

# 研究開発専門部会における これまでの議論の概要

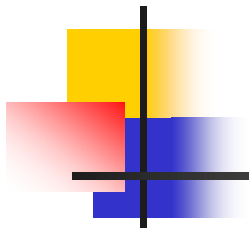
平成21年3月24日  
内閣府 原子力政策担当室



# 目 次

---

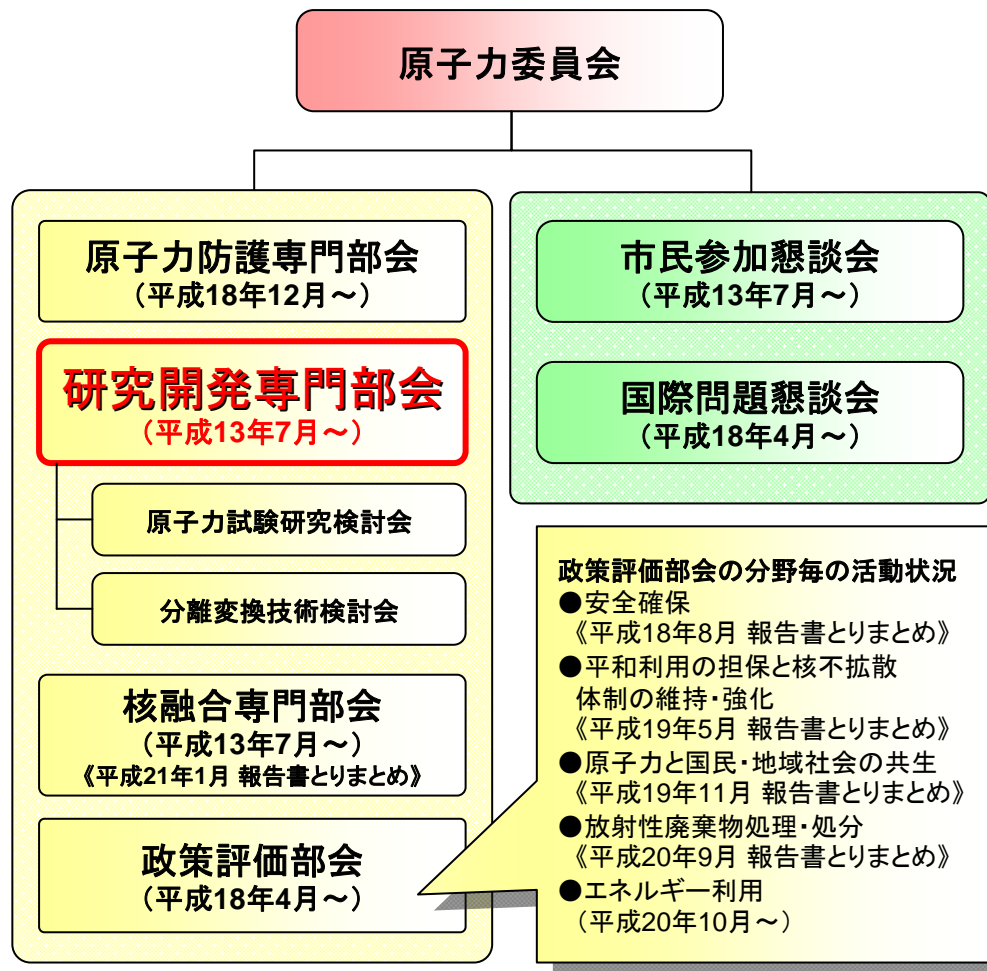
- 原子力委員会「研究開発専門部会」について
- 原子力政策大綱における原子力研究開発の基本方針
- 原子力研究開発を支えるリソース
- 関係機関における原子力研究開発の取組
- 原子力研究開発の課題に関する論点
- これまでの部会における意見の例
- ご意見を頂きたいこと



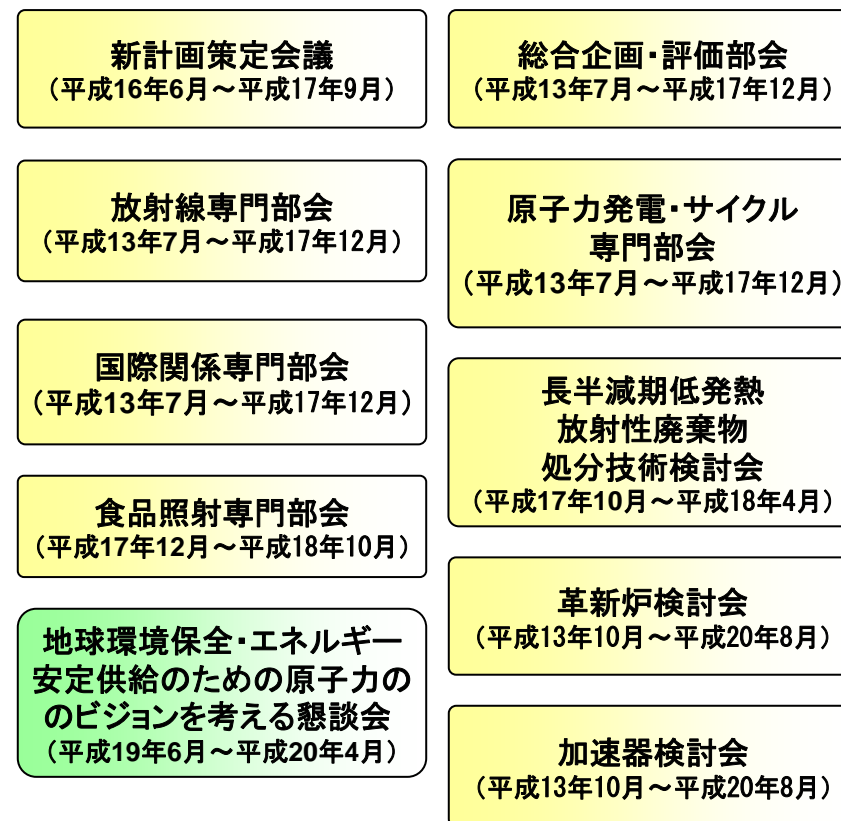
# 原子力委員会 「研究開発専門部会」 について

# 原子力委員会の専門部会・懇談会

## <専門部会・懇談会等の構成>



## <過去の専門部会・懇談会等>



# 研究開発専門部会 設置趣旨・構成員

## 1. 研究開発専門部会設置趣旨

原子力が今後とも長期間にわたって競争力のある安定的なエネルギー源であり続けるとともに、放射線利用分野における科学技術が、学術の進歩や産業の振興に引き続き貢献していくためには、原子力研究開発を継続的に実施していくことが必要不可欠である。そのため、原子力研究開発の推進に必要な方策等について調査審議を行うため、「研究開発専門部会」を設置する。

## 2. 研究開発専門部会検討項目

- (1) **原子力研究開発の進捗状況及びその評価**  
(その他の専門部会等の調査審議事項を除く)に関する事項
- (2) **原子力研究開発を推進するための方策**  
(その他の専門部会等の調査審議事項を除く)に関する事項
- (3) 原子力試験研究費に関する事項
- (4) その他、原子力委員会が指示する事項

## 3. 研究開発専門部会構成員

大橋 弘忠	東京大学大学院工学系研究科 教授【部会長】
小泉 英明	(株)日立製作所 役員待遇フェロー
澤 明	(社)日本電機工業会 原子力政策委員長
武田 邦彦	中部大学総合工学研究所副所長 教授
知野 恵子	読売新聞東京本社 編集委員
中西 友子	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授
前田 裕子	東京医科歯科大学知的財産本部 技術移転センター長 特任准教授
宮崎久美子	東京工業大学大学院イノベーション マネジメント研究科 教授
武藤 栄	電気事業連合会 原子力開発対策委員会 総合部会長
山名 元	京都大学原子炉実験所 教授
山中 伸介	大阪大学大学院工学研究科 教授

(試験研究評価担当)

阿部 勝憲	八戸工業大学異分野融合科学研究所長 教授
岩田 修一	東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授
佐藤 正知	北海道大学大学院工学研究科 教授
嶋 昭紘	(財)環境科学技術研究所長

※ 原子力委員会委員長及び委員については、原子力政策の妥当性の評価に関する調査審議を行う場合に限り構成員として出席する。



# 研究開発専門部会 開催実績

## ■第1回研究開発専門部会〔平成13年10月9日(火) 13:30～15:30〕

- 議題: 1. 新たな原子力委員会の体制及び研究開発専門部会の設置について  
2. 革新炉に関する現状と課題について  
3. 加速器に関する現状と課題について  
4. 原子力試験研究検討会の活動状況について  
5. 今後の検討の進め方について

平成20年8月19日 検討内容・構成員の見直し

## ■第2回研究開発専門部会〔平成20年8月21日(木) 15:30～17:30〕

- 議題: 1. 研究開発専門部会での審議事項について  
2. 我が国の原子力研究開発を取り巻く現状について  
3. 研究開発専門部会の当面の進め方について

## ■第3回研究開発専門部会〔平成20年9月24日(水) 15:30～17:30〕

- 議題: 1. 関係行政機関等からのヒアリング  
(文部科学省、日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所)

## ■第4回研究開発専門部会〔平成20年10月8日(水) 15:30～17:30〕

- 議題: 1. 関係行政機関等からのヒアリング  
(原子力安全委員会、経済産業省、原子力安全基盤機構)

## ■第5回研究開発専門部会〔平成20年11月14日(金) 15:30～17:30〕

- 議題: 1. 関係機関等からのヒアリング  
(電気事業連合会、電力中央研究所)  
2. 海外における原子力研究開発の状況について  
3. 研究開発専門部会の今後の進め方について

## ■第6回研究開発専門部会〔平成21年1月16日(金) 10:00～12:00〕

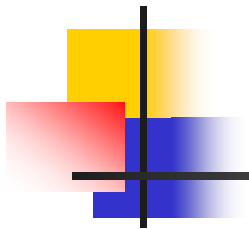
- 議題: 1. 海外における原子力研究開発の状況について  
2. これまでの部会の議論の整理  
3. 今後の研究開発の進め方に関する検討の論点整理

## ■第7回研究開発専門部会〔平成21年2月13日(金) 13:30～15:30〕

- 議題: 1. 原子力研究開発に係る資源・体制のあり方の検討  
2. 大型研究開発施設・設備の有効利用、環境整備のあり方の検討  
3. 研究開発専門部会の今後の進め方について

## ■第8回研究開発専門部会〔平成21年3月17日(月) 13:30～15:30〕

- 議題: 1. 原子力技術の産学官連携、技術移転のあり方の検討  
2. プロジェクト研究と基礎基盤研究の連携のあり方の検討  
3. 分離変換技術検討会 報告書(案)について  
(報告)



# 原子力政策大綱における 原子力研究開発の基本方針

# 原子力政策大綱(平成17年10月 原子力委員会決定)

原子力政策大綱は、今後10年間程度に進めるべき原子力政策の基本的な考え方を示すものとして原子力委員会が策定。原子力政策については、多くの府省が関係し、その施策を計画的に遂行していく必要があるため、本大綱を政府の原子力政策に関する基本方針として尊重し、原子力の研究、開発及び利用を推進する旨を閣議決定。

## 基本目標

1. 原子力利用推進の基盤である安全確保、平和利用、廃棄物管理、人材育成、立地地域との共生の仕組みや国民の学習機会の整備・充実
2. エネルギー安定供給と地球温暖化対策への原子力発電の一層の貢献
3. 放射線の科学技術、工業、農業、医療分野における一層広汎な活用
4. これらを一層効果的・効率的な施策で実現

## 現状認識

各取組で重視すべき  
共通理念

安全の確保

多面的・総合的な取組

短・中・長期の取組の並行推進

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

## 取組の基本的考え方

### 第2章

基盤的  
活動の  
強化

### 第3章

原子力  
利用の  
推進

### 第4章

研究  
開発の  
推進

### 第5章

国際的  
取組の  
推進

### 第6章

活動  
評価の  
推進

○原子力委員会において検討にあたって、専門家、事業者、NGO等から構成される新計画策定会議を設置し、小委員会等も含め延べ42回、100時間超の審議を実施。

○国民からの意見募集を3回実施するなど、国民各層の意見を幅広く聴取し、審議に反映。

【意見募集等に対する国民からの意見：約3,000件(事前段階 475件、大綱構成案作成段階 758件、原案作成段階 1,717件)】

## 第4章 原子力研究開発の推進

### ＜原子力政策大綱＞（4-1. 原子力研究開発の進め方）

- 原子力発電の公益性の維持のため、核燃料サイクルを含めた既存技術の安全性、信頼性、経済性、供給安定性、環境適合性等を絶えず改良・改善していく必要がある。
- 放射線利用の分野においても、研究開発を通じて様々な改良や革新の可能性が提起されており、その実現は**学術の進歩や産業の振興**をもたらす。
- 基礎的・基盤的な研究開発活動は、これらの原子力開発利用の技術に関する基盤を維持し**新たな概念**を生み出していく。
- 原子力技術は、（核不拡散・核セキュリティの観点から）どの国を起源とする技術かが厳格に追求され、自国産の技術でないと国際展開等に不都合を生じることもしばしばあるために、他の分野に比べ、**我が国の独自技術を保有することを目指した研究開発を推進する重要性**が高い。
- 原子力研究開発は、その総合性のゆえに、研究開発手段である大型研究開発施設等が**他の科学技術分野に有力な研究手段を提供**する。
- 様々な段階にある研究開発課題に並行して取り組むことによって、その波及効果として**様々な技術革新のシーズを提供**している。

原子力研究開発の意義

## 第4章 原子力研究開発の推進

### 4-1. 原子力研究開発の進め方

- 原子力科学技術のもたらす便益を長期にわたって享受するため、異なる発展段階にある研究開発を並行して推進するべき。
- 費用対効果、官民分担、国際協力の活用の可能性等の総合的な評価・検討を実施し、「選択と集中」の考え方に基づいて、研究開発資源を効果的かつ効率的に配分。

#### 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、原子力共通基盤技術、保障措置技術、量子ビームテクノロジー、再処理の経済性の飛躍的向上を目指す技術、分離変換技術、RI等を利用した放射線利用研究
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	核融合研究開発(ITER計画及び幅広いアプローチ(BA)活動)、高温ガス炉及び水素製造、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
革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、軽水炉全炉心MOX利用技術、再処理、放射線利用
既に実用化された技術を改良・改善する段階	既存軽水炉技術の高度化、遠心法ウラン濃縮技術の高度化、軽水炉MOX燃料加工技術の確証、高レベル放射性廃液のガラス固化技術の高度化



## 第4章. 原子力研究開発の推進

### 4-2. 大型研究開発施設

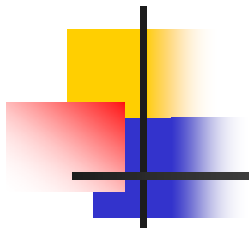
- 大型の研究開発施設を用いた研究開発の最終成果の利益の大きさのみならず、当該施設が他分野にもたらす研究水準の飛躍的向上といった外部性についての評価を行って、その建設の可否を決定していくべき。
- 大型研究開発施設が多くのユーザに開放され、活用するユーザの利便性の向上や、様々な研究分野のユーザが新しい利用・応用方法を拓きやすい環境の整備を促進。

### 4-3. 知識・情報基盤の整備

- 知識・技術の移転には、知的財産を適切に管理しつつ、効果的、効率的な技術移転システム等を構築することが必要。
- 研究開発機関や研究者、技術者は、研究開発活動の相互乗り入れや相互学習のためのネットワークの整備を心がけ、これらを通じ世代を超えた知的財産管理の取組を推進していくべき。

### 4-4. 日本原子力研究開発機構の発足と原子力研究開発

- 原子力基本法に定められる唯一の原子力研究開発機関として、基礎・基盤研究とプロジェクト研究開発の連携、融合を図り、柔軟性と迅速性を有した研究開発を推進するなどして、国際的な中核的拠点となることを期待。



# 原子力研究開発を 支えるリソース

# 国の原子力関係予算

平成20年度 原子力関係予算額 4516 億円

経産省(特会;電源利用対策)  
246 億円

その他の経産省(特会;電源立地対策)分  
445 億円

経産省(特会)  
1795億円

電源立地地域対策交付金  
1179 億円

その他の文科省(特会;電源立地対策)分  
223 億円

その他の文科省(特会;電源利用対策)分  
72 億円

その他の省庁(一般)  
107 億円

その他の文科省(一般)分  
258 億円

放射線医学総合研究所  
125 億円

文科省(一般)  
1140億円

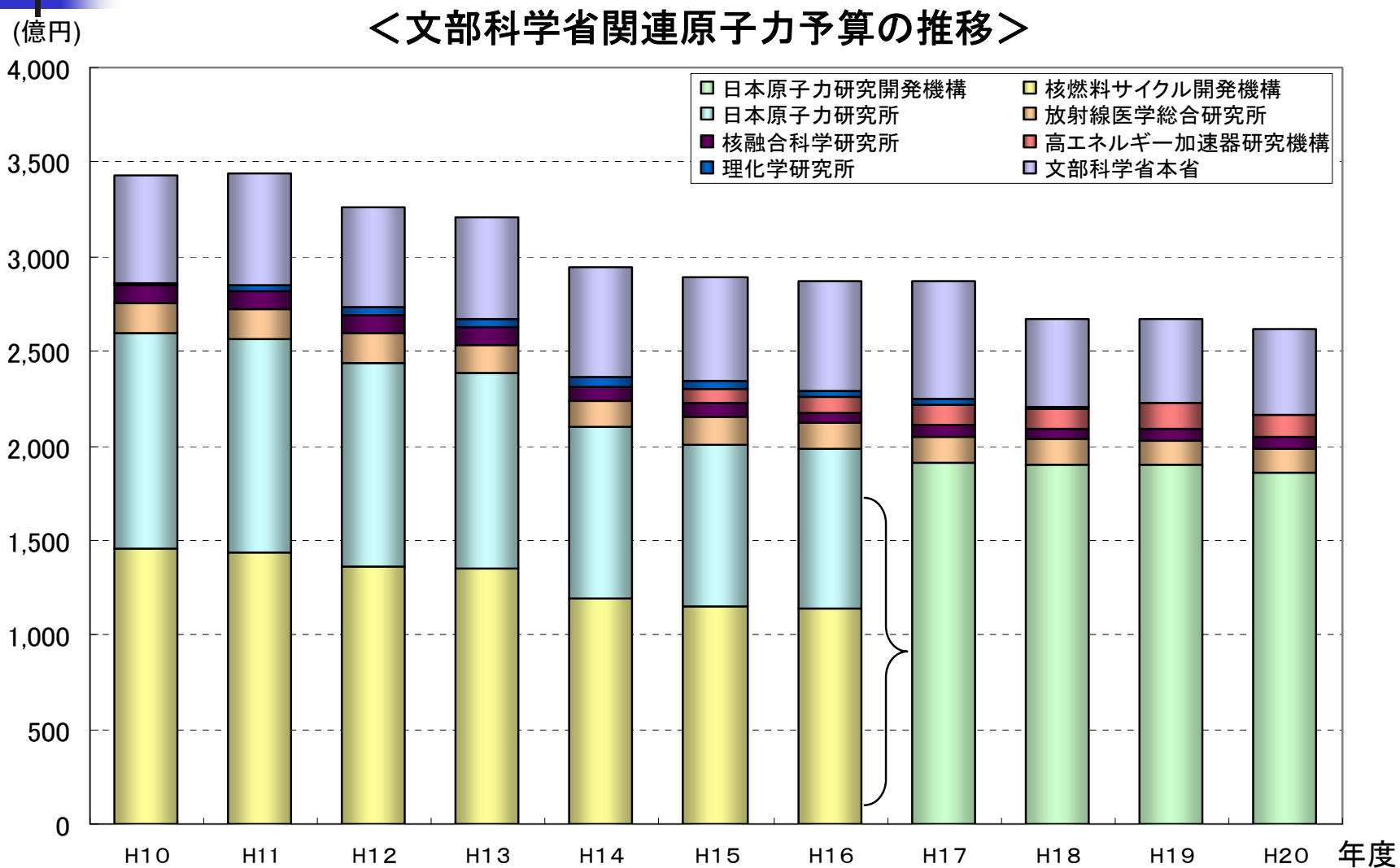
一般会計  
1247億円

特別会計  
3269億円

文科省(特会)  
1474億円

日本原子力研究開発機構  
1861億円

# 研究開発予算の推移(1)

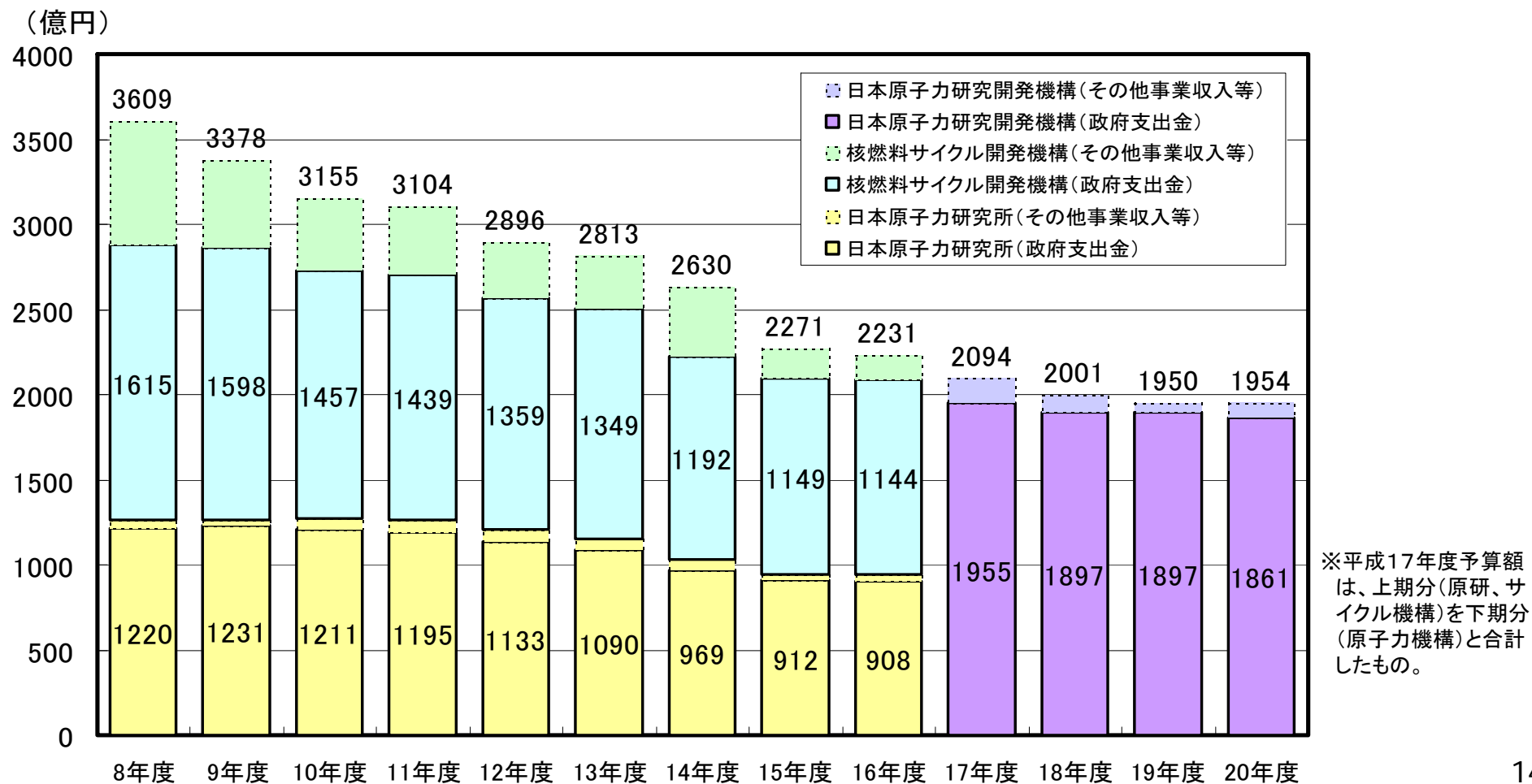


※平成17年度10月に日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構は統合し、日本原子力研究開発機構となった。

出典：文部科学省(研究開発専門部会(第3回)資料第1号『我が国の原子力に関する研究開発の状況について』)

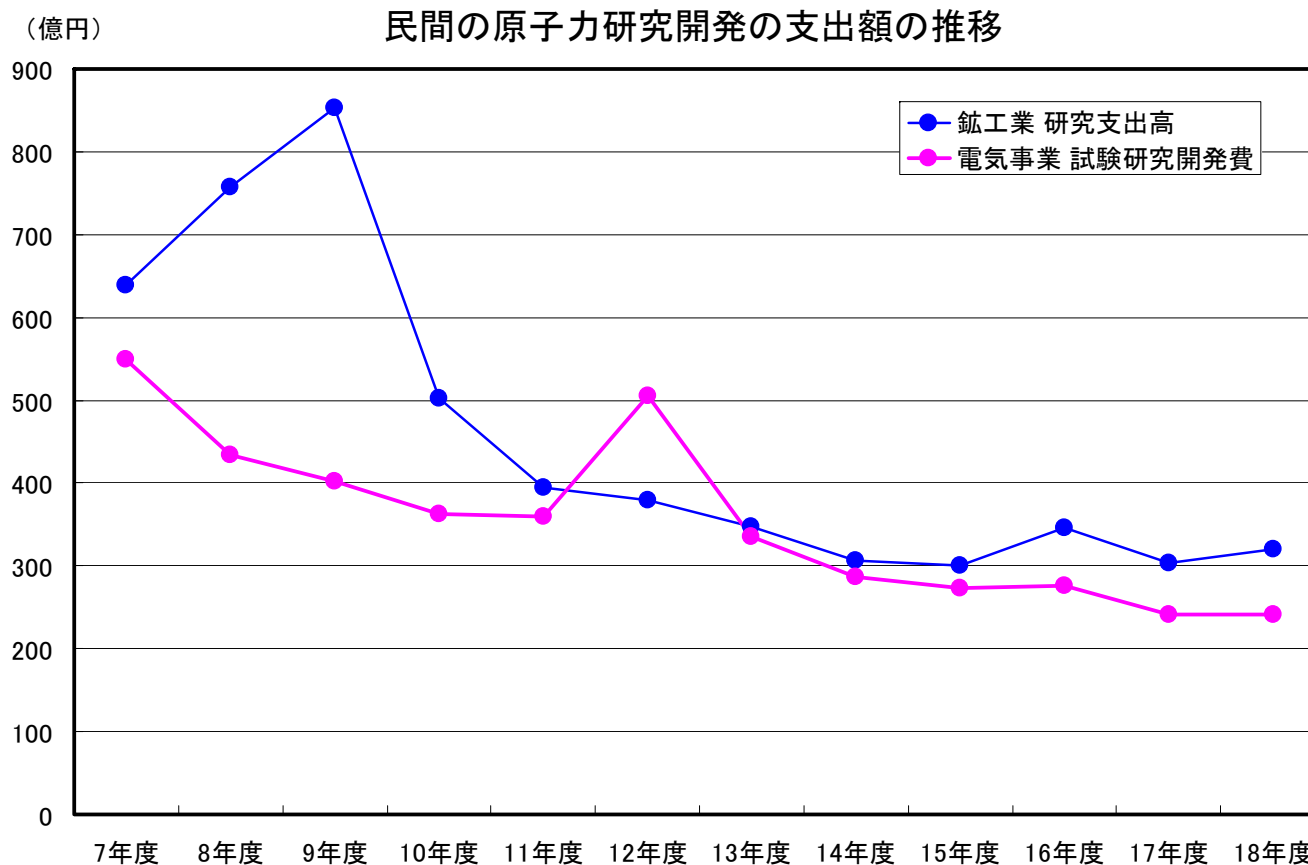
## 研究開発予算の推移(2)

我が国の研究開発の主たる担い手である日本原子力研究開発機構の予算は減少傾向にある。平成20年度は平成8年度(旧2法人の合計)に比べて、約970億円減(約34%減)。(政府支出金ベース)



## 研究開発予算の推移(3)

民間の原子力研究開発支出額は、平成18年度においては、約600億円で平成7年度の半分に減少。

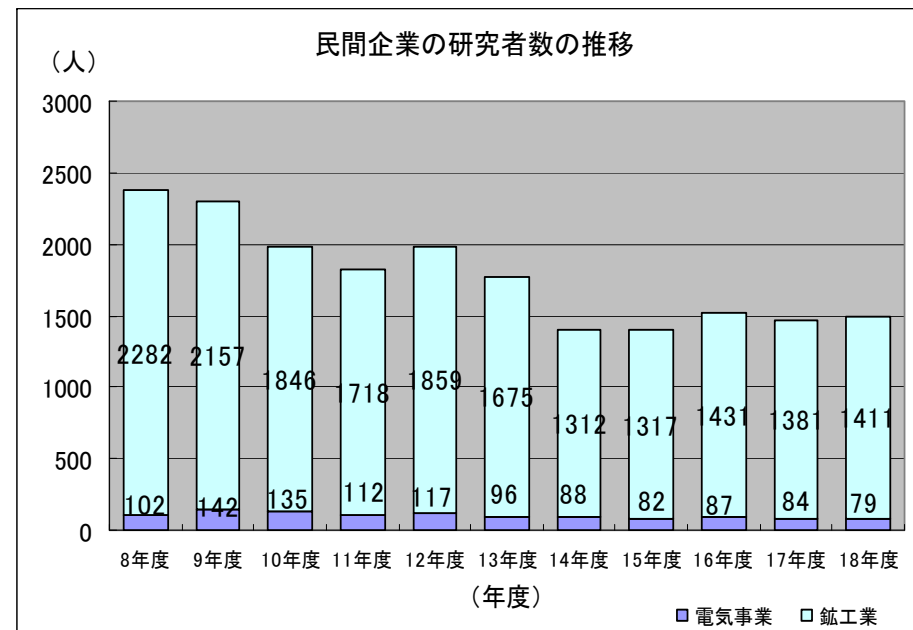
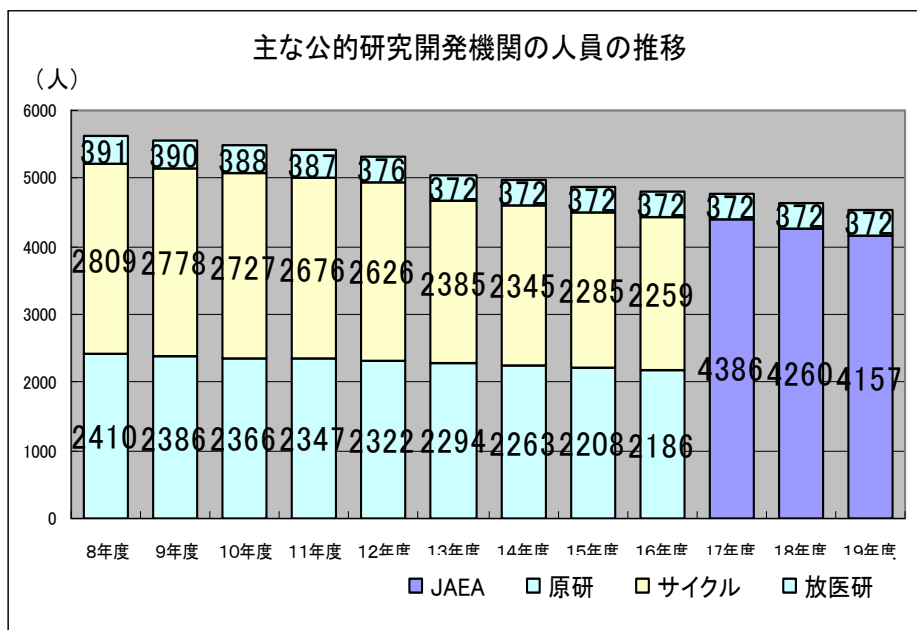


参考 原子力産業実態調査報告((社)日本原子力産業協会)

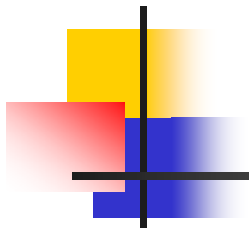
※政府の支出額中、民間への補助金等は民間の支出額に重複計上され得る。

# 研究開発に係る人員の推移

- 公的研究開発機関の人員は、特殊法人改革に伴い、減少基調にある。(日本原子力研究開発機構(平成19年度)は原子力二法人統合前の平成8年度と比較して20%減)
- 民間企業の研究者数も同様に減少傾向が続いている。



参考 原子力産業実態調査報告((社)日本原子力産業協会)

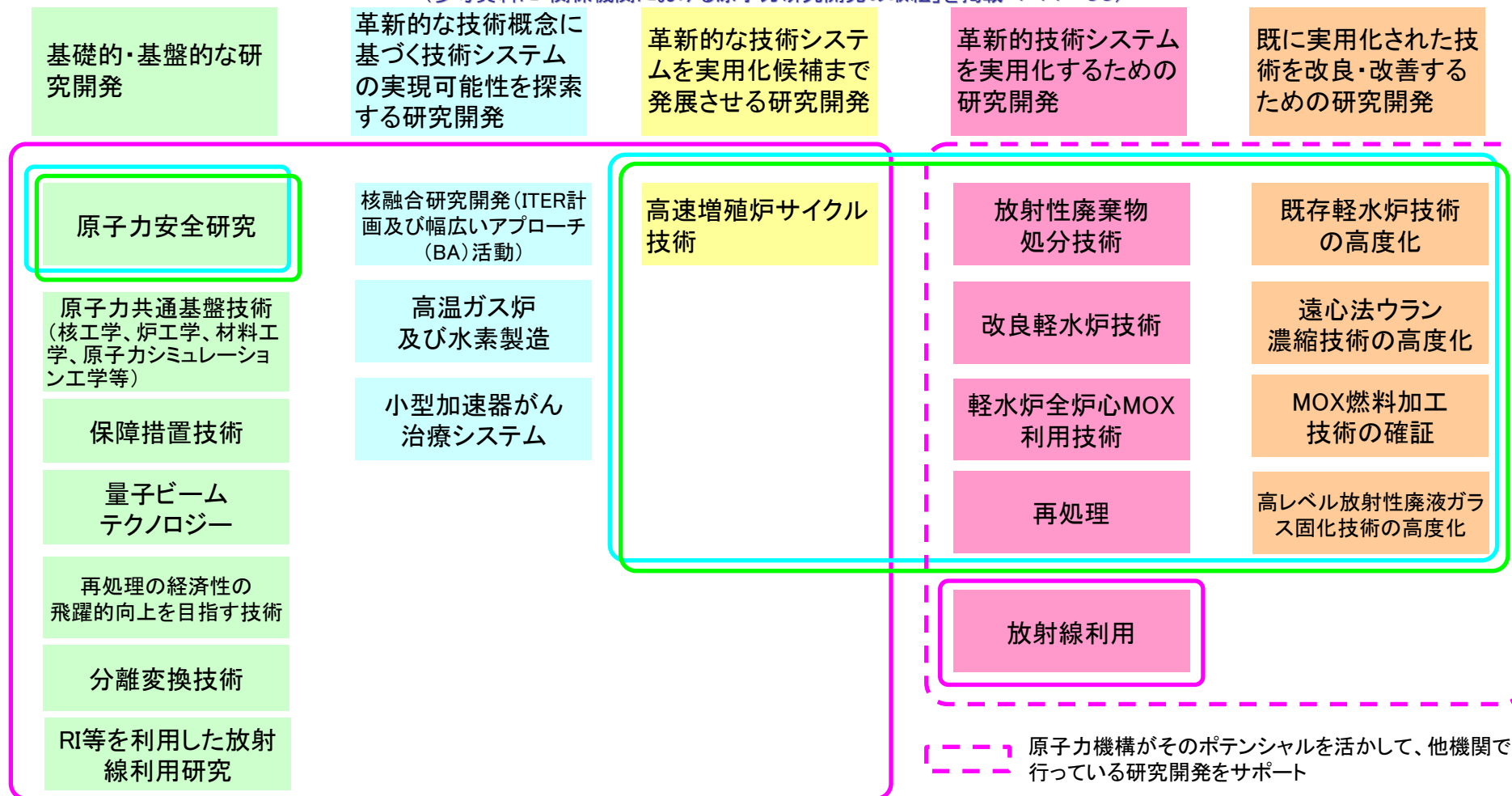


# 関係機関における 原子力研究開発の取組

# 原子力研究開発の取組 (関係機関からのヒアリング)

－原子力政策大綱に示されている研究開発段階と研究開発項目に基づく整理－

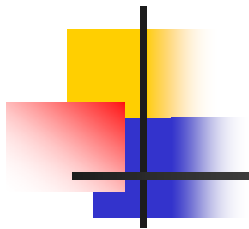
(参考資料に「関係機関における原子力研究開発の取組」を掲載 P44－55)



第3回 研究開発専門部会 (文部科学省、日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所)

第4回 研究開発専門部会 (資源エネルギー庁、原子力安全委員会、原子力・安全保安院、原子力安全基盤機構)

第5回 研究開発専門部会 (電気事業連合会、電力中央研究所)



# 原子力研究開発の課題 に関する論点

## <論点-1>

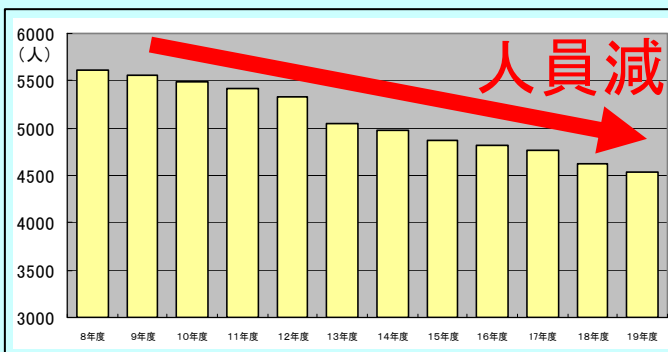
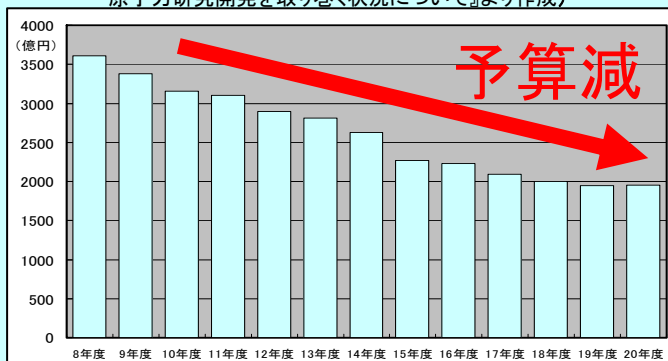
# 原子力研究開発に係る資源・体制のあり方

### <原子力政策大綱> (4-1. 原子力研究開発の進め方)

- 原子力科学技術のもたらす便益を長期にわたって享受するため、**異なる発展段階にある研究開発を並行して推進するべき。**
- 費用対効果、官民分担、国際協力の活用可能性等の総合的な評価・検討を実施し、「選択と集中」の考え方に基づいて、**研究開発資源を効果的かつ効率的に配分。**

### <原子力関係予算・人員の推移(例)>

(研究開発専門部会(第2回)資料第3号『我が国の原子力研究開発を取り巻く状況について』より作成)



### 問題認識

国や民間の、原子力に対する研究開発投資が減少傾向にある中で、多くの大規模プロジェクトが進行している状況下において、我が国の原子力技術の基礎基盤的な部分から優先度の高い大規模な開発までをバランス良く支える観点から、国内外での協力、分担を視野に、資金的、人的資源をどのように有効に配分していくか。

### 検討の方向性

- 原子力を取り巻く国際動向や諸外国の原子力政策(原子力産業政策を含む)、研究開発動向を勘案して、我が国が直近に取り組むべき原子力研究開発について明確化する必要があるのではないか。
- 原子力政策大綱では、短・中・長期の研究開発活動を並行して実施すべきとしているところ、短期的に取り組むべき課題に対して、十分に迅速に技術開発を実施できる体制、資源配分のあり方について検討すべきではないか。
- 我が国の原子力研究開発は長期にわたって延々と実施されているように感じられる。公的原子力研究開発のプロジェクトマネジメント機能について検証する必要があるのではないか。

## <論点-2>

# プロジェクト研究と基礎基盤研究の連携のあり方

### <原子力政策大綱>

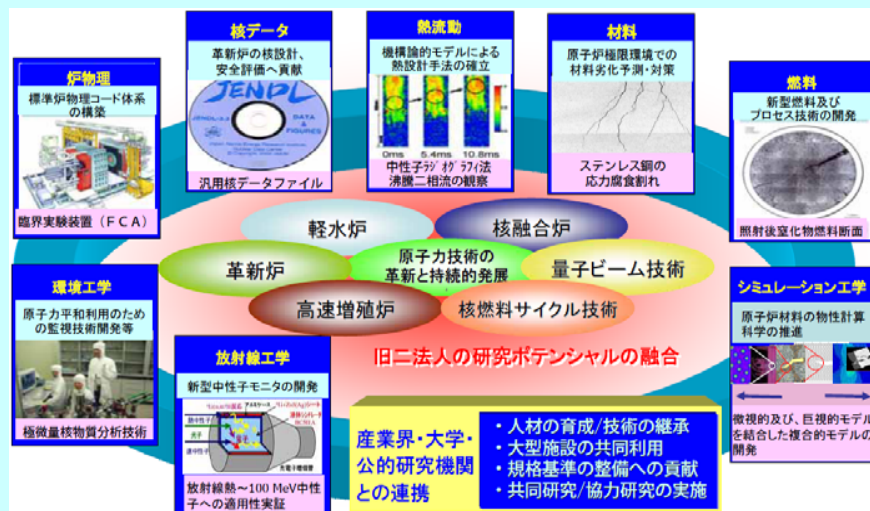
(4-1-1. 基礎的・基盤的な研究開発)

- 基礎的・基盤的な研究開発活動は、我が国の原子力利用を分野横断的に支え、その技術基盤を高い水準に維持したり、新しい知識や技術概念を獲得・創出する目的で行われ、研究者・技術者の養成にも寄与するところが大きい。

### 問題認識

基礎研究は、将来の環境変化や不確かさに対する弾力性を保つ意味でも重要であることから、プロジェクト研究と基礎的基盤的研究との連携も視野に入れた充実を検討する必要がある。

### <JAEAの基礎基盤研究の例>



出典: 日本原子力研究開発機構(研究開発専門部会(第3回))  
資料第2号『原子力研究開発の取組について』より抜粋)

### 検討の方向性

- 原子力基礎基盤研究が目指すべきビジョンとその実現に向けた国内体制について検討してはどうか。その上で、プロジェクト研究と基礎的・基盤的研究との連携のあり方について検討してはどうか。
- 我が国の原子力研究開発により柔軟性を持たせ、革新的な技術を創出する研究環境、体制のあり方について検討すべきではないか。

## <論点-3>

# 原子力技術の産学官連携、技術移転のあり方

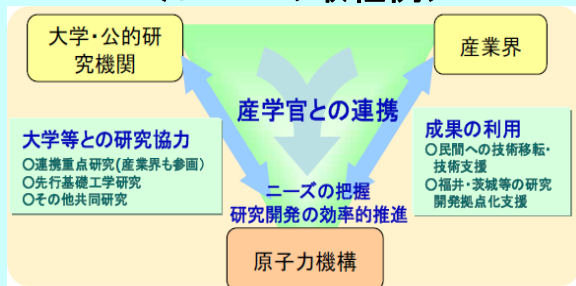
### <原子力政策大綱> (4-3. 知識・情報基盤の整備)

- 知識・技術の移転には、知的財産を適切に管理しつつ、**効果的、効率的な技術移転システム等を構築することが必要。**
- 研究開発機関や研究者、技術者は、**研究開発活動の相互乗り入れや相互学習のためのネットワークの整備を心がけ、**これらを通じ世代を超えた知的財産管理の取組を推進していくべき。

### 問題認識

特にエネルギー利用に関する研究開発に関して、開発期間が長期に及ぶことから、国が主導してきた研究開発の所要の成果が、事業環境、社会環境などの変化にも柔軟に対応できるような、ユーザに有効に技術移転される仕組みを検討することが必要である。

### <JAEAの取組例>



固体中含有ガス量測定装置「グラビマス」



イオンビーム育種



路面状況を自動判断するセンサー

技術移転の例

### 民間事業者への協力

軽水炉サイクル技術開発成果の日本原燃六ヶ所施設への技術移転・協力

軽水炉再処理

MOX燃料製造

ウラン濃縮

### 検討の方向性

- 原子力研究開発の開発成果が挙がるまで長期間を要することも踏まえ、研究開発の成果である新しい技術が実用化する過程(主体が研究機関からユーザに移行していく過程)での環境整備のあり方、その際に技術ノウハウが蓄積されるべき機関について検討してはどうか。
- これまでの国の政策が、ユーザを想定した実用化に至る道筋が検討された研究開発を実施してきたかどうかについて検証する必要があるのではないか。
- 原子力に関連する多岐にわたる知識を確実に継承し、将来においても適切かつ有効に活用していくために、研究開発の成果として得られた知識を集約、体系化・構造化して、民間を含め広く共有することを可能とする知識管理(ナレッジ・マネジメント)のあり方(原子力技術の体系化のあり方)について検討してはどうか。

## <論点-4>

# 大型研究開発施設・設備の有効利用、環境整備のあり方

### <原子力政策大綱> (4-2. 大型研究開発施設)

- 大型の研究開発施設を用いた研究開発の最終成果の利益の大きさのみならず、**当該施設が他分野にもたらす研究水準の飛躍的向上といった外部性についての評価を行って、その建設の可否を決定していくべき。**
- 大型研究開発施設が多くのユーザに開放され、活用するユーザの利便性の向上や、**様々な研究分野のユーザが新しい利用・応用方法を拓きやすい環境の整備**を促進。

### <国内の大型施設の例>



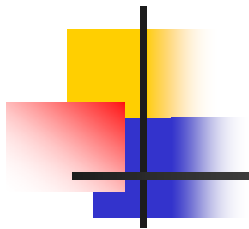
### 問題認識

核物質を取り扱うなど原子力に特徴的な研究開発施設・設備の維持・整備が著しく困難となっている現状において、それらの有効利用や環境整備のあり方について、様々な社会的背景を考慮しながら検討していく必要がある。

### 検討の方向性

- 以下の視点を考慮して、大型の研究開発施設・設備の整備や、その有効利用のあり方を整理し、国として維持すべき既設施設、新たに必要となる施設、改廃すべき施設などについて検討してはどうか。

- 国が整備した大型の研究開発施設・設備を、民間を含め国レベルで有効に利活用できるような所要の環境を整備すること
- 費用対効果などの観点から、国際協力により海外の施設・設備を効率的かつ効果的に利用すること
- 先端的な原子力の研究開発では、研究用原子炉や大型加速器など整備される研究開発施設・設備の性能が得られる成果の意義を大きく左右することを踏まえ、我が国として原子力分野のみならず広範な科学技術分野への波及も期待される特徴ある施設・設備を整備し、その特徴をそのまま我が国の「強み」として活かすことができるような戦略を整えること



## これまでの 部会における意見の例

# これまでの部会における意見の例

(参考資料に「これまでの専門委員意見」を掲載 P56－65)

## 原子力研究開発に係る資源・体制のあり方

□全体を俯瞰統合して研究開発を進めることが重要。個々の研究がそれぞれうまくいっているかどうかだけではなく、原子力研究開発全体の中で個々のプロジェクトが評価されるべきであり、全体を見通して評価・資源配分を行う体制、システムが必要ではないか。

□軽水炉技術など民間で実用化している技術の改良などは、基本的には、民の投資で研究開発するものとしてきたが、この考え方を見直す必要があるのではないかと。民も先行投資がしにくくなっている状況もあり、また、大規模で、開発リスク、不確実性があり、放っておいてもマーケットでは先に進まないものもあり、官民でビジョンを共有し、マーケットを補う活動も必要ではないか。

## 原子力技術の産学官連携、技術移転のあり方

□長期にわたる技術開発を行うにあたっては、将来的に技術の移転先となるユーザーが早い段階で開発に関わり、ユーザーサイドの視点を開発に取り込めるようにしていくことが重要ではないか。また、研究開発が終了して、技術が実用化された後も、関連分野の研究が行われるような体制を維持するなど、開発された技術が維持、改善される仕組みが必要ではないか。

□産学官連携では、短期的に、経済的な利益を追求した連携だけではなく、将来の革新的な技術の創出、産業を支える基礎データの整備、重要な現象のメカニズム解明などにつながる可能性のある基礎研究においても、学や公的研究機関のポテンシャルを活かした連携を進めることが重要ではないか。

## プロジェクト研究と基礎基盤研究の連携のあり方

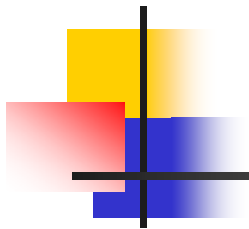
□基礎基盤分野の研究があればプロジェクトで直面する課題を突破できる。開発リスクが大きい、高度な開発を行おうとするなら、プロジェクトを支える基礎研究が計画的に行われる必要がある。プロジェクト側のニーズと基礎基盤側のアイデアを伝え合えるようなコミュニケーション、そのための仕組みが重要ではないか。

□基礎基盤研究には、プロジェクトの要素技術の開発に関連したもののみならず、必ずしもプロジェクトへの反映という直接的な目的はなくても、物理的・化学的な基礎データの取得、解析技術の高度化など、原子力を分野横断的に支える研究もあり、これらが適切に維持されることも重要ではないか。

## 大型研究開発施設・設備の有効利用、環境整備のあり方

□国及び研究開発機関の予算が減少する中で、原子炉、加速器等の施設を整備し、共有財産として利用していくときの施設の整備・運営の考え方を整理し、国としての仕組み、予算などのあり方を検討する必要があるのではないかと。

□国内の大型研究開発施設については国全体として有効利用が図られるべきであるが、民間によるこれらの施設の利用の自由度がせまいことが問題ではないか(試験条件が合わない、時間的な要求に応じられない、利用者やマンパワーに制限がある、手続きなどが煩雑、過剰な規制対応が義務付けられる、施設の老朽化と最新の試験スペックへの適応性の低さなど)。



ご意見を頂きたいこと



# ご意見を頂きたいこと

## 論点-1; 原子力研究開発に係る資源・体制のあり方

国や民間の、原子力に対する研究開発投資が減少傾向にある中で、多くの大規模プロジェクトが進行している状況下において、我が国の原子力技術の基礎基盤的な部分から優先度の高い大規模な開発までをバランス良く支える観点から、国内外での協力、分担を視野に、資金的、人的資源をどのように有効に配分していくのか検討する必要があるのではないか。

## 論点-2; プロジェクト研究と基礎基盤研究の連携のあり方

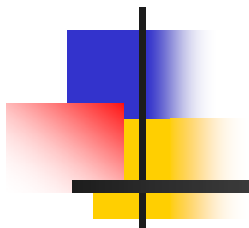
基礎基盤研究は、将来の環境変化や不確かさに対する弾力性を保つ意味でも重要であることから、プロジェクト研究との連携も視野に入れ、それを充実するための検討が必要ではないか。

## 論点-3; 原子力技術の産学官連携、技術移転のあり方

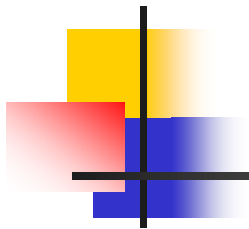
特にエネルギー利用に関する研究開発に関して、開発期間が長期に及ぶことから、国が主導してきた研究開発の所要の成果が、事業環境、社会環境などの変化にも柔軟に対応できるような、ユーザに有効に技術移転される仕組みを検討することが必要ではないか。

## 論点-4; 大型研究開発施設・設備の有効利用、環境整備のあり方

核物質を取り扱うなど原子力に特徴的な研究開発施設・設備の維持・整備が著しく困難となっている現状において、それらの有効利用や環境整備のあり方について、様々な社会的背景を考慮しながら検討していく必要があるのではないか。



# 参 考 資 料



# 原子力研究開発 を取り巻く状況

# 1. 原子力のエネルギー利用(軽水炉、高速増殖炉、核融合)

## ●軽水炉

(日本の原子力発電所で採用されている形式)

敦賀発電所2号機

(加圧水型軽水炉:PWR)



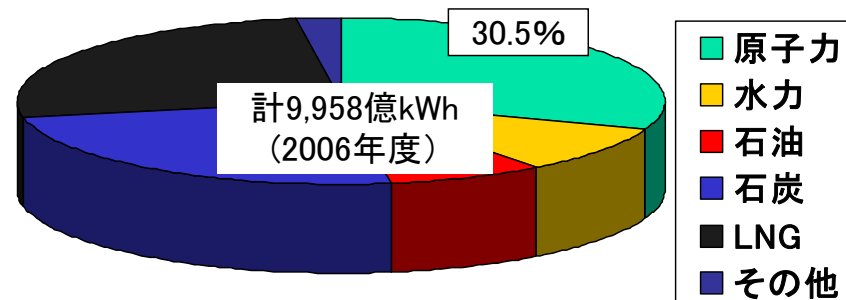
浜岡原子力発電所

(沸騰水型軽水炉(BWR))



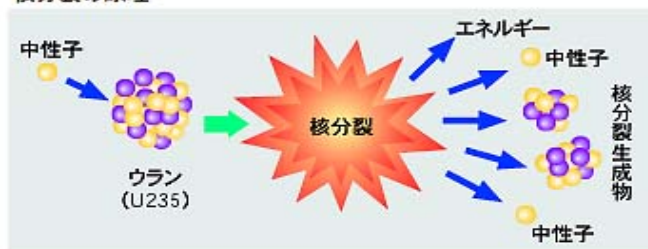
2008年現在、運転中の原発は55基  
(建設中、着工準備中を含めると69基)

原子力は総発電量の1/3

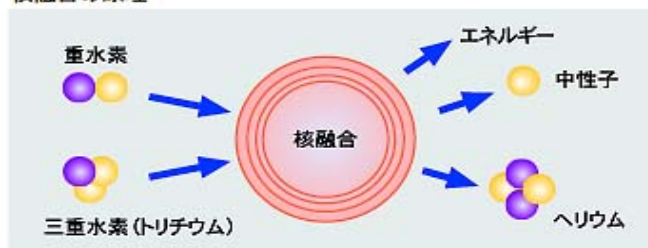


## ■核分裂と核融合

### 核分裂の原理



### 核融合の原理



## ●高速増殖炉(FBR)



### 特徴:

運転しながら、消費した以上の燃料を生み出すことができ、軽水炉に比べてウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることができる。ナトリウムの安全な取扱いが技術的な課題。

### 高速増殖原型炉「もんじゅ」

建設地: 福井県敦賀市

経緯: 平成7年のナトリウム漏れ事故以降停止中

来年2月の性能試験再開に向け準備中

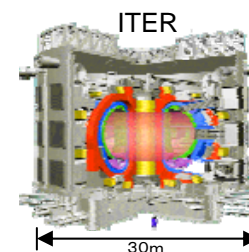
今後の計画: もんじゅの成果を踏まえ、実証施設(～2025年)、実用施設(～2050年)を逐次開発。

## ●核融合炉

・ITER(国際熱核融合実験炉)計画

建設地: フランス・カダラッシュ

経緯: 平成19年10月にITER協定が発効



・国内の核融合炉

JT-60(原子力研究開発機構、茨城県那珂市)

大型ヘリカル装置  
(核融合科学研究所、岐阜県土岐市) など

## 2. 核燃料サイクル

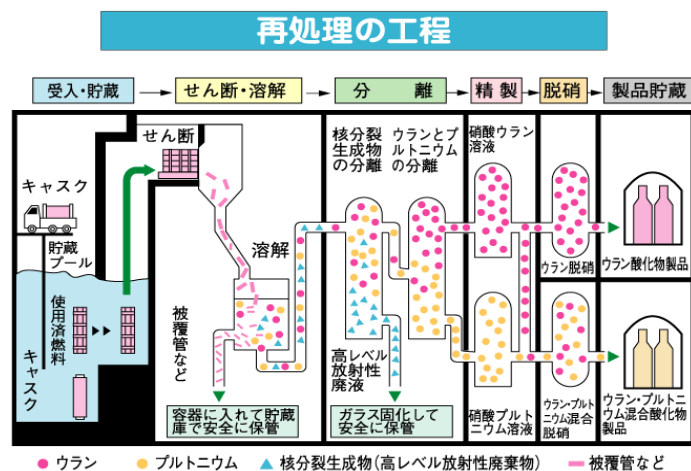
### ●再処理

使用済み燃料を再処理し、ウランやプルトニウムを取り出す工程。

施設: 日本原燃(株)が再処理工場を設置(青森県六ヶ所村)

特徴: 核兵器非保有国では初めての再処理施設

予定: 本年11月から本格運転開始予定。



### ●プルサーマル

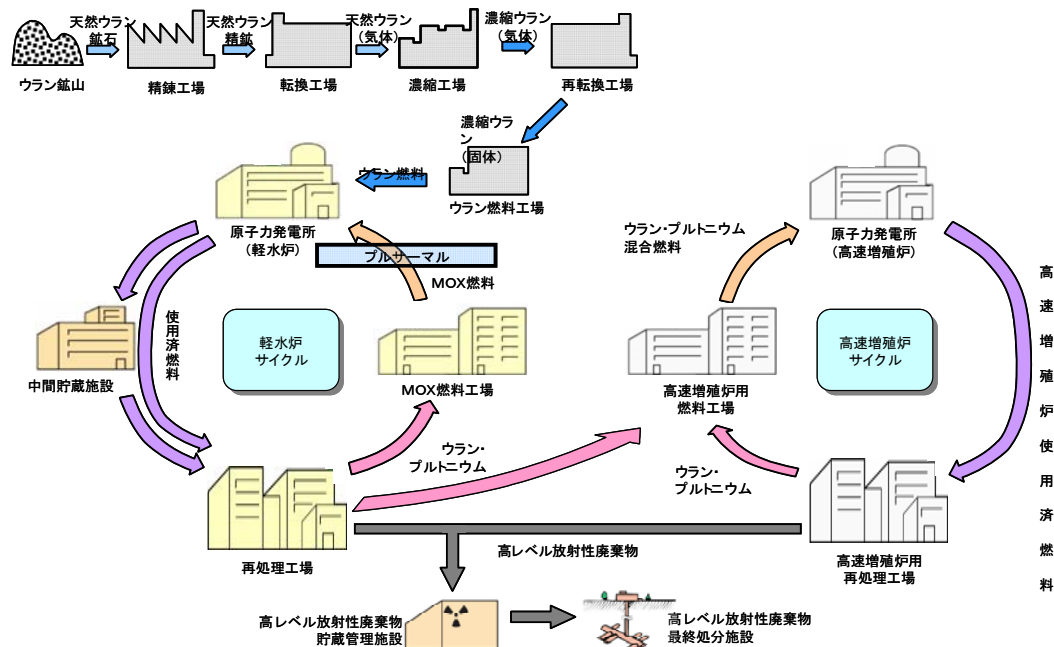
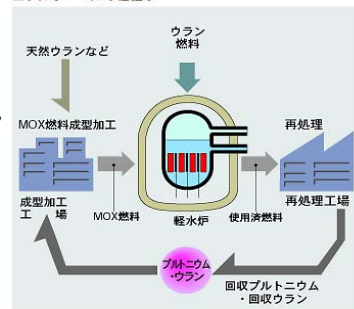
使用済み燃料を再処理して回収したプルトニウムをウランに混ぜた核燃料(MOX燃料)を原子力発電所で再利用すること。

ウラン資源を節約できるほか、核不拡散の観点からも有効。

実施計画:

全国の原子力発電所において、平成22年度までに16～18基で実施

■プルサーマルの仕組み



### ●廃棄物の処理・処分

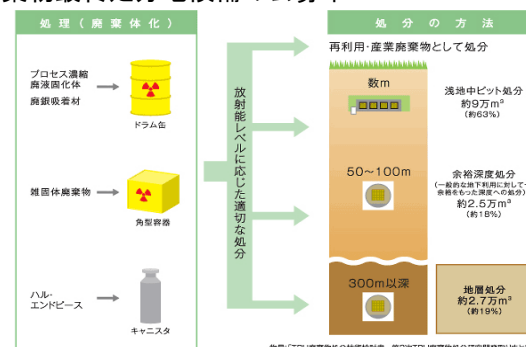
放射能レベルに応じて放射性廃棄物を処分。

高レベル廃棄物の処分:

ガラス固化体で300m以深に地層処分

実施主体: 原子力発電環境整備機構(NUMO)

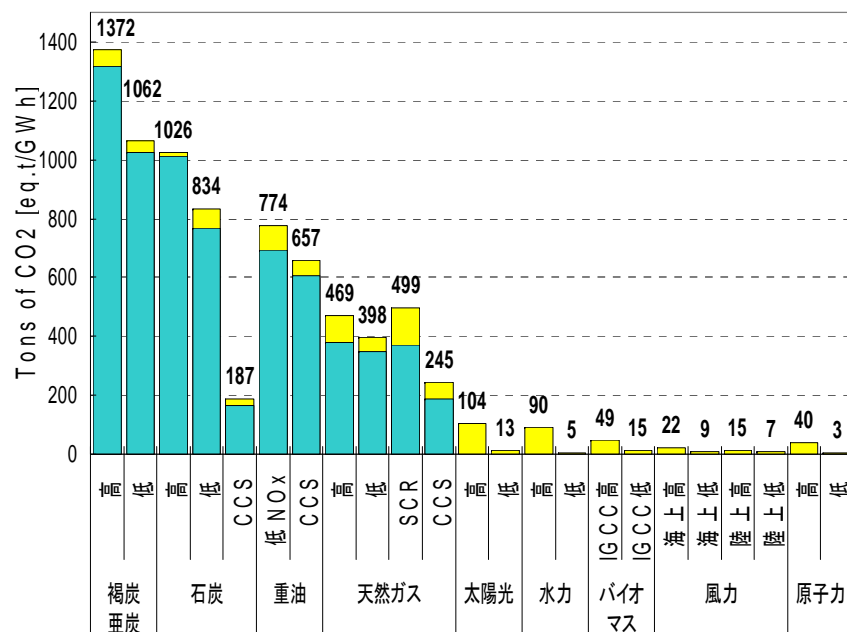
現状: 高レベル廃棄物最終処分地候補の公募中



### 3. 地球温暖化対策に貢献する原子力(1/4)

## 原子力発電の特性

電源別CO<sub>2</sub>排出原単位

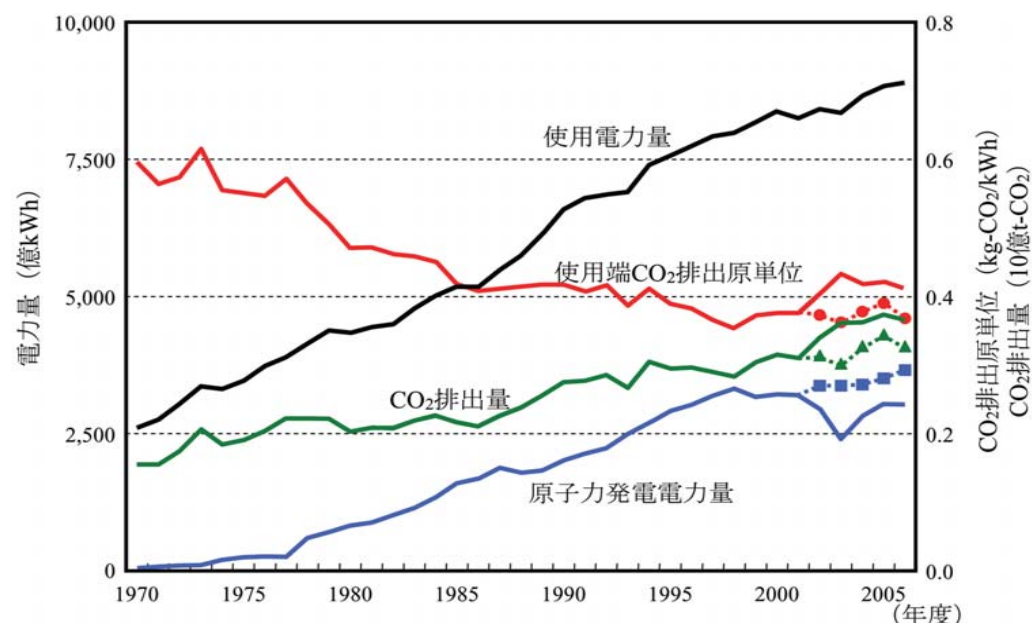


出典) Comparison of Energy Systems Using Life Cycle Assessment, WEC, 2004より作成

(高、低 : 同カテゴリ中のプラントで、最大または最小の値)

(CCS : 炭素回収・貯蔵技術適用プラント SCR : 選択的還元触媒によるNOx除去)

わが国における電気事業からのCO<sub>2</sub>排出量推移



出典) 電気事業における環境行動計画(2007年9月 電気事業連合会)

※マーカー付きの破線は2002~2006年の原子力の長期停止等の影響がない場合の試算値

**➡ 原子力は、太陽光、風力と同様、発電過程でCO<sub>2</sub>を排出せず、わが国のCO<sub>2</sub>排出原単位の削減にも貢献。**

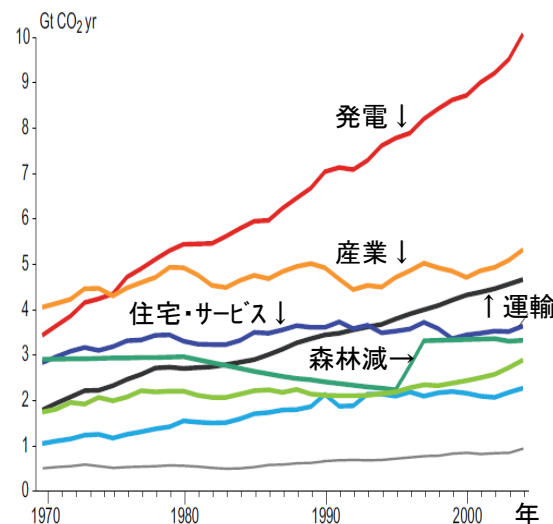
### 3. 地球温暖化対策に貢献する原子力(2/4)

- ・発電分野は CO<sub>2</sub>排出量が大きく、しかも増加中
- ・排出の少ない電源導入が急務

- ・原子力発電はCO<sub>2</sub>排出が少ない大規模電源
- ・現在、水力と同程度(16%)の電力を供給中

2050年までの排出量半減には省エネ、再生可能エネルギー利用の最大限の実施と並んで原子力の拡大が不可欠

各分野毎の世界のCO<sub>2</sub>排出量  
(直接排出)



世界の原子力発電(2006年)  
発電容量

約435基、370GW  
1次エネルギーの6%  
総発電量の16%

CO<sub>2</sub>削減効果  
(LNG火力との比較)

△11億トン/年  
(世界総排出量の4%)

現状+建設計画・構想(2030年頃)

約790基、700GW △20億トン/年

2050年にCO<sub>2</sub>排出量を半減するには  
(国際エネルギー機関の試算例)

2030年時点で以下の達成が必要。

- ① エネルギー消費を現状の約1.2倍に抑制
- ② 化石エネルギーを現状程度に抑制、約81%の1次エネルギー比を約66%に、そのうち約1/20にCCSを導入
- ③ 再生可能エネルギーを約2.1倍に増加、1次エネルギーの21%、発電量の40%に
- ④ 原子力を約2.4倍(830GW)に増加、1次エネルギーの12%、発電量の22%に

原子力委員会 地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力のビジョンを考える懇談会 報告書



### 3. 地球温暖化対策に貢献する原子力(3/4)

我が国は、省エネ、再生可能エネルギー利用と並んで、温室効果ガスをほとんど排出しない原子力の利用が、核不拡散、安全及び核セキュリティを確保しつつ、地球規模で一層拡大していくよう、積極的に取り組むべき。

#### 1 国際的な共通認識の形成と枠組みの構築

－CDM等への組込み、ポスト京都議定書での位置づけ、投資促進方策の検討

#### 2 核不拡散・原子力安全・核セキュリティ確保

－国際原子力機関(IAEA)強化、国際的な基準・勧告の策定、保障措置強化

#### 3 導入国の基盤整備支援

－我が国の技術力活用、金融・保険制度活用

#### 4 革新的技術開発と世界への展開

－多様化・高度化のための革新技術開発、高速炉等将来技術開発、ロードマップの策定

#### 5 国内課題への取組の強化

－耐震安全性確認、高レベル放射性廃棄物処分場立地、定格出力向上、設備利用率向上

#### 6 国民との相互理解活動の強化

－安全確保の取組の透明性・公開性確保、国民・自治体との対話機会・コミュニケーション充実

原子力委員会 地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力のビジョンを考える懇談会 報告書

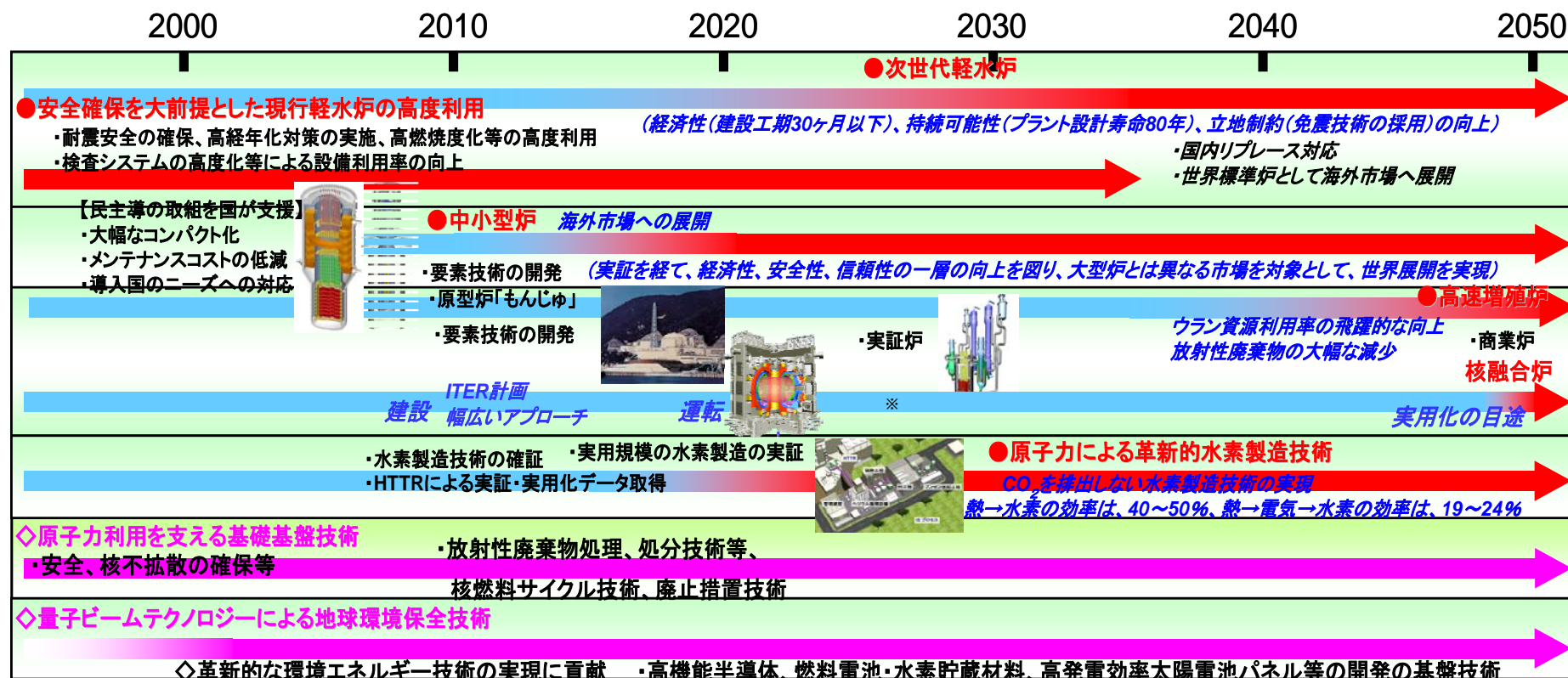
(第2回部会資料第3号「我が国の原子力研究開発を取り巻く状況について」より)

### 3. 地球温暖化対策に貢献する原子力(4/4)

#### 地球温暖化対策に貢献する原子力の革新的技術開発ロードマップ(平成20年7月15日 原子力委員会決定)

地球温暖化対策に貢献する原子力技術について、地球温暖化対策に貢献する原子力のビジョン、ビジョンを達成するための技術システム、ビジョンを実現するための技術開発ロードマップ 等について検討し、とりまとめを実施。

#### 原子力の革新的技術開発ロードマップ(概要)



※ ロードマップは現時点での見込みであり、その推進は各々の段階での評価等を経て、見直されることを前提としている。

## 4. 我が国の原子力研究開発の推進体制

### 内閣府

#### 総合科学技術会議

- 科学技術の総合的かつ計画的な振興を図るための基本的な政策についての調査・審議
- 予算、人材等の資源の配分の方針など重要事項についての調査・審議
- 科学技術に関する大規模な研究開発等についての評価 等

#### 原子力委員会

- 以下の事項などに関する企画・審議・決定
- 原子力の研究・開発及び利用（以下「原子力利用」という）に関する政策
  - 原子力利用に関する経費の見積り及び配分計画
  - 原子力利用に関する試験及び研究の助成 等

#### 原子力安全委員会

「原子力の重点安全研究計画」に基づく安全研究の推進

### 文部科学省

#### 科学技術に関する原子力政策

原子力人材養成 等

#### 科学技術水準向上に関する原子力研究開発

高速増殖炉サイクル技術開発、核融合研究開発、加速器科学研究、量子ビーム研究、安全研究 等

### 経済産業省

#### 資源エネルギー庁

#### エネルギーに関する原子力政策

原子力発電の推進、プルサーマルを含む核燃料サイクル事業の推進

#### エネルギー利用に関する原子力技術開発

核燃料サイクル技術開発、高レベル廃棄物処分技術開発 等

原子力安全・保安院

安全規制に資する安全研究の実施

### その他各省

○厚生労働省

○農林水産省

○国土交通省

等

## 5. 我が国の主な原子力研究開発機関(1/3)

### 原子力二法人の統合

特殊法人等整理合理化計画(平成13年12月19日閣議決定)

日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構を統合し、新たに原子力研究開発を総合的に実施する独立行政法人を設置

原子力二法人統合準備会議における検討(平成15年9月19日「原子力二法人統合に関する報告書」)

独立行政法人 日本原子力研究開発機構法成立(平成16年11月26日/平成16年12月3日公布・施行)

#### 統合効果等による 合理化・スリム化

- ◎新型炉研究開発機能の融合
- ◎大洗地区、東海地区の隣接する事業所を統合
- ◎研究施設等の集約・合理化
- ◎SPring-8の共用業務の理化学研究所への一元化等

独立行政法人 日本原子力研究開発機構  
(平成17年10月1日設立)

主たる事務所：茨城県東海村

原子力の基礎・基盤研究、核燃料サイクルの確立を  
目指した研究開発等を実施する総合的な研究開発機関

「原子力二法人の統合に関する報告書」  
(原子力二法人統合準備会議)を踏まえ

**徹底的な合理化、統合によるスリム化を行うとともに、  
事業の「選択」と「集中」により、活力のある事業展開を実現**

#### 主要な事業

安全確保と立地地域との共生を大前提に、

- ◎原子力研究開発の基盤の形成
- ◎核燃料サイクル技術を確立し、核燃料サイクル事業を技術的に支援
- ◎ITER計画支援等の核融合研究開発の推進
- ◎大学院教育協力等を通じた原子力分野の人材養成
- ◎原子力分野のシンクタンク機能の強化  
等の実施

#### 日本原子力研究所

原子力科学技術に関する基礎的研究及び応用の研究

#### 核燃料サイクル開発機構

核燃料サイクル技術を確立するための研究開発

## 5. 我が国の主な原子力研究開発機関(2/3)

### <政府系研究開発機関>

#### ●独立行政法人 日本原子力研究開発機構 (所在地 茨城県東海村)

H20予算:1861億円(政府支出金)

人員(H19年度末職員数):4,157名

業務内容:

- 原子力に関する基礎的研究・応用の研究
- 核燃料サイクルを技術的に確立するために必要な業務
  - ・高速増殖炉サイクル技術の開発
  - ・核燃料物質の再処理に関する技術開発
  - ・高レベル放射性廃棄物の処理処分に関する技術開発 等
- 原子力に関する研究者及び技術者の養成、訓練 等



※平成17年10月に旧日本原子力研究所・核燃料サイクル開発機構を統合し、原子力の研究開発を総合的に実施する  
独立行政法人 日本原子力研究開発機構を設置



## 5. 我が国の主な原子力研究開発機関(3/3)

### ●独立行政法人 (続き)

#### 独立行政法人 放射線医学総合研究所

(所在地:千葉県千葉市)

H20予算:153億円 人員(H19):372人

業務内容:放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発 等

#### 独立行政法人 理化学研究所

(所在地:埼玉県和光市)

H20予算:980億円※ 人員(H19):678人※

※原子力関係はこのうちの一部

業務内容:科学技術(人文科学のみに係るものを除く。)に関する試験及び研究を行うこと 等

#### 独立行政法人 原子力安全基盤機構

(所在地:東京都港区)

H20予算:238億円 人員(H19):449人

業務内容:原子力施設及び原子炉施設に関する検査その他これに類する業務  
原子力施設及び原子炉施設の設計に関する安全性の解析及び評価 等

※その他、国の原子力試験研究費を財源に原子力の研究開発を実施している国の機関や独立行政法人等は、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構等の14機関。予算規模は7億円(H20年度現在)。

### <民間研究開発機関>

#### ●公益法人

財団法人 電力中央研究所 (所在地:東京都千代田区) H20予算:337億円

財団法人 エネルギー総合工学研究所 (所在地:東京都港区) H20予算:13億円

## 6. 大学等における教育研究(1/2)

### 大学・大学院:原子力関連専攻一覧(2007年度)

北海道大学	工学部 機械知能工学科 <a href="#">工学研究科 エネルギー環境システム専攻</a> " <a href="#">量子理工学専攻</a>	福井大学	<a href="#">工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻</a>
東北大学	工学部 機械知能・航空工学科 " 機械システムデザインコース " 量子サインコース <a href="#">工学研究科 量子エネルギー工学専攻</a>	京都大学	工学部 物理工学科 原子核工学サブコース <a href="#">工学研究科 原子核工学専攻</a>
茨城大学	<a href="#">理工学研究科 応用粒子線科学専攻</a> " <a href="#">機械工学専攻(動力エネルギーシステム)</a>	大阪大学	工学部 環境エネルギー工学科 <a href="#">工学研究科 環境・エネルギー工学専攻</a>
筑波大学	工学システム学類 エネルギー工学主専攻 <a href="#">システム情報工学研究科 構造エネルギー工学専攻</a>	神戸大学	海事科学部 マリンエンジニアリング課程 <a href="#">海事科学研究科 マリンエンジニアリング講座</a>
東京大学	工学部 システム組成学科 環境・エネルギーシステムコース <a href="#">工学研究科 システム量子工学専攻</a> " <a href="#">原子力国際専攻</a> " <a href="#">原子力専攻(専門職大学院)</a>	九州大学	工学部 エネルギー科学科 <a href="#">工学府 エネルギー量子工学専攻</a> <a href="#">総合理工学府 先端エネルギー理工学専攻</a>
東京工業大学	<a href="#">理工学研究科 原子核工学専攻</a>	武蔵工業大学	工学部 環境エネルギー工学科 <a href="#">工学研究科 エネルギー量子工学専攻</a>
東京海洋大学	海洋工学部 海洋電子機械工学科 <a href="#">海洋科学技術研究科 海洋システム工学専攻</a>	東海大学	工学部 エネルギー工学科 <a href="#">工学研究科 応用理学専攻 原子力工学コース</a>
名古屋大学	工学部 物理工学科 <a href="#">工学研究科 マテリアル理工学専攻</a> " <a href="#">量子工学専攻</a>	福井工業大学	工学部 原子力技術応用工学科 <a href="#">工学研究科 応用理化学専攻</a>
		近畿大学	理工学部 電気電子工学科 エネルギー・環境コース <a href="#">総合理工学研究科 物質系工学専攻</a>

多少とも原子力関連の講座が存在する学科、専攻を網羅したもの。

青字下線は大学院。

出典)原子力人材育成関係者協議会 報告書((社)日本原子力産業協会)より作成

## 6. 大学等における教育研究(2/2)

### ①大学共同利用機関法人

自然科学研究機構核融合科学研究所

高エネルギー加速器研究機構

### ②国立大学法人及び私立大学の研究所

北海道大学アイソトープ総合センター " エネルギー変換マテリアル研究センター	日本大学量子科学研究所	大阪大学理学研究科原子核研究実験施設 " レーザーエネルギー学研究センター " 核物理研究センター
北海道薬科大学RIセンター	武蔵工業大学原子力研究所	神戸大学研究基盤センターアイソトープ部門
東北大学理学部附属原子核理学研究施設 " サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター " 金属材料研究所 " 材料試験炉利用施設 " 極低温科学センター	立教大学原子力研究所	大阪府立大学先端科学イノベーションセンター
福島県立医科大学附属放射性同位元素研究施設	早稲田大学理工学総合研究センター	近畿大学原子力研究所
筑波大学研究基盤総合センター " 応用加速器部門 " アイソトープセンター " プラズマ研究センター	長岡技術科学大学ラジオアイソトープセンター	広島大学原爆放射線医科学研究所
東京大学アイソトープ総合センター " 原子力工学研究施設 " 人工物工学研究センター	富山大学水素同位体科学研究センター	福岡大学RIセンター
東京工業大学原子炉工学研究所	金沢大学理学部附属低レベル放射能実験施設 " アイソトープ総合研究施設	九州大学アイソトープ総合センター
電気通信大学レーザー新世代研究センター	岐阜薬科大学放射性同位元素研究施設	
	静岡大学理学部附属放射化学研究施設	
	名古屋大学アイソトープ総合センター	
	京都大学放射線生物研究センター " 化学研究所附属原子核科学研究施設 " 原子炉実験所 " エネルギー理工学研究所	
	京都薬科大学RIセンター	
	立命館大学理工学研究所	

出典)原子力ポケットブック2007年版に基づき作成

## 7. 研究開発に係る施設(1/2)

### ①原子力研究を支える試験研究用の原子炉施設

原子力施設の運転維持費に多額の費用を要するため、民間・大学や公的研究機関における施設維持は困難となっており、廃止措置が講じられている。

平成20年3月12日現在

	●運転中	建設中	×廃止措置中	計
原子炉施設	15	0	8	23

#### 東海

- 東京大学原子炉(弥生)
- 【日本原子力研究開発機構】
- 定常臨界実験装置(STACY)
- 過渡臨界実験装置(TRACY)
- 原子炉安全性研究炉(NSRR)
- JRR-3
- JRR-4
- 高速炉臨界実験装置(FCA)
- 軽水臨界実験装置(TCA)
- ×JRR-2
- ×高温ガス炉臨界実験装置(VHTRC)

#### 大洗

- 【日本原子力研究開発機構】
- 材料試験炉(JMTR)
- 高温工学試験研究炉(HTR)
- 高速実験炉(常陽)
- ×重水臨界実験装置(DCA)



#### うち、廃止措置中の施設

施設名	所有者(所在地)	施設の設置目的
JRR-2	JAEA(東海)	原子炉燃料・材料の照射試験研究、RI生産、放射化分析、その他基礎研究に必要な照射試験を実施することを目的に設置。
高温ガス炉臨界実験装置	JAEA(東海)	HTTRの基本設計炉心、詳細炉心、部分炉心を模擬したもので構成し、各種の炉心体系に対する核的測定を行い、多目的高温ガス実験炉の核設計精度の向上に資するための炉物理実験を実施することを目的に設置。
重水臨界実験装置	JAEA(大洗)	重水減速・沸騰軽水冷却型動力炉の核的特性及び核燃料施設の臨界安全に関する実験データを得ることを目的として設置。
原子力船「むつ」	JAEA(むつ)	原子力実験船及び船舶用原子炉を設計製造し、これを実験的に航海あるいは運転せしめ、原子力船及び船舶用原子炉として具備すべき諸条件及び問題点の解明等を行う総合的研究開発の実施を目的として設置。
東芝教育訓練用原子炉	東芝(川崎)	教育訓練及び原子炉製造技術の研究を目的として設置。
武蔵工業大学炉	武蔵工大(川崎)	研究、教育訓練、アイソトープ生成及び医療用を目的として設置。
日立教育訓練用原子炉	日立エンジニアリング(川崎)	RI工業利用、放射線分析及び医療照射を目的として設置。
立教大学炉	立教大学(横須賀)	教育及び研究を目的として設置。

## 7. 研究開発に係る施設(2/2)

### ②国内の大型の放射線関連施設

国内の大型施設を用いて、放射線利用研究開発および産業利用が推進されている。

重イオンマイクロビームの  
シングルイオン照射が大  
気中で可能な世界唯一の  
施設

・環境・エネルギー、ライフ  
サイエンス・医療、ナノテク  
材料と産業利用の推進  
(建設費118億円、年間運  
転費4億円)

・蓄積リング内電子エネ  
ルギー8GeV(世界最高  
性能)  
・ナノテクノロジー・材料、  
環境・エネルギー、ライフ  
サイエンスなどの推進  
(建設費1,089億円、運転  
費92億円※1)

・小型レーザーで世界最  
高出力850兆ワット(0.85  
ペタワット)の光発生  
・超高強度光場による高  
エネルギーイオン・電子源  
の開発  
(建設費34億円、年間固  
定費0.8億円)



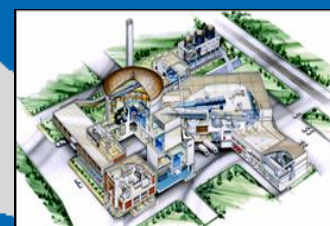
TIARA:JAEA高崎量子  
応用研究所(1991年完成)



SPring-8:旧日本原子力研究  
所・理化学研究所が播磨に設  
置(1997年に放射光発生、供用  
開始)



極短パルス高強度レーザー:JAEA  
関西光科学研究所(2003年に発振成功)



JRR-3:JAEA東海研究開発  
センター(1990年に改造)



J-PARC:JAEA・高エネルギー加速器研究  
機構が、東海村J-PARCセンターに設置  
(2008年完成)



HIMAC:放射線医学総合研究所(1994年完成)

・世界3位の強度を持つ中  
性子研究用原子炉

・材料、ライフサイエンス  
などの先端的研究と産業  
利用の推進

(建設費320億円、年間運  
転費16億円)

・世界最高性能の中性子  
源(JRR-3のピーク強度  
の百倍以上)

・ナノテクノロジー・材料、  
ライフサイエンス・医療、  
素粒子物理などの先端的  
研究と産業利用の推進

(建設費1,524億円、年間  
運転費190億円※2)

・世界初の重粒子線がん  
治療装置。

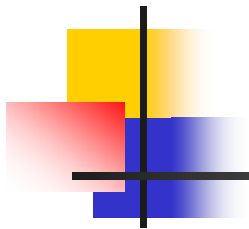
・がん治療のほか、重粒  
子を利用した医学、生物、  
物理、工学実験等を実施。

(建設費326億円、年間運  
営費58億円※3)

※1 法令に基づく利用促進業務(利用者選定業務及び利用支援業務)に必要な経費等も含んだ予算額

※2 フルパワー運転時

※3 重粒子線がん治療装置の高度化に係る研究開発費等も含んだ予算額



# 関係機関における 原子力研究開発の取組



# 1. 基礎的・基盤的な研究開発(1／5)

## ○原子力安全研究

実施機関：原子力安全委員会、原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構、日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所

実施内容：原子力安全委員会の定める「原子力の重点安全研究計画」に沿って、各研究機関が研究開発を実施。

### 重点安全研究計画が定める重点安全研究分野(7分野12項目)

#### I. 規制システム分野

- リスク情報の活用
- 事故・故障要因等の解析評価技術

#### II. 軽水炉分野

- 安全評価技術
- 材料劣化・高経年化対策技術
- 耐震安全技術

#### III. 核燃料サイクル施設分野

- 安全評価(臨界安全、火災・爆発、閉じ込め、中間貯蔵、輸送、データベース等)技術

#### IV. 放射性廃棄物・廃止措置分野

- 地層処分技術
- 余裕深度処分・浅地中処分技術
- 廃止措置技術(廃止措置、関連する廃棄物の処理技術等)

#### V. 新型炉分野

- 高速増殖炉の安全評価技術

#### VI. 放射線影響分野

- 放射線リスク・影響評価技術

#### VII. 原子力防災分野

- 原子力防災技術

\* 原子力安全委員会、原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構等に関する「基礎的・基盤的な研究開発」以外の段階に位置づけられている技術についての研究開発は、本資料においては「原子力安全研究」として分類し、上記に含まれるものと見なしている。



## 1. 基礎的・基盤的な研究開発(2／5)

### ○原子力安全研究(続き)

実施機関: 電力中央研究所

実施内容: 軽水炉高経年化(照射脆化の高精度予測と規格化等)、放射線安全(低線量放射線影響評価等)に関する研究を実施。

### ○原子力共通基盤技術

実施機関: 文部科学省、日本原子力研究開発機構、電力中央研究所

実施内容:

- ・我が国における原子力研究の裾野をひろげ、効率的・効果的に基礎的・基盤的研究の充実を図るための公募事業「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」を行っている(文部科学省)。
- ・炉物理、核データ、熱流動、材料工学、燃料工学、シミュレーション工学、放射線工学、環境工学等の分野の研究開発に取り組んでいる(日本原子力研究開発機構)。
- ・リスク情報評価、革新エネルギーシステムの技術概念構築と評価、燃料・炉心技術、水化学管理技術、ヒューマンファクタ研究、免震・耐震技術等の分野の研究開発に取り組んでいる(電力中央研究所)。



## 1. 基礎的・基盤的な研究開発(3／5)

### ○保障措置技術(核不拡散に関する研究も含む)

実施機関: 文部科学省、日本原子力研究開発機構

実施内容:

- ・核物質管理、保障措置に関する技術開発を実施した。高度環境分析研究棟(CLEAR)では、保障措置環境試料の分析を実施するとともに、分析法の高度化のための研究開発を行っている。
- ・包括的核実験禁止条約(CTBT)に基づく検証技術開発及び体制構築支援、露解体プルトニウムへの技術支援、核不拡散政策に係る政策研究等、核不拡散に関する研究開発を実施。

### ○量子ビームテクノロジー

実施機関: 文部科学省、日本原子力研究開発機構

実施内容:

- ・JRR-3、TIARA、SPRING8など、中性子、荷電粒子、放射光等の量子ビームを利用し、ライフサイエンス、ナノテクノロジー等の多様な科学技術分野における研究開発や産業活動の促進に貢献。
- ・大強度陽子加速器(J-PARC)の開発を進め、ビーム供用を平成20年12月に開始した。今後、多彩な二次粒子ビームを利用して、物質科学、生命科学、原子核・素粒子物理学など、基礎科学から産業応用までの幅広い研究開発を推進する。



## 1. 基礎的・基盤的な研究開発(4／5)

### ○再処理の経済性の飛躍的向上を目指す技術

実施機関: 文部科学省、日本原子力研究開発機構等

実施内容: 湿式再処理の抽出剤、機器の開発、湿式以外の再処理プロセスに関する基礎研究を行っている。

### ○分離変換技術\*

実施機関: 文部科学省、日本原子力研究開発機構、電力中央研究所

実施内容:

- ・高速増殖炉サイクル実用化研究開発の中で、マイナーアクチニドの分離変換(混合酸化物燃料・湿式再処理、均質リサイクル、非均質リサイクル)の研究開発を実施している(文部科学省、日本原子力研究開発機構)。
- ・高速増殖炉サイクル(金属燃料・乾式再処理)による分離変換の研究開発を実施しており、TRU含有金属燃料の製造、照射試験及び照射後試験を実施している(電力中央研究所)。
- ・加速器駆動型未臨界炉(ADS)による分離変換研究開発を実施している(文部科学省、日本原子力研究開発機構)。

\* 原子力委員会 分離変換技術検討会のヒアリングに基づき、上記の取組が行われていることを確認した。



## 1. 基礎的・基盤的な研究開発(5／5)

### ORI等を利用した放射線利用研究

実施機関：文部科学省、日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所

実施内容：

- ・「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」において放射線利用（医療・農業・工業利用等）の公募事業を行っている（文部科学省）。
- ・中性子ラジオグラフィー技術の研究開発、核医学診断時等における被ばく線量推定の核種データベース（MIRD）の開発等を実施した（日本原子力研究開発機構）。
- ・精神・神経疾患、腫瘍等のイメージング、次世代イメージング技術、分子プローブ放射性薬剤合成技術の開発を実施している（放射線医学総合研究所）。



## 2. 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研究開発

### ○核融合研究開発(ITER計画及び幅広いアプローチ(BA)活動)

実施機関: 文部科学省、日本原子力研究開発機構

実施内容:

- ・ITER協定の国内機関として、機器調達(超伝導コイル等)、ITER機構への人員派遣等の活動を行っている。
- ・BA協定の実施機関として、施設・設備の整備(JT-60SAの設計・製作等)、研究開発活動(原型炉設計等)の推進を行っている。
- ・炉心プラズマ(定常高ベータ化等)、核融合工学(第一壁製作技術等)の分野の研究開発に取り組んでいる。

### ○高温ガス炉及び水素製造

実施機関: 文部科学省、日本原子力研究開発機構

実施内容:

- ・高温工学試験研究炉(HTTR)を活用し、水素製造と発電の実現が可能な高温ガス炉技術開発を実施している。
- ・高温ガス炉及び高速増殖炉からの高温の核熱を利用した熱化学法による水素製造技術開発を実施している。

### ○小型加速器がん治療システム

実施機関: 文部科学省、放射線医学総合研究所

実施内容: HIMACにおける実績を踏まえ、小型、省コスト化した重イオン加速器がん治療システムの実証機にかかる研究開発及び導入の支援を行っている。



### 3. 革新的な技術システムを実用化候補にまで 発展させる研究開発

#### ○高速増殖炉サイクル技術

実施機関: 文部科学省、資源エネルギー庁、日本原子力研究開発機構、電気事業者、電力中央研究所

実施内容:

- ・2050年よりも前の商業炉の開発、2025年頃までの実証炉の実現を目指し、高速増殖炉サイクルの実用施設及びその実証施設の概念設計を2015年に提示することを目標に「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」を推進している(文部科学省、資源エネルギー庁、日本原子力研究開発機構、電気事業者、電力中央研究所)。
- ・革新的原子力システム(原子炉、再処理、燃料加工)の実現に資するため、競争的研究資金制度を適用した提案型公募事業を実施(文部科学省)。
- ・高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転再開に向けた取組を行っている(文部科学省、日本原子力研究開発機構)。
- ・高速実験炉「常陽」を使った研究開発(現在トラブルにより停止中)等を実施している(文部科学省、日本原子力研究開発機構)。
- ・高速炉用金属燃料製造技術、乾式再処理プロセスの確証試験等、金属燃料サイクルの研究開発を実施している(電力中央研究所)。



## 4. 革新技術システムを実用化するための研究開発 (1／2)

---

### ○放射性廃棄物処分技術

実施機関：文部科学省、資源エネルギー庁、日本原子力研究開発機構、電気事業者、電力中央研究所

実施内容：

- ・深地層の地層研究施設等を活用し、深地層の科学的研究、地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化に関する研究開発を実施し、処分事業や安全規制を支える知識基盤として体系化するための研究を実施している(文部科学省、資源エネルギー庁、日本原子力研究開発機構)。
- ・放射性廃棄物処理処分、原子炉廃止措置について電力共研を実施している(電気事業者)。
- ・バックエンド事業支援のための研究として、地質環境特性の調査・評価に関わる技術開発などの高レベル放射性廃棄物処分関連研究、低レベル放射性廃棄物処分、リサイクル燃料の輸送・貯蔵に関する研究を行っている(電力中央研究所)。

### ○改良軽水炉技術

実施機関：資源エネルギー庁、電気事業者、電力中央研究所

実施内容：

- ・2030年前後に見込まれる国内既設原子力発電所の大規模な代替需要に対応し、かつ、世界市場も視野に入れて世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発を実施(資源エネルギー庁、電気事業者)。
- ・中小型炉の経済性及び安全性等の一層の向上に必要となる要素技術の開発の支援(資源エネルギー庁)



## 4. 革新技術システムを実用化するための研究開発 (2／2)

---

### ○軽水炉全炉心MOX利用技術

実施機関: 資源エネルギー庁

実施内容: 全炉心MOX-ABWR技術開発の実施。

### ○再処理

実施機関: 資源エネルギー庁、電気事業者、日本原子力研究開発機構

実施内容:

- ・六ヶ所再処理施設関連技術の研究の実施(電気事業者)。
- ・新型転換炉ふげんのMOX燃料の再処理試験の実施(日本原子力研究開発機構)。

### ○放射線利用

実施機関: 文部科学省、放射線医学総合研究所

実施内容: HIMACを使用した重粒子線がん治療にかかる研究開発を実施している。

\* この段階にある技術については、日本原子力研究開発機構がポテンシャルを活かして、他機関で行っている研究開発のサポートを行っている。



## 5. 既に実用化された技術を改良・改善するための 研究開発(1／2)

### ○既存軽水炉技術の高度化

実施機関: 電気事業者、電力中央研究所

実施内容:

- ・高経年化対応、耐震安全性向上に関する取組を行っている(電気事業者、電力中央研究所)。
- ・プラント運営技術(プラントライフマネジメント、材料技術)、原子炉燃料技術(高燃焼度燃料、MOX燃料)、安全設計技術(安全性の高度化関連技術、設計基準事故評価、耐震設計)、プラント設計技術などを電力共研として実施している(電気事業者)。

### ○遠心法ウラン濃縮技術の高度化

実施機関: 資源エネルギー庁、電気事業者

実施内容: ウラン濃縮技術や生産能力の維持・向上等のため、長期信頼性、経済性に優れる新型遠心分離機の開発した。最終仕様に基づく新型遠心機を多数台組み合わせたカスケード試験を実施している。



## 5. 既に実用化された技術を改良・改善するための 研究開発(2／2)

---

### ○軽水炉MOX燃料加工技術の確証

実施機関: 電気事業者

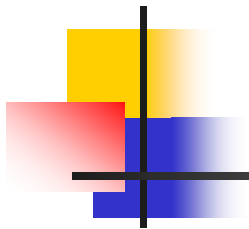
実施内容: 国内MOX燃料加工技術を電力共研で実施。

### ○高レベル放射性廃液のガラス固化技術の高度化

実施機関: 資源エネルギー庁

実施内容: ガラス溶融炉の高度化開発の実施。

\* この段階にある技術については、日本原子力研究開発機構はポテンシャルを活かして、他機関で行っている研究開発のサポートを行っている。



## これまでの 専門委員意見

## 1. 原子力研究開発に係る資源・体制のあり方(1/3)

研究開発は実施前にあらかじめ評価できるものは少ない。実施以前に未知のものを評価し、排除するのは危険。研究開発では未知性が充実していないと硬直した研究になってしまう。国は硬直した研究ではなく、もっと世界の先頭に立つような研究をやるべき。

「選択と集中」するのではなく、いい研究を引き上げていくという取組としてはどうか。

大きなプロジェクトの何%かは安全研究に配分する、というようなポリシーがあるべき。

新規のものを作るとき、安全でないものをつくることはないわけであり、安全を切り分けて考えることは難しい。安全研究という仕分けで無理に研究を分けるのは適切ではないのではないか。

1歩踏み込んでスクラップ&ビルドできるか、如何に具体的な形で政策を評価し、目標を提示できるか、基礎研究の充実の再認識、フィージビリティという軸が入っているかという指摘もあるが、今後予算・人員をどう配分するか、という観点から突っ込んだ議論をしたい。

重要そうなところに集中する等の対応をしないと、結局は、ここで議論しようとしていることは実現できないのではないかと。



### 資源配分

政策大綱で分類した4つのカテゴリへの投資(人材や予算)の「適正バランス」についての「骨太の方針」はあるのか。次期の政策大綱でそういうものを審議するとか、原子力委員会で別途考えることがあってもよろしいのではないかと。

実用化に近い段階になるほど、予算を集中することが必要であるが、基礎的な段階のものはそれに比べれば必要な予算はずっと小額であると考えられる。したがって、選択と集中は段階に応じて考えるべき。

本来のR&D以外に、人材育成、独立行政法人の評価、人員削減をやっており、かなり大変な状況にあると考えられる。本来業務である研究開発の活動が損なわれないかという心配はないか。

古くなってきた大きな施設の維持と管理に多大なコスト(人、物、金)がかかっているケースがないか気になる。事業者(JAEA)から、「施設の廃止」と「継続的な利用」の戦略を聞いて、その妥当性を確認しておく必要があるのではないかと。

# 1. 原子力研究開発に係る資源・体制のあり方(2/3)

かつては民間がやることについては、国が立ち入らないこととしてきたがこの考えを見直す必要があるのではないか。原子力業界全体で官民がうまく役割分担して、研究開発を進めていく新しい仕組みが必要。産学官連携について新しい仕組みを考えてことも重要と考えている。

全体を見通せる体制、システムが必要ではないか。メーカ、電気事業者の資源は限られており、この配分をしっかりとっていく必要がある。

海外では本当に必要などころに人材を配置するようなマネジメントをしている。

研究を管理・統制されているような場合には、いい人は来ないのではないかな。より自由な雰囲気のところを好むのではないかな。できるだけ、管理、マネジメント的なところを後退させた方がよいのではないかな。

安全研究では、規制側も推進側も同じデータをとって逆から見ているような面がある。リソースを節約する観点から、規制側も研究開発に携わることも考えてはどうかな。

安全研究においては、規制側と研究開発機関で、何が規制上重要な課題であるかについて早い段階でコミュニケーションをとって明らかにし、共有していくことが重要。

安全研究というとお金をかけるという習慣があり、今も安全研究の予算が大きく、推進と分離された形で研究が行われるという状況になっていないかな(本来、規制は、安全の観点から審査し、判断するのが役割であり、予算をかけて研究するだけでなく、規制側が専門性を高めるのが本質ではないかな)。

かつては、旧原研に行けばいろいろな専門家がいて、何でも相談できるという雰囲気があった。そのような体制も必要ではないかな。

現場で課題が出たとき、解決に長期を要するようでは現場での解決につながらない。迅速に技術開発を実施できる体制が重要。

短期の課題として、アップレート、高燃焼度、長期サイクル運転などの設備利用率向上に資する課題、また、ほかに経年劣化の問題もある。これらに国としてもコミットしていく必要があるのではないかな。



体制

# 1. 原子力研究開発に係る資源・体制のあり方(3/3)

研究開発全体の位置づけの中で個々のプロジェクトが評価されるべきである。個々の研究がうまくいっているというだけではダメで、全体として横断的に見るのが重要。

定期的にチェックする体制、仕組みが欠けているのではないか。

関係者間の風通しをよくして、よく相談して、原子力分野の研究で実用化の芽の出ないものをどう整理していくかを考えた方がよいのではないか。

プロジェクトマネジメント機能として、ホールドポイントを設けることが大切。原子力は時間がかかるのでブレないことは大切だが、状況を見ながらやり方を考えていくことも必要。

例えば、年限を区切ってどのような研究でも一旦止めるとか、何か、新しい観点での管理をしないと現実的には機能しないのではないか。

個別テーマが並進しているが、全体を俯瞰統合して、どのような方向に向いているのかが見えていない。例えばAdvisory Boardに海外の人にも入ってもらって、世界的視野で日本でやっている研究開発がどういう意義、位置づけを持つかを評価したり、意見を聴いてはどうか。

短中長期の研究開発活動を並進するにあたっては、長期を見越した中での中期とか短期に何をするかを考えることが重要であり、場当たりにならないように、取組の位置づけを考えて対応して欲しい。

様々な階層、タイムスパンでの詳細なロードマップが検討されているが、これらのロードマップをどこかで見直す必要があるのではないか。下の層のロードマップを、上の階層に吸い上げて全体を見通すシステムや横のつながりも考えてやるとより高度なロードマップができるのではないか。

研究開発にかけた予算に対する効果(成果)についての評価も必要。この評価を行うことは極めて複雑であるが、重要であり、そのような分析をどこかでやって、それに応じた適切な資源配分を行っていくことが必要。このような議論をどこかでやってはどうか。

巨大技術では、やめたときの責任問題が大きいため、仕方なくずるずるといってしまうということがある。チェックポイントをつけたり、評価を行っても、結局はそこからすり抜けてしまうのではないか。結局、もっと切羽詰まって自浄作用が出るまでは、ずるずると現状が継続してしまうのではないか。

適正な段階でのしっかりしたエンジニアリングジャッジが成されないままに開発が惰性で進んでいるものがあるとすると、研究ポテンシャルの無駄を生む大きな原因になる。「課題の優先度についての認識にズレがないか?」、「研究開発のポテンシャルを無駄にしていないか?」、「重複がないか?」、「条件設定が適切に成されているか?」などの視点で、「研究開発の惰性化やマンネリ化」、「研究課題の深化のし過ぎ」、「取り組みが、本来目標からずれていってしまっているものがないか」ということを考えることが重要。



## 評価

## 2. プロジェクト研究と基礎基盤研究の連携のあり方(1/2)

20年くらい前、原子力が実用化されると基礎研究が徐々に不要になっていく、という考え方があり、その後大型プロジェクト研究にシフトしていった経緯があるが、安全性への心配など社会的コンセンサスを得ていくためにも基礎の空白が致命的になる。基礎研究は重要であり、ここで議論すべき。

原子力は、普通の科学と異なり、国が目指している技術の実現が中心にある。他の分野のように基礎科学で培ったシーズを育てるというわけではなく、むしろ逆。しかし、これがうまくいっていない状況にあり、その原因は、基礎研究、基盤となるとところが不足しているのではないか。このような原子力分野における基礎研究が一般の産業とは違うというところを踏まえて、議論をして欲しい。

健全な研究開発が行われるためには、しっかりとした基礎研究、きちんとした応用研究が行われ、そこで得られた技術、情報の集約が行われることが重要であると考えている。これら3つがタイアップしたときにいい技術ができると考えている。



日本が工業国として成功したのは、目先のこと以外も見えていたからではないか。基礎研究にどんどん投資して世界でリーダーシップをとるべきではないか。

基礎研究が疲弊している。基礎研究の疲弊によって大型プロジェクト研究も、問題を打ち破る力がない。基礎研究の重要性を再認識するような議論を期待する。

基礎研究の中には、プロジェクトへの反映という直接的な目的をもったもののほかにも、広く科学技術の共通基盤となるような基礎的データを整備するような分野もある。このような分野が存在し、かつ、この分野の成果は、大規模なプロジェクトを行う上で不可欠なものであるという認識が必要。

基礎基盤分野の研究があればプロジェクトで直面する課題を突破できる。リスクの伴う、新しく、高度な開発を行おうとするなら、プロジェクトを支える基礎技術が計画的に行われている必要がある。

## 2. プロジェクト研究と基礎基盤研究の連携のあり方(2/2)

研究開発の後、それなりの開発体制を維持したり、新しいものにチャレンジするとか、その技術を継続する仕組みが必要ではないか。そうしないと技術が断絶してしまう。

基礎研究の成果がプロジェクトに反映されていないことが問題。うまく実用化に結びつけるコーディネータなどが必要ではないか。

プロジェクト研究側と基礎的・基盤的研究側の連携については、お互い協力するための仕組みの設置が必要ではないか。基礎・基盤側はどのようなシーズを持っているのか、プロジェクト側はどのようなシーズがあれば課題解決につながるのか、それらを出し合う仕組みが必要ではないか。

基礎研究をやっていた人が、開発段階が進むにつれて、その技術の工学規模での実証のようなプロジェクトをやったり、首尾一貫した技術開発の仕組みが必要ではないか。あるいは、プロジェクト側の課題を解決するための研究のニーズ、基礎研究側のアイデアを相互に伝え合えるような仕組みが必要ではないか。



研究に重複がないかどうかチェックすることが必要ではないか。

予算が減少する中で、重点事業であるプロジェクト研究に予算を集中することで、基礎基盤研究が競争資金に任せざるを得ないような状況も生じてきている。このような状況でよいのかというところを考える必要がある。

ふつうのプロジェクトは期限、総予算が決まっているが、原子力ではそこが決まっていなくて、予算が次々に注ぎ込まれている。原子力研究開発の全体の予算が減っている中で、これをどのように整理していくのか考える必要があるのではないか。

### 3. 原子力技術の産学官連携、技術移転のあり方(1/2)

研究資源の効率的な運用のため、産学官がしっかり協力して総合力を発揮することが大事。そのために、役割分担はもちろん、誰がボールを持っているか、ということを明確にすること(ロードマップの策定)が大事。

産学官連携について、取組がはじめられていることはわかった。しかし、大学と協定を結んだだけでは十分ではない。例えば、医工連携では、一例を挙げると、印刷技術を応用した血管の転写など、全くの異分野同士での連携で成果を出している。

大学の研究ではチャンピオンデータをとろうとするため、研究した技術は企業側ですぐに使えるとは限らない。産学連携として、企業に使ってもらうという観点では、特許が使えるようでないという意味が無い。

産学連携の秘訣はお互いが得意分野を持つこと。お互い相手のできない分野を持っていることが重要。

基礎研究には、「シーズを発見するもの」、「シーズや産業化とは関係なくやっていくもの」があると思うが、産学官連携を強調されすぎると後者のような基礎研究は逆に落ちてしまわないかと心配。

基礎研究は「学」の人のインパクトが強くなるようにしてはどうか。例えば、研究開発のチェック機能が必要なら、「学」に積極的に入ってもらったり。また、人材育成には「学」が重要な役割を果たすので、その面でもインパクトは重要。

研究開発の各段階でチェックするのに「学」にも関わってもらってはという意見もあるが、「学」の人に必ずしもその才能がある人はいないのではないか。

大学は、必ずしも短期的に経済的な利益につながらなくても、特定の基礎分野に深く踏み込んだ研究を行うことにより、将来の革新的な技術の創出、未知の現象のメカニズムの解明などにつながるような取組も行うことができ、このようなことも産学連携の中で重要ではないか。

人材育成を行い、原子力の知識をもった学生を産業界に輩出することも学の貢献として重要。そのためには、大学において第一線の研究を行われ、これを通して人材が育成されることが重要。

学は興味のある分野を研究し、その上で、役に立つところを使ってもらえればよいのではないかと。研究者が純粋に原子力のある分野の研究を行うという状況でなければ、国、産業にとっても役に立つ成果とならないのではないかと。また、大学の研究の質を向上させることも重要ではないかと。



産学連携

### 3. 原子力技術の産学官連携、技術移転のあり方(2/2)

技術がエンジニアリングとして集大成され、継承していくことができる形になる前の段階では、人にナレッジがついている。それを持っている人が辞めてしまうと、研究開発が大打撃を被る。そのナレッジをついでいく人の流れがないと施設、お金が無駄になる。人の流れがそうならないようになっているかが重要。単発発注したり、役務にやらせるだけにしたら、技術が残らない。人間ごと、技術を育てていくことが重要。そういう流れを国に作ってもらいたい(例えば、大学、独法、民間という流れで人が移動して技術を育てるとか)。

民間では、要素技術の研究開発に対するインセンティブが低い。メーカは主に実用研究を担っており、材料開発などロングタームの基礎基盤研究の分野では国の支援が必要。



## 技術移転

研究開発機関のプロジェクトだけの連携でなく、民から学とか、官から学の連携の仕組みを考えてはどうか。また、プロジェクトとの連携だけでなく、人の流れが生じる仕組みを考えることも必要ではないか。

研究開発の後、それなりの体制を維持したり、新しいものにチャレンジするとか、その技術を継続する仕組みが必要ではないか。そうしないと技術が断絶してしまう。

長い期間使って一つのものを作り上げるわけだが、ある程度の段階からユーザが入っていくなど、プロジェクトで、ユーザーサイドの視点を早いところから入れることが重要。

官民一体となってフィードバックを聞くとか、ユーザーの意見を聴くようにすることが必要ではないか。

## 4. 大型研究開発施設・設備の有効利用、環境整備 のあり方(1/2)

国内の特殊施設については国全体として有効利用が図られるべきであるが、現状では幾つかの問題がある。その原因として、民間による国の施設の利用の自由度がせまい(試験条件が合わない、時間的な要求に応じられない、利用者やマンパワーに制限がある、手続きなどが煩雑、過剰な規制対応が義務付けられる、試験によって発生する廃棄物の処置などの責任問題、施設者側の管理業務やサービスの限界、施設の老朽化と最新の試験スペックへの適応性の低さ)。

JAEAの既設の施設はそれぞれの施設が機能的、有機的につながっていないように思われる。それに対して、海外の施設では新たな研究ニーズに応じて、施設の増設などの機能拡張が比較的容易に行われているようである。

ホットラボやJMTR/常陽/JRR-3/4などの照射炉はあるが、民間が使いたいときに自由に使える環境にない。

海外の燃料照射試験施設では、試験委託側をパートナーとか、カスタマーという意識で見られて、試験条件の変更などに比較的よく応じてくれる。国内の施設でもこのような意識が重要ではないか。



### 施設の有効利用

施設を持っている機関が、ポテンシャルをアピールし、営業活動をしてもらうことが大切。電力では、諸外国からアプローチを受けることがあるが、国内の機関もこのようなアピールを産業界に対してしてきて欲しい。

今後の研究開発で要求される条件、必要な物質、ユーザの使い勝手を踏まえ、施設の見極めが必要。施設と研究の将来のビジョンを見据えた計画を考える必要がある。今後のやるべきことと、施設の条件がマッチしていないところもある。そこを踏まえて戦略的に取り組んでもらいたい。

現在改修中のJMTRについては、稼働率を高く、リードタイム、ターンアラウンドタイムを短く、また、国際的に競争できるコストなど、諸外国と比べてよいものにして欲しい。

国内の研究施設は、利用に時間がかかる。スピーディな研究開発ができる環境づくりが大事。

施設を作るばかりではなく、ソフト面、すなわち、どのようにすればよい成果を生み出していけるかという観点での検討が必要ではないか。

米国のNIST(National Institute of Standards and Technology)には原子炉があるが、同様に、日本も標準を考える上で、原子炉の活用が重要ではないか。

## 4. 大型研究開発施設・設備の有効利用、環境整備 のあり方(2/2)

我が国のように国として原子力を基盤エネルギーとして位置づけていこうとしてきた国として、必要なデータを取っていく施設、人材が無いといけないのではないか。いざというときに、安全をキープする能力を維持するために、国として必要な施設の維持が重要ではないか。

研究開発機関であっても、自前の施設でできそうな研究であっても、手続きが面倒等の理由で外国で試験をする場合もある。安全を犠牲にせず、大型施設を使った研究をスピーディにできる仕組みを規制面等から考えてほしい。そうしないと、優れた研究炉やホットラボを作っても使ってもらえないということになってしまう。

原子力施設、加速器施設を  
どういう基準で整備するか、  
共有財産として利用する  
という考えでの施設整備を  
もう一度考える必要がある。



### 施設の環境整備

JAEAでは、法的な規制以外にも施設運用のための独自のルールを作っているようだが、それがかえって研究をやりにくくしていないか。

50年近い歴史の中で整備してきたが、有効に活かされていない。それをうまく使うには国の予算、仕組みを変える必要がある。

独立行政法人の予算が減る中で、主に施設を維持・運営するJAEAだけにサービスの質の向上を求めても難しいところもある。国など関係者も含めた仕組み予算などの議論が必要ではないか。