

# 資料編





# 資料1 原子力施設の概要

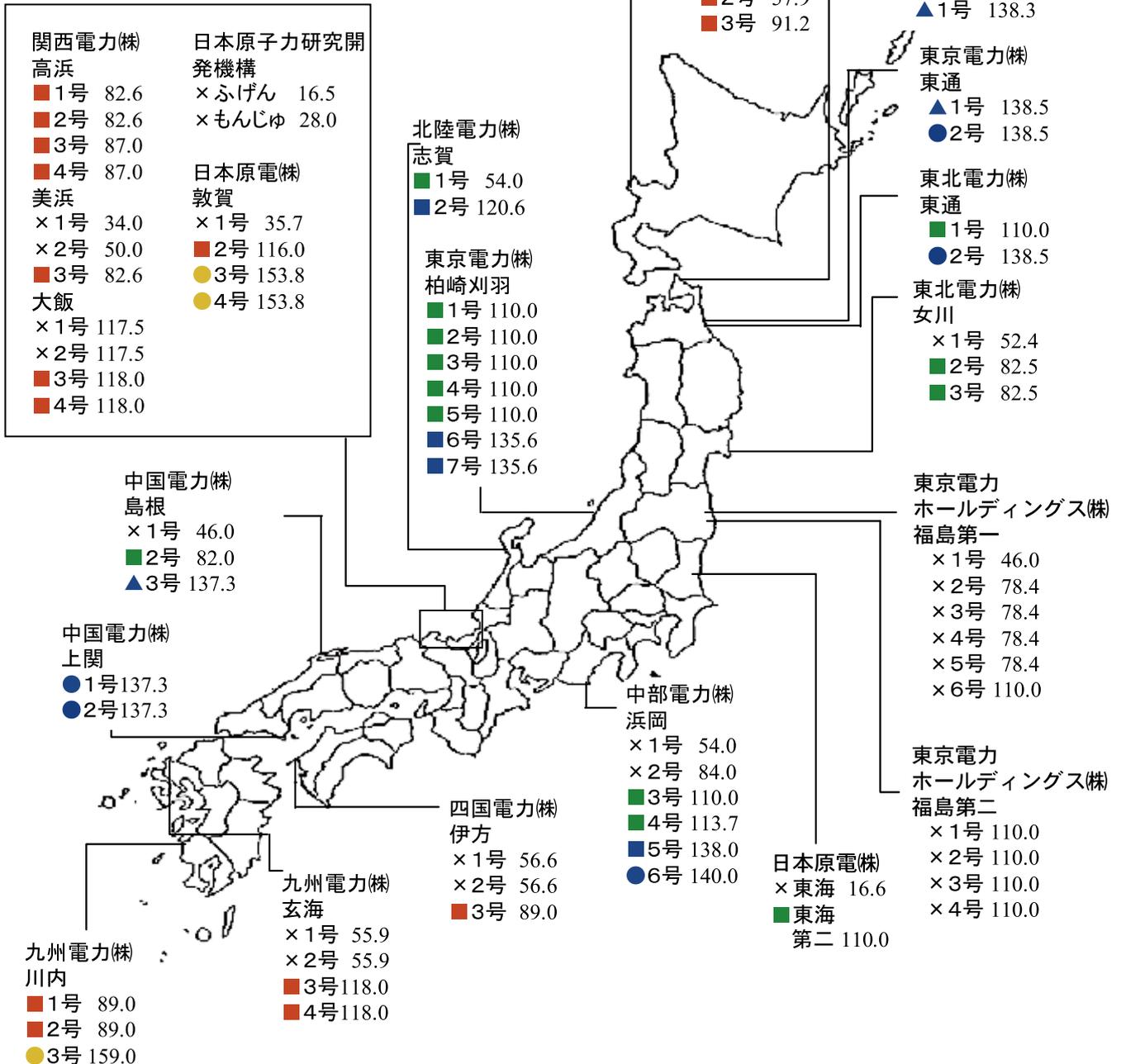
(資料1-1 国内の原子力施設の概要)

## ① 我が国の発電所立地地点

実用発電用原子炉		
●着工準備中	8基	1,158.2万kW
(計画段階含む)		
▲建設中	3基	414.1万kW
■運転段階	33基	3,308.3万kW
×廃止段階	24基	1,742.3万kW
計	68基	6,638.1万kW
研究開発段階炉		
×廃止段階	2基	44.5万kW
計	2基	44.5万kW

注) 数値は電気出力(万kW)を表す。  
令和6年4月末 現在

- PWR(加圧水型炉)
- APWR(改良型加圧水型炉)
- BWR(沸騰水型炉)
- ABWR(改良型沸騰水型炉)
- その他



## ② 試験研究用及び研究開発段階にある原子炉施設立地地点

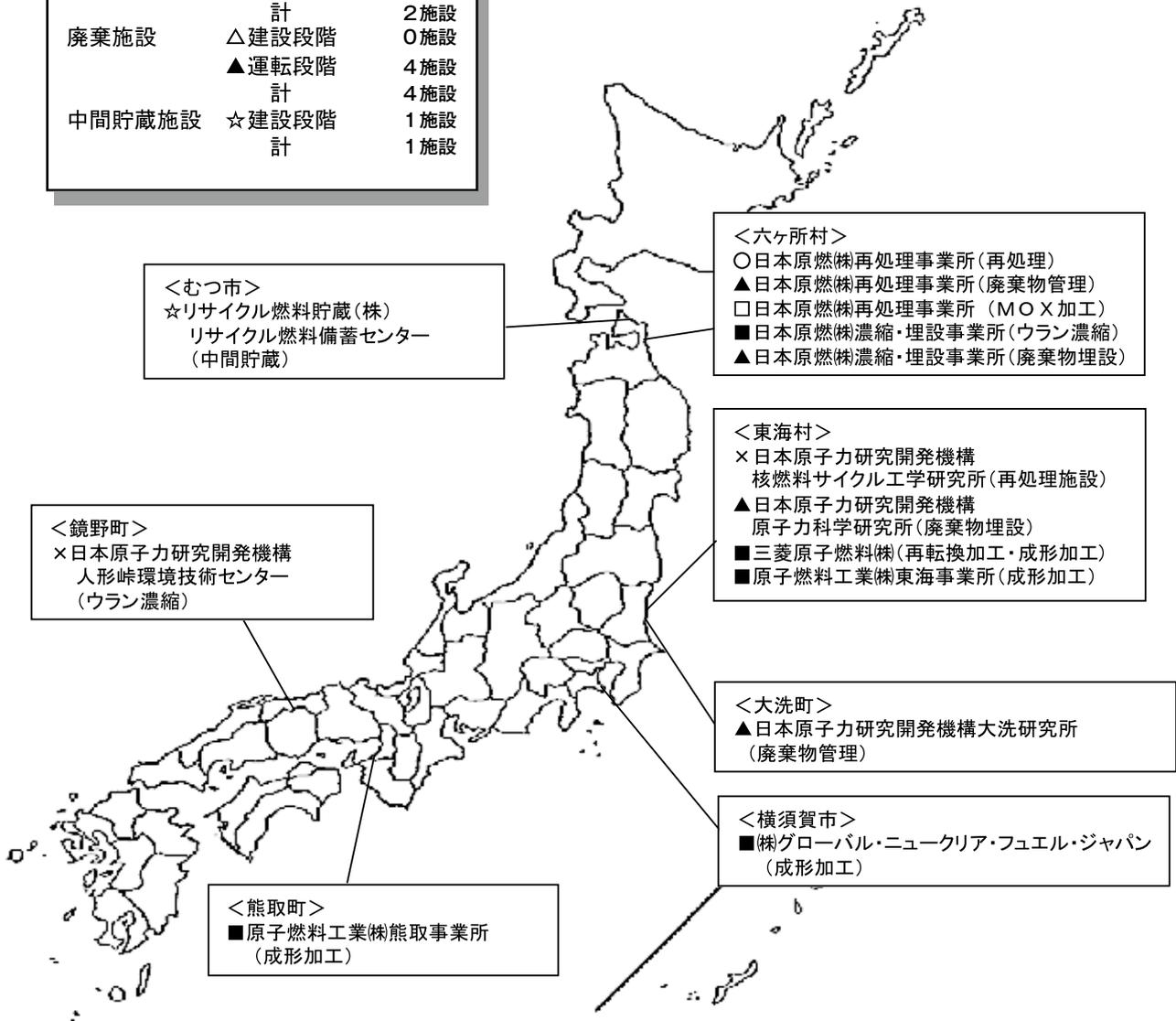
令和6年4月末現在



③ 核燃料施設(加工施設、再処理施設、廃棄施設及び中間貯蔵施設)立地地点

令和6年4月末現在

加工施設	□建設段階	1施設
	■運転段階	5施設
	×廃止段階	1施設
計		7施設
再処理施設	○建設段階	1施設
	×廃止段階	1施設
	計	2施設
廃棄施設	△建設段階	0施設
	▲運転段階	4施設
	計	4施設
中間貯蔵施設	☆建設段階	1施設
	計	1施設



<むつ市>  
☆リサイクル燃料貯蔵(株)  
リサイクル燃料備蓄センター  
(中間貯蔵)

<六ヶ所村>  
○日本原燃(株)再処理事業所(再処理)  
▲日本原燃(株)再処理事業所(廃棄物管理)  
□日本原燃(株)再処理事業所(MOX加工)  
■日本原燃(株)濃縮・埋設事業所(ウラン濃縮)  
▲日本原燃(株)濃縮・埋設事業所(廃棄物埋設)

<鏡野町>  
×日本原子力研究開発機構  
人形峠環境技術センター  
(ウラン濃縮)

<東海村>  
×日本原子力研究開発機構  
核燃料サイクル工学研究所(再処理施設)  
▲日本原子力研究開発機構  
原子力科学研究所(廃棄物埋設)  
■三菱原子燃料(株)(再転換加工・成形加工)  
■原子燃料工業(株)東海事業所(成形加工)

<大洗町>  
▲日本原子力研究開発機構大洗研究所  
(廃棄物管理)

<横須賀市>  
■(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン  
(成形加工)

<熊取町>  
■原子燃料工業(株)熊取事業所  
(成形加工)

① 原子力事業所位置図



事業所名	所在市町村
① 機構原科研	東海村
② 機構サイクル研	
③ 原電東海発電所・東海第二発電所	大洗町 鉾田市
④ 機構大洗	
⑤ NDC	東海村
⑥ 東京大学	
⑦ 原燃工	

事業所名	所在市町村
⑧ 核管センター	東海村
⑨ 三菱原燃	東海村 那珂市
⑩ 日本核燃	大洗町
⑪ JCO	東海村
⑫ 日本照射	
⑬ 積水メディカル	
⑭ 三菱マテリアル	那珂市

事業所名	所在市町村
⑮ QST那珂	那珂市
⑯ 東北大学	大洗町
⑰ 日揮HD	

: 主要4事業所  
 (原子力災害対策特別措置法対象事業所)  
 : 原子力災害対策特別措置法対象事業所  
 : その他の事業所

※住友金属鉱山は、令和元年10月23日に核燃料物質の使用許可を廃止

## ② 原子力事業所の概要

# 研究用原子炉施設

原子力の安全性を高めるため、より高性能な原子炉や燃料をつくるため、あるいは原子力を発電以外の目的で利用するため、研究開発を行っているのが研究用原子炉施設。次世代の原子力の担い手といえます。



### ① 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所

原子力の開発に関する研究などを総合的・効率的に行い、原子力利用の促進に寄与することを目的として設立されました。現在、わが国の原子力分野における中心的な機関として、最先端の施設を活用したユニークで先進的な研究開発が行われており、3基の研究用原子炉を所有しています。



研究用原子炉JRR-3



### ④ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗研究所

高速実験炉「常陽」、HTTR（高温工学試験研究炉）と関連する照射後試験施設等を活用し、高速炉の研究開発、高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発等を実施しています。さらに、これらの研究施設や研究実績に基づいて、福島第一原子力発電所の廃止処置支援、国内外の人材育成への貢献も行っています。



### ⑥ 国立大学法人東京大学大学院 工学系研究科原子力専攻

日本初の高速中性子源炉「弥生」をはじめ、各種の加速器やレーザ装置他を用いて、原子力開発の基礎研究をはじめ、中性子工学、核融合炉工学、量子ビーム工学研究など、原子力工学の総合的研究が行われています。これらの研究は、全国の大学や研究機関と共同で行われているものもあります。また、大学院生の教育・研究や専門職大学院生を含む学生の教育実習にも利用されています。

なお、原子炉「弥生」は、40年にわたり運転をしてまいりましたが、2011年3月をもって永久停止し、現在廃止措置中です。

# 原子力発電施設

原子力発電施設は、大きく分けて原子炉建屋とタービン建屋の2つから構成されています。原子炉の中で発生させた蒸気でタービンを回し、さらにタービンが発電機を回して電気をつくっています。県内で商業用としての原子力発電施設は、東海第二発電所のみです。



### ③ 日本原子力発電株式会社 東海第二発電所

日本初の大型原子力発電所として、1978年11月に営業運転を開始。福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、さまざまな安全性向上対策に取り組んでいます。

#### 防潮堤鋼管杭建込み

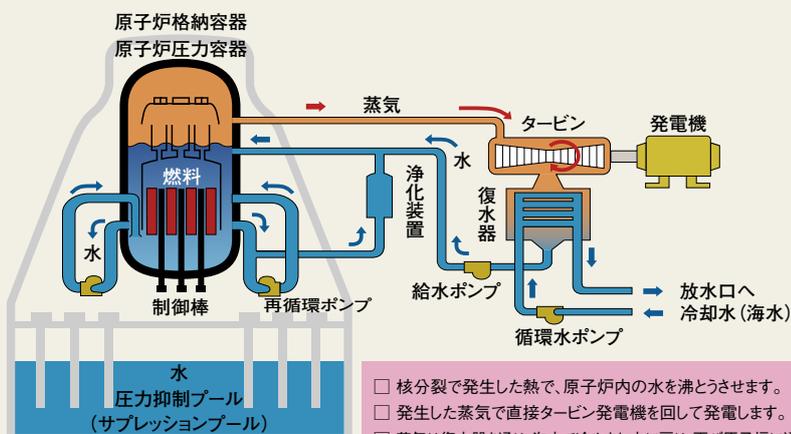


原子炉建屋 最上階



タービン発電機

#### 沸とう水型軽水炉のしくみ



- 核分裂で発生した熱で、原子炉内の水を沸とうさせます。
- 発生した蒸気で直接タービン発電機を回して発電します。
- 蒸気は復水器を通り、海水で冷やされ水に戻り、再び原子炉に送られます。

### ③ 日本原子力発電株式会社 東海発電所

1966年、日本初の商業用原子力発電所として営業運転を開始。1998年に運転を停止し、2001年12月から我が国初となる商業用原子力発電所の廃止措置に着手しました。約30年間をかけて施設を解体・撤去し、最終的に更地にすることを基本としています。

#### 1号熱交換器切断作業



## 使用済燃料再処理施設

使用済燃料を、ウラン、プルトニウム、核分裂生成物に分ける施設。この後、ウランとプルトニウムはMOX（プルトニウム・ウラン混合酸化物）燃料製造施設へ送られて、核燃料として再利用されます。この循環する一連の流れを核燃料サイクルといいます。



### ② 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所

東海再処理施設は、昭和52年のホット試験開始以降、累計約1140トンに及ぶ使用済燃料の再処理を通して、再処理技術の国内定着に先導的役割を果たし、六ヶ所再処理工場への技術移転もほぼ完了した段階です。その後施行された新規規制基準対応にかかる費用対効果も勘案し、平成29年6月に廃止措置計画の認可申請を行い、平成30年6月に原子力規制委員会から認可されました。今後は再処理施設等の廃止措置体系の確立に向けた新たな取組みを進めていくとしています。

## 核燃料製造施設

天然のウランは、燃料として使用できるようにするために、製錬工場、転換工場、ウラン濃縮工場、再転換工場、成型加工工場を経て、燃料集合体となります。こうした工程にかかわっている施設が核燃料製造施設です。



### ⑨ 三菱原子燃料株式会社（東海工場）

原子力発電所で使用する原子燃料の製造、輸送を行っています。原子燃料の原料である濃縮六フッ化ウランの再転換加工から燃料集合体の製造までを一貫して手がけ、製品は全国の加圧水型（PWR）原子力発電所で使われています。



### ⑦ 原子燃料工業株式会社 東海事業所

二酸化ウラン粉末を原料として、沸騰水型（BWR）の軽水炉の燃料など各種の原子燃料を加工・製造している成型加工工場です。また、燃料集合体用の部品の製造、燃料関連装置の設計・製造、燃料関連技術サービスなども行っています。



### ② 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所

プルトニウム燃料開発施設では、MOX燃料の製造技術開発を行っています。また、更なる経済性向上を目指した製造プロセスや燃料の研究開発及び分析や保障措置等の関連技術の開発を行っています。

# 研究・技術開発施設

核燃料の研究や放射線を利用する事業所など原子力に関連する多様な施設があり、茨城県は原子力の研究・開発利用の分野で大きな役割を果たしています。



## ⑤ MHI原子力研究開発株式会社（略称：NDC）

原子力発電所で使用された機器や材料の健全性・照射特性評価、原子燃料の安全性・信頼性向上研究、放射性廃棄物の処理・処分に関する安全性評価・技術開発など、原子力に係る技術の高度化と研究開発に取り組んでいます。



## ⑧ 公益財団法人核物質管理センター 東海保障措置センター

原子力の平和利用とエネルギーの安定供給の確保に貢献することを目的としています。原子炉等規制法に基づく指定保障措置検査等実施機関として、保障措置検査業務及び核物質の分析業務を行っています。また、同法に基づく指定情報処理機関として、国際規制物資の在庫量、在庫変動量等に関する情報の整理業務及び国際規制物資の使用の状況に関する情報の解析業務を行っています。



## ⑩ 日本核燃料開発株式会社

原子力発電の核燃料や金属材料の試験・研究事業はもとより、これまでに経験のない福島第一のデブリ取出し調査においても分析評価に関わる研究事業を展開しています。企業の存在意義として未来社会の原動力となるべく、一次エネルギー安全保障、福島第一の安全な廃止措置をはじめとして、社会課題の解決に真摯に取り組めます。



## ⑪ 株式会社ジェー・シー・オー 東海事業所

原子力施設の保全及び放射性廃棄物の管理を行っています。工場等については、臨界事故後、運転を停止しました。現在は、将来の廃止措置に向け、設備・装置の解体撤去および管理区域解除を行っています。



## ⑫ 日本照射サービス株式会社 東海センター

未使用の医療機器や医薬品容器等の滅菌処理など、照射サービス事業を行うために設立されました。医療機器をはじめ、食品容器、衛生用品、理化学器材、実験動物用飼料等の滅菌、殺菌のための照射サービス、また各種工業材料の照射改質処理サービスを、放射線照射によって行っています。



## ⑬ 积水メディカル株式会社 創薬支援センター

医薬品などの体内への吸収、分布、代謝、排泄の様子をラジオアイソトープを活用して明らかにし、より有用な医薬品を患者様に届けるため、国内外の製薬メーカーの開発研究支援を行っています。具体的には、ラジオアイソトープを活用して医薬品候補化合物の安全性/薬効/動態特性を調べる受託試験を行っています。また、遺伝子測定技術や超微量分析技術を活用して臨床試験等で発生する検体濃度測定も行っています。



14 三菱マテリアル株式会社 エネルギー事業センター 那珂エネルギー開発研究所

核燃料物質使用施設の廃止措置及び放射性廃棄物の管理を行っています。  
放射性同位元素使用施設の廃止措置は完了しており、現在は、施設の廃止措置に向けて、核燃料物質等の管理、設備撤去及び管理区域解除を行っています。



15 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 那珂フュージョン科学技術研究所

フュージョンエネルギーの実用化をめざして、核融合の総合的な研究開発を行っています。1996年には臨界プラズマ試験装置JT-60によってエネルギー増倍率(入力と出力の比)が1となる臨界プラズマ条件を達成、2023年にはJT-60を超伝導化した「JT-60SA」で初めてトカマクプラズマの生成に成功しました。また、フランスで建設中の核融合実験炉ITER計画においても重要な役割を担っています。



16 国立大学法人東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センター

全国の大学・公的研究機関の研究者や大学院生のみならず海外の研究者も利用できる国際共同利用・共同研究センターです。大洗町の日本原子力研究開発機構大洗研究所の中にあり、国内の原子炉や海外の原子炉を用いてエネルギー関連材料の研究やアクチノイド元素を用いた先端材料研究を行っています。



17 日揮ホールディングス株式会社 技術研究所

日揮グループは、パーパスである“Enhancing planetary health”を道標に、「エネルギーの安定供給と脱炭素化の両立」、「資源利用に関する環境負荷の低減」、「生活を支えるインフラ・サービスの構築・維持」の3つの社会課題の解決を目指し、ビジネス領域を多角化し自らの変革を進め、持続的な成長を目指しています。技術研究所は、この変革と成長に技術開発で寄与するスペシャリストの集団です。

# 大強度陽子加速器施設 (J-PARC)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構と大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構は、平成13年度から両者のポテンシャルを活かした共同プロジェクト「大強度陽子加速器計画」をスタートさせ（平成14年6月建設開始）、大強度陽子加速器施設 (J-PARC) を茨城県東海村の国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所敷地内に建設しました。

J-PARCは、光速近くまで加速した陽子を、標的となる金属などの原子核に衝突させて壊す（核破砕）ことで、原子核から中性子やニュートリノなどの2次粒子を生成させます。これらの粒子を利用してさまざまな研究を行う世界最高性能の研究施設で、約65ha（東京ドーム約14個分）もの広大な敷地に、3つの加速器と3つの研究施設があります。MRは、直径約500m、1周約1600mになる、日本最大の陽子加速器であり、この加速器で陽子は光速の99.95%の速さまで加速されます。

科学は、ものをよく見て調べることで発展・進歩しています。J-PARCは原子や原子核、素粒子など、小さくて今までよく見られなかった世界を、中性子や中間子などを利用して調べます。

物質・生命科学実験施設では、中性子やミュオンを利用して、バイオテクノロジーや新材料開発など、私たちの生活を豊かにするために役立つような研究を行います。特に中性子はエックス線に比べて水素などの原子をよく調べることができるので、水素と酸素の化合物である水をよく観察できます。難病治療薬開発などの生命科学研究や、農業や食品などの分野の研究進展へ貢献が期待されています。

ハドロン実験施設では中間子を利用して、ものに質量が生まれる理由や、宇宙始まりの謎などの解明を目指します。2008年度のノーベル物理学賞を受賞した、小林教授と益川教授が提唱した理論（小林益川理論）の実証も研究対象です。

ニュートリノ実験施設では、東海村から295km離れた岐阜県飛騨市にある検出装置「スーパーカミオカンデ」にニュートリノを打ち込み、ニュートリノの性質を調べる研究をしています。2015年のノーベル物理学賞を受賞した梶田教授は、スーパーカミオカンデで大気ニュートリノを観測し、ニュートリノが質量を持つことを示す「ニュートリノ振動」を発見しました。J-PARCでは、加速器で作り出したニュートリノビームを用いて、ミュオン型ニュートリノが飛行中に電子型ニュートリノに変化（振動）している測定結果を2013年に発表し、ニュートリノ振動が確実に起こっていることを示しました。

また、放射性廃棄物の処理を研究する核変換のための実験施設の計画があります。

J-PARCは世界最高性能を有する施設として、世界中の研究者、科学者などと協力して研究を推進することで、我が国の知的レベルを高め、産業活性により国際競争力を高め、安全安心な暮らしの向上に貢献する最先端科学技術研究施設です。



大強度陽子加速器施設 (J-PARC) 施設配置図

## ③ 原子力事業所の許可種別

事業所名	原子炉等規制法の許可						放射性同位元素等 規制法の許可
	加工施設	原子炉施設	再処理施設	廃棄物 管理施設	廃棄物埋設 施設(2種)	核燃料物質の 使用 <sup>※1</sup>	
機構原科研		○			○	◎	○
機構サイクル研			○			◎	○
機構大洗		○		○		◎	○
Q S T 那珂						○	○
原 電		○				○	○ <sup>※2</sup>
J C O						○	
三菱原燃	○					○	○
積水メディカル							○
東京大学		○				○	○
東北大学						○	○
日本核燃						◎	○
核管センター						◎	
原燃工	○					○	○
日揮H D							○
三菱マテリアル						○	
N D C						◎	○
日本照射							○

※1 核燃料物質の使用

◎：使用前検査等を要する核燃料物質（原子炉等規制法施行令第41条）の使用許可を有する場合

○：上記以外の使用許可のみを有する場合

※2 東海発電所のみ

④ 原子炉施設の概要

原子炉施設名	東海第二発電所	JRR-3	NSRR (原子炉安全性研究炉)
設置事業所	原電東海第二発電所	機構原科研	機構原科研
設置目的	発電 (BWR)	一般研究 燃料・材料照射 RI 生産	照射実験 ・燃料破損実験 ・教育訓練
運転開始	1978 年 (昭和 53 年)	1962 年 (昭和 37 年) 1990 年 (平成 2 年) 改造後	1975 年 (昭和 50 年)
運転形態	年間運転	サイクル運転 26 日 / サイクル	デイリー運転
熱出力	3290MWt (制限値 3293MWt)	20MW (強制循環冷却時) 200kW (自然循環冷却時)	0.3MW (定出力運転) 23,000MW (パルス運転)
電気出力	約 1,100MW	—	—
炉心温度	約 286°C (出口温度)	43°C (出口平均最高温度)	60°C (最高使用温度)
炉心圧力	約 6.93MPa	大気圧	大気圧
原子炉型式等 寸法 (cm)	圧力容器 640 φ × 2,300H	スイミングプール型 450 φ × 850H	スイミングプール型 360 W × 450L × 900H
炉心 炉心寸法 (cm)	475 φ × 371H	60 φ × 75H	63 φ × 38H
主な材料	オーステナイト系ステンレス鋼	アルミニウム	アルミニウム
燃料	二酸化ウラン (UO <sub>2</sub> ) (集合体)	20% U <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> -AL	20% U-ZrH (棒状 : 3.75 φ SUS 被覆)
冷却材 (冷却方式) 制御棒	軽水 (強制循環) ボロンカーバイト	軽水 (強制・自然循環) ハフニウム	軽水 (自然循環) ボロンカーバイト

原子炉施設名	STACY (定常臨界実験装置)	高速実験炉「常陽」	HTTR (高温工学試験研究炉)
設置事業所	機構原科研	機構大洗	機構大洗
設置目的	臨界実験 ・原子炉施設及び核燃料サイクル 施設に係る臨界基礎データの収集 並びに教育訓練	高速炉の研究開発	高温ガス炉及び熱利用の研究開発
運転開始	1995 年 (平成 7 年) 現在、炉心改造中 (2018年原子 炉設置変更許可取得)	1977 年 (昭和 52 年) 現在炉心改造中 (2023年原子炉設置変更許可取得)	1998 年 (平成 10 年)
運転形態	デイリー運転	サイクル運転 60 日 / サイクル	サイクル運転
熱出力	200W	100 MW	30MW
電気出力	—	—	—
炉心温度	70°C (最高使用温度)	456°C (出口温度)	850/950°C (出口温度)
炉心圧力	大気圧	7.2kg/cm <sup>2</sup> (最高使用圧力)	4MPa
原子炉型式等 寸法 (cm)	タンク型 180φ × 190H	原子炉容器 360 φ × 989 H	圧力容器 575 φ × 1,350
炉心 炉心寸法 (cm)	60 W × 90D × 40 ~ 140H	約 78 φ × 約 50 H	230 φ × 290 H
主な材料	ステンレス鋼	オーステナイト系ステンレス鋼	黒鉛
燃料	棒状燃料 (二酸化ウラン)	U・Pu 混合酸化物 (集合体)	二酸化ウラン・被覆粒子 / 黒鉛分 散型
冷却材 (冷却方式) 制御棒	(該当なし) 無し (水位制御)	ナトリウム (強制循環) ボロンカーバイト	ヘリウムガス (強制循環) ボロンカーバイト

## ⑤ 原子力事業所の主な施設の概要

## 1 原子力災害対策特別措置法対象事業所

令和6年6月現在

事業所の名称、面積、従業員数	主な施設	原子力災害対策重点区域	許可区分	放射性物質の取扱内容
機構原科研 1,967千㎡ 949名	燃料サイクル安全工学研究施設 (NUCEF)	(UPZ)5km	原子炉施設 核燃料物質使用*	STACY (定常臨界実験装置) では、二酸化ウランを金属製の被覆管に封入し、これを炉心に装荷し臨界実験を行う。
	定常臨界実験装置 STACY (熱出力：200W)		原子炉施設 (廃止措置中) 核燃料物質使用*	TRACY (過渡臨界実験装置) では、濃縮ウラン硝酸水溶液を用いた臨界実験を行った。 平成29年6月7日に廃止措置計画の認可取得。
	過渡臨界実験装置 TRACY (熱出力： ・定出力運転時 10kW ・過渡出力運転時 500万kW)		核燃料物質使用 放射性同位元素使用	BECKY (バックエンド研究施設) では、使用済燃料、プルトニウム等を用い、分離プロセス、TRU高温化学、廃棄物処分及び廃棄物の非破壊測定に関する研究を行う。
	バックエンド研究施設 BECKY		原子炉施設 核燃料物質使用 放射性同位元素使用	炉心は標準型燃料要素及びフォロワ型燃料要素等からなり一般研究、各種試料の照射、放射性同位元素の生産、開発研究等を行う。
	研究用原子炉 JRR-3 (熱出力2万kW) (軽水冷却)		原子炉施設 (廃止措置中) 核燃料物質使用 放射性同位元素使用	炉心は燃料要素等からなり、一般研究、開発研究、材料照射、教育訓練、放射性同位元素の生産及び医療照射等を行った。平成29年6月7日に廃止措置計画の認可取得。 令和3年12月に全ての燃料体を敷地外へ搬出。
	研究用原子炉 JRR-4 (熱出力0.35万kW) (軽水冷却)		原子炉施設 核燃料物質使用 放射性同位元素使用	炉心は燃料要素等からなり、原子炉の工学的安全性の研究を行う。
	原子炉安全性研究炉 NSRR (熱出力： ・一定出力運転時 300kW ・パルス運転時 2,300万kW)		原子炉施設 (廃止措置中) 核燃料物質使用* 放射性同位元素使用	左記の燃料を金属製の被覆管に封入し、これを炉心に装荷して、原子炉物理の研究に関する臨界実験を行った。令和3年3月17日に廃止措置計画の認可取得。
	軽水臨界実験装置 (TCA) (熱出力：200W)		原子炉施設 (廃止措置中) 核燃料物質使用 放射性同位元素使用	左記の燃料と炉心模擬物質で高速炉模擬炉心を構築し、高速増殖炉の核特性の研究に関する臨界実験を行った。令和3年9月29日に廃止措置計画の認可取得。
高速炉臨界実験装置 (FCA) (熱出力：2kW)				

\*：使用前検査等を要する核燃料物質（原子炉等規制法施行令第41条）の使用許可を有さない施設

事業所の名称、面積、従業員数	主な施設	原子力災害対策重点区域	許可区分	放射性物質の取扱内容
機構原科研 (続き)	燃料試験施設	—	核燃料物質使用 放射性同位元素使用	実用炉の燃料集合体及び原子炉で照射した燃料・材料の非破壊検査及び破壊検査をホットセル内で行う。
	ホットラボ	—	核燃料物質使用	廃止措置実施中。未照射核燃料物質の貯蔵室での一括保管管理を行う。
	廃棄物埋設施設	—	廃棄物埋設施設(2種)	J P D R の解体で発生した極低レベルのコンクリート等廃棄物を埋設し、簡易な処分方法の安全性実証試験を行う。
	廃棄物安全試験施設	—	核燃料物質使用 放射性同位元素使用	放射性廃棄物の処理処分の安全性に関する試験研究、原子炉等の構造材の健全性に関する試験研究及び原子炉で照射した核燃料物質の照射後試験を行う。 使用済燃料の貯蔵及び貯蔵中の使用済燃料の健全性の確認を行う。
機構サイクル研  1,109 千㎡  622 名	再処理施設	(UPZ)5km	再処理施設(廃止措置中) 放射性同位元素使用	使用済燃料をせん断・溶解した後溶解液からウラン及びプルトニウムを抽出分離し、精製、蒸発濃縮を行った。 平成30年6月13日に廃止措置計画の認可取得。

事業所の名称、 面積、従業員数	主な施設	原子力災害 対策重点区域	許可区分	放射性物質の取扱内容
機構サイクル研 (続き)	B棟	—	核燃料物質使用 放射性同位元素使用	核燃料物質を使用した設備の除染・解体・減容に係る試料の分析を行う。また、核燃料の製造技術に関する天然ウラン、濃縮ウラン並びにプルトニウムを含む物質の分析を行う。
	高レベル放射性物質研究施設 (C P F)	—	核燃料物質使用 放射性同位元素使用	新型炉燃料の再処理技術の研究、高レベル放射性廃液の処理・処分技術の研究、核燃料サイクル技術に関連する基礎研究及び福島第一原子力発電所内で採取した1F燃料デブリの分析を行う。
	プルトニウム燃料 第一開発室	—	核燃料物質使用	プルトニウムを含む核燃料製造技術の開発に伴う照射試験用及び炉外評価試験用の試料の製造を行うとともに、これらの試料の炉外評価試験、物性測定、分析、検査並びにそれらの方法の開発を行う。
	プルトニウム燃料 第二開発室	—	核燃料物質使用	核燃料製造及び核燃料製造技術の開発の過程で残存した核燃料物質を安定な保管形態にする処理を行う。
	プルトニウム燃料 第三開発室	—	核燃料物質使用	核燃料物質の安定化処理を行うとともに、保障措置及び計量管理、核燃料物質の分析及び物性測定等に係る作業を行う。
	プルトニウム廃棄物処理 開発施設	—	核燃料物質使用	プルトニウム、ウラン及びそれらの化合物に汚染された放射性廃棄物の減容処理技術に関する開発を行う。

事業所の名称、 面積、従業員数	主な施設	原子力災害 対策重点区域	許可区分	放射性物質の取扱内容
機構大洗 1,554 千㎡ 508 名	(J M T R) 材料試験炉 (熱出力 5 万 kW) (軽水冷却)	(UPZ)5km	原子炉施設 (廃止措置中) 核燃料物質使用 放射性同位元素使用	炉心は燃料要素等からなり、動力炉用の燃料及び材料の照射試験を行った。 令和3年3月17日に廃止措置計画の認可取得。
	H T T R (高温工学試験研究炉) (熱出力 3 万 kW) (ヘリウムガス冷却)	(UPZ)5km	原子炉施設 核燃料物質使用* 放射性同位元素使用	炉心は燃料体等からなり、高温ガス炉技術の基盤確立と高度化のための試験運転を行う。
	燃料研究棟	—	核燃料物質使用 放射性同位元素使用	高速炉用新型燃料の研究開発で使用した核燃料物質の貯蔵及び健全性確認等を行う。
	ホットラボ	—	核燃料物質使用 放射性同位元素使用	試験炉その他で照射した材料の照射後試験を行う。
	廃棄物管理施設	—	廃棄物管理施設 放射性同位元素使用 放射性同位元素廃棄業施設	放射性廃棄物を蒸発処理、焼却処理、圧縮処理等により減容し、容器に封入又は固化する。
	高速実験炉「常陽」 (熱出力 10 万 kW)	(UPZ)5km	原子炉施設 核燃料物質使用* 放射性同位元素使用	炉心は燃料集合体等からなり、高速炉用の燃料、材料の照射試験を行う。
	重水臨界実験装置 (D C A) (熱出力 1 kW)	—	原子炉施設 (廃止措置中) 核燃料物質使用*	平成 13 年 9 月 26 日運転終了。 廃止措置中。
照射装置組立検査施設 (I R A F)	—	核燃料物質使用 放射性同位元素使用	「常陽」で照射する照射燃料集合体等の組立、加工、検査を行う。	

\*：使用前検査等を要する核燃料物質（原子炉等規制法施行令第41条）の使用許可を有さない施設

(資料1-2 県内の原子力施設の概要)

事業所の名称、面積、従業員数	主な施設	原子力災害対策重点区域	許可区分	放射性物質の取扱内容	
機構大洗 (続き)	照射燃料集合体試験施設 (FMF)	-	核燃料物質使用 放射性同位元素使用	「常陽」等で照射された炉心構成要素 (燃料集合体、制御棒等) 等の照射後試験を行う。	
	照射材料試験施設 (MMF)		核燃料物質使用* 放射性同位元素使用	「常陽」等で照射された燃料被覆管、構造材料、制御棒材等の照射後試験を行う。	
	第2照射材料試験施設 (MMF-2)		核燃料物質使用* 放射性同位元素使用	「常陽」等で照射された燃料被覆管、構造材料、制御棒材等の照射後試験を行う。	
	照射燃料試験施設 (AGF)		核燃料物質使用 放射性同位元素使用	照射した燃料等の照射後試験並びにマイナーアクチノイド燃料等の作製及び物性試験等を行う。	
	固体廃棄物前処理施設 (WDF)		核燃料物質使用	照射後試験施設から発生する放射性廃棄物のうち、大型の放射性廃棄物の除染、解体、切断等の前処理を行うとともに核燃料施設の解体のための技術開発を行う。	
	廃棄物処理建家 (JWTF)	-	核燃料物質使用 原子炉施設	「常陽」及び照射燃料集合体試験施設等で発生する放射性廃液の前処理を行う。	
原電 860千㎡ 約470名	東海発電所 (電気出力 16万6千kW) (熱出力58万5千kW)	注) (PAZ)5km  (UPZ)30km	原子炉施設 放射性同位元素使用	平成10年3月末をもって営業運転停止。平成13年6月に全燃料の搬出完了。平成13年12月より廃止措置に着手している。	
	東海第二発電所 (電気出力110万kW) (熱出力329万kW)		原子炉施設 核燃料物質使用*	炉心は燃料集合体等からなり、原子力による発電を行う。	
三菱原燃 222千㎡ 約380名	工場棟 転換工場 成型工場 組立工場 廃棄物倉庫	(UPZ)1km	加工施設	濃縮六フッ化ウランから二酸化ウラン粉末を製造し、二酸化ウラン粉末をペレットに成型、焼結等により燃料ペレットとし、ペレットを被覆管に挿入、組立等により燃料集合体に加工する。	
	燃料加工試験棟 工場棟 分析室		-	核燃料物質使用*	新型燃料の試作、燃料の加工技術の開発、液体廃棄物の処理技術の開発、非破壊検査技術の開発及び核燃料物質の分析を行う。
	工場棟 組立工場		-	放射性同位元素使用	燃料棒中のUO <sub>2</sub> 非破壊検査を行う。

注) PAZ: 原子力災害対策指針における予防的防護措置を準備する区域  
UPZ: 緊急防護措置を準備する区域

\*: 使用前検査等を要する核燃料物質 (原子炉等規制法施行令第41条) の使用許可を有さない施設

(資料1-2 県内の原子力施設の概要)

事業所の名称、 面積、従業員数	主な施設	原子力災害 対策重点区域	許可区分	放射性物質の取扱内容
NDC 23千㎡ 約80名	燃料ホットラボ施設  燃料・化学実験施設  材料ホットラボ施設	—	核燃料物質使用  放射性同位元素使用  核燃料物質使用* 放射性同位元素使用  放射性同位元素使用	照射した燃料集合体から燃料棒を取り出し非破壊検査や破壊検査を行う。  核物質の分析業務及び査察用機器の較正・調整作業を行う。  原子力発電所で使用された材料、フィルター等の試験を行う。
東京大学 26千㎡ 約60名	東京大学原子炉「弥生」  使用施設	—	原子炉施設  核燃料物質使用* 放射性同位元素使用	平成23年3月に運転停止。廃止措置中。  左記核燃料物質の保管管理を行う。
原燃工 134千㎡ 約120名	加工工場  HTR燃料製造施設	(UPZ)500m	加工施設  核燃料物質使用* 放射性同位元素使用  核燃料物質使用*	二酸化ウラン粉末を成型・焼結しペレットとし、被覆管に挿入して燃料棒を作製。これを燃料集合体に組み立てる。  二酸化ウランの球状核に炭素・炭化ケイ素を被覆し、黒鉛粉末に混合して焼成し燃料コンパクトを作製。これを燃料棒に組立てる。
日本核燃 79千㎡ 約60名	ホットラボ施設  ウラン燃料研究棟	—	核燃料物質使用  放射性同位元素使用  核燃料物質使用*	照射済み燃料及び照射済金属の試験研究を行う。  未照射燃料の試験研究を行う。
核管センター 16千㎡ 約100名	保障措置分析棟  開発試験棟  新分析棟	—	核燃料物質使用  核燃料物質使用  核燃料物質使用	核物質及び放射性固体廃棄物の保管・管理を行う。  放射性固体廃棄物の保管・管理を行う。  核物質の分析業務及び保障措置検査に使用する機器の較正・調整作業を行う。

\*：使用前検査等を要する核燃料物質（原子炉等規制法施行令第41条）の使用許可を有さない施設

事業所の名称、面積、従業員数	主な施設	許可区分	放射性物質の取扱内容
Q S T 那珂 1,006 千㎡ 約 250 名	プラズマ発生装置 J T - 6 0 S A	核燃料物質使用* 放射性同位元素使用	核融合の研究開発を行う。
積水メディカル 34 千㎡ 約 150 名	第 3 実験棟 第 4 実験棟	放射性同位元素使用 放射性同位元素使用	<sup>3</sup> H、 <sup>14</sup> C 等でラベルした医薬品等の合成及び薬物動態試験等の受託試験を行う。
東北大学 12 千㎡ 30 名	ホットラボ実験棟 研究棟 アクチノイド元素実験棟	核燃料物質使用* 放射性同位元素使用 核燃料物質使用* 放射性同位元素使用 核燃料物質使用* 放射性同位元素使用	原子炉照射したエネルギー関連材料やアクチノイド元素に関する基礎研究を行う。
J C O 135 千㎡ 約 40 名	第 1 管理棟 第 2 管理棟	核燃料物質使用*	施設の保守管理、不要な機器・設備の解体撤去および管理区域解除を行う。
日揮 H D 42 千㎡ 約 40 名	第 2 研究棟	放射性同位元素使用	放射性同位元素を使用し、放射性廃棄物処理・処分技術の研究・開発を行う。
三菱マテリアル 24 千㎡ 約 30 名	開発試験第 I 棟 開発試験第 II 棟	核燃料物質使用* 核燃料物質使用*	施設の廃止措置に向けて、核燃料物質等の管理、設備撤去及び管理区域解除を行う。
日本照射 13 千㎡ 約 40 名	ガンマ線照射設備及び電子線照射設備	放射性同位元素使用	ガンマ線及び電子線による医療機器、理化学器材等の滅菌、工業材料の改質等の照射サービスを行う。

\*：使用前検査等を要する核燃料物質（原子炉等規制法施行令第 41 条）の使用許可を有さない施設

⑥ 令和5年度における主な原子力施設の運転状況

 : 運転

機構原科研												
施設名称		運転の目的										
JRR-3 原子炉施設		一般研究, 材料照射, 放射性同位元素の生産及び開発研究										
	<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RS</sup> 1月	2月	3月
定期事業者検査												
<div style="text-align: center;">                       立会検査                      ■ ■ ■                 </div>												
NSRR (原子炉安全性研究炉) 施設		原子炉の工学的安全性研究										
	<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RS</sup> 1月	2月	3月
定期事業者検査												
<div style="text-align: center;">                       立会検査                      ■ ■ ■                 </div>												
定期事業者検査												
STACY (定常臨界実験装置) 施設		原子炉施設及び核燃料サイクル施設に係る臨界基礎データの収集並びに教育訓練										
	<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RS</sup> 1月	2月	3月
定期事業者検査												
<div style="text-align: center;">                       立会検査                      ■                 </div>												
<div style="text-align: center;">                       立会検査                      ■                 </div>												
<div style="text-align: center;">                       立会検査                      ■                 </div>												

機構サイクル研															
施設名称	運転の目的														
再処理施設	使用済燃料からウランやプルトニウムを分離、回収するための再処理技術の開発														
<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RB</sup> 1月	2月	3月				
定期事業者検査												29			
プルトニウム燃料 第一開発室	MOX燃料に関する研究開発														
<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RB</sup> 1月	2月	3月				
3	24, 27	2, 8	26	19	10, 17, 18	30	13, 19, 22	10	1	18, 27	4	17, 22, 24	5, 9, 14	26	4
プルトニウム燃料 第二開発室	核燃料物質の整理作業														
<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RB</sup> 1月	2月	3月				
3	2, 8	17, 22	29	19	10, 17, 18	11	1	12, 28	4	15, 22, 24	5, 6	14	28, 4		
プルトニウム燃料 第三開発室	保障措置及び計量管理, 核燃料物質の分析及び物性測定, 核燃料物質の整理作業														
<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RB</sup> 1月	2月	3月				
3	2, 8	25	19	10, 17	12, 19	1, 8	21, 26, 27	4	11	5	1, 5	13, 15			
プルトニウム廃棄物 処理開発施設	放射性廃棄物の減容処理技術に関する開発														
<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RB</sup> 1月	2月	3月				
3	28	8, 11, 15	28, 30	6	9	21, 31, 4	5	27, 30	18	9, 18, 22, 23, 26, 31, 2	9, 14	27	11	27, 29	
機構大洗															
施設名称	運転の目的														
HTTR (高温工学試験研究炉) 原子炉施設	高温ガス炉の技術基盤の確立を目指した研究開発														
<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RB</sup> 1月	2月	3月				
定期事業者検査												29			
高速実験炉原子炉施設 「常陽」	高速炉用の燃料, 材料の照射試験及び高速炉に関する技術的経験の蓄積														
<sup>RS</sup> 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	<sup>RB</sup> 1月	2月	3月				
定期事業者検査												29			

Q S T 那珂												
施設名称	運転の目的											
プラズマ発生装置 JT-60SA	核融合炉の炉心プラズマの実現を目指した研究開発											
RS 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	RS 1月	2月	3月	
R3.3月に発生した超伝導コイル接続部の 損傷箇所等の調査・改修				統合試験運転				装置増強に向けた改修作業				

原電												
施設名称	運転の目的											
東海第二発電所	原子力発電による電気の供給											
RS 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	RS 1月	2月	3月	
第25回定期事業者検査												(終了時期未定)

三菱原燃												
施設名称	運転の目的											
転換・成型工場	原子燃料転換・成型加工											
RS 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	RS 1月	2月	3月	
10			31				28			5		
1 定期事業者検査 18												

原燃工												
施設名称	運転の目的											
加工施設	原子燃料成型加工											
RS 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	RS 1月	2月	3月	
21 定期事業者検査											27	

## ⑦ 廃止措置施設一覧 ※原子力安全協定を締結している（又は締結していた）事業所に限る

### 1 原子炉施設

事業所名	施設名	型式	熱出力	施設の概要	運転期間	廃止措置（予定）期間
機構原科研	AHCF（水性均質臨界実験装置）	球形2領域型	50W	重水減速均質炉の臨界実験装置として建設され、昭和36年に臨界となり、以後昭和41年まで運転を行い所期の目的を達成した。	昭和36年6月30日から昭和42年3月まで	昭和42年11月24日から昭和54年2月まで
機構原科研	JRR-1 原子炉施設	ウォーターボイラー型	50kW	日本最初の原子炉で、通称湯沸かし型と呼ばれる均質溶液型の小型原子炉である。炉物理実験、放射化分析などの基礎研究、RI生産及び原子炉技術者の養成訓練として利用された。現在は、記念館として見学者に開放している。	昭和32年8月27日から昭和43年9月19日まで	昭和44年10月20日から平成15年7月31日まで
機構原科研	JPDR（動力試験炉）	沸騰水型発電炉（BWR）	90MW	我が国における原子力発電の早期実現を期して建設され、1963年10月26日に日本最初の原子力発電に成功した。1976年に運転を終了するまで原子力開発のパイオニアとして重要な役割を果たした。	昭和38年8月22日から昭和51年3月18日まで	昭和57年12月9日から平成14年10月31日まで
機構原科研	VHTRC（高温ガス炉臨界実験装置）	濃縮ウラン燃料黒鉛減速水平二分型	10W	高温工学試験研究炉（HTTR）の核設計を検証するために使用された臨界実験装置であり、我が国で初めて被覆粒子燃料コンパクトを用いた原子炉である。	昭和36年1月25日から平成11年9月30日まで	平成12年9月4日から平成22年6月30日まで
機構原科研	JRR-2 原子炉施設	重水減速・冷却型	10MW	重水減速冷却型の研究用原子炉であり、1960年に初臨界を達成した。その後、共同利用施設として、高い中性子束を利用した各種照射実験、中性子ビーム実験、RI製造、医療照射等に利用され、人材育成にも役立てられた。1996年に運転を停止し、1997年から解体作業を開始した。現在、原子炉本体を密閉管理している。	昭和35年10月1日から平成8年12月19日まで	平成9年8月25日から（終了時期未定） ※廃止措置中
機構原科研	TRACY（過渡臨界実験装置）	ウラン溶液燃料タンク型	定出力 運転時 10kW  過渡出力 運転時 5000MW	TRACYは、低濃縮ウラン硝酸水溶液体系での臨界を超える事象を模擬した過渡出力実験を行い、溶液燃料及びそれに内在する放射性物質の挙動を評価するとともに、万一臨界を超える事象が起きても、放射性物質が施設内に閉じ込められることを実証するための試験を行い、目的を達成した。	平成7年12月20日から平成23年3月8日まで	平成29年6月7日から（終了予定時期：令和16年度） ※廃止措置中
機構原科研	JRR-4 原子炉施設	濃縮ウラン軽水減速冷却スライミングプール型	3,500kW	JRR-4は、昭和40年1月に初臨界を達成し、原子力船「むつ」の遮蔽実験を行ってきた。その後、医療照射（BNCT）、放射化分析、半導体シリコンの照射、原子力技術者の養成等、様々な分野の研究者に利用されてきた。平成29年6月7日に廃止措置計画認可申請が認可され、現在は2つある廃止措置段階のうち、第1段階（原子炉の機能停止から燃料体搬出までの段階）である。	昭和40年1月28日から平成22年12月24日まで	平成29年6月7日から（終了予定時期：令和18年度） ※廃止措置中
機構原科研	TCA（軽水臨界実験装置）	濃縮ウラン・プルトニウム燃料軽水減速型	200W	我が国最初の軽水型動力試験炉（JPDR）の核特性について研究することを目的として設置された。昭和37年に初臨界を達成した後、軽水減速炉心の基本的な核特性の研究、各種改良炉心に関する実験等に用いられ、我が国の軽水炉開発に寄与してきた。	昭和37年8月23日から平成22年11月8日まで	令和3年3月17日から令和12年3月まで ※廃止措置中
機構原科研	FCA（高速炉臨界実験装置）	濃縮ウラン・プルトニウム燃料・水平二分型原子炉	2kW	高速炉に関する炉物理的基礎データ及び実験炉・原型炉・将来の実用炉のための設計データ並びに制御安全性に関するデータを実験的に求める目的として建設された。昭和42年に初臨界に達した後、種々の炉心の核特性データベースの確立等に寄与してきた。	昭和42年4月29日から平成23年3月10日まで	令和3年9月29日から令和15年3月まで ※廃止措置中

(資料1-2 県内の原子力施設の概要)

事業所名	施設名	型式	熱出力	施設の概要	運転期間	廃止措置(予定)期間
機構大洗	重水臨界実験装置(DCA)	濃縮ウラン及びプルトニウム富化燃料重水減速型	最大1kW	DCAは燃料・減速材の割合を自由に設定できる小型の原子炉で、新型転換炉の炉物理に関する研究開発、臨界安全研究等のために32年間活用してきた。平成14年1月21日に解体届を国に届け出、解体工事に着手した。平成20年度から、廃止措置の第3段階として、原子炉本体等の解体を実施している。	昭和44年12月28日から平成13年9月26日まで	平成14年3月18日から令和21年3月31日まで ※廃止措置中
機構大洗	JMTR(材料試験炉)	軽水減速冷却タンク型	50MW	材料試験炉(JMTR)は、昭和43年(1968年)に初臨界を達成して以来、発電用軽水炉燃料や材料の照射試験を中心に、新型転換炉、高速炉、高温ガス炉、核融合炉などの燃料・材料の照射試験に広く利用されてきた。また、大学を中心とした原子炉材料に係る基礎研究や人材育成、医療・工業用のラジオアイソトープの製造等にも活用されるなど、我が国の原子力に係る研究開発、利用の発展に貢献してきた。	昭和43年3月30日から平成18年8月1日まで	令和3年4月1日から(終了予定時期:令和21年度) ※廃止措置中
機構大洗	JMTRC(材料試験炉臨界実験装置)	プール型臨界実験装置	100W	JMTRCは、JMTRの運転に必要な炉心データを実験的に求める目的で作られた臨界実験装置であり、安全運転に必要な炉特性データ取得のための模擬実験、照射試験の安全・効率的な実施のための実験、炉物理的解析手法の確立のための検証実験等を行い、目的を達成した。	昭和40年10月22日から平成6年10月28日まで	平成7年10月30日から平成15年5月1日まで
原電	東海発電所	黒鉛減速・炭酸ガス冷却炉	585,000kW (電気出力166,000kW)	日本初の商業用原子力発電所で1998年に運転停止し2001年より廃止措置に着手。熱交換器本体他原子炉領域以外の解体撤去工事中。	昭和41年7月25日から平成10年3月31日まで	平成13年12月4日から令和18年3月31日まで ※廃止措置中
東大	東京大学原子炉「弥生」	空気冷却型高速炉	2kW	世界で唯一大学が保有する研究用の高速中性子源炉。炉心部を水平方向に移動することができ、6種類の運転位置から選んで運転できるユニークな設計である。廃止後は、核燃料物質取扱施設、放射線発生装置使用施設として研究・教育に利用する予定である。	昭和46年4月10日から平成24年8月23日まで	平成24年8月24日から令和12年度まで ※廃止措置中

## 2 使用済燃料再処理施設

事業所名	施設の概要	運転期間	廃止措置(予定)期間
機構サイクル研(東海再処理施設)	東海再処理施設は、我が国初の再処理工場として建設され、主工程である使用済燃料の受入及び貯蔵、せん断、溶解、抽出及び分離、精製、ウラン脱硝、プルトニウム製品の貯蔵、気体廃棄物の処理、高放射線の廃液及び中放射線の廃液の処理、高放射性廃液の貯蔵を行う施設。	昭和56年1月17日から平成19年5月23日	平成30年6月13日から(約70年間を予定)

## 3 核燃料物質使用施設

事業所名	施設の概要	核燃料物質使用許可取得年月日	核燃料物質使用許可廃止年月日
レーザー濃縮技術研究組合	原子レーザー法ウラン濃縮技術の実用化を目的として、研究を行ってきたが、平成13年度末に濃縮評価試験を行い、平成14年6月をもって研究開発を終了した。	平成元年4月26日	平成17年1月13日
放射線医学総合研究所那珂湊支所	放射線による人体の障害とその予防、診断や治療、放射線の医学的利用に関する調査研究と、技術者の養成訓練を行う機関として設立された。原子力施設から環境中に放出された放射性物質の分布や動きを調べ、人体を放射線から守るための研究を行った。	昭和52年5月17日	平成22年3月24日
住友金属鉱山株式会社経営企画グループ事業管理室技術センター	非鉄金属精錬の技術を活用した原子燃料サイクルにおける分離・精製技術に関する試験研究を行っていたが、平成12年をもって研究開発を終了した。	昭和47年3月11日	令和元年10月23日

## 4 RI使用施設

事業所名	施設の概要	RI使用許可取得年月日	RI使用許可廃止年月日
日本電信電話株式会社茨城研究開発センタ	昭和35年、電気通信研究所茨城支所として開設して以来、主に光ファイバ、LSIに関する材料及び部品の開発を目的とし、放射線を応用したキャラクタリゼーション研究を進めた。その後、昭和59年にサイクロトロン実験棟を建設し、サイクロトロンを利用した研究を中心にキャラクタリゼーション研究を行った。	昭和35年3月16日	平成11年3月11日