

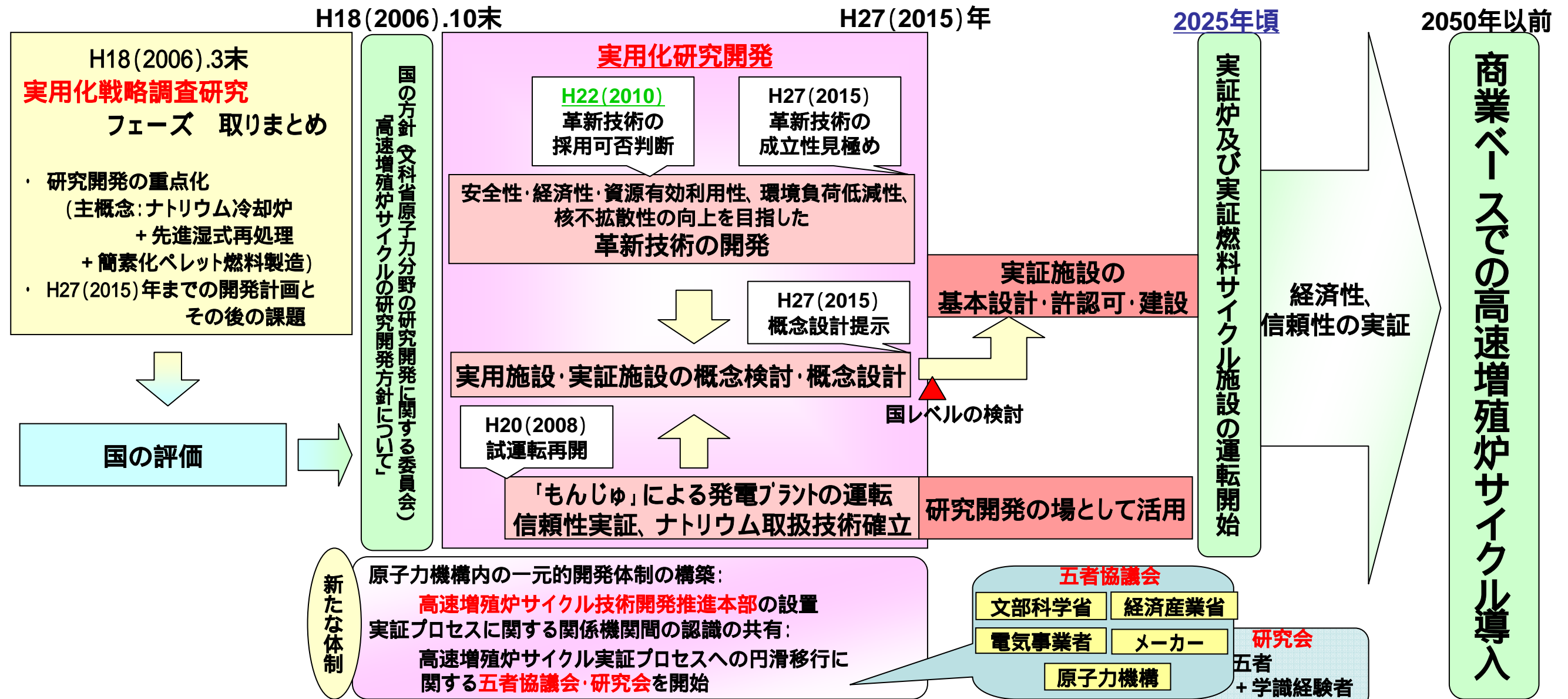
主要事業の今後の展開と 課題について

平成18年10月30日

日本原子力研究開発機構

高速増殖炉サイクル技術の研究開発

「**国家基幹技術**」、・長期的なエネルギー安定供給や放射性廃棄物の潜在的有害度の低減に貢献できる可能性を有する高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発を実施する。



主な海外の開発動向

- 仏 (H18(2006).1: シラク大統領)
H19(2007) ~ H22(2010)年: 第4世代原子炉(GenIV炉)の仕様決定
H32(2020)年: **GenIV炉プロトタイプの運転開始目標**
- 米 (H18(2006).2: 国際原子力パートナーシップ GNEP - 構想, H18(2006).8: 一部方針変更)
H20(2008)年: CFTC(統合核燃料取扱センター)、ABR(先進的燃焼炉)の**進め方決定**
H32(2020)年頃: **CFTC、ABRの運転開始目標**
 上記に向けた動きとしてEOI(関心表明)を募集(H18(2006).8)

主な多国間協力の動向

- GIF(第4世代原子力システム国際フォーラム)
 H18(2006).2: **ナトリウム冷却高速炉の研究開発に係わる取決め締結**

国際競争を見据えた戦略的対応

- 米仏等で高速炉開発を加速する動きがあり、我が国の技術を国際標準にすることを念頭に、開発を加速

国際分業を見据えた戦略的対応

- 研究開発の効率化のためにも、国際協力を活用
 - H18(2006).9: **GNEP-EOI**について、**原子力機構**が国内関連各社と連名で関心表明を提出
 この枠組みでの日米協力の有効活用を検討
 - 日仏協力やGIFの枠組みの有効活用も検討

1. 予算の確保

FBRサイクル技術の研究開発において、H27(2015)年度までに右図のような総額約6,500億円の予算確保が必要。

H19(2007)年度から、**新たな開発段階**(実用化研究開発)に入るため、**百数十億円/年程度の予算増額**が必要。

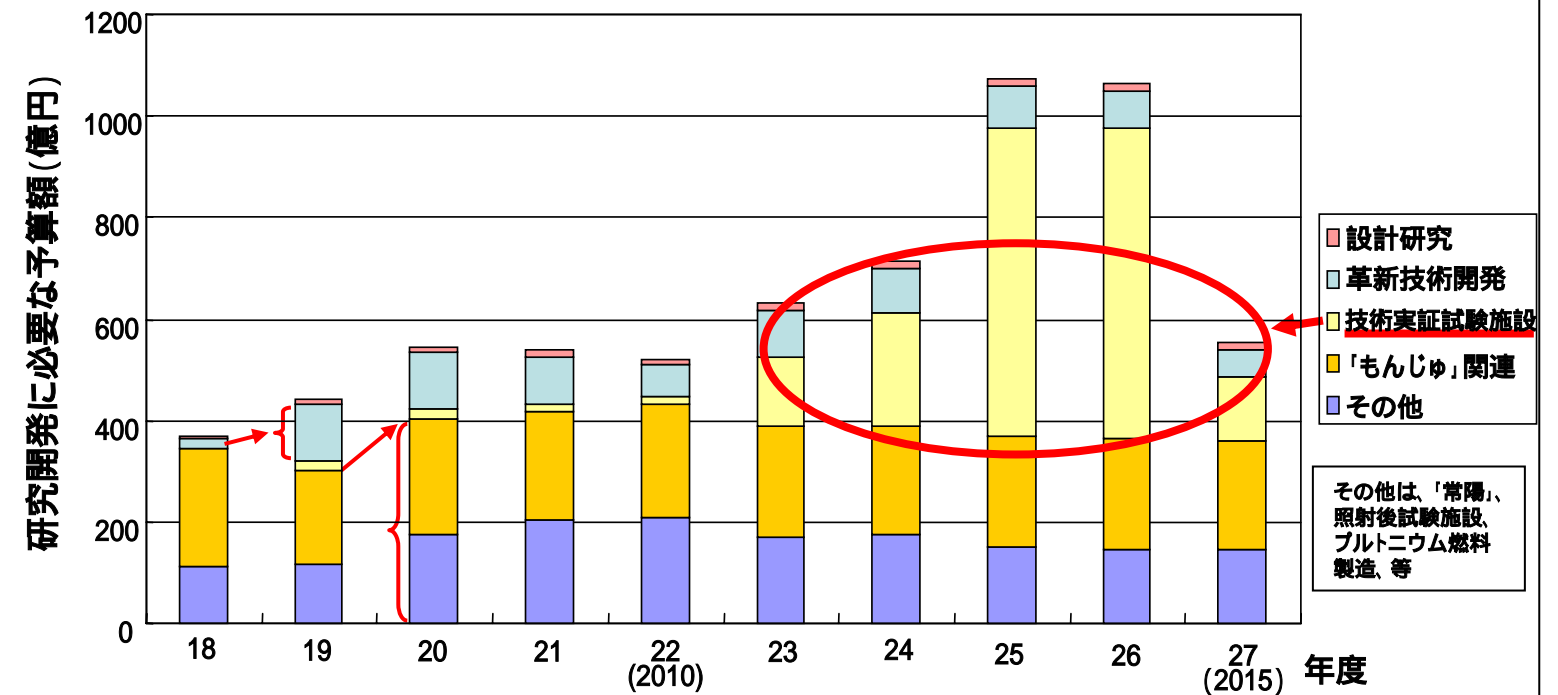
↓ これに対し

- ・ 経産省がH19(2007)年度からFBRサイクル関連予算を新規に要求
- ・ 文科省がFBRサイクル関連予算を増額要求

↓

- ・ 予算要求ベースで、革新技術の開発費については概ね十分
- ・ ただし、「もんじゅ」、「常陽」等の予算が十分に確保されていないため、さらにH20(2008)年度に**100億規模の増額**が必要

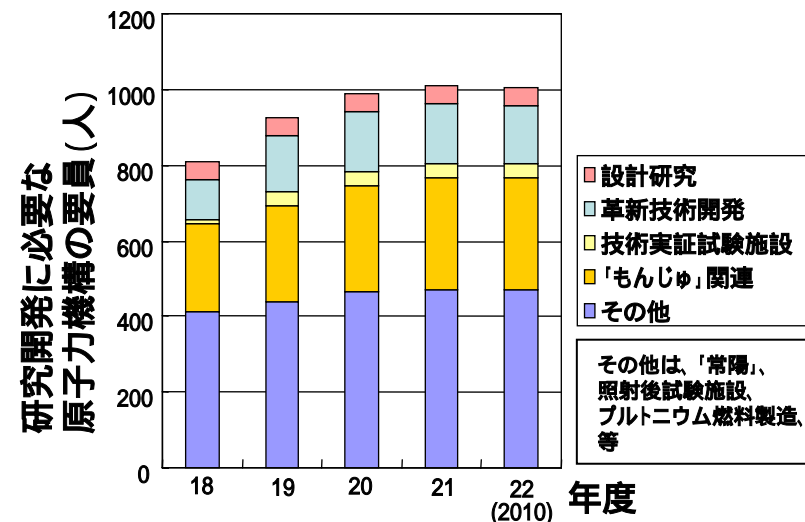
H23(2011)～H27(2015)年度には、**工学規模での技術実証試験**を開始するため、更に**大幅な予算増額**が必要



日本のFBRサイクルに必要な予算としての推計であり、原子力機構以外となる可能性のある予算を含む
実証炉、実証燃料サイクル施設の予算は含まない

2. 要員の確保

研究開発規模の増大に伴い、原子力機構内の研究開発を進める上で、**人材の増強**が必要(右図参照)



3. 開発体制

当面の開発体制

- ・ 原子力機構が保持すべき技術の範囲の明確化が必要 (原子力機構に集約か、メーカーに分散か)
- ・ **第二再処理工場の研究開発体制の明確化**が必要

実証プロセスにおける開発体制

- ・ **役割分担の明確化**が必要
- ・ **技術維持、技術移転方策**の検討が必要

研究開発成果の知識ベースの集約方策

- ・ 種々の機関、形態で実施する研究開発成果の集約が必要

課題への今後の対応: 国家基幹技術として推進するため

1 - 当面の予算確保について

- ・ まずは、H19(2007)年度予算について、文科省、経産省の要求額確保に最大限努力するとともに、H20(2008)年度以降はそれ以上を確保する活動が必要(各界への働きかけ)

1 - H23(2011)～H27(2015)年度の予算確保について

- ・ 技術実証試験に係わる予算の合理化検討 (実証炉、実証燃料サイクル施設の仕様にも係わるため、五者協議会・研究会で、方針検討)
- ・ **国際協力**による研究開発の効率化模索 (米仏等との共同開発、海外施設の活用)
- ・ 民間資金等の導入可能性検討

これらの対応策を講じて、相当程度の予算増額が必要と予測され、**新たな予算の枠組みが必要になる**

2. 人材の確保について

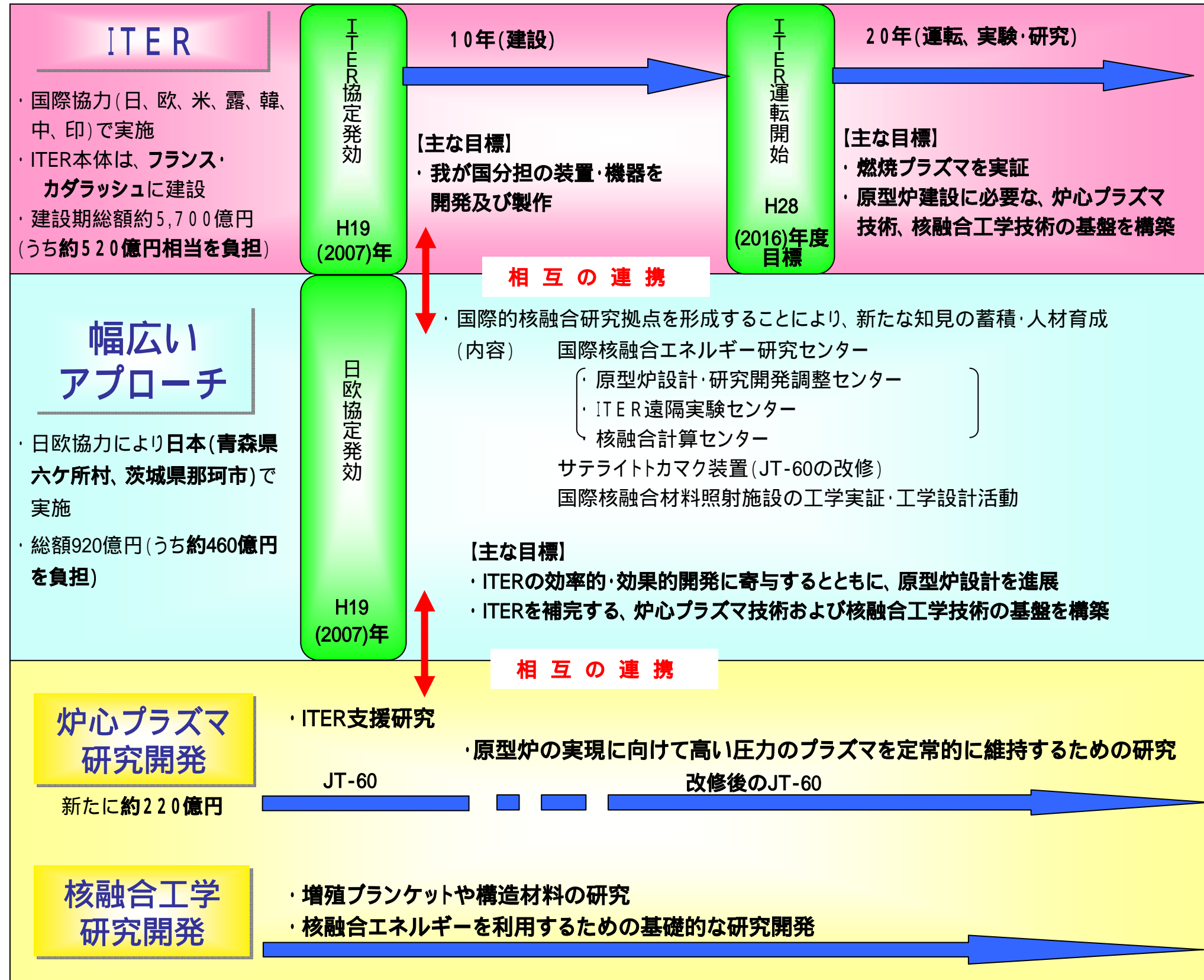
- ・ 原子力機構内の関係部門・拠点の連携による対応に加え、種々の形態で人材の確保が必要 (技術協力員、任期付研究員、他機関との共同組織、等)

3. 開発体制について

- ・ 今後、**五者協議会・研究会**で方針検討を行う予定

核融合研究開発

未来のエネルギー源と期待される核融合エネルギーの科学的・技術的な実現可能性を実証する



成果目標

21世紀半ばまでに
実用化の目途を
得ることを目標として、
今後30年間のITER
の建設・運転及び
幅広いアプローチの
実施等を通じ、
核融合エネルギー
利用への展望を拓く。

政策目標

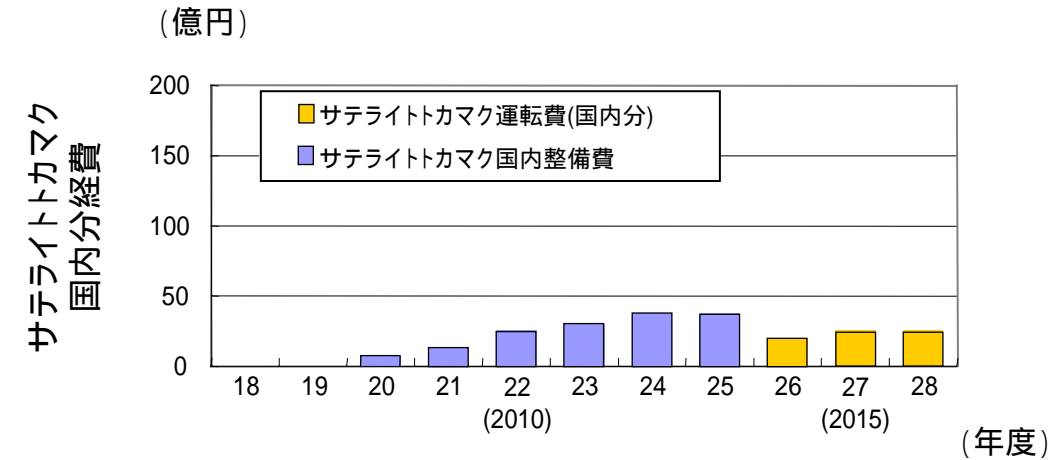
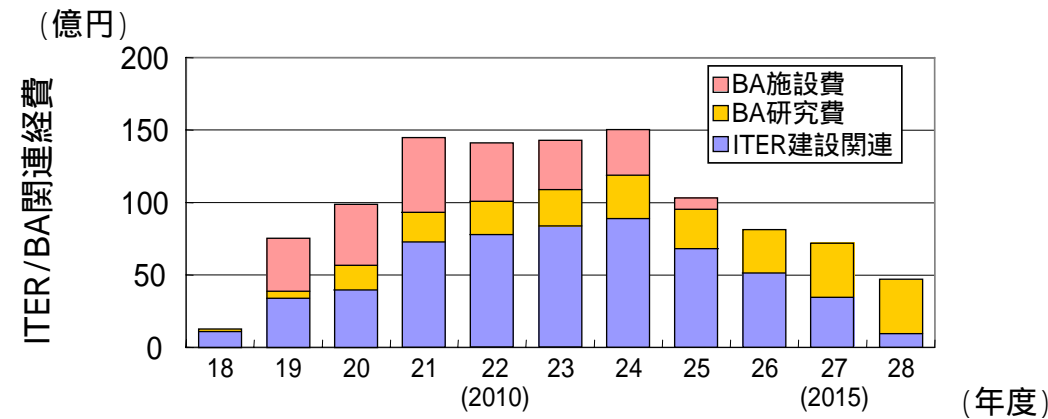
未来のエネルギー源と期待される核融合エネルギーの
科学的・技術的な実現可能性を実証する

国際的イニシアティブを維持・確保しつつ、核融合エネルギー利用への展望を拓く

予算確保に関する課題

核融合エネルギー研究開発において、以下の予算確保が必要

- ITER建設期(H28(2016)年まで)のITER補助金(左下図)に加えて、炉心プラズマ研究開発、核融合工学研究開発の経費の確保が必要
- サテライトトカマク国内分経費(H28(2016)年までに合計220億円:右下図)の確保が必要
- 幅広いアプローチ活動(BA)終了後(H29年以降)のBA施設の運転経費が必要



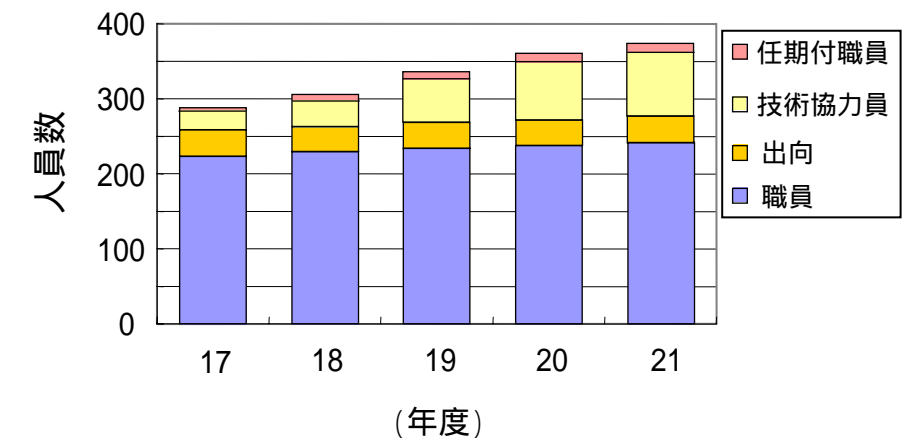
人材に関する課題

ITER/幅広いアプローチ活動(BA)の本格化に伴い人材の確保が必要

- ITER計画への人材派遣、我が国分担機器の調達、BAの推進に当たり、人材の確保が急務
- 職員の増員は最小限にし、可能な限り補助金によるアウトソーシング(技術協力員及び任期付職員)の確保を図る
- 優秀な人材の確保が重要

研究の要である人材の育成と優秀な人材による研究の活性化

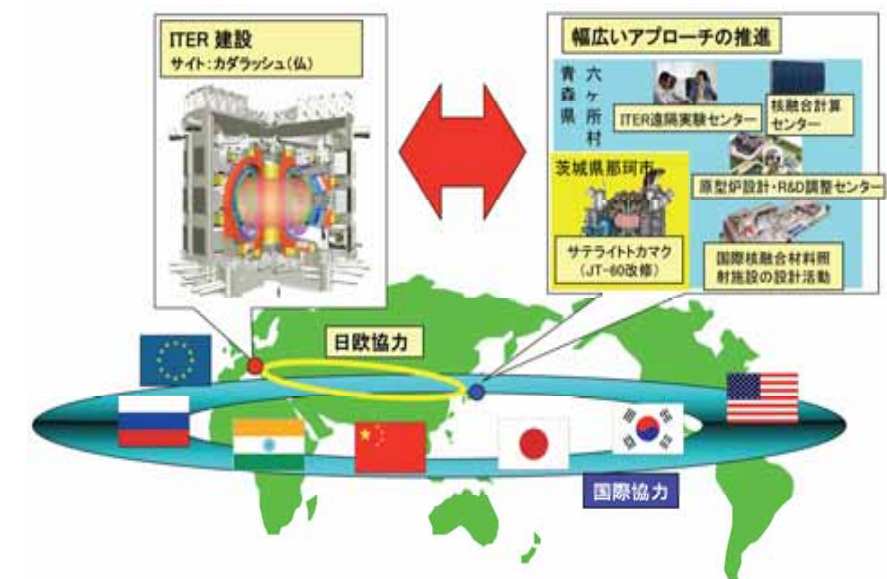
- ITER計画への優秀な人材派遣と国内研究活動とのバランス
- 原型炉設計・R&D調整センター/ITER遠隔実験センター/核融合計算センターが同一場所(六ヶ所村)に存在する魅力を引き出して、優秀な人材を集める
- BAへの米、露、韓、中、印からの参加を募り、優秀な人材を集めて研究活動を活性化



研究体制に関する課題

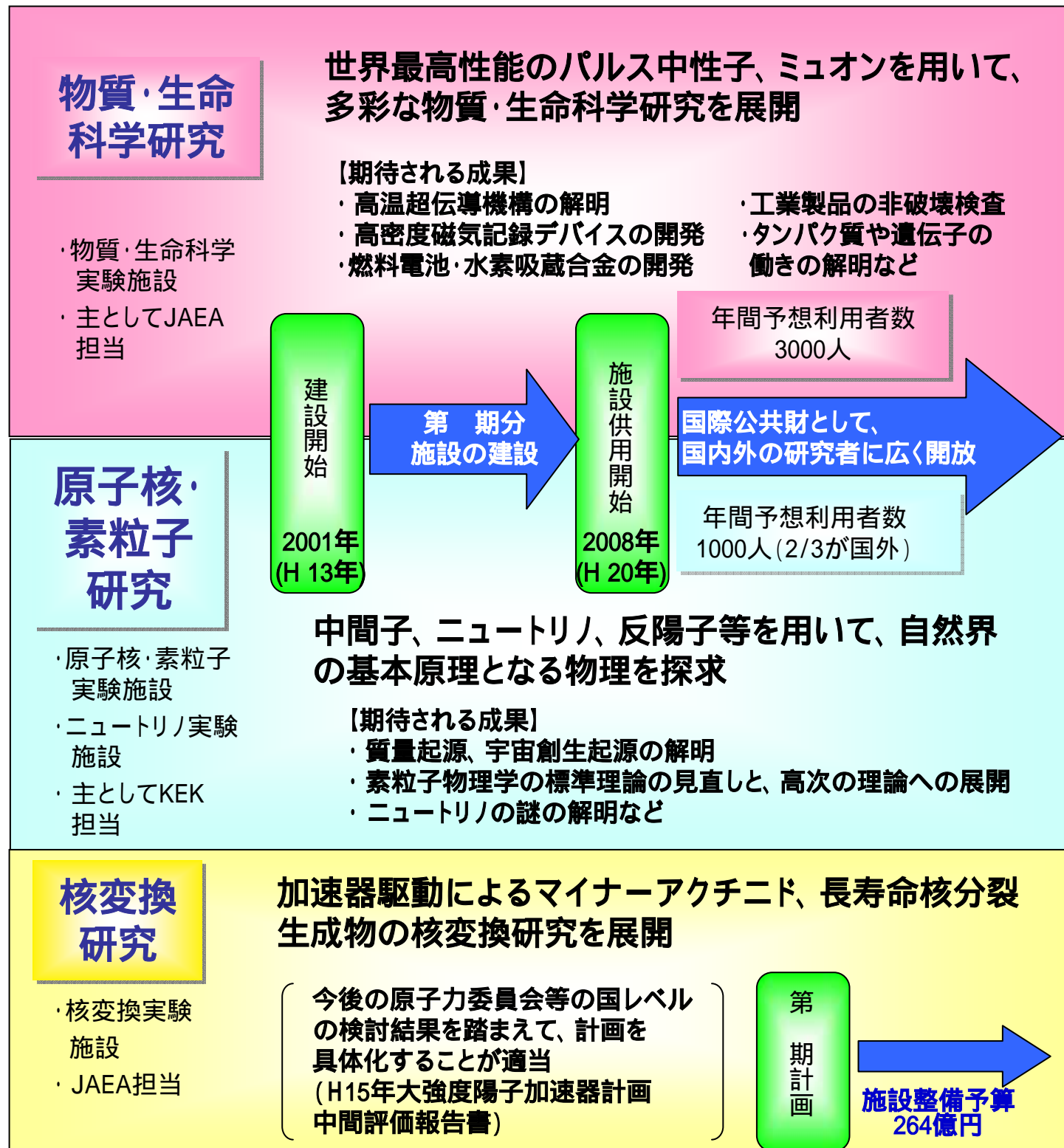
有機的に連携する研究体制の構築が必要

- 3拠点{ITER(フランス)/BA(青森県六ヶ所)/JT-60等(茨城県那珂市)}の有機的連携体制の構築
- ITER計画に参画する全日本的(大学、核融合科学研究所、産業界)体制の確立が必要
- 我が国唯一のトカマク装置(JT-60/改修後のJT-60)を国内重点化装置として効率的・効果的に利用する共同企画・共同研究体制の拡充
- ITER及びBA施設の建設活動の中での研究開発体制を継続・維持



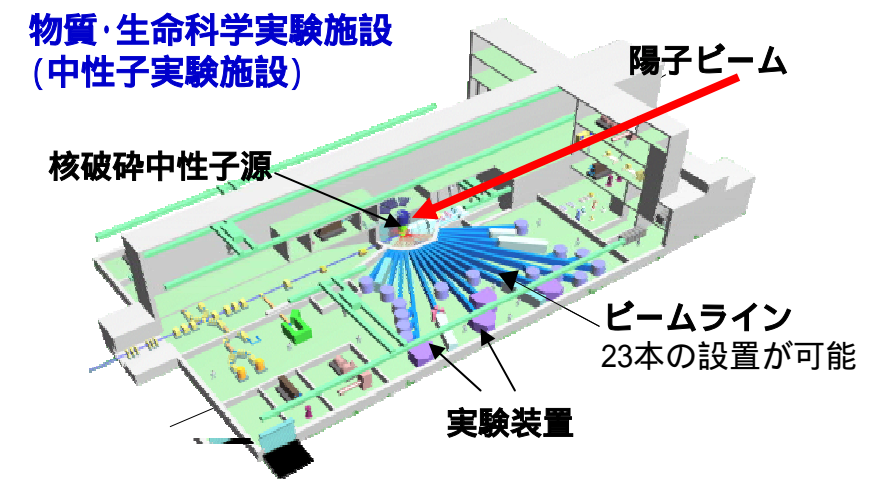
J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex 大強度陽子加速器施設)

世界最高レベルの陽子加速器によって得られる多様な2次粒子を利用する
国際研究拠点を構築する (KEKとの共同事業)



成果目標

基礎研究から応用研究までの多彩な研究を行うことでの知的探求ならびに、ナノ材料、バイオなどの産業発展へ貢献する。

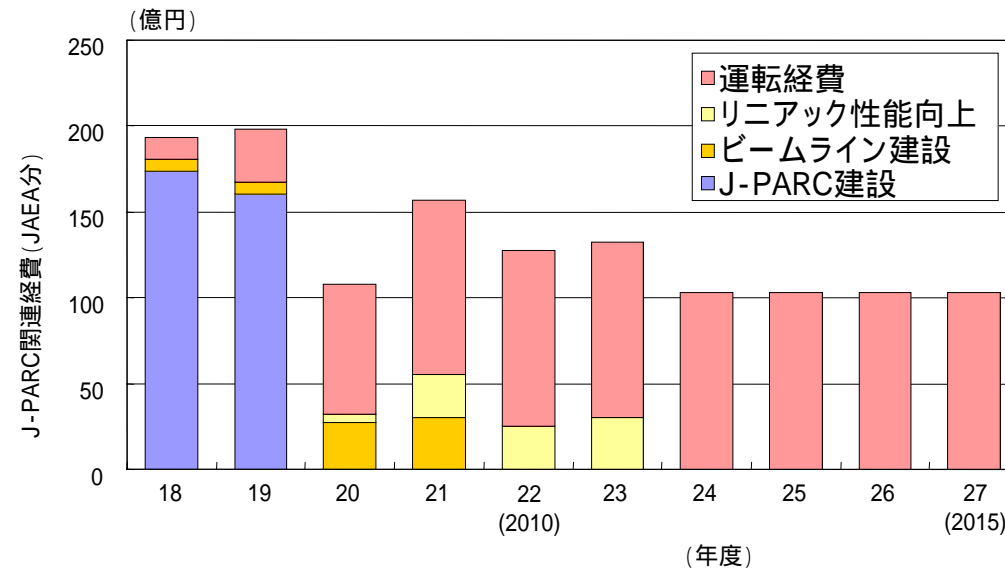


施設整備予算(第 期分)
1527億円 (うちJAEA分 860億円)

予算の確保と共用促進法の適用

J-PARC(第 期)建設は、H19年度でほぼ終了

供用開始後の運転経費予算の確保が最大の課題
(JAEA分として最大100億円/年)



J-PARCを共用促進法の対象となる特定先端大型研究施設に位置づけ、同法に基づく補助金による運転経費の確保をめざす。

特定先端大型研究施設

世界最高レベルの性能を有し、広範な分野における多様な研究等に活用されることにより、その価値が最大限に発揮される大規模な研究施設

次世代スパコン



現行適用施設

SPring-8



J-PARC



今後の適用を要望中

競合するパルス中性子施設

ISIS
ラザフォードアップルトン研究所

ビームライン数最大の中性子施設
出力: 240kWに増強
パルス繰り返し数: 50Hz
設置可能ビームライン数: 33本
H19(2007)年9月増強完了予定

パルス強度最大の中性子施設
出力: 1.0MW
パルス繰り返し数: 25Hz
設置可能ビームライン数: 23本
H20(2008)年10月完成予定

J-PARC

SNS
オークリッジ国立研究所

パワー最大の中性子施設
出力: 1.4MW、
パルス繰り返し数: 60Hz
設置可能ビームライン数: 24本
H18(2006)年5月完成

J-PARCは、中性子以外にも種々の2次粒子が利用可能な多目的研究施設。パルス中性子に関しては、アジア・オセアニアの「地域センター」としての位置づけ。K中間子研究においては世界の中心。ニュートリノ研究では世界三大計画の一つ。

ISISは、現在稼働中の世界最強パルス中性子施設(160kW)。加速器の240kWへの増強ならびに第2ターゲットの新設工事中。放射光施設DIAMONDを隣接して建設。

米国SNSは、本年5月に中性子ファーストビーム達成。「ナノサイエンス・ナノテク研究センター」の中核拠点の一つ。

国際的COEに相応しい施設とするための課題

施設の整備

- ・初期設定出力達成(0.6 1.0MW)のためのリニアック性能向上
- ・中性子利用実験装置(ビームライン)の整備
- ・研究環境の整備(ユーザー居室、実験準備室、宿泊施設、食堂など)
- ・核変換研究(第 期計画)の具体化

運営体制の構築

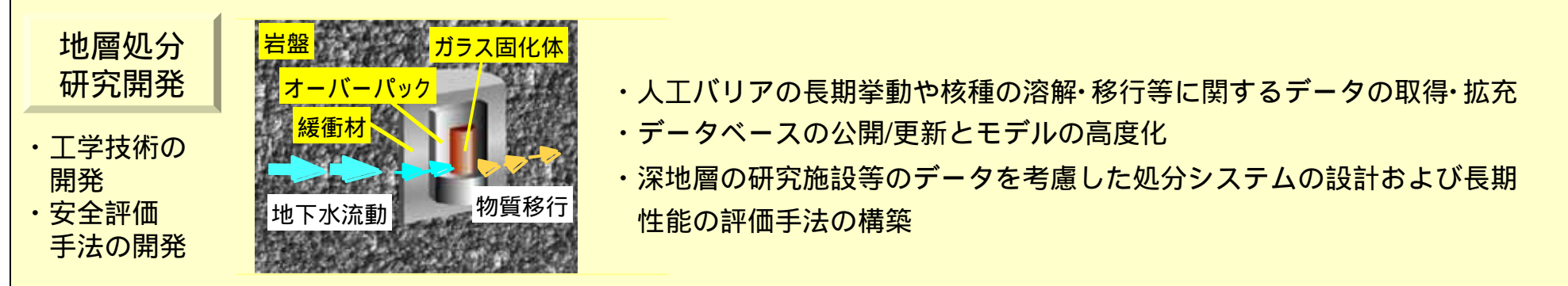
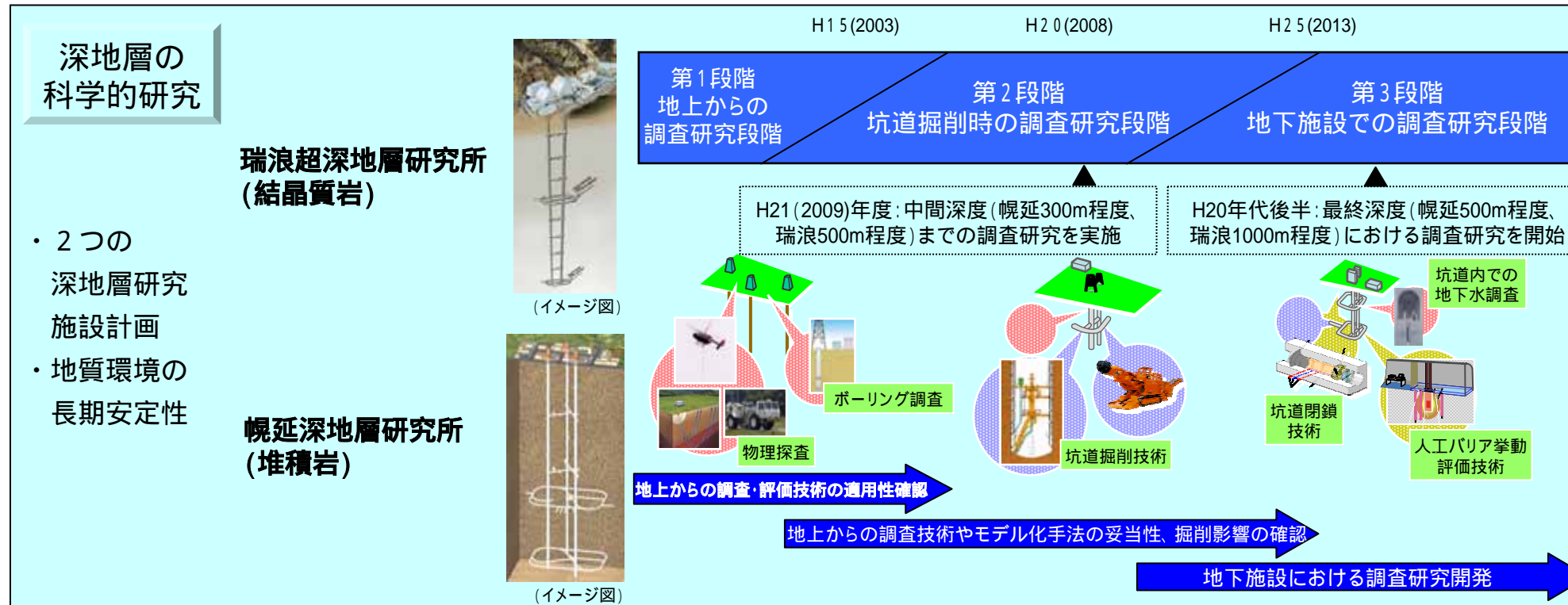
- ・JAEA-KEKが一体化した運営(大学共同利用制度との整合)
- ・ユーザー支援体制、課題審査制度、利用料金設定
- ・人員確保

研究内容の充実

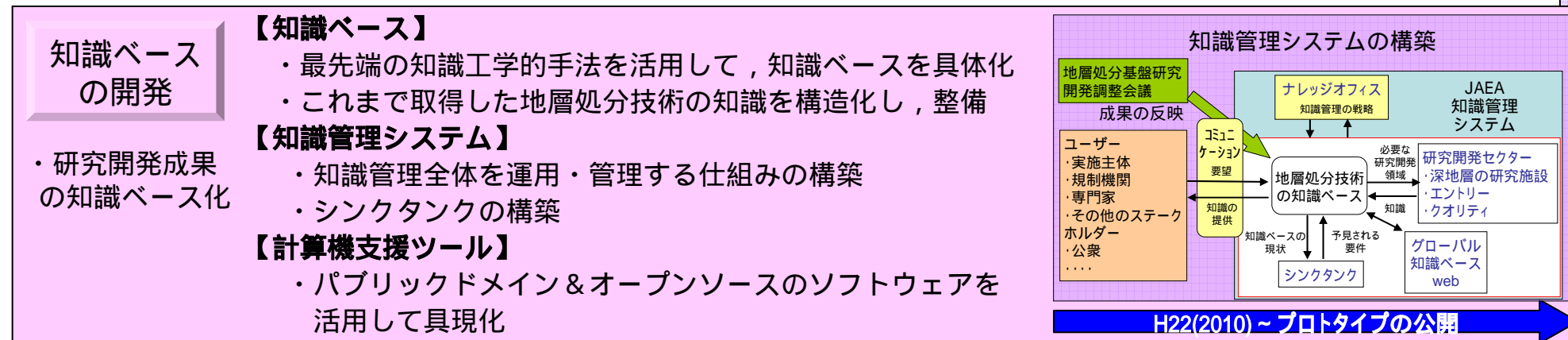
- ・優秀な研究者の育成、確保
- ・中性子産業利用を充実させるための方策 など

高レベル放射性廃棄物の処理・処分技術に関する研究開発

高レベル放射性廃棄物の地層処分に資する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等に関する研究開発等を推進する。



知識ベースとして体系化



政策目標

成果目標

他の研究開発機関と連携して研究開発を進め、その成果を地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を支える「知識ベース」として体系化

高レベル放射性廃棄物の地層処分の実現に向け、
基盤的な研究開発を着実に推進

研究開発成果をタイムリーに提供するために

- 十分なリードタイムをもった研究開発の着実な推進

地層処分技術に関する基盤的な研究開発の着実な実施

- 「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」(H12.9閣議決定、H17改定)
- 「国及び関係機関は、最終処分の安全規制・安全評価のために必要な研究開発、深地層の科学的研究等の基盤的な研究開発及び地層処分技術の信頼性の向上に関する技術開発等を積極的に進めていくものとする。」
(同様の趣旨が、法律付帯決議、原子力政策大綱にも記載)
- 処分事業、安全規制と機構が行う研究開発は密接に関連

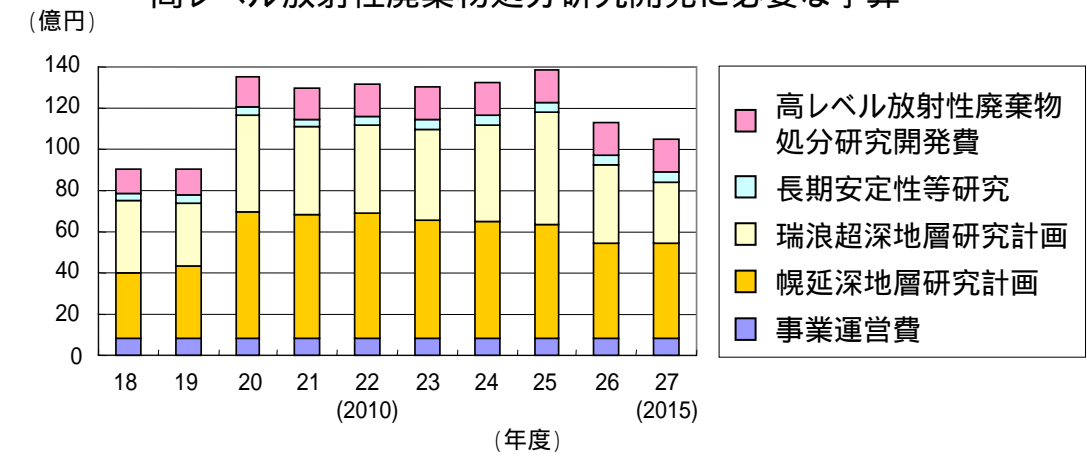
処分事業、安全規制に資するため、十分なリードタイムを持って研究開発を進め、技術基盤となる成果をタイムリーに提供することが重要

- 精密調査地区の選定(H20年代前半)前:
深地層の研究施設(幌延、瑞浪)における中間深度(幌延300m程度、瑞浪500m程度)までの調査研究により、地上からの調査・評価技術の妥当性の確認及び設計・安全評価手法の高度化を図り、これらの成果を知識ベースとしてとりまとめ、技術基盤として提供
- 精密調査後半の「地下施設」の建設(H20年代後半を想定)前:
「地下施設」での調査手法の妥当性の根拠となる技術基盤を提供
- 以上を確実に進めるために**研究開発の効率的な推進とその予算確保が重要**

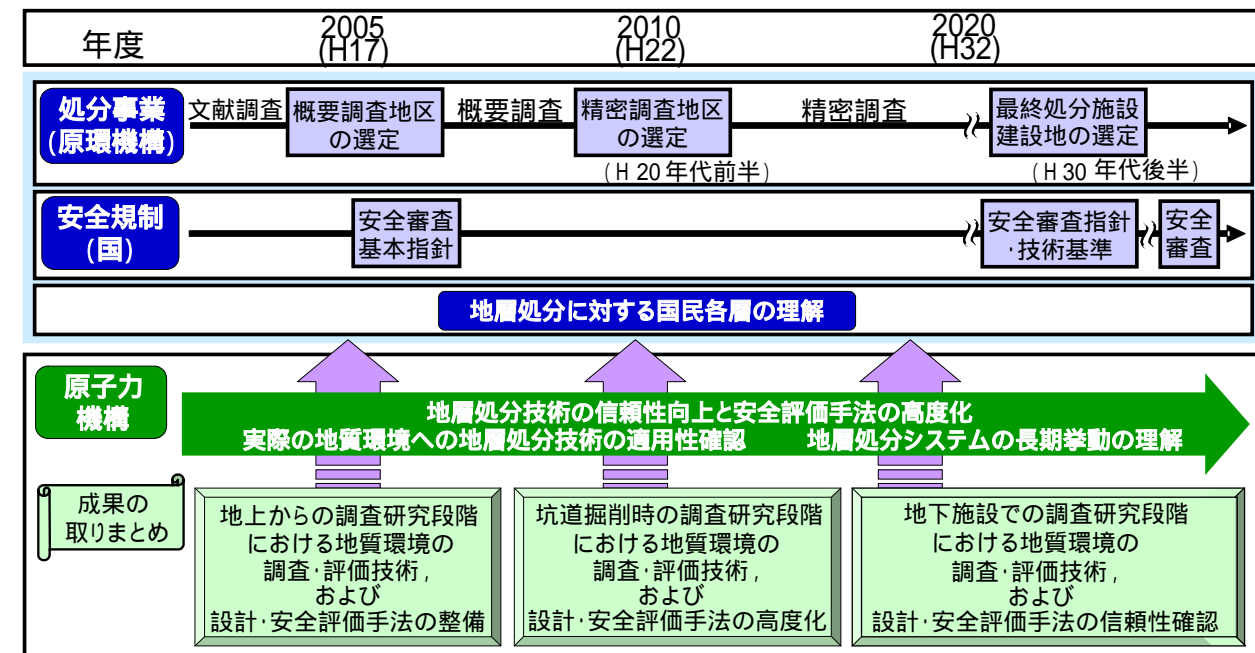
- 人材の育成-

- 技術基盤の整備及び提供にあたり、掘削が本格化した2つの深地層の研究施設計画や地層処分研究開発の着実な推進を図るため、人材の確保と育成が重要
- 処分事業は数十年もの長期にわたる事業であり、**技術継承を含めた長期的な人材育成が重要**

高レベル放射性廃棄物処分研究開発に必要な予算



事業費(H19(2007)年度～H27(2015)年度):約1,100億円



研究開発を円滑に進めるために

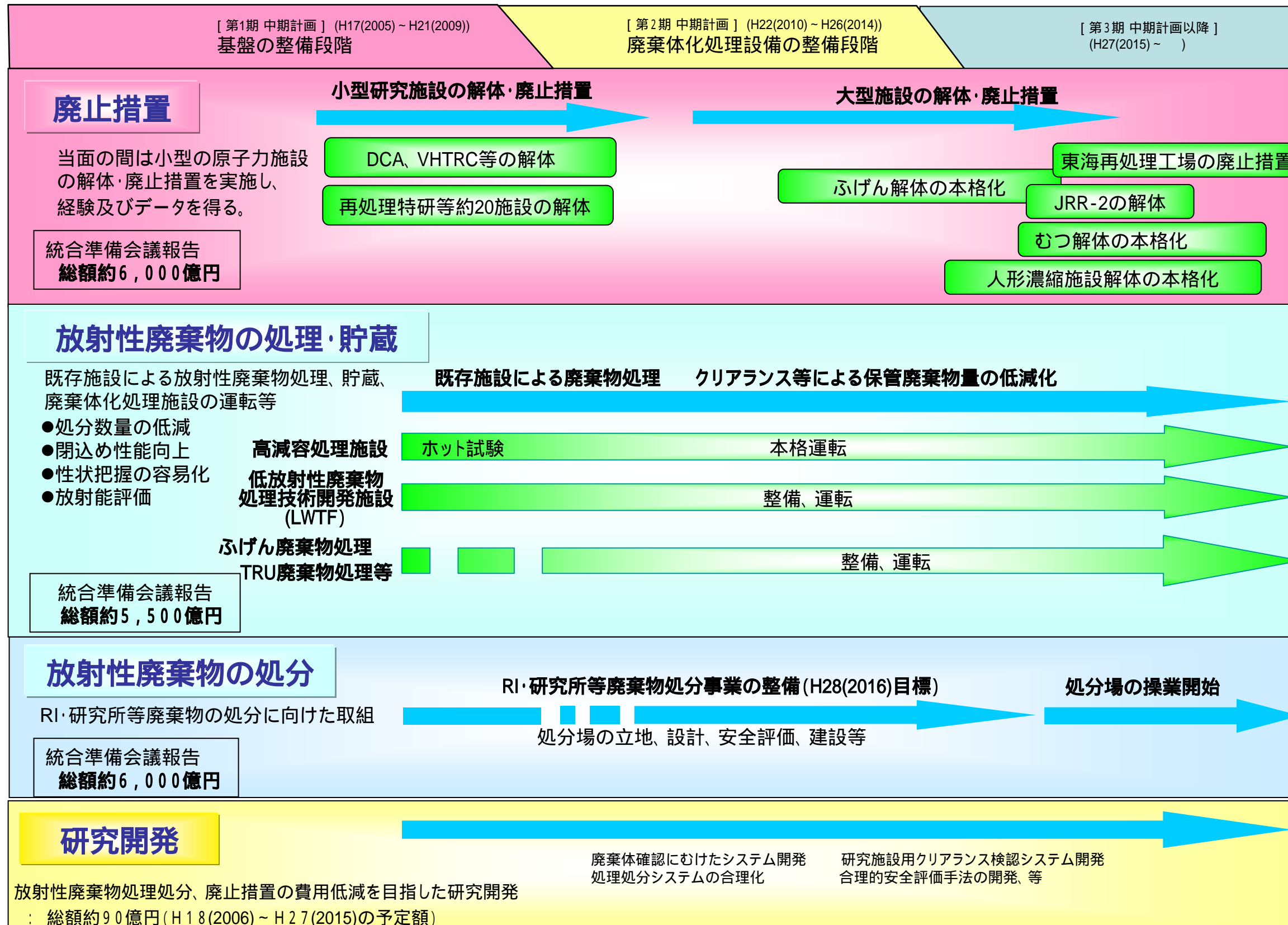
深地層の研究施設計画を安全・確実に進展させていくため、引き続き地元の信頼を得ていくことが重要

- 地域への情報提供、成果の公開といった透明性の確保
- 瑞浪、幌延の研究施設における環境対策の確実な実施
 - 坑内湧水及び掘削土(ズリ)等の対策

自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分

運転を終了した原子力施設の解体・廃止措置
RI・研究所等廃棄物の処分に向けた取組

原子力施設の運転等から発生する放射性廃棄物の処理
廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分を合理的に実施するための研究開発



目標

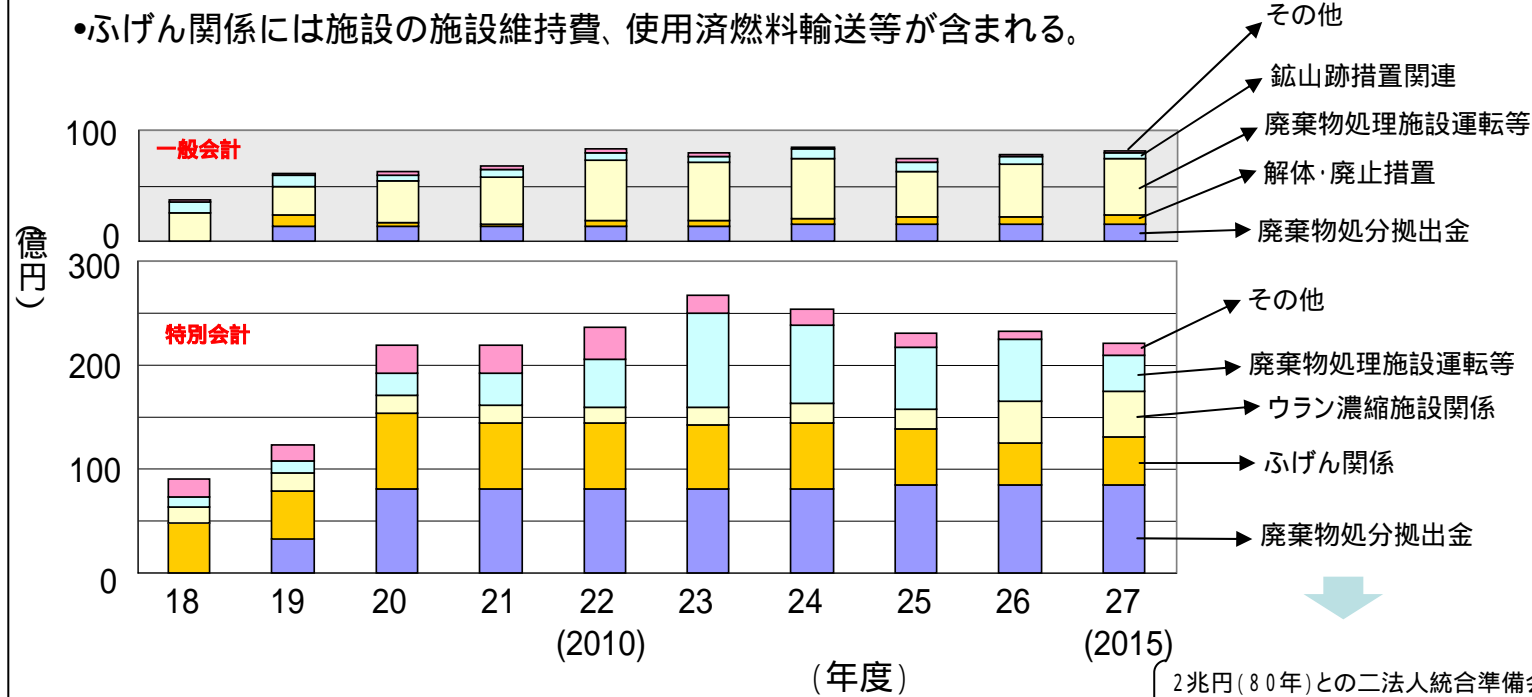
使命を終了した原子力施設の廃止措置
研究開発等によって発生する放射性廃棄物の合理的な処理処分

輸送も含め、80年間、2兆円で実施

予算の確保

10年間の合計
 一般会計:約 710億円
 特別会計:約2,100億円

- 廃棄物拠出金(浅地中処分、地層処分)及び廃棄物処理施設の運転が大きな割合を占める。
- ふげん関係には施設の施設維持費、使用済燃料輸送等が含まれる。



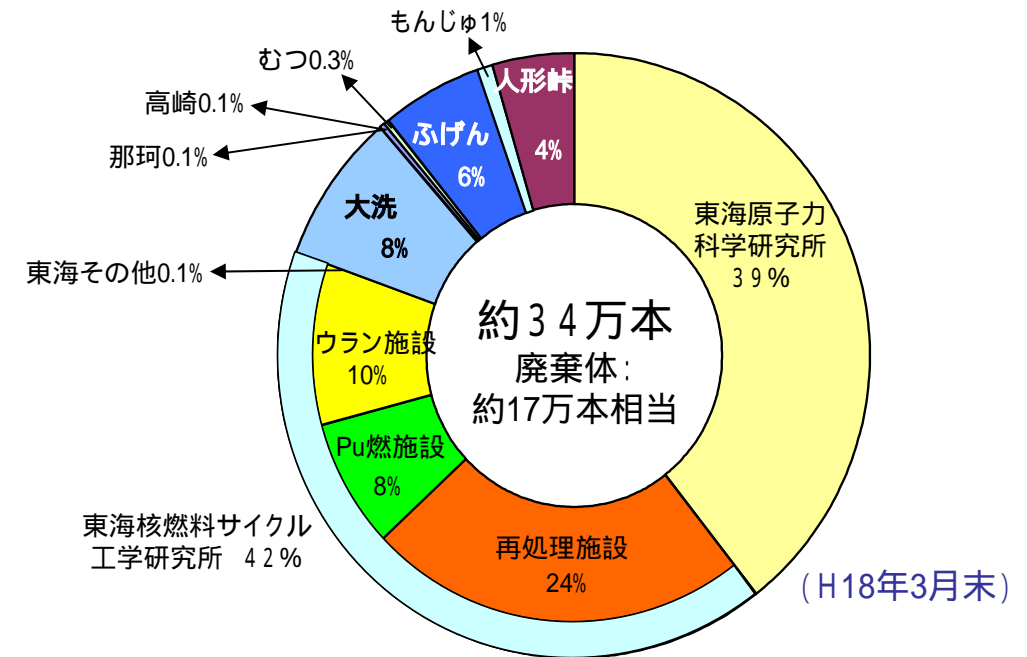
廃止措置・放射性廃棄物処理処分に係る予算推計

2兆円(80年)との二法人統合準備会での試算では、地層処分はH40年度以降であり、H20年度から処分費用を拠出することは、想定していなかった。

廃棄物貯蔵容量の確保

放射性廃棄物の貯蔵施設の容量不足が深刻化。
 クリアランス等による放射性廃棄物の低減化に向けた取組が必要。

- 貯蔵施設の増設は困難。
- 貯蔵施設が満杯になると原子力施設の運転を停止せざるを得なくなり、研究開発に過大な影響。



放射性廃棄物の貯蔵量

処分場の早期整備と操業

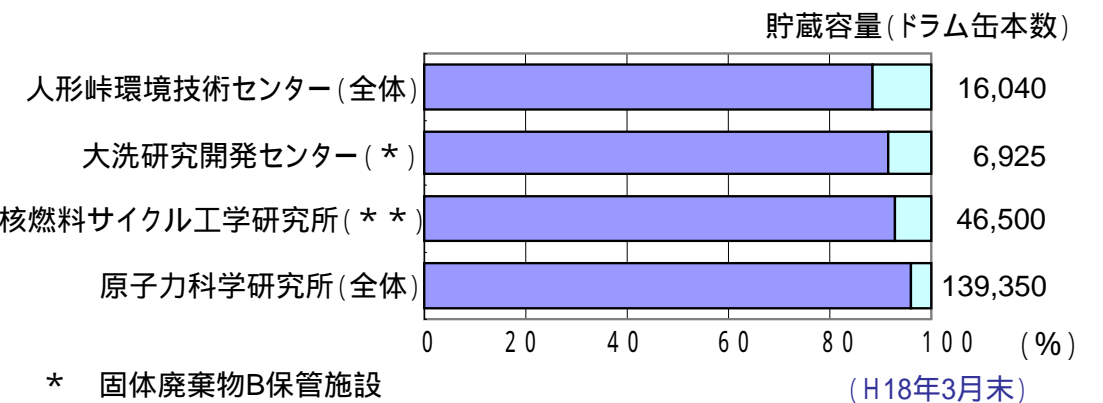
施設解体の遅れと放射性廃棄物の貯蔵期間の長期化により維持管理費が増加。
 処分場建設に向けた早期取り組みが必要。

- 文部科学省においてRI・研究所等廃棄物の処分事業に係る法制化の準備が進行中(H19年度通常国会での成立を目指す)。

処分場の概要

処分場規模: コンクリートピット埋設: 259,000本、
 トレンチ埋設: 360,000本
 総費用(建設、操業): 約2,300億円

処分場の概念



放射性廃棄物貯蔵施設における貯蔵割合

課題への対応

- RI・研究所等廃棄物処分事業の早期操業、廃棄物処理施設の整備。
- 機構全体の研究開発とのバランスを考慮しつつバックエンド対策予算を重点配分。
- 廃棄物拠出金(特別会計)の再処理役務廃棄物拠出金による充当を検討(文科省と財務省が協議中)

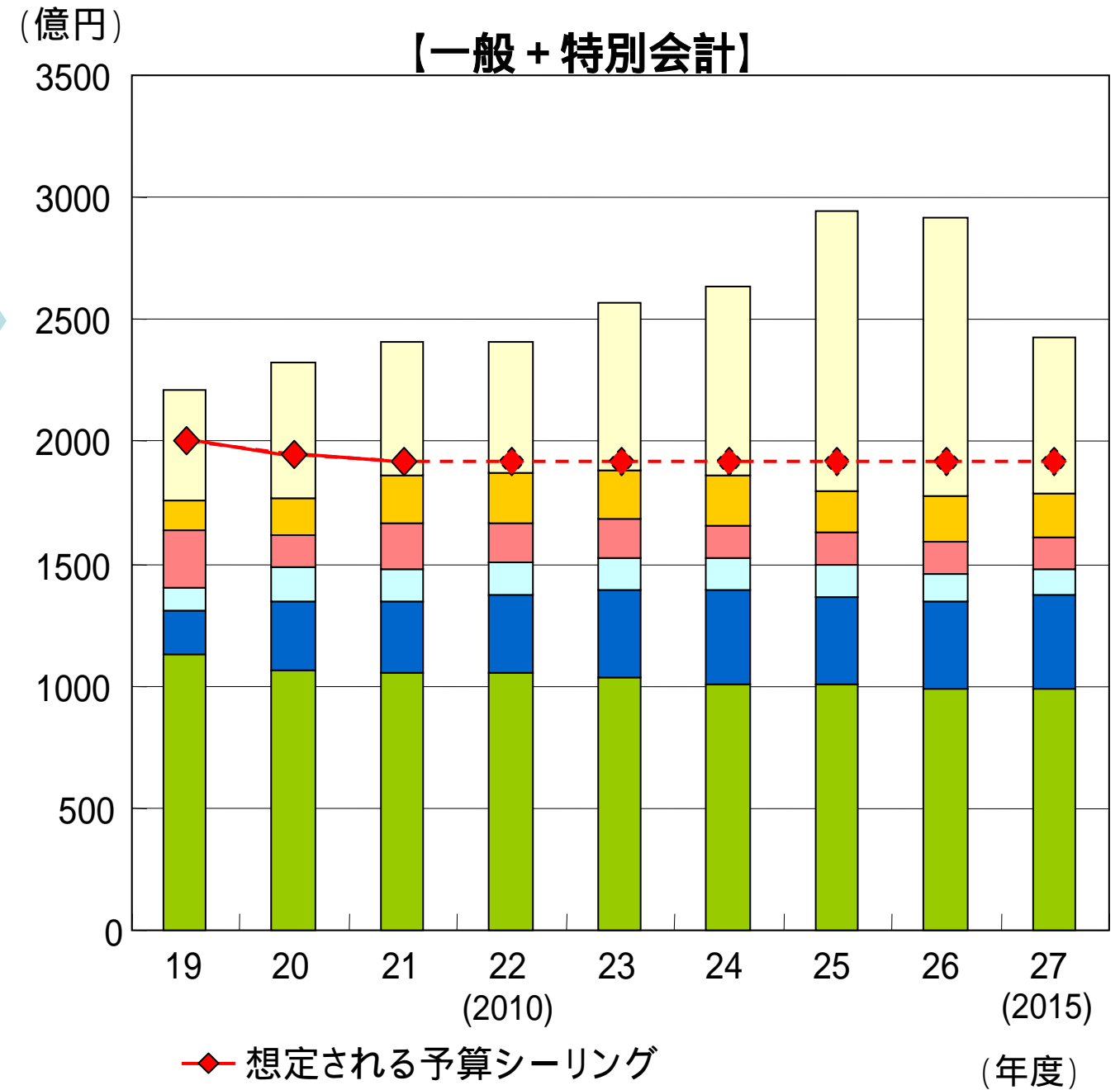
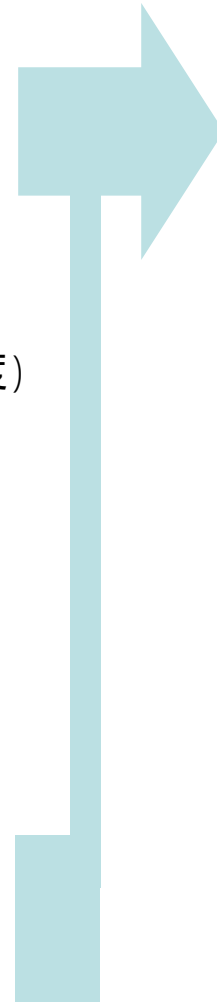
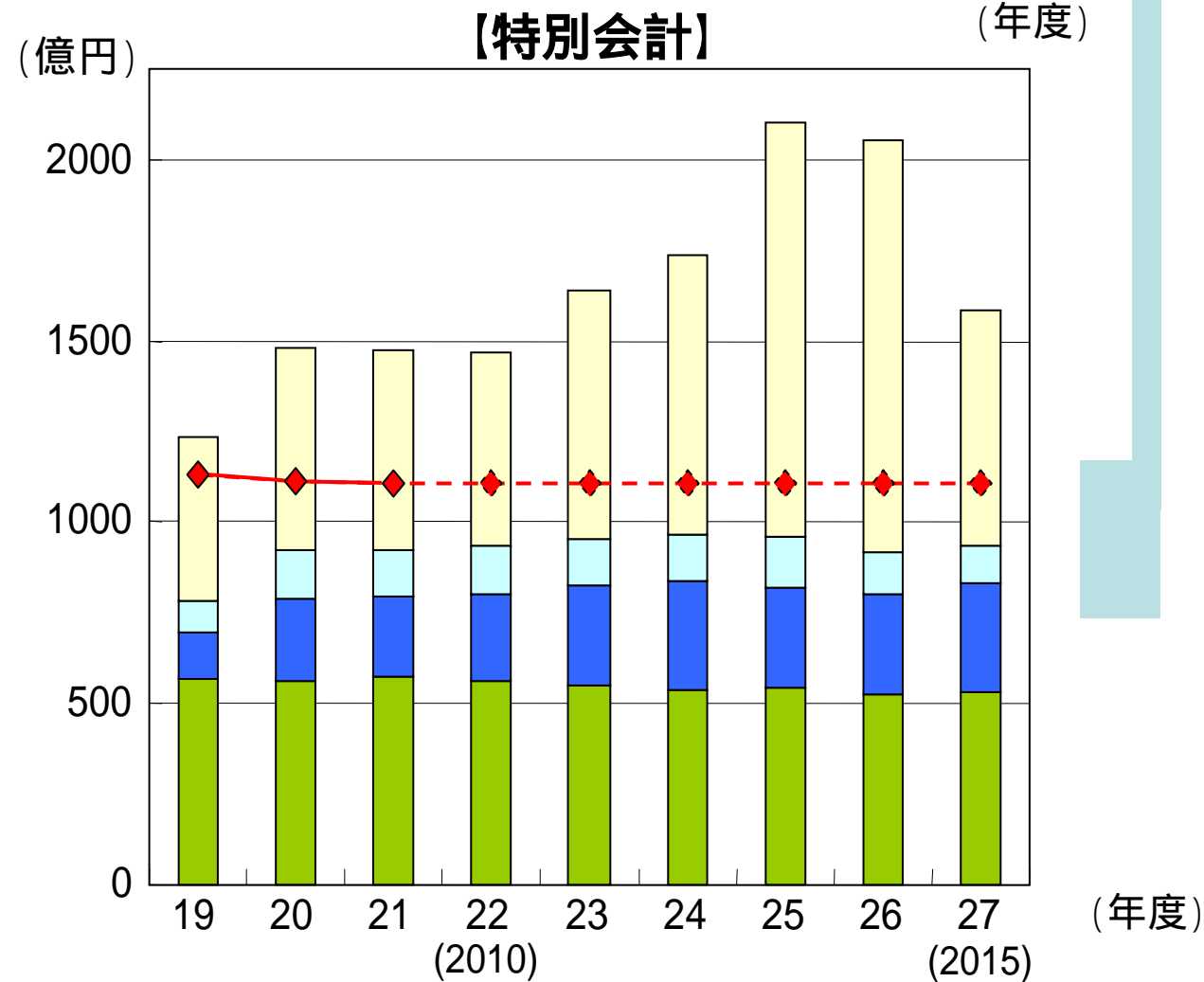
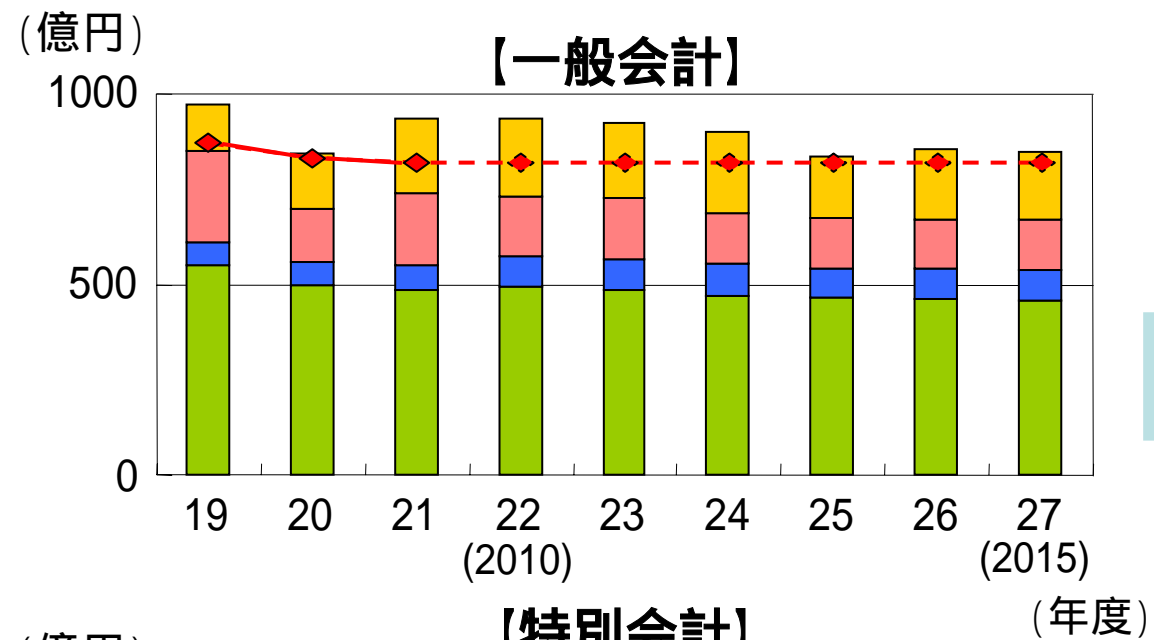


バックエンド対策を着実に推進することにより
 原子力事業者の模範として社会の信頼を得る。

後年度資金計画(H19年度～27年度)

第1期中期計画期間中(H20、21年度の2年間)における不足額(累計)は、「一般会計」で約130億円、「特別会計」で約740億円。

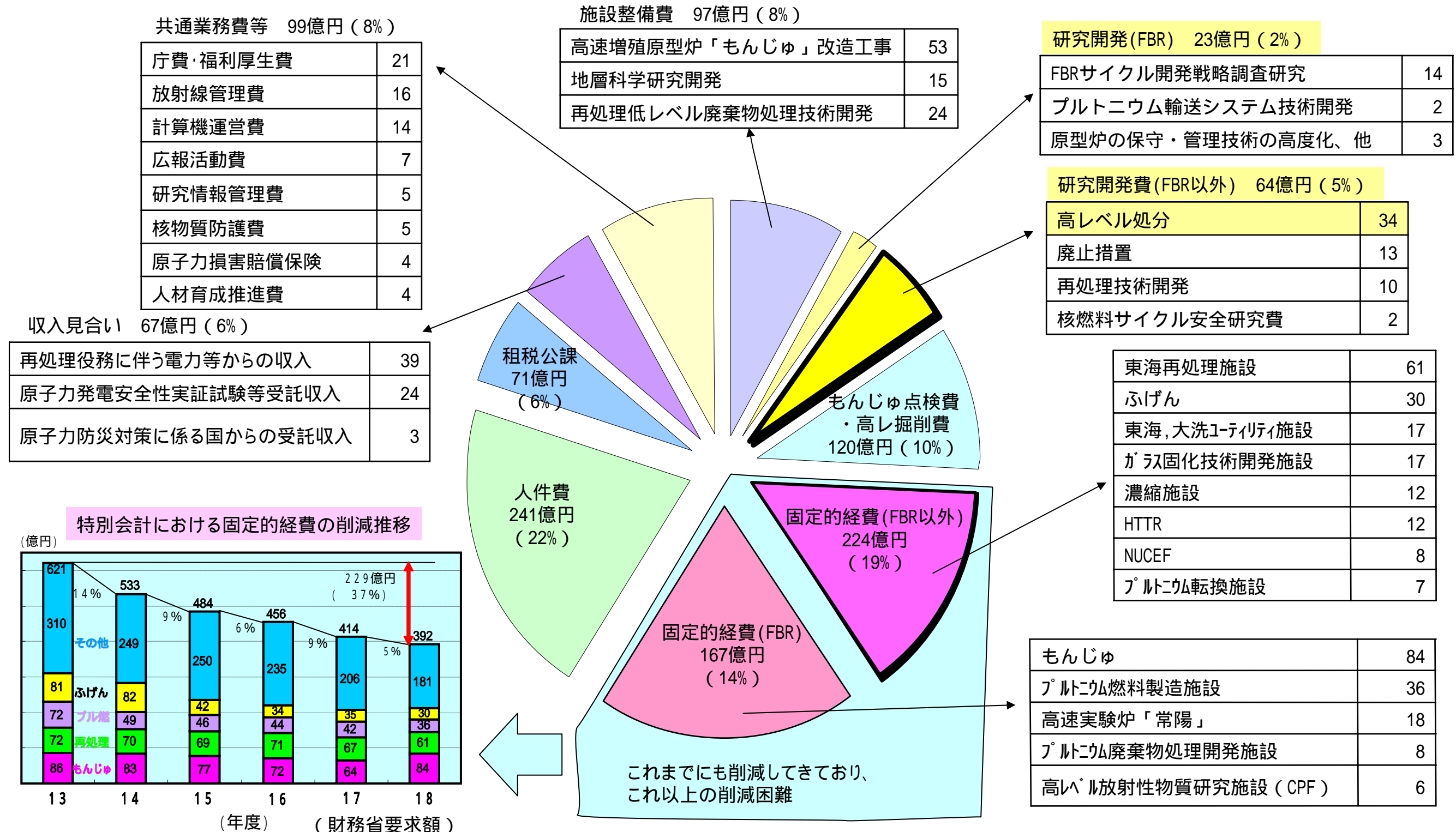
第2期中期計画期間中における不足額(累計)は、「一般会計」で約370億円、「特別会計」で約3,500億円。



- ◆ 想定される予算シーリング
- 高速増殖炉サイクル研究開発費
- 核融合研究開発費
- 量子ビーム応用研究費
- 高レベル放射性廃棄物処分研究開発費
- 廃止措置・放射性廃棄物処理処分研究開発費
- その他事業、人件費・管理費等

H18年度予算総事業費構成比 特別会計

全事業において徹底した合理化と効率化を進めて来た結果、以下のような費用構成になっている。
 変動的経費である研究開発費87億円のうち、FBRサイクル関連及び高レベル処分関連で約2/3を占める。
 固定的経費は、すでに徹底した合理化を進めて来た結果であり、H19年度予算では放射性物質を扱う施設として限界的な努力を行っている。それでもなお、H20年度以降、さらに合理化努力を継続するが、捻出可能な額は小さい。



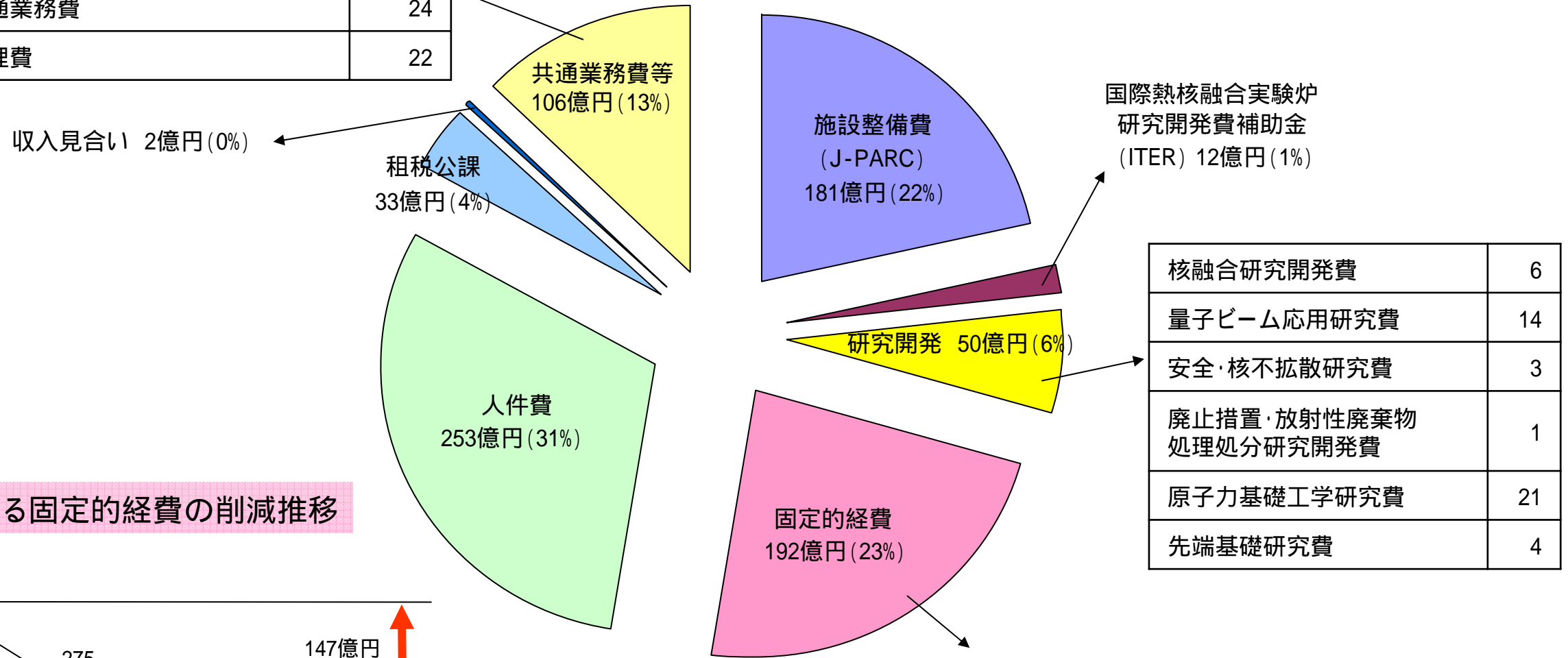
H18年度予算総事業費構成比 一般会計

全事業について合理化・効率化を図ってきている。

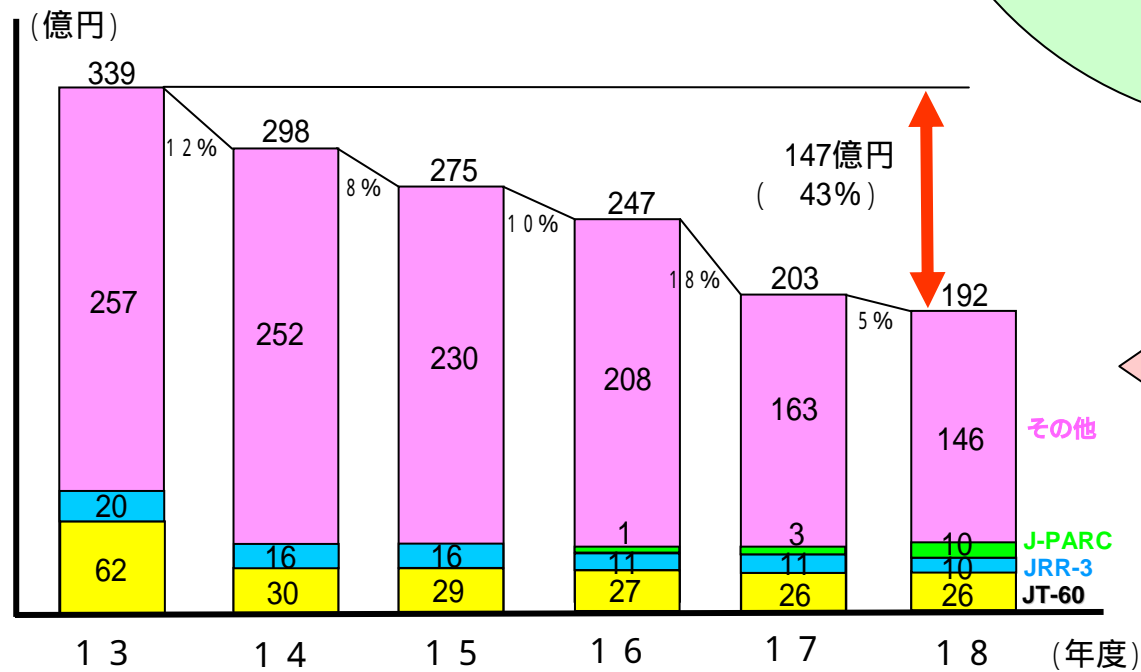
研究開発費については、ITER補助金を含めても、全体の7%程度を確保するに留まっている。

H13年度以降5ヵ年間で43%の削減を行ってきており、安全対策上、これ以上の削減は厳しい状況にある。

連携強化・社会要請対応活動費	60
共通業務費	24
管理費	22



一般会計における固定的経費の削減推移



これまでも削減してきており、これ以上の削減困難

経営課題

【これまでの経営努力】

原子力機構が行う研究開発の意義・重要性に対する国家的合意形成を、内閣府・文部科学省・経済産業省・自由民主党・日本経済団体連合会・原子力産業協会等に要請。

総合科学技術会議の第3期基本計画において、次のように位置づけられた。

「国家基幹技術」・・・高速増殖炉サイクル技術

「戦略重点科学技術」・・・ITER計画、高レベル放射性廃棄物処分技術

経済産業省の「原子力立国計画」において、高速増殖炉サイクル技術開発等が重点化された。

研究開発の重点化と効率化を推進。

外部資金(競争的資金の獲得など)の導入拡大。

経費と人員の削減による経営の合理化、事務処理の簡素化と迅速化を推進。



【更なる経営努力】 研究開発を実施するための資源(予算、人材)の確保

[予算]

中期目標を達成するための研究開発費が、原子力機構の合理化努力をもってしても確保できないため、以下を努力。

H18年度特別会計から一般会計に繰り入れた予算(約300億円)を、特別会計への戻し入れを働きかけ。

民間の拠出金(再処理役務廃棄物拠出金約2,000億円)等の受取制度の早期整備。

文部科学省並びに経済産業省における予算獲得のしくみの見直し等を要請。

(例：共用促進法適用による補助金の拡大、特別会計利用勘定と立地勘定比率の見直し)

更なる合理化努力の継続と発想の転換による合理化を追求。

[人材]

プロパー職員の削減により、技術基盤維持やプロジェクト推進に支障が出る恐れがあるため、研究員・技術員の任期付任用などによる人材確保策の検討。

次世代を支える人材確保のため、広く民間事業者、産業界の人材の拡充や技術継承のための体制づくりなどの検討。