

第7回

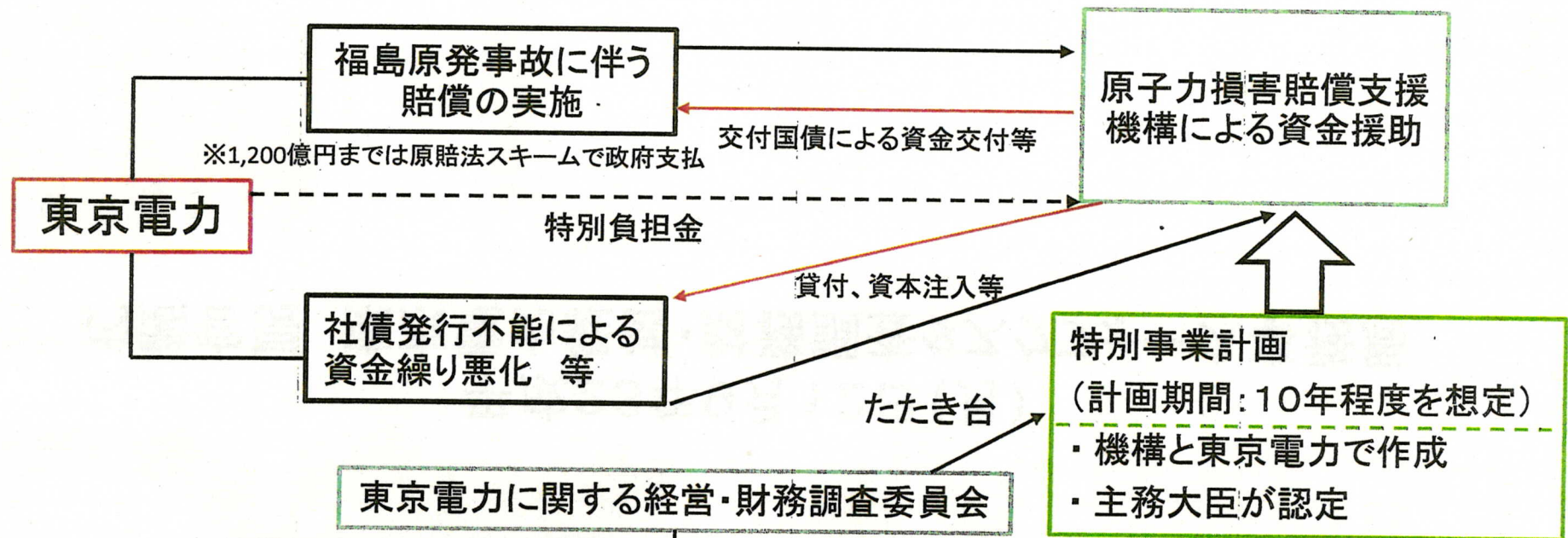
取扱注意

(机上配布資料)

委員会における検討の全体像と 原子力損害賠償支援機構の関係

平成23年9月12日(月)

内閣官房 東京電力経営・財務調査タスクフォース事務局



政府資金投入の前提となる東京電力の財務状況の把握

[Redacted content]

各電気事業関連制度の見直し

料金制度

i) 適正な原価の把握

- ・営業費用
- ・電気事業用資産(レートベース)
- ・事業報酬率

ii) 廃炉コスト、負担金の取扱い

iii) 新たな料金レジーム

卸入札

i) 新規電源入札(長期取引)

ii) 非効率電源のリプレイス入札 (長期取引)

iii) 卸取引所活用(スポット取引)

iv) スマートメーター

事業計画の妥当性

- ・国民負担(含む料金値上げ)の最小化及び電力の安定供給の観点から審査

事業計画のポイント(1)

1. 事業計画の前提

(1) 需要想定

今後10年間で最大電力がどう推移するか(節電効果の継続をどう織り込むか)

(2) 原子力発電所の再稼働等

柏崎刈羽

福島第1、第2(基本的に停止/廃炉)

※建設中原発(東通、大間)の取扱い

2. 設備投資

(1) 適正な投資規模(特に火力電源)

(2) IPP(独立発電事業者)卸入札等の活用

(3) 福島停止に伴う系統整備の修正の要否

(4) スマートメーター等効率的需要抑制策の活用

事業計画のポイント(2)

3. 合理化計画

(1) 資産・事業売却(東電計画:6,000億円)

①不動産(東電計画:1,000億円)

賃貸マンション・オフィス、社宅、厚生施設等 [2,000億円程度]

②有価証券(東電計画: 2,700億円)

③子会社、関連会社(東電計画:2,300億円)

東電原案は根拠薄く、ゼロベースで作業中 [1,400億円程度]

(2) コスト削減(東電計画:5,000億円→繰延等を除いた実質的な削減額:1,000億円程度)

①人件費

(i) 人員数見直し(約3,600人を削減)

(ii) 給与等(年収)

- ・ 現状比較で20%削減(本給5%、賞与50%以上削減)を実施中
- ・ 継続期間は議論中(継続している間は年間 円)

(iii) 年金、退職金 [10年間で 円以上]

(iv) 福利厚生費 [年間 円程度]

②調達 [年間 円程度]

(i) 仕様の標準化

(ii) 取引関係の見直し

(iii) グループ会社(子会社:166社、関連会社:98社)の合理化

原子力損害賠償支援機構における継続検討事項

1. 資本政策

次回懇談会にて審議。

2. 事業計画のうち継続検討が必要な事項

(1) 長期的な人件費の水準

(2) 電力間の仕様統一

(3) 実際の電源構成を踏まえた設備投資の見直し(含む系統整備)

(4) LNG船の活用方策

(5) 燃料共同購入

(6) 低稼働電気事業施設の効率的活用方策

(7) 東京電力の経営資源を活用した海外IPP、国内外R&Dへの参画の在り方 等

※(4)～(7)については潜在的事業パートナーと相互にwin winとなる方策についての提言を機構又は政府でオープンに受け付けることも一案

第7回

取扱注意

(机上配布資料)

卸市場の競争強化の必要性検証と改善案、 スマートメーター等への適切な投資の検証と改善案

平成23年9月12日

内閣官房 東京電力経営・財務調査タスクフォース事務局

➤ 東京電力の電気事業資産について、稼働率の向上など効率性を高めていくことが重要であるとの認識。

➤ 具体的に、以下の論点について検討。

①卸電力の入札などによるIPP事業者などの参入、
卸電力取引所取引の活性化。

②スマートメーター投資などによる需要コントロール策の整備。

③電気料金制度の改善。

本日

<目次>

1. 本検討の前提：福島原発停止に伴う電源構成の変化
2. 検討の方向性
3. 火力入札等によるIPP事業者参入促進についての検証と改善策
4. 卸電力取引所活性化についての検証と改善策
5. スマートメーター等への投資の検証と改善策

<目次>

1. 本検討の前提：福島原発停止に伴う電源構成の変化
2. 検討の方向性
3. 火力入札等によるIPP事業者参入促進についての検証と改善策
4. 卸電力取引所活性化についての検証と改善策
5. スマートメーター等への投資の検証と改善策

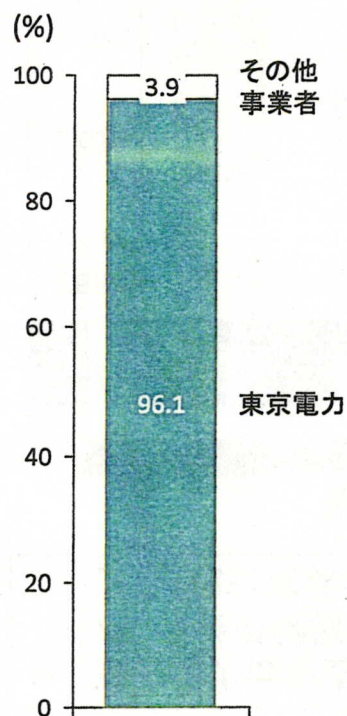
1. 本検討の前提：東京電力の震災発生前の電源構成

- 東京電力は管内の大半の需要家をおさえ、一部IPP等から購入しているものの、自社電源中心に発電している。そのため、東電管内は東京電力の自社電源が主要な電力供給源となってきた
- 震災前の東京電力は原子力と火力を中心とした電源構成で電力供給を行ってきた

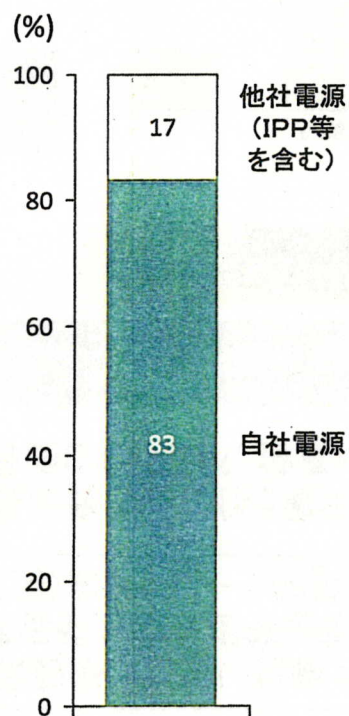
東電管内の電力供給(震災前):
東京電力自社電源を中心とした供給体制

東京電力の電源構成(震災前):原子力・火力を中心とした電源構成

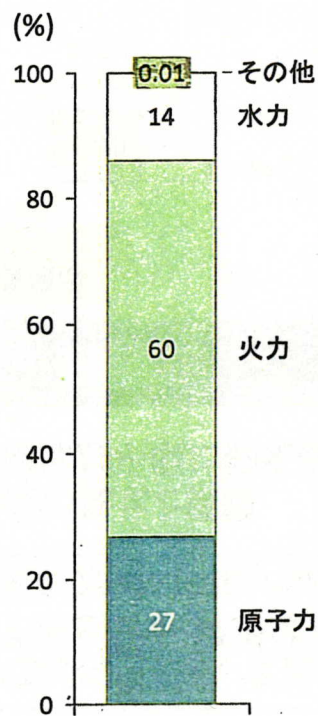
東京電力
管内のシェア



東京電力の
自社電源比率



東京電力の
電源構成内訳



発電所内訳

	出力	発電量 (2010)	使用 燃料	設立年	経過 年数	設備 利用率
原子力	柏崎刈羽	821	原子力	1985	26	
	福島第一	470		1971	40	
	福島第二	440		1982	29	
火力	五井	189	LNG	1963	48	
	南横浜	115		1970	41	
	袖ヶ浦	360		1974	37	
	富津	453		1986	25	
	東扇島	200		1987	24	
	千葉	288		2000	11	
	川崎	150		2008	3	
	横浜	333	石油・LNG等	1964	47	
	姉崎	360		1967	44	
	横須賀	227	石油	1964	47	
	大井	105		1971	40	
	鹿島	440	石油・石炭	1971	40	
	広野	380		1980	31	
	常陸那珂	100	石炭	2003	8	
	品川	114	都市ガス	2003	8	
その他(水力等)	904		水力 内燃力	1887 ~1999	123 ~12	

震災・福島原発停止に伴う電源構成の変化

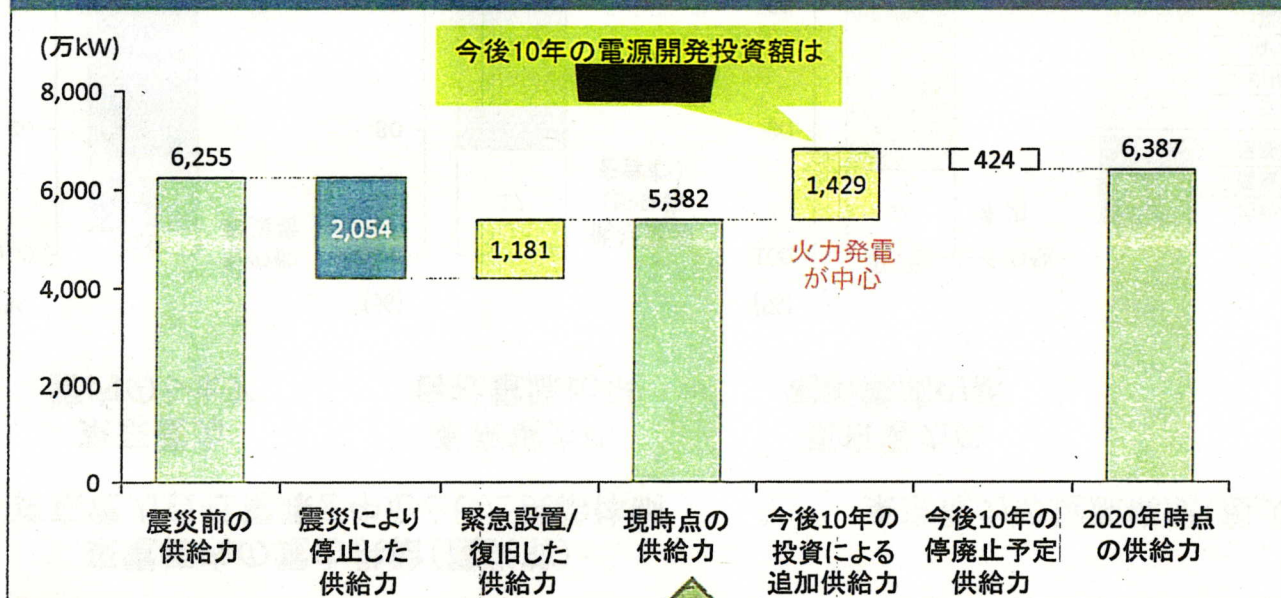
- 東京電力は福島原発停止に伴い供給力が減少しており、今後供給力確保に向けた新規の電源開発投資を計画しているが、今後の財務状況や賠償負担等を考慮すると投資・費用は最小限に抑える必要がある。そのため、IPP事業者等の参入促進(他社電源活用)およびピーク需要抑制の方策の検討が必要である

福島原発停止に伴う電源構成の変化と課題:

投資を計画しているが、投資・費用は最小限に抑える必要がある

検討の方向性

福島原発停止に伴う変化: 供給力確保のため火力発電に投資を計画



課題: 東京電力の投資・費用は最小限に抑える必要がある

東京電力の今後の財務状況や賠償負担等を考慮すると、投資・費用は最小限に抑える必要がある

出典: 当社内部資料

【供給面】

IPP事業者等他社電源の活用

- IPP等他社電源を活用するで、東京電力の電源開発投資および高コスト発電費用を最小化する
- 当面はコスト・建設期間を考慮してLNGが中心。中長期では燃料費の低い石炭が中心となる

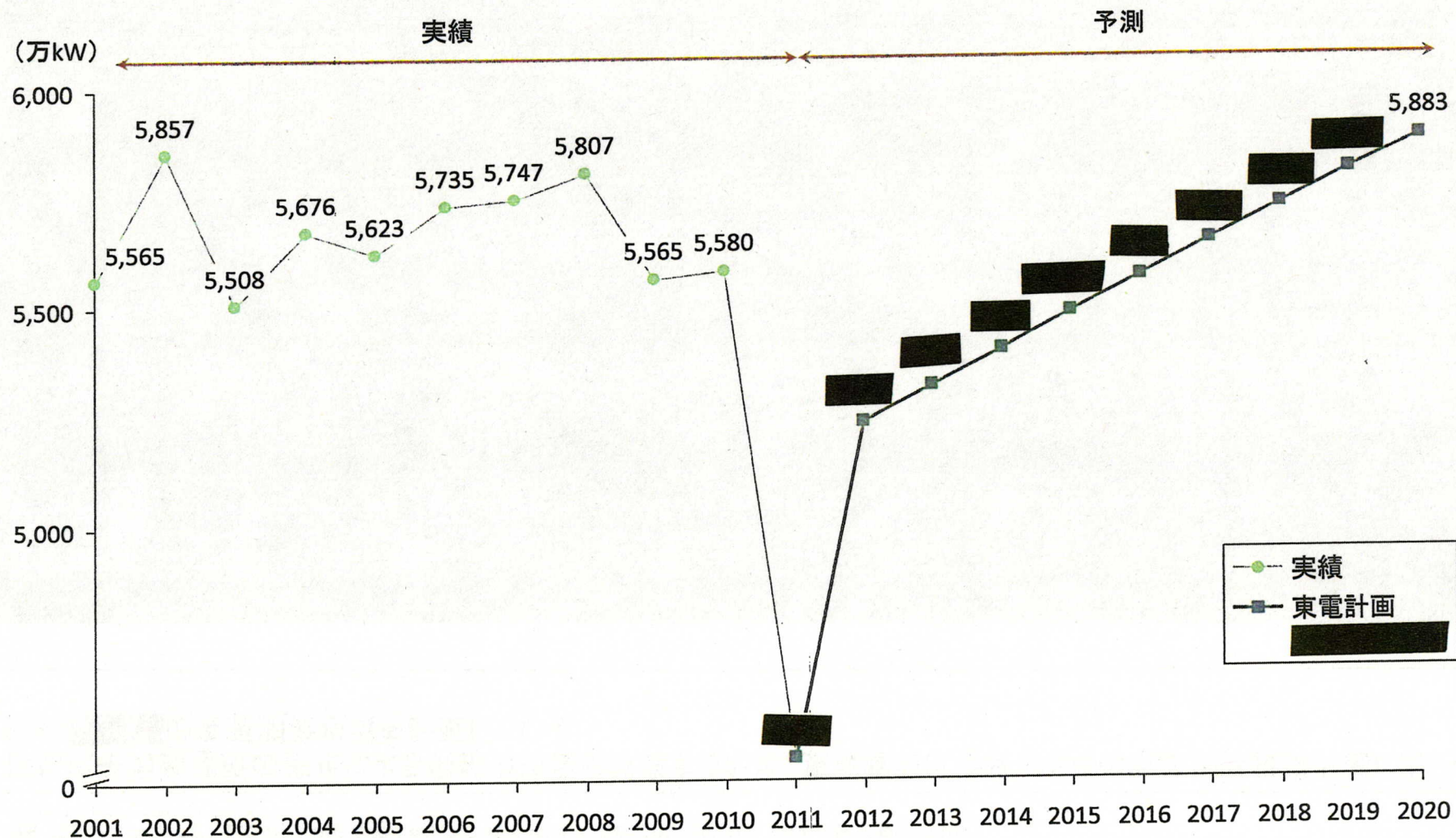
【需要面】

ピーク需要の抑制

- ピーク需要を抑制することで東京電力の投資を最小化する

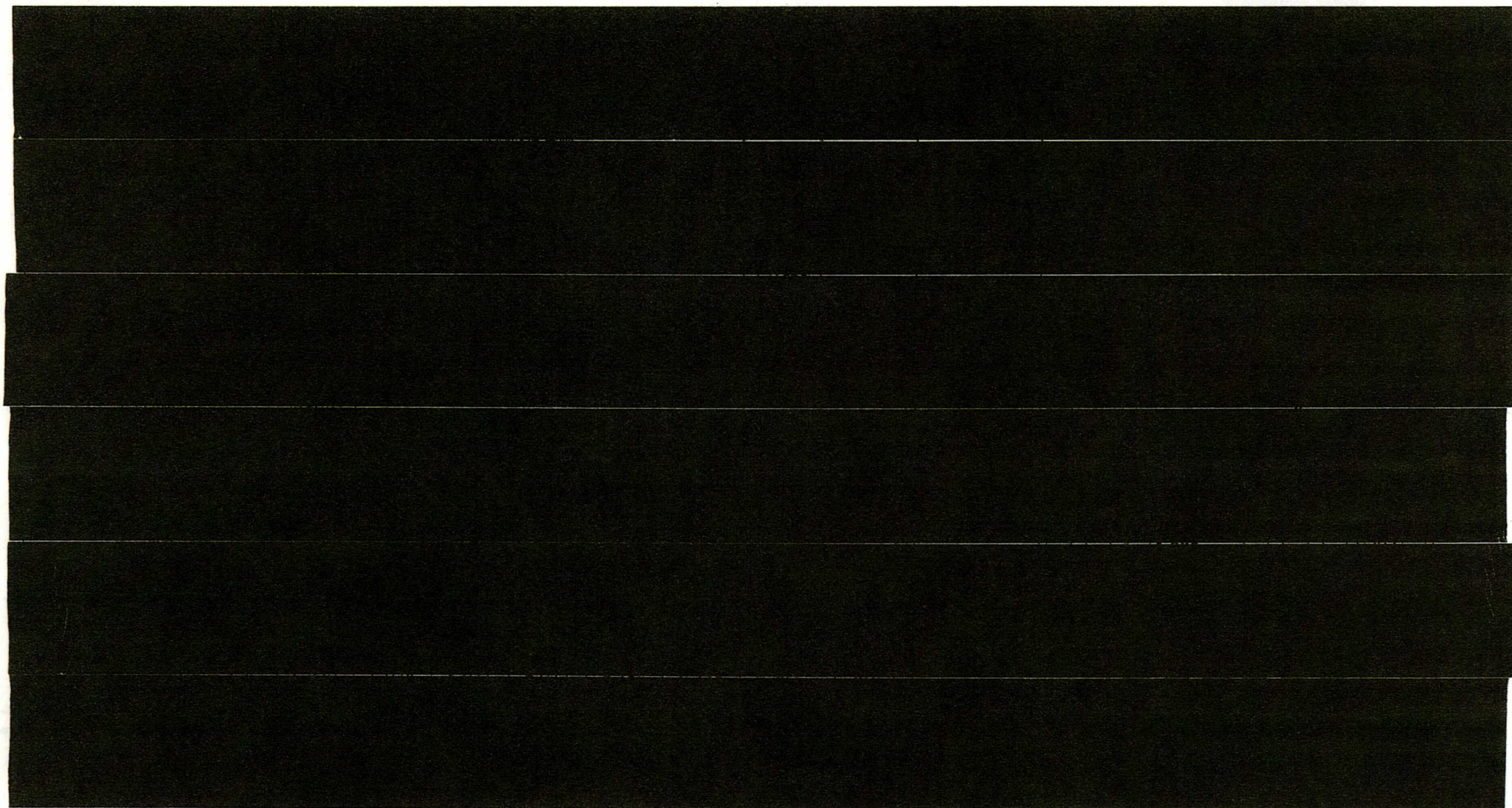
(参考) 東京電力が想定する最大需要

- 2011年度は最大需要が大幅に低下する見込みだが、2012年に一定程度回復し、その後2020年度に向けて震災前の水準まで徐々に拡大していく想定をしている



東京電力の中長期電源開発計画(震災後計画)の詳細

- 福島原子力発電所の停止による供給力不足を解消するため、東京電力は今後10カ年の電源開発投資計画において、総額[REDACTED]の電源開発投資を計画している



全原発停止シナリオにおける中長期電源開発計画の詳細

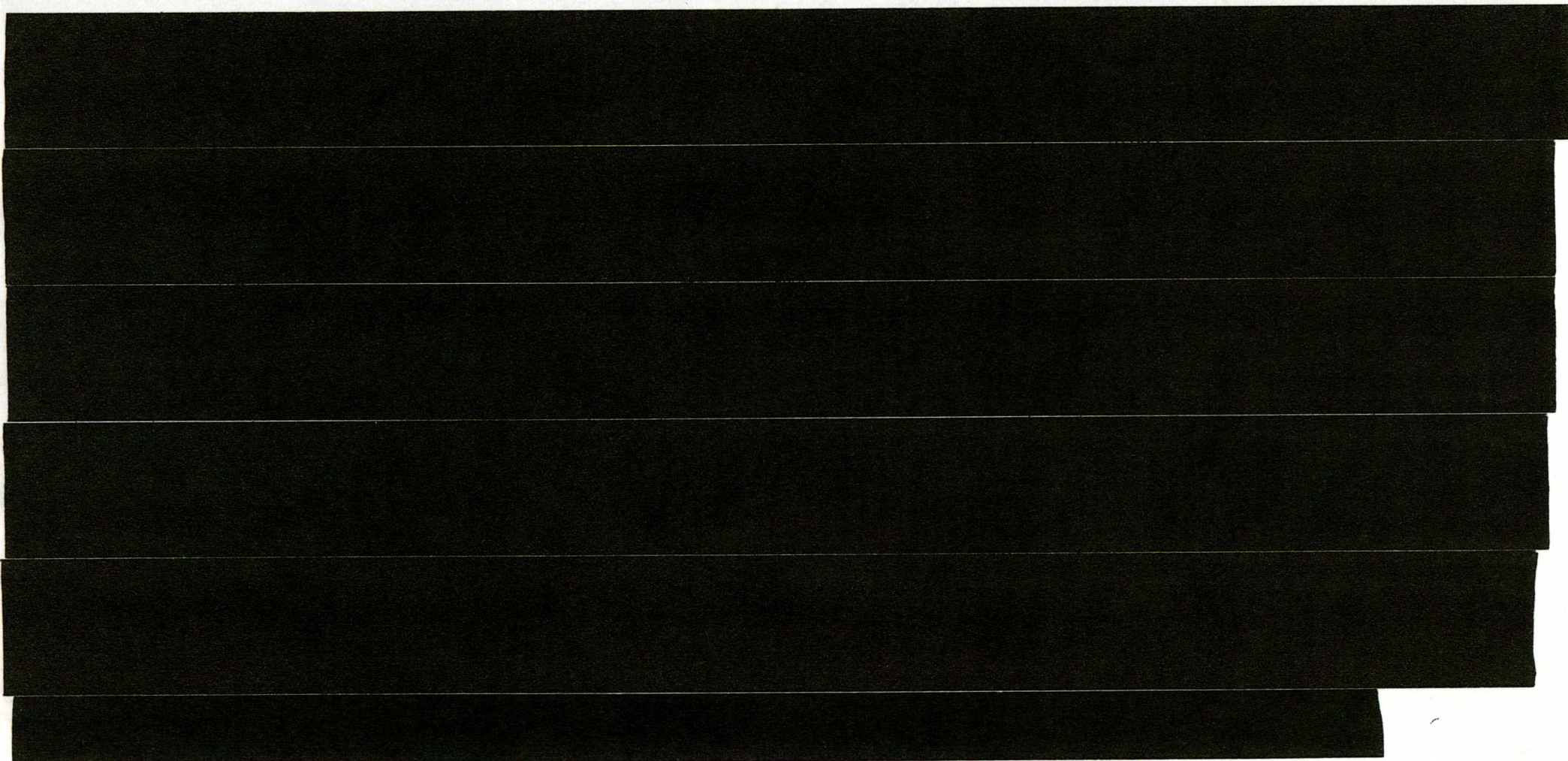
- 仮に全ての原子力発電所が定期検査後に停止した場合のシナリオでは、東京電力は原子力の代替電源として石炭火力の開発を増加させる想定をしており、今後10年間の総投資額は[REDACTED]円が見込まれる

他社参入の対象となる電源および入札時の想定投資減少額

- 東京電力が将来の需要想定を元に計画している電源のなかで、原発再稼働シナリオでは■■■■分・全原発停止シナリオでは■■■■分の電源が少なくとも他社参入の対象となりうる
- 現在は原発の再稼働が不透明な状況ではあるが、他社参入により、■■■■の投資減少が見込まれる

入札の対象となる電源：
最大で■■■■の電源が他社参入の対象となりうる

他社参入を実施した場合には
■■■■の投資額削減が見込める



2. 検討の方向性:IPP事業者等の参入促進(他社電源活用)およびピーク需要抑制

- 今後の電力需給の逼迫解消および東京電力による投資・費用削減に向けて、「火力入札等によるIPP事業者参入促進」・「卸電力取引所の活性化」等によるIPP事業者の参入促進(他社電源活用)および「スマートメーターの導入促進」等のピーク需要抑制の方策を検証する

検討の方向性	目的	具体的な方策
【供給面】 IPP事業者等 他社電源の活用	投資・費用抑制による国民負担(電気料金の値上げ)の最小化 ・ IPP等が電源開発をすることで、東電の投資を最小化 ・ IPP等の低コスト電力購入により、東電の高コスト発電を停止し、費用を最小化	A. 火力入札等によるIPP事業者の参入・拡大促進 ・ 火力入札の復活 ・ 送電網整備計画の見直し ・ 卸電力取引所の活性化 B. 卸電力取引所の活性化 ・ 電力会社による取引所取引の促進 ・ 取引方法・商品性の改善 その他 ・ 環境アセスメントにおける配慮、燃料調達の共同化等によるコスト削減の支援 等
	投資抑制による国民負担(電気料金の値上げ)の最小化 ・ ピーク需要抑制により、電源開発投資を最小化	C. スマートメーターの導入促進 ・ スマートメーターへの投資を担保する仕組みの導入(供給計画への盛り込み、料金算定におけるインセンティブ付け) その他 ・ 自家発、蓄電池、小規模コジェネ等の促進

<目次>

1. 本検討の前提：福島原発停止に伴う電源構成の変化
2. 検討の方向性
3. 火力入札等によるIPP事業者参入促進についての検証と改善策
4. 卸電力取引所活性化についての検証と改善策
5. スマートメーター等への投資の検証と改善策

3. 火力入札等によるIPP事業者等の参入促進:(前提)日本の電力供給体制の現状

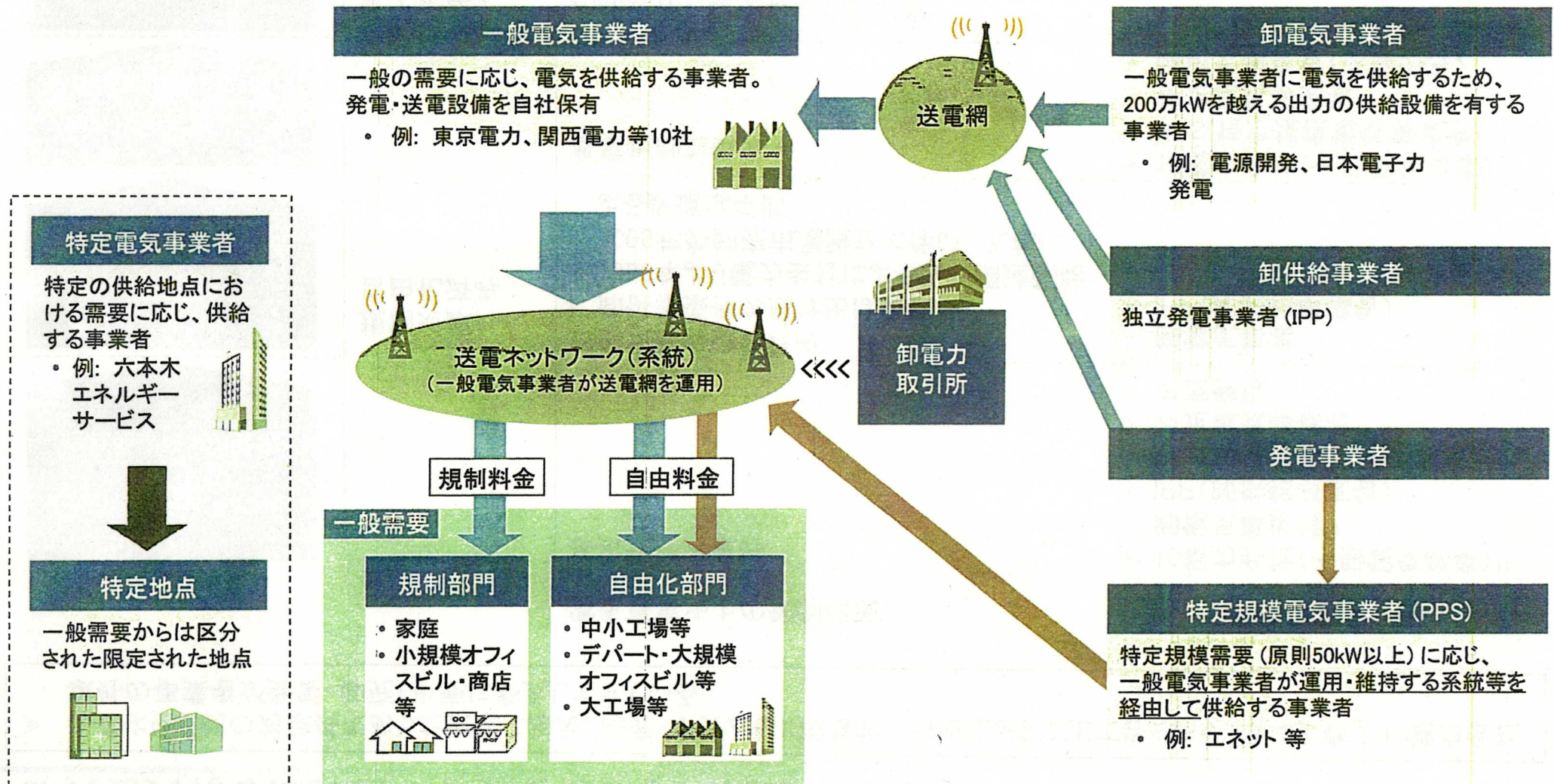
- 当初より規制の対象外であった発電に加え、卸売・小売ともに段階的に自由化を実施してきており、既に多数の10電力会社以外の事業者が発電・卸売・小売に参入してきている

電気事業法上の規制状況		展開事業者(例)
発電 (自社発電所での発電)	事業規制対象外	10電力会社(一般電気事業)¹⁾ - 卸電気事業者²⁾ - IPP(卸供給事業者) - PPS(特定規模電気事業者)³⁾ - 特定電気事業者⁴⁾ - 自家発電
卸売 (電気事業者へ電力販売)	規制対象外・自由化済み 1995年に自由化済み - 卸供給条件の届け出は必要 1996年より電力会社による入札調達開始 2005年の卸売市場設立に伴い、入札による調達は中断	- 卸電気事業 - IPP(卸供給事業者)
送配電 (需要地までの輸送・配送)	事業規制対象外	10電力会社(一般電気事業) - PPS(特定規模電気事業者) - 特定電気事業者 - 卸電気事業者(送電のみ)
小売 (需要家への電気販売)	自由化済み (50kW未満の需要家を除く) 2000年から順次自由化を実施 2000年: 2,000kW以上を自由化 2004年: 500kW以上を自由化 2005年: 50kW以上を自由化	10電力会社(一般電気事業) - PPS(特定規模電気事業者) - 特定電気事業者

1. 一般電気事業: 一般の需要に応じて電気を供給する事業(東京電力等の10電力会社) 2. 一般電気事業者向けに電気を供給する事業(電源開発、日本原子力発電) 3. 小売自由化対象の需要に対して電気を供給する事業 4. 特定の供給地点において電気を供給する事業(JR東日本等5社)

(参考) 電気事業者の多様化状況

- 電気事業制度改革の中で、電気を供給する事業者は多様化しており、現行電気事業法の下で、電気事業者は、一般電気事業者、卸電気事業者、特定電気事業者、特定規模電気事業者等に区分される



IPP事業者等の参入・拡大の可能性①: 主要な国内卸電気・IPP・PPS事業者の概要

- 自由化を受けて既に10年程度の電力事業経験を持つ事業者が多数存在しており、電力会社以外の事業者が電力会社に代わって発電および電力小売を更に進める余地は十分にある

	事業者名	主な出資者	保有出力(万kW)	事業開始年度 ¹⁾
卸電気事業者	電源開発(株)	政府・9電力会社(設立時) ²⁾	1,761	1956年
	日本原子力発電(株)	9電力会社、電源開発	262	1966年
	神鋼神戸発電(株)	神戸製鋼所	137	1999年
IPP	新日本製鐵(株)	- (自社の1事業として展開)	81	1999年
	JX日鉱日石エネルギー(株)	- (自社の1事業として展開)	52	2000年
	住友金属工業(株)	- (自社の1事業として展開)	48	2007年
	JFEスチール(株)	- (自社の1事業として展開)	38	2002年
	出光興産(株)	- (自社の1事業として展開)	24	2004年
	東京ガス(株)	- (自社の1事業として展開)	24	2003年
	(株)ジェネックス	東亜石油	24	2003年
	宇部興産(株)	- (自社の1事業として展開)	21	2004年
	日立造船(株)	- (自社の1事業として展開)	21	1995年
	(株)エネット	NTTファシリティーズ・東京ガス・大阪ガス	291	2001年
	JX日鉱日石エネルギー(株)	- (自社の1事業として展開)	120	2003年
PPS	昭和シェル石油(株)	- (自社の1事業として展開)	81	2008年
	新日鉄エンジニアリング(株)	新日本製鐵	33	2004年
	王子製紙(株)	- (自社の1事業として展開)	27	2008年
	イーレックス(株)	- (自社の1事業として展開)	23	2004年
	ダイヤモンドパワー(株)	三菱商事	22	2001年
	サミットエナジー(株)	住友商事	17	2001年
	丸紅(株)	- (自社の1事業として展開)	16	2004年
	東京エコサービス(株)	東京二十三区清掃一部事務組合・東京ガス	14	2010年
	東日本旅客鉄道(株)	- (自社の1事業として展開)	111	1930年
	住友共同電力(株)	住友化学・住友金属鉱山・住友生命保険	66	1919年
	JFEスチール(株)	- (自社の1事業として展開)	38	2002年
特定電気事業者	六本木エネルギーサービス(株)	森ビル・東京ガス	4	2000年
	諏訪エネルギーサービス(株)	諏訪瓦斯・鹿島建設	0.1	1998年
	鹿島共同火力(株)	東京電力・住友金属工業	140	1973年
共同火力	君津共同火力(株)	東京電力・新日本製鐵	121	1969年
	相馬共同火力発電(株)	東京電力・東北電力	200	1995年
	常盤共同火力(株)	東京電力・東北電力	163	1957年

1. IPPの事業開始年度は運転時、PPSの事業開始年度は調達開始時; 2 現在は上場し、日本生命相互会社、日本トラスティ・サービス信託銀行等が大株主
 出典: 各社IR情報; 記事検索; 当社内部資料

IPP事業者等の参入・拡大の可能性②: IPP事業者等の参入意欲およびコスト・安定性

- 主要IPP・大手メーカーなどの事業者は発電・卸供給事業の展開拡大に対して、いずれも積極的なスタンス
- 各社とも、発電コストは既存電力各社対比で十分な競争力を有しているとの見方

主要IPP・大手メーカーへのヒアリング結果

参入可能性

主要IPP、大手メーカーなど数社に対して火力入札が復活した場合の参入の可能性についてヒアリングしたところ、いずれも積極的なスタンス

<概要>

電源: LNGを中心に、石炭、石油等

立地エリア: ヒアリング先合計 [REDACTED]

- ・東京湾岸地域、北関東、東北電力管内などで自社遊休地や既存設備を活用

発電容量: ヒアリング先合計で [REDACTED]

建設期間: 環境アセスメントを含めると [REDACTED]

コスト・安定性

<発電コスト>

自社遊休地や周辺設備の活用が可能であることや、過去の入札結果などに照らして、各社とも電力各社対比で十分な競争力を有しているとの見方

可変費:

[REDACTED]

固定費:

[REDACTED]

停止率:

[REDACTED]

2.. 賠償額を10兆円と仮定

(参考)東京電力の発電コスト

	発電所	出力 (万kW)	使用燃料	発電コスト (円/kWh)	設備 利用率		
原子力	柏崎刈羽	821	原子力				
	福島第一	470					
	福島第二	440					
火力	五井	189	LNG				
	南横浜	115					
	袖ヶ浦	360					
	富津	453					
	東扇島	200					
	千葉	288					
	川崎	150	石油・ LNG等				
	横浜	333					
	姉崎	360					
	横須賀	227	石油				
	大井	105					
	鹿島	440	石油・石炭				
	広野	380					
	常陸那珂	100	石炭				
	品川	114	都市ガス				
その他 (水力等)		904	水力 内燃力				

<原子力の発電コスト>

・日本エネルギー経済研究所は、福島原子力発電所事故による賠償額を考慮した原子力発電のコストを8.5円/kWh程度と試算²⁾

・エネルギー・環境会議に「コスト等試算・検討委員会」(仮称)が設置され、原子力発電等のコストの試算が年末までに行われる予定

IPP事業者等参入に向けた条件整備：火力入札のこれまでの経緯

- 火力入札制度は第一次電気事業制度改革により1995年に創設され、入札実施時には電力会社の募集に対して4～5倍の応札があり、活発な入札が行われた
- ただし、2005年からの卸電力取引所の取引開始に伴い、現在は入札が中断している

火力入札の開始：

1995年に発電への競争原理導入を目的として火力入札制度を創設

火力入札の現状：

卸電力取引所創設に伴い中断

第一次電気事業制度改革(1995年)により火力入札制度が創設される

- ・ 発電部門への競争原理導入による電気料金低下等を目的として、卸電気事業の参入許可の撤廃および電源調達入札制度を導入

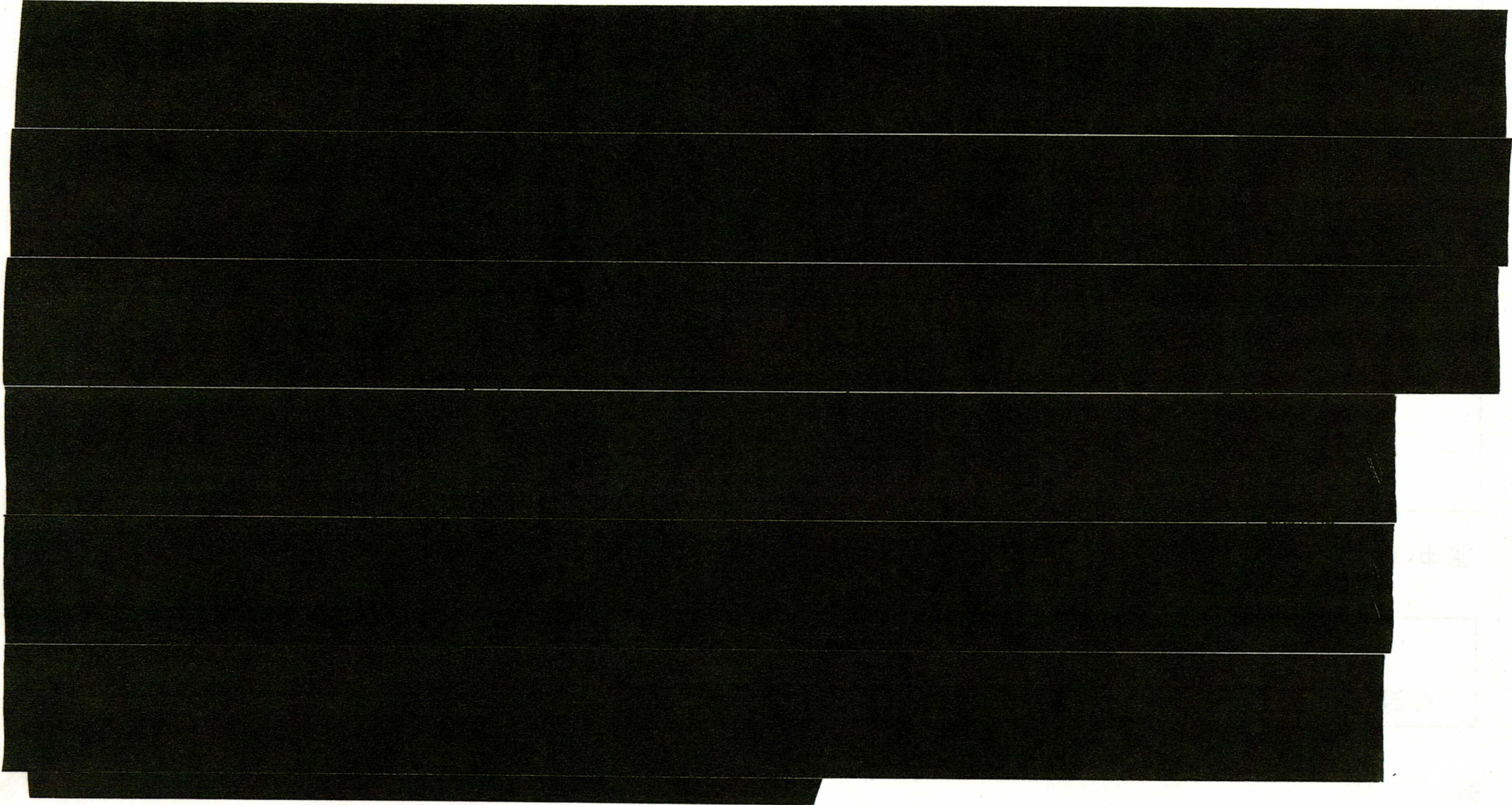
導入後の電力入札結果の例

(単位：万kW)	1996年度入札			1997年度入札		
	募集	応札	倍率	募集	応札	倍率
北海道電力	10.0	34.5	3.5倍	10.0	45.5	4.6倍
東北電力	15.5	85.0	5.7倍	15.5	125.0	8.1倍
東京電力	100.0	386.0	3.9倍	100.0	586.0	5.9倍
中部電力	20.0	115.3	5.8倍	40.0	132.7	3.3倍
関西電力	100.0	358.0	3.6倍	70.0	223.0	3.2倍
中国電力	-	-	-	20.0	163.2	8.2倍
九州電力	20.0	102.5	5.1倍	30.0	150.0	5.0倍
合計	265.5	1,081.3	4.1倍	265.5	1,425.4	5.0倍

第三次電気事業制度改革(2003年)にて卸電力取引所の設立が決定され、2005年から取引開始したことにより、自由な取引が可能となったとされたことから、現在は入札が中断している

IPP事業者等参入に向けた条件整備:火力入札実施時の効果

- 過去の火力入札においては想定価格より低い価格で落札されており、一定の効果を実現したとされており、入札制度の導入効果があったものと考えられる



IPP事業者等参入に向けた条件整備：火力入札の復活(新しい火力入札制度)

➤ 今後火力入札を復活させるにあたって、IPP事業者から出されている改善策について検討する必要がある

IPP事業者から提示された過去の火力入札における課題

新しい火力入札制度の改善案

IPP事業者から提示された具体的な意見

電力供給先の 自由度が限定的

- ・ 発電量全量を電力会社への卸にするのではなく、一部を市場投入・PPS等への相対卸へも活用可能として頂きたい
(IPPの長期固定契約については、一部自家消費やPPSへの売却を考えている事業者がいる一方で、契約の継続を希望する事業者も多い。)
- ・ 発電電力の一部を入札実施電力会社以外にも販売できる仕組みは電力会社に電力が集中することを避ける観点からも必要
- ・ 電力会社との契約容量分も給電指令が出ていない時間帯については相対卸へも活用可能として頂きたい

発電量の一定を長期固定契約とする一方で、その他の部分については自由売却を認めるほか引き続き全量を長期固定契約とすることも可能とする

長期固定契約分についても、余剰分の他者への売却を認める

電源線を含めた 投資リスクが 大きい

- ・ 現在、発電事業者は電源線敷設費用の全額を費用負担(特定負担)することになっているが、敷設ルート選定や費用見積り、工事実施は全て電力会社が行うため、大きなリスク要因となっている
- ・ IPP、PPSなどの電力の販売先・販売形態に係わらず、電源線敷設費用は一般負担(託送原価に算入)することで、発電事業者の投資リスクの一部を軽減できる
- ・ 燃料価格変動調整等の契約条項も見直し余地がある

燃料価格調整方法の考慮

発電所のリプレイスも入札にする

福島事故後の送電網計画見直しと、その元での発電所新設の余地の公表

将来の電源建設の 見通しが立てづらい

- ・ 発電事業者による電源建設の見通しを立てやすくするよう、将来の入札実施スケジュールを公表して頂きたい

入札実施スケジュールの公表
(例：特別事業計画による公表)

託送料金が低い

- ・ 託送料金の料金水準・小売料金に占める比率が諸外国より高く、事業活動には大きな負担となっている

現在検討中

(参考) 送電網整備計画の見直し

- ▶ 原発の停止に伴い、送電網整備計画の見直しの必要性が生じる

▶ [Redacted text]

[Redacted text]

<目次>

1. 本検討の前提：福島原発停止に伴う電源構成の変化
2. 検討の方向性
3. 火力入札等によるIPP事業者参入促進についての検証と改善策
4. 卸電力取引所活性化についての検証と改善策
5. スマートメーター等への投資の検証と改善策

4. 卸電力取引所の活性化: 卸電力取引所活性化の必要性

- 卸電力取引所の活性化は、価格透明性の拡大・電源確保策としての重要性に加えて、今後自家発・再生可能エネルギー等が拡大する見込みのなかで発電電力売却の自由度の確保としても必要な取組みである

卸電力取引所の活性化は、
価格透明性の拡大・電源確保策として重要

卸電力取引所活性化の意義

価格指標性・価格透明性の拡大

- 価格指標性の高い市場価格が形成され、供給側の発電所建設投資の判断材料となるほか、需要家と価格折衝を行う際の参考指標になる

新規事業者の参入促進

- 電力販売方法の自由度が高まり、販売先確保の難度が低下することにより、新規参入事業者も円滑に事業活動を行うことが可能となる

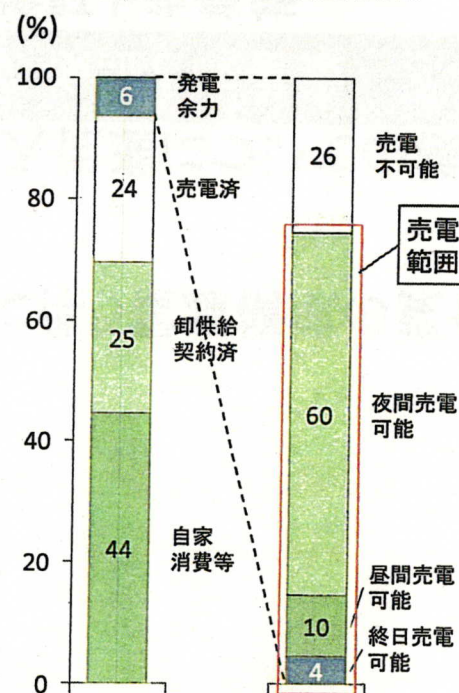
需給逼迫時の電源確保

- 電力調達方法の多様化により、需給が逼迫した際に短期卸取引市場として機能し、電源確保につながる

加えて、自家発・再生可能エネルギー拡大に向けた
電力販売自由度の確保としても必要な取組み

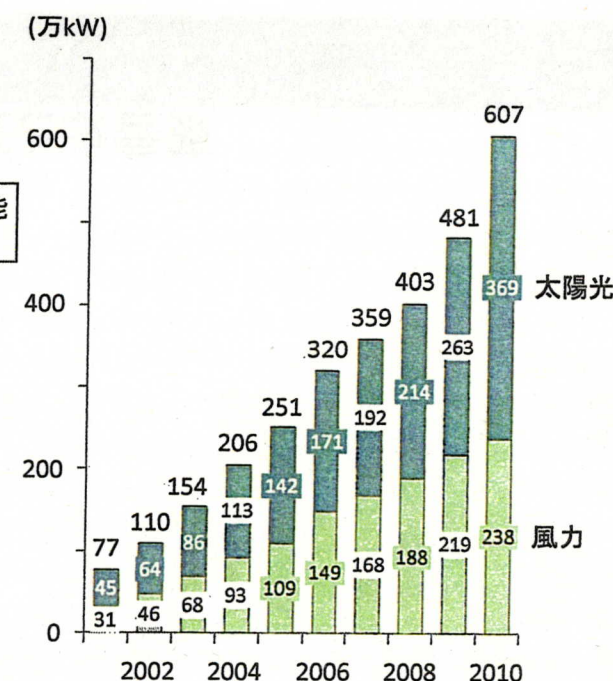
関東地域における 自家発の追加売電可能容量

(自家発電保有者1,657万kWに
対するアンケート調査結果)



再生可能エネルギー発電の 累積発電容量推移

(風力および太陽光発電)



卸電力取引所の概要と取引の現状

- 日本における卸電力取引所は、2003年の第三次電気事業制度改革において設立が決定され、2005年4月から本格的に取引が開始されたが、現時点では限定的な取引量に留まる

日本の卸電力取引所の概要

取引所の利用状況：現時点では限定的な取引量に留まる

運営事業者

一般社団法人 日本卸電力取引所
(略称: JEPX)

取引開始時

2005年4月

取引会員

51社(2010年12月現在)

- 電力会社、卸電気事業者、PPS 等
- 取引は電気の供給者のみで行われ、需要家や現物取引をしない投機家は参加できない

取引の種類

スポット取引

- 30分単位・翌日受渡の1日前取引
- 時間前取引

- 需要の4時間前まで取引可能

先渡取引

- 向こう1年間に受渡する電気の1ヵ月又は1週間を単位とした取引

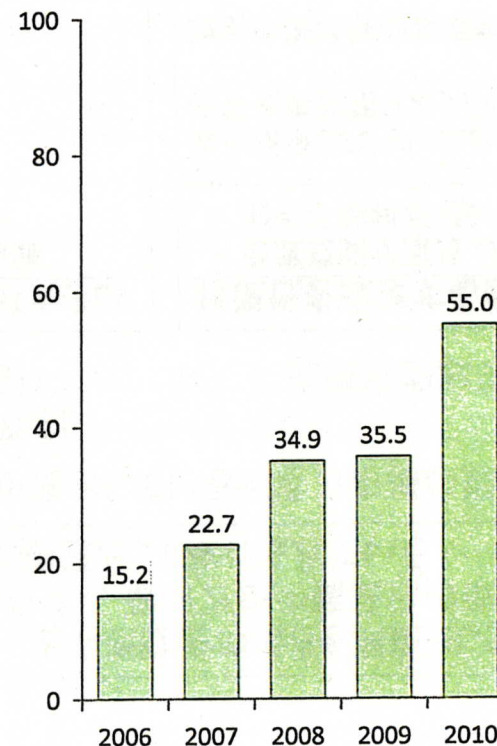
その他の取引

- グリーン電力取引
- 京都メカニズムクレジット取引

取引数量:

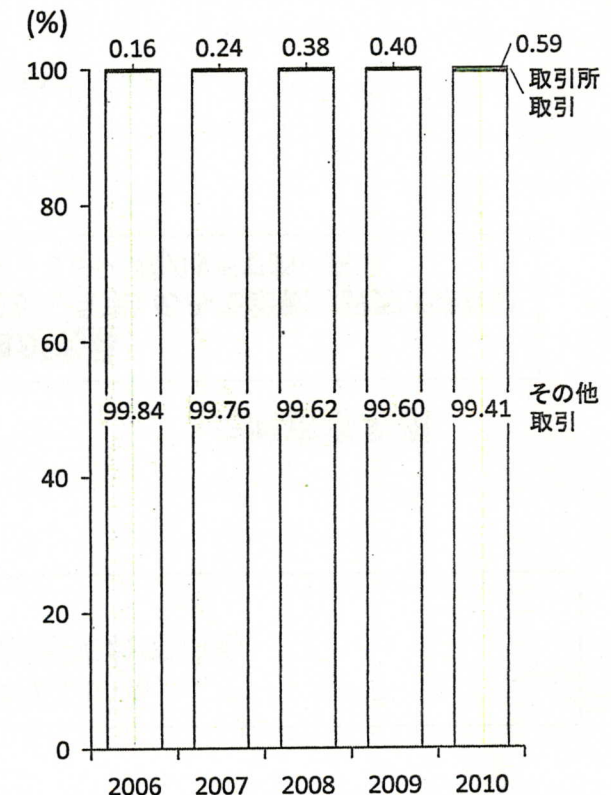
(取引所取引の約定数量)

約定数量(億kWh)



取引所取引の比率:

(小売販売量に対する取引所取引比率)



卸電力取引所の現状の課題

- 卸電力取引所の取引参加者は、価格メリットが少ないことや流動性の低さを課題として挙げている
- 商品ラインナップについても現状では限定的との認識が強く、取引方法や商品性の改善が望まれている
- また、手続き面での煩雑さや取引手数料の割高感等も課題として挙げられている

取引参加者が提示している卸電力市場の課題

スポット取引

リアルタイム取引 (時間前取引)

先渡定型取引

先渡市場取引

制度

取引量・需要量が読めず、入札後の不確実性が大きい

- ・ 価格の変動要因が不透明で、将来の収支予測が困難
- ・ 需要量の正確な予測が難しく、入札量を増やせない

利便性を改善する余地がある

- ・ 土日や祝祭日に取引ができない
- ・ 決済までの期日が短い
- ・ 通告変更の手続きが面倒
- ・ 取引手数料が3銭/kWhと高い

受渡当日の調整ができない

メニュー

利便性を改善する余地がある

- ・ 受渡期間が暦月（月初から月末）のみで柔軟に設定できない
- ・ 取引手数料が3銭/kWh + 0.6～1銭/kWhであり高い

取引所清算でないため、
相手先の信用リスクが大きい

取引の匿名性が担保されない

託送申し込みや決済等の
事務手続きが煩雑

商品ラインナップが限定的

- ・ オプション等の金融取引ができない
- ・ 「24時間型」「昼夜型」以外の時間帯を対象とした商品がない
- ・ 「週間」より短い商品がない

市場規模・ 流動性

価格が魅力的でなく、経済的メリットが少ない

- ・ 相対取引と比較して価格が魅力的でない
- ・ 参加者間の電源構成が似ており、価格上の相互補完がない
- ・ 連系線の空き容量が小さく、地域間の価格差を活用できない

流動性が低いと、取引に参加できない

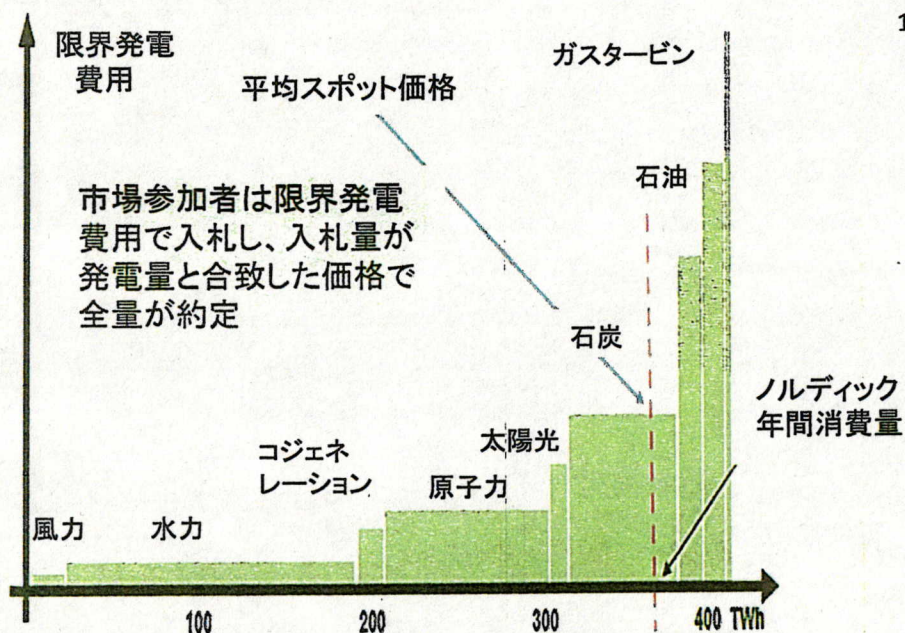
- ・ 入札数量が少ないため、取引機会が少ない
- ・ 受渡時のスポット入札量次第で、受渡履行ができない可能性がある

卸取引市場活性化の方向性①: 電力会社の効率的な発電設備の運用と取引所取引の促進

- 海外市場(例: Nord Pool)は限界費用での入札が行われており、各事業者は積極的に取引所を活用している
- 一方で、日本の卸電力取引市場では電力会社の購入数量が少ないままである

Nord Poolでは限界発電費用に基づく入札が行われている

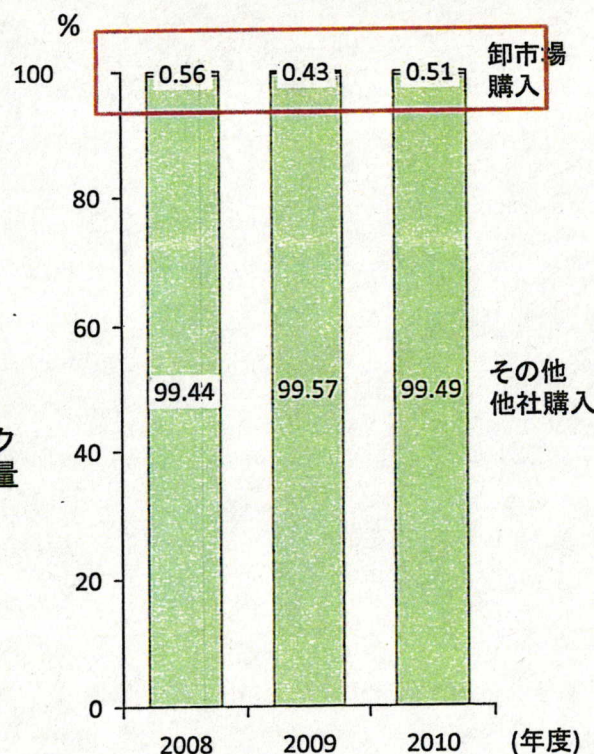
(Nord Pool<北欧の取引所>における
価格決定の原理)



限界発電費用が低いものより契約
(Nord Pool市場説明資料からの抜粋)

電力会社の卸市場からの
購入は極めて少ない

(東京電力における
他社購入電力量の内訳)



取引所の活用のメリット

東京電力の経営効率化と
取引所の活用

- 東京電力の経営効率化を考えれば、限界発電費用(可変費)を考慮した、取引所のより一層の活用が考えられる
- このことは、マーケットメーカーや一定量のタマ出し義務といった取引所活性化策と実質的に同様の効果を持つとも考えられる
- こうした取引所の活用により、東京電力に効率的な電源活用が実現することや、ベース電源についても取引所を通じた売買が増えることが期待される。

料金原価査定時の参考指標

- 可変費の原価査定の際に、取引所の価格を勘案する方法が考えられる

卸取引市場活性化の方向性③: 取引方法・商品性の改善

- ▶ 海外市場は、リアルタイム取引においては直前まで取引可能な市場が多く、また金融先物取引やオプション取引、発電容量取引等の日本卸電力取引所が提供していない取引方法・商品をラインナップとして揃えており、今後の卸電力取引所の活性化に向けては、商品・サービスの追加が必要と考えられる

	JEPX (日本卸電力取引所)	北欧 Nord Pool	独・仏 EPEX (European Power Exchange)	米国 PJM	海外各取引所と JEPXの差
スポット 取引	前日取引 (今後は小口自家発電の余剰電力を集約していくことが考えられる。)	前日取引	前日取引	- 前日取引 - 前日リザーブ取引 ー 市場参加に必要な予備分の取引	
リアルタイム 取引	当日取引 ー 4時間前まで取引可能	当日取引 ー 1時間前まで取引可能	当日取引 ー 45分前まで取引可能	前日バランス取引 ー 前日取引後に実施(前日16時～18時) ー 前日取引で約定外のものが対象	海外では直前までリアルタイム取引が可能 (JEPXは4時間前まで)
先物取引/ 先渡取引	- 先渡定型取引 ー 顕名取引 - 先渡市場取引 ー 匿名取引	- 先物取引 - 先渡取引	- 現物先物取引 ー 現物引渡しが必要 - 金融先物取引 ー 現物引渡しが必要		
オプション 取引			オプション取引 ー 1, 3, 12ヶ月満期		
発電容量 取引		- VPP¹⁾オークション ー Dong Energy向け の手続き代行 - ー 固定価格での取引 - ー 600MW分を取引		発電容量クレジット取引 ー 市場参加に必要な発電容量の取引	海外では金融先物取引やオプション取引等の多数の商品を提供
ネガワット 取引		欧米ではネガワット(省エネやピークカットにより発生する疑似的な電力容量)が商品として相対取引されており、今後取引所商品として拡大する可能性がある			

1. Virtual Power Plant(仮想発電設備): 売却対象の発電資産を特定せずに、発電容量のみ売却対象とすること 2. 省エネやピークカットにより発生する疑似的な電力容量 出典: 各取引所HP

<目次>

1. 本検討の前提：福島原発停止に伴う電源構成の変化
2. 検討の方向性
3. 火力入札等によるIPP事業者参入促進についての検証と改善策
4. 卸電力取引所活性化についての検証と改善策
5. スマートメーター等への投資の検証と改善策

5. スマートメーターの導入促進：スマートメーター導入に向けたこれまでの取組み

- スマートメーターの導入に向けては、これまでエネルギー基本計画や規制・制度改革に関する分科会等において意見提示がなされており、政府の補助事業としての大規模導入実証事業の実施や官民一体となったアライアンスが設立されている
- 電力会社においても各社が実証実験の実施を発表してきた

日本におけるスマートメーター導入の取組み

2010年6月に改定されたエネルギー基本計画において「費用対効果等を十分に考慮しつつ、2020年代の可能な限り早い時期に、原則全ての需要家にスマートメーターの導入を目指す」ことが示された

同じく6月の規制・制度改革に関する分科会第1次報告書において「普及促進の観点から、電力使用量等の需要家データ利用の在り方、計量機能とエネルギーマネジメント機能間のインターフェースの標準化などについて速やかに検討を開始し、結論を得る」とされた

政府の補助事業として、2009年度から2011年度にかけてスマートメーター大規模導入実証事業を実施し、一般家庭を対象に、スマートメーター導入に期待される省エネルギー・負荷平準化効果について分析を実施

2010年4月に官民一体となってスマートコミュニティを推進することを目的として「スマートコミュニティ・アライアンス」が設立された

電力会社の取組み： 国内電力会社が発表した実証実験の概要

電力会社
(既設の機械式メーター一個数)

実証実験の概要

北海道電力 (366万個)	お客さまサービスの向上と業務運営の効率化を目指し、通信機能付の新型電子式メーターの導入に向け、平成23年より、600戸を対象に実証実験を開始予定
東北電力 (674万個)	業務効率化およびお客さまサービスの向上等に向け、遠隔検針に関する技術や業務ノウハウの獲得とその蓄積を図るため、平成22年度下期から、2,000戸を対象に新型電子メーターを利用した遠隔検針の実証実験を実施予定
東京電力 (2,744万個)	通信機能等新型電子式メーターの新たな機能の検証を目的として、平成22年度下期以降、東京都の一部地域で5,000戸程度に試験導入予定。実証実験の結果次第では、平成23年度に10万戸程度まで拡大することも検討中
中部電力 (946万個)	遠隔検針に関する技術や業務ノウハウの獲得とその蓄積を図るため、平成23年度から約1,500戸を対象に新型電子メーターを利用した遠隔検針の実証実験予定
北陸電力 (181万個)	お客さまサービスの向上と業務運営の効率化を目指し、平成23年度から平成24年度にかけて、約500戸を対象に実証実験を開始予定
関西電力 (1,277万個)	平成11年から研究を開始。平成14年からは本システムのベースとなる新型メーターの開発に取り組んでおり、平成20年度より、通信機能を持つ新型メーター(新計量システム)の本格導入に向けた実証実験を開始(平成22年11月末時点で約61万戸に導入)
四国電力 (273万個)	お客さまサービスの向上と業務運営の効率化を目指し、平成24年度を目途に、約1,000戸を対象に実証実験を開始予定
九州電力 (823万個)	平成21年度より、通信機能を持った低圧新型電子メーターの導入を開始。(平成22年9月末時点で約3.3万戸に導入)。現地運用状況等を確認・検証の上、順次導入拡大予定

スマートメーター導入の意義

- これまでのスマートメーター導入の意義は再生可能エネルギー導入像による周波数コントロール等が中心であった
- 震災を受けて、スマートメーター導入に対してピーク需要抑制としての役割が注目されている

これまでのスマートメーター導入の意義

再生可能エネルギー導入増による
周波数コントロール等

スマートメーターに期待されている効果について

✓スマートメーターに対しては、多くの企業が様々な効果を期待しているところであり、それらを大別すると以下の通り。

(1)電力会社等における業務効率化

- ・計量関係業務(検針、不払い需要家等に対する停止・解除、契約変更手続き等)の遠隔実施による業務効率化
- ・配電系統などの構築・運用の高度化及び効率化(遠隔監視による停電範囲の早期特定等)
- ・時間毎の計量値に基づく柱上変圧器等の配電設備に関する設備形成の合理化
- ・ガス供給の遠隔監視による保安の確保(災害時における遠隔開閉等)

(2)省エネ・省CO₂・負荷平準化

- ・消費量・電気料金等の見える化による省エネ
- ・料金プログラム(例えば需給状況等に連動した価格設定)等の経済的インセンティブによるデマンド・サイド・マネジメントを通じた省エネ・負荷平準化
- ・家庭や地域単位でエネルギーを最適にマネジメントするために、家庭内における機器(EV、エアコン等の家電製品及び太陽光パネル等の発電設備)を制御・運用していくためのゲートウェイ機能

(3)系統安定化対策

- ・スマートメーターにより太陽光発電量と消費電力量を把握し、太陽光発電や電気自動車等を必要に応じて制御することで、再生可能エネルギーの大量導入時における系統安定化コストを抑制

(スマートメーター制度検討会第1回配布資料(2010年5月)より)

震災を受けたスマートメーター導入の意義

ピーク需要抑制としての役割に注目

供給コスト等に応じたきめ細かい時間帯別単価の導入が可能となり、強制的な需要抑制ではなく、プライスメカニズムを活用したピーク需要抑制が可能となる

供給信頼度の低下時に、需要家別に、負荷の遮断や間欠運転等が可能となる

負荷の遮断や間欠運転等に予め同意した需要家がインセンティブを受ける料金体系が可能となる

自家発併設の需要家の場合、ピーク時に自家消費分を抑制し、売電に回す可能性がある

購入電力会社を選択する余地が広がる

2011年7月の国家戦略室 エネルギー・環境会議において、
今後5年以内に総需要の8割へのスマートメーター導入を目標とすることが掲げられた

海外におけるスマートメーター導入事例

- ドイツ・カナダ・米国等ではスマートメーターにより時間帯別単価を導入することで、ピーク需要抑制を狙う動きが既に実行に移されてきている
- また米国の一部事業者はスマートメーターの導入を通じて短時間負荷遮断まで踏み込んでいる

実施主体

取組み概要

時間帯別単価 導入および ピーク需要抑制



ドイツ RWE
(売上: 34,803 €mil¹⁾)

スマートメーターを無料で提供し、時間帯別単価を導入

- ・ 利用状況・金額が見えるスマートメーターを消費者に無料で提供する
- ・ 併せて、ピーク需要抑制のために時間帯別単価を導入

室温・照明の遠隔操作が可能なHEMS ("Smart Home") を提供

- ・ 端末価格を200ドル台に抑えたHEMSキットを販売
- ・ ピーク需要抑制効果に加え、利便性向上による顧客維持を狙う



米国 Pacific Northwest
(売上: 187 \$mil²⁾)

スマートメーター(時間帯別単価)と、エアコン・洗濯機の遠隔コントロール機能を組み合わせて提供(パイロットプログラムとして実施)



カナダ: オンタリオ州
(エコシティプロジェクト)

ピーク時の電力料金を高く設定し、ピーク需要を抑制・CO2量を削減

- ・ トロント地区(人口500万人強)のグリーンシティ化を目指して、2008年からプロジェクトを開始
- ・ スマートメーターを導入し、ピーク時はオフピーク時比で最大30倍の単価を設定し、ピーク電源である石炭・ガス発電量を低減することでCO2量を削減

短時間負荷遮断



米国 Austin Energy
(売上: 約800 \$mil²⁾)

ピーク時に短時間の"負荷遮断(電力カット)"を行うことの消費者との合意を開始

- ・ 約300ドル相当のスマートメーターを無料で配布することを条件に、供給危機時に電力会社主導での冷暖房の"強制カット"(10分間)を認めてもらう
- ・ 5年間で消費者の20%が当条件に合意

1. 2010年実績の電気事業の収益 2. 会社HP上の"Business Volume"の"Energy&Empowerment"に掲載されている値。US Dept of Energy付属の研究機関 3. 会社HP上の"Austin Energy Budget"に掲載されている値。
出典: RWE アニュアルレポート; 各社ホームページ

- 東京電力では今後10年間超でスマートメーターを導入する計画を立てている。基本的には、既存メーターの交換時(10年で交換)にスマートメーターへ置き換える計画であり、当期間のスマートメーターへ投資額は■万円となる。
- もっとも、東京電力が導入を計画しているスマートメーターはHEMS¹⁾対応になっていないため、機能追加のために追加投資を行わなければならない可能性がある

1. 「home energy management system」の略。エネルギーの使用状況の表示、使用機器の自動制御等を可能とする。
試験導入分は含まず

導入すべきスマートメーターの考え方

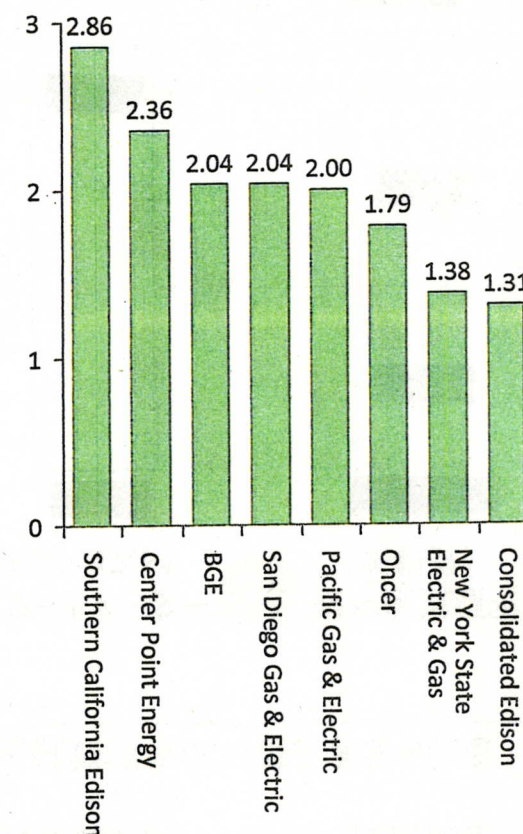
- ▶ 東京電力が導入を計画しているスマートメーターは自動検針・遠隔開閉のみの「電子式強化対候型普通電力量計」を想定しているが、将来のスマートグリッド(HEMS)には対応していない仕様となっている。数年後にHEMS対応を行うことになれば、非効率かつコストが増大するため、当初からスマートグリッド(HEMS)に対応可能なスペックで導入を図ることが望ましい

スマートメーターの性能比較

		海外主要メーカー		国内主要メーカー		国内メーカー 製品の課題
		A	B	C	D	
表示	使用電力量	表示可能	表示可能	表示可能	表示可能	逆潮流値が 表示できず、 自家発電分の 自由な取引が できない
	逆潮流値	表示可能	表示可能	計測のみ	計測のみ	
機能	検針・遠隔開閉 の定義	自動検針	自動検針	自動検針	自動検針	将来のスマート グリッド(HEMS) 展開に対応して おらず、追加 投資が必要
		自動遮断	自動遮断	自動遮断	自動遮断	
	欧州委員会 の定義	データ蓄積 /管理	データ蓄積 /管理	分離設置	分離設置	
		短い間隔での 双方向通信	短い間隔での 双方向通信	分離設置	分離設置	
		HANデバイス	HANデバイス	分離設置	分離設置	
		プリペイド システム	プリペイド システム	分離設置	分離設置	

スマートメーターの価格比較

1メータ当たりコスト¹⁾(万円)



東京電力以外の事業者も活用できるフェアな仕様とすることも重要

1. 記事が発行された2010年6月の為替の終値1ドル=88.39円で換算

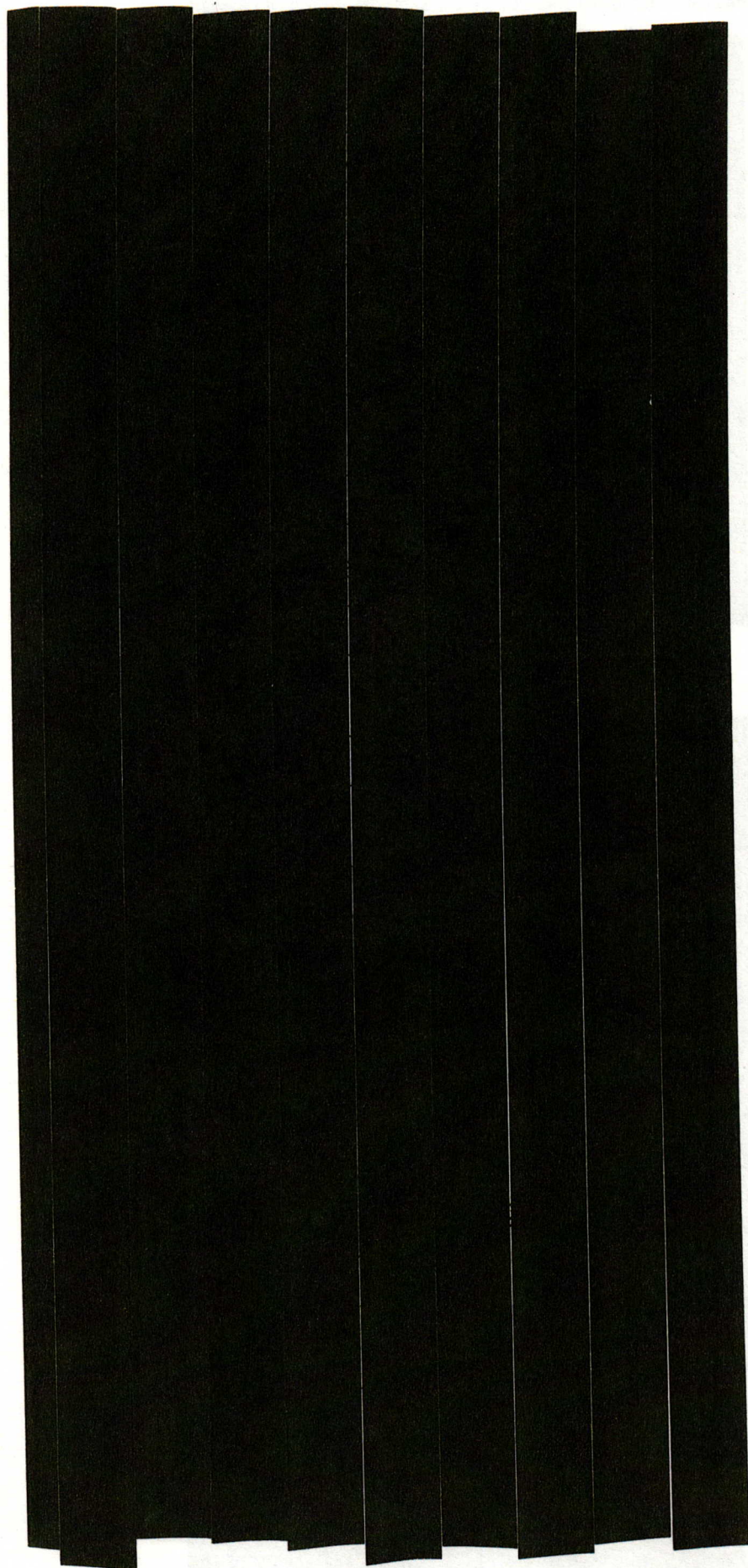
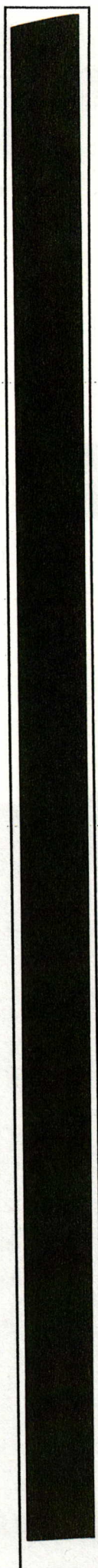
出典: スマートメーター制度検討会第8回配布資料(平成22年12月); Smart Meter Coordination Group "Final Report(2009)"; eMeter "How Much Do Smart Meters Cost?"; シードプランニング「2010年版 世界のスマートハウス市場 次世代HEMSとスマートメーター企業ビジネスモデル調査」

スマートメーター導入の効果①: 発電設備投資および発電費用削減

- ▶ スマートメーター導入により9%程度のピーク需要削減が実現できれば、設備投資削減額のみでスマートメーター投資額を回収可能である
- ▶ ピーク需要削減が4%に留まった場合でも、設備投資額に加えて燃料費削減額を考慮すると投資回収は可能と考えられる

ピーク需要抑制率 シナリオ ¹⁾	ピーク需要 抑制規模 ²⁾ (万kW)	投資削減想定額 ³⁾						スマートメーター ネットコスト ⁴⁾	+ 費用削減額 ⁵⁾ (燃料費)
		合計	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目		
ピーク需要を 4%抑制	235								
ピーク需要を 9%抑制	529								
ピーク需要を 14%抑制	824								
ピーク需要を 20%抑制	1,177								

1. 米国連邦エネルギー規制委員会(FERC)試算値を基に、日本において行われた場合の費用対効果を試算。



スマートメーターへの投資を担保する仕組み

- 東京電力がスマートメーター投資を計画通りに実行することを担保するためには「供給計画への盛り込み」および「料金算定におけるインセンティブ付け」の導入を検討してゆく

仕組み①: 供給計画への盛り込み

電源等	計画名	出力 (万kw)	運開・運用年月
揚水式 水力	神流川2号	47	H24.7
	葛野側4号	40	H26.5
LNG火力	緊急設置GT・DG	103	設置済
	富津4号	51	H22.10
	千葉GT・MACC	150	H23.8～H26.7
	鹿島GT・ACC	120	H24.7～H26.7
	川崎2号	192	H25.2～H29.7
石炭火力	五井リプレース		
原子力			
需要抑制	スマートメーター設置		
合計			

(参考)本検討方策実施による投資および費用の想定削減額

- 本検討の方策であるIPP事業者等他社電源の活用(火力入札・卸電力取引所活性化)、ピーク需要の抑制(スマートメーターの導入促進)を実行することにより、■■■■■円の投資削減および■■■■■円～■■■■■円の費用削減が見込まれる

検討の方向性		投資および費用の想定削減額		必要な投資額
		投資削減額	費用削減額(年間削減額)	
IPP事業者等他社電源の活用 (火力入札・卸電力取引所活性化)		■■■■■	—	
+ ピーク需要の抑制 (スマートメーター の導入促進)	ピーク需要4% 抑制時	■■■■■	■■■■■	■■■■■ (スマートメーターの ネットコスト)
	ピーク需要9% 抑制時	■■■■■	■■■■■	
	ピーク需要14% 抑制時	■■■■■	■■■■■	
	ピーク需要20% 抑制時	■■■■■	■■■■■	
II 合計	ピーク需要4% 抑制時	■■■■■	■■■■■	■■■■■ (スマートメーターの ネットコスト)
	ピーク需要9% 抑制時	■■■■■	■■■■■	
	ピーク需要14% 抑制時	■■■■■	■■■■■	
	ピーク需要20% 抑制時	■■■■■	■■■■■	

まとめ

1. 火力入札による卸電力市場の競争強化

▽原発再稼働の見通しが不透明である状況を踏まえ、早急に低コストかつ安定的な電源の確保を考えるべきではないか。

▽東京電力自身による設備投資を最小限に抑え、電気事業資産の効率性を高めていくため、火力発電所について入札制度を復活することによるIPP事業者の参入が考えられるのではないかと。

－ 主要IPP事業者からは参入の意志や一般電気事業者対比で低コストかつ安定的な電源の開発能力があるとの認識が示されている。

▽具体的には、新規電源の開発や、既存発電所のリプレースに際して、入札を実施することを考えてはどうか。

▽IPP事業者の参入を促し、競争強化を図る観点から、入札を以下のような形で行うことが考えられるのではないかと。

・発電量の一定部分を長期固定契約とする一方、それ以外について自由売却を可能とする。また、長期固定契約部分についても、余剰分は他者への売却を認める。

・投資リスクを軽減する観点から、電気事業者の送電網整備計画とその下での新規発電所設置可能エリアや、将来の入札スケジュールを公表する。

・託送や燃料費調整などを含め、適切な料金体系の構築を図る。

2. 卸取引所の活性化

▽今後、自家発電設備や再生エネルギー等の普及やIPP事業者の増加が見込まれる中で、卸電力取引所取引の活性化を図るべきではないか。

▽電気事業資産の効率性を高めるため、発電の限界コストを勘案した売買を行うなど、取引所取引の積極的な活用を図るべきではないか。

－ 電力会社の取引所利用が高まることで実質的なマーケットメーカーとして機能するなど、取引所取引の活性化も促されるのではないかと。

▽市場の流動性を高める観点から、ネガワット取引の導入や取引ルールの改善などが考えられるのではないかと。

3. スマートメーターへの投資

▽電力需給が逼迫する中で、需要コントロール策としてスマートメーター導入の意義が高まっていくのではないかと。

－ これまでは、主として再生エネルギーの普及に伴う周波数コントロール策として検討されてきた経緯。

－ スマートメーターへの投資効果を試算すると、発電設備への投資削減や検針コストの減少などにより、十分に投資費用を賄うとみられる。

▽スマートメーターの導入に当たっては、適切な需要コントロールを行いうる機能を持たせることや、複数の電気事業者が利用できる汎用性を持たせること等が重要ではないかと。

4. 電気事業資産の効率性向上を担保するための料金制度

▽電気事業資産の効率性向上を図るための料金制度改善策を考えるべきではないかと。

・料金の原価算定に当たって、卸取引所における取引価格を可変費の参考としたり、検針メーターについて適切なスマートメーターのみを電気事業資産に計上することを認めてはどうか。

・上記を含め、適切な原価と報酬に基づく算定が可能となるための料金制度を構築していくべきではないかと。