



原子力機構の研究開発施設について

平成21年2月13日
独立行政法人日本原子力研究開発機構

原子力機構の事業の概要

- 原子力機構の目指すもの -

長期的エネルギー安全保障 地球環境問題の解決

核燃料サイクルの確立

高速増殖炉サイクル技術
(国家基幹技術)

高レベル放射性廃棄物処分技術

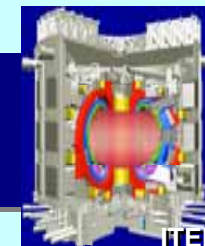
軽水炉サイクル事業支援

原子力による水素社会への貢献



国際競争力のある科学技術 を生み出す基盤

核融合研究開発



量子ビームテクノロジー



原子力の安全と平和利用 を確保するための活動

安全研究

核不拡散技術開発

自らの施設の廃止措置
廃棄物の処理処分

産学官との連携 国際協力
人材育成 原子力情報

共 通 的 科 学 技 術 基 盤

原子力基礎工学研究、先端基礎研究

原子力機構の主な研究開発施設(1)

安全確保を第一に運転・維持管理を実施

<p>高速増速炉サイクル技術</p>	 <p>概要: 高速増速炉サイクル技術の研究開発の中核となる高速増速原型炉 用途: 発電プラントとしての信頼性の実証及び運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立のための研究開発 性能: 出力280MWe(714MWt) 運転開始: 平成6年4月初臨界、平成7年8月送電開始</p> <p>もんじゅ〔敦賀〕</p>	 <p>概要: 高速増速炉開発のための試験や運転・保守技術の開発を行う、我が国初の高速実験炉。 用途: 高速増速炉(FBR)としての増速性能の実証等、FBRの研究開発に必要なデータの取得。FBR実用化に不可欠な高速中性子照射場として、FBR用燃料の高燃焼度化やマイナーアクチノイド(MA)含有燃料の照射試験等、FBRの経済性向上、環境負荷低減等に係る革新技術の開発を進めている。 性能(MK-): 熱出力: 140MW、中性子束(最大): 5.7×10^{15} n/cm²·sec、高速中性子束(> 0.1MeV)(最大): 4.0×10^{15} n/cm²·sec、 運転開始(MK-): 昭和52年4月(臨界)</p> <p>常陽〔大洗〕</p>	 <p>概要: MOX燃料製造に係る経済性向上等のための技術開発を行う施設 用途: MOX燃料の高燃焼度化・製造プロセスの簡素化等の製造技術開発、「常陽」「もんじゅ」用燃料の製造 性能: 処理能力 5トンMOX/年 運転開始時期: 昭和63年4月</p> <p>プルトニウム燃料第3開発室〔東海〕</p>	 <p>概要: 高速増速炉サイクル実用化研究開発のための再処理試験データを取得するホット試験施設 用途: 高速炉燃料の再処理技術に関する研究及び高レベル放射性廃液の処理・処分技術に関する研究 性能: 使用の方法 (1)高速炉燃料のせん断、溶解、分離等の湿式再処理試験及び基礎化学試験 (2)高レベル放射性廃液のガラス固化試験及びその固化体の物性試験 運転開始: 昭和57年</p> <p>高レベル放射性物質研究施設〔東海〕</p>
<p>高レベル放射性廃棄物処分技術</p>	 <p>概要: 地層処分のための深地層の科学的研究等を行う施設 用途: 研究坑道の掘削及び地質データの取得・評価による実際の地質環境への地層処分技術の適用性確認 性能: 仕様 立坑3本、深度500m予定 運転開始年: 建設中(10/10現在、深度250m程度までの掘削と調査研究を実施中)</p> <p>幌延深地層研究所〔幌延〕</p>	 <p>概要: 地層処分のための深地層の科学的研究等を行う施設 用途: 研究坑道の掘削及び地質データの取得・評価による実際の地質環境への地層処分技術の適用性確認 性能: 仕様 立坑2本、深度1000m予定 運転開始年: 建設中(10/10現在、深度300m程度までの掘削と調査研究を実施中)</p> <p>瑞浪超深地層研究所〔瑞浪〕</p>	 <p>概要: 地層処分研究のための化学平衡反応試験、熱-水-応力連成試験、亀裂ネットワーク岩体水理物質移行試験等を放射性物質を用いずに研究する施設 用途: 地層処分技術の信頼性向上、安全評価手法の高度化等に向けた基盤的研究 性能: 研究棟 鉄筋コンクリート造、地上4階、建屋面積:約4,500m² 第1・第2試験棟 鉄骨造、地上1階、各建屋床面積:約1,500m² 運用開始: 平成5年10月(研究棟)</p> <p>地層処分基盤研究施設〔東海〕</p>	 <p>概要: 放射性核種の移行に係る基本的データをRIを用いて取得する施設 用途: 地下深部を模擬した雰囲気制御装置を用いた核種(RI)移行の研究 性能: 鉄筋コンクリート造、地下1階/地上2階、延床面積:3,600m² 運用開始: 平成11年8月</p> <p>地層処分放射化学研究施設〔東海〕</p>

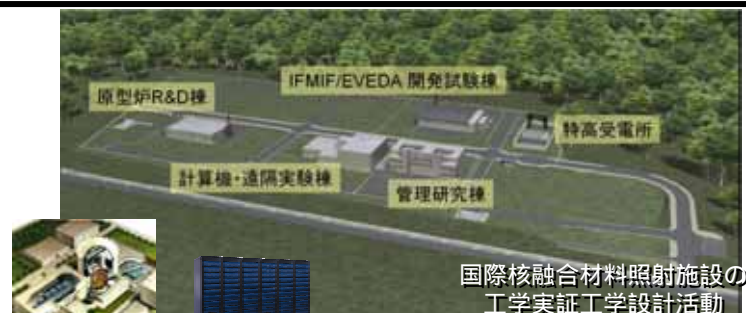
原子力機構の主な研究開発施設(2)

核融合研究開発



概要: トカマク型核融合実験装置
用途: 定常高ベータ化研究を中心とした炉心プラズマ研究
性能: トロイダル磁場 4T、プラズマ電流 3MA
運転開始: 昭和60年4月。平成20年8月に停止し、現在、装置を超伝導化するために改修中。

JT-60 [那珂]



幅広いアプローチの青森六ヶ所サイト完成予想図[青森]



概要: 超伝導工学試験装置
用途: 核融合炉用大型超伝導コイル開発に必要な超伝導コイル、超伝導導体、超伝導線材、及び構造材料の極低温での特性評価に使用。
性能: 最大磁場 15T、最大電流 60kA、
運転開始: 昭和56年4月

超伝導工学試験装置 [那珂]

量子ビームテクノロジー



概要: 大強度陽子加速器からの高エネルギー陽子を用いる複合研究施設
用途: 中性子・ミュオンビーム利用実験、K中間子などを用いたハドロン実験、ニュートリノ実験
性能: (目標50GeV性能)陽子ビーム出力1,000kW (3GeV)、750kW(、最大発生粒子数 中性子 $10^{17}/s$ 、ミュオン $10^{11}/s$ 、K中間子 $10^{10}/s$ 、ニュートリノ $10^{15}/s$
運転開始: 平成20年12月中性子・ミュオンビーム実験開始予定。平成21年2月ハドロン実験開始予定。平成21年4月ニュートリノ実験開始予定。

J-PARC [東海]



概要: 4台のイオン加速器(AVFサイクロトロロン、タンデム加速器、シングルエンド加速器、イオン注入装置)を擁するイオン照射研究施設
用途: イオンビームを用いた、ライフサイエンス、ナノテク・材料、宇宙・原子力材料等の研究開発
性能: 最大加速エネルギー 90MeV(H⁺)
運転開始: 平成3年3月

イオン照射研究施設(TIARA)[高崎]



概要: 低濃縮ウラン軽水減速冷却プール型原子炉
用途: 中性子ビーム実験、原子炉用燃料・材料照射、RI(ラジオアイソトープ)の製造、放射化分析等
性能: 定格出力20,000kW、最大熱中性子束 $3 \times 10^{14}/cm^2 \cdot sec$
運転開始: 昭和37年9月(平成2年3月改造)






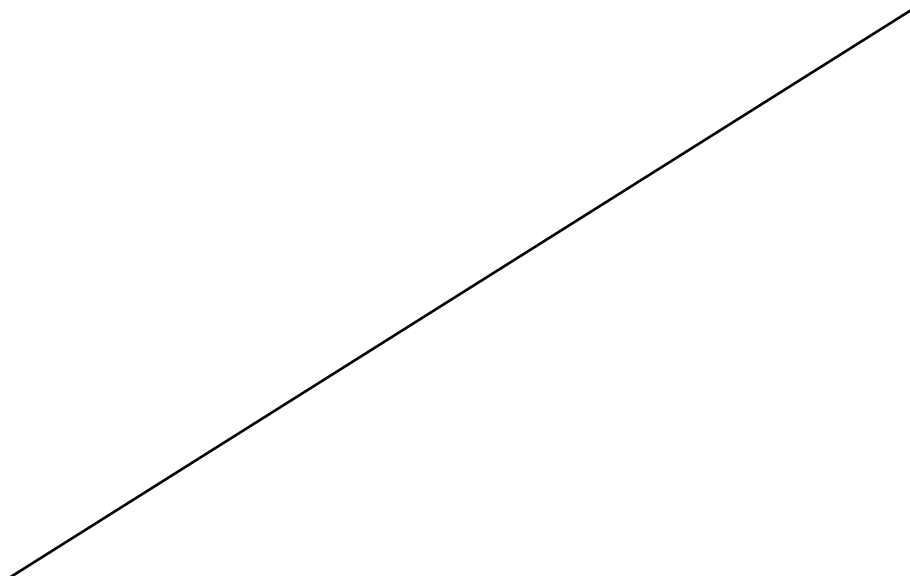
JRR-3 [東海]



概要: 低濃縮ウラン軽水減速冷却スイングプール型原子炉
用途: 医療照射(BNCT: ボロン中性子捕捉療法)、教育訓練、放射化分析、RIの製造等
性能: 定格出力 3,500kW、最大熱中性子束 $5.3 \times 10^{13}/cm^2 \cdot sec$
運転開始: 昭和40年1月(平成10年7月改造)

JRR-4 [東海]

原子力機構の主な研究開発施設(3)

<p>軽水炉サイクル事業支援</p>	 <p>分離精製工場等 概要: 使用済燃料再処理技術開発の中核となる施設 用途: 運転・保守技術改良、関連技術開発、技術移転 性能: 処理能力 0.7トン/日 運転開始: 昭和55年12月(使用前検査合格)</p> <p>東海再処理工場(東海)</p>	 <p>概要: 低放射性廃棄物の処理技術開発を行う施設 用途: 運転・保守技術改良、関連技術開発 性能: 処理能力 400kg/日以上(焼却炉) 3m³/日以上(硝酸塩溶液蒸発缶) 0.3m³/日以上(スラリー蒸発缶) 運転開始: 建設中</p> <p>低放射性廃棄物処理技術開発施設(東海)</p>	 <p>概要: 高放射性廃液をガラス原料と共に溶融し、溶融したガラスを容器に注入しガラス固化体とする技術開発を行う施設 用途: 運転・保守技術改良、関連技術開発、技術移転 性能: 処理能力 0.35m³/日 運転開始: 平成7年12月(使用前検査合格)</p> <p>ガラス固化技術開発施設(東海)</p>
<p>原子力による水素社会への貢献</p>	 <p>概要: 高温工学試験研究炉 用途: 高温ガス炉の運転性能の把握、高温ガス炉の安全性試験、原子炉からの高温熱利用(水素製造、製鉄、発電、海水淡水化、地域 暖房)基礎研究等 性能: 定格出力30,000kW、冷却材(ヘリウム)最高出口温度 950 運転開始: 平成10年11月</p> <p>高温工学試験研究炉(HTTR)(大洗)</p>	 <p>概要: 熱化学法ISプロセスを用い、900の核熱を利用することにより、水を水素と酸素に分解し、水素製造を行う基礎試験装置。 用途: 水素製造基礎試験。 性能: 毎時30リッター規模の水素製造を1週間連続で成功。 運転開始: 平成16年度</p> <p>水素製造試験装置(大洗)</p>	

原子力機構の主な研究開発施設(4)

安全研究	<div><p>概要: プール型原子炉。反応度事故を模擬したパルス運転が可能 用途: 反応度事故時における原子炉燃料のふるまいを究明 性能: パルス運転時の瞬間最高出力 23,000MW 定出力運転時: 最高出力300kW 運転開始: 昭和50年6月</p><p>原子炉安全性研究炉(NSRR)〔東海〕</p></div>	<div><p>概要: 照射後試験施設 用途: 原子炉(原子力発電所)で照射された実用燃料等の照射後試験 主要設備: プール(1基)、コンクリートセル(6基)、コンクリートセル(2基)、鉛セル(5基) 運転開始: 昭和54年12月(国の安全審査基準等の策定に貢献している。)</p><p>燃料試験施設〔東海〕</p></div>	<div><p>概要: 軽水減速冷却タンク型原子炉 用途: 原子炉用燃料・材料、核融合炉用材料などの照射試験及びR1製造等 性能: 定格出力 50,000kW、最大熱中性子束 $4 \times 10^{14}/\text{cm}^2\text{sec}$ 運転開始: 昭和43年3月。平成18年に停止し、現在、平成23年度運転再稼働を目指して改修中。</p><p>JMTR〔大洗〕</p></div>	<div><p>臨界実験装置(STACY, TRACY)及びバックエンド研究施設(BECKY) 用途: 核燃料サイクル・放射性廃棄物の処分に関する安全研究、基礎・基盤研究を行う大型研究施設であり、NUCEFで行われる広範囲な研究開発を通じて、国の原子力安全規制行政を支援し原子力の安全確保に貢献すると共に、大学、関連研究機関、産業界等と連携し、これ等の分野に関する安全性、経済性の向上や科学技術基盤の高度化、人材の育成などに貢献する。 運転開始: 平成6年9月</p></div>
原子力基礎工学研究	<div><p>概要: 濃縮ウラン・プルトニウム燃料・水平2分割型原子炉 用途: 高速炉の炉心核特性に関する炉物理研究 性能: 定格出力 2kW 運転開始: 昭和42年4月</p><p>FCA〔東海〕</p></div>	<div><p>概要: 照射後試験施設 用途: 原子力プラント材料・燃料の照射後試験及びホット環境試験、TRU取扱試験 主要設備: コンクリートセル(3基)、鉛セル(1基)、グローブボックス(6台) 運転開始: 昭和57年11月(軽水炉高経年化対策など国の安全基盤研究へ貢献)</p><p>WASTEF〔東海〕</p></div>	<div><p>概要: 濃縮ウラン・プルトニウム燃料軽水減速型原子炉 用途: 軽水炉の炉心核特性に関する炉物理研究、教育訓練 性能: 定格出力200W 運転開始: 昭和37年8月</p><p>TCA〔東海〕</p></div>	<div><div><p>STACY 溶液燃料の臨界量測定を通じ、コンピュータシュミレーション技術の高度化、核燃料サイクル施設の運転管理技術の高度化に資する。</p></div><div><p>TRACY 臨界事故の模擬実験を通じて、臨界事故を想定した安全評価の精度の向上、臨界事故の対応能力の向上に資する。</p></div><div><p>BECKY 核燃料使用施設として、セル、グローブボックス等を備え、長寿命核種の分離プロセス、TRU高温化学、放射性廃棄物処分に係る研究に資する。</p></div></div> <p>NUCEF〔東海〕</p>

原子力機構の主な研究開発施設(5)



解体分別保管棟



減容処理棟

用途: 原子力科学研究所で発生・保管されている低レベル固体廃棄物を減容し、原子力科学研究所の廃棄物貯蔵裕度を確保することに加え、埋設処分のために必要な廃棄体(処分に適した形状)を作製するための施設。大型廃棄物の解体分別を行う解体分別保管棟及び溶融または圧縮により廃棄物の減容・安定化を行う減容処理棟から構成。

主な仕様

- ・解体分別保管棟: 最大取扱重量 約7ton、運転開始: 平成11年
- ・減容処理棟: 処理能力 溶融設備 約4ton/日 高圧圧縮装置 約10ton/日
施設完成 平成15年(現在、試験運転中)

高減容処理施設〔東海 原子力科学研究所〕



固体廃棄物の処理施設



液体廃棄物の処理施設



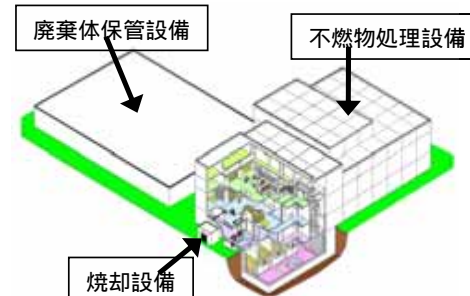
固体集積保管場

用途: 大洗地区で発生した廃棄物を受入れ、減容・固型化処理して貯蔵する。放射能レベルの低い放射性廃棄物について、可燃性固体廃棄物の焼却処理や液体廃棄物のセメント固化処理を行う。

主な仕様(処理能力):

- ・固体廃棄物
焼却処理装置 3m³/day 運転開始 昭和47年
圧縮処理装置 2m³/day 運転開始 昭和47年
- ・液体廃棄物
蒸発処理装置 3m³/h、化学処理装置 10m³/h 運転開始 昭和46年
アスファルト固化装置 100 /バッチ 運転開始 昭和48年

廃棄物処理施設・貯蔵施設〔大洗〕



概要: 茨城地区の低線量TRU系廃棄物を廃棄体に処理するための施設

用途: 主に核サ研の再処理、MOX、ウラン廃棄物を対象に、焼却、圧縮により減容し、セメント混練、モルタル充填により廃棄体化処理(廃棄物管理事業)

性能: 焼却量(約130t/年)、廃棄体製作量(検討中)

運転開始: 第1期 平成29年末頃(焼却設備)

第2期 平成35年頃(不燃物処理設備、廃棄体保管設備)

東海廃棄物廃棄体化施設〔東海 核燃料サイクル工学研究所〕



概要: 大洗センター燃料材料試験施設から発生する放射性固体廃棄物のうち、大型固体廃棄物及び雑固体廃棄物等の前処理を実施。

用途: 放射性固体廃棄物のうち、廃棄物管理施設で直接受入れ、処理することが不可能な大型固体廃棄物及び減容効果の期待できる雑固体廃棄物等の除染、解体等。

性能: 廃棄物受入条件: 最大重量2ton、最大寸法: 固体廃棄物A(ホール)2.2m口、固体廃棄物B(セル)1.5m口、固体廃棄物(セル)2.0m口、セル設備: セル能力(1.11 × 10¹³Bq)、(1.48 × 10¹⁰Bq)、ドライアイスプラスト、プラズマ溶断・解体設備、プレス(70ton)等。

運転開始: 昭和59年3月

固体廃棄物前処理施設(WDF)〔大洗〕



概要: 低レベル固体廃棄物のうち、線量の高い固体廃棄物の減容処理を実施。

用途: 「常陽」を用いた照射した燃料・材料の照射後試験に伴い発生する低レベル放射性廃棄物を減容して固化体を作製する。

性能:

運転開始(予定): 平成24年度
試運転

固体廃棄物減容処理施設(OWTF)〔大洗〕

原子力機構の主な研究開発施設(6)

施設の廃止: 中期計画に沿って実施

・使命を終えた、或いは中期目標期間中に使命を終える施設

- 研究炉2(JRR-2)、高温ガス炉臨界実験装置(VHTRC)、再処理特別研究棟、むつ地区燃料・廃棄物取扱棟、ウラン濃縮研究棟、同位体分離研究施設、高性能トカマク開発試験装置(JFT-2M)、液体処理場、圧縮処理装置、重水臨界実験装置(DCA)、東濃鉱山、新型転換炉「ふげん」、濃縮工学施設、ウラン濃縮原型プラント、東海地区ウラン濃縮施設、製錬転換施設、プルトニウム燃料第2開発室、ナトリウムループ施設、バックエンド技術建家、自由電子レーザー(FEL)、粒子工学試験装置の一部 等

・類似・重複する機能を他の施設に集約重点化することにより廃止する施設

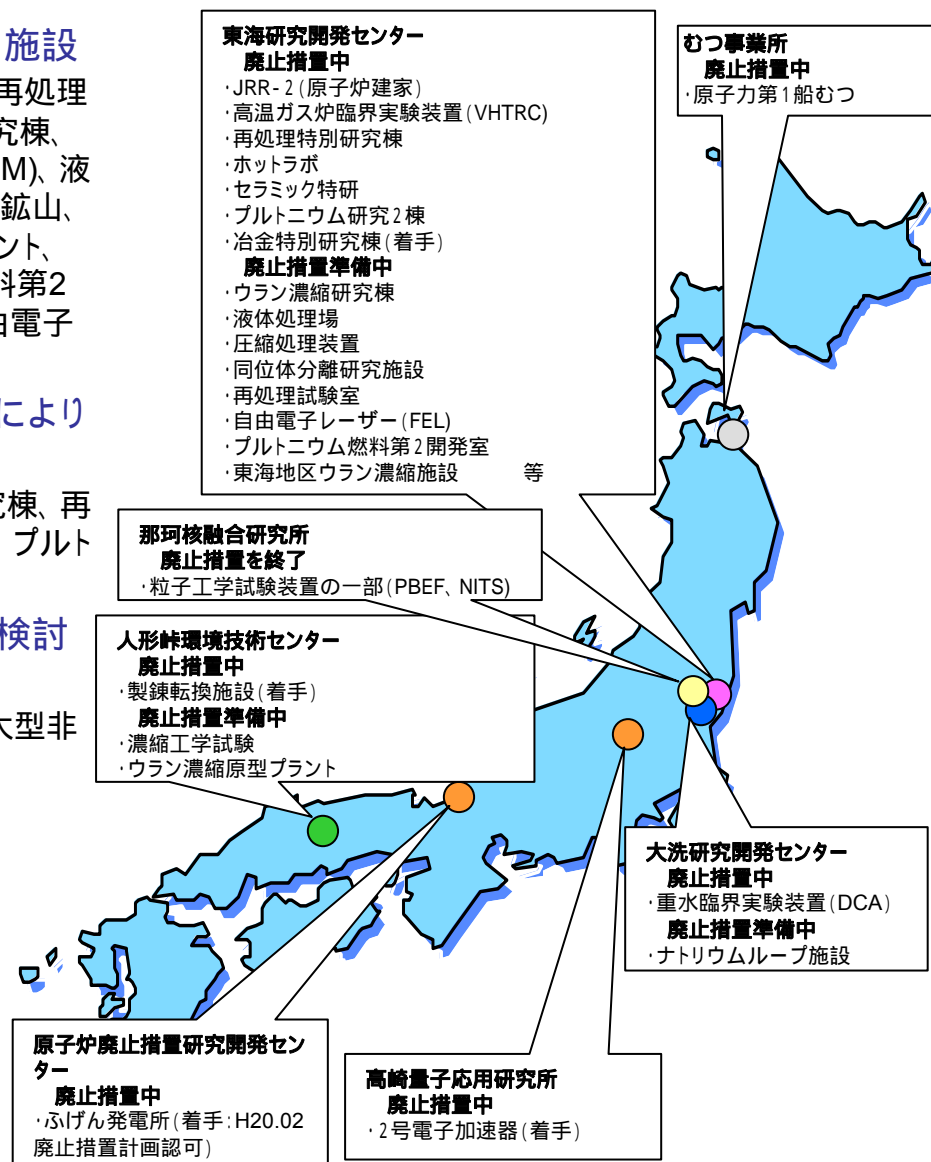
- ホットラボ施設、2号電子加速器照射施設、冶金特別研究棟、再処理試験室、プルトニウム研究2棟、セラミック特別研究棟、プルトニウム研究1棟 等

・中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する施設

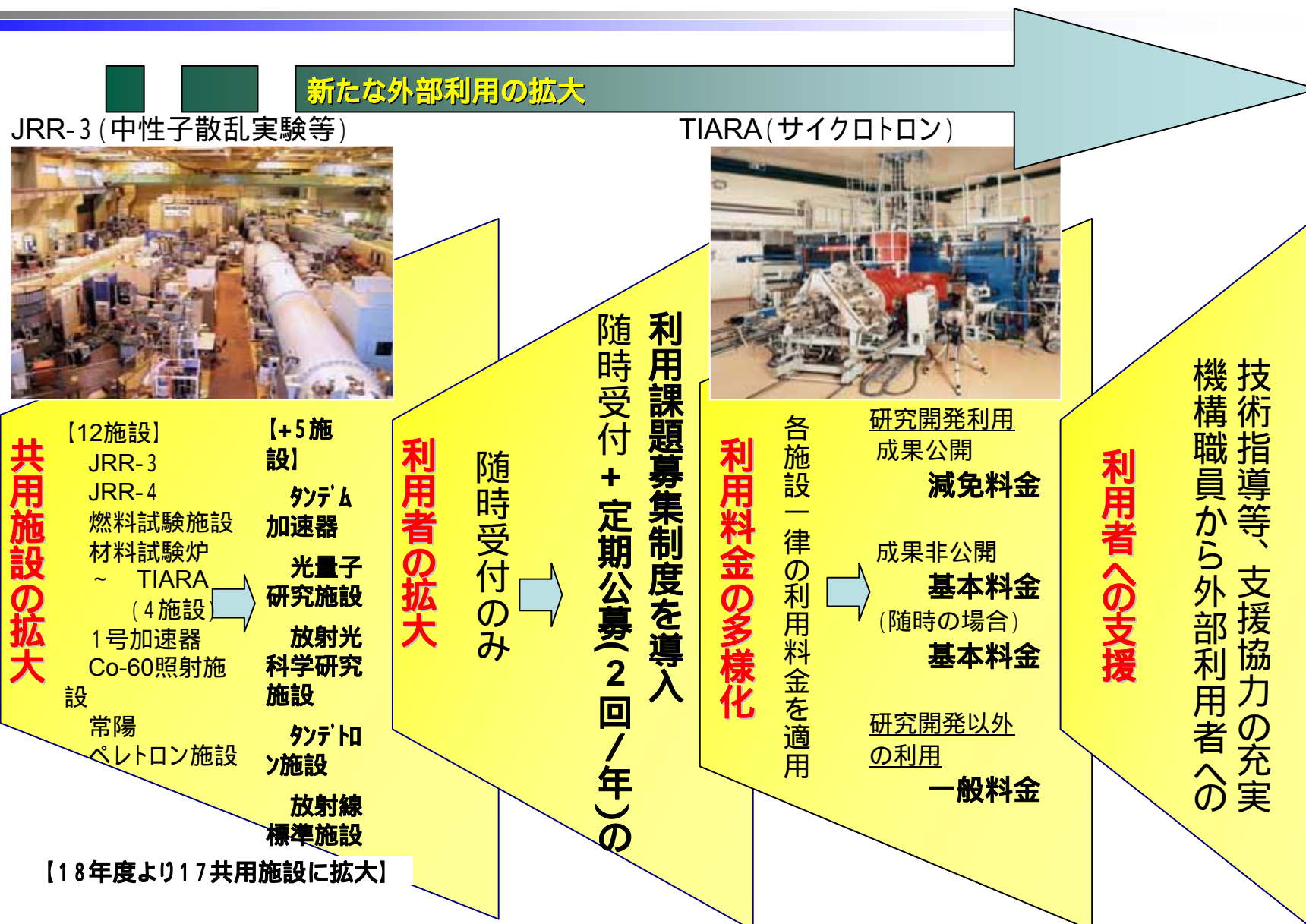
- 保障措置技術開発試験室施設(SGL)、東海再処理施設、大型非定常試験装置

なお、原子力施設の廃止措置については、当該施設に係る外部利用者等のニーズを確認した上で、廃止後の機構の研究開発機能の在り方、国内外における代替機能の確保、機能の他機関への移管、当該施設の利用者の意見等を踏まえて、具体的な原子力施設の廃止時期及び廃止方法の検討を行うものとする(中期計画抜粋)。

廃止措置の現状



原子力機構の施設共用の促進

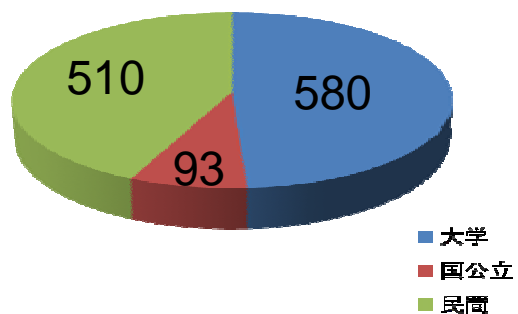


原子力機構法は、原子力機構の業務の1つとして「機構の施設及び設備を科学技術に関する研究及び開発並びに原子力の開発及び利用を行う者の利用に供すること」を定めている。

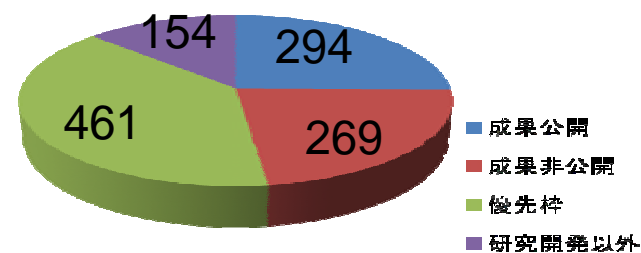
利用の実績(平成19年度)

所在地	施設名	利用者(件数)			利用区分				合計
					研究開発			研究開発 以外	
					一般枠		優先枠		
		大学	国公立	民間	成果公開	成果非公開			
東海	JRR-3	321	60	219	136	78	335	51	600
	JRR-4	78	2	52	4	17	68	43	132
	タンデム加速器	15	1	3	17	2	0	0	19
	燃料試験施設	0	0	2	0	0	0	2	2
	放射線標準施設	3	3	5	7	4	0	0	11
大洗	常陽	5	0	0	1	0	4	0	5
	材料試験炉	0	0	0	0	0	0	0	0
高崎	AVFサイクロトロン	25	9	5	24	6	9	0	39
	3MVタンデム加速器	15	5	2	15	2	5	0	22
	3MVシングルエンド加速器	2	0	0	1	0	1	0	2
	400kVイオン注入装置	15	0	2	7	0	10	0	17
	1号加速器	22	0	30	1	29	20	2	52
	コバルト60照射施設	15	1	173	1	123	9	56	189
関西	光量子化学研究施設	9	0	3	12	0	0	0	12
	放射光科学研究施設	39	9	1	49	0	0	0	49
東海	ペレトロン年代測定装置	5	0	1	6	0	0	0	6
青森	タンデトロン施設	11	3	12	16	8	0	0	26
合計		580	93	510	297	269	461	154	1183

利用者(件数)の内訳



利用区分の内訳



施設の運転維持・整備費等の確保

- 施設の運転維持・整備費等(*)は機構全事業費の40%程度(平成20年度)であるが、今後増大する見通し
 - 一般会計: J-PARCの本格稼動、ITER計画/BA活動でのJT-60改修、JMTR改修・運転再開等
 - 特別会計: もんじゅの運転再開など
- 運転維持費については、既にさまざまな観点から削減を実施
 - 設備・装置等の保守実績に基づく交換・更新頻度の延長、予備品の在庫調整
 - 定期検査や定期自主検査の周期延長による保守費用低減
 - 職員による点検作業範囲の拡大 など
- 円滑な研究開発業務実施のためには廃棄物関連施設の整備も必須

*: 固定的経費 + 安全確保費(高経年化対応等) + 施設整備費

➡ 基礎基盤研究等主要事業以外の事業の施設更新・新規施設整備は困難

施設の停止・廃止費用の確保

方策: 外部資金の獲得

- 共用促進法適用への働きかけ: J-PARCを特定先端大型研究施設に
- 競争的資金、受託研究等
- 施設の共用 (収入が施設の整備・拡充に使えるしくみ)