

伊方発電所全台停止に伴う影響と 再稼働の必要性について

平成27年8月

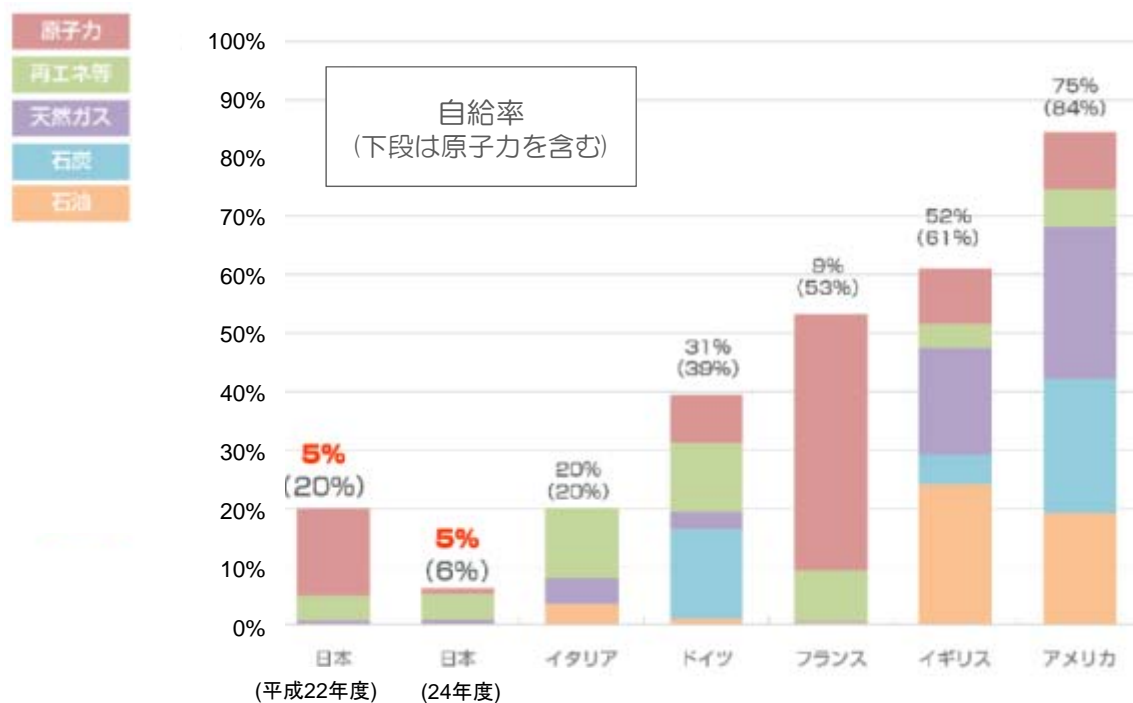
四国電力株式会社

1. バランスのとれたエネルギーミックスの実現

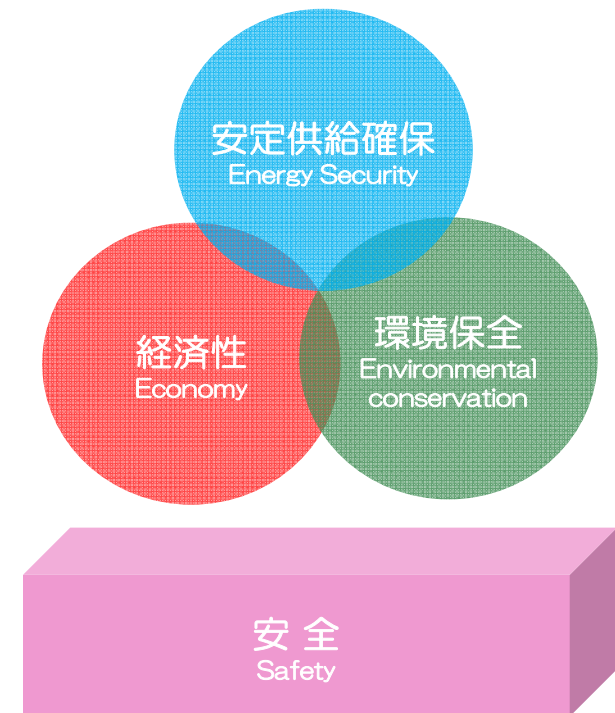
○ エネルギーは、毎日の暮らしや生産活動に欠かすことのできない大切なものです。日本は、エネルギー消費大国である一方、エネルギー資源に恵まれず、エネルギー自給率はわずか5%程度にとどまっており、大半を海外からの輸入に依存しています。

このため、特定のエネルギー源に過度に依存することなく、『S(安全)+3E(安定供給確保・経済性・環境保全)』の観点から、多様なエネルギーをバランス良く組み合わせて活用するエネルギーミックスを実現していく必要があります。

◇ エネルギー自給率の各国比較

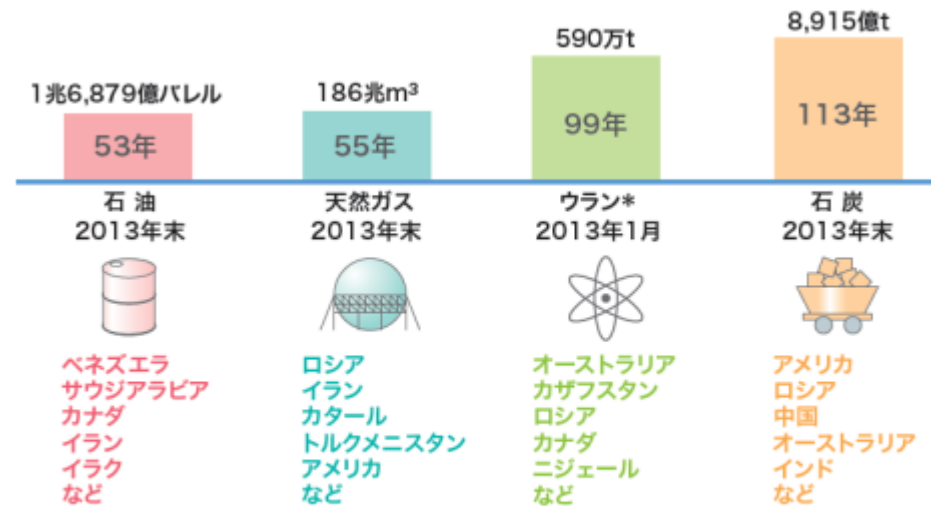


◇ S+3E



(参考) エネルギー資源の特性

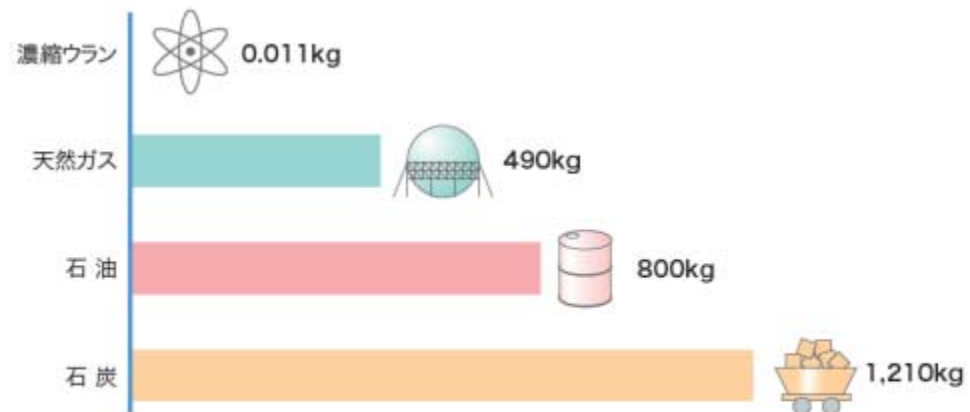
◇ 世界のエネルギー資源確認可採埋蔵量・可採年数と埋蔵国



※可採年数=確認可採埋蔵量/年間生産量
*ウランの確認可採埋蔵量は費用130ドル/kgU未満

出典: BP統計2014
OECD, IAEA, Uranium2014

◇ 一般家庭1年分の電気を発電するために必要な燃料

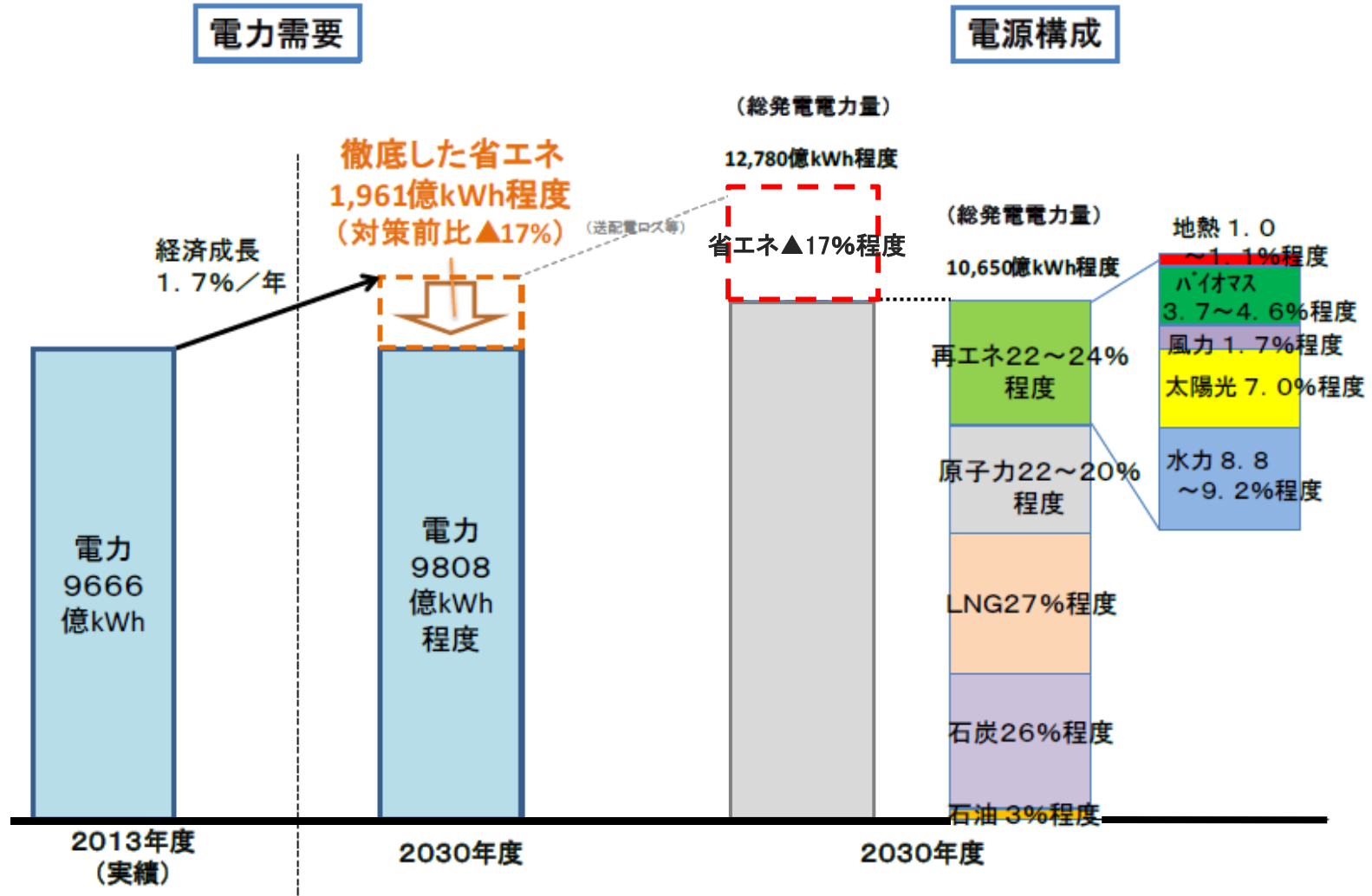


※資源エネルギー庁「原子力2010」のデータをもとに一般家庭が1カ月で使う電力量を300キロワット時として算出。

出所: 電気事業連合会「原子力コンセンサス2014」

(参考) 我が国の2030年度の電源構成

◇経済産業省 長期エネルギー需給見通し小委員会で決定された長期エネルギー需給見通し



出所：経済産業省「長期エネルギー見通し(H27.7.16決定)」資料を当社にて一部加工

安定供給確保（電力需給）

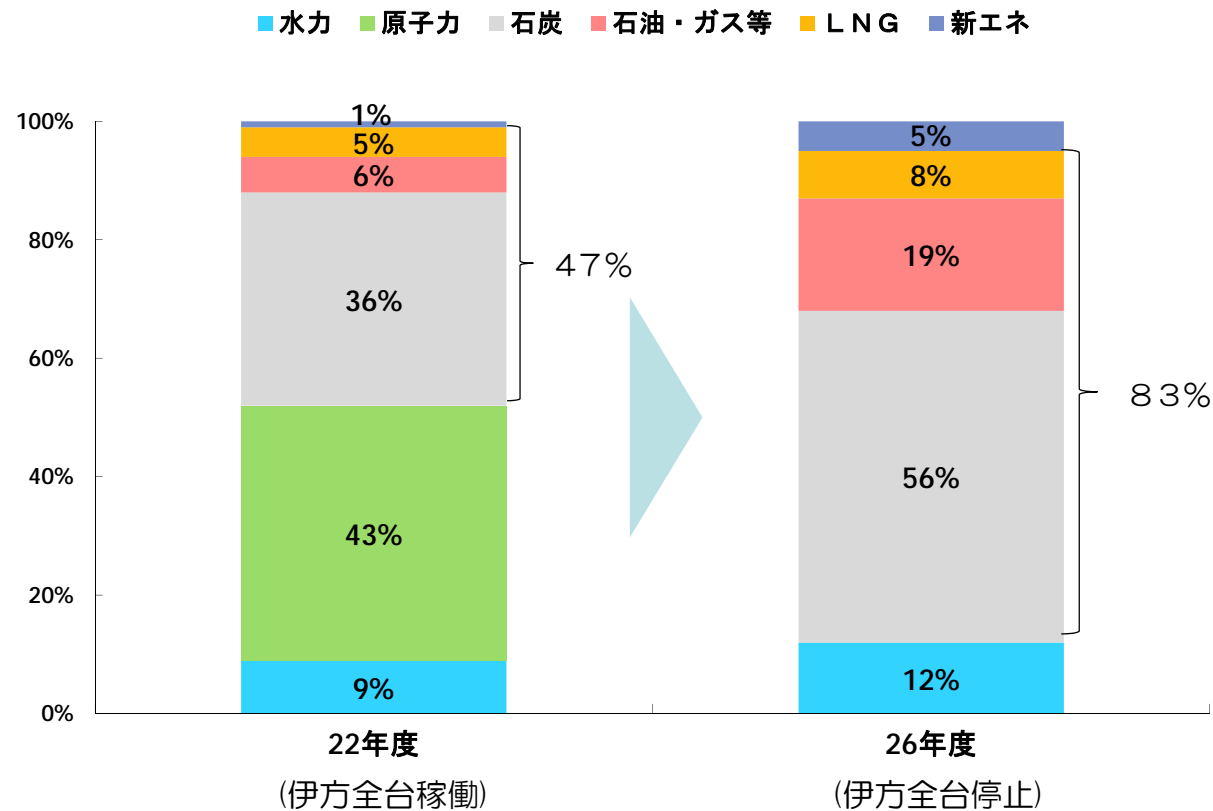


2-1. 発受電電力量の構成

○ 当社では、エネルギーミックスの実現に向けて、長期的な観点から水力、火力、原子力、新エネルギーをバランスよく組み合わせ、計画的に設備を形成し、活用してきています。

こうしたなか、福島での重大事故に伴う伊方発電所の全台停止により、発受電電力量の構成は様変わりし、石炭・石油を中心とする火力発電に大きく依存した状況となっています。

◇ 発受電電力量構成比

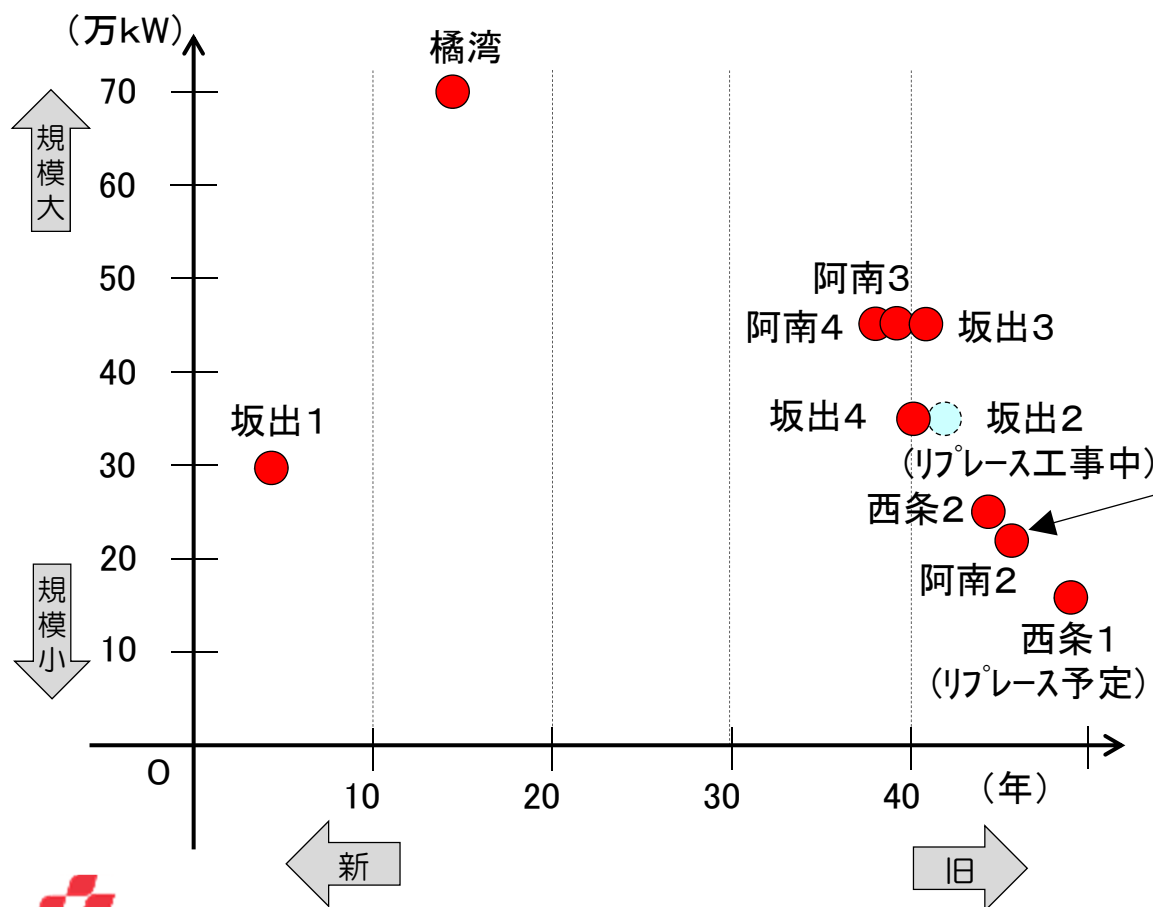


2-2. 当社の火力発電設備の状況

- 伊方発電所の全台停止に伴い供給能力が大幅に減少するなか、供給力不足による計画停電の実施や広域的な停電の発生によるお客さまや地域社会への悪影響を回避する観点から、経年劣化のため長期計画停止していた阿南2号機の運転再開をはじめ、運転開始後40年前後を経過した設備も含めて火力発電設備を最大限活用することによって、電力需給の安定確保に努めています。

しかしながら、経年化した設備の高稼働が続くことに伴い、トラブル停止が懸念される状況にあります。

◇ 当社火力設備の経過年数と設備容量



運転開始から46年が経過した阿南2号機



2-3. 火力発電所の定期検査の特例繰延実施状況（当社）

- 電力需要が大幅に増加する夏季・冬季における電力需給の安定性を確保する観点から、自社火力発電設備を対象に、法令で定められた定期検査の実施時期を特例的に繰り延べる措置を講じています。
- こうした緊急避難的な措置を講じることで、これまでのところ電力需給の逼迫は回避できているものの、本来は実施する必要がある検査を先送りして運転を継続していることから、従前よりも火力発電設備のトラブル発生リスクは高まっています。

第15回勉強会資料掲載

◇ 火力発電所の定期検査状況（当社）

■ : 夏季(7月・8月) — : 定期検査実施
■ : 冬季(12月～2月) ⋯ : 当初予定

		平成23年度	24年度	25年度	26年度	27年度(見通し)
阿南	1号機	長期計画 停止中				
	2号機	長期計画 停止中	★平成23/9 運転再開		特例繰延	特例繰延(2回目)
	3号機				特例繰延	
	4号機			特例繰延		
橘湾			特例繰延		特例繰延(2回目)	特例繰延(3回目)
西条	1号機					
	2号機		特例繰延			特例繰延(2回目)
坂出	1号機					
	2号機	特例繰延	特例繰延(2回目)			
	3号機			特例繰延		
	4号機				特例繰延	

リプレイス
(平成28/8運転)

注 ()内は特例繰延の累積回数

<参考> 特例繰延とは、今般の原子力発電所停止に伴う需給逼迫のため、法令で定めるインターバルで定期検査を実施できないことから、経済産業大臣に「定期事業者検査時期変更承諾申請書」を提出し、定期検査の実施時期を変更すること。



(参考) 火力発電所の計画外停止事例 (出力抑制含む) ①

○ 機器の損傷等により計画外停止した事例

【ボイラー関係】

・補助蒸気配管破損 (阿南2号H26年12月)

ユニットを起動時に、腐食により、減肉していた配管が破損しユニットを緊急停止。配管の修理を実施。



・すす吹き装置(スートブロア)噴破による蒸気漏れ (阿南3号H26年1月)

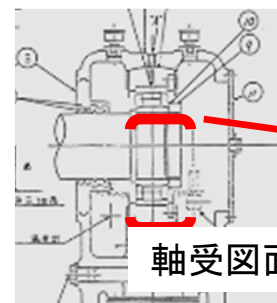
空気予熱器(排ガスで燃焼用空気を予熱)に付着する“すす”を蒸気吹き清掃する装置のチューブが噴破。清掃が出来なくなることで、空気予熱器内にすすが堆積し、燃焼空気が十分に供給出来なくなるなど、空気系統に悪影響が生じるため、ユニットを停止して修理。



・一次通風機軸受点検 (西条1号H25年7月)

微粉炭をボイラーへ送り込むファン(一次通風機)の軸受に剥離傷(及びこれを原因とするファンの振動)が発生。

このままの状態では運転継続する場合、ファンが損傷し長期にわたり微粉炭の供給量が減少することによる出力低下の虞があったことから、ユニットの出力を抑制し、該当のファンを停止して、分解点検を実施。



(参考) 火力発電所の計画外停止事例 (出力抑制含む) ②

○ 高稼働の継続による機能低下を防止するために運転中の計画外停止を行った事例

【ボイラー関係】

・電気集じん装置(EP)内部点検 (複数のユニットで発生)

排ガス中のばいじんがEP内部に付着・堆積し、集じん機能が低下することに伴い、煙突から排出されるばいじんが増加し、環境に影響を及ぼすことが予想されたためユニットを停止して水洗や灰出しを実施。

EP内部(点検前)



EP内部(点検後)



【タービン関係】

・復水器内部点検 (複数のユニットで発生)

冷却用海水配管内に貝が付着し、必要な海水流量が確保できなくなり復水器の機能が低下することで、ユニットを停止せざるを得なくなる虞があったため、ユニットの出力を抑制し、点検・清掃を実施。

復水器(点検前)



復水器(点検後)



・給水加熱器用制御弁点検 (坂出2号H25年2月)

給水加熱器用水位調整弁が汚損により動作不良となったことにより、系統の熱バランスが保てなくなり運転の継続が困難になる虞があったことから、ユニットを出力抑制し分解点検を実施。

弁体(分解点検前)

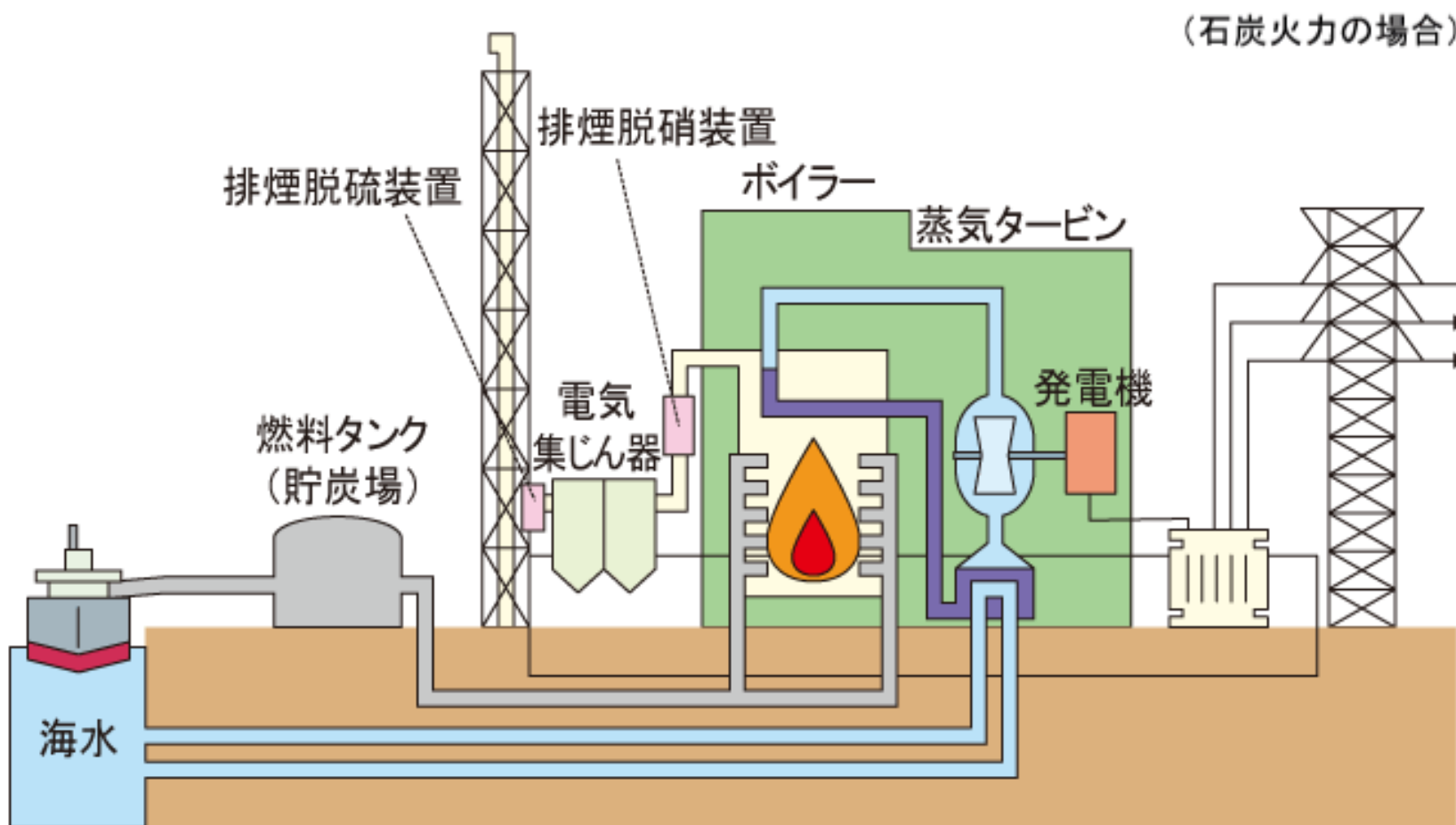


弁体(分解点検後)



(参考) 火力発電の仕組み

- 火力発電は、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料をボイラーで燃やして蒸気をつくり、その力で発電機につながっているタービンを回して電気を作っています。

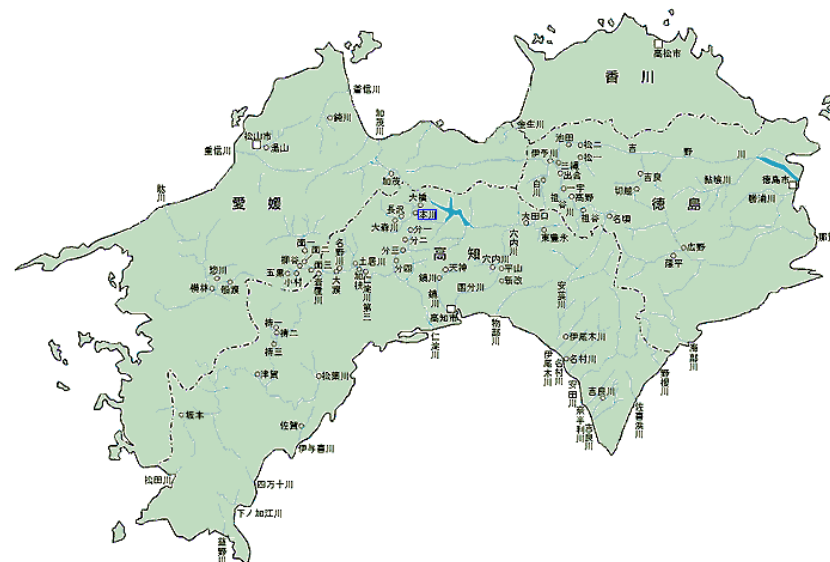


出所：当社HP

2-4. 水力発電について

- 水力発電は、当社の重要な供給力の一つであり、四国の電気の約10%を担っております。原子力発電と同様、発電に伴うCO2の排出がなく、クリーンで貴重な国産エネルギーとして、安定供給に貢献しています。
- 水力発電の特長として、使われる電気の量に応じて素早く発電する量を調整することができる点が挙げられます。発電を開始するまでに、火力では数時間から半日以上を要しますが、水力発電は数分程度です。
こうした長所を活かして、特に夏季の昼間など、電気の使用量がピークになる時間帯などに活躍しています。
- 反面、その発電電力量は、降雨の状況によって大きく左右されます。

◇当社の水力発電所（58箇所）



◇ 当社水力発電所(自流式)の夏季出水率※の実績推移

(%)

	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度
7月	86.2	125.2	119.3	61.6	97.3	119.8	122.1	126.2	75.4	94.0
8月	34.4	105.1	98.4	34.6	115.2	92.6	90.5	125.4	40.8	155.6
9月	104.3	132.6	71.1	69.1	30.0	45.7	142.0	142.4	108.2	99.0

※出水率：自流式発電所における発電量実績の平年発電量に対する割合、平年ベースが100%（網掛箇所は出水率90%未満）



(参考) 水力発電所の停止事例

- 当社の水力発電所である平山発電所において、本年7月21日、機器の損傷により発電機が停止しました。
- 復旧にあたっては、損傷した機器の製作等には長期間を要することが見込まれる一方で、本格的な夏季の電力需要増加が見込まれるなかでの供給力減少となることに加え、平山発電所は電力システムの周波数を調整する主要な発電所であることに鑑み、早期の復旧に向けて、復旧に必要な代替資機材を他支店やメーカー等から調達し、補修作業を行いました。
上記の緊急的な補修作業により、8月3日に発電を再開し、電力需給への影響を最小限にすることができました。

平山発電所



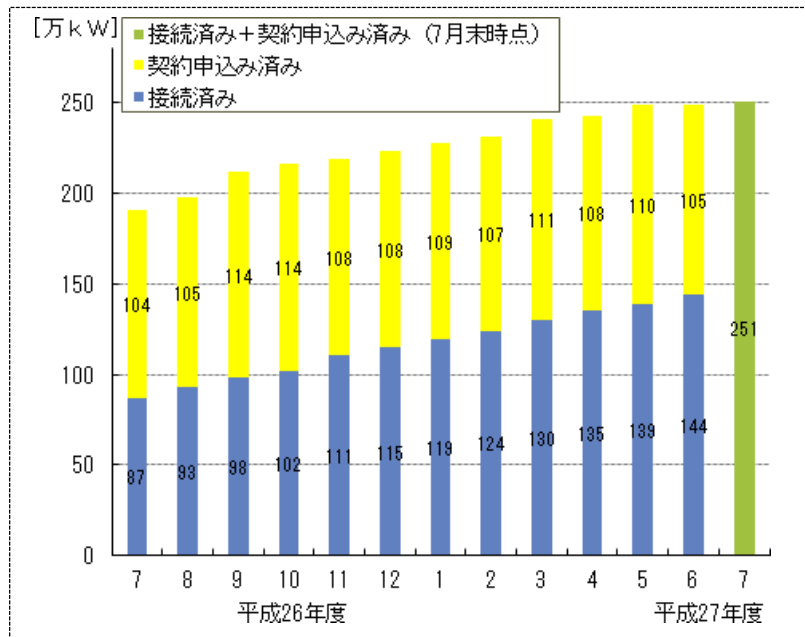
(参考) 平山発電所の概要

所在地	高知県香美市土佐山田町平山字土居
出力	44,400 kW
運転開始	昭和38年4月

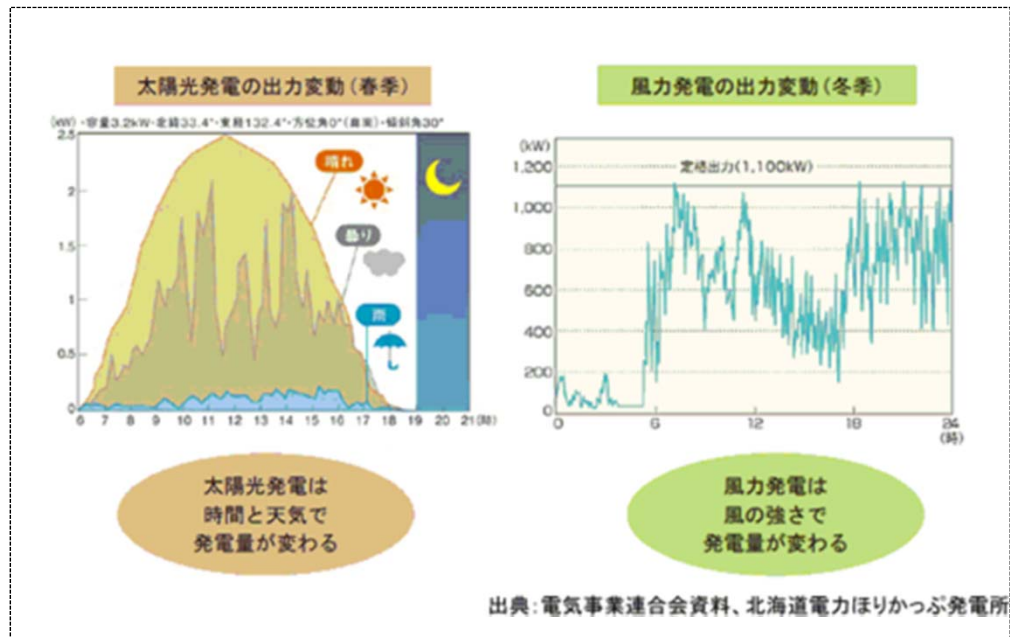
2-5. 再生可能エネルギーについて

- 太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーは、高い環境性を有していることに加え、エネルギー自給率の向上にもつながることから、最大限活用していくこととしています。
- ただし、太陽光発電や風力発電は、気象条件等により時々刻々と発電出力が変動することから、変動影響を吸収するために、火力など既存の発電設備による需給調整力を活用する必要があります。

◇ 四国エリアにおける太陽光の導入量



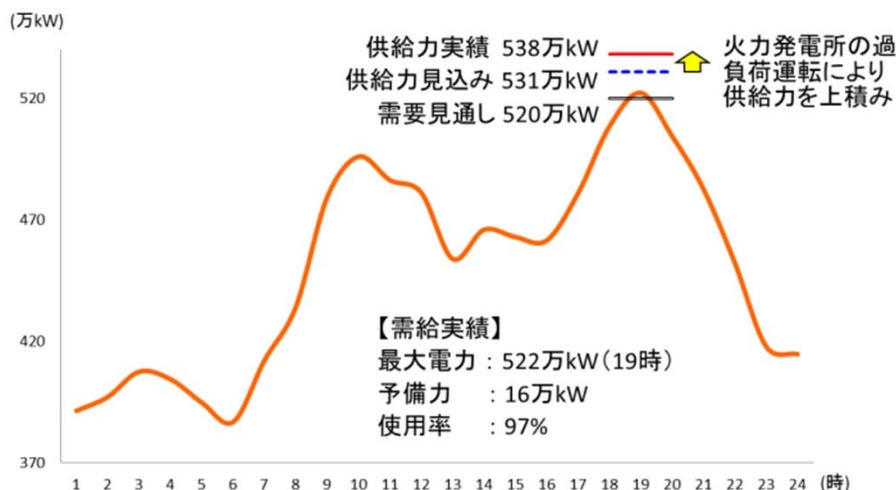
◇ 太陽光・風力の出力変動イメージ



2-6. 当社において電力需給が逼迫した事例

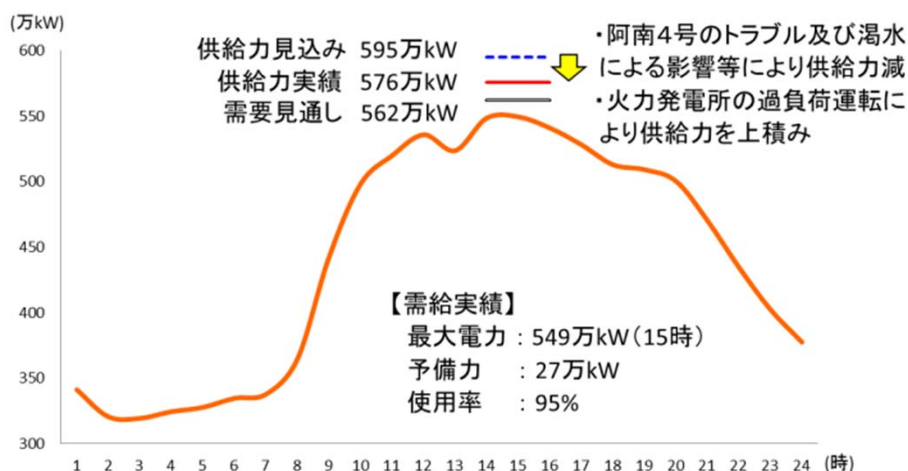
- 伊方発電所の全台停止以降、火力発電所の定期検査の特例繰延や、需給逼迫時の過負荷運転の実施といった緊急避難的な需給対策の継続、およびお客さまの節電などにより、電力需給の安定を確保してきました。
- しかしながら、火力発電所でのトラブルや気象要因による電力需要の急増などにより、厳しい需給状況となる場合もあります。

◇ 平成24年2月2日



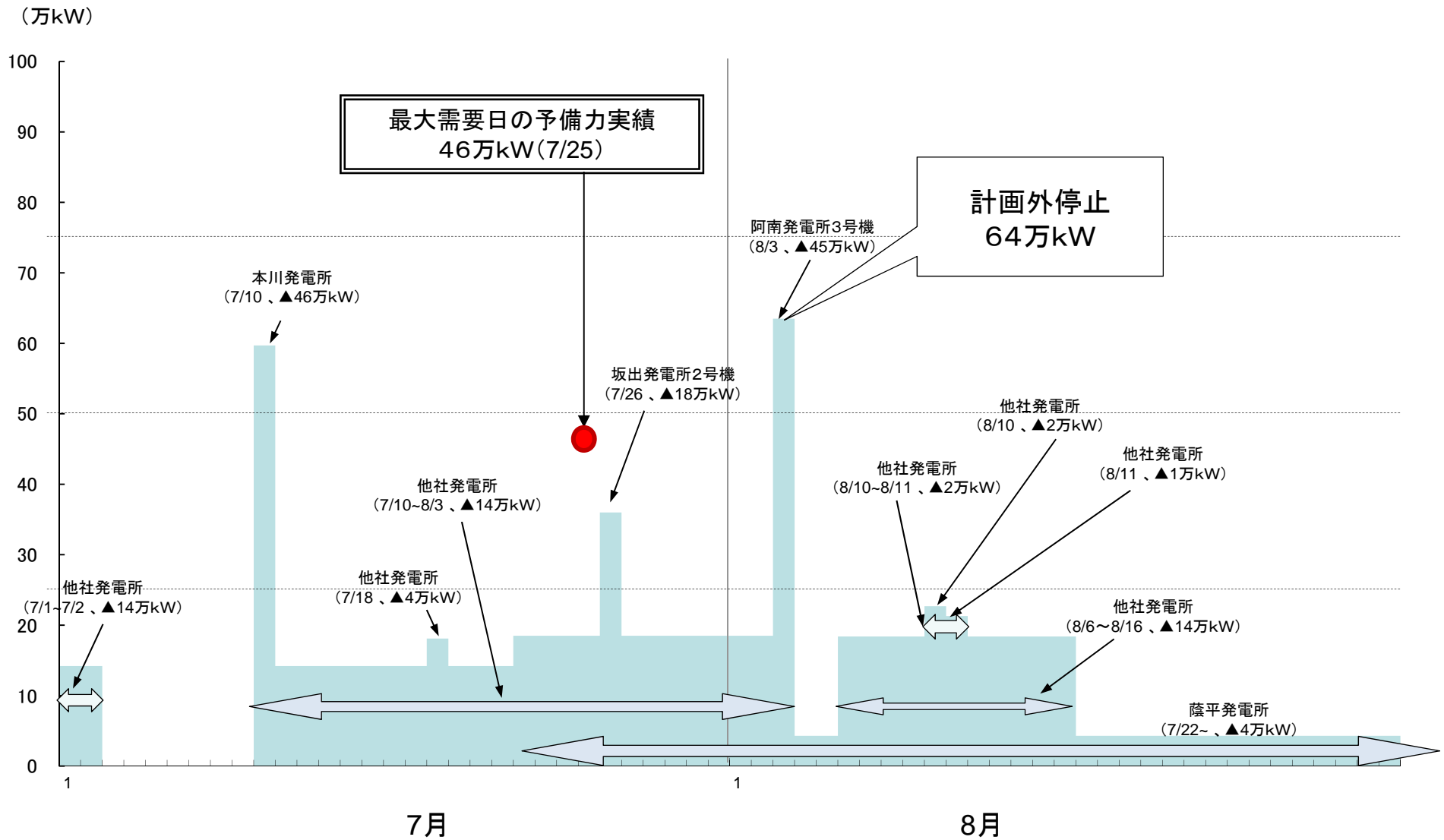
- ・ 気温の低下に伴い、暖房需要が増したことから、冬季の過去最大電力を記録
- ・ 需要の急増を受けて、火力発電所において過負荷運転を行うなど、供給力対策を講じたことにより、何とか電力需給の安定性を確保

◇ 平成25年8月22日

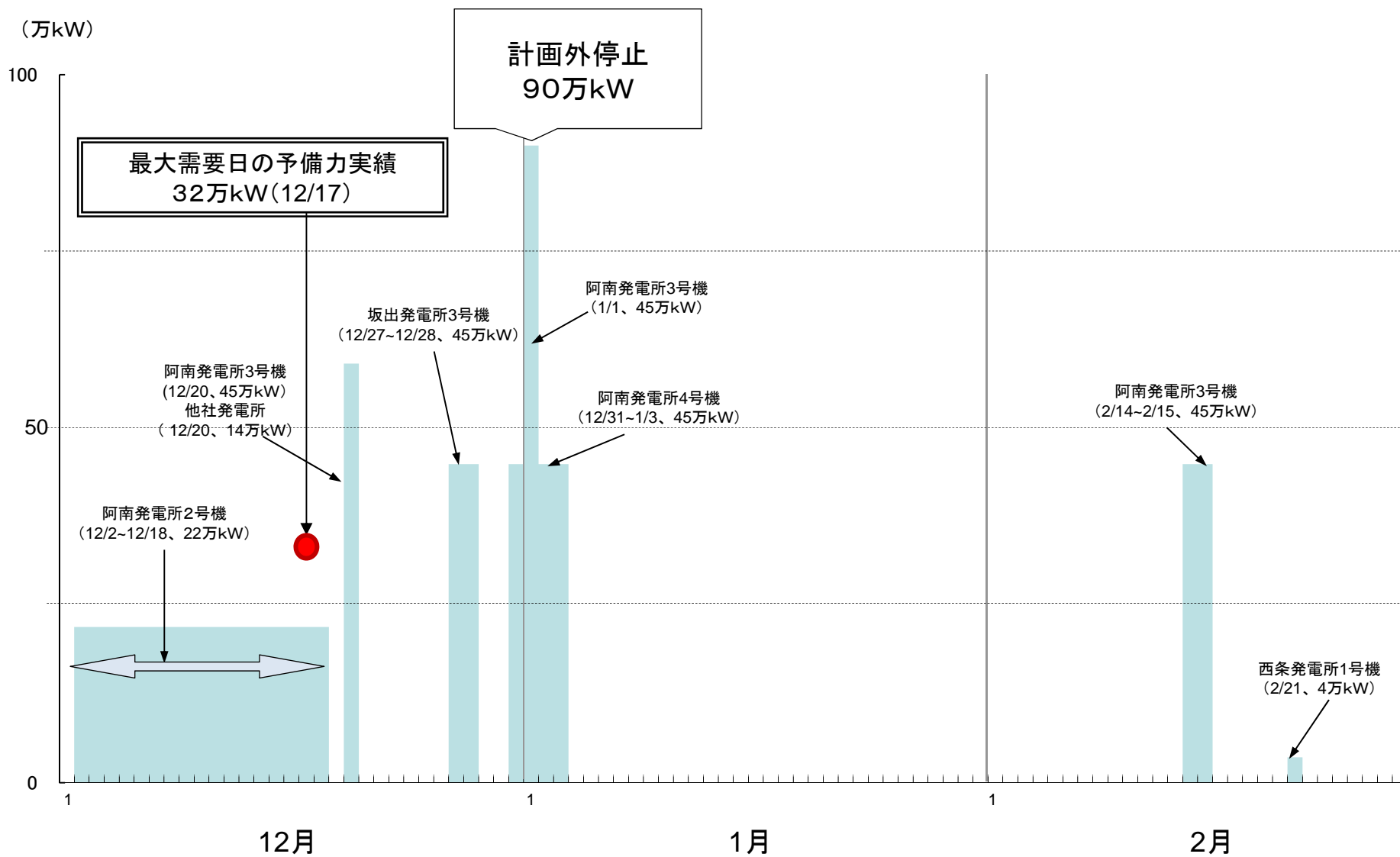


- ・ 火力発電所の高稼働が続く中、阿南4号機のトラブル停止や濁水による水力発電量の減などの影響により、供給力が想定水準を下回ったものの、自家発からの調達、火力発電所での過負荷運転などの対策を講じたことにより、何とか電力需給の安定性を確保

(参考) 当社の計画外停止実績 (例:平成26年度夏季)



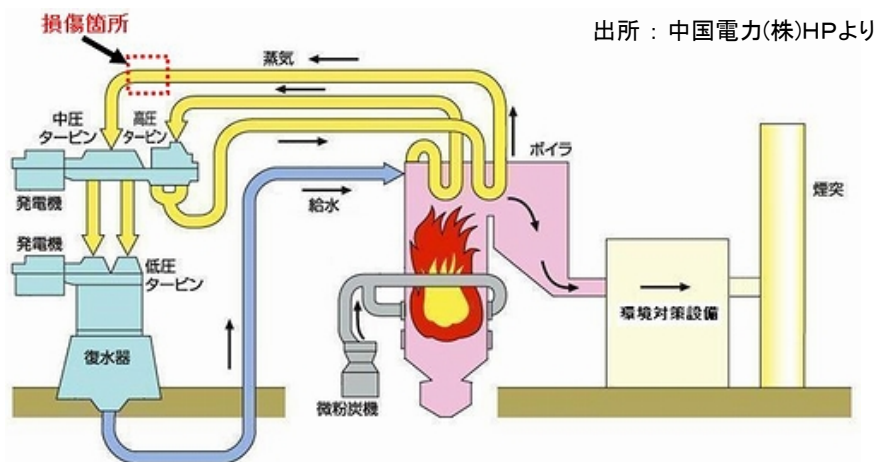
(参考) 当社の計画外停止実績 (例:平成26年度冬季)



(参考) 他電力の火力発電所における計画外停止実績

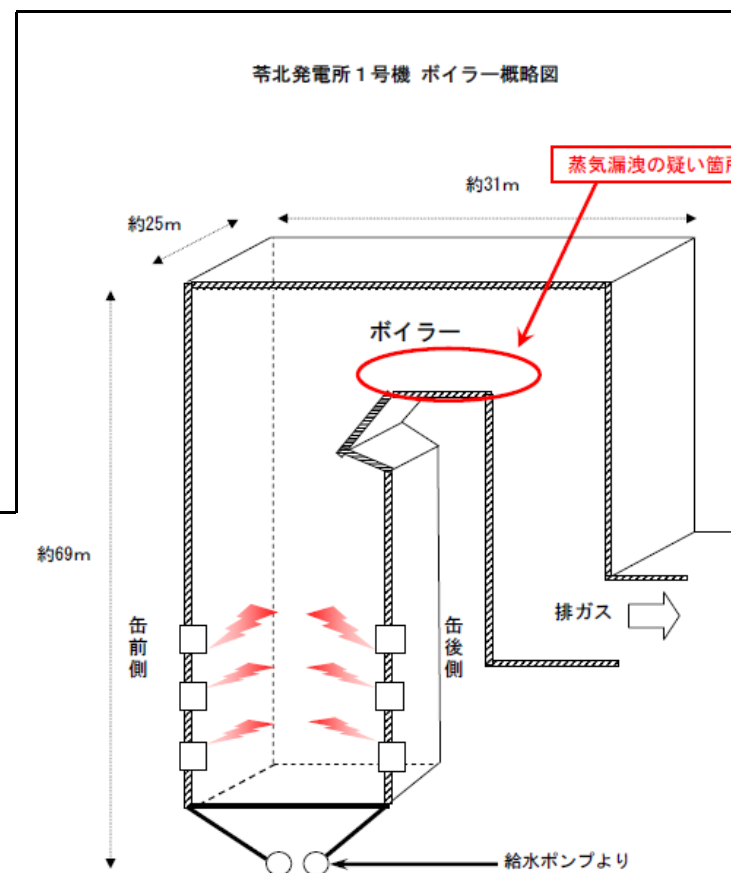
◇ 中国電力 三隅発電所1号機

- ・ 石炭火力、定格出力100万kW
- ・ 停止期間 平成25年10月23日～12月15日
- ・ 蒸気配管の損傷：ボイラーで発生した蒸気をタービンへ送る配管が損傷したため、運転を停止し、当該配管を取替。（下図参照）



◇ 九州電力 苓北発電所1号機

- ・ 石炭火力、定格出力70万kW
- ・ 停止期間：平成27年6月18日～7月6日
- ・ ボイラーの蒸気漏洩
ボイラーの蒸気漏洩のため、
運転を停止し点検修理を実施。（右図参照）



出所：九州電力(株)HPより



(参考) 他電力において電力需給が逼迫した事例

第15回勉強会資料掲載を一部加工

◇ 九州電力（平成24年2月3日）

【出所】「総合資源エネルギー調査会 総合部会 電力システム改革専門委員会 地域間連系線等の強化に関するマスタープラン研究会(第1回平成24.2.16)」資料より抜粋

- 2012年2月3日午前3時55分から4時19分にかけて新大分発電所1～3号系列(LNG、229.5万kW)の燃料供給設備の不具合(燃料流量調整弁の駆動配管の凍結)により全号順次停止。
- これを受けて、他電力からの融通を240万kWを確保するとともに、需要面では緊急時の需要調整を予め契約している需要家46社(37万kW)に需要抑制を要請。
- 不具合の生じた箇所の修復(燃料流量調整弁の作動回復)を行い、午前6時6分以降、1号系列第6軸から順次復旧。16時34分までに全13軸が復旧。

補 足

- ・ 左記の九州電力の事象発生の前日(平成24年2月2日)、気温低下により当社の電力需要が増加し、当社の冬季の最大電力の過去最高を記録した。(522万2千kW：同日19時)
- ・ 左記の対応で、当社も九州電力に対して緊急の電力融通を実施したが、同時期、当社も厳しい需給状況にあった。

◇ 東京電力（平成27年4月8日）

【出所】日本経済新聞ウェブサイト記事(平成27.4.8) 「東電、2年5カ月ぶり電力応援受ける 8日の寒波で」

- 東京電力は8日、急な冷え込みを受けて電力需給が厳しくなったため、他社から原子力発電所1基分に相当する100万キロワットの応援融通を受けたと発表した。東電が応援を受けるのは2012年11月以来2年5カ月ぶり。冬の電力需要期が終わって発電所の検査を始めていたところに予想外の寒気が訪れ、暖房需要の急増に供給力が追いつかなかった。
- 8日午後6時～9時に中部電力から60万キロワット、東北電力から40万キロワットをそれぞれ受電した。最大需要4030万キロワットの予想に対し、4257万キロワットの供給力を確保した。供給余力を示す予備率は応援を受けない場合で3.1%と、停電の「危険水域」とされる3%に迫るため、融通によって予備率を5.6%まで改善した。東電以外の地域では需給に余裕があった。
- 東電は合計出力約820万キロワットの柏崎刈羽原発(新潟県)が停止中で、供給力に余裕がある状況ではない。火力発電所をフル稼働させているほか厳しい暑さや寒さが少なかったこともあり、12年11月以降は需給逼迫を回避していた。東電管内では100万キロワットの発電所が1基停止すると予備率は約2%低下する。



WONDEN

2-7. 今夏の電力需給見通しと諸対策

- 今夏については、需要面ではお客さまによる節電効果を見込むとともに、供給面では従来から取り組んでいる火力発電設備の増出力運転や自家発電設備等からの受電を継続することにより、一定水準の予備率を確保できる見通しです。

ただし、猛暑気温時に、火力発電設備がトラブル等により運転停止するなど、不測の事態が発生した場合には、供給力が不足するおそれがあり、長期にわたり持続可能な需給状況ではありません。

◇ 今夏の電力需給バランス見通し（平成27年6月10日お知らせ）

（発電端：万kW、%）

項目 \ 需要	平年並み気温		猛暑気温	
	7月	8月	7月	8月
最大電力(A)	527		549	
供給力(B)	608	611	608	611
予備力(C=B-A)	81	84	59	62
予備率(C/A * 100)	15.3	15.8	10.7	11.2

お客さまの節電やピーク時の負荷抑制を前提とした水準

長期計画停止中であつた阿南2号（22万kW：平成23/9再稼働）の供給力を含む

万一、橘湾発電所（70万kW）が運転停止した場合、当社単独では供給力不足に陥るおそれがある水準

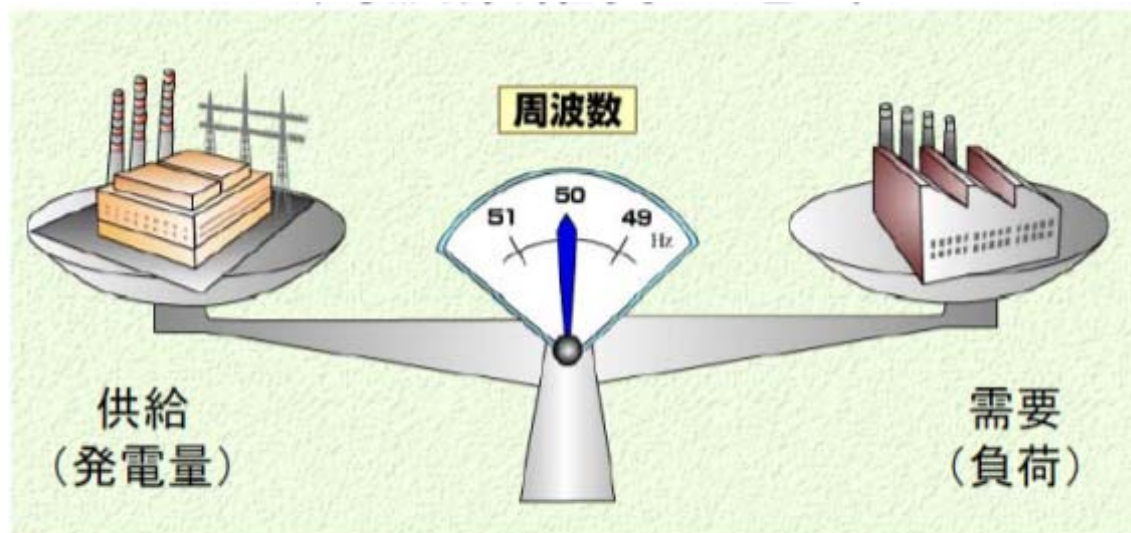
※ 猛暑気温は、平成22年度夏季の気温相当

※ 定着した節電効果として▲6.0%（平成22年度比）と評価し、これを目安に織込み

(参考)需給バランスと周波数維持①

○ 適正な予備力を持った上で、周波数を監視しながら発電機出力を制御することで、需給バランスを保っています。

◇ 周波数維持の考え方



- 電気は貯蔵できないので、生産量と消費量が常に同じ(同時同量)であることが必要
→ 維持できないと周波数が変動
- 0.2Hz程度の変動で一部の需要家機器に影響
- 数%の周波数変動で、発電機を停止せざるを得なくなる
(タービン翼共振を防ぐためなど)
→ 特に発電機がセンシティブ

出所:総合資源エネルギー調査会 電気事業分科会 基本問題小委員会 系統利用制度ワーキンググループ
(第1回:H14.10.22)関西電力提出資料より抜粋

(参考) 需給バランスと周波数維持②

- 電源脱落が発生すると、自社の残っている発電機の出力を上げることで、需給バランスを維持するよう調整します。
- 自社で供給力が不足する場合は、他電力会社にも応援してもらいます。
- 複数の発電機が脱落するような悪条件下では、周波数を規定値に戻し切ることができず、大規模な停電に至った事例も存在します。

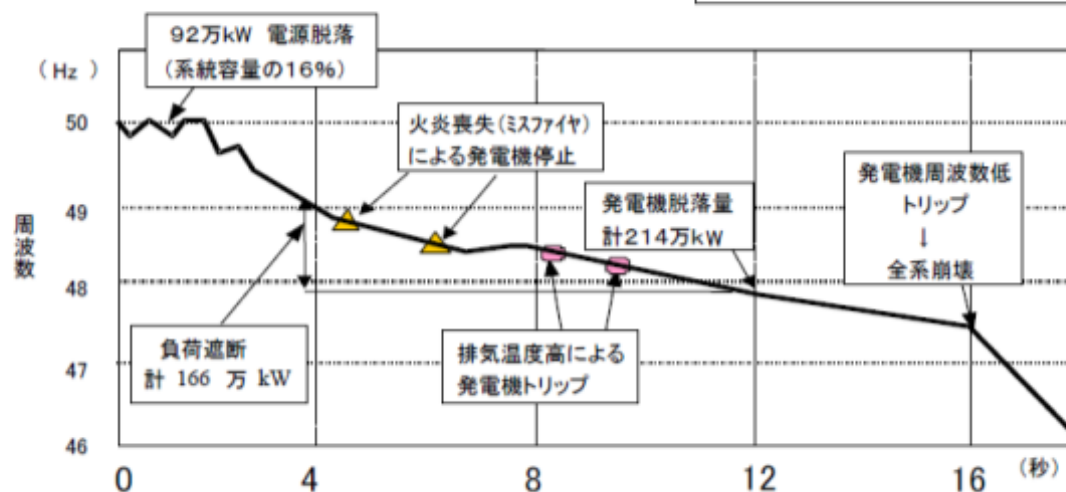
(マレーシア全域の停電事故)

日 時: 1996年8月3日

供給支障: 576万kW(全停電)

原因: ①変電所事故による電源脱落
②周波数低下による連鎖的電源脱落

周波数が維持されなければ、
発電機の連鎖トリップによる
系統崩壊の恐れあり



※火炎喪失: 燃料の絞り込みにより、燃焼器の火が消える現象

出所: 総合資源エネルギー調査会 電気事業分科会 基本問題小委員会 系統利用制度ワーキンググループ
(第1回:H14.10.22) 関西電力提出資料より抜粋



WONDEN

(参考) 停電による影響①

計画停電で予想される暮らしへの影響

水道	浄水場などに影響、断水の恐れ
携帯電話	停電が3時間程度なら影響ない
加入電話	機種によっては使えない
信号機	一部が停止し警察官が手信号で交通整理する
エレベーター	停電前にスイッチを切り、運転できなくする
ATM	一部は使えない
電熱器具	通電再開後、火災が起きる恐れがある。ストーブなどは安全確保のためプラグを抜く
在宅患者の人工呼吸器や人工透析	機器の点検などが必要。厚生労働省は主治医に対し、患者に連絡をとるよう指示
踏切	下りたまま開かない可能性
駅の自動改札	運行している駅では使える
E T C	機能しない可能性
インターネット	ルーターなどが電力を利用していれれば使えないことがある

る。計画停電を実施するかも含め検討している。首相は記者会見で「国民に大変な不便をおかけする苦渋の決断だ。ガスや水道、医療機器の利用など様々な悪影響も考えられる。停電に伴う不安に万全の対応を講じて臨む」と語った。計画停電を実施しないままでは電力の需給バランスが崩れ国内全域で大規模停電に陥る可能性がある。「大規模停電が国民生活、経済活動に与える打撃は極めて甚大で、何としても避けなければならない」と理解を求めた。

節電啓発担当相を兼務する運輸行政刷新担当相は記者会見で「なるべく早くアクションプランを策定したい」と述べた。東京電力が公表した計画では関東の1都6県と山梨県と静岡県の一部を5つの区域に分け、午前6時20分から午後10時まで順番に停電させる。1回の停電時間は3時間程度だが区域によって1日2回、計6時間になる。14日の最も

は記者会見で「なるべく早くアクションプランを策定したい」と述べた。00万キロワットと定める。需要ピーク時には2区域を停電させ、1000万キロワットの需要を強制的に減らす。都心部では実施を直接受けていない千葉県や都内の火力発電所の復旧を急ぐほか、定期点検中の火力の立ち上げを早めるなど4月中に1000万キロワットの供給力を回復させるという。

鉄道一部運休、断水も

東京電力による計画停電が首都圏の鉄道運行、一部の水道、信号やATMなどに生活に大きな影響を与えるのは必至だ。小田急電鉄は14日始発以降、大幅に運転本数が減少する可能性があることを発表した。特急ロマンスカーは当面運休。京王電

鉄、東武鉄道、西武鉄道などは、停電地域で運休する。京成電鉄は午前11時から午後5時ごろまで全線運休する。JR東日本は山手線について「影響はない見通し」としているものの、それ以外は「現時点ではわからない」と話している。

在宅治療中の患者や人工呼吸器患者の治療が中断しないよう、厚生労働省は対象都県に、医療機関から在宅患者に機器の点検や燃料確保をさせるよう通知した。水道についてはポンプ式で給水する浄水場などで断水する可能性があるという。

計画停電4月末まで

地域5分割 東電、1都8県で3時間ずつ

けさから実施

東京電力の清水正孝社長は13日夜会見し、14日から全供給区域の1都8県を5つに分けて順番に電力供給を止める計画停電(輪番停電)を実施すると発表した。菅直人首相と首相官邸で会談、了承を得た。対象地域では工場や一般家庭、通信設備への電力供給が止まるほか道路の信号も機能しないことが予想される。私鉄など首都圏の鉄道の運行計画が大幅に乱れるなど市民生活や経済活動に重大な影響を及ぼしそうだ。

13日、国土交通省が鉄・通学など外出を控えて道に大幅な影響が出ることを呼びかける異例の事態となった。

東京電力が電気事業法に基づいて計画停電に初めて踏み切る。4月末まで

夏場には再度、計画停電を実施する。東日本大地震による原発の機能停止の国民生活への影響は長期にわたる見通し。東北電力も地震被害に伴う供給電力不足への対応策の検討に入った。14日以降に方針を公表す



(参考) 停電による影響②

夏の節電 尽きぬ不安

今夏の電力不足を乗り切るため、九州電力管内でも2010年比で10%の節電を要請することが決まった。原子力発電所はすべて止まっており、節電目標を達成できても電力需給は綱渡りの状況が続く。電気の使用が欠かせない難病の在宅患者や学校などからは不安の声が上がった。

(1面参照)

「エアコン使用を控えたりして節電に協力してきました。でも限界に近い」。福岡市城南区のマンション5階の一室。全身の筋肉が動かなくなる難病「ALS(筋萎縮性側索硬化症)」の男性(42)は、センサーを取り付けた左手親指をわずかに震わせ、パネル表示で不安

在宅患者「協力は限界」 学校「子供の健康が…」

な気持ち传达了。人工呼吸器、たん吸引器……。ベッドの回りにも使えなくなる。器は何かの理由で電気が止まると、数時間しか

もたない。意思表示の唯一の手段であるセンサーは「室内の温度を一定に保てず、体調を崩すことが心配」。多くは非常電源を備えているが「エレベーターがもし止まったら、連れ出すことも難しい」と不安を漏らす。

別の難病で人工呼吸器が欠かせない福岡市東区



ALS患者の1人として節電への不安は尽きない。(15日、福岡市城南区)

の男児(4)の父親(47)は、東日本大震災後に急ぎよ、ポータブル電源を2つ購入。父親は在宅患者たちの不安を減らすのが国などの役割のはず。患者の節電対策が準備できたか、確認してから始めてほしい」と訴えた。

核島の噴火活動が活発な鹿児島市では降灰で窓が開けられない日も多い。桜島地区にある7つの小中学校は全教室にエアコンを完備。外気温が30度以上という冷房使用の目安を設けている。

ただ「暑さを我慢して

子供たちの健康を書いたら元も子もない。冷房を使うなどは言えない」と東桜島小の宮田藤蔵教頭に。室内の照明をこまめに切ったりするなど節電を徹底することで、何とか乗り越えようと職員や児童に指導している。

ピカソやタリの絵画などスペイン美術を多く收藏する長崎県美術館(長崎市)は、契約電力524キロワットの大口需要家。作品管理に不可欠な館内の空調が使用電力の大半を占める。「節電には協力したいが、できることは限られる」と頭を抱える。絵画はカビやひび割れを防ぐために一定の温度を管理する必要がある。同美術館では昨年、事務所の照明を間引くなどしたが、「今年は作品の配置換えをして、展示室で稼働させる空調を減らすことも検討せざるを得ない(担当者)という。

一方、マリノワールド海の中道(福岡市)では5、6年前から自家発電機を導入。平日午前8時から午後10時は九州電力から電力を購入していない。「仮に計画停電があ



WONDEN

2-8. 火力発電設備のリプレース計画

○ 経年化の進んだ火力発電設備を対象に、計画的にリプレースを進めています。

リプレースにあたっては、環境アセスメントや建設工事などの工程に時間を要することから、計画公表から営業運転の開始までに7～8年程度のリードタイムが必要となります。また、新規地点での開発の場合はさらに時間を要すると見込まれます。

◇ 火力発電設備のリプレース計画

・対象ユニット等

発電所名	燃種・リプレース概要	出力 (リプレース後)
坂出2号	石油・コークス炉ガスから LNGコンバインドサイクルへの リプレース	28.9万kW
西条1号	石炭火力 (高効率な超々臨界圧機 (USC)へのリプレース)	50万kW

西条1号のリプレースにあたり、
自社応札を前提に、火力入札募集を実施

募集内容	募集規模	50万kW
	供給開始時期	2022年4月～2024年6月までに 供給を開始するもの
	運転条件	年間基準利用率が65%～75%
スケジュール	受給期間	15年間を基本とし、10年～20年 の範囲で選択可能
	入札説明会	2015年7月28日
	入札募集期間	2015年7月28日～11月27日
	落札者決定	2016年2月頃
	契約締結	2016年4月頃

・概略スケジュール

	H21 年度	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
坂出 2号	リプレース 公表 ▼ H22/1	環境アセスメント			用地整備他 H25/2	建設工事		運開 予定 ▼ H28/8							
西条 1号						リプレース 公表 ▼ H27/3	入札 手続き	環境アセスメント				アセス終了 後着工↓	建設工事		運開 予定 ▼ H34年度

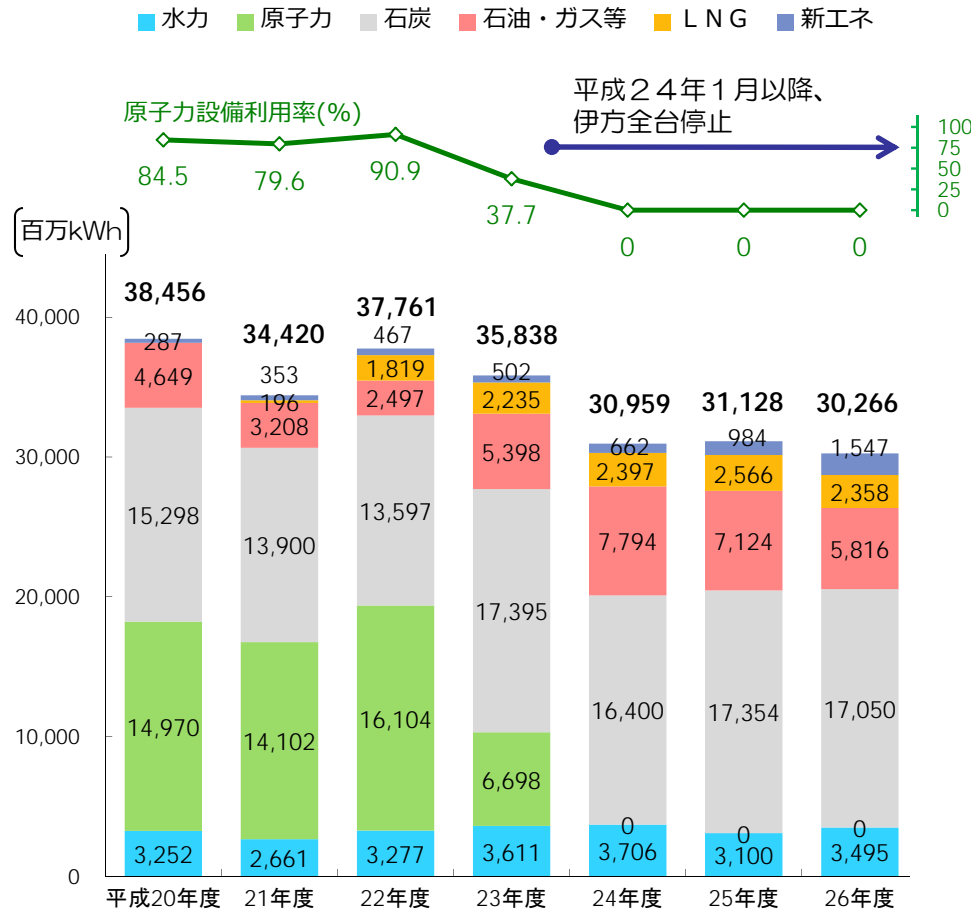
經濟性



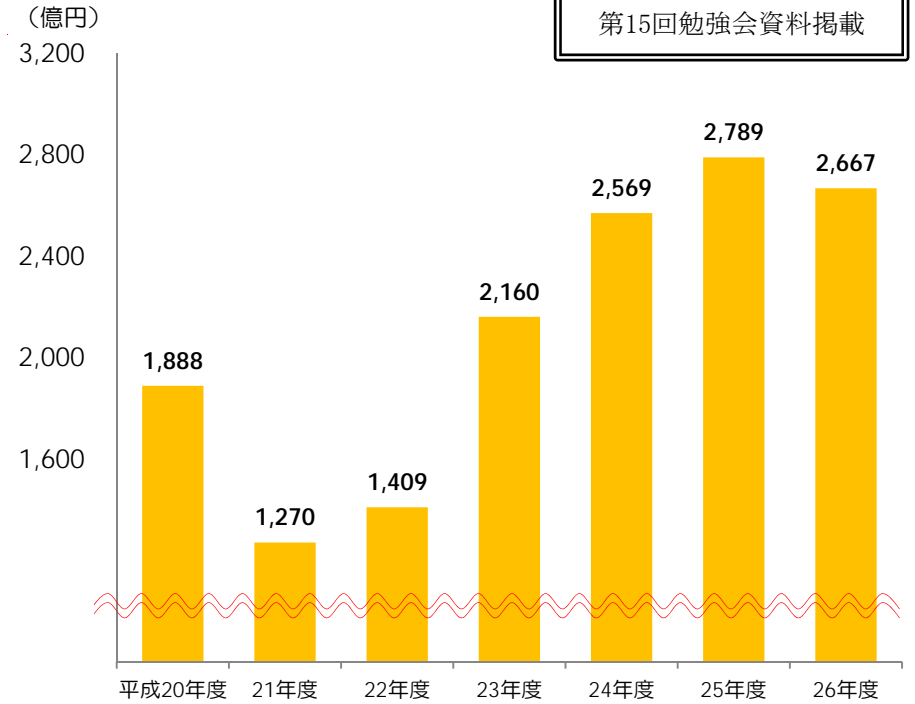
3-1. 原子力停止に伴う燃料費等への影響

○ 伊方発電所の全台停止に伴う火力発電所の稼働増により、燃料費や購入電力料が大幅に増加しています。

◇ 発電電力量の推移



◇ 需給関連費（燃料費+購入電力料）の推移



原油通関 CIF(\$/b)	91	69	84	114	114	110	90
石炭通関 CIF(\$/t)	134	98	113	144	127	108	93
LNG通関 CIF(\$/t)	655	465	587	825	863	836	800
為替レート (円/\$)	101	93	86	79	83	100	110



3-2. 電気料金

- 当社は、伊方発電所の全台停止に伴い、代替する火力発電の燃料費等が大幅に増加した結果、業績・財務状況が著しく悪化し、その状況が継続した場合には資金調達が困難となるなど、当社の基本的使命である電力の安定供給に支障をきたしかねない事態を招くおそれがあったことから、止むを得ず、一昨年、電気料金の値上げを実施させていただきました。
- 電気料金の算定にあたっては、伊方発電所3号機が稼働する前提としています。

◇ 当社の電気料金値上げ（平成25年実施）の値上げ率・値上げ幅・実施日

	値上げ率	値上げ幅	実施日
規制部門	+7.80% *	+1.59円/kWh	平成25年9月1日
自由化部門	+14.72% **	+1.93円/kWh	平成25年7月1日
合計	+11.15%	+1.80円/kWh	

* 規制部門のうち家庭用の従量電灯Aにご加入のお客さまで、平均的なご使用量(月間300kWh)の場合の値上げ幅 …… 月額 349円

** 自由化部門のうち

- ・中規模施設等、法人のお客さまの値上げ幅 …… 月額 約 54万円（業務用電力：契約電力 900kW、使用量 261,000kWh）
- ・中規模工場等、法人のお客さまの値上げ幅 …… 月額 約 67万円（高圧電力A：契約電力1,060kW、使用量 329,000kWh）

(参考) 当社料金値上げ時の四国内産業界等の声

◇ 当社料金値上げ申請（H25.2）後の各種業界団体様の声（値上げの影響関係）

電力多消費産業の業界団体①	<ul style="list-style-type: none"> ○電気料金値上げにより、利益がほぼなくなる。 ○雇用機会の喪失、国内産業の空洞化に拍車をかけ、我が国のものづくり体制が受ける影響は致命的になることは必至。 ○現に電力コスト上昇の緩和のための減産や、従業員の削減等を余儀なくされる企業もでてきており、国内で事業活動を維持していくことは極めて困難となる。 ○国際価格で取引される製品については価格転嫁が出来ないことに加え、海外勢との厳しい競争環境下でのコスト上昇は完全に国際競争力を失うことに等しい。 ○産業によっては中小企業が大多数を占めており、その多くが赤字に陥ることが予想されることから、転廃業につながるなど厳しい状況が予想される。
電力多消費産業の業界団体②	<ul style="list-style-type: none"> ○中小企業の中でもとりわけ製造業の電力購入費は原材料コストに占める割合が総じて高く、価格転嫁が容易でない中小企業の収益を大きく悪化させるため、事業の縮小や廃業の増加が大いに懸念される。
電力多消費産業の業界団体③	<ul style="list-style-type: none"> ○値上げについて原価に占める割合は小さいものではなく、企業収益を著しく悪化させる。 ○各用途とも国内外の競争が激しいために価格転化が難しく、仮に価格転嫁できたとしても川下製品への影響は甚大であり、長期化した場合には、日本国内産業の消失にもつながりかねない。
小売業の業界団体	<ul style="list-style-type: none"> ○家庭用電気料金の値上げは、家計への過重な負担が個人消費をさらに冷え込ませる可能性がある。
農業関係団体	<ul style="list-style-type: none"> ○他熱源を比べ省エネ効果が高い電気機器の導入を推奨している中、電気料金の値上げは既導入農家の経営を圧迫するほか、さらなる普及に水を差すことになる。

（H25. 2～4月 各種業界団体様から当社への申し入れ内容より）

◇ 当社料金値上げについての四国内の経済団体意見

- 当面のエネルギー政策における最優先課題は、安価な電力の安定供給。
- 商工会議所等の調査では、今後、電気料金が上昇した場合の影響について、四国では、回答した企業の内、大口需要家の68%、小口需要家の40%が「販売価格に転嫁できないため利益が減少」、それぞれ15%、7%の企業が「給与や人員を削減」と回答している。
大変厳しい経営環境の中、電気料金が値上げされ、負担が増えれば、特に、経営体力が弱い中小企業にとっては大きな負担で、事業の存続すら危うくなる状況である。
- 再稼働の手続きを早急に明らかに。停止中の伊方原子力発電所の安全性評価を早急に進め、安全性の確保を前提に、政府の責任のもと、早期の再稼働をしていただきたい。
- 大企業、中小企業を問わず、多くの経営者は、自社経営・従業員のことだけでなく、地域経済や日本経済の行く末を真剣に案じている。



（H25. 3. 5 総合資源エネルギー調査会 総合部会 第20回電気料金審査専門委員会資料（団体提出意見文書）より抜粋）


(参考)原子力の再稼働と電気料金原価への影響

【出所: H25.6.14「総合資源エネルギー調査会 総合部会 第31回 電気料金審査専門委員会」資料（当社提出資料）より抜粋】

- 今回の料金原価の算定にあたっては、値上げ率を抑制し、お客さまのご負担を少しでも軽減する観点から、伊方発電所3台のうち、旧原子力安全・保安院におけるストレステストにおいて、妥当との評価を受け、かつ、新規制基準への早期対応が可能と考えられる3号機について、原価算定上、平成25年7月からの再稼働を織り込んでいる。
- なお、仮に、伊方の再稼働を全く織り込まない場合、今回申請原価から更に650億円程度のコスト増となり、収入不足額はほぼ倍増する。

【原価織り込みとした原子力運転計画】

	H25年度 (利用率 30.8%)	H26年度 (利用率 30.7%)	H27年度 (利用率 39.7%)
伊方 1号機	原価算定期間中に再稼働を織り込んでいない		
伊方 2号機			
伊方 3号機	H25/7 ~ H26/9	H26/12 ~ H28/2	

(注)  は運転期間を示す。

【再稼働を織り込まない場合】

原子力発電分を自社火力の稼働増で補うとの前提で試算した場合、申請原価と比べ、

- ・ 火力燃料費：+750億円程度 ※1
- ・ 原子燃料費：▲50億円程度
- ・ 原子力バックエンド費用等：▲50億円程度

となり、収入不足額は倍増する。

	申請原価 (A)	再稼働 なし (B)	差 (B-A)
収入不足額	625	1,275	+650
改定率	14% ※2	29%	+15%

※1 火力燃料費については、燃料価格の変動影響を大きく受ける ※2 認可原価の改定率は11%



2014年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要

電源	原子力	石炭火力	LNG火力	風力(陸上)	地熱	一般水力	小水力(80万円/kw)	小水力(100万円/kw)	バイオマス(専焼)	バイオマス(混焼)	石油火力	太陽光(効)	太陽光(住宅)	ガスコジェネ	石油コジェネ
設備利用率稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	20% 20年	83% 40年	45% 40年	60% 40年	60% 40年	87% 40年	70% 40年	30・10% 40年	14% 20年	12% 20年	70% 30年	40% 30年
発電コスト(円/kWh)	10.1~(8.8~)	12.3(12.2)	13.7(13.7)	21.6(15.6)	16.9※(10.9)	11.0(10.8)	23.3(20.4)	27.1(23.6)	29.7(28.1)	12.6(12.2)	30.6 ~43.4 (30.6 ~43.3)	24.2(21.0)	29.4(27.3)	13.8 ~15.0 (13.8 ~15.0)	24.0 ~27.9 (24.0 ~27.8)
2011コスト等検証委	8.9~(7.8~)	9.5(9.5)	10.7(10.7)	9.9~17.3	9.2~11.6	10.6(10.5)	19.1~22.0	19.1~22.0	17.4~32.2	9.5~9.8	22.1 ~36.1 (22.1 ~36.1)	30.1~45.8	33.4~38.3	10.6(10.6)	17.1(17.1)

追加的安全対策費2倍	+0.6
廃止措置費用2倍	+0.1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+0.04
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+0.6

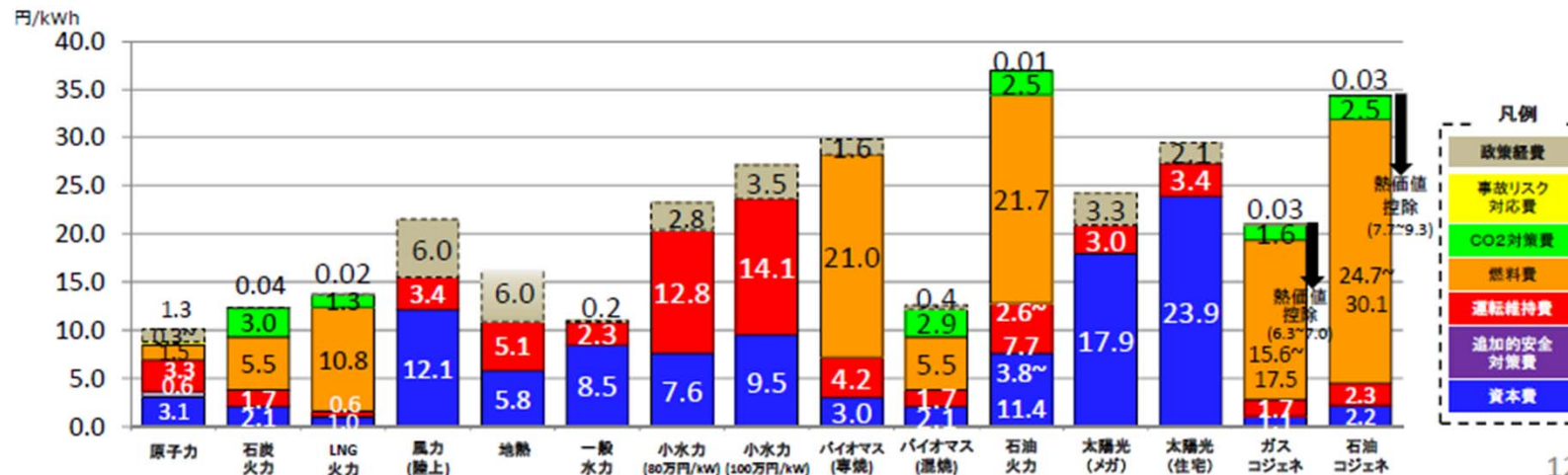
燃料価格10%の変化に伴う影響(円/kWh)	石炭	LNG	石油
	約±0.4	約±0.9	約±1.5

※1 燃料価格は足元では昨年と比較して下落。それを踏まえ、感度分析を下記に示す。

※2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%

※3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト

※4 地熱については、その予算関連政策経費は今後の開発拡大のための予算が大部分であり、他の電源との比較が難しいが、ここでは、現在計画中のものを加えた合計143kwで算出した発電量で関連予算を機械的に除した値を記載。



出所：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 長期エネルギー需給見通し小委員会 発電コスト検証ワーキンググループ
「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」(2015.5.26) より 抜粋



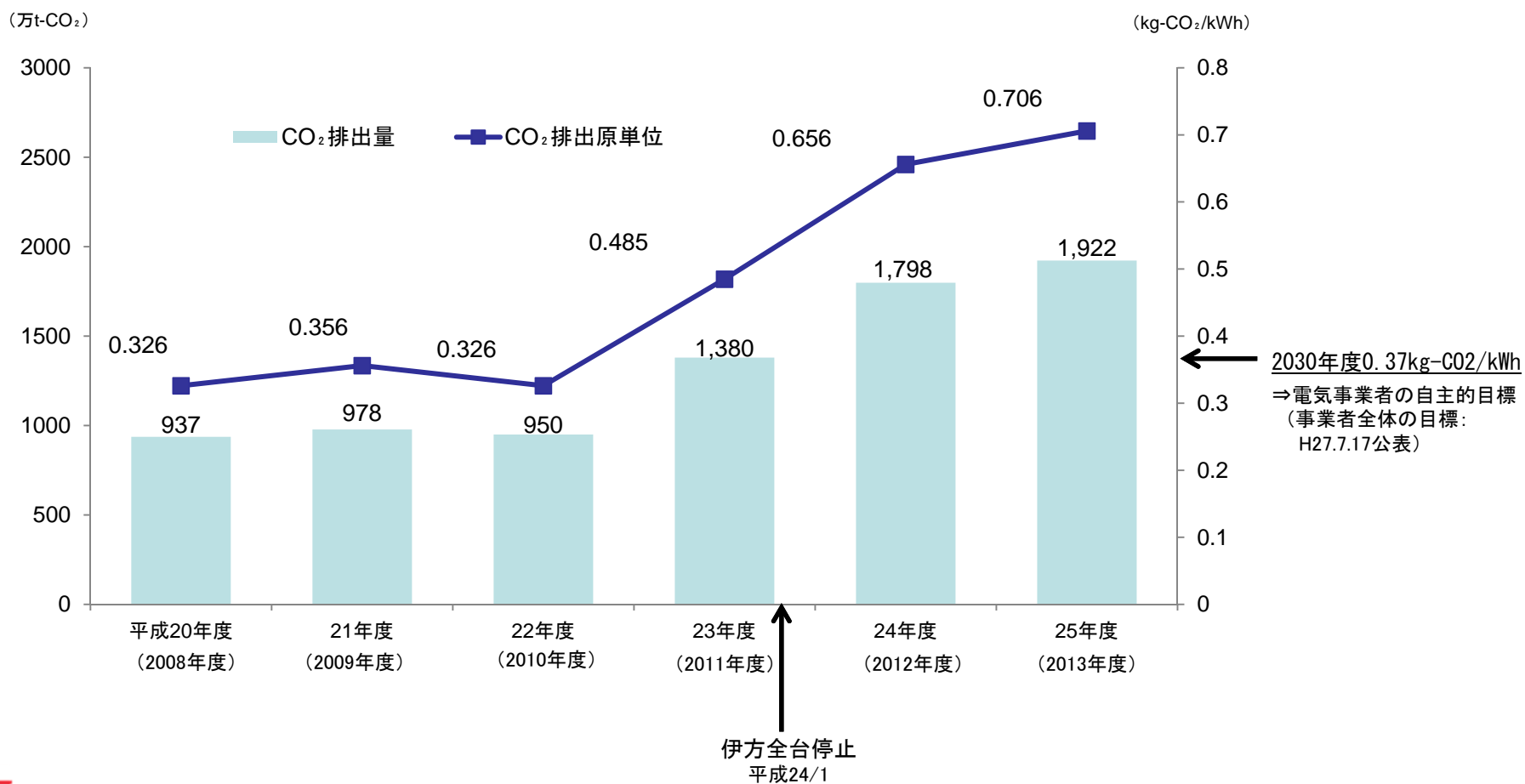
環境保全（地球温暖化対策）



4-1. 当社のCO₂排出量

○ 当社のCO₂の排出量および排出原単位は、伊方発電所の全台停止に伴う火力発電の稼働増により、平成22年度以前に比べて2倍程度にまで増加しています。

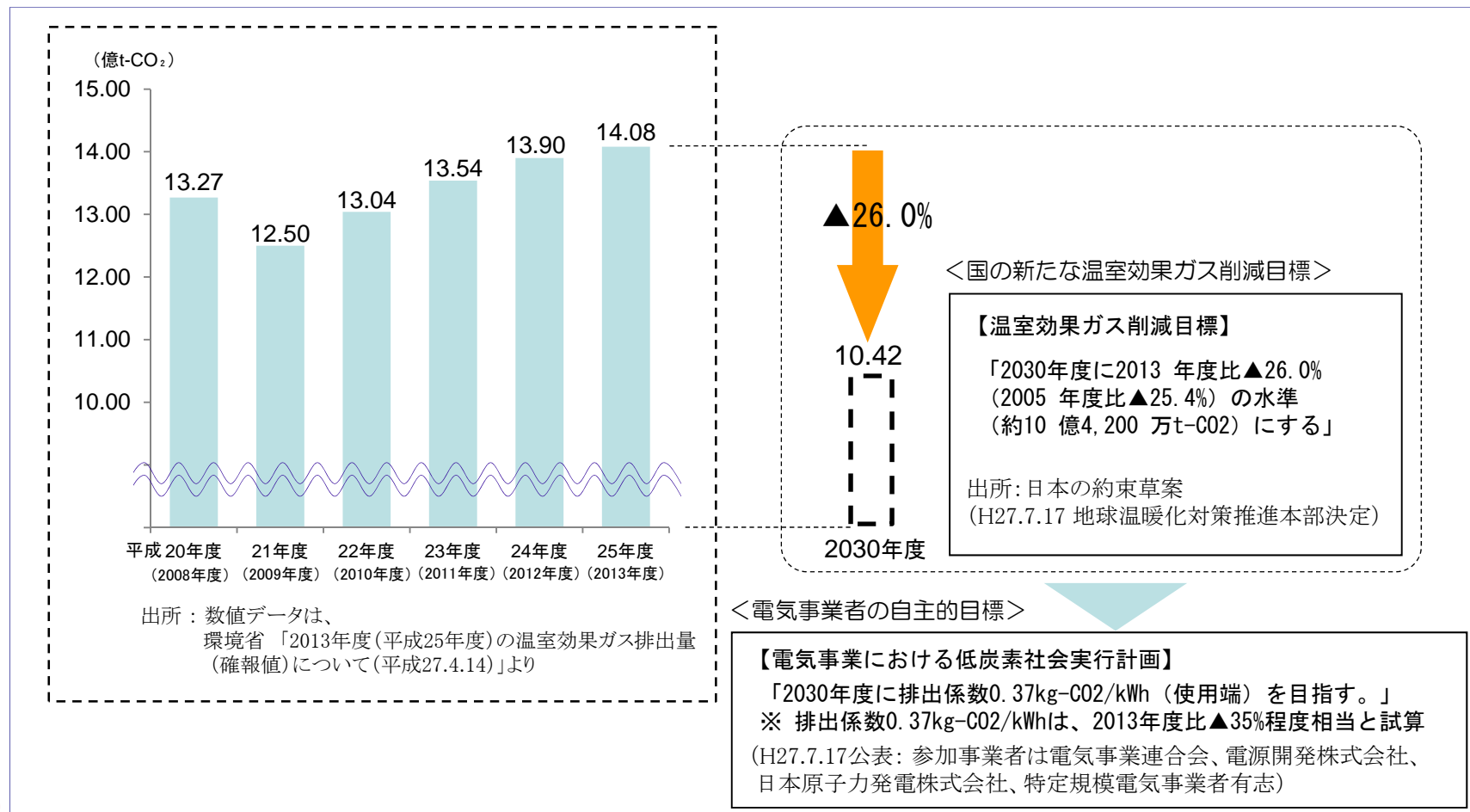
◇ 当社のCO₂排出量・CO₂排出原単位の推移



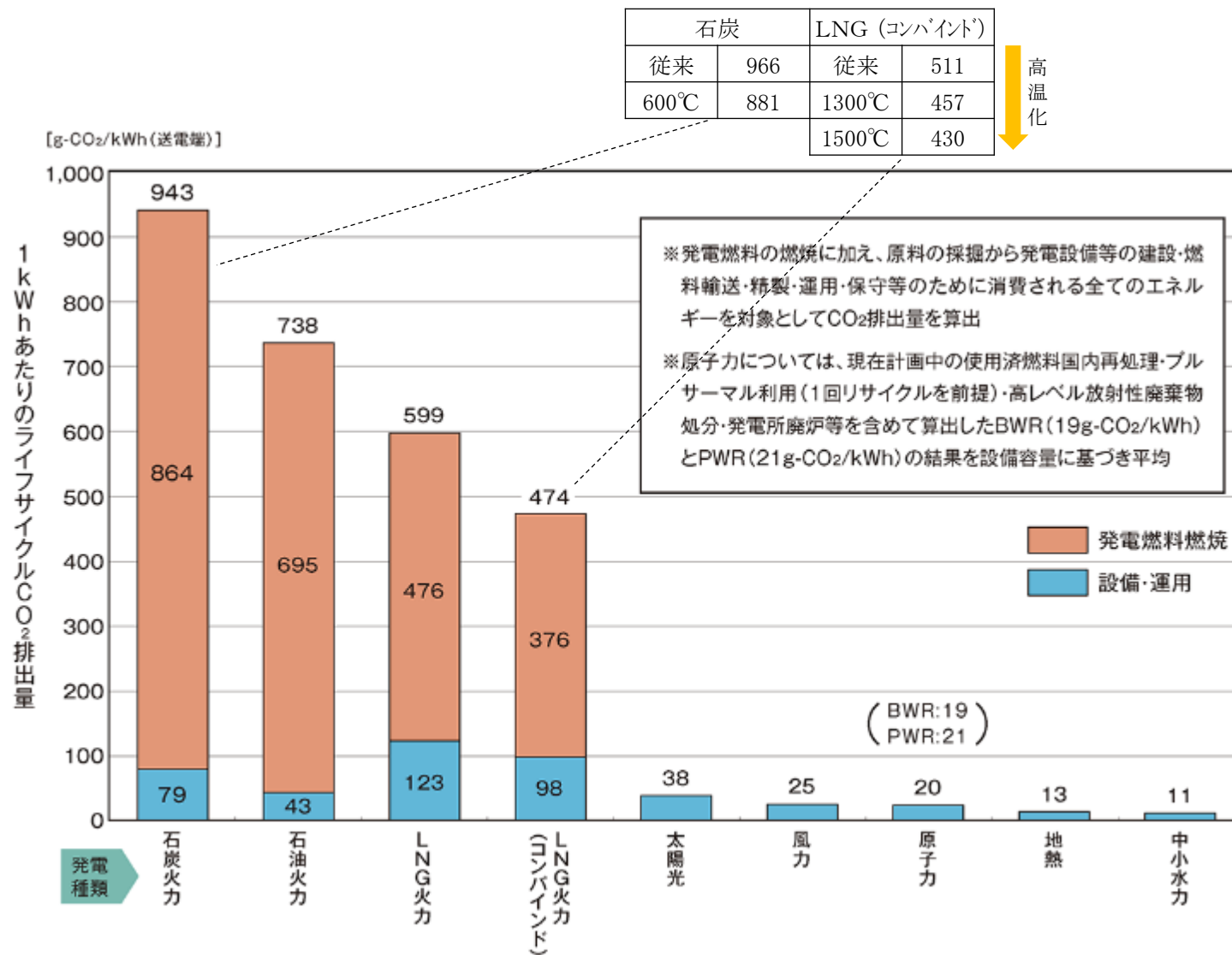
4-2. 日本全体のCO₂排出量の推移と国の新たな目標

- 福島事故以後、日本全体のCO₂排出量は増加しています。
- 国は我が国の温室効果ガス排出量を、2030年度に2013年度比▲26%の水準にする旨の新たな目標を決定しました。国の新たな目標決定を踏まえ、電気事業連合会をはじめとする国内の電気事業者は共同で、業界の自主的な目標を公表しております。

◇ 日本全体CO₂排出量・CO₂排出原単位の推移



(参考)電源別ライフサイクルCO2排出量



出所：数値データは、一般財団法人 電力中央研究所 「日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価」(2010.7)より
(グラフは電気事業連合会HPより、上部の表は当社作成)

