

最近の我が国における保障措置の実施状況

平成 15 年 1 月
文 部 科 学 省
科学技術・学術政策局

1. 概 要

平成 14 年における我が国の原子力施設に対する国内査察実績としては、259 施設に対して、2,311 人日の査察を実施した（うち、1,461 人日が原子炉等規制法に基づく指定保障措置検査等実施機関（（財）核物質管理センター）による代行分）。（別紙 1）

このほか、最近の我が国における保障措置の実施状況を 2. 以下に示すが、概要次のとおり。

- （１）強化された保障措置の適用が順調に進んでおり、更なる有効性及び効率を図る保障措置の段階を目指しているところ。
- （２）保障措置適用上の重要な施設である六ヶ所再処理施設の保障措置体制の整備を着実に実施。
- （３）東海再処理施設、六ヶ所ウラン濃縮施設等に対する保障措置技術等の改善を推進。
- （４）保障措置技術等に関する国際協力を実施。

2. IAEA 保障措置の強化・効率化に関する取組み

（１）追加議定書

我が国は、平成 11 年に日・I A E A 保障措置協定の「追加議定書」を締結して以来、同議定書に基づく I A E A への情報提供（「拡大申告」）とともに、24 時間又は 2 時間前の通告により原子力施設等に立入りを行う「補完的アクセス」を着実に受け入れてきている。

平成 14 年は、I A E A への提供情報を更新するための年次報告を 5 月に行ったほか、30 回の補完的アクセスが実施された。（別紙 2）

（２）統合保障措置

統合保障措置とは、I A E A が保障措置活動を実施する上で、利用可能な資源の範囲内で最大の有効性及び効率を達成するために、包括的保障措置協定及び追加議定書に基づき I A E A が利用できる全ての保障措置実施手段を最適な形に組み合わせたもの。

I A E A から、追加議定書の適用を通じて、我が国に“未申告の核物質・原子力活動が存在しない”との結論が得られれば、統合保障措置の段階に移行可能となり、包括的保障措置協定に基づく申告された核物質に対する検認作業（査

察等)の低減ができるようになる。

平成14年は、IAEAとの間で、軽水炉に対して短期通告査察を導入することにより、通常査察の実施回数を減少させる方向で、具体的な実施手順について協議を行った。現在、平成16年において軽水炉に対する統合保障措置を導入することを目標としており、IAEAと協力して短期通告査察のリハーサルを行うべく検討中。

また、今後、研究炉や加工施設についても、統合保障措置導入に関する検討を進める予定である。

3．六ヶ所再処理施設に対する保障措置体制の整備

(1) 保障措置概念の確立等

日本原燃(株)が青森県六ヶ所村に建設中の再処理施設は、我が国初の商用規模の再処理施設であり、他の原子力施設と比べ多量のプルトニウム等を24時間体制で取り扱うことから、今までにない高度かつ大規模な保障措置活動が必要となる。

このため、現在、効果的かつ効率的な保障措置適用のため、IAEAとも協力しつつ、計量管理や封込/監視等について、非立会検認技術を含む技術開発を行っているほか、以下の施設の整備を推進している。(別紙3)

(2) 六ヶ所保障措置分析所(オンサイトラボ)の整備

再処理施設が申告どおり運転されていることを確認するため、同施設の一画に、工程から収去した核物質の同位体比等を高精度かつ迅速に分析するための設備・機器を備えた分析所。

平成14年は、引き続き設備・機器の整備を実施。再処理施設のウラン試験(平成15年度)に合わせて運用開始予定。

(3) 六ヶ所保障措置センターの整備

再処理施設等に対する査察やオンサイトラボにおける分析業務の現地における拠点として、平成14年11月に施設近傍に完成。

同年12月からは、国の査察官及び指定保障措置検査等実施機関((財)核物質管理センター)職員が常駐して、再処理施設に対する設計情報の検認や、濃縮施設に対する査察、更にはオンサイトラボ整備に係る業務等を行っている。

4．施設に対する保障措置技術の進展

(1) 東海再処理施設における計量管理の改善

核燃料サイクル開発機構(JNC)東海再処理施設において、原子力発電所からの払出しと再処理施設での受入れの間の累積の受払間差異(SRD)が、プルトニウムについて平成14年9月末現在で206kgになっており、この要因

究明と改善策の実施について、国、ＩＡＥＡ及びＪＮＣが取り組んできた。現在までのところ、高レベル放射性廃液中のプルトニウムの分析技術等に問題があることが判明しており、その改善を進めている。詳細については、現在、国、ＩＡＥＡ及びＪＮＣが進めている調査の結果がまとまった時点で報告する予定。（別紙４）

（２）六ヶ所ウラン濃縮施設での査察収去試料サンプリング装置の設置

日本原燃六ヶ所ウラン濃縮施設において、設計上の理由により、査察目的を満足するための核物質試料の収去が一部困難であった点につき、日本原燃において専用のサンプリング装置を製作し、現在、その適用に向け、国及びＩＡＥＡで手順書の作成等を実施中。

（３）監視装置のデジタル化

検認作業効率化等のため、実用発電炉をはじめとする査察対象施設の監視カメラについて、順次、デジタル化を推進し、平成１４年度でほぼ完了予定。

（４）プルトニウム燃料製造施設におけるリモートモニタリングの適用

検認作業効率化等のため、ＪＮＣプルトニウム燃料製造施設におけるプルトニウムの受払いに係る監視装置のリモートモニタリング化に向けた試験を実施中。

５．国際協力

当省は、対ＩＡＥＡ保障措置技術開発支援計画（サポートプログラム）を通じて、我が国の保障措置技術等を活用して、ＩＡＥＡに対する協力を積極的に実施している。現在、ＩＡＥＡ保障措置の強化・効率化や、六ヶ所再処理施設に対する保障措置技術の開発等の分野について、専門家の派遣を含め１２の支援課題が進行している。

また、サポートプログラムの一環として、平成１４年１１月から１２月にかけて、我が国とＩＡＥＡとの共催により、アジア・太平洋地域における計量管理技術の向上に資するため、同地域における保障措置関係者を対象に、国際トレーニングコースを開催した（於：原研東海）。

（本件に関するお問い合わせ先）

文部科学省 科学技術・学術政策局 原子力安全課 保障措置室

室長 佐伯 浩治（内線：７１３０、直通０３－５２５３－４０２８）

室長補佐 永井 雅規（内線：７１３１）

別紙リスト

別紙 1 我が国における保障措置活動状況

別紙 2 我が国の追加議定書の実施状況

別紙 3 六ヶ所再処理施設等に対する保障措置体制整備

別紙 4 核燃料サイクル開発機構東海再処理施設における計量管理の改善状況

別紙 5 関連用語の説明

我が国における保障措置活動状況（2002年）

区 分	施設数（注１）	計量報告		国内査察実績 人・日（注3）	指定保障措置検査 等実施機関による 保障措置検査人・日	測定件数		
		報告件数（注２）	データ処理件数			破壊測定	非破壊測定	
							非破壊測定	人・日
施設								
(1) 製錬転換施設	1	20	666	1	3	0	8	3
(2) ウラン濃縮施設	2	95	5,329	52	63	3	248	63
(3) ウラン燃料加工施設	4	297	20,471	47	195	66	803	192
(4) 原子炉施設	(75)	1,712	140,023	448	266	0	506	187
うち 実用発電炉（注4）	(51)	(1,399)	(119,963)	(385)	(29)	(0)	(49)	(27)
研究開発段階炉	(2)	(76)	(5,803)	(37)	(48)	(0)	(18)	(18)
その他(研究炉、臨界実験装置)	(22)	(237)	(14,257)	(26)	(189)	(0)	(439)	(142)
(5) 再処理施設	2	167	11,093	205	456	196	211	399
(6) プルトニウム燃料加工施設	2	355	24,857	68	394	32	626	373
(7) 貯蔵施設	4	228	19,111	19	14	0	1	13
(8) 研究開発施設	20	554	26,821	5	62	0	108	61
小 計	110	3,428	248,371	845	1,453	297	2,511	1,291
施設 外（注5）	149	715	13,515	5	8	0	18	6
合 計	259	4,143	261,886	850	1,461	297	2,529	1,297

（注1）日・IAEA保障措置協定に基づく査察対象となっている施設数を記載している。（2002年12月末現在）

（注2）在庫変動報告、物質収支報告、実在庫明細表の件数の合計を記載している。

（なお、これらの種類別の報告件数及びデータ処理件数は、各々、在庫変動報告：1,763件、86,338データ 物質収支報告：284件、4,805データ 実在庫明細表：2,096件、170,743データである。）

（注3）国が直接実施した査察の人日の合計を記載している。

（注4）実用発電炉の施設数において関西電力㈱大飯発電所1、2号炉は合わせて1施設として計上している。その他は1炉1施設として計上している。

（注5）日・IAEA保障措置協定上の「施設」に該当しない施設（核物質の使用量が1実効キログラム*を超えない施設）を記載している。

*実効キログラム：核物質に保障措置を適用するにあたって、転用に対する核物質の相対的な有効性を反映して使用される特別の単位。

我が国の追加議定書の実施状況

拡大申告

A. 申告実績

- ・冒頭報告 : 平成 12 年 6 月
- ・第 1 回年次報告 : 平成 13 年 5 月
- ・第 2 回年次報告 : 平成 14 年 5 月

B. 主な報告対象事項 (平成 14 年末現在)

- ・核物質を伴わない核燃料サイクル関連研究開発活動 : 22 テーマ
- ・原子力サイト関連情報 : 168 サイト (約 5,000 建屋)
- ・濃縮、再処理等特定の原子力関連資機材の製造・組立 : 39 活動

補完的なアクセス (平成 14 年)

A. 実施回数 : 30 回

B. 対象機関

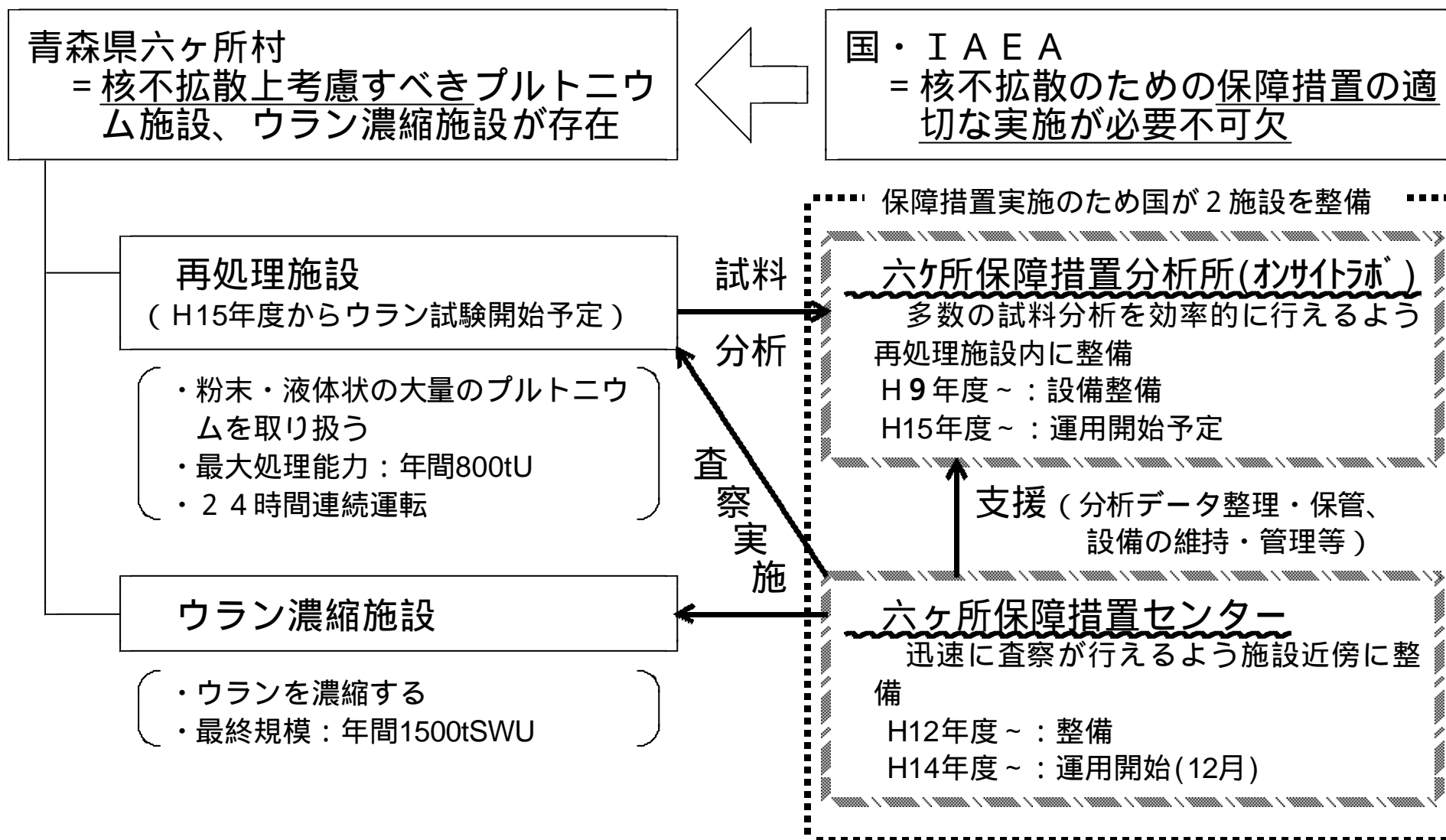
- ・研究開発施設 (サイクル機構、原研) : 14 回
- ・軽水炉 : 2 回
- ・燃料加工施設 等 : 14 回

C. 管理アクセス対象 : 2 回

(核不拡散上、核物質防護上、安全上、商業上、財産上の機微な情報を保護するために、I A E A のアクセスを一部制限するもの。)

六ヶ所再処理施設等に対する保障措置実施体制整備

(別紙3)



核燃料サイクル開発機構 東海再処理施設
における計量管理の改善状況

1 . 背 景

- (1) 核燃料サイクル開発機構(JNC)東海再処理施設(TRP)においては、原子力発電所から払い出されたプルトニウム(Pu)量の推計値(発電所側において燃焼コードにより計算)と再処理施設で溶解後に実際の計量を行ったPu量(入量計量)との間で、実際の計量値の方が少ないという受払間差異(SRD:Shipper/Receiver Difference)が経常的に発生しており、昭和52年の操業開始から平成14年9月末現在の累積で206kgに達していた。(その間、1,003トンの使用済燃料を再処理し、6.9トンのPuを回収。)
- (2) 平成7年より、国(文部科学省)、IAEA、JNCの三者から構成されるWGを設置し、発生要因及び対策等の調査・検討を実施してきた。
- (3) SRDの主な要因と考えられるものは以下のとおり。

払出側(発電所側)の要因

- ・ 原子炉におけるPu生成量に係る計算コードによる誤差

受入側(JNC側)の要因

- ・ 入量計量前のせん断・溶解過程から廃棄される燃料被覆管(ハル)等に付着したPu量の過小評価
- ・ 核的損耗(発電所側の払出から再処理施設の受入(入量計量)までの貯蔵の間のPuの放射性崩壊による損耗。)
- ・ 入量計量槽を経ずに高レベル放射性廃液貯槽に流入するPuの存在(清澄工程においてフィルターを洗浄した廃液中に不溶解残渣(スラッジ)があり、その中にPuが存在。このスラッジは、入量計量槽を経ずに別ルートで高レベル放射性廃液貯槽に流入。)

2 . 分析技術の改善等

- (1) 平成8年から、国及びIAEAが保障措置上の確認のために高レベル放射性廃液の試料分析を開始したところ、JNCによるPuの測定結果と異なるデータが得られた。このため、原因調査を行ったところ、JNCの分析方法では、高レベル放射性廃液中のスラッジに含まれるPuを測定できないことが判明した。また、このスラッジは、入量計量槽を経ないで高レベル放射性廃液貯槽に流入していることが推

定され、これがSRDの主な要因と判断されるに至った。

- (2) このため、JNCにおいて、スラッジに含まれるPuを測定できるよう分析技術等を改善し、高レベル放射性廃液貯槽中のPu量の測定を行った結果、従来の分析技術による測定結果22kgに対し、94kgとなることが判明した。この値は、国、IAEAの測定結果とも整合するものである。また、流入経路を変えて採取したサンプルの分析結果から、大部分が入量計量槽を経ないで流入したものであると推定されている。
- (3) ハル等に付着したPu量の過小評価については、JNCにおいて、米国ロスアラモス国立研究所と協力し、中性子線を測定することによりハル等に付着しているPu量を確認する装置（ハルモニタ）の改良のための開発を実施中。
- (4) 核的損耗については、平成6年以降、SRDから差し引くこととしているが、それ以前の核的損耗量は評価されていなかった。これについて算定した結果、29kgであることが判明しており、これもSRDの要因となっている。
- (5) 以上の現在までの取組の結果、累積206kgのSRDに関し、高レベル放射性廃液中の94kgの大部分と核的損耗分の29kgとがSRDの要因となっていることが判明してきている。高レベル放射性廃液のPuのうち、どの程度の量が入量計量槽を経ないで流入したかについては、現在WGにおいて検討中である。

3．現状及び今後の予定

我が国は、現地において過去のデータ等を確認するためのIAEA専門家を再処理施設に受け入れ（平成14年11月～12月）、協力して調査を実施。調査結果については、現在、IAEAにおいて評価中。

文部科学省としては、引き続きIAEAと協力しつつ、SRDに係る更なる精査（ハル等に付着したPu量や既にガラス固化されたPu量の再評価）及び過去の計量管理報告をよりの確な値に調整すべくJNCを指導していく予定。

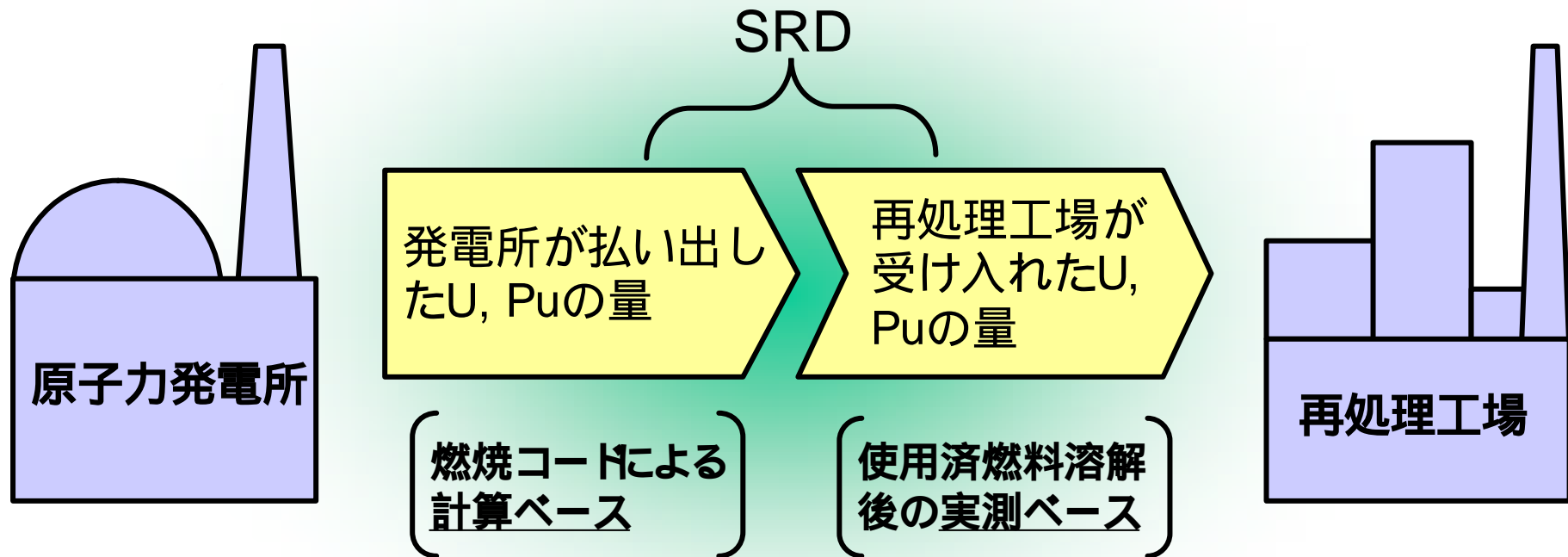
4．その他

高レベル放射性廃液貯槽はコンクリート遮蔽された部屋に設置されており、人の接近及び核物質の抜取りが困難な構造になっているほか、他の保障措置手段（検認、封じ込め／監視等）により、保障措置上、転用のおそれはないと判断している。

また、IAEAによれば、転用を示すいかなることもないと判断しているとのことである。

受払間差異 (SRD: Shipper and Receiver Difference)

- 再処理工場の使用済燃料受入れに伴うSRD -



The diagram illustrates the nuclear fuel cycle and waste management process, highlighting the locations of major measurement points (yellow circles) and the associated uncertainties (blue boxes).

Process Flow:


- 原子炉 (Nuclear Reactor):** The process begins with the reactor, which produces **使用済燃料 (Used Fuel)**.
- 燃焼計算誤差 (Combustion Calculation Error):** This uncertainty is associated with the reactor's operation.
- 核的損耗 (Nuclear Loss):** A measurement point is located at the reactor's output.
- せん断 (Cutting):** The used fuel is cut into segments.
- 溶解 (Dissolution):** The fuel segments are dissolved in a tank.
- ハル・端末 (End of Cycle):** A measurement point is located at the end of the dissolution process.
- ハル・端末に付着したプルトニウム (Plutonium adhering to the end of the cycle):** This is a specific measurement point for plutonium.
- 清澄 (Clarification):** The solution is clarified in a tank.
- フィルタ (Filter):** The solution passes through a filter.
- 入量計量槽 (Inlet Measurement Tank):** A measurement point is located at the inlet of the filter.
- 測定誤差 (Measurement Error):** This uncertainty is associated with the measurement at the inlet measurement tank.
- 洗浄液 (Washing Liquid):** The liquid is washed in a tank.
- フィルタ洗浄液中のプルトニウム (Plutonium in the filter washing liquid):** A measurement point is located in the filter washing liquid.
- 抽出 (Extraction):** The liquid is extracted into a tank.
- 高放射性液体廃棄物 (HALW) (Highly Radioactive Liquid Waste):** The waste is sent to a tank.
- HALW濃縮 (蒸発缶) (HALW Concentration (Evaporation Tank)):** The waste is concentrated in a tank.
- 受入槽 (Receiving Tank):** The waste is received in a tank.
- ガラス固化 (Glass Solidification):** The waste is solidified in a tank.
- 測定済廃棄 (Measured Waste):** A measurement point is located at the end of the solidification process.
- 保管廃棄 (Storage Waste):** The waste is stored in a tank.
- HALW貯蔵 (7基) (HALW Storage (7 Units)):** A measurement point is located at the end of the storage process.
- 高放射性固体廃棄物貯蔵 (Highly Radioactive Solid Waste Storage):** The waste is stored in a tank.
- 保管廃棄 (Storage Waste):** The waste is stored in a tank.

Major Measurement Points (Yellow Circles):

- 原子炉 (Nuclear Reactor)
- せん断 (Cutting)
- 溶解 (Dissolution)
- 入量計量槽 (Inlet Measurement Tank)
- フィルタ洗浄液中のプルトニウム (Plutonium in the filter washing liquid)
- 抽出 (Extraction)
- 受入槽 (Receiving Tank)
- ガラス固化 (Glass Solidification)
- 測定済廃棄 (Measured Waste)
- 保管廃棄 (Storage Waste)
- HALW貯蔵 (7基) (HALW Storage (7 Units))
- 高放射性固体廃棄物貯蔵 (Highly Radioactive Solid Waste Storage)

Uncertainties (Blue Boxes):

- 燃焼計算誤差 (Combustion Calculation Error)
- 核的損耗 (Nuclear Loss)
- 測定誤差 (Measurement Error)
- ハル・端末に付着したプルトニウム (Plutonium adhering to the end of the cycle)

 主要測定点

関連用語の説明

保障措置

保障措置とは、原子力発電など平和利用の目的で使われている核物質が、核兵器などに転用されていないことを確認することである。

我が国は、「核兵器の不拡散に関する条約」(NPT) に基づき、国際原子力機関(IAEA) と保障措置協定を締結して、すべての核物質に対してIAEA保障措置を受け入れている。

具体的には、原子力事業者は、原子力施設にあるすべての核物質の管理状況を文部科学省へ報告し、文部科学省はこの報告を取りまとめてIAEAへ報告を行っている。また、この報告が正しいかどうかを国とIAEAの職員が実際に施設に立ち入り(査察) 確認している。

指定保障措置検査等実施機関

我が国保障措置業務量の増大に対応するため、平成11年の「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(原子炉等規制法) の改正により、導入。

具体的には、専門的能力を有する民間機関を活用するため、十分な能力を有するものとして国の指定を受けた機関に対し、保障措置検査(査察) のうち定型化したものや、核物質収去試料の分析等を行わしめるものである。

平成11年末、(財) 核物質管理センターが指定保障措置検査等実施機関として指定され、活動を行っている。

追加議定書

1990年代のイラクや北朝鮮の核疑惑を契機として、IAEAにおいて開始された保障措置強化に係る検討の結果導入されたものであり、そのモデルとなる議定書(モデル追加議定書) が1997年にIAEA理事会で採択された。我が国は、平成11年末に締結している。

追加議定書に基づき、我が国は、IAEAに対し、核物質を用いない核燃料サイクル関連研究開発活動、原子力サイト、原子力関連資機材の製造・組立等の広範な情報提供を行うとともに(「拡大申告」)、IAEAによる24時間又は2時間前の通告により原子力施設等に立ち入る「補完的アクセス」(未申告の核物質・原子力活動が存在しないことの確認等が目的) を受け入れている。

統合保障措置

従来の保障措置(包括的保障措置) と追加議定書による保障措置を最適な形で組み合わせ、最大限の有効性と効率を目指す保障措置。統合保障措置に移行するには、従来の包括的保障措置に加え、「未申告の核物質・原子力活動は存在しない」との追加議定書の結論が得られることが条件となっている。

また、統合保障措置への移行により、査察等の一定の低減が期待される。