

(社) 日本原子力学会 標準委員会 原子燃料サイクル専門部会
第13回 返還廃棄物確認分科会 (F11SC) 議事録

1. 日時 2009年5月12日(火) 10:00 ~ 12:00
2. 場所 日本原子力技術協会 会議室A, B
3. 出席者 (順不同, 敬称略)
(出席委員) 井口(主査), 田辺(副主査), 森本(幹事), 池田, 奥田, 加藤(10:05から出席), 櫻井, 高橋, 中條, 能浦, 藤田, 山名(10:15から出席), 吉田(11:20から出席), 吉村(14名)
(代理出席委員) 三浦(越智委員代理), 小池(高島委員代理)(2名)
(欠席委員) 稲継(1名)
(出席常時参加者) 金木, 菅野, 佐藤, 安田, 山口(5名)
(欠席常時参加者) 川崎, 鈴木(2名)
(傍聴者) 小林, 中島(2名)
(事務局) 谷井
4. 配付資料
配付資料
F11SC13-1 : 第12回返還廃棄物確認分科会議事録(案)
F11SC13-2 : 原子燃料サイクル専門部会活動状況報告
F11SC13-3-1 : 標準委員会の活動状況
F11SC13-3-2 : 標準委員会の改革について
F11SC13-3-3 : 標準委員会組織図(分科会含む)
F11SC13-3-4 : 標準委員会規約類改訂(案)
F11SC13-3-5 : 原子燃料サイクル専門部会の2009年度活動計画(案)
F11SC13-4-1 : α 崩壊によるヘリウムガス発生に起因するCSD-Bガラス固化体の膨張
F11SC13-4-2 : 定置方式及び冷却方式の違いを反映した標準案
F11SC13-5-1 : 日本原子力学会標準「返還廃棄物の確認に関する基本的考え方:200〇」
改定案
F11SC13-5-2 : 日本原子力学会標準「返還廃棄物の確認に関する基本的考え方:2007」
新旧対比表

F11SC13-参考 1 : 学会標準 (低レベル放射性廃棄物ガラス固化体及び高レベル放射性廃棄物ガラス固化体における附属書記載内容の比較)

5. 議事

(1) 出席委員の確認

事務局より、開始時、17名の委員中、12名の委員と2名の代理委員の出席があり、決議に必要な委員数（12名以上）を満足している旨の報告があった。

(2) 前回議事録案の確認（F11SC13-1）

事務局より、前回議事録案について説明があり、承認された。

(3) 原子燃料サイクル専門部会活動状況

事務局より、F11SC13-2に沿って、原子燃料サイクル専門部会の活動概況が紹介された。

(4) 標準委員会の活動概況

事務局より、F11SC13-3に沿って、標準委員会の活動状況が紹介された。

(5) ヘリウムガス発生に起因するCSD-B固化ガラスの膨脹

池田委員より、F11SC13-4-1に沿って、ヘリウムガス発生に起因するCSD-B固化ガラスの膨脹に関して説明があった。質疑応答は以下の通り。

- ・ スウェリングの評価をするので体積膨脹率が重要になるが、密度変化が1%の場合、体積膨脹率も1%とってよいか。
→ 問題ない。
- ・ 資料に示された実験データがあり、結論としては問題ないということにする。

(6) 定置方式及び冷却方式の違いを反映した標準案

池田委員より、F11SC13-4-2に沿って、定置方式と冷却方式の違いを反映した標準改定案について説明があった。質疑応答は以下の通り。

- ・ 自然冷却方式でも換気流路の閉塞もあり得るので、強制冷却方式と敢えて分けて記載する必要がないのではないか。
→ 高レベルガラス固化体の場合、貯蔵施設が自然冷却方式であり冷却機能の低下を考慮しておらず、記載を合わせている。
- ・ 「定置方式に対する考慮」において、多段方式とケージ収納方式の場合で、安全評価への影響度（◎，○）が全く同じというのは解せない。基本的に容器の健全性の考えに立てば、廃棄体の重量に関する重要度が多段方式の方が高く、ケージ方式の場合はあくまでもケージの構造評価の問題。また容器形状については、底部の形状は、多段積みの場合には局所的な応力がかかる部分であり、多段方式とケージ方式では明らかに重要度が違う。もう一考することが必要ではないか。
→ ○，◎にも重要度に幅があるということであれば、違いは附属書本文で表しては

どうか。

- 現行の標準において、定置方法については多段方式に限定された書き方となっていたので、場合分けした方がいいという趣旨で前回コメントした。「定置方法等に関する考慮」はあくまでも平常時の安全性評価の項目であり、多段積みの場合には廃棄体の持つ機械的強度の評価が必要になるので荷重影響を考えるが、ケージ方式の場合には荷重影響は考えられないので、評価項目としては考慮しないということ差をつけたほうがよい。また付表 1 の「冷却機能の低下」については、本文に具体的考え方を示し、結果を付表 1 に示せばよいのではないかと。
- 容器は、多段方式であろうがケージ方式であろうが、頑丈に設計されていることがまず重要で設計確認の対象であり、設計通り作られていることを確認するのは、両者において同じで、◎、○のパターンは同じである。
- 今は1つの評価になっているが、廃棄体自体の自重の強度評価をいう場合、廃棄体自体の安定性評価に書くべきで、貯蔵施設の評価とは区別すべき。
- 文章で重要度の違いを説明し、付表には定置方式及び冷却方式について記載しないこととする。

(7) CSD-B を追記した標準改定案

池田委員より、F11SC13-5-1, F11SC13-5-2 及び F11SC-5-3 に沿って、現行標準に CSD-B に関する記載を追加した標準改定案について説明があった。質疑応答は以下の通り。

- ・ 附属書 1 付表 3 の「容器閉じ込め性」の確認方法が「代表値の適用」に変わっている理由は何か。
 - CSD-B に関しては「閉じ込め性」の重要度を T として高レベルガラス固化体よりもグレードを下げている。CSD-B は発熱量が小さく温度が上がらず、万が一の漏えいを考えたとしても、温度が低いので Cs や Ru が揮発しないということがあるためであり、評価項目としては S ではなく T とした。T としたことで、重要特性に◎が付いているが確認グレードは B となった。
 - 温度が上がらないから、揮発しないということか。
 - 漏えいの可能性を考えても殆ど漏えいせず、一般公衆の被ばくという観点からすると、重要度は高レベルガラス固化体と CSD-B では大きく違うと考えられる。
 - CSD-C は S になっているが。
 - CSD-C の場合、核種が Ru や Cs ではなく、低温でも揮発性の Kr などが考えられるので S にしている。
 - CSD-B を T にした根拠は以前の分科会資料で説明している。しかし、温度の低い領域での Ru, Cs の揮発率あるいは蒸気圧のデータがなく、温度が高い領域での式の外挿となっており完璧とは言えない面はある。
 - 保守的な評価か。

- 保守的とは思いますが外挿値を用いている。
- 資料を確認いただいて、コメントがあればお願いします。
- 「閉じ込め性」に関して、高レベルガラス固化体、CSD-C、CSD-Bの違いを明確にした方がよい。CSD-Cでは、Kr、Iなど常温でも揮発する可能性のある核種が含まれているので、温度が上がらなくとも閉じ込め性が重要である。高レベルガラス固化体の場合は揮発の対象となる核種はRuやCsであるが、温度が比較的高く蒸気圧が高いので、高い閉じ込め性が要求される。CSD-Bは揮発の対象としてKrやIがなくRuやCsが含まれるが、温度が低く蒸気圧の高いものは存在しない。この違いが文章では不足している。
- ・ 「固化ガラスの安定性」を追加しているが、「熱的安定性」という項目もある。熱的安定性は相転移や軟化性など温度による物理的な相の変化を意味しているが、ここでいう「固化ガラスの安定性」は何を意味しているか。放射性核種が健全に均質に固化されている状態の安定性という意味であれば、地層処分対象放射性廃棄物に関する品質マネジメントの検討がこれから始まるが、「固化ガラスの安定性」を表現するファクタは色々あり、今後、議論が混乱しないように固めておいたほうがよい。
 - その検討状況を見ながら表現を考えたい。
 - ・ 廃棄体中の放射線分解による水素濃度の影響についてはどうなっていたか。
 - 水素濃度については、F11SC13-5-1 p.10の「2.1 b) 1)放射線分解ガス濃度」に記載され、F11SC13-5-1 p.30の附属書1付表1の受入・貯蔵時の評価項目において、耐放射線性のところで「放射線分解ガス濃度」があり、「放射性核種濃度」、「有機物の有無」、「残留水分」、「固型物充填高さ」などで◎や○の評価をしている。
 - 水素の容器内部での爆発的反応を想定して、◎になっているのか。
 - p.10には、「容器内での燃焼・爆発の可能性の無いことを評価する」と記載されている。
 - 水素の爆発的燃焼について、ある種のクライテリアを考えたとき、他の廃棄物、例えばTRU廃棄物なども水素が出ることがあるがクライテリアはなく、他の廃棄物との関係がどうなるかということが気になる。例えば貯蔵施設で水素爆発を安全評価上考えているのか。
 - JAEAのアスファルト固化体の貯蔵では、廃棄体中の水素濃度までは評価していない。あくまでも貯蔵施設の安全性として、貯蔵施設でセル内の水素濃度を確認している。
 - 施設内と廃棄体の中の話は別。水素の爆発的燃焼のファクタは、酸素濃度、水素濃度、着火源、反応する物質の絶対量、総発熱量がある。水素の爆轟は、浜岡の例などがあるが、廃棄体の場合にも考えなければならない事象となるのか。
 - 爆轟であれば18%。ここでは着火するということであり、4%が燃焼限界。

- 爆轟が中で起きて、その熱量が容器を吹き飛ばす程の体積膨脹があるのであれば、真剣に考えなければならない。廃棄体の中の水素の燃焼・爆発を考えるのであれば、他の廃棄物に波及する話でもあり、共通見解を考えておくべきでは。
- 現状、アスファルト固化体は密封しておらず、固化体の管理は考えていない。
- 学会標準『余裕深度処分対象廃棄体の製作に係る基本要件（案）』はまだ制定されていないが、L1 廃棄体も内部で水素濃度 4%未満になるように管理するという事で、残留水分量とそれを実現するための乾燥方法・乾燥条件が、規定ではなく参考として附属書に記載されている。詳細は分からないが、燃焼可能な下限ということで、空気混合気で 4%という公知の情報を持ってきたということだろう。L1 も容器は強固なので容器の破損は考えにくい、燃焼という現象自体を起さないという考え方なのではないか。
- 今後、残留水分をどのように担保するかということを検討するのか。
- 確認方法の具体化で検討する。
- 放射線分解で発生する元である水分、有機物の量を抑えることになる。
- 水素濃度 4%になるのはどの程度の水分量か。
- 水分量は分からないが、有機物は 0 リング 2, 3 個程度。ビチューメンの処分を検討されていた。
- ・ 附属書 1 の標準改定案へのコメントを総括すると、閉じ込め性について高レベルガラス固化体、CSD-C、CSD-B について説明を追加して、より違いを明確に記載していただく。固化ガラスの安定性については、別の場の検討状況を見ながら表現を考え明確化する。水素濃度については 4%以下の仕様のもので返還されるということによいか。
- そう聞いている。
- ・ 今回までで CSD-B について現標準の記載内容までは一通り検討が終了した。もう一度資料を確認いただき、コメントがあれば幹事までご連絡いただきたい。
- ・ CSD-B の追加の検討が終了したので次回以降、具体的確認方法の検討を行う。

6. その他

次回分科会は、7月7日（火）午後を開催することとした。

以 上