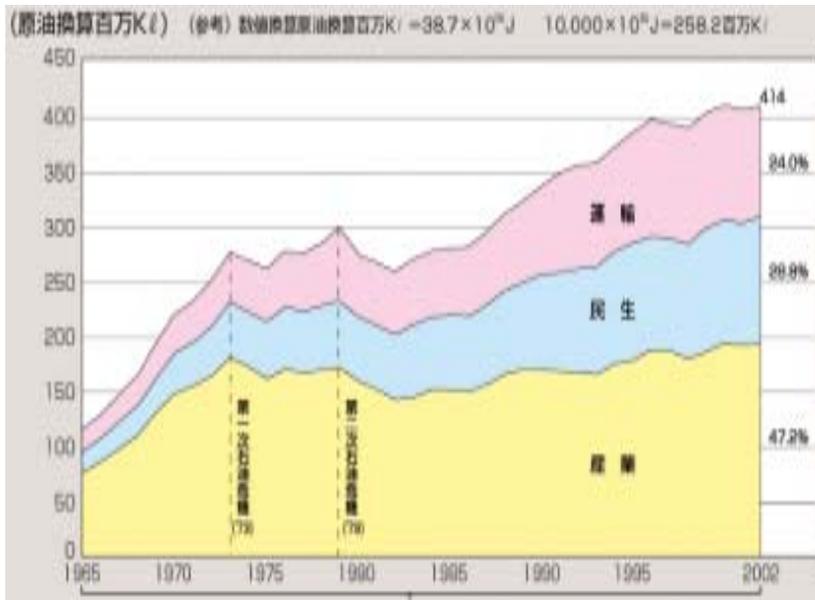


エネルギー政策及び原子力政策の推進について  
(プルサーマルのエネルギー政策上の必要性等)

平成17年2月20日  
経済産業省

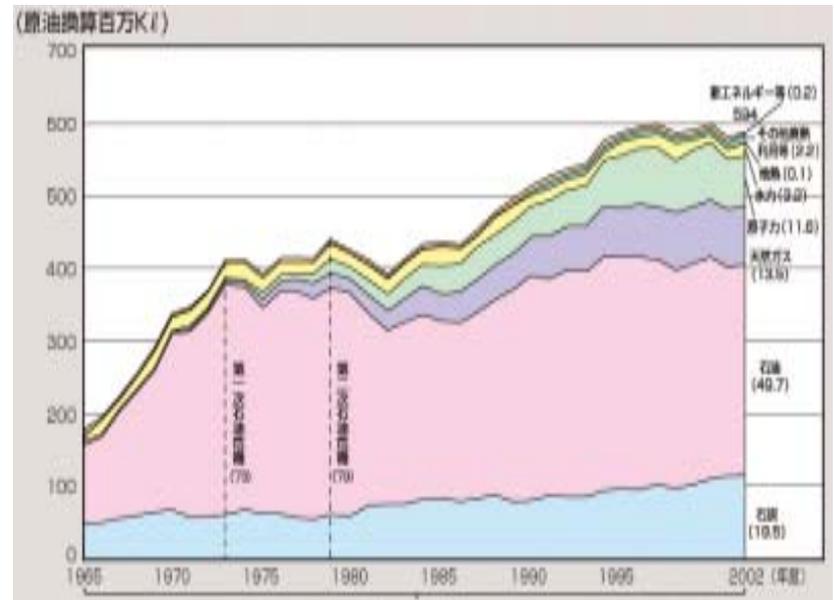
# 最近のエネルギー情勢(1)

## 日本の最終エネルギー消費の推移



出典: 総合エネルギー統計

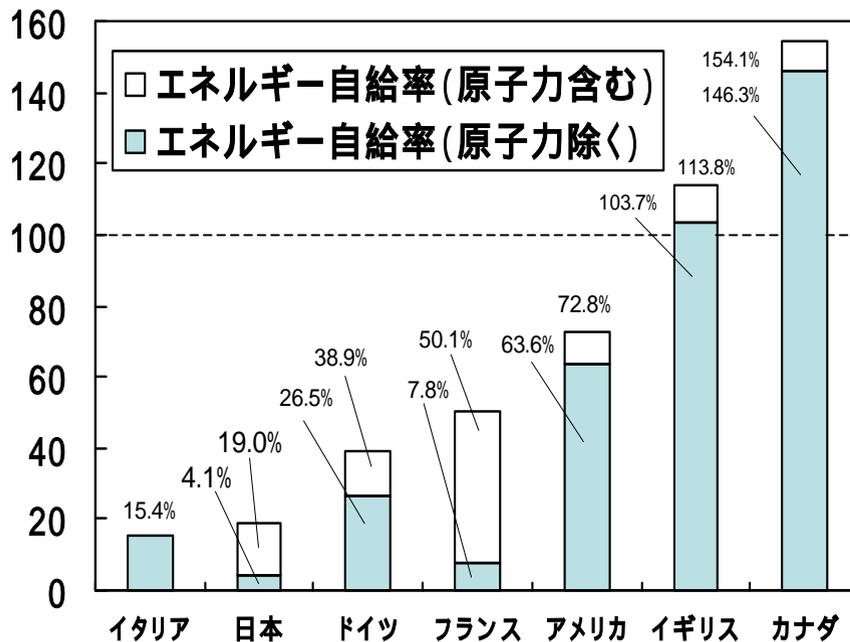
## 日本の一次エネルギー供給の推移



出典: 総合エネルギー統計

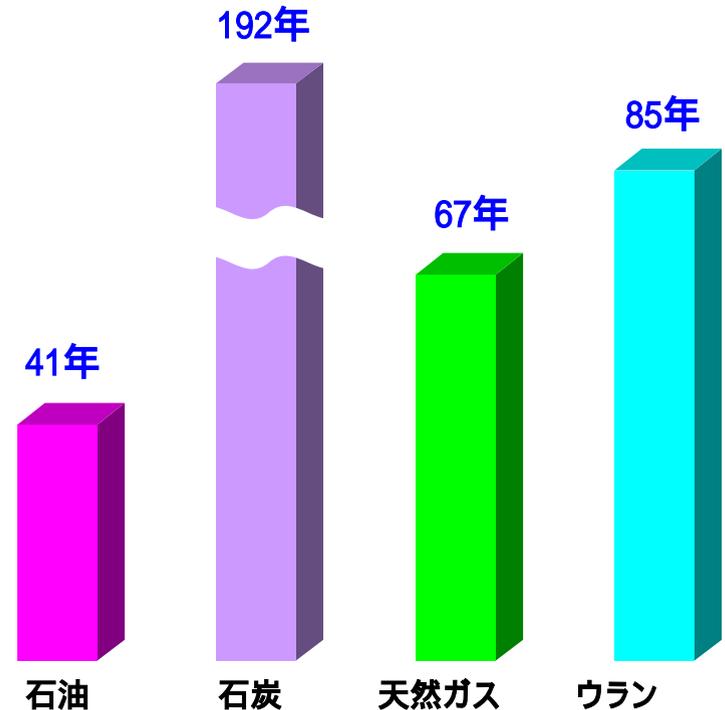
## 最近のエネルギー情勢(2)

### 諸外国に比べ低い日本のエネルギー自給率



出典: ENERGY BALANCES of OECD COUNTRIES, 2001-2002(2004), IEA/OECD

### 世界のエネルギー資源確認可採年数



出典: 石油、石炭、天然ガス: B P 統計2004、  
ウラン: OECD/NEA-IAEA URANIUM 2003

# エネルギー政策基本法及びエネルギー基本計画の概要

エネルギー政策基本法は、エネルギー政策の大きな方向性を示すことを目的として、議員立法として国会に提出され、2002年6月7日に成立、同月14日に公布・施行されました。

## エネルギーの需給に関する施策についての基本方針（第2条～第4条）

- 安定供給の確保（供給源の多様化、自給率の向上、エネルギー分野における安全保障）
- 環境への適合（地球温暖化の防止、地域環境の保全、循環型社会の形成）
- 市場原理の活用（上記2点の政策目的を十分考慮しつつ、規制緩和等の施策を推進）

## エネルギー基本計画（第12条）

エネルギー政策基本法において明らかにされた「安定供給の確保」、「環境への適合」及びこれらを十分考慮した上での「市場原理の活用」という基本方針に則り、10年程度を見通して、エネルギーの需給全体に関する施策の基本的な方向性を定性的に示すもの。  
平成15年10月7日、閣議決定、同日国会報告。

第1章 エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針

第2章 エネルギーの需給に関し、長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策

第3章 エネルギーの需給に関する施策を長期的、総合的かつ計画的に推進するために重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術及びその施策

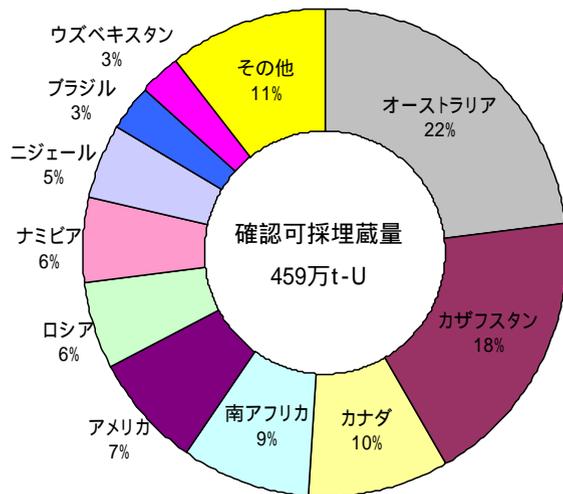
第4章 エネルギーの需給に関する施策を長期的、総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

# 原子力の開発、導入及び利用の基本方向

## 原子力の開発、導入及び利用

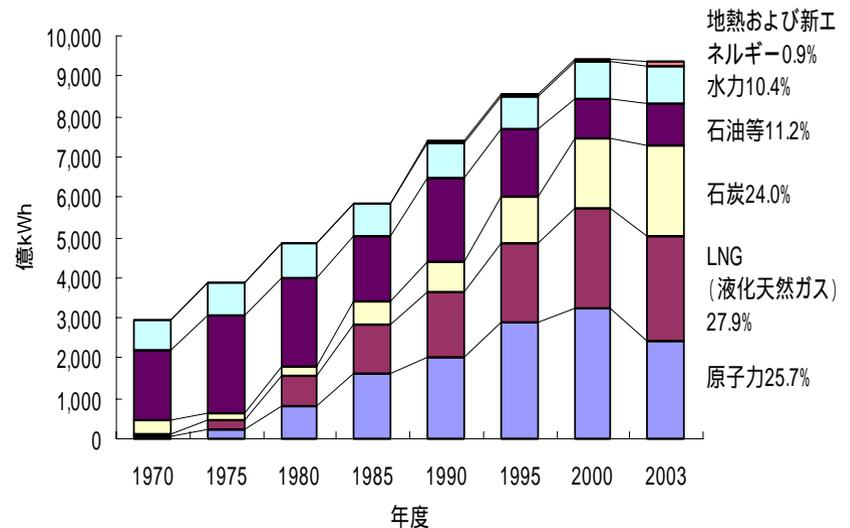
- ▶ 原子力発電は、ウラン資源の安定供給面、二酸化炭素を排出しないという地球温暖化対策面等で優れた特性を有し、安全確保を大前提に基幹電源として推進します。

ウラン資源確認可採埋蔵量(2003年)



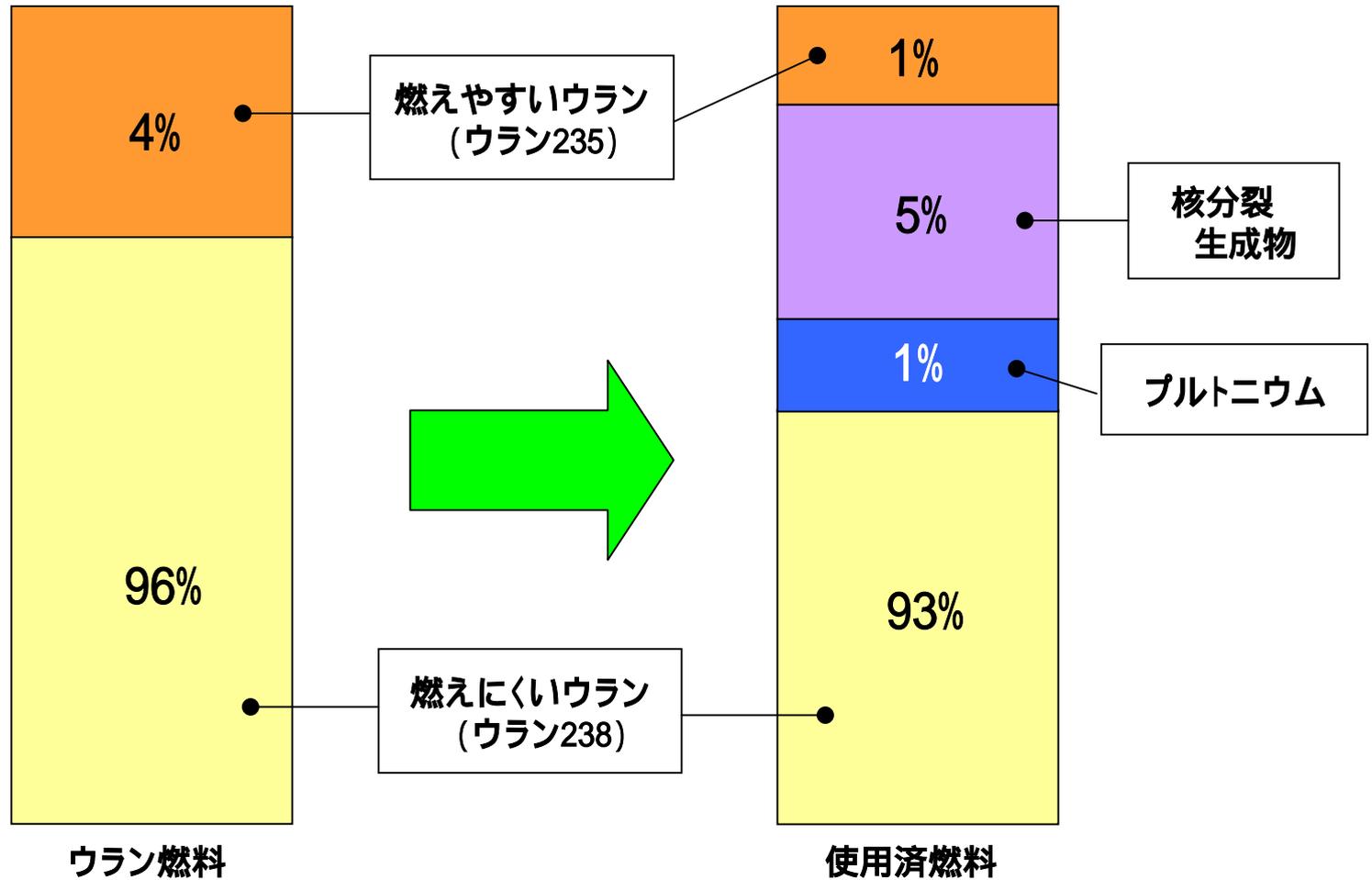
出典: URANIUM 2003 Resources, Production and Demand

我が国の電源別発電電力量の推移(一般電気事業用)



出典: 電源開発の概要、平成15年度電力供給計画の概要  
注: 石油等には、LPG、その他ガス及び瀝青質混合物を含む。

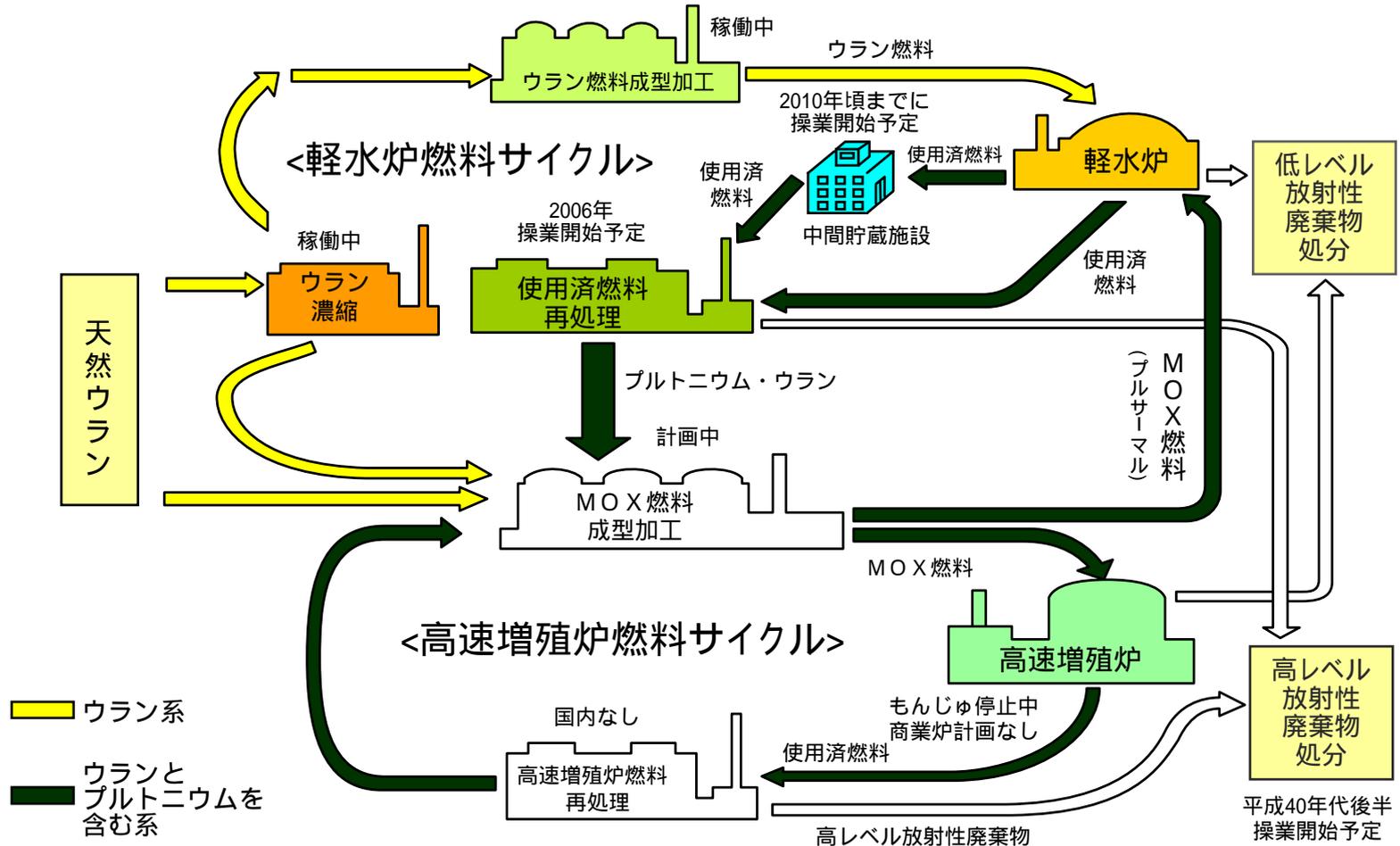
# 発電によるウラン燃料の組成変化



加圧水型軽水炉 (PWR)、濃縮度 4.1 %、燃焼度 44,000 MWd / t の例

# 核燃料サイクルについて

- 原子力発電所で使用した燃料を再処理して、プルトニウム等の有用資源をとりだし、燃料として再利用することは、長期的なエネルギーの安定供給の確保や、放射性廃棄物の適切な処理処分の観点から重要です。



## エネルギー基本計画における核燃料サイクルの位置付け

### エネルギー基本計画（平成15年10月、閣議決定）

核燃料サイクルは、原子力発電所から出る使用済燃料を再処理し、有用資源を回収して再び燃料として利用するものであり、**供給安定性等に優れているという原子力発電の特性を一層改善**するものである。

このため、我が国としては**核燃料サイクル政策を推進することを国の基本的考え方**としており、これらのプロセスのひとつひとつに着実に取り組んでいくことが基本となる。

その際、安全の確保と核不拡散が前提となることは言うまでもなく、さらに、原子力発電全体の経済性や国民の理解の確保が重要な要素であることから、これらを踏まえ**的確に、核燃料サイクルを進める**こととする。

なお、長期的観点からは、エネルギー情勢、ウラン需給動向、核不拡散政策、プルトニウム利用の見通し等を勘案して、その進め方は硬直的ではなく、**柔軟性を持ちつつ着実に取り組む**ことが必要である。

## 原子力委員会における議論(1)

- 原子力委員会は、ほぼ5年毎に原子力長期計画を策定しており、現行長期計画は平成12年11月に策定しました。
- 平成16年6月から原子力委員会に「新計画策定会議」を設置して、原子力の新長期計画の検討を開始しました。  
まずは核燃料サイクル政策について集中的に審議し、同年11月12日に「核燃料サイクル政策についての中間取りまとめ」を取りまとめました。

### 【今回の特徴】

全て公開のもと、核燃料サイクルについて集中的に検討し、小委員会も含めて延べ18回、計45時間にわたり徹底的に議論。

再処理以外の選択肢もタブー視せず、4つの「基本シナリオ」を、10項目の視点で評価。この一環として再処理以外の選択肢についてのコスト試算も実施する等、各選択肢についての評価視点毎の情報を徹底的に公開。

その上で、評価の視点毎に、各選択肢について長所短所を分析した上で、総合的な評価を実施。

## 原子力委員会における議論(2)

### 【4つの基本シナリオ】

<b>全量再処理</b>	(現行の政策の考え方)
<b>部分再処理</b>	(六ヶ所処理工場の能力を超える使用済燃料については中間貯蔵後直接処分)
<b>全量直接処分</b>	
<b>当面貯蔵</b>	(当面、中間貯蔵し、その後直接処分か再処理かを決定)

### 【10項目の評価の視点】

<b>安全の確保</b>	<b>技術的成立性</b>
<b>エネルギーセキュリティ</b>	<b>社会的成立性</b>
<b>環境適合性</b>	<b>選択肢の確保</b>
<b>経済性</b>	<b>政策変更とした場合の課題</b>
<b>核不拡散性</b>	<b>海外の動向</b>

## 核燃料サイクル政策に関する中間取りまとめについて(その1)

### 【基本方針】

我が国における原子力発電の推進にあたっては、経済性の確保のみならず、循環型社会の追究、エネルギーセキュリティの確保、将来における不確実性への対応能力の確保などを総合的に勘案するべきとの観点から、核燃料資源を合理的に達成できる限りにおいて有効に利用することを目指すものとし、「安全性」、「核不拡散性」、「環境適合性」を確保するとともに、「経済性」にも留意しつつ、**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方針とする。**

## 核燃料サイクル政策に関する中間取りまとめについて(その2)

### 【再処理路線を選択した主な理由】

再処理路線は直接処分路線に比較して「経済性」の面では劣るが、「エネルギーセキュリティ」、「環境適合性」、「将来の不確実性への対応能力」等の面で優れる。

長年かけて蓄積してきた社会的財産(技術、立地地域との信頼関係、我が国において再処理を行うことに関して獲得してきた様々な国際合意等)は、維持すべき大きな価値を有している。

再処理路線から直接処分路線に政策変更を行った場合、原子力発電所からの使用済燃料の搬出が困難になり原子力発電所が順次停止する事態が発生することや、中間貯蔵施設と最終処分場の立地が進展しない状況が続くことが予想される。

### 【当面の施策の基本的方向】

利用可能になる再処理能力の範囲で使用済燃料の再処理を行うこととし、これを超えて発生する使用済燃料は中間貯蔵とする。

中間貯蔵された使用済燃料の処理の方策は、2010年頃から検討を開始する。この検討は基本方針を踏まえ柔軟性にも配慮して進めるものとし、六ヶ所再処理工場の操業終了に十分に間に合う時期までに結論を得る。

国においては、必要な研究開発体制、所要の経済的措置の整備を行うとともに、安全の確保や核不拡散に対する取組み、国民や立地地域との相互理解を図るための広聴・広報等の取組みを行うべきである。特に、プルサーマルの推進や中間貯蔵施設の立地について一層の努力を行う必要がある。

民間事業者には、安全性、信頼性の確保と経済性の向上に配慮しつつ、核燃料サイクル事業を責任をもって推進することが期待される。

国及び民間事業者は、それぞれにあるいは協力して、将来の不確実性に対応するために必要な調査研究を進めていくべきである。

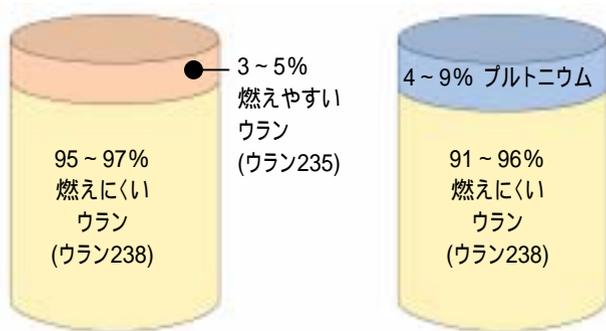
## エネルギー基本計画におけるプルサーマルの位置づけ

### エネルギー基本計画（平成15年10月、閣議決定）

核燃料サイクルの重要な前提である使用済燃料の再処理によって発生するプルトニウムの確実な利用という点で、**当面の中軸となるプルサーマルを着実に推進**していくものとする。このため、電気事業者は、関係住民等の理解を得つつ、プルサーマルを計画的かつ着実に進めることが期待される。これと併せて、**国としても国民の理解を得る活動を前面に出て実施**すること等により、**プルサーマルの実現に向けて政府一体となって取り組む**こととする。

# プルサーマルとは

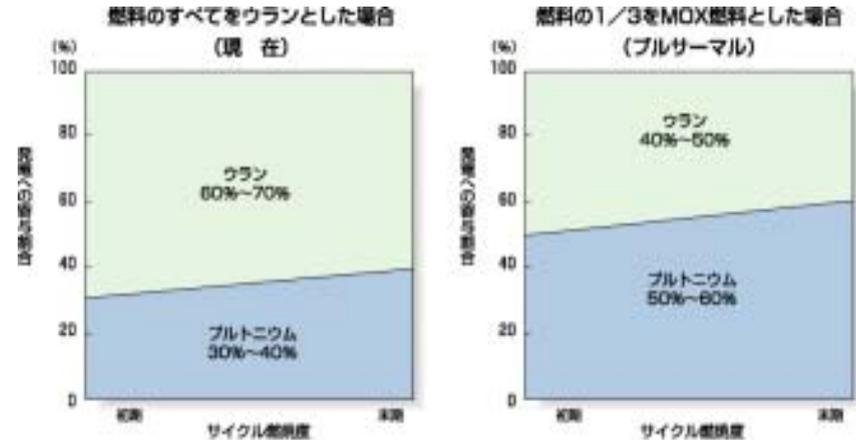
- 軽水炉においてプルトニウムを利用することをプルサーマルと呼びます。
- プルトニウムは、ウランと混合した燃料(MOX燃料)として軽水炉に装荷されます。
- ウラン燃料でも、発電中にその一部がプルトニウムに変化して燃えており、このプルトニウムによる発電量は全体の約3割になります。



ウラン燃料

MOX燃料

ウラン燃料とMOX燃料の比較



炉心におけるプルトニウムの発電への寄与割合

# プルサーマルの実績、安全性

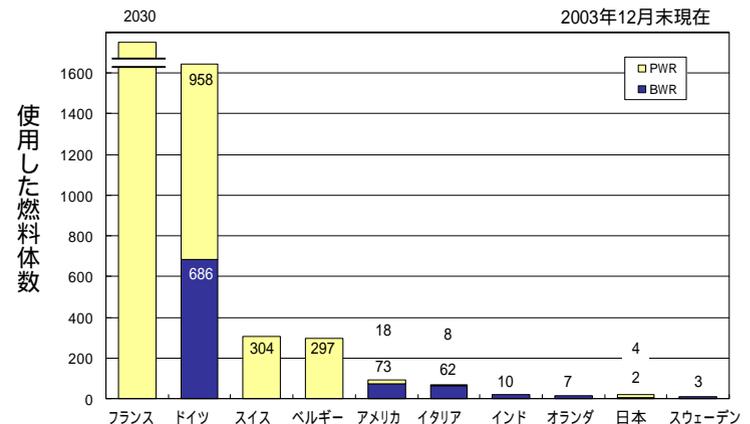
- プルサーマルは、海外では既に相当数の実績があります。
- 現在の原子力発電所でも、MOX燃料を原子炉の3分の1程度以内で用いるのであれば、現在と同等の安全性を確保しながら運転できます。

- 関西電力(株)美浜発電所一号機(PWR)、日本原子力発電(株)敦賀発電所一号機(BWR)でプルサーマルの実証試験が行われ、試験後も燃料が健全であったことが確認されています。
- 我が国が独自に開発した新型転換炉「ふげん」(1979~2003.3)においては、24年間でMOX燃料を770体以上利用しました(1基当たりの装荷体数では世界最高)。
- 世界でも、10ヶ国で40年以上にわたるMOX燃料の利用実績があります(累積装荷体数:約4,500体)。
- 以上のプルサーマルの利用実績を積み重ねている間に、プルトニウムを起因とする事故は生じていません。



日本における軽水炉でのMOX燃料利用実績

出典:関西電力ホームページ



世界のMOX燃料使用実績

出典:資源エネルギー庁資料

# 発電用軽水型原子炉施設に用いられる混合酸化物燃料について

(安全審査指針 平成7年6月19日 原子力安全委員会了承)

## 【検討範囲】

MOX燃料は取替燃料の一部として使用し、MOX燃料を装荷した炉心の特性を従来のウラン燃料炉心のそれと大幅に変えない設計方針とする。

(例:基本構造はウラン燃料と同一、MOX燃料の炉心装荷率は 1/3 程度まで)

## 【検討結果】

MOX燃料の軽水炉における核的特性などは把握されており、これまでに得られている経験、データなどから、安全に係わる特段の問題は生じていない。

MOX燃料の使用についてはこれまでに相当の実績があり、また、安全上の課題も特に見あたらないことから、今後、軽水炉において取替燃料の一部としてMOX燃料を使用する上で基本的な技術は確立されている。

MOX燃料集合体の装荷率が 1/3 程度であれば、ウラン燃料炉心と同等の特性を有する炉心設計は可能。

など。

## 【結論】

検討範囲としたMOX燃料の特性、挙動は、ウラン燃料と大きな差はなく、また、MOX燃料及びその装荷炉心は従来のウラン燃料炉心と同様の設計が可能であると認められるので、安全評価に当たって、従来ウラン炉心に用いている判断基準及びMOX燃料の特性を適切に取り込んだ安全設計手法、安全評価手法を適用することは差し支えない。

# プルサーマル計画の法令上の主要手続き

電気事業者

国

意思表示

原子炉設置変更許可申請

安全審査

原子力安全・保安院  
による審査

許可

審査(品質保証等)

↑  
原子力委員会及び  
原子力安全委員会  
によるダブルチェック

工事計画認可申請

認可

輸入燃料体検査申請

燃料加工  
燃料輸送

審査及び検査  
(品質保証)  
(記録確認・外観検査)

加工時のチェック

合格

使用前検査申請

燃料装荷

使用前検査

合格