

原子炉安全専門審査会
原子炉火山部会(第6回)における
主な意見について

令和2年2月6日

原子力規制庁

**「九州電力株式会社 川内原子力発電所及び玄海原子力発電所
火山モニタリング結果に係る評価について(案)」に対する主な意見について**

委員	内容	対応方針
村上部会長代理	<ul style="list-style-type: none"> • 阿蘇カルデラは、熊本地震の2016年以降、グラフを見ると、それ以前と様子が違う。これを余効変動であるというふうに判断をされているけれども、どういう思考過程、考え方でその結論に達したか、もう少し説明があったほうがいい。余効変動のモデルの公表論文も参照されて、詳細な判断をされたらいかがか。 • 参考資料の118ページで、九州電力が独自の観測点を置かれたというのは、これは大変重要なことだと思います。水平成分だけを表示しておられますが、マグマ溜まりの状況を見るときには上下変動も非常に重要だと思いますので、上下変動も表示をして見せていただけるようにしていただきたい。 • 101ページ辺りで、長期的なトレンドを直線ではとれない何か揺らぎのようなものが実際見えていて、これが何かということ、解釈を試みられているというのは、重要で非常に評価をすべき解析だと思います。まだ結論に至られていないようですので、ぜひ結論にたどり着くように継続的にやっていただきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業者に伝達済。
篠原委員	<ul style="list-style-type: none"> • 基線長検知能力の検討の資料なんですけども、ほかの火山の場合には、カルデラの周縁の中心に圧力源を置いたものを解析されているわけで、小林・加久藤カルデラの場合には、現在の活動の中心にだけ圧力源を置いているんですけども、網羅的に評価するのであれば、想定されているカルデラの位置にも置いて評価していただくというほうが、わかりやすいのではないかと。 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業者に伝達済。

「観測データに有意な変化があったと判断する目安について」 に対する主な意見について(1/3)

委員	内容	対応方針
小林部会長	<ul style="list-style-type: none"> • 例えば、10ページの地震活動、地殻変動などの説明があるんですけど、その下に解説というのがありまして、特に誤解を招きやすいのは、例えば2.として書いてある部分ですね。必ずしもこれは適切ではないけれどもというような感じで書いてあります。しかし、今までの議論の流れからすると、こういうような現象が起こっても、いわゆる大規模なカルデラ噴火みたいな、いわゆる何十kmも離れたところに影響を及ぼすような噴火というのはなかなか起こりにくいんだという、そういう一つの例として、これを挙げているんじゃないかなと思うんですよね。いろんな過去の事例の中の変化の中でどういうことが起こっているのかという、その中のある意味ではマキシマムか何かを見ているだけということですね。だから、あまりここにあると、物すごくこの趣旨が誤解されるんじゃないかなという、そういう印象を受けました。 • 12ページのところに噴出物というのがありまして、マグマ成分の質的变化ということで、私も非常に重要なことだろうと思っているんですけども、ここで解説として、関口・他(2014)の例を出して、今の段階では、始良カルデラには巨大なマグマ溜まりはできていないんだというような文章が書かれています。これは、一つの説なんでしょうけれども、やっぱり桜島の活動と同時並行に始良カルデラの活動が起こっていると考えるのが妥当ではないか。関口さんたちの解釈もいいけれども、そうじゃない論文もあるので、ともかく始良カルデラについては、今どうなっているのかよくわかっていないけれども、やっぱり注意していかなくちゃいけない。それは、もうこの部会というかが、そういうことを考えながら、大丈夫かということを判定しているわけで、だから、いや、もう何もありませんよというような論文が出た、本当にそうなのかどうかという気がします。 	<ul style="list-style-type: none"> • 第6回火山部会で回答済み。

「観測データに有意な変化があったと判断する目安について」 に対する主な意見について(2/3)

委員	内容	対応方針
村上部会長代理	<ul style="list-style-type: none"> • 9ページなんですけど、具体的な目安、①と②に分けてあって、まず主な監視項目で何か見つかったら状況に応じて新たに情報収集を行うというふうに分けてありますけれども、例えば①の地殻変動とか地震活動は、これの増強というのもあり得るんじゃないかと思うんですね。目安を何か超えて新たな手だてが、観測の強化が必要になったときに、例えば地殻変動でどこかで今まで動いていなかったところが動き始めたということがわかったときに、従来の観測網では不十分ということがあり得ると思うんです。そうすると、急遽、新たに観測点をつくるということは十分あり得ると思うんですが、恐らく、そういうことは想定しておられるんだと思うんですけど、ここの書き方を見ると、そうではなくて、地殻変動に関しては、あるものを使って、新たに行うのは②のほうに移行しますよというふうに読み取れるので、それは、考えておられることと乖離しているのではないかなと思いますので、もうちょっとわかりやすくされたらいかがでしょうか。 • 名前のつけ方として、11ページの火山ガスというくくりで書いておられますけれども、ガスというと、火山をやっている人は本当にガスの分析のほうに印象を持たれる。実際、ここで書かれていることは、例えば熱活動領域の拡大とか場所の変化だとか、そういうことまで含んで考えておられるように思いますので、この見出しを火山ガス・熱活動とか表面活動とか、より正確な見出しをつけたほうがいいかなと思いました。 	<ul style="list-style-type: none"> • 第6回火山部会で回答済み。

「観測データに有意な変化があったと判断する目安について」
 に対する主な意見について(3/3)

委員	内容	対応方針
小林部会長	<ul style="list-style-type: none"> • VEIという、爆発的な噴火の指標ですね。これの扱いがかなり混乱しているような気がします。例えば、17ページのところでピナツボの噴火で主要な噴火が6月15日にあって、プリニー式噴火でVEI:6と書いてありますけれども、このVEIというのは、プリニー式噴火だけじゃなくて、それに伴う火砕流であるとか、要するに溶岩ではない噴出物のトータルがどのくらいあるかといって決めている数字なんです。だから、例えば、プリニー式噴火だけであつたら、もっとずっと低い、もしかしたら4ぐらいになるかもしれない。それから、後ろのほうを見ていくと、溶岩の値が出てきていて、その溶岩の値をもってVEIが幾つだというような表現のところもあるんですね。その辺、何か統一してちゃんと書かれたほうがいいんじゃないか。それから、できたら、この数字、6というのは物すごく幅があるわけです。10¹⁰km³の1から9まであるわけです。だから、そういうのを原点に戻ってみるとわかるので、6と書くだけじゃなくて、例えば何km³と推定されると、どの論文から推定されると、そういうのを書いておいていただくと誤解がなくていいんじゃないかなと思います。 	<ul style="list-style-type: none"> • VEIについては、文献に用いられている数字を記載しています。

その他の意見について(1/3)

委員	内 容	対応方針
村上部会長代理	<ul style="list-style-type: none"> • 教えていただきたいのは、福島第一発電所で稼働しているALPSなのですが、これに対する火山の影響について、どのように安全性が確保されているのかということ。報道で公表されている映像とか写真を見ますと、非常に複雑なパイプラインのフィルタだと思えますけれども、それが、割合、きゃしゃな建屋で覆われているように見えます。一方、発電所のガイドラインは、非常に立派なコンクリートの建屋にどれぐらい火山灰が積もって、例えば何十cmだったら耐えられるというような、かなり詰めた議論をしているんですけども、それに類するような同等の議論がALPSに関してなされているのかどうか。それから、外の火山灰が割合侵入しやすいような構造に見えるんですけども、万一、火山灰が入ってきたような場合に、フィルタの稼働がきちんと維持されるのか。福島第一の近傍には安達太良山というような活発な火山もございますし、万一、火山灰が飛んできたときにどうなのか。 	<ul style="list-style-type: none"> • 福島第一原子力発電所は、事故の影響により施設状況が通常の原子力施設と大きく異なるため、施設状況や廃炉作業の進捗状況に応じた対策を講じています。 <p>多量の火山灰の降下などを伴うような大規模な自然災害等に対する対応については、(通常の発電炉のように)施設自体の抗堪性を担保するのではなく、システムの冗長性や予備品を充実させ機能復旧を速やかに行えるようにする、緊急時にシステムを停止することによりインベントリの外部漏えいを防ぐなどといった対応により、影響を緩和させる方策を事業者に求めています。</p> <p>なお、ALPSは原子炉建屋に存在する建屋滞留水の処理が主な役割です。これまでの廃炉作業によって当該滞留水の量は低減されており、さらに、サブドレン等の対策により新たな滞留水の発生量も低減されています(2015年度平均約490m³/day⇒2018年度平均170m³/day)。仮に多量の火山灰の降下によりALPSにダメージがあり、施設の運転が困難になった場合でも、直ちに1Fにおける安全性の確保に影響が出ることはありません。</p> <p>地震、津波については、特定原子力施設に係る実施計画の審査の中で、ALPS及びその上屋はBクラス相当の耐震安全性が確保されていること、アウターライズ津波が到達しないと考えられるT.P.約28m以上の場所に設置することを確認しています。なお、東京電力による参考評価として、ALPS及びその上屋は、基準地震動S_s相当の水平地震動に対して、機能が維持されることを確認しております。</p>

その他の意見について(2/3)

委員	内 容	対応方針
宮町委員	<ul style="list-style-type: none"> 規制庁で御検討を願いたいことは、この観測の強化、あるいは監視強化の時点になったら、規制庁が自らそれをやってほしいんですよ。業者任せではなくて、自らの判断で、我々というか、そのときの火山の専門家の有識者の意見を聞きながら、きちんとしたものを規制庁自らが行って観測をすると、そういうことも一度御検討いただけないかなと。要するに、それだけ責任があるわけですね。監視強化、一つレベルアップさせるわけですから、そのときに規制庁のほうで主導的にそういう体制をとれるようなことがもしも可能であれば、ぜひそういうことを今後検討していただきたいなど。要するに、平常時と監視強化のステップアップしたということは、それは単に業者にやらせるのではなくて、自らやっていただきたいという希望があるということです。要するに、レベルアップするという判断をした責任をきちんととりましょうということです。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力施設の安全確保の一義的な責任は事業者にあり、火山影響評価の根拠となる調査については事業者が行うべきものと考えています。 一方で、規制機関として、規制内容の説明責任を果たしていくことは大変重要です。現在、本部会で検討いただいている監視項目の観測データに大きな変化が生じ、それが継続しているといった変化があったと判断した場合には、その判断の内容について丁寧に説明をまいります。

その他の意見について(3/3)

委員	内 容	対応方針
棚田委員	<ul style="list-style-type: none"> この部会の所掌ではないのかもしれませんが、最近の災害を見ると、例えば台風で千葉県が1週間停電する、それから、胆振東部で北海道全体がブラックアウトすると。火山ガイドでは、いわゆる原子炉が直撃を食らうときのガイドはちゃんとなっているのかもしれませんが、いわゆる送電線がやられたらバッテリーを持って行って冷やすというようなやり方だと思うんですけど、ちょっと、今、最近の災害を見ると、それで原子炉が送電線を全部やられたときにもつのかというのを非常に懸念いたします。火山ガイドは、どこかでやはり強化するとか、いろんな点をちょっと考えて、この場ではないでしょうけど、ほかの部署か何かで、ぜひちょっと考えていただければなと思います。 	<ul style="list-style-type: none"> 実用炉規則において、火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合において、原子炉の停止等の操作を行えるよう、①非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策、②代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策、及び③交流動力電源喪失時に炉心の著しい損傷を防止するための対策、それらに係る体制整備等を求め、これらについて保安規定に記載することを求めています。(委員会資料: http://www.nsr.go.jp/data/000211412.pdf) また、技術的能力審査基準において、あらかじめ用意された手段により、原子力施設内の非常用DGで7日間対応できることを求めています。(実際は単一故障を仮定しているので実質200%で、14日間対応できます。) さらに、設置許可基準規則において、常設SA電源や可搬型SA電源の配備も求めているとともに、技術的能力審査基準においてそれらを活用できるようアクセスルートの確保策等含め、必要な体制や手順の整備を求めています。 したがって、既に設計上必要な事項は規制上也要求しており、審査においてもこれらの内容について確認しているため、現時点では基準やガイド等を改正する必要はないと考えています。