

2-3 平和利用の担保

1953 年、アイゼンハワー米国大統領による「平和のための原子力」演説以来、世界各国は原子力の平和利用に取り組んできました。1970 年に、国際的な核軍縮・不拡散を実現する基礎となる「核兵器の不拡散に関する条約」(NPT²⁶) が発効しました。NPT は、米国、ロシア、英国、フランス、中国を核兵器国とし、それ以外の非核兵器国への核兵器等の移譲等を禁止しています。

NPT は核兵器国に誠実な核軍縮交渉の義務を課するとともに、我が国を含めた平和利用の権利を認められた非核兵器国に対しては、原子力活動を IAEA の保障措置の下におく義務を課しています。IAEA は原子力の平和利用を促進しつつ、平和利用から軍事利用への転用を防止するため、各国と保障措置協定を締結して保障措置を実施しています。

(1) 原子力の平和利用の担保

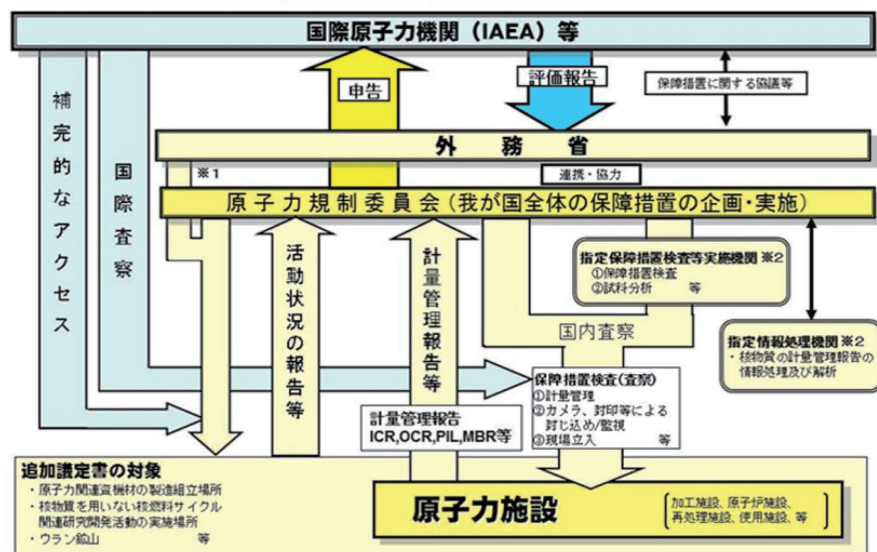
我が国では、原子力の研究、開発及び利用を平和目的に限定することを原子力基本法（昭和 30 年法律第 186 号）で定めています。1976 年には NPT を批准し、1977 年に IAEA と「包括的保障措置協定」を締結して IAEA 保障措置を受け入れ、原子炉等規制法等に基づく国内保障措置制度を整備してきました。さらに、1999 年には、保障措置を強化するための「追加議定書」を IAEA と締結し、保障措置の強化・効率化に積極的に取り組んできました。IAEA は核物質が核兵器やその他の核爆発装置に転用されていないことを確認する目的で保障措置を適用し、締約国が申告する核物質の計量情報や原子力関連活動に関する情報について、査察等により、申告された核物質の平和利用からの転用や未申告の活動が無いかを確認して、その評価結果を毎年とりまとめています。我が国に対しては、2003 年版保障措置実施報告書において初めて、「申告された核物質について平和的な原子力活動からの転用の兆候は見られない」及び「未申告の核物質及び活動の兆候が見られない」ことを根拠として、すべての核物質が平和的活動にとどまっている（拡大結論）との評価が導出されました。なお、我が国は IAEA より初めて拡大結論が導出された 2003 年版保障措置実施報告以降連続して、拡大結論を得ています。これを受け、IAEA は我が国に対し、2004 年 9 月から「統合保障措置」を段階的に適用しています。統合保障措置は、包括的保障措置協定及び追加議定書に基づいて IAEA が利用できるすべての保障措置手段を最適な形で組み合わせ、最大限の有効性と効率化を目指すものです。我が国は、この適用が今後も継続されるよう、必要な取組に努めています [24]。

保障措置に関する業務を文部科学省から移管された原子力規制委員会は、我が国の核物質が核兵器などに転用されていないことの確認を IAEA から受けるため、原子力施設などが保有する全ての核物質の在庫量等を IAEA に報告し、その報告内容が正確かつ完全であることを IAEA が現場で確認する査察等への対応を行っています。また、原子力委員会は、IAEA

²⁶ Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons

のプルトニウム管理に関する指針²⁷に基づき、我が国のプルトニウム保有量を IAEA に報告しています。我が国は、これらの活動を通じて国際社会における原子力の平和利用への信用の堅持に努めてきました（図 2-10、図 2-11）。

²⁷ 米国、ロシア、英国、フランス、中国、日本、ドイツ、ベルギー、スイスの9か国が参加して、プルトニウム管理に係る基本的な原則を示すとともに、その透明性の向上のため、保有するプルトニウム量を毎年公表することに合意して国際プルトニウム指針の採用を決定、1998年3月にIAEAが発表した同指針（INFCIRC/549）に基づき、各国がIAEAに報告するプルトニウム保有量及びプルトニウム利用に関する政策声明が毎年IAEAより公表されています。



※1:通常査察中に発生した補完的なアクセス等を除く。

※2:「指定保障措置検査等実施機関」、「指定情報処理機関」として、原子炉等規制法に基づき(公財)核物質管理センターを指定。

保障措置とは、国内の全ての核物質が平和利用から核兵器やその他の核爆発装置に転用されないことを確認するための措置です。我が国は、NPT に加盟し、同条約の下、IAEA との間で締結した保障措置協定及び同協定の追加議定書に基づき、IAEA の保障措置を適用する義務を負っています。そのため、我が国は、原子炉等規制法等に基づき、

1) 計量管理

事業者が実施する計量管理を通じて、すべての核物質の所在、種類、量、移動を把握

2) 封じ込め／監視

核物質及び核物質の輸送容器等の移動状況や移動の有無を封印、監視カメラ等により確認

3) 保障措置検査（査察）

施設に立入り、申告された核物質計量情報の正確性、完全性等を確認

4) 設計情報の確認

施設に立入り、提供された施設設計情報、運転情報が正しいことを確認

5) 補完的なアクセス

2 時間前又は 24 時間前の通告に基づき、原子力規制委員会、外務省の職員が IAEA の査察官とともに原子力関連活動をしている場所その他の IAEA が指定した場所に立入り、未申告の核物質がないこと及び未申告の原子力活動が行われていないことを確認等の活動を実施しています。

図 2-10 我が国における保障措置実施体制

(出典)原子力規制委員会ウェブサイト「保障措置の具体的方法」²⁸⁾に基づき作成 [22]

²⁸⁾ <https://www.nsr.go.jp/activity/hoshousochi/houhou/index.html>

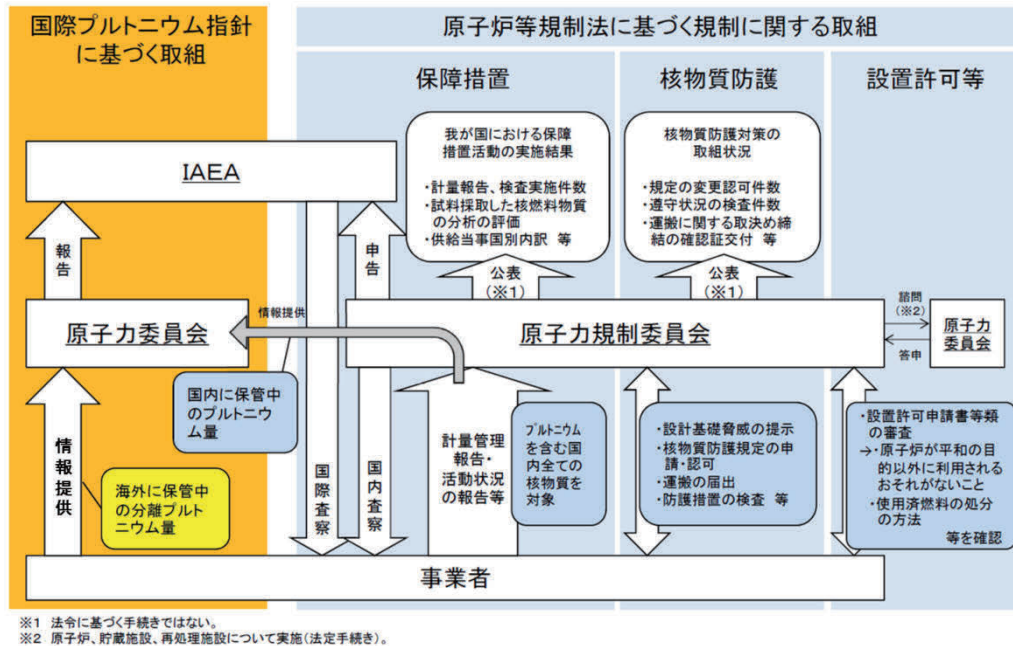


図 2-11 原子力の平和利用を担保する体制

(出典) 第 5 回原子力委員会の在り方見直しのための有識者会議 資料第 5 号 原子力規制庁「平和的利用等に係る原子力規制委員会の取組(原子力委員会との関係等)」(2013 年)

(2) 平和利用の担保に関する取組

我が国では平和利用に関し、①原子炉等規制法に基づく安全審査の段階において、その利用目的が平和利用に限定されていることの規制行政機関並びに原子力委員会による確認、②保障措置の厳格な運用により核燃料物質が核兵器その他の核爆発装置に転用されていないことの確認、並びに③プルトニウム利用の透明性の向上等の取組により平和利用が担保されています。

① 原子炉等規制法に基づく平和利用の確認

原子炉施設等の設置(変更)の許可の段階で、原子炉等規制法に基づき、原子力規制委員会は、原子炉施設等が平和の目的以外に利用されるおそれがないことに関し、原子力委員会の意見を聴かなければならないことが定められています。その最近の例として、関西電力(株)高浜発電所 3 号及び 4 号発電用原子炉施設の変更について、2016 年 8 月に原子力規制委員会より意見を求められ、原子力委員会は、同年 9 月に、実用発電用原子炉の商業発電の目的を変更するものではないこと、再処理されるまでの間、使用済燃料を適切に貯蔵・管理する方針であること、海外において再処理を行う場合は、原子力協定を締結した国の事業者に委託することや再処理によって発生するプルトニウムの海外移転には政府の承認を得る方針に変更がないことについて、「原子力規制委員会が行う保障措置検査他によって担保されていることが確認されたこと、また本件に関して得られた全ての情報を総合的に検討した結果、実用発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められるとす

る原子力規制委員会の判断は妥当である」との答申を行いました。

② 保障措置活動の実施

2016 年には、2,099 事業所等から 4,660 件の計量管理に関する報告が提出され、IAEA に申告されました。IAEA は我が国からの申告に基づいて、国の立ち合いの下に査察等を行いました。また我が国も 2,001 人・日の保障措置検査等を実施しました。また、東電福島第一原発の廃炉作業の進捗に合わせた保障措置活動も行われました。具体的には、すべての核物質が払い出された 4 号機を除き、5、6 号機及び共用プール等にある核物質に対する通常査察が実施されました。高放射線量率の影響等により通常の保障措置活動が困難な 1～3 号機では、光学カメラと放射線モニターから成る常時監視システムによる監視や、同発電所サイト内にのみ適用される追加的検認活動により、核物質の持ち出しがないことが確認されました。さらに、IAEA と 3 号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた保障措置上の対応等の検討・協議を行うとともに、上記の常時監視システムの一層の強化を図りました。2016 年の我が国における主要な核燃料物質の移動量及び施設別在庫量は、図 2-12 に示すとおりです。

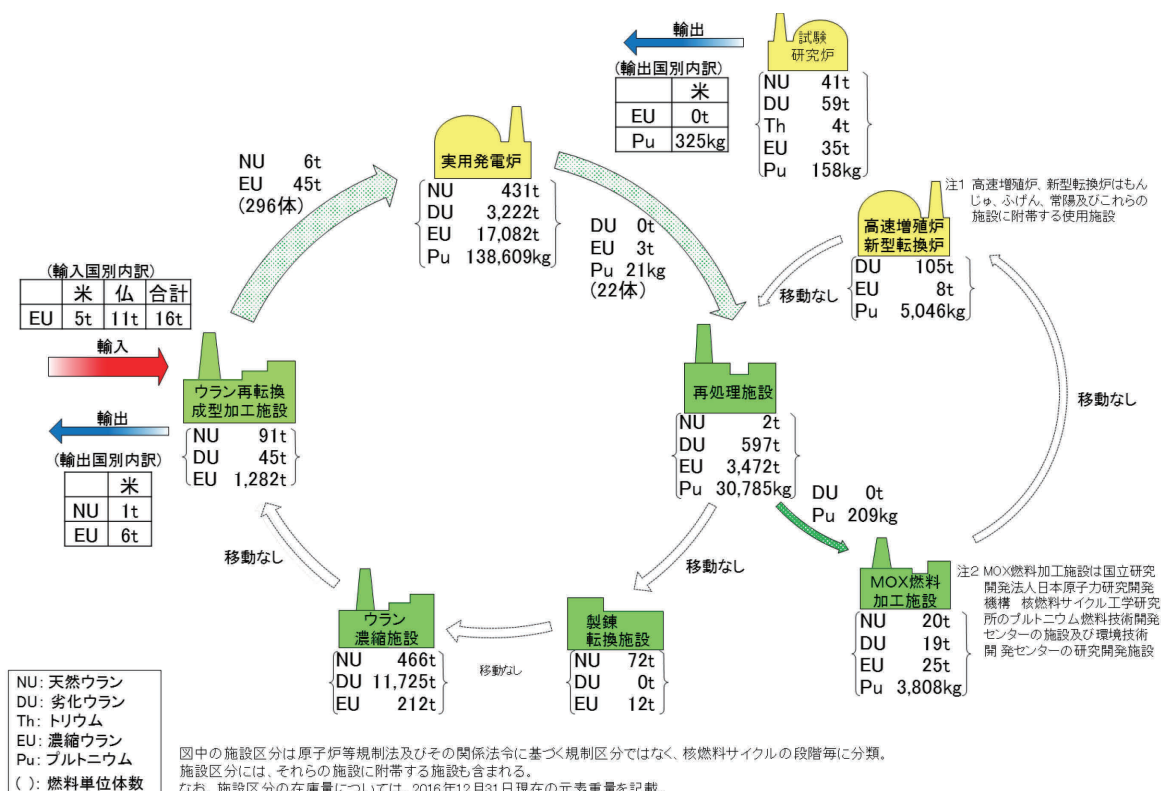


図 2-12 主要な核燃料物質の移動量及び施設別在庫量（2016 年）

(出典)第 26 回原子力委員会 資料第 1 号 原子力規制庁「我が国における 2016 年の保障措置活動の実施結果及び国際原子力機関(IAEA)による「2016 年版保障措置声明」の公表について(2017 年)

(3) プルトニウムの利用の透明性向上

原子力委員会は、2003年8月に「我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方について」を決定しました。この中で、国内規制やIAEA保障措置の厳格な適用に加えて、利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則に立ち、プルトニウムの利用目的を明確化して国内外の理解を得るためにプルトニウム利用の透明性向上を図るための独自の取組を行っていくこととしています[23]。

また、2016年5月に成立した「原子力発電における使用済燃料の再処理等のための積立金の積立て及び管理に関する法律の一部を改正する法律」（以下「再処理等拠出金法」という。）に対する附帯決議において、再処理を担う新たな認可法人として同年10月に発足した使用済燃料再処理機構が策定する使用済燃料再処理等実施中期計画（以下「実施中期計画」という。）を経済産業大臣が認可する際には、原子力の平和利用やプルトニウムの需給バランス確保の観点から、原子力委員会の意見聴取することとされています。原子力委員会としては、利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則の下、プルトニウムの需給バランス確保について、中立的・俯瞰的立場から適切に確認を行い、その結果を公表するとともに、必要に応じて経済産業大臣、電気事業者、再処理関連事業者等に対して意見を示すこととしています。

そのため、原子力委員会は同年10月に実施中期計画に関する最初の見解を示しました。この中で、原子力委員会は、再処理関連施設がIAEAの保障措置下にあることなどから、平和利用の観点から妥当であるとの判断を示しました。一方で、再処理や再処理関連加工の実施時期及び量について実施中期計画には記述がないことから、プルトニウムの需給バランスの観点からは意見を示す状況にはなく、実施時期及び量を含む実施中期計画が、再処理を実施する前に提示されるよう要請しています。また原子力委員会は、実施中期計画の下での事業推進に際しては、使用済燃料再処理機構と事業を委託する事業者の双方のガバナンスの重要性を指摘し、実施中期計画の実施のための適切な役割分担や実施体制の下、効率的・効果的な事業推進を期待するとしています。さらに、核燃料サイクルにおける再処理施設の安全・順調な操業の重要性も強調し、日本原燃（株）による適切な工程管理と施設周辺の環境保全、技術的知見の蓄積・継承への取組や、学理を習得し、技術的知識を有する人材育成の強力な推進も期待するとしています。

さらに原子力委員会は2016年12月、軽水炉利用についての見解を取りまとめました。この中では、我が国のプルトニウム保有量に対する諸外国の関心が高まっており、原子力の平和利用の担保はこれまでも増して重要となっているとした上で、軽水炉を利用したプルサーマルが、着実なプルトニウムの利用のため、現在の我が国において、唯一の現実的な手段であるとの見解を示しました。さらに、我が国における利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則の下、保有するプルトニウムの適切な管理と着実な利用によって、プルトニウム需給バランスに関する具体的かつ現実的な見通しを得ることへの期待を示しました。

① プルトニウム管理状況の公表及び IAEA へのプルトニウム保有量の報告

2017 年 8 月、原子力委員会は、2016 年末における我が国のプルトニウム管理状況を公表するとともに、国際プルトニウム指針に基づき IAEA に対して報告しています。2016 年末時点で国内外において管理されている我が国の分離プルトニウム総量は約 46.9 t となっています。うち、国内保管分が約 9.8 t、海外保管分が約 37.1 t（うち、英国保管分が約 20.8 t、フランス保管分が約 16.2 t）となっています（表 2-3） [24]。我が国の原子力施設等における分離プルトニウムの保管等の内訳などは資料編に示します。

また、IAEA から公表されている、各国が 2015 年末において自国内に保有するプルトニウムの量は表 2-4 のとおりです。

表 2-3 分離プルトニウムの管理状況

				2016 年末時点
総量（国内+海外）				約 46.9 t
内 訳	国内			約 9.8 t
	海 外	（総量）		約 37.1 t
		内 訳	英国	約 20.8 t
			フランス	約 16.2 t

（出典）第 27 回原子力委員会 資料第 2 号「我が国のプルトニウム管理状況」（2017 年）

表 2-4 プルトニウム国際管理指針に基づき IAEA から公表されている
2015 年末における各国の自国内のプルトニウム保有量を合計した値

(単位 : tPu)

	未照射プルトニウム* ¹	使用済燃料中のプルトニウム* ²
米国	49.0	656
ロシア	55.4	151
英国	129.4	29
フランス	79.7	281.7
中国* ³	25.4kg	—
日本	10.8	163
ドイツ	1.8	116.3
ベルギー	50kg 未満	40
スイス	50kg 未満	20

*¹: 100kg 単位で四捨五入した値。ただし、50kg 未満の報告がなされている項目は合計しない。

*²: 1,000kg 単位で四捨五入した値。ただし、500kg 未満の報告がなされている項目は合計しない。

*³: 中国は、未照射プルトニウム量についてのみ公表。

(出典) 第 27 回原子力委員会 資料第 2 号「我が国のプルトニウム管理状況」(2017 年)

② プルトニウム利用計画の公表

我が国初の商業再処理工場である日本原燃（株）六ヶ所再処理施設は、2006 年 3 月より使用済燃料を使用してアクティブ試験を行い、同社によれば、2018 年度上期の竣工に向けて最終的な確認をしているところで、2014 年 1 月には原子力規制委員会へ新規規制基準への適合確認に係る申請等が提出されています。

適合審査と使用前検査を経て同施設が竣工すれば、相当量のプルトニウムが分離、回収されることになるため、プルトニウム利用の一層の透明性向上を図る観点から、「我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方について」(2003 年 8 月原子力委員会決定)に基づき電気事業者等は、2006 年より毎年度、プルトニウムを分離する前にプルトニウムの利用目的等を記載した利用計画を公表し、原子力委員会はその妥当性を確認しています。2010 年 3 月に公表された計画では、2015 年度までに全国の 16～18 基の原子炉でのプルサーマル導入を目指すとして、同年末までに 10 基でプルサーマル導入に係る原子炉設置変更許可を取得し、うち 3 基(2012 年 4 月に廃炉が決定した東電福島第一原発 3 号機を除く)がプルサーマル運転を開始するなどの進展がありました。しかし、その後、東電福島第一原発事故による原子力発電所の運転停止や、六ヶ所再処理工場でのプルトニウムの回収がなかったこと等から、プルトニウム利用計画の策定／公表は見合わされてきました。

2016 年 3 月に電気事業連合会は、「現時点の再稼働の状況等を踏まえると、（中略）16～18 基の導入目標時期である『2015 年度』については見直す必要がある」として、「発電所再稼働の見通し、再処理工場の操業時期等を踏まえながら、遅くとも、新たなプルトニウムの回収が開始されるまでにはプルトニウム利用計画及びプルサーマル計画を策定し公表することで進める」と発表しました [25]。

これに対して原子力委員会は同月、「現時点ではプルトニウム利用計画を改訂・公表できる状況にないとの説明はやむを得ないと考える。他方、我が国のプルトニウム利用に対しては、国内外からの関心が極めて高くなっており、従前にも増して透明性の向上を図るための取組が必要となっている」として、「プルトニウムを保有し、その利用について責任を有する電気事業者においては、国内外の理解と信頼を得られるよう、これまでも増して、できる限り具体的な情報の時宜を得た発信・説明に努力する」ことを期待したいとの見解を示しました。

我が国の電力会社各社における 2015 年 12 月末時点でのプルトニウム保有量は、以下の表 2-5 のとおりです [25]。

表 2-5 各社のプルトニウム所有量 (2015 年 12 月末時点)

(核分裂性プルトニウム、kg)

所有者	国内所有量				海外所有量			合計
	JAEA ※1	日本原燃 ※2	発電所 ※3	小計	仏国 ※5	英国	小計	
北海道電力	—	59	—	59	66※6	—	66	125
東北電力	11	64	—	75	206	159	364	439
東京電力	135	620	138	893	2,073※4,6	5,976	8,049	8,942
中部電力	81	150	145	376	1,522※4	745	2,267	2,643
北陸電力	—	7	—	7	90	—	90	97
関西電力	183	454	695	1,332	5,573※4	2,362	7,935	9,267
中国電力	20	69	—	89	423	355	777	867
四国電力	63	109	136	308	32	666	698	1,007
九州電力	76	261	516	854	73	1,030	1,103	1,957
日本原子力発電	101	116	—	217	484	2,739	3,223	3,440
(電源開発)※5								
合計	671	1,910	1,630	4,211	10,542	14,032	24,574	28,784

※ 端数処理(小数点第一位四捨五入)の関係で、合計があわない箇所がある。また、「—」は核分裂性プルトニウムを所有していないことを示す。

※1 日本原子力研究開発機構(JAEA)にて既に研究開発の用に供したものは除く。

※2 各電気事業者に引渡し済の核分裂性プルトニウム量を記載している。

※3 MOX燃料が原子炉に装荷され、原子炉での照射が開始されると、相当量が所有量から減じられる。

※4 MOX燃料に加工されたもの、加工中のもの、または加工準備中のものを含む。

※5 仏国回収分の核分裂性プルトニウムの一部が電気事業者より電源開発に譲渡される予定。(東北電力 約0.1トン、東京電力 約0.7トン、中部電力 約0.1トン、北陸電力 約0.1トン、中国電力 約0.2トン、四国電力 約0.0トン、九州電力 約0.1トンの合計約1.3トン)

※6 東京電力が仏国に保有している核分裂性プルトニウムの一部(約40kg)が北海道電力に譲渡される予定。

(出典)第13回原子力委員会 資料第1-1号 電気事業連合会「電気事業者におけるプルトニウム利用計画等の状況について」(2016年) [25]

コラム ～電源開発（株）大間原子力発電所における MOX 燃料の全炉心装荷～ [26]

「新型転換炉（ATR）実証炉建設計画の見直しについて」（原子力委員会決定 1995 年 8 月）では、ATR 実証炉建設に替えてフル MOX－改良型沸騰水型原子炉（ABWR）を建設することに関して、軽水炉による MOX 燃料利用計画の柔軟性を広げるという政策的位置付けを持つ、また、全炉心に MOX 燃料を装荷することにより、プルトニウム需給バランス確保も可能との評価が示されました [27]。

電源開発（株）は実施主体として、2008 年 5 月に、2008 年 5 月に青森県大間町で ABWR 建設に着工しました。

2014 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、「核燃料サイクル政策については、これまでの経緯等も十分に考慮し、関係自治体や国際社会の理解を得つつ、再処理やプルサーマル等を推進するとともに、中長期的な対応の柔軟性を持たせる」こととしています。

大間原子力発電所は MOX 燃料とウラン燃料の両方を利用できる発電所であり、全炉心に MOX 燃料装荷のフル MOX 運転では、年間 1.1 t の核分裂性プルトニウムが消費されます。

プルトニウム利用計画の柔軟性を広げ、プルトニウム需給のバランスを確保するために、既設の軽水炉より多くの MOX 燃料の装荷が可能な原子炉の建設の意義は現在も大きいと言えます。



大間原子力発電所建設現場

（出典）電源開発株式会社「大間原子力発電所建設工事状況」（2016 年）[26]

コラム ～海外の MOX 利用～

MOX 燃料のリサイクル利用は欧州が先行しています。ベルギーやドイツでは、1960 年代に MOX 燃料の実験的装荷が行われ、その後、フランス、スイスを加えた合計 4 か国でプルトニウムの商業的リサイクルが実施されてきました。このうちベルギーは MOX 利用が終了しています。オランダは、2014 年 6 月に MOX 燃料の初装荷が実施されました。2015 年末時点の世界の商業炉における MOX 燃料集合体の装荷実績量は約 6,000 体にとのぼり、その大部分がフランスの PWR 商業炉での実績です。

現在フランスでは、毎年最大で 1,050 t の使用済燃料を再処理し、年間約 10 t のプルトニウムを回収し、同じ 10 t のプルトニウムを MOX 燃料製造でリサイクルし、最大で 120 t の MOX 燃料を製造するプルトニウム・バランスに立脚したリサイクル政策がとられています [28]。

フランス国内では 58 基の原子炉が運転中ですが、うち 34 基の PWR は、MOX 燃料の装荷が可能です。これらの原子炉を運転するフランス電力 (EDF) は 1980 年代後半以降、MOX 燃料を装荷する原子炉の基数を徐々に増やし、2016 年末時点で、24 基について MOX 燃料を装荷する許可を政府から得ています。

EDF は 2007 年以降、MOX 燃料利用の経済性を高めるため、また、使用済燃料の再処理により発生するプルトニウム需給バランスの確保のため、MOX 燃料の燃焼度をウラン燃料と同程度まで高めた運転 (MOX パリティ) を一部の炉で開始しました。このような運転のために装荷される MOX 燃料のプルトニウム含有率は通常の MOX 燃料よりも高いため、より多くのプルトニウムが消費されます。さらに EDF は MOX パリティ以上にプルトニウムの含有率を高めた燃料での運転を検討中です。

なお、フランスは、使用しない分離プルトニウムが蓄積することを避けるために、使用済燃料管理政策の中で、分離プルトニウムを使用する時に、必要な量だけ再処理するという原則を維持しています。この原則は、IAEA の「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約」²⁹⁾の規定により、加盟各国が 3 年毎に提出する国別報告書のうち、フランスの第 1 回報告書 (2003 年) に述べられています。

²⁹⁾ <http://www.french-nuclear-safety.fr/ASN/Professional-events/Joint-Convention-on-the-Safety-of-Spent-Fuel-Management-and-Safety-of-Radioactive-Waste-Management>