



平成10年6月3日
中部電力株式会社
関西電力株式会社
日本原子力発電株式会社

返還ガラス固化体に係る事業所外廃棄確認申請について

平成10年度下半期に、青森県六ヶ所村・日本原燃株式会社の廃棄物管理施設に搬入が予定されております返還ガラス固化体96本のうち40本につきまして、荷主の各電力会社から国(科学技術庁)に事業所外廃棄確認を申請いたしました。このたびの申請は、廃棄物を廃棄物管理施設に貯蔵する際に遵守すべき保安のために必要な措置等について、原子炉等規制法に従い、国の確認を得るために行うものです。

なお、今回申請いたしました「事業所外廃棄確認申請書」につきましては、日本原燃株式会社「サイクル情報コーナー」(青森市)で閲覧いただけます。

以上

中部電力(株)広報部 大上TEL 052(961)3582
関西電力(株)地域共生部報道グループ 中川TEL 06(441)8821
日本原子力発電(株)広報部 村部TEL 03(3284)1857

(参考) COGEMAからの返還ガラス固化体に係る事業所外廃棄確認申請について

(参考)

COGEMAからの返還ガラス固化体に係る事業所外廃棄確認申請について

1. 事業所外廃棄確認申請の位置付け

我が国の電力10社は、原子力発電所から発生した使用済燃料の再処理を仏国原子燃料会社（COGEMA）及び英国原子燃料会社（BNFL）に委託しており、再処理に伴って発生する放射性廃棄物は、契約に従って我が国に返還されることになっている。輸入した放射性廃棄物（以下「輸入廃棄物」という。）を国内の廃棄物管理施設に廃棄する場合には、原子炉等規制法の規定に従って、廃棄物を輸入し廃棄しようとする原子炉施設者等は、「核燃料物質等の工場又は事業所の外における廃棄に関する規則」（以下「外廃棄規則」という。）第2条に定める保安のために必要な措置等の遵守について国の「確認」を受けなければならないこととなっている。

2. 確認を受ける事項

電力会社は、輸入廃棄物を日本原燃株式会社の廃棄物管理設備に廃棄する前に、概ね以下の項目について科学技術庁長官の確認を受けなければならない。

一 輸入廃棄物を廃棄する場合には、次項以下の保安のために必要な措置を講じて廃棄物管理設備に廃棄すること。

二 輸入廃棄物は、次に掲げる基準に適合するものとする。

イ 放射線障害防止のため容器に固型化したものであること。

ロ 種類（寸法、重量、強度及び発熱量を含む）及び数量が、当該廃棄物管理設備において管理することができるものであること。

ハ 放射性物質の種類毎の放射能濃度が、当該廃棄物管理設備において管理することができるものであること。

ニ 放射性物質が容易に飛散し、及び漏えいしないものであること。

ホ 著しい破損がないこと。

三 輸入廃棄物を廃棄物管理設備に廃棄する場合には、当該輸入廃棄物に関する事項を記載した書類を作成し、当該廃棄物管理設備を設置した廃棄物管理事業者に交付すること。

四 輸入廃棄物には、容易に消えない方法により、その表面の目につきやすい箇所に整理番号を表示すること。

五 廃棄に従事する者の線量当量が科学技術庁長官の定める線量当量限度を超えないよ

うにすること。

3. 申請書記載事項の概要

○輸入廃棄物の内容

：使用済燃料の再処理に伴い発生する高レベル放射性液体廃棄物をステンレス鋼製容器にほうけい酸ガラスを固化材として固化したもの

- ・閉じ込め：別紙-1のとおり
- ・容器材質：別紙-1のとおり
- ・容器肉厚：別紙-1のとおり
- ・高レベル放射性液体廃棄物の起源：別紙-1のとおり

○輸入廃棄物の固型化の方法：AVM (Atelier Vitrifaction de Marcoule) 法

○輸入廃棄物の寸法：別紙-1のとおり

○輸入廃棄物の重量：別紙-1のとおり

○輸入廃棄物の強度：別紙-1のとおり

○輸入廃棄物の発熱量：別紙-1のとおり

○輸入廃棄物に含まれる放射性物質の種類毎の放射能濃度（申請時点）

- ・ α 線を放出する放射性物質：別紙-1のとおり
（放射性核種濃度）：別紙-1のとおり
- ・ α 線を放出しない放射性物質：別紙-1のとおり
（放射性核種濃度）：別紙-1のとおり

○整理番号の表示方法：容器蓋に刻印（6）

添付書類

- 一. 輸入廃棄物の内容の詳細に関する説明書
 - 二. 輸入廃棄物に係る固型化の方法の詳細に関する説明書
 - 三. 輸入廃棄物の強度を決定した方法に関する説明書
 - 四. 輸入廃棄物の発熱量を決定した方法に関する説明書
 - 五. 輸入廃棄物の放射能濃度を決定した方法に関する説明書
 - 六. 輸入廃棄物に係る放射性廃棄物の閉じ込めに関する説明書
 - 七. 輸入廃棄物を廃棄する廃棄物管理設備に関する説明書
- 各添付書類の概要は別紙-2のとおり。

以上

別紙-1 事業所外廃棄確認申請書の要旨
別紙-2 添付書類の概要

事業所外廃棄確認申請書の要旨

- (1) 申請日 : 平成10年6月3日
- (2) 申請者及び数量 : 関西電力株式会社 20本
中部電力株式会社 10本
日本原子力発電株式会社 10本
- (3) 輸入廃棄物に係る固型化を行った者 : COGEMA
- (4) 製造時期 : 1992年後半～1995年後半
- (5) 輸入廃棄物の内容等

○輸入廃棄物の内容 : 使用済燃料の再処理に伴い発生する高レベル放射性液体廃棄物をステンレス鋼製容器にほうけい酸ガラスを固化材として固化したもの

- ・閉じ込め : 良
- ・容器材質 : 仏国規格 Z15 CN24 13(JIS SUH 309 相当)
- ・容器肉厚 : 約5mm
- ・高レベル放射性液体廃棄物の起源 : 軽水炉用ウラン燃料

○輸入廃棄物の固型化の方法 : AVM(Atelier Vitrifcation de Marcoule)法

○輸入廃棄物の寸法 : 外径 : 約430mm、高さ : 約1,340mm

○輸入廃棄物の重量 : 459kg～504kg

○輸入廃棄物の強度 : 良

○輸入廃棄物の発熱量 : 1.2kW/本～1.8kW/本

○輸入廃棄物に含まれる放射性物質の種類毎の放射能濃度 (申請時点)

- ・ α 線を放出する放射性物質 : $1.2 \times 10^{14} \sim 2.4 \times 10^{14}$ Bq/本

(放射性核種濃度)

241Am : $5.2 \times 10^{13} \sim 1.1 \times 10^{14}$ Bq/本

244Cm : $5.4 \times 10^{13} \sim 1.5 \times 10^{14}$ Bq/本

- ・ α 線を放出しない放射性物質 : $1.4 \times 10^{16} \sim 2.1 \times 10^{16}$ Bq/本

(放射性核種濃度)

90Sr $2.5 \times 10^{15} \sim 3.8 \times 10^{15}$ Bq/本

90Y $2.5 \times 10^{15} \sim 3.8 \times 10^{15}$ Bq/本

106Ru $1.4 \times 10^{12} \sim 5.8 \times 10^{13}$ Bq/本

106Rh $1.4 \times 10^{12} \sim 5.8 \times 10^{13}$ Bq/本

125Sb $3.2 \times 10^{12} \sim 2.7 \times 10^{13}$ Bq/本

134Cs $6.7 \times 10^{13} \sim 3.6 \times 10^{14}$ Bq/本

137Cs $3.7 \times 10^{15} \sim 5.9 \times 10^{15}$ Bq/本

137mBa	3.5×10^{15}	~	5.6×10^{15}	Bq/本
144Ce	6.2×10^{11}	~	4.5×10^{13}	Bq/本
144Pr	6.2×10^{11}	~	4.5×10^{13}	Bq/本
154Eu	9.1×10^{13}	~	1.5×10^{14}	Bq/本

○整理番号の表示方法：容器蓋に刻印

添付書類の概要

一. 輸入廃棄物の内容の詳細に関する説明書

今回申請した輸入廃棄物の起源、固型化方法、廃棄物の性状等、容器材質、容器寸法及び整理番号の刻印方法の詳細ならびにCOGEMAのガラス固化体製造に係る品質管理について説明。

1. 廃棄物の種類

(1) 廃棄物の起源

使用済燃料の再処理に伴い発生した次の3種類の高レベル放射性液体廃棄物を固化したものであり、一部清澄ファインを含まないものもある。なお、これらの高レベル放射性液体廃棄物は軽水炉用ウラン燃料を起源とするものである。

- ・核分裂生成物溶液・塩基性溶液・清澄ファイン

(2) 固型化方法固型化方法の概要

・高レベル放射性液体廃棄物は、か焼され、ほうけい酸ガラスとともに熔融された後、ステンレス鋼製容器に注入、固化される。

(3) 廃棄物の性状等

固化ガラスの熱伝導率は廃棄物管理設備の設計に用いた条件を満たす。また、ガラス固化体の放射能は廃棄物管理設備の遮へい設計に用いた条件を満たすものであり、核分裂性物質の含有量は少なく、臨界が問題となることはない。

(4) 容器

- ・材質 仏国規格 Z15 CN24 13 (JIS 規格 SUH309 相当)
- ・寸法 ガラス固化体の寸法は、空容器の寸法 (外径: $430 \pm 2\text{mm}$ 、高さ: $1,338 \pm 2\text{mm}$) に基づくものであるが、熱膨張を考慮しても最大約 7mm の伸びである。
- ・肉厚 容器肉厚は、約 5mm、強度を担保する上で必要な部分の容器肉厚は、5mm 以上。
- ・整理番号 容器蓋に刻印

2. 品質管理

COGEMAにおけるガラス固化体製造に係る品質管理は適切に行われ、ガラス固化体の品質は確保されることを説明。

(1) 分析測定管理

高レベル廃液と固化材 (ガラスフリット) 分析結果に基づき、供給量を決定する。

(2) 運転管理

流量計等の監視計器により、供給量が監視され、熔融ガラスの温度等に係る運転管理が行われる。

(3) 調達管理

容器及びガラスフリットの品質及び容器の健全性が確認される。電力会社は、仏国の検査会社ビューロ・ベリタス社に委託して、COGEMAが製造するガラス固化体の品質に係る技術監査を行い、製造されたガラス固化体の品質が妥当なものであることを確認している。

二. 輸入廃棄物に係る固型化の方法の詳細に関する説明書

COGEMAにおけるガラス固化方法であるAVM法の固化体製造工程及びその管理について説明し、その結果、今回申請した輸入廃棄物に係る固型化の方法が固化ガラスによる放射性物質の良好な閉じ込め性及び均質性を確保するための適正な方法であり、またその工程管理も適切に行われていて、高レベル放射性液体廃棄物は適切に容器に固化されていることを説明。

1. COGEMAにおけるガラス固化体製造工程AVM法は、COGEMAマルクールのガラス固化施設において実用化され、さらに、COGEMAラアークのUP2及びUP3再処理工場各々のガラス固化施設にも採用され、運転実績を重ねてきている。図-1に製造工程の概要を示す。

(1) か焼高レベル放射性液体廃棄物は、連続的にか焼炉に送られ、乾燥、脱硝される。

(2) 熔融か焼された廃棄物及び固化材（ガラスフリット）が、熔融炉に供給され、誘導加熱により加熱熔融される。熔融ガラスが一定量生成すると、熔融炉下部のノズルを通じてガラス固化体容器に注入される。ガラス固化体一本あたり、注入が2回行われる。

(3) 冷却、蓋溶接、表面汚染検査熔融ガラスを注入後、ガラス固化体は冷却位置で一定時間定置され、冷却される。冷却完了後、蓋がプラズマアーク溶接により溶接される。蓋溶接後、表面汚染検査が行われ、貯蔵施設へ移送される。

(4) 貯蔵ガラス固化体は貯蔵施設において空冷、貯蔵施設へ移送される。

2. ガラス固化体製造工程の管理

(1) 固化材及び固化される成分の組成及び供給量

COGEMAでは、長期にわたる研究開発を通じて、ガラス形成成分($\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$)、修飾成分(Na_2O , Li_2O)及び固化される成分(酸化物+金属性粒子)の配合を考慮した固化ガラスの組成範囲が決定されている。

決定された組成範囲は、他のガラス固化プロセスと同等であり、放射性物質の良好な閉じ込め性及び均質性を達成するために妥当なものである。

上記の組成範囲を満足する固化体を製造するため、廃液の組成及びガラスフリットの組成の分析が行われ、この分析結果に基づいて、廃液及びガラスフリットの供給量が決定され管理される。

(2) 固化材及び固化される成分の混合溶融状態

溶融炉内の溶融ガラスは、所定の温度（約 1, 100°C）に管理されるとともに、固化材及び固化される成分が均質に混合溶融されたことが容器への注入時の注入速度で判定されている。

(3) 容器への注入後の冷却

溶融ガラスを冷却する際は、失透化を起こさないように、かつ破碎係数が比較的小さい値に抑えられるように冷却位置で 24 時間以上自然冷却される。

三. 輸入廃棄物の強度を決定した方法に関する説明書

今回申請した輸入廃棄物は、容器材質が仏国規格 Z15 CN24 13 であり、強度を担保する上で必要な部分の容器肉厚が 5mm であることから、以下の要件を満足し、強度「良」である旨を説明。

(1) 9 段積み貯蔵時の荷重に対する強度

9 段積み貯蔵時の最下段のガラス固化体容器（肩部）に発生する応力が、材料の機械的強度に比べて小さいことから、貯蔵時の荷重に耐える強度を有する。（地震時の荷重についても考慮）

(2) 取扱いに伴う落下等に対する強度

クレーンによる吊上げ時の床面への落下及び収納管内での落下については、試験及び解析の結果が良好であり破損に至らない評価を得た。また、移送等の通常時の取扱い時については発生する応力が材料の機械的強度に比べて小さい。したがって、取扱いに伴う落下等に対する強度を有する。

四. 輸入廃棄物の発熱量を決定した方法に関する説明書

今回申請した輸入廃棄物について、ガラス固化体の発熱量を決定した方法及び計算経過について説明。発熱量の決定方法については、科学技術庁に報告し、原子力安全委員会において了承されている。（「海外再処理に伴う返還廃棄物（ガラス固化体）の輸入に関連して所管行政庁から報告を受けるべき事項について」（平成 10 年 4 月 30 日））

五. 輸入廃棄物の発熱量を決定した方法に関する説明書

今回申請した輸入廃棄物について、ガラス固化体の発熱量を決定した方法及び計算経過について説明。発熱量の決定方法については、科学技術庁に報告し、原子力安全委員会において了承されている。「(海外再処理に伴う返還廃棄物(ガラス固化体)の輸入に関連して所管行政庁から報告を受けるべき事項について」(平成10年4月30日)

(補足資料)

[決定方法] 発熱量は、COGEMAから放射性核種濃度が提示された放射性核種の中から、指定核種を選定し、製造時からの減衰を考慮した指定核種の放射能濃度を発熱量に換算して総和を求め、この総和に、その他の核種の寄与を考慮するための補正係数を乗じて算出した。今回申請対象の各ガラス固化体の発熱量の計算経過を添付。

六. 輸入廃棄物に係る放射性物質の閉じ込めに関する説明書

今回申請した輸入廃棄物が以下の要件を満足することから、閉じ込めが「良」である旨を説明。

(1) 容器本体の健全性については、容器材質が仏国規格 Z15 CN24 13 であり、容器肉厚が約 5mm であることから、十分な機械的強度及び耐食性を有する。

(2) 容器溶接部については、放射線透過試験及び液体探傷試験の結果が良好であることから健全性を有する。

(3) 蓋溶接部については、蓋が容器にプラズマアーク溶接で全周溶接され、溶接パラメータが基準範囲内で溶接されていることから健全性を有する。

(補足資料)

[決定方法] 全 α 放射能濃度は、COGEMAから放射性核種濃度が提示された放射性核種(α 核種)の中から、指定核種を選定し、製造時からの減衰を考慮した指定核種の放射性核種濃度の総和を求め、この総和に、その他の核種の寄与を考慮するための補正係数を乗じて算出した。全 β γ 放射能濃度は、COGEMAから放射性核種濃度が提示された放射性核種(β γ 核種)の中から、指定核種を選定し、製造時からの減衰を考慮した指定核種の放射性核種濃度の総和を求め、この総和に、その他の核種の寄与を考慮するための補正係数を乗じて算出した。

今回申請対象の各ガラス固化体の全 α 放射能濃度及び全 β γ 放射能濃度の計算経過を添付。

七. 輸入廃棄物を廃棄する廃棄物管理設備に関する説明書

今回申請した輸入廃棄物を廃棄する廃棄物管理設備の構成、工程概要、及び管理対象廃棄物について説明。

(1) 管理対象廃棄物

(2) 管理施設の構成

COGEMA ガラス固化体の発熱量及び放射エネルギーの決定方法等の見直しについて

1. 見直しの内容

従来より、事業所外廃棄確認申請書には、貯蔵するガラス固化体の発熱量、全 α 放射能濃度及び全 β γ 放射能濃度の値を算出し記載している。

これらの値は、COGEMAが放射能濃度の測定を行う核種から指定核種を選定し、この指定核種の放射能濃度や発熱量の和に補正係数を乗じることにより算出している。従来は、軽水炉用ウラン燃料のみを対象としてこの補正係数を設定していたが、今後、COGEMAから軽水炉用ウラン燃料を起源とする再処理廃液の他、ガス炉燃料などを起源とする廃液を含むガラス固化体の返還が考えられること、及び、軽水炉用ウラン燃料であっても使用済燃料条件が従来の検討範囲から外れることが想定されたため、放射能濃度及び発熱量の決定方法の見直しを行った。

2. 今回申請するガラス固化体への適用

今回の見直しにて、表のとおり燃焼度及び冷却期間は、COGEMAが製造するガラス固化体に対応する当面の使用済燃料条件を十分包絡するように、従来範囲より幅広く設定している。

この見直しにおいては、COGEMAから軽水炉用ウラン燃料を起源とする廃液の他、ガス炉燃料などを起源とする廃液を含むガラス固化体が返還されることを踏まえて、当面の補正係数を設定している。今回申請したガラス固化体は軽水炉用ウラン燃料を起源とする廃液がガラス固化されたものであり、これに対応する使用済燃料条件は、燃焼度17GWD/tU～38GWD/tU、冷却期間6年～22年の範囲内となっているため、これらの補正係数が使用できる。

なお、今回の発熱量及び放射エネルギーの決定方法、及び当面の補正係数の見直しについては、科学技術庁に報告し、原子力安全委員会において了承されている。「海外再処理に伴う返還廃棄物（ガラス固化体）の輸入に関連して所管行政庁から報告を受けるべき事項について」

以上