

## 大阪府市エネルギー戦略 構成素案

## 第1章 大阪府市がなぜエネルギー戦略を掲げるのか。〈植田会長〉

## - 3. 11以降のエネルギー政策と課題（福島事故からの教訓）

※「被害地元」問題、防災対策に言及

## 第I部 大阪府市エネルギー戦略策定の前提

## 第2章 原発をめぐる諸問題

## 1 原発事故の原因、福島の復興と除染の問題 〈大島委員〉

※国会事故調報告に言及、技術的内容は佐藤委員と協力

## 2 原発をめぐる哲学的な問題 〈古賀副会長・河合委員〉

## 3 放射性廃棄物問題-核燃料サイクルとプルトニウム管理も含めて 〈植田会長〉

## 4 廃炉の問題 〈佐藤委員〉

## 5 原発のコストと経済性 〈大島委員〉

## 6 原子力損害賠償制度の問題点 〈大島委員〉

## 第3章 関西における電力需給問題と原発再稼働問題について

## 1 2012年夏の電力需給状況 〈植田会長〉

## 2 今後の電力需給見通しとその対策 〈植田会長〉

## 3 大飯再稼働問題の経緯と原発再稼働8条件 〈古賀副会長〉

## 第II部 日本のエネルギー政策と大阪府市エネルギー戦略

総論として、戦略を策定する幹となる概論をコメントし、第4章以下（各論）へつなげる。

## 第4章 原発依存からの脱却

## 1 世界最高水準の安全と原子力安全体制 〈佐藤委員・河合委員・長尾委員〉

※河合委員=決定過程、長尾委員=地震問題、全体=佐藤委員で分担

## 2 原子力技術の継承と人材育成 〈佐藤委員〉

## 3 エネルギー税財政の改革 〈大島委員〉

## 第5章 再生可能エネルギー普及の方策 〈大島委員〉

## 第6章 省エネルギーの推進 〈古賀副会長・村上委員〉

## 第7章 化石燃料の高度利用 〈植田会長〉

依存の仕方を議論する。安く調達する方法。

## 第8章 電力システムの改革 〈高橋委員〉

## 第III部 新しいエネルギー社会の実現に向けて

## 第9章 原発停止にともなう経済的諸問題 〈圓尾委員（大島委員）〉

## 第10章 経済シミュレーション 〈古賀副会長〉

## 第11章 主体ごとの取り組み

## 第12章 移行管理の課題と大阪府市の役割

〈※以上の内容を踏まえて、今後議論〉

第1章 大阪府市がなぜエネルギー戦略を掲げるのか。

－3.11以降のエネルギー政策と課題（福島事故からの教訓）

（骨子案）

- ・福島事故からの教訓
  - ①原発事故のもたらす深刻で甚大な被害とその不可逆性
  - ②原発の安全性と社会的・技術的制御可能性
  - ③大規模集中・垂直統合型の電力供給体制の脆弱性
  
- ・これからのエネルギー政策～4つの視点～
  - ① 原発依存からの脱却  
代替エネルギーの確保と移行戦略、ルールづくり
  - ② 供給者目線から需要家・生活者目線へ  
需要サイドの活性化とスマートコンシューマーが主導権を担う新たなエネルギー社会の実現。
  - ③再生可能エネルギーの拡大と省エネルギーの推進  
再生可能エネルギーと省エネを軸に世界の成長センターへ。
  - ④国から地方へ  
権限や財源の移譲により、地方独自の主体的なエネルギー政策の推進（自治体がエネルギー供給に一定関与）
  
- ・府市の責務と役割～なぜ、府市がエネルギー戦略を掲げるのか～
  - ① 地域特性  
エネルギーの大消費地  
原発依存度の高さ  
水源は琵琶湖  
エネルギー関連産業の集積
  - ② 府市民の安全・安心と生活を守る責務  
エネルギーの安定供給と地域分散型エネルギーシステム  
防災対策（「被害地元」問題含めて）  
産業振興と経済活性化～新たな成長モデルに～
  - ③ 地方の自立と国等への提言  
主体的・先進的なエネルギー政策の推進

第2章第1項  
原子力推進体制

1. 原子力推進ありきの構造

(ア) 原子力基本法～開発利用が前提

～開発か否かが検討されることが無い

(イ) 原子力政策とエネルギー政策

① 原子力長計、原子力政策大綱

1. 原子力拡大が前提

2. 過大な目標設定と失敗

～見直されることがない

2. 国の原子力推進体制

(ア) 二元的推進体制

① 科学技術庁・原子力委員会～技術開発

② 経産省・総合資源エネルギー調査会～商業炉

→経産省に一元化

(イ) 利害関係者の関与

① 原子力委員会

② 総合資源エネルギー調査会

(ウ) 相対的に弱かった規制機関

① 原子力委員会→原子力安全委員会

② 原子力安全委員会、原子力安全・保安院

～規制する側と規制される側の逆転関係

③ 原子力規制委員会

～世界水準からかけ離れた基準に

3. 原子力に対する優遇策

(ア) 財政的支援

① 技術開発

② 立地対策

(イ) 電気料金規制

① 追加的費用を料金原価に

(ウ) 損害賠償、事故収束対策

第2章 原発依存からの脱却

第2項 原発をめぐる哲学的な問題

1. わが国における原発の安全に関するこれまでの基本姿勢

原発の安全に関し、日本ではこれまでアンタッチャブルという姿勢が貫かれてきた。政治も行政も財界も学会もマスコミも、原発リスクについて語ることさえタブーだったといえる。

2. 福島事故を経て自覚したこと

2011年3月11日の福島事故を経て、我々は、これまで目の前にある経済的利益を世界の人々の安全に優先し、また、現役世代の利益のためにリスクと経済的負担を将来世代に先送りにしてきたことをはっきり自覚した。

原発には、次の問題があり、それを無視することは倫理的に許されることではない。

- ・ 事故リスクの評価
- ・ 不可逆性
- ・ 他人にリスク
- ・ 将来世代にゴミの負担

第2章 原発依存からの脱却

第4項 廃炉の問題

原子炉事故を起こした原子力発電所の廃炉においては、事故による損傷と近隣への放射能汚染の拡大の程度に応じてケースバイケースの特別なプロセスを要するため、一般的に論ずることは出来ない。まずは、そのような原子炉事故を経験することなく運転を終えた原子炉の処理に係わる問題から議論する。これには以下の課題がある。

● 基金

- 予想費用を賄うための引当金の準備（多くのプラントに対して不足。）
- 予想費用は現実的に評価されているか（特に埋設処理コストに対し過小評価の可能性。解体工法、廃棄物の輸送手段などによって変動するため、計算モデルの見直しが必要。運転停止後10年前後放置し、放射能を減衰させることにより、被曝と放射性廃棄物の発生量を低減出来、延いてはコスト低減も可能。）
- 使用済燃料の中間貯蔵コストが追加発生する可能性がある。

● 廃棄物貯蔵施設

- クリアランス・レベル（Co-60 に対し 100Bq/kg）を超える放射性廃棄物を収容する施設として日本原燃の六ヶ所村の施設（3.6km<sup>2</sup>）があり、最大60万m<sup>3</sup>の受け入れが可能。
- 廃炉によって発生する放射性廃棄物（L1、L2、L3）は、全基分収納可能。L1（余裕深度処分）、L2（浅地中ピット処分）、L3（浅地中トレンチ処分）
  - ◇ PWR（100万kW）： 260m<sup>3</sup>（L1）、2390m<sup>3</sup>（L2）、3810m<sup>3</sup>（L3）
  - ◇ BWR（100万kW）： 100m<sup>3</sup>（L1）、1620m<sup>3</sup>（L2）、12050m<sup>3</sup>（L3）
- 但し、作業に伴って発生する放射性廃棄物の量も加算した場合には大幅超過となる可能性がある。フランスの場合2010年末までで132万m<sup>3</sup>が発生。2020年まで190万m<sup>3</sup>、2030年までに270万m<sup>3</sup>と予想されている。
- 作業に伴う放射性廃棄物の量を考慮した場合、我が国においても、六ヶ所村の施設の他、新たな貯蔵場所の調査、確保が必要になる。
- トリチウムによる土壌汚染があった場合、廃棄物量は更に増える。

● トリチウムによる土壌汚染の懸念

- 米国プラントでは、埋設配管の劣化などにより殆どで敷地内の土壌汚染が発生している。我が国では、地下水のサンプリングや分析が行われておらず実態が不明。
- 顕著な汚染がある場合には、「緑地復旧」が困難になるか、大量の汚染土壌の処理が発生。コスト増にもなる。

● 廃炉技術

- 除染、解体、切断などの要素技術は確立。米国では、工程短縮とコスト低減のため、建屋の解体に爆破工法（Implosion）が標準的。

## 第2章4項 原発をめぐる諸問題\_\_廃炉の問題 【佐藤委員】

- 米国では廃棄物の輸送が陸路（道路、鉄道）。
- タービン・発電機系、開閉所、送電系を火力発電用として流用出来ないか。

原子炉事故を起こした福島第一原子力発電所、および当該の事故によって影響を受けた施設の処理や環境の復旧に関しては、今後も以下の検討課題がある。

- 炉心損傷を起こした1、2、3号機の処理。
  - 熔融、凝固したデブリ、コリウムの回収が、極めて難度と危険度の高い作業となり、長期化、高コスト化、大量被曝、放射性廃棄物の大量発生の原因となる。無理な回収を避けた代案プランを検討する余地はないか。
- 3号機の炉心損傷に伴って発生した水素の流入により爆発した4号機、及び、1、2、3号機の炉心損傷によって放出された大量の放射能で汚染された5、6号機、及び発電所と敷地と敷地内にある事務棟、倉庫などを含む諸施設の処理。
  - クリアランス・レベル（Cs-134/137による汚染濃度100Bq/kg）を超える大量の瓦礫が発生。放射性廃棄物として処理すべきか、クリアランス・レベル以下に除染を試みるのがよいか検討が必要。（一般的には後者が経済的に有利。）
  - 六ヶ所村の施設への輸送を試みず、所内に貯蔵施設を設けるのが妥当。
- 1、2、3号機の炉心損傷によって放出された大量の放射能で汚染され、立入が禁止された発電所の周辺地域の処理。
  - 地震、津波で損傷し、汚染したまま放置され、居住性の復旧が不可能となった廃屋、樹木、雑草などを処理するための大規模な放射能除去フィルター付きの焼却炉、焼却灰をセメント固化する設備などが必要。
  - 発生した放射性廃棄物、及び、8000Bq/kgを超える放射能濃度が検出された全国に散在する焼却灰は、恒久的な処理方法が決定されるまでの間、廃炉を決定した原子力発電所の敷地内で当面中間貯蔵する案も検討。

第2章第5項

原子力のコストと経済性

1. 原子力のコストとは何か

		区分	内容
金銭で把握可能な部分 (=原発のコスト)	発電コスト	発電に直接要する費用	燃料費、減価償却費(建設費)、 運転維持費など
		バックエンド費用	使用済燃料処分費用 放射性廃棄物処分費用 施設廃止費用
	社会的コスト	政策費用	研究開発費用 立地対策費用
		事故費用	事故収束費用 損害賠償費用 除染費用
金銭で把握不可能な部分	社会的ロス(損失)	事故被害	健康被害・環境権の侵害 環境汚染 ふるさと喪失

2. コスト等検証委員会の計算

(ア) 方法

(イ) 計算結果

(ウ) 計算結果をどうみるか

① 原発の最低限のコスト

② 限界

1. モデル計算

2. 過小評価部分がある

3. 実績値の計算

(ア) 方法

(イ) 計算結果

(ウ) 計算結果をどうみるか

4. まとめ

- (ア) モデル計算の場合であっても、原子力には過去に言われていたほどの経済性は無い。
- (イ) 実績値では、政策費用を含めれば、事故コストを考慮しない場合であっても、原子力には経済的優位性があるとはいえない。
- (ウ) 事故コストは、膨大な額にのぼるものとみられる。これを含めれば、原子力に経済性がないことは明らかである。
- (エ) 金銭的評価ができない社会的ロスが考慮すれば、経済性のないことは一層明瞭である。



第2章第6項  
原子力損害賠償制度

1. 原子力損害の特殊性

(ア) 事故リスクと損害の大きさ

- ① 発生確率～確定できない
- ② 損害が莫大

※ 「ゼロリスクはない」という議論について

→想定される最大の損害が桁違いであるということが最も問題。(発生確率の問題に矮小化できない)

(イ) 取り返しのつかない被害

- ① 健康被害
- ② 環境汚染
- ③ ふるさと喪失 (生活基盤、コミュニティー、文化の喪失)

(ウ) 金銭に換算できる被害

- ① 多様な被害
- ② 莫大な被害

(エ) 損害と賠償

2. 原子力損害賠償の構造

(ア) 原子力損害賠償法

① 原則

- 1. 原子力事業の健全な発展→見直すべき
- 2. 責任集中
- 3. 無限責任
- 4. 賠償措置
- 5. 国の援助



② 原子力損害賠償紛争審査会

(イ) 原子力損害賠償支援機構

- ① 東電の法的整理を回避
- ② 支援機構による東京電力への援助
  - 1. 交付公債の交付
  - 2. 一般負担金
  - 3. 特別負担金
- ③ 特別事業計画

1. 不十分
  2. 作成過程が不透明、国民のチェック無し
3. 現行の原子力損害賠償制度の問題点
- (ア) 国民負担の下での賠償
  - (イ) 不十分で、遅い賠償
    - ① 「精神的被害」に矮小化
    - ②
  - (ウ) 加害者が「賠償基準」を提示し賠償
  - (エ) 国民負担のもとでの賠償
4. 被害者切り捨ての動き
- (ア) 避難区域と損害賠償の連動
    - ① 避難区域再編→損害賠償打ち切り
    - ② 明日は我が身
  - (イ) 経済産業省による「考え方」の提示
    - ① 損害賠償紛争審査会との関係
    - ② 損害賠償打ち切り
5. 改革のあり方（4に含める？）
- (ア) 原子力損害賠償法
    - ① 「原子力事業の健全な発達」の削除
    - ② 無限責任の維持
    - ③ 関係者の責任を明確化
      1. 電力会社だけに責任を集中させない
        - (ア) メーカー、ゼネコン
        - (イ) 金融機関
    - ④ 製造物責任
  - (イ) 支援機構法の廃棄
    - ① 事業者・関係者責任が原則
    - ②

### 第3章 関西における電力需給問題と原発再稼働問題について（骨子案）

#### 1. 2012年夏の電力需給状況

##### (1) 関西電力管内における電力需給

###### ○経緯

5月当初の原発再稼働が不透明な状況において、国内でも電力需給が最も厳しいと想定された関西地域で、先進的な取組による需給の安定化を示すことは重要であり、夏の電力需給の見通しや安定的な電力供給に向けた対策について、関西電力とも意見交換を行い検討・議論を重ねた。なお、関電による需給見通しは、定着した節電を織り込んで、7月から9月1週目までマイナスの需給ギャップが発生し、7月後半から8月末までは▲15%程度というものであった。（第11回エネ戦会議 関電資料より）

###### ○関西電力(株)において新たに実施した取組

- ・節電インセンティブ施策の実施、料金メニューの新設など
  - ・BEMS アグリゲーターとの協業、ネガワットプランによるピーク抑制など ⇒ 需給ひっ迫が無かったため、活用されず
- [ エネルギー戦略会議での総括 ]

3月11日以降、関西電力は新たな供給力確保の努力が不十分で、デマンドレスポンスなどの需要側の対策準備も遅かったため、もっと早くから準備に着手すべきであったと考える。

###### ○電力需給の結果

節電等による需要抑制と追加供給力の確保により、最大電力使用率が90%以上であったのは4日間のみ。大半が90%未満で安定。

###### [ エネルギー戦略会議での総括 ]

- ・2基の原発が稼働したことにより、安定的な供給ができたという意見もあるが、火力・水力・他社融通に加えて、揚水発電を最大限に活用すれば、原発がなくても2012年夏の電力は十分に足りたと考えられる。

##### (2) 中西日本における電力需給

###### ○中西日本の各電力会社と中西日本全体の電力需給実績

- ・中西日本の各電力会社（北陸、中部、中国、四国、九州）の需給実績は概ね安定。
- ・中西日本全体として、日ごとに各電力会社の実績最大電力値の和を各電力会社のピーク時供給力の和で除した最大電力使用率は91%が最大。大半が90%未満で安定。

###### [ エネルギー戦略会議での総括 ]

- ・送電網の開放などにより全国的な電力融通を実施し、原発が無くても安定的な供給が可能となるような新たな電力システムの構築が必要。

#### 2. 今後の電力需給見通しとその対策

##### ○今後の電力需給対策

###### ①供給側の対策

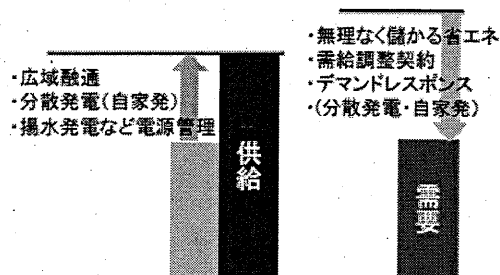
広域融通、分散発電(自家発)、揚水発電など電源管理 など

###### ②需要側の対策

無理なく儲かる省エネ、需給調整契約、デマンドレスポンスなど

###### [ エネルギー戦略会議での総括 ]

- ・災害時等にリスクの大きな大規模集中電源から、社会のなかに調整力を求めるデマンドレスポンスや分散型電源など、新たな対策を講じて電力需給の安定化を図っていくことが重要



飯田元委員の資料より

第3章第3項 大飯再稼働問題の経緯と原発再稼働8条件

1. 大阪府市エネルギー戦略会議は、当初から大飯原発再稼働に反対してきた。
  - (1) 当会議は大飯原発再稼働の前提として、平成24年4月10日に「原発大飯再稼働の8条件」を提言した。
  - (2) また、同年6月9日には「原発再稼働に関する緊急声明」を發表し、あくまでも大飯原発再稼働には反対であること、また、再稼働が強行された場合でも今夏の節電要請期間が終了したら再び停止すること、を政府および関西電力に要請した。
2. しかし、同年6月16日、政府は大飯原発3、4号機の再稼働を正式に決定した。
  - (1) 当会議が提言した8条件は、満たされていない。
  - (2) 再稼働の判断は政府自身が暫定的だと認めた安全基準に基づくものであり、十分な安全性は確認されていない。
  - (3) 原発敷地内にある活断層の調査も未了のままである。
3. 原子力規制委員会は、大飯3、4号機の敷地内の断層について調査を継続中であるが、活断層である疑いがあるにもかかわらず、稼働停止は求めている。
4. 活断層の定義の拡大の方針が語られているが、日本だけが活断層について国際常識から逸脱した狭い定義を用いていることが認識されていない。180万年前以降に活動した断層は活断層であるという国際的に学会で認められた定義を用いた場合に日本の原発でどこが動かせるのか。また、活断層だけに限定している地層の異常について、国際標準のように褶曲や急峻な斜面といったものまで地層の異常ととらえる考え方についても適用するとどうなるのか。これらは、他の項目で取り上げられるであろうが、その具体的意味合いを本項でも取り上げたい。

本項では、以上の内容を中心としながら、大飯原発再稼働前後において、国、関西広域連合、大阪府市、電力会社などがいかなる主張・行動をとったかについて、主体ごとに整理したいと考えている。

※平成24年6月の関西電力株主総会に対する大阪市の株主としての取組みについても、本項またはいずれかの項で整理しておくべきと考えている。

4章第1項 安全問題（地震関係）

・日本列島の置かれている現状

世界の地震の約10%が発生している。

火山活動も極めて活発

→ 地震活動、火山活動が活発である事が日本を風光明媚な国としている。

0> 世界最大の変動帯の一つ

・活断層の定義および調査法

国際的には第四紀と呼ばれる地質時代に活動記録のあるもの <—約180万年

日本列島では活断層が存在しない場所はほぼ存在しない。

活断層は第一義的に直線的な地形を航空写真から判別

変動地形学の知見を活用すべき

・活断層調査の限界

最大地震は発見されている活断層を根拠に推定。ところが活断層は調査すればするほど発見されているのが実情。

特に海域での探査は困難（地形、漁業補償などの問題で探査装置を運用できない）。日本の場合、原発は海岸に設置される。

・地震学の限界

たとえば東北地方は地質学的には継続して隆起している。しかし、東北地方でM8クラスの地震が発生しても沈降室続いていたので、巨大地震が発生した時にきっと隆起するのではないかと推察していた。

→ところが3.11でも再び沈降

→現在の地震学は東北地方の地殻変動を全く説明できないのが実情

→この程度の知識を元にした最大地震規模の推定などは非常に誤差を含むと考えられる

・最終処分場（地層処分）とからめて

基本的に日本列島は隆起している。

→地下に埋めたものは必ず地表に出てくる

→花崗岩は地下10km程度で作られる。それが地表で観察されるという事を考えてみよう。

→その速さ 中部日本では年間7mmほど隆起

→1000年で7m、10万年で700mも地表が削られてしまう。

## 第4章1項 世界最高水準の安全と原子力安全体制【佐藤委員】

### 第4章 原発再稼働問題と原子力安全規制

#### 第1項 世界最高水準の安全と原子力安全体制

我が国が、原子力において世界最高水準の安全を標榜するためには、次の各分野において、該当する国際基準（IAEAのガイドラインなど）や欧米の規制、規制指針（この中で承認された民間規格を含む）、通達ベースの要件などを全て包絡している必要がある。しかし現実には、多くにおいて、それらと比べて未熟で具体性が欠如しており、要件や基準自体も甘い。福島事故の経験によっても痛感させられた事項も幾つかある。

- 立地審査基準（事故時の汚染拡大に伴う社会経済的影響評価の欠落。）
- 地震、津波、強風などの過酷な自然現象（設計基準が甘く、確率論的ハザード評価が未導入。米国のIPEEEに相当するリスク評価が未実施。）
- 火災防護（原子力安全の視点からの深層防護思想に基づいていない。特にケーブル火災に対する解析が欠落。自衛消防隊の責任と能力が「初期消火」のみに限定。）
- 設計基準（デジタル計装、LOCA解析、耐震試験・耐環境試験、電磁波ノイズ、火災防護設備、コードケースなど基準の欠落、不十分なもの多数。）
- 保全計画（炉内構造物に対する検査・評価・補修基準、電気ケーブル、コンクリート、埋設配管に対する検査・保全技術、動的機器に対する診断・監視技術、敷地内土壌・地下水の汚染監視など欠落、不備な分野が多数。）
- 過酷事故対策設備（B.5.b項の追加設備、緊急対策室、FLEX、フィルタード・ベント、バックアップ電源、最終ヒートシンクの強化の採否、仕様の規定。事故進展解析コードの用意と定期訓練に関する規定。）
- テロ対策（設計基準脅威の公開。サイバー・テロ、航空機テロに対する対応能力向上の必要性。警察、自衛隊との連携の必要性。）
- 緊急対応計画（避難設備、教育・訓練の改善。対象範囲の見直し。）
- 運転員、過酷事故対応要員の技量（技量認定制度、シミュレーター設備、訓練内容に対する要件の強化が必要。設計事故と過酷事故の対応要員の区別化が必要。）
- 品質保証体制（設計管理、手順書、監査など。ISO9001では不十分。）
- 安全文化（我が国では未熟で体系化していない。）

これまで我が国では、数値的な安全目標、確率論的ハザード評価、リスク評価などが導入されてこなかったが、そのことも基準の甘さや後進性の原因となっている。

以下の分野は、国際的にも実績や知見が希少であり、事故によるインパクトは軽水炉並みであるにも拘わらず、安全解析や過酷事故対策が不十分である可能性がある。

- 高速増殖炉
- 使用済燃料の再処理

## 第4章1項 世界最高水準の安全と原子力安全体制【佐藤委員】

全般的な原子力安全体制の質的向上を図るためには、以下の分野における改善が必要。

- 規制活動における透明性、公開性。
- 不具合事象の報告要件の再定義。
- 緊急事態の再定義。(レベルの引下げ、細分化。)
- 検査体制(検査マニュアルの不備。要件の逸脱事象に対するケースバイケースのリスク評価手順が未確立。検査官の教育・訓練、技量認定制度が未確立。)
- 規制要件の不適合に対する罰則の強化。捜査部門の設置。
- 規制庁内部への監査機関の設置。
- 産業界の自主活動を促進するための組織(NEI、EPRI、INPO)の設立。
- 緊急時の通報システム、モニタリング用インフラの整備
- 危機管理、リスク・コミュニケーションの特別訓練の必要性。
- 現実的な原子力損害賠償体制

第4章 原発依存からの脱却

第2項 原子力技術の継承と人材育成

特殊性の多い産業

- 施設に安全目標（事故発生に対する許容頻度）を設定し、産業安全よりも公衆安全を優先。事故による社会経済的なインパクトが甚大な産業。過失、作為、不作為に応じ、逸脱や違反に厳罰を適用。（欧米のみ）
- 素材、材料に対する原子力仕様（不純物管理、材料特性、耐環境特性。マーカークラシフィックや粘着テープからデジタル・コンピュータまで。）
- 高度で厳しい設計基準（ASME、IEEEなどの高度な規格。設計事故を基準。）
- 高度な品質保証制度（設計、製作、施工、購入、加工、検査のプロセス管理、不具合処理に対する要件はISO9001よりも厳しい。（米国のみ）
- 複雑で多岐に亘るサプライ・チェーン（素材・材料、部品、装置・機器の各メーカー。加工、溶接、検査会社。土木、建築、物流。職人からITまで。）
- 放射線作業（運転プラントの保守、検査、改造。）
- 物流において国際規制物資の取扱い。
- 安全性、経済性、品質の相反が激しく、停止や稼働の意思決定に影響。

原子力を維持するために必要なスキル・セット（技術的知見と技能などのノウハウ）

- 1基でも50基でも同じサプライ・チェーンとスキル・セットが必要。但し、必要なスキル・セットは各サプライ・チェーンの役割毎に異なる。
  - 安全系に係わる産業界全般に共通（米国のみ）： 報告義務、品質保証制度の要件。
  - 材料、部品、機器供給者： 原子力仕様、適用設計基準の要件。
  - プラント・メーカー： 適用設計基準、機器設計、系統設計、プラント設計の要件。過渡現象・事故解析、安全解析。
  - 検査・メンテナンス業者： 検査、試験に関する規格（ISI、IST）。維持規格。担当する機器、分野毎の職能上のノウハウ。放射線管理。
  - 電力事業者： 上記全般に加え、プラント運転、保全に関する詳細、最新情報。プラント毎の建設から商用運転開始を経て今日に至るまでの改造履歴（CM）。不具合是正計画（CAP）など各種運用マニュアル。緊急時対応。
  - 規制関係者： 上記全般。
- 長年培われたスキル・セットで支えられているため、伝承には、各組織内での積極的な教育・研修と長い（5～10年）実務経験が不可欠。特に、プラント・メーカー、電力事業者の上位職、規制関係者には、広範囲のスキル・セットと人的ネットワークが求められる。
- 産業界と規制関係者の人的ネットワークには、一定の独立性が必要。



## 第4章2項 原子力技術の継承と人材育成【佐藤委員】

### 必要なスキル・セットの例

- 原子力発電所の建設に係わる審査の場合（米国 NRC）：
  - 原子炉の安全審査においては、以下の専門分野の審査官が、1基当たり約100人動員。機械工学、電気工学、化学工学、水理学、緊急対応計画、原子炉運転、原子炉システム、確率論的安全解析（PRA）、FFD（職員の適性、疲労、麻薬、アルコール）、格納容器、プラントシステム、土木・建築工学、核物質セキュリティ、プラント・セキュリティ、気象学、保健物理、事故解析、品質保証、Tech Spec、サイバー・セキュリティ、機器機能試験、火災防護、廃棄物管理、放出・放水監視系、地質・地震学、計測制御、地質工学。
  - 環境評価においては、以下の専門分野の審査官が、1基当たり約30人動員。気象学、大気汚染、エコロジー（陸上、水生）、水理学、保健物理、社会経済学、文化資産、輸送・物流、廃炉、核燃料サイクル。
- 産業界においても、このように多くの熟練した人材を必要とする。
- 加えて、我が国が、これまでの後れを取り戻し、「世界最高水準」を目指すためには、以下の技術分野を新たに追加、又は補強しなければならない。最新の海外情報の収集の他、独自の R&D、研修システムの構築も必要。
  - 維持管理を支援するための破壊力学
  - 確率論的評価法
    - ◇ PRA (Probabilistic Risk Analysis)
    - ◇ PHA (Probabilistic Hazard Analysis)
    - ◇ 確率論的破壊力学
    - ◇ モンテカルロ法
  - 水理学
  - 火災防護
  - 事故解析 (MELCOR、MACCS2、SOARCA)
  - 高度化したシミュレーターによるプラント運転員の訓練
  - 過酷事故・緊急事態の対応要員の教育・訓練

### 技術継承と人材育成の問題点

- 大学などの既存の教育機関では、部分的な原子炉工学、機械工学、電気工学の分野を除いて困難であり、組織内での教育・研修、技能訓練に依存。
- 関心を持った若年層が有望な就職先として期待していない業種となりつつあることから、必要な人材の確保と定着が困難になる可能性がある。
- 海外流出。

## 第4章2項 原子力技術の継承と人材育成【佐藤委員】

### 解決オプション

- プラントのフェーズアウトと現役の人材のフェーズアウトを同調させる。
- 国の支援により、専門的な教育機関（防衛大学、警察学校、消防学校などに相当する原子力大学校のようなもの）を設立し、必要なスキル・セットを養成する。
- 産業界で協力して、研修・技能訓練のカリキュラムを作る。
- 優遇制度を設け、人材確保と定着を図る。

第4章第3項

エネルギー税財政の改革

1. エネルギー財政の現状

- ・ 一般会計（エネルギー対策費）
- ・ エネルギー対策特別会計  
財源：電源開発促進税  
電源三法（電源開発促進対策特別会計法、

2. エネルギー財政の実績

3. エネルギー財政の特徴

4. 改革の方向性

## 第5章

### 再生可能エネルギー普及の方策

#### 1. 再生可能エネルギー普及政策の分類

- ・ 技術開発政策
  - 技術開発が進む
  - 特定技術を選ぶことが難しい。→失敗
- ・ 設備設置補助金
  - 設置が進む。
  - 発電量が確保されるとは限らない。→失敗
- ・ 発電量増大
  - 固定枠制 (RPS)
    - ◇ 目標設定を行い、後は市場取引。
    - ◇ 目標設定が困難 (→低い目標になりがち・・日本の失敗)
    - ◇ 市場形成をする必要がある (→複雑)
    - ◇ 多様な再生可能エネルギー源が開発されない。
    - ◇ 経営的リスクの低減に貢献しない→あまり成功しない
  - 固定価格制
    - ◇ 買取価格を設定。
    - ◇ 買取価格設定が鍵。
    - ◇ エネルギー源毎、自然条件毎の価格設定が必要。
    - ◇ 経営的リスクが無くなる。→普及
- ・ 優先接続・優先給電
  - 優先接続：再生可能エネルギー施設を系統に優先的に接続する
  - 優先給電：再生可能エネルギーによる電力(RE 電力)の給電を最優先する。

#### 2. 日本の買取制度の問題点と改革方策

##### 1) 買取価格

###### (ア) 毎年、調達価格委員会が決定

- ① 太陽光発電の買取価格が国際的に見て非常に高く設定されており、バブル発生の危険性
- ② 投資計画、資金調達計画が立てにくい→経営リスク

###### (イ) 買取価格の逡減率を定める必要性

- ① 経営リスクの低減

(ウ) 普及に応じて、買取価格を柔軟かつ速やかに改定する。

- ① 特に太陽光発電は技術開発による価格低下、市場動向による価格低下が激しい。→状況に応じた速やかな改訂が必要
  1. 普及量に応じた買取価格逓減率の変更
  2. 半年毎の逓減率の設定
  3. 逓減率の急速な変更は、短期的バブルをもたらす可能性が高く、注意が必要。

## 2) 国民負担

(ア) 回避可能価格の問題点

- ① 回避可能価格決定方法の開示
  1. 現行では、経産省通知で公開されているのみ。
  2. 燃料調整制度によって調整された価格は公開されていない。
- ② 回避可能価格の考え方の問題
  1. 火力の平均可変費用となっている。→その時点で、最も高い火力の可変費（燃料費）が回避可能価格であるべき。
  2. 電力市場の自由化が行われていれば、この種の問題はおきない。（→メリットオーダー効果）

## 第6章 「省エネルギーの推進」骨子【古賀副会長】

### 第6章 省エネルギーの推進（既存設備を前提に）

本項では、既存設備の更新や改修で計画的に省エネを実現することの技術的可能性についてモデル化して分析を試みるとともに、対策及びその推進策の具体的なイメージを示すことを考えている。

1. 省エネ設備投資による電力使用量削減の技術的可能性
2. 省エネ設備投資の費用対効果
3. 対策推進策の具体的なイメージ

なお、省エネルギーの中心的な対策は、デマンド・レスポンスなどの新たな取り組みであり、省エネ策全体の中では、そちらの記述が主になると考えている。

## 第6章 省エネルギーの推進

(デマンド・レスポンス (DR) の推進) 【村上委員】

### 第6章 省エネルギーの推進

#### 6. 1 デマンド・レスポンス (DR) の推進

6. 1. 1 足りないのはKWであって、KWhではない。

6. 1. 1. 1 日本の典型的な1日の電力需要曲線

6. 1. 1. 2 KWピーク需要に供給側からのみ応答しようとしてきた安定供給体制

6. 1. 2 需要側から応答して電力需要曲線を平坦にしようとするDR

6. 1. 2. 1 ピークカットとピークシフト

6. 1. 2. 2 節電した電力を発電とみなすネガワットという考え方

6. 1. 2. 3 ネガワット買取・ネガワット取引・ネガワット市場

6. 1. 3 日本でのDR導入実績

6. 1. 3. 1 2012年 東電ビジネス・シナジー・プロポーザル

6. 1. 3. 2 2012年夏 関電ネガワット取引

6. 1. 3. 3 2012年～13年冬 北電DR

## 第8章 電力システムの改革（案）

### 1 エネルギー戦略の要としての電力システム改革

電力システム改革とは、電力を作り、送り、売り、使うことを巡る一連の仕組みを改めることである。このエネルギー戦略において電力システム改革が重要なのは、3.11 を経て従来の仕組みが抱える様々な問題が表面化したからである。

これまでの日本の電力市場は実質的に独占であり、限られた数の電力会社（一般電気事業者）に多くが委ねられてきた。その結果、消費者に選択肢が与えられず、実質的電気料金は世界的に見ても高かった。消費者が必ずしも望まない原子力発電への依存が、立地交付金や総括原価方式に守られて進んだ一方で、新規参入者や地域が主導すべき再生可能エネルギーの導入は、系統接続の問題などに阻まれて進まなかった。

独占は電力の安定供給のために不可欠との意見も根強い。しかし、3.11 を受けて供給力不足が生じた際には、価格を変動させることにより需要を調整する発想に乏しく、一方的な計画停電や一律の使用制限に頼り、消費者に大きな負担を与えた。地域独占の下、送電網の広域運用に頼らない前提であったことも、需給ひっ迫を助長した。そして供給不安が生じ、電気料金が値上げされても、消費者は供給者を変更できないことに気づいた。

従って、改革すべきは事故を起こした原子力発電だけではなく、それを包含する電力システム全体なのである。ネットワークや市場メカニズムの力を活用することにより、再生可能エネルギーなどの分散型電源を効果的に導入し、消費者に多様な選択肢や節電へのインセンティブを与え、と同時に安定供給を確保する。これらを実現し、消費者を主役とする新たな仕組みに構築し直すことが、電力システム改革の理念である。

このような改革を実現すれば、電力システムに直接参画する事業者や消費者だけでなく、社会全体に幅広い便益をもたらすことが期待される。再生可能エネルギーの普及やエネルギー効率の向上、それらによるエネルギー自給率の向上や地球温暖化への対策、発電の効率化や送電の高度化などのイノベーション、それらによる雇用創出や国際競争力の向上。これらを実現する手段としても、電力システム改革は不可欠である。

### 2 発電分野と小売り分野における競争の促進

競争が可能な制度環境を整備し、発電分野と小売り分野に多様な新規参入を促すことは、電力システム改革の「コインの表」である。これにより、電力会社間も含めて競争が激しくなり、電源、料金メニュー、節電アドバイスなどに関して多様な選択肢がもたらされ、実質的電気料金が下がることが、消費者にとっての直接的な便益となる。その結果、経済的に見合わない電源の廃止が進むといったことも期待される。

- ・小売り全面自由化
- ・料金規制の撤廃
- ・発電の全面自由化
- ・卸電力取引市場の活性化
- ・デマンドレスポンスの推進



### 3 送配電インフラの開放

発電と小売りで競争を起こすとしても、送配電分野では今後も独占が継続する。この独占インフラを全てのプレーヤーに開放することが、電力システム改革の「コインの裏」になる。ウィンドファームやソーラーファーム、コジェネレーションなどが、公正な条件の下で送電網に接続され、小売り事業者がスマートメーターなどを活用できることが、競争環境の必須条件であり、再生可能エネルギーや省エネの拡大の基盤ともなる。

- ・ 発電電分離：法的分離、所有権分離
- ・ 広域化：系統運用機関（機能分離）
- ・ リアルタイム市場の創設
- ・ 送電網の整備
- ・ スマートメーターの記録情報の開放

### 4 安定供給の確保、高度化

競争を起こすことは、電気料金を下げるために安定供給を犠牲にすることを意味しない。電力システム改革とは、限られた数の電力会社に委任してきた安全・安定の確保という困難な役割を、多様なプレーヤーが柔軟に共有する仕組みへと改めることに他ならない。仕組みを適切に改めれば、他の産業でもそうであるように、競争を通してより高い安全性が追求され、あるいは新たな規制枠組みを通して安定性が確保される。単純な市場放任ではなく、適切な仕組みを構築することにより安定供給を高度化することも、電力システム改革の重要な側面である。

- ・ 系統運用事業の確立
- ・ 取引市場の活性化、リアルタイム市場の創設
- ・ デマンドレスポンスの推進：ネガワット取引
- ・ 長期供給力の確保：容量市場の創設
- ・ 消費者保護の徹底、情報提供
- ・ 独立規制機関の設置

### 5 大阪府市の役割

上記の政策の多くは、現状では国（資源エネルギー庁）の所掌の範囲内のものである。また、システム改革の方向性は、一般電気事業者を含む民間企業の役割に大きく期待すると共に、ネットワークインフラの広域化を目指すものであるため、地方自治体への分権化を指向しているものは多くない。そのような中で、大阪府市が今後担うべき役割を挙げるとすれば、以下が考えられる。

- ・ 国への改革要求
- ・ 消費者保護、相談窓口
- ・ デマンドレスポンスや小売全面自由化についての消費者に対する告知・啓蒙
- ・ 地域産業振興、スマートコミュニティの推進
- ・ 関西電力株主として

## 第9章 原発停止にともなう経済的諸問題【圓尾委員】

### 第9章 原発停止にともなう経済的諸問題

単にトラブル等で原子力発電所が停止する場合と異なり、政策変更等によって原子力発電所を廃炉にする場合には、経済的な影響額が巨大になり、電力会社経営や電気料金に大きな影響が及ぶ。ここでは、その影響額について、一時的な損失として会計上認識しなければならない部分と、次年度以降にも継続して損失が発生し、基本的に電気料金の引き上げに直結する部分に分けて解説する。

#### (1) 一過性の損失について

現時点で直ちに日本が原子力から撤退するとの想定で試算した場合、電力9社合計では、この一時的な損失額が13兆円近くになることが分かった。平成23年度末現在でも、9社合計の純資産額は6兆円を切っており、ほぼ全社が債務超過に陥ることを示している。もしそうなったとすれば、とても企業経営を継続することはできないだろう。

主な費用は次の通りである。

- ・資産の減損（原子力発電所、核燃料）
- ・原子力発電施設解体引当金の未引当部分の費用計上
- ・日本原燃(株)に対する債務保証の履行
- ・日本原燃(株)や日本原子力発電(株)への出資額の減資
- ・日本原燃(株)が保有する再処理工場の廃止コストや減損
- ・日本原電(株)が保有する原子力発電所の廃止コストや減損

なお、現在の会計制度においては、これらは一括で費用計上すべきものであり、翌年度以降のコストにはならない。電気料金で回収するような新しい法律でも作られない限りは、基本的には電気料金の原価に参入されず、値上げの要因にはならない。

#### (2) 継続的な影響について

原子力を廃止した場合に、継続的に影響が出るのは、燃料の代替コストである。これについても、直ちに日本が原子力から撤退する想定で試算した。化石燃料価格によって大きく変動するが、2011年度実績を用いて試算したところ、全て石炭火力で代替すれば約4,000億円、LNG火力では約2兆円、石油火力では約3兆円である。現在は、まさにほぼ全ての原子力が停止しているが、石炭火力には稼働増の余力がなかったために、LNG火力と石油火力で概ね半分ずつ原子力発電を代替しており、年間のコスト増は2.5兆円レベルと推測される。このコスト増は、費用構造の基礎的な変化であり、電力各社が料金原価に織り込み、値上げ申請することが可能である。もし、何も合理化を織り込まず、2.5兆円のコスト増分が料金に転嫁されるとすれば、9社合計の料金収入は14兆円強であることから、平均17%程度の値上げになる。

第10章 経済シミュレーション

1. 本項では、原発ゼロ実現を達成する時期をいくつかのケースとして想定し、異なる達成時期ごとにシナリオを設定し、発電電力量や電力価格、経済への影響といった重要な数値が、現在から2030年代に向けて時系列で見ていかなる変化をするか、シミュレーションによる試算を行うことを考えている。
2. 政府が用いた試算の重大な問題点も補論として解説する。

なお、政府が利用しているモデルによる試算も含めて、いずれの経済モデルも過去の経済構造を前提とした試算となっている。つまり、脱原発、再生可能エネルギー重視への政策転換や電力市場の抜本改革による変化を織り込んでいないため、これらの試算結果は、あくまでも頭の体操を行う際の参考程度のものにしかならない。(素人によるモデル信仰への警鐘も必要)

