



THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.

需給運用面からみた石炭火力の役割変化

2016年 11月26日

中国電力株式会社

➤ **会社紹介**

➤ 需給運用の考え方

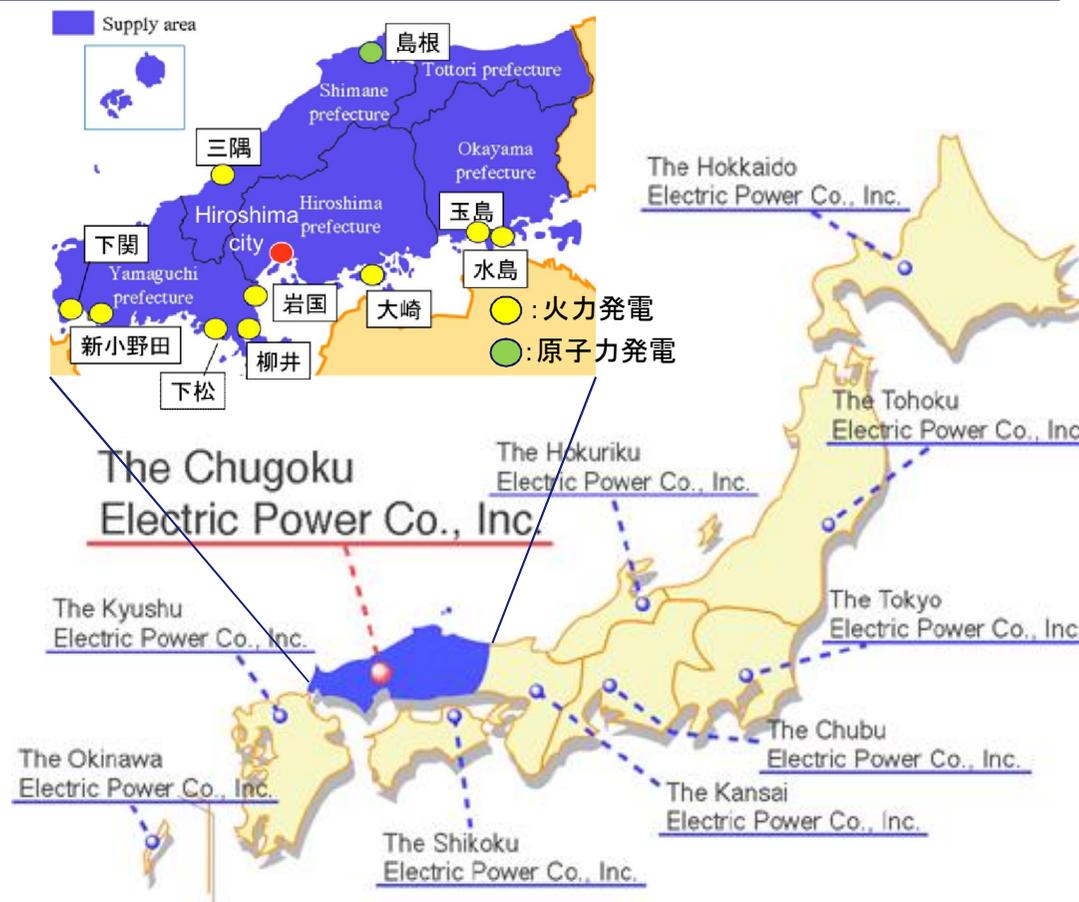
➤ 石炭火力の役割変化

➤ まとめ

当社の概要

- 日本では電力会社10社が、各地域を中心に電力を供給
- 当社の主な供給エリアは、中国地方の5県(以下の着色エリア)であり、「発電」、「送電」、「配電」を一貫サービス
- 発電設備容量は約1,200万kW、火力が全体の約70%

設立年月日	1951年5月1日	
資本金	185,527 百万円	
サービス区域	32,282 km ²	
供給エリアの人口	7.5百万人	
販売電力量	56,719 百万 kWh	
売上高(営業収益)	1兆1,505億円	
従業員数	9,524人	
発電設備	火力	7,801MW
	原子力	820MW
	水力	2,909MW
	太陽光	6MW
	合計	11,536MW



2016年3月現在

海外発電事業への取り組み

- 海外発電事業を成長事業と位置づけ、育成・拡大に取り組む中、2009年の山西省格盟国際能源有限公司への出資に続き、本年1月には、マレーシアの石炭火力案件に出資
- 当社の火力発電における強みを海外投資にも最大限活用
 - ✓1998年運開の三隅発電所1号機は、日本初の600°C級USC石炭火力であり、18年間、高い稼働率と発電効率を維持
 - ✓既設設備を流用した火力発電技術の大型研修施設を保有し、国内外の技術者育成に寄与
 - ✓火力発電保守技術他、知財活動にも積極的に注力、4,300件の知財を保有

【中国での取り組み】

【火力発電の技術研修風景】

	年	内容
華能	2007	設備診断(NEDO)をJCOAL他と受託
	2008	MOU(USCコンサル事業や技術交流)
国華	2007	設備診断(NEDO)をJCOAL他と受託
	2011	設備診断(JCOAL)を受託
	2012	MOU(脱硝コンサル事業や技術交流)
華電	2013	MOU(脱硝コンサル事業や技術交流)
格盟	2009	権益3%を買収



ボイラ保守

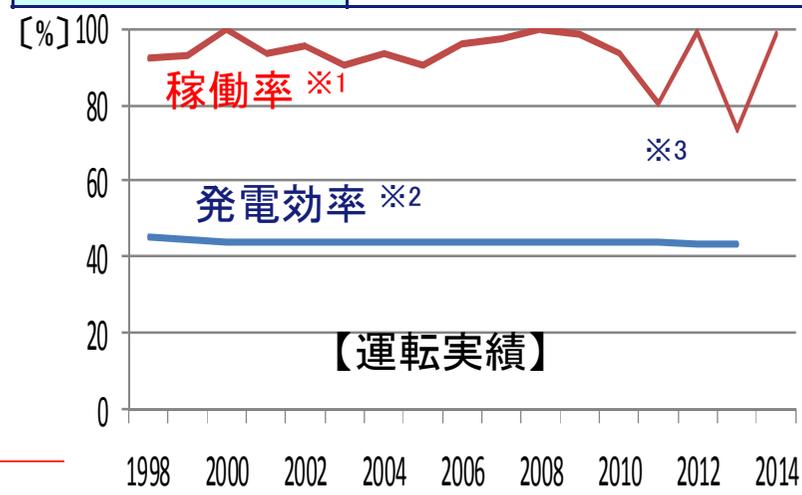


蒸気タービン保守

三隅発電所の紹介

- 三隅発電所は，日本で初めて導入された600℃級1,000MW石炭火力USC
- 営業運転開始から18年の間，定期点検を除き，高効率・高稼働率で連続運転を継続
- 18年間のUSC運転実績で蓄積したノウハウを，国内外での発電事業に活用
- 現在，2号機（1,000MW石炭火力USC，2022年運開予定）を計画中

発電出力	1,000MW × 1基
運開年	1998年6月
燃料	輸入炭（瀝青炭），木質バイオマス
蒸気条件	超々臨界圧 600/600℃，24.5MPa
運転実績 (2016年3月末)	運転時間 : 135,000時間 発電電力量 : 1,320億kWh



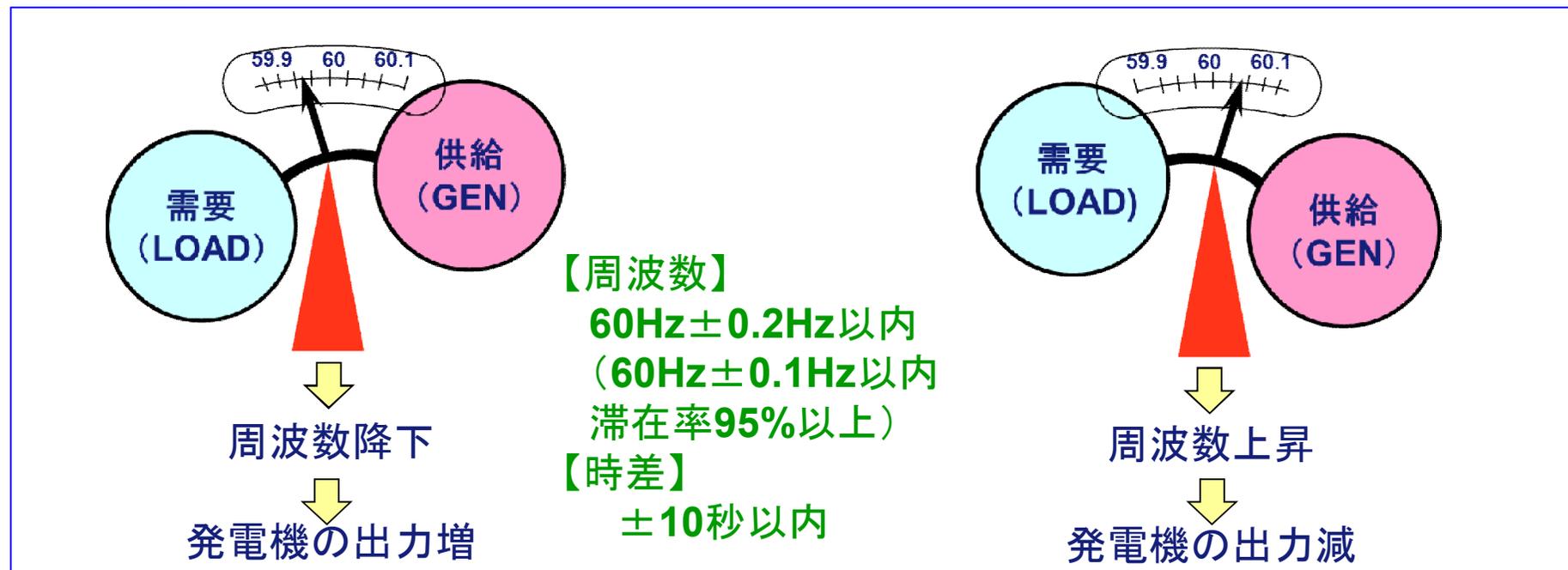
【運転実績】

※1 定期点検を除く
 ※2 グロス, LHVベース
 ※3 ボイラ蒸気漏洩によるもの

-
- 会社紹介
 - **需給運用の考え方**
 - 石炭火力の役割変化
 - まとめ

- 電気を安定して供給するためには、需要と発電量をバランスさせる必要があり、このバランスが崩れると電圧や周波数が変動
- 需要が発電量を大きく上回り、周波数が過度に低下すると、発電設備を停止させる安全装置が働き、これが連鎖的に起こると大規模停電に至る可能性

【需給調整】

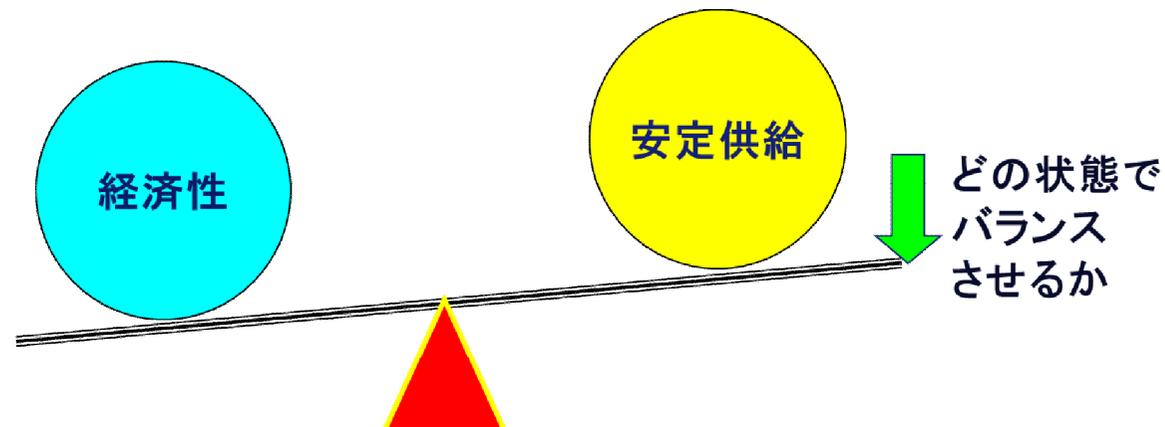


需給調整における経済運用の考え方

- 需給調整においては、安定供給を確保した上で、可能な限り経済性を追求
- 所定の信頼度を保ちながら、原料費(燃料費,他社購入電力料等)をいかに少なくするかがポイント

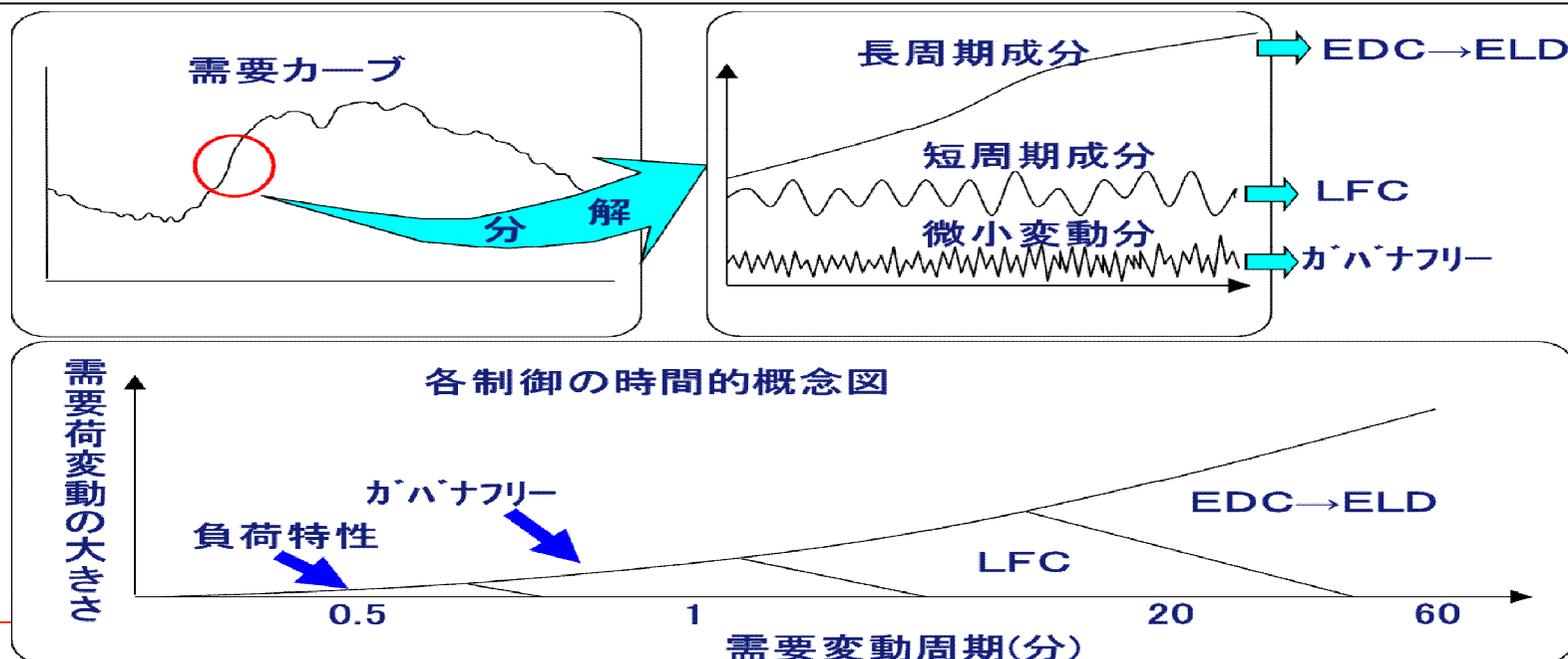
【経済運用の手段】

- 水力の有効利用(溢水電力量の低減, 高効率運転)
- 火力の経済的な運転停止(DSS・並列抑制によるメリット追求)
- 火力補修の効果的な計画
- ロス電力量の低減
- 揚水発電の有効活用 等



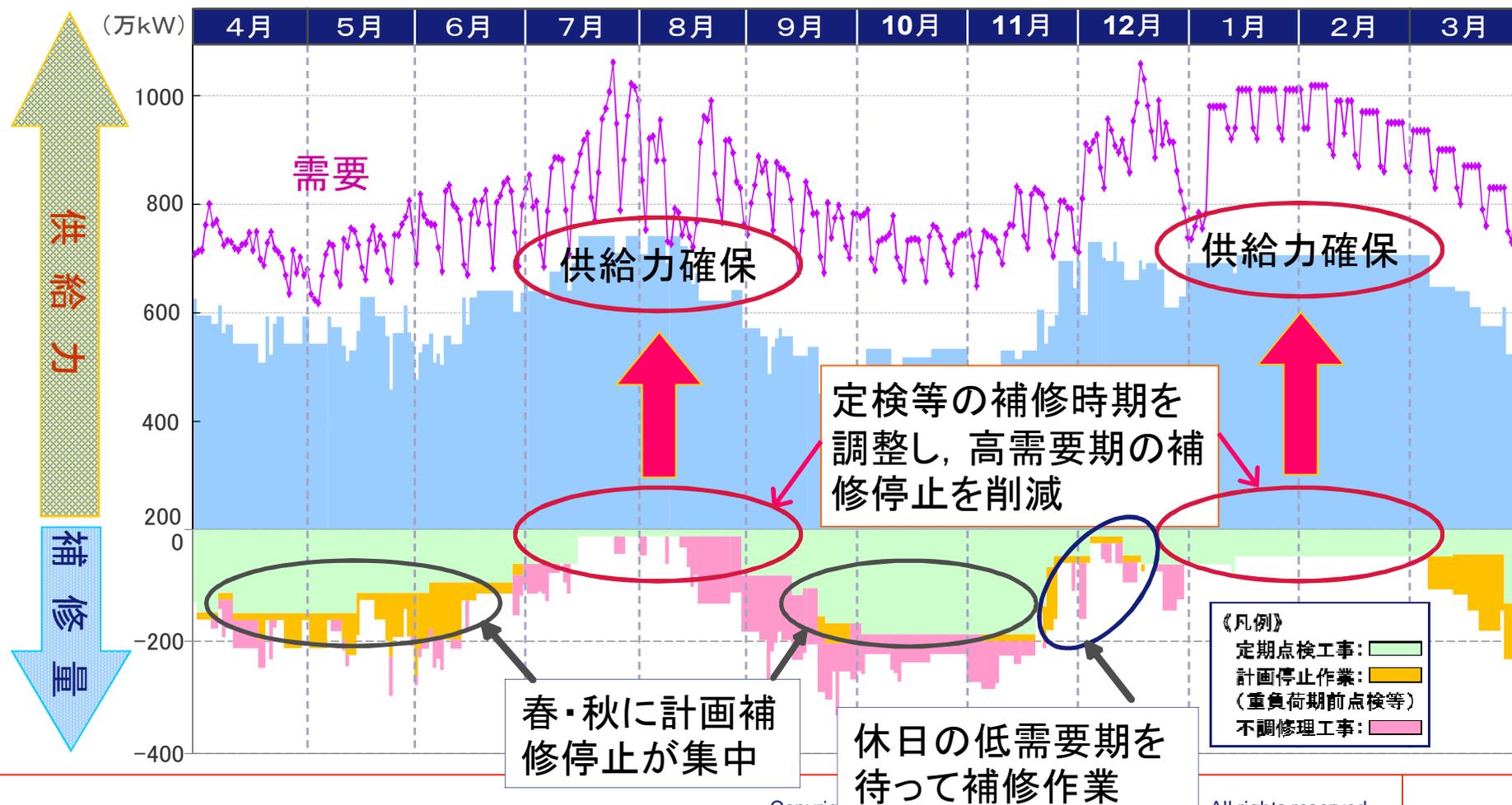
需給調整の役割(需要変動に対する周波数制御)

- 負荷周波数制御 LFC (Load Frequency Control)
定常時における電力系統の周波数および電力会社間連系線の電力潮流を規定値に持するため、負荷変化量等を検出し、発電機出力をコントロール
- 経済負荷配分制御 EDC (Economic load Dispatching Control)
時々刻々変化する需要に応じて、各発電機間の負荷配分が最も経済的になるように発電機出力をコントロール
- 需給運用計画 ELD (Economic Load Dispatching)
想定した需要に対しての水力・火力発電計画、他社受電計画、他電力やPPSとの融通について計画を実施(年間・月間・週間・翌日)



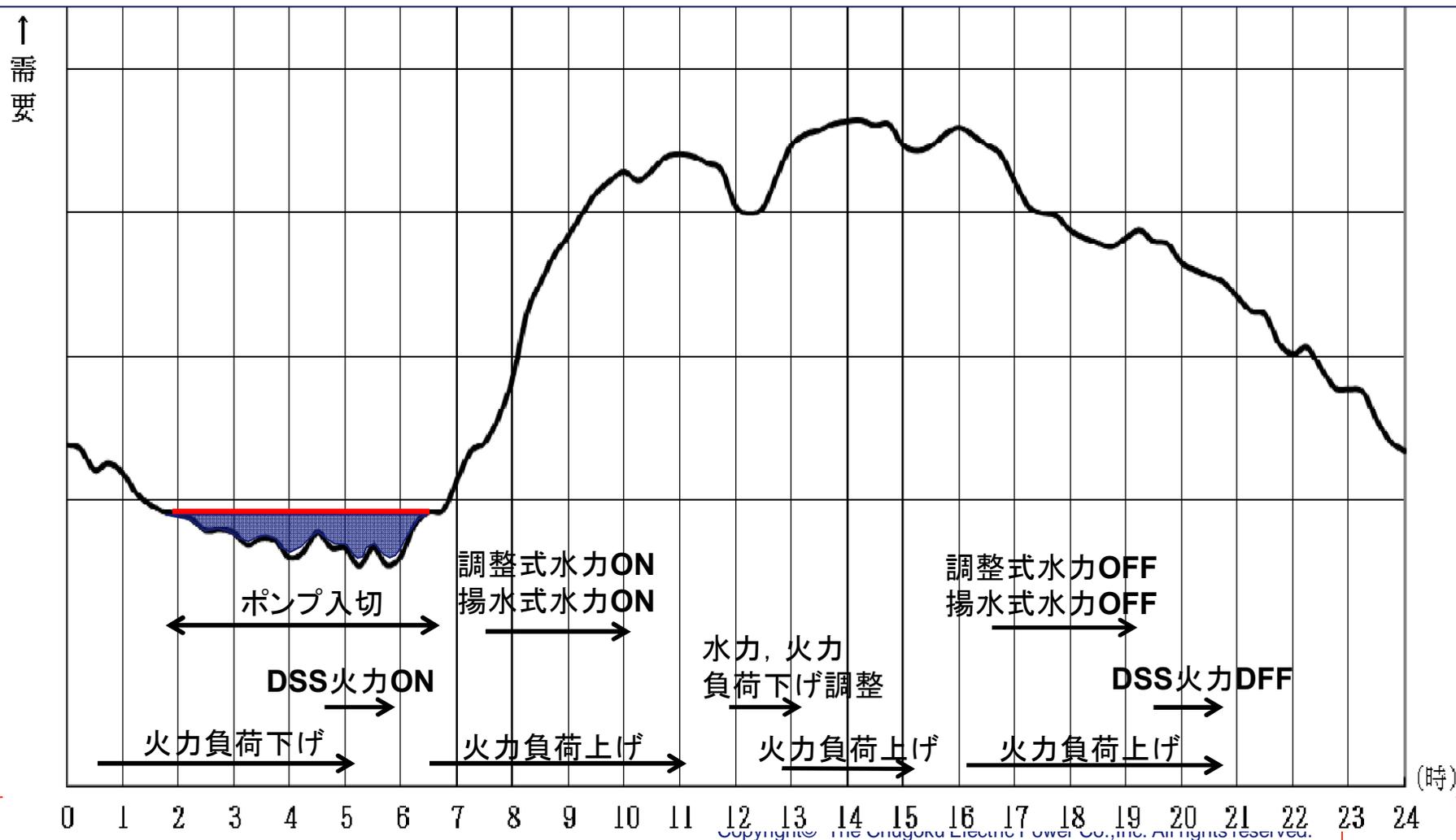
火力発電の補修計画

- 火力ユニットの補修時期調整を行い、重負荷期の供給力を確保
- 軽負荷期に計画補修停止が集中するため、工期の短縮と平準化を追求
- 平日の計画外停止を回避するため、予兆の段階での補修対応を休日の低需要日に実施



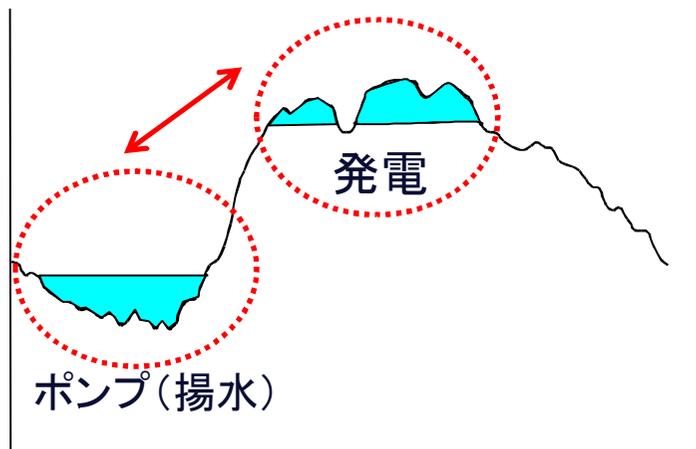
1日の需要と需給調整

- 1日の需給に合わせて、水力・火力にて調整
- 発電単価の安い夜間電力を利用し、揚水式水力のポンプを起動
- 需要が少ない夜間は、ピーク運用火力の発電停止

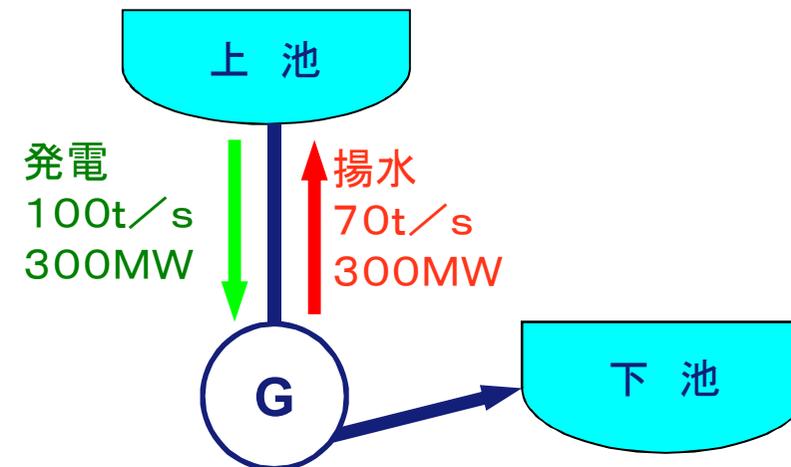


揚水発電の有効活用

- 発電単価の安い時間帯でポンプ(揚水)し, 発電単価の高い時間帯で発電
- 揚水発電は, 目的に応じた活用が可能



揚水運転時には, 30%効率が低下



【揚水発電所の活用方法】

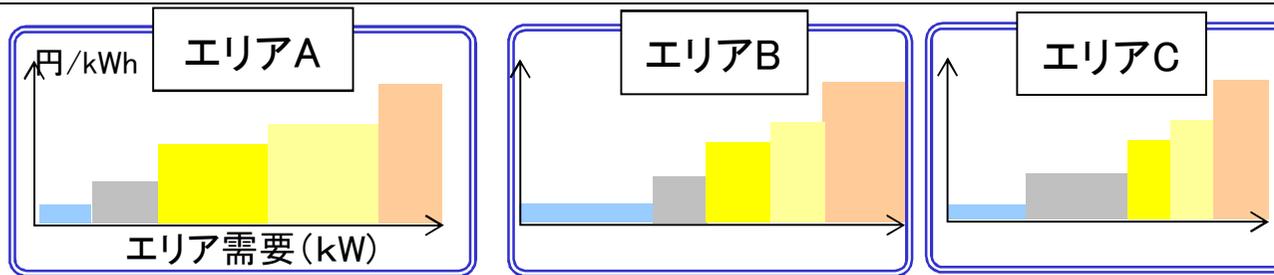
1. 供給力揚水
2. 経済揚水
 - ・増分抑制 : 並列中の高い火力ユニットの出力抑制
 - ・並列抑制 : 火力ユニットの並列の回避

-
- 会社紹介
 - 需給運用の考え方
 - **石炭火力の役割変化**
 - まとめ

広域運用(メリットオーダー)

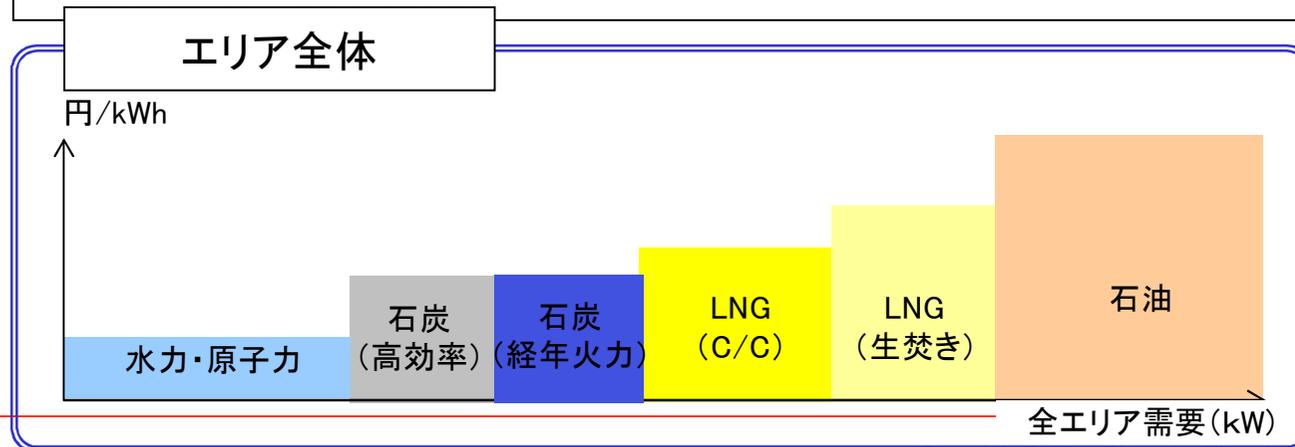
エリア毎のメリットオーダー運用(従来)

- 各エリア需要に対し, 保有電源を各エリアのメリットオーダー(燃料費の安い順)で需給運用(エリア間を跨ぐ取引は限定的)



広域メリットオーダー運用

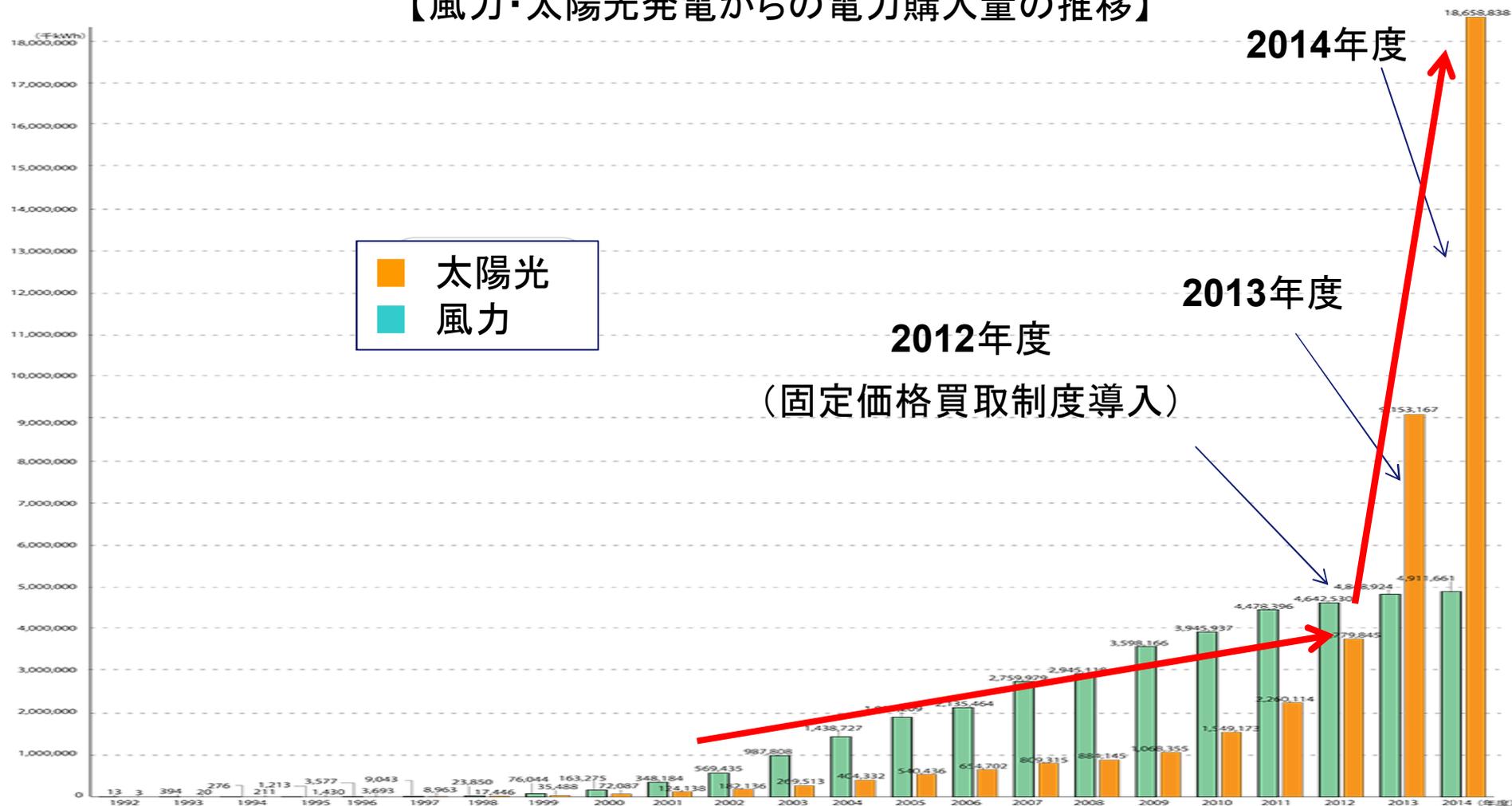
- 広域的なメリットオーダーによる電源の運用へ移行
- 原子力発電の再稼働, 再生可能エネルギーの拡大によっては, ガス火力だけでなく**経年石炭火力も抑制対象**



再生可能エネルギー導入の拡大

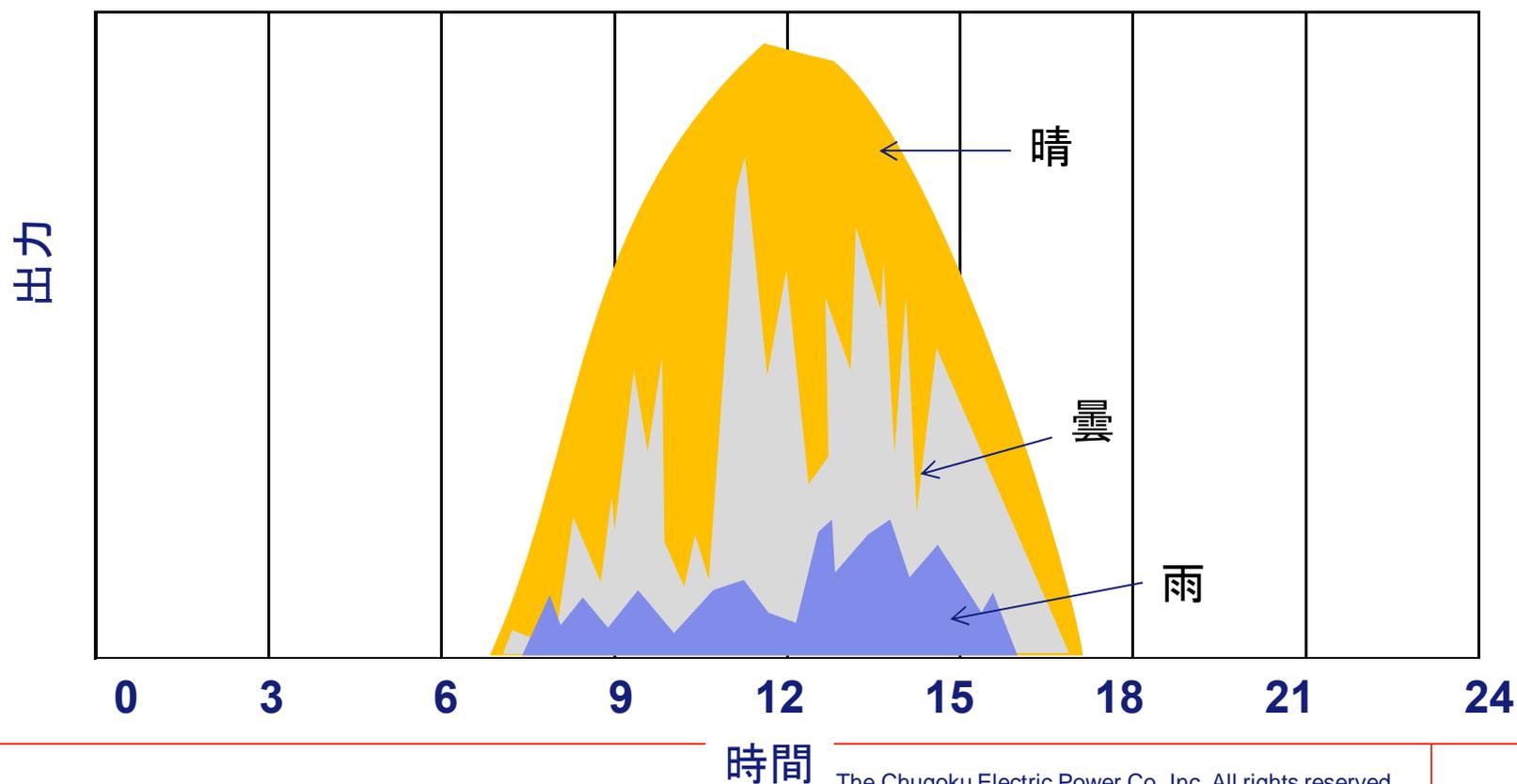
- 固定価格買取制度導入以降、太陽光による発電量が急速に拡大

【風力・太陽光発電からの電力購入量の推移】



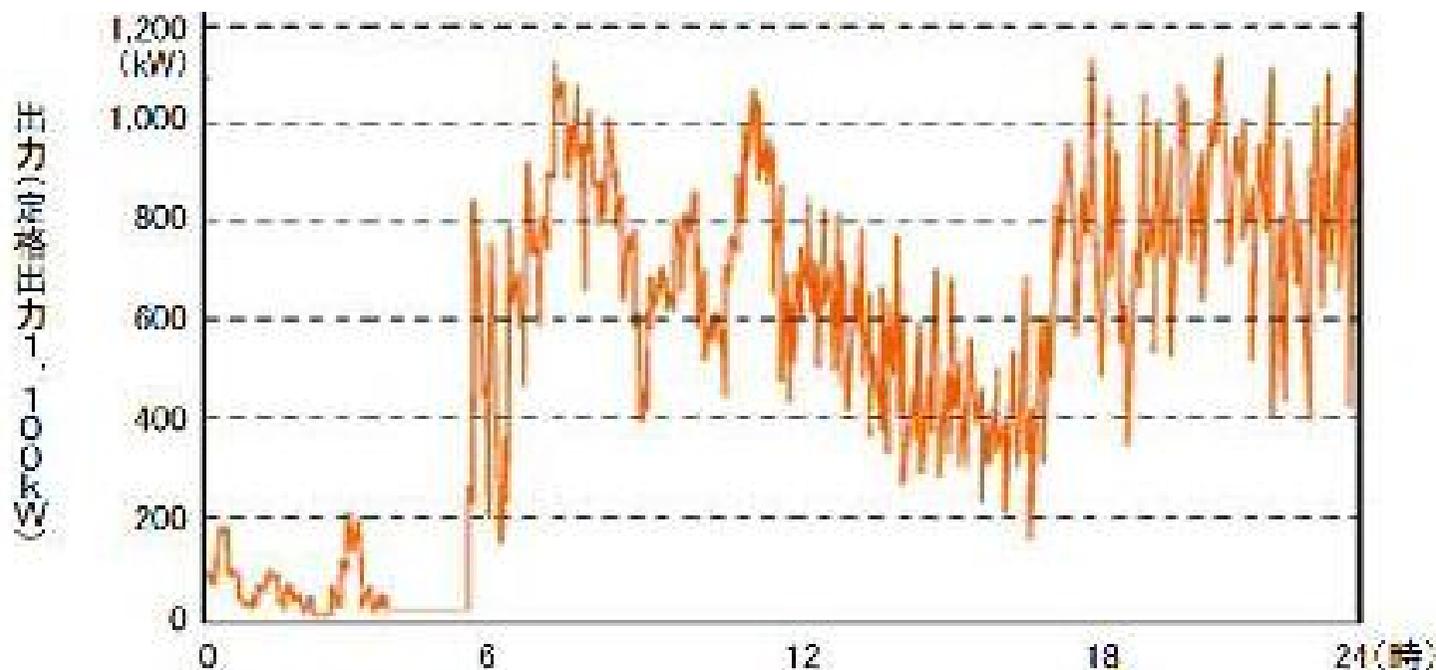
- 需要側に近接したところで中小規模の発電を行うことが可能であり、系統負担も抑えられる上に、非常用電源としても利用可能
- 中長期的には、分散型エネルギーシステムにおける昼間のピーク需要を補うことを期待
- 発電出力が天候の影響を受けるため、自然条件によって出力が変動

【太陽光発電の出力推移例】



- 大規模に開発できれば発電コストが火力発電並みであることから、経済性も確保できる可能性のあるエネルギー源
- 需要規模が小さい場合などは、供給の変動性に対応する十分な調整力の確保が課題
- 風が弱い時だけでなく、強すぎる場合も発電が困難であることから、自然条件の影響を受ける

【風力発電の出力推移例(冬季)】



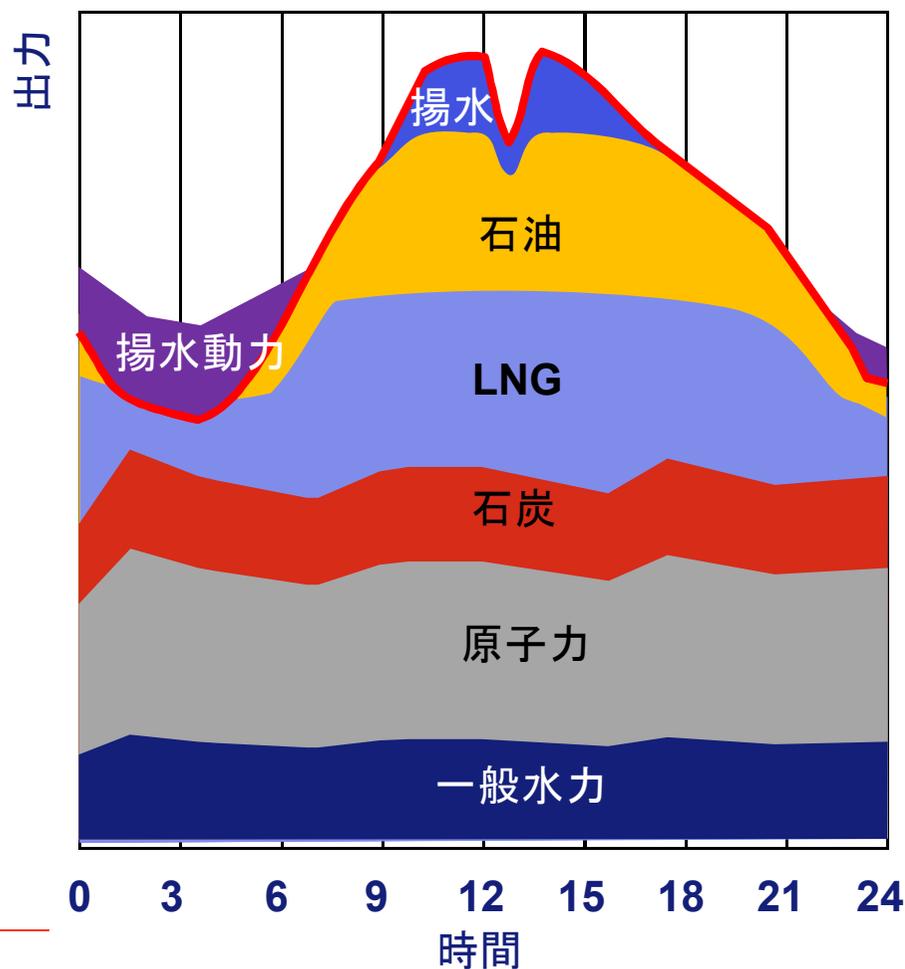
出典: 北海道電力(ほりかつぶ発電所)

Copyright© The Chugoku Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

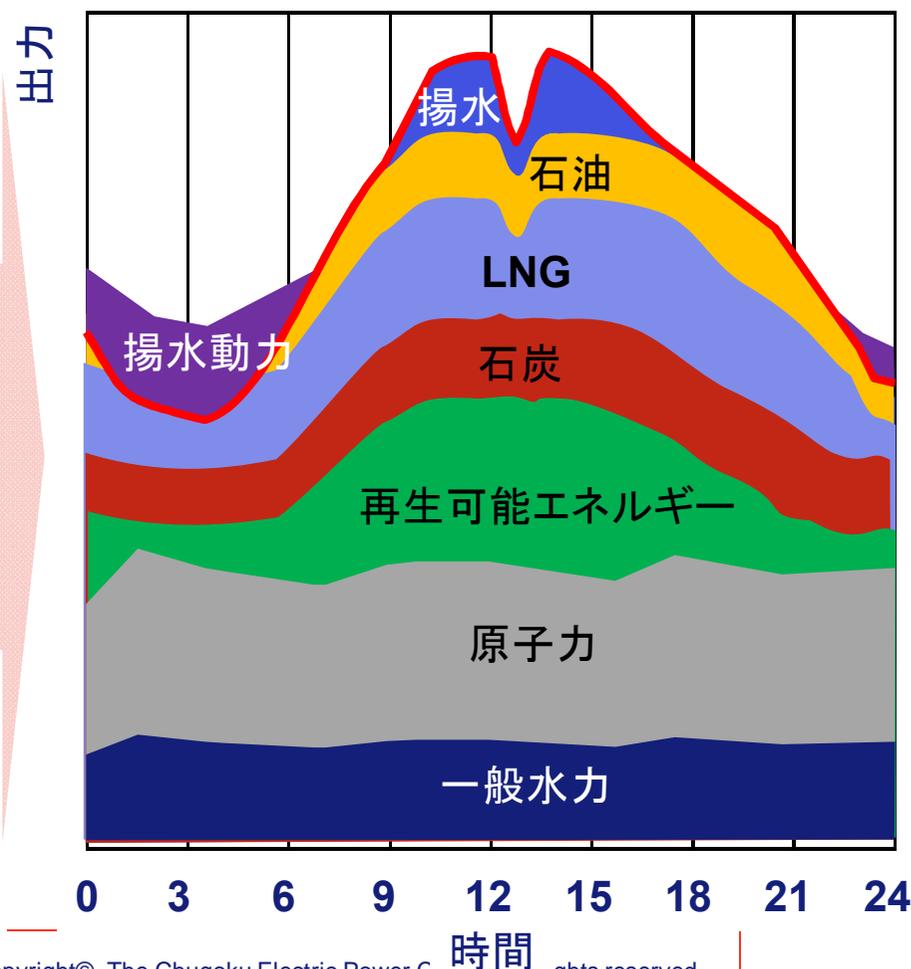
石炭火力の役割変化

- 再生可能エネルギー拡大により, 効率の低いLNG火力のピーク運用化に加え, **コスト競争力が劣後する経年石炭火力のミドル運用化**を想定

【電源構成(従来)】



【電源構成(再エネ拡大後)】



- 会社紹介
- 需給運用の考え方
- 石炭火力の役割変化
- **まとめ**

- 石炭火力は温室効果ガスの排出量が多いという課題があるが、安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源の燃料として評価されており、USC等の高効率石炭火力発電の導入により環境負荷を低減しながら、引き続き活用していく方向
- 広域メリットオーダー運用への対応として、競争力確保のための運用コストの更なる低減を図るとともに、ミドル運用化に対応するため、負荷変化率の向上や最低負荷の切り下げ等のプラント運用性の向上が必要

【石炭火力に求めるもの】

- ①最新技術(高効率技術)の導入
 - ・老朽化火力発電所のリプレースや新增設
 - ・発電効率を大きく向上させるための技術等の開発
- ②既設石炭火力の運用性向上
 - ・負荷変化率の向上
 - ・最低負荷の切り下げ
- ③運用コストの更なる低減
 - ・低品位炭利用の拡大

ご清聴ありがとうございました

