

電力の安定供給及び環境適合  
に係る検討結果について

平成19年12月14日  
電気事業分科会  
制度改革WG

# 目次

1. 非常時も含めた安定供給確保について(連系線について) ..... 2
2. 自由化された市場における安定供給確保について ..... 8
3. 電力分野の環境適合について ..... 21
4. 需要家が需要を抑制するインセンティブを付与する枠組みについて.....29

## 1. 非常時も含めた安定供給確保について(連系線について)

- 中越沖地震により柏崎刈羽原子力発電所が運転を停止したように、発生確率は低いながらも、一時に大規模な供給力が失われるような事態に対して、安定供給の観点から如何なる対策を講じていくかにつき以下の点を中心に検討を行った。
  - ー 発生確率は低いながらも、設備容量の激減を招く事象に対する備えのあり方
  - ー 事象の発生が、発電電力量ベースでの電源構成に大きな影響を与える場合の電力量確保のあり方(如何に燃料を調達・確保するかを含む)
  
- 連系線については、広域流通を通じた安定供給の確保という観点からの連系線の増強・利用にかかる電力系統利用協議会での検討のあり方について検討を行った。

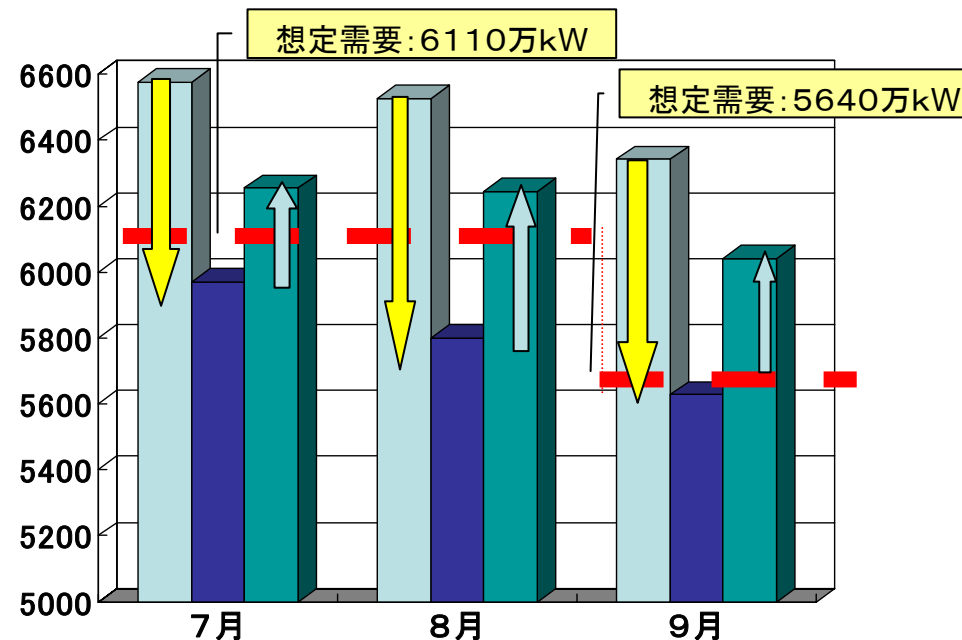
1-1. 発生確率は低いながらも設備容量の激減を招いた事象の例とその対応方法	.....	3
1-2. 自社電源の新增設により対応する場合(留意点)	.....	4
1-3. 連系線の増強により対応する場合(留意点)	.....	5
1-4. 発生確率にかんがみあらかじめ備えておくことはしない場合	.....	6
1-5. 非常時も含めた安定供給確保にかかる検討について	.....	7

# 1-1. 発生確率は低いながらも設備容量の激減を招いた事象の例とその対応方法

- 大規模発電所(複数ユニット)の多くのユニットが停止した場合、一般電気事業者がそれぞれ確保している予備力を含めた供給力が最大需要電力を下回る可能性。
- この場合、安定的に電気を供給するには、他社からの融通受電、自家発余剰電力の購入等の追加的供給力対策を行うことになるが、相手側に余力があることや送電制約がないことが前提。
- ただし、こうした事象の発生頻度は過去30年間で十数件で、うち、供給力不足による停電は発生していない。(注:原子力発電所の全ユニット停止の場合)
- こうした事象に備えるとした場合、①自社の予備力を多く確保する(自社電源の新增設)、②他社の予備力を活用する(連系線の増強)、③必要となる規模によっては①と②を組み合わせる、の対応が考えられる。

停止時期	発電所	原因	停止期間	停止発電所規模	停電の有無
1983年9月	玄海	送電線事故	1日以内	111.8万kW	なし
1999年4月	大飯	送電線事故	2日	471万kW	なし
1999年10月	高浜	変電所事故	3日	339.2万kW	有り
2002年9月	浜岡	設備不良	約3ヶ月強	361.7万kW	なし
2003年1月	福島第二	不正	約8ヶ月	440万kW	なし
2003年3月	柏崎刈羽	不正	約1ヶ月強	821.2万kW	なし
2003年4月	福島第一	不正	約3ヶ月	469.6万kW	なし
2004年9月	美浜	設備事故	約3ヶ月	166.6万kW	なし
2005年8月	女川	地震	約5ヶ月	217.4万kW	なし
2005年12月	大飯	送電線事故	1日程度	471万kW	有り
2006年7月	女川	設備不良	約4ヶ月	217.4万kW	なし
2007年3月	志賀	設備不良・不正	現在停止中	189.8万kW	なし
2007年7月	柏崎刈羽	地震	現在停止中	821.2万kW	なし

H19年夏期中越沖地震後の東京電力の需給バランス



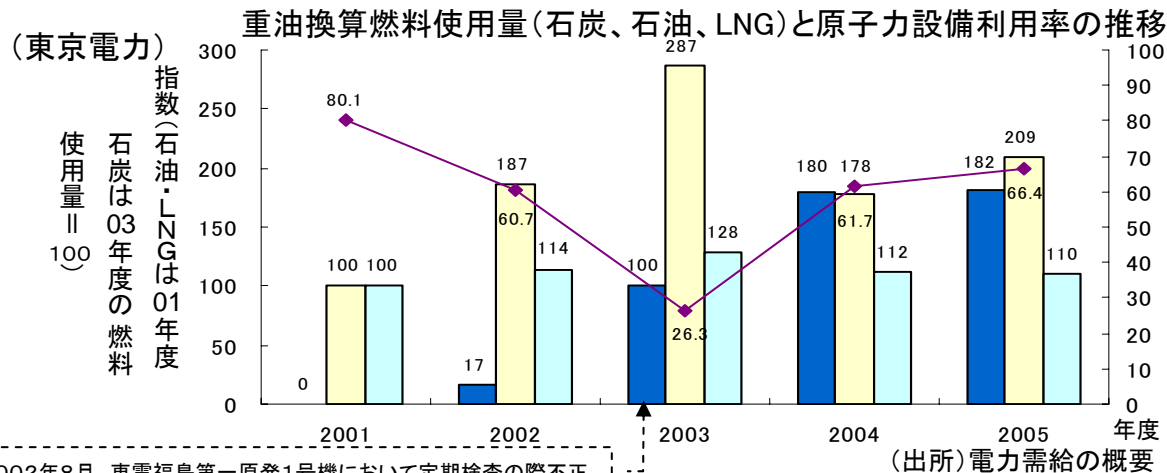
■ 供給力(地震前) ■ 地震の影響後の供給力 ■ 追加対策後の供給力

(出所:各社プレス発表資料、原子力施設運転管理年報等)

## 1-2. 自社電源の新增設により対応する場合(留意点)

○仮に、新たな電源を作るとした場合、以下について留意が必要。

- ①電源の選択: a)燃料調達、貯蔵の容易性、b)運転特性(ピーク対応)にかんがみれば、石油火力が有力。  
ただし、石油火力の新增設はベースロード用石油火力の新設を原則行わないこと等を定めた石油代替エネルギーの導入指針に基づき対応することが必要。
- ②環境制約への対応: 石油火力の場合、地点によっては、十分な脱硫・脱硝装置の設置、又は、低硫黄原油・重油の選択が必要。
- ③電源の設備利用率: 現行ピーク対応電源(石油火力)の年平均設備利用率は10数%。新設電源の設備利用率は更に低くなることが想定される。
- ④電源の新設に要するコスト: 燃料種により異なるが100万kW級では、約1,600億円~2,700億円程度。低稼働率にかんがみれば建設コストを考慮することが必要。更に、これらコスト増はそれぞれの供給区域の電力会社で発生。
- ⑤電源の新設に要する時間: 環境アセスメントで約3~4年、建設で約2年。



火力発電所の建設単価

	建設単価(億円/100万kW)
石油火力	2,690億円
LNG火力	1,640億円

(出所)電気事業分科会コスト等検討小委員会報告  
(平成16年1月23日)

# 1-3. 連系線の増強により対応する場合(留意点)

○仮に、連系線を増強して他社の予備力を活用する場合、以下について留意が必要。

- ① 連系線稼働率 : 予備力利用の場合、平常時においても必要な連系線容量を確保する必要がある。
- ② 送電線建設に要する時間 : 送電線建設には10年以上の期間を要する場合あり。
- ③ 連系線の建設に係るコスト : 過去の例としては数千億円の費用が発生。
- ④ 技術的課題 : 連系容量の拡大・連系点の増加によって、系統運用の複雑化や事故波及等に留意。
- ⑤ 他地域の電力需給状況が与える影響 : 実際に他社から融通を受けられるかどうかは、相手方の電力需給状況に依る。
- ⑥ 連系線整備調整プロセス : 現行のESCJルールには、広域流通を通じた安定供給確保の観点からの検討プロセスが記載されていない。

新設連系線建設工事費の例

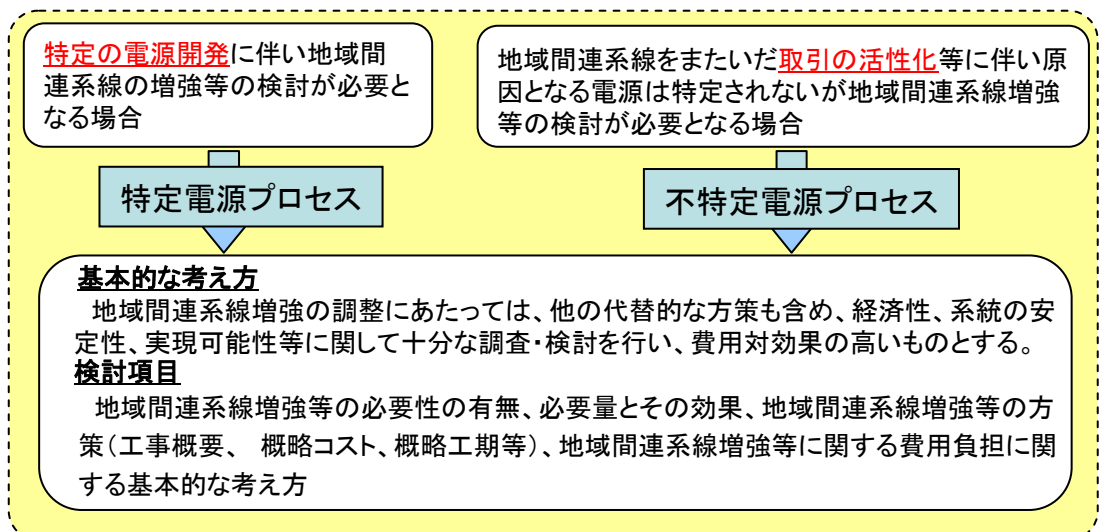
	連系線		連系線以外	総額
	送電線	交直変換設備	関連周辺設備	
交流	約10%	—	約90%	約4000億円
直流A	約40%	約40%	約20%	約3000億円
直流B	—	約30%	約70%	約1900億円

※関連周辺設備としては、連系線増強に関連して発生した建設工事費(連系線に流れる電力を既存系統に接続するための送電線新設、既存系統の昇圧・増強、電圧維持対策工事等、周辺系統の状況に応じて内容は異なる)を計上

※直流Aは海底ケーブル等あり。直流Bは海底ケーブル等なし。

(出所)電力系統利用協議会

連系線整備計画に係わる調整プロセス(現行)



特定の電源開発に伴い地域間連系線の増強等の検討が必要となる場合

地域間連系線をまたいだ取引の活性化等に伴い原因となる電源は特定されないが地域間連系線増強等の検討が必要となる場合

特定電源プロセス

不特定電源プロセス

**基本的な考え方**

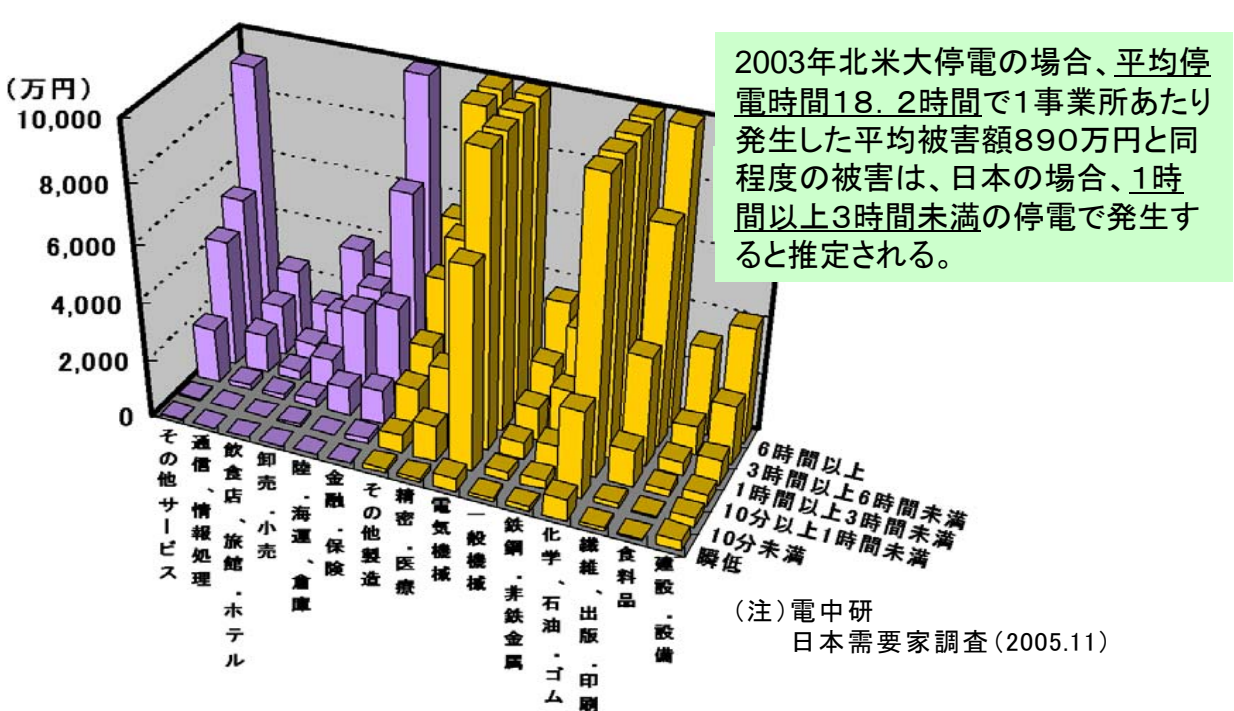
地域間連系線増強の調整にあたっては、他の代替的な方策も含め、経済性、系統の安定性、実現可能性等に関して十分な調査・検討を行い、費用対効果の高いものとする。

**検討項目**

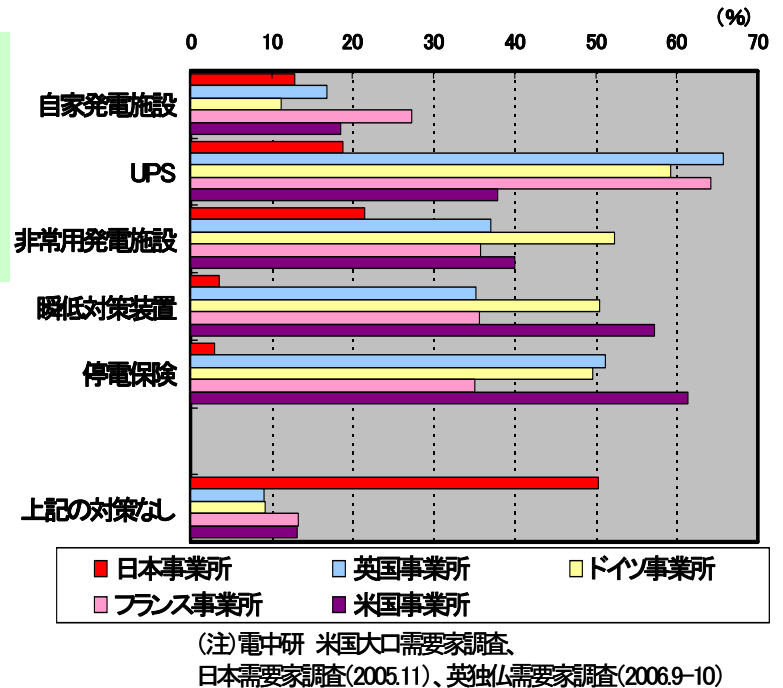
地域間連系線増強等の必要性の有無、必要量とその効果、地域間連系線増強等の方策(工事概要、概略コスト、概略工期等)、地域間連系線増強等に関する費用負担に関する基本的な考え方

# 1-4. 発生確率にかんがみあらかじめ備えておくことはしない場合

- 一方、これら事象の発生確率が低いことにかんがみ、あらかじめ備えておく必要はないとの考え方もありうる。
- この場合、あらかじめ備えた場合に比べ停電となる可能性が高いことを受け容れることが必要であり、停電の発生が極めて稀な我が国においては、短時間においても大きな被害が発生する可能性あり。(同額の被害額に至る時間が米国に比べ日本の方がはるかに短い。)
- 我が国において、停電による需要家の金銭的被害が欧米に比べて短時間においても大きいことの一因として、需要家側で自衛策を講じている比率が欧米に比べ低いことが挙げられ、欧米に比べ停電が稀な我が国においては、需要家が導入する自衛のための設備機器等はほとんど活用されることなく、逆にメンテナンスコスト等を発生させるだけで終わってしまう可能性が高いことも、自衛策が普及しない一因と考えられる。



日本国内の事業所における停電被害の推定額



需要家側における停電に対する自衛策の実施状況にかかる国際比較

## 1-5. 非常時も含めた安定供給確保にかかる検討について

- 発生確率は低いながら設備容量の激減を招く事象が発生した場合、現行の供給予備力の水準で安定供給を確保できる限界を超える可能性がある。
- このような事象への対応としては、①供給区域内に新たに電源(発電所)を建設する(供給予備率の引き上げ)、②連系線を増強して他社の供給予備力を相互に活用する(広域流通を通じ安定供給を確保)、③必要となる規模に応じて①と②を組み合わせる、④当該事象の発生確率は低いことから、費用対効果にかんがみ、あらかじめ備えておくことはしない、の4通りが考えられるところ、現行の電力系統利用協議会(ESCJ)ルールには、広域流通を通じた安定供給確保の観点からの検討プロセスが記載されていない。
- ESCJからは、広域流通を通じた安定供給に関する調整プロセスを追加することにより検討の「場」を用意し、大規模な電源の脱落により、連系線制約が顕在化した場合など、調整プロセス開始の要件等を規定する旨表明が行われており、ESCJにおいて速やかにルールの改正等を行うことが期待される。
- 新たな調整プロセスにおいて上記、①、②、③及び④を検討するにあたっては、①の場合、候補となる電源は多様であるが、燃料調達性等からは石油火力が考えられ、この場合、石油依存度の低下を図るというエネルギーセキュリティの観点やSO<sub>x</sub>等への対応等環境制約の観点を含め総合的に検討すること、④の場合、停電が社会に与える影響を十分に比較考慮することなど幅広い検討が必要である。
- その上で、個々の案件について、定量的な費用対効果分析を伴う検討が行われ、その過程においてどのような議論がなされていていずれが選択されたかについて、選択を行った者は国民に対する説明責任を果たすことが必要である。



## 2. 自由化された市場における安定供給確保について

### 2-1. 需要に見合った供給力にかかる論点

- 長期及び短期の両面において需給がバランスすること及び供給信頼度の向上と効率性を両立させながら流通設備の形成・更新に計画的に取り組んでいることが確認されるような方策につき、電気事業者（一般電気事業者、卸電気事業者及び特定規模電気事業者）、電力系統利用協議会、国、それぞれの役割分担を念頭に検討を行った。

### 2-2. 電源構成にかかる論点

- 事業者の自主的な取組みによる協調を基本としつつも、今後とも電力の安定供給にとり重要なバランスのとれた電源構成のポートフォリオを確保するため、国としてどのような対応が必要かについて検討を行った。

### 2-3. 効率的な安定供給の確保にかかる論点

- 需要に見合った供給力を、バランスのとれた電源構成を確保しつつ、効率的に確保することが重要。このため、従来より、複数の一般電気事業者や卸電気事業者（電源開発、日本原子力発電）により自主的な取組みとして行われてきた広域的運営が、新たなプレーヤーも含めて一層円滑に行われ、より効率的な安定供給が確保されるための方策について検討を行った。

#### 2-1. 需要に見合った供給力の確保

2-1-1～2. 海外における状況（取組の方向性と需給バランス状況のモニタリングと情報提供の現状）	…	9
2-1-3～6. 我が国における状況（電力供給計画を通じた把握とESCJによる供給信頼度評価等）	…	11
2-1-7. 供給区域全体の需給バランス状況の把握・公表にかかる検討について	…	15

#### 2-2. バランスのとれた電源構成の確保

2-2-1. 電源のベストミックスの重要性と電源構成が安定供給に与える影響	…	16
2-2-2. 我が国の電源構成の現状	…	17
2-2-3. 今後の新規運転開始電源の構成	…	18
2-2-4. 全国ベースでバランスのとれた電源構成の確保にかかる検討について	…	19

#### 2-3. 効率的な安定供給の確保

…	20
---	----

# 2-1-1. 電気事業が自由化された国における安定供給確保に向けた取組の流れ

▶ 欧米においては、電力自由化の進展とともに、自由化に見合った形で安定供給の確保に向けた取組も強化する方向。

## 米国における制度改革の動向

### ■ 連邦による取組

1992年 エネルギー政策法

IPPの市場参入障壁撤廃と電力会社への卸託送義務

### ■ 州による取組

1997年 ロードアイランド州部分自由化

1998年 カリフォルニア州、マサチューセッツ州

全面自由化

1999年 ペンシルベニア州部分自由化

2001年 テキサス州部分自由化

## EUにおける制度改革の動向

### ■ 一部の国における取組

1990年代初頭、イギリス・北欧で電力自由化開始

### ■ EU電力指令

域内単一電力市場の形成を目指し、系統アクセスの改善、1999年からの部分自由化等を実施。2003年改正で安定供給の状況に関するモニタリングと結果の公表を各国に義務付け。

## 最近の環境変化

卸電力取引活発化

広域的な系統の安定運用が課題に！

### 2000-01年 カリフォルニア電力危機

自由化の制度設計中、発電投資が停滞。好景気による需要増と猛暑が影響し需給が逼迫。供給力不足から輪番停電実施。

### 2003年

○北米大停電(アメリカ北東部及びカナダ南東部が停電)

○ロンドン停電(ケント州が停電)

○北欧停電(デンマーク東部及びスウェーデン南部が停電)

○イタリア停電(イタリアほぼ全土が停電)

### 2004年頃

石油価格の上昇に端を発し、2004年から欧州では電力価格が急激に上昇。

## 安定供給に向けた取組強化

1999年 オーダー2000

RTO(地域送電機関)の自主的設置を要請

2005年 エネルギー政策法

ネットワークの信頼度基準の義務化、供給信頼度の監視機関(ERO)の設置、州際送電線建設へのインセンティブ付与等

2005年 カリフォルニア州公益事業令

全ての小売事業者に対し予備力を付加した設備容量の確保を義務付け

供給信頼度維持と送電投資確保が政策課題に！

2005年 供給セキュリティ指令

ネットワークセキュリティに関する責任と義務の明確化、需給バランス維持のための枠組み構築を義務化等

2007年 電力・ガス市場自由化に関する新たな指令案

系統運用者間の協調強化等

## 2-1-2. 自由化された市場における供給力の確保に向けて(欧米の状況)

- 電気事業が自由化された欧米では、短期から長期にわたる電力需要の想定とこれに対する予備力を含めた供給力の見込み(需給バランス)を含めた供給信頼性について評価・公表。
- これは、短期から長期にわたる需給バランスの状況等を可視化することで、必要な電源の開発や新規参入を促すシグナルを送り、需要に見合った供給力の確保、ひいては安定供給を確保するという自由化された市場にとって不可欠な制度的基盤。

	米国	大陸欧州
実施主体	北米電力信頼度協議会(NERC)	電力系統調整協議会(UCTE)
法令上の義務、規制機関との関係等	EROとしてNERCに電力供給信頼度基準を策定し、供給信頼性の評価を行う義務あり。FERC、DOEに報告義務。	電力・ガス市場自由化に関する新たな指令案では、規則の改正により欧州送電系統運用者協会(ETS O)によるEU大での信頼性評価の義務付けを提案。現状、供給セキュリティ指令に基づき、各国規制機関が、TSOの協力を受け、欧州委員会に対し信頼性評価の結果を報告。
需要想定・実績	広域及びエリアごと*(想定対象期間は10年間)	広域及びエリアごと(想定対象期間は供給セキュリティ指令に基づき15年間)
供給力の十分性評価	広域&エリアごと*	広域&エリアごと(確実性を踏まえたシナリオ分析)
連系線容量	有り*	有り(十分性を評価)
電源構成(燃料調達・確保状況を含む)	広域&エリアごとに電源構成や燃料調達リスク等を評価	UCTE全域での電源構成を評価
エリア内流通設備	流通設備計画概要とエリアごとの評価*	—
その他系統運用関係	有り*	—

\*)各エリアのTSO(Transmission System Operator)による自主評価。

## 2-1-3. 我が国における状況(電力供給計画とESCJによる供給信頼度評価)

- 電力供給計画からは供給区域ごとに当該区域の大部分を占める一般電気事業者の需給状況にかかる精度の良い情報を得ることが可能であるが、PPSや発電事業者等の情報は含まれないため、今後PPSのシェア等が拡大すると、我が国電力市場の全体像の正確な把握が困難となる。
- ESCJは、PPSから把握した情報も活用しているが、全国一本の需給バランス評価(一般電気事業者9社の供給区域を合計。結果的に連系線制約は顕在化しない。)及び連系システムの信頼度評価を実施。供給先が確定していない卸電気事業者等からの情報(電源開発計画等)は含まない。

### 電力供給計画の特徴

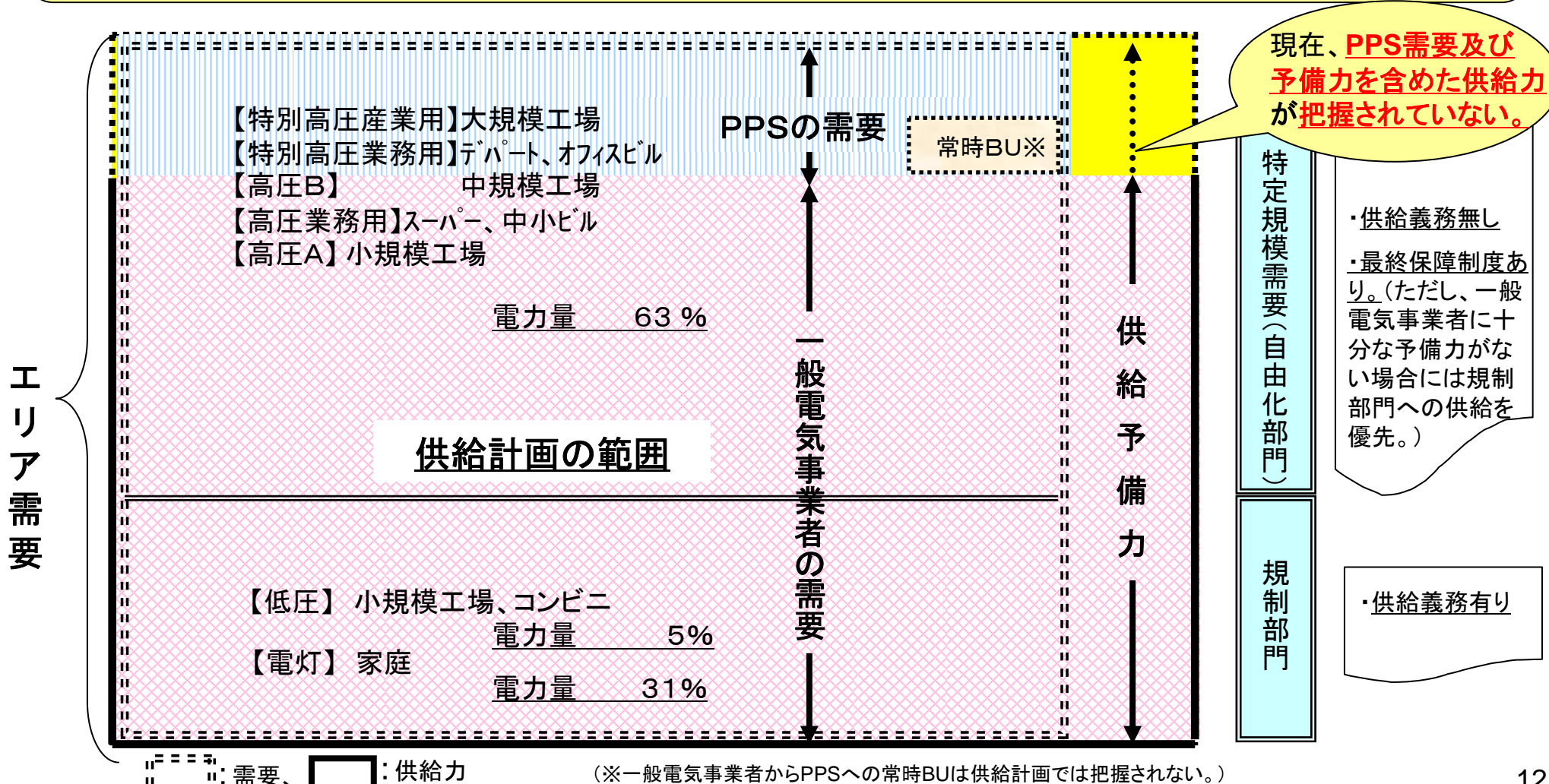
- 一般電気事業者10社及び大規模な施設(200万kW超過)をもって卸売り供給を行う卸電気事業者2社の、今後10年間ににおける需給バランス状況や電源開発計画、流通設備計画等。
- 電気事業法に基づき国に提出。供給力の計上方法等の記載方法が統一されているため、精度も良く、また確度も高い。
- NERCが作成する長期信頼度評価レポートとほぼ同等程度の情報内容をカバー。
- 一般電気事業者の自社分の需給バランス状況(供給区域ごと)に係る情報を国がまとめて公表(供給区域ごと及び全国一本(10社合計))。
- 限定された供給地点等に供給を行う特定電気事業者及びPPSについての情報は含まれない。

### ESCJによる供給信頼度評価

- ネットワークが連系されている9つの供給区域について、エリア全体の需要と一般電気事業者9社及びPPSの供給力を集計し、初年度(夏季分及び冬季分含む)、2年度、5年度、10年度の需給バランスを公表。
- PPSから把握した情報も活用。供給力の計上方法等の記載方法は統一されていない。
- 全国の需給バランスについては評価・公表。
- 全国一本(9つの供給区域の合計のみ)の需給バランス状況に係る情報が得られる。(全国一本のため連系線制約は顕在化しない。)
- 連系線については、一般電気事業者からの情報をもとに、熱容量、系統安定度、電圧安定性等の観点から確認。(連系システムの信頼度評価)

## 2-1-4. 安定供給を支える枠組み(電力供給計画で把握される範囲)

- 安定供給を図るためには、短期及び長期にわたり供給区域全体で十分な予備力を有して需給がバランスすることが必要。
- 電力供給計画で把握されるのは、一般電気事業者の需要と、それに対する供給力の確保状況(網掛け部分)。

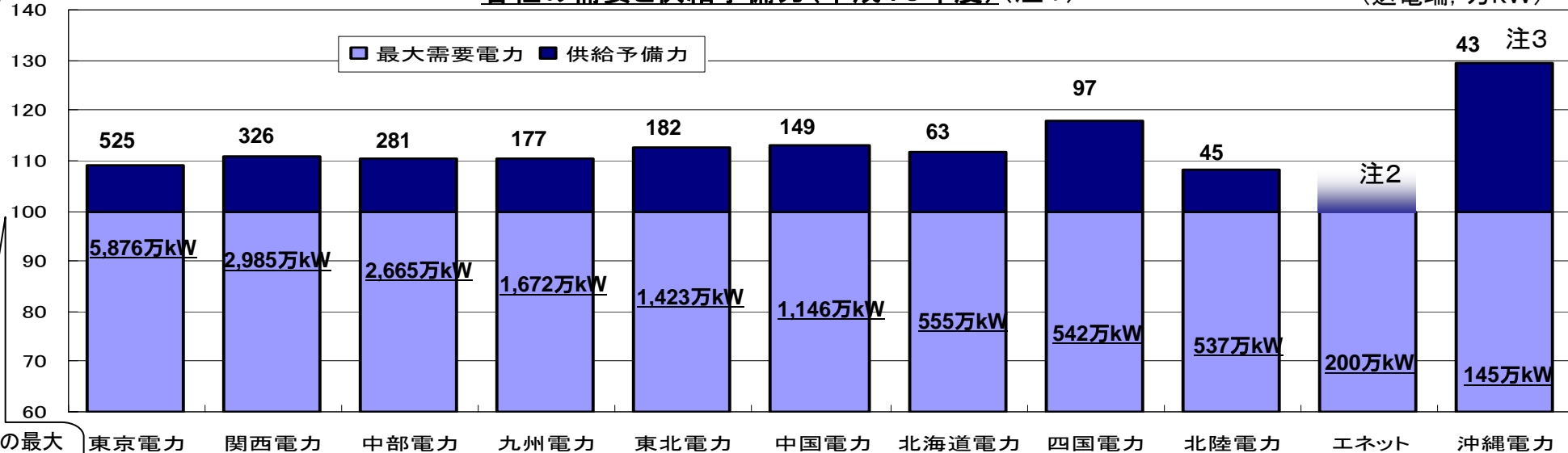


## 2-1-5. 我が国における予備力を含めた供給力の確保状況

- 供給予備力は、電源の計画外停止、渇水、猛暑、需要の変動などの予測し得ない異常事態の発生があっても、需要家に対し安定して電力供給が行われるためのもの。
- 一般電気事業者については自社の需要に対して必要な供給予備力を確保していることが供給計画により確認されているが、PPSの予備力を含む供給力の確保状況は十分な情報が公表されていないため不明。
- 現状、PPSの中には自社需要が200万kWを超えるような事業者も現れ始めているが、各供給区域に占めるPPSのシェアはいまだ小さく、一般電気事業者が自社の供給エリアに十分な予備力を実態として持っていることから、供給信頼度に影響を与えるには至っていない。

各社の需要と供給予備力(平成19年度)(注1)

(送電端, 万kW)



各社の最大需要電力を100とする。

出所:平成19年度供給計画の概要等

注1)一般電気事業者については平成19年度計画値を記載。エネットについては全国での契約電力実績値を記載。

注2)エネットの供給力については情報が公表されていないため把握されていない。

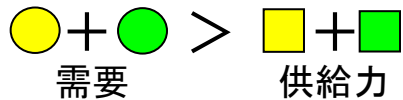
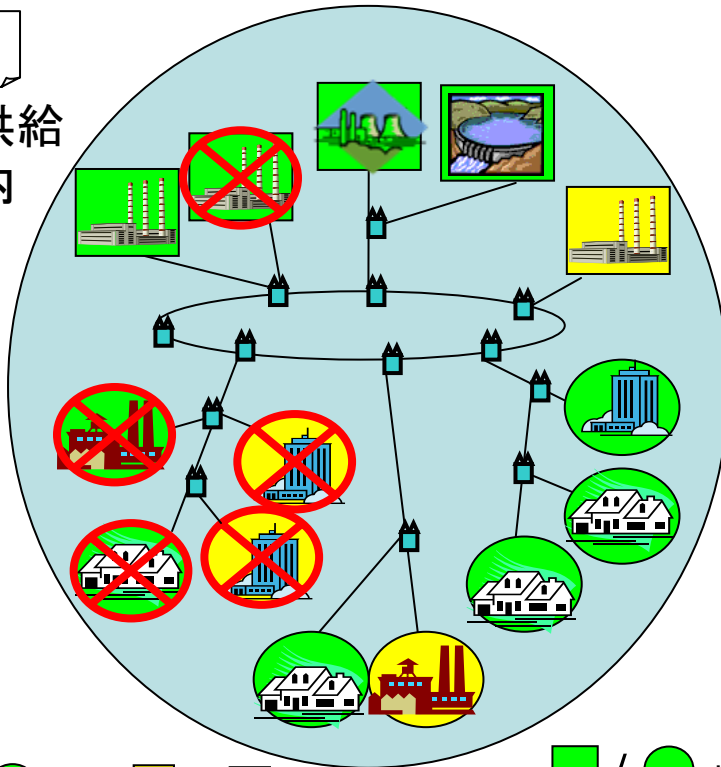
注3)沖縄については単独系統であるため他社よりも多く予備力が必要

## 2-1-6. 供給区域内の供給力が不足した場合の影響

- ▶ 仮に、供給区域内の需要に対する供給力不足（インバランス）が発生した場合、一般電気事業者が保有している予備力が使用されることになるが（インバランス供給）、供給区域全体の予備力が不足する場合、自由化分野の需要家であるか、規制分野の需要家であるかに拘わらず、最悪の場合には停電に至るおそれがある。
- ▶ 今般、電気事業制度改革を通じて、更なる需要家選択肢の確保等に向けた競争環境整備を行うに当たっては、今後、PPSのシェアが拡大する方向に向かう可能性があることも踏まえ、実態を踏まえつつ、自由化環境下での供給力確保に向けた施策を講じることが必要である。

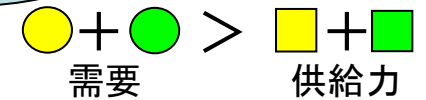
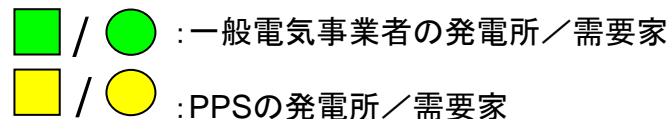
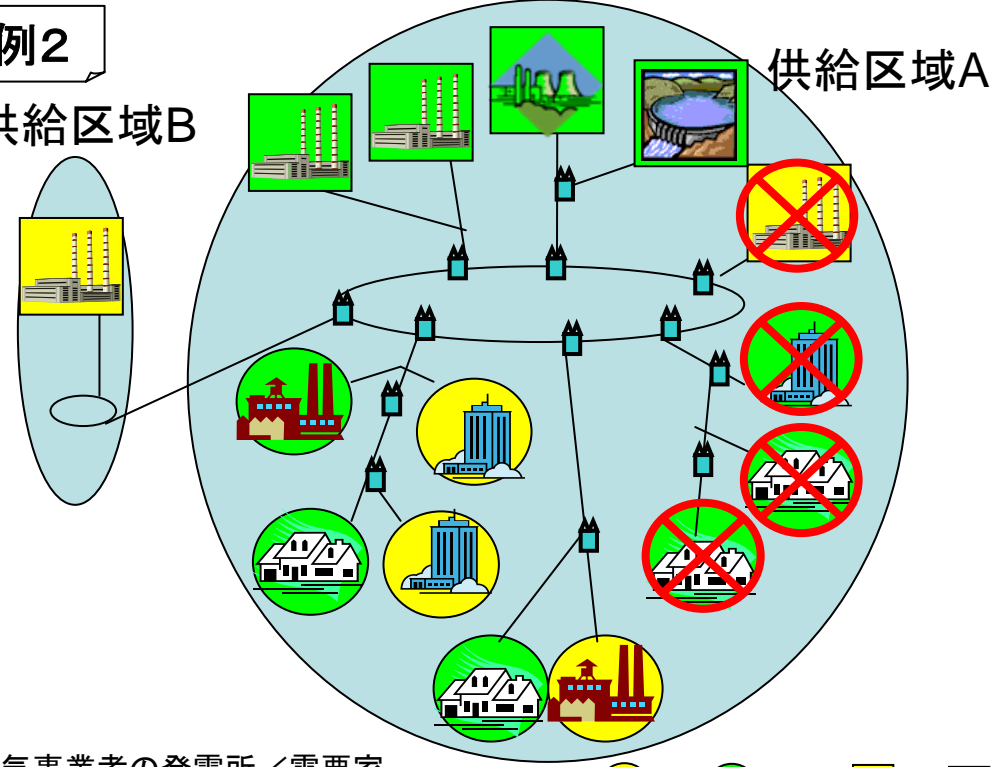
例1

同一供給区域内



例2

供給区域B



## 2-1-7. 供給区域全体の需給バランス状況の把握・公表に係る検討について

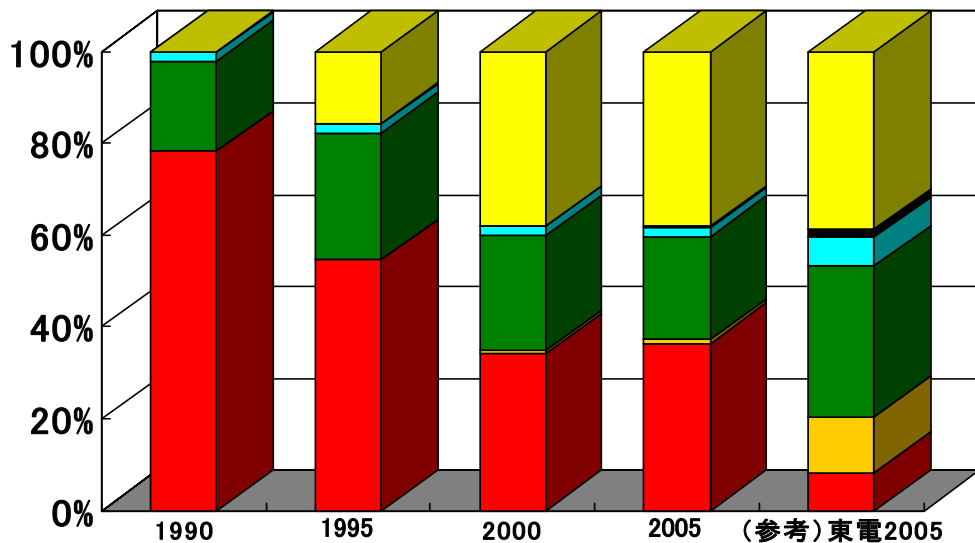
- ▶ 供給区域ごとに、短期及び長期にわたる需要に見合った供給力の確保状況(需給バランスの状況)について、全ての市場参加者に対する情報の提供が行われるような制度的基盤を整備すべきである。
- ▶ 具体的には、供給区域ごとの需要の実績と見通しは流通設備形成の基礎となる情報であることから、供給計画を通じて把握・公表することとする。
- ▶ PPSについても、短期及び長期の自社需要に対する供給力の確保状況にかかる情報が、一般電気事業者と同程度の精度及び確度をもって把握されるべきであり、まずは電気事業法に基づく報告徴収を通じて、PPSの短期及び長期の自社需要に対する供給力の確保状況に係る情報を把握することとする。(なお、把握された情報の公表にあたっては競争上の影響に配慮することが必要。)一方、PPSを供給計画の対象事業者とすることについては、現時点において比較的規模の大きいPPSでも、供給区域に占めるシェアという観点からはいまだ小さいことから、今後競争環境整備が行われた結果を踏まえ、今後検討することとする。
- ▶ また、一般電気事業用かPPS用か供給先が確定していない電源についても、相対取引あるいは卸電力取引所を通じた取引により活用されうるものであり、供給力として把握し、供給力確保の見通しに反映される方策を検討すべきである。
- ▶ ESCJからは、現在の電力需給バランスや連系系統について行われている全国一本の供給信頼度評価に加えて、供給区域ごとの需給バランス評価と供給区域内において混雑の著しい基幹送電系統(指定送電線)にかかる供給信頼度評価を行うとともに、評価内容についても一層の充実を図る旨表明が行われている。その際、発電事業者を含む全ての系統利用者が協力して、発電事業者等の電源開発計画等をも供給力として把握し、供給力確保の見通しに反映すべきであり、具体的な仕組みも含めて、ESCJにおいて検討を行い、速やかにルールの変更等を行うことが期待される。



## 2-2-1. 電源のベストミックスの重要性と電源構成が安定供給に与える影響

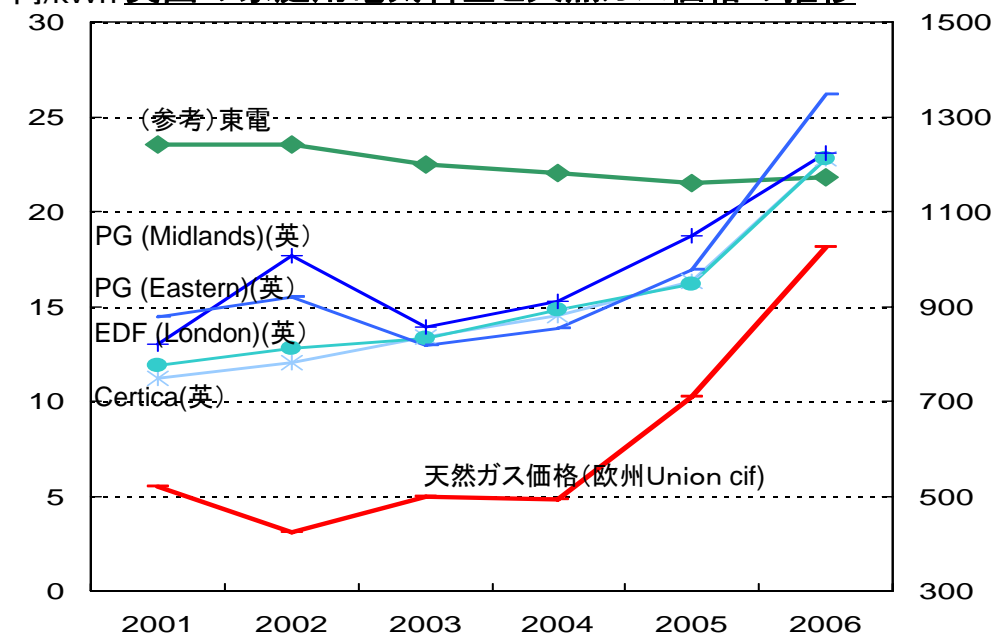
- 安定供給を図るためには、供給力の内訳(電源構成)も極めて重要。各電源別にそれぞれ特徴があることから、**供給安定性、経済性、環境特性、各電源の運転特性等を踏まえた最適な構成(ベストミックス)としていく必要がある。**
- 供給安定性に優れ、地球温暖化対策にも資する原子力は、自由化と両立する形で推進していくべき。
- 石炭は、効率性や安定供給の視点からは積極的に評価されるべき電源。地球温暖化対策と整合のとれた導入を図ることが必要。
- 英国においては、1990年以降、発電市場の自由化、天然ガスの発電利用の解禁等を背景に、天然ガスコンバインドサイクル発電が急増。石炭発電量は大きく減少。英国政府は、エネルギーセキュリティへの影響を懸念し、一時期、新規ガス発電プロジェクトに対する認可を保留(ガスモラトリアム)。電気料金が天然ガス価格の影響を受けやすい構造であり、2002年以降の天然ガス価格高騰を受け、電気料金も高騰。

英国における燃料種別発電電力量構成の推移



■ 石炭 ■ 石油 ■ 原子力 ■ 水力 ■ その他 ■ ガス

英国の家庭用電気料金と天然ガス価格の推移

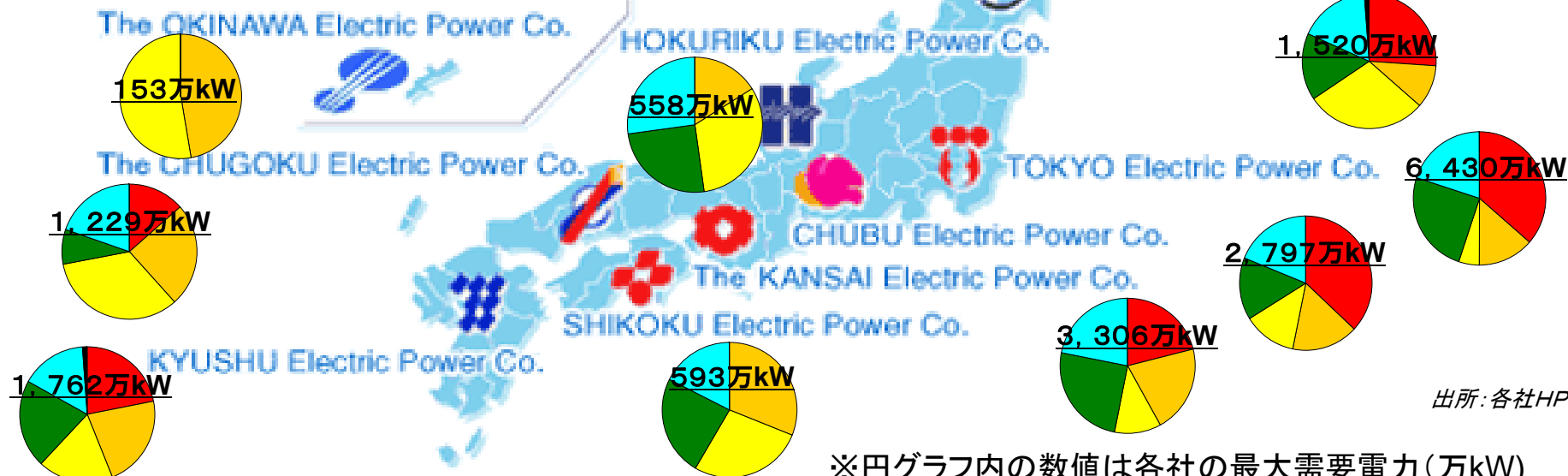
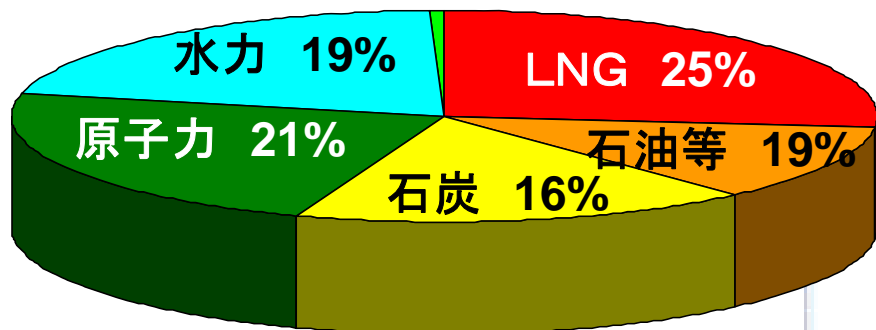


出所: 海外諸国の電気事業、EUROSTAT等

## 2-2-2. 我が国の電源構成の現状

- 日本の場合、地域特性等を反映して、電力会社ごとに電源構成は異なるものの、全国ベースではバランスのとれた電源構成を実現。
- 近年、一般電気事業用以外の大型電源開発計画が進行中ではあるものの、現時点においてその数は限定的であり、直ちに全国ベースでのバランスのとれた電源構成に影響を与えるとは考えられない。

### 一般電気事業用発電設備構成(2006年度)



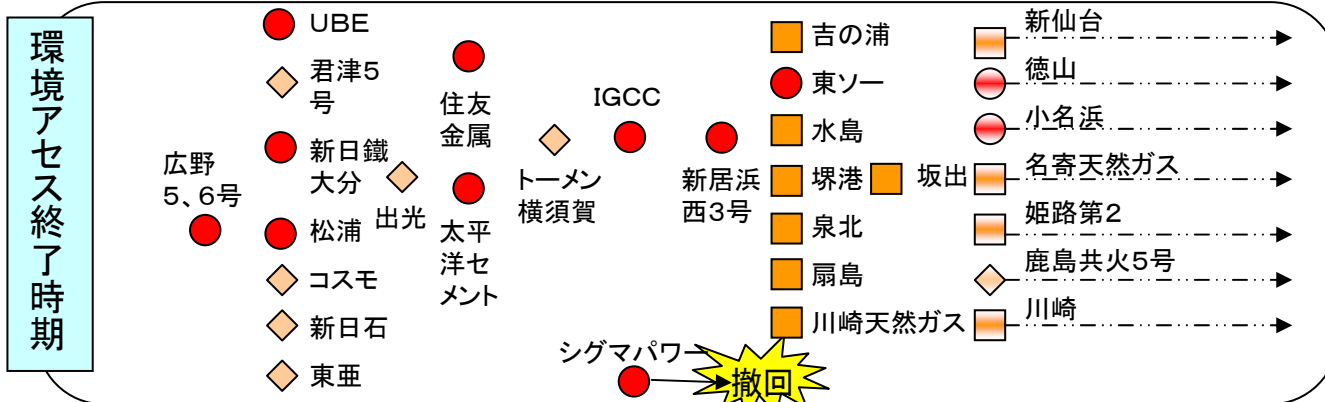
出所: 各社HP等

※円グラフ内の数値は各社の最大需要電力(万kW)

## 2-2-3. 今後の新規運転開始電源の構成

- 今後の新規運転開始電源は、石炭火力が減少し、LNG火力が増加する傾向。また、一般電気事業用以外の大型電源開発計画が進行中。
- 電源構成に与える影響については引き続き注視が必要。

1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008~

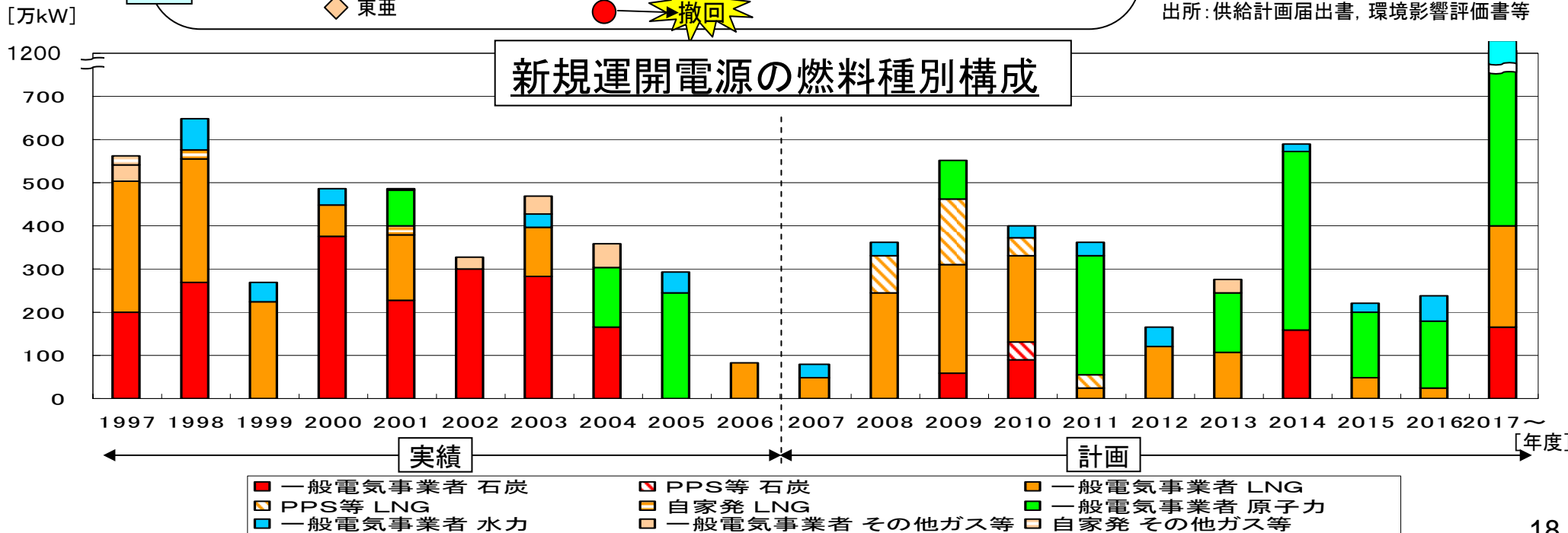


環境アセス終了から運転開始までは約3~5年(火力)

● / ○ : 石炭火力(終了/手続き中)  
 ◇ / ◇ : ガス火力(終了/手続き中)  
 ■ / ■ : LNG火力(終了/手続き中)

出所: 供給計画届出書, 環境影響評価書等

### 新規運開電源の燃料種別構成



## 2-2-4. 全国ベースでのバランスのとれた電源構成の確保にかかる検討について

- 今後とも我が国において、全国ベースでバランスのとれた電源構成を確保するため、PPS等の供給力の内訳(電源構成)や電源開発計画についても把握することが必要である。
- 原子力については、『原子力政策大綱』における政策目標の達成に全力で自主的に取り組む旨の決意が、電気事業者より昨年4月に表明されたところ。国としても、「原子力立国計画」で定めた基本方針「先ずは国が第一歩を踏み出す」に則り、原子力発電特有のリスクの低減・分散、初期投資・廃炉負担の軽減・平準化等、電気事業者の自主的な経営判断として原子力発電投資が円滑に行われるよう、事業環境の整備を進めてきており、まずは、電気事業者の自主的な取組を見守ることとする。
- 石炭については、効率性や安定供給の視点からは積極的に評価されるべき電源。地球温暖化対策との整合を図る観点から、事業者が自主的に取り組む、より環境に適合した電源構成の確保、効率の改善、京都メカニズムクレジットの調達などの温暖化対策を更に円滑化する透明な制度的枠組みを構築する中で導入を図っていくことが適当である。
- 従って、電気事業法に基づく広域的運営の観点からの勧告などの手続きの明確化の必要性を含む幅広い対応策の検討は、まずは電気事業者の自主的な取組を見守りつつ、全国ベースでの電源構成の状況を注視し、将来必要に応じて行っていくこととすることが適切である。

## 2-3. 効率的な安定供給の確保にかかる検討について

### 「原子力部会報告書（原子力立国計画）」（平成18年8月）における指摘

#### ○新規参入者(PPS)の取り扱い

#### 5. 政策目標の実現に向けた課題と対応策

#### (3) 広域的運営の促進 (イ) 供給計画の対象事業者

今後も新規参入者(PPS)のシェアの拡大が見込まれる中で、原子力発電の広域的運営を計画的に行う観点からPPSも供給計画の対象事業者とするべきではないか、という問題提起が行われている。

この点については、原子力発電のみならず他電源にも広く影響を与えるものであることから、電気事業分科会において2007年を目途に開始される全面自由化の議論に併せて検討されていくことが適切である。

#### 現状認識

- PPSには、電気事業法第28条に基づき、広域的運営による電気事業の総合的かつ合理的な発達に資するよう、一般電気事業者同様、電気事業者相互の協調義務が課せられている。
- 供給区域における需給バランスを的確に把握等するため、PPSの自社需要に対する供給力の確保状況等を把握することは必要と考えられるが、現時点におけるPPSの市場への参入状況にかんがみれば、PPSを供給計画の対象とすることは時期尚早である。

こうした現状認識を踏まえ、以下のとおり対応することとする。

- 原子力や大型水力を有しておらず、火力発電に頼らざるを得ないPPSは競争上不利になる可能性が指摘されているところであるが、現下のPPSの制度面での位置付けを踏まえれば、当面は、相対取引を含め市場を通じた供給力の確保による対応が適当である。

### 3. 電力分野の環境適合について

- 自主行動計画を基本としつつも、事業者の取組みを更に円滑に実施していくという視点から、今後、電気事業者が取り組む、より環境に適合した電源構成の確保、効率の改善、さらに京都メカニズムクレジットの調達など、温暖化対策への努力が、適切かつ公正に報われ、更に円滑に実施されるような透明な制度的な枠組みを用意すべく以下について検討を行った。
  - 「CO2」フリーの電気の取引
  - 京都メカニズムクレジットの取引
- 効率性や安定供給の視点からは積極的に評価されるべき電源である石炭火力については、技術開発を通じて、電源自体の排出原単位の低減を図る方策につき検討を行った。

3-1. 電気事業者による自主的な取り組み	...	22
3-2. 事業者別排出係数(2006年度実績)と各社の自主目標	...	23
3-3. 電気事業における温暖化対策の課題	...	24
3-4. 京都メカニズムクレジットやCO2排出係数ゼロの電気の取引(イメージ)	...	25
3-5. 石炭火力発電のCO2排出原単位の低減に向けた取組	...	26
3-6. 石炭火力にかかる技術開発スケジュールと今後の石炭火力設備容量の推移の見通し	...	27
3-7. 電力分野における環境適合にかかる検討について	...	28

## 3-1. 電気事業者による自主的な取り組み

- 電力分野における地球温暖化対策は、電源構成(電源選択及び電源ポートフォリオの構築)と密接に関連。電源開発には長期間を要する一方、地球温暖化対策は喫緊の課題。
- 一般電気事業者及びPPSは、それぞれ自主行動計画を策定し、CO2排出原単位の改善目標を設定。それぞれの事業者が計画的に電源を整備していく中で、グループとしての目標を達成すべく、個々の事業者による取組が行われている。

### 電気事業連合会関係12社による自主行動計画

○CO2排出抑制目標として、2008～2012年度における使用端CO2排出原単位を1990年度実績から20%程度低減するよう努める。

平成19年度(2007年度)供給計画をベースに2008～2012年度の平均の使用端CO2排出原単位の見通しを試算すると0.37 kg-CO2/kWh程度となり、目標に対して未達となるため、更なる対策の強化により、目標達成に向け最大限取り組んでいく。

- ①原子力発電設備の利用率向上
- ②火力発電熱効率のさらなる向上と火力電源運用方法の検討
- ③京都メカニズム等の活用

出所:「電気事業における環境行動計画」(2007年9月)より

### PPSによる自主行動計画

○2008-2012年度平均の使用端CO2排出原単位を2001年度実績から3%削減するよう努める。

今後のCO2排出原単位を改善する対策として

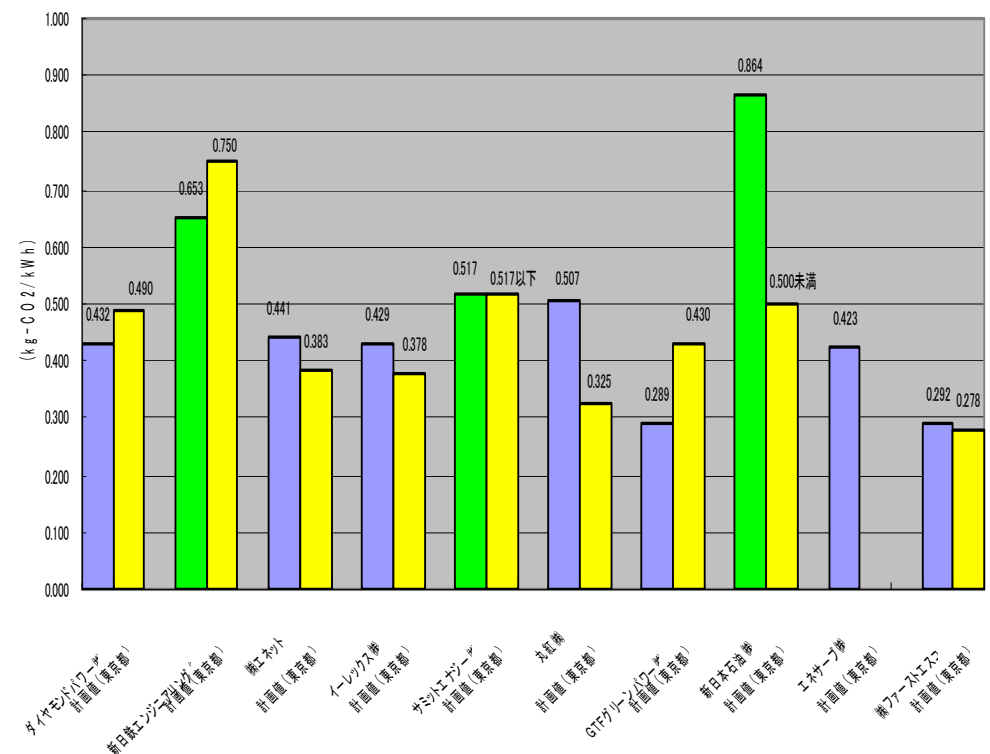
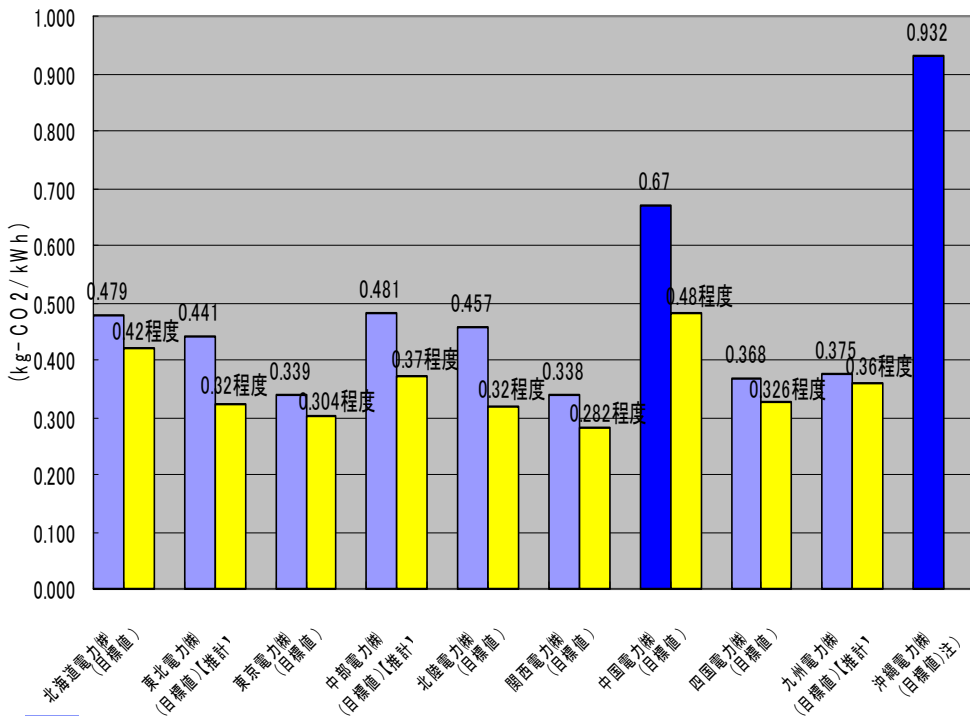
- (1)最新鋭高効率・環境負荷のより小さな火力発電の導入
  - (2)稼働中の火力発電所における熱効率の向上
  - (3)新エネルギー等の利用等
- が考えられる。

<参加した企業>

ダイヤモンドパワー(株)、丸紅(株)、イーレックス(株)、新日鉄エンジニアリング(株)、(株)エネット、サミットエナジー(株)、新日本石油(株)、GTFグリーンパワー(株)、エネサーブ(株)、(株)ファーストエスコ

## 3-2. 事業者別排出係数(2006年度実績)と各社の自主目標

- 個々の事業者におけるCO2排出原単位の改善にかかる目標の達成は、短期的には、湯水や原子力の計画外停止、ごみ発電の落札結果等、非排出電源の稼働・調達状況等の影響を強く受ける。このため、事業者ごとにみると、目標の未達成、過達成のいずれも起こりうることから、グループとしての目標を過不足なく達成しようとする場合、何らか事業者間での未達・過達を調整するメカニズムが必要となる。
- その際、個々の事業者における温暖化対策の努力は適切かつ公正に報われるべきであり、CO2排出原単位の差異は、経済価値としても考慮すべきである。



■ 温対法に基づく電気事業者別CO2排出係数公表値

■ 各社CSR報告書における公表値(温対法に基づく公表値がない事業者について採用)

■ 東京都内に供給される電気のCO2排出係数公表値(温対法に基づく公表値がない事業者について採用)

■ 各社CSR報告書における目標値(換算値)\*及びPPSについては東京都内に供給する電気の2010年度計画値

\* 2008~2012年度の5年平均(目標値(換算値))を公表していない会社は推計)

注) 沖縄電力は2008年度、2013年度の中長期目標として、「電気事業連合会で掲げられた目標に協調しつつ使用端CO2排出原単位の低減を目指して温暖化対策を推進する。」ことを掲げている。

出所: 経済産業省・環境省告示(平成19年9月27日)、各社CSR報告書、東京都環境確保条例 エネルギー環境計画書・エネルギー状況報告書集計結果報告書(平成19年度版)



### 3-3. 電気事業における温暖化対策の課題

#### ① 京都メカニズムクレジットの事業者別排出係数への反映

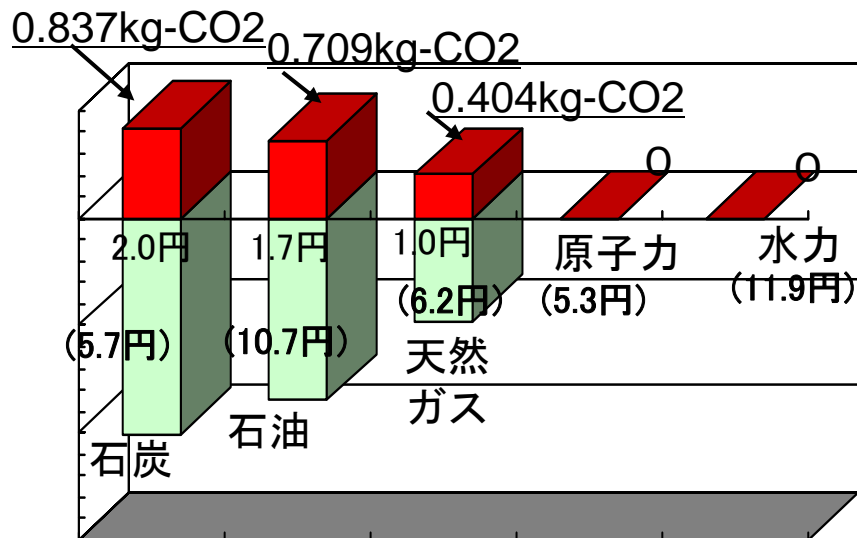
- 京都メカニズムの活用は、極めて長期間を要する電源構成によらない手法として即効性があり、事業者別排出係数に反映することにより事業者の努力が可視化されるべきである。

#### ② CO2排出の多寡を経済価値として評価

- 発電過程におけるCO2排出原単位は電源種別ごとに異なり、1kWhあたり排出されるCO2をオフセットするため必要なクレジット価格は現時点での試算では1~2円程度。

#### ③ 現状の卸電力取引所においてCO2排出の多寡が経済価値として考慮されていないことは、今後、取引所の活性化の阻害要因となる可能性がある。

- 個々の事業者における温暖化対策の努力を適切かつ公正に評価する上でも、指標としての役割を果たせない可能性がある。



#### 日本卸電力取引所の係数

2005年度受け渡し分	0.469kg-CO2/kWh	+11.5% +16.3%
2006年度受け渡し分	0.523kg-CO2/kWh	
2007年度受け渡し分	0.608kg-CO2/kWh	

出所: 日本卸電力取引所

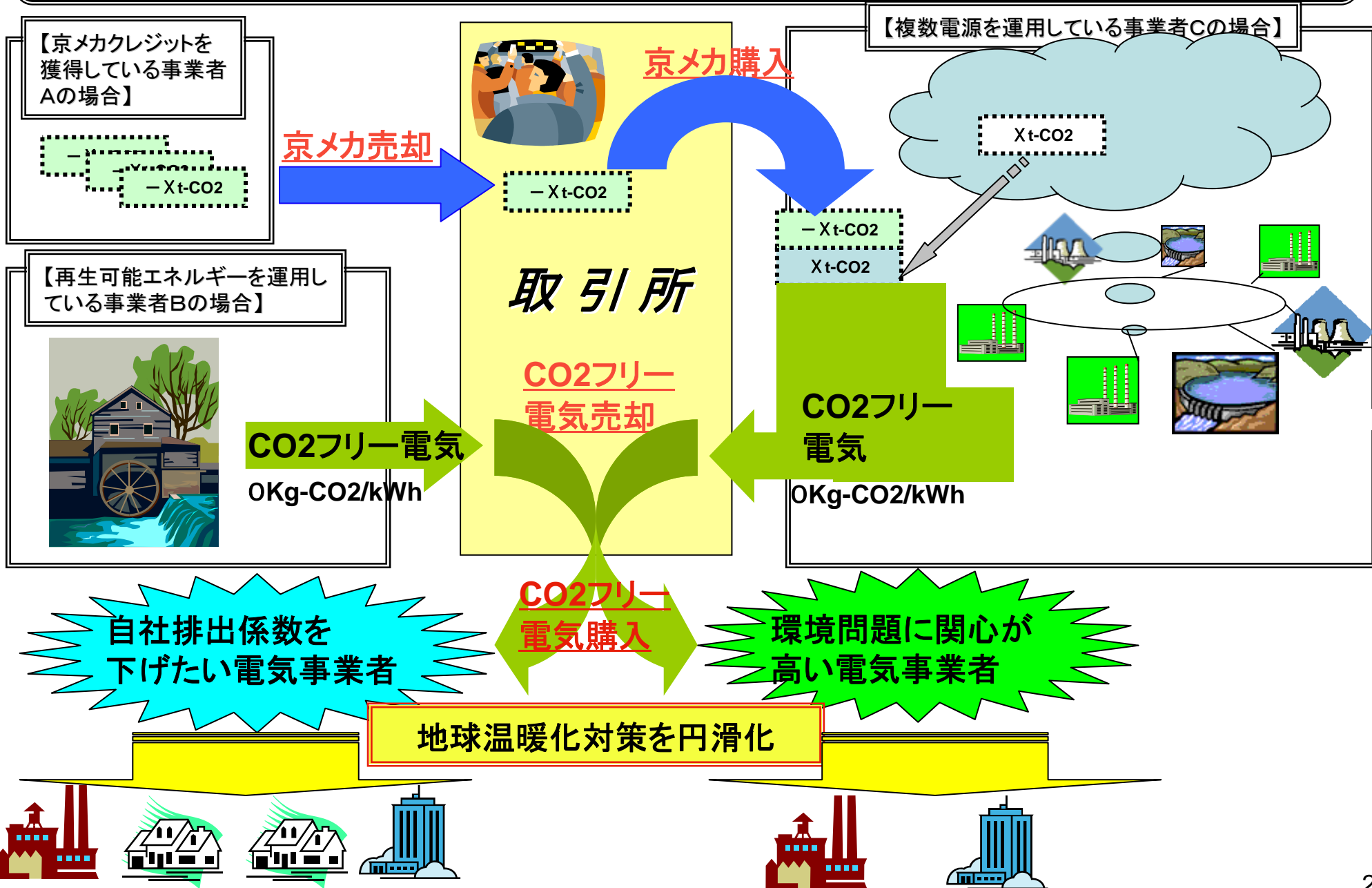
※1 京都メカニズムクレジット価格については、\$20/t-CO2、1\$=120円で試算。

※2 ( )内は、運転年数40年、設備利用率80%(水力のみ45%)割引率3%とした場合の電源別発電コスト。

燃料価格は平成14年度平均値(石油27.41\$/bbl、石炭35.5\$/t、LNG28,090円/t)。

出所: 第5回総合エネルギー調査会需給部会資料(平成16年3月、電気事業分科会コスト等検討小委員会資料(平成16年1月)等

### 3-4. 京都メカニズムクレジットやCO2排出係数ゼロの電気の取引(イメージ)



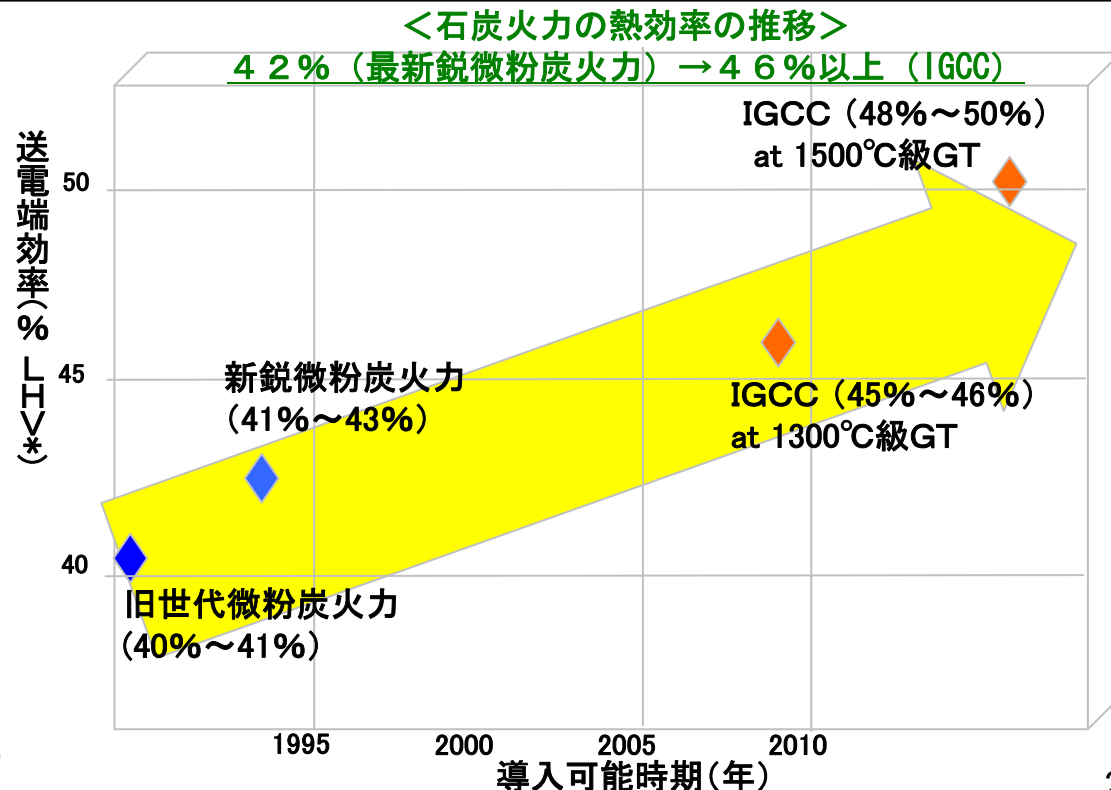
### 3-5. 石炭火力発電のCO2排出原単位の低減に向けた取組

- 石炭ガス化複合発電(IGCC):石炭をガス化し、コンバインドサイクル発電と組み合わせることにより、従来型石炭火力に比べ更なる高効率化を目指した発電システム。福島県常磐共同火力(株)勿来発電所構内で実証機(25万kW)による試験を実施中。2015年頃実用化の見込み。
- 石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC):石炭をガス化し、コンバインドサイクル発電と組み合わせるとともに、ガス中に含まれる水素を回収し、燃料電池として活用することにより、発電効率を高める技術。北九州市若松においてパイロット試験を実施中。2025年頃実用化の見込み。
- CO2回収・貯留技術(CCS):火力発電等の大規模排出源において、化石燃料の燃焼による排ガスから二酸化炭素を低コストで分離・回収し、安定的に地下へ貯留する技術。CO2排出量がほぼゼロになる。2015年の本格導入に向けて、新潟県長岡市の地下帯水層に1万トンの規模の貯留試験を実施中。

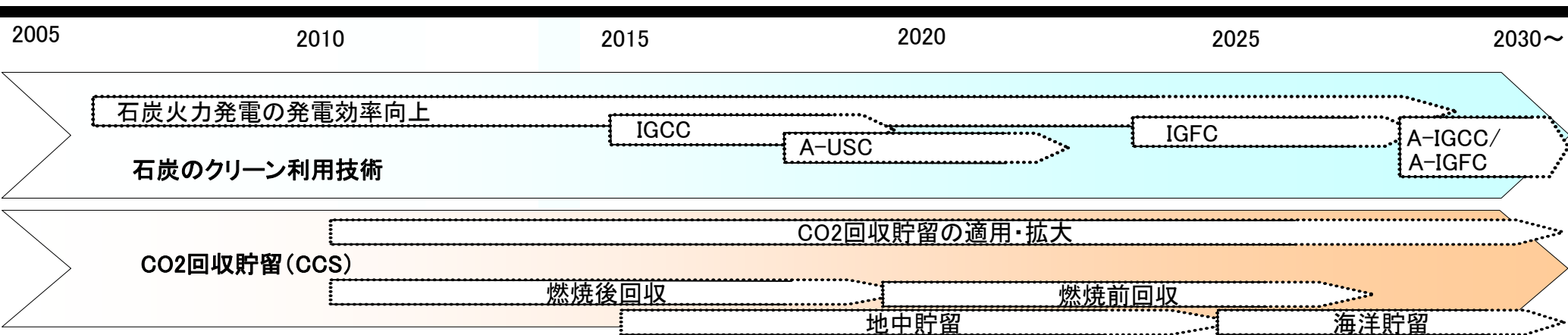
#### ◆CO2排出原単位

- ・微粉炭火力  
0.837 kg-CO2/kWh
- ・IGCC(送電端効率48%)  
0.680 kg-CO2/kWh
- ・石油火力  
0.709kg-CO2/kWh
- ・LNG火力(複合発電)  
0.404 kg-CO2/kWh

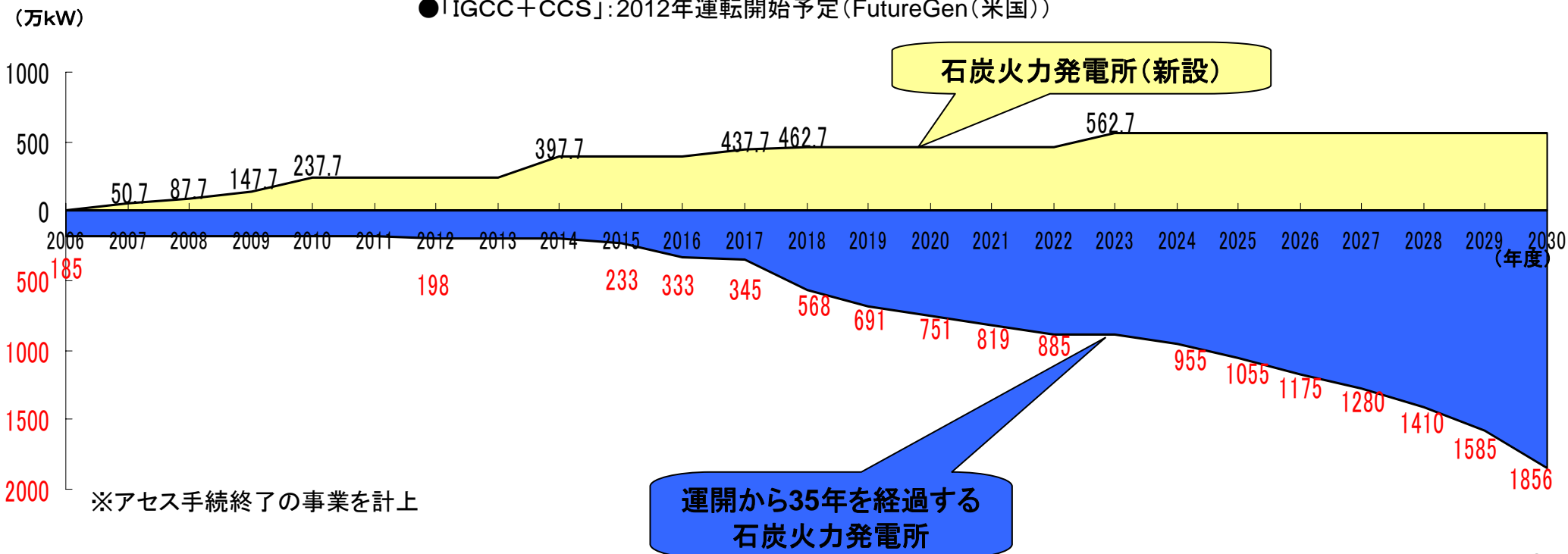
\*LHV(低位発熱量基準)



# 3-6. 石炭火力にかかる技術開発スケジュールと今後の石炭火力設備容量の推移の見通し (新規運転開始計画と石炭火力の老朽化)



●「IGCC+CCS」: 2012年運転開始予定 (FutureGen (米国))



### 3-7. 電力分野における環境適合にかかる検討について

- 京都メカニズムクレジットには、非排出電源の稼働・調達状況等の変動リスクをヘッジするとともに、非排出電源の導入に要するリードタイムと目標達成を求められる時期との時間的なギャップをうめるという役割を期待することが可能である。
- また、長期的に地球温暖化にも配慮した電源ポートフォリオを構築すべく適切な投資を促すためには、CO2排出量の多寡が経済価値としても考慮されるべきである。
- 電気事業者が取り組む、より環境に適合した電源構成の確保、効率の改善、さらに京都メカニズムクレジットの調達など、温暖化対策への努力が適切かつ公正に報われ更に円滑に実施されるような透明な制度的枠組みとして、卸電力取引所において、以下の商品の取引を行うこととし、具体的な仕組みについては、詳細制度設計を行う中で検討するべきである。
  - 京都メカニズムクレジットの取引
  - 「CO2フリー」の電気の取引

但し、以上の取引については、参加主体が限定される可能性も否定できないことから、まずは純粹に取引ニーズ、取引の成立性を検証する意味で、実験的な取組として試行することとする。

なお、以上の取引については可能な限り卸電力取引所の人的・財務的負担の少ない形で実施することとする。
- 石炭火力については、技術開発の推進を通じて、電源自体の排出原単位の低減を図るべきである。

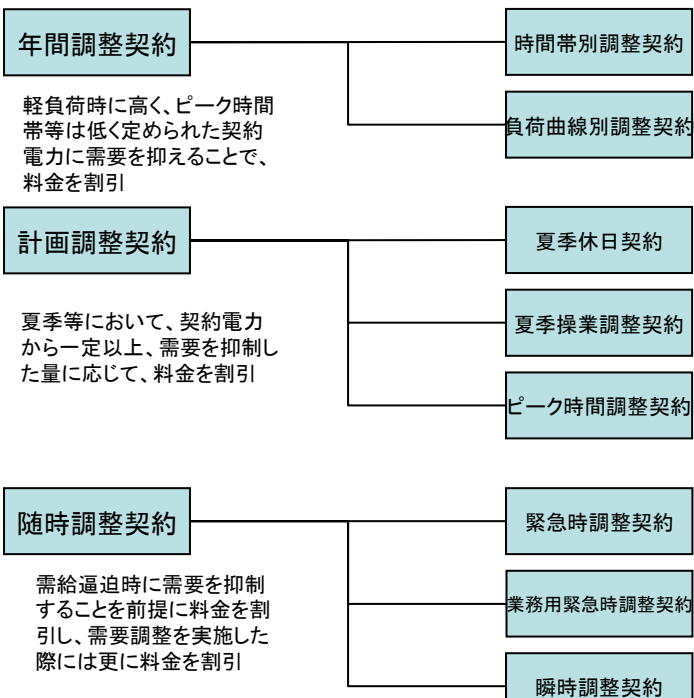
## 4. 需要家が需要を抑制するインセンティブを付与する枠組みについて

- 需要家が需要を抑制するインセンティブに関する枠組みとしては、価格型（例：季節別・時間帯別料金等）とインセンティブ型（例：需給調整契約等）があり注）、電気事業者による取組みが行われている。
- 欧米の一部の国においては、新型メーターの導入により、需要家に電力利用状況の情報提供や、家電等の遠隔操作等が一体となったサービスが一部で開始されている。
- 安定供給確保のため、需要家が需要を抑制するインセンティブを付与するという視点については、電力需給の状況、技術革新の動向、欧米の動向等を踏まえ、今後検討すべき課題である。

注) 価格型：時間帯（又は季節）別に異なる料金を設定することで、需要家が自らの判断で高料金時に消費抑制する等する枠組み。

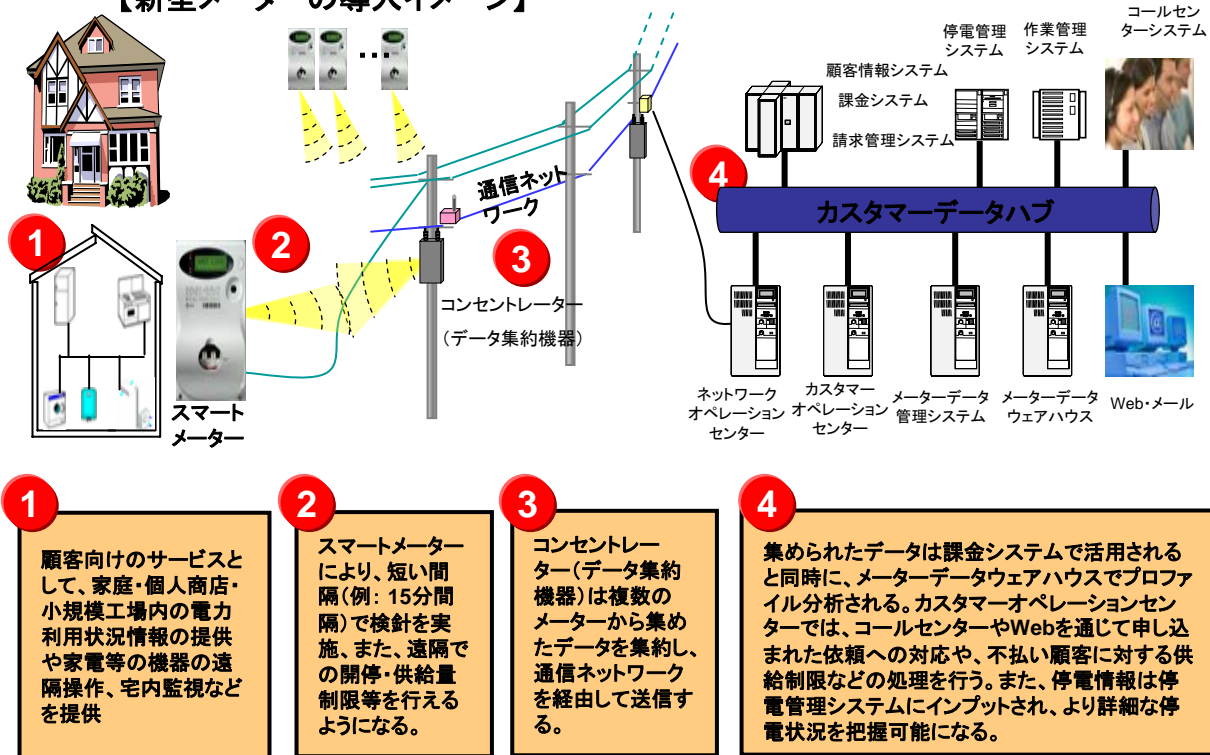
インセンティブ型：小売事業者や系統運用者が需要家と契約を締結し、卸電力価格高騰時又は緊急時において需要家に対し負荷抑制・遮断を要請・実施する仕組み

### 【需要抑制に関する契約事例】



（東京電力の例）

### 【新型メーターの導入イメージ】



出所：平成19年11月1日電気事業分科会第6回制度改革WGにおけるIBMのプレゼンテーション