

副 本

平成24年（行ウ）第15号 東海第二原子力発電所運転差止等請求事件

原告 大石光伸外234名

被告 日本原子力発電株式会社

準備書面（20）

水戸地方裁判所民事第2部 御中

令和2年5月14日

被告訴訟代理人

弁護士 溝呂木 商太郎



弁護士 山 内 喜 明



弁護士 谷 健太郎



弁護士 浅 井 弘 章



弁護士 井 上 響 太



目 次

はじめに	1
第1 現時点における気中降下火砕物濃度に関する被告の検討内容	1
1 実用炉規則及び火山影響評価ガイドの内容	1
(1) 平成29年12月の実用炉規則等の改正経緯	1
(2) 改正内容	3
2 現時点における被告の検討ないし評価	5
(1) 本件原子炉設置変更許可申請時における検討ないし評価	5
ア 設計上考慮する降下火砕物の層厚	5
(ア) 敷地周辺に分布が確認又は推定される降下火砕物	5
(イ) 設計上考慮する降下火砕物の層厚の設定	5
イ 降下火砕物に係る対策	7
(2) 平成29年実用炉規則等改正に係る対応	8
第2 原告らの主張に対する反論	11
1 原告らの主張により本件発電所の具体的危険性が導かれ得ないこと	11
2 その余の主張に対する反論	13
(1) 火山影響評価ガイドの採用する推定手法に関するもの	13
ア 気中降下火砕物に係る対策の基本的考え方	14
イ 原告らの主張の誤り等	17
(2) 本件参考資料における被告の検討内容に関するもの	21
(3) その他	25
別紙	29
図	32
語句註	35

略 語 表

実用炉規則	実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則（昭和53年12月28日通商産業省令第77号）
原子炉等規制法	核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年6月10日法律第166号）
設置許可基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第5号）
火山影響評価ガイド	原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）
本件発電所	日本原子力発電株式会社東海第二発電所
本件原子炉設置変更許可申請	被告が平成26年5月20日付けで原子力規制委員会に対して行った本件発電所の原子炉設置変更許可申請
格納容器	原子炉格納容器

はじめに

被告は、令和元年10月2日付け被告準備書面（14）において述べたとおり、本件発電所における火山に係る安全性に関し、平成29年12月の実用炉規則等の改正を踏まえて、降下火砕物濃度を用いた影響評価を適切に行い、これを踏まえた保安規定変更認可申請を含む所要の措置を講じる考えであるが、現時点においては同申請を行っていないため、被告が最新の知見に基づいて妥当と考える影響評価なしこれを踏まえた体制整備等の具体的内容が定まっていない。

かかる状況にはあるが、本準備書面では、現時点における被告の検討内容を述べたうえで（後記第1）、これに基づき、令和元年9月9日付原告ら準備書面（82）、令和2年3月17日付け同準備書面（93）及び同年4月7日付け同準備書面（97）について、必要な範囲で反論を行う（後記第2）。

第1 現時点における気中降下火砕物濃度に関する被告の検討内容

1 実用炉規則及び火山影響評価ガイドの内容

（1）平成29年12月の実用炉規則等の改正経緯

設置許可基準規則6条1項においては、安全施設は地震及び津波を除く想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないことが設計要求事項とされており、原子力発電所においては、同項に基づく火山に係る安全確保対策が求められる。被告準備書面（14）において詳細を述べたとおり、気中降下火砕物については、原子力発電所に影響を与える可能性のある火山事象の一つとして、後述する平成29年の実用炉規則等の改正以前から、火山影響評価ガイドにおいて、その影響を十分に小さくする必要があるとされ、外気取入口からの火山灰の侵入により非常用ディーゼル発電機の損傷等による系統・機器の機能喪失が生じないことなどが確認事項とされている（丙Bア第16号証13頁〔6.1（3）（a）③〕等）。

原子力規制委員会は、新たな規制基準策定後も不断に最新知見の規制への反映について検討を行っており、かかる検討の一環として、平成28年4月に一般財団法人電力中央研究所の公表した富士宝永噴火に関する数値シミュレーションに係る研究報告等の学術研究を踏まえ、1980年のセントヘレンズ山の噴火で得られた観測データ等から高濃度の気中降下火砕物が到来する可能性があり、非常用ディーゼル発電機の吸気フィルタが閉塞する可能性があることが分かったため、平成29年12月実用炉規則等の改正を行った（以下、これらの改正を総称して「平成29年実用炉規則等改正」という。）。

平成29年実用炉規則等改正がなされるに当たっては、平成28年度第61回原子力規制委員会（平成29年2月15日）において設置することとされた「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。）において、平成29年3月29日から同年6月22日まで、学識経験者らの参加の下で計3回の会合が開催された。そして、降下火砕物検討チームは「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」を取りまとめ（丙D第144号証）、原子力規制委員会は、これを踏まえた審議を行い、降下火砕物に係る規制の考え方に基づく規則等の改正案に対して、平成29年9月21日から1か月間の意見公募手続を行った。

このように、気中降下火砕物濃度に係る平成29年実用炉規則等改正は、学識経験者等の専門技術的知見に基づく意見等を踏まえて、中立性が担保された学識経験者が関与した上、公開の議論の下、意見公募手続等の適正な手続を経てなされたものであって、その策定過程から明らかなとおり、現在の科学技術水準を踏まえた原子力規制委員会による専門技術的裁量に基づくものであって合理性を有する。

(2) 改正内容

原子力発電所の敷地に降下火砕物が襲来した場合、降下火砕物の堆積荷重による静的負荷のほか、外気取入口からの降下火砕物の侵入による非常用ディーゼル発電機の損傷等による安全上重要な機能の喪失が考えられる（丙Bア第38号証11～13頁）。

上記（1）で述べた気中降下火砕物濃度に係る平成29年実用炉規則等改正は、主として降灰による電源喪失に対して多層的な防護を求める観点から行うものであるところ、降灰時に使用する施設・設備等においては、気中降下火砕物の侵入対策として、外気取入口の構造を下から外気を吸い上げるなどとする設計による対策に加えて、外気取入口に設置したフィルタの交換等を行うという運用による対策を講じることにより、損傷等を防ぐことができることから、気中降下火砕物濃度に対しては、その特性を踏まえ、施設・設備等の設計による対策だけでなく、外気取入口に設置したフィルタ交換等を行うという運用による対策も含めて、総合的、工学的判断により全体として対応することが適切である（丙D第144号証3頁）。

かかる考えに基づき、平成29年実用炉規則等改正のなされた新たな規制基準の下では、実用炉規則84条の2¹及び92条等により、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（以下、実用炉規則の定義に

¹ 平成29年実用炉規則等改正により、実用炉規則84条の2第5号は、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事項として、以下のイないしハを掲げる。

「イ 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。

ロ 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。

ハ 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」

なお、令和2年1月23日原子力規制委員会規則第3号による実用炉規則による改正がなされ、上記の実用炉規則84条の2第5号については、83条1号ロにおいて定めるものとなった。

倣い、「火山影響等発生時」という。）において、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、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行い、これらについて保安規定に記載することを求め、その評価の際に、火山影響評価ガイドに示す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が求められる（丙D第144号証ないし同第147号証）。

そして、火山影響評価ガイドにおいては、気中降下火砕物濃度に関し、降灰継続時間を仮定して堆積量から推定する手法及び数値シミュレーションにより推定する手法を新たに示し、これらのうちいずれかの手法を用いて気中降下火砕物濃度を算出し、その算出された気中濃度における環境下で影響評価を行わなければならないとされている（丙Bア第38号証12～13、25、28～31頁）。

なお、火山影響評価ガイドについては、令和元年10月17日から11月15日までの意見公募手続を経て令和元年度第49回原子力規制委員会（同年12月18日）により改正されているところ、当該改正は、火山ガイドの各規定の趣旨及び火山ガイドに基づく審査実務の考え方を正確に表現し、かつ文章としてより分かりやすいものとするとの観点でなされたものであり、上記で述べた気中降下火砕物に関する記述に特段変わりはない（丙D第201号証）。

2 現時点における被告の検討ないし評価

(1) 本件原子炉設置変更許可申請時における検討ないし評価

ア 設計上考慮する降下火砕物の層厚

(ア) 敷地周辺に分布が確認又は推定される降下火砕物

被告は、本件発電所に影響を及ぼす火山影響評価を行うに当たり、文献調査を踏まえ、本件発電所の敷地周辺（半径約30km以内）に分布が確認又は推定される降下火砕物を整理した。

このうち、給源火山を特定できる降下火砕物については、噴火履歴等を踏まえて当該火山の将来の噴火可能性を検討することとし、敷地における層厚にかかわらず、本件発電所の運用期間中に同規模の噴火の可能性が十分に小さいとまで判断できない給源火山がもたらす降下火砕物を、本件発電所に対する影響を検討する降下火砕物として抽出した。更に、給源火山を特定できない降下火砕物については、敷地周辺（半径約30km以内）に分布が確認又は推定される降下火砕物が1つ確認されており、被告は、この降下火砕物についても、本件発電所への影響を検討した。

被告は、上記のとおり抽出した降下火砕物について、文献調査、地質調査及び本件発電所との位置関係等を踏まえて検討した結果、敷地及びその周辺における層厚が最も大きく、かつ噴火規模が最も大きい降下火砕物は、赤城鹿沼テフラ^{*注}であることを確認した。

(イ) 設計上考慮する降下火砕物の層厚の設定

被告は、本件発電所の設計上考慮する降下火砕物の層厚を設定するため、赤城鹿沼テフラについて更なる調査を行った。

まず、町田・新井（2011）や山元（2013）などを対象とした文献調査を行い（丙D第119号証ないし同第121号証）、赤城鹿沼テフラにつき、本件発電所の敷地、敷地周辺の等層厚線上の位置、層厚などを

確認した。また、上記文献調査に加え、敷地、敷地近傍及び敷地周辺における赤城鹿沼テフラの分布状況を把握するため、地質調査として、ボーリング調査[※]や露頭調査[※]を行うなどした。この地質調査の結果によると、敷地及び敷地近傍において確認された最大の層厚は20 cmであり、上記文献調査の結果との整合性を認めることができるものの、敷地及び敷地周辺が10～40 cmの等層厚線上に位置することを示す文献があることなどを踏まえ、被告は、過去の分布状況から想定される層厚として40 cmと評価した。【図1】

また、「Tephra 2」と呼ばれる国（内閣府（防災担当）等）の策定した火山防災マップ作成指針等においても用いられているシミュレーションプログラムを使用した降下火砕物シミュレーションを行い（丙D第122号証）、赤城鹿沼テフラの給源火山である赤城山において、赤城鹿沼テフラをもたらした噴火と同規模の噴火が発生したときの現在の気象条件下での敷地における降下火砕物の層厚について、文献等を踏まえて各種パラメータを設定するとともに、風向、風速等を変化させた複数のケースを検討した。

上記のシミュレーションを行うに当たっては、本件発電所の敷地は赤城山から約12.7 kmと離隔した位置にあるなかで、過去の分布状況から想定される層厚とした40 cmに沿う結果が得られるよう、相対的に粒径の大きな粒子の割合を大きくする粒径分布を用い、かつ、本件発電所の敷地の方向に向かう風を考慮するなどの条件設定を行った。この条件設定のもとで、気象庁において観測されている風速、風向の月別平均値を用いた場合、そのなかで敷地における最大の堆積厚さとして、22.5 cmが得られることを確認したうえで、噴煙柱の高度について5 kmの高低を考慮する、風速のばらつきを考慮する、風向につき敷地方向の風を抽出するとの検討を行ったところ、このうちの風向に係る検討を行ったケースが最も敷地に

おける層厚が大きく、約49 cmとなることを確認した【図2】。

加えて、赤城鹿沼テフラをもたらした噴火規模と同規模の他の火山の噴火における降下火砕物の分布事例について、町田・新井（2011）等の知見を用い、層厚の分布と給源火山との距離を整理した。降下火砕物の層厚は給源火山からの距離に応じて減衰する傾向がみられるところ、赤城鹿沼テフラをもたらした噴火規模と同規模の噴火における降下火砕物の層厚分布の事例において、赤城山と本件発電所の敷地との距離（約127 km）における層厚は、最も厚いものでも約23 cmであることを確認した【図3】。

これらのことから、被告は、本件発電所の敷地又は敷地周辺における降下火砕物の分布状況、降下火砕物シミュレーション及び他の火山の同規模の噴火における降下火砕物の分布事例について、それぞれ検討した結果を総合的に判断し、同発電所において設計上考慮する降下火砕物の層厚を50 cmと設定した。

ほかに、降下火砕物の粒径及び密度に関する評価も行い、文献調査や地質調査等の結果を踏まえ、設計上考慮する降下火砕物の粒径を8 mm以下、設計上考慮する降下火砕物の密度を 0.3 g/cm^3 （乾燥密度）から 1.5 g/cm^3 （湿潤密度）と設定した。

イ 降下火砕物に係る対策

被告は、本件発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象として抽出した降下火砕物について、降下火砕物の特徴等を踏まえ、降下火砕物が直接及ぼす影響（直接的影響）とそれ以外の影響（間接的影響）とに分けて、これらのいずれの影響に対しても、本件発電所の安全性を確保できるよう対策を行う。

その内容は、被告準備書面（10）97～100頁で述べたとおりであり、

直接的影響である降下火砕物の荷重による影響であれば、考慮すべき施設等毎にその要求される機能に応じて、降下火砕物による荷重に対して裕度を持たせる、降下火砕物が堆積しにくい構造とする、直接堆積しない構造とするなどの措置を講じる、また、同じく直接的影響である外気取入口からの降下火砕物の侵入による影響であれば、非常用ディーゼル発電機について、吸気口の開口部を下向きの構造とするとともに、同発電機の空気の流路にフィルタを設置するなどして降下火砕物の侵入を低減しつつ、フィルタに降下火砕物が付着した場合でも取替又は清掃可能な構造とする、降下火砕物が侵入した場合に備えて、耐摩耗性のある材料を使用する、降下火砕物に含まれる腐食性成分への対策として金属材料を使用するなどの措置を講じるというものである。

これら措置のうち、降下火砕物が非常用ディーゼル発電機の吸気フィルタに与える影響については、後述するとおり、観測値が十分に得られていないなかで数少ない実測事例である米国セントヘレンズ火山噴火における火山灰濃度の観測値（ 33.4 mg/m^3 ）を用いて、同濃度におけるフィルタ閉塞時間に対して、フィルタの取替・清掃等により十分対応可能であることを確認している（丙D第202号証）。

（2）平成29年実用炉規則等改正に係る対応

被告は、平成29年実用炉規則等改正を踏まえて、降下火砕物濃度を用いた影響評価を行い、保安規定変更認可申請を含む所要の措置を講じる考えであるが、現時点において同申請を行っていない。現時点における検討ないし評価の内容を述べれば、以下のとおりである。

火山影響評価ガイドにおいては、その添付1において、気中降下火砕物濃度の推定手法として、「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」及び「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」を示し、「3. 1 又は3. 2のいずれかの手法により気中降下火砕物濃度を推定する」ことを求める（丙Bア第38号証29頁）。

被告は、このうちの「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」を用いて気中降下火砕物濃度を推定しているところ、当該手法については、火山影響評価ガイドにおいて、「本手法においては、原子力発電所の敷地において運用期間中に想定される降下火砕物がある期間（降灰継続時間）に堆積したと仮定して、降下火砕物の粒径の割合から求まる粒径ごとの堆積速度と粒径ごとの終端速度[※]から算出される粒径ごとの気中濃度の総和を、気中降下火砕物濃度として求める」とされている。降灰継続時間については、「原子力発電所敷地での降灰継続時間を合理的に説明できない場合は、降灰継続時間を24時間とする」とされている。（丙Bア第38号証29～30頁）

当該手法を用いた気中降下火砕物濃度の算定過程を順に述べると、対象地点において想定される降下火砕物の1平方メートル当たりの総降灰量は、想定する降下火砕物の層厚と密度とを乗じることにより算出することができる。

次に、この総降灰量は様々な粒径の火砕物の総体として成るものであるから、対象地点に降下する際の各粒径の分布割合を設定すれば、その分布割合と総降灰量とを乗じることにより、それぞれの粒径に対応する降灰量を算出することができる。そして、降灰継続時間を24時間と仮定することにより、粒径ごとに算出した上記の降灰量を、24時間に相当する秒値（8万6400秒）で除することにより、それぞれの粒径に対応する1秒かつ1平方メートル当たりの堆積速度を算出することができる。

そして、火砕物は、火山からの噴出に伴い上空高くに達し、そこから風による移流と拡散を伴いつつ、空気抵抗を受けながら落下速度を低減させて降

下し、地表に堆積するまでに終端速度に達することに照らし、ある粒径の毎秒当たりの堆積速度については、1立米メートル当たりに当該粒径の含まれる質量（気中濃度）が、当該粒径の終端速度でもって、1平方メートル当たりの領域に落下して堆積した量として表すことができる。したがって、粒径に応じた上記の堆積速度を求め、その堆積速度を終端速度により除することによって当該粒径の気中濃度を求めることができ、これをすべての粒径について計算し、各粒径の気中濃度を総和することによって、気中降下火砕物濃度を得ることができる。

上記方法に従い本件発電所における気中降下火砕物濃度を算出すると、別紙1のとおり、前記（1）アで述べた降下火砕物の設計層厚は50 cmであるから、1平方メートル当たりの総降灰量は当該設計層厚に降下火砕物密度 0.8 g/cm^3 を乗じた $4.0 \times 10^5 \text{ g/m}^2$ であり、それに本件発電所の敷地に降下する際の各粒径の分布割合を設定するなどして各粒径の気中濃度を総和することにより、 3.5 g/m^3 を得ることができる。

被告は、実用炉規則83条1号ロ（1）について、これに適合するよう、非常用ディーゼル発電機の機能を維持するために最適な構造を検討しており、その一つとして、火山影響等発生時に、現在設置している同発電機の吸気フィルタを通じた流路に連なるよう着脱式フィルタを設置することをもって、外気が着脱式フィルタ、吸気フィルタの順に非常用ディーゼル発電機内に取り込まれるようにするとともに、着脱式フィルタが閉塞に至る前に余裕をもって、取替・清掃を行えるようにするなどの対応を検討している。また、同号ロ（2）及び（3）について、これらに適合するよう、原子炉隔離時冷却系ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプ又は常設高圧代替注水系ポンプによる対応や、全交流動力電源喪失対策に関する降灰時特有の考慮事項の抽出ないしこれを踏まえた対応を検討している。

（甲D第63号証）

第2 原告らの主張に対する反論

1 原告らの主張により本件発電所の具体的危険性が導かれ得ないこと

原告らは、気中降下火砕物濃度に係る被告の対応について、原告ら準備書面（82）、同準備書面（93）及び同準備書面（97）において、本件訴訟が行政訴訟ではないことから保安規定変更認可がされているか否かは間接事実にはすぎず、基準の合理性及び基準適合性の判断とは別に原告らの人格権侵害の具体的危険性の不存在を被告が主張立証すべきであるとの立論を前提として（原告ら準備書面（97）1～5頁）、本件原子炉設置変更許可申請における審査資料にある被告の検討内容に関し、気中降下火砕物濃度の設定値が過少であると主張する。

しかしながら、そもそも、原告らがその主張の前提としている被告の審査資料（丙D第203号証。以下「本件参考資料」という。）は、その紙面右上部に「参考資料－17」と表記されているとおり、被告が本件原子炉設置変更許可申請に当たっての参考事項を表すものであるが、既に述べたとおり、現時点において、被告は、平成29年実用炉規則等改正を踏まえた保安規定変更認可申請を行っていない。

もとより、原子炉等規制法のもとで、設置者は、自らの原子力施設において不断に安全確保を図るべくその時々最新の知見を反映するなどして所要の対策を講じ、その具体的内容が原子力規制委員会による許認可により定まっていくのであって、本件発電所において講ずる気中降下火砕物濃度に係る対応をみても、被告が平成29年実用炉規則等改正を踏まえてその時点における最新の知見等を考慮して保安規定変更認可申請を行い、これを原子力規制委員会が妥当と判断して当該認可を行った後に、対策の具体的内容が定まることとなり、また、当該認可を得なければ、本件発電所が運転に至ることもない（原子炉等規制法43条の3の11）。

外気取入口からの火山灰の侵入に伴い非常用ディーゼル発電機の損傷等による系統・機器の機能喪失に係る対応について述べれば、①設定した気中降下火砕物濃度について2系統の非常用交流動力電源の機能維持を確保するための非常用ディーゼル発電機の外気取入口に設置したフィルタの交換等、②設定した気中降下火砕物濃度の下での代替電源設備等の機能維持に係る対策、③気中降下火砕物濃度の2倍の濃度の想定の下での全交流動力電源の喪失を想定した対策を運用面を含め整備することにより、十分に安全性を確保することができるが、いずれも保安規定変更認可申請に係るものである（丙D第148号証「別添 火山灰対策に係る保安規定変更認可申請に対するこれまでの確認結果（概要）」参照）。

以上のとおりであるから、気中降下火砕物濃度に係る本件発電所における対策の具体的内容は、現時点において定まっておらず、今後なされることとなる、被告による最新の知見等を考慮した保安規定変更認可申請、原子力規制委員会による当該申請の認可を経るなどして初めて定まっていくものである。これを人格権に基づく差止請求権の成否の観点から述べれば、原告らの差止めを求める本件発電所の運転については、原告らの人格権侵害の具体的危険性の有無を判断するうえでの前提となる本件発電所における気中降下火砕物濃度に係る安全確保対策については、原子力規制委員会の保安規定変更認可等を経て、具体的内容が定まったものを審理対象とせざるを得ない。この理は、本件訴訟が行政訴訟ではないことから保安規定変更認可がされているか否かは間接事実にはすぎないなどとする原告らの立論により覆しようがなく、原告らが気中降下火砕物濃度に係る本件発電所における対策に欠ける点があり人格権侵害の具体的危険性があると主張するのであれば、人格権に基づく差止請求が認められるための要件について主張立証責任を負う原告らにおいて、いかなる機序でどのような人格権の侵害の具体的危険性が生じ、これにより、いずれの原告にどのような被害が生じるのかを具体的に明らかにしなければならないが、上記で

述べた事柄の性質上、現時点において、これらを明らかにすることはできない。

したがって、気中降下火砕物濃度に係る被告の講ずる対策の具体的内容が定まっていなくてもかかわらず、これを考慮せず本件発電所の具体的危険性があることを前提とする原告の主張は、そもそもこれを認める余地がない。

2 その余の主張に対する反論

(1) 火山影響評価ガイドの採用する推定手法に関するもの

原告らは、火山影響評価ガイドにおける「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」及び「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」に関し、前者の方法に当たる Tephra 2 では、風向き及び風速は各高度範囲で一定と仮定されている、拡散（空中で勝手に拡がる現象）について二次元的な再現しか想定されていない、傘型領域からの落下という重力流モデルの肝の部分が盛り込まれていない、再飛散現象を考慮していない、降灰継続時間を 24 時間とするのは平均値であり非保守的であるなどとして、また、後者の方法については、原子力発電所への影響が大きい観測値に基づく気象条件が定かでないとして、これら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、「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、火山影響評価ガイドは不合理であると主張する（原告ら準備書面（82）26～42 頁、同（93）10～13 頁）。

しかしながら、以下に述べるとおり、平成 29 年実用炉規則等改正がなされた後の火山影響評価ガイドでは、原告らの挙げるような点を含め、降下火砕物濃度について理論的評価を行う際の不確実さがあることを否定していないが、降下火砕物の与える原子力発電所の安全性の影響の観点からみた特質に照らせば、複数の異なる対応により安全性を確保することができるので

あって、降下火砕物濃度の推定値のみに依拠して同ガイドの不合理性を述べる原告らの主張には理由がない。

ア 気中降下火砕物に係る対策の基本的考え方

平成29年に実用炉規則等の改正がなされるに当たり、降下火砕物検討チームは、降下火砕物について、地震、津波等の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、濃度の観測値が十分に得られていないことから、モデルの検証が十分になされておらず、自然現象に関して想定する基準として理論的評価に基づくものを設定することは困難であるなど不確実さはあるが、それでもなお、安全確保に資する一つ的手段として、現在の火山影響評価ガイドにおいても採用されている二つの推定手法のいずれかを用いて、フィルタ交換等による安全施設の機能維持が可能かどうかの評価を求めることとするという考えを示し（丙D第144号証2～5頁）、原子力規制委員会は、この検討内容を実用炉規則に反映している。平成29年実用炉規則等の改正に関して原子力規制委員会から保安規定変更認可申請を受けた他の原子力発電所（九州電力株式会社川内原子力発電所、同社玄海原子力発電所、四国電力株式会社伊方発電所、関西電力株式会社高浜発電所、同社大飯発電所）に沿って本件発電所も対応を講ずるとすれば、非常用ディーゼル発電機の外気取入口に設置したフィルタの交換等により、設定した気中降下火砕物濃度について2系統の非常用交流動力電源の機能維持が可能であることを確認することとなる。また、設定する気中降下火砕物濃度を上回る火山灰が到達する場合においてもフィルタが閉塞するまでには一定の時間余裕があるため、直ちに安全機能が失われることはない。

他方で、上記対応にもかかわらずフィルタが閉塞した場合のその後の原子力発電所の安全機能の影響を検討してみれば、非常用ディーゼル発電機の機能喪失を仮定しても、他の施設による安全上重要な機能の確保を十分に期待

することができるなど、そもそも降下火砕物に対する原子力発電所の安全性を確保するうえで、その手段が非常用ディーゼル発電機のフィルタ交換等に限られるものではない。

実際、降下火砕物検討チーム及び原子力規制委員会においては、こうした観点からの検討が併せてなされている。すなわち、フィルタ交換等が奏功せず、非常用ディーゼル発電機の機能を期待することができなくなり、かつ、外部電源を喪失する場合を仮定したとしても、これに起因して生ずる可能性のある全交流動力電源喪失については、新たな規制基準における炉心の著しい損傷を防ぐための対策に係る設計要求事項として既に考慮されていることなどから、非常用ディーゼル発電機の機能を前提としない安全確保対策が検討できるところ、降下火砕物検討チームは、降下火砕物に係る規制上の要求事項として、上記で述べた非常用電源設備の機能維持に加えて、代替電源設備（重大事故等対処施設）の機能維持及び全交流動力電源喪失等への対策を挙げ、原子力規制委員会は、これら後二者に係る検討内容を実用炉規則に反映している。この考えは、原子力規制委員会が、降下火砕物に係る規制の考え方に基づく規則等の改正案に対する意見公募手続において、経過措置に係る意見に対し、「仮に全交流動力電源喪失状態に至ったとしても、新規制基準適合済の炉については、既に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による炉心損傷防止対策が講じられていることから、炉心損傷に至る蓋然性は低いことには変わりはないものと考えられます」と回答していることから明らかである（丙D第146号証別紙1の8～9頁）。

本件発電所における新たな規制基準を踏まえた事故防止に係る安全確保対策ないしその強化に照らして述べれば、以下の各施設については駆動に電源を要しないなど、降下火砕物に対して炉心の著しい損傷に至ることなく安全性を確保するための手段としても十分に期待できるものであり、今後、保

安規定変更認可申請を機として、手順ないし体制等の運用面に係る具体的内容を整備することにより万全を期す。

火山影響等発生時において原子炉を停止させた後の高圧状態にある原子炉への注水による炉心冷却については、原子炉隔離時冷却系又は高圧代替注水系により行うことができる。これらの制御に用いる直流電源は、従前設備の容量を増強するとともに新たに代替直流電源設備を設置するとの拡充を行うことにより十分に確保することができるが、手動により制御する操作も可能である。

高圧状態にある原子炉の減圧は、主蒸気逃がし安全弁により行うことができる。その際に用いる直流電源は、直流電源設備の拡充により確保できるが、手動により制御することも可能である。このとき、原子炉隔離時冷却系ないし高圧代替注水系の駆動に必要な原子炉圧力を維持できるよう、当該圧力を下回ることはない範囲での減圧を行い続けることにより、これら系統の使用を相応の時間に亘り継続させることもできる。

低圧状態にある原子炉への注水による炉心冷却については、新たな規制基準の策定前に、被告がアクシデントマネジメントの一つとして、原子炉に対する注水手段として消火系によるものを加え、そのための配管接続等を行ったことから、原子炉建屋内に設置している同系を構成するディーゼル駆動消火ポンプにより行うことができる。

これらの間に行う格納容器及びサプレッション・プールの除熱については、格納容器圧力逃がし装置（フィルタベント）ないし耐圧強化ベント系により行うことができる。

現実には、本件発電所の敷地の地表に降下火砕物が到達する直後にフィルタが閉塞することは考えられず、一定時間の交流電源の供給を期待することができることから、上記以外の安全機能を有する施設を用いた対処も有り得る。

以上のとおり、降下火砕物に対しては、非常用ディーゼル発電機のフィルタ交換等が奏功するか否かにかかわらず、手順ないし体制等の運用面を整備しつつ、新たな規制基準を踏まえた事故防止に係る安全確保対策の強化を講ずることにより安全性を確保することができることから、学識経験者らの参加の下でなされた平成29年実用炉規則等改正の下では、降下火砕物濃度を踏まえた各般の異なる内容の対策を複数求めるとしているのものであって、その要求事項は、もとより現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものである。火山影響評価ガイドの内容が不合理であるとする原告らの上記主張は、こうした降下火砕物の原子力発電所の安全性の観点からみた特質を何ら考慮することなく、気中降下火砕物濃度の推定値のみに依拠するものであって、そもそも前提を欠き理由がない。

イ 原告らの主張の誤り等

原告らの主張に理由がないことは上記アで述べたとおりであるが、以下では、念のため、原告らの各主張について反論しておく。

- (ア) 原告らは、被告が降下火砕物の屑厚を総合的に検討するに当たり用いた Tephra 2 について、主として、萬年一剛氏の著した文献（甲D第133号証。なお、丙D第122号証として既提出である。）にある、風向きと風速は各高度範囲で一定と仮定され、実際の複雑な動きを盛り込むことはできない（甲D第133号証174頁）、噴出物の分布から初期パラメータを求めるという試みはあまりうまくいっておらず、その際に考えるべきこととして、噴煙柱からの粒子離脱があり、傘型領域からの落下という重力流モデルの肝の部分が盛り込まれていない（同号証184～185頁）といった記述を挙げるなどして、その不定性に照らし、保守性を適切に考慮した影響評価を行うことができないかのように主張する（原告ら準備書面

(82) 27～34頁, 同(93) 11～12頁)。

しかしながら, そもそも, 原告らの主張の根拠とする当該文献は, 「Tephra 2では適当な初期パラメータを与えることにより, 堆積物の分布を計算できる」(同号証173頁), 「Tephra 2は風について単純なモデルしか仮定できないが, それが大きな弱点と言えるかというところでもないだろう。なぜならば, 火山周辺100 kmオーダーで風向きが大きく変わるというのは考えにくいからである」(175頁), 「これまで見てきたように, Tephra 2は噴出物の移流拡散を単純化しているとはいえ, 合理的にモデル化したコードである」(184頁)とあるように, 全体としてみれば, Tephra 2の計算コードとしての合理性を説くものであることは明らかである。特に, 原告らの挙げる移流に関する記述に関しては, 広域的な降下火砕物の分布を評価するのではなく, 特定の原子力発電所の立地する敷地での影響評価を行う上では, 当該敷地に与える影響が大きくなるよう, 風速ないし風向を設定すれば足り, 当該記述によって火山影響評価ガイドの合理性が否定されるべき根拠はない。

原告らは, 本件発電所における気中降下火砕物濃度の推定に関し, 各月の平均風向・風速を用いているかのように述べ, 15日間は東に5 m/s, 15日間は西に5 m/sという風向・風速の場合に無風を想定することになり不合理であるとするが(原告ら準備書面(82) 36～38頁), 被告は, Tephra 2を用いた解析において風向と風速とを別々に考慮しており, 原告らの主張は失当である。前記第1の2(1)ア(イ)で述べた気象庁において観測されている風速, 風向の月別平均値を用いて敷地における最大の堆積厚さとして22.5 cmという結果を得た被告の解析を例に採れば, 風向については各月の平均を求める, 風速についてはその絶対値のみを取り出して平均値を算出するという手順を独立に行ったうえで, これらを組み合わせるという方法を用いているのであって, 原告らの述べるベクトル

和を計算するような手法を採用しておらず、原告らのこのような無風を想定したこともない。

そのほかの原告らの挙げる傘型領域からの落下、再飛散、凝集等については、地震、津波等といった他の自然現象とは異なり観測値が十分に得られていない降下火砕物において、Tephra 2を含む各種計算プログラムの今後の更なる研究対象に当たる事項が少なくないと思われるが、いずれにせよ、上記のように、Tephra 2が相応の合理性を有すること、Tephra 2を用いて敷地に与える影響が大きくなるよう風向等の設定に配慮して評価を行うことができること、原子力発電所においてはそもそも全交流動力電源喪失に係る対策が講じられることなどに照らせば、原告らの挙げる各点によって、施設・設備面での設計上の対策だけでなく運用面での対策を含めて全体として対応することが可能であるとの降下火砕物の特性を踏まえた原子力規制委員会の採る規制上の考え方の合理性が否定されることはない。

したがって、原告らの主張には理由がない。

(イ) 原告らは、火山影響評価ガイドにおいて、「3. 1の手法」において、降灰継続時間は、合理的に説明できない限り24時間と仮定して計算することを前提としているが、大きな不定性がカバーできていると認めるに足りる証拠は何一つなく、恣意的かつ楽観的判断であると主張する（原告ら準備書面（82）34～36頁）。

しかしながら、原子力規制委員会は、降下火砕物検討チームの検討を受けて、過去のプリニー式噴火における噴火パラメータを取りまとめた文献を参考に、VEI^{*}5～6規模の噴火継続時間を24時間と設定しているところ（丙Bア第38号証30頁）、これは、その間に途切れることなく毎秒、1m³あたりに含まれる降下火砕物のすべてがフィルタの面積に応じて付着するとの想定を求めるものであって、その内容に不合理な点はな

い。

むしろ、火山影響評価ガイドを踏まえて降灰継続時間を24時間に設定したとしても、フィルタの性能に照らし、これが閉塞するまでに余裕をもって交換等ができるよう人員等を整備することは可能であるうえ、気中降下火砕物濃度について2系統の非常用交流動力電源の機能維持が可能であることを確認できれば、設定した気中降下火砕物濃度の約2倍の濃度に対応できることが見込まれるのであって、合理的なものである。更に、全交流動力電源喪失に係る対策が講じられることも既に述べたとおりである。

したがって、降灰継続時間を24時間とすること自体が不合理とはいえず、原告らの主張には理由がない。

(ウ) 原告らは、火山影響評価ガイドについて、「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とも主張するが(原告ら準備書面(82)40～42頁、同(93)12～13頁)、その主張に理由はない。

すなわち、降下火砕物検討チームにおいて検討されているとおり、三次元の大気拡散シミュレーションモデルであるFALL3Dについては、単純化された移流拡散モデルであるTephra2とは異なり、Tephra2と比べてより多くのパラメータの入力を要し(丙D第204号証10～12頁)、観測値が十分に得られていないなかでこれら各パラメータを適切に入力することは技術的に一層容易でない。他方で、多くのパラメータを適切に入力するなどしてFALL3Dを用いた評価を合理的に行うことができるのであれば、単純化されたモデルであるTephra2を用いた評価を重ねて求めずとも良いと考えられる。これらのことからすれば、「3. 1の手法」及び「3. 2の手法」をともに行わなければならないとする合理的根拠はない。

(2) 本件参考資料における被告の検討内容に関するもの

原告らは、本件原子炉設置変更許可申請における被告の審査資料である本件参考資料に記述されている気中降下火砕物濃度 (3.5 g/m^3) を挙げて、火山灰の密度が過少である、本件発電所の敷地における赤城鹿沼テフラの土質試験の結果から得られる粒径分布等と異なり、粒径の大きい粒子が不自然、不合理に大きいなどとして、原子力規制委員会の適合性判断に、看過しがたい過誤、欠落が存在し、不合理なものといわざるを得ないと主張する（原告ら準備書面（82）44～54頁，同（93）13～15頁）。

しかしながら、そもそも、本件参考資料にある気中降下火砕物濃度の値について原子力規制委員会の適合性判断がなされたことはなく、原告らの主張は失当であるが、以下では、念のため、給源において噴出した際の火砕物の粒径と、これが風による移流と拡散を伴いつつ対象地点の地表に到達する際の粒径とが異なることは当然であり、被告の行った Tephra 2 を用いた解析評価においてもこれら各粒径が異なるのであって、このことを踏まえずに行う原告らの主張には理由がないことを述べておく。

ア 前記第1の2（1）ア（イ）において述べたように、赤城山は本件発電所の敷地からの距離が約12.7 kmと離隔した位置にあるなかで、同位置を給源として噴出される火砕物のうち小さな粒径の粒子については、大きな粒径の粒子に比して、地表に到達するまでに拡散等の影響を強く受けるところ、被告は、こうした噴出時の火砕物の粒径分布が敷地に与える影響について検討を行っている。

具体的には、被告は、Tephra 2 の解析条件の一つである噴出時の火砕物の粒径分布について、中央値を $1/2.3 \text{ mm}$ (約 0.04 mm) とするものと、 0.5 mm とするものとをそれぞれ設定する解析を行った結果、敷地におけ

る層厚として、前者では7.5cm、後者では15cmであるなど、粒径の大きい後者のほうが敷地における層厚が大きくなることなどを確認し（丙D第117号証6-2-39頁）、前記第1の2（1）ア（イ）で述べた解析評価について、いずれも、中央値を0.5mmとする粒径分布を用いている。このように、相対的に粒径の大きな粒子の割合を大きくする粒径分布を用い、かつ、本件発電所の敷地の方向に向かう風を考慮するなどの条件設定のもとで、最も敷地における層厚が大きいケースで約49cmとなる。

他方で、原告らの挙げる本件参考資料においては、本件発電所の敷地での気中降下火砕物濃度を算出するに当たっての必要な粒径分布として、中央値を0.5mmとする上記の噴出時の粒径分布ではなく、Tephra 2を用いた解析の結果として得られた、当該粒径分布から成る火砕物が敷地の地表に到達した際の粒径分布を記述している。無論、火砕物は、噴出後に、移流と拡散を伴いながら敷地に到達するので、噴出時の粒径分布のまま敷地に到達することではなく、被告の行った解析結果をみても、噴出時の粒径分布の中央値が0.5mmであるのに対して、敷地の地表に到達する際のそれは0.5～1mmであるように、粒径の大きな粒子のほうが敷地に到達する割合が多い。

このように、被告はTephra 2を用いて敷地における堆積厚さが約49cmとなるシミュレーションを行うに当たり、中央値を0.5mmとする上記の粒径分布を設定し、これが敷地に到達する際の粒径分布を本件参考資料に記述している。

イ 以上を踏まえて、原告らの主張をみれば、まず、本件発電所の敷地における土質試験の結果から得られる赤城鹿沼テフラの粒径分布（原告ら準備書面（82）45～47頁）、あるいは、大洗研究開発センターにおける同試験の結果（同47～49頁）から得られるそれは、いずれも、本件参考資料において示した粒径分布よりも小さいものであるが、このことが、原告らの行

う試算結果の合理性を根拠づけるものではない。

すなわち、原告らの主張は、本件参考資料にある被告の設定した総降灰量と同じ値を用いつつ、粒径分布は原告らの挙げる上記各粒径分布に代えて、気中降下火砕物濃度を求めるとの独自の計算によるものであるが、本件参考資料にある総降灰量及び敷地の地表に到達する際の粒径分布は、いずれも被告の行った Tephra 2 の解析評価に基づき得られる値として一体であり、これらのうち一方のみを変更すれば合理性が失われることは当然である。仮に、本件発電所の敷地の地表に到達する際の粒径分布を小さくするとの検討を行うのであれば、これに伴い、噴出時の粒径分布もまた小さくすることとなると考えられるが、この場合、中央値を $1/2.3\text{ mm}$ (約 0.04 mm) とする粒径分布を用いて行った被告の検討の結果から示唆されたとおり、敷地への総降灰量自体が減ることとなるのであって、本件参考資料にある総降灰量と同じ値を用いる原告らの試算は不合理である。

原告らの挙げる、降下火砕物検討チームで用いられた資料にある樽前山起源の火山噴出物の粒径分布や、噴出時からの風化等の影響を挙げて述べる内容についても（原告ら準備書面（82）49～52頁）、本件発電所の敷地の地表に到達する際の粒径分布について、本件参考資料よりも小さくすべきとする主張の要点は同じであり、原告らの上記の試算の合理性が根拠づけられないことに変わりはない。

原告らの挙げる山元（2013）の実測値を前提としたとする試算をみても（原告ら準備書面（82）53頁）、本件発電所の敷地における土質試験の結果から得られる赤城鹿沼テフラの粒径分布を用いていること、この粒径分布をもたらす噴出時の粒径分布が示されていない点では、上記各試算と同じである。加えて、地質時代の火山灰層は厚さが半分になるので、密度について、甲D第142号証5頁の「須藤（2004）」にある「1程度」を2倍した値を用いている点も、試算において層厚を 32 cm と設定しながら、

なにゆえ厚さが半分とされることによって密度が2倍とされるのか理解できず、いずれにせよ、密度が2倍となるとの立論の根拠は何ら示されていない。加えて、①山元（2013）によれば、本件発電所の敷地は16cmの等層厚線と32cmのそれとの間に位置するが、明確に16cmの等層厚線のほうに近い位置にあり、実際、敷地に最も近い観測点では16cmにあること（丙D第120号証275頁の図17の1）、②敷地及び敷地近傍において確認された最大の層厚は20cmであること、③赤城鹿沼テフラをもたらした噴火規模と同規模の他の火山の噴火における降下火砕物の分布事例について整理した結果によれば、赤城山と本件発電所の敷地との距離（約127km）における層厚は、最も厚いものでも約23cmであることなどから、山元（2013）により直ちに、設定すべき層厚として32cmが導かれるものではないことを指摘しておく。

原告らは、大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループの作成した「火山灰の特徴について」（甲D第142号証5頁）にある「火山灰の密度」と題する表を挙げて、同表の須藤（2004）に、「1程度」という記述があることから、本件参考資料にある降下火砕物密度として 0.8 g/cm^3 との値が過少であるかのようにも主張するが（原告ら準備書面（82）44～45頁）、そもそも、須藤（2004）を含む同表にある各値は、広く一般的に火山灰の性状を記述したものであって、特定の地点において詳細な調査が行われている場合に、その妥当性を否定するような趣旨のものではない。そして、赤城鹿沼テフラの密度については、敷地内での密度試験結果の乾燥密度の最大値が 0.5 g/cm^3 であること（丙D第116号証6-1-93頁）、文献において複数地点で確認された乾燥密度の最大値が 0.378 g/cm^3 であることを確認したうえで（同号証6-1-92頁）、本件敷地に与える影響が大きくなるよう、降下火砕物密度として 0.8 g/cm^3 と設定しているのであって、一般的な火山灰の性状を述べる文献を根拠として行う

原告らの主張に理由はない。

なお、本件発電所の敷地における土質試験等の結果を根拠とする原告らの上記主張に関し、気中降下火砕物濃度の推定を行うに当たって必要な諸条件を各種試験により確認されている敷地における赤城鹿沼テフラの性状によるものに揃えるべく、層厚として敷地及び敷地近傍において確認された最大の同テフラの層厚である20 cmを、密度として敷地内での同テフラの密度試験結果の乾燥密度の最大値である 0.5 g/cm^3 を、粒径分布として本件発電所の敷地における同テフラの土質試験の結果をそれぞれ採用した場合、別紙2に示すとおり、その気中降下火砕物濃度の推定値は $0.8 \text{ g/m}^3 \sim 1.3 \text{ g/m}^3$ であり、本件参考資料に記述されている 3.5 g/m^3 よりも小さい値が得られることとなる。

ウ ほか、原告らは、本件参考資料に記述されている気中降下火砕物濃度の検討内容について、不合理な推定手法を許容している火山影響評価ガイドの規定そのものが不合理であるとも選択的に主張するが（原告ら準備書面（82）54～55頁）、原告らの主張により、被告の検討内容の合理性が否定されないことは上記ア及びイにおいて述べたとおりであり、その主張に理由がないことは同じである。

（3）その他

原告らは、気中降下火砕物の推定ないしこれを踏まえた影響評価について、火山影響評価ガイドにおける記述や、原子力規制委員会の公表している「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」の記述を挙げ、保安規定のみで判断すればよい、あるいは、原子炉設置変更許可で判断しなくてよいということではないことは明らかであるとして、原子力規制委員会による

本件原子炉設置変更許可について、本来審査・判断されるべき気中降下火砕物濃度の妥当性やそれによる施設の健全性の審査・判断がなされておらず、国による基準適合判断が不合理であると主張するが（原告ら準備書面（97）6～8頁）、以下に述べるとおり、原告ら独自の見解であって理由がない。

まず、原告らは、火山影響評価ガイドにおいて、降下火砕物による影響評価の直接的影響の確認事項の一つとして、「外気取入口からの火山灰の侵入により、換気空調システムのフィルタの目詰まり、非常用ディーゼル発電機の損傷等による系統・機器の機能喪失がなく、加えて中央制御室における居住環境を維持すること」とあり、その解説に「堆積速度、堆積期間については、類似火山の事象やシミュレーション等に基づいて評価する。また、外気取入口から侵入する火山灰の想定に当たっては、添付1の『気中降下火砕物濃度の推定方法について』を参照して推定した気中降下火砕物濃度を用いる。堆積速度、堆積期間及び気中降下火砕物濃度は、原子力発電所への間接的な影響の評価にも用いる」と記述されていることを挙げるが、そもそも、当該ガイドは、火山影響評価の妥当性を審査官が判断する際の参考とすることを目的として作成されたものであり、その記述から直ちに、原子炉設置変更許可ないし保安規定変更認可のいずれにより、原子力規制委員会の判断がなされるべき事項であるかなどが明らかになることはない。

既に述べたとおり、降下火砕物については、自然現象に関して想定する基準として理論的評価に基づくものを設定することは困難であるものの、フィルタ交換に加えて、これが奏功せず非常用ディーゼル発電機の機能を期待することができないといった事態を想定しても、全交流動力電源喪失に係る対策による対処を期待できる面がある。このような火山影響検討チームにおいて確認された降下火砕物の特質を踏まえ、原子炉等規制法により、原子力発電所の安全性を確保するための基準の策定とその適合性の判断を原子力規制委員会に一義的に委ねるとの我が国の法制のもと、設置許可基準規則6条

の定める設計要求事項に関し、数少ない実測事例である米国セントヘレンズ火山噴火における火山灰濃度の観測値を用いて、同濃度におけるフィルタ閉塞時間に対し、フィルタの取替・清掃等により十分対応可能であるなどの基本設計ないし基本的設計方針の妥当性を原子炉設置変更許可に係る審査において確認したうえで、これを上回る気中降下火砕物濃度に係る対応に関する火山影響発生時等に取り付ける外気取入口のフィルタの交換体制の整備や交換用フィルタの用意等の運用による対策について、実用炉規則の定めに基づき、保安規定変更認可に係る審査において確認しているのであって、その内容はもとより合理的なものである。

次に、原告らは、原子力規制委員会の公表する「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」（丙Bア第25号証358頁）における「気中降下火砕物濃度に対しては、その特性を踏まえ、施設・設備等の設計による対策だけでなく、外気取入口の閉止等の運用による対策も含めて全体として対応することが適切である」との記述について、「全体として」という字句が用いられていることを挙げるが、その文言上、気中降下火砕物に係る対応について「設計による対策」と「運用による対策」とがあると明記されているなど、そもそも原告らの主張に沿う記述とは解されない。更に、原子力規制委員会は、当該文献において、原告らの挙げる箇所の次頁に、「非常用交流動力電源等を当該濃度環境下で使用するための対策として、例えば、外気取入口のフィルタの交換体制の整備や交換用フィルタの用意等を行うことは運用による対策であり、設置（変更）許可に係る審査における確認内容を変更するものではないことから、保安規定（変更）認可に係る審査において確認することとなる。なお、事業者の判断で、設置（変更）許可を伴う設備変更による対策を講じることを妨げるものではない」（同号証359頁）と記述し、その考えをより明確に表している。

以上のとおりであるから、独自の見解を述べる原告らの主張には理由はな

い。

以 上

(別紙1) 本件参考資料に示した気中降下火砕物濃度の推定

	設計層厚	50cm						
	総降灰量 W_T	設計層厚×降下火砕物密度 (0.8g/cm ³) =4.0×10 ⁵ g/m ²						
	粒径 I (φ)	~-1	-1~0	0~1	1~2	2~3	3~4	4~
	割合 p_i (wt%)	≒0	1.90	69.00	22.00	6.20	0.43	(≒0)
	降灰量 W_i (g/m ²)	—	7.60 ×10 ³	2.76 ×10 ⁵	8.80 ×10 ⁴	2.48 ×10 ⁴	1.72 ×10 ³	—
	堆積速度 v_i (g/s・m ²)	—	0.088	3.2	1.02	0.29	0.020	—
	終端速度 r_i (m/s)	—	2.50	1.80	1.00	0.50	0.35	—
	気中濃度 C_i (g/m ³)	—	0.04	1.78	1.02	0.58	0.06	—
	気中降下 火砕物濃度 (g/m ³)	0.04+1.78+1.02+0.58+0.06=3.48≒ 3.5						

(別紙 2 - 1) 本件発電所の敷地における各種試験の結果を用いた気中降下火砕物
濃度の推定①

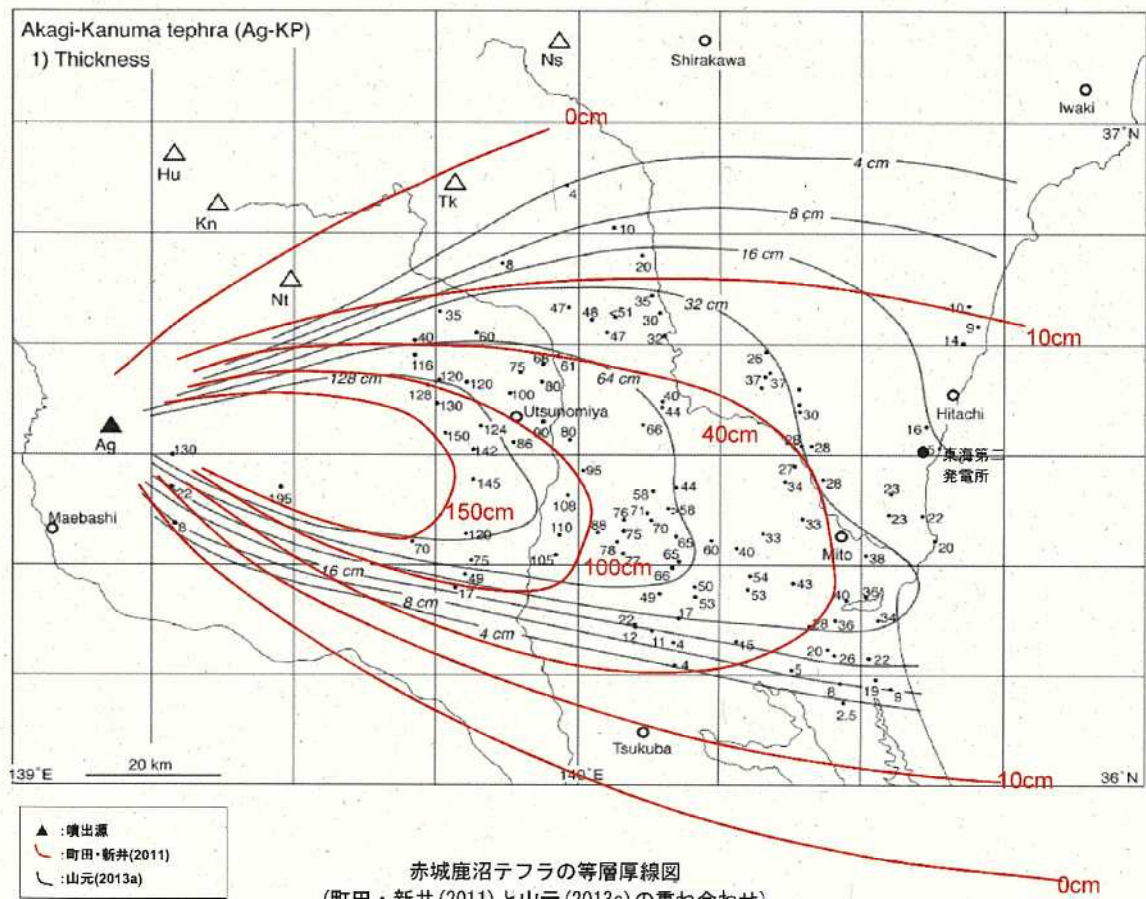
《中央粒径が最も小さい粒径加積曲線の場合》

設計層厚	20cm						
総降灰量 W_T	設計層厚×降下火砕物密度 (0.5g/cm ³) =1.0×10 ⁵ g/m ²						
粒径 I (φ)	～1	1～0	0～1	1～2	2～3	3～4	4～
割合 p_i (wt%)	≒0	27	32	12	12	16	(≒0)
降灰量 W_i (g/m ²)	—	2.7 ×10 ⁴	3.2 ×10 ⁴	1.2 ×10 ⁴	1.2 ×10 ⁴	1.6 ×10 ⁴	—
堆積速度 v_i (g/s・m ²)	—	0.31	0.37	0.14	0.14	0.19	—
終端速度 r_i (m/s)	—	2.50	1.80	1.00	0.50	0.35	—
気中濃度 C_i (g/m ³)	—	0.13	0.21	0.14	0.28	0.53	—
気中降下 火砕物濃度 (g/m ³)	0.13+0.21+0.14+0.28+0.53=1.29≒1.3						

(別紙 2 - 2) 本件発電所の敷地における各種試験の結果を用いた気中降下火砕物
濃度の推定②

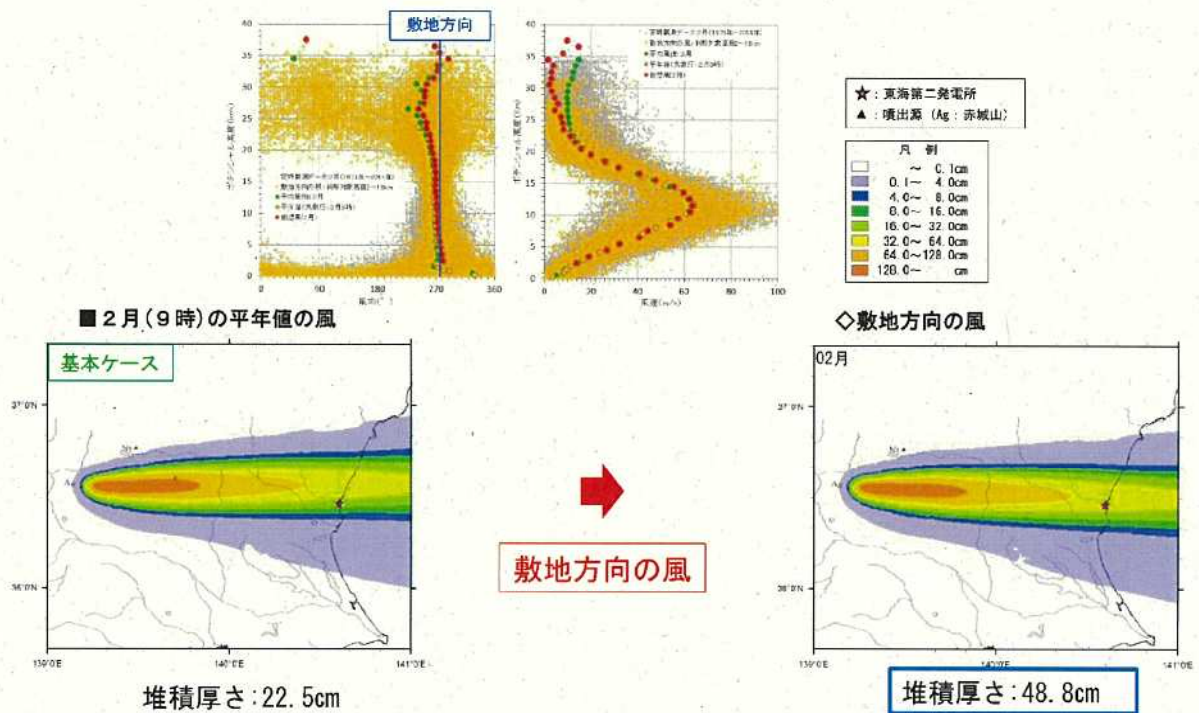
《中央粒径が最も大きい粒径加積曲線の場合》

設計層厚	20cm						
総降灰量 W_T	設計層厚×降下火砕物密度(0.5g/cm ³) =1.0×10 ⁵ g/m ²						
粒径 I (φ)	~-1	-1~0	0~1	1~2	2~3	3~4	4~
割合 p_i (wt%)	≒0	30	51	10	4	4	(≒0)
降灰量 W_i (g/m ²)	—	3.0 ×10 ⁴	5.1 ×10 ⁴	1.0 ×10 ⁴	4.0 ×10 ³	4.0 ×10 ³	—
堆積速度 ν_i (g/s・m ²)	—	0.35	0.59	0.12	0.05	0.05	—
終端速度 r_i (m/s)	—	2.50	1.80	1.00	0.50	0.35	—
気中濃度 C_i (g/m ³)	—	0.14	0.33	0.12	0.10	0.14	—
気中降下 火砕物濃度 (g/m ³)	0.14+0.33+0.12+0.10+0.14=0.83≒0.8						



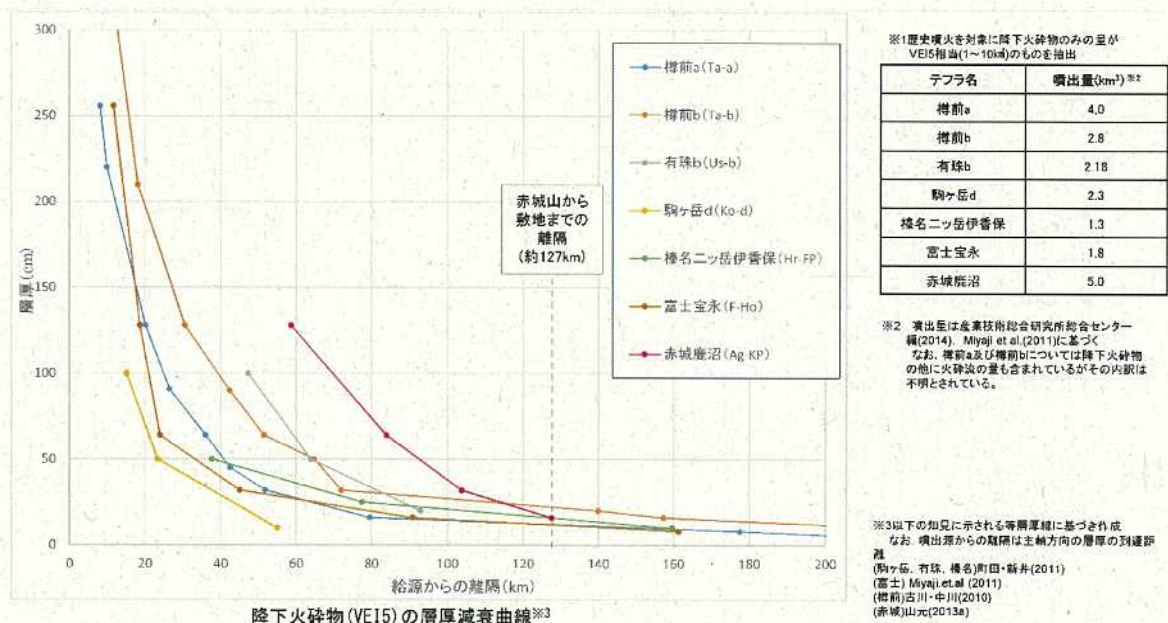
【図1】赤城鹿沼テフラの分布

(出典：丙D第116号証 6-1-61頁より抜粋)



【図2】不確かさ解析（風向）

(出典：丙D第116号証 6-1-85頁より抜粋)



【図3】赤城山と本件発電所の敷地との距離 (約127 km) における層厚

(出典：丙D第116号証 6-1-86頁より抜粋)

語句註

(注1) 赤城鹿沼テフラ

テフラとは、火山噴火によって放出される碎屑物を意味し、軽石、火山灰、火砕流堆積物等をいう。大規模に噴出したテフラは広い地域に追跡することが可能であり、また、噴出の期間も地質学的な時間スケールでは極めて短期間であると考えられることが多いので、同時間面として重要な鍵層にもなる。個々のテフラは、固有の岩石学的な特徴を持っており、それらの特徴を基に同じテフラであるかどうかを識別することが可能である。

赤城鹿沼テフラは、赤城火山（群馬県北東部に位置する東西20 km、南北30 kmにおよぶ大型の成層火山）の山頂カルデラから噴出した大規模なプリニー式噴火の産物で、噴出量の規模が大きい割に火砕流などの堆積物は伴わない。東に向かう降下火砕堆積物は栃木―茨城地域では最も層厚の大きなテフラ層であり、「鹿沼土」の名前で知られている。

(注2) ボーリング調査

ボーリング調査とは、掘削機を用いて地中に孔を掘るボーリングによって、地下の土や岩石等を棒状の試料として採取し、これを観察して地質の状況を把握する調査をいう。また、ボーリング調査により採取した試料をコア（ボーリングコア）という。

(注3) 露頭調査

露頭調査とは、既存の露頭（野外において地層・岩石が露出している場所）を拡大・整形して行う調査をいう。

(注4) 終端速度

終端速度とは、降下時に重力によって加速度運動する火砕物が、空気抵抗など速度に依存する抗力を受けて最終的に一定となった速度をいう。

(注5) V E I

V E I (Volcanic Explosivity Index) とは、火山爆発指数ともいい、噴火終了後に噴出量の大きさを評価する指標をいう。区分は0から8までに分かれており、V E I 2からV E I 8までは、区分の数値が一つ上がるごとに噴出物の量は10倍になる。また、V E Iは、火山噴火の規模を表す一つの指標であり、噴出した火砕物(火山灰、火砕流等)の量で評価されるが、溶岩は噴出量に加味されない。(丙D第1.18号証)

以上