

原子炉安全専門審査会 原子炉火山部会

(第7回会合)

原子力規制庁

原子炉安全専門審査会 原子炉火山部会

第7回会合 議事録

1. 日時

令和2年2月6日(木) 13:30～15:07

2. 場所

原子力規制委員会

六本木ファーストビル13階D・E会議室(東京都港区六本木1-9-9)

3. 出席者

原子炉安全専門審査会 審査委員

小林 哲夫 国立大学法人鹿児島大学 名誉教授

村上 亮 国立大学法人北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測
センター 特任教授

原子炉安全専門審査会 臨時委員

宮町 宏樹 国立大学法人鹿児島大学大学院理工学研究科地球環境科学専攻 教授

原子炉安全専門審査会 専門委員

篠原 宏志 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
活断層・火山研究部門 首席研究員

棚田 俊收 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 火山防災研究部門
特別研究員

関係行政機関

加藤 孝志 気象庁地震火山部火山課長

黒石 裕樹 国土地理院測地観測センター 地震調査官

事務局

大村 哲臣 原子力規制庁 長官官房 審議官

大浅田 薫 原子力規制庁 原子力規制部 地震・津波審査部門 安全規制管理官

川内 英史 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ 地震・津波研究部門
安全技術管理官

| | | | | |
|-------|--------|--------------|-----------|---------|
| 内藤 浩行 | 原子力規制庁 | 原子力規制部 | 地震・津波審査部門 | 安全規制調整官 |
| 佐藤 秀幸 | 原子力規制庁 | 原子力規制部 | 地震・津波審査部門 | 主任安全審査官 |
| 菅谷 勝則 | 原子力規制庁 | 原子力規制部 | 地震・津波審査部門 | 技術研究調査官 |
| 安池 由幸 | 原子力規制庁 | 長官官房技術基盤グループ | 地震・津波研究部門 | 専門職 |

4. 議題

- ① 火山モニタリングにおける「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 報告書（案）
- ② その他

5. 配付資料

- | | |
|--------|---|
| 資料 1 | 参加者名簿 |
| 資料 2 | 火山モニタリングにおける「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 報告書（案） |
| 参考資料 1 | 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 |
| 参考資料 2 | 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（原子炉火山部会、令和元年 1 1 月 2 7 日、資料 3） |
| 机上配布資料 | 原子力発電所の火山影響評価ガイド（原子力規制委員会、令和元年 1 2 月 1 8 日改正） |

6. 議事録

○大浅田安全規制管理官 予定の時刻になりました。原子力規制庁、管理官の大浅田でございます。

ただいまから、原子炉安全専門審査会原子炉火山部会第7回会合を開催します。

以降の議事進行につきましては、小林部会長にお願いいたします。よろしくお願ひいたします。

○小林部会長 小林です。議事を進行させていただきます。よろしくお願ひします。

それでは、最初に本日の配付資料の確認を事務局からお願ひします。

○大浅田安全規制管理官 事務局の大浅田です。

お手元の議事次第に基づいて御説明いたします。

まず、資料1というのが今日の参加者名簿でございます。資料2が本日の議題の①に関連するものでございまして、火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」についての報告書（案）でございます。次に、議題の②に関連する資料といたしまして、参考資料の1と2がございますが、参考資料1は、前回の火山部会第6回における主な意見についてをまとめたものでございます。参考資料2というのは、前回の資料3をそのまま持ってきたものでございます。それ以外に、机上配布資料がございます。これは令和元年12月18日に、わかりやすさの観点から改正した火山影響評価ガイドでございます。机上配布資料につきましては、一般傍聴者には配付してございませんが、ホームページには掲載しております。

事務局からは以上でございます。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

本日の議題は、議事次第にある一つを予定しております。議題①、火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」について報告書（案）です。事務局より報告書（案）を説明していただきます。その後、委員の方々から質問や御助言をいただくことといたします。

それでは、お願いいたします。

○内藤安全規制調整官 規制庁、調整官の内藤です。よろしくお願いいたします。

お手元の資料2に基づきまして、報告書（案）、前回説明したパワポから報告書という形に書き直したものの案でございますけども、こちらについて御説明をさせていただきます。

表紙を1枚めくっていただくと、目次という形で書いてございますが、大きな構成といたしまして、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲという形で、大きく三つに分けた構成にした形で案を提示させていただいています。Ⅰが経緯・目的、Ⅱが観測データに有意な変化があったと判断する目安に係る検討ということで、その検討の内容、Ⅲ. はまとめという形で、今後の留意点を書いたという形になっております。この報告書の中に参考文献を引用しているところがありますので、それは文献という形で後ろにつけた形にしてございます。

では、中身のほうですけれども、まず、下のページで1ページと書いてございますが、Ⅰの経緯・目的でございます。

最初のパラグラフと次のパラグラフについては、このモニタリングというのがガイドに基づいてやっているという形でございますので、最初のパラグラフで、原子力規制委員会がガイドを定めていて、その一部をわかりやすさの観点から、昨年12月に改正したという事実関係を淡々と書いたものでございます。

2パラグラフ目の「この火山影響評価ガイドでは」で始まっているところでございますけれども、ここについては、火山ガイドの中でどういうことを言っているのかと。その中で、特にモニタリングということについてはどういうことを言っているのかということについて、ガイドから書いている内容を引っ張ってきたものを淡々と書いたという形です。

3パラグラフ目へ行きますと、「一方」というところからでございますけれども、じゃあそういうものを受けた上で、なぜこの部会で調査審議が行われているのかということを書きました。ここはちょっと読ませていただきますけれども。

この事業者の状況に応じた判断・対応とは別に、原子力規制委員会は、原子力規制委員会設置法第14条の規定に基づき、原子炉安全専門審査会に対して、「原子力規制委員会が策定する原子炉の停止等に係る判断の目安」について、調査審議を行うように指示をした。炉安審への指示のあった上記調査審議事項は、原子炉火山部会（以下「本部会」という。）という形で、「本部会」と呼ばせていただきますけれども、本部会へ付託され、その調査審議を本部会で行うこととなったということで、ここで、本部会で調査審議を行うことについての理由を書いております。

その下、1ページ目の最後のパラグラフのスタートですけれども、ここからは、何回かで議論させていただきましたけれども、目安とは、いわゆる平常時からの兆候に変化があった目安なのか、若しくは本当に設置許可で言っているような、設計対応不可能な火山事象が、発電所に影響を及ぼす可能性が小さいとする前提条件が失われた場合の目安なのかという二つの考え方ができるということで、ここの整理を本部会でもしていただきましたけれども、その部分を書いてございます。

2ページ目のところですが、2行目からのところからでございますが、その結果としてどうしたのかということで、本部会は、現在の巨大噴火に係る科学的知見を考えると、巨大噴火の前段階で何らかの前兆現象が生じることは想定されるものの、歴史記録として巨大噴火を経験しておらず、地質学的な情報を基にした研究が進められている段階であり、原子炉の停止等に係る判断の目安となる前兆現象を明確に定義することは困難であることから、現在の科学的知見で検討可能である、①平常時の火山活動とは異なる兆候を継続的

に示している場合の目安、こちらの①の考え方と整理をしたということで、なぜこういう目安というものにしたのかということを書かせていただいております。その上でということで、モニタリングにおける観測データに、過去からの長期的な傾向と比較して、大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られた場合、「モニタリングの監視強化」を行うことを想定し、その判断に用いるための目安、すなわち、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」として調査審議を行うこととしたという形にさせていただきます。

「観測データに有意な変化があったと判断する目安」は、定量的に定めるものではなく、傾向の変化を重視しつつ、火山モニタリングにおいて観測されているデータの時空間的变化に着目し、それらの急激な増減や消長、あるいは、傾向の著しい転換等の観点、並びに、火山噴出物の組成（質的）変化の観点から検討したということで、何を監視項目として、どういうことに着目するかということで、御議論いただいた時空間的な広がりというところの話をここで書かせていただいております。その検討結果としてということで、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に該当するかどうかを判断するために必要な、監視項目及び確認事項をチェックリストとして取りまとめたという形で終わっています。

最後のパラグラフについては、調査審議の何をやったかという、何回やったかということで、今回、7回目ですので、本部会は、平成28年10月17日から本日、2月6日までの合計7回開催しということで、次回もということになれば、この回数は増えていく形になります。

「観測データに有意な変化があったと判断する目安」の位置付け、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」の検討方針、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に係る監視項目について調査審議を行ったと。また、当該目安作成にあたり、監視項目を抽出するため、比較的噴火規模の大きい国内外の火山活動に伴う観測事例、九州電力の川内と玄海のモニタリング評価結果、気象庁の火山情報及び最近の科学的知見も参考としたという形で、何をを使って目安というものを考えたのかということについて、ここで記載をしたという形でございます。

このところで、なぜモニタリングについての検討を行うこととなったのかということと、何を検討して、どういう位置付けで、この報告書に今回まとめていただいた「観測データに有意な変化があったと判断する目安」という形で調査審議を行ったのかということについて、ここで全部書いたということでございます。

続きまして、3ページに行きますと、Ⅱということで、観測データに有意な変化があったと判断する目安に係る検討ということで、ここは小項目としては1.～4.という形で分けて記載をしております。

1.でございますけれども、観測データに有意な変化があったと判断する目安の位置付けということで、ここの部分で、Ⅰのことも少しは書きましたけれども、もう一度、ここでしっかりと書こうということで書いてございます。

文章ですけれども、ここでは、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」の位置付けについて検討した結果を示すということで、その下の第2パラグラフで、主語は「原子力規制委員会は」ということで、規制委員会が規制としてどういうことをやっているのかということについて、規制委員会を主語として書いてございます。

次のパラグラフは、「九州電力は」ということで、モニタリング等も含めて、九州電力がどういうことをやっているのかということ、事実関係として書いてございます。

3パラグラフ目に行きますけれども、以上のことから、モニタリングにおける観測データが、過去からの長期的な傾向と比較して、大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られた場合、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」と考えるという形にしています。

部会の中でも議論がありましたけど、じゃあ、どういうものが想定されるのかということ、これを議論がありましたので、それは例えばという形で、1914年桜島大正噴火規模程度の噴火が発生し、その後、観測データが想定される変化量を超えて変化し、また、複数の監視項目の観測データにおいて、この変化が継続的に見られることをもって、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に該当すると位置付けるという形で、例示としての部分で議論いただいた部分をここでも書いたという形にしてございます。

4ページ目へ行っていただいて、ここが2.という形で、観測データに有意な変化があったと判断する目安の検討方針ということで、検討するに当たって、事務局から整理させていただいた検討方針を三つ示させていただきましたけれども、その内容について書いてございます。

一つ目が、(1)と書いて、検討方針1でございますけれども、ここは前回までパワーポイントで示させていただいたところよりも少し記載を充実させております。これは前回の議論でもちょっとコメントがあって、趣旨が伝わりづらいというところもあったということ、これを踏まえて、記載を充実させていただいています。

中身としては、読まさせていただきますけれども、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」を考えるにあたり、国内外の火山活動に伴う観測事例を参考とし、連続的にデータ取得を行うことができるかどうか、噴火時などデータ取得に制限があるかどうかといった観点から監視項目を以下のとおり、「①主な監視項目」及び「②その他の監視項目」に分けて設定したと。

「①主な監視項目」については、過去30年～40年程度の間、継続的に観測データを連続して取得されているものの、火山の活動期間と比較するとわずかな期間であることから、今後も継続して基礎データを連続して取得するとともに、状態変化を確認すべき監視項目としていると。

「②その他の監視項目」については、連続的なデータ取得を行うことができるものではなく、噴火時などデータ取得に制限はあるが、「①主な監視項目」のみならず火山の状態を確認することができることから、監視項目としていると。また、地下構造は、状況に応じて調査を行う監視項目とするという形で、少し記載を充実させていただいております。

その下に、①ということで、パワポでも出させていただきましたけれども、「地震活動」というのと、二つ目のぽつで「地殻変動・地盤変動（GNSS、水準測量、傾斜計・伸縮計）」、三つ目が「火山ガス・熱活動（表面活動）」、これは括弧書きで表面活動という形で注意書きを入れてございます。

②のその他の監視項目ですけれども、ここも前回と変わらず、一つ目が「噴出物」、二つ目が「噴火規模」、三つが「地下構造」としております。

なお書きという形で、公的機関の既存観測網によるデータの収集・分析に基づき、気象庁の火山情報や公的機関の評価も行われているため、これらの情報も参考とするということで、こういったことも見るという形の検討方針1を書かせていただきます。

(2)でございますが、検討方針2です。これで、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」は、火山モニタリングにおいて観測されているデータの時空間的变化に着目し、それらの急激な増減や消長、あるいは、傾向の著しい転換等の観点、並びに、火山噴出物の組成（質的）変化の観点から検討すると。この目安自体は、定量的なものではなく、傾向の変化に着目した目安であるという形で、議論をいただいた内容を書いてございます。

(3)でございますが、検討方針3です。「観測データに有意な変化があったと判断する目安」の検討においては、監視項目を抽出するにあたり参考とした火山活動に伴う観測事例、九州電力から提出される川内と玄海の火山活動のモニタリング評価結果を参考とすると。

また、気象庁の火山情報及び公的機関の評価や、最新の科学的知見も参考とするということで、何を見ながらやるのかということについての検討方針をそのまま書かせていただいております。

3. ということ、観測データに有意な変化があったと判断する目安に係る監視項目という項目でございます。

「観測データに有意な変化があったと判断する目安」とは、モニタリングにおける観測データに、過去からの長期的な傾向と比較して、大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られた場合としたということで、この目安というのはこういったものですというのをまず先に書きました。その上で、Ⅱ.の2. 観測データに有意な変化があったと判断する目安の検討方針に基づき、この目安を判断するために必要な、監視項目及び確認事項をチェックリストとして、表1及び表2として取りまとめたとしてございます。表1、表2は次のページからありますので、ちょっと後で、また説明をさせていただきます。

「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に該当するかどうかの判断については、表1及び表2に取りまとめたチェックリストとともに、以下の点にも留意しつつ、検討を行うということで、留意点として二つ挙げてございますけれども、まずは、単独ではなく複数の監視項目の観測データに有意な変化があるかどうかということに留意をします。もう一つは、①の監視項目、すみません、ここ①のところで火山ガス・熱活動のうちの「（表面温度）」と括弧書きになっています。これは「（表面活動）」の誤字でございますので、ちょっとそこは修正させていただきたいと思っております。

①の主な監視項目及び②のその他の監視項目に加え、気象庁の火山情報や公的機関の評価においても有意な変化があるかどうかという観点で見ますという形で書かせていただいております。

ここの3. が、目安とはどういったもので、それを判断するためにはどれを使って、どうということに留意するのかというのをまとめて書いたという形にしました。

4. 火山部会の関与でございます。

誰が判断して、火山部会はどう関与するのかというところについても、議論をさせていただきましたけれども、ここでは、その議論を踏まえまして、本部会は、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に該当したかどうかを整理した原子力規制委員会の事務局である原子力規制庁の判断を確認するとともに、必要に応じて留意事項等を助言す

ると。原子力規制庁は、本部会の助言を考慮した上で「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に該当したかどうかの判断を行うということで、まずは規制庁のほうでデータを見た上で、考え方を整理した上で、火山部会のほうの助言をいただいて、それを考慮した上で、規制庁側で判断をするというステップを踏みますということについて書かせていただいております。

次のページ、6ページ、7ページ目でございますけれども、6ページ目が表1という形で、「主な監視項目」におけるチェックリスト、7ページ目が表2という形で、「その他の監視項目」におけるチェックリストという形で、チェックリストの形でそれぞれまとめさせていただいております。

6ページのほうですけれども、これは前回示させていただいたものについて、基本、そのまま記載をさせていただいております。中身は変えてございません。監視項目が地震活動と、二つ目が地殻変動・地盤変動、三つ目が火山ガス・熱活動ということで、地震活動については、チェック項目としては二つ、地殻変動・地盤変動に関しては、チェック項目として三つ、火山ガス・熱活動としては、チェック項目としては二つという形でございます。

7ページへ行きますと、表2ということで、その他の監視項目でございますけれども、ここはちょっと中身を、一部記載をいじってございます。監視項目は噴出物、二つ目、噴火規模、三つ目、地下構造、これは変えてございません。噴出物については、チェック項目として二つということについては、前回と変えておりませんし、文言も変えておりません。また、【解説】のところ、関口・他の記載のところについて、ちょっと御意見があったというところもあって、最後のところで桜島火山が第3サイクルに入っていると、だから始良は噴火をしないという記載のところまで引用していましたが、これは最後の部分の始良については噴火の兆候がないということについては、それは関口・他が考えているモデルということになるので、その部分については、引用から外すということで、始良カルデラ火山では三つのサイクルが認められていて、それぞれどういう状況にあったというところまでを引用するという形にしてございます。

なお書きのところは、引用のプラスアルファでございますけど、珪長質マグマへの質的な変化が生じたからといって、必ずしも巨大噴火の発生に至るものではないという注書きを書くということについては変えてございません。

噴火規模については、ここは前回出させたものをそのまま書いてございます。地下構造

についても、同じく前回から変えないで、そのまま書いているというものでございます。

8ページ目のところで、Ⅲ.まとめということで、ここでは、本部会ではという形で始めてございますけれども、これまで述べていることを簡潔に書くという形でもって、原子力規制委員会から指示のあった調査審議事項である「原子力規制委員会が策定する原子炉の停止等に係る判断の目安」の位置付けを整理し、モニタリングにおける観測データに、過去からの長期的な傾向と比較して、大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られた場合、「モニタリングの監視強化」を行うことを想定し、その判断に用いるための目安、すなわち、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」として調査審議を行ったと。また、この目安に該当するかどうかを判断するために必要な、監視項目及び確認事項をチェックリストとして取りまとめたという形で、今までやってきた内容というのを簡潔にまとめて書いたと。

なお書きという形でございますけれども、この判断する目安に該当するかどうかの判断をするために、個々の監視項目及び確認事項のチェックリストについては、科学的知見の蓄積に伴い、今後見直すこともあることを付記するという形で、今の知見では、こういうふうにまとめたけれども、このままということではないということについては、付記をしたという形でございます。

9ページのところでは、関口・他とNakajima. et. alという形で引っ張ってございます。

【解説】の部分で引っ張っている文献について、文献リストとして載せたという形でございます。

後の10ページは、当部会の委員名簿という形、11ページには検討経過ということで、第1回～7回まで、報告書をまとめるまでの経緯を、開催日と開催回について記載をするという構成にしてございます。

中身としての御説明は以上でございます。

一方で、本日御欠席という形になってしまわれました大倉先生でございますけれども、事前に御説明に行って、ちょっと意見を伺ってまいりました。大倉先生からは、大きく分けて二つの項目について御意見をいただいておりますので、御紹介させていただきます。

まず、7ページの表2でございます。②のその他の監視項目における噴出物と噴火規模についてということですのでいただいております。噴出物については、広がり、空間的な分布という観点が明確に記載されていないので、記載をしたほうがよいのではないかとということ。あとは、【解説】で関口・他（2014）を引用しているが、このほかに、阿蘇カルデラでは

阿蘇4噴火の前にカルデラ周辺部において高遊原溶岩等の噴出物が地質調査等により確認されており、この化学組成は、阿蘇4ほどではないものの珪長質が富んでいるとの報告もある。このような知見も確認事項に引用して、監視項目を噴出物から「噴出場所及び噴出物」としてはどうかということの一ついただいております。

もう一つは、同じところでございますが、噴火規模の確認事項です。ここの記載が、噴煙柱高度がVEI5に相当する噴煙柱高度25kmを超えたかについて記載をしておりますけども、これについては、噴煙柱高度については、風が強いと25kmに至らない場合もある。そういうことを考えると、定量的な数値として示すのではなくて、「数十km」とするほうが適当ではないかと。

また、VEI5と記載しているが、噴火規模を問題としているのではなく、プリニー式噴火が起こったかどうかに着目すべきではないのかということです。このような観点から確認事項を、「プリニー式噴火が発生した場合、噴煙柱高度数十kmを超えたか」としてはどうかということで、御意見をいただいております。

大倉先生からは、こういった御意見をいただいたということを紹介させていただきます。

私のほうからの御説明は以上になります。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

御質問、御意見等がございましたら、よろしく申し上げます。挙手していただき、私が順に指名しますので、マイクのスイッチを入れて、最初にお名前をおっしゃってから御発言ください。

それでは、どなたからでもどうぞ。報告書全体が短いので、どこからでも構わないと思いますけれども。

○村上部会長代理 北大の村上です。

幾つかあるんですが、どうしましょう。順番に一つずつ議論していただいたほうがよろしいでしょうか。質問とかコメントをまとめてしたほうがよろしいでしょうか。

○小林部会長 いろいろあると面倒くさいかもしれませんが、一つずつのほうがいいかもしれませんね。

○村上部会長代理 じゃあ、まず最初の御質問というか、コメントです。

2ページ目の参考にした観測事例が脚注の7番についていますけれども、私はクラカタウをぜひ入れていただきたいと思います。確かにそちら側からお配りになった資料の中には入っておりませんでしたけども、私、この部会を通じて、2回ほどクラカタウについては

発言をさせていただいております。恐らく議事録に残っていますので、なぜそれがここに入っていないかについては、少し私自体は理解に苦しんでおります。

今回の目安の恐らく非常に重要なキーワードは、観測されている観測量の時空間的な広がりとか時間変化の大きな傾向の変化ということがポイントだと思うんですけども、私、それに賛成をしたのは、実はクラカタウが私の頭の中では根拠になっています。文献も、例えばもう少し申し上げればいいのですが、目についたもので言うと、高田亮博士が地質学雑誌、前は地学雑誌と間違えて指摘をしたかもしれませんが、地質学雑誌に論文を発表しておられますし、その中では、噴火の前に明らかに傾向が変わったということが記載されているし、その論文のもとになっているのは、恐らくSimkin and Fiskeの非常に分厚い教科書だと思いますが、これを読むと、もう明らかに、時代は古いですけども、目撃情報として火山の様子が時空間的に変わっていると。例えば熱噴出している場所が空間的に広がっているというようなこと書いてあって、今回の表2にも、そういうガスの噴出場所が変わるといったことが判断基準として書いてありますけれども、それに根拠を与える非常に重要な観測情報、文献だと思うので、これはぜひ事例として含めるようにしていただきたいと思います。

以上です。

○小林部会長 事務局から、何かコメントありますか。

○内藤安全規制調整官 事務局、規制庁の内藤です。

わかりました。ちょっと文献等も確認をさせていただいて、どういう引用の仕方をするのかということについては、きちんと考えた上で示させていただきたいと思います。

○小林部会長 村上委員、何か追加。

○村上部会長代理 検討させていただいて、恐らく前向きにやっていただけると今理解いたしましたので、どういう文献があるかとか、もし必要でしたら、後でお知らせしますので、御検討をよろしくお願いいたします。

○小林部会長 一応、それでよろしいですか。

○村上部会長代理 はい。入れてくださいということですが、申し上げたいのは。

○小林部会長 あと、別の御意見等ありましたら。

○村上部会長代理 ほかのものも続けてよろしいですか。

○小林部会長 はい。

○村上部会長代理 では、2点目ですが、地殻変動が判断の目安になっていますが、これ

は大変適切だと思います。使われている用語なのですが、地殻変動の後に括弧があったり、内容の詳細に言及されているんですが、膨張という言葉が、このバージョンであるかどうか分かりませんが、私が記憶している範囲では、膨張だとか基線の伸び縮みだとか、幾つかの事柄が何か混同しているように思うので、地殻変動の説明に使うのは本文、それから表の中も統一していただいて、非常にくどいですが、これは後で修正していただきたいのですが、正確に言うとなると、地点間の距離の伸長若しくは短縮、それから2地点間の高さの変化、これは隆起、沈降と言ってもいいかもしれませんが、そういう、少し具体的にきちんと書かれたほうが誤解のおそれが少なくなるので、そうされたほうがいいと思います。

○小林部会長 今のは御意見ですね。

○村上部会長代理 次、申し上げていいですか。

地殻変動の観測項目の中に、衛星のレーダーのデータ、具体的に言うと干渉SAR、干渉に限ってしまうと、ちょっと限定し過ぎになりますので、衛星観測による地殻変動観測というのをぜひ加えられるべきだと思います。観測環境は非常に整っております。我が国の衛星もありますし、海外の衛星も、もう非常に信頼して使える状況が続いておりますので、このように行政的に使っていただくのに全く問題ないと思いますし、与えてくれる情報は、特に地殻変動が起きている場所の変化が変わったというようなことに対して、非常に感度が高いとか、広範囲を一括して見ることができるすぐれた観測手法ですので、それは入れておかれるといいと思います。

○小林部会長 どうもありがとうございます。ほかには何かコメントありますか。

○村上部会長代理 最後なのですが、地震なんですけれども、地震で見るのは数の増減と発生場所だけではなくて、地震の性質・特徴についても注目をされるべきだと思います。考えているのは、例えば火山性微動に近いものなのかとか、低周波地震なのか、それから地震のメカニズム、ちょっと専門的になりますけれども、応力をどのように反映したメカニズムなのかというようなことを、委員の中に地震の先生もおられますので、より詳しい御説明をいただけるのではないかと思いますけれども、地震の数だけではなくて、特徴にもぜひ注目すべきだと思います。

私は以上です。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

事務局、よろしいですか。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤です。

まず、一つ目のところの話については、ちょっとそういう方向で文案を検討させていただきたいというふうに考えます。

二つ目の、衛星のSARを具体的に挙げるかどうかでございますけれども、これもちょっと衛星のところの資料をとっているところと、公開できるかどうかというところも調整しないと何とも言えない部分があるので、そこはちょっと検討させていただいて、どう記載するのか、若しくは記載が難しいのかというところについて、検討した上で、相談させていただければというふうに思います。

最後の地震のところの性質とか特徴、火山微動とか、あとは応力場の関係ということがございましたけど、これはちょっと地震をとってきた上で分析してみないとわからないということがあるので、即時性のところがちょっと難しくなってくるところもありますので、入れるとしたらどういう記載にするのかということについては、1回引き取らせていただいて、検討させていただきたいと思います。その上でまた御相談させていただければと思います。

○村上部会長代理 よろしくお願いたします。

○小林部会長 それでは、ほかの御質問等ありましたらお願いします。

宮町さん。

○宮町委員 鹿児島大学の宮町です。

ちょっと話が飛んだりして、質問があまりよろしくないんですけども、一つずつ。

表2のところ、地下構造のところ、「上部地殻（数km以浅）」というふうに明記されているのは、何か根拠があるんですかね。括弧の中です。例えば始良カルデラだと、いわゆる深部マグマ溜まりというのは8km～10kmに想定されているのに、この深さだと、いわゆる今の南岳の噴火の直接関与しているマグマ溜まりしか対象にしませんよと言っていることと同等になってしまうので、この表現は完全にまずいだらうと。少なくとも上部地殻ぐらいの、曖昧といったら曖昧かもしれませんが、そのぐらいの表現だけでいいのではないかと。かえって逆に、あまり特定する根拠が見えないということですね。火山によっていろいろ違うでしょうから。それが一つ目です。それはそれでよろしいですか。御検討いただければ、この場で回答はいいですけど。

○佐藤主任安全審査官 規制庁の佐藤でございます。

御指摘を踏まえまして、適正化させていただきたいと思ってございます。特に数km以浅

というところにこだわったことではございませんので、適正化を考えたいと思います。

以上です。

○宮町委員 それでは、二つ目ですけれども、地震活動のところ、先ほど村上さんが御指摘したことも含まれているんですけれども、以前の回か、その前の回でも、ちょっと僕触れたことはあるんですけれども、いわゆる陸域にある火山に関しては、一般的に非常に精度の高い観測ができて、ここに書かれているようなことも即時的にわかるでしょうけれども、海域ですね、例えば今で言うと鬼界カルデラとか、ほとんど地震活動はわからない状況です。現実問題としてですね。そういう火山に対して、もうこれをやるんだというふうにおっしゃるのか、どうなのかなという。ここまで一律に書いてしまうと、ああいう場所の火山に関しても、やらなければいけないという義務が発生するのかなのかなということがちょっと確認したかったと思います。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤です。

こう書いたからといって、現状できないことを求めるという趣旨ではなくて、この項目にある形でもって、できるデータはきちんととってくださいという趣旨で書いてございます。無理なものを求めるということではないですし、観測網がないところは、自分たちで観測網をつくってちゃんとはからなきやだめよとか、海底地震計つけなきやいけないよというようなどころまでは想定しているものではなくて、現状の観測でできるものをまずはきちんと整理をしてくださいという趣旨で書いてございますので、一律にこれを求めるという趣旨では書いてはございません。

○宮町委員 わかりました。

次は、大倉委員が指摘したことですけど、噴煙柱だけでなく噴火様式、それも含めたような形の記載方法に検討していただけたらなというふうに思います。

それと、次ですけれども、これが、ちょっとこの報告書そのものではなくて、話がちょっと飛んでしまうかもしれないのですけれども、例えば今回の目安に達するような評価を、あるいはそういう状況になったときに、例えば火山噴火予知連では、ある程度の非常に小さな噴火に対しても、ある見解を出すわけですよ。一方、規制庁側は、極端な話、VEI4なり、あるいは5クラスになって、初めて判断を下すということだと思っんですけれども、そのときに判断が異なるという話になるわけですね。例えばVEIの3あるいは4の噴火がありそうなときに、予知連は、これは至急対応しなければいけないという恐らく判断になるでしょう。ところが、規制庁側は、まだまだこれからだよという判断だということで、要す

るに噴火現象に対して二つの判断が出てくると、社会的な混乱が生じるのではないかということがちょっと気になる。それに対してはどのようにお考えでしょうかというか、あるいは社会的にそういうことは十分に認知されていて、考え方、あるいは基準が、あるいは対象とするものが違うんだということを、一般の方々が十分に理解できていればいいけども、片や大変だ、片やまだまだだという話になったときに、僕は非常に何か不安を覚えるんですけど。

○小林部会長　　お願いします、事務局のほう。

○大浅田安全規制管理官　地震・津波、管理官の大浅田でございますが、今御指摘の件は、火山に限らず、例えば地震とか津波でも、ある意味同じようなことございまして、例えば熊本地震が起こった際にも、熊本地震を起こした活断層というのは、川内原子力発電所でも一応ケアはしていたんですけど、結構離れているので、発電所自体には、影響は当然ながらないんですね。しかしながら、熊本地震というときには、やはり影響がないみたいなことを原子力規制委員会のほうで、たしか議論というか、そういったこともしたことがございますので、ある意味、基本的には同じだと思っております、もちろん、当然ながら、噴火予知連が見ている火山に対するレベル、警戒と、我々が考えている原子力発電所に対する火山の影響というのは、当然違う観点で見えていますし、あと距離的な観点も違いますので、それはやはり評価は別物だと思っております。

しかしながら、先ほど冒頭申しましたように、やっぱり地震・津波・火山というのは世間の関心も高いことがございますので、そこは場合によっては規制委員会のほうでの御判断で、何らかのメッセージを出すのか、何らかの議論をしていただくのかということは、あり得るかなとは思っております。

○宮町委員　　わかりました。

○小林部会長　　ほかの委員の方、何か。

　　お願いします。

○棚田委員　　防災科研の棚田です。

5ページの3.の(2)の文章で、「気象庁の火山情報や公的機関の評価においても有意な変化があるかどうか」という言葉があります。ということは、これはチェックリストの表2の中に入ってくるのかなと思って見ますと、実は書いていない。多分、思うに、チェックリストの中に入れるのか、それとも(1)、(2)の前の前段階の文章として、気象庁や公的機関の評価においてもデータを使うという言葉で補う言葉なのか、ちょっとどうかと

思うんですよね。

気象庁の火山情報というのは、公的機関の評価においても有意な変化があるかどうかとなると、気象庁さんは火山情報を出されると思うんですが、公的機関、地理院さんとか私も防災科研になると、何か評価を出さなきゃならないのかというイメージを受けるものですから、その辺は、ちょっと事務局はどう思っておられるかを教えてください。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤です。

記載はちょっと直させていただきたいと思います。誤解があるような形ですので。

我々の趣旨としては、気象庁さんとか防災科研、国土地理院等が、データというか、解釈を出すか出さないかに限らず、どういう状況なのかというのをきちんとウオッチをして、それを参考にしながら、これを判断していくという形ですので、チェックをするに当たって、それがマストかという話では考えていない状況です。ですので、ここに今、棚田先生から言われて思いましたけど、ここに書いてしまうと、何か判断の根拠にするようにも見えてしまうので、ここはちょっと記載を適正化させていただければと思います。

○棚田委員 わかりました。よろしくお願いします。

○小林部会長 はい。

○加藤火山課長 気象庁の火山課長の加藤と申します。

今、棚田先生がおっしゃられたことと、あと、先ほど宮町先生がおっしゃられたことにも共通するんですが、我々、気象庁が噴火予知連絡会の事務局をやっているわけですが、噴火予知連絡会では、いわゆる火山活動の総合評価をやるというふうにもなりまして、その中での各火山に対して、いろいろ活動があった火山についての評価をしております、あくまでも我々は、原子力施設のためにやっているというのではなく、全体的な、いろんな意味で、広い意味での火山に対しての活動評価をする、に対しての、噴火予知連絡会でそういう判断をしていただいているというふうに考えていますので。

先ほど宮町先生がおっしゃったことは、結局、我々、原子力施設に対して何がどうだというのは、特別、基本的に我々の任務としてはしないというふうに認識しております。いろんな広い意味での出したもの、それを原子力の関係のほうで、それが施設に対してどういうふうに影響があるのかというのを参考にされ、評価に使われるという理解でいいんですよね、そこは。という確認です。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤です。

加藤さんから今言われたとおり、気象庁のほうは、特定施設に対しての評価ではなくて、

特に火山に、より近いところの集落とか、そういうところ等も含めて、周りにどういう影響が考えられるのかという観点でやられているということです。そういう観点でどういふことを評価されているのか等踏まえた上で、我々は、それを参考にしながら、原子力施設に対してどう考えるのかということで、あくまでも参考とするという形であって、原子力施設に対してどう考えるかというのは、我々のほうできちんと判断をするということで考えております。

○小林部会長 いいですか、意見は。

私もちょっとそれに関連して、意見なんですけれども、この委員会でずっと今まで議論してきたのは、要するに噴火が起こったときに、発電所に何か非常に大きなダメージを与えるような、そういうことがあるかどうかという、その辺の判断をしなくちゃいけないという、その辺を中心にやってきたんですけれども、例えば同じ鹿児島に住んでいて、目の前で桜島の大正噴火みたいなものが起こると、ほとんど9割9分の人是非常に恐ろしい、逃げ出そうとか、そういうことも考えますし、そうすると、すぐ後ろにある原発はどうなんだという、そういう発想になる場合が非常に多いと思います。

しかし、もうちょっと冷静に考えると、例えば風向きがどうなんだとか、いろんなことを見ていくと、それなりに、気象庁が出して、そこに住んでいる地域住民のためにはどうしたらいいのかということを経験が一生懸命出すわけなんですけれども、我々はもうちょっとさめた目でというか、遠くのほうで、そういう影響がどこまで来るのかというところを考えて、そして、少なくとも噴火でかなりの部分がいろいろダメージを受けても、例えば地震が起こって、大きな壊滅的被害が起こったとしても、発電所のところは全然影響ありませんというようなと同じように、噴火が始まったら、やっぱりある程度定期的にでも、発電所のところは今全く問題ありませんとか、そういうようなコメントを出す、そういうことをやっていかなければならないのではないかなというふうに思っています。

以上です。

ほかに何か御質問等ありましたら、御意見。

○村上部会長代理 今までの委員の御質問と御回答を承って、ちょっと私、混乱したというか、わからなくなったことがあるんですが、この目安で判断する時間スケールなんですけれども、事象が起こってから判断をするまでの時間というのは、どれぐらい考えておられるのかというのを聞きたいんです。

なぜそういうことを伺うかというのと、7ページ目の噴火規模は、噴煙柱高度25kmだけ書

いておられるんですが、例えばVEIの5を判断するのであれば、比較的速やかに、今でしたら研究者が火山灰の層厚を集めてきて、どれぐらい物が出たかというのを計算するだろうと思うんですね。恐らく早い場合には数日でできちゃうと思うんですが。そうすると、噴煙高度だけで判断するよりは、よほど精度が高まると思うんです。

ただ、噴火の直後、数時間でやらなければいけないということであれば、噴煙高度に注目するしかないのだろうと思うんですが、それは議論にどれぐらい時間をかけるか、その間、時々刻々データは集まり始めますので、先ほど私が伺ったメカニズムに関しても、恐らく噴火予知連には各機関からそういう情報が来るんだらうと思うんですね。それを参考にされるということが、この資料の中に書いてありますから、それを前提にしていいのであれば、メカニズムについても注目をするんだということは書いておいたほうが私はいいと思います。

なので、どういう時間スケールで議論をされるのか、判断をされるのかということが、もう少し具体的にわかった上で、この中の指標を整理されると、ちょっと私の直感ですと、矛盾点か、少なくとも不明確なところがあるように思うんですが、それはできるだけクリアにしておいたほうがいいのではないかと思います。

○小林部会長 事務局ありますか。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤です。

即時というよりは、3ページのところで、例えばという形で桜島の例を書かせていただいておりますけれども、複数の観測データがとれたということだけで判断するわけではなくて、その変化が継続的に見られることをもって判断をするという形を考えておりますので、1年とかという話かもしれないですけども、まずはどういう傾向が続いているのかというのをきちんと押さえないと、判断はできないだろうとは思っています。

一方で、先生言われたように、噴出物の量とかというのは、恐らく大学の先生とか研究機関を中心に、層厚とかをはかって計算を始められて、暫定値という形では発表されていくんだとは思いますが、じゃあそれが最終的にどういう数字になるのかということについては、やっぱり結構な時間がかかるとは思っています。

そうすると、継続しているかどうかというところをGNSSとか、そういうのを見ながら、見ていく中で、傾向が続いているかどうかというところをちょっと見た上で判断をするという形になりますので、そのときに、噴出規模とか、そういったものがきちんと確定的なものが出ているかという、なかなか難しい可能性が高いということで、まずはどのくら

いのものがあつたのかということで噴煙柱が、天候によっては見えない場合とかもある可能性はありますけれども、少なくとも衛星とかで、大体どのぐらい飛んだというのはすぐ出てくるというふうには聞いておりますので、そういうものを参考にしながら、ある程度の規模は想定した上でチェックを入れていきたいということです。

即時ということでは考えてはいなくて、継続しているかどうかというのをよく見た上で、ある一定の期間、6カ月なのか、3カ月なのかと、それは起こってみてみないとわからない部分はあるんですけど、そのぐらいの間隔を見ながら判断していくというものの時間的なスケールは考えているという状況です。

○村上部会長代理 それにしても、VEIを判断するのに、噴煙高度だけで判断するよりは、後で値が変わるかもしれませんが、噴出物のおおよその見積もりでやるほうが、はるかに精度は高いと思うんですね。ですので、積極的にそれを排除する理由は、今の御説明を伺っても、私はあまり納得ができませんでした。

それから、気象庁の資料、風向きは予知連で出てくる資料を使うというふうに書いてありますけれども、そういった噴出物についてのデータも、気象庁に噴火予知連の場合には提出されます。ですので、わざわざ排除しているように聞こえるんですけど、その理由としては、私個人はあまりよくわかりません。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤です。

別に排除をしているつもりはありません。ですので、どのぐらいのスケジュール感で出るのかも含めて、よく気象庁さんとも相談、お話を聞いた上で、どういう形で書くのがいいのかというのは、ちょっと検討させていただきたいと思います。

○小林部会長 何か御意見、ほかにありますか。

○大浅田安全規制管理官 すみません、村上先生、VEI5というのを何か書いて、残しておいたほうが、噴煙柱高度だけではなくて、数字でもあつたほうがいいのかという、そういうふうな御意見なんですか。

○村上部会長代理 はい。申し訳ありません。ここにVEI5が特出しで入っているのが、私自身は、まだちょっと理由はよくわかりませんが、それが残すんだろうという、指標を残すんだろうという前提で、その判断の根拠について、噴煙高度だけで判断するよりも、もう少し、情報はほぼ間違いなく、そんなに時間はかからないで手に入りますから、そういう情報も使われるということを指標に書いておかれたらどうかということは今申し上げました。このVEI5を残すかどうかは、ちょっと私自身は判断する力が今の時点ではな

いので、ちょっとほかの委員の方々の御意見も聞いていただきたいと思います。

○大浅田安全規制管理官 わかりました。管理官の大浅田ですけど、私ども、ちょっとVEI5と書いたのは、少し大正噴火をイメージして書いたんですけど、あまり数字を出すと、何か閾値みたいな感じでとられるのも、ちょっと今現在、嫌だなとちょっと思っております。ただし、噴火規模というキーワードは、私としては残してもいいかと思っております。ですけど、あまり数字、じゃあ、VEI4だったらとかって、ちょっと議論になるのは嫌なので、数字ではなくて、左のほうに噴火規模と書いていますが、噴火規模というふうなものを考えた場合に、先ほど冒頭、大倉委員の御意見も御紹介しましたが、ああいった場所の空間的な広がり的な概念も入れて、ここは直したほうがいいんじゃないかと、ちょっと今思っております。すみません。当然ながら、噴火規模を判断する際には、何か、当然ながら、気象庁とかの出てきたデータ、そういったことは当然活用すべきだとは思いました。

以上です。

○小林部会長 ちょっと私のほうから意見なんですけれども、ここで今、今まで議論していることは、ある現象があったときに、その前後のデータ、あるいはそこで見られることから、将来的にカルデラ噴火に移行する可能性があるかどうか、そういうところが、どういうところが一番重要なのかというところがメインのような気がするんですよね。ところが、今、こういった噴火規模とか、こういうのは、現在進行形のものをどういうふうに捉えるかという、その判断なんですよね。

ですから、恐らくこれ自身は非常に重要なことなんですけれども、我々がカルデラ噴火みたいな長期的なものを考えるときに、噴火規模そのものがそんなに重要な意味を持ってくるといふふうに私は実は考えていなくて、極端に言ったら、この表の中から抜かしてもいいんじゃないかなという、個人的にはそういう意見も持っています。

それで、私が一番感じているのは、7ページのその他の監視項目、これは継続的にモニタリングしているデータじゃないんですけども、例えば噴出物、そこでマグマ成分の質的な変化、これは質的だけじゃなくて、物性的な変化とか、そういうものも含めてなんでしようけれども、マグマの組成が変わったかどうかとか、マグマの温度とか粘性が急激に変わったとか、何かそういうようなものが見つかる、それが見つかることが、今までの火山活動と今後の火山活動の間にどういう関連があるのか、そういうのを考える上で非常に重要じゃないかと思って、私はそういうものをここに入れていただいたわけです。

ところが、その下に、降下火砕物の分布及び構成粒子の把握、そういうものを把握すると、今後の噴火活動の推移を判断する目安となるという、こういう文章があるんですけども、これは要するに今の噴火をどう考えるかという話なので、実はここの議論となじまないんじゃないかなという気がするんですね。ですから、こういうのも要らないんじゃないかなという、正直言うと、そんな印象を持っています。

ですから、最初に私が、例えば桜島でどんな大きな噴火をして、その周辺で大きな被害が出ていても、例えば発電所のほうはどうなんだということのを的確にコメントするとか、そういうのがすごく重要なので、我々自身が、こういう噴火のことについてデータをとるとか、それは確かではないので、それはもう噴火予知連が適宜出してくるデータを我々が見させていただいて、それで我々の立場として、それをどういうふうに利用するかという、そういうことを考えることが重要なのではないかというふうに、これは私の個人的な印象ですけど、そういうふうに考えています。

よろしいですか。事務局のほう。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤です。

ここのところで、まずは噴火規模のところについては、大倉先生からの御意見も紹介しましたし、今、御意見をいただいたんですけども、大倉先生は、ここはVEIを残すかどうかというところについては、大倉先生の御意見としては、噴火規模ではなくて、どちらかというところ、今までと違うような噴火が起こったのかということ、プリニーなのかどうかというほうなのじゃないのかというふうに言われております。

村上先生のほうからも、この議論ありましたけども、部会の先生方としては、どっちを着目するのかということについては、ちょっと御議論いただいて、どういう方向で記載すべきかというのを御議論いただいた上で、事務局に指示いただきたいというところがまず1点ございます。

あとは、小林部会長のほうから、今、噴出物のところがありましたけれども、マグマはとりにいくという、とれるのであれば見に行きましょうというのは考えておりますけれども、マグマが噴かない噴火という、もう規模の大きいのがあり得るという状況ですので、そういったところは、降下火砕物、火山灰が中心になりますけど、そういったもののどういう物性値なのかというのを見た上で、今までと違うような傾向があるのかないのかというのを判断していくということ。

決して、今後カルデラに至るような噴火に至っていくのかどうかというところを判断す

るということではなくて、今まで経験している、我々が人類として経験しているところの傾向と違う状況が出ているのかどうなのかということ判断するという観点から、マグマがなくても、ある程度、火山灰が降ったのであれば、それは火山灰としての物性値がどういう形で変化しているのかというのは、きちんと見るべきですし、当然、ここも先ほど冒頭に大倉先生の御意見も紹介いたしましたけど、我々としても、今、新たな噴出源が出たとか、そういった広がり部分が抜けていますので、そこは記載するべきだとは考えていますけれども、この部分についても、広がり部分を加えるという形でよろしいかどうかということについては、部会の先生方の御意見を集約いただければというふうに考えております。

○小林部会長 今の意見の中で、マグマの成分というふうに言いましたけど、マグマというのは必ずしも溶岩ということじゃなくて、火山灰でも構わないんですね。ですから、マグマ成分の質的变化というのは、少なくとも降下火砕物を調べるということでも、そういうことはわかるわけです。それはここにもちょっと書いてありますけどね。ですから、ただ、分布であるとか粒子構成というのは、あまり意味がないんじゃないかなということ、だから一番上のマグマ成分の質的变化、これだけでいいんじゃないかというふうに私は思ったわけです。

それで、先ほども言いましたけれども、私、ずっと日本の前兆現象というのを調べてきたんですけれども、かなりの部分は、前兆というのは起こっています。見つかっていないのもあると思うんですけれども。その場合は、その前の活動が安山岩であるか、あるいは玄武岩であるか、そういうのとは関係なく、流紋岩、石英安山岩というんですかね、昔は石英安山岩と呼ばれていたんですけどデイサイト、あるいは流紋岩質に変化しています。だから、そういう意味で、そういうものが出たら、本当にそういうものになるかどうかというのはわかりません。それが、私がやったものでも、ほとんどの場合、数百年、そういうものが出来てから数百年後にカルデラ噴火が起こっているということで、それが起こったからって、すぐどうのこうのという話ではないんですけれども、長期的に見たときに、そういうものが出ることをチェックするのは重要ではないかということで、私はこれを挙げさせていただきます。

ほかに。

○篠原委員 産総研の篠原ですけど、すみません、そもそも論のところにもまたちょっと戻らせていただきたいと思いますけど、どういう目安をつくるかというときに、1ページ目で、

平常時の火山活動と異なる兆候を継続的に示している場合、これは例えば桜島大正噴火の後に、まだそれ以上、異常なことが続くような場合が例えば考えられるというふうに書いてあるんですが、我々の数々の知見から、正直言って、大正噴火は、もう既に十分異常なので、それを上回る、それを平常時とみなして、そういう評価ができるかということ、恐らくそれは非常に困難ではないかと私は思うわけです。ただし、先ほどからずっと議論がありましたように、カルデラ噴火そのものの前兆を我々は捉えましょうというようなことは、とても言えない。それも確かに事実だと思います。

ただ、先ほど小林部会長もおっしゃいましたけども、そうは言っても、平常時と異なることというのは、何らかカルデラ噴火に通ずるような現象なのではないかと我々が想像するようなことが起きているのではないかということをつかまえるというのが実情ではないかと。内藤さんもおっしゃったように、今まで我々が見ていないようなことが起きて、想定していないようなことが起きているかどうかということをつかまえるということが大事なんだろうと。それを逃さない。

そうすると、私のそのお話を聞いたときの理解は、結局、その場合は、想定されている目安の②番目のほうで、「運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいとする前提条件が失われた場合の目安」、失われた場合の目安をつくるのは、確かに前兆現象をちゃんと把握するのは難しいんですけど、前提条件が保たれているかどうかに関して、再検討を必要とするときの目安という意味ではないのかなと、私はちょっと思ったんですけども、そういう理解では違うんですか。

そうじゃないと、やはり①番目の平常時の火山活動とは異なる、その平常時を、大正噴火は平常時ですと言われたときに、今、我々がそれを評価できるのかというのは、非常に、正直言って疑問なんですけれども。

○内藤安全規制調整官 規制庁の内藤です。

ここで議論しているのは、原子力発電所にとって平常時かどうかという用語の使い方をしているんですけども、設置許可のときには、大正はもう全然発電所に影響はないということについては確認をしているので、発電所の影響という観点でいえば、大正は平常時の範囲だというふうに考えています。そこはちょっと一般的な噴火として見たときに、恐らく大正規模のものが噴いてしまうと、それは大騒ぎになるのは大騒ぎになると思っていますので、一般的な噴火として見るときには平常時じゃないという形になるかと思っています。

ただ、発電所への影響という観点で見たときについては、そこは影響がない範囲内だと

ということについては確認をさせていただきましたので、そういう意味では、発電所の影響という観点で目安をつくっておりますので、その状況においては、影響のない平常時という形で、平常時という使い方をさせていただいているというところは、まず御理解いただきたいと思います。

その上で、判断を見直すような状況になったのかどうなのかというところではありますけれども、そこを見直す状況になったのかどうなのかというところの判断というところも、じゃあ、今後、運用期間中に大きなカルデラのような噴火が起こるか起こらないかという判断になるかというふうに思うんですけども、その部分については、まだ部会の中でもいろいろ議論させていただきましたけれども、判断をするだけの、こうなったら何か危ないんじゃないか、カルデラに至るような可能性が出てきているんじゃないかというところについては、まだまだちょっと明確なものは示せないというのが現状だというふうに、各先生方からも御指摘いただきましたので、じゃあ、とは言いつつも何か目安をつくりましょうねと、目安をつくってくださいということで諮問されているという状況の中で、どこを目安として設定するのかということで、少なくとも、今、人類が経験をしているというデータ、知見の中で、今までとやっぱりちょっと違うんじゃないのと、その後どうなるかということについては、何とも明確なことは言えないんだけど、やっぱり今まで経験しているものとは違うのではないのというところの目安として今定めさせていただいて、その後、おさまっていくのか、火山活動が活発になっていくのかというところまでを判断するというのは、判断するための目安というの、なかなか難しいというのが現実だと思いますので、やはり今までちょっと違うよねというところの目安という形で今設定させていただいています。

今までとちょっと違うよねというところのレベル感としては、先ほど言ったように、一般的に火山の噴火として今までと違うよねということではなくて、原子力発電所に影響を及ぼすようなレベル感のものが今までと違う形で出ていますかという観点で、レベル感を設定させていただいているというふうに考えております。

○篠原委員 今、内藤さんがおっしゃったこと、まさにそのとおりだと思うんですが、私は、そのレベル感というのが前提条件、失われたことの目安にはならないんだけど、前提条件に関しての再評価を行うことが必要なデータが出ているという意味なのではないかと。そこは基準を見直すということとは違うと思うんですよ。今まで観測されていない事実が出てきたとすると、その前提条件が、その新しいデータも含めて妥当であるかを評

価するということをおっしゃっているのではないのかと私は理解したんですけれども。

ですから、できることとできないことに関して、私は特に意見はないんですが、もちろん平常時というのは原子炉に影響を及ぼさないというのが平常時だという意味でおっしゃるのは、全くそのとおりだと思うんですけど、やっぱり平常時の評価と言いながら、大正噴火を超えるものと言われたときに、結局、我々ができるかできないかというときに、それは非常に難しい。かつ、そこにポイントを絞られると難しい。だけど、そういう影響の可能性のある変化があったのかもしれないという指摘であれば、可能なのではないかという意味で、そのように申したわけなんですけれども。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤でございますけども、その部分については、ちょっと言葉が足らなかったかもしれないんですけど、4.の火山部会の関与のところでもっと書かせていただきましたけれども、これはもう今言っているところの平常時を超えているのではない、超えている・超えていないという判断について、火山部会のほうで明確な判断をしてくださいということをお求めるといことは、今、あまり考えていません。というのは、発電所に影響があるかどうかということから、発電所に対してどういうアクションを起こすのかということについては、原子力の規制当局でやる原子力委員会、規制庁の責任において行うものだと考えています。

ただ、一方で、やっぱり火山の話というところについては、火山の専門家の火山部会の先生方に、先生方はどう考えるのかということについては、きちんと御助言いただいた上で、それを踏まえた上で判断していかなきゃいけないだろうというふうに考えておりますので。

どういう現象が起こるのかというのは、ちょっと今わからない状況ではありますけれども、仮にこれの目安というチェックリストにはまってきたという状況が発生した場合については、まずは規制委員会の事務局である規制庁として、こういうふうな状況になっていると考えるんですけれども、火山部会の先生方に、先生方はどう思われるのかというのをまずは御助言くださいと、考え方をいろいろ教えてくださいということをお求めたいというふうに考えています。

ただ、それで、火山部会がこう言っているからということで決定をするという話ではなくて、それを踏まえた上で、規制庁、規制委員会としてどういう判断を行っていくのかと。火山部会の先生方は、こういうことをおっしゃっていますと。当然、気象庁なり、当然、そういう事態が起こったら、産総研のところでもいろいろなデータをとられて、いろんな

ことを発表されていくという状況になるでしょうし、当然、国土地理院とか防災科研とかもデータを集めた上で、どういうことを考えているのかというのは出されていくことになると思いますので、そういうのを実はきちんと情報を収集した上で、それらを参考にしながら、規制庁、規制委員会としてどういうアクションを起こすのかというのを判断していくと。

その中で、仮に物すごい大きな変化が出てきていて、これは仮定の話ですけれども、そういう場合について、前提条件が失われているかどうかという議論になる場合もあるでしょうし、ここは勝手な話なので、どういうことが起こったかによって議論の仕方は大分変わるとは思うんですけれども、少なくとも今までと違うよねということについては、まずは決められるだろうということで、この目安というところを設定しているということをお理解いただければというふうに考えています。

○小林部会長 ほかに御意見ないでしょうか。

○佐藤主任安全審査官 規制庁、佐藤でございますけど、先ほど小林部会長からコメントありました噴出物の件なんですけども、ちょっと確認をとらせていただきたいんですが、確認事項の二つ目の「降下火砕物の分布及び構成粒子等」と書いていますけども、この部分は不要ではないかという御指摘だったんですけども、この点に関しては、ほかの先生方も同じようなお考えとか、この点に関して御意見等ございましたら、ここをもう少し明確に御指示をいただければというふうに思っております。

それから、噴火規模のところにつきましては、先ほどの繰り返しになりますが、本日御欠席の大倉先生からのコメントで、規模というよりもプリニーがあったかどうかと、そこが大事なポイントではなかろうかと。それから、噴煙柱高度については数十kmを超えたかどうかと、そういうふうな言い方にしたらどうかというコメントがございましたので、そういうふうに修文をさせていただきたいというふうに考えてございます。

あとは、村上部会長代理からもコメントがございましたように、噴出物の調査結果というふうなものも入れたらどうかというふうなところでもございましたので、事務方としては、ちょっとそういうふうにして修文をさせていただきたいと思っております。この2点、ちょっと御指示をいただきたいというふうに思っております。

以上です。

○小林部会長 今、事務局のほうから、意見をまとめてほしいというのがあるんですけど、一つは噴出物のところで、降下火砕物の分布及び構成粒子、これについてどういうふうに

考えるかということなんですけれども、何か御意見のある方はいますか。

○篠原委員 産総研の篠原ですけど、それは小林部会長が先ほどおっしゃったように、何を判断するときこれをを使うかというところにも関わってくるので、単に今の噴火が、今の噴火と質的に変わる可能性があるのかという評価だけであれば、これを入れておくことは、それなりには有意義だとは思いますが、見えるところが、単に今起きている噴火がどう推移するかとは全く違うところであるということであれば、部会長がおっしゃるように、必ずしもこれを入れる必要はないと。その、先ほどの議論の蒸し返しでもちょっとポイントは違いますが、そこにはよると思うんですけども。部会長がおっしゃったのは、そういう意味ではなかったでしょうか。

○小林部会長 私が言ったのは、要するに分布と構成粒子というのは、やっぱり噴火現象であるとか規模であるとか、そういうことを調べる上で非常に重要なので、まず、真っ先に我々はやるんですけども、それはやっぱり今の噴火をどういうふうに評価するかという話なんです。ですから、やはり今の噴火というのは、ある意味では想定内の噴火を主に考えているわけですけども、そういうものを把握するというか、そういうものを何か判断の目安にするというのは、何かちょっとおかしいかなという、私はそういうような印象を受けました。

ですから、この文章の中で、化学組成はというのはいいので、それはもう上のほうに書いてありますから、マグマ成分の質的変化というところに書かれているので、だから2番目の文章ですね、降下火砕物の云々というのは、私としては要らないんじゃないかなという感じがします。

あと、追加で言えば、マグマ成分の質的変化のところ、要するに化学組成の変化だけではなくて、物性の変化ですね、温度であるとか、粘性であるとか、そういうものの急激な変化、そういうものがあるかどうかというのは、やっぱり注目に値する長期的な変化なんです。一応、そういうことを考えています。

ほかに、この件に関して何か御意見がある方。

篠原先生。

○篠原委員 そういう意味では、逆に言うと、ここで降下火砕物の構成比率とか形態というものは噴火そのものなんですけど、広い意味では含まれるとは思いますが、マグマ成分の質的変化の中に、例えば同位体であるとか、そういった、マグマはどういう場所から来て、どういう起源を持っているかという情報は、場合によっては鉱物組合せやなんか

もあると思いますけども、そういうものは含まれると思うので、それを含めて質的变化とは言えると思うんですが、もし書き下すのであれば、そういった情報も含めておくというのは意義があるのかなと思いますけれど。

○小林部会長 どうぞ。

○内藤安全規制調整官 規制庁、内藤です。

御意見を聞いていて今考えたんですけども、確かに降下火砕物の分布、構成粒子という話については、これはチェックリストというよりは、恐らくマグマ成分の変化を確認するために、こういう項目もとれるんだったらとっていきましょうねという、解説的な部分になるのかというふうには思いますので、ですので、二つ目の降下火砕物の分布というところについては、これ、まずはチェックリストの項目からは落とす上で、マグマの成分の変化とかというところで、こういうものも見ていくという形の記載に直してということで御了解いただければ、そういう形にしたいというふうに思いますけども、いかがでしょうか。

○小林部会長 よろしいですか。私はそれで構いませんけども。

(異議なし)

○小林部会長 それでは、次なんですけれども、噴火規模とか、プリニー式噴火が起こるかどうかが、それが重要じゃないかというような話がありましたけれども、プリニー式噴火というのは、ちょっとした噴火でもすぐプリニー式噴火になってしまいますよね。軽石噴火が起こって、準プリニー式かプリニー式かということなんですけども、ボリュームでいくと、0.1km³ぐらいですかね、何かそれより大きいと、もうみんなプリニー式噴火になっちゃうというぐらいなので、プリニー式噴火が起こったかどうかというのが、本当に何か火山噴火の推移とか、いろんなことを考えるときに重要かということ、あまり私はそういうふうには思わないわけですね。

それから、大倉先生のところにあつたんですけども、要するに場所、噴火口の場所の変化ですかね、だから、噴出物だけじゃなくて、広がりも明記されていないというので、記載したほうがいいのではないかという話なんですけども、これはどういうところでやっている、山頂噴火なのか、山腹噴火なのか、あるいはもっと離れた噴火なのか、そういうところでどういうものが出ているのかということを考える上では、すごく重要だと思うんですけども、ここに書くほどのことがあるのかなという、そんなようなちょっと気はします。噴火のとき、よくいろんなことが起こるんですね。

それから、阿蘇について、高遊原溶岩のことがあるから、入れておいたほうがいいんじゃないかという話なんだけど、そういう意味で言いますと、鬼界カルデラでも前兆として長浜溶岩というのがありますし、それから始良カルデラでも何かそれらしい奇妙な流紋岩の岩体が噴出しているとか、そういうものがあるので、例を入れるのだったら九州のカルデラ火山ではということを入れたほうがいいと思いますし、入れないんだったら入れないで、知っている人はみんな知っているんで、入れなくてもいいかもしれません。今、ちょっとそういうことを思いました。

ほかに何か御意見などありますか。

○村上部会長代理 7ページの噴火規模として今くくってあるところなんですけれども、やっぱり右側にある指標というのは何だか異質で、本来の趣旨というのは、従来と変わったことがあるかないかということの判断なんですけど、ここだけ妙に具体的なので、やっぱりこれ、今のままではおかしいような気がします。

どうやって残すかなんですが、私の個人的な印象ですと、やはり何かの噴火が発生した場合に、その規模とか様式、それから大倉さんのおっしゃるように場所というのは、活動としてやっぱり見るべきだと思うんですね。それは恐らく地震活動とか地殻変動ともセットで表れるのだと思うんですが。ですので、そちらでも見ていることにはなっていますが、やはり噴火の規模、それから様式、場所が従来傾向と本質的に違ってくる兆候があるのかなのか、やっぱり何らかの形では見たほうがいいと思います。右側の指標をどうするかはちょっとわかりませんが、項目としては、私はあってもいいのかなと思います。

○小林部会長 ほかに御意見などないでしょうか。

じゃあ、宮町さん、最後をお願いします。

○宮町委員 基本的に、村上さんのおっしゃっていることでいいと思うんですけども、ただ、【解説】のところ、なお、必ずしも1914年なんちゃらということ想定しているものではないというのは、あまりにもくどい。これは削除で僕はいいいのではないかなと思います。御検討ください。

○小林部会長 よろしいですか。

ほかにはございませんか。

(なし)

○小林部会長 ここで統一的に皆さんこれが一番いいというような形で、なかなかここで

まとまらないと思うんですけれども、時間も時間ですし、大まかな問題点については意見が出たと思いますので、一応、ここの質疑は終わらせていただきたいと思います。

この報告書については、結構、いろんな意見が出たので、簡単にまとめるのは大変かもしれないけれども、一応、本日のコメントを踏まえて、事務局で整理していただき、次回部会で改めて報告書の案として説明していただきますので、準備をお願いいたします。

その他として、第6回部会において、委員から福島原子力発電所で稼働しているALPSの火山灰対策や原子力発電所での火山事象による外部電源喪失への対応について質問がありましたので、事務局から回答をしていただきます。

それでは、お願いします。

○佐藤主任安全審査官 規制庁の佐藤でございます。

資料を、参考資料1の5ページを御覧ください。前回、今、部会長からお話がありましたとおり、幾つかコメントがございましたので、その件について私のほうから御説明をさせていただきます。

まず5ページですけども、これは村上部会長代理からなんですけども、福島第一原子力発電所で稼働しているALPSということで、これについて、火山の影響についてどういう安全性が確保されているのかというふうな趣旨の御質問がありました。

5ページ、右側のほうですけども、ここに記載のとおりなんですけども、多量の火山灰の降下などに伴うような大規模な自然災害等に対する対応というふうなことにつきましては、通常の発電炉のように、設備自体の抗堪性を担保するのではなく、系統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と。それから、緊急時に系統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といったような対応によって、影響を緩和させる方策を事業者には求めてございます。仮に多量の火山灰の降下によるALPSにダメージがあったとしましても、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ございませんというふうな回答をさせていただきます。

それから、6ページでございます。宮町委員から、先ほどのモニタリングの件に関しまして、監視強化の時点になったらというふうなことで、規制庁も自ら観測をやってほしいんですよというふうなコメントがありました。

これにつきましては、右側のほうの対応方針ということで回答させていただきますと、原子力施設の安全の確保の一義的な責任というのは、これは事業者でございます。火山影響評価の根拠となる調査につきましては、事業者が行うべきものと考えてございます。一

方で、規制機関としましては、規制内容の説明責任を果たしていくことというのは大変重要でございます。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、その内容につきましては、丁寧に説明をしてまいりたいというふうに考えてございます。

ページの最後になりますけれども、7ページでございます。これは棚田委員のほうから質問があった件なんですけれども、例えば原子炉が送電線を全部やられたときにもつのかどうかと、その辺の安全対策はどうなっているんだというふうなコメントがありました。

これにつきましては、右側のほうでございますけれども、実用炉規則におきまして、火山現象による影響が発生し、または発生するおそれのある場合におきましては、原子炉の停止等の操作を行えるよう、ここに書いてございますような対策、あるいは体制整備等ということを求めてございます。それとともに、これらにつきましては、保安規定に記載することも求めてございます。それから、技術的能力審査基準におきましては、あらかじめ用意された手段によりまして、原子力施設内の非常用DG、これで7日間対応できることを求めてございます。さらに、設置許可基準規則におきましては、常設のSA電源や可搬型の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きまして、それらを活用できるよう、アクセスルート確保策等を含めまして、必要な体制や手順の整備も求めてございます。したがって、設計上必要な事項は規制上も要求しており、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、現時点におきましては、基準やガイド等を改正する必要はないというふうに考えてございます。

以上、前回コメントがありました件につきましての御説明でございました。

私からは以上でございます。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

今の説明で、特に追加のコメントとか何かがありましたら。

○村上部会長代理 どうもありがとうございました。大変よくわかりました。

もう、これ以上御回答を求めるものではありませんけれども、福島第一発電所に関して、一方、我々が先ほど議論したような火山ガイドに基づいた検討だったと思うんですが、そういうガイドがないということは事実ですので、今、恐らくALPSについても検討はされているというふうに私は印象を持ちましたけれども、ほかの火山事象についても、例えば今廃炉の手续をしている各炉に関して、やはり火山灰がどのような影響があるかというのは、ひょっとすると対策がないといけないものかもしれませんけれども、そういうことに

関して、ガイドラインのような、ある種、外部の火山専門家の目が入った、意見が反映された客観的なガイドラインがないのであれば、これからでも遅くはないので、念のために、火山現象に対して、きちっと廃炉の作業が滞りなく進められるという道筋を確保するための検討は何らかの場所でやっていただければなと思います。もう回答は必要ないですけども、ぜひ、そういうことを考慮に入れた上で、規制行政を進めていただければなと思います。

今回の御回答に関してはありがとうございました。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

それでは、全体を通じて御意見やお気づきの点などがありましたらお願いいたします。特にないでしょうか。

じゃあ、私から1点だけなんですけれども、この案の1ページですけれども、1ページの下の方に、注みたいな形で1、2、3、4、5とありますけれども、そのうちの3のところ、「火砕物密度流」という言葉があります。厳密に言えば、こういう言葉なんだろうけれども、世間で知られている言葉は「火砕流」ということなんですね。ですから、あえて「火砕物密度流」というふうに言わなくても、「火砕流」と書いて構わないんじゃないか、あるいは「火砕流（火砕物密度流）」とするか、火砕物密度流をどうしても出したかったら、火砕物密度流を出して、その後ろに括弧して、いわゆる火砕流のことですとか、そういうふうにしたほうがいいのではないかと思います。

気象庁でも、今、ある意味では火砕流には入らないような概念であっても、要するに山の斜面を流れたる噴煙は、要するに人間にとって危ないんだから、そういうのはもう危ないというのがわかるように、「火砕流」という言葉で統一しようというような形でやっていますよね。だから、そういう意味では、広くわかるという意味では、もう「火砕流」という言葉で統一したほうがいいのではないかというふうに思います。もしできるのであれば、そういうふうにしていただければと思います。

ほかに何か御意見ありますか。よろしいでしょうか。

(なし)

○小林部会長 それでは、本日の審議事項は以上となります。

最後に事務局より連絡がございます。お願いします。

○大浅田安全規制管理官 事務局の大浅田です。

本日は、長時間にわたり御審議いただきまして、ありがとうございました。

特に審議いただいたうちの資料2でございますね、報告書（案）につきましては、特に意見が多かったのが、その他の監視項目というところだったと思いますけど、基本的には、ちょっとこれは文章の中で書かさせていただいているように、もともとが状況に応じて情報収集とかデータ収集を行うという項目として位置付けておりますので、若干、本来の趣旨とは離れるかもしれませんが、基礎的なデータをとるというふうな意味もあるので、ちょっとそういったことも踏まえて、もう一度、ここを中心に直させていただいて、また次回、御審議いただきたいと思います。

次回は、一応、今のところ、できましたら3月6日の金曜日の午後を予定しておりますので、また詳細につきましては、追って連絡をさせていただきます。

あと、今日の資料につきましては、お持ち帰りいただいても結構ですし、机の上に置いていただければ、当方から郵送いたします。あと、机上配布資料につきましては、申し訳ございませんが、そのまま机の上に置いていただくようお願いいたします。

事務局からは以上でございます。

○小林部会長 それでは、これで原子炉火山部会第7回会合を閉会いたします。

皆様、御苦勞さまでした。