

(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5回 LLW埋設施設検査方法分科会 (F15SC)

1. 日時 2008年8月8日(金) 13:30~16:30
2. 場所 日本原子力技術協会 7階 A・B会議室
3. 出席者 (順不同, 敬称略)
  - (出席委員) 川上(主査), 新堀(副主査), 吉原幹事, 雨宮, 上田, 河上, 小山平川, 宮本, 山本, (10名)
  - (代理出席委員) 山田(基)(片岡代理), 金子(悟)(加藤代理), 田中(河西代理)栗原(河村代理), 増田(京谷代理), 小林(後藤代理) (6名)
  - (欠席委員) 久田, 兵藤, 吉森 (3名)
  - (常時参加者) 金子(岳), 新保, 庭瀬, 佐久間, 山本, 中村, 枝松, 大内, 関口 (9名)
  - (欠席常時参加者) 小野 (1名)
  - (発言希望者) 中瀬, 山田(善) (2名)
  - (事務局) 岡村(欠席)
4. 配布資料
  - F15SC5-1 第4回LLW埋設施設検査方法分科会議事録(案)
  - F15SC5-2 標準委員会の活動について
  - F15SC5-3 人事について
  - F15SC5-4 第4回LLW埋設施設検査方法分科会コメント対応表
  - F15SC5-5 移行抑制機能に関する人工バリア検査の考え方
  - F15SC5-6-1 余裕深度処分施設の検査方法(仮称)(案)第1章~第4章
  - F15SC5-6-2 余裕深度処分施設の検査方法(仮称)(案)第5章
  - F15SC5-6-3 余裕深度処分施設の検査方法(仮称)(案)附属書
  - F15SC5-7 標準策定スケジュール(案)
  - F15SC5-参考1 LLW埋設施設検査方法標準の構成案

5. 議 事

(1) 出席委員, 資料の確認について

事務局より, 委員19名中, 代理委員を含めて14名の出席があり, 決議に必要な委員数(13名以上)を満足している旨の報告があった。(後に2名出席があり, 16名の出席となった)

(2) 前回議事録の確認について

吉原幹事より、F15SC5-1により、前回の議事録（案）の説明があり、承認された。

(3) 標準委員会の活動について

吉原幹事より、F15SC5-2に沿って、標準委員会の活動状況、標準委員会運営内規の改定状況、原子力学会秋の大会等について説明があった。

(4) 人事について

a. 委員の退任の報告

吉原幹事より、片岡氏、加藤氏の委員退任の報告があった。

b. 常時参加者の登録解除

吉原幹事より、小藪健氏、山田基幸氏2名の常時参加者の登録解除の報告があった。

c. 新委員の選任

山田基幸氏、金子悟氏2名の新委員の選任に対して審議され、採決の結果、全会一致で承認された。

(5) 前回資料の修正内容について

F15SC5-4の資料にもとづき前回資料の見直し結果について、山田（善）氏から説明が行われ、了承された。

(6) 移行抑制機能に関する人工バリア検査の考え方について

F15SC5-5の余裕深度処分の移行抑制機能に関する人工バリア検査の考え方について、増田委員から説明が行われ、考え方は大筋で了承されたが、一部について再度検討し、整理することになった。主な質疑は以下の通り。

・施設浸入水量は透水係数によるとして捉えているが、水頭の変化などはどのように考えているのか。

⇒施設への侵入水量を知るためには透水係数と同時に周辺の水頭差が必要であり、埋設後に水頭が戻っているかの確認が重要と思う。

⇒施設浸入水量に関しては、施設検査標準では人工バリア／透水係数の検査に特定し、水頭差は埋設後管理標準の監視項目として考えればよいと思う。

・資料のP15にある判定基準の使い分けに関して、常に2つをイメージするということなのか、それとも安全評価とリンクした判定基準を使うのか。

⇒検査の出来る範囲とパラメータの設定範囲が必ずしも一致しない場合があるので、それらに対してどういう検査をすべきかを考え、分布系に着目した検査例を一例として記述した。

・パラメータの変動幅がどのように分布するかで分けして議論しなければならない。

・判定基準2において「実測値が母集団の分布形に内包する」といい切るのは疑問。

⇒ここではパラメータとの関係を整理する必要があるというのが主旨で、やり方の一案を示しているだけである。

・資料のP3で、安全評価と整合した状態の人工バリアが構築されていることを施設検

査で確認するとしているが、この二つの間に「設計」が入るのではないか。もともと「設計」は安全評価と整合が取れているので、設計が入れば、「設計通りに作られている」という確認が単純になる。

検査イコール試験のイメージが強いので、「設計通りであるという施工記録確認」も確認方法の一つとして認識したほうが良いのではないか。

⇒設計と評価の区別が付きにくいので、今回の資料ではあえて「設計」を出していない。評価というものにどの程度設計が含まれているのか、定義を含めて検討する。

・資料のP-16に「施工検査のタイミングは、～長期性能が発揮できる状態であることを検査する」とあるが、初期値は検査されるとして長期的なバリア性能の低減率をも踏まえて、この段階で長期性能の発揮程度を確認することが出来るのか。

⇒低減率そのものの確認は出来ない。ここでは、施工検査においても将来的な低減率を視野に入れて管理するという主旨である。

・それは材料等が評価を実施した際の範囲内であることの確認と言うことか。例えばコンクリートバリアの機能を壊すような物質が含まれていない事を確認するのか。

⇒セメントとベントナイトの接触面の相互作用の問題は未だに解決されていないテーマだと思うが、評価の過程で重要なのは中味（考え方、入力値等）は何かという情報を明確にしていれば知見が増えた段階で評価できるはずである。

#### (7) 標準策定スケジュール及び標準構成（案）について

F15SC5-7のLLW埋設施設検査方法分科会・原子力学会標準策定スケジュール（案）、及びF15SC5-参考1の施設検査方法標準構成（案）について吉原幹事より説明があった。

#### (8) 余裕深度処分施設の施設検査方法（仮称）標準案について

F15SC5-6-1の資料に基づき、余裕深度処分施設の検査方法（仮称）（案）第1章～第4章について中瀬氏より説明があった。また、金子常時参加者よりF15SC5-6-2に基づき、第5章の検査方法（本体・解説）、F15SC5-6-3に基づき、検査方法に関する附属書の説明が行われた。主な質疑は以下の通り。その他の意見等があれば事務局宛連絡することとなった。

・F15SC5-6-3の附属書Aの地下水浸潤予測において、飽和度の経時変化を予測して、100年程度の期間について満足できる値を判断基準として設定するという考え方のように思えるが、先ほどの説明にあった初期の状態を確認して、その後は安全評価に委ねるという考え方との整合性はとれているのか。

⇒実際に確認するのは、低透水層の透水係数と厚さであり、100年後の透水係数を確認するなどということではない。施工直後にこれだけの性能があれば、閉じ込めに関する機能は担保できるということを示せばよいという考え方である。

・附属書A2では安全審査の前提を、もう一度書き下しているということなのか。

⇒附属書Aに膨潤圧とか変形量とか、詳細な情報まで記載されているので、安全評価のように見えるが、重要なのは、水が廃棄体まで到達するまでの時間がどの程度あるか

ということであって、そこを整理して記載することで誤解は少なくなると思う。

⇒つまり要求される性能を書くことであり、その後の検査への流れを示す必要がある。

今後わかり易いように変更していけばよい。(主査まとめ)

- ・資料 4 ページの低透水層に関して、細かい話であるが、部材の厚さ以上という表現、すなわち、どのくらいであればいいのかという問題は、初期の飽和度の解析等の予測結果の信頼性にも依存すると思う。安全評価の方にフィードバックして考えるのか、その辺の裕度については、何か考えはあるのか。

⇒どこかに、ある厚さにせよと書いてあって、それをきちんと守ればよいという話であるが、それがどこなのかは今後の議論が必要。ただ学会標準は申請書を当てにすることはできない。

- ・「部材が所定の厚さ以上であることを確認すること」という記載でよいのか。

⇒ここでの「以上」には、深い意味はなく、本来は所定の部材厚さとだけでもいいと思う。しかし、未満であってはならないので以上という表現にしている。

⇒つまり十分な安全裕度を確保せよということを行っているのではないという認識だと思ふ。飽和度の経時変化には、不確実性があるのではないかという先入観があるので、ここで用いた「以上」という言葉が違う意味で読めてしまうおそれがある。

- ・移行抑制について確認すべき項目に関して、資料 5-6-2 の 4 ページの記載では、最終的に必要な情報は透水係数としている。それを確認する手段として、膨潤圧、メモリ含有率等を計測するというのであれば、同レベルではないと思う。

⇒透水係数に関しては、極力構造物を損傷しないように特性を確認したいという意図がある。透水係数を直接測るなら施工直後に原位置でサンプリングすることになるが、代替指標として挙げている有効粘土密度等であれば、材料の投入重量と寸法の確認で全体での密度がわかり、非破壊の計測で密度から透水係数に換算できる。必ずしも透水係数を直接計測しなくてもそれをよいのでこのような記述としている。

⇒ 性能確認のグレードがいくつかあり、先ほど例示した低透水層の長期性能であれば、まず A と B の透水係数と厚さがあり、その下にそれぞれを長期的に担保するための膨潤圧のようなものがぶら下がり、さらにそれらを確認するための代替指標として含有率、密度があるということになる。本来は階層構造になるべきものが横並びになっている部分があるので違和感を持たれたと思う。

⇒膨潤圧は、ここに記載されているものは良くわかるが、自己シール性や埋戻し材との相互作用などを考慮した場合、膨潤圧が性能として存在しないと長期の透水性が担保できないという考え方だと思ふ。その考え方を、わかりやすく記載して欲しい。

⇒膨潤圧を計測して透水係数がすぐにわかるという訳ではないと思ふ。今、言われたように膨潤圧がある程度ある方が性能が発揮できるという点ではそうかもしれないが、膨潤圧を検査項目にすると膨潤圧はどれだけないといけないなどという議論になり、検査項目としてはそぐわないと思ふ。

- ⇒全体的にもう少し、解説的な記載を充実させることが必要と思う。
- ・ベントナイトの透水特性に対する代替特性として、乾燥密度とモンモリロナイト含有率があるが、実際には陽イオン交換容量等、その他の項目も関係していると思う。これらは材料の選択段階で考慮して入れば検査の必要はないということなのか。
- ⇒材料に関する記載の抜けは、今後修正する。
- ⇒セメントなら JIS 等の規準に則って全て評価しているといえるが、ベントナイトに関しては、実際にはほとんどクニゲル V1 という月布（山形県のベントナイト鉱山）の 28 番鉱床がベースになっている。増田氏の説明にあった X 線回折などで、どのようにその品質を確認していくのか、その辺が課題となる。
- ⇒元の材質と異なるものを使用すると実験データも異なってしまうわけで、その際は、相当品があることが重要である。そうでなければデータを取り直さないといけない。
- ⇒短期の透水係数、密度を担保するという点では、若干のばらつきにも十分対応できると思う。長期の変質に関して、例えば可溶性シリカ等についても議論はされているが定量的な評価はできていないので、難しさが残っている。
- ⇒材料の選択をどう規定するかというのは、難しい。詳細に規定すると 1 種類しか使えないことになりかねない。
- ・細かい点であるが、5 章の 1 ページに、コンクリートピットの確認項目、確認時期等との記載があるが、その他に確認頻度も必要な場合があるかと思うが。
- ⇒必要に応じて確認方法の項目の中で読み取れるように記述を工夫する。
- ・圧縮試験はバッチ毎に実施するのではないか。
- ⇒実際には、JASS5N の中に記載があり、対応可能である。
- ・附属書の 4 ページの左側に、(7)低透水層の膨潤圧について、実際には処分空洞の埋戻し後にかかる荷重である・・・という注意書きについてであるが、このような場合の扱いをどうするか。埋戻しまでを考えるのであれば必要ないが、そうでないならば、安全評価の前提条件としての荷重として考慮する、など書き方がよいと思う。
- ⇒実際には、全て考慮して鉄筋が設定されている。書き方については再考する。
- ・安全評価では、膨潤圧を直接的には使っておらず透水係数を使っている。逆に膨潤圧が大きすぎると構造に影響を与えるため、長期の構造劣化等の要因となるので、上限を見る意味では施設検査の対象とすべきかもしれない。
- ⇒検査の主旨から言えば、そうならないように事前に調べておくということが大切。
- ・4 章にある「天然バリアの修復」という言葉には少し違和感がある。
- ⇒坑道を塞ぐという意味であるが、誤解のない表現を工夫する。

## 6. 今後の予定

次回は 9 月 16 日 (火) PM に開催予定。(その後の調整で 9 月 18 日 (木) に変更。)

以 上