

第34回 火山検討会 議事録

1. 開催日時：平成26年8月22日(金) 10:00～11:45

2. 開催場所：日本電気協会 4階D会議室

3. 出席者：(順不同, 敬称略)

委員：中村_(隆)主査(大阪大学), 中田副主査(東京大学地震研), 岩田幹事(電源開発), 中村_(川)(防災科学技術研究所), 服部(電力中央研究所), 土志田(電力中央研究所), 鈴木(原子力安全推進協会), 馬場(東京電力), 鈴木(中部電力), 渡邊(東北電力), 笹田(北海道電力), 黒川(四国電力), 平田(中国電力), 座主(北陸電力), 伝法谷(電源開発), 小野(電源開発), 渡邊(日本原燃), 笹川(関西電力)……………(計18名)

代理出席：富田(日本原子力発電・日下代理)……………(計1名)

欠席者：吉川(九州電力), 山崎(首都大学東京), 高尾(東京電力)……………(計3名)

常時参加者：安池(原子力規制庁), 悦永(電気事業連合会), 竹内(電力中央研究所)……………(計3名)

オブザーバ：濱崎(電源開発), 安藤(日立GE), 寺田(三菱重工), 大石(東芝)……………(計4名)

事務局：井上, 志田(日本電気協会)……………(計2名)

4. 配付資料

- 資料 No34-1 第33回火山検討会 議事録(案)
- 資料 No34-2 耐震設計分科会火山検討会委員名簿
- 資料 No34-3 H26年度指針策定スケジュール
- 資料 No34-4 3.4.2 取水設備及び原子炉補機冷却海水系(3章抜粋)
- 資料 No34-5 第4章 重大事故等対処設備の影響評価
- 資料 No34-6 火山影響評価における不確かさの考慮

- 参考資料1 エアクリーナエレメントについて
- 参考資料2 アトラス等層厚線図
- 参考資料3 アトラス火山データ
- 参考資料4 火山現象に対する原子力発電所の安全確保について

5. 議事

(1) 代理出席者の承認, 検討会定足数の確認

事務局より, 本日の代理出席者1名の紹介があり, 中村主査の承認を得た。また, 出席委員は17名であり, 規約上, 決議に際して求められる委員総数(22名)の2/3以上の出席であることが確認された。(最終出席者数: 19名)

また, 本日のオブザーバ4名の出席が中村主査により承認された。

(2) 前回議事録 (案) の確認

事務局より、第 33 回火山検討会議事録 (案) について、資料 No.34-1 に基づき説明があり、正式な議事録とする事が承認された。

(3) 検討会委員変更について

事務局より、資料 No.34-2 に基づき火山検討会委員の変更について説明があり、検討会としては新任 2 名に変わることについて異論がないことを確認した。

・吉川俊一(九州電力) 松田賢一(同左)

・黒川肇一(四国電力) 吉田尚生(同左)

変更の承認については次回の耐震設計分科会で行う。

(4) 平成 26 年度計画について

岩田幹事より、資料 No.34-3 に基づき平成 26 年度の指針改定スケジュールについて説明があった。図中の実線(中間報告を目指している項目)と破線(確率論的アプローチ)の引き方が間違っているものがあるので修正することになった。

主な質疑・コメントは特に無し。

(5) 第 3 章の記載変更について

岩田幹事より、資料 No.34-4 に基づき指針の構成案と不確かさの考慮についての説明があり、これで提案していくことになった。

主な質疑・コメントは特に無し。

(6) 第 4 章の重大事故等対処設備の影響評価について

岩田幹事より、資料 No.34-5 に基づき重大事故等対処設備の評価についての説明があった。議論を踏まえて、考慮する火山現象等についてももう少し整理することとなった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・ 4.1 章の考慮すべき火山現象について、【解説】の記載を整理すると、元々 DB での想定をインプットにするが、シビアアクシデント状態と大規模噴火の重ね合わせは考慮しない、また小規模噴火も考慮しない。最終的に DB と同じような機能維持を求めると言うことでよいのか。ハザードについては SA 火山灰が存在する。

想定火山灰堆積厚さで、設計通りであれば何も起きないということを事業者側は説明しているが、その先を考えると、ここに記載している内容とはすこし違う。今、確率論だけで切り分けるのが良いのか、頑健性を求めるのが良いのかが課題と考える。SA の活動になると、屋外の DB 以外の可搬型設備等が多いこと、また可搬型設備なので人も多くなる、そこを考慮すると記載の内容とは一致しているところと異なっているところがあるように感じた。

第 4 章に記載しているのは、シビアアクシデントの活動状態と火山の噴火で大量に灰が降っている状態を重ね合わせる必要は無いと言う考えである。第 4 章の中で大規模噴火は別にしても小規模噴火の活動は評価項目を設けてまとめていくか、組み合わせないの

- であれば、屋外のタンク等は降灰により損傷せず機能を喪失しなければ1ヵ月程度で清掃し、その後シビアアクシデントが発生しても機能は満足していると考えられることになる。
- ・1頁、下から10行目に記載している「小規模噴火」といっても、DBにおける火山灰の堆積厚さと小規模噴火による堆積厚さはサイト毎に異なると思うが。
 - ・第4章の論点を整理すると、DBの対処設備とそれを超えた重大事故等対処設備があり、耐震設計分科会のJEAC4601の議論でも、後者については本来のものとは別に扱っており、Ssまで考えることにしている。それは本章ではなく、付属書で扱うことにしている。残余のリスクに対する対象設備でもあり、規制の要求があるので、対応することにしている。したがって、火山についてもどこまで考慮して実施するかについては、重大事故等対処設備に対して耐震上はSsまで考慮するので、DBの火山噴火までは実施することとして議論されている。それ以下の小規模火山噴火はDBより多く発生するので、重大事故等対処設備は待機状態だけでよいのか議論が必要である。例えば使用中に発生した小規模火山噴火について規格で除外してよいのかということがある。耐震JEACでは、DBを超えた地震の不確かさの議論については別に確率論で実施することにしている。DBを超えた噴火は不確かさの議論でよい。ここで議論するのは待機状態、使用状態で火山の影響をどこまで考えるかであり、同時発生がないから待機状態だけでよいというのは言い過ぎである。
 - ・火山噴火よりシビアアクシデントの方が確率が高いとしているが、それは立地不適サイトであり、これは土木側で既に除外しており、議論対象ではないと思う。サイト毎に異なるが、火山灰の堆積厚さを設計で考慮している。それは不確かさを持っていて、実際は余裕を持っている。確率的には今考えている堆積厚さよりも多く降ることがあるので、解析結果ではだめになることになる。そのときに可搬設備が使えるかということ、それも使えないことも考えると、ある確率で除くことになる。その発生確率は独立で起きる確率よりは高いのではないかと考えられる。例えば、シビアアクシデントの発生確率が 10^{-6} 、カルデラ噴火が発生する確率が 10^{-4} とすると、この事象が別々に同時に起きると 10^{-10} になる。 10^{-4} の火山噴火に対して、 10^{-6} の火山噴火であればシビアアクシデントが起きる恐れがある。重大事故等対処設備についてはSs地震と同じところまで、緊急時に使えるようにしておくという考え方であると思う。立地不適のところは、 10^{-7} 以下であることが評価出来ればよい。カルデラ噴火とSAが同時発生する状態を重ね合わせる必要は無いと考える。第4章ではここで考慮している火山の噴火までであり、この中ではシビアアクシデントは起きないので、それ以上のことは不確かさで考えればよい。
 - ・下から6行目に、「…当該設備が待機状態にあるときを想定して」と記載されているし、下から4行目の「火山灰堆積荷重に対して…」の火山灰が設計ベースで考える火山灰であれば、今の議論の中身になっている。また、設計だけで耐えるようにするのは厳しいと思うが、人による除灰作業を組み合わせることも手段だと思う。
 - ・アクセスルートを確保するための優先順位になると思う。雪とは異なるかと思うが、積雪の経験を基にするとガレキの撤去によるアクセスルートの話は人海戦術になるとは思わない。
 - ・DB設備の待機状態とSA設備(可搬型)の待機状態は異なるのでどこまでを範囲とするか。

せめて機械が損傷しないようにするのか、それとも同じ機能が実現できるように考えるのか。事故が重ならないということを前提におけば、同じ機能が実現できるように考えるということは、要求が一段階上である。

- ・2頁,【解説】7行目,「・屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設……」記載があるが,屋内については建屋で防ぐことになっているが,それとは別に防ぐ機構があるのか。例えば盤内のフィルタがあるが。記載を検討する必要がある。

検討する。

- ・5頁のフィルタベントシステムでは排気口の構造例として横向きの図があるが,拡散効果により被ばく評価上厳しくなる。3頁の下から2行目に書かれている「防護カバー等で被せ,設備への火山灰浸入を未然に防ぐ」という例図を5頁に追記出来ないか。

検討する。

(7) 火山影響評価における不確かさの考慮

岩田幹事より,資料 No.34-6 に基づき火山影響評価における不確かさの考慮について説明があった。

主な質疑・コメントはなし。

- ・図4-1の横軸が距離になっているが,洞爺のように同心円状に分布した時はよいが,風による影響が強くて等層厚線が楕円状に伸びている場合には方位により距離が全く異なる。面積を使った方がよい。

この資料は概念的なことを示したものであり,ご指摘のところはスクリーニングのところであるが,肝心なところは最後の頁の右下の図のハザードカーブを作るとこだと考えている。ここではカーブ上に3点しかないが,いろいろな規模での火山噴火発生確率,ここでは噴出源の例として十和田と洞爺しか挙げていないが沢山の対象火山があり,それぞれの噴火規模毎の発生確率と,噴出源からサイトまでの気象条件について確率を考えてサイトにおける降灰厚さの超過確率曲線を作成するという考え方である。そうすれば,DB火山灰の年超過確率を求めることができるであろうということである。

- ・やり方はよく分かるが,例えば噴火頻度の出し方はよくない。データは10万年までカバーしているというが,噴火規模に対しその発生頻度は指数関数的に減っていくので,もっと小さい値のはずである。それをどう考慮するかが重要である。

これについては何らかの形で評価の仕方を進めていくことにする。

- ・ハザードカーブを作って,これを設計・運用に反映していくことになるが,運用になった時に時間軸が重要になってくる。ハザードカーブから発生源の火山を特定して,その火山で噴火が始まってからどのくらいでサイトに積もり始めるかという時間的なものは出てくるのか。

このハザードカーブには,時間の概念はない。結果としての降灰厚さを示したものである。

- ・噴火からサイトまでの到達時間は分かるのか。そうすると対応準備に有用である。それは可能である。地震ではハザードカーブから震度・波源等から再分解という方法で求めて,それを降灰シュミレーションすれば時間を求めることは可能と思われる。

ここで示されている,Tephra2,FALL3Dで,Tephra2はシュミレーション自体が時間軸を

持っていない。非定常な計算をするには気象の条件を非定常で与えなければならないので、一般のユーザには難しい。FALL3D は時々刻々と変化することを検討できるモデルになっている。合っているかは議論を要するが、そのような計算は可能である。

(8) その他

- 1) 岩田幹事より、参考資料 4 について、日本原子力学会に論文「火山現象に対する原子力発電所の安全確保について」を投稿し、査読が完了し学会論文に掲載された旨の報告があった。また、JEAG4625 を英文化しようという話があり、英文化するには分科会の承認があるので、諮ろうとしている。英文化は半年ぐらいで実施する予定である。
- 2) 次回の検討会は、10月7日 AM に開催する。

以 上