会計検査院法第30条の2の規定に基づく報告書

「高速増殖原型炉もんじゅの研究開発の状況及び今後の廃止 措置について」

平成30年5月

会 計 検 査 院

高速増殖原型炉もんじゅは、運転の過程において、燃料として利用できる核分裂性物質の量を消費した以上に生み出しつつ発電を行うことができる高速増殖炉の原型炉として、昭和43年9月に予備設計が開始されて以降、約半世紀にわたって研究開発が継続され、その間、多額の国費が投じられてきた。しかし、国の原子力政策をめぐる状況が大きく変化し、また、保守管理の不備が多数確認される中で、平成28年12月に開催された原子力関係閣僚会議において、運転を開始することなく廃止措置に移行することが決定されており、これまでの研究開発の状況等についての適切な検証が重要となっている。

そして、今後、政府一体となった指導・監督の下で、おおむね30年をかけて、廃止措置 が実施されていくこととなっており、国民の関心は高いものとなっている。

本報告書は、以上のような状況等を踏まえて、高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置への移行決定までの研究開発に要した経費、保守管理等の動向、研究開発の成果、今後の廃止措置等について検査を実施し、その状況を取りまとめたことから、会計検査院法(昭和22年法律第73号)第30条の2の規定に基づき、会計検査院長から衆議院議長、参議院議長及び内閣総理大臣に対して報告するものである。

目 次

1	検査の背景 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1	L
	(1) もんじゅの概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1	L
	ア 核燃料サイクルにおけるもんじゅの位置付け ・・・・・・・・・・1	L
	イ もんじゅの設備等 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3	}
	ウ もんじゅの運営主体の変遷 ・・・・・・・・・・・・・・ 5	5
	エ もんじゅの研究開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
	(2) これまでの会計検査の実施状況・・・・・・・・・・・・・・・ 10)
2	検査の観点、着眼点、対象及び方法・・・・・・・・・・・・・11	Į
	(1) 検査の観点及び着眼点 ・・・・・・・・・・・・・・・11	
	(2) 検査の対象及び方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・12	2
3	検査の状況 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12	2
	(1) もんじゅの廃止措置への移行決定までの研究開発に要した経費・・・・・・12	2
	ア 建設関連費 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13	}
	イ 保守管理費 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17	7
	ウ 人件費及び固定資産税 ・・・・・・・・・・・・・・・・20)
	(2) もんじゅの廃止措置への移行決定までの保守管理等の動向・・・・・・・23	}
	ア 保全計画に基づくもんじゅの保守管理の状況・・・・・・・・・・・23	}
	イ 炉内中継装置の落下事故等の法令報告事象への対応状況・・・・・・・・36	;
	ウ 性能試験の実施保留後に締結された性能試験の準備作業に係る契約等の状況・40)
	エ 23年原発事故を踏まえた新規制基準に適合するための対応等・・・・・・42	2
	(3) もんじゅの廃止措置への移行決定までの研究開発の成果・・・・・・・・44	ŀ
	ア もんじゅの研究開発に係る目標の変遷・・・・・・・・・・・・44	ŀ
	イ もんじゅの稼働期間における研究開発の進捗状況・・・・・・・・・・46	;
	ウ もんじゅの研究開発の成果 ・・・・・・・・・・・・・・48	3
	エ もんじゅの研究開発と核燃料サイクル政策との関係・・・・・・・・・54	ŀ
	(4) もんじゅの廃止措置 ・・・・・・・・・・・・・・・・・61	
	ア 発電用原子炉の廃止措置 ・・・・・・・・・・・・・・・61	
	イ もんじゅの廃止措置への移行決定後のこれまでの状況・・・・・・・・・62	2

	じ	ל	廃」	止拮	昔置	段	'階	に	お	け	る	燃	料	·等	FO.) 壮	犬衫	兄	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	65
	エ	C.	廃」	止拮	昔置	けに	要	す	る	費	用	•		•		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	69
4	戸	斤見	. •	•	•	•	•		•	•	•	•		•		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	70
	(1)	検	查(のお	弋況	<u> </u>	概	要	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	70
	(2)	所	·見	•	•	•	•		•	•	•	•		•		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	79
別	表			•																		•									•			•				83

図表中の数値は、原則として、表示単位未満を切り捨てているため、図表中の数値を 集計しても計が一致しないものがある。

事 例 一 覧

[保全プログラム導入時において、直近の点検実施日から点検間隔の起点である平成21年1月1日までの期間が、保全計画上の点検間隔を超えていたにもかかわらず、更に点検時期を延伸していたもの] <事例1>・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・31
[保全計画に定めのない点検を実施し、その結果が活用されていなかったもの] <事例2>・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
[保全計画を改訂したものの、直後に再び改訂して元に戻したり、その後更に当初の改訂を繰り返したりしていたもの] <事例3>・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・33
[性能試験の実施を保留した後に新たに契約を締結していたもの] <事例4>・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・41
[性能試験の実施が見込まれなくなったにもかかわらず、これについて仕様書を見直さないまま、毎年度契約を締結していたもの] <事例5>・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・42

高速増殖原型炉もんじゅの研究開発の状況及び今後の廃止措置について

検 査 対 象 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

高速増殖原型炉もんじゅの概要

高速中性子等を利用して臨界を維持し、かつ、その過程で、燃料として利用できる核分裂性物質の量が炉心で増殖していく高

速増殖炉の開発の一環として、発電技術を確立するために建設

されている発電用原子炉

高速増殖原型炉 もんじゅの廃止 措置への移行決 定までの研究開 発に要した経費 の総支出額 1兆1313億円 (昭和46年度~平成28年度)

高速増殖原型炉 もんじゅの廃止 措置に要する費 用の総額

(国の試算)

3750億円

(新規制基準への適合に係る対応のための費用を除く。)

1 検査の背景

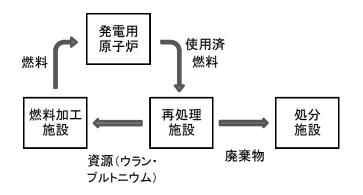
(1) もんじゅの概要

ア 核燃料サイクルにおけるもんじゅの位置付け

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構は、国立研究開発法人日本原子力研究 (注1) 開発機構法(平成16年法律第155号)等に基づき、核燃料サイクルを確立するため の高速増殖炉及びこれに必要な核燃料物質の開発を行うことなどを目的として、高 速増殖原型炉もんじゅ(以下「もんじゅ」という。)の研究開発を実施している。

国は、資源の有効利用、廃棄物の減容等を図ることを目的として、これまで一貫して核燃料サイクルの推進を原子力政策の基本方針としている。そして、国は、核(注2)燃料サイクルを推進するために、①燃料を加工する燃料加工施設、②加工した燃料を使用して発電を行う発電用原子炉、③発電用原子炉で使用した使用済燃料を(注3)再処理する再処理施設等をそれぞれ整備することとしている(図表0-1参照)。

図表0-1 核燃料サイクルの仕組み



核燃料サイクルには、既存の原子力発電所に設置されている軽水炉を発電用原子炉とした軽水炉サイクルや、高速増殖炉を発電用原子炉とした高速増殖炉サイクルがある。そして、高速増殖炉は、原子炉の型式の一つであり、主に高速中性子を利(注5)用して臨界を維持し、かつ、その過程で、燃料として利用できる核分裂性物質の量が炉心で増殖していく原子炉である。高速増殖炉は、燃料としてプルトニウムとウ

ランの混合酸化物が、冷却材としてナトリウムがそれぞれ使用され、また、減速材 は使用されない。

国内の原子力の研究、開発及び利用に係る長期にわたる基本的かつ総合的な目標 (注8) ・方針等として、原子力委員会が昭和31年9月に策定した「原子力の研究、開発及 び利用に関する長期計画」(以下「原子力長期計画」という。)では、資源の有効 利用の面から最も国情に適合するとして、高速増殖炉の国産に目標を置くとされて いた。

また、42年4月に改定された原子力長期計画では、当面は軽水炉が原子力発電の主流となることが想定されていたが、資源の有効利用の面から、高速増殖炉が将来の原子力発電の主流となるべきものと位置付けて、その早期実用化を促進するとともに、核燃料サイクルの確立を図る必要があるとされていた。そして、高速増殖炉の開発を国のプロジェクトとして実施することとして、42年度から高速増殖炉の開発に本格的に着手し、実験炉で技術の基礎を確認し、原型炉で発電技術を確立して、必要に応じて経済性を見通す実証炉の段階を経て、商業炉として実用化を目指すとしており、このうち原型炉については、40年代後半に原子炉を建設し、50年代初期に運転を開始することとした。そして、もんじゅは、高速増殖炉の原型炉として、

福井県敦賀市に建設されている研究開発のための発電用原子炉である。

- (注1) 核燃料サイクル 原子力発電所から出る使用済燃料を処理し、プルトニウム、ウラン等を回収して再び燃料として利用する一連のサイクル
- (注2) 加工 プルトニウム、ウラン等を原子炉で燃料として使用できる形状 又は組成とするために、物理的又は化学的方法により処理すること
- (注3) 再処理 使用済燃料を化学的方法により処理し、再び原子炉の燃料に 用いることができるプルトニウム、ウラン等を分離・回収すること
- (注4) 軽水炉 国内の原子力発電所で広く採用されている原子炉の型式であり、高速中性子を減速させた熱中性子を利用する原子炉。燃料にウランが、冷却材及び減速材に軽水(通常の水)がそれぞれ使用される。
- (注5) 臨界 核分裂が一定の割合で連続して起きる状態
- (注6) 冷却材 炉心で発生した熱を、原子炉から取り出す役割を果たすもの
- (注7) 減速材 核分裂によって放出される高速中性子の速度を下げる役割を 果たすもの。中性子の速度を下げた方が臨界の維持が容易なため、 軽水炉では減速材(軽水)を使用するが、高速増殖炉では燃料とし て利用できる核分裂性物質の量の増殖を目的として高速中性子を利 用して臨界を維持するため、減速材は使用しない。
- (注8) 原子力委員会 昭和31年1月に、国の原子力政策を計画的に行うことなどを目的として旧総理府に設置された機関

イ もんじゅの設備等

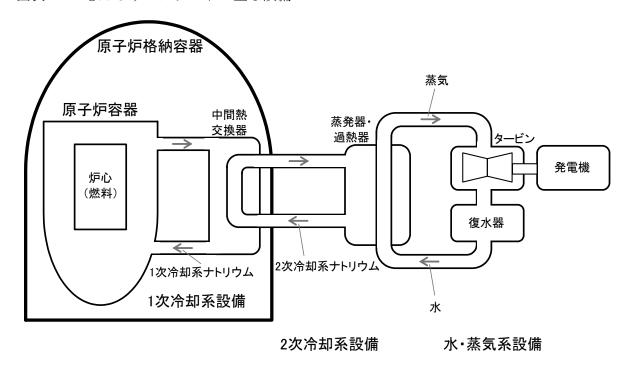
(ア) もんじゅの設備

もんじゅは、上記のとおり、高速増殖炉の原型炉であり、熱出力71万4000kW、電気出力28万kWの発電用原子炉である。

もんじゅのプラントは、主に炉心を収めた原子炉容器、炉心で発生した熱を移送し冷却するための1次冷却系設備及び2次冷却系設備、2次冷却系設備から移送された熱により発電を行う水・蒸気系設備、原子炉容器と1次冷却系設備を収めた原子炉格納容器により構成されている。

炉心で発生した熱は、1次冷却系設備を循環する冷却材のナトリウム(以下「1 次冷却系ナトリウム」という。)によって中間熱交換器まで移送され、中間熱交 換器において、2次冷却系設備を循環する冷却材のナトリウム(以下「2次冷却系 ナトリウム」という。)に移送される。そして、2次冷却系ナトリウムによって蒸 発器・過熱器まで移送され、蒸発器・過熱器において、水・蒸気系設備を循環す る水に移送される。これにより、水は蒸気に変化し、この蒸気がタービンを回転 させることで発電が行われる。そして、蒸気は復水器において再び水に変化し、 水・蒸気系設備を循環する(図表0-2参照)。

図表0-2 もんじゅのプラントの主な設備



もんじゅは、万一、冷却系設備を循環するナトリウムが、配管の破損等により水・蒸気系設備を循環する水や空気に触れた場合に激しく反応することを考慮し、その影響を直接炉心に与えないために、熱の移送に際して1次冷却系設備と水・蒸気系設備との間に2次冷却系設備を介している。また、原子炉容器と1次冷却系設(注9)備は、それぞれ炉心と放射化した1次冷却系ナトリウムを収めていることから、プラントの安全確保や放射性物質漏えいのリスクの低減を図るなどのため、原子炉格納容器に収められている。

なお、上記のほか、もんじゅの設備として、原子炉・タービン補助設備、燃料 取扱・貯蔵設備、放射性廃棄物処理設備、換気空調設備、計測制御設備、電気設 備等がある。

そして、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。)、「研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」(平成12年総理府令第122号。以下「研開炉規則」という。)等に基づき、もんじゅの安全確保のために、これらの各設備の点検、試験、検査、補修、取替え、改造その他必要な措置(以下、これらを合わせて「保守管理」という。)を実施す

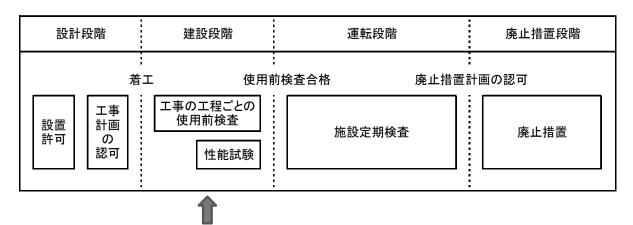
ることとなっている。

- (注9) 放射化 放射性物質でないものが放射線を受けて放射性物質に変化すること。1次冷却系ナトリウムは炉心を直接冷却するため、炉心から放出される中性子により放射性物質となる。
- (イ) 発電用原子炉の各段階ともんじゅの位置付け

発電用原子炉は、原子炉等規制法等に基づき、原子力規制委員会(平成13年1月6日から24年9月18日までは経済産業大臣、13年1月5日以前は内閣総理大臣)による設置許可を受けた後、設置に係る工事計画の認可を受けて着工し、工事の工程ごとに、工事計画との適合性等を確認する使用前検査を受け、これに合格するなどした上で、運転を開始できることとなっている。また、運転を終了する場合は、廃止措置に関する計画(以下「廃止措置計画」という。)を定め、同委員会の認可を受けて、廃止措置を講ずることとなっている。そして、28年12月時点で、もんじゅは原子炉の据付けは完了しているものの、使用前検査が完了していないことから、運転段階前の建設段階にある発電用原子炉として位置付けられている(図表0-3参照)。

(注10) 原子力規制委員会 旧東京電力株式会社の福島第一原子力発電所事故 等を受けた安全規制体制の見直しにより、平成24年9月に、原子力規 制委員会設置法(平成24年法律第47号)に基づき、原子力利用の安全の確保を図ることを目的として環境省に設置された機関。なお、13年1月から24年9月までは経済産業省の外局である資源エネルギー 庁に設置された原子力安全・保安院が、13年1月以前は科学技術庁が、それぞれもんじゅに関する安全規制の事務を担っていた。

図表0-3 発電用原子炉の各段階



平成28年12月時点のもんじゅ

ウ もんじゅの運営主体の変遷

国は、昭和41年5月に策定した動力炉開発の基本方針において、42年度を目途に、

高速増殖炉の原型炉開発等を担当する機関を設立することとした。そして、42年10月に、動力炉・核燃料開発事業団法(昭和42年法律第73号)に基づき、高速増殖炉に関する自主的な開発等を計画的かつ効率的に行い、原子力の開発及び利用の促進(注11)に寄与することを目的として、原子燃料公社の組織を承継した動力炉・核燃料開発事業団(以下「動燃事業団」という。)を設立した。

動燃事業団は、原子力委員会が43年4月に策定した「動力炉・核燃料開発事業団の動力炉開発業務に関する第1次基本計画」等に基づき、原型炉であるもんじゅの設計・建設に取り組んできた。しかし、平成7年12月に2次冷却系設備の中間熱交換器出口付近にある配管に取り付けられている温度計部分から2次冷却系ナトリウムが漏えいする事故(以下「ナトリウム漏えい事故」という。)や9年3月に動燃事業団の茨城県所在の東海事業所のアスファルト固化処理施設における火災爆発事故が発生したり、これらの事故に関して虚偽報告がなされるなどの不祥事があったりしたことから、国は、動燃事業団の組織・体制について抜本的な改革を図る必要があるとして、10年10月に、動燃事業団を核燃料サイクル開発機構に改組して、核燃料サイクル開発機構において高速増殖炉の開発等を行うこととした。

その後、核燃料サイクル開発機構は、17年10月に、日本原子力研究所と統合して独立行政法人日本原子力研究開発機構に改組された。そして、独立行政法人日本原子力研究開発機構は、27年4月に、「独立行政法人通則法の一部を改正する法律」(平成26年法律第66号)等に基づき、一定の自主性及び自立性を発揮しつつ、中長期的な視点に立って執行することが求められる科学技術に関する試験、研究又は開発を主要な業務とする独立行政法人として、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構に名称変更している(以下、動燃事業団、核燃料サイクル開発機構、独立行政法人日本原子力研究開発機構及び国立研究開発法人日本原子力研究開発機構を合わせて「機構」という。)。

- (注11) 原子燃料公社 昭和31年8月に、核原料物質の開発、核燃料物質の生産 等を総合的かつ効率的に行うことを目的として設立された機関
- (注12) 日本原子力研究所 昭和31年6月に、原子力の開発に関する研究等を総合的かつ効率的に行うことを目的として設立された機関

エ もんじゅの研究開発

(ア) もんじゅの研究開発の実施体制

もんじゅの研究開発は、原子力委員会が策定した原子力長期計画(昭和31年9月

から平成12年11月まで9度にわたって策定)、その後継の計画として策定された原 子力政策大綱(平成17年10月原子力委員会決定)、原子力を含む国内のエネルギ 一の需給に関する基本的な計画として策定されたエネルギー基本計画(平成15年 10月から26年4月まで4度にわたって閣議決定)、国内外の状況を踏まえてもんじ □の役割・位置付けを再整理した研究計画として策定されたもんじゅ研究計画 (平成25年9月文部科学省策定) 等、その時々の国の方針を踏まえ、プラントの建 設、保守管理等を通じて取り組まれてきた。そして、機構は、もんじゅの研究開 発を、敦賀事業本部(10年10月1日から26年9月30日までは敦賀本部、10年9月30日 以前は敦賀事務所)、高速増殖原型炉もんじゅ(17年10月1日から26年9月30日ま では高速増殖炉研究開発センター、昭和60年10月28日から平成17年9月30日までは 高速増殖炉もんじゅ建設所、昭和57年10月1日から60年10月27日までは高速増殖炉 もんじゅ建設準備事務所、51年8月1日から57年9月30日までは敦賀事務所、49年4 月1日から51年7月31日までは高速原型炉建設準備事務所)及びもんじゅ運営計画 ・研究開発センター(平成25年4月1日から26年9月30日まではFBR安全技術セン ター、21年4月1日から25年3月31日まではFBRプラント工学研究センター)にお いて実施してきた。

(イ) もんじゅの研究開発の変遷

機構は、昭和43年9月にもんじゅの予備設計を開始し、58年5月に原子炉等規制 法に基づく原子炉の設置許可を受け、60年10月に着工し、平成3年4月に原子炉の 据付けを完了した。

その後、機構は、もんじゅの使用前検査を進めるとともに、建設段階の最終工程として、原子炉起動以降、定格出力までの全出力段階において、プラントの各設備の機能・性能の確認、稼働方法の妥当性の評価、試験データに基づく設備の設計裕度の評価、実証炉の開発に向けた実機データの測定等を目的としたもんじゅの性能全般に係る試験(以下「性能試験」という。)を実施することとして、4年12月から性能試験を開始し、6年4月に初臨界を達成した。

しかし、7年12月にナトリウム漏えい事故が発生したことから、もんじゅはナト リウム漏えい事故発生後22年5月までの14年5か月間にわたり、性能試験を中断し た。ナトリウム漏えい事故発生後、機構は、8年10月から10年3月までの間、当時 の主務官庁である科学技術庁により、もんじゅの安全性を確認する安全性総点検 を受けた上で、もんじゅのナトリウム漏えい対策のための改造工事を実施するために、12年12月に改造工事に係る事前了解願を福井県及び敦賀市に提出し、17年2月に了解を得て、19年8月に改造工事を完了した。そして、改造工事完了後、21年8月まで、ナトリウム漏えい事故以降長期間停止していた設備を含めてプラント全体の健全性確認を進めてきた。

一方、16年8月に民間の原子力発電所において、配管の破損により運転中の発電用原子炉としては国内初となる死亡事故が発生したり、長期間運転している発電用原子炉の増加により、高経年化対策を充実させる必要性が高まったりしたことなどから、旧原子力安全・保安院は、発電用原子炉施設(発電用原子炉及びその附属施設をいう。以下同じ。)の保守管理の内容の充実を図るために、20年8月に、研開炉規則等を改正し、発電用原子炉施設に対して、保守管理の実施体制や実施計画等を具体的に定めたプログラムの導入を求めた。これを受けて、機構は、21年1月に、もんじゅの安全確保に必要な措置を定めた保安規定を改訂して、その中に、もんじゅの保守管理に係る計画、実施、評価及び改善の活動を行うために必要なプロセス等を具体化した保全プログラムを導入し、保全プログラムに基づく保守管理を実施していくこととした。

その後、機構は、22年5月に、炉心確認試験、40%出力プラント確認試験及び出力上昇試験の3段階から成る性能試験を再開したが、炉心確認試験終了後、同年8月に炉心の燃料を交換する際に使用する炉内中継装置の落下事故が発生したことから、再び性能試験を中断した。そして、復旧作業中の23年3月に発生した東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波の際に、旧東京電力株式会社の福島第一原子力発電所において重大な事故(以下「23年原発事故」という。)が発生し、これを受けて、同年5月以降、国が原子力政策の抜本的見直しを表明したため、機構は、文部科学省の指示により、同年10月に、国の方針が示されるまでの間、性能試験の実施を保留することとした。

また、24年11月にもんじゅの保守管理の不備が確認されたことから、同年12月 及び25年5月に原子力規制委員会から保安措置命令を受けて、機構の保安措置が完 了し同委員会の確認が完了するまでの間、性能試験の再開準備を進めるための活 (注13) 動を行わないこととされたが、その後も、保安検査等において、新たな保守管理 の不備が複数確認された。そして、同委員会は、27年11月に主務官庁である文部 科学省に対して、機構はもんじゅの稼働を安全に行う主体として必要な資質を有していないとして、機構に代わるもんじゅの運営主体を具体的に特定し、特定が困難な場合は、もんじゅの在り方を抜本的に見直すよう勧告を行った。これを受けて、同省が同年12月に設置した「もんじゅの在り方に関する検討会」において、機構の組織的問題に加えて、同省についても、機構に対して保守管理の不備を自律的に解決に向かわせるに足りる指導ができていなかったことが示されるなど、もんじゅに関する主な問題が整理されるとともに、もんじゅの特性を踏まえた保守管理の実施計画の策定や、同計画に基づく保守管理の遂行に係る能力を有することなど、もんじゅの運営主体が備えるべき要件が抽出された。しかし、同省において、機構に代わる具体的な運営主体の特定には至らなかった。

一方で、23年原発事故を踏まえて原子炉の安全確保の一層の向上を図るために、24年6月に原子炉等規制法が改正され、これを受けて、25年7月に「研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(平成25年原子力規制委員会規則第9号)及び「研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(平成25年原子力規制委員会規則第10号)が施行されるなど、炉心の損傷等の重大事故を防止するための基準が強化されるとともに、万一重大事故が発生した場合に対処するための基準が新設されたことから、もんじゅについても、稼働前に、これらの基準(以下「新規制基準」という。)に適合するための対応が求められることとなった。

このように、もんじゅは原子炉の据付け完了後、複数の事故が発生したり、保 守管理に係る安全上の問題及び課題が多数生じたりしたことなどから、長期間に わたって稼働できない状況となっていた。

そして、保守管理の不備を踏まえた原子力規制委員会の勧告を受けたものの、機構に代わる具体的な運営主体の特定には至らなかったこと、新規制基準に適合するための対応に相当の時間と費用を要すると見込まれることなどを踏まえて、国は、28年12月に、もんじゅを運転を開始することなく廃止措置に移行することを決定した。

もんじゅの研究開発における運営主体、主な事象、主務官庁等の変遷は図表0-4のとおりである。

(注13) 保安検査 発電用原子炉設置者等の保安規定の遵守状況を確認するために、原子炉等規制法等に基づき原子力規制委員会が年4回(廃止措

置段階では廃止措置の実施状況に応じ年4回以内) 実施する検査

図表0-4 もんじゅの研究開発における主な事象等の変遷

年月	もんじゅ運営主体	主な事象		主な 主務官庁	主な原子 力規制 組織
昭和43年 9月		予備設計開始			
58年 5月		原子炉の設置許可			
60年10月		着工			
平成 3年 4月	動燃	原子炉の据付け完了		ź	科
4年12月	事業団	性能試験の開始		<u> </u>	学
6年 4月		初臨界	\triangle	1	技
7年12月		ナトリウム漏えい事故による	稼働	1	淅
		性能試験の中断	√(205日)	J	宁
8年10月		安全性総点検開始			
10年 3月		安全性総点検終了			
12年12月		ナトリウム漏えい対策のための			
	核燃料	改造工事に係る事前了解願の提出			
16年 8月	サイクル	民間の原子力発電所における死亡事故		1	
17年 2月	開発機構	ナトリウム漏えい対策のための			
		改造工事に係る事前了解の受諾			
19年 8月		改造工事の終了		文	原子力
21年 1月		保全プログラムの導入		部	安全・
22年 5月	独立行政	性能試験の再開	\bigwedge	科	保安院
8月	法人日本	炉内中継装置の落下事故による	稼働	学	
	原子力研究	性能試験の中断	∇ (45日)	省	
23年 3月	開発機構	23年原発事故			
10月		性能試験の実施の保留の決定			
24年 6月		原子炉等規制法の改正			
		(新規制基準の導入決定)			
11月		保守管理の不備の公表			
12月		原子力規制委員会による保安措置命令			
		(1回目)			
25年 5月		原子力規制委員会による保安措置命令			原子力
		(2回目)			規制委
7月		新規制基準の導入			員会
27年11月	(国立研究	原子力規制委員会によるもんじゅの			
	開発法人に	運営主体に係る勧告			
28年12月	名称変更)	廃止措置への移行決定			

(注) 主な事象等の詳細は、別表1参照

(2) これまでの会計検査の実施状況

会計検査院は、平成7年度決算検査報告に「高速増殖原型炉もんじゅのナトリウム漏

えい事故について」を特定検査対象に関する検査状況として掲記し、ナトリウム漏えい事故の原因とされた2次冷却系設備の温度計さやの設計の審査については必ずしも十分ではなかったと思料される旨を記述している。

また、23年11月に、会計検査院法第36条の規定により、機構に対して、もんじゅの研究開発に要した経費の全体規模が把握できるように公表すべき範囲や内容を見直し、当該経費を今後必要になると見込まれる経費とともに適時適切に把握して公表するなどするよう意見を表示している。機構は、これを受け、以前から公表していたもんじゅの研究開発に係る事業費の予算額に加えて、もんじゅの施設等に係る建設費、固定資産税等の支出額を公表するとともに、今後必要となると見込まれる経費については、職員の人件費や固定資産税を含めて予算額を公表し、その後も予算の認可や決算の承認に応じて適宜公表している。

2 検査の観点、着眼点、対象及び方法

(1) 検査の観点及び着眼点

もんじゅについては、これまで昭和43年以降半世紀にわたり研究開発が継続され、 その間、多額の国費が投じられてきた。しかし、国の原子力政策をめぐる状況が大き く変化し、また、もんじゅの保守管理の不備が多数確認されるなどしている中で、平 成28年12月に運転を開始することなく廃止措置に移行することが決定され、今後、政 府一体となった指導・監督の下で、おおむね30年をかけて、廃止措置が実施されてい くこととなっている。そして、廃止措置への移行の決定に際しては、国民の疑問に対 する検証等が十分に行われていないとの報道がなされるなど、国民の関心が極めて高 く、また、国会においても議論されているところである。

そこで、会計検査院は、合規性、経済性、効率性、有効性等の観点から、もんじゅの研究開発の状況等について次の点に着眼して検査した。

- ア これまでにもんじゅの研究開発に要した経費やその内訳等はどのようになっているか。
- イ もんじゅの保守管理は適切に実施されているか、特に、もんじゅの保守管理に係る仕組みが変更された20年度以降、廃止措置への移行決定に至るまでの状況はどのようになっているか。
- ウ もんじゅの研究開発はどのように実施され、どのような成果が得られたか。
- エ もんじゅの廃止措置に係る取組の状況や廃止措置に要する費用はどのようになっ

ているか、特に、廃止措置中に見込まれる保守管理は、これまでの保守管理の状況 を踏まえたものとなっているか。

(2) 検査の対象及び方法

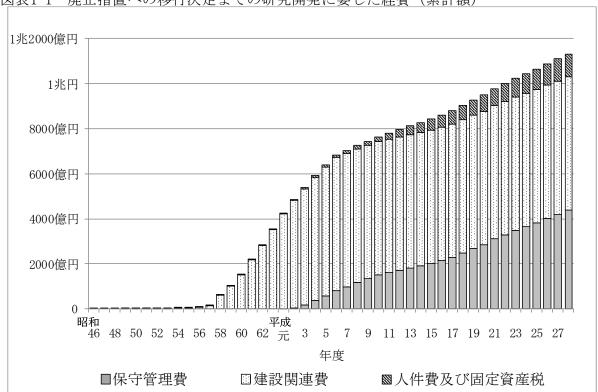
検査に当たっては、もんじゅの研究開発が開始された昭和43年度から廃止措置への移行が決定された平成28年度までの間の研究開発に要した経費、保守管理等の動向、研究開発の成果及び廃止措置への移行の状況等を対象として、文部科学省、原子力規制委員会及び機構から関係資料及び調書の提出を受け分析するとともに、文部科学省、原子力規制委員会並びに機構本部、敦賀事業本部及び高速増殖原型炉もんじゅにおいて、関係資料を確認したり、説明を求めたりなどして会計実地検査を行った。

3 検査の状況

(1) もんじゅの廃止措置への移行決定までの研究開発に要した経費

もんじゅの研究開発開始から廃止措置への移行決定までの間で、保存されている決算書等の関係書類で確認できた昭和46年度から平成28年度までの間の研究開発に要した経費の支出額についてみると、もんじゅの建設やその準備に要した経費(以下「建設関連費」という。)は少なくとも計5907億9103万余円、もんじゅの保守管理に要した経費(以下「保守管理費」という。)は少なくとも計4382億6432万余円、もんじゅの研究開発に従事した職員の人件費は少なくとも計590億4285万余円、もんじゅの施設等に係る固定資産税は少なくとも計432億6617万余円となっていて、総支出額は1兆1313億6439万余円に上っている(図表1-1参照)。

なお、機構は、前記のとおり、昭和43年度にもんじゅの予備設計を開始しているが、 機構によれば、建設当時の関係書類が保存されていないことなどから、45年度以前の 経費の額は明らかではないとしている。



図表1-1 廃止措置への移行決定までの研究開発に要した経費(累計額)

- 注(1) 金額は、平成23年11月に会計検査院が表示した意見に基づき、機構が毎年度公表しているもんじゅの研究開発に要した経費の累計額を、年度ごとに示したものである。
- 注(2) 金額の詳細は、別表2参照

ア 建設関連費

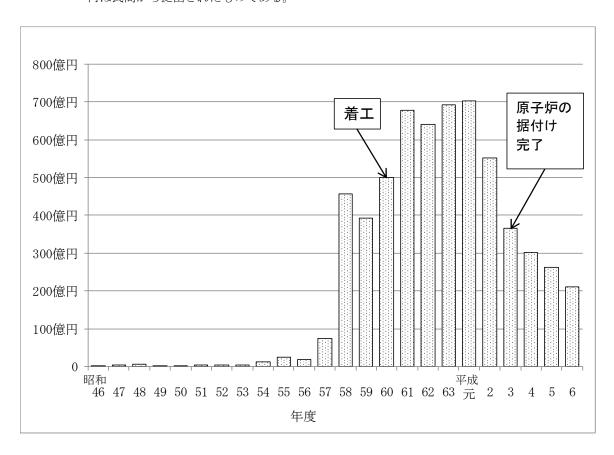
もんじゅの研究開発に要した経費のうち、建設関連費は、図表1-2のとおり、46年度から平成6年度までの間で、少なくとも計5907億9103万余円となっている。

図表1-2 もんじゅの建設関連費 (昭和46年度~平成6年度)

四秋12 0700	
年度	建設関連費
昭和 46	3120万円
47	3億8247万円
48	6億1284万円
49	2億0744万円
50	4775万円
51	3億6520万円
52	4億4101万円
53	5億2374万円
54	12億2222万円
55	24億0774万円
56	18億3206万円
57	73億6524万円

年度	建設関連費
58	455億8429万円
59	392億1036万円
60	499億2003万円
61	677億6972万円
62	639億5886万円
63	692億2053万円
平成 元	703億3414万円
2	551億6989万円
3	366億0039万円
4	302億4302万円
5	262億1153万円
6	211億2924万円
計	5907億9103万円

(注) 「建設関連費」欄には、機構が公表している建設費、原型炉建設準備費及び原型炉建設 準備費繰越額を合算した額を計上している。なお、建設関連費の財源のうち1381億6490万 円は民間から拠出されたものである。



建設関連費について、前記のとおり、建設当時の関係書類が保存されていないこと、また、昭和54年度以前については、もんじゅの研究開発に要した経費とそれ以外の経費とを区分して経理していなかったことなどから、機構は、その内訳を明確

にすることができないとしている。そこで、会計検査院において、もんじゅの固定 資産管理データを基に、もんじゅの施設等が固定資産に計上された平成7年8月時点 の固定資産の取得価額を勘定科目ごとに整理するなどして確認したところ、図表1-3のとおり、固定資産の取得価額は計6415億3743万余円と推計された。なお、この金 額が建設関連費の計5907億9103万余円に比べて約500億円高くなっている理由は、関 係書類が保存されていないため明確ではないものの、上記固定資産の取得価額には、 保守管理費や人件費等が一部含まれていること、建設関連費5907億9103万余円は現 時点で把握できる範囲の金額であり、実際にはそれ以上に支出が生じていたことな どが考えられる。

図表1-3 もんじゅの固定資産の取得価額(推計額)

区分	取得価額(推計額)
機械・装置	5284億1063万円
建物・建物附属設備	568億9319万円
構築物	372億5524万円
燃料(炉心装荷分)	123億0495万円
土 地	55億6647万円
工具・器具・備品	8億2217万円
車 両 運 搬 具	5687万円
無 形 固 定 資 産	2億2788万円
計	6415億3743万円

そして、固定資産の大半を占める機械・装置について設備ごとの取得価額をみると、図表1-4のとおり、保全プログラムに基づく点検等の対象となる設備の取得価額は、原子炉容器784億5502万余円、1次冷却系設備747億9080万余円、2次冷却系設備804億0562万余円等と推計された。

図表1-4 もんじゅの設備の取得価額(推計額)

機械・装置	取得価額(推計額)
点検等の対象となる機械・装置	4800億3360万円
原 子 炉 容 器	784億5502万円
1 次 冷 却 系 設 備	747億9080万円
2 次 冷 却 系 設 備	804億0562万円
水 ・ 蒸 気 系 設 備	157億6496万円
原子炉格納容器	241億0980万円
原子炉・タービン補助設備	282億1154万円
燃料取扱・貯蔵設備	573億4398万円
放射性廃棄物処理設備	212億3183万円
換 気 空 調 設 備	179億1702万円
計測制御設備	138億0172万円
電 気 設 備	471億5961万円
そ の 他	208億4163万円
点検等の対象とならない機械・装置	483億7703万円
計	5284億1063万円

なお、図表1-4に掲げたもんじゅの設備は、それぞれ据付け完了後に稼働を始めた ものの、7年12月のナトリウム漏えい事故以降プラントが長期停止していることから、 22年の性能試験再開時を除き、設備の一部が休止したり、規模を縮小して稼働した りしている。

このうち、1次冷却系設備及び2次冷却系設備は、プラントが長期停止中で原子炉 (注14) が低温停止となっており通常稼働する必要がないことから、通常時と比べて、1次 冷却系ナトリウム及び2次冷却系ナトリウムの温度を下げ、流量を約10%に減らすなどして稼働している。

水・蒸気系設備は、プラントが長期停止中で発電を行うことがないため、22年の性能試験再開時の機能確認試験等の実施時を除いて休止している。また、燃料取扱・貯蔵設備についてみると、燃料を貯蔵するための設備は稼働しているものの、燃料交換の際に使用する設備等、燃料を取り扱うための設備は性能試験再開に伴い燃料交換を実施した20年から22年までの間を除いて休止している。

そして、上記以外の設備は、原子炉が低温停止中でも稼働する必要があることから、ナトリウム漏えい事故以降も基本的に稼働している。

(注14) 低温停止 臨界が維持されず炉心が冷却された状態。もんじゅでは、 1次冷却系ナトリウムの温度が180℃~250℃の状態を指す。

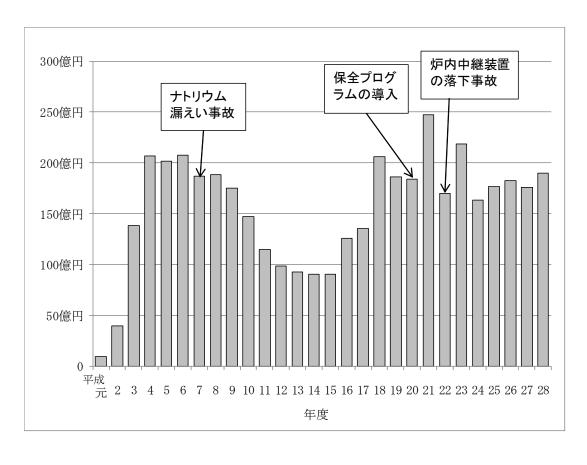
イ 保守管理費

もんじゅの研究開発に要した経費のうち、保守管理費は、図表1-5のとおり、元年度から28年度までの間で、少なくとも計4382億6432万余円となっている。

図表1-5 もんじゅの保守管理費(平成元年度~28年度)

年度	保守管理費	年度	保守管理費
平成 元	9億8139万円	15	96億6673万円
2	39億4761万円	16	133億0933万円
3	138億7344万円	17	138億8381万円
4	207億0468万円	18	209億1173万円
5	201億4131万円	19	186億8439万円
6	208億0050万円	20	183億8273万円
7	186億7592万円	21	249億7077万円
8	188億8563万円	22	170億3342万円
9	175億5411万円	23	218億9159万円
10	147億0729万円	24	163億0988万円
11	114億6895万円	25	176億9779万円
12	98億9111万円	26	182億2546万円
13	96億3800万円	27	176億0083万円
14	94億3009万円	28	189億9572万円
()		計	4382億6432万円

⁽注) 「保守管理費」欄には、機構が公表している運転・維持費及び安全対策に係る改修工事費を合算した額を計上している。



もんじゅについては、前記のとおり、21年1月以降、保全プログラムに基づく保守 管理を実施していくこととされた。

そこで、保全プログラムが導入された20年度から廃止措置への移行が決定された 28年度までの間の保守管理費についてみると、その99%超を外注契約費が占めてい た。

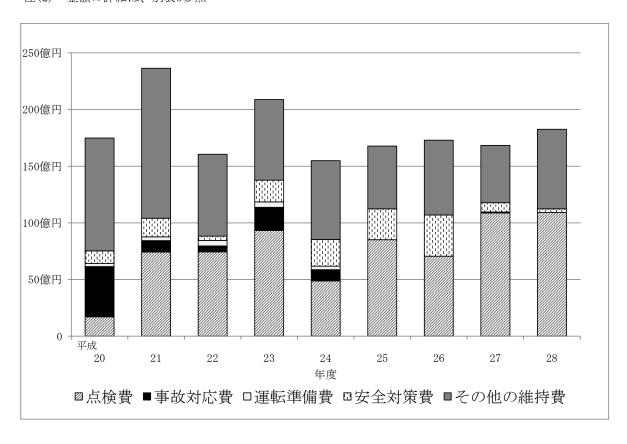
そして、上記の間の外注契約費のうち、各年度とも全体の約95%を占める支出決定済額が500万円以上の契約について、機構の予算科目の分類等を基に、内訳を示すと、図表1-6のとおり、保全プログラムに基づくもんじゅの設備の点検に係る経費(以下「点検費」という。)は計681億5827万余円、炉内中継装置の落下事故等の事故対応に係る経費(以下「事故対応費」という。)は計91億1198万余円、性能試験の準備作業等、もんじゅの運転に向けた取組に係る経費(以下「運転準備費」という。)は計15億9501万余円、23年原発事故を踏まえた緊急安全対策や新規制基準に適合するための対応等、もんじゅの安全対策に係る経費(以下「安全対策費」という。)は計151億3889万余円、その他電気代や設備更新等の維持費(以下「その他の維持費」という。)は計689億5231万余円となっていた。

図表1-6 支出決定済額が500万円以上の外注契約費の内訳(平成20年度~28年度)

年度	点検費	事故対応費	運転準備費	安全対策費	その他の維持費	計
平成	MDC94	1 90/1/10/2	213 1 11113	スエババス	C 12 E 12 ME 1 1 34	(95.8%)
20	17億1413万円	44億3719万円	2億5778万円	11億1888万円	99億6424万円	174億9224万円
						(96.1%)
21	74億2613万円	10億0895万円	2億5654万円	18億4639万円	133億1992万円	238億5794万円
						(94.8%)
22	74億4435万円	5億2451万円	3億4253万円	3億8713万円	73億5526万円	160億5380万円
						(95.7%)
23	93億2022万円	20億5822万円	4億3166万円	19億1723万円	71億5745万円	208億8480万円
						(95.4%)
24	48億7952万円	9億9452万円	3億0648万円	23億6241万円	69億4227万円	154億8521万円
						(95.3%)
25	85億2362万円	_	_	27億2169万円	55億3432万円	167億7965万円
						(95.2%)
26	70億5735万円	_	_	36億3629万円	66億0846万円	173億0212万円
						(96.1%)
27	108億7813万円	8856万円	_	8億1952万円	50億5458万円	168億4081万円
						(96.4%)
28	109億1478万円	_		3億2931万円	70億1576万円	182億5986万円
						(95.7%)
計	681億5827万円	91億1198万円	15億9501万円	151億3889万円	689億5231万円	1629億5647万円

注(1) 「計」欄の上段()書きは、外注契約費のうち年度ごとの支出決定済額が500万円以上のものが占める割合を、小数点以下第2位を四捨五入して算出したものである。





点検費は、設備の点検間隔に応じて点検の実施量が異なることから年度間で変動がある。そして、保全プログラムの導入初年度の20年度は、点検費の対象となる期

間が短いため点検費が少額であり、性能試験に向けた点検を実施した23年度及び原子力規制委員会からの保安措置命令を受けて、それまで適切に実施されていなかった点検を再度実施するなどした27年度以降は、それぞれ点検費が増加していた。

事故対応費は、7年12月のナトリウム漏えい事故を踏まえた設備改造工事を実施した20年度及び22年8月に落下した炉内中継装置の引抜き作業等を実施した23年度は、それぞれ増加していた。

安全対策費は、23年原発事故を踏まえて、もんじゅの緊急安全対策等を実施した ことなどにより、23年度から26年度までの間増加していた。

その他の維持費は、電気代等の固定的経費や設備更新・修繕等に係る経費が大半を占めている。そして、排気筒の支持構造に係る改良工事等の大規模工事を実施した21年度は他の年度に比べて多額となっていた。

ウ 人件費及び固定資産税

もんじゅの研究開発に要した経費のうち、人件費及び固定資産税は、図表1-7のとおり、昭和49年度から平成28年度までの間に、人件費は少なくとも計590億4285万余円、固定資産税は少なくとも計432億6617万余円となっている。

このうち人件費について、機構は、もんじゅの研究開発を実施している職員に係るものとしており、26年度に大きく増加したのは、原子力規制委員会による保安措置命令に対応するために、同年度に、もんじゅに対する技術支援、技術調整等を担うもんじゅ運営計画・研究開発センターを新たに設置し、同センターに多くの職員を異動させたことなどによるものであるとしている。また、固定資産税について、機構は、もんじゅの研究開発を実施している施設等の固定資産に係る分としている。

図表1-7 人件費及び固定資産税(昭和49年度~平成28年度)

年度	人件費	固定資産税	年度	人件費	固定資産税
昭和	(7.0人)	– . 3/— // 2		(243.5人)	
49	1921万円	_	8	20億4063万円	不明 注(2)
	(7.0人)			(253.3人)	
50	2133万円	_	9	21億5161万円	不明 注(2)
	(7.0人)			(251.2人)	
51	2313万円	_	10	21億7940万円	不明 注(2)
	(11.0人)			(248.6人)	
52	4030万円	_	11	21億3533万円	53億8134万円
	(13.0人)			(248.9人)	l
53	5009万円	_	12	20億8822万円	46億9110万円
	(15.0人)			(208.9人)	ı
54	6018万円	_	13	18億3551万円	41億2971万円
	(22.0人)			(210.7人)	ı
55	9540万円	_	14	17億7643万円	36億5940万円
	(34.0人)			(214.8人)	ı
56	1億5674万円	_	15	17億6504万円	31億9751万円
	(35.0人)			(215.6人)	ı
57	1億6737万円	_	16	17億5960万円	28億3328万円
	(40.0人)			(239.8人)	ı
58	1億9592万円	_	17	19億9243万円	25億2307万円
	(47.0人)			(241.3人)	ı
59	2億3990万円	_	18	20億4686万円	22億0885万円
	(52.0人)			(238.2人)	1
60	2億7815万円	_	19	19億7972万円	19億5880万円
	(76.0人)			(261.7人)	1
61	4億2620万円		20	21億6808万円	17億7367万円
	(100.0人)			(257.6人)	
62	5億7304万円		21	21億3106万円	18億1006万円
	(124.0人)			(269.1人)	
63	7億3141万円	_	22	22億1687万円	16億8025万円
平成	(149.0人)		0.0	(267.4人)	. = /* = .
元	9億2471万円	_	23	21億6196万円	15億3956万円
0	(170.0人)		0.4	(260.1人)	10/50110 == ==
2	11億4354万円		24	19億7186万円	13億6449万円
0	(187.0人)		0.5	(322. 3人)	10/年5000千四
3	13億3199万円	_	25	23億1174万円	12億5809万円
A	(208.6人)		0.0	(375.6人)	11度6060七四
4	15億6154万円	_	26	30億1785万円	11億6260万円
5	(217.0人) 17億0325万円	_	27	(355.3人) 28億6629万円	10億5474万円
Э	(231.4人)	_	41	(363.9人)	10]思3474刀 円
G	18億6850万円		20	(363.9人) 28億8427万円	10億3957万円
6	(237.2人)	_	28	<u> </u>	101息3951万円
7	19億4997万円		計	590億4285万円	432億6617万円
7	137息4331 月			390/1842837/1円	432個0011月門

注(1) 「人件費」欄の上段() 書きは、各年度末におけるもんじゅの研究開発に従事した職員数である。なお、このうち管理部門等に属する職員数については案分して算出している。注(2) 固定資産税は平成8年度以降課税されているが、関係書類が保存されていないため金額が明らかでない。

(ア) 8年度から10年度までの間の固定資産税の推計

もんじゅの施設等は、前記のとおり、7年8月に固定資産に計上され、8年度以降、 固定資産税が課税されている。しかし、機構は、8年度から10年度までの間の固定 資産税について、関係書類の保存年限が経過したことにより、その支払額が分か る書類が保存されておらず不明であるとしている。

そこで、会計検査院において、もんじゅの固定資産管理データ、11年度以降の固定資産税に係る償却資産申告書、土地・家屋名寄帳兼課税台帳等を基に、年度ごとに償却資産の勘定科目ごとの取得価額や課税標準額を算出するなどして8年度から10年度までの間の固定資産税を試算したところ、図表1-8のとおり、8年度78億6374万余円、9年度68億9812万余円、10年度61億2669万余円、計208億8856万余円と推計された。

図表1-8 平成8年度から10年度までの間の固定資産税(推計額)

年度	固定資産税(推計額)
平成 8	78億6374万円
9	68億9812万円
10	61億2669万円
計	208億8856万円
上記を含めた8年度から28年度 までの間の固定資産税の合計	641億5474万円

(4) FBRプラント工学研究センター等の人件費及び固定資産税

機構は、前記のとおり、人件費について、もんじゅの研究開発を実施している職員に係るものとしているが、もんじゅ運営計画・研究開発センターの前身であ (注15) (注16) るFBRプラント工学研究センター及びFBR安全技術センター(以下「両センター」という。)において、もんじゅの研究開発を実施していた職員に係る分は計上していない。

機構は、この理由について、両センターではもんじゅの研究開発に係る業務のほかに、高速増殖炉サイクルの実用化に向けた研究開発を実施していることから、もんじゅの研究開発に係る人件費を区分することが困難であったためとしている。そこで、その全額がもんじゅの研究開発に係る分とはいえないものの、会計検査院において、両センターにおいてもんじゅの研究開発及び高速増殖炉サイクルの実用化に向けた研究開発を実施していた職員の人数を確認するなどして21年度から25年度までの間の人件費を試算したところ、計13億6174万余円と推計された。一方、機構は、前記のとおり、固定資産税について、もんじゅの研究開発を実施している施設等の固定資産に係るものとしているが、人件費と同様の理由により、両センターに係る固定資産分は計上していなかった。また、もんじゅ運営計

画・研究開発センターに係る固定資産分について、人件費と異なり、もんじゅの研究開発に要した経費に計上していなかった。機構は、この理由について、もんじゅのプラントに特化した固定資産分を計上することとして整理していたためとしている。

そこで、会計検査院において、両センター及びもんじゅ運営計画・研究開発センターに係る固定資産管理データを確認するなどして21年度から28年度までの間の固定資産税を試算したところ、計2億9177万余円と推計された。

- (注15) FBRプラント工学研究センター もんじゅの研究開発の一環として、 もんじゅの研究計画の工程管理、性能試験に係る要領の準備や試験 の結果の評価、プラント保全技術の開発等を実施するために、平成 21年4月にもんじゅ近傍に設置された組織
- (注16) FBR安全技術センター 平成24年6月に改正された原子炉等規制法への適切な対応を行うために、FBRプラント工学研究センターを改組して25年4月に設置された組織。26年10月にもんじゅ運営計画・研究開発センターに再編された。
- (2) もんじゅの廃止措置への移行決定までの保守管理等の動向

保守管理費は、前記のとおり、21年1月に保全プログラムを導入した後も、また、2 2年8月の炉内中継装置の落下事故により性能試験を中断した後も高止まりの状況が見受けられることから、20年度以降のもんじゅの保守管理、炉内中継装置の落下事故等への対応、中断された性能試験の準備作業、新規制基準に適合するための対応等についてみたところ、次のとおりとなっていた。

ア 保全計画に基づくもんじゅの保守管理の状況

(ア) 保全計画の制定及び改訂の状況

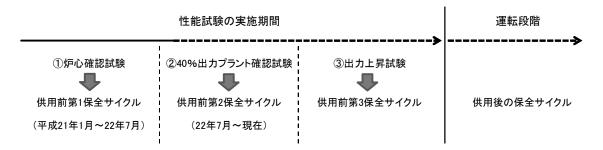
機構は、もんじゅの保守管理について、7年12月のナトリウム漏えい事故以降、プラントが長期停止していることを踏まえて、保安規定に基づき、毎年度、長期停止中に実施が必要な設備点検の内容等を定めた年度計画を策定して、年度計画に基づく点検を民間業者に委託するなどして実施していた。また、もんじゅの性能試験の再開が見込まれた18年9月には、「長期停止プラント(高速増殖原型炉もんじゅ)の設備健全性確認計画書」を策定して、長期停止中に点検を実施してこなかった設備を含めた各設備について、必要な点検を民間業者に委託したり、過去の点検実績の確認やその技術的な評価をしたりして、同月以降、順次、設備の健全性を確認していた。

その後、機構は、前記のとおり、21年1月に保安規定を改訂して、保全プログラ

ムを導入した。保全プログラムでは、もんじゅの具体的な保守管理の実施に関する計画(以下「保全計画」という。)として、通常必要となる設備の機器ごとの 点検の方法、実施頻度、時期等を定めた「点検計画」を制定するとともに、地震、事故等により長期停止していた設備について特別な措置を定めた「特別な保全計画」、補修、取替え及び改造が必要な設備についてその方法、実施時期等を定めた「補修、取替え及び改造計画」をそれぞれ制定して、もんじゅの保守管理を実施することとした。

そして、機構は、図表2-1のとおり、もんじゅの性能試験を実施する期間を、① 炉心確認試験を実施する供用前第1保全サイクル、②40%出力プラント確認試験を 実施する供用前第2保全サイクル、③出力上昇試験を実施する供用前第3保全サイクルの三つに区分し、21年1月に供用前第1保全サイクル、22年7月に供用前第2保全サイクルに係る保全計画をそれぞれ制定した。なお、供用前第1保全サイクルと 供用前第2保全サイクルは、もんじゅの長期停止の影響もあり、それぞれのサイクルに係る保全計画の目的や対象となる設備に大きな差異はなく、一連の性能試験の実施期間を示したものである。

図表2-1 性能試験の実施期間と保全サイクル



21年1月の保全計画制定後、機構は、保全計画に基づく機器の点検等を民間業者に委託するなどして実施するとともに、性能試験や点検の実績等を踏まえて、随時、その内容の見直しを行ってきた。

一方、機構は、24年11月に、供用前第2保全サイクルに係る保全計画に基づく機器の点検が点検期限を超過しているにもかかわらず実施されていなかった事態(以下、点検期限を超過しているにもかかわらず点検が全く実施されていない又は必要な点検が実施されていない事態を「機器の未点検」といい、その対象機器を「未点検機器」という。)を認識し、原子力規制委員会に報告した。そして、

機構は、同年12月に、同委員会から未点検機器の早急な点検及び保全計画の見直 しを行うよう、保安措置命令を受けた。これを受けて、機構は、25年1月に、保安 措置命令への対応に係る結果報告(以下「対応結果報告」という。)を同委員会 に提出した。

しかし、その後の保安検査において、新たな未点検機器があることなどを指摘され、機構は、同年5月に、原子力規制委員会から、保全計画の対象となる全ての機器の点検状況を正確に把握・管理できるよう保守管理体制の見直しなどを求められるとともに、これらの対応が完了したことを同委員会が確認するまでの間、プラントの安全確保のために必要な点検等を除いてもんじゅの使用前検査を進めるための活動を行わないこととする保安措置命令を受けた。これを受けて、機構は、同年9月及び同年11月に、同委員会に対応結果報告を提出したものの、その後も保安検査において、新たな機器の未点検や、機器の故障の放置等の保守管理の不備が指摘された。

こうした状況の中で、機構は、保全計画制定後、28年度末までの間、供用前第 1保全サイクルに係る保全計画については7回、供用前第2保全サイクルに係る保全 計画については24回改訂している。

点検計画では、機器ごとに必要な点検項目が登載されており、点検項目ごとに、 点検の内容、実施頻度、時期等が定められている。そして、機器の中には、複数 の点検項目が登載されているものがある。そこで、上記の保全計画のうち、点検 計画に登載されている点検項目数についてみると、図表2-2のとおり、28,899項目 から95,703項目までとなっていた。

このうち、供用前第1保全サイクルに係る保全計画の点検項目数が、第1次改訂版で13,311項目増加した理由は、初版時点では整理できなかったものを追加したことなどによるものである。また、供用前第2保全サイクルに係る保全計画の点検項目数が、供用前第2保全サイクル初版で5,981項目、第1次改訂版で32,041項目、第13次改訂版で8,853項目増加した理由は、主にそれまで複数の機器に係る点検項目を一つにまとめていたものを、機器ごとに区分したことによるものである。例えば、供用前第2保全サイクルに係る保全計画第12次改訂版では、放射線量(注17) 当量率の測定に用いるアラームメータ495台の外観点検に係る点検項目をまとめて1項目として登載しているが、第13次改訂版では、これを機器ごとに区分したこ

とにより、495項目に増加していた。このように、版ごとに増減はあるものの、供用前第1保全サイクルに係る保全計画第1次改訂版以降第16次改訂版までは、実質的に取り組む必要のある点検等の作業量に大きな変更はないと考えられる。

一方、供用前第2保全サイクルに係る保全計画第17次改訂版(平成26年12月改訂)以降は、点検項目数には大きな変動はないものの、保守管理の不備を踏まえた大幅な改訂となっていた。その改訂内容は、例えば、機器の外観を目視で確認することとしていた点検について機器を開放して内観も含めて確認する点検に変更したり、点検間隔を28か月から16か月に短縮したりするものなど、点検の内容や作業量の変更を伴う改訂となっていた。

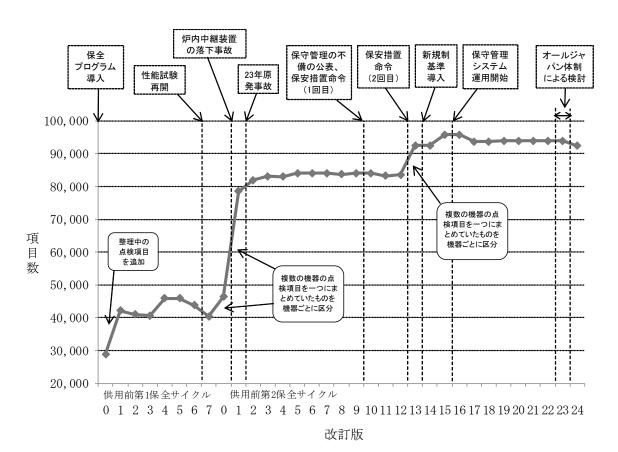
なお、26年12月以降に改訂された保全計画は、点検業務の効率化を図るために 25年11月に運用開始された保守管理業務支援システム(以下「保守管理システム」という。)を用いて策定されるようになった。また、供用前第2保全サイクルに係る保全計画第24次改訂版は、27年12月から28年6月までの間に、もんじゅの各設備を設計・製作した民間業者等の協力を得て設置した「オールジャパン体制」で検討、策定されたものであり、機構は、同改訂版において、安全重要度の低い機器を除いて保全計画上の課題は解決されたとして、同年8月に、最終的な対応結果報告を原子力規制委員会に提出している。

(注17) 放射線量当量率 単位時間当たりの人体に吸収される放射線量

図表2-2 点検計画に登載されている点検項目数

区分	改訂	施行	点検	
	版	年月日	項目数	
		平成		
	初版	21. 1. 1	28, 899	
供用前第1保	1	21. 2.27	42, 210	
全サイクル	2	21. 7.14	41,002	
に係る保全	3	21. 11. 9	40, 681	
計画	4	22. 2.15	45, 868	
	5	22. 4. 9	45, 866	
	6	22. 5. 4	43, 784	
	7	22. 6.30	40, 378	
	初版	22. 7.23	46, 359	
供用前第2保	1	22. 11. 24	78, 400	
全サイクル	2	23. 4. 6	81, 952	
に係る保全	3	23. 4.28	83, 034	
計画	4	23. 5.19	83, 019	
	5	24. 3. 2	84, 007	
	6	24. 3. 9	84, 007	
	7	24. 5.17	84, 017	
	8	24. 7. 3	83, 721	

区分	改訂	施行	点検	
	版	年月日	項目数	
	9	24. 10. 3	83, 979	
供用前第2保	10	25. 1.29	83, 979	
全サイクル	11	25. 2.18	83, 188	
に係る保全	12	25. 5.24	83, 586	
計画	13	25. 6.11	92, 439	
	14	25. 9.26	92, 436	
	15	25. 10. 31	95, 703	
	16	26.11. 6	95, 703	
	17	26. 12. 17	93, 643	
	18	26. 12. 21	93, 643	
	19	27. 2. 2	93, 823	
	20	27. 4. 1	93, 845	
	21	27. 8.20	93, 849	
	22	27. 8.24	93, 849	
	23	28. 3. 3	93, 935	
	24	28. 6.24	92, 400	



しかし、上記のような経緯で制定及び改訂されたもんじゅの保全計画の内容について、原子力規制委員会及び旧原子力安全・保安院は特段の確認を行っていないとしている。その理由として、原子力規制委員会は、もんじゅの保全計画は、機構自らが策定するものであり、その内容は原子力規制委員会及び旧原子力安全・保安院の審査等の対象ではないこと、25年7月以降、性能に係る使用前検査の申請の際、申請書類の一部として原子力規制委員会への提出が義務付けられたものの、もんじゅは同年同月以降、性能に係る使用前検査の申請を行っていないこと、保安検査は、機構が保全計画に定めた点検等が適切に実施されているかを確認するものであり、保全計画の内容の妥当性を確認するものではないことを挙げている。

また、機構が28年8月に原子力規制委員会に提出した対応結果報告について、同委員会は、保安措置命令は原子炉の稼働を前提としたものであることから、同年12月にもんじゅの廃止措置への移行が決定したことにより、保安措置命令は効力を失ったとして保安措置を完了したことの確認は行わないとしている。

(イ) 機器の点検等に係る契約の状況

図表1-6のとおり、点検費は、20年度から28年度までの間で、計681億5827万余円となっていた。そして、21年度から26年度までの間の点検費は、各年度48億7952万余円から93億2022万余円までとなっており、機器により点検間隔が異なるなどのため年度ごとに増減はあるものの、平均すると各年度74億円程度となっていた。一方、27、28両年度の点検費はそれぞれ108億7813万余円、109億1478万余円であり、26年度に比べて約38億円、21年度から26年度までの6か年度の平均額に比べて約34億円高くなっていた。契約関係書類等を確認したところ、27、28両年度には、保守管理の不備を踏まえて、適切に実施されていなかった点検を再度実施することとしたり、保全計画の改訂により変更された点検をその都度実施することとしたりしたことなどから、逐次、契約の変更や別途の契約を締結したりしていた。例えば、もんじゅの1次冷却系設備、2次冷却系設備、原子炉格納容器等の主要な設備の機器の点検等に係る業務委託契約についてみると、26、27両年度に民間業者との間で計5件の複数年度契約(当初契約額計177億4062万余円)を締結していたものが、契約を変更したり、新たに1件の契約を締結したりしたため、28年度末時点では、計6件の契約(契約額計249億4938万余円)となっており、26年

度から28年度にかけての増加額は72億0876万余円に上っていた。

また、保守管理システムの導入・運用に係る業務委託契約は、23年度から28年度までの間で計16件(契約額計5億1729万余円)、オールジャパン体制により取り組んだ検討作業等に係る業務委託契約は、27、28両年度で計9件(契約額計9億4371万余円)となっていた。

(ウ) 保守管理の不備

もんじゅでは、前記のとおり、保全プログラムを導入した20年度以降、28年度までの間に681億5827万余円をかけて保全計画に基づく点検が実施されてきており、28年度の点検費109億1478万余円は保守管理費189億9572万余円の6割近くを占めている。一方、24年11月以降、機器の未点検を始めとする保守管理の不備等が度々確認され、これが27年11月の原子力規制委員会から文部科学省に対する勧告につながるなど、28年12月の廃止措置への移行決定に至った要因の一つとなっている。そこで、機器の未点検を始めとする保守管理の不備の状況、点検の基となる保全計画の内容及び改訂状況等についてみると、次のとおりとなっていた。

a 機器の未点検の状況

機構は、対応結果報告の中で未点検機器数を公表しているが、機器の未点検に対応する点検項目(以下「未点検項目」という。)数については公表していない。また、機器の未点検の態様は、判明した時点ごとに公表されているものの、その全体像は十分に整理されていない。

そこで、会計検査院において、機構からこれまでに判明した未点検機器の集計データを徴するなどして未点検項目数を確認したところ、図表2-3のとおり、①保全計画に定めた点検期限までに点検が実施されていなかった事態が12,657機器に係る20,163項目、②保全計画に定めた点検間隔、保全方式等が適切でなかったことにより、必要な点検が実施されていなかった事態等、保全計画に定めた点検の内容等が適切でなかったことにより、プラントの安全確保に必要な点検が実施されていなかった事態が6,985機器に係る8,983項目となっていた。そして、これらの未点検項目数が点検計画に登載されている全点検項目数に占める割合は、それぞれ①21.8%、②9.6%となっていた。また、これらの未点検項目の中には、もんじゅの原子炉が低温停止中でも機能維持が必要であり、機構が定めた安全上の重要度分類の中で最も重要度の高い機器として分類されて

いる機器に係るものが含まれていた。

図表2-3 機器の未点検の状況

態様		未点検	全項目数に占	機器の未点検が			
		項目数	める未点検項	生じていた時期			
			目数の割合				
①保全計画に定めた点検期限までに点検が実施され		(12, 657)		供用前第1保全			
ていなかった事態		20, 163	21.8%	サイクル			
				~平成25年9月			
	保全計画に定めた点検間隔、保	(3, 218)					
②保全計画に定	全方式等が適切でなかったこと	5, 048	5.4%	供用前第1保全			
めた点検の内容	により、必要な点検が実施され			サイクル			
等が適切でなか	ていなかった事態			~28年4月			
ったことによ	保全計画上点検の実施範囲が不	(2, 446)					
り、プラントの	明確であったり、点検実績と整	2, 436	2.6%				
安全確保に必要	合していなかったりしたことな						
な点検が実施さ	どにより、必要な点検が十分に						
れていなかった	実施されていなかった事態						
事態	プラントの安全確保に必要な点	(1, 456)					
	検が保全計画に登載されていな	1,634	1.7%				
	かった事態						
		(6,985)					
	計	8, 983	9.6%				

注(1) 「未点検項目数」欄の上段()書きは、点検項目数に対応する機器数である。また、「計」欄の計数は、一部の点検項目が複数の態様に該当しているため、各態様の計数を合計しても一致しない。

b 機器の未点検以外の不備の状況

機構は、21年1月に保全プログラムを導入して保全計画を制定するに当たり、 点検対象となる機器の点検間隔について、20年9月時点における点検実績等を基 に、各設備を設計・製作した民間業者が作成した機器の取扱説明書等を参考に するなどして定めていた。

そして、機構は、点検間隔の起点について、直近の点検を実施した日ではなく、保全プログラムを導入した21年1月1日としていた。このため、保全計画に基づく点検の中には、保全プログラム導入前の直近の点検実施日から、保全プログラム導入後最初の点検実施日までの期間が、保全計画上の点検間隔を超えているものが相当数見受けられた。

機構は、保全計画の点検間隔の起点を21年1月1日とした理由について、保全 プログラム導入時点で、もんじゅの設備の健全性を確認していることから、導

注(2) 「全項目数に占める未点検項目数の割合」欄は、事態ごとに機器の未点検が解消された時点に適用されていた点検計画の点検の項目数に占める割合を、小数点以下第2位を四捨五入して算出している。

入時点の21年1月1日を点検間隔の起点としても安全性に問題がないと判断した ためとしている。そして、上記のように保全計画上の点検間隔を超えているも のが相当数あることについて、これまでの保安検査では特段問題とされておら ず、機器の未点検として指摘されていないとしている。

しかし、前記のとおり、設備の健全性確認は、18年9月以降、順次、行われており、必ずしも21年1月に実施されたものではないことから、点検間隔の起点を21年1月1日とする理由としては合理的とはいえない。また、設備の健全性確認は、過去の点検実績の確認やその技術的な評価にとどまり、点検自体は実施していないものがあるなど、実施内容が保全計画に定める点検とは必ずしも一致していない。このため、技術的な根拠が十分に担保されないまま、保全プログラム導入時点において点検間隔が実質的に延伸されている状況となっていた。上記について、事例を示すと次のとおりである。

<事例1> 保全プログラム導入時において、直近の点検実施日から点検間隔の起点である平成21 年1月1日までの期間が、保全計画上の点検間隔を超えていたにもかかわらず、更に点 検時期を延伸していたもの

機構は、燃料交換の際に用いる炉内中継装置等の機器を原子炉容器まで輸送するための原子 炉機器輸送ケーシングの爪開閉ロッド(炉内中継装置をつかむ爪の開閉を行う装置)を分解し て腐食、損傷等がないことを確認する点検(以下「分解点検」という。)を、供用前第1保全サイクルでは4年ごとに実施することとしていた。

しかし、保全プログラム導入前の直近の点検実績をみると、分解点検は平成15年6月及び同年7月に実施されていたことから、保全計画の点検間隔の起点である21年1月1日時点で、保全プログラム導入前の直近の点検実施日から5年半が経過しており、保全計画に定められた4年の点検間隔を1年半超過している状況となっていた。

さらに、機構は、21年1月に制定した保全計画初版において、分解点検を21年度中に実施する としていたが、同年2月に改訂した第1次改訂版において、原子炉機器輸送ケーシングの操作盤 の更新計画に合わせて分解点検を実施するとして、点検時期を22年度に延伸していた。

このため、炉内中継装置の落下事故が発生した22年8月の時点では保全プログラム導入前の直近の点検実施日から7年以上が経過しており、保全計画上の点検間隔を3年以上超過している状況となっていた(炉内中継装置の落下事故の原因となった原子炉機器輸送ケーシングの不具合については後述イ(4)参照)。

機構は、前記保全計画の改訂による点検時期の延伸について、21年1月1日を点検間隔の起点とする場合、点検期限を超過しない範囲内での延伸であることから、当該延伸によりプラントの安全確保に支障がないことを担保する技術的根拠は必要ないとしていて、当該延伸に係る特段の技術的根拠は残されていないものとなっていた。

また、保全計画に定めのない点検を実施し、その結果が活用されていない事

態が見受けられた。

上記について、事例を示すと次のとおりである。

<事例2> 保全計画に定めのない点検を実施し、その結果が活用されていなかったもの

機構は、平成7年12月のナトリウム漏えい事故を踏まえ、漏えい発生場所の状況の把握等を目的として、19年2月に、ナトリウムを内包する機器・配管のある場所に監視カメラ(以下「ITVカメラ」という。)を180台設置している。

機構は、ITVカメラについて、21年1月の保全プログラム導入以降、保全計画に基づき、目視により異常の有無を確認する外観点検及びカメラの映像や作動状況を確認する機能・性能試験(以下、これらを合わせて「外観点検等」という。)を民間業者に委託して実施している。そして、25年2月に、点検業者からITVカメラ14台の故障について報告を受け、その後も随時ITVカメラの故障を確認したものの、26年9月末時点で計56台のITVカメラの故障を放置しており、同月に実施された保安検査で、保安規定に違反しているとの指摘を受けていた。

一方、機構は、26年8月に締結した電気設備の点検に係る契約(当初契約額1億3176万円)の一部として、ITVカメラ180台の点検及び30台の交換を実施することとしていた。そして、上記の保安検査での指摘を受けて、同年11月に契約変更を行い、ITVカメラ180台全てについて交換を実施することとした上で、交換前に180台全ての外観点検等を実施していた。そして、同年11月から27年1月までの間に180台全てを交換していた。

交換が予定されている180台全てを点検対象とした理由について、機構は、保守管理の継続的な改善に資することを目的として、ITVカメラの外観点検等の有効性を評価する際に活用する使用中の機器及び構成部品の状態を把握するための「点検手入れ前データ」を取得するためとしている。

しかし、保全計画では、ITVカメラの外観点検等の点検内容等に点検手入れ前データの取得は定められておらず、前記の契約の仕様書においても同様に定められていなかった。

また、27年1月から同年2月までの間に機構が行ったITVカメラの有効性評価において、点検手入れ前データを活用した状況は見受けられなかった。なお、機構が作成した保全計画検討要領によれば、点検手入れ前データの取得は「分解点検」及び「開放点検」で実施することとされている。

以上のことから、点検手入れ前データの取得を目的とした交換前のITVカメラ180台の外観 点検等は必要なかったと思料される。

c 保全計画の改訂等の状況

機構は、21年1月の保全プログラム導入から28年12月の廃止措置への移行決定までの間に、供用前第2保全サイクルに係る保全計画初版の制定を含めて保全計画を計32回改訂していた。しかし、これらの改訂の中には、22年2月の改訂で追加した水・蒸気系設備に係る点検項目4,811項目が、同年5月及び同年6月の改訂で全て削除されているなど、保全計画を改訂した直後に再び改訂して元に戻したり、その後更に当初の改訂を繰り返したりしていて、改訂の妥当性に疑義のあるものが相当数見受けられた。

上記について、事例を示すと次のとおりである。

<事例3> 保全計画を改訂したものの、直後に再び改訂して元に戻したり、その後更に当初の改訂を繰り返したりしていたもの

機構は、平成22年6月に改訂した供用前第1保全サイクルに係る保全計画第7次改訂版において、1次冷却系ナトリウムを循環させるための電磁ポンプ2機器の点検項目に、機器に損傷等がないことを確認する外観点検を新たに追加していた。

しかし、機構は、この改訂の直後の同年7月に改訂した供用前第2保全サイクルに係る保全計画初版において、外観点検を点検項目から削除しており、さらに、25年2月に改訂した供用前第2保全サイクルに係る保全計画第11次改訂版において、外観点検を点検項目として再度追加していた

機構は、改訂の理由について、当初、プラントの安全確保のために実施する必要があるとして外観点検を追加したものの、電磁ポンプが保温材に覆われており、外観の確認が困難であるとして点検項目から削除したが、その後、保温材の外側からでも損傷等がないことを確認する必要があるとして再度点検項目として追加したとしている。

しかし、22年6月に初めて外観点検を点検項目として追加することを検討した際に、あらかじめ電磁ポンプが保温材に覆われていることを認識した上で、保温材に覆われている状態での外観点検の必要性を検討していれば、その後に点検項目の追加・削除を繰り返す必要はなかったと思料される。

また、保全計画に基づく点検は、もんじゅの六つの課及び課内のチームごとに区分して管理されているが、それぞれの部署において、保全計画の様式や記載内容が区々となっているなど標準化されておらず、保守管理の継続的な技術継承や、保全計画全体を管理する部署において改訂すべき内容が保全計画に適切に反映されているかを統一的に確認することが困難となっていたり、保全計画の各改訂版における改訂内容や改訂理由が整理されていなかったりするなどの事態が見受けられた。

さらに、25年11月の保守管理システム導入前に策定された保全計画において、 ①点検の内容等が同一であるにもかかわらず点検間隔が異なっている点検項目 が複数登載されていた事態、②点検の内容が記述されていなかったり記述に矛 盾があったりするなど実施すべき点検の内容が明確になっていなかった事態、 ③特定の版で、点検項目に対して斜線や取消線が付されていて、点検を実施す べきか判断できなくなっていた事態等が相当数見受けられた。

(エ) 保守管理の不備の原因

保守管理の不備は、前記のとおり、保全プログラムの導入当初から長期間にわ たって見受けられている。 機構によれば、20年8月に研開炉規則等が改正され、保全プログラムの導入が求められた際、旧原子力安全・保安院によるヒアリングを通じて、建設段階であるもんじゅは運転開始までに必要な措置を執ればよいとの認識を得ていたが、同年9月に、もんじゅの安全上重要な設備である屋外排気ダクトに腐食孔が確認されたことなどから、同院から、建設段階が長期化しているもんじゅにおいても、21年1月までに運転段階と同等の詳細な保全計画を制定するよう指導を受けることになったとしている。そして、機構は、複数の原子炉で長期間にわたって運転実績のある軽水炉と異なり、運転段階に至っておらず十分な稼働実績がない国内唯一の高速増殖原型炉であるもんじゅについて、短期間に保全計画を策定したため、保全計画の実効性の検証が十分でなかったことが、その後の保守管理の不備につながったとしている。

しかし、21年1月に保全プログラムが導入されてから24年11月に保守管理の不備が認識されるまでに3年10か月が経過しており、その間、保全計画の内容が十分に見直されていなかったり、必要性に疑義のある改訂が行われていたりなどしている。さらに、保守管理の不備の多くは、高速増殖炉特有の技術課題に起因するものではなく、点検が保全計画に基づいて実施されていなかったり、保全計画が適切に整理されていなかったりするなどの管理上の問題に起因するものであった。

そこで、保全計画の内容や契約の状況等を確認したところ、次のような事態が 見受けられた。

- ① 保守管理に従事する職員の中には、点検間隔に関する考え方等、保全計画の 基本的な事項について十分に理解していなかったり、保全プログラム導入後も、 保全計画ではなく、従来の発注仕様書に基づいて点検を実施すれば足りると考 えていたりした者が見受けられるなど、保全計画に基づく点検を適切に実施す る必要性についての認識が共有されていなかった。
- ② 保全計画の点検項目数が膨大であるにもかかわらず、点検時期、実績等が一元的に管理されていなかったり、点検期限の超過を予防するための特段の措置が講じられていなかったりするなど、保全計画に基づく点検を適切に実施する体制の整備が図られていなかった。

このように、保全プログラムの導入以降、もんじゅにおいて、保全計画の見直しを含めた適切な保全計画に基づく保守管理を実施する必要性の認識が共有され

ていなかったり、保守管理を実施する体制の整備が図られていなかったりするなど保守管理を実施する仕組みの構築に速やかに取り組めていなかったことが、保 守管理の不備の原因であったと思料される。

(オ) 保全計画に基づく保守管理を実施する仕組みの構築

文部科学省は、機構に対する原子力規制委員会からの保安措置命令を受けて、 もんじゅの保守管理の不備に対して早急に必要な措置を講ずることなどを機構に 命じるとともに、25年5月に文部科学大臣を本部長とする「日本原子力研究開発機 構改革本部」を設置し、もんじゅの業務運営体制の在り方、具体的な改革方針等 を検討して機構に示したり、同年7月に保守管理に際して民間の原子力発電所を運 営する電気事業者の知識とノウハウを導入するために電気事業連合会に対して機 構への支援を要請したりするなどしている。

これらを踏まえて、機構は、24年11月に保守管理の不備が確認されて以降、プラントの安全性への影響を考慮しながら未点検機器の点検を計画的に進めるとともに、各点検項目の点検内容等に係る有効性評価を実施して保全計画の見直しを行うなどして、保守管理の不備の解消に取り組んできた。

そして、前記のとおり、保守管理に従事する職員の間で保全計画に基づいて保守管理を実施する必要性についての認識が共有されていなかったことを踏まえて、25年10月から27年3月までの間に機構が実施した「もんじゅ集中改革」の中で、職員の育成計画を整備して計画的な研修の実施に取り組むなどしている。また、保全計画に基づく点検を実施できる体制の整備が図られていなかったことを踏まえて、前記のとおり、25年11月に保守管理システムの運用を開始して、保全計画に定めた点検の内容や点検実績を一元的に管理し、点検期限の超過を予防するための警報機能等を活用した保守管理を実施するとともに、26年12月に改訂された供用前第2保全サイクルに係る保全計画第17次改訂版以降の保全計画や、点検等を外注するための帳票について、保守管理システムを用いて作成するなど、機器の未点検を予防して保全計画の改訂を適切に行えるような体制の整備を図ってきた。さらに、前記のとおり、28年6月に、オールジャパン体制により供用前第2保全サイクルに係る保全計画第24次改訂版を策定して、保全計画に定めた点検の内容等が適切なものになるよう、その技術的根拠を整備した。

しかし、その後も、機構は、28年6月及び同年9月の保安検査において、保守管

理システムの警報機能について、警報を監視する部署が定められていなかったため発信された警報を確認していなかったり、保守管理システムへの点検状況の反映について、権限のない課が当初から一括して作業したりしていたなどの指摘を受けて、その改善に取り組んでいる。また、供用前第2保全サイクルに係る保全計画第24次改訂版においても、一部の点検について点検実施範囲が明確でないままとなっていたり、安全上重要度の低い機器については点検内容に係る技術的な整備が完了していなかったりしていることから、引き続き見直しに取り組んでいる。このように、機構における保全計画に基づく保守管理を実施する仕組みの構築は途上にある。

一方、廃止措置においても、もんじゅの保守管理は引き続き実施することとされており、特に炉心に装荷されている燃料の取出しが終了するまでの間は、現在とほぼ同等の保守管理が必要になることが見込まれており、廃止措置に際しては、引き続き保守管理システムの運用体制の整備を行うなど、適切な保全計画に基づく保守管理を確実に実施する仕組みを早急に構築することが重要である。

イ 炉内中継装置の落下事故等の法令報告事象への対応状況

機構は、原子炉等規制法等に基づき、もんじゅに関して安全上重要な機器等がプラントの安全確保のために必要な機能を有していないと認められた事象等(以下「法令報告事象」という。)が発生した場合は、原子力規制委員会、旧原子力安全・保安院等に対して法令報告事象の状況等を遅滞なく報告しなければならないとされている。そして、20年度以降に発生した法令報告事象は、図表2-4のとおり、炉内中継装置の落下事故を含めて4件となっている。

図表2-4 もんじゅに関する平成20年度以降の法令報告事象

法令報告事象	発生・確認	対応完了	対応経費	左記に係る
	年月	年月		補償の有無
屋外排気ダクトの腐食孔	平成			
	20年9月	24年3月	22億4880万円	無
炉内中継装置の落下事故				民事調停によ
	22年8月	24年12月	24億4048万円	り1億円補償
非常用ディーゼル発電機の				
シリンダライナ部の傷	22年12月	23年6月	法令報告事象の原	原因が機構にな
非常用ディーゼル発電機の			いとして、対応総	圣費の全額が点
シリンダヘッドインジケー	27年7月	27年12月	検を委託した民間	間業者により補
タコックの変形			償されたため、株	機構は、経費を
			負担していない	

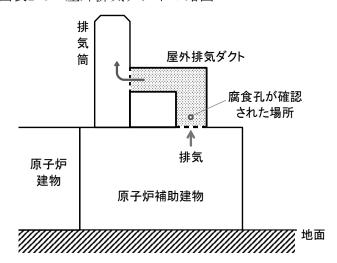
⁽注) 「対応完了年月」欄は、法令報告事象対応に係る外注契約等の終了年月、「対応経費」欄は、 法令報告事象対応に係る外注契約額である。

上記の法令報告事象のうち、法令報告事象の原因が機構にないとして、対応経費の全額が点検を委託した民間業者により補償された2件を除く2件の法令報告事象への対応についてみると、次のとおりとなっていた。

(ア) 屋外排気ダクトの腐食孔への対応

機構は、20年9月に、原子炉格納容器内、燃料取扱設備室等の排気を排気筒に導くための屋外排気ダクトの外面腐食に関する補修作業を実施していたところ、屋外排気ダクトに腐食孔(縦約1cm、横約2cm)を確認したことから、応急措置として腐食孔を塞ぐとともに、安全上重要な設備である屋外排気ダクトの機能が喪失したとして、旧原子力安全・保安院に報告した。そして、20年度から23年度までの間に、計19件の契約(契約額計22億4880万余円)を締結して、腐食環境を考慮した設備上の恒久対策として屋外排気ダクトの取替え作業等を実施していた(図表2-5参照)。

図表2-5 屋外排気ダクトの略図



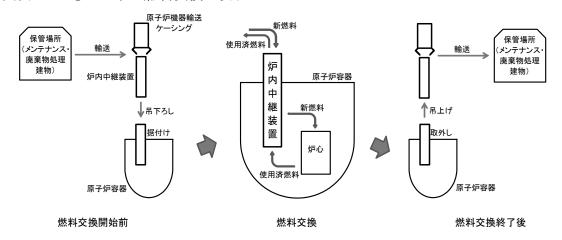
機構は、腐食孔が発生した原因について、屋外排気ダクトに係る点検を年度計画に定めておらず、定期的に点検する体制となっていなかったこと、また、13年度以降、3回にわたり、安全衛生の意識高揚等を目的に職員ともんじゅで作業に従事する民間業者が共同で見回りを行った際、腐食孔の発生の前兆となる錆を目視で確認していたものの、腐食孔が発生するまでに特段の処置を講じていなかったことなどのためとしている。

このように、機構が適切な保守管理を実施していなかったことにより当該法令 報告事象が発生したと認められる。

(イ) 炉内中継装置の落下事故への対応

もんじゅの燃料交換は、炉心の使用済燃料を新燃料に一体ずつ交換して行われる。そして、炉心のある原子炉容器内にはナトリウムが充填されており、水や空気に触れて反応しないよう密閉されていることから、原子炉容器内外の燃料の移送は、原子炉容器上部に据え付けられた炉内中継装置を用いて行われる。炉内中継装置は、燃料交換時に機器を原子炉容器まで輸送するための原子炉機器輸送ケーシングを用いて原子炉容器内に吊り下ろされて据え付けられ、燃料交換が終了すると、原子炉容器から取り外され吊り上げられて保管される(図表2-6参照)。

図表2-6 もんじゅの燃料交換の流れ



機構は、22年8月に、炉心確認試験終了後の燃料交換終了時に、炉内中継装置の 取外し作業を実施していたところ、原子炉機器輸送ケーシングを用いた吊上げの 途中で炉内中継装置が落下する事故が発生したことから、旧原子力安全・保安院 に報告した。そして、22年度から24年度までの間に、計27件の契約(契約額計24 億4048万余円)を締結して、落下事故に関する調査・対策、原子炉容器内に残さ れた炉内中継装置本体の引抜き作業等を実施していた。

機構は、落下事故の原因は、原子炉機器輸送ケーシングの爪開閉ロッド(炉内中継装置をつかむ爪の開閉を行う装置)の回転防止のための措置が施されていなかったため、爪開閉ロッドが回転し、爪が正常に開閉しなかったことにあるとしている。そして、機構は、15年に爪開閉ロッドを含むユニットを交換した際、回転防止のための措置が施されていなかったことについて確認しなかったとしており、このことについて、自らの設計管理、調達管理等も十分でなかったものの、爪開閉ロッドの設計・製作等の責任はメーカーにあるとして、25年8月に、東京地方裁判所に対して、メーカーを相手方として、事故対応経費について損害賠償を求める民事調停を申し立てた。しかし、機構とメーカーの主張には隔たりがあり、26年1月の民事調停の成立によりメーカーから1億円の支払を受けているものの、上記契約額の大部分を占める23億円を超える支出が生じることになった。

なお、事例1のとおり、原子炉機器輸送ケーシングの爪開閉ロッドを分解して腐食、損傷等がないことを確認する点検は、15年6月及び同年7月に実施されて以降、 炉内中継装置の落下事故に至るまで実施されていないが、機構によれば、メーカ 一が爪開閉ロッドの回転防止のための措置を施していないことを想定していなかったことから、仮に上記の点検を実施していたとしても、炉内中継装置の落下事故の要因を排除することはできなかったとしている。

ウ 性能試験の実施保留後に締結された性能試験の準備作業に係る契約等の状況

機構は、前記のとおり、22年5月に性能試験を開始した後、同年8月に炉内中継装置の落下事故が発生したことを受けて、性能試験を中断して落下事故に係る復旧作業を実施した。そして、復旧作業終了後に性能試験を速やかに再開するために、性能試験の準備作業として、40%出力プラント確認試験の実施に先立って必要となる水・蒸気系設備の機能確認試験や、40%出力プラント確認試験の試験計画書の作成等に取り組んでいた。

一方、23年原発事故を受け、23年5月以降、国が原子力政策の抜本的見直しを表明したことから、文部科学省は、同年9月に、機構に対して、40%出力プラント確認試験について、国の方針の方向性を受けてその実施を判断することとし、国の方針が定まるまでの間、もんじゅにおいては、プラントの保守管理、安全対策等の必要な取組に限って実施するよう指示している。これを受けて、機構は、同年10月に、国の方針が示されるまでの間、もんじゅにおける性能試験の実施を保留することとした。

また、24年6月に原子炉等規制法が改正され、新規制基準の導入が見込まれたことを受けて、原子力規制委員会による新規制基準への適合を確認する審査に合格して必要な安全対策を講じなければ原子炉を稼働できなくなったことから、機構は、当分の間、性能試験の再開は見込めなくなったとしている。

このような状況の中で、機構は、水・蒸気系設備の機能確認試験等を実施するために23年1月及び同年9月に締結した計2件の契約(当初契約額計1億8952万余円)については、同年10月に当該試験等を中止することとして、それぞれ契約変更又は契約解除を行い、契約額を計5412万余円に減額するなど、性能試験の実施が保留され、あるいは当分の間、性能試験の再開が見込めなくなったことを踏まえて、契約の見直しを行っている。

しかし、上記のとおり契約の見直しを行っている一方で、23年10月以降も、図表 2-7のとおり、性能試験の準備作業に係る契約が継続又は新たに締結されたり、毎年 度実施している放射線量当量率の測定等の業務委託契約に性能試験の準備作業の一 部が含まれていたりするなど、国の原子力政策等をめぐる環境や状況の変化に応じた契約の見直しが十分に行われていない事態が見受けられた。

図表2-7 性能試験の準備作業等に係る契約と契約締結時の状況

事象			契約の締結	状況	
保全プログラムの導入					5
性能試験の再開					毎年度
炉内中継装置の落下事故に					1件
よる性能試験の中断	1	2			
23年原発事故	▲3件	▲3件			
性能試験の実施の保留の決定	(継続)	(継続)	3		(継続)
			↑2件	4	
	V			▲ 毎年度	
原子炉等規制法の改正				1件	
(新規制基準の導入決定)		↓中止	∜中止	(継続)	(継続)
保守管理の不備の公表					
原子力規制委員会による					
保安措置命令(1回目)				[事例4]	[事例5]
原子力規制委員会による					
保安措置命令(2回目)				↓中止	
新規制基準の導入					
					₩
	保全プログラムの導入 性能試験の再開 炉内中継装置の落下事故に よる性能試験の中断 23年原発事故 性能試験の実施の保留の決定 原子炉等規制法の改正 (新規制基準の導入決定) 保守管理の不備の公表 原子力規制委員会による 保安措置命令(1回目) 原子力規制委員会による 保安措置命令(2回目)	保全プログラムの導入 性能試験の再開 炉内中継装置の落下事故に よる性能試験の中断 23年原発事故 (継続) 作能試験の実施の保留の決定 原子炉等規制法の改正 (新規制基準の導入決定) 保守管理の不備の公表 原子力規制委員会による 保安措置命令(1回目) 原子力規制委員会による 保安措置命令(2回目)	保全プログラムの導入 性能試験の再開 炉内中継装置の落下事故に よる性能試験の中断 23年原発事故 (継続) (継続) 原子炉等規制法の改正 (新規制基準の導入決定) 保守管理の不備の公表 原子力規制委員会による 保安措置命令(1回目) 原子力規制委員会による 保安措置命令(2回目)	保全プログラムの導入 性能試験の再開 炉内中継装置の落下事故に よる性能試験の中断 23年原発事故 性能試験の実施の保留の決定 性能試験の実施の保留の決定 原子炉等規制法の改正 (新規制基準の導入決定) 保守管理の不備の公表 原子力規制委員会による 保安措置命令(1回目) 原子力規制委員会による 保安措置命令(2回目)	保全プログラムの導入 性能試験の再開 炉内中継装置の落下事故に よる性能試験の中断 23年原発事故 性能試験の実施の保留の決定 性能試験の実施の保留の決定 (継続) 3 (継続) 3 (継続) 3 (本) 4 (単位) (単位) (単位) (単位) (単位) (単位) (単位) (単位)

- ① 23年10月以前に締結し、23年10月では継続していたもの(24年6月以前に契約期間終了)
- ② 23年10月以前に締結し、23年10月では継続して、24年6月に中止していたもの
- ③ 23年10月以降に新たに締結し、24年6月に中止していたもの
- ④ 23年10月以降に新たに締結し、24年6月では継続していたもの
- ⑤ 23年10月以前から毎年度締結し、23年10月及び24年6月のいずれの時点においても継続していたもの

上記について、事例を示すと次のとおりである。

<事例4> 性能試験の実施を保留した後に新たに契約を締結していたもの

機構は、平成24年4月及び25年4月に、もんじゅの安全対策に係る技術支援作業等の契約を、それぞれ当初契約額9712万余円及び1億0185万余円で締結している。そして、これらの契約の中には、①性能試験の工程、各試験項目の試験計画書の内容等の検討作業、②性能試験の実施に先立って必要となる水・蒸気系設備の機能確認試験の工程、各試験項目の課題等の検討作業が含まれていた。この理由について、機構は、国の方針が決定された後、可及的速やかに性能試験を再開するためとしている。

しかし、23年10月には性能試験の実施が保留され、24年6月に新規制基準の導入が見込まれた ことを受けて、当分の間、性能試験の再開は見込めなくなっていたことを踏まえれば、適時に 契約の見直しなどを検討する必要があったと思料される。

なお、25年5月の保安措置命令により、プラントの安全確保のために必要な点検等を除いて、 もんじゅの使用前検査を進めるための活動を行わないこととされたことから、機構は、25年度 の契約について、同年7月に契約変更を行い、前記の検討作業を中止した。

<事例5> 性能試験の実施が見込まれなくなったにもかかわらず、これについて仕様書を見直さないまま、毎年度契約を締結していたもの

機構は、平成21年度から28年度までの間、毎年度、一般競争入札又は指名競争入札により、同一の民間業者との間で、もんじゅの敷地内における放射線量当量率の測定等計8件の契約(契約額計10億7033万余円)を締結していた。これら放射線量当量率の測定等の中には、①仕様書に「性能試験助勢」として定められた、性能試験の実施に伴って必要となる放射線量当量率等の測定(以下「性能試験時の測定」という。)、②仕様書に「燃料搬出入測定」として定められた、燃料交換等の実施に伴う新燃料又は使用済燃料の運搬時の輸送容器の放射線量当量率等の測定(以下「燃料運搬時の測定」という。)が含まれている。

しかし、23年10月以降、性能試験の実施が保留されており、燃料交換についても、22年8月の性能試験の中断以降、燃料交換の実施計画は立てられていなかった。このため、性能試験時の測定及び燃料運搬時の測定については、同年同月以降、いずれも実施されていなかった。

一方、機構は、22年8月以降、仕様書の「性能試験助勢」として、性能試験中断中の放射線量 当量率の変化の状況を定期的に把握することを目的とした放射線量当量率の測定等を実施して いた。また、仕様書には記載がないものの、21年度以降、燃料運搬時の測定に付随する作業と して、国際原子力機関の査察に伴い必要となる燃料の放射線量当量率の測定を、仕様書上の協 議事項として民間業者との協議により実施していた。

このように、性能試験の実施が見込まれなくなり、実施されていない業務が存在していたり、毎年度継続して実施している業務があったりしているにもかかわらず、これらについて長期間にわたって仕様書の見直しが行われていなかった。

エ 23年原発事故を踏まえた新規制基準に適合するための対応等

(ア) 23年原発事故を踏まえた緊急安全対策等

国は、23年原発事故において、津波の影響により原子炉の電源供給機能や炉心 冷却機能が失われたことなどを踏まえて、各電気事業者等に対して、これらの機 能が失われた場合であっても、放射性物質の放出をできる限り回避しつつ、電源 供給機能や炉心冷却機能等を回復することを可能にするための緊急安全対策等、 各種の安全対策を実施することを求めた。

これを受けて、機構は、23年度から28年度までの間に、図表2-8のとおり、計4 0件の契約(契約額計35億3800万余円)を締結して、緊急時に電源を確保するため の電源車の配備等の緊急安全対策のほか、設計上の想定を超える外部事象に対す るもんじゅの頑健性に関する総合的な評価(ストレステスト)及びもんじゅの敷 (注18) 地内の破砕帯に係る調査を実施した。

(注18) 破砕帯 主に断層運動に伴い岩盤が破壊された痕跡が帯状に伸びる部分。通常の岩盤部に比べて弱面となっており、地震発生の際にずれて動く危険性がある。

図表2-8 23年原発事故を踏まえたもんじゅの安全対策

区分	契約件数	契約金額	契約年度
緊急安全対策	16件	13億3097万円	平成23、24
もんじゅの頑健性に関する総合的な評価	10件	14億9824万円	23、24
敷地内の破砕帯に係る調査	14件	7億0878万円	24~28
計	40件	35億3800万円	

(イ) 新規制基準に適合するための対応

もんじゅの安全規制については、前記のとおり、23年原発事故を踏まえて24年 6月に原子炉等規制法が改正され、これを受けて、25年7月に新規制基準が導入されている。

また、もんじゅの新規制基準は、同年同月に施行された軽水炉を対象とした「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(平成25年原子力規制委員会規則第5号)等に準じて策定されたものであり、原子力規制委員会は、もんじゅの新規制基準の導入に先立ってパブリックコメントを募集したものの、この基準が適用される研究開発のための発電用原子炉はもんじゅに限られること、また、もんじゅにおいては保安措置命令への対応が最優先と認識していたことなどから、後日、もんじゅの新規制基準への適合を確認する審査を行うまでに改めて検討し、見直すこととして、パブリックコメントを踏まえた修正を行わなかった。そして、原子力規制委員会は、25年10月に、機構に対して新規制基準の見直しに当たり考慮すべき重大事故対策等について検討を依頼した。

これらを踏まえて、機構は、もんじゅの新規制基準に適合するための対応や、原子力規制委員会からの依頼を踏まえた検討等に取り組んでおり、24年度から28年度までの間に、新規制基準に係る各種検討作業等の契約計83件(契約額計39億0050万余円)を締結した。

しかし、機構は、原子力規制委員会からの依頼に対しては、26年7月にもんじゅに関する重大事故を含む安全確保の要求事項等を取りまとめた「高速増殖原型炉もんじゅの安全確保の考え方」を報告するなどしていたものの、もんじゅの新規

制基準に適合するための対応については、その方針の検討にとどまり、具体的な工程の策定や安全対策等は実施していなかった。機構は、この理由について、原子力規制委員会による保安措置命令を受けて、保安措置命令への対応に注力する必要があったため、また、上記のパブリックコメントや報告を踏まえた新規制基準の見直しが行われてから、具体的な工程の策定等を実施することとしていたためとしている。

また、これまでの機構の検討作業を踏まえて、文部科学省が28年10月に行った 試算によれば、仮にもんじゅの全ての設備について、運転段階への移行を前提と した新規制基準への適合が必要となる場合、新規制基準対応工事には、7年の期間 と1300億円以上の費用が必要になることが見込まれるとされた。

このように、新規制基準に適合するために要する時間的・経済的コストの増大が明らかになったことも、廃止措置への移行決定に至った要因の一つになっている。

(3) もんじゅの廃止措置への移行決定までの研究開発の成果

ア もんじゅの研究開発に係る目標の変遷

機構は、前記のとおり、その時々の国の方針を踏まえて、もんじゅの研究開発に 取り組んでいる。

昭和31年9月に策定された原子力長期計画では、高速増殖炉の国産に目標を置くとされ、42年4月に改定された原子力長期計画では、42年度から高速増殖炉の開発に本格的に着手し、40年代後半に原型炉の建設、50年代初期に運転を開始することとされていた。これらを踏まえて、機構は、43年9月にもんじゅの予備設計を開始し、平成3年4月に原子炉の据付けを完了した。その後、6年6月に改定された原子力長期計画では、もんじゅの性能試験を着実に進め、7年末の運転開始を目指すとされた。7年12月のナトリウム漏えい事故から17年9月のナトリウム漏えい対策のための改造工事の着工までの間、9年12月には、もんじゅの研究開発について継続の方針が示され、12年11月に改定された原子力長期計画では、もんじゅが国内の高速増殖炉サイクル技術の研究開発の場の中核として位置付けられ、早期の稼働再開を目指すこととされた。また、15年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画では、もんじゅの研究開発が原子力に関する技術における重点的施策として位置付けられていた。

そして、17年10月に策定された原子力政策大綱においては、もんじゅの研究開発

について、10年程度以内を目途に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という所期の目的を達成した後、高速増殖炉の実用化に向けた研究開発等の場として活用・利用することとされた。これを受けて、機構は、17年10月に第1期中期計画(17年10月~22年3月)を、22年3月に第2期中期計画(22年4月~27年3月)をそれぞれ策定して、原子力政策大綱において設定されたもんじゅの研究開発に係る所期の目的を達成するために、性能試験を実施し、運転を開始するとともに、性能試験及び運転を通じて得られる各種データや技術的知見に基づく研究開発を進め、実証炉に向けた技術移転への準備を行い、その後、高速増殖炉の実用化に向けた研究開発等の場としてもんじゅを活用するための準備を行うこととした。

しかし、もんじゅは、22年8月に炉内中継装置の落下事故が発生して以降、性能試験が中断されており、また、23年原発事故を踏まえて策定された革新的エネルギー・環境戦略(平成24年9月エネルギー・環境会議決定)において、高速増殖炉の開発に係る成果の取りまとめ、廃棄物の減容・有害度の低減を目指した研究等を行うこととされたことから、年限を区切った研究計画を策定し、実行して、成果を確認の上、研究開発を終了することとされた。

このような状況を踏まえて、文部科学省は、25年9月に従来のもんじゅの研究開発に係る目標を再整理してもんじゅ研究計画を策定しており、この中で、もんじゅにおいて、発電システムを備えるプラント技術を実証し、運転・保守経験を通じた技術の確立・継承が行えるよう研究開発の成果を取りまとめるとしていた。また、高速増殖炉の実用化に向けた研究開発等の場として活用・利用という目標が除かれる一方で、廃棄物の減容・有害度の低減等を目指した研究開発のほかに、23年原発事故を踏まえた安全技術体系の構築を目指した研究開発が新たに目標として追加された。そして、26年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画では、もんじゅを、廃棄物の減容・有害度の低減等のための国際的な研究拠点と位置付けるとともに、もんじゅ研究計画に示された研究の成果を取りまとめることを目指すとされていた。

これらを受けて、機構は、27年2月に第2期中期計画を変更し、また、同年4月に第 3期中長期計画(27年4月~34年3月)を策定して、もんじゅ研究計画で示された目標 を達成することを目指すとした。

しかし、28年12月にもんじゅの廃止措置への移行が決定されたことにより、もん

じゅの稼働再開を前提にしたもんじゅ研究計画はその役割を終え、29年4月に変更された第3期中長期計画においては、もんじゅ研究計画に基づく研究開発に代わり、もんじゅの安全かつ着実な廃止措置の実施への対応が目標として掲げられている。

イ もんじゅの稼働期間における研究開発の進捗状況

もんじゅは、前記のとおり、建設段階の発電用原子炉として位置付けられており、 運転を開始していない。そして、プラントが稼働していたのは性能試験を実施して いた期間にとどまっており、その稼働日数は、4年12月の性能試験開始から7年12月 のナトリウム漏えい事故までの間に205日、22年5月の性能試験再開から同年8月の炉 内中継装置の落下事故までの間に45日、計250日となっている。

そこで、もんじゅの稼働期間における研究開発の進捗状況を把握するために、性能試験で実施を予定していた試験項目数とその実施状況を確認したところ、次のとおりとなっていた。

もんじゅの性能試験は、もんじゅの炉心の特性を確認する「炉心特性試験」、原子炉容器周辺部等の放射線が適切に遮へいされていることを確認する「しゃへい特性試験」、原子炉の起動中のプラントの特性等を確認する「プラント特性試験」の 三つに大別される。

機構は、性能試験を開始するに当たり、原子炉の起動前のプラントの特性を確認する「プラント特性予備試験」を実施した上で、試験の工程を、①初臨界炉心の解析等を行う臨界試験、②臨界を制御するための制御棒を引き抜いた状態で原子炉が適切に停止できるかなどを確認する炉物理試験、③炉心で発生した熱による設備の昇温に伴う各種制御特性を確認する核加熱試験、④熱出力を40%、75%、100%と段階的に上昇させ、総合的な性能を確認する出力試験の4段階に区分し、各段階を通じて、炉心特性試験、しゃへい特性試験及びプラント特性試験の各試験項目を実施していくこととしていた。

そして、機構は、4年12月にプラント特性予備試験を開始した後、順次、臨界試験、 炉物理試験、核加熱試験を実施した。しかし、7年12月に、40%出力試験の実施中に ナトリウム漏えい事故が発生したことから、性能試験を中断した(以下、4年12月か ら7年12月までの間に実施した性能試験を「第1回性能試験」という。)。

このため、第1回性能試験においては、図表3-1のとおり、実施を予定していた試験項目142項目のうち完了した試験項目は50項目にとどまった。

図表3-1 第1回性能試験における試験項目の実施状況

	試験分類	実施を予定していた 試験項目数	完了した試験項目数
プラン	/ト特性予備試験	21	21
炉 心	特性試験	28	17
しゃ	へい特性試験	10	3
	系統運転特性	47	5
プラント	計測制御特性	14	_
特性試験	異常模擬運転特性	11	2
	化学分析評価	6	_
	そ の 他	5	2
	計	142	50

(注) プラント特性試験のうち「系統運転特性」は、各設備やプラント全体の運転特性を、「計測制御特性」は各計測・制御装置の特性を、「異常模擬運転特性」は原子炉に異常が発生した場合のプラントの特性を、「化学分析評価」は放射性物質の挙動等を、それぞれ確認するものである。

その後、機構は、性能試験の再開を目指すに当たり、もんじゅが長期間稼働して (注19) いない状態にあること、長期停止中に炉心の燃料の組成が変化してアメリシウムが 多く生成されていたことなどを考慮して、炉心、設備等の安全性等を確認するため に、第1回性能試験では4段階で実施していた試験工程を見直して、炉心確認試験、40%出力プラント確認試験及び出力上昇試験の3段階に区分し、各段階を通じて炉心特性試験、しゃへい特性試験及びプラント特性試験をそれぞれ実施することとした。 そして、第1回性能試験において実施済みの試験項目50項目のうち、再度実施する必要がないと判断した試験項目38項目を除外し、新たな測定手法の開発、設計及び解析手法の妥当性評価等に係る試験項目13項目を加えて、実施すべき試験項目117項目を選定して、22年5月に性能試験を再開した。

しかし、炉心確認試験終了後、同年8月に炉内中継装置の落下事故が発生したため、 40%出力プラント確認試験及び出力上昇試験は実施されていない(以下、同年5月か ら同年8月までの間に実施した性能試験を「第2回性能試験」という。)。

このため、第2回性能試験においては、実施を予定していた試験項目117項目のうち20項目については炉心確認試験段階まで進捗したものの、図表3-2のとおり、完了した試験項目はなかった。

(注19) アメリシウム 炉心の燃料に含まれるプルトニウムが、時間の経過と ともに自然崩壊して生成される物質。長期にわたって強い放射能を 持つ。

図表3-2 第2回性能試験における試験項目の実施状況

	試験分類	実施を予定していた 試験項目数	完了した試験項目数
炉,	心特性試験	20	_
しゃ	へい特性試験	7	_
	系統運転特性	48	_
プラント	計測制御特性	15	_
特性試験	異常模擬運転特性	12	_
	化学分析評価	6	_
	そ の 他	9	_
	計	117	_

ウ もんじゅの研究開発の成果

(注20)

文部科学省及び機構は、28年10月から同年12月にかけて今後の高速炉開発の進め 方について検討するために開催された高速炉開発会議において、もんじゅの研究開 発を通じて得られた重要な成果として、次のような知見があるとしている。

- ① もんじゅの設計・建設を通じて取得した炉心の設計手法の確立、原子炉容器の 高温構造設計手法の確立、大型機器の製作・据付技術の確立、高速増殖炉の確率 論的リスク評価等に関する知見
- ② 40%出力試験までの各種試験を通じて取得した高速炉発電システムとして設計 どおりに発電させるなど40%電気出力の実施、40%出力試験時の炉心の核特性の 把握、炉心の燃料のデータの取得等に関する知見
- ③ もんじゅの稼働及び保守管理を通じて取得した1次冷却系ナトリウム及び2次冷却系ナトリウムの40%出力試験までの取扱い及び原子炉の低温停止中における継続的な流量管理によるナトリウム取扱技術の習得、保守管理技術の習得等に関する知見
- ④ 法令報告事象を含む様々な事故・トラブルへの対応を通じて取得したナトリウム漏えい対策技術、ナトリウム取扱機器の補修技術、潜在的技術課題の抽出等に 関する知見
- ⑤ 23年原発事故を踏まえて実施した各種の安全対策や新規制基準への適合に係る 対応、劣化メカニズムに基づくプラントの保全計画の構築等を通じて取得した原 子炉の安全評価手法の開発・検証等に関する知見

そして、高速炉開発会議の議論を踏まえて国が決定した「「もんじゅ」の取扱い

に関する政府方針」(平成28年12月原子力関係閣僚会議決定)においても、もんじゅの研究開発の重要な成果は、国内技術に基づき設計・建設がなされ、40%出力試験まで行われたことにより、高速増殖炉の燃料、各種機器・システム、ナトリウム取扱技術、安全評価等に係る様々な知見が獲得されたことであるとされている。また、実証炉以降の将来炉に向けた、新たな保守管理技術及び安全技術が獲得されるとともに、ナトリウム漏えい事故等、様々なトラブル等への対策を通じた保守管理の知見も蓄積されたとされている。

- (注20) 高速炉 高速増殖炉の炉心構成を変えることで、炉心で燃料として利用できる核分裂性物質の量を増殖させる代わりに、廃棄物の減容等を図ることを目的とした原子炉
- (ア) もんじゅの性能試験開始後における技術成果の達成度

前記のとおり、もんじゅは、発電技術を獲得し、次の段階の実証炉の実用化を 目指す原型炉として、稼働を通じた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を所期の目的としている。しかし、もん じゅの稼働日数は250日間にとどまり、運転段階に移行していない。

そこで、もんじゅの研究開発を通じて得られた成果のうち、もんじゅの性能試験開始後における成果の達成度についてみると、次のとおりとなっていた。

文部科学省は、24年5月の第19回新大綱策定会議に提出した参考資料において、もんじゅの性能試験開始後における技術成果の達成度について、もんじゅの後の実証炉の開発に対して有用かどうかの観点から抽出した試験等項目を基に試算し数値化している。これは、もんじゅの稼働再開後10年間で実証炉の開発に有用な技術成果が得られることを見込んだ上で、図表3-3のとおり、24年5月時点、稼働再開から2年後、10年後等における技術成果の達成度を割合で示したものであり、具体的には次の手順に従って算出される。

- ① もんじゅの研究開発のうち実証炉の開発に対して有用な試験・取組として、性能試験において実施する前記試験項目のうち実証炉の開発に対して有用ではないと判断したものや実施内容が重複しているものを除外して抽出した試験項目53項目と、運転段階移行後に実施を予定している試験項目や、機器の継続的な稼働データを取得したり運転・保守経験を蓄積したりするための取組37項目、計90項目を選定する。
- ② 各試験等項目から得られる技術成果について、それぞれ重要度に応じて8点、

6点又は4点と点数を設定した上で、その点数を24年5月までに得られた分、稼働 再開から2年後又は10年後までに得られると見込まれる分等に振り分ける。

- ③ 試験等項目を「機器・システム試験関連」、「炉心試験・照射関連」及び「運転・保守関連」の三つに分類する。
- ④ 24年5月時点、稼働再開から2年後、10年後等の各時点において、それぞれ得られた又は得られると見込まれる試験等項目の点数を三つの分類ごとに集計して総点数に占める達成度を算出し、三つの分類の達成度を平均することで全体の達成度を計算する。

図表3-3 もんじゅの性能試験開始後における技術成果の達成度

	平成24年5月時点	性能試験終了時	運転開始後8年	
分類	の技術成果の	の達成度見込	の達成度見込	
	達成度	(2年後)	(10年後)	
機器・システム試験関連	16%	69%	100%	
炉心試験·照射関連	31%	73%	100%	
運 転 ・ 保 守 関 連	0%	3%	100%	
全体	16%	48%	100%	

⁽注) 本図表は、文部科学省が平成24年5月に原子力委員会の第19回新大綱策定会議に 提出した「高速増殖炉/高速炉の研究開発オプションについて」の参考資料である 「もんじゅ技術成果の達成度」から抜粋したものである。

文部科学省は、上記達成度の算出の前提となる試験等項目及び点数について、図表3-4のとおり、機器・システム試験関連で全58項目、計358点、炉心試験・照射関連で全21項目、計140点、運転・保守関連で全11項目、計76点と設定していた。また、24年5月時点で機器・システム試験関連の30項目、炉心試験・照射関連の15項目の技術成果として、それぞれ56点、44点が得られたとした上で、達成度をそれぞれ16%及び31%と算出しており、これらについては、全て第1回性能試験及び第2回性能試験で成果が得られたとしていた。一方、運転・保守関連に係る試験等項目については、継続的な運転・保守管理を実施することによって成果が得られるものであることから、24年5月時点で点数は得られておらず、達成度を0%としていた。そして、機器・システム試験関連、炉心試験・照射関連及び運転・保守関連の三分類の達成度を踏まえて、もんじゅの研究開発全体の達成度を16%と算出していた。

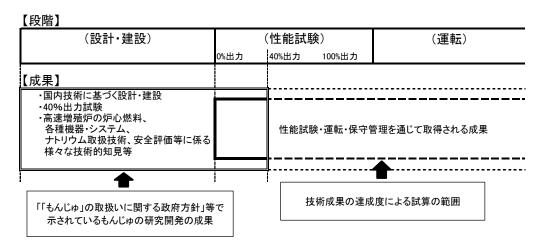
図表3-4 技術成果の達成度の算出の前提となる試験等項目及び点数

	試験等	点数	平成24年5月時点の技術成果の達成度		
分類	項目数		点数の得られた	得られた点数	達成度
			試験等項目数		
機器・システム試験関連	58	358	30	56	16%
炉心試験・照射関連	21	140	15	44	31%
運転·保守関連	11	76	0	0	0%
計	90	574	45	100	16%

そこで、前記の試験等項目、重要度、点数等と同じ条件を用いて、会計検査院において、もんじゅの研究開発の成果を7年12月のナトリウム漏えい事故から28年12月の廃止措置への移行決定までの間の各時点において定量的に表す指標として、性能試験開始後における技術成果の達成度を試算したところ、次のとおりとなった。

なお、文部科学省が試算した技術成果の達成度の対象となる範囲は、もんじゅの性能試験開始後における研究開発であり、前記の「「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針」において示されているもんじゅの研究開発の成果の範囲との関係を示すと、図表3-5のとおりである。

図表3-5 もんじゅの研究開発の成果と技術成果の達成度の試算の関係(概念図)



a もんじゅの性能試験開始後の各時点において実施された試験等項目及び点数 前記の試験等項目について、第1回性能試験の中断時点である7年12月までの 達成状況をみると、図表3-6のとおり、点数が得られた試験等項目数は機器・シ ステム試験関連で29項目、炉心試験・照射関連で12項目となっており、これら の項目で得られた点数の合計は、それぞれ最大で55点、38点となっていた。 また、第2回性能試験の中断時点である22年8月までの達成状況は、22年8月から24年5月までの間に性能試験を実施していないことから、文部科学省が算出した24年5月時点と変わっていなかった。

さらに、もんじゅの廃止措置への移行が決定した28年12月時点までの達成状況も、24年5月以降に性能試験が実施されていないこと、また、プラントの稼働に伴う機器の稼働データ等が取得されていないことから、新たに達成された試験等項目がなく、24年5月時点と変わっていなかった。

図表3-6 もんじゅの性能試験開始後の各時点において実施された試験等項目

各時点で点数が得られた試験等項目数(点数)						
	全試験等	平成7年12月	22年8月の	24年5月	28年12月の	
分類	項目数	のナトリウ	炉内中継装	時点	廃止措置への	
	(点数)	ム漏えい事	置の落下事		移行決定時点	
		故時点	故時点			
機器・システム試験関連	58 (358)	29 (55)	30 (56)	30 (56)	30 (56)	
炉心試験・照射関連	21 (140)	12 (38)	15 (44)	15 (44)	15 (44)	
運転・保守関連	11 (76)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
計	90 (574)	41 (93)	45 (100)	45 (100)	45 (100)	

注(1) 第2回性能試験において、長期停止していた炉心等の状態を確認するために、第1回性能試験の試験 等項目の一部を再度実施したことから、第1回性能試験及び第2回性能試験の両方で実施した試験等項 目については、平成7年12月時点で全ての技術成果が得られたものとして点数を振り分けている。

b もんじゅの性能試験開始後の各時点における技術成果の達成度

上記を踏まえて、文部科学省が24年5月時点における達成度を算出した方法に倣って、もんじゅの性能試験開始後の各時点における技術成果の達成度を算出したところ、図表3-7のとおり、7年12月時点で最大で14%、22年8月時点で16%、28年12月時点で16%となった。そして、水・蒸気系設備等の長期的な稼働データの取得、高速増殖炉の運転経験の蓄積、高速増殖炉用保守管理プロセスの確立等、もんじゅの継続的な運転・保守管理を前提とする試験等項目については達成されておらず、28年12月の廃止措置への移行決定時点で達成している試験等項目は、もんじゅのプラントの稼働日数250日の間に実施した性能試験の実施項目のみであった。

注(2) 平成25年9月に策定されたもんじゅ研究計画において、もんじゅの研究開発の目標は再整理されたが、 性能試験の実施項目に変更はないため、28年12月時点の点数には影響しない。

図表3-7 もんじゅの性能試験開始後の各時点における技術成果の達成度

	平成7年12月の	22年8月の炉内	24年5月時点	28年12月の廃止
分類	ナトリウム漏え	中継装置の落下		措置への移行決
	い事故時点	事故時点		定時点
機器・システム試験関連	15%	16%	16%	16%
炉心試験·照射関連	27%	31%	31%	31%
運 転 ・ 保 守 関 連	0%	0%	0%	0%
全体	14% (最大)	16%	16%	16%

- 注(1) 本図表の達成度は、図表3-6の時点ごとに得られた点数の合計が総点数に占める割合を小数点以下を四捨五入して算出したものである。
- 注(2) 平成25年9月に策定されたもんじゅ研究計画において、もんじゅの研究開発の目標は再整理されたが、性能試験の実施項目に変更はないため、28年12月時点の技術成果の達成度には影響しない。

(イ) もんじゅの研究開発を通じて得られた成果の蓄積及び公開の状況

機構は、もんじゅの研究開発を通じて得られた知見の蓄積として、28年度末時点で、もんじゅの設計・建設の過程で作成された工事関係図書、機器図等を含む設計・建設関連図書約19万件を保有している。なお、これらの情報は、設計等に従事した民間業者のノウハウ等が含まれているため、公開されていない。

また、機構は、もんじゅの研究開発を通じて取得した技術的知見等について、原子力に関する研究分野を持つ学会等における論文若しくは口頭発表又は機構自ら編集した研究開発報告書として発表している。これらの情報は、ホームページ上の「研究開発成果検索・閲覧システム」を通じて一般に公開されている。当該システムに登録されている論文等の情報のうち、著者の所属先が確認できた17年10月から29年3月までの間の論文等について、高速増殖原型炉もんじゅ及びもんじゅ運営計画・研究開発センターに所属する職員が発表した論文等の数を確認したところ、学会誌等掲載論文175件、学会での口頭発表283件、研究開発報告書33件、計491件となっていた。そして、上記の学会誌等掲載論文175件のうち、学会が論文の質について客観的に一定の担保を付すために行われる査読を経たものは127件となっていた。

また、機構によれば、もんじゅが初臨界を達成した6年4月から17年9月までの間に、高速増殖原型炉もんじゅ及びもんじゅ運営計画・研究開発センターの前身組織に所属した経験のある職員が発表した論文等の数は、学会誌等掲載論文117件、研究開発報告書146件、計263件であったとしている。

そして、機構が公開している論文等の内容は、もんじゅの性能試験を通じて取

得した各種データの分析、もんじゅの保守管理に関する検討、法令報告事象への 技術的な対応、新規制基準への適合を含む安全対策に係る対応等となっている。

上記のほか、機構は、もんじゅの研究開発を通じて取得した技術的知見等を基にコンピュータ・プログラム、解析コード等(以下「プログラム等」という。)の開発・整備を行っており、その件数は24件となっていた。このうち、もんじゅの設計等で得られたデータを基準として用いて高速炉の設計プロセスを学習するコンピュータ・プログラム等、一部のプログラム等の概要等については、機構のホームページ上の「コンピュータプログラム等検索システム」を通じて一般に公開されている。また、これらのプログラム等は、所定の手続を行った上で、有償又は無償で希望者に提供されている。

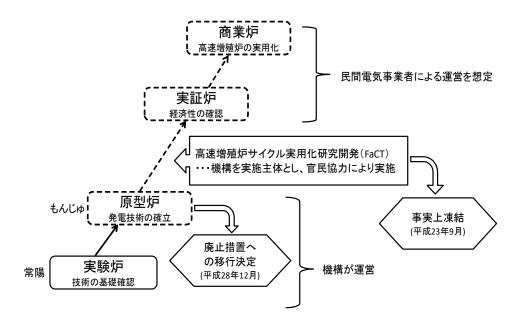
機構は、もんじゅの研究開発を通じて得られたこれらの成果が実証炉以降の高速炉開発等に貢献するものになるよう、廃止措置に係る技術成果と共に集大成を行うとしていることから、これを着実に進めて適切に成果の情報提供等を行う必要がある。

エ もんじゅの研究開発と核燃料サイクル政策との関係

(ア) 高速増殖炉の実用化に係る目標の変遷

国は、高速増殖炉の開発については、図表3-8のとおり、実験炉、原型炉及び実証炉の各段階を経て、商業炉として実用化することを目指すとしている。

図表3-8 高速増殖炉の実用化の段階



高速増殖炉は、当初、昭和60年代(1980年代後半)初期の実用化が目標とされていたが、実用化までには相当の期間が見込まれるとも予測されており、原子力長期計画が改定されるたびに、実用化の目標時期が延期されてきた。

平成6年6月に改定された原子力長期計画においては、高速増殖炉は、燃料の加工、再処理等の研究開発との整合性のとれた開発を進め、核燃料サイクルの確立を目指すこととされたが、実用化が想定される時期は42年(2030年)頃までとされた。

そして、17年10月に策定された原子力政策大綱では、もんじゅが長期停止している状況下で、もんじゅの研究開発の成果等に基づいた実用化への取組を踏まえつつ、62年(2050年)頃から商業ベースでの高速増殖炉の導入を目指すとされていた。

上記に基づいて、国は、高速増殖炉サイクルの適切な実用化像や商業炉の導入に至るまでの研究開発計画を検討するために、開発目標、設計要求等を満足する実証炉及び商業炉の概念設計を得ることを目的とした「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」(以下「FaCT」という。)を開始するに当たり、機構を研究開発の実施主体とすることとした。FaCTにおいては、18年度から22年度までの間に、革新的な技術の実証炉及び商業炉への採用可能性等を検討し、その検討結果を踏まえ、23年度以降、実証炉の概念設計等を行うとともに、もんじゅの性能試験等を通じて得られた成果を上記の概念設計等に反映するとしていた。

しかし、23年原発事故を受けて、国の原子力政策が抜本的に見直されることになったことに伴い、23年9月以降、FaCTは事実上凍結されたため、現在に至るまで研究開発は進捗しておらず、実証炉及び商業炉の概念設計等は実施されていない。また、25年9月に策定されたもんじゅ研究計画や26年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画においても、実証炉及び商業炉の導入時期等の実用化目標は示されていない(図表3-9参照)。

図表3-9 高速増殖炉の実用化に係る国の目標

目標設定	:定時期	国の計画等	実用化の目標時期等
昭和 40	0年代	原子力長期計画	昭和60年代(1980年代後半)
50	0年代		昭和70年代(1990年代後半)~平成22年(2010年)頃
60	0年代		平成32年(2020年)~42年(2030年)頃
平成 6	6年 6月		平成42年(2030年)頃
12	2年11月		言及されていない(柔軟かつ着実に検討)
15	5年10月	エネルギー基本計画	言及されていない
17	7年10月	原子力政策大綱	平成62年(2050年)頃
19	9年 3月	エネルギー基本計画	平成62年(2050年)よりも前
22	2年 6月		平成62年(2050年)よりも前
24	4年 9月	革新的エネルギー・環境戦略	言及されていない
25	5年 9月	もんじゅ研究計画	言及されていない
26	6年 4月	エネルギー基本計画	言及されていない

(イ) 核燃料サイクルにおける高速増殖炉の意義

発電用原子炉の使用済燃料を再処理して、ウラン、プルトニウム等の資源を再利用する核燃料サイクルは、資源の有効利用、廃棄物の減容等を図ることを目的に、国の原子力政策の基本方針として推進されてきている。そして、高速増殖炉は、軽水炉に比べて資源の利用効率を飛躍的に向上させることが見込まれるとして、高速増殖炉の燃料の加工及び使用済燃料の再処理を含めた高速増殖炉サイクルに係る研究開発に取り組むとされてきた。

また、7年12月のもんじゅのナトリウム漏えい事故以降も、原子力長期計画等の策定過程で核燃料サイクルの再検討を行いながら、核燃料サイクルを維持するとともに、その中心的存在である高速増殖炉及び高速増殖炉サイクルに係る研究開発を実施することの意義がその都度表明されてきた。例えば、国は、16年に原子力委員会が設置した新計画策定会議において、今後の核燃料サイクルの進め方について集中的に検討し、使用済燃料の直接処分は経済性の観点では優位性があるものの、廃棄物の抑制と資源等の循環的な利用推進を通じて環境への負荷の低減を図る循環型社会の理念とは整合しないなどとして、経済性の面では劣るものの、当面は再処理を行うこととし、再処理能力を超えて発生する使用済燃料については、再処理施設に搬入するまでの間、専用施設に一時的に貯蔵・管理する中間貯蔵を実施する方針をまとめた。そして、高速増殖炉サイクルが実用化されれば、エネルギーの安定供給の観点からは、軽水炉によるプルトニウム利用と比べて資源の利用効率が格段に高まるとともに、循環型社会との適合性の観点からは、高

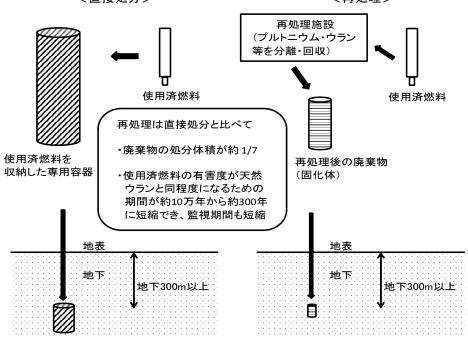
速増殖炉の使用済燃料を再処理することにより廃棄物の減容が可能であるとされ、 原子力政策大綱において、様々な観点に留意しつつ、使用済燃料の再処理を国内 で行うことを原則とするとされた。

その後、原子力委員会は、24年9月に策定された革新的エネルギー・環境戦略の 策定に当たりエネルギー・環境会議の指示を受けて、直接処分、再処理及び両者 の併存の三つの選択肢について検討した上で、高速増殖炉の研究開発については、 全量直接処分の場合は基礎基盤研究以外の研究開発を中止し、それ以外の場合は 実用化を前提とした、あるいは実用化の可否を判断するために必要な研究開発を 実施することを提案するとともに、廃棄物処理技術としての高速炉の位置付けの 検討等についても提案した。

これを受けて、文部科学省は、25年9月に、将来にわたって持続的なエネルギーの選択肢及び廃棄物の負担軽減に係る技術的な選択肢を確保し、資源の獲得競争や価格高騰のリスク、廃棄物処理に係る課題を将来に先送りしないとの視点に立ってもんじゅ研究計画を策定した。この中で、従来の高速増殖炉という記述に高速炉が併記され、「高速増殖炉/高速炉」の開発の再定義が行われた。具体的には、「高速増殖炉/高速炉」の利用は、原子力利用が長期に続く場合には燃料の増殖に重点が置かれ、原子力利用が将来に向け収束していく場合には廃棄物対策の中でもプルトニウム等の消費が着目されると分析しており、もんじゅについては、廃棄物の減容に重点を置くとされた。そして、図表3-10のとおり、「高速増殖炉/高速炉」に係る再処理は、直接処分に比べて、廃棄物の処分体積を1/7に低減でき、直接処分では使用済燃料の有害度が天然ウランと同程度になるまでに必要な期間が約10万年とされているが、再処理することにより約300年に短縮できる可能性があるとして、廃棄物の処理・処分に関する有効な技術的選択肢を確保する観点から、「高速増殖炉/高速炉」を用いた廃棄物の減容・有害度の低減等のための研究の意義が示されている。

そして、26年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画においても廃棄物の減容・有害度の低減等や資源の有効利用等に資する高速炉開発を進めることとされ、もんじゅの廃止措置への移行決定とともに策定された高速炉開発の方針(平成28年12月原子力関係閣僚会議決定)においても、上記の方針は踏襲された。

図表3-10 使用済燃料の直接処分と再処理(概念図) <直接処分> <再処理> 再処理施設 (プルトニウム・ウラン



(ウ) もんじゅの廃止措置への移行決定までの高速増殖炉サイクルの開発状況

核燃料サイクルの確立を目指す上で、高速増殖炉の開発は、燃料の加工及び再 処理の技術と整合性のとれた開発を進めることが重要であるとされてきた。

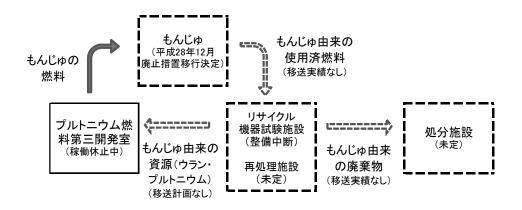
もんじゅについては、研究開発開始から廃止措置への移行決定までの間、40% 出力試験までは実施したものの、当初目標としていた運転段階に移行しておらず、 原型炉の運転・保守経験等を通じて取得する予定であったデータ、技術的知見等 を十分に取得することができなかった。

また、もんじゅの廃止措置への移行決定までの高速増殖炉サイクルを担う施設 等の状況をみると、燃料加工施設について、機構は、昭和57年にもんじゅなどに おいて使用する燃料を製造するために、東海事業所内にプルトニウム燃料第三開 発室の建設を開始し、63年に操業を開始した。もんじゅの燃料の加工は、平成元 年から始まったが、その後のもんじゅの長期停止の影響や、新規制基準への適合 に係る対応等のため、同開発室は、23年以降、操業を停止している。

再処理施設について、機構は、昭和62年度から東海再処理施設の軽水炉燃料再 処理技術等をベースに、高速増殖炉から発生する使用済燃料を用いて、再処理施 設で使用する機器の研究開発を実施する施設として、リサイクル機器試験施設の 概念設計を開始し、平成7年7月に東海事業所内で建設を開始したが、同年12月の ナトリウム漏えい事故等を受けて、12年7月以降、建設を中断している。これらのことから、もんじゅの長期停止は高速増殖炉並びに高速増殖炉の燃料の加工及び使用済燃料の再処理に係る研究開発の進捗にも影響を及ぼしてきたと思料される。

もんじゅの廃止措置への移行が決定した28年12月時点において、図表3-11のとおり、もんじゅに係る燃料加工施設は操業しておらず、再処理施設については整備を中断していることから、もんじゅを発電用原子炉とする高速増殖炉サイクルは成立していなかった。

図表3-11 もんじゅを発電用原子炉とする高速増殖炉サイクルの開発状況 (平成28年12月時点)



なお、12年11月に改定された原子力長期計画においては、民間事業者が5年4月から建設中の軽水炉の使用済燃料の再処理工場に続き、高速増殖炉の使用済燃料の再処理も可能とすることも想定した新たな再処理工場の建設について、22年頃から検討を開始することが適当とされていた。また、19年3月に閣議決定されたエネルギー基本計画においては、新たな再処理工場について、57年(2045年)頃の操業開始を目指して必要な技術開発を実施することとされていた。しかし、我が国の原子力による商業発電が始まってから約50年が経過しており、この間に使用済燃料の保有量が増加している中で、建設中の再処理工場自体の完成は遅延しており、その後に閣議決定されたエネルギー基本計画においては、新たな再処理工場の操業開始時期の見込みは明示されていない。

(エ) 今後の核燃料サイクルに係る取組

前記のとおり、もんじゅを発電用原子炉とする高速増殖炉サイクルが成立していない中で、国は、28年12月にもんじゅの廃止措置への移行を決定する一方、併

せて高速炉開発の方針を策定して、引き続き核燃料サイクルを推進するとともに、 核燃料サイクルによって期待される廃棄物の減容等の効果をより高める高速炉に ついても、その開発の意義は変わらないとして、高速炉開発に取り組む方針を決 定している。

そして、もんじゅが運転を開始することなく廃止措置へ移行されることから、 国は、これまでもんじゅの研究開発により取得することを見込んでいた技術的知 見等について、もんじゅの稼働によらない新たな方策によって取得を図るとして、 今後、その具体的な方策を検討するために、28年12月に高速炉開発会議に設置し た戦略ワーキンググループにおいて、今後10年程度の開発作業を特定する「戦略 ロードマップ」を、30年を目途に策定するとしている。また、廃止措置への移行 が決定されたもんじゅにおいても、今後、もんじゅの稼働によらない新たな方策 によって得られた知見を活用した高速炉研究や実証炉に向けた技術開発等が実施 されることになっている。

このような状況の中、機構は、これまでのもんじゅの研究開発を通じて、既に相応の技術的知見等が得られており、これらを活用することによって、実証炉の建設段階に向けた開発作業に着手することは十分に可能であるとし、もんじゅの運転を通じて得ることを見込んでいた技術的知見等についても、高速炉開発における国際協力を活用するなどして、もんじゅの稼働によらない新たな方策によって取得できるとしている。例えば、26年5月に日本とフランスの間で締結された政府機関間取決め等に基づき、フランスで建設が予定されている高速炉ASTRID(Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration)に係る設計及び研究開発への協力を通じて成果を得ていくなどとしている。そして、機構として、高速炉開発を含めた核燃料サイクル政策を推進していく必要があるとの立場から、もんじゅの廃止措置への移行決定が、核燃料サイクル政策の推進に大きな影響を与えることのないよう努めていくとしている。

しかし、前記のとおり、もんじゅの性能試験開始後の技術成果の達成度は28年 12月の廃止措置への移行決定時点で16%となっており、達成された試験等項目は もんじゅのプラントの稼働日数250日の間に実施した性能試験の実施項目に限られ ていて、原型炉の運転・保守経験等を通じて取得する予定であったデータ、技術 的知見等については十分に取得されていない。そして、核燃料サイクルの推進は、 長期間にわたり重要な原子力政策の一つとして位置付けられてきた一方、実証炉開発の目標時期は、もんじゅの長期停止の影響もあり、現時点では具体的に示されていない状況にあり、29年1月に原子力委員会が発表した「高速炉開発について(見解)」においても、もんじゅの研究開発の最も重要な反省点は、様々なトラブルによって研究開発期間が当初の想定以上に長期に及ぶとともに、23年原発事故以降、高速炉の実現やその商業化に向けた道筋が不明確になったこととされている。

これらを踏まえると、今後、高速炉開発を含めた核燃料サイクルに係る研究開発が継続される際には、十分には取得できなかった原型炉の運転・保守経験等の取得を目的としたもんじゅの稼働によらない新たな方策も含めた様々な課題があると思料される。

(4) もんじゅの廃止措置

ア 発電用原子炉の廃止措置

原子炉等規制法等によれば、発電用原子炉設置者は、発電用原子炉を廃止しようとするときは、発電用原子炉施設の解体、保有する核燃料物質の譲渡し、核燃料物質による汚染の除去、核燃料物質に汚染された物の廃棄等の廃止措置を講じなければならないとされている。そして、廃止措置を講ずるに当たり、発電用原子炉設置者は、あらかじめ廃止措置段階における保安規定及び廃止措置計画を定め、それぞれ原子力規制委員会の認可を受けなければならないとされている。廃止措置計画の認可の基準は、炉心から燃料が取り出されていること、核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものとなっていること、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄が適切なものとなっていること、廃止措置の実施が災害防止上適切なものとなっていることなどとされている。

原子力規制委員会の認可後、発電用原子炉設置者は、廃止措置計画等に基づいて 廃止措置を実施することとされ、発電用原子炉施設について、運転を前提とした技 術上の基準に適合するよう維持する必要がなくなるとされている。また、廃止措置 の実施状況に応じて年4回以内、原子力規制委員会の保安検査を受けることとされて いる。そして、廃止措置が終了したときは、廃止措置の結果について同委員会の確 認を受けることとされており、当該確認により、発電用原子炉は原子炉等規制法の 適用対象外となる。 なお、29年12月時点で、廃止措置を講じている発電用原子炉には、日本原子力発 電株式会社の東海発電所、機構の新型転換炉原型炉ふげんなど10基がある。また、 これまでに廃止措置が終了した発電用原子炉には、機構の動力試験炉がある。

イ もんじゅの廃止措置への移行決定後のこれまでの状況

国は、前記のとおり、28年12月に、発電用原子炉であるもんじゅを運転を開始することなく廃止措置に移行する方針を決定した。

上記の方針を受けて、機構は、同年同月に、もんじゅの廃止措置に係る当面の取組として、29年4月を目途に廃止措置に関する基本的な計画を策定し、安全かつ着実に廃止措置を実施するための体制を整備するとともに、その後速やかに廃止措置計画を原子力規制委員会に申請すること、もんじゅの安全上のリスクを低減する観点から、炉心の燃料について、廃止措置に関する基本的な計画の策定からおおむね5年半で取り出すことなどを目指すこととした。また、文部科学省は、28年12月に、同委員会に対して、廃止措置計画等の早期の申請を可能にするための必要な取組の実施を要望した。

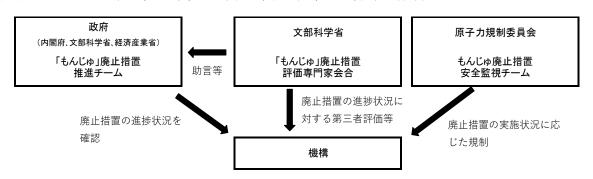
これを踏まえて、原子力規制委員会は、安全上のリスクを低減するためには、炉心の燃料を速やかに取り出す必要があり、また、廃止措置を前提とするもんじゅについて、運転を前提とする新規制基準をそのまま適用することは合理的でないとした。そして、29年4月に研開炉規則等を改正して、炉心の燃料の取出しが終了していることを前提とする廃止措置について、もんじゅについては、燃料の取出し前に廃止措置計画の申請・認可を行えるようにした。また、新たに、廃止措置段階で性能を維持すべき設備(以下「性能維持施設」という。)を選定して、新規制基準に適合するよう維持することを求めた上で、これにより難い場合には、認可を受けた廃止措置計画に定めるところにより維持することとした。

また、原子力規制委員会は、29年1月に、もんじゅの廃止措置の実施状況に応じた 規制を行うことなどを目的として、もんじゅ廃止措置安全監視チームを設置し、同 年12月までに9回、会合を開催している。

そして、国は、29年5月に、政府一体の指導・監督の下、もんじゅの廃止措置を安全かつ着実に進めることを目的として、「もんじゅ」廃止措置推進チームを設置して、同年6月に、機構が廃止措置に関する基本的な計画を策定するに当たって準拠すべき基本方針を決定している。具体的には、機構任せにすることなく、政府として

主体的に検討・調整を行うとの立場から、「もんじゅ」廃止措置推進チーム等が廃止措置の進捗状況を確認し、文部科学省に設置された「もんじゅ」廃止措置評価専門家会合が、廃止措置の進捗状況に対する第三者評価等を行うなどとした。また、機構においては、廃止措置に取り組む部門を創設すること、廃止措置に関する基本的な計画の策定からおおむね5年半で炉心の燃料の取出し作業を終了し、廃止措置計画の認可からおおむね30年で、安全確保を最優先にした廃止措置の完了を目指すこと、廃止措置を通じて得られる知見の収集・蓄積を行うことなどとされた(図表4-1参照)。

図表4-1 もんじゅの廃止措置に対する国の指導・監督等の体制



これを受けて、機構は、29年6月に「「もんじゅ」の廃止措置に関する基本的な計画」を策定し、その中で、敦賀地区に敦賀廃炉実証事業部門を新設するなど、廃止措置に向けた新たな体制を構築すること、廃止措置段階を「燃料体取出し期間」、「解体準備期間」、「廃止措置期間 I 」及び「廃止措置期間 II」の四つに区分し、廃止措置の進捗状況を踏まえて各段階の廃止措置計画を具体化しながら、おおむね30年で廃止措置の完了を目指すこと、性能維持施設の範囲、保守管理の内容等について、上記廃止措置の各段階におけるプラントの状態を踏まえて設定すること、国内で初となる高速増殖炉の廃止措置を進める上で得られる様々な知見を整理し、蓄積していくことなどを定めている。

その後、機構は、もんじゅ廃止措置安全監視チームとの会合の中で、廃止措置の 実施体制、技術課題等について確認を受けた上で、29年12月に、原子力規制委員会 に対して、もんじゅの廃止措置計画に係る認可申請を行い、30年3月に認可を受けて いる。同廃止措置計画において、「「もんじゅ」の廃止措置に関する基本的な計 画」等の内容が具体化されており、廃止措置の実施体制の構築の一環として、廃止 措置を統括する敦賀廃止措置実証部門を設置するとされている。そして、図表4-2のとおり、廃止措置段階のうち燃料体取出し期間では、燃料の取出し、2次冷却系ナトリウムの抜取り、プラントにおける核燃料物質による汚染の分布に関する評価等を実施することとされており、具体的な作業の方法が記載されている。また、解体準備期間では、上記の汚染の分布に関する評価を継続するとともに、ナトリウム機器の解体準備及び水・蒸気系設備の解体撤去に着手すること、廃止措置期間 I では、水・蒸気系設備の解体撤去を継続するとともに、ナトリウム機器の解体撤去を行うこと、廃止措置期間 II では、建物の解体撤去等を行うこととされており、これらの具体的な作業の方法については、今後、解体準備期間までに廃止措置計画に反映して変更認可を受けることとされている。

第1段階 燃料体取出し期間 第2段階 解体準備期間 第3段階 廃止措置期間 I 第4段階 廃止措置期間 II 平成30年(2018年) ~59年(2047年) 35年(2023年)~ ~34年(2022年) 燃料の取出し ナトリウム機器の解体準備 ナトリウム機器の解体撤去 2次冷却系ナトリウムの抜取り 汚染の分布に関する評価 水・蒸気系設備の解体撤去 建物の解体撤去等 放射性固体廃棄物の処理・処分

図表4-2 廃止措置のスケジュール (平成30年3月時点)

一方、廃止措置段階における保守管理は、性能維持施設を対象とした保全計画に基づいて行うとされている。性能維持施設は、燃料が炉心にあること、ナトリウムを保持していることなどのもんじゅの廃止措置の特殊性を考慮して選定されており、稼働時に使用することを前提とする水・蒸気系設備等は除外されているものの、特に燃料の取出しが終了するまでの間は、大半の設備が性能維持施設とされている。そして、機構は、現行の建設段階の保全計画を基に、性能維持施設以外の設備に係る点検項目を除くなどして、廃止措置段階の保全計画を策定するとしており、安全上のリスクを早期に低減する観点から、炉心からの燃料の取出しが最優先であるとして、性能維持施設について、新規制基準に適合するよう維持することに代えて、

上記の保全計画に基づく保守管理を実施するなどして維持していくとしている。また、大規模な自然災害等により大規模損壊が発生した場合の体制等を整備するとしている。

そして、もんじゅの燃料については、国内外の事業者に譲り渡すとされ、その具体的な計画及び方法については、燃料体取出し期間において検討するなどとされている。

したがって、機構は、性能維持施設に係る今後の新規制基準への適合に係る対応を含めた廃止装置を実施するために必要な安全確保上の措置等について、原子力規制委員会等の関係機関との間で十分な情報共有と調整を行い、廃止措置を着実に実施する必要がある。

ウ 廃止措置段階における燃料等の状況

(ア) 燃料の管理状況

もんじゅの廃止措置においては、安全上のリスクの低減を図る観点から、燃料 の取出しが最優先に実施されるべき工程とされている。

もんじゅの燃料は、高速中性子を利用して臨界を維持するための炉心燃料と、燃料として利用できる核分裂性物質の量の増殖のために炉心燃料の周囲に配置するブランケット燃料で構成されており、もんじゅの炉心にはそれぞれ198体、172体を装荷する設計となっている。また、機構は、炉心燃料についてはプルトニウム燃料第三開発室で加工し、ブランケット燃料については民間業者に委託して加工しており、それぞれ加工したものをもんじゅまで輸送している。

一方、機構は、もんじゅの運転段階においては、当初半年に1回燃料交換を実施して、年2サイクルで運転を実施すること、また、1回の燃料交換では、炉心燃料約50体、ブランケット燃料約35体を交換することを想定して燃料の製造等を行っていたとしている。

そして、もんじゅの燃料は、28年度末時点で、図表4-3のとおり、炉心に装荷されている370体のほか、使用済みのもの、未使用のものを含めて計646体あり、そのほか、燃料に加工される前の材料が一定量保管されている。これらの取得価額は計265億3487万余円、28年度末における帳簿価額は計199億3524万余円となって(注21)おり、もんじゅの廃止措置への移行が決定された時点で、減損の兆候が認められる資産の一部に挙げられている。そして、今後、国内外の事業者への譲渡しの具

体的な計画及び方法が検討されていく中で、必要に応じて減損に係る会計処理が 行われる見込みとなっている。

(注21) 減損の兆候 固定資産が使用されている業務の実績が、中長期計画の 想定に照らし、著しく低下していることなど、固定資産に減損が生 じている可能性を示す事象

図表4-3 もんじゅの燃料の管理状況(平成28年度末)

種類	使用状態	数	取得時点	取得価額	帳簿価額
			平成		
	炉心装荷中	128体	4年7月~7年12月	52億0154万円	34億1074万円
		70体	20年5月~22年4月	30億0646万円	30億0646万円
炉心	使用済	117体	4年7月~6年3月	47億0171万円	11万円
燃料	未使用又は再使用を	8体	5年3月~7年12月	3億2271万円	3億2271万円
	予定していたもの				
	(もんじゅで管理)	1体	20年7月	3697万円	3697万円
	未使用(プルトニウム燃				
	料第三開発室で管理)	42体	22年度	79億1501万円	79億1501万円
	小計	366体		211億8442万円	146億9202万円
	炉心装荷中	172体	3年4月	32億9673万円	32億4701万円
	使用済	3体	3年4月	5750万円	0万円
ブラン	未使用又は再使用を				
ケット	予定していたもの	39体	3年4月~7年6月	8億4815万円	8億4815万円
燃料	(もんじゅで管理)				
	未使用				
	(民間業者で管理)	66体	7年度	11億4806万円	11億4806万円
	小計	280体		53億5044万円	52億4322万円
	1	646体		265億3487万円	199億3524万円

⁽注) 炉心燃料の「未使用 (プルトニウム燃料第三開発室で管理)」及びブランケット燃料の「未使用 (民間業者で管理)」に係る取得価額は、燃料に加工される前の材料に係る分を含めて計上している。

炉心燃料は、未使用又は再使用を予定していた分が51体あり、これは燃料交換1回分に相当する。同様に、ブランケット燃料は、未使用又は再使用を予定していた分が105体あり、これは燃料交換3回分に相当する。このうち未使用のブランケット燃料66体については、4年3月に、運転段階における第3サイクル(6年度下期)及び第4サイクル(7年度上期)で使用するとして、民間業者に委託して加工したものであり、機構によれば、ブランケット燃料は劣化の進行が遅いことから、あらかじめ余裕を見込み、当時の運転計画、燃料の加工期間等を考慮して準備したものであるとしている。

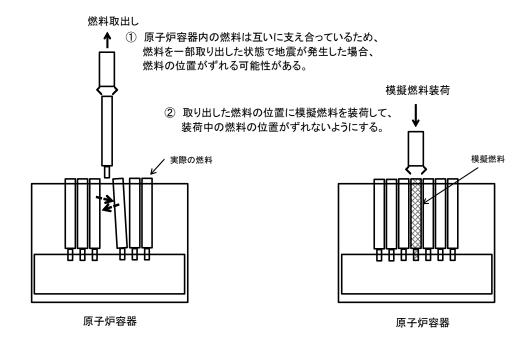
そして、7年12月のナトリウム漏えい事故により、もんじゅの運転段階への移行

が見込めない状況となる中で、上記のブランケット燃料66体について、もんじゅでは燃料の輸送や保管に際して原子炉設置許可の変更申請等の手続が必要であるものの、稼働が見込めない状況では手続を進めることが困難であること、また、プルトニウム燃料第三開発室ではブランケット燃料の保管に係る許認可を有しておらず、保管のための設備改造等のためには多額の経費が必要となることなどから、機構内での保管場所が確保できないとしていた。このため、機構は、7年度以降、毎年度、民間業者に保管を委託しており、このうち20年度から28年度までの間の保管に係る契約は、計9件(契約額計9519万余円)となっている。また、23年原発事故以降、機構は、民間業者から上記ブランケット燃料66体の引取りを要請されてきたものの、保管場所が確保できないために引取りが行えていない状況となっていた。しかし、機構は、当該燃料について、もんじゅの廃止措置への移行決定により本来の用に供される見込みがなくなったことから、今後、将来的な取扱いについて検討することとしている。

(イ) 模擬燃料の管理状況

もんじゅの廃止措置では、現在炉心に装荷されている炉心燃料198体及びブランケット燃料172体、計370体の取出しが行われることとなっている。そして、炉心に装荷された燃料は、隣接する燃料によって互いに支え合う構造となっているため、炉心から燃料を一部取り出した状態で地震が発生した場合、燃料の位置がずれ、燃料の取出しに支障が生じるおそれがあることから、廃止措置においては、図表4-4のとおり、燃料を1体取り出すごとに模擬燃料を1体装荷して、炉心に残った燃料の安定性を保ちながら、全ての燃料を模擬燃料と交換することとしている。

図表4-4 廃止措置における燃料の取出し及び模擬燃料の装荷(概念図)



そして、機構は、模擬燃料を28年度末時点で210体保有している。これは、炉心の仮組、燃料交換機の機能確認等に使用することを目的に製造されたものであり、原子炉の据付け完了後の3年5月から同年6月にかけて炉心に装荷された後、5年10月から6年5月までの間に燃料と交換されるなどしている。そして、模擬燃料のうち、13体はナトリウム中で保管されており、残りの197体は付着したナトリウムを洗浄して除去した後に水中又は大気中で保管されている。

機構は、廃止措置計画の策定に当たって、炉心の燃料の取出しの際に保管している模擬燃料を再使用することを検討したところ、ナトリウム中で保管している13体については使用可能であるものの、水中又は大気中で保管している197体については錆が付着していることから、再使用する場合は、剝離した錆が周辺設備に影響を及ぼさないよう、錆の除去が必要であるとした。

そして、機構は、上記197体の錆の除去、除去後の検査等には約1年半の期間を要し、5年半以内の燃料取出し工程への影響が懸念されることなどから、上記の197体については再使用はせず、必要な模擬燃料370体のうち、上記の13体及び模擬燃料に代替可能な非燃料体6体を除いた351体について、今後、燃料加工用に保管していた部材を有効利用するなどしてプルトニウム燃料第三開発室で製造するとともに、民間業者に委託して製造するとしている。

機構によれば、7年度に模擬燃料を洗浄した際、燃料より簡素な構造であることから、燃料に比べて洗浄時間を短縮したところ、化学反応により生じた錆が付着していることを確認したが、炉心から取り出した模擬燃料は廃棄処分の対象であり、その後の廃止措置段階において再使用することを想定していなかったため、 錆の除去を行わなくても問題はないとして保管を続けていたとしている。

このため、結果として、新たに模擬燃料を製造したり、前記の210体に加え、新たに製造した模擬燃料を廃棄物として管理・処分する必要が生じたりしている。

もんじゅの燃料については、もんじゅの長期停止の影響もあり、これまで加工・ 保管のために多額の経費が発生している。そして、今後、炉心に装荷されている燃料だけでなく、使用済みのもの、未使用のもの及び模擬燃料についても、相当期間 にわたって適切な管理・処分が必要となり、そのための費用が発生することが見込まれる。

エ 廃止措置に要する費用

国は、28年12月にもんじゅの廃止措置への移行を決定した際に、併せて廃止措置 に要する費用についても試算し、公表している。

これによれば、もんじゅの廃止措置に要する費用は、廃止措置が終了するまでの期間を30年と想定した上で、施設の解体が完了するまでの維持管理費2250億円、施設の解体費1350億円、燃料の取出しやその準備に係る費用150億円、計3750億円と試算されている。また、そのほか、金額は算定できないものの、新規制基準に適合するための費用が発生することになるとされている。

このうち維持管理費については、29年度は170億円であり、燃料の取出し等が終了するまでの5年半の間は、廃止措置への移行前と同等の保守管理が必要であるとして、同程度の費用が見込まれており、それらが終了した後は、廃止措置の進捗に応じて漸減していくとされている。なお、燃料の取出しやその準備に係る費用には、前記の模擬燃料の製造費用21億円が含まれている。

そして、30年3月に機構が原子力規制委員会の認可を受けたもんじゅの廃止措置計画においては、もんじゅの廃止措置に要する費用の総見積額は、燃料の取出しやその準備に係る使用済燃料取出・廃止措置準備費150億円、施設の解体、ナトリウムの処理等に係る施設解体費870億円、廃棄物を処理するための設備の設置・稼働等に係る放射性廃棄物処理費240億円、廃棄物の処分に係る放射性廃棄物処分費240億円の

計1500億円となっている。ただし、この金額には維持管理費及び新規制基準への適合に係る対応のための費用は含まれていない。そして、金額を算定できない新規制基準への適合に係る対応のための費用を除いた廃止措置に要する費用の総額は、28年12月の国の試算と同様、維持管理費を含めて3750億円と見込まれている(図表4-5参照)。

図表4-5 廃止措置に要する費用の総額

区分	金額	
使用済燃料取出・廃止措置準備費	150億円	
施設解体費	870億円	廃止措置計画における
放射性廃棄物処理費 放射性廃棄物処分費	240億円 240億円 240億円	総見積額(1500億円)
維持管理費	2250億円	
計	3750億円	

(注) 新規制基準への適合に係る対応のための費用を除く。

一方、廃止措置が終了するまでの間に必要となる職員の人件費や固定資産税については、上記の費用に含まれていない。また、もんじゅの燃料は、処理施設まで輸送し、適切な処分を行うなどの必要があるが、当該輸送・処分等の具体的な計画及び方法は燃料体取出し期間において検討するとされていることから、それらに要する費用については、現時点で見積もることができる範囲の費用のみが計上されている。さらに、ナトリウムの処理・処分に要する費用については、廃止措置の過程で処理等の方法を検討することとしているため、廃止措置の進捗に伴って変動する可能性がある。

このように、今後のもんじゅの廃止措置に要する費用については、高速増殖炉の 廃止措置が国内で初めての取組となることもあり、廃止措置の過程で変動する可能 性があるほか、廃止措置に要する期間が当初の想定の30年よりも長期化した場合に は、費用が増加することが見込まれる。したがって、機構は国民に対する説明責任 を果たすためにも、廃止措置の実施状況及びそれに要する費用について適時適切に 明らかにしながら、廃止措置を進めることが重要である。

4 所見

(1) 検査の状況の概要

もんじゅについては、半世紀にわたり研究開発が継続されてきたが、28年12月に、 運転を開始することなく廃止措置に移行することが決定された。そして、今後おおむ ね30年をかけて、廃止措置が実施されていくこととなっている。

そこで、もんじゅの研究開発の状況等について、合規性、経済性、効率性、有効性等の観点から、①これまでにもんじゅの研究開発に要した経費やその内訳等はどのようになっているか、②もんじゅの保守管理は適切に実施されているか、特に、もんじゅの保守管理に係る仕組みが変更された20年度以降、廃止措置への移行決定に至るまでの状況はどのようになっているか、③もんじゅの研究開発はどのように実施され、どのような成果が得られたか、④もんじゅの廃止措置に係る取組の状況や廃止措置に要する費用はどのようになっているか、特に、廃止措置中に見込まれる保守管理は、これまでの保守管理の状況を踏まえたものとなっているかに着眼して検査した。

ア もんじゅの廃止措置への移行決定までの研究開発に要した経費

もんじゅの研究開発に要した経費についてみると、昭和46年度から廃止措置への 移行が決定された平成28年度までの間の総支出額は1兆1313億6439万余円に上っており、このうち、建設関連費は、昭和46年度から平成6年度までの間で、少なくとも計5907億9103万余円となっている。

また、保守管理費は、元年度から28年度までの間で、少なくとも計4382億6432万余円となっており、このうち保全プログラムが導入された20年度から廃止措置への移行が決定された28年度までの間の保守管理費についてみると、その99%超を外注契約費が占めていた。そして、上記の間の外注契約費のうち、各年度とも全体の約95%を占める支出決定済額が500万円以上の契約の内訳を示すと、点検費は計681億5827万余円、事故対応費は計91億1198万余円、運転準備費は計15億9501万余円、安全対策費は計151億3889万余円、その他の維持費は計689億5231万余円となっていた。

また、昭和49年度から平成28年度までの間に、人件費は少なくとも計590億4285万余円、固定資産税は少なくとも計432億6617万余円となっている(12~23ページ参照)。

- イ もんじゅの廃止措置への移行決定までの保守管理等の動向
 - (ア) 保全計画に基づくもんじゅの保守管理の状況
 - a 機器の点検等に係る契約の状況 点検費は、20年度から28年度までの間で、計681億5827万余円となっていた。

そして、21年度から26年度までの間の点検費の平均額約74億円と比べて、27、28両年度の点検費(それぞれ108億7813万余円、109億1478万余円)は約34億円高くなっていた。契約関係書類等を確認したところ、27、28両年度には、保守管理の不備を踏まえて、適切に実施されていなかった点検を再度実施することとしたり、保全計画の改訂により変更された点検をその都度実施することとしたりなどしていた。また、保守管理システムの導入・運用に係る業務委託契約は、23年度から28年度までの間で計16件(契約額計5億1729万余円)、オールジャパン体制により取り組んだ検討作業等に係る業務委託契約は、27、28両年度で計9件(契約額計9億4371万余円)となっていた(28、29ページ参照)。

b 保守管理の不備

(a) 機器の未点検の状況

会計検査院において、これまでに判明した未点検機器の集計データを基にして未点検項目数を確認したところ、①保全計画に定めた点検期限までに点検が実施されていなかった事態が12,657機器に係る20,163項目、②保全計画に定めた点検の内容等が適切でなかったことにより、プラントの安全確保に必要な点検が実施されていなかった事態が6,985機器に係る8,983項目となっていた。そして、これらの未点検項目数が点検計画に登載されている全点検項目数に占める割合は、それぞれ①21.8%、②9.6%となっていた。また、これらの未点検項目の中には、もんじゅの原子炉が低温停止中でも機能維持が必要であり、機構が定めた安全上の重要度分類の中で最も重要度の高い機器として分類されている機器に係るものが含まれていた(29、30ページ参照)。

(b) 機器の未点検以外の不備の状況

機構は、21年1月に保全計画を制定するに当たり、点検間隔の起点について、保全プログラムを導入した21年1月1日としていた。このため、保全計画に基づく点検の中には、保全プログラム導入前の直近の点検実施日から、保全プログラム導入後最初の点検実施日までの期間が、保全計画上の点検間隔を超えているものが相当数見受けられた。この中には、保全プログラム導入時において、直近の点検実施日から点検間隔の起点である21年1月1日までの期間が、保全計画上の点検間隔を超えていたにもかかわらず、更に点検時期を延伸していたものが見受けられた。

また、保全計画に定めのない点検を実施し、その結果が活用されていない 事態が見受けられた(30~32ページ参照)。

(c) 保全計画の改訂等の状況

機構は、21年1月の保全プログラム導入から28年12月の廃止措置への移行決定までの間に、供用前第2保全サイクルに係る保全計画初版の制定を含めて保全計画を計32回改訂していた。しかし、これらの改訂の中には、保全計画を改訂したものの、直後に再び改訂して元に戻したり、その後更に当初の改訂を繰り返したりしていて、改訂の妥当性に疑義のあるものが相当数見受けられた。

また、部署ごとに保全計画の様式や記載内容が区々となっているなど標準 化されておらず、保守管理の継続的な技術継承等が困難となっていたり、保 全計画の各改訂版における改訂内容や改訂理由が整理されていなかったりす るなどの事態が見受けられた。

さらに、25年11月の保守管理システム導入前に策定された保全計画において、点検の内容等が同一であるにもかかわらず点検間隔が異なっている点検項目が複数登載されていたり、点検の内容が明確になっていなかったりするなどの事態が相当数見受けられた(32、33ページ参照)。

c 保守管理の不備の原因

保守管理の不備の多くは、高速増殖炉特有の技術課題に起因するものではなく、点検が保全計画に基づいて実施されていなかったり、保全計画が適切に整理されていなかったりするなどの管理上の問題に起因するものであった。

そこで、保全計画の内容や契約の状況等を確認したところ、保守管理に従事する職員の中には、点検間隔に関する考え方等、保全計画の基本的な事項について十分に理解していない者が見受けられるなど、保全計画に基づく点検を適切に実施する必要性についての認識が共有されていなかったり、保全計画の点検項目数が膨大であるにもかかわらず、点検時期、実績等が一元的に管理されていなかったなど、保全計画に基づく点検を適切に実施する体制の整備が図られていなかったりしている事態が見受けられた。

このように、保全プログラムの導入以降、もんじゅにおいて、保全計画の見 直しを含めた適切な保全計画に基づく保守管理を実施する仕組みの構築に速や かに取り組めていなかったことが、保守管理の不備の原因であったと思料される(33~35ページ参照)。

d 保全計画に基づく保守管理を実施する仕組みの構築

機構は、24年11月に保守管理の不備が確認されて以降、プラントの安全性への影響を考慮しながら未点検機器の点検を計画的に進めるとともに、各点検項目の点検内容等に係る有効性評価を実施して保全計画の見直しを行うなどして、保守管理の不備の解消に取り組んできた。しかし、その後も、機構は、保安検査において、保守管理システムの警報機能について、警報を監視する部署が定められていなかったため発信された警報を確認していなかったなどの指摘を受けて、その改善に取り組んでいるなど、保全計画に基づく保守管理を実施する仕組みの構築は途上にある。

一方、廃止措置においても、もんじゅの保守管理は引き続き実施することと されており、特に炉心に装荷されている燃料の取出しが終了するまでの間は、 現在とほぼ同等の保守管理が必要になることが見込まれている(35、36ページ 参照)。

(イ) 炉内中継装置の落下事故等の法令報告事象への対応状況

a 屋外排気ダクトの腐食孔への対応

機構は、20年9月に屋外排気ダクトに腐食孔を確認したことから、屋外排気ダクトの取替え作業等のために計19件の契約(契約額計22億4880万余円)を締結した。定期的に屋外排気ダクトを点検する体制となっていなかったこと、腐食孔の発生の前兆となる錆を目視で確認していたものの、腐食孔が発生するまでに特段の処置を講じていなかったことなど、機構が適切な保守管理を実施していなかったことにより当該法令報告事象が発生したと認められる(37、38ページ参照)。

b 炉内中継装置の落下事故への対応

機構は、22年8月に炉内中継装置が落下する事故が発生したことから、原子炉容器内に残された炉内中継装置本体の引抜き作業等のために計27件の契約(契約額計24億4048万余円)を締結した。機構は、落下事故の原因は、原子炉機器輸送ケーシングの爪開閉ロッドの回転防止のための措置が施されていなかったため、爪開閉ロッドが回転し、爪が正常に開閉しなかったことにあるとしてお

- り、自らの設計管理、調達管理等も十分でなかったものの、爪開閉ロッドの設計・製作等の責任はメーカーにあるとして、25年8月に、メーカーを相手方として、事故対応経費について損害賠償を求める民事調停を申し立てた。しかし、機構とメーカーの主張には隔たりがあり、26年1月の民事調停の成立によりメーカーから1億円の支払を受けているものの、上記契約額の大部分を占める23億円を超える支出が生じることになった(38~40ページ参照)。
- (ウ) 性能試験の実施保留後に締結された性能試験の準備作業に係る契約等の状況 23年原発事故を受け、国が原子力政策の抜本的見直しを表明したことから、機構は、23年10月に、国の方針が示されるまでの間、性能試験の実施を保留することとした。また、24年6月に新規制基準の導入が見込まれたことを受けて、必要な安全対策を講じなければ原子炉を稼働できなくなったことから、当分の間、性能試験の再開は見込めなくなったとしている。しかし、23年10月以降も、性能試験の準備作業に係る契約が新たに締結されたり、毎年度実施している放射線量当量率の測定等の業務委託契約に性能試験の準備作業の一部が含まれていたりするなど、国の原子力政策等をめぐる環境や状況の変化に応じた契約の見直しが十分に行われていない事態が見受けられた(40~42ページ参照)。
- (エ) 23年原発事故を踏まえた新規制基準に適合するための対応等

機構は、23年度から28年度までの間に、計40件の契約(契約額計35億3800万余円)を締結して、緊急時に電源を確保するための電源車の配備等の緊急安全対策のほか、設計上の想定を超える外部事象に対するもんじゅの頑健性に関する総合的な評価及びもんじゅの敷地内の破砕帯に係る調査を実施した。

また、機構は、もんじゅの新規制基準に適合するための対応や、新規制基準の 見直しに当たり考慮すべき重大事故対策等についての検討等に取り組んでおり、 24年度から28年度までの間に、新規制基準に係る各種検討作業等の契約計83件

(契約額計39億0050万余円)を締結した。しかし、原子力規制委員会による保安 措置命令への対応に注力する必要があったこと、また、パブリックコメント等を 踏まえた新規制基準の見直しが行われてから、具体的な工程の策定等を実施する こととしていたことから、もんじゅの新規制基準に適合するための対応について は、その方針の検討にとどまり、具体的な工程の策定や安全対策等は実施してい なかった。 一方、文部科学省が28年10月に行った試算によれば、仮にもんじゅの全ての設備について、運転段階への移行を前提とした新規制基準への適合が必要となる場合、新規制基準対応工事には、7年の期間と1300億円以上の費用が必要になることが見込まれるとされ、新規制基準に適合するために要する時間的・経済的コストの増大が明らかになったことも、廃止措置への移行決定に至った要因の一つになっている(42~44ページ参照)。

ウ もんじゅの廃止措置への移行決定までの研究開発の成果

(ア) もんじゅの稼働期間における研究開発の進捗状況

機構は、4年12月にプラント特性予備試験を開始した後、順次、臨界試験、炉物理試験、核加熱試験を実施したが、7年12月に、40%出力試験の実施中にナトリウム漏えい事故が発生したことから、性能試験を中断しており、実施を予定していた試験項目142項目のうち完了した試験項目は50項目にとどまった。その後、機構は、22年5月に性能試験を再開したが、炉心確認試験終了後、同年8月に炉内中継装置の落下事故が発生したため、実施を予定していた試験項目117項目のうち完了した試験項目はなかった(46~48ページ参照)。

(イ) もんじゅの研究開発の成果

「「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針」によれば、もんじゅの研究開発の重要な成果は、国内技術に基づき設計・建設がなされ、40%出力試験まで行われたことにより、高速増殖炉の燃料、各種機器・システム、ナトリウム取扱技術、安全評価等に係る様々な知見が獲得されたことであるとされている(48、49ページ参照)。

a もんじゅの性能試験開始後における技術成果の達成度

文部科学省は、24年5月に、もんじゅの性能試験開始後における技術成果の達成度について、もんじゅの後の実証炉の開発に対して有用かどうかの観点から数値化している。そこで、文部科学省が当該達成度の算出に用いた試験等項目、重要度、点数等と同じ条件を用いて、会計検査院において、もんじゅの性能試験開始後の各時点における技術成果の達成度を試算したところ、ナトリウム漏えい事故が発生した7年12月時点で最大で14%、炉内中継装置の落下事故が発生した22年8月時点で16%、もんじゅの廃止措置への移行が決定した28年12月時点で16%となった。そして、もんじゅの継続的な運転・保守管理を前提とする試

験等項目については達成されておらず、28年12月の廃止措置への移行決定時点で達成している試験等項目は、もんじゅのプラントの稼働日数250日の間に実施した性能試験の実施項目のみであった(49~53ページ参照)。

b もんじゅの研究開発を通じて得られた成果の蓄積及び公開の状況

機構は、もんじゅの研究開発を通じて得られた知見の蓄積として、28年度末時点で、民間業者のノウハウ等が含まれているため公開していないものの、設計・建設関連図書約19万件を保有している。また、ホームページを通じて学会誌等掲載論文等計491件等を一般に公開している。機構は、これらの成果が実証炉以降の高速炉開発等に貢献するものになるよう、廃止措置に係る技術成果と共に集大成を行うとしている(53、54ページ参照)。

(ウ) もんじゅの研究開発と核燃料サイクル政策との関係

核燃料サイクルの確立を目指す上で、高速増殖炉の開発は、燃料の加工及び再処理の技術と整合性のとれた開発を進めることが重要であるとされてきたが、もんじゅの長期停止の影響等により、もんじゅの廃止措置への移行が決定した28年12月時点において、もんじゅに係る燃料加工施設は操業しておらず、再処理施設については整備を中断していることから、もんじゅを発電用原子炉とする高速増殖炉サイクルは成立していなかった。

今後、高速炉開発を含めた核燃料サイクルに係る研究開発が継続される際には、 十分には取得できなかった原型炉の運転・保守経験等の取得を目的としたもんじゅの稼働によらない新たな方策も含めた様々な課題があると思料される(54~61ページ参照)。

エ もんじゅの廃止措置

(ア) もんじゅの廃止措置への移行決定後のこれまでの状況

国は、28年12月に、発電用原子炉であるもんじゅを再稼働することなく廃止措置に移行する方針を決定し、機構は、もんじゅの安全上のリスクを低減する観点から、炉心の燃料について、廃止措置に関する基本的な計画の策定からおおむね5年半で取り出すことなどを目指すこととした。そして、原子力規制委員会は、29年4月に研開炉規則等を改正して、もんじゅについては、燃料の取出し前に廃止措置計画の申請・認可を行えるようにするとともに、新たに、廃止措置段階で性能維持施設を選定して、新規制基準に適合するよう維持することを求めた上で、

これにより難い場合には、認可を受けた廃止措置計画に定めるところにより維持することとした。

その後、機構は、29年6月に、「「もんじゅ」の廃止措置に関する基本的な計画」を策定し、その中で、廃止措置段階を四つに区分し、おおむね30年で廃止措置の完了を目指すこと、性能維持施設の範囲、保守管理の内容等について、上記廃止措置の各段階におけるプラントの状態を踏まえて設定することなどを定めている。

その後、機構は、29年12月に、原子力規制委員会に対して、もんじゅの廃止措置計画に係る認可申請を行い、30年3月に認可を受けている(62~65ページ参照)。

(イ) 廃止措置段階における燃料等の状況

もんじゅの燃料は、28年度末時点で、炉心に装荷されている370体のほか、使用 済みのもの、未使用のものを含めて計646体あり、そのほか、燃料に加工される前 の材料が一定量保管されている。これらの取得価額は計265億3487万余円、28年度 末における帳簿価額は計199億3524万余円となっている。上記燃料のうち未使用の ブランケット燃料66体について、7年度以降、毎年度、民間業者に保管を委託して おり、このうち20年度から28年度までの間の保管に係る契約は、計9件(契約額計 9519万余円)となっている。

また、機構は、保有しているもんじゅの模擬燃料210体のうち197体について、7年度に洗浄した際、燃料に比べて洗浄時間を短縮したところ、化学反応により生じた錆が付着していることを確認したが、その後の廃止措置段階における再使用を想定していなかったことから、錆の除去を行わなくても問題はないとして保管を続けていた。このため、機構は、廃止措置で取り出す燃料と交換が予定されている模擬燃料について、197体は再使用はせず、これらを含めた351体について、今後、新たに製造するとしている。

もんじゅの燃料については、もんじゅの長期停止の影響もあり、これまで加工・保管のために多額の経費が発生している。そして、今後、燃料及び模擬燃料について、相当期間にわたって適切な管理・処分が必要となり、そのための費用が発生することが見込まれる(65~69ページ参照)。

(ウ) 廃止措置に要する費用

もんじゅの廃止措置に要する費用は、国により、廃止措置が終了するまでの期

間を30年と想定した上で、計3750億円と試算されている。このうち維持管理費22 50億円については、29年度は170億円であり、燃料の取出し等が終了するまでの5 年半の間は、廃止措置への移行前と同等の保守管理が必要であるとして、同程度 の費用が見込まれており、それらが終了した後は、廃止措置の進捗に応じて漸減 していくとされている。

一方、廃止措置が終了するまでの間に必要となる職員の人件費や固定資産税については、上記の費用に含まれていない。また、もんじゅの燃料の輸送・処分等に要する費用については、現時点で見積もることができる範囲の費用のみが計上されており、ナトリウムの処理・処分に要する費用については、廃止措置の過程で処理等の方法を検討することとしているため、廃止措置の進捗に伴って変動する可能性がある。そのほか、金額は算定できないものの、新規制基準への適合に係る対応のための費用が発生することが見込まれる。

このように、今後のもんじゅの廃止措置に要する費用については、廃止措置の 過程で変動する可能性があるほか、廃止措置に要する期間が当初の想定の30年よ りも長期化した場合には、費用が増加することが見込まれる(69、70ページ参 照)。

(2) 所見

もんじゅは、昭和43年からおよそ半世紀にわたり、少なくとも1兆1313億円が投じられて研究開発が継続されてきたが、平成21年1月の保全プログラムの導入後も、保全計画に基づく保守管理を実施する仕組みが速やかに構築されてこなかったことから、24年11月以降、保守管理の不備が度々確認され、これが要因の一つとなって、運転段階に移行しないまま28年12月に廃止措置への移行が決定された。この結果、もんじゅは、原型炉の継続的な運転・保守管理を前提に取得することを見込んでいた機器の継続的な稼働データ、運転・保守経験等の知見について十分に取得することができなかった。

一方、28年12月に策定された高速炉開発の方針によれば、国は、資源の有効利用、 廃棄物の減容・有害度の低減等に資する核燃料サイクルを推進して、高速炉開発に取 り組むとしている。そして、高速炉開発に対する社会的な信認を得ていくために、も んじゅでの取組で得られた教訓を真摯に踏まえ、プロジェクト管理機能の強化と効率 化を図っていく必要があるとしている。

今後、廃止措置が完了するまでの期間はおおむね30年と見込まれており、国は、新

たな廃止措置体制を構築し、政府として主体的に検討・調整を行って廃止措置を実施することとしている。特に、炉心の燃料の取出し等が終了するまでの5年半の間は一層の安全確保に留意して、着実に保守管理を実施していくことが求められているところである。

ついては、もんじゅの廃止措置を安全かつ着実に進める上で文部科学省による機構への適切な指導・監督及び原子力規制委員会による安全規制の実施が肝要であり、機構は、政府一体の指導・監督の下で、次の点に留意して今後のもんじゅの廃止措置等に取り組む必要がある。

ア もんじゅの保守管理等

- (ア) 廃止措置においても、もんじゅの保守管理は引き続き実施することとされており、特に炉心に装荷されている燃料の取出しが終了するまでの間は、現在とほぼ同等の保守管理が必要になることが見込まれていることから、廃止措置への移行決定までの保守管理の不備等から得られた教訓を踏まえて、保全計画に基づいて保守管理を実施する必要性について職員の間で十分に認識を共有するとともに、引き続き保守管理システムの運用体制の整備や保全計画の見直しを行うなど、法令等に基づき安全を十分に確保したもんじゅの保守管理を確実に実施する仕組みを早急に構築すること
- (イ) もんじゅの廃止措置が終了するまでの間に必要とされる保守管理等の業務について、国の原子力政策等をめぐる環境や状況の変化に応じて適切に見直し、契約等に適時に反映させるなどして、より適切に実施すること

イ もんじゅの研究開発の成果

高速炉開発を含めた核燃料サイクルの研究開発が継続されるとされていることから、もんじゅの設計から性能試験における40%出力試験の実施までの研究開発を通じて得られた成果及び今後の廃止措置に係る成果について適切に情報提供等を行うこと

ウ もんじゅの廃止措置

- (ア) 今後の新規制基準への適合に係る対応を含めた廃止措置を実施するために必要な安全確保上の措置等について、原子力規制委員会等の関係機関との間で十分な情報共有と調整を行い、廃止措置を着実に実施すること
- (4) 保有している燃料等については、最終処分までに見込まれる費用を十分勘案し

ながら管理・処分を適切に実施するとともに、国民に対する説明責任を果たすため、これらを含めた廃止措置に要する費用について、廃止措置の実施状況と合わせて適時適切に明らかにすること

会計検査院としては、もんじゅの廃止措置に係る取組の状況について、今後とも引き 続き注視していくこととする。

別表目次

別表1	もんじゅの研究開発等に係る年表 ・・・・・・・・・・・・・・	•	•	83
別表2	廃止措置への移行決定までの研究開発に要した経費・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	•	•	86
別表3	支出決定済額が500万円以上の外注契約費の内訳(平成20年度~28年度)			87

別表1 もんじゅの研究開発等に係る年表

		事 象			
		機構・もんじゅ	その他		
年 昭和31 (1956)	月		月 1 6	原子力委員会発足 日本原子力研究所発足	
	8	原子燃料公社発足	9	【原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画(原子力長期計画)】策定	
41 (1966)			5	【動力炉開発の基本方針について】策定	
42 (1967)	10	動力炉·核燃料開発事業団発足 (原子燃料公社を承継)	4	【原子力長期計画】改定	
43 (1968)			4	【動力炉・核燃料開発事業団の動力炉開発業務に関する第1次基本計画】策定	
57		<もんじゅ>予備設計開始			
57 (1982) 58		プルトニウム燃料第三開発室の着工			
(1983) 60		<もんじゅ>原子炉の設置許可			
(1985)		<もんじゅ>着エ			
平成元 (1989)	10	プルトニウム燃料第三開発室でもんじゅの燃料 の加工を開始			
(1991)	4	<もんじゅ>原子炉の据付け完了			
(1992)	12	<もんじゅ>性能試験の開始			
(1994)	4	<もんじゅ>初臨界	6	【原子力長期計画】改定	
7 (1995)	6	<もんじゅ>原子炉出力40%に到達			
(1000)		リサイクル機器試験施設の着工			
	12	<もんじゅ>ナトリウム漏えい事故による性能試 験の中断			
(1996)			10	<科学技術庁>もんじゅの安全性総点検開始	
9 (1997)	3	東海事業所のアスファルト固化処理施設における火災爆発事故			
			12	【高速増殖炉研究開発の在り方】策定	
10 (1998)	10	核燃料サイクル開発機構発足 (動力炉・核燃料開発事業団を改組)	3	〈科学技術庁〉もんじゅの安全性総点検終了	
12 (2000)	6	リサイクル機器試験施設の第一期工事を完了 (12.7以降建設工事を中断)	11	【原子力長期計画】改定	
	12	<もんじゅ→福井県及び敦賀市>ナトリウム漏えい対策のための改造工事に係る事前了解願の提出		■//J· J / J & C / / / / / H	

	事象						
		機構・もんじゅ		その他			
年 13	月		月				
(2001)			1	文部科学省発足(文部省と科学技術庁を統合) 原子力安全・保安院発足			
15 (2003)			10	【エネルギー基本計画】閣議決定			
16 (2004)			8	民間の原子力発電所における死亡事故			
17 (2005)	2	<福井県及び敦賀市→もんじゅ>ナトリウム漏えい対策のための改造工事に係る事前了解の受諾					
	9	<もんじゅ>ナトリウム漏えい対策のための改造 工事開始					
	10	独立行政法人日本原子力研究開発機構発足 (核燃料サイクル開発機構と日本原子力研究所 を統合)	10	【原子力政策大綱】策定			
18 (2006)	9	<もんじゅ>設備健全性確認(順次実施)					
19 (2007)	8	<もんじゅ>ナトリウム漏えい対策のための改造 工事終了	3	【エネルギー基本計画】閣議決定			
20 (2008)		ᄼᄼᅝᇇᄝᆈᇸᄹᄼᅝᆈᇰᇰᇠᇫᄀᄼᅑᄝ	8	研開炉規則の改正 (保全プログラムの導入決定)			
21		<もんじゅ>屋外排気ダクトの腐食孔を確認					
(2009)	1	<もんじゅ>保全プログラムの導入(保安規定の改訂)、供用前第1保全サイクルに係る保全計画初版制定					
22 (2010)	5	<もんじゅ>性能試験の再開	6	【エネルギー基本計画】閣議決定			
	7	<もんじゅ>供用前第2保全サイクルに係る保全 計画初版制定					
	8	<もんじゅ>炉内中継装置の落下事故による性能 試験の中断					
23 (2011)			3	23年原発事故			
0.4	10	〈もんじゅ〉性能試験の実施の保留の決定					
(2012)			6	原子炉等規制法の改正 (新規制基準の導入決定)			
			9	【革新的エネルギー・環境戦略】策定			
	11	〈もんじゅ〉保守管理の不備の公表		原子力規制委員会発足			
	11	\ひんしゆ/床寸 B垤の小側の公衣	12	〈原子力規制委員会→もんじゅ〉保安措置命令 (1回目)			

	事象						
		機構・もんじゅ		その他			
年 25 (2013)	月 1	〈もんじゅ→原子力規制委員会〉対応結果報告	月				
			5	〈原子力規制委員会→もんじゅ〉保安措置命令 (2回目)			
	0	ᄼᄼᄼᅝᄺᇫᄧᅙᅩᅯᄱᄳᆇᇎᄼᄼᅯᅕᅉᄜᄱᄼ	7	新規制基準の導入			
	9	<もんじゅ→原子力規制委員会>対応結果報告	9	〈文部科学省〉【もんじゅ研究計画】策定			
			10	〈原子力規制委員会→もんじゅ〉新規制基準の 見直しに当たり考慮すべき重大事故対策等について検討を依頼			
	11	<もんじゅ→原子力規制委員会>対応結果報告					
		<もんじゅ>保守管理システムの運用開始					
26 (2014)			4	【エネルギー基本計画】閣議決定			
(2011)			5	ASTRID協力に関する政府機関間取決め締結			
	7	<もんじゅ→原子力規制委員会>【高速増殖原型 炉もんじゅの安全確保の考え方】					
	12	<もんじゅ→原子力規制委員会>対応結果報告					
27 (2015)	4	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構に 名称変更					
			11	〈原子力規制委員会→文部科学省>もんじゅの 運営主体に係る勧告			
	12	<もんじゅ>「オールジャパン体制」設置(~28.6)					
28 (2016)	8	<もんじゅ→原子力規制委員会>最終的な対応 結果報告					
	12	〈もんじゅ〉廃止措置への移行決定	12	【「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針】策定 【高速炉開発の方針】策定			
				高速炉開発会議の下に「戦略ワーキンググループ」設置			
29 (2017)			1	〈原子力規制委員会〉もんじゅ廃止措置安全監視チームを設置			
			5	〈政府〉「もんじゅ」廃止措置推進チームを設置			
				〈文部科学省〉「もんじゅ」廃止措置評価専門家会合を設置			
	6	<もんじゅ>【「もんじゅ」の廃止措置に関する基本的な計画】策定	6	〈「もんじゅ」廃止措置推進チーム〉【「もんじゅ」の 廃止措置に関する基本方針】策定			
	12[⋉もんじゅ→原子力規制委員会>もんじゅの廃止措置計画に係る認可申請(30.3認可)					

(単位:円)

	(単位:F					
年度	建設関連費	保守管理費	人件費	固定資産税	計	
昭和46	31, 200, 200	_	_		31, 200, 200	
47	382, 475, 745	_	_		382, 475, 745	
48	612, 846, 744	_	_		612, 846, 744	
49	207, 442, 948	_	19, 219, 353		226, 662, 301	
50	47, 759, 345	_	21, 338, 388		69, 097, 733	
51	365, 201, 804	_	23, 137, 224	_	388, 339, 028	
52	441, 011, 827	_	40, 303, 681		481, 315, 508	
53	523, 749, 824	_	50, 090, 154		573, 839, 978	
54	1, 222, 220, 647	_	60, 188, 129	_	1, 282, 408, 776	
55	2, 407, 746, 301	_	95, 408, 287	_	2, 503, 154, 588	
56	1, 832, 065, 693	_	156, 743, 077	_	1, 988, 808, 770	
57	7, 365, 247, 498	_	167, 375, 016	_	7, 532, 622, 514	
58	45, 584, 298, 097	_	195, 924, 166	_	45, 780, 222, 263	
59	39, 210, 365, 503	_	239, 904, 956		39, 450, 270, 459	
60	49, 920, 036, 772	_	278, 159, 296	_	50, 198, 196, 068	
61	67, 769, 722, 637	_	426, 206, 829	_	68, 195, 929, 466	
62	63, 958, 867, 062	_	573, 042, 673		64, 531, 909, 735	
63	69, 220, 537, 211	_	731, 419, 363	_	69, 951, 956, 574	
平成元	70, 334, 141, 870	981, 396, 490	924, 711, 648		72, 240, 250, 008	
2	55, 169, 896, 963	3, 947, 615, 737	1, 143, 547, 019	_	60, 261, 059, 719	
3	36, 600, 396, 736	13, 873, 446, 748	1, 331, 994, 744	_	51, 805, 838, 228	
4	30, 243, 026, 863	20, 704, 684, 935	1, 561, 545, 152	_	52, 509, 256, 950	
5	26, 211, 534, 268	20, 141, 313, 634	1, 703, 257, 547	_	48, 056, 105, 449	
6	21, 129, 240, 818	20, 800, 503, 222	1, 868, 509, 329	_	43, 798, 253, 369	
7	_	18, 675, 926, 807	1, 949, 976, 407		20, 625, 903, 214	
8	_	18, 885, 639, 119	2, 040, 633, 679	不明	20, 926, 272, 798	
9	_	17, 554, 111, 739	2, 151, 617, 394	不明	19, 705, 729, 133	
10	_	14, 707, 290, 293	2, 179, 405, 614	不明	16, 886, 695, 907	
11	_	11, 468, 953, 238	2, 135, 336, 479	5, 381, 341, 536	18, 985, 631, 253	
12	_	9, 891, 119, 653	2, 088, 223, 416	4, 691, 105, 625	16, 670, 448, 694	
13	_	9, 638, 003, 413	1, 835, 517, 633	4, 129, 713, 641	15, 603, 234, 687	
14	_	9, 430, 091, 116	1, 776, 438, 426	3, 659, 408, 867	14, 865, 938, 409	
15	_	9, 666, 738, 927	1, 765, 040, 204	3, 197, 512, 779	14, 629, 291, 910	
16 17	_	13, 309, 334, 125	1, 759, 604, 866	2, 833, 289, 113	17, 902, 228, 104	
18	_	13, 883, 810, 443	1, 992, 431, 716	2, 523, 078, 908	18, 399, 321, 067	
19	_	20, 911, 730, 216	2, 046, 861, 973	2, 208, 853, 721	25, 167, 445, 910	
20		18, 684, 390, 996 18, 382, 733, 807	1, 979, 725, 689 2, 168, 088, 135	1, 958, 801, 326	22, 622, 918, 011	
21		24, 970, 777, 538	2, 131, 060, 176	1, 773, 678, 630	22, 324, 500, 572	
22		17, 033, 426, 742	2, 131, 060, 176	1, 810, 065, 522 1, 680, 253, 441	28, 911, 903, 236 20, 930, 551, 135	
23		21, 891, 590, 466	2, 161, 961, 304	1, 539, 568, 313	25, 593, 120, 083	
24	_	16, 309, 888, 180	1, 971, 867, 401	1, 364, 493, 962	19, 646, 249, 543	
25	_	17, 697, 791, 405	2, 311, 743, 402	1, 258, 092, 495	21, 267, 627, 302	
26	_	18, 225, 460, 712	3, 017, 852, 875	1, 162, 603, 043	22, 405, 916, 630	
27	_	17, 600, 830, 106	2, 866, 292, 029	1, 054, 746, 623	21, 521, 868, 758	
28	_	18, 995, 726, 366	2, 884, 279, 702	1, 034, 740, 023	22, 919, 576, 390	
計	590 701 022 276					
pΙ	590, 791, 033, 376	438, 264, 326, 173	59, 042, 855, 503	43, 266, 177, 867	1, 131, 364, 392, 919	

別表3 支出決定済額が500万円以上の外注契約費の内訳(平成20年度~28年度)

(単位:円)

年度	点検費	事故対応費	運転準備費	安全対策費	その他の維持費	計
平成						(95.8%)
20	1, 714, 131, 000	4, 437, 197, 500	257, 786, 109	1, 118, 880, 000	9, 964, 246, 246	17, 492, 240, 855
						18, 265, 370, 454
						(96. 1%)
21	7, 426, 132, 723	1, 008, 956, 000	256, 542, 104	1, 846, 391, 000	13, 319, 925, 539	23, 857, 947, 366
						24, 837, 748, 449
						(94.8%)
22	7, 444, 352, 007	524, 517, 000	342, 536, 760	387, 135, 000	7, 355, 265, 730	16, 053, 806, 497
						16, 941, 992, 105
						(95.7%)
23	9, 320, 228, 123	2, 058, 220, 500	431, 664, 467	1, 917, 237, 650	7, 157, 458, 613	20, 884, 809, 353
						21, 820, 994, 885
						(95.4%)
24	4, 879, 522, 033	994, 529, 550	306, 484, 500	2, 362, 410, 650	6, 942, 272, 252	15, 485, 218, 985
						16, 233, 982, 654
						(95.3%)
25	8, 523, 629, 830	-	_	2, 721, 693, 568	5, 534, 329, 589	16, 779, 652, 987
						17, 613, 269, 565
						(95. 2%)
26	7, 057, 358, 433	-	_	3, 636, 299, 008	6, 608, 463, 514	17, 302, 120, 955
						18, 166, 617, 076
						(96. 1%)
27	10, 878, 136, 763	88, 560, 000	_	819, 529, 601	5, 054, 589, 877	16, 840, 816, 241
						17, 531, 282, 011
						(96.4%)
28	10, 914, 781, 856	-	_	329, 315, 760	7, 015, 765, 131	18, 259, 862, 747
						18, 941, 390, 635
						(95. 7%)
計	68, 158, 272, 768	9, 111, 980, 550	1, 595, 013, 940	15, 138, 892, 237	68, 952, 316, 491	162, 956, 475, 986
						170, 352, 647, 834

⁽注) 計欄の上段の()書きは、外注契約費のうち年度ごとの支出決定済額が500万円以上のものが占める割合(小数点以下第2位を四捨五入)を、下段の斜体の数字は、500万円未満のものも含めた年度ごとの外注契約費の合計を計上している。