

目 次

第1	はじめに	8
第2	気中降下火砕物に係る規制の概要	8
第3	段階的安全規制の体系における気中降下火砕物濃度の位置づけ及び実用炉規則等の改正の経緯	10
1	はじめに	10
2	原子炉等規制法における段階的安全規制の体系	10
3	原子力規制委員会が気中降下火砕物濃度に関する規制対応の検討を開始した経緯	14
(1)	気中降下火砕物濃度の評価に関する検討指示	14
(2)	技術情報検討会における気中降下火砕物濃度に関する研究の報告	16
(3)	原子力規制委員会会議における取組方針	18
4	既に設置変更許可済みの原子炉における再度の影響評価の結果等	18
5	降下火砕物検討チームにおける検討経過	20
(1)	概要	20
(2)	論点①（原子力発電所における降下火砕物の濃度評価の考え方）について	21
ア	電中研の研究成果の概要	21
イ	気中降下火砕物濃度の推定の考え方についての議論	23
(3)	論点②（機器への影響評価）について	27
6	降下火砕物検討チームの取りまとめ結果	29
(1)	報告内容	29
ア	審査における気中降下火砕物の取扱い（濃度考え方の「(2)」）	29
イ	気中降下火砕物濃度の評価のためのモデルの現状（濃度考え方の「(3)」及び「別紙1」）	30
ウ	総合的、工学的判断によるハザード・レベルの設定（濃度考え方の	

「(4)」)	31
エ 規制上の要求（濃度考え方の「(5)」。図3参照）	32
(2) 降下火砕物検討チームの取りまとめ結果に対する原子力規制委員会の了承	34
7 検討結果に基づく実用炉規則等の改正	36
(1) 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（実用炉規則）について	36
ア 実用炉規則84条の2の新設	36
イ 実用炉規則92条1項の改正	37
ウ 経過措置	37
(2) 実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準について	37
(3) 原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成29年火山ガイド）について	37
(4) その他について	37
8 令和2年の実用炉規則の改正内容	38
9 小括	39
第4 平成29年の実用炉規則の改正において気中降下火砕物濃度に係る規制が設けられたことをもって本件各原子炉が設計基準を満たさなくなったとする原告らの主張、及び前記改正において1年の経過措置が定められたことを論難する原告らの主張は、いずれも理由がないこと	39
1 原告らの主張	40
2 気中降下火砕物濃度の推定ないしその影響評価や具体的対策の適合性判断は保安規定（変更）認可の段階における審査事項であるから、平成29年の実用炉規則の改正において気中降下火砕物濃度に係る規制が設けられたことをもって本件各原子炉が設計基準を満たさなくなったとする原告らの主張は理由がな	

いこと（原告らの前記 1 ①の主張に対する反論）	40
3 平成 29 年の実用炉規則の改正において経過措置が定められたことを論難する原告らの主張は理由がないこと（原告らの前記 1 ②の主張に対する反論）	41
4 小括	41
第 5 火山ガイドが、気中降下火砕物濃度の評価に当たり、降灰継続時間を仮定して降灰量から推定する手法（「3. 1 の手法」）又は数値シミュレーションにより推定する手法（「3. 2 の手法」）のいずれか一方を用いて推定すれば足りるとしていることが不合理であるとする原告らの主張は、理由がないこと	42
1 原告らの主張	42
2 原告らの前記 1 の主張は、気中降下火砕物濃度に関する規制対応における同濃度の推定値の位置づけを正解しないものであること	42
第 6 結語	48

第1 はじめに

原子力規制委員会は、平成29年11月29日、火山ガイドを一部改正した。この改正は、平成25年に制定された当初の火山ガイド（旧火山ガイド）に降下火砕物の気中濃度（気中降下火砕物濃度）の推定手法を追記するもので、平成28年度原子力規制委員会第57回会議（平成29年1月25日開催）及び同第61回会議（同年2月15日開催）により設置された「降下火砕物の影響評価に関する検討チーム」（以下「降下火砕物検討チーム」という。）によって検討が進められたものである。

原告らは、前記の火山ガイドの改正につき、「2017（平成29）年11月29日の原子力規制委員会において、気中降下火砕物濃度（以前は『機能維持評価用参考濃度』と呼称されていたもの）が正式に設計基準となることが決定し」とした上で、「これにより、本件原発が現時点で、少なくとも原子力規制委員会が考える設計基準を満たさないことは明らかとなった」「以上、再稼働を許すわけにいかないことは明らかとなった」（2018（平成30）年5月8日付け原告ら準備書面57（以下「原告ら準備書面57」という。）第3の1・14ページ）と主張し、また、火山ガイドに追記された気中降下火砕物濃度の推定手法も不合理であると主張する（2022（令和4）年2月4日付け原告ら準備書面84（以下「原告ら準備書面84」という。）第4の6・84ページ）。

そこで、被告国は、本準備書面において、原告ら準備書面57及び84における前記主張に対して反論する。

なお、略語等の使用は、本準備書面において新たに定義するもののほか、従前の例による。

第2 気中降下火砕物に係る規制の概要

降下火砕物とは、大きさ、形状、組成又は形成方法に関係なく、火山から噴

出されたあらゆる種類の火山碎屑物で降下する物を意味し（令和元年火山ガイド 1. 4 (7)（乙ロ第 50 号証 2 ページ））、火山灰もこれに含まれる。

降下火砕物が原子炉施設の敷地やその周辺に堆積すること等による当該原子炉施設に対する影響については、原子炉設置（変更）許可の段階における安全審査の対象とされており（段階的安全規制）、降下火砕物については、検討対象火山が地理的領域外（原子力発電所から半径 160 km の範囲の領域外）に存在する場合においても、原子力発電所に影響を及ぼす火山事象として、その影響が評価される（令和元年火山ガイド 2. 1 (2) 及び 5.（乙ロ第 50 号証 5、6 及び 11 ページ）、被告国準備書面 10・第 3 の 5 (3) ア (7) 及び同 6 (3) イ（59、74 ページ））。

これに対し、気中降下火砕物濃度とは、原子力発電所の運用期間中に想定される火山事象により原子力発電所の敷地に降下する気中降下火砕物の単位体積当たりの質量で、粒径ごとの気中濃度の総和をいう（令和元年火山ガイド添付 1「気中降下火砕物濃度の推定手法について」の 2 (1)（乙ロ第 50 号証 28 ページ））。これは、あらかじめ想定された降下火砕物の総量がいかなる気中濃度で降下するかを示すものであって、気中濃度が高いほど、短時間で総量が降下することを意味する。気中降下火砕物濃度は、前記のとおり、想定される降下火砕物の総量から推定されるものであるから、これが上昇しても、その堆積量（層厚）が変わることはない。この気中降下火砕物濃度の推定方法については、後記第 3 のとおり、平成 29 年火山ガイドで新たに規定が設けられたものである。そして、気中降下火砕物濃度の増大により想定される事象としては、非常用ディーゼル発電機の外気取入口の閉塞による機能喪失が考えられるものの、そのような問題には改良型のフィルタ等を用いて閉塞までの時間を延長したり、フィルタの取替え・清掃に要する時間を短縮したりすることにより対応が可能であることから、現行制度上、原子炉設置（変更）許可の段階における安全審査の対象ではなく、運転中の具体的な保安活動に関する保安規定（変更）

認可の段階において安全審査を行うこととされている。

以下では、まず、原子炉等規制法が採用している段階的安全規制の体系を踏まえた審査の在り方（原子炉設置（変更）許可の段階における安全審査の対象）について述べた上で（後記第3の2）、平成29年12月14日付け実用炉規則等の改正及び令和2年1月13日付け実用炉規則の改正経緯を原子力規制委員会における検討過程とともに説明し（同第3の3以下）、原告らの主張には理由がないことを明らかにする（後記第4及び第5）。

第3 段階的安全規制の体系における気中降下火砕物濃度の位置づけ及び実用炉規則等の改正の経緯

1 はじめに

原子力規制委員会は、美浜原子力発電所3号炉の設置変更許可申請に係る審査書案に寄せられた意見を契機として、気中降下火砕物濃度の段階的安全規制の体系における位置づけ及び具体的な評価手法の検討を行い、これに関する実用炉規則等の改正を行い、これを受けて、被告会社を含む各事業者は、各々の発電用原子炉について必要な対応を行った。

以下では、改めて、原子炉等規制法における段階的安全規制の体系を述べた上で、原子力規制委員会の前記の検討状況とその結果を詳述し、段階的安全規制の体系における気中降下火砕物濃度の位置づけとその考え方を明らかにする。

2 原子炉等規制法における段階的安全規制の体系

原子炉等規制法における段階的安全規制の体系については、既に被告国準備書面6第3の2（18ないし21ページ）で述べたところであるが、以下、念のため、その概略につき再述する。

(1) 原子炉等規制法は、後記アないしウのとおり、発電用原子炉^{*1}の設計から運転に至る過程を段階的に区分し、それぞれの段階に対応して、一連の許認可等の規制手続を介在させ、これらを通じて原子炉の利用に係る安全確保を図るという、段階的安全規制の体系を採用している。この点は、福島第一原発事故を契機として行われた原子炉等規制法の平成24年改正の前後を通じて変更はない。

ア 発電用原子炉を設置しようとする者は、まず、①原子力規制委員会の原子炉設置許可を受けることを要する（原子炉等規制法43条の3の5、43条の3の6）。次に、設置工事に着手するためには、②工事の計画について原子力規制委員会の認可を受けなければならない（同法43条の3の9）。そして、発電用原子炉施設^{*2}の使用を開始するためには、③原子力規制委員会の使用前検査を受け、これに合格しなければならないほか（同法43条の3の11）、④保安規定を定め、原子力規制委員会の認可を受けなければならない（同法43条の3の24）。さらに、運転開始後においても、⑤一定の時期ごとに、原子力規制委員会が行う施設定期検査を受けなければならない（同法43条の3の16）。

イ また、発電用原子炉設置許可を受けた者が、原子炉等規制法43条の3の5第2項2号から5号まで又は8号から11号までに掲げる事項を変更しようとするときは、⑥原子力規制委員会の設置変更許可（同法43条の3の8）を受けなければならない、この設置変更許可については、設置許可

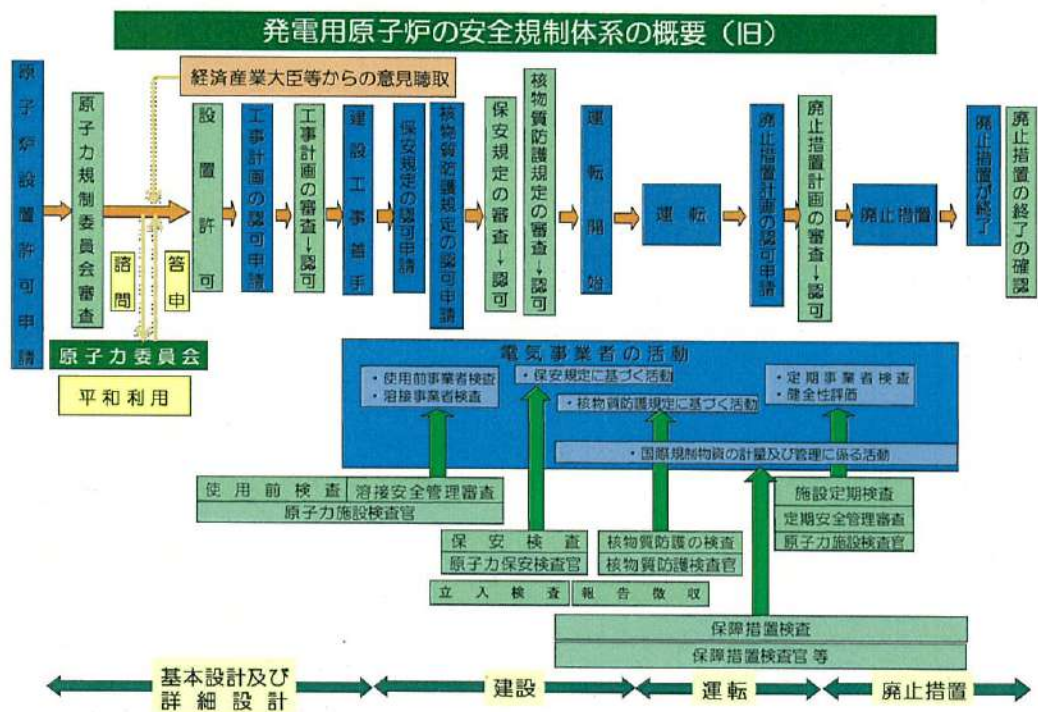
*1 発電の用に供する原子炉であって、研究開発段階にあるものとして政令で定める原子炉以外の試験研究の用に供する原子炉及び船舶に設置する原子炉を除くものをいう（原子炉等規制法2条5項）。

*2 発電用原子炉及びその附属施設をいう（原子炉等規制法43条の3の5第2項5号）。

に関する同法43条の3の6の規定が準用される（同法43条の3の8第2項）。これは、設置変更許可が必要とされる前記各事項が、発電用原子炉の使用の目的、型式、熱出力等、あるいは発電用原子炉施設の位置、構造及び設備等に関する事項であって、その性質上、前記各事項を変更するに当たっては、同法43条の3の6第1項各号が規定する許可基準への適合性を改めて審査する必要があるためである。

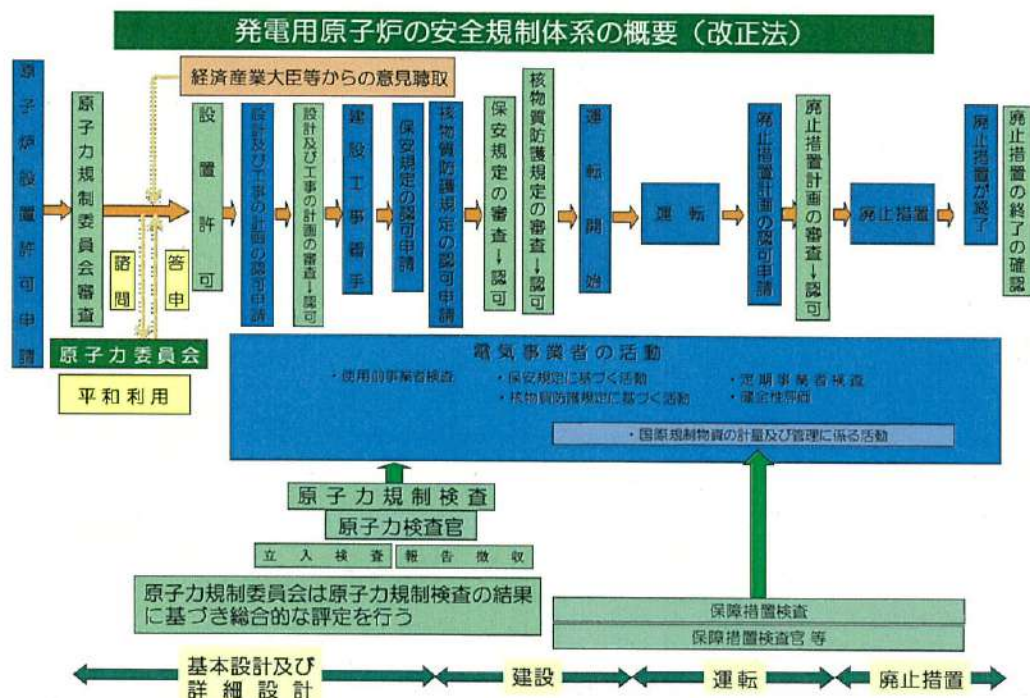
そして、設置変更許可を受けた上で、当該許可との関係で必要な範囲において、設置許可と同様に、工事計画（変更）認可（②）、使用前検査（③）及び保安規定の（変更）認可（④）を受けなければならない（同法43条の3の9第1項本文及び第2項本文、43条の3の11第1項本文、43条の3の24第1項）。

ウ かかる段階的安全規制のうち、前記①の設置許可及び前記⑥の設置変更許可においては、申請に係る発電用原子炉施設の基本設計ないし基本的設計方針の安全性に関わる事項の妥当性等が判断される（前段規制）。これに対し、前記②ないし⑤の工事計画（変更）認可、使用前検査、保安規定の（変更）認可、施設定期検査といった規制（後段規制）においては、設置（変更）許可処分時において審査された基本設計ないし基本的設計方針の安全性に関わる事項の妥当性を前提として、その発電用原子炉施設の具体的な設計や工事方法といった詳細設計の妥当性が審査された上、現実には工事がされ、使用前検査を経て使用が開始された発電用原子炉施設について、具体的な部材・設備の強度、機能に問題がないか否か、発電用原子炉施設を安全に運転、管理するための体制、作業手順書等に問題がないか否かを確認するという仕組みが採られている。（以上につき、図1参照）



【図１】 発電用原子炉の安全規制体系の概要（平成２９年法律第１５号改正前の原子炉等規制法による）

- (2) なお、平成２９年法律第１５号による原子炉等規制法改正の一部として、前記②の工事の計画の認可については、内容に特段の変更はないものの、その名称が「設計及び工事の方法その他工事の計画の認可」（設計及び工事計画認可）に変更され、前記③の使用前検査、前記⑤の施設定期検査については、これらを含む検査制度全般において、事業者が安全を確保するという第一義的責任を負っていることを明確にするなどの目的から、まずは事業者自らに検査義務等を課し、原子力規制委員会は事業者の活動全般について検査、確認するという制度（いわゆる「新検査制度」）に改正された（令和２年４月１日施行。図２参照）。(以上につき、被告国準備書面６第３の１第３段落（１７及び１８ページ）、乙ロ第２１号証５、１９及び２０ページ参照）



【図 2】 発電用原子炉の安全規制体系の概要（平成 29 年法律第 15 号改正後の原子炉等規制法による）

3 原子力規制委員会が気中降下火砕物濃度に関する規制対応の検討を開始した経緯

(1) 気中降下火砕物濃度の評価に関する検討指示

ア 原子力規制庁は、原子炉等規制法の平成 24 年改正及びこれに伴う設置許可基準規則等（いわゆる新規制基準）の策定を受け、関西電力株式会社が美浜原子力発電所 3 号炉について行った設置変更許可申請に係る審査書案について、平成 28 年 8 月 4 日から同年 9 月 2 日までの間に意見公募手続を実施した。その公募に応じた意見の中に、気中降下火砕物濃度に関する次の意見があった（乙ロ第 187 号証 2 枚目）。

「火山灰によるディーゼル発電機吸気消音機の吸気フィルタへの影響検討や換気空調設備への影響検討において、火山灰の大気中濃度として平成 22 年 4 月のアイスランド南部エイヤヒャトラ氷河で発生した噴火による

観測値から $3241 \mu\text{g}^{*3}/\text{m}^3$ を用いているが、京大防災研が平成25年のさほど稀ではない規模の桜島の噴火において $7000 \sim 1 \text{ 万 } \mu\text{g}/\text{m}^3$ を観測していること、1980年のセントヘレンズ山の噴火では、 $3 \text{ 万 } \mu\text{g}^{*4}/\text{m}^3$ 超とされている。もっとも、対応要員の増等ソフト的に対応可能であり結果的に問題がないことは承知しているので、この $3241 \mu\text{g}/\text{m}^3$ という値を用いて評価することについて、プロセスとして問題がないかどうか、その妥当性について説明いただきたい。」

イ 平成28年10月5日の平成28年度原子力規制委員会第35回会議において、前記意見公募手続で寄せられた意見に対する回答案及び意見を踏まえた審査書案の修正案が諮られたところ、前記アの意見に対しては、次の回答案が作成された（乙ロ第187号証2枚目）。

「美浜発電所周辺においては、第四紀以降に活動した火山はいずれも約71km以遠に存在していることから、同等の距離若しくはより近距離の地点において、原子力施設が設置されている地表レベルで観測された降下火砕物の大気中濃度のデータが存在する等の条件で国内外の文献を調査しました。審査においては、これらの条件に該当するものとして得られたアイスランド南部のエイヤハトラ氷河で発生した大規模噴火における大気中濃度を参照しています。美浜発電所3号炉においては、この大気中濃度を用いてディーゼル発電機の吸気フィルタの閉塞までの時間評価を実施し、吸気フィルタの交換は約1時間で実施可能であることから、閉塞するまでの時間に対し十分な時間的余裕をもって施設の機能を確保できること

*3 $1 \text{ mg} = 1000 \mu\text{g}$ （マイクログラム）、 $1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$ なので、 $3241 \mu\text{g} = 3.241 \text{ mg}$ （0.00341g）となる。

*4 30 mg （0.03g）。

を確認しています。なお、御意見を踏まえ、セントヘレンズ山の噴火における大気中濃度を用いて評価を行い、仮にセントヘレンズ山の噴火における大気中濃度を適用した場合であっても、フィルタを交換することで施設の機能を確保できることを確認しました。（後略）」

ウ 原子力規制委員会は、関西電力株式会社の美浜原子力発電所3号炉に係る設置変更許可申請について、前記アの意見及び他の意見への回答案と意見を踏まえて修正した審査書案を了承したが、気中降下火砕物濃度の評価については、更田委員長代理（当時。以下同じ。）から、今後も最新知見の収集・分析や研究を進めて規制に反映すべきか否か判断する必要がある旨の指摘がされた（乙ロ第187号証1枚目）。

(2) 技術情報検討会における気中降下火砕物濃度に関する研究の報告

ア 前記(1)ウの更田委員長代理の指摘を受け、平成28年10月19日に行われた第21回技術情報検討会^{*5}において、気中降下火砕物濃度に関する研究として、いずれも同年4月に公表された電力中央研究所（以下「電中研」という。）による報告書「数値シミュレーションによる降下火山灰の輸送・堆積特性評価法の開発（その2）」（乙ロ第189号証。以下「電中研報告書」という。）及び産業技術総合研究所（以下「産総研」という。）による報告書「吸気フィルタの火山灰目詰試験」（乙ロ第190号証。以下「産総研報告書」という。）の内容等が報告された（乙ロ第187号証3枚目以降）。

*5 技術情報検討会とは、国内外の原子力施設の事故・トラブルに係る情報に加え、最新の科学的・技術的知見を、規制に反映させる必要性の有無について、整理し認識を共有することを目的として、原子力規制委員会の事務局である原子力規制庁が行う事務的な会議体である（乙ロ第188号証）。

このうち、電中研報告書（乙ロ第189号証）は、後記5(2)ア（21ページ以下）で詳述するとおり、「FALL3D」という数値シミュレーションモデルを用いて、1707年の富士山宝永噴火における火山灰の移流・拡散シミュレーションを行った研究結果をまとめたものであり、一例として、横浜（降灰実績16cm程度）での気中降下火砕物濃度のシミュレーション結果につき、最大約100mg（0.1g）～1000mg（1g）/m³と算出している（乙ロ第187号証・別紙2・2、6及び7ページ）。

また、産総研報告書（乙ロ第190号証）は、火山噴火による大規模降灰が吸気フィルタに及ぼす影響を評価するため、JIS B 9908「換気用エアフィルタユニット・換気用電気集じん器の性能試験方法」に準拠したフィルタの性能試験（気中降下火砕物濃度70mg/m³、700mg/m³、7000mg/m³の火山灰を供給して、それぞれの条件におけるフィルタの性能変化を確認する等）を実施し、その結果*6をまとめたものである（乙ロ第187号証2及び9ページ、乙ロ第190号証3.（3ページ）及び5.（25ページ））。

イ そして、前記第21回技術情報検討会では、更田委員長代理から、気中降下火砕物濃度について、引き続き最新知見の収集・分析を進めて継続して検討するとともに、既に設置変更許可をした発電用原子炉施設についても、美浜原子力発電所3号炉と同様の評価・確認を行うようにとの指摘が

*6 この産総研報告書の結果は、実施された試験が火山灰が全量吸い込まれる条件となっている点や、吸気速度などの点において、実際の非常用ディーゼル発電機とは異なる環境で実施されている点に留意する必要がある。

された（乙ロ第187号証1枚目）。

(3) 原子力規制委員会会議における取組方針

平成28年10月26日の平成28年度原子力規制委員会第40回会議では、原子力規制庁から、技術情報検討会における検討内容や前記(2)イの更田委員長代理からの指摘が報告され、今後の取組方針案として、①既に設置変更許可済みの原子炉（設置変更許可において、前記のアイスランド南部のエイヤヒャトラ氷河で発生した大規模噴火における気中降下火砕物濃度を参照していたもの）に関し、美浜原子力発電所3号炉と同様に、1980年のセントヘレンズ山の噴火で得られた観測データを用いて施設の機能に対する影響評価を行うことを事業者に求め、ヒアリングによってその結果を聴取すること、②電中研及び産総研の各研究報告の妥当性を確認した上で、火山ガイドの改正その他の検討に着手することが決定された（乙ロ第187号証1枚目）。

4 既に設置変更許可済みの原子炉における再度の影響評価の結果等

- (1) 原子力規制庁は、前記3(3)①の取組として、平成28年10月31日、各事業者（関西電力株式会社、被告会社及び四国電力株式会社）に対し、行政指導として、1980年のセントヘレンズ山の噴火で得られた観測データを用いた影響評価を行うことを求めた（乙ロ第191号証）。これは、降下火砕物による非常用ディーゼル発電機の吸気フィルタ等への影響を改めて注意喚起する意味も込めて、念のため美浜原子力発電所3号炉と同様の確認を行うことを求めたものである。これを受けて、各事業者は、前記の影響評価を行った上で、非常用ディーゼル発電機について、下方向から吸気をするという、降下火砕物を吸い込みにくく、容易に閉塞しない構造になっており、また、セントヘレンズ山の噴火で得られた観測データを用いて閉塞までに要する時間等を試算した結果も、フィルタの交換により運転を継続することが可能であるとの評価結果を原子力規制庁に報告し、原子力規制庁は、既に新

規制基準への適合性を確認した原子炉については、セントヘレンズ山の噴火で得られた観測データを適用した場合であっても、降下火砕物の直接的影響に対する設計方針を変更する必要がなく、フィルタを交換するという運用の影響を確認することで非常用ディーゼル発電機の機能を確保できることを確認した（乙ロ第191号証）。

なお、本件各原子炉施設については、当時、本件適合性審査が行われていたことから、その審査の中で同様の確認が行われた（乙ロ第191号証脚注2）。

(2) 平成28年11月16日の平成28年度原子力規制委員会第43回会議において、原子力規制庁は、前記(1)の各事業者による評価結果及び原子力規制庁の確認結果を報告するとともに、前記3(3)(18ページ)の平成28年度原子力規制委員会第40回会議における議論を踏まえ、各事業者に対し、更に行政指導として、電中研が公表した富士山宝永噴火に関する数値シミュレーション（後記5(2)ア(21ページ以下)）に関する見解、当該研究成果も踏まえた各発電所敷地において想定される最大火山灰濃度（気中降下火砕物濃度）の程度、最大でどの程度の火山灰濃度（気中降下火砕物濃度）に対応可能であるかの評価及び対応措置について、それぞれ報告するよう求めたことを報告した（乙ロ第191号証）。

(3) 原子力規制庁は、平成28年11月25日、各事業者から前記(2)に関する報告を受け、その報告も踏まえ、電中研報告書等の分析及び降下火砕物の影響評価に関する研究を進めるとともに、規制基準等への反映に関する検討を開始した（乙ロ第192号証1ページ）。

そして、原子力規制委員会は、平成29年1月25日の平成28年度第57回会議及び同年2月15日の同第61回会議において、気中降下火砕物濃度の評価及び発電用原子炉施設の機器等への降下火砕物の影響評価に関する考え方及び留意点を検討し、これらを取りまとめるため、降下火砕物検討チ

ームを設けることとし、原子力規制委員会委員及び原子力規制庁職員をその構成員とするとともに、必要に応じ、外部専門家及び事業者から意見を聴取し、参考とすることとした（乙ロ第192号証2ページ、乙ロ第193号証10ないし15ページ、乙ロ第194号証1及び2ページ、乙ロ第197号証20ないし22ページ）。

5 降下火砕物検討チームにおける検討経過

(1) 概要

原子力規制委員会は、平成29年3月29日、同年5月15日及び同年6月22日の3回にわたり、降下火砕物検討チームの会合を行った。

降下火砕物検討チームにおいて検討する論点は以下のとおり整理された（乙ロ第196号証）。

- ① 原子力発電所における降下火砕物の濃度評価の考え方に関する論点
 - ・ 電中研等における降下火砕物の濃度評価の現状
 - ・ 噴火規模、噴火継続時間等の設定及びその不確かさ
 - ・ 想定される火山噴火による降下火砕物の発電所敷地における気中濃度の様々な算出方法と留意点
- ② 機器への影響評価に関する論点
 - ・ 降下火砕物の影響評価を行うべき機器等
 - ・ 機器等への降下火砕物の吸込み量の評価
 - ・ 機器等への影響評価を行う際の考え方や留意点

なお、降下火砕物検討チームにおいて検討する論点が前記のとおりとされたことから明らかなとおり、降下火砕物検討チームの目的は、飽くまで原子力発電所における降下火砕物の濃度評価や機器の影響評価の考え方の整理にとどまり、これらの考え方を規制にどのように反映させるかについては、別途、原子力規制委員会において検討し判断する事項である。

以下、前記①及び②の各論点についての検討内容を説明する。

(2) 論点①（原子力発電所における降下火砕物の濃度評価の考え方）について

ア 電中研の研究成果の概要

降下火砕物検討チームの第1回会合において、電中研より、電中研報告書（乙ロ第189号証）について、以下のとおり説明がされた。

(7) 電中研報告書に係る研究の目的は、降下火砕物の性状に対して影響が大きい風速・風向分布の特徴に注視した気象条件の設定法を検討すること、及び首都圏を含む関東地方を対象に、降下火砕物の性状への噴火・気象条件の影響を把握することにある（乙ロ第189号証iiページ）。

(4) 同研究における評価手法は、電中研の気象予測・解析システムである「NuWFAS」に火山灰の輸送過程を再現する数値シミュレーションモデルである「FALL3D」を組み合わせることで、時間的にも空間的にも連続的に遷移していく風向や風速などの気象条件の下での噴煙の移流・拡散と降灰現象を計算するものであり、その結果の表現方法の一つとして、所定の地点における気中降下火砕物濃度の時間的変化が表される（乙ロ第197号証6ページ及び乙ロ第111号証9ページ（土志田主任研究員発言の1段落目））。

この評価手法を用いるためには、計算コードに入力する噴火側のパラメータ（要素。以下同じ。）として、降灰総量（堆積量）、噴出率（火口でどの位の勢いで噴火するか）に関わる諸要素（噴火継続時間、噴煙高度、噴火時の火口での粒径分布）を、気象条件側のパラメータとして、風向や風速に係る代表的な値（代表的気象場）を、それぞれ設定する必要がある（乙ロ第197号証7ページ及び乙ロ第111号証9ページ（前記土志田発言の3段落目））。

この点、電中研報告書では、1707年に発生した富士山宝永噴火についての調査結果に基づき噴火に係る前記パラメータを設定している（乙ロ第189号証iiページ、乙ロ第197号証8及び9ページ）。な

お、噴火継続時間や粒径分布については、富士山宝永噴火のような有史時代の噴火であれば、古文書や既往の研究からある程度推定できるものの、地質時代（古文書等の記録が残っている有史時代以前の、地質学的手法でしか研究できない時代）の噴火では、これらの推定が困難であるとされている（乙ロ第111号証10ページ（前記土志田発言の続き・同ページ2段落目））。また、代表的気象場については、電中研が保有する過去の気象データに基づいて冬季、夏季の代表的気象場を選定するものとされている（乙ロ第197号証11及び12ページ、乙ロ第111号証10及び11ページ（前記土志田発言の続き・10ページ最終段落から11ページ1段落目））。

- (ウ) そして、富士山宝永噴火につき、代表的気象場を冬季と夏季の2ケース、噴出率（噴煙高度・噴火継続時間）を2ケース（20km・6時間と15km・24時間）設定し、これらを組み合わせた合計4ケースについて、火山灰の移流・拡散状況の数値シミュレーションを行ったところ、その結果の表現方法の一つとして、所定の地点における気中降下火砕物濃度の時間的变化が表された（乙ロ第197号証13及び14ページ、乙ロ第111号証11ページ（前記土志田発言の続き・同ページ2及び3段落目））。なお、前記3(2)ア（16ページ以下）のとおり、横浜（降灰実績16センチメートル程度）においては、最大約100mg～1000mg/m³（10⁻¹～10⁰gr m⁻³）となった（乙ロ第189号証23ページの「横浜（神奈川）」のグラフ参照）。

もともと、電中研は、FALL3Dによる数値シミュレーション手法については、以下の課題があり、飽くまで研究開発途上の手法であると説明している（乙ロ第197号証20ないし22ページ及び乙ロ第111号証12ページ（前記土志田発言の続き・同発言末尾まで））。

- a 計算の初期条件（噴火時の噴出率又は噴煙高度などのパラメータ）

を設定するためには、計算対象とする噴火・降灰の詳細な観測や地質調査の情報が必要であるが、特に地質時代の噴火においてはそれらが少ないこと

- b シミュレーションで用いている噴煙柱モデル（噴煙柱内の上昇流・粒子移動などを計算するもの）では、総噴出量はほぼ合致しているものの、噴出率が一桁程度過大となっており、そのため、噴出率に密接に関係する気中濃度と堆積量の時間変化等の定量的な評価を行うには慎重を期す必要があること（つまり、計算結果の不確かさが過大評価になる方向で非常に大きいこと）
- c 火山灰の粒子の形状や沈降速度の違い、様々な噴火や気象条件を取り込んでいく必要があること
- d プログラムのバグの存在も確認されていること

イ 気中降下火砕物濃度の推定の考え方についての議論

- (7) 原子力規制庁は、降下火砕物検討チームの第1回会合において、自然現象における設計基準を定立するに当たっては、既往最大値を用いる考え方と理論的評価による考え方とがあり得るとした上で、これまでの審査においては、気中降下火砕物濃度について、国内の観測例がないため、アイスランド南部のエイヤヒャトラ氷河で発生した噴火や米国のセントヘレンズ山で発生した噴火における観測値を既往最大値として用いてきたこと、既往最大値を用いる考え方は、既往最大値とされてきた数値を超える気中降下火砕物濃度の発生が否定できないという問題がある旨説明した。一方、理論的評価による方法については、前記アの電中研の説明のとおり、パラメータの設定につき、詳細な観測や調査による確立した根拠のない場合が多く、そのような場合には大きな不確実性が伴うとの問題点を指摘した（乙ロ第111号証5ページ（山形審議官発言））。

その上で、原子力規制庁は、気中降下火砕物濃度の推定方法として次

の三つの手法を提案した（乙ロ第111号証23ないし26ページ（小林（恒）安全技術管理官発言）及び乙ロ第198号証6ないし11ページ）。

- a 観測値の外挿（ある既知のデータを基にして、そのデータの範囲の外側で予想される数値を求めること）により推定する手法（以下「手法①」という。）

セントヘレンズ山の噴火につきヤキマ地区で観測された堆積物の厚さ（層厚）（0.8 cm）と濃度（33 mg [0.033 g] / m³）に基づき、例えば、ある原子力発電所の敷地における層厚を15 cmと想定した場合には、その15 cmを0.8 cmで除して算出される倍率（20倍弱）を前記濃度に乘じ、気中降下火砕物濃度を約0.6 g / m³と算出する手法である。

- b 降灰継続時間を仮定（想定する噴火と同程度の噴火規模での噴火継続時間を参照して設定）し、原子力発電所の敷地における堆積量等から気中降下火砕物濃度を推定する（つまり、敷地における堆積量等から降灰継続時間中の平均濃度を算出する）手法（以下「手法②」という。）

堆積量等につき原子力発電所の敷地又はその周辺における実測値がある場合にはそれにより、実測値がない場合にはT e p h r a 2（火口上に仮定した均質な噴煙柱から全ての噴出物量が放出し、各高度から放出された噴出物が風に乗って移流・拡散する状況をシミュレーションし、落下地点ごとの降下火砕物の堆積量を算出するという、比較

的簡便な数値シミュレーション)^{*7}によって求められる堆積量等を用いるものである。

- c 電中研報告書のとおり、FALL3Dによる数値シミュレーションを用いて原子力発電所の敷地における気中降下火砕物濃度を推定する手法（以下「手法③」という。）

(i) この点、降下火砕物検討チームの第1回会合において、外部専門家から、手法①に関しては、セントヘレンズ山で発生した噴火における気中降下火砕物濃度の観測値（約33mg/m³）が、その観測地点における堆積量や噴火継続時間との関係で信頼性が疑わしく、過小評価である可能性がある旨の指摘がなされた（乙ロ第111号証16及び17ページ（山元総括研究主幹発言）、同号証18ページ（石峯上席主任研究官発言））。

原子力規制庁は、降下火砕物検討チームの第1回会合において、手法①ないし③のいずれも不確実さを多く含んでいるところ、特に手法①は、外部専門家らも指摘するような観測値の不確かさという問題があるために採用し難いこと、手法②及び③については、パラメータの設定につき確立した根拠がない場合が多く、大きな不確実性が伴うため、そのような不確実な値を設計基準として用いることは困難であるが、飽くまで現時点で適用可能な理論的評価として、手法②又は③を用いて気中降下火砕物濃度の推定を行い、その値を考慮して非常用ディーゼル発電機等の

*7 「移流拡散モデル」を用いたシミュレーションコード。「移流拡散モデル」とは、降下火砕物の挙動を重力による落下、風による移動（移流）及び空中で降下火砕物が自発的に散らばる現象（拡散）から、降灰範囲及び降灰量を計算するモデルである（乙ロ第199号証173及び174ページ）。

外気取入口のフィルタ交換等による機能維持の評価を行うしかないと考えていることを説明した（乙ロ第111号証26ページ（小林（恒）安全技術管理官発言）及乙ロ第198号証12ページ）。

- (ウ) このような考え方の下、原子力規制庁は、降下火砕物検討チームの第2回会合で、手法②及び③の手法について、火山から100km離れた地点で15cmの降灰を想定した場合の計算内容をより詳しく説明した。すなわち、手法②のうち、降下火砕物の堆積量につき実測値を用いる手法では、噴火継続時間を12時間と仮定した場合の気中降下火砕物平均濃度は $3 \sim 7 \text{ g/m}^3$ 、噴火継続時間を24時間と仮定した場合の気中降下火砕物平均濃度は $2 \sim 4 \text{ g/m}^3$ となり（乙ロ第200号証8ページ）、手法③では、噴火継続時間につき3時間、19.5時間、36時間及び48時間の4ケースを仮定して計算した場合、いずれのケースにおいても気中降下火砕物濃度は1日ないし2日程度にわたり数 g/m^3 が継続するとの結果が得られ（同号証12及び15ページ）、手法②及び③のいずれによっても、気中降下火砕物濃度はセントヘレンズ山の噴火の観測値である 33 mg/m^3 をはるかに上回る数値（数 g/m^3 ）となること（乙ロ第112号証20ないし24ページ（安池専門職発言））、また、このようなモデル計算を踏まえ、規制上の取扱いとして、手法②又は③を用いた上、噴火継続時間については、確立した根拠があるとはいえないが、工学的判断として「24時間」とするのが適当であり、保守的でもあること（同号証29ページ（山形審議官発言））を説明した。

この点については、事業者側から、24時間という値が余りに短く（結果として気中降下火砕物濃度が大きくなり）保守的にすぎるのではないかとの懸念が示されたが（乙ロ112号証32、33及び35ページ（東京電力（大山）発言））、原子力規制庁は、観測データが余りに少ない中でも早期に対策をとるべきであるとの考えに基づく総合的、工学的な

判断であると説明した（同号証34及び35ページ（安池専門職発言及び山形審議官発言））。また、石渡委員と外部専門家（産総研・山元氏）とのやり取りでは、24時間との噴火継続時間には科学的合理性も認められる旨の認識が示された（同号証42及び43ページ）。

(3) 論点②（機器への影響評価）について

論点②（機器への影響評価）に関しては、降下火砕物検討チームの第1回ないし第3回会合において、以下の議論がされた。

ア まず、加圧水型原子炉（以下「PWR」という。）及び沸騰水型原子炉（以下「BWR」という。）の各原子炉において、降下火砕物の直接的影響（①構造物に対する荷重、②換気系、電気系及び計装制御系に対する磨耗、腐食及び閉塞並びに③原子力発電所周辺の大気汚染等）のうち、気中降下火砕物濃度の増大によりその評価の再検討を要する影響因子や対象施設・設備を抽出し、再検討を要するものについていかなる対応が可能かについての確認がされた（乙ロ第111号29ないし35ページ（松田グループ員、吉永チーフマネージャー及び岩田室長代理の各発言））。

イ この点、気中降下火砕物濃度は、降下火砕物の総量がいかなる気中濃度で降下するかを示すものであって、これが高いほど、短時間で総量が降下することを意味する。一方、気中降下火砕物濃度が上昇しても、想定される降下火砕物の総量や堆積量（層厚）は変わらない。

そのため、前記アの直接的影響の影響因子のうち、①建屋等に対する荷重については、何ら増加するものではなく、再検討は不要であるとされた。

また、②換気系、電気系及び計装制御系に対する磨耗、腐食及び閉塞のうち、腐食については評価対象施設には外装の塗装や耐腐食材料の使用がされていることなどから、磨耗については降下火砕物が一般に砂よりも硬度が低くもろいことから、いずれも気中降下火砕物濃度が増加したとしても短期の腐食や磨耗が生じて安全機能を損なうことはなく、再検討は不要

であるとされた。

さらに、③大気汚染等についても、例えば中央制御室への影響（外気取入口から降下火砕物が侵入して室内での作業に影響を及ぼすか否か）につき、ダンパ（空気の流量を調節するための装置）を閉止して外気の手入れを遮断して換気空調系の再循環運転をすることができることなどから、気中濃度の増加により安全機能を損なうことはなく、再検討は不要であるとされた。（以上につき、乙口第201号証2ページ及び乙口第202号証2ページ）

ウ 以上のような確認の結果、再検討を要する影響因子や対象施設・設備として抽出されたものは、②換気系、電気系及び計装制御系に対する磨耗、腐食及び閉塞のうち、屋外との接続がある設備（屋外に開口している設備又は外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する設備）である非常用ディーゼル発電機や開放型の海水ポンプ^{*8}モーター部の外気取入口の閉塞であるとされた。

そして、非常用ディーゼル発電機については、手法②や手法③によって算出した気中濃度の降下火砕物に対し、そもそも吸気口を降下火砕物の侵入しにくい構造とするという従前からの設計対応を前提に、そのような設計であることを考慮せず、粒径にかかわらず全ての火山灰が吸い込まれるという現実には考え難い仮定の下、改良型のフィルタ等を用いて閉塞までの時間を延長する、フィルタの取替え・清掃に要する時間を短縮するなどの保安活動によって対応することが確認された（乙口第203号証）。また、開放型の海水ポンプについては、モーター部に防じんフィルタが付い

*8 海水ポンプは、冷たい海水をくみ上げ、非常用ディーゼル発電機等の各設備との間を往復する配管に流し込み、各設備との熱交換を行った海水を海に排出するための設備である。

ておりその閉塞の可能性が考えられるものの、海水ポンプ自体が厳しい環境条件（海塩粒子等の影響を受け得る。）で使用されることを前提にモーター内部や固定子は全て耐食性に優れた複数層の塗装や絶縁材で保護されており、短期間であれば防じんフィルタを取り外しても降下火砕物による化学的影響を受けることはないことから、海水ポンプモーター部の防じんフィルタを取り外すことにより、高濃度の降下火砕物に対しても、腐食等の影響を受けることなく閉塞を防ぐことができるため、特段の措置は不要であることが確認された（乙ロ第113号証（PWRにつき6及び7ページ、BWRにつき9及び10ページ）、乙ロ第201号証2ページ及び乙ロ第202号証2ページ）。

その上で、既存の各原子炉施設において、仮に非常用ディーゼル発電機が降下火砕物によって機能喪失した事態が生じた場合に、いかにして冷却機能を維持し、重大事故を防止することができるかが確認された（乙ロ第204号証及び乙ロ第205号証）。

6 降下火砕物検討チームの取りまとめ結果

(1) 報告内容

原子力規制庁は、平成29年7月19日の平成29年度原子力規制委員会第25回会議において、降下火砕物検討チームが取りまとめた「気中降下火砕物濃度等の設定、規制上の位置付け及び要求に関する基本的考え方」（乙ロ第206号証の添付1。以下「濃度考え方」という。）の内容について報告した。濃度考え方の内容は、以下のとおりである。

ア 審査における気中降下火砕物の取扱い（濃度考え方の「(2)」）

(ア) まず、従前の新規制基準への適合性審査における設置（変更）許可の審査において、非常用ディーゼル発電機等の外気取入口に設置されているフィルタは、気中降下火砕物が侵入し難い構造とすることを確認している。

これは、従前の適合性審査において、気中降下火砕物濃度とは関係なく、降下火砕物そのものに対して、前記の構造、つまり外気取入口を下向きに設置することで降下してくる火山灰が侵入し難いような基本設計ないし基本的設計方針とすることを確認しているということである。

- (イ) また、事業者の対応として、国内の原子力発電所での観測値はもとより国内での観測値もほとんどないため、アイスランド南部のエイヤヒャトラヨークトル火山の噴火や米国のセントヘレンズ山の噴火といった海外の数少ない観測値（既往最大値）により気中降下火砕物濃度を設定し、これらの気中降下火砕物濃度において全量が非常用ディーゼル発電機等の外気取入口からフィルタに侵入した場合に、フィルタが閉塞するまでの時間及びフィルタ交換に必要な時間を試算し、その場合でもフィルタの交換といった運用面での対応により機能維持が可能であることが示されている。

この点、事業者は、前記のとおり既往最大値を基に設定した気中降下火砕物濃度によっても運用面での対応により機能維持が可能であることを示しているが、これは、運用面での対応、すなわち保安規定に基づく運転中の具体的な保安活動によって対応可能であるとの見込みを設置（変更）許可の審査の段階であらかじめ説明しているにすぎず、この気中降下火砕物濃度を基に非常用ディーゼル発電機等の基本設計ないし基本的設計方針を定めているものではない。もっとも、例えば、同じ噴火によって設定される降下火砕物の層厚（当該発電所の敷地に厚さ何cmの降下火砕物が堆積するか）については、これを基に施設に対する荷重が決まり、その荷重に対して施設の安全機能を維持する設計としなければならないことから、降下火砕物の層厚は、基本設計ないし基本的設計方針を定める上で必須の事項である。

イ 気中降下火砕物濃度の評価のためのモデルの現状（濃度考え方の「(3)」

及び「別紙 1」)

気中降下火砕物濃度の評価について、現在得られている科学的知見では、前記の手法①ないし③(前記 5 (2)イ(ア) a ないし c (24 及び 25 ページ))を用いることが考えられるが、いずれの手法も大きな不確実さを含んでおり、現時点では、比較的多くの実測データが得られる他の自然現象とは異なり、降下火砕物濃度の観測値が十分に得られていないため、モデルが十分に検証されておらず、モデルの入力パラメータの設定根拠も少ないことから、理論的評価に基づくハザード・レベル(自然現象に対して想定する基準値)の設定(モデルから得られた解析力、不確かさを考慮して設定する。)は困難である。

ウ 総合的、工学的判断によるハザード・レベルの設定(濃度考え方の「(4)」)

ただし、前記イのとおり、理論的評価に基づくハザード・レベルの設定が困難であっても、運用期間中の活動が否定できない火山の噴火による降下火砕物の襲来により安全施設の安全機能を喪失する可能性(設置許可基準規則 6 条 1 項参照)は否定できないため、気中降下火砕物濃度につき、設計のほかその後の運用面においても、安全施設の機能維持を確認すべきである。

そして、その際、大きな不確実さを含んでいるものの、手法②又は手法③による推定値を考慮し、フィルタ交換等の運用面での対応による安全施設の機能維持が可能かどうかの評価(機能維持評価)に用いる気中降下火砕物濃度及び継続時間を、総合的、工学的判断により設定することとした。

これは、気中降下火砕物濃度の評価について確立した科学的知見が備わっていないとしても、気中降下火砕物濃度に対する安全機能の維持のための対策を十全にすべきであるとの考えに基づき、また、降下火砕物検討チームの議論で確認されたとおり、高濃度の火山灰の降下に対してもフィル

タ交換等の運用面での対応を強化することによって十分に対処可能であるとの見込みを踏まえ、従前からの設計対応（降下火砕物が侵入し難い構造とすること）を前提に、運用面での対応（前記のフィルタ交換等によって対処すること）によって安全機能を維持することを確認するとの考えを採用すべきとしたものである。

エ 規制上の要求（濃度考え方の「(5)」。図3参照）

(7) 現行制度は、地震・津波等は、これらの発生時に復旧が困難な損傷等の共通要因故障を複数設備に同時に引き起こす可能性があることから、あらかじめ、施設・設備等の設計において、設計基準事故対処設備には耐震性等を有すること（設置許可基準規則2条2項13号、4条1項等）、重大事故防止設備には、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能等と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限りの多様性^{*9}を考慮することを要求している（設置許可基準規則43条2項3号、同条3項7号及び同条の解釈の4参照）。

しかし、気中降下火砕物に関し、安全施設は、ダンパー（空気流量制御弁）閉止等により一時的に停止すれば損傷等は考え難いこと、数時間ないし数日後に降灰が収まれば、安全機能を復旧できることから、地震や津波等とは異なり、必ずしも降灰開始と同時に損傷等を引き起こすとは限らない。そのため、気中降下火砕物に対しては、施設・設備面での

*9 多様性とは、同一の機能を有する2以上の系統又は機器が、想定される環境条件及び運転状態において、これらの構造、動作原理その他の性質が異なることにより、共通要因（2以上の系統又は機器に同時に影響を及ぼすことによりその機能を失わせる要因をいう。）又は従属要因（単一の原因によって確実に系統又は機器に故障を発生させることとなる要因をいう。）によって同時にその機能が損なわれないことをいう（設置許可基準規則2条2項18号）。

対応だけでなく、運用面での対応も含めて全体として対応することが可能であり、このような降下火砕物の特性を踏まえた要求とすべきである。

- (イ) そこで、濃度考え方では、降下火砕物の気中降下火砕物濃度との関係では、まず、前記の手法②により降灰継続時間を24時間と仮定した平均濃度^{*10}又は手法③により噴火継続時間を24時間とした場合の最大濃度^{*11}を「参考濃度」とした上で、この参考濃度において、非常用ディーゼル発電機等の非常用交流動力電源設備（設計基準事故対処設備）の24時間、2系統の機能維持を求め^{*12}（濃度考え方の「(5)」の「イ」）、この非常用交流動力電源設備2系統が偶発的に多重故障を起こし、いずれの機能も喪失した場合をあえて想定し、そのような場合でも電源車等の代替電源設備（重大事故防止設備）の機能維持を求めることとし（同「ロ」）、さらに、前記の参考濃度よりも更に高濃度の降下火砕物によるフィルタ閉塞等に起因して代替電源設備が機能喪失し、全交流電源喪失に至った場合まで想定し、その場合における原子炉の炉心損傷の防止

*10 前記5(2)イ(ア) b（24ページ以下）のとおり、この手法は、降灰継続時間を仮定し、原子力発電所の敷地における堆積量等から降灰継続時間中の平均濃度を算出するものであるところ、降灰継続時間を24時間と仮定するため、例えば、当該原子炉施設の敷地において堆積が実測された噴火が、実現象としては48時間かけて降灰していたとしても、その半分の24時間で降灰したものと仮定することとなる（つまり、総量は同じだが短時間で降灰する分、濃度は高くなる。）。

*11 前記5(2)イ(ア) c（25ページ）及び同ア（21ページ以下）のとおり、この手法は、多数のパラメータを入力した数値シミュレーションにより、噴火継続時間中の所定の地点における気中降下火砕物濃度の時間的変化を表すことができるため、噴火継続時間を24時間としてその中のピーク値を用いるというものである。

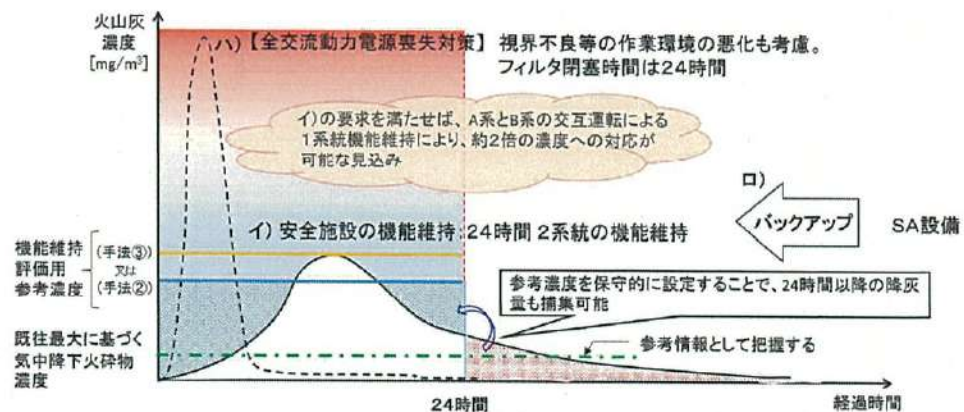
*12 これは、手法②で算出した平均濃度（前記脚注10参照）又は手法③で算出したピーク値（前記脚注11参照）が24時間継続するものとして、2系統の機能維持を求めるというものである。

を求めることまで要求することとした（同「ハ」）。

また、前記の手法②又は③によって算出した参考濃度に対しては、交流動力電源設備以外の安全施設についても同様に、適切な設計及び運用等により、水源（海水ポンプ、取水設備などを含む）、通信連絡設備（無線、有線）等の機能維持、降灰時のアクセスルートの確保を求めることとした（同「ニ」）。

なお、既往最大の観測値に基づく気中降下火砕物濃度（セントヘレンズ山の噴火では約 33 mg/m^3 、前記 5 (2) イ (7) a（24 ページ））は、これを大幅に上回る手法②又は③によって算出される参考濃度（数 g/m^3 ）を用いて非常用交流動力電源設備の機能維持の確認を行うことから、前記の観測値に基づく濃度を用いた対応を検討することは不要となるが、今後新たな観測値が得られる可能性もあることから、引き続き参考情報として把握することを求めることとされた（濃度考え方の「(5)」の「イ」）。

気中降下火砕物に対する規制上の考え方(案)



【図3 気中降下火砕物に対する規制上の考え方(案)】(乙ロ第206号証14ページ)

- (2) 降下火砕物検討チームの取りまとめ結果に対する原子力規制委員会の了承
- 原子力規制委員会は、平成29年7月19日の平成29年度原子力規制委

員会第25回会議（乙ロ第207号証）において、原子力規制庁から、降下火砕物検討チームの取りまとめ結果について報告を受け、その内容を了承した。

その中で、原子力規制委員会は、濃度考え方と同様、フィルタ交換等の運用面での対応による安全施設の機能維持が可能かどうかの評価に用いる基準（機能維持評価用基準）は、ハザードに対して設計のみで対処する設計基準とは異なり、運用面も含めて対応するための基準ではあるが、求められる対策としては設計基準と同列に考える、すなわち、設計基準事故対処設備に対しては、「単一故障の仮定」を適用した場合でも、多重性又は多様性及び独立性の確保を要求することによる機能維持、重大事故等対処設備の機能維持、更には全交流動力電源喪失等への対策を講じることを求めることとし、具体的には、手法②又は③によって算出した気中降下火砕物濃度（機能維持評価用参考濃度）によっても非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備（設計基準事故対処設備）につき2系統の機能を維持することを要求するほか、あえて機能喪失した場合を想定した代替電源設備（重大事故等対処設備）の機能維持を要求し、さらに代替電源も機能喪失して全交流電源喪失に至った場合をも想定した対処まで要求するという考え方を採ることを確認した（乙ロ第207号証13ないし15ページ）。

そして、前記の基本的考え方を踏まえ、火山事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、原子炉等の停止等の操作を行えるよう、後記7のとおり実用炉規則等を改正し、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に係る体制整備を求めた上で、これらについて保安規定に記載することを求め、保安規定（変更）認可において審査する方針とした。また、これらの対策に関する評価の際に、火山ガイドに示す

手法（「3. 1の手法」、「3. 2の手法」）を用いて求めた気中降下火砕物濃度や、降灰継続時間（24時間）等を踏まえるとともに、降灰による作業環境の悪化を想定することとされた。（以上につき、乙口第208号証21ないし24ページ、乙口第209号証資料6の1ページ）

7 検討結果に基づく実用炉規則等の改正

以上の検討結果に基づき、平成29年12月14日付けで実用炉規則が改正された。実用炉規則等の改正内容は以下のとおりである。

(1) 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（実用炉規則）について（乙口第210号証）

ア 実用炉規則84条の2の新設

同条は、原子炉等規制法43条の3の2第1項の規定（発電用原子炉設置者は原子力規制委員会規則で定めるところにより保安のために必要な措置を講じなければならない旨の規定）を受けて、発電用原子炉設置者が、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（火山影響等発生時）における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備に関し、各号に掲げる措置を定めるよう規定したものである。

そして、4号には「火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要なフィルターその他の資機材を備え付けること。」、5号には「火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な次に掲げる事項を定め、これを要員に守らせること。」と規定し、同号イに「火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。」、同号ロに「イに掲げるもののほか、火山影響等発生時における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に関すること。」、同号ハに「ロに掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に

関すること。」を規定した。

イ 実用炉規則 9 2 条 1 項の改正

同条 1 項は、保安規定の認可を受けようとする発電用原子炉設置者が、保安規定に定めるべき事項であり、かつ、保安規定認可申請書に記載を要する事項を定めた規定であるが、同項各号に掲げる事項に 2 1 号の 2 として、「火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備に関すること。」を追加した。

ウ 経過措置

施行（平成 2 9 年 1 2 月 1 4 日）の際に既に保安規定の認可を受けている者についての改正後の実用炉規則の適用は、平成 3 0 年 1 2 月 3 1 日までなお従前によるものとされた（附則 2 条）。

(2) 実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準について

前記(1)イのとおり、実用炉規則 9 2 条 1 項に 2 1 号の 2 の規定が追加されたことにより、原子力規制委員会は、同規定の「火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備」に係る審査基準を新設した（乙ロ第 2 1 1 号証）。

(3) 原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成 2 9 年火山ガイド、乙ロ第 2 1 4 号証）について

原子力規制委員会は、原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成 2 9 年火山ガイド、乙ロ第 2 1 2 号証）において、非常用ディーゼル発電機等の外気取入口からの火山灰の侵入に対する機能維持評価（フィルタ交換等の運用面での対応）を行う際に用いる気中降下火砕物濃度の推定手法（前記の手法②又は③を用いること、降灰継続時間を 2 4 時間とすることなど）を追記した（乙ロ第 2 1 3 号証別紙 2 - 3）。

(4) その他について

実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準、設置許可基準規則の解釈及び技術基準規則の解釈の所定の条項に、降下火砕物を念頭に置いた文言を追加した。

8 令和2年の実用炉規則の改正内容

その後、前記7(1)の実用炉規則84条の2及び92条1項21号の2の各規定は、「原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律の一部の施行に伴う実用発電用原子炉に係る原子力規制委員会関係規則の整備等に関する規則」(令和2年原子力規制委員会規則第3号。以下「改正規則」という。)により改正されたが(乙ロ第214号証)、気中降下火砕物濃度に関する前記の考え方は、同改正後もそのまま維持されている。

具体的には、実用炉規則84条の2の「火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備」の規定は改正規則により削除され、改正規則による改正後の実用炉規則83条の「設計想定事象、重大事故等又は大規模損壊に係る発電用原子炉施設の保全に関する措置」として、火山現象による影響につき、「(1) 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(以下この号において「火山影響等発生時」という。)における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。」、「(2) (1)に掲げるもののほか、火山影響等発生時における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に関すること。」、「(3) (2)に掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。」を含む「発電用原子炉施設の必要な機能を維持するための活動に関する計画を定めるとともに、当該計画の実行に必要な要員を配置し、当該計画に従って必要な活動を行わせること。」と規定された(同号証60ページ)。これに伴い、保安

規定の記載内容を定める実用炉規則 9 2 条について、同条 1 項 2 1 号の 2 の規定は改正規則により削除され、改正規則による改正後の実用炉規則 9 2 条 1 項 1 6 号において「設計想定事象、重大事故等又は大規模損壊に係る発電用原子炉施設の保全に関する措置に関すること。」と規定された（同号証 6 4 及び 6 5 ページ）。

9 小括

以上のとおり、原子力規制委員会は、気中降下火砕物濃度に関する規制を設けるに当たり、降下火砕物検討チームにおける議論の結果を踏まえ、原子力発電所における気中降下火砕物の濃度評価について、平成 2 9 年火山ガイドに記載された計算方法（前記 5 (2) イ (ア) の手法②又は③（2 3 ページ以下））を参考にして算出した気中降下火砕物濃度を用いることとした。そして、気中降下火砕物濃度による機器への影響評価について、同濃度の増大による影響を考慮すべきは非常用ディーゼル発電機のみであり、気中降下火砕物濃度に対しては、既に降下火砕物に対する設計対応（非常用ディーゼル発電機等の外気取入口を下向きにするなど降下火砕物が侵入し難い構造とすること）が執られていることを前提に、フィルタ交換などの保安活動によって対処することができることから、同濃度については、設置（変更）許可事項である基本設計ないし基本的設計方針において審査対象とするものではなく、非常用ディーゼル発電機等のフィルタ交換などによって機能を維持するといった保安活動の体制整備においてその妥当性を判断する、すなわち保安規定（変更）認可における審査事項とすることとしたのである。

第 4 平成 2 9 年の実用炉規則の改正において気中降下火砕物濃度に係る規制が設けられたことをもって本件各原子炉が設計基準を満たさなくなったとする原告らの主張、及び前記改正において 1 年の経過措置が定められたことを論難する原告らの主張は、いずれも理由がないこと

1 原告らの主張

原告らは、①「2017（平成29）年11月29日の原子力規制委員会において、気中降下火砕物濃度（以前は『機能維持評価用参考濃度』と呼称されていたもの）が正式に設計基準となることが決定し、同年12月14日の実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則等の一部改正の施行にあわせて施行されることとなった」こと「により、本件原発が現時点で、少なくとも原子力規制委員会が考える設計基準を満たさないことは明らかとなった」と主張しているところ（原告ら準備書面57第3の1（14ページ））、これは、気中降下火砕物濃度の推定ないしその影響評価や具体的対策が「設計基準」すなわち設置（変更）許可の審査事項であることを前提とした上で、本件各原子炉がかかる「設計基準」を満たさない以上、本件各原子炉施設は稼働してはならない旨主張するものと解される。

また、原告らは、②平成29年の実用炉規則の改正において1年の経過措置が定められたことを論難し、改正された実用炉規則を直ちに適用し、安全が確認できるまでは再稼働を認めない措置を執るべきであると主張する（原告ら準備書面第57第3の2（14ページ））。

2 気中降下火砕物濃度の推定ないしその影響評価や具体的対策の適合性判断は保安規定（変更）認可の段階における審査事項であるから、平成29年の実用炉規則の改正において気中降下火砕物濃度に係る規制が設けられたことをもって本件各原子炉が設計基準を満たさなくなったとする原告らの主張は理由がないこと（原告らの前記1①の主張に対する反論）

前記第3（10ページ以下）のとおり、気中降下火砕物濃度による機器への影響評価について、同濃度の増大による影響を考慮すべきは非常用ディーゼル発電機のみであり、同機器に関しては、既に降下火砕物に対する設計対応（非常用ディーゼル発電機等の外気取入口を下向きにするなど降下火砕物が侵入し難い構造とすること）が執られていることを前提に、フィルタ交換などの保安

活動によって対処することができることから、気中降下火砕物濃度については、設置（変更）許可事項である基本設計ないし基本的設計方針において審査対象とするものではなく、非常用ディーゼル発電機等のフィルタ交換などによって機能を維持するといった保安活動の体制整備においてその妥当性を判断する、すなわち保安規定（変更）認可における審査事項とすることとされているものである。

したがって、気中降下火砕物濃度の推定ないしその影響評価や具体的対策が、設置（変更）許可の審査事項であるかのような原告らの主張は、その前提を誤るものであり、理由がない。

3 平成29年の実用炉規則の改正において経過措置が定められたことを論難する原告らの主張は理由がないこと（原告らの前記1②の主張に対する反論）

原子炉等規制法74条1項は、「この法律の規定に基づき命令を制定し、又は改廃する場合においては、その命令で、その制定又は改廃に伴い合理的に必要なと判断される範囲内において、所要の経過措置を定めることができる」旨規定しており、平成29年の実用炉規則の改正に伴い保安規定の変更認可申請等の手続が必要となることからすれば、当該手続を執るのに合理的に必要なと判断される範囲内において経過措置を定めるのは法が許容しているところであるし、実際、被告会社は、平成29年の実用炉規則の改正に伴って保安規定の変更認可申請等を行っており（被告会社第25準備書面第4の2（2）（31ページ））、平成30年12月17日付けで気中降下火砕物濃度規制に対応する保安規定が変更認可されている。このように、本件各原子炉については平成29年に改正された実用炉規則が適用されて既に安全が確認されているのであるから、本件各原子炉について平成29年改正後の実用炉規則を直ちに適用し、安全が確認できるまでは再稼働を認めない措置を執るべきであるとする原告らの前記②の主張に理由がないことは明らかである。

4 小括

以上のとおりであり、平成29年の実用炉規則の改正において気中降下火砕物濃度に係る規制が設けられたことをもって本件各原子炉が設計基準を満たさなくなったとする原告らの主張、及び前記改正において1年の経過措置が定められたことを論難する原告らの主張は、いずれも理由がない。

第5 火山ガイドが、気中降下火砕物濃度の評価に当たり、降灰継続時間を仮定して降灰量から推定する手法（「3. 1の手法」）又は数値シミュレーションにより推定する手法（「3. 2の手法」）のいずれか一方を用いて推定すれば足りるとしていることが不合理であるとする原告らの主張は、理由がないこと

1 原告らの主張

原告らは、火山ガイドの添付1「気中降下火砕物濃度の推定手法について」の「3. 気中降下火砕物濃度の推定手法」において、原子力発電所において想定される気中降下火砕物濃度は、「3. 1 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法」（以下「3. 1の手法」という。）又は「3. 2 数値シミュレーションにより気中降下火砕物濃度を推定する手法」（以下「3. 2の手法」という。）により推定すると記載されていることについて、「火山ガイドの気中降下火砕物濃度の推定手法に関する定めは、推定手法自体に不定性が大きく、再飛散値の不考慮など非保守的な要素が存在するため、少なくとも、いずれも用いたうえで、より保守的な値を採用すべきであるにもかかわらず、『3. 1の手法』と『3. 2の手法』のいずれか一方だけを用いて推定すれば足りることとされている点で不合理である。」（原告ら準備書面84第4の6（84ページ））と主張する。

2 原告らの前記1の主張は、気中降下火砕物濃度に関する規制対応における同濃度の推定値の位置づけを正解しないものであること

- (1) 気中降下火砕物濃度の評価について、現在得られている科学的知見では、
①観測値の外挿（ある既知のデータを基にして、そのデータの範囲の外側で

予想される数値を求めること)により推定する手法(手法①)、②降灰継続時間を仮定(想定する噴火と同程度の噴火規模での噴火継続時間を参照して設定)し、原子力発電所の敷地における堆積量等から気中降下火砕物濃度を推定する(つまり、敷地における堆積量等から降灰継続時間中の平均濃度を算出する)手法(手法②)、③FALL3Dによる数値シミュレーションを用いて原子力発電所の敷地における気中降下火砕物濃度を推定する手法(手法③)を用いることが考えられるが(前記第3の5(2)イ(7)(23ページ以下)参照)、いずれの手法も大きな不確実さを含んでおり、現時点では、比較的多くの実測データが得られる他の自然現象とは異なり、降下火砕物濃度の観測値が十分に得られていないため、モデルが十分に検証されておらず、モデルの入力パラメータの設定根拠も少ないことから、理論的評価に基づくハザード・レベル(自然現象に対して想定する基準値)の設定(モデルから得られた解析力、不確かさを考慮して設定する。)は困難である(前記第3の6(1)イ(30ページ以下)、乙ロ第206号証の添付1(2及び3ページ))。

- (2) このように、現在の科学的知見における気中降下火砕物濃度の評価手法には限界があるとしても、運用期間中の活動が否定できない火山の噴火による降下火砕物の襲来により安全施設の安全機能を喪失する可能性は否定できないため、設計あるいはその後の運用により、降下火砕物の襲来時においても、安全施設の機能が維持できることを確認すべきである。

そして、これらの対策について評価する際に、気中降下火砕物濃度の評価について確立した科学的知見が備わっていないとしても、同濃度に対する安全機能の維持のための対策を十全にすべきであるとの考えに基づき、また、降下火砕物検討チームの議論で確認されたとおり、高濃度の火山灰の降下に対してもフィルタ交換等の運用面での対応を強化することによって十分に対処可能であるとの見込みを踏まえ、手法②又は手法③による推定値を考慮し、

フィルタ交換等による安全施設の機能位置が可能かどうかの評価（機能維持評価）に用いる気中降下火砕物濃度及び継続時間を、総合的、工学的判断により設定することとされた。（以上につき、前記第3の6(1)ウ（31ページ以下）、乙ロ第206号証の添付1（3ページ））

- (3) そして、気中降下火砕物に関する規制要求として、安全施設は、ダンパー（空気流量制御弁）閉止等により一時的に停止すれば損傷等は考え難いこと、数時間ないし数日後に降灰が収まれば、安全機能を復旧できることから、地震や津波等とは異なり、必ずしも降灰開始と同時に損傷等を引き起こすとは限らないとして、気中降下火砕物に対しては、施設・設備面での対応だけでなく、運用面での対応も含めて全体として対応することが可能であり、このような降下火砕物の特性を踏まえた要求とすべきであるとされ、降下火砕物の気中降下火砕物濃度との関係では、まず、前記の手法②により降灰継続時間を24時間と仮定した平均濃度（火山ガイドの「3. 1の手法」を用いて求めた気中降下火砕物濃度）、又は、手法③により噴火継続時間を24時間とした場合の最大濃度（火山ガイドの「3. 2の手法」を用いて求めた気中降下火砕物濃度）を参考濃度とした上で、この参考濃度において、非常用ディーゼル発電機等の非常用交流動力電源設備（設計基準事故対処設備）の24時間、2系統の機能維持を求めることとし、また、この非常用交流動力電源設備2系統が偶発的に多重故障を起こし、いずれの機能も喪失した場合をあえて想定し、そのような場合でも電源車等の代替電源設備（重大事故防止設備）の機能維持を求めることとし、さらに、前記の参考濃度よりも更に高濃度の降下火砕物によるフィルタ閉塞等に起因して代替電源設備が機能喪失し、全交流電源喪失に至った場合まで想定し、その場合における原子炉の炉心損傷の防止を求めることまで要求することとしている。つまり、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に係る体制整備を求め、これらについて保安規定に記載することを求めることとしたのである。(以上につき、前記第3の6(1)エ(32ページ以下)、乙ロ第206号証の添付1(3ないし8ページ)、乙ロ第208号証21ないし24ページ、乙ロ第209号証資料6の1ページ)

- (4) 前記のとおり、気中降下火砕物濃度の評価は、大きな不確実さを含んでいるものの、手法②又は手法③による推定値を考慮し、フィルタ交換等の運用面での対応による安全施設の機能維持が可能かどうかの評価(機能維持評価)に用いる気中降下火砕物濃度(参考濃度)を、総合的、工学的判断により(具体的には、火山ガイドの「3. 1の手法」又は「3. 2の手法」により)設定した上で、この参考濃度において、非常用ディーゼル発電機等の非常用交流動力電源設備(設計基準事故対処設備)の24時間、2系統の機能維持を求めることとし、また、この非常用交流動力電源設備2系統が偶発的に多重故障を起こし、いずれの機能も喪失した場合をあえて想定し、そのような場合でも電源車等の代替電源設備(重大事故防止設備)の機能維持を求めることとし、さらに、前記の参考濃度よりも更に高濃度の降下火砕物によるフィルタ閉塞等に起因して代替電源設備が機能喪失し、全交流電源喪失に至った場合まで想定し、その場合における原子炉の炉心損傷の防止を求めることまで要求することとしているのである。そして、前記の「3. 1の手法」及び「3. 2の手法」は、いずれも、以下のとおり、現時点における降灰現象に係る科学的知見に照らして、合理性のある気中降下火砕物濃度の算定方法である。すなわち、「3. 1の手法」は、手法②に基づくものであるところ、前記第3の5(2)イ(ウ)(26ページ以下)のとおり、降下火砕物の粒径の大小にかかわらず同時に降灰が起こると仮定しており、実際の降灰現象と比較して保守的である上、降灰継続時間を24時間とすることに科学的合理性が

あることは原子力規制委員である石渡委員及び外部専門家である産総研の山元氏も認めるところである（乙ロ第112号証42及び43ページ）。また、「3.2の手法」は、手法③に基づくものであり、数値シミュレーションにより気中降下火砕物濃度の推定値を算出する手法であるところ、風向きについては不確かさが大きく、実際には一定の方向で風が吹くとは限らないにもかかわらず、火口からの一定風を設定する手法であり、実際の降灰現象と比較して保守的である。その上、前記第3の5(2)イ(ウ)（26ページ以下）のとおり、「3.1の手法」及び「3.2の手法」のいずれによっても、気中降下火砕物濃度の推定値は、少なくとも現時点において既往最大の観測値として取り扱われているセントヘレンズ山の噴火の観測値である 33 mg/m^3 をはるかに上回る数値（数 g/m^3 ）となることが確認されているところである（乙ロ第200号証8ページ及び15ページ）。

以上のとおり、火山ガイドが示す「3.1の手法」及び「3.2の手法」は、いずれも、現時点における降灰現象に係る科学的知見に照らして、合理性のある気中降下火砕物濃度の算定方法である上、気中降下火砕物濃度に係る規制要求との関係で用いられる、前記各手法を用いて推定された気中降下火砕物濃度の参考濃度の位置づけからして、当該参考濃度が、これを超える設計及び運用等による安全施設の機能維持が不可能になる限界値として位置づけられているものでないことは明らかである。

その上で、「3.1の手法」又は「3.2の手法」により推定された気中降下火砕物濃度の参考濃度が、設計及び運用等による安全施設の機能維持が不可能になる限界値として位置づけられているものでないという点について、更に付言すれば、仮に「3.1の手法」又は「3.2の手法」によって算定された気中降下火砕物濃度の参考濃度が、保安規定（変更）認可処分の後の新しい知見により過小となるような場合が生じたとしても、この参考濃度は、現在の科学的知見に照らし、相当の検討を行った上で、飽くまでも非

常用ディーゼル発電機2系列を同時に運転し、24時間維持することができるかを評価するための基準という位置づけで用いるものであるから、前記のような場合が生じたからといって、これによりフィルタの取替え・清掃や、1系列ずつの交互運転を行う等の運転管理により非常用ディーゼル発電機等の安全施設の機能維持が可能であるとした考え方が否定されるものではなく、さらに、実際の気中降下火砕物濃度が推定された気中降下火砕物濃度の参考濃度よりも大幅に高くなり、非常用ディーゼル発電機のフィルタが閉塞してしまい、その結果、全交流動力電源喪失に至るような事態が生じるような場合であってもなお、設置変更許可の審査の段階において、設置許可基準規則45条に基づき、タービン動補助給水ポンプ等の気中降下火砕物の影響を受けない設備を設置することにより炉心損傷防止対策が講じられていることを確認してすることになっているほか（乙ロ第213号証パブコメ回答6-1、乙ロ第9号証102ページ）、保安規定（変更）認可の審査の段階において、「実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準」に基づき、交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための活動を行うために必要な事項を定め、これを要員に守らせる体制整備が行われていることを確認し、これらの審査により、炉心損傷に至ることは極めて考えにくいことを確認することになっているのであるから、推定された気中降下火砕物濃度の参考濃度を超える場合があったとしても、それにより直ちに原告らの生命及び身体に具体的危険性を生じることになるなどとは到底いえない。

そして、法制度の面からも、更に必要な場合には、保安措置命令（原子炉等規制法43条の3の23第1項）又は保安規定変更命令（同法43条の3の24第3項）を発令することにより、発電用原子炉施設の保全に必要な措置の実施や前記(3)①ないし③の各対策に係る体制整備の変更により迅速かつ柔軟に非常用ディーゼル発電機等の機能を維持するための対応ができる仕

組みとなっているのであるから、保安規定（変更）認可の審査において非常用ディーゼル発電機が2系統とも24時間健全性維持ができるかを評価するために用いられた気中降下火砕物濃度の参考濃度に不確実性があるとしても、そのことにより、直ちに原告らの生命及び身体の安全に具体的危険性を生じるとはいえない。

- (5) 以上のとおり、「3. 1の手法」と「3. 2の手法」の両方を用いた上で、より保守的な気中降下火砕物濃度の推定値を採用しなければ、直ちに生命及び身体の安全に危険が生じるかのようにいう原告らの前記1の主張は、気中降下火砕物濃度に関する規制対応における気中降下火砕物濃度の参考濃度の位置づけを正解しないものであって、理由がない。

第6 結語

以上のとおり、火山ガイドが示す「3. 1の手法」及び「3. 2の手法」は、いずれも、現時点における降灰現象に係る科学的知見に照らして、合理性のある気中降下火砕物濃度の推定方法である上、気中降下火砕物濃度に係る規制要求との関係で用いられる、前記各手法を用いて推定された気中降下火砕物濃度の参考濃度の位置づけからして、当該参考濃度が、これを超えると設計及び運用等による安全施設の機能維持が不可能になる限界値として位置づけられているものでないことは明らかである。また、実際、かかる気中降下火砕物濃度の参考濃度が過小となるような新知見が生じたとしても、フィルタの取替え・清掃等の運転管理により非常用ディーゼル発電機等の安全施設の機能維持が可能であるとした考え方が直ちに否定されるものではなく、さらに、非常用ディーゼル発電機のフィルタが閉塞し、これを起因とする全交流動力電源喪失に至るような事態を生じるような場合であっても、タービン動補助給水ポンプ等を用いた対策により、炉心損傷に至ることは極めて考えにくく、さらに必要な場合には原子炉等規制法上、保安措置命令や保安規定変更命令が予定されていると

ころである。

したがって、「3. 1の手法」又は「3. 2の手法」の両方を用いた上で、より保守的な気中降下火砕物濃度の推定値を採用しなければ、直ちに原告らの生命及び身体の安全に危険が生じるかのようにいう原告らの主張には理由がない。

以 上