

第7節 原子力の研究、開発及び利用の推進基盤

1 人材確保、資金等

我が国の原子力に関する開発利用を一層推進していくためには、その担い手となる優秀な人材の養成・確保、資金の確保を図り、各研究開発機関の役割分担の明確化と連携の緊密化、研究活動の活性化に留意しつつ、基礎研究から研究開発の応用段階までを幅広く総合的、計画的に進めることが重要である。

(1) 人材の養成と確保

原子力関連人材の養成と確保

近年、我が国の社会においても大学においても過去に比べて、「原子力」に対する魅力が薄れ、大学ばかりでなく産業界や研究機関の人材確保に困難を生じるようになっている。

しかし、将来にわたるエネルギーの安定的な確保のためには、原子力の開発利用はますます拡大すると予想され、また高い安全性が求められることから、人材の量的確保のみならず、質の高い優秀な人材の確保・養成が重要である。

原子力関係の研究者、技術者については、大学などが人材養成の中核機関として果たす役割が大きく、原子力発電所などの技術者、技能者については、基本的には民間における養成訓練が主体となっている。

また、公的機関における人材養成訓練として、日本原子力研究所、放射線医学総合研究所などにおいて研究者、技術者、医療関係者などを対象とした種々の研修や、(社)日本アイソトープ協会、(財)原子力安全技術センターなどにおいて放射線取扱主任者資格指定講習などの資格取得に関する講習会が実施されている。これらの研修では、原子力研究開発機関はもとより、地方公共団体、大学関係者や民間企業などからの幅広い参加者も受け入れている。

一方、原子力開発利用に関係する人材の裾野を拡大するという観点からは、特に多くの若者が原子力に対しての正しい知識、客観的な判断力を持ち、またその将来性に対して理解するようになることが望まれる。

このような観点から、

- ・ 教師を対象としたセミナーの実施
- ・ 学校で活用できる副教材の作成配布
- ・ 青少年に対する参加型のイベントの開催
- ・ 研究開発機関での体験学習
- ・ 科学館における展示物の整備

など、青少年の原子力に関する学習機会を提供し、正しい原子力知識の普及に取り組むとともに、大学、大学院などの学生及び研究者に対して、政府関係研究開発機関の研究設備・機器を利用する機会や研修学生の受け入れの拡大など、人材養成面での関係機関の連携を強化している。

国際的な原子力開発利用の進展を踏まえ、諸外国の安全確保、技術開発等のための人材育成を目的として、原子力関係の行政官、技術者、指導者を我が国に招へいする形での研修及び講師を我が国から派遣して行う現地研修の実施に努めている。また、IAEA、OECD/NEA等の国際機関及び各国に対して我が国の幅広い人材を派遣するとともに、諸外国からの研究者を受け入れることによる人材・技術交流を積極的に進めている。

日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構による各大学との連携

原子力関係の研究者、技術者については、大学が人材育成の中核機関としての役割を担ってきたが、保有する研究炉の廃止、運転停止や将来の休止が明らかになるなど、大学における原子力研究教育基盤が弱体化する傾向が現れてきている。日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構は、それぞれ研究所・事業所やその中の各研究部門の特長を活かし、あるいは立地地域の大学・自治体・産業との総合的連携を進めるとの観点から、主に連携大学院の制度に基づく大学院教育への協力をを行い原子力分野の人材育成を図ってきた。表2-7-1に示すように、日本原子力研究所は、平成7年度から連携を開始し、現在9つの大学との間に連携大学院に関する協定書を締結し、客員教授等の派遣及び学生の受け入れを行っている。また、新たに平成17年度に発足する東京大学の原子力専門職大学院にもの全面的に協力することになっている。核燃料サイクル開発機構は、平成14年度に金沢大学と、平成15年度には東京工業大学との間で協定を締結し、客員教授等の派遣及び学生の受け入れを行っている。さらに平成16年度より福井大学とも連携大学院方式による協力を開始した。

大学とのその他の協力として、学生に対する研究者/技術者育成の一助とするため、日本原子力研究所においては、特別研究生、学生実習生や夏期実習生の制度を、核燃料サイクル開発機構においては夏期実習生の制度をそれぞれ設けている。

表2-7-1 連携大学院制度による協力の現状

	大学	研究科・専攻	講座	教官
日本 原子力 研究 所	筑波大学	数理物質科学研究科物理学専攻	原子核加速器物理、核融合・プラズマ物理	6名（教授5、 助教授1）
		システム情報工学研究科構造エネルギー工学専攻	構造エネルギー工学	
	東京工業大学	総合理工学研究科創造エネルギー専攻	核融合、レーザー科学	2名（教授2）
		理工学研究科原子核工学専攻（平成16年度～）	革新炉工学講座	
	東北大学	理学研究科化学専攻	重元素化学	7名（教授4、 助教授3）
		理学研究科物理学専攻	アクチノイド物理学、加速器科学	
	茨城大学	理工学研究科生産科学専攻	動力エネルギーシステム	9名（教授7、 助教授2）
		理工学研究科宇宙地球システム科学専攻	放射線科学	
		理工学研究科応用粒子線科学専攻（平成16年度～）	基礎原子力科学	
	宇都宮大学	工学研究科エネルギー環境科学専攻	応用エネルギー科学	1名（教授1）
兵庫県立大学	理学研究科物質構造制御部門	表面界面物性学	2名（教授1、 助教授1）	
群馬大学	工学研究科	先端機能材料	9名（教授7、 助教授2）	
	工学研究科応用科学専攻 & 物質工学専攻	環境化学、環境保全化学		
	医学系研究科医科学専攻	生体機能解析学		
岡山大学	自然科学研究科数理電子科学専攻、基盤生産システム科学専攻	放射光物理学	3名（教授2、 助教授1）	
京都産業大学	理学研究科物理学専攻	光量子科学	2名（教授2）	
核燃料 サイクル 開発機 構	金沢大学	自然科学研究科・物質構造科学専攻	深部地質環境科学	3名（教授2、 助教授1）
	東京工業大学	理工学研究科・原子核工学専攻（原子炉工学研究所）	バックエンド工学（原子炉を除く核燃料サイクル全般）	3名（教授2、 助教授1）
	福井大学（平成16年度～）	工学研究科・原子力エネルギー・安全工学専攻（独立専攻）	プラントシステム、安全工学	3名（教授2、 助教授1）

既に述べたように、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構は、平成17年度に日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が廃止・統合され、新たに独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「新法人」という。）が発足する。新法人には原子力利用の基盤を強化することにより、原子力が直面する諸問題、すなわち安全確保、人材育成、国際的原子力の平和利用等の諸問題について、技術的観点からの解決に貢献することが要求されており、当該法人が有する研究資源を大学等の教育研究の機会に積極的に活かし、我が国の原子力研究、開発及び利用を支える人材の育成に貢献することが重要とされている。表2-7-1に示した大学との連携協力は新法人においても維持・継続され発展させることになっている。

我が国では現在までに52基の原子力発電所が稼働中であるが、今後の新規立地の見込みは現在のところ数基にとどまり、増設が続いた時代から合理的安全確保・メンテナンスの時代に入っている。このため、現在は技術者が原子力発電所の設計・建設から運転までを一貫して経験できる環境機会が必ずしも多くなく、指導的役割を担う経験豊かな人材が早期に枯渇する可能性がある。この対策として、高度専門技術者の育成へのより一層の取組が求められている。また同時に、規制行政庁においても高度の専門的知識を修得した規制官（検査官等）の育成が求められている。また、我が国には、アジア地域を中心に原子力平和利用を推進・展開する指導的役割が今後とも強く求められると考えられるが、このためには、原子力研究分野での国際レベルで高度な原子力研究のリーダーシップを発揮できる人材や国際機関での幹部職員となりうる人材の育成が必要とされる。

これらのニーズに答えるため、原子力産業を支える中核的技術者及び規制行政庁等の職員を対象に大学院修士レベルの専門的実務教育の実施を目的とする新しい取り組みとして、東京大学が新法人と連携して専門職大学院を平成17年度より開講する。この専門職大学院には、「原子力専門技術者コース」が設置され、原子炉の運転管理や核燃料取り扱いなど原子力技術の基本的素養を持ち、実務上の問題解決能力を持つ原子力専門技術者を育成する。ここでは原子力技術のみならず、技術倫理やリスクコミュニケーションなど、これからの指導的原子力技術者に必要な人文・社会的知識も教授することとしている。また、東京大学の原子力国際専攻の大学院内には、原子力に関する素養とともに国際的視野と人脈を持ち、世界をリードしつつ原子力の諸問題を解決できる人材の育成を目的とする「国際エンジニアコース」が設置される。ここにも新法人が連携し協力することになっている。

技術士制度²⁴における原子力・放射線部門の新設について

技術士試験の技術部門については、科学技術の進展等にあわせ、概ね5年ごとに見直すことになっており、平成13年11月に、日本原子力学会から文部科学省科学技術・学術政策局へ「原子力部門の技術士」設置の要望が出され、科学技術・学術審議会において検討さ

24 技術士制度：技術士法（昭和32年制定、昭和58年全面改正）に基づき、科学技術に関する高度の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計等の業務を行う能力を有する者を、「技術士」として認定することにより科学技術の向上と国民経済の発展に資することを目的として、創設された制度。

れた結果、設置について分科会が答申し、平成16年度の技術士試験から「原子力・放射線」部門が新設された。

「原子力・放射線」部門は、原子力技術の社会的役割、総合技術としての原子力技術が評価されるとともに、近年の原子力システム関連トラブルの発生等を踏まえ、原子力システムの安全性との関わりを深めるために、技術者一人ひとりが組織の論理に埋没せず、常に社会や技術のあるべき姿を認識し、意識や技術を向上させる必要があることから、技術者倫理や継続的能力開発が求められる技術士資格を活用することが有効であると判断され、新設にいたったものである。

(2) 資金

研究開発関連資金の確保に当たっては多様な手段を用いるとともに、資金の重点的及び効果的な活用を図っていく。

表2-7-2 原子力関係資金の概要

平成14年度政府原子力関係予算	約	4,662億円 (3.6%)
うち内閣府分	約	22億円 (6.9%)
文部科学省分	約	2,894億円 (8.0%)
経済産業省分	約	1,677億円 (4.5%)
その他	約	69億円 (5.3%)
		() は前年度比増
産業界における原子力関係支出高 (平成14年度実績)		
電気事業	約	1兆 8,034億円
うち試験研究開発費	約	287億円
鉱工業	約	1兆 5,960億円
うち研究開発費	約	317億円

(平成16年度政府原子力予算については第2部資料編3.参照)

(3) 研究開発推進体制と研究基盤の高度化

研究開発推進体制については、表2-7-3に掲げる機関を始めとした各研究開発機関が役割を明確に分担し、それぞれの能力を十分に活かしながら基礎研究からシステムとしての応用段階まで計画的、総合的に研究開発を推進している。なお、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構については、廃止した上で、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することとなった。新法人法案は、平成16年11月26日に成立し、同年12月3日に施行された(一部平成17年10月1日施行)。

また、原子力の先端研究開発分野を中心に、研究者の人的交流、共同研究の実施、研究用原子炉や加速器などの大型研究設備・機器の共同利用を通じた、産・官・学の研究開発

機関間の緊密な連携を図ることによって、その研究基盤を強化している。

例えば、高性能コンピュータによる数値計算（シミュレーション）を駆使して実験や観測が困難な課題を解明する高度計算科学技術の高度化、並列処理技術の確立を図るために、日本原子力研究所を中心として計算科学技術推進センターを設置し、航空・宇宙、地球科学技術、原子力、新材料・ライフサイエンスの分野について、核燃料サイクル開発機構などの研究機関と連携して研究開発を進める。

表2-7-3 主な政府関係研究開発機関

< 特殊法人 >	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本原子力研究所 ・ 核燃料サイクル開発機構
< 独立行政法人 >	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射線医学総合研究所 ・ 理化学研究所 ・ 原子力安全基盤機構 等
< 公益法人 >	<ul style="list-style-type: none"> ・ (財) 電力中央研究所 ・ (財) 核物質管理センター ・ (財) 原子力発電技術機構 ・ (財) 原子力環境整備促進・資金管理センター ・ (財) エネルギー総合工学研究所 等

2 原子力供給産業

原子力産業は、原子力機器、役務などを供給する原子力供給産業と電気事業者に分けられる。原子力供給産業には、原子炉、機器などを供給する原子力機器供給産業、ウラン濃縮、燃料加工、再処理などを行う核燃料サイクル産業、保守等を行う原子力ソフト・サービス産業などがあり、多種多様な企業群により構成されている。

(1) 原子力機器供給産業

我が国の原子力機器供給産業は、現在、主に5つのグループを形成しており、それぞれ幹事会社を中心として、軽水炉に関し海外の大手企業（ゼネラル・エレクトリック社、ウェスチングハウス社等）と技術提携を行い、これに基づく技術導入により日本国内の原子力発電所建設を進め、軽水炉技術の蓄積に努めてきた。

また、これらの産業グループは、国の研究開発プロジェクトへの参加を通して、高速増殖炉などの新型炉、ウラン濃縮などの核燃料サイクル、さらには核融合など幅広い産業活動も行っている。

我が国の原子力機器供給産業は、軽水炉分野について導入技術の消化吸收を達成し、日

本型軽水炉の確立を目指して自主技術による軽水炉改良標準化計画を進め、技術的基盤を確固たるものにしていく。さらに、信頼性及び経済性の向上に重点を置いた改良型軽水炉の開発などについても積極的に取り組んでいる。

国内における原子力発電所の建設は、ピーク時の1970年代、1980年代には年間10基を超えていたが、1990年代以降は年間数基程度となっており、現在稼働中の原子力発電所の代替需要が発生するまでのしばらくの間は、引き続き低水準で推移すると見られる。

一方海外に目を向ければ、地球環境問題や途上国におけるエネルギー不足から、今後、世界的に原子力発電所の建設が進むと見込まれている。このため、原子力機器供給産業において、世界的にも非常に優れた技術を有している我が国が、安全管理を含む優れた技術・機器を国際的に提供し、世界のエネルギー基盤の構築に貢献していくことが、今後ますます期待される。

表2-7-4 我が国の原子力産業グループ

グループ	加盟企業数	幹事会社	主要企業	燃料加工企業	主要商社	主要技術協力先
三菱	29	三菱重工業	三菱電機	三菱原子燃料	三菱商事	WH
東京原子力	17	日立製作所	バブコック日立	グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン	丸紅	GE
東芝	11	東芝	石川島播磨重工業		三井物産	
第一原子力	15	富士電機ホールディングス	川崎重工業 古河電気工業	原子燃料工業	双日	
住友	33	住友原子力工業	住友金属工業 住友金属鉱山 住友重機械工業		住友商事	

(注) WH：ウェスチングハウス（米国）

GE：ゼネラル・エレクトリック（米国）

表2-7-5 原子力発電所の機器国産化

会社名	発電所名	電気出力 (MW)	運転開始年月日	国産化率 (%)	主契約者	アーキテクチャ	供給者						土工工事
							原子炉系統	圧力容器	炉心	燃料	蒸気系統	タービン	
日本原子力発電	東海 (1998.3.31閉鎖)	166	1966.7.25	35	GEC/SC	GEC	GEC	富士電気	富士電気	BNFL	川崎重工	GEC	竹中/大林/大成/間/前田/熊谷
	東海第二	1100	1978.11.28	51	GEC/日立/清水	EBASCO	GE(格納容器内)	GE	GE	GE/NFI	GE(格納容器内)	GE	清水/鹿島
	敦賀 1	357	1970.3.14	55	GE	EBASCO	GE	B&W日立	GE/日立	GE/NFI	GE	GE/東芝	竹中/熊谷
	敦賀 2	1160	1987.2.17	97	三菱重工	三菱重工	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	大林/清水/竹中/熊谷/飛鳥/前田/間
北海道電力	泊 1	579	1989.6.22	99	三菱重工	三菱重工	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF	三菱重工	三菱重工	大林/清水/大林/鹿島/戸田/間/五洋/佐藤/飛鳥
	泊 2	579	1991.4.12	99	三菱重工	三菱重工	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	大林/清水/大林/鹿島/戸田/間/五洋/佐藤/飛鳥
東北電力	女川 1	524	1984.6.1	98	東芝	東芝	東芝	石川島播磨重工業	東芝	JNF/NFI	東芝	東芝	鹿島/前田/五洋
	女川 2	825	1995.7.28	99	東芝	東芝	東芝	石川島播磨重工業	東芝	JNF/NFI	東芝	東芝	鹿島/前田/五洋
東京電力	福島第一 1	460	1971.3.26	56	GE	EBASCO	GE/GETS CO	GE/GETS CO/東芝/石播	GE/GETS CO	GE/JNF	GE/GETS CO	GE/GETS CO	鹿島/五洋/間/前田/熊谷/GE
	福島第一 2	784	1974.7.18	53	GE/東芝	EBASCO	GE/東芝	GE/GETS CO/東芝/石播	GE	GE/JNF-NFI	GE/東芝/GETS CO	GE/東芝/GETS CO	鹿島/熊谷
	福島第一 3	784	1976.3.27	91	東芝	東芝	東芝	東芝/石播	東芝	東芝/JNF-NFI	東芝	東芝	熊谷/鹿島
	福島第一 4	784	1978.10.12	91	日立	日立	日立	日立/バブ日立	日立	日立/JNF-NFI	日立	日立	鹿島/五洋/間/前田/熊谷
	福島第一 5	784	1978.4.18	93	東芝	東芝	東芝	東芝/石播	東芝	東芝/JNF-NFI	東芝	東芝	熊谷/鹿島/五洋
	福島第一 6	1100	1979.10.24	63	GE/東芝	EBASCO	GE/東芝	GE/GETS CO/東芝/石播	GE	GE/JNF	GE/東芝/GETS CO	GE/GETS CO	鹿島/熊谷/間/前田/五洋
	福島第二 1	1100	1982.4.20	98	東芝	東芝	東芝	東芝/石播	東芝	東芝/JNF-NFI	東芝	東芝	鹿島/五洋/間/前田/熊谷
	福島第二 2	1100	1984.2.3	99	日立	日立	日立	日立/バブ日立	日立	日立/JNF-NFI	日立	日立	鹿島/五洋/間/前田/熊谷
	福島第二 3	1100	1985.6.20	99	東芝	東芝	東芝	東芝/石播	東芝	東芝/JNF-NFI	東芝	東芝	鹿島/大林/五洋/前田
	福島第二 4	1100	1985.8.25	99	日立	日立	日立	日立/バブ日立	日立	日立/JNF-NFI	日立	日立	清水/竹中
	柏崎刈羽 1	1100	1985.9.18	99	東芝	東芝	東芝	東芝/石播	東芝	東芝/JNF-NFI	東芝	東芝	鹿島/五洋/間/前田ほか19社
	柏崎刈羽 2	1100	1990.9.28	99	東芝	東芝	東芝	東芝/石播	東芝	東芝/JNF-NFI	東芝	東芝	鹿島/熊谷/大成/前田ほか7社
	柏崎刈羽 3	1100	1993.8.11	99	東芝	東芝	東芝	東芝/石播	東芝	東芝/JNF	東芝	東芝	鹿島/熊谷/大林/五洋など
	柏崎刈羽 4	1100	1994.8.11	99	日立	日立	日立	日立/バブ日立	日立	日立/JNF	日立	日立	清水/前田/竹中/鹿島/大成/五洋など
	柏崎刈羽 5	1100	1990.4.10	99	日立	日立	日立	日立/バブ日立	日立	日立/JNF-NFI	日立	日立	鹿島/五洋/間/前田/熊谷
柏崎刈羽 6	1356	1996.11.7	89	東芝/GE/日立	東芝	東芝	GE/東芝/日立/石播	GE	GE/JNF	日立	GE	鹿島/清水/間/竹中	
柏崎刈羽 7	1356	1997.7.2	89	東芝/GE/日立	日立	日立	GE/東芝/日立/バブ日立	GE	GE/JNF	東芝	GE	清水/竹中/前田	
中部電力	浜岡 1	540	1976.3.17	94	東芝	東芝	東芝	東芝(石播)	東芝	JNF/NFI	東芝/日立	日立	熊谷/白石工事/竹中/鹿島/間/佐藤
	浜岡 2	840	1978.11.29	96	東芝/日立	東芝/日立	東芝	東芝(石播)	東芝	JNF/NFI	日立	日立	熊谷/白石工事/竹中/鹿島/佐藤
	浜岡 3	1100	1987.8.28	99	東芝/日立	東芝/日立	東芝	東芝(石播)	東芝	JNF/NFI	日立	日立	鹿島/白石工事/熊谷/竹中/清水/間/佐藤/前田
	浜岡 4	1137	1993.9.3	99	東芝/日立	東芝/日立	東芝	東芝(石播)	東芝	JNF/NFI	日立	日立	鹿島/白石工事/熊谷/竹中/清水/間/佐藤/前田
北陸電力	志賀 1	540	1993.7.30	99	日立	日立	日立	日立	日立	日立/JNF-NFI	日立	日立	鹿島/前田/佐藤/熊谷/東洋/五洋/大豊/真柄/大林/清水

関西電力	美浜 1	340	1970.11.28	62	WH/三菱 原子力	関西電力 /G ilbert	WH	ABB CE	WH	WH	WH/三菱 重工	三菱重工	大林/前田/ 熊谷
	美浜 2	500	1972.7.25	76	三菱原子 力	関西電力 /三菱原 子力	WH	三菱重工	WH	WH	三菱重工	三菱重工	大林/前田/ 熊谷
	美浜 3	826	1976.12.1	97	三菱商事	関西電力 /三菱原 子力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF	三菱重工	三菱重工	間/竹中
	高浜 1	826	1974.11.14	73	WH/三菱 商事	関西電力 /G ilbert	WH/三菱 重工	三菱重工	WH/三菱 重工	MNF/WH	WH/三菱 重工	三菱重工	前田/間/ 大成
	高浜 2	826	1975.11.14	95	三菱商事	関西電力 /三菱原 子力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF	三菱重工	三菱重工	前田/間/ 大成
	高浜 3	870	1985.1.17	98	三菱商事	関西電力 /三菱原 子力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	竹中/大林/ 大成/間/ 前田/ 熊谷
	高浜 4	870	1985.6.5	98	三菱商事	関西電力 /三菱原 子力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	竹中/大林/ 大成/間/ 前田/ 熊谷
	大飯 1	1175	1979.3.27	85	WH/三菱 商事	関西電力 /G ilbert	WH	三菱重工	WH	WH	三菱重工	三菱重工	大林/熊谷
	大飯 2	1175	1979.12.5	87	WH/三菱 商事	関西電力 /G ilbert	WH	三菱重工	WH	WH	三菱重工	三菱重工	大林/熊谷
	大飯 3	1180	1991.12.18	99	三菱重工	関西電力 /三菱原 子力		三菱重工	三菱重工	MNF	三菱重工	三菱重工	大林/竹中/ 大成/熊谷/ 鹿島/ 国土/前田/ 間
大飯 4	1180	1993.2.2	99	三菱重工	関西電力 /三菱原 子力		三菱重工	三菱重工	MNF	三菱重工	三菱重工	大林/竹中/ 大成/熊谷/ 鹿島/ 国土/前田/ 間	
中国電力	島根 1	460	1984.3.29	93	日立	日立	日立	日立(パブ コック日立)	日立	JNF/NFI	日立	日立	鹿島/大成/ 五洋/前田/ 熊谷
	島根 2	820	1989.2.10	99	日立	日立	日立	パブコック 日立	日立	JNF	日立	日立	鹿島/清水/ 奥村
四国電力	伊方 1	566	1977.9.30	94	三菱重工	四国電力 /三菱原 子力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	大成/五洋/ 奥村
	伊方 2	566	1982.3.19	99	三菱重工	四国電力 /三菱原 子力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	大成
	伊方 3	890	1994.12.15	99	三菱重工	四国電力 /三菱原 子力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	鹿島/奥村/ 間/ 西松/大成
九州電力	玄海 1	559	1975.10.15	87	三菱重工	三菱原子 力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	大林/五洋/ 前田
	玄海 2	559	1981.3.30	99	三菱重工	三菱原子 力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	大林/前田
	玄海 3	1180	1993.3.18	99	三菱重工	三菱原子 力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	共同企業体
	玄海 4	1180	1997.7.25	99	三菱重工	三菱原子 力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	共同企業体
	川内 1	890	1984.7.4	99	三菱重工	三菱原子 力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	大成/飛鳥/ 前田
	川内 2	890	1985.11.28	99	三菱重工	三菱原子 力	三菱重工	三菱重工	三菱重工	MNF/NFI	三菱重工	三菱重工	共同企業体

(注)(平成15年12月末現在)

$$\text{国産化率(\%)} = \frac{\text{国内メーカー製作機器類}}{\text{機器総額}} \times 100$$

GE：ゼネラル・エレクトリック(米国)、JNF：日本ニュークリア・フュエル、B&W：パブコック・アンド・ウィルコックス(米国)、GETSCO：ゼネラル・エレクトリック・テクニカルサービス(米国)、CE：コロンバスジョン・エンジニアリング(米国)、WH：ウェestingハウス(米国)

(出典：日本原子力産業会議「原子力ポケットブック2004」発電所の機器国産化の状況より)

(2) 核燃料サイクル事業

核燃料再転換・成型加工事業

核燃料再転換・成型加工事業の分野は、ほぼ国産化が達成され、高品質な製品を製造している。現在、我が国で核燃料再転換・成型加工を行っている会社は、三菱原子燃料(株)、(株)グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、原子燃料工業(株)の3社である。

ウラン濃縮

日本原燃(株)が、青森県六ヶ所村において事業を実施している。同社のウラン濃縮施

設の許可上の操業規模は、1,050トンSWU/年であるが、不具合による遠心機の早期停止に伴って一部プラントでの生産を中止しているため、現在は600トンSWU/年での操業となっている。なお、同社は、平成22年（2010年）頃からの導入を目指して新型遠心分離機を開発中であり、将来的には操業規模を1,500トンSWU/年とする計画である。

表2-7-6 我が国のウラン濃縮事業

ウラン濃縮 (平成6年3月現在)

事業者名	事業所	加工能力	事業許可年月	事業開始年月
日本原燃(株)	濃縮・埋設事業所	600 tSWU/年	1988.8	1992.3
		計 1,050 tSWU/年 1,050 tSWU/年 (450 t SWU/年 増)	1993.7	1997.10

表2-7-7 我が国の核燃料再転換・成型加工事業

再転換 (平成6年3月現在)

事業者名	事業所名	炉型別	加工能力	事業許可年月	事業開始年月
三菱原子燃料(株)	三菱原子燃料(株)	加圧水型	1.0 tUO ₂ /日	1972.1	1972.12
			1.5 tUO ₂ /日	1972.10	1973.5
			計 450 tU/年 (0.5 tUO ₂ /日 増)	1977.8	1978.4
			2.0 tUO ₂ /日 (0.5 tUO ₂ /日 増) (注)	1982.3	1982.3
			450 tU/年		

(注) 処理能力の表示の変更

成型加工

(2004年3月現在)

事業者名	技術協力先	事業所名	炉型別	加工能力		事業許可年月	事業開始年月
三菱原子燃料(株)	WH社	三菱原子燃料(株)	加圧水型	計 440 tU/年	100 tU/年	1972. 1	1972. 1
					280 tU/年 (180 tU/年 増)	1972. 1	1973. 1
					420 tU/年 (140 tU/年 増)	1972.10	1973. 6
					440 tU/年 (20 tU/年 増)	1987. 7	1988. 5
(株) グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン	GE社	(株) グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン	沸騰水型	計 750 tU/年 (棒状)	140 tU/年	1968. 8	1970. 8
					210 tU/年 (70 tU/年 増)	1970. 5	1971.12
					490 tU/年 (280 tU/年 増)	1972. 1	1974. 9
					640 tU/年 (150 tU/年 増)	1985. 2	1985. 4
					750 tU/年 (110 tU/年 増)	1993. 4	1994.10
原子燃料工業(株)	フラマトム社	熊取事業所	研究炉	加工事業廃止	500体/年	1972. 9	1972. 9
					950体/年 (450 体/年増) (注)	1972.12	1973. 3
					475 kgU/年 (濃縮度90%以上)	1975. 8	1975. 8
					加工事業廃止	2001. 2	
		東海事業所	加圧水型	計 284 tU/年 (棒状)	40 tU/年	1975. 8	1976. 2
					85 tU/年 (45 tU/年 増)	1978. 9	1979. 4
					265 tU/年 (180 tU/年 増)	1982. 7	1984. 1
					324 tU/年 (59 tU/年 増)	1992.11	1993. 9
					284 tU/年 (40 tU/年 減)	1998.10	1999. 9
東海事業所	沸騰水型	計 200 tU/年 (棒状)	40 tU/年	1978. 9	1980. 1		
			100 tU/年 (60 tU/年 増)	1982. 7	1983. 5		
			200 tU/年 (100 tU/年 増)	1985.11	1986. 9		
			250 tU/年 (50 tU/年 増)	2003.12			

(注) 処理能力の表示の変更

中間貯蔵

東京電力（株）を中心に日本原子力発電（株）の参画を得て、協同で新たに設立する貯蔵・管理会社が事業主体となり、平成22年頃の操業を目指して、使用済燃料中間貯蔵施設である「リサイクル燃料備蓄センター」（最終貯蔵量：5,000トン）の青森県むつ市への立地を計画している。東京電力（株）は、平成16年2月、青森県及びむつ市に対し、立地協力要請を行った。

再処理

日本原燃（株）が、青森県六ヶ所村において商業用再処理施設（処理能力800トンU/年）の建設を進めている。同社は、平成4年12月に再処理事業指定を受け、平成5年4月に建設工事を開始した。建設工事は現在も進められており、竣工・操業開始は平成18年7月の予定である。

MOX燃料加工

日本原燃（株）が、青森県六ヶ所村においてMOX燃料工場の建設を計画しており、平成13年8月、青森県及び六ヶ所村に対し、立地協力要請を行った。

高レベル放射性廃棄物貯蔵管理

日本原燃（株）が、平成7年4月から青森県六ヶ所村において返還高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の貯蔵・管理事業を行っている。平成16年12月までにフランスから日本へ9回の返還輸送が行われ、合計892本のガラス固化体が同社の貯蔵管理センターに搬入された。

低レベル放射性廃棄物埋設

日本原燃（株）が、平成4年12月から青森県六ヶ所村において事業を行っている。同社の低レベル放射性廃棄物埋設センターの埋設能力は、現在8万立方メートルであるが、今後逐次増設し、最終的に約60万立方メートルとする計画である。

（3）R I ・放射線機器産業

R I ・放射線機器産業とは、放射性同位元素（R I）及びR I照射装置、R I 装備機器、粒子加速装置、非破壊検査装置、医療用放射線機器などの放射線機器を製造する産業である。

放射線利用については、農林水産業における食品照射や害虫防除、工業における非破壊検査、医療における診断・治療などのように、広範な分野で利用が進められており、特に、近年はその利用形態も多様化、高度化してきている。

放射線利用の進展に伴い、放射線機器の需要は増大しており、また、人間の生活にも密接に関連したものになっている。

表2-7-8 放射線機器利用台数の推移

年 度 末	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年
発生装置	1,136	1,144	1,168	1,194	1,214
サイクロトロン	63	68	71	86	109
シンクロトロン	31	29	28	28	28
直線加速装置	836	850	882	898	906
ベータトロン	14	13	13	9	1
ファン・デ・グラフ加速装置	41	43	42	41	40
コッククロフト・ワルトン加速装置	91	84	84	84	81
変圧器型加速装置	25	23	14	15	17
マイクロトロン	34	33	33	32	31
プラズマ発生装置	1	1	1	1	1
照射装置					
非破壊検査装置					
装備装置	13,129	12,844	12,548	12,251	11,920
厚さ計	2,756	2,718	2,732	2,739	2,612
レベル計	1,219	1,196	1,232	1,429	1,444
密度計	880	848	842	662	608
水分計	131	144	143	128	109
ガスクロマトグラフ	5,410	5,285	5,151	5,059	4,810
硫黄分析計	244	236	229	176	173
骨塩定量分析装置	17	14	12	4	4
その他	2,472	2,403	2,207	2,054	2,160

(出典：放射線利用統計 2004年)

(4) 今後の展開

原子力産業は、総合的な装置産業という性格も有しており、原子力開発利用の進展はこれら広範な企業群を維持、活性化させることとなり、ひいては国民経済にも好影響を及ぼすことが期待される。そうした中で、原子力供給産業は調和の取れた複合産業として、これまでの技術力・開発力を維持向上させるとともに、産業として成熟・自立していくことが望まれる。

原子力供給産業は、今後の原子力開発利用を支える重要な担い手として、原子力技術の改良・高度化、信頼性の高い機器、燃料及び役務の供給、技術の共通化などを通じた経済性の向上、市場の国際化、国際競争力の向上、核燃料サイクル、高速増殖炉等の今後の展開に向けた技術的基盤の強化などを図っていくことが期待されている。しかしその一方で、原子力産業界の基盤を支える技術者や熟練工などの人材確保が今後重点的に考慮すべき課題となっており、人材の養成と確保を計画的に推進していくことが重要である。