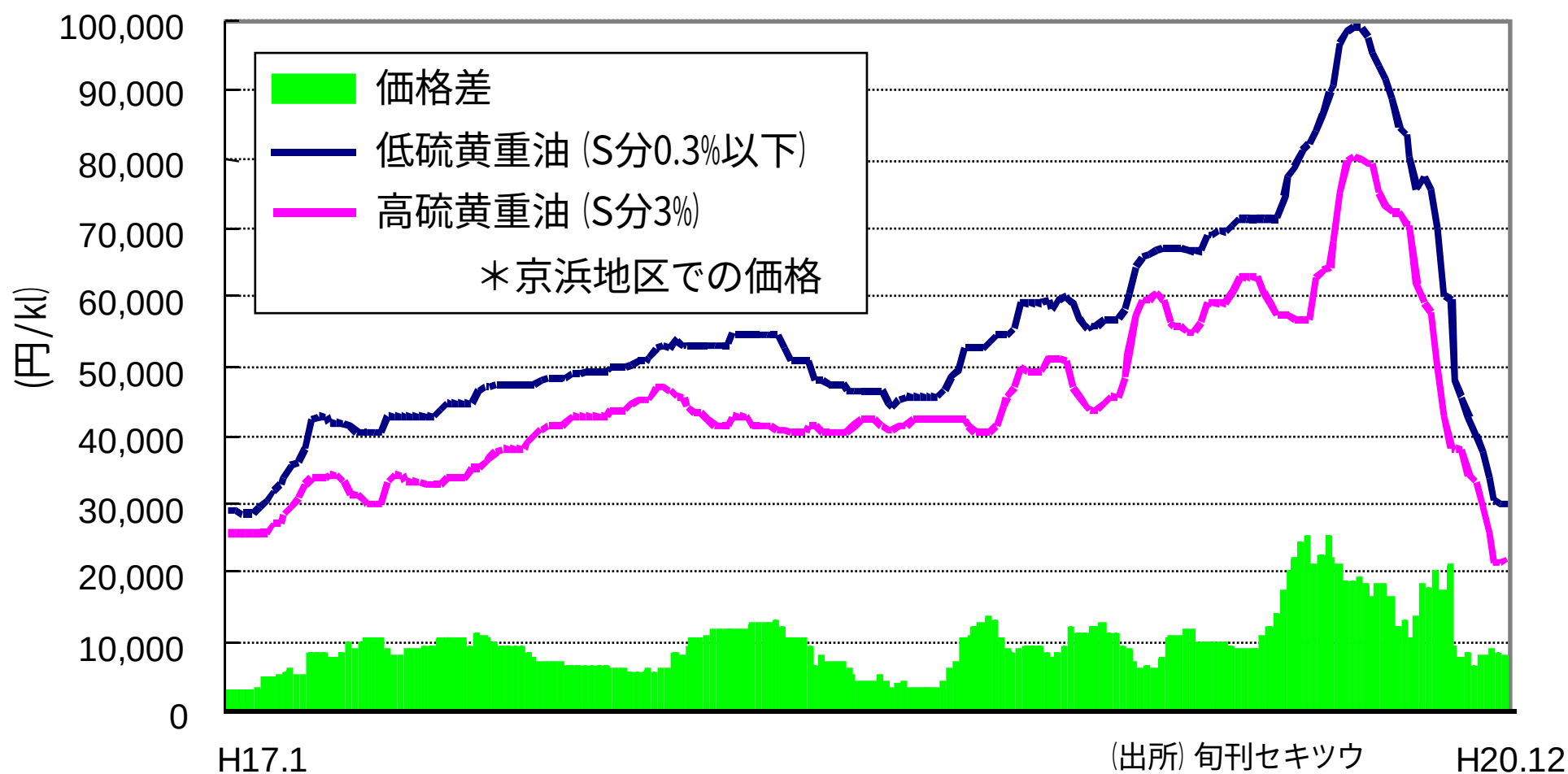
※脱硫設備は発電所内の電力消費量の増加やメリットや温水時の運転制約あり

※発電所の敷地制約によって、排煙脱硫装置の設置が難しい場合あり

※現在、一般電気事業者の全石油火力発電所
(106ユニット:3,800万kW) のうち14ユニット:615万kWが排煙脱硫装置を装備

至近の重油価格の推移

低硫黄重油は高硫黄重油に比べ、5,000円～20,000円/kl程度高値



石油燃料を巡る動向（まとめ）

石油火力は電力需給の
バッファ役



弾力的な調達が必要

<状況変化>

- ・インドネシア等の低硫黄原油供給力の減少
- ・石油会社の分解装置拡充や供給インフラ（内航船隻数、タンク容量）の減少

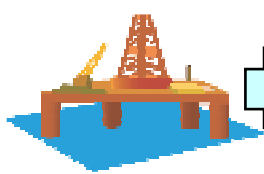
- ・低硫黄の原油・重油の供給力や供給インフラは従前と比べ減少傾向にあり、各社は需要期前の在庫積増しや内航船の確保等で対応
- ・バッファ機能維持のために石油火力は引き続き必要
- ・低硫黄原油の新規ソース開拓が求められるほか、脱硫設備等による多様な燃料への対応も検討課題

Ⅲ. LNGを巡る状況について

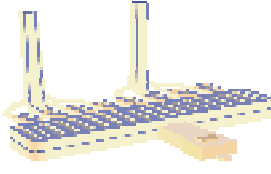
LNG取引の一般的な構造

LNG取引には石油や石炭より多額のインフラ投資や長期の時間が必要

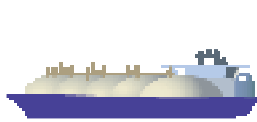
◆ガス田開発



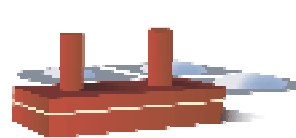
◆液化設備



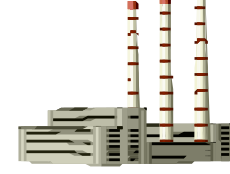
◆LNG船



◆気化設備



◆LNG火力



を一貫して整備

限られたプレーヤー(昨今は増加傾向)

【売主】

オイルメジャー、国営石油ガス会社等

安定供給

長期引取

【買主】

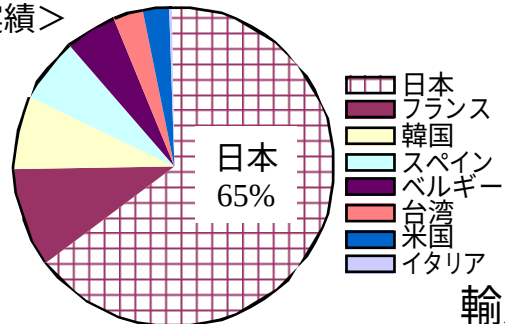
日本・韓国・台湾等の電力、ガス会社等

- ◆多額の投資額を回収するために長期契約を相対で締結（20年程度が一般的）
⇒長期の安定供給が約束（その反面、スポット市場は小さい（日本向は10%程度））
- ◆追加調達は困難⇒電力需給変動への対応には限界
- ◆コンソーシアムによる共同購入（バーゲニングパワー期待と立ち上げ数量の確保）
⇒最近では買主間で求めるニーズが異なるため個別取引が拡大傾向
- ◆原油価格にリンクした価格決定方式

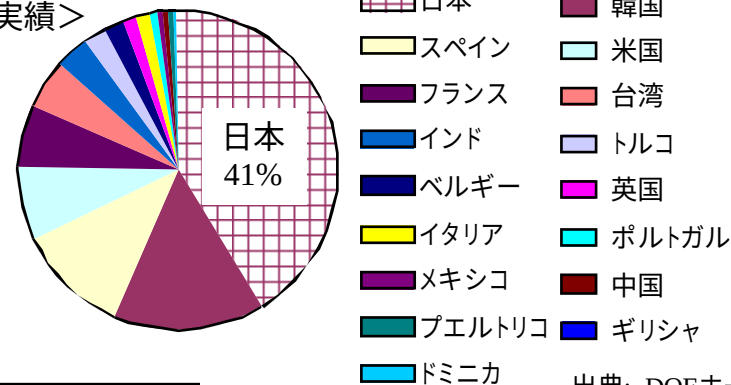
世界のLNG需要見通しと日本の占める割合

欧米・中・印等でのガス需要増加に伴いLNG需要も増加

<H5年実績>



<H18年実績>

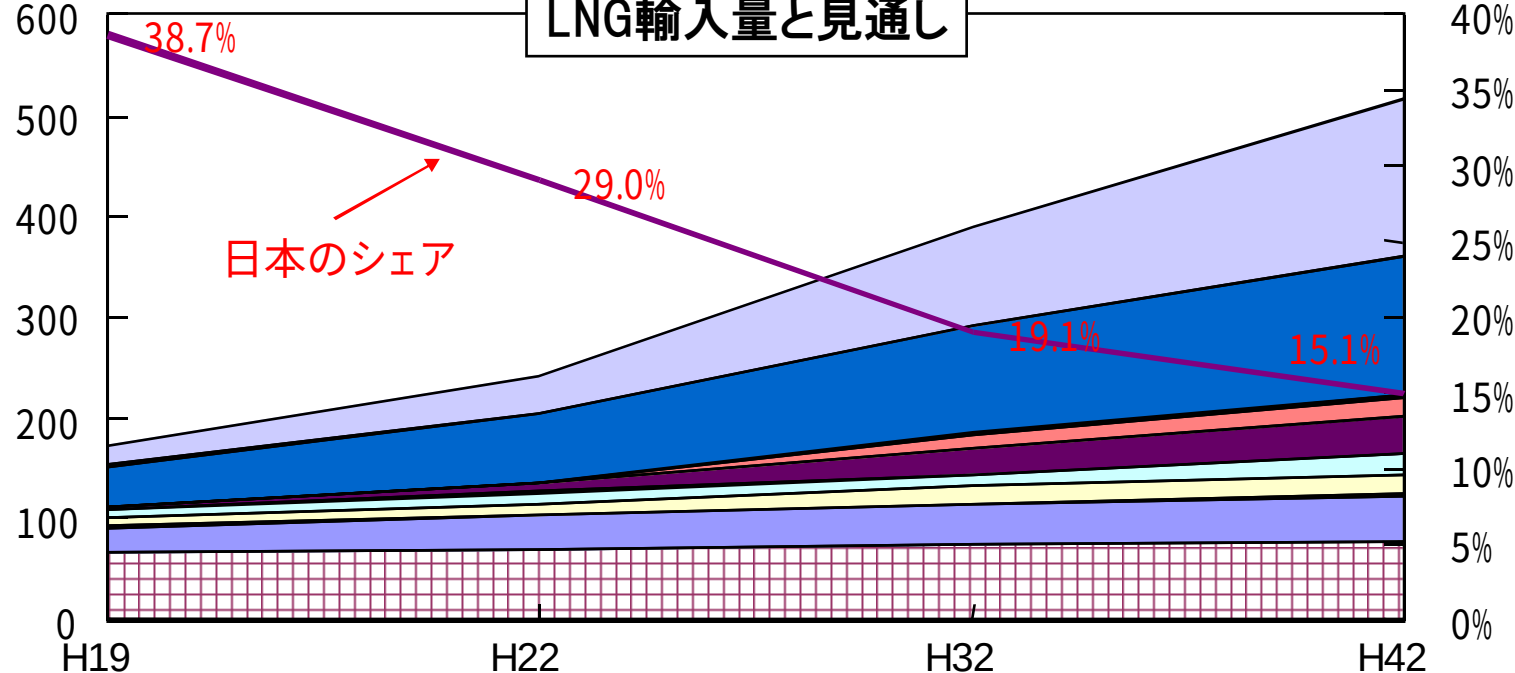


輸入国も増加

百万トン

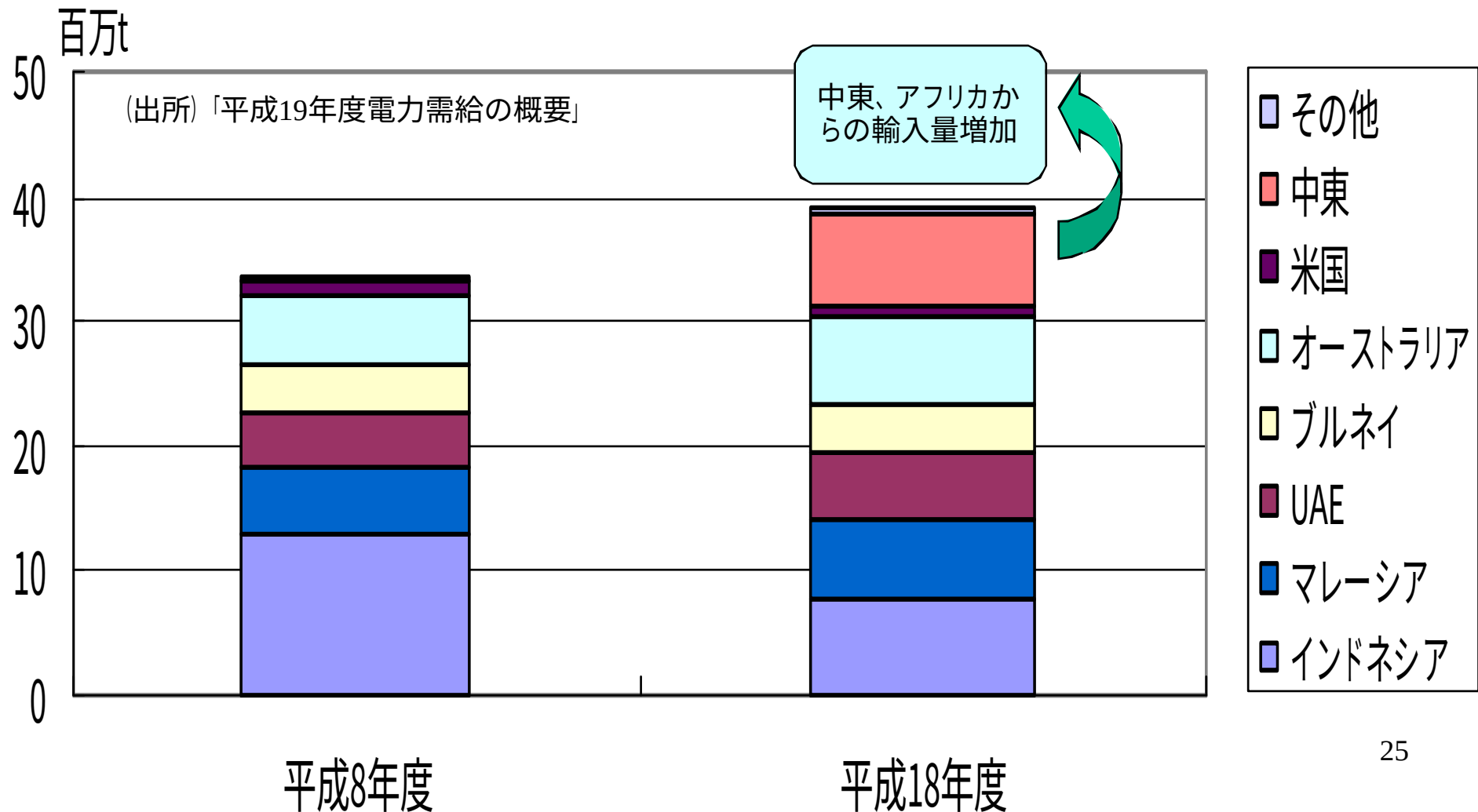
LNG輸入量と見通し

出典: DOEホームページ



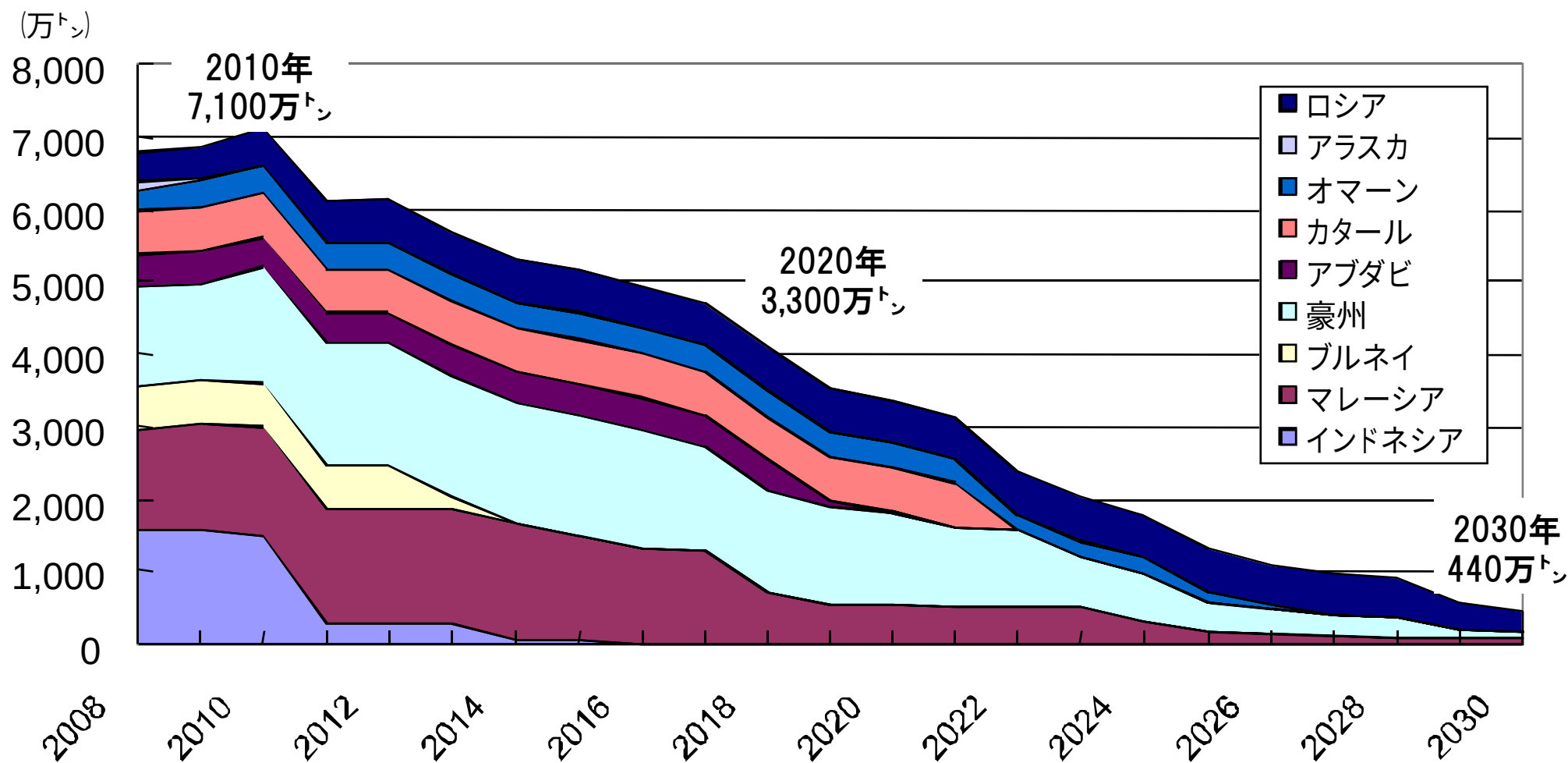
日本の電力のLNG輸入ソースの分散化

従来はインドネシア等のアジア諸国が殆どを占めていたが、カタールをはじめ、オマーン、ナイジェリア等の受入が加わりソースの分散化が進展



日本向けLNG契約

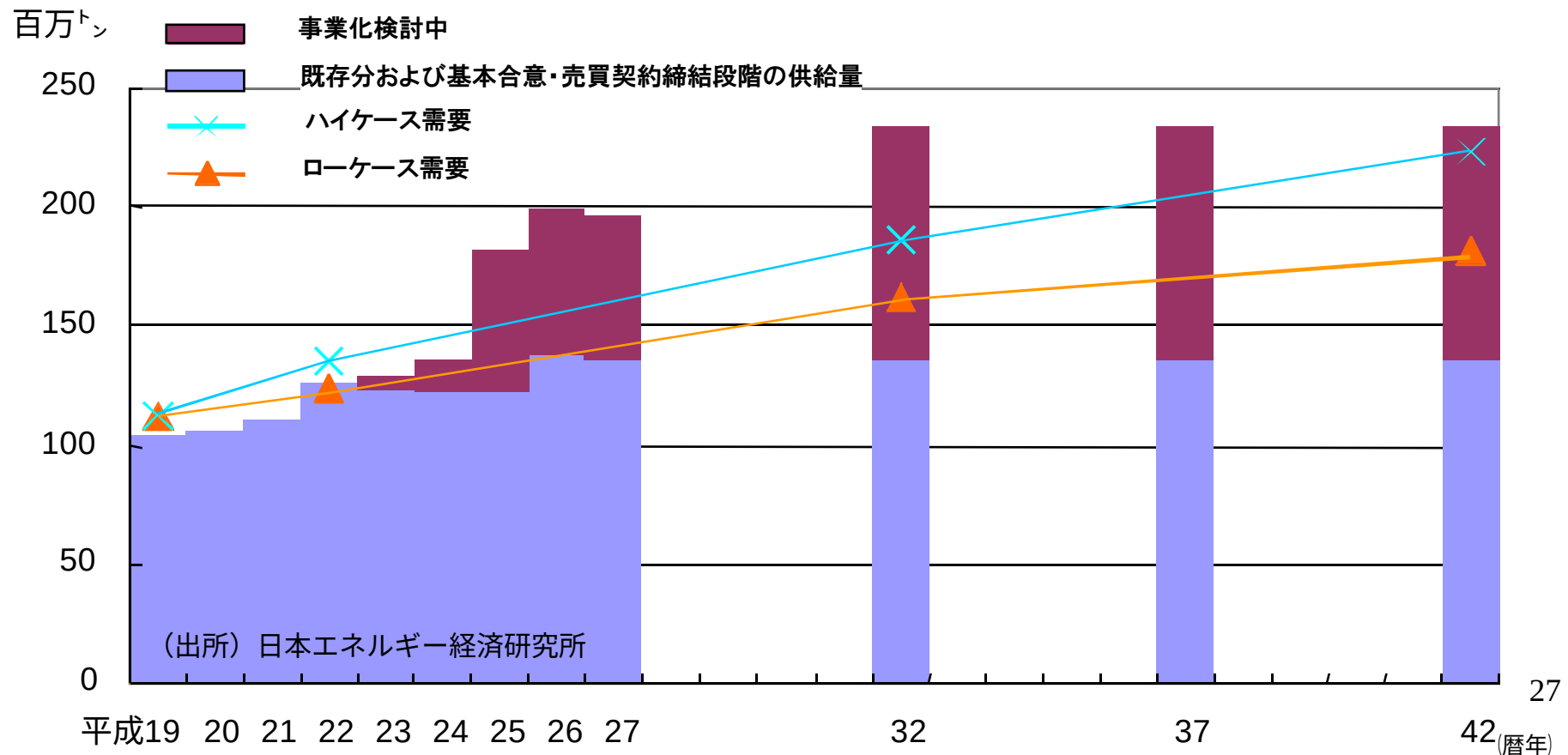
既存のLNG契約は順次契約期間が終了。今後、既存プロジェクトの延長契約または新規プロジェクトからの契約で必要量を確保していく必要



(出所) 各種資料より電事連作成

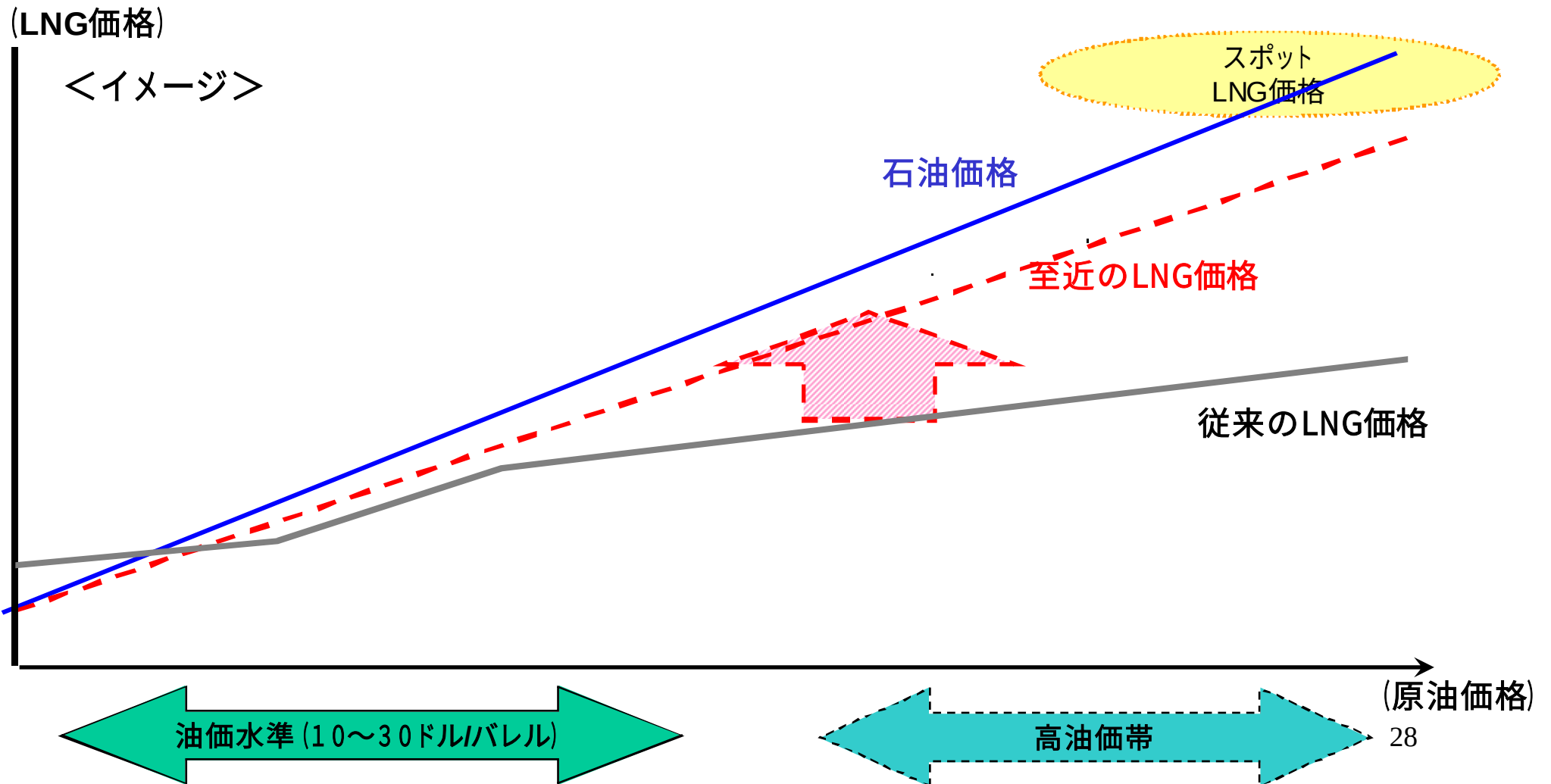
アジア市場向けLNG需給の見通し

- 米・中・印等の新興LNG需要国の台頭等によりLNG需要は増加が続く
 - 事業化検討中のプロジェクトが順調に進めばLNG需給は今後マッチングする見通し
- ⇒世界的に旺盛なLNG需要の中で、新規プロジェクトの着実な開発と日本向け数量の確保が鍵



LNG価格フォーミュラ

石油価格の高騰、LNG需給のタイト化(スポット価格の高騰)、LNGバリューチェーンコストの上昇を受け、石油価格に近い水準を複数の売主が要求している



LNGを巡る動向（まとめ）

- ・新規プロジェクト生産開始までに長期の時間が必要
- ・LNG取引は安定的な引取が基本であり、需給変動対応には限界

＜状況変化＞

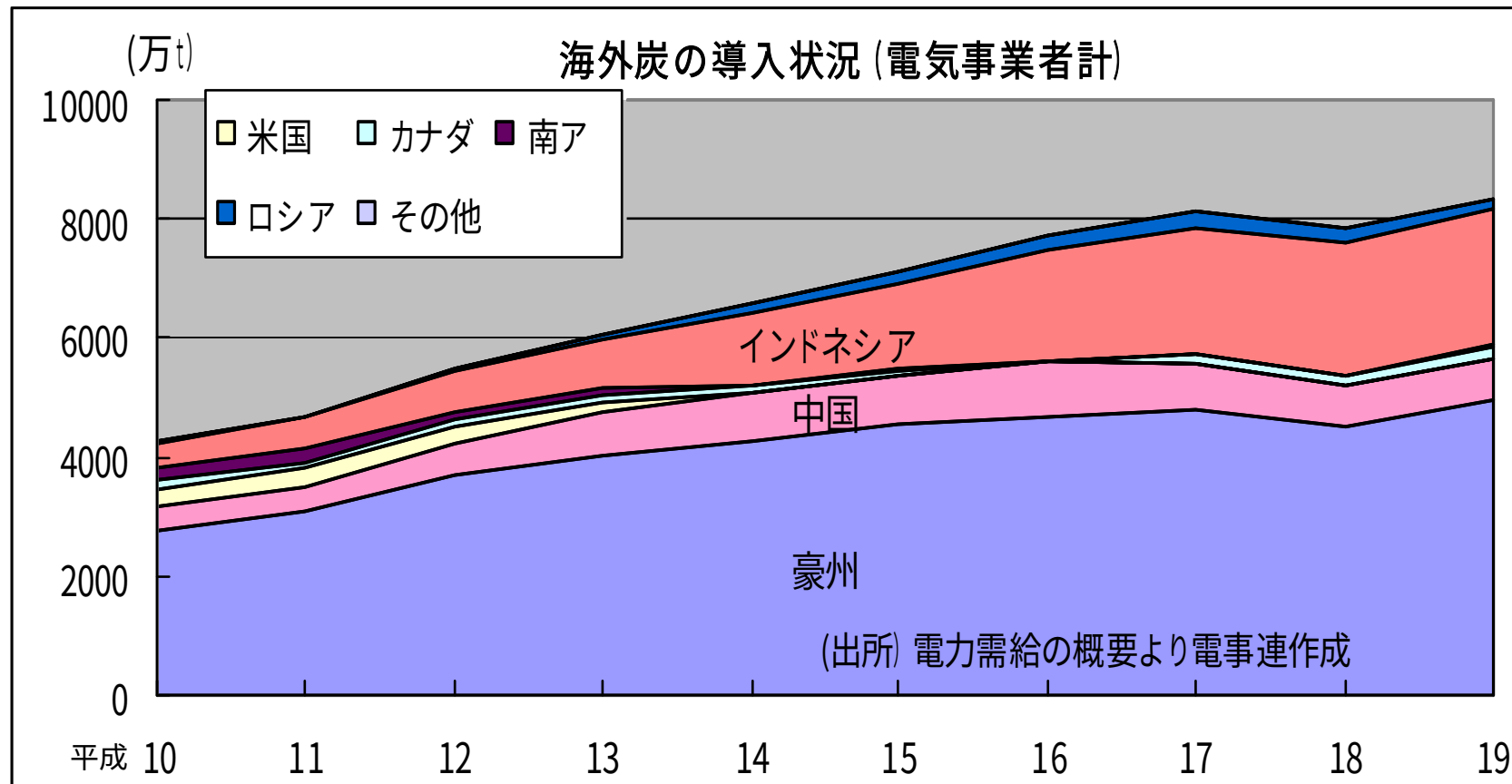
- ・LNG市場は日本等のアジア中心からグローバルな市場に変化。日本向けソースとして中東、アフリカが台頭
- ・LNG需給はタイト化、需給バランスを背景とした値上げ圧力

- ・世界的な需要増で需給タイト化が継続する中、既存プロジェクトの延長や新規プロジェクトから、いかに安定的かつ経済的に調達するかが課題。スポット市場は量的に少なく不安定
- ・LNGへの依存拡大はリスクとなる懸念あり

IV. 石炭を巡る状況について

一般炭の国別輸入数量

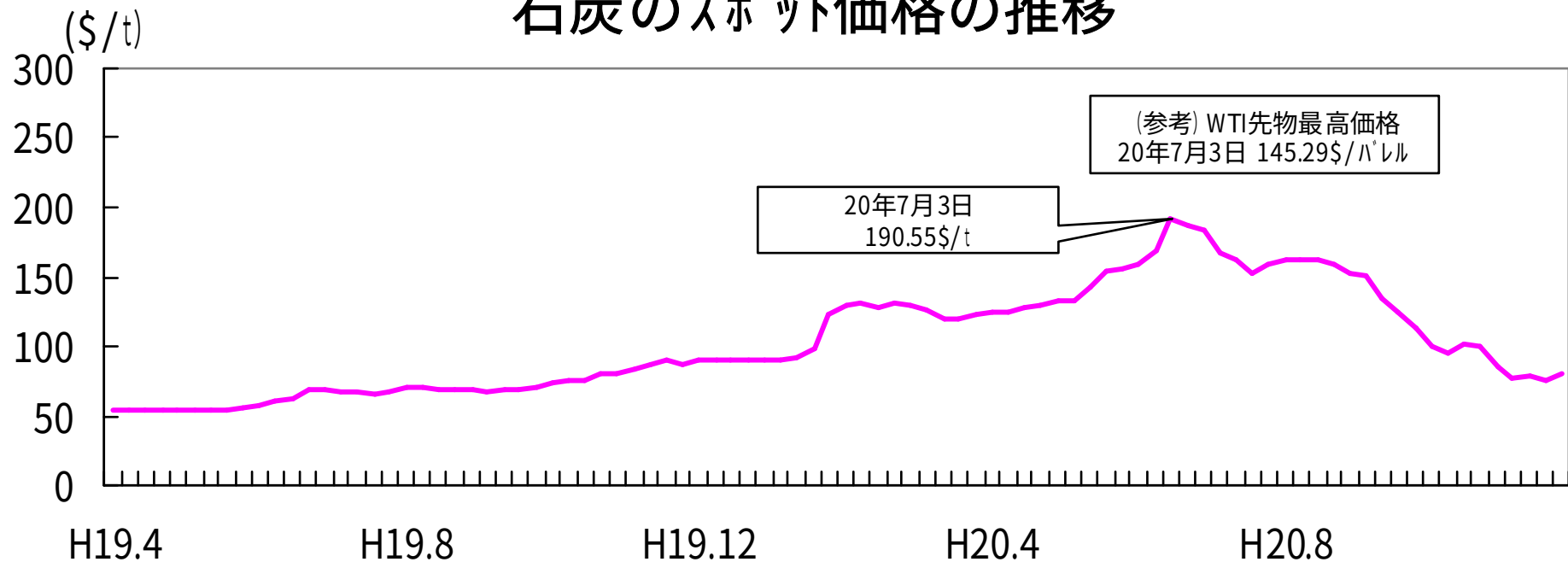
豪州炭が全体の約6割を占める。最近是中国からの輸出減少、代替としてインドネシア炭が増加



石炭スポット価格の高騰

H20年は、中国・豪州・インドネシアからの一時的な供給途絶、豪州ニューキャッスルの滞船、原油価格高騰等の影響を受け、石炭スポット価格も一時的に高騰

石炭のスポット価格の推移

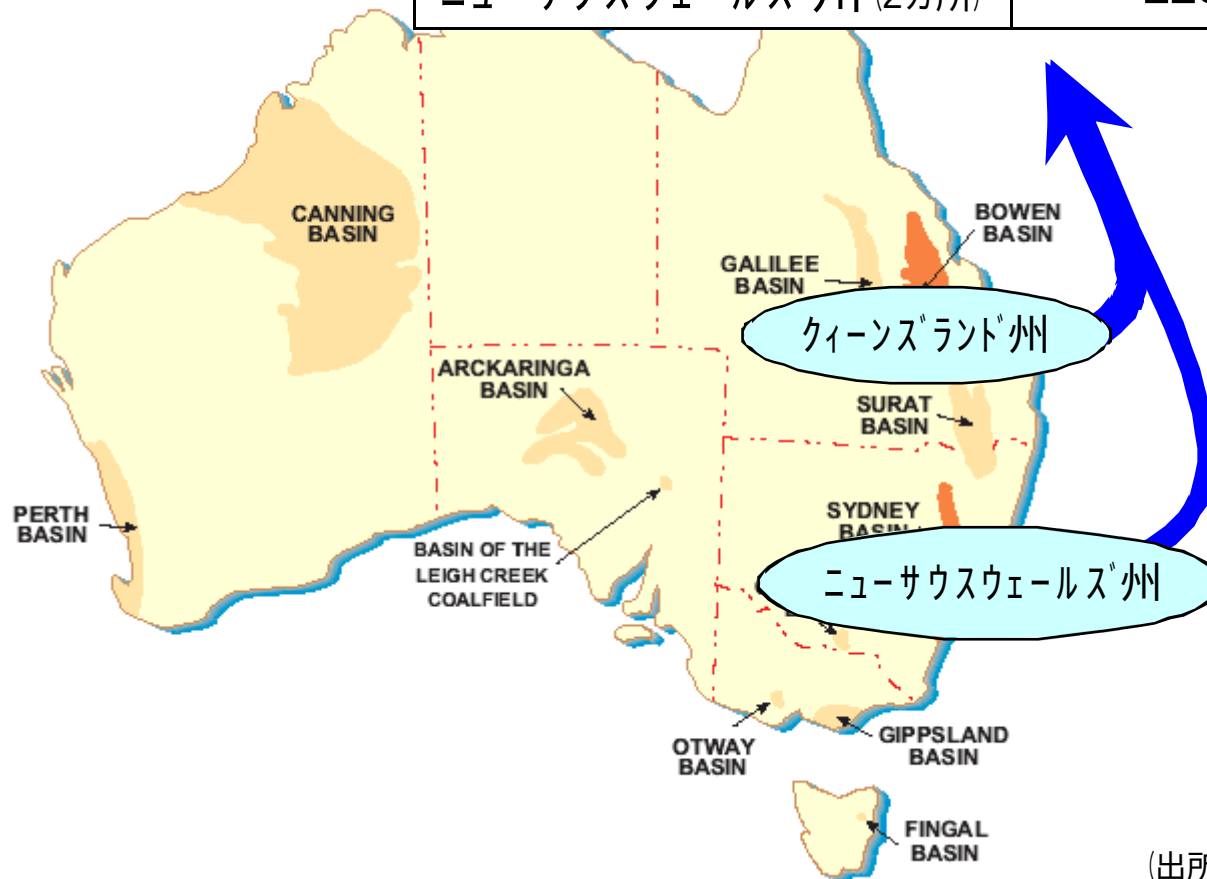


(注) 石炭スポット価格は豪州ニューキャッスル港受渡の価格指標

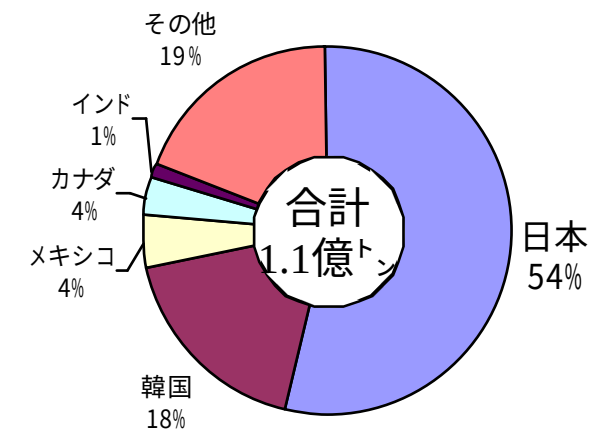
豪州輸出インフラの拡張見通し

- 港湾能力は今後拡張計画あり、鉄道能力も併せて拡大の見通し

(単位: 百万t/年)	H18	H20	H25
クィーンズランド州 (5カ所)	172	206	288
ニューサウスウェールズ州 (2カ所)	118	118	176

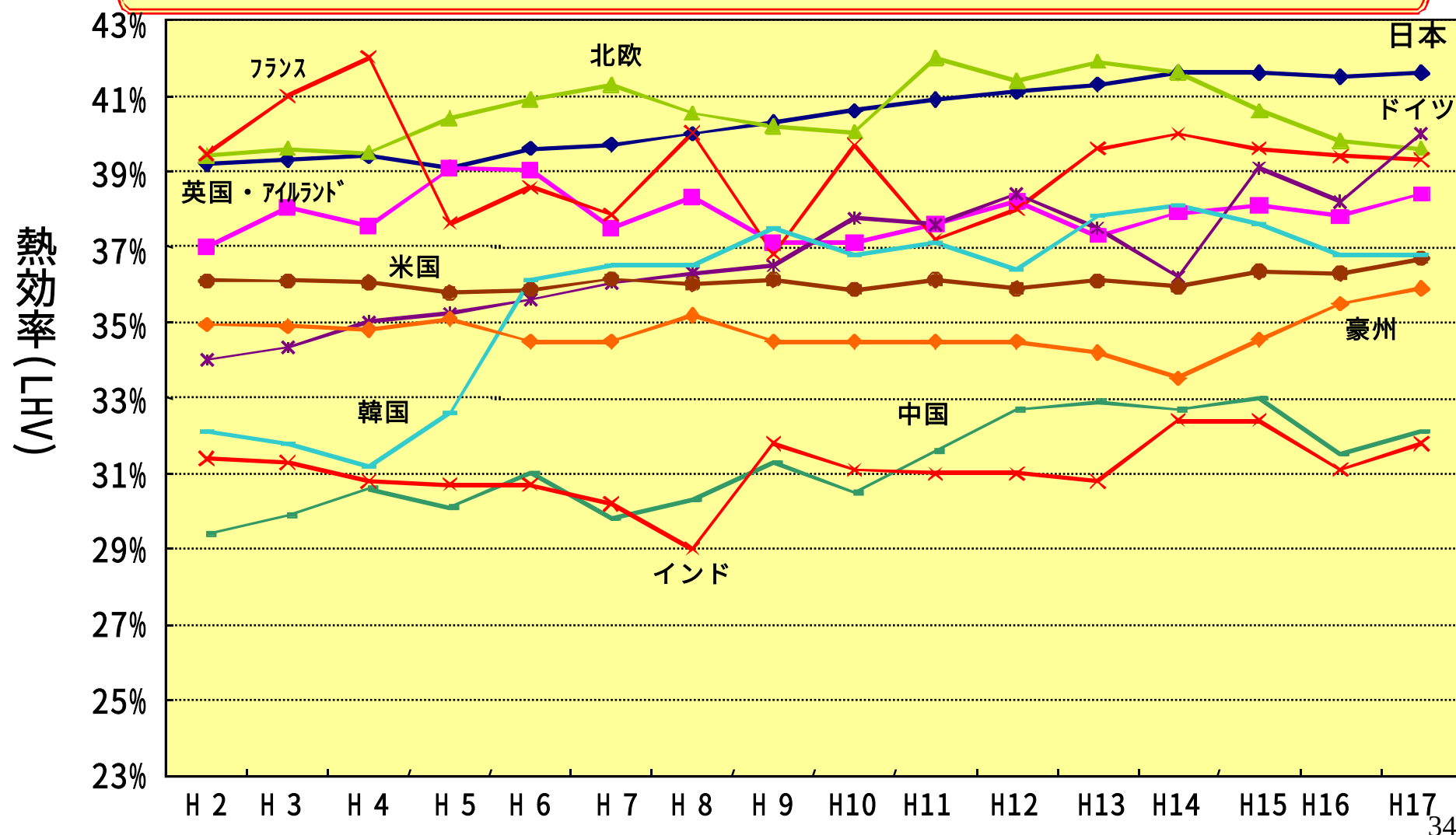


豪州の一般炭輸出先 (平成19年)



＜参考＞石炭火力の発電効率の国際比較

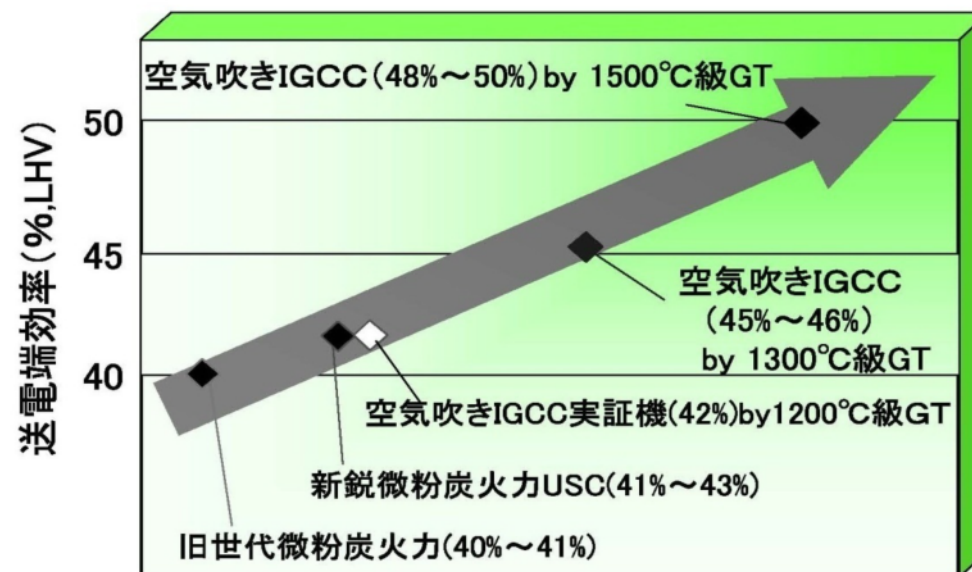
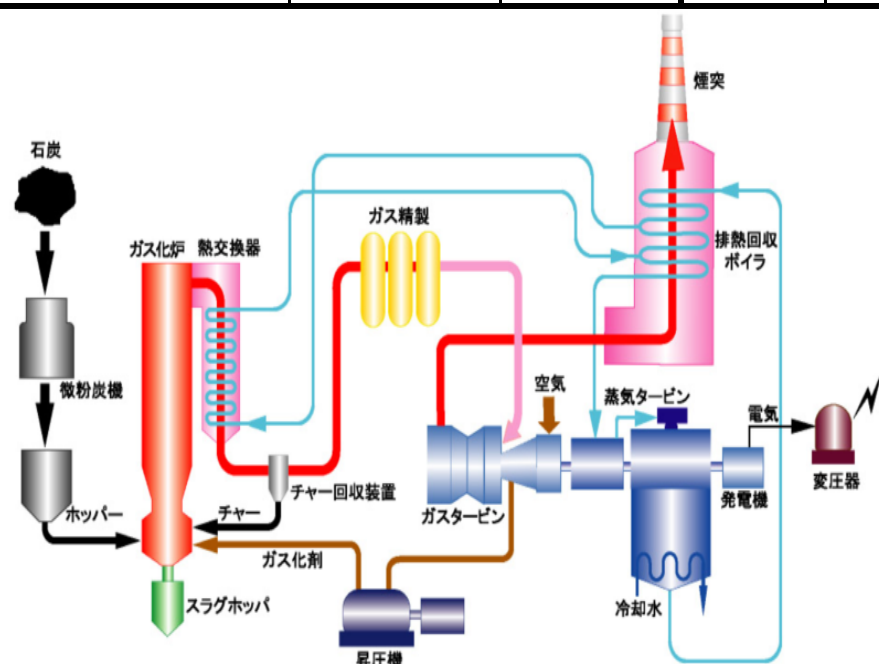
日本の石炭火力の発電効率は世界トップクラス



石炭ガス化複合発電（IGCC）

勿来IGCC実証プラント：商用機の1／2規模の実証機（250MW級）

出力	250MW級		方式	ガス化炉	空気吹きドライフィールドガス化
石炭使用量	約1700トン/日			ガス精製	湿式ガス精製(MDEA)+石膏回収
目標熱効率	送電端	42%		ガスタービン	1200℃級



(出所) クリーンコールパワー研究所

炭種拡大メリット

◇従来の石炭火力では、溶融した灰が炉壁に付着し使いにくい灰融点の低い石炭の方が、IGCCでは望ましいため、炭種拡大効果あり(一方で、IGCCでは、高融点炭が使用できないという問題あり) (注)灰融点の低い石炭は米国、中国に多い

石炭を巡る動向（まとめ）

供給安定性と経済性に優れる石炭火力はベースの役割

＜状況変化＞

- ・中国炭の輸出減少
- ・豪州での滞船悪化
- ・石炭価格高騰

- ・原油価格高騰に伴い、石油やLNGに対する石炭の相対的な経済性は拡大
- ・近年、豪州の輸出インフラのボトルネック化が顕在化したが、今後の拡充に伴い整備される見通し
- ・調達の安定性、経済性の面で優れた燃料であり、今後は環境面でIGCC、CCS等のクリーンコールテクノロジーに取り組む

V. 電力の燃料調達について（まとめ）

石油

- ・電力需給変動に対する供給の柔軟性
- ・備蓄の容易性

- ・地政学的なリスク
- ・価格変動が大きい
- ・主に使用している低硫黄原・重油の供給力は減少傾向

LNG

- ・供給先の分散化
- ・長期の安定確保（但し、引取義務伴う）
- ・環境面での優位性

- ・地政学的なリスク
- ・需給タイト化の傾向

石炭

- ・政情の安定的な豪州が中心（インフラネックは解消見通し）
- ・豊富な埋蔵量
- ・経済性や価格安定性に優れる

- ・環境面の問題（IGCC、CCS等のクリーンコールテクノロジーの開発やバイオマス混焼等で克服）

燃料ごとに得失あり

燃料の特性を踏まえた電源のベストミックスが重要。地政学的なリスクが小さく、供給安定性に優れる石炭については環境面の問題を克服しつつ活用していくことが重要