

原子力政策大綱(案) について

2005年7月29日

森本英雄
(内閣府原子力委員会事務局)

1. 「原子力政策大綱(案)」の性格

我が国の原子力の研究、開発及び利用に関して原子力委員会が定める長期的計画。

- 数十年間程度の国内外情勢の展望を踏まえ、今後10年程度の期間を目安とする。
- 各省庁の原子力に関する施策の基本的方向性を示し、また、原子力行政に関わりの深い、地方公共団体、事業者、国民各層への期待も示す。

)原子力基本法により我が国の原子力利用は計画的に遂行することとされており、これに資するため、1956年以来、概ね5年ごとに9回に渡って長期計画を策定している。なお、前回までの計画の名称は「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」等であり、通称「原子力長期計画」「原子力長計」等と呼ばれていたもの。現行計画は、2000年11月策定。

2. 審議の経過

- 2004年1月 ご意見を聴く会の開催(専門家等からの意見聴取。計21回開催)
3月 市民参加懇談会(意見募集475件)
6月 策定会議設置
第1回策定会議の開催
11月 「核燃料サイクル政策についての中間取りまとめ」
以後、10個の論点に関し中間取りまとめ、論点の整理を作成
(青森、福島、新潟、福井の各県知事、美浜、双葉の各町長からも、直接
ご意見を伺った。)
- 2005年6月 「新計画の構成」の作成
6月9日～24日 意見募集 758件
新計画(案)の作成

(これまでに策定会議31回, 小委員会・WG 9回, 合計40回(延べ100時間) 審議)

今後のスケジュール

- ・原子力政策大綱(案)に対する意見募集
- ・秋頃 取りまとめ

3. 原子力政策大綱(案)の構成

基本目標

1. 原子力利用の前提である取組の整備・充実
安全の確保、平和利用、廃棄物の適切な管理・処分、国民・地域社会との共生
2. 原子力発電のエネルギー安定供給と地球温暖化対策に対する一層の貢献
3. 放射線利用の科学技術、工業、農業、医療分野でのより広汎な活用
4. 国の施策を一層効果的・効率的なものに

各分野の取組の基本的考え方

共通理念

安全の確保

多面的・総合的な取組

短・中・長期の各取組の
同時並行的な推進

国際協調と協力の重視

評価に基づく取組と
国民との相互理解

基盤的
活動の
強化
(安全確保、平和利用担保、
人材育成、国民との共生)

原子力
利用の
推進

研究
開発の
推進

国際的
取組の
推進

評価
の
充実

4 . 原子力基盤の充実

4 . 1 . 安全の確保(1)

(1) 現状認識

事業者の不正行為や死傷者を伴う事故により、事業者はもとより、国の規制行政に対する国民の信頼の失墜。

国民の信頼を損ね、多数の原子力発電所を運転停止せざるを得ない場合には、原子力に期待されるエネルギー安定供給や地球温暖化への貢献ができない事態になる恐れ。

国、事業者は安全確保に関する取組の改善に努め、国民の信頼回復に向けた努力の強化が必要

(2) 今後の取組

事業者は、人は誤り、機械は故障することを前提に、多重の防護を用意して、安全を確保することにつき、第一義的責任を有する。

事故の根本原因分析に基づき、再発防止策を確立して、法令の遵守を徹底し、品質保証に絶えざる改善を加え、情報公開の取組を強化する必要あり。

国は、安全基準の作成と一連の規制活動を行うことを国民から負託されている。適正な行政資源を配置し、効果的・効率的な規制を行い、国民の信頼を回復・維持することが重要。

最新の知見を踏まえた科学的かつ合理的規制を実施することを指針として、取組の方法や規制法制のあり方について改良改善を図るべき。

4 . 原子力基盤の充実

4 . 1 . 安全の確保(2)

今後の取組(続き)

事業者及び国の規制組織の双方は、安全文化に則って、安全確保の観点から、常に注意深く評価、改善を行うべき。

リスク情報の活用範囲を拡大していくことが適切。また、地震リスクへの関心の高まりに留意。

既に義務づけられている高経年化対策の充実を検討。また、過去に知見の無い経年劣化事象が発生する可能性にも留意した定期安全レビューを実施。

原子力防災活動の強化・充実。関係者の人事異動も踏まえて常に訓練を実施。安全確保活動におけるコミュニケーションの強化。国民への説明とともに、地方公共団体に対しても安全規制の状況を説明し、その意見を求めて相互理解を深めることに努力。

核物質防護対策の強化に向けた改良・改善。IAEAで採択された核物質防護条約につき、日本の締結に向けた準備。

3 . 原子力基盤の充実

3 . 2 . 平和利用の担保

(1) 現状認識

我が国は、原子力利用を厳に平和の目的に限って推進しているが、国際社会においては、原子力平和利用への懸念を生じさせる国もあり、核不拡散体制の強化について議論が行われている。

核兵器不拡散条約(NPT)に加入し、国際原子力機関(IAEA)と包括的保障措置協定及び追加議定書を締結。

六ヶ所再処理工場の本格稼動(2007年5月予定)。

(2) 今後の取組

平和利用の堅持と国際規範の遵守。特に、六ヶ所再処理工場における保障措置の厳格な適用と関係者の核不拡散意識の徹底。

これまで、利用目的のないプルトニウムを持たないという原則を示し、プルトニウム在庫に関する情報の管理と充実を図ってきており、今後、六ヶ所再処理工場の稼働に伴い、事業者のプルトニウム利用計画の公表により一層の透明性向上を図る。

4 . 原子力基盤の充実

4 . 3 . 人材の確保

(1) 現状認識

少子高齢化、人口減少や、熟練技術者の退職、原子力発電所の建設機会の減少により、安全かつ安定的な原子力利用を支える人材の維持への懸念。

(2) 今後の取組

原子力分野における魅力ある職場作り

- 反省を使命の遂行に反映。現場の創意を活かし規制にも反映

原子力分野以外の人材交流、ネットワーク作り(同質なものごとの見方に染まりやすい組織を改善)

事業者、協力会社等、原子力産業一体として人材育成の取組を検討。

大学教育の充実

- 社会科学を含む知識・教養と原子力の専門教育

研究開発機関は進んで限界と変化に挑戦し成果を反映することで、人材育成の良循環に寄与すべき。

絶対数の不足する放射線医療分野の専門家育成

4 . 原子力基盤の充実

4 . 4 . 原子力と国民社会との共生(1)

(1) 現状認識

原子力利用を進めるには、国民社会の理解と信頼が前提であり、これらの活動の透明性を確保することが必要。

情報公開を出発点とする政策決定過程への国民参画の仕組みは発展途上。

立地地域での安定的な活動ができてはじめて国民社会に対する貢献も可能と認識。

マスメディアは事実を正確に報道し、様々な見解があることも伝えることを期待。

(2) 今後の取組

安全管理や異常事象にかかる情報を速やかに公開する。

テロ対策上の秘密の設定は、その趣旨の周知とともに、秘密範囲の妥当性を公共の福祉に照らして評価。

国、事業者は原子力の現状に対する国民や地元の理解を深めるための産消交流事業、広聴広報活動を継続的に実施。効率性につき、反省し、真摯な取組が必要。

4 . 原子力基盤の充実

4 . 4 . 原子力と国民社会との共生 (2)

(2) 今後の取組 (続き)

原子力教育など学習機会の整備・充実。見解が分かれていることについても幅広く情報提供

国、事業者は、地域社会に対して、原子力政策や安全確保活動につき、早い段階から丁寧に説明し、対話を重ねるべき。

地方公共団体は住民の対場に立って、事業者の活動や国の規制活動の把握に努めているので、国や事業者はその取組に協力すべき。この協力を前提に、地方公共団体には原子力発電の判断・評価の際に、国や事業者の取組を効果的に活用する等の国との連携を期待。

電源3法交付金事業について、効率性、効果性を求め、不断の見直し。

5 . 原子力発電 (その1)

(1) 現状認識 (エネルギー安定供給と地球温暖化対策)


エネルギー安定供給の重要性の増大

- 発展途上国を中心とする経済成長と人口増加によりエネルギー需要は大幅に増加するとの予想。
- 日本のエネルギー自給率は4%と先進国の中で最低。

地球温暖化対策への取組

- CO₂削減の国際的義務 (2008-2012年平均で1990年の6%削減)
- 原子力のCO₂の排出量は、ライフサイクル全体で太陽光、風力と同程度。放射性廃棄物は人類の放射線環境に有意な影響を与えることなく処分することが可能。

欧米における原子力の再評価。中国、インドでの発電所建設。

- 
- ・ 最大の省エネルギー努力をCO₂隔離処分技術開発とともに行いつつ、非化石燃料に転換。新エネルギーと原子力のそれぞれの特長を生かして最大限に活用。
 - ・ 原子力の役割を長期に渡って期待するには、安全性、経済性、環境適合性、核不拡散抵抗性を絶えず向上させる努力が必要。

5 . 原子力発電 (その2)

(2) 基本的考え方

各種エネルギーの特性を踏まえたベストミックスを追求する上で、エネルギー安定供給と地球温暖化対策に有意に貢献することが必要。

このため、原子力発電は、2030年以降も発電電力量の30 40%という現在の水準程度かそれ以上の割合を担うことを目指した指標として、必要な取組を行う。

既存プラントを安全が確保できる範囲で最大限活用するとともに国民理解を大前提に新規立地に取り組む。また、2030年前後から始める既存プラントの代替については、スケールメリットの効く大型炉を中心とする。

高速増殖炉については、「実用化戦略調査研究」、「もんじゅ」等の研究成果に基づく実用化への取組を踏まえつつ、経済性等の諸条件が整うことを前提に2050年頃から商業ベースの導入を目指す。

今後、電力自由化の下で、総合的に公益を勘案し、民間の長期投資のための環境整備に取り組む。

6 . 核燃料サイクル(その1)

(1) 現状認識

核燃料サイクル技術は、原子力発電の供給安定性を一層改善
六ヶ所建設工事の遅れと施設試験の開始
プルサーマルの計画遅れと近時の進展
再処理の経済性、核不拡散性、安全性等の観点からの懸念
中間貯蔵施設操業に向けての立地活動

(2) 核燃料サイクルを巡る議論

これまで実施されることの無かった、使用済燃料の再処理と直接処分との比較考量を、4つの基本シナリオを設けて実施。

- シナリオ1:使用済燃料は、適切な期間貯蔵した後、再処理する。なお、将来の有力な技術的選択肢として高速増殖炉サイクルが開発中であり、適宜に利用が可能になる。
- シナリオ2:使用済燃料は再処理するが、利用可能な再処理能力を超えるものは直接処分する。
- シナリオ3:使用済燃料は直接処分する。
- シナリオ4:使用済燃料は、当面全て貯蔵し、将来のある時点において再処理するか、直接処分するかのいずれかを選択する。

6 . 核燃料サイクル(その2)

(3) 10項目の評価項目に基づく比較結果

安全性 : いずれも適切な対応策を講じることにより安全確保が可能。有意な差はない。

技術的成立性 : 再処理は制度整備、技術的知見の蓄積がある。

経済性 : 再処理は直接処分より発電コストで1割程度高いと試算(0.5 ~ 0.7円/kWh高い)。

エネルギー安定供給 : 軽水炉再処理では1 ~ 2割のウラン資源節約効果。FBR 実用化により利用効率が格段に高まる。

環境適合性 : 再処理により、ウラン、プルトニウムを回収することで、高レベル放射性廃棄物の有害度、体積、処分場面積の低減ができる。

核不拡散性 : 両者に有意差はない。

海外の動向 : 地政学要因、資源要因、原子力発電の規模により選択。

政策変更課題 : 直接処分は立地地域との信頼関係の再構築が必要なため、使用済燃料の搬出が滞って、原子力発電所停止の恐れ。

社会的受容性 : 技術的知見の蓄積等の点から、直接処分の処分場を見つけることは一層困難。

選択肢の確保 : 再処理の方が多様な展開が可能。

6. 核燃料サイクル(その3)

(4) 基本的考え方

経済性の確保のみならず、循環型社会の追求、エネルギー安定供給、将来の不確実性への対応能力等を総合的に勘案して、使用済燃料を再処理し回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本的な考え方とする。

プルサーマル利用を推進する。

再処理能力を超えて発生する使用済燃料等は中間貯蔵する。事業者は、中間貯蔵の事業を実現していく。

中間貯蔵された使用済燃料等の処理の方策は、再処理工場の運転実績、研究開発の動向等を踏まえて、2010年頃から検討を開始し、必要な施設の建設・操業が六ヶ所再処理工場の操業終了に十分間に合う時期までに結論を得る。

技術動向、国際動向等の不確定要素に備えて、政策選択の柔軟な検討のため、直接処分技術等の調査研究を適宜に進める。

7. 放射線利用

(1) 現状認識

放射線をがん治療、害虫防除、低タンパク質イネの作出、半導体やラジアルタイヤなどの製造などに活用し、国民の健康や生活の水準向上等に貢献。一方、技術情報や認識の不足のため十分な活用がなされていないとの指摘もあり。

(2) 今後の取組

今後とも厳格な安全管理体制の下で、着実に利用。

- 科学技術分野 基礎研究や科学技術活動上の優れた道具。量子ビーム施設を科学技術インフラとして整備
- 工業分野 新材料創成技術などの研究開発成果を産業界に移転
- 医療分野 患者の身体的負担の少ない治療方法として共有。患者の不必要な被曝をさせないよう指針等の策定。
- 食品照射 生産者と消費者が科学的根拠に基づき便益とリスクに関して理解を深め、科学的合理性に基づき、適切に対応。

8 . 放射性廃棄物の処理・処分

(1) 現状認識

原子力の便益を享受した現世代は放射性廃棄物の安全な処分に全力を尽す責務を有する。

これまで処理・処分のために制度的枠組の整備が進展。高レベル放射性廃棄物については、2000年10月に原子力発電環境整備機構(NUMO)が設置され、最終処分場の調査区域の公募が開始された。(2023~2027年頃、最終処分地の選定が行われる予定)

低レベル放射性廃棄物のうち、研究所等廃棄物、TRU廃棄物及びウラン廃棄物、は対応を検討中。その実現に向けて計画的に取り組むことが重要。

(2) 今後の取組

高レベル放射性廃棄物の最終処分事業の重要性について、NUMOだけでなく、国、電気事業者等も十分な理解を得るように各々の責務を果たす。

TRU廃棄物のうち地層処分が想定されるものについては、高レベル放射性廃棄物との併置処分の妥当性を評価し、必要な措置についての検討を行う。

英仏からの返還廃棄物のうち、先方から提案のあった廃棄物について、その廃棄物の性状が変更される点(仏)、交換指標(英)について妥当性を検討する。

9. 原子力研究開発

(1) 現状認識

原子力が長期に競争力と安定性のあるエネルギーであるために研究開発が重要。
ライフサイエンス分野等に不可欠な技術を提供する量子ビームテクノロジーが進展。

(2) 今後の取組

短期、中期、長期の各取組を並行して推進。

費用対効果、官民分担、国際協力可能性を念頭に、「選択と集中」の考え方に基づいて推進。

日本原子力研究開発機構には、研究開発の柔軟性と迅速性を有した研究開発を行い、原子力研究開発の国際的な中核的拠点となることを期待。

各研究段階における主要取り組み項目

基礎的・基盤的段階	原子力安全研究、量子ビームテクノロジー
革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する段階	ITER計画、高温ガス炉による水素製造、小型加速器がん治療システム
革新的な技術システムを実用化候補まで発展させる段階	高速増殖炉サイクル技術
新技術システムを実用化する段階	放射性廃棄物処分技術、改良軽水炉技術、放射線を利用した環境浄化技術
既に実用化された技術を改良・改善する段階	既存軽水炉技術

10. 国際的な取組

(1) 現状認識

核開発疑惑の発覚及び米国同時テロの発生等から、核不拡散体制の一層の強化や核セキュリティ対策の必要性が増大。

中国の新規発電所の建設、欧米の設備更新を視野に、我が国原子力産業は、積極的に国際展開を図りつつある。

(2) 今後の取組

核兵器のない平和で安全な世界の実現のため、核軍縮外交を着実に進めるとともに、世界各国のIAEA追加議定書の締結、原子力供給国グループ(NSG)体制の強化等の核不拡散体制の維持・強化に取り組む。新たな核不拡散体制強化の議論に参加。

途上国に対しては、アジアを中心に、放射線利用技術や原子力発電の準備のための制度作り等に協力。

日本の研究開発リスクや負担の低減を図ることなどを目的として、第四世代原子力システム開発等の先進国協力及び国際機関への参加・協力を積極的に推進。我が国の原子力産業の国際展開について、国際的な核不拡散体制の枠組みに沿った適切な輸出管理を行うことなどを前提として、国は民間の活動を支援。

11. 原子力活動の評価

国は、各施策の政策評価をP D C A活動(立案・実施・評価・改善)の一環として継続的に行い、国民に説明することが重要。研究開発の評価においては、公益の大きさと費用とを、技術的視点のみならず経済社会の発展、環境保全上の意義にも照らして評価を行う。評価結果を実施計画に反映。

原子力委員会は、各省庁の施策の実施状況を把握し、本政策大綱の妥当性を定期的に評価して、国民に説明。

なお、民間においても、国民の信頼を確保しつつ健全な効率性を追及するべく、事業リスク管理の一環として安全確保活動や国民との相互理解活動のあり方について適宜に適切な評価を行って改良改善していくことに取り組むよう期待。

原子力政策大綱(案)を 問う

2005.7.29

原子力資料情報室

伴英幸

議事の進め方での問題点

- 脱原発を含む原子力発電の総合評価が行なわれなかった点
 - “原子力委員会のミッションではない”
- 原発の長期運転と建替えの義務化の是非が十分に議論されなかった
- 核燃料サイクル議論で、政策について十分な議論が行なわれなかった
- 高速増殖炉開発で実用化の可能性について十分な議論が行なわれなかった

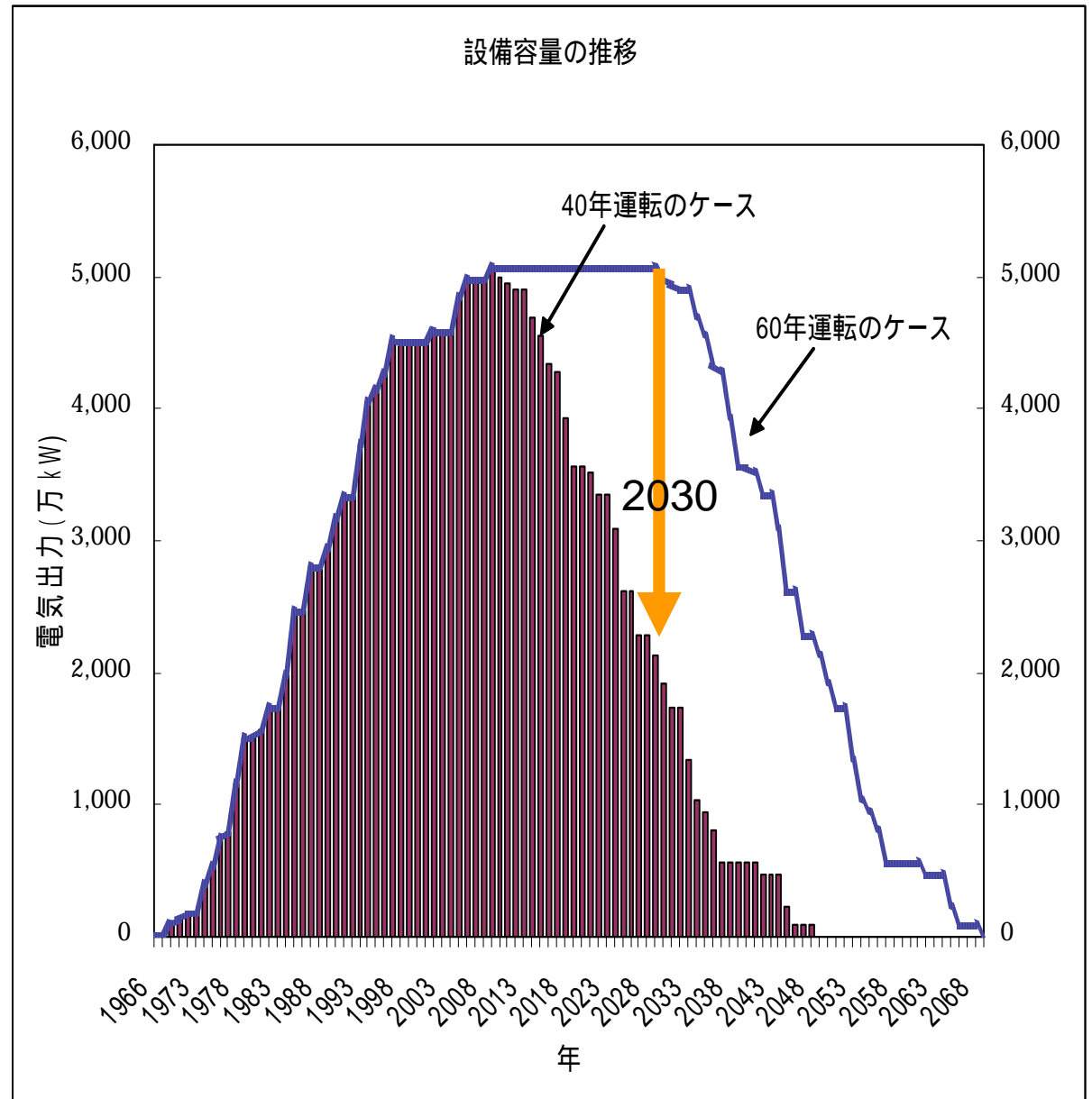
3点の異論

- さまざまな論点が出ているが、特に以下の3点に絞って異論をのべたい
- 長期の目標設定
 - 原子力発電の割合を3～4割とした点
 - 高速増殖炉の実用化目標を2050年とした点
- 再処理路線の踏襲

原発の割合の固定化の問題点

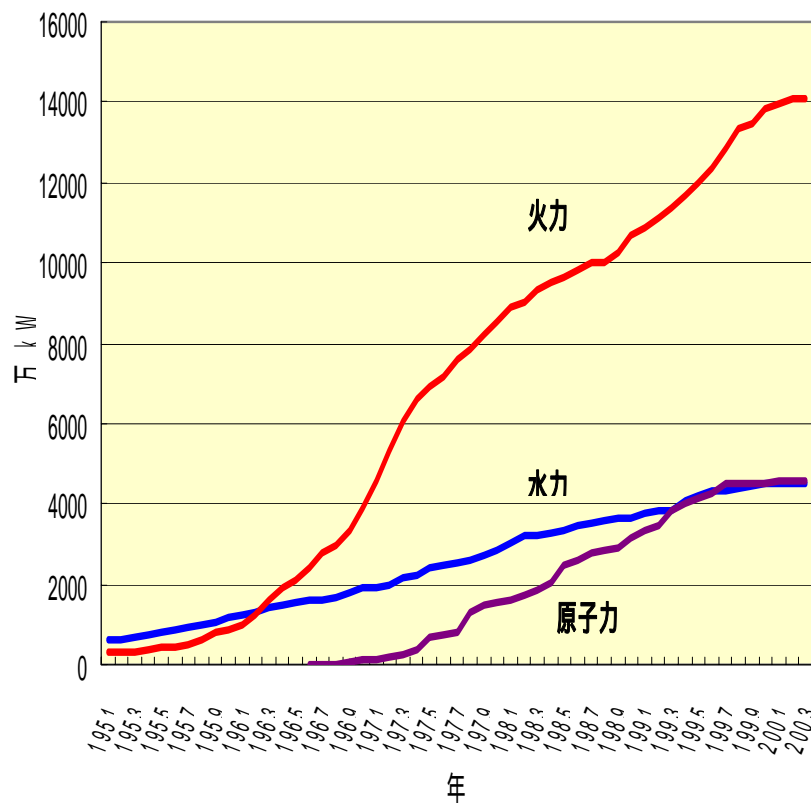
- 電源構成を現状に固定化する
 - 現状のベストミックスは明日のベストミックスとは限らない
- 60年運転を義務付けるものとなる
 - 運転期間を40年とすると2030年には原発設備容量は半分以下になる
- 建替えを義務付けるものとなる

60年運転を義務化

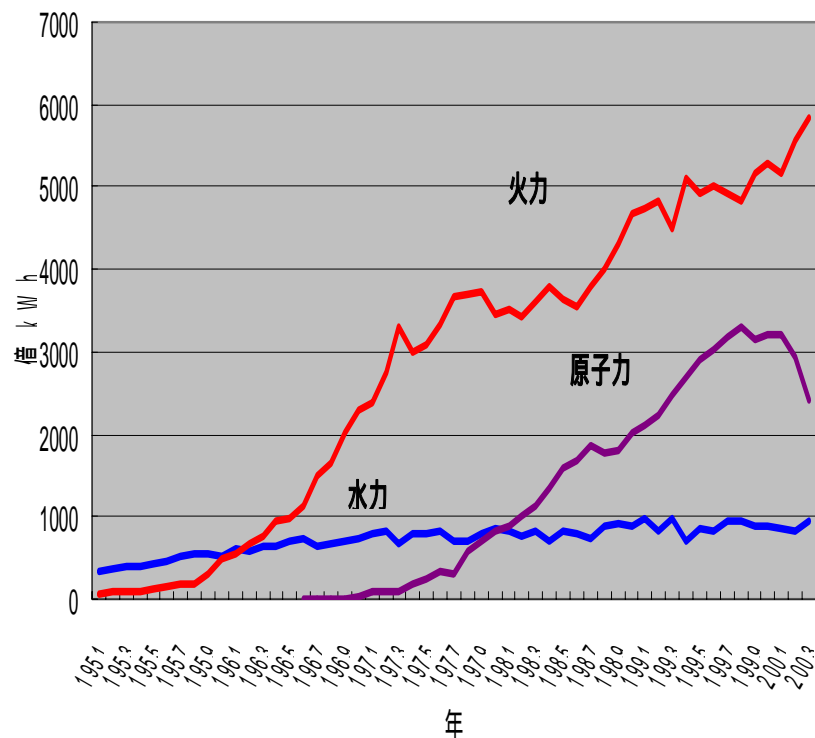


原発建設、実は火力も必要

設備容量の推移

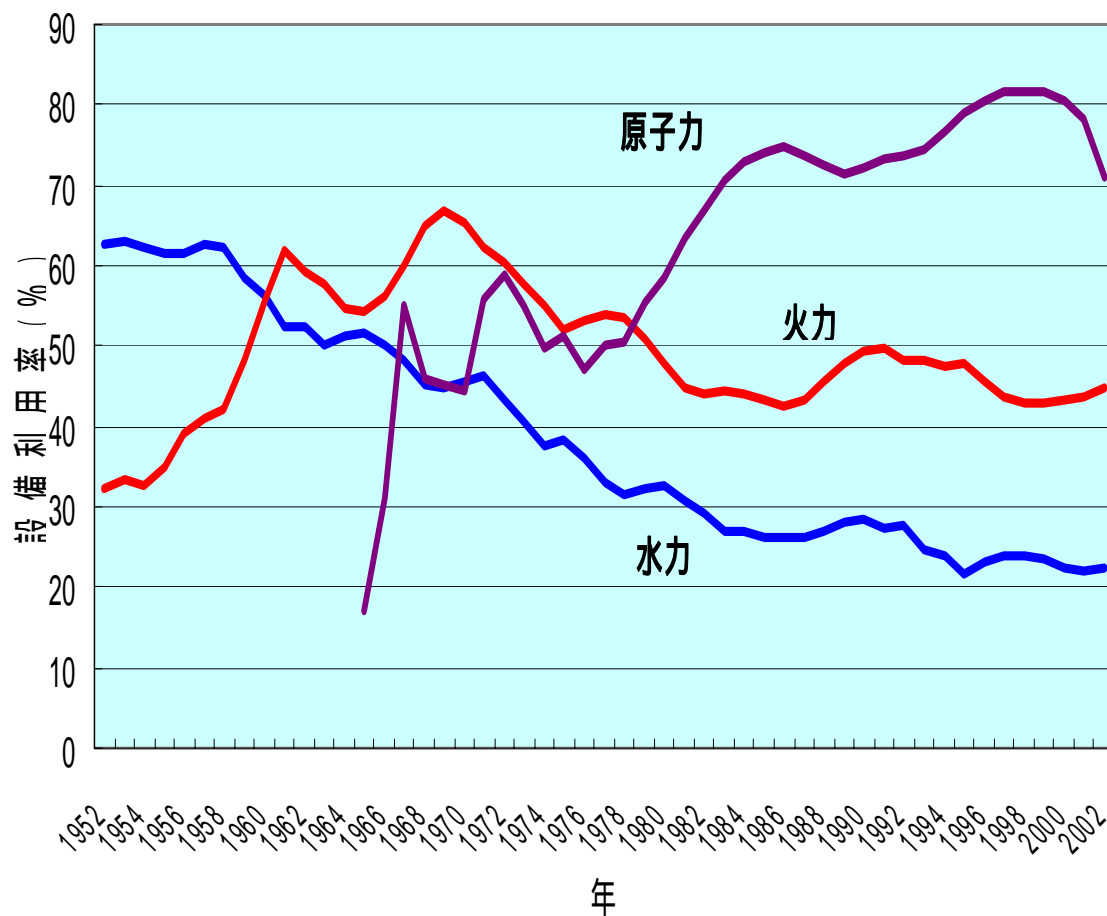


発電電力量の推移



電力会社は
電力消費を
増やそうとす
るのでは？

設備利用率 (移動3年平均値)



核燃料サイクル総合評価と問題点

- 政策的選択肢を出し、総合評価する手法はよかった
- 直接処分費の公式算出に意義あり
- 評価結果、以下の諸点に異議あり
 - 安全性
 - 環境影響
 - 核拡散
 - 政策変更コスト

評価結果 (再処理^{VS}直接処分)

事務局 (再処理を支持)	伴 (直接処分を支持)
<ul style="list-style-type: none">・安全性に差はない・技術成立性・資源節約性・環境適合性の点で優・核拡散性に差はない・コストは高いが許容範囲・政策変更コストを考えるとむしろ安い	<ul style="list-style-type: none">・安全性・環境適合性・核拡散性の点で優る・どちらも技術的課題あり・核拡散の危険あり・コスト圧倒的に安い・政策変更は国の責任で議論すべき課題

核燃料サイクル 直接処分が経済合理的

- 技術検討小委員会の設置によるコスト試算
 - 60年間をコスト評価期間とする
 - 使用済みMOX燃料の処分は使用済みウラン燃料の4倍

シナリオ (円/kWh)	全量 再処理	部分 再処理	全量 直接処分	当面貯蔵
バックエンド コスト	1.6	1.4 ~ 1.5	0.9 ~ 1.1	1.1 ~ 1.2
発電コスト	5.2	5.0 ~ 5.1	4.5 ~ 4.7	4.7 ~ 4.8

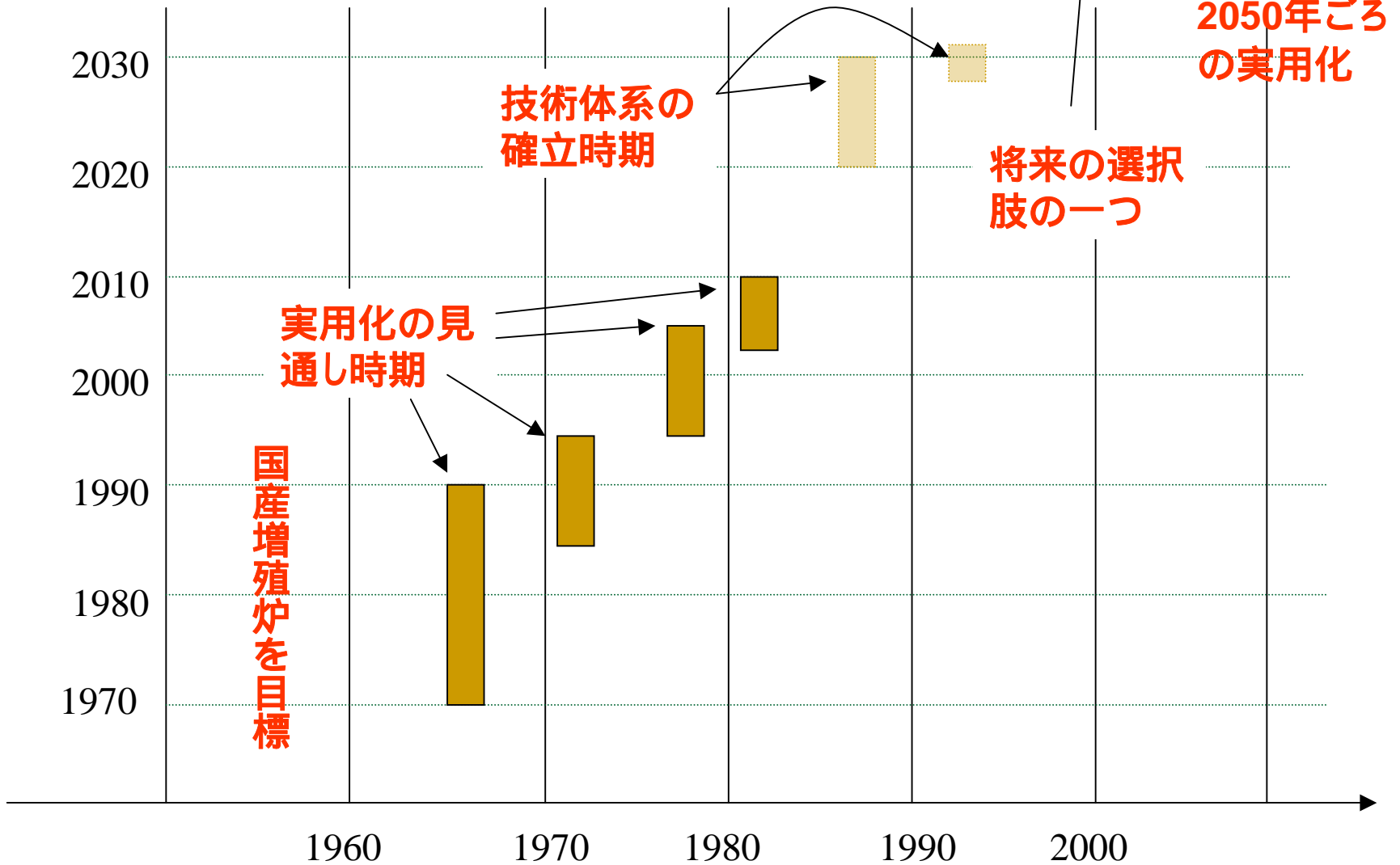
政策変更コスト

六ヶ所再処理工場 (兆円)		代替火力関連(兆円)		
既投資額	2.44		2015年	2020年
廃止措置 (ウラン試験前)	0.45(0.31)	代替火力 発電コスト	11	22
売却益	-0.02	CO ₂ 対策	0.7	1.4
合計	2.87(2.73)	合計	12	23
円/kWh	0.19	円/kWh	0.7	1.3

高速増殖炉の実用化？

- 高速増殖炉の実用化は困難
 - 各国は高速増殖炉から撤退
- 2050年を明記に十分な議論なし
- もんじゅの運転再開の乏しい合理性
 - ナトリウム取り扱い技術の確立の問題か？
 - 発電炉としての信頼性実証はつながるか？

長計の歴史



各高速増殖炉の設計結果の比較

※欄外は他と比べて優れた点を示す

項目		ナトリウム炉(1,500MWe) 酸化物燃料		ヘリウムガス炉(1,124MWe) 窒化物燃料		鉛ビスマス炉(710MWe) 窒化物燃料		水炉 (1,356MWe) 酸化物燃料		
		資源重視*	経済性重視**	資源重視	経済性重視	資源重視	経済性重視			
安全性		再臨界回避方策について 炉外・炉内試験実施中		検討中 (コアキャッチャの設置)		検討中 (燃料浮遊による再 臨界回避の可能性)		検討中 (容器下部への吸収体、 注水系の設置など)		
資源有効利用	増殖比(1.0~1.2程度)†	1.16	1.04	1.17	1.03	1.15 ‡	1.04 ‡	1.03		
	複利システム倍増時間	46年	—	73年	—	48年 ‡	—	200年以上		
	初装荷炉心に必要となる核分裂性物質質量	4.4t/GWe	5.9t/GWe	9.6t/GWe	9.6t/GWe	5.8t/GWe ‡	5.6t/GWe ‡	11t/GWe程度		
環境負荷低減	MA燃焼	低除染条件(FP含有率2vol%)で、 軽水炉使用済み燃料条件のMA含有率4%程度まで受入可能						低除染条件と水冷却高速炉のリサイクル条件 (MA含有率2%程度)は 受入可能		
	FP核変換	径ブランケット領域に装荷することで、 自己生成成分のLLFP(I-129とTc-99)を核変換できる可能性あり						未検討		
経済性	燃料費削減	燃焼度	炉心平均(150GWd/t以上)	148GWd/t	149GWd/t	119GWd/t	119GWd/t	157GWd/t ‡	159GWd/t ‡	88 GWd/t
			全体平均(60GWd/t以上)	63GWd/t	110GWd/t	58GWd/t	80GWd/t	105GWd/t ‡	143GWd/t ‡	45 GWd/t
	稼働率向上	連続運転期間(13ヶ月以上)	18ヶ月	26ヶ月	20ヶ月	19ヶ月	18ヶ月 ‡	18ヶ月 ‡	18ヶ月	
		稼働率(90%以上)	93%程度	96%程度	93%程度		93%程度		93%程度	
	熱効率向上	原子炉出口温度	550℃		850℃		445℃		287℃	
		熱効率率/所内負荷率	42% / 4%		47% / 3%		38% / 3%		35% / 3%	
	資本費削減	建設単価(20万円/kWe以下)	相対値: 90%		相対値: 110%		相対値: 110%		相対値: 100%程度	

*: 燃料の増殖性能を高めた炉心

** : 炉心全体の平均燃焼度を高めた炉心

† 増殖比は初期及び末期炉心の平均値を使用。なお水冷却炉についてはPu残存比を記載。
‡ 被覆管制限温度650℃とした時の評価結果。