第１６回　火山検討会　議事録

1．開催日時：平成２３年３月１日（火）　１０：３０～１２：００

2．開催場所：日本電気協会　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)，山崎（首都大学東京），鈴木(原技協)，服部(電中研），土志田(電中研），樽舘(東北電力)，高尾（東京電力），辻（中部電力），笹川(関西電力），三村(中国電力），黒川(四国電力)，疇津(九州電力)，伝法谷（電源開発），日下（日本原電）　（計 16 名）

□代理出席：村田(東京電力・宿岩代理），熊崎（日本原燃・小野寺代理），津野（北海道電力・舟根代理）　（計 3 名）

□常時参加者：多田(原子力安全基盤機構)，白尾（九州電力），福井(電事連)，渡辺(電事連)　(計 4 名)

□オブザーバー：小野(電源開発)，松田（原技協）　（計 2 名）

□欠　席　者：舘(北陸電力)，中村(い)（防災科学技術研究所）　（計 2 名）

□事　務　局：日名田，井上（日本電気協会）　（計 2 名）

４．配布資料

資料 No16-1　第１５回火山検討会　議事録（案）

資料 No16-2　火山検討会の進め方について

資料 No16-3　第 15 回火山検討会（平成 23 年 1 月 27 日）資料 No.15-4　第３章　機械・電気設備等の火山灰等影響評価（案）（以下、「評価案」）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 3 名の紹介があり，中村主査の承認を得た。また、代理出席を含む出席委員は 19 名であり，規約上，決議に際して求められる委員総数の 2/3 以上の出席であることが確認された。また，オブザーバー2 名の出席が承認された。

（２）前回議事録（案）の確認

事務局より，資料 No.16-1 に基づき，第 15 回火山検討会議事録（案）について，正式な議事録とする事が了承された。

（３）火山検討会の進め方について

今後の進め方について議論する前に，フェーズⅠとして纏められた JEAG4625 について，伝法谷委員より概要の説明がされた。その後岩田幹事より，資料 No.16-2 に基づき，火山検討会フェーズⅡの進め方について説明が行われた。審議の結果，大きくは方向性の確認がなされたことから本日のコメントを反映した具体案を作成し引き続き検討することとなった。

主な質疑・コメントは下記の通り。

・2.2.2 項で詳細設計段階での検討項目が挙がっているが，フローではその判断をした上で設計上の配慮をする様になっているが，これで本当に出来るのか。もし出来なかったら立地の可否を検討する所に戻ることになるのだが，それには詳細設計をやってみないと判らない所があり，少し矛盾するのではないかと言う気がする。現在，2.2.2 まで出来ているのだが，フローも含めてどうするか議論が必要である。

・「1.3 原子力発電所への影響評価の基本方針」[解説]で「従って･･･原子力発電所の供用期間中に極めて希ではあっても発生する可能性があり･･･考慮することが適切な火山現象について規定する。」という大方針があり，フローにおいてこれに対応するものとしては [考慮すべき火山現象]有無というところと理解すればよいか。

→それでよい。

・それなりに考えてこうなったという気がするのだけれども，やはりこう直すべきだと言うためには，そもそも元の考え方はどうだったのかが判らないと。

→元々の考えは，本文や解説に記述されたことを反映したフローにしたつもりであったが，フロー下流側については検討会で色々意見が出て修正した部分である。破線で示した[本指針の対象外]も JEAG のフェーズ I としては少し奇異なので，もしより良くするということであればこれに拘らない。

・詳細設計はどこからやるかについて良く理解していなかった所がある。火山現象側からすると，日本のどこに作っても火山灰の影響を考慮しなければならないというのがフェーズ I の結論であったが，火山灰に対応出来るかどうかについては，評価基準を作った時には判断出来なかった。どれくらいの速度でどれくらいの厚さが積もるかというのは場所によって全く違うし，火山の種類によっても違うので，サイトへの影響の有無という評価は多分出来ない。このフローに追加するのは良いがそれをどう評価するかということについてのインターフェイスの難しさがあるので，その辺の議論をして頂ければと思う。

・フローの中に「現象毎に影響を評価するための検討項目を整理」との文言に，本来は影響有無ということも，明示されない形で入っているのではないか。

→それは入っていないと思われる。第２章の中に影響評価まで入っているとすると，どう評価したのかということを示さないと検討出来ない。火山灰についてはやらなければいけないと言うことから記述されているのだが，それでは火砕流等についてはどうかということになる。「火砕流等については地質調査等によりサイトに影響がないことを確認出来ていること」と判断根拠が書いてあるが，地質調査等で影響がないと言うのは，到達しないということを単に証明することであって，到達しないのであれば「考慮する火山現象」ではないことになり、ここに菱形を入れると，何をもって影響なしと判断するのか，非常に難しくなるのではないか。ここには菱形を入れずに取り敢えずは，到達する可能性のある場合にはその影響を評価することになっているので，それに従って火砕流は到達するものとして再検討すると表明したほうが良いと思われる。

・そういう評価は逆に，詳細設計段階でする評価なのかと疑問に思う。詳細設計と言うのは設計条件が既に与えられて機器，建屋の設計を進めることだと思うのだが，それを詳細設計で判断するとなると，詳細設計とは何なのかということになる。ここで議論しそれが出来ないとなった時に，もっと前の段階で外して欲しいという方もおられるのではないか。それは機器や建屋で工夫しますと言うこともなくはないので，そういう可能性は残して置いても良い。

・その可能性を残すとすれば，「考慮する火山現象」として流れてきて，最後に詳細設計へ

移る前に，現時点においては火砕流が到達することは取り敢えず外すという新しい条件として付け加える手もある。

・2.2.1.2 に記述されたように，「原子力発電所の安全性に影響を与える火山現象」としては距離等検討して，考慮すべき火山現象かどうかを判断するのはやはり２章ではないかと思われる。とすると２章が終わりで，詳細設計段階に行く前に一度判断することになるのではないか。判断としては個々にサイト毎に条件を検討して判断することになる。

→2.2.1.2③火砕流等の記述で「敷地への到達を想定することが適切と判断される場合には，影響を考慮すべき火山現象」としているので，到達する場合には詳細設計で対応できない旨，ここで明記すればよいのではないか。フローを変えるよりはよい。

・フローで追記しなくても，その前に整理して何が考慮すべき火山現象かを判断して詳細設計で対応できるかどうかの判断をすることになる。この段階で火山灰はどれくらいの速度でどれくらいの粒子でどれくらい堆積が続くのかというデータが出せればよいのだが。

→火山灰も出せないけれども，火砕流も到達する場合には，詳細設計段階でも対応可能でないことが確認出来れば，詳細設計段階では火砕流を考えないということになる。

・附属書 2-1 のフローで，詳細設計段階での対応可能性有無を見ているということは，有りの場合には設計を進めてよいのだが，機械・電気関係として検討した結果，設計対応不可とした場合には打ち切るかどうかの議論が必要かと思われる。それと「現象毎に影響を評価するための検討項目を整理」と言う四角枠は，判断基準がないのだが，今説明のあった 2.2.1.2③の「適切と判断される場合」というのは，到達するかどうかを評価しているのだから，実際にはここに判断がある。実際には書いてないがこの四角枠内には入っていると言ったのはその事だ。

「2.2.2 詳細設計段階において施設への影響を評価するための検討項目」には，火砕流等全て入っている。これらが書いてあるということは，火砕流が到達した場合でも検討することという事をフェーズＩで判断されたと思うので，具体的に今から検討して難しいということであれば，この部分(2.2.2)を修正するかどうかということになる。

→検討については未だ限定していない。

・そういう気持ちで作っていたが，文章表現やフローへの反映が適切でなかったかも知れない。将来的に火砕流や火山弾が到達する地点に原子力発電所を立地することも想定して一般論的な表現とした。

・一般論で作られたと思うのだが，一般論として作ったものをひっくり返す理由はない。逆に言うと，絶対に出来ないとか，間違っているという事なら書き換えられると思われるが。

・フロー右下の四角枠をこれからやろうとしているのだが，ステップ４に対する答えがここでは示せない。取り敢えずは示せるものだけ示して，例えば 2.2.2 の中の火山灰についてはこうすれば良いということが示せればよいし，それ以外の火砕流の様なものは具体的に書けないのであれば，個別に対応してくださいということで，規定としては何ら言及しないという手もあるかと思われる。

・フェーズＩの規格はこういう形で良いのではないか。火山灰はどちらにしろやらなければならない。火砕流は到達することも念頭に置いた規定なのだが，詳細設計段階でどういう言い方をするかは別だが，火砕流は対象から外すことになり，具体的に考慮すべきものは火山灰という構成になるのではないか。

・2.2.2 で書かれているものを具体的に検討する中で，これに対して答えられないもの，例えば，(4)火砕流等を外します，規格を変えますということでよいのかと思うのだが，それは分科会とも相談しなければならないことだと思われる。将来，可能性が出てくるので

あれば，そこから先は個別に対応していけばよい話で，技術論と言うよりもどういう様に規格を作成するかと言うことだ。

・今議論されている所についていうと，フロー図はそのまま残して，2.2.2 で機電側として今回評価する対象として詳細設計段階で，将来火砕流等を含むプラントが有るかも知れないし，現状ではハッキリと言えないのでこのまま残し，明らかに判る火山灰についての評価基準を詳細設計段階で策定するとの位置付けと理解したのだが，それでよいか。

→そういうことだ。火砕流についても，何らかの対策が立てられれば対応するとしてもよいが，今の段階では火山灰についてかなり検討が進んでいるのでこれについては標準的なものとして規格の中に入れたいというもので，それ以外のまだ標準化出来ないものについては，個別に対応する形になるかも知れないが残しておくことになる。

・ステップ 3 の機器種別に影響評価例を策定するのは良いアイディアだと思うのだが，雪の例として前回資料で屋外設置の機器について例示されていたが，今回の機器の区分でいくと，内と外の区別がつかないように思う。火山灰の影響を受けるものが屋外にあるとか，屋外と連通しているものといった区分の仕切は必要ないのか。

→なお書きで建屋内の安全上重要な設備については，フィルタで切れれば良いと考えている。その他屋外設備で重要なタンク等は対象となる。

・逆に，火山灰によって影響を受ける設備というものを定義しておく必要はないのか。実際には詳細設計段階や基本設計でここまでを考えるべきだと決めることもあるので，設計指針としてはその様な所まで決めておけばよいのではないかという気がする。

→そうなのだが，火山灰が機電設備に対し，どう影響するかと言う所の整理として，通常，ポンプや容器がどの様な影響があるのか考えるのだが，ここで考えているのはまず安全上重要なものの機能を守るということで，そういうものを対象とすると，設置場所が屋内外ということで差があるし，それが空調系で隔離されればそれでまた差が出てくる。それを規格の中でどう仕分けしていくのか。まずは影響でそれが屋内設置ゆえに影響がないと言う様な整理をしていくのがこれからの作業ではないかと思われる。それが結果として，ポンプや容器等に対してこういうことを考えようとすると，屋内設置で空調系で保護されているものは考えなくてもよいという様な纏めになる。その為には空調系等がキチンと機能しなければならないと言うことになるが。

・前回紹介した規格案についてこの辺も直した形で次回提案したい。

・前回の資料では屋外施設に変圧器が入っていたが，今回の資料では前提として安全機能を有する機器ということに限定するということで良いか。

→ここに書いた変圧器というのは，将来的に安全上重要な設備という位置づけで屋外に変圧器を設置することも想定して記載した。

・そういうものを入れるときりがなくなるので，安全上重要な機器という意味からは限定した方がよい。屋外設備の観点でいうと，タンクや建物は入るし，電気設備としてどこまで検討するかと言う議論になる。今回の変圧器のように将来重要になるかも知れないと言うものを入れると，殆ど全部になってしまう。

→屋内外と，火山灰の影響の有無と，もう一つは重要度分類の仕分けがある。ポンプだとか変圧器という仕分けで作業が出来る様にしてあれば設計する方としてはこの変圧器は重要度が高くて屋外設置なのでこの変圧器の対応としてどうしたらよいかと言う所まで，持っていける様にしておけばよい。ただ，実際の変圧器で重要度が高いものを屋外設置にすると言うことになると設計段階でということになり，今代表的に考えられる機器で屋外設置のものは外しておくという考えもある。

・一般的にポンプであればどういう対応をするかは自ずと共通で決まってくるが，重要度に応じてどの程度要求するかということについては違ってくる。屋内外についても影響が違うし，重要度分類といってもMSとPSという，通常使っていて壊れた時に事故の原因になるものと，通常安全系で待機していて事故が起きた時に動かなければいけないものがあり，それによって違う要素もあるので，一度整理した上で議論をしたほうがよい。
・今の議論の続きとして，「3.対象設備の考え方」の最下段に記述された「運転継続に必要な設備についても･･･準用して評価できるようにする」についてもどう扱うのか議論が必要だ。影響のある所を全て見た上で安全上重要な機器はこうだ，運転継続に必要な機器はこうだというステップが必要だ。
→マトリックスを作って仕分けし，妥当な形を決め，最後に規格にどう記述するかということになる。
・規格としては安全上重要な機器に限定しているのでそれは必須とし，それ以外のものを詳細設計段階でどうするか。
→運転継続について記述するのは，本文ではなくて解説等を考えていたのだが，意見を頂いたので見直したい。
・重要なものに適用するとの考え方はよいと思うのだが，重要度の低いものに対して重要なものに適用する考えを適用することについて，まず反対する人はないと思われる。
・そこをどう位置付けるかの議論はある。火山灰降下によって一番影響を受けるのは屋外のもので，特に運転を継続する機器から影響が出てくるのであって，安全系の様なものは，起きた時には重要なものなので守らなければいけないのだが，何か起きない限り殆ど影響を受けない。そこをどう位置付けるか，それをキチッとしておかないと全て同じ位置付けになると問題である。
→検討ステップ４はそれまでは設計中心に書かれているが，運用を含めた火山灰除去とかフィルタの交換という運用面を考慮した対応ということである。
・火山灰の除去がそんなに簡単なものかと少し不安に思われる。火山の場合には夜中に噴火した場合などにこのような除去作業がうまく行くかどうか，特に連続噴火は半日位続くことがあり，その間，堆積すれども除去できないと言うこともあり得るので，除去すると最初から決めてかからない方がよい。最近，南米であった噴火では結構火山灰が積もって，電気系統が短絡して使えなくなったという例もあるのでそういうことも考慮しておく方がよい。
・電気品は絶縁抵抗がやられる事が多いので，どう対応するか除去方法も含めて考えて行かなくてはいけない。それを操作する人間の行動が規制される現象が多分起こるので，それを規定に入れるかどうか判らないが，そういうこともある程度，考慮する必要があるのではないかと思われる。
→今頂いた意見を踏まえ，かつ進めながら検討を加えていくこととするが大きくはこの方向で議論を進めて行き，具体的な中身を検討して行きたい。

（４）JEAG4625「原子力発電所火山影響評価技術指針」に関する検討状況

多田委員より，資料No.16-3に基づき，JEAG4625「原子力発電所火山影響評価技術指針」に関する意見があった。

主な質疑・コメントは下記の通り。

・この資料の中で気になったのは，「3.評価案」 3.3 項で地質調査結果から得られる降灰量についての議論は，この程度のものを考えておけば良いと言うことで議論されているので

はないか。地質調査から推定されるものは，それを上限として考えるという一つの判断をしていると思われるので，それに 1.5 倍という考え方がよく判らない。

→地質調査の常識からいえば，今見える姿は相当圧縮され薄くなったものなので，その時にそれがどう機器に影響したかと言うことは判らない。当然考慮はしなければいけないのだが，十分議論したとは言えない。逆に 1.5 倍でよいのかと言われるとそれもなかなか言えない所もあるので，そういうものを見た上で考慮せざるを得ないのではないか。

・厚さは圧縮されているかもしれないが，重量としては変わらないのではないか。

→その他に，同心円状の観測値でやらなければならないと言うことは，これから設計条件としてそれを受けた形で機器側として考慮して行こうというものだ。

・先程の検討ステップ 5 の所で，条件設定をしなければならない項目が記述されているが，降灰量も同心円は別にして，風の向きを考慮して，設計値としてどうするかということになると思われる。これを規格基準の中でどこまで細かく書くかと言う事だが，そういう事をやった上で設計条件として堆積厚さとか，比重をどうするかと言う話になってくる。

・共通的に書けるもの，例示として書けるもの，後は個別にやらなければいけないものがあり，それらの整理をしないと全て書き込む訳にはいかない。ただ参考となるのであれば例示として載せるものもあるし，これを標準にするとか役に立つものは決めておいた方がよい。それらについてはこれから具体的にやる中で，どこまで書き込むかということになる。

・火山灰は同心円上の観測値に基づくかどうかについては，フェーズ I で議論は終わっている。JEAG4625 の解図 2.2.1.2-1 の阿蘇 4 火山灰の等層厚線図にある様に，火山灰は偏西風の影響を受けて非対称の分布をする。敷地より東側に火山があれば影響は小さく，西側にある場合には影響は大きいので，それを反映している既往最大を考えるのがよいと言うのが，フェーズ I での結論である。

・そこは議論の中でやって頂いて，それを受けて機電側，建屋側の検討になるので，その辺を中心に議論して頂きたいと思っている。火山ガスについても評価しないとしている訳ではなくて最適なものを作るという中で，定義していきたい。今後も具体的な案について継続的に検討していく事としたい。

4．その他

・次回の検討会は，別途連絡することとした。

・中田副主査より，新燃岳の噴火についての状況報告があった。

以　上