

原子力長期計画における 研究開発について

内閣府政策統括官付参事官(原子力担当)
平成13年7月13日



原子力長期計画について

原子力基本法に定められた原子力研究開発利用に関する国の施策の計画的な遂行のため、概ね5年ごとに「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（以下「長期計画」という。）を策定。

平成11年5月に長期計画の策定を決定し、約1年半をかけて、以下の分科会での審議、「ご意見を聞く会」や広く一般の方々からの意見募集(1,190件)を踏まえて策定。(平成12年11月24日原子力委員会決定、11月28日閣議報告)

- 第一分科会 国民・社会と原子力
- 第二分科会 エネルギーとしての原子力利用
- 第三分科会 高速増殖炉及び関連する核燃料サイクル技術の研究開発の在り方と将来展望
- 第四分科会 未来を拓く先端的研究開発
- 第五分科会 国民生活に貢献する放射線利用
- 第六分科会 新しい視点に立った国際的展開



長期計画における国と民間の役割の考え方

国の役割

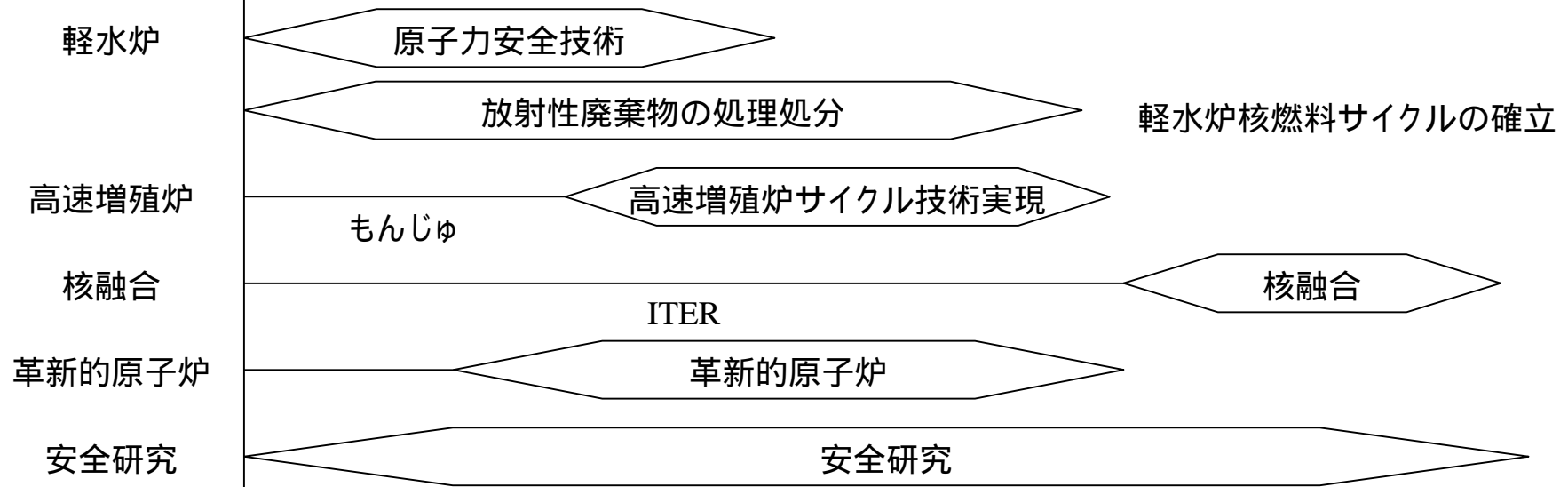
- ・ 原子力研究開発利用に係る基本方針の明確化
- ・ 有力なエネルギー選択肢としての原子力の潜在的可能性を探索し、実用化を目指す研究開発の推進
- ・ 長期的視点からの基礎的・基盤的な研究開発の推進
- ・ 人材の育成

民間の役割

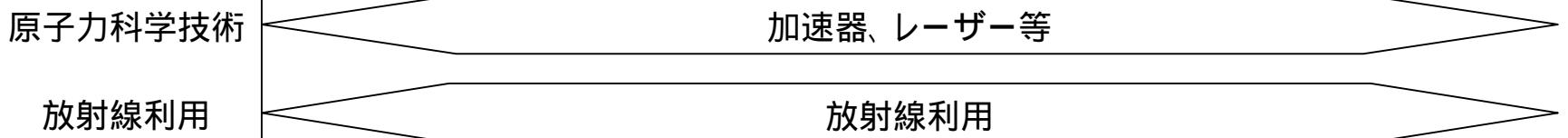
- ・ これまでの技術開発の成果も踏まえた原子力発電、軽水炉核燃料サイクル事業及び放射線利用の多くは民間事業者で実施。
- ・ 意欲ある民間事業者による投資活動と技術開発への取組みに期待。

長期計画における原子力分野の 研究開発課題(実現時期)と時間的枠組み

エネルギーとしての原子力



原子力科学技術



2000年

2050年以降

. エネルギーとしての原子力

1 . 軽水炉サイクル技術の確立

原子力発電、軽水炉核燃料サイクル事業は民間事業者にて実施。
国の行うべき研究開発は以下の項目。

放射性廃棄物の処理及び処分

原子力の研究開発利用に伴って発生する放射性廃棄物の安全な処分への取り組み。

- ・ 地層処分技術の信頼性の確認や安全評価手法の確立
- ・ 分離変換技術・・・高レベル放射性廃棄物に含まれる長半減期の放射性廃棄物を分離し、原子炉、加速器を用いて短半減期または安定な物質に変換する技術
- ・ 廃棄物の発生量低減や有効利用のための研究開発

原子力安全技術

2. 高速増殖炉サイクル実現のための研究開発

(1) 高速増殖炉サイクル技術の位置付け

資源小国である我が国は、エネルギーの長期的安定供給に向けて資源節約型のエネルギー技術を開発し、エネルギー問題の解決を目指し、技術的選択肢の確保に取り組んでいくことが重要。高速増殖炉サイクル技術はそのような技術的選択肢の中でも潜在的可能性が最も大きいものの一つとして位置付けられる。

(2) もんじゅの位置付け

もんじゅは高速増殖炉サイクル技術のうち最も開発が進んでいるMOX燃料とナトリウム冷却を基本とする技術を用いた発電設備を有する我が国唯一の高速増殖炉プラント。

発電プラントとしての信頼性の実証とその運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立に優先して取り組むことが重要。

もんじゅは我が国における高速増殖炉サイクル技術の研究開発の中核として位置付け、早期運転開始を目指す。

長期計画における各研究開発課題の位置付け(3/7)

(3) 実用化に向けた展開

高速増殖炉の実証炉については、実用化に向けた研究開発の過程で得られる種々の成果等を十分に評価した上で、具体的計画に決定が行われることが適切。実用化への開発計画については実用化時期を含め柔軟かつ着実に検討を進めていく。

2015年頃を目途に高い高速増殖炉サイクル技術の見通しを得るために、高速増殖炉サイクル技術の実用化戦略調査研究を実施

フェーズ 1999～2000年

フェーズ 2001～2005年頃

主な研究開発プロジェクト

高速増殖炉「もんじゅ」

FBRサイクル開発戦略調査研究



長期計画における各研究開発課題の位置付け(4/7)

3 . 核融合

来世紀(21世紀)半ば以降のエネルギー供給に貢献することを目指し、研究開発計画を推進すべき(原子力委員会決定(H4.6.9))

核融合燃焼状態の実現、核融合炉工学技術の総合試験等を、ITER計画を中心に推進。

主な研究開発プロジェクト

JT - 60

ITER計画



長期計画における各研究開発課題の位置付け(5/7)

4．革新的原子炉

次世代軽水炉とともに、高い経済性と安全性をもち熱利用等の多様なエネルギー供給や原子炉利用の普及に適した革新的原子炉に期待。

炉の規模や方式にとらわれず多様なアイディアの活用留意しつつ、産学官が協力して革新的な原子炉の研究開発についての検討を行うことが必要。

5．安全研究

国は、常に最新の科学技術的知見を安全規制に反映させるとともに安全確保に必要な科学技術的基盤を高い水準に維持するため、原子力安全委員会が決定する安全研究年次計画に沿って、研究を着実に推進。

主な研究開発プロジェクト

原子力安全に関する研究

(原子力施設等安全研究、環境放射能安全研究、放射性廃棄物安全研究)

．原子力科学技術

新しいエネルギー原理の探求（原子核物理学等）等により、エネルギー分野における革新的進歩をもたらす可能性を有するとともに、ライフサイエンスや物質・材料系科学技術等様々な科学技術分野の発展を支える。

1 ． 加速器

物質の起源の探索、生命機能の解明、新材料等の創製等に有効な手段となる大強度陽子加速器施設及びR I ビーム加速器施設については、着実に建設を推進。

主な研究開発プロジェクト

大強度陽子加速器計画
RIビームファクトリー計画

2. 放射線利用

医療、工業、農業等の幅広い分野で活用できるように、研究開発を進める。

低線量放射線の人体影響については、基礎的な研究を総合的に推進。高線量被ばくについては治療を中心に研究を推進。

放射性物質の環境中での移行、循環に関する研究、防護技術の開発にも積極的に取り組んでいくことが必要。

重粒子線がん放射線による診断・治療の高度化を推進。

主な研究開発プロジェクト

重粒子線がん治療装置(HIMAC)

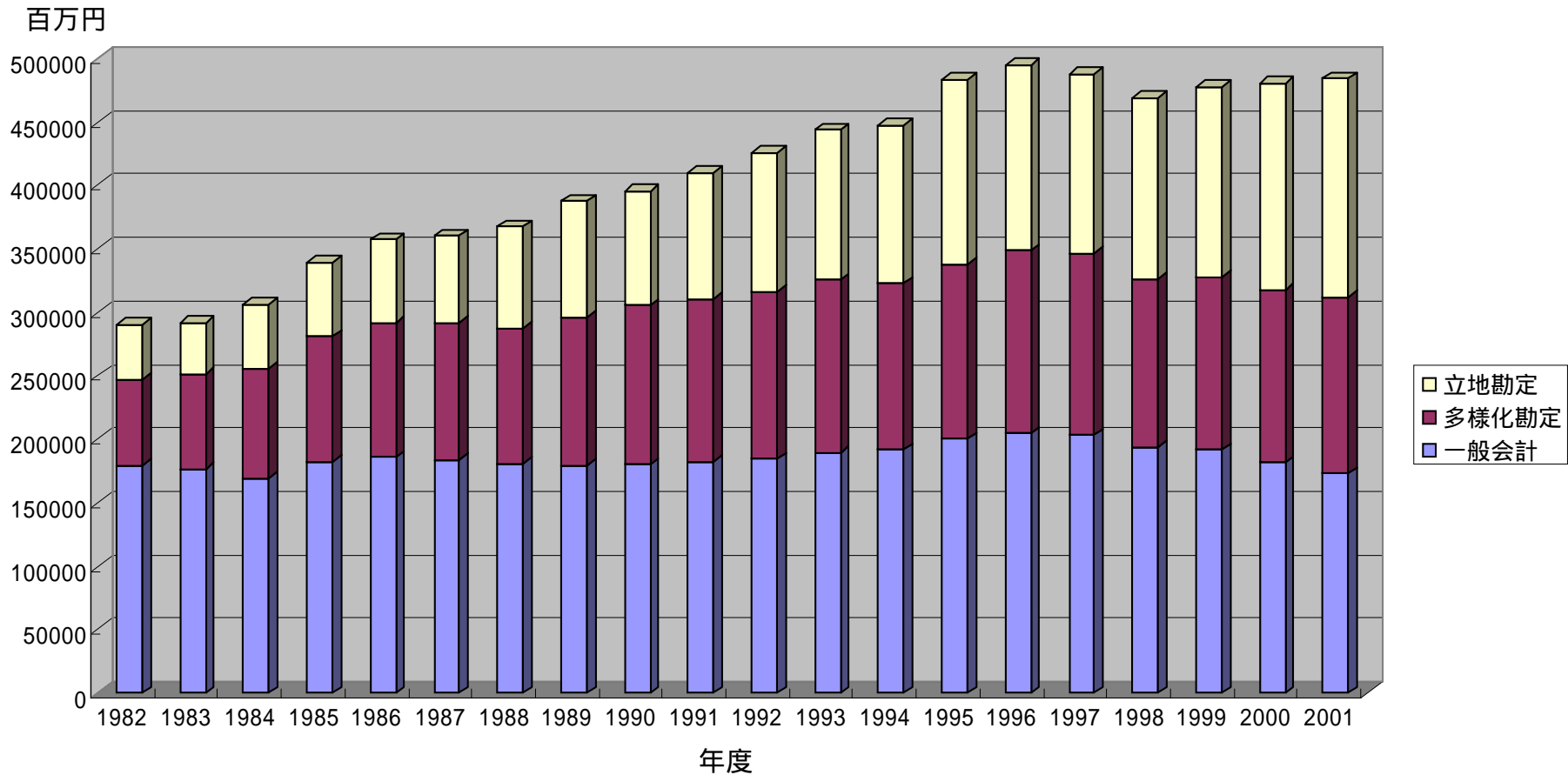
平成13年度 原子力分野における科学技術関係経費の内訳

(単位:億円)

	科学技術関係経費 (原子力分野)					
	研究費	施設費	人件費	各種制度事業費	その他	
総 額	4,078	1,943	56	575	540	964
一 般 会 計	1,800	736	49	395	79	542
	・核融合研究開発 111 ・原子力科学技術 放射線利用研究 15 大強度陽子加速器研究 47 高度計算科学研究 53 大型放射光研究(SPring-8) 54 ・高温工学試験研究 31 ・安全性研究 43 ・高速増殖炉研究 90 ・核燃料サイクル研究 83	RIBeamファクトリー 整備費 44				
特 別 会 計	2,278	1,207	7	180	461	422
	・高レベル放射性廃棄物 処分技術研究 69 ・高速増殖炉研究開発 106 ・再処理研究開発 330 ・核燃料サイクル研究開発 200 ・「ふげん」運転 142 ・施設安全対策 98	945				

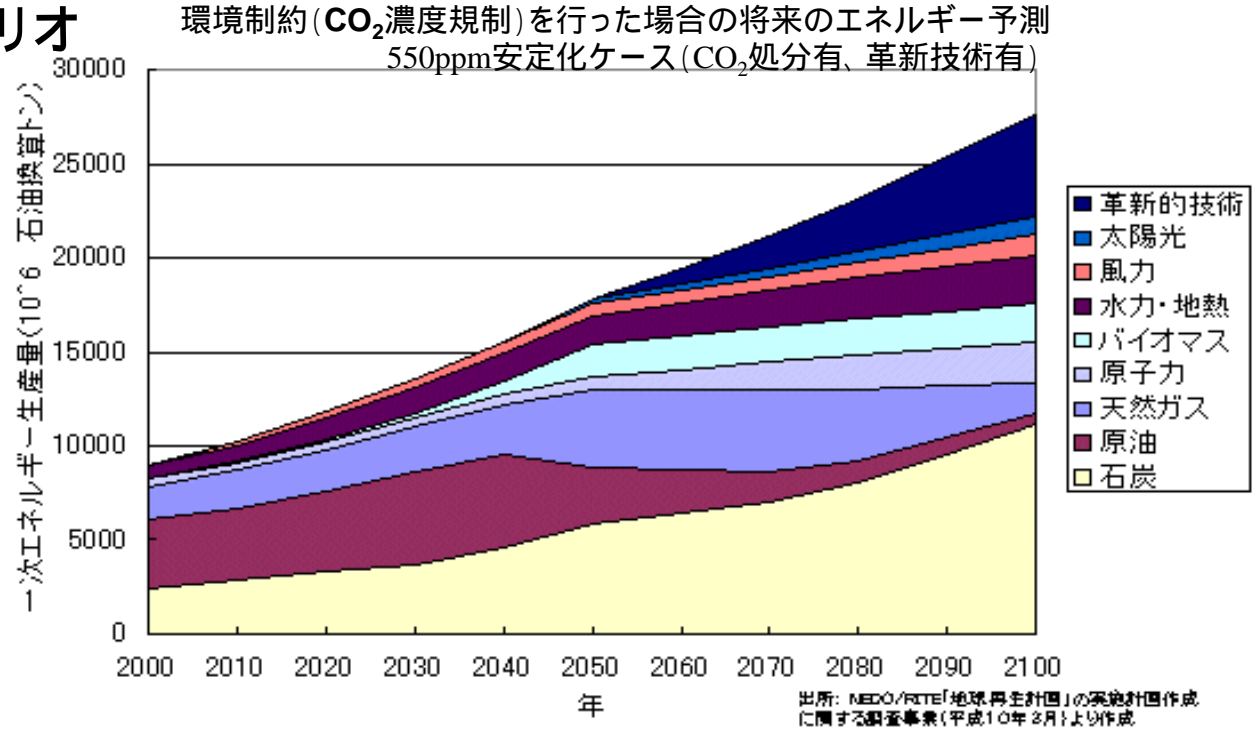
- (注) 1. 研究費には、「もんじゅ」維持管理費等施設の維持管理経費が含まれる。
 2. 各種制度事業費には、国際原子力機関分担金、拠出金等がある。
 3. その他は、運営費、事務費等。
 4. 総額などは四捨五入により、端数において合致しない場合がある。

原子力関係予算推移(1982~2001)



超長期エネルギー需給と代替エネルギー (1/2)

1. エネルギー需給シナリオ



化石燃料はここ100年程度の範囲では枯渇は予想されないが、化石燃料消費に伴う温室効果ガスの排出による地球温暖化現象が人類にとって大きな課題。

将来のエネルギー予測における環境対策を重視するシナリオ(上図)では、たとえCO₂処分を行うとしても(*)、エネルギー生産の50%近くを非化石エネルギー源にすることが経済的に合理的との試算もあり、その有力な選択肢とするべく原子力エネルギー供給技術の開発を着実に進めることは現世代の責務。

注(*)CO₂処分を行う場合、行わない場合に比して、化石エネルギーの利用割合が増加



超長期エネルギー需給と代替エネルギー (2/2)

2. 代替エネルギーのフィージビリティスタディ

技術的フィージビリティに、以下の視点を加えて検討

- エネルギー資源の限界と供給力
- エネルギー源の制約要因と社会適合性
- 代替エネルギー開発の政策的ストラテジー

原子力(核分裂エネルギー)

将来供給の主力となる形式として、軽水炉、高速増殖炉、小型の超安全炉等が想定される。社会的受容性が重要なファクターのひとつ。

再生可能エネルギー (水力、太陽光、太陽熱、バイオマス、風力、地熱、海洋(波力など)等)

太陽、風力に関しては、経済性を別にすれば、将来的にエネルギー供給の大きな部分を担う可能性もあると期待。安定供給が課題。

核融合

未だ発電を実証できる段階ではないが、実現すれば高いレベルの脱炭素化が可能なエネルギーの有効な供給技術となる可能性を有する。