

副本

平成26年(行ウ)第152号 大間原子力発電所建設差止等請求事件

原 告 函館市

被 告 国ほか1名

第25準備書面

令和4年1月19日

東京地方裁判所民事第3部 御中

被告国訴訟代理人

熊 谷 明 彦

被告国指定代理人

鈴 木 和 孝

原 啓 晋

寺 田 太 郎

田 原 慎 士

竹 内 友 紀 子

大 平 直 美

川 村 聖

寺 部 敦

姥 原 諒

近 藤 元 樹

子典幸央大志子夫勝明介いづみ萌陽旭久一人郎織志彦裕舞
純克重真和希孝延祐朝淳堯悟香匡雅源保
谷井澤口川村園林田田澤内上田城村藤田村田上林久
守石竹谷宮布鶴小柴渕前山坂栗大仲後藤上吉田小小

村田太一
村川正徳
田口達也
澤田智宏
大野佳史
大浅田薰
井藤志暢

目 次

第1 はじめに	6
第2 気中降下火碎物に係る規制の概要	6
第3 原子炉等規制法が採用している発電用原子炉施設の段階的安全規制の体系を踏まえた司法審査の在り方（原子炉設置〔変更〕許可の段階における安全審査の対象）	7
1 原子炉等規制法における段階的安全規制の体系	7
2 原子炉設置許可の段階における安全審査の対象に関する最高裁判例	11
(1) 伊方最高裁判決	12
(2) もんじゅ最高裁平成17年判決	13
(3) 小括	13
第4 段階的安全規制の体系における気中降下火碎物濃度の位置づけ	14
1 はじめに	14
2 原子力規制委員会が気中降下火碎物濃度に関する規制対応の検討を開始した経緯	14
(1) 気中降下火碎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碎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
3 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
4 降下火碎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碎物の濃度評価の考え方）について	20
(3) 論点②（機器への影響評価）について	26
5 降下火碎物検討チームの取りまとめ結果	31

(1) 報告内容	31
(2) 降下火碎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	36
6 検討結果に基づく実用炉則等の改正	37
(1) 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（実用炉則）について（乙A第211号証）	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	38
(3) 原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成29年改正火山ガイド、乙A第213号証）について	38
(4) その他について	39
7 令和2年の実用炉則の改正内容	39
8 小括	40
第5 近時の裁判例においても、平成29年の実用炉則等の改正による気中降下火碎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を保安規定（変更）認可の段階において審査することの合理性が是認されていること	40
第6 気中降下火碎物濃度に関する原告の主張はいずれも保安規定（変更）認可における審査事項に関するものであるため、本件設置変更許可処分の適法性に係る司法審査の対象ではなく主張自体失当であること	42
1 原告の主張の概要	42
2 原告らの前記1の主張は主張自体失当であること	42
第7 結語	43
(別紙) 発電用原子炉施設に必要とされる電源について	44
1 交流電源と直流電源	44
2 常用電源と非常用電源	44
3 設計基準事故対処設備としての電源と重大事故防止設備としての電源	44

第1 はじめに

被告国は、本準備書面において、原告準備書面(40)のうち火山ガイドに記載された降下火碎物の大気中濃度（気中降下火碎物濃度）の推定手法が不合理性である旨の主張（前記準備書面第2の5(5)・28ないし31ページ）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ほか、従前の例による。

第2 気中降下火碎物に係る規制の概要

降下火碎物とは、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（現行火山ガイド1.4(7)〔乙A第130号証2ページ〕。火山灰もこれに含まれる。），これ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いる（段階的安全規制）。なお、降下火碎物については、検討対象火山が地理的領域外（原子力発電所から半径160キロメートルの範囲の領域外）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、その影響を評価する必要があるとされている（現行火山ガイド2.1(2)及び5.〔乙A第130号証5, 6及び11ページ〕，被告国第23準備書面第3の3(5)ア(ア)・54及び55ページ）。

これに対し、気中降下火碎物濃度とは、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敷地に降下する気中降下火碎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（現行火山ガイド〔乙A第130号証〕添付1「気中降下火碎物濃度の推定方法について」の2(1)）。これは、降下火碎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し、気中降下火碎物濃度が上昇しても、想定される降下火碎物の総量や堆積量（層厚）が変わることはない。この気中降下火碎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11月に改正された火山ガイド（以下「平成29年改正火山ガイド」という。）で新たに規定が設けられたものである。そして、気中降下火碎物濃度については、そ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、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、気中降下火碎物濃度が高い場合にも対応が可能であることから、現行制度上、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司法審査の在り方（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）、平成29年12月14日付け実用炉則等の改正及び令和2年1月13日付け実用炉則の改正において、気中降下火碎物濃度に係る規制が保安規定（変更）認可の段階における安全審査の対象として位置づけられたことを、原子力規制委員会における検討過程とともに説明する（同第4）。加えて、近時の裁判例においても気中降下火碎物濃度が保安規定（変更）認可の段階における審査事項とされることの合理性が是認されていることも述べる（同第5）。

第3 原子炉等規制法が採用している発電用原子炉施設の段階的安全規制の体系を踏まえた司法審査の在り方（原子炉設置〔変更〕許可の段階における安全審査の対象）

1 原子炉等規制法における段階的安全規制の体系

(1) 原子炉等規制法は、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、福島第一発電所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。

以下では、平成24年改正後の原子炉等規制法を基に段階的安全規制の体系について説明した上で（後記アないしウ）、直近の法改正である平成29年法律第15号による改正の内容について触ることとする（後記(2)）。

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、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ず、この設置変更許可については、設置許可

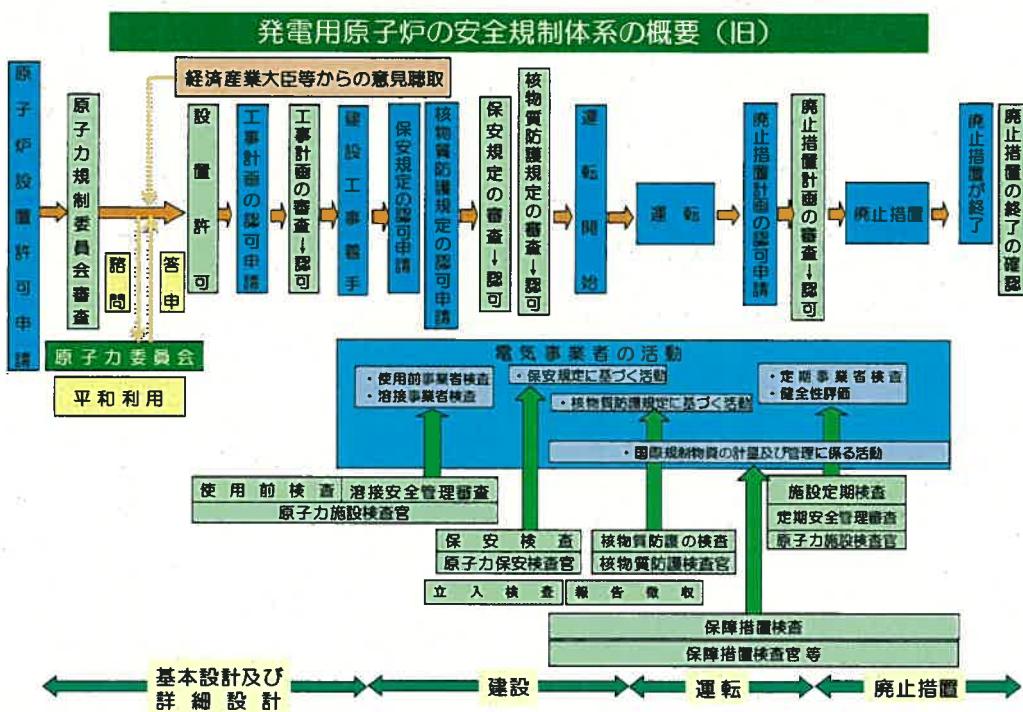
*1 発電の用に供する原子炉であって、研究開発段階にあるものとして政令で定める原子炉以外の試験研究の用に供する原子炉及び船舶に設置する原子炉を除くものをいう（原子炉等規制法2条5項）。

*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。

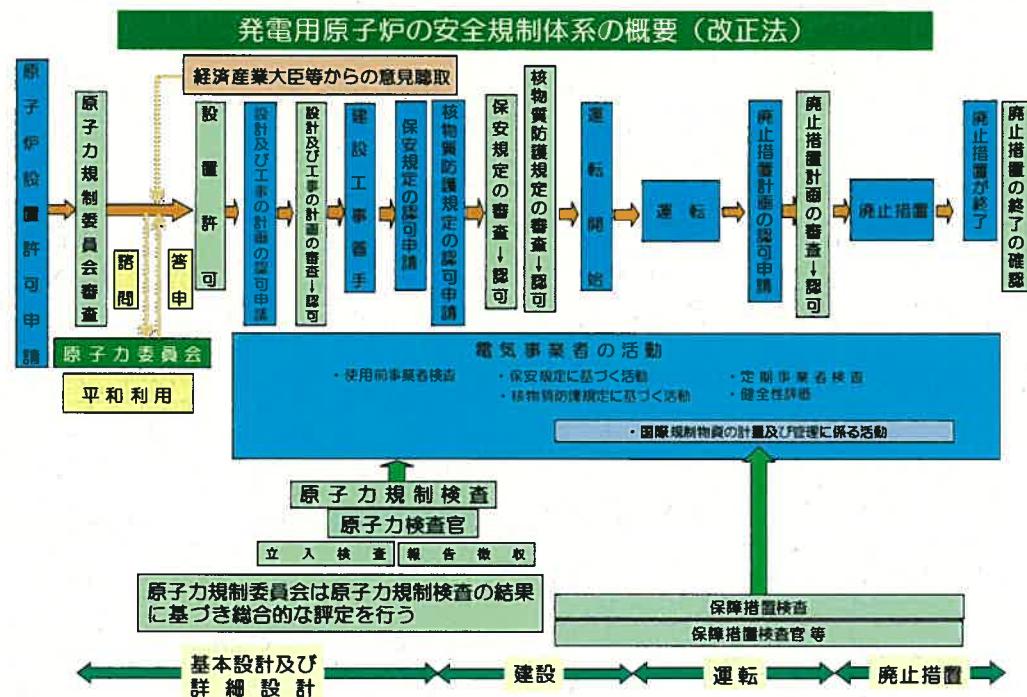
そして、設置変更許可を受けた上で、当該許可との関係で必要な範囲において、設置許可と同様に、工事計画（変更）認可（②）、使用前検査（③）及び保安規定の（変更）認可（④）を受けなければならない（同法43条の3の9第1項本文及び第2項本文、43条の3の11第1項本文、43条の3の24第1項）。

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）。



【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）

2 原子炉設置許可の段階における安全審査の対象に関する最高裁判例

前記1のとおり、発電用原子炉施設に関する原子炉等規制法による安全規制は、原子炉施設の設計から運転に至るまでの過程を段階的に区分し、それぞれの段階に応じて規制を設けるという段階的安全規制を採用している。

そして、発電用原子炉施設の設置（変更）許可に係る安全審査は、段階的規制の冒頭に位置づけられており、基本設計ないし基本的設計方針の妥当性を審査、判断するものであって、これに続く発電用原子炉施設の細部にわたる設計（詳細設計）や運転管理体制を決定する上で前提となる基本的事項を確定する機能を有するものである。

このような原子炉等規制法の構造に照らすと、原子炉の設置（変更）許可の段階の審査においては、専ら当該原子炉の基本設計の安全性のみが規制の対象となるのであって、当該原子炉の詳細設計や運転中の具体的な保安活動は規制の対象とはならず、前述した工事計画（変更）認可や保安規定（変更）認可の

段階において対象とされるものというべきである。そうすると、原子炉設置（変更）許可処分の取消訴訟や差止訴訟において審理、判断の対象となる事項は、基本設計ないし基本的設計方針に係る事項に限られることとなる。

この点、伊方最高裁判決及びもんじゅ最高裁平成17年判決も、原子炉等規制法が段階的安全規制体系を採用していることを踏まえ、原子炉設置許可の段階における安全審査の対象について、以下のとおり判示している。

(1) 伊方最高裁判決

伊方最高裁判決は、原子炉等規制法（昭和52年法律第80号による改正前のもの）について、「原子炉の設置の許可の段階においては、専ら当該原子炉の基本設計のみが規制の対象となるのであって、後続の設計及び工事方法の認可（27条）の段階では規制の対象とされる当該原子炉の具体的な詳細設計及び工事の方法は規制の対象とはならないものと解すべきである」とした上で、「右にみた規制法の構造に照らすと、原子炉設置の許可の段階の安全審査においては、当該原子炉施設の安全性にかかる事項のすべてをその対象とするものではなく、その基本設計の安全性にかかる事項のみをその対象とするものと解するのが相当である」と判示した。

これは、①原子炉等規制法は、核燃料物質、核原料物質、原子炉の利用のそれぞれについて分野ごとに安全規制を行うという体系を採っているから、原子炉設置許可に際しての安全性の審査は原子炉自体の安全性に関する事項に限定されること、②発電用の原子炉の利用に関する原子炉等規制法等による安全規制の特色は、原子炉施設の設計から運転に至るまでの過程を段階的に区分し、それぞれの段階に応じて原子炉施設の許可、工事計画の認可、使用前の検査、保安規定の認可、定期検査等の規制手続を介在せしめ、それらを通じて安全確保を図るという、いわゆる段階的安全規制の体系が採られていることから、原子炉の設置許可の段階では、その基本設計のみを審査すればよいことを根拠として、原子炉設置許可処分における安全性審査は、当該

原子炉の安全性、しかもその基本設計において安全性が確保されているかどうかに限定されるものと判断していた当時の下級審裁判例の見解と同様の見地に立ったものであるとされている（高橋利文・最高裁判所判例解説民事篇（平成4年度）427及び428ページ）。

(2) もんじゅ最高裁平成17年判決

また、高速増殖炉もんじゅの設置許可処分無効確認等請求事件の差戻後上告審判決であるもんじゅ最高裁平成17年判決は、伊方原発最高裁判決の前記判示を引用した上で、「規制法（引用者注：昭和61年法律第73号による改正前のもの）24条2項の趣旨が、同条1項3号（技術的能力に係る部分に限る。）及び4号所定の基準の適合性について、各専門分野の学識経験者等を擁する原子力安全委員会の科学的、専門技術的知見に基づく意見を十分に尊重して行う主務大臣の合理的な判断にゆだねるものであることにかんがみると、どのような事項が原子炉設置の許可の段階における安全審査の対象となるべき当該原子炉施設の基本設計の安全性にかかわる事項に該当するのかという点も、上記の基準の適合性に関する判断を構成するものとして、同様に原子力安全委員会の意見を十分に尊重して行う主務大臣の合理的な判断にゆだねられていると解される」と判示した。

(3) 小括

以上のとおり、判例は、原子炉等規制法において段階的安全規制の体系が採られていることを根拠として、原子炉の設置（変更）許可の段階における安全審査は、当該原子炉の安全性、しかもその基本設計において安全性が確保されているかどうかに限定されるとしており、また、どのような事項が原子炉設置の基本設計の安全性にかかわる事項に該当するのかという点についても、専門技術的知見に基づく処分行政の合理的な判断に委ねられているとしている。そして、このような原子炉等規制法の解釈は、前記1のとおり段階的安全規制の体系が維持されている現在の原子炉等規制法においても当

てはまるものである。

第4 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

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を検討し、これに関する実用炉則等の改正を行い、被告会社を含む各事業者において、各々の発電用原子炉について同改正に基づく対応を行っている。

以下では、かかる原子力規制委員会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A第190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ヤトラ氷河で発生した噴火による

観測値から $3, 241 \mu\text{g}^{*3}/\text{m}^3$ 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 $7, 000 \sim 10, 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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、 $30, 000 \mu\text{g}^{*4}/\text{m}^3$ 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 $3, 241 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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A第190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 71 km 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碎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ヒャ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

*3 $1 \text{ mg} = 1000 \mu\text{g}$ (マイクログラム), $1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$ なので, $3241 \mu\text{g} = 3.241 \text{ mg}$ (0.003241 g) となる。

*4 30 mg (0.03 g)。

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、前記アの意見及び他の意見への回答案と意見を踏まえ修正した審査書案について了承したものであるが、気中降下火碎物濃度の評価については、更田委員長代理(当時〔現在は委員長〕。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A第190号証1枚目)。

なお、後述するとおり、前記イの回答案で「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を確認しています。」とあるのは、設置(変更)許可の段階で基本設計ないし基本的設計方針を確定するために必要な事項としてこれらの確認をしたものではなく、飽くまでフィルタの交換といった運転中の具体的な保安活動(保安規定)によって対処すれば足りる事項であるとの前提の下で、念のため、後に行われる保安規定変更認可のための参考として、かかる保安活動が可能であるとの見込みを確認したにとどまるものである。

(2) 技術情報検討会における気中降下火碎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、気中降下火碎物濃度に関する

*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A第191号証)。

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A第192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A第193号証。以下「産総研報告書」という。）の内容等が報告された（乙A第190号証3枚目以降）。

そのうち、電中研報告書（乙A第192号証）は、後記4(2)ア（20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）での気中降下火碎物濃度のシミュレーション結果につき、最大約 $100\text{mg}(0.1\text{g}) \sim 1000\text{mg}(1\text{g})/\text{m}^3$ と算出している（乙A第190号証別紙2・2, 6及び7ページ）。

また、産総研報告書（乙A第193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（気中降下火碎物濃度 $70\text{mg}/\text{m}^3$, $700\text{mg}/\text{m}^3$, $7000\text{mg}/\text{m}^3$ 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、その結果をまとめたものである（乙A第190号証2及び9ページ、乙A第193号証3〔試験方法の概要〕及び25ページ〔5.まとめ〕）。ただし、同研究は、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たものである。

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、気中降下火碎物濃度について、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された（乙A第190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ヤ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とされた（乙A第190号証1枚目）。

3 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2(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、九州電力株式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A第194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、各事業者は、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構造上、降下火砕物を吸い込みにくく容易に閉塞しないものであり、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試算した閉塞までに要する時間等を考慮すれば、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A第194号証）。

(2) 平成28年11月16日の原子力規制委員会において、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2(3)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4(2)ア）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の程度、最大でどの程度の火山灰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A第194号証）。

(3) 原子力規制庁は、同年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A第195号証1ページ）。

そして、平成29年1月25日の平成28年度原子力規制委員会第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。）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（同号証2ページ、同第196号証10ないし15ページ、同第197号証1及び2ページ、同第198号証20ないし22ページ）。

4 降下火碎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、降下火碎物検討チームの会合を行った。

降下火碎物検討チームにおいて検討する論点は以下のとおりとされた（乙A第199号証）。

① 原子力発電所における降下火碎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碎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碎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

- ・ 降下火碎物の影響評価を行うべき機器等
- ・ 機器等への降下火碎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、降下火碎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も明らかなるとおり、降下火碎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碎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、原子力規制委員会において検討し判断するものである。

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碎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

降下火碎物検討チームの第1回会合において、電中研より、電中研報告

書（乙A第192号証）について、以下のとおり説明がされた。

(ア) 同報告書に係る研究の目的は、降下火山灰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、降下火山灰の性状への噴火・気象条件の影響を把握することにある（乙A第192号証iiページ）。

(イ) 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「NuWFA S」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「FALL 3D」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碎物濃度の時間的変化が表される（乙A第200号証6ページ、乙A第179号証9ページ〔土志田主任研究員発言の1段落目〕）。

同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）といったものがあり、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）を設定する必要がある（乙A第200号証7ページ、乙A第179号証9ページ〔前記土志田発言の3段落目〕）。

この点、同研究では、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A第192号証iiページ、乙A第200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、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、地質学的な手法でしか研究

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A第179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A第200号証11及び12ページ、乙A第179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A第200号証13及び14ページ、乙A第179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2(2)ア(16ページ以下)のとおり、横浜(降灰実績16cm程度)においては、最大約 $100\text{mg} \sim 1000\text{mg/m}^3$ ($10^{-1} \sim 10^0\text{gr m}^{-3}$)となった(乙A第192号証23ページの「横浜(神奈川)」のグラフ参照)。

もっとも、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A第200号証20ないし22ページ、乙A第179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 気中降下火碎物濃度の推定の考え方についての議論

(ア) 原子力規制庁は、降下火碎物検討チームの第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、気中降下火碎物濃度について、国内の観測例がないため、アイスランド南部のエイヤヒヤ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碎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A第179号証5ページ〔山形審議官発言〕）。

その上で、原子力規制庁は、気中降下火碎物濃度の推定方法として次の三つの手法を提案した（同号証23ないし26ページ〔小林（恒）安全技術管理官発言〕、乙A第201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)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、気中降下火碎物濃度を約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考して設定)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碎物濃度を推定する(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Tephra2(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碎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)^{*6}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碎物濃度を推定する

*6 「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、降下火碎物の挙動を重力による落下、風による移動(移流)及び空中で降下火碎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A第202号証173及び174ページ)。

手法（以下「手法③」という。）

(イ) この点、降下火碎物検討チームの第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碎物濃度の観測値（約 $3\text{ }3\text{ mg/m}^3$ ）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A第179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、降下火碎物検討チームの第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、飽くまで現時点での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碎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A第179号証26ページ〔小林（恒）安全技術管理官発言〕、乙A第201号証12ページ）。

(ウ) このような考え方の下、原子力規制庁は、降下火碎物検討チームの第2回会合で、手法②及び③の手法について、火山から 100 km 離れた地点で 15 cm 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、降下火碎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碎物平均濃度は $3\sim7\text{ g/m}^3$ 、噴火継続時間を24時間と仮定した場合の気中降下火碎物平均濃度は $2\sim4\text{ g/m}^3$ となり（乙A第203号証8ページ）。

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碎物濃度は 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のいずれによても, 気中降下火碎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 A 第 180 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碎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 (同号証 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

ア 概要

後記イないし工のとおり, 降下火碎物検討チームの第 1 回ないし第 3 回会合において, 以下の議論がされた。

(ア) 論点②の機器への影響評価に関しては, 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、降下火碎物の直接的影響（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、気中降下火碎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なされた。

(イ) この点、気中降下火碎物濃度は、降下火碎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。気中降下火碎物濃度が上昇しても、想定される降下火碎物の総量や堆積量（層厚）は変わらず、そのため、前記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、評価対象施設は外装の塗装や耐腐食材料を使用していることなどから、磨耗については、降下火碎物が一般に砂よりも硬度が硬くもろいことから、いずれも気中降下火碎物濃度の増加により、短期の腐食や磨耗が生じて安全機能を損なうことなく、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碎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）を閉止して外気の取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なく、再検討は不要であるとされた。

(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^{*7}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によつて算出した気中濃度の降下火碎物に対し、そもそも吸気口を降下火碎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、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。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ておりその閉塞の可能性が考えられるものの、この防じんフィルタを取り外すことにより、高濃度の降下火碎物に対しても、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。

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碎物によって機能喪失した事態を仮定しても、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。

イ 第1回会合での議論

(ア) 第1回会合では、気中降下火碎物濃度に関する機器への影響評価について、PWRの代表例として関西電力株式会社大飯発電所3、4号炉について、本件原子炉と同様の構造であるBWRの代表例として東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所6、7号炉について、それぞれ説明がされた。

*7 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。

すなわち、PWR、BWRのいずれの施設においても、気中降下火砕物濃度の影響を最も厳しく受けるシナリオとしては、降下火砕物によって外部電源（敷地外の発電所等から電線路を通って供給するもの）が喪失した場合に、原子炉内の除熱を継続して炉心損傷を防ぐために設計基準事故対処設備としての非常用ディーゼル発電機等からの給電により注水を行うこととなるが、その際、高濃度の火山灰により、同発電機の吸気フィルタの交換や清掃が間に合わず閉塞してしまうおそれがあり、そのような事態になった場合は、重大事故防止設備としての代替電源設備を用いた対応を行うこととなるが（以上の電源設備について別紙〔44ページ以下〕参照），その電源が尽きてしまったときであっても注水を行い事象を収束させ、重大事故を防止する必要がある。そこで、前記各社の原子炉において、どの程度の気中降下火砕物濃度までは非常用ディーゼル発電機のフィルタ交換等の対応が可能で、それより高濃度となつた場合にいかなる対処が可能であるかといった評価結果の説明が行われた（乙A第179号証29ないし35ページ〔松田グループ員、吉永チーフマネジャー及び岩田室長代理の各発言〕）。

- (イ) 以上の評価結果に対し、更田委員長代理から、降灰条件下における人の動きや作業の成立性について、より現実的な評価を行うよう指示がされた（同号証36ページ）。

ウ 第2回会合での議論

さらに、第2回会合では、更田委員長代理から、前記の大飯発電所や柏崎刈羽原子力発電所の例のみならず、他の原子炉施設についても、施設の特性に応じた各事業者の対策が可能か否かを確認すべきである旨の指摘がされた（乙A第180号証12ないし15ページ）。

エ 第3回会合での議論

- (ア) 以上を受けて、第3回会合では、電気事業連合会が、次の各事項につ

いて説明した。

- a PWR, BWR それぞれの各事業者の原子炉施設において、非常用ディーゼル発電機による対応の限界濃度（同発電機がそもそも吸気口から火山灰を吸い込みにくい構造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、フィルタ交換に要する時間がフィルタ閉塞までの時間と同じになる濃度）と、それがセントヘレンズ山の噴火における濃度の何倍に当たるかをそれぞれ算出した結果（乙A第204号証4及び5ページ、同第205号証4ないし6ページ）
- b 各原子炉において限界濃度を超える濃度の火山灰によって非常用ディーゼル発電機が機能喪失した場合の事象収束に向けた対応の評価結果（乙A第204号証6ないし21ページ、同第205号証7ないし18ページ）。
- c 降下火碎物による影響のうち、気中降下火碎物濃度の増加によって影響を受ける設備として、PWR, BWR のいずれも、非常用ディーゼル発電機等の吸気フィルタの閉塞のほかには海水ポンプモーターの閉塞が考えられるが、海水ポンプモーターについては、そもそもこれ自体が厳しい環境条件（塩や砂などが入り込み得る）で使用することを前提に、絶縁材で保護されているなど耐食性に優れているため、たとえ防じんフィルタを外しても短期間で腐食等の影響を受けることは非常に小さいことから、この防じんフィルタを外すことにより、高濃度の降下火碎物に対しても、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こと（乙A第206号証、同第207号証）。
- d 荷重、腐食、磨耗、大気汚染、絶縁低下といった降下火碎物による他の影響のうち、気中降下火碎物濃度の増加による影響を受けるものはないとの評価結果（乙A第206号証、同第207号証）。

- (イ) その上で、電気事業連合会は、手法②又は③（いずれも降灰・噴火継続時間を24時間と仮定）によって算出した各原子炉における気中降下火碎物濃度（当時は「機能維持評価用参考濃度」と呼称していた。）に対して、非常用ディーゼル発電機が機能を維持するために採り得る具体的な対応策として、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といった、基本設計ないし基本的設計方針の変更を伴わない運用面での対応によって、前記濃度にも余裕をもって対応できる見込みであることを示した（乙A第208号証3ページ）。
- (ウ) 電気事業連合会による前記(ア)の各事項及び(イ)の対応方針の説明に対し、更田委員長代理、石渡委員及び原子力規制庁職員から幾つか質問がなされたが、降下火碎物検討チーム内から特段の反対意見は出なかつた（乙A第181号証10ないし26ページ）。

5 降下火碎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、降下火碎物検討チームが取りまとめた「気中降下火碎物濃度等の設定、規制上の位置付け及び要求に関する基本的考え方」（乙A第209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次のとおりである。

ア 審査における気中降下火碎物の取扱い（濃度考え方の「(2)」）

- (ア) まず、濃度考え方では、従前の新規制基準への適合性審査において、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、気中降下火碎物が侵入し難い構造とすることを確認しているとされた。

これは、気中降下火碎物濃度とは関係なく、降下火碎物そのものに対

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、濃度考え方では、事業者の対応として、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）により気中降下火碎物濃度を設定し、これらの気中降下火碎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とされた。

この点、事業者が、前記のとおり既往最大値を基に設定した気中降下火碎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のは、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、この気中降下火碎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。これとの対比で、例えば、同じ噴火によって設定される降下火碎物の層厚（当該発電所の敷地に厚さ何cmの降下火碎物が堆積するか）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、降下火碎物の層厚は、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 気中降下火碎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」）

次に、濃度考え方では、気中降下火碎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いるところ、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、降下火碎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。）は困難であるとされた。

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、濃度考え方では、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碎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、気中降下火碎物濃度につき、設計あるいはその後の運用により、安全施設の機能維持を確認すべきであるとの考えが示された。

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碎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との考え方を示した。

これは、気中降下火碎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、気中降下火碎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、降下火碎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（落下火碎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）

(ア) 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、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^{*8}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、濃度考え方では、気中落下火碎物に関し、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として、気中落下火碎物に対しては、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、このような落下火碎物の特性を踏まえた要求と

*8 多様性とは、同一の機能を有する二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（二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（单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）。

すべきであるとされた。

(イ) そこで、濃度考え方では、降下火碎物の気中降下火碎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^{*9}、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^{*10}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ることとし^{*11}（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碎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

*9 前記4(2)イ(ア)b(24ページ)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。）。

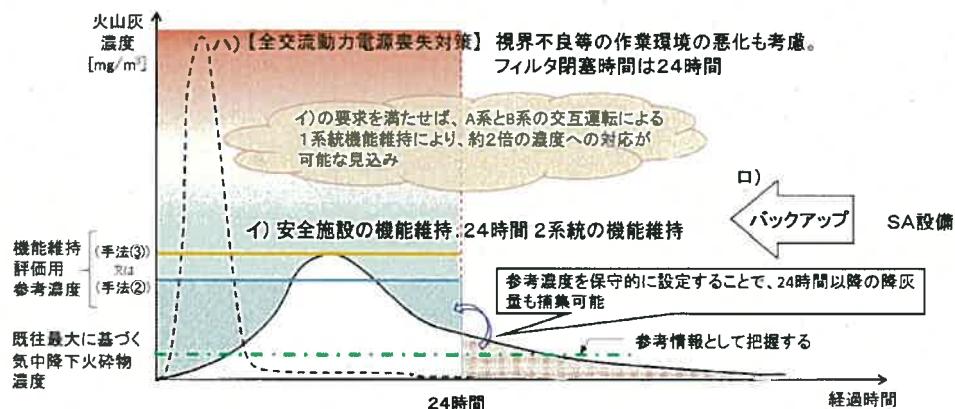
*10 前記4(2)イ(ア)c(24ページ)及び同ア(20ページ以下)のとおり、この手法は、多数のパラメータを入力した数値シミュレーションにより、噴火継続時間中の所定の地点における気中降下火碎物濃度の時間的変化を表すことができるため、噴火継続時間を24時間としてその中のピーク値を用いるというものである。

*11 これは、手法②で算出した平均濃度（上記脚注9参照）又は手法③で算出したピーク値（上記脚注10参照）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。

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とした（同「(二)」）。

なお、既往最大の観測値に基づく気中降下火碎物濃度（セントヘレンズ山の噴火では約 3.3 mg/m^3 、前記4(2)イ(ア)a・23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不要であるが、今後新たな観測値が得られる可能性もあることから、参考情報として把握することを求めることがされた（濃度考え方の「(5)」の「(イ)」）。

気中降下火碎物に対する規制上の考え方(案)



【図3 気中降下火碎物に対する規制上の考え方(案)】(乙A第209号証1
4ページ)

(2) 降下火碎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、原子力規制庁から、降下火碎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、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、手法②又は③によって算出した気中降下火碎物濃度（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探ることを確認した（乙A第210号証13ないし15ページ）。

6 検討結果に基づく実用炉則等の改正

以上の検討結果に基づき、平成29年12月14日付けで実用炉則が改正された。実用炉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（実用炉則）について（乙A第211号証）

ア 実用炉則84条の2の新設

同条は、原子炉等規制法43条の3の22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。」，同号口に「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「口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 実用炉則92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21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。

(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，実用炉則92条1項に21号の2の規定が追加されたことにより，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A第212号証）。

(3) 原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成29年改正火山ガイド，乙A第213号証）について

原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成29年改正火山ガイド，乙A第213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碎物濃度の推定手法（前記の手法②又は③を用いること，降灰継続時間を24時間とすることなど）を追記した（乙A第214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、降下火碎物を念頭に置いた文言を追加した。

7 令和2年の実用炉則の改正内容

その後、前記6(1)の実用炉則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A第215号証）、気中降下火碎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)「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)「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則92条について、同条1項21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則92条1項16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64及び65ページ）。

8 小括

以上のとおり、原子力規制委員会は、気中降下火碎物濃度に関する規制を設けるに当たり、降下火碎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碎物の濃度評価について、平成29年改正火山ガイドに記載された計算方法（前記4(2)イ(ア)の手法②又は③〔24及び25ページ〕）を参考にして算出した気中降下火碎物濃度を用いることとした。そして、気中降下火碎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、前記計算方法によって算出される気中降下火碎物濃度に対しては、降下火碎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碎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されることから、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5 近時の裁判例においても、平成29年の実用炉則等の改正による気中降下火碎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を保安規定（変更）認可の段階において審査することの合理性が是認されていること

- 1 水戸地方裁判所令和3年3月18日判決（東海第二原子力発電所運転差止等

請求事件)は、東海第二原子力発電所の運転差止め等が求められた事案において、以下のとおり判示して、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の適合性判断を保安規定(変更)認可の段階において審査することの合理性を是認している。

「平成29年の火山影響評価ガイドの改正は、原子力規制委員会に設置された降下火砕物検討チームによる検討結果を取りまとめた『気中降下火砕物に係る規制の考え方』に基づき、気中降下火砕物について、安全施設は、ダンパー(空気流入制御弁)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～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いう特性があることを踏まえ、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規制として、原子炉の運転を停止して安定な状態に移行しその状態を維持するための安全施設の機能を維持すること、すなわち機能維持が肝要であるとの観点から、保安措置及び保安規定に係る実用炉則の改正とともに行われたものであり、このような降下火砕物の特性を踏まえた規制の考え方が不合理であるということはできない。」、「原子力規制委員会は、降灰中のフィルター交換の前提となる気中降下火砕物濃度の想定の妥当性については、平成29年改正後の実用炉規則の規定に基づく保安規定変更認可の審査において確認することとしている」、「以上によれば、平成29年火山影響ガイドの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を保安規定(変更)認可に係る審査において行うことが不合理であるとはいえない。」。

2 このように、近時の裁判例においても、平成29年の実用炉則等の改正による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を保安規定(変更)認可の段階において審査することの合理性が是認されている。

第6 気中降下火碎物濃度に関する原告の主張はいずれも保安規定（変更）認可における審査事項に関するものであるため、本件設置変更許可処分の適法性に係る司法審査の対象ではなく主張自体失当であること

1 原告の主張の概要

原告は、平成29年改正火山ガイドに記載された気中降下火碎物濃度の推定手法が不合理性であると主張する（原告準備書面(40)第2の5(5)・28ないし31ページ）。

2 原告らの前記1の主張は主張自体失当であること

しかしながら、前記第3（7ページ以下）のとおり、原子炉等規制法が採用する段階的安全規制の体系に照らすと、原子炉の設置（変更）許可の段階における安全審査においては、専ら当該原子炉の基本設計ないし基本的設計方針の安全性のみが審査の対象となるから、原子炉設置（変更）許可処分の差止訴訟において審理、判断の対象となる事項は、基本設計ないし基本的設計方針に係る事項に限られるというべきである。そして、前記第4（14ページ以下）において詳述したとおり、気中降下火碎物濃度については、当該原子炉の基本設計の安全性には影響せず、当該原子炉の運転管理体制の問題として保安規定（変更）認可の段階において審査の対象とされるものである。そうすると、気中降下火碎物濃度の推定方法の不合理性を述べる原告の主張は、原子炉設置（変更）許可処分の差止訴訟において司法審査の対象とはならないから、本件設置変更許可処分の違法事由として主張自体失当であるといわざるを得ない。

なお、原子力規制委員会が、新たな計算手法による気中降下火碎物濃度についての規制を段階的安全規制の中の保安規定（変更）認可の審査において行うこととし、そのための実用炉則等の改正を行い、各事業者に同改正に対応した保安規定変更認可申請を行わせることとしたのは、前記第4で述べた、専門家や事業者も交えた検討チームにおける十分な検討に基づき、設置（変更）許可において確認される従前の基本設計ないし基本的設計方針の変更を要すること

なく、フィルタ交換などの保安活動の体制整備を行うことによって対応可能なものであると判断したことによるものであって、このような判断は、正に原子力規制委員会の専門技術的裁量に基づくものとして尊重されるべきものであるし、何ら不合理なものでもない。

第7 結語

以上のとおり、気中降下火砕物濃度は、保安規定（変更）認可の段階における安全審査の対象となるものであり、設置（変更）許可の段階における安全審査の対象ではない。したがって、本件設置変更許可処分の差止事由として平成29年改正火山ガイドにおける気中降下火砕物濃度の推定方法の不合理性をいう原告の主張は、主張自体失当である。

以上

(別紙) 発電用原子炉施設に必要とされる電源について

1 交流電源と直流電源

発電用原子炉施設内で必要とされる電源は、電気自体の性質により交流電源と直流電源に分類される。交流電源は、炉心を冷却するために水を供給する大型ポンプ等の機器を動作させるために用いられ、直流電源は、各機器の制御や原子炉の各種パラメータを監視する計測制御用の機器等を動作させるために用いられる。これらの電源から生じる電力は、電源設備によって発電用原子炉施設内の各設備等に供給される。

2 常用電源と非常用電源

発電用原子炉施設内で必要とされる電源は、その用途により、常用電源と非常用電源に分類される。通常運転時には、例えば前記1の大型ポンプ等を動かすために必要となる交流電源は、常用交流電源として、原子炉からの蒸気で駆動する発電機からの所内電力供給や外部電源（敷地外の発電所等）から電線路（送電線）を通って供給される外部電源系が利用される。また、前記1の計測制御用の機器等を動かすために用いられる直流電源は、通常は上記の常用交流電源から供給される交流が直流に変換されて供給される。

一方、事故等の発生時には、交流電源は、前記の外部電源系が健全であればそれを利用し、併せて、非常用交流動力電源として、非常用ディーゼル発電機を待機させ、外部電源系が機能喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機から電力を供給することとなる。直流電源は、外部電源系や非常用ディーゼル発電機から供給された交流が直流に変換されて供給されるが、非常用ディーゼル発電機も機能喪失した場合には、後述するとおり、蓄電池等の非常用直流電源が用いられる。

3 設計基準事故対処設備としての電源と重大事故防止設備としての電源

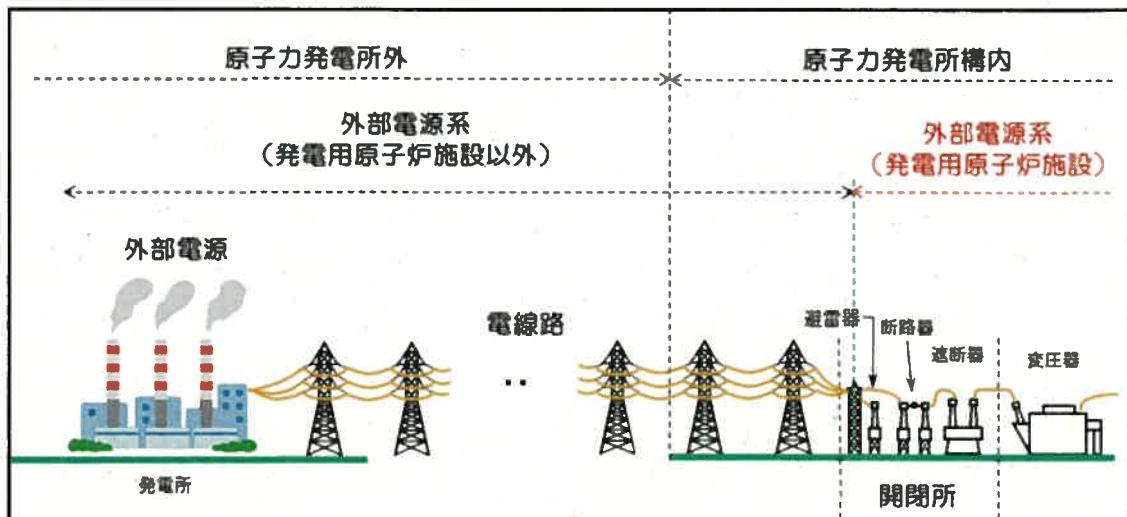
「設計基準事故」とは、発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な

状態であって、当該状態が発生した場合には発電用原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべきものをいい（設置許可基準規則 2 条 2 項 4 号）、「設計基準事故対処設備」とは、かかる設計基準事故に対処するための安全機能を有する設備をいう（同項 13 号）。このような設計基準事故対処設備として、設置許可基準規則 33 条 2 項は、発電用原子炉施設には非常用電源設備（安全施設に属するものに限る。）を設けなければならない旨規定しており、前記 2 の非常用ディーゼル発電機はこれに該当する。また、同規則 14 条は、非常用ディーゼル発電機も機能喪失した場合、次に述べる重大事故防止設備としての電源からの電力供給が開始されるまでの間（一時的に全交流電源喪失となる）、発電用原子炉を安全に停止し、かつ、発電用原子炉の停止後に炉心を冷却するなどのための設備の動作に必要な容量を有する、蓄電池等の非常用直流電源設備を設けなければならない旨規制している。

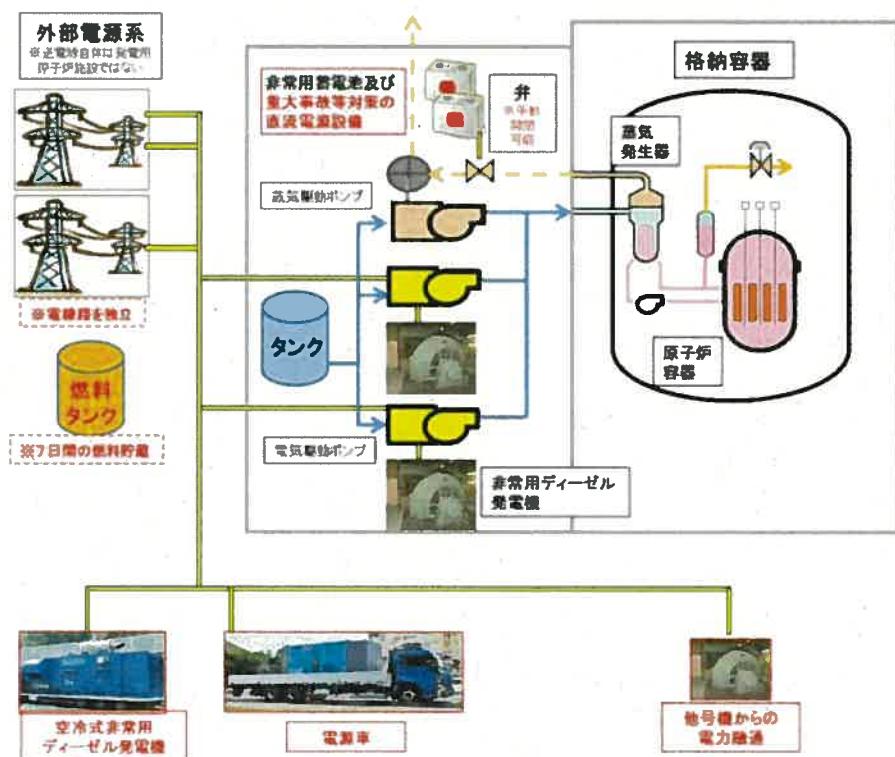
「重大事故」とは、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の原子力規制委員会規則で定める重大な事故をいい（規制法 43 条の 3 の 6 第 1 項 3 号参照）、「重大事故防止設備」とは、重大事故等対処設備^{*12}のうち、重大事故に至るおそれのある事故が発生した場合であって、設計基準事故対処設備の安全機能等が喪失した場合において、その喪失した機能（重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能に限る。）を代替することにより重大事故の発生を防止する機能を有する設備をいう（設置許可基準規則 2 条 2 項 15 号）。設置許可基準規則 57 条及び同条の解釈は、かかる重大事故防止設備としての

*12 「重大事故等対処設備」とは、重大事故等に対処するための機能を有する設備をいい（設置許可基準規則 2 条 2 項 14 号），ここでいう「重大事故等」とは、重大事故に至るおそれのある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故を総称したものである（同項 11 号）。

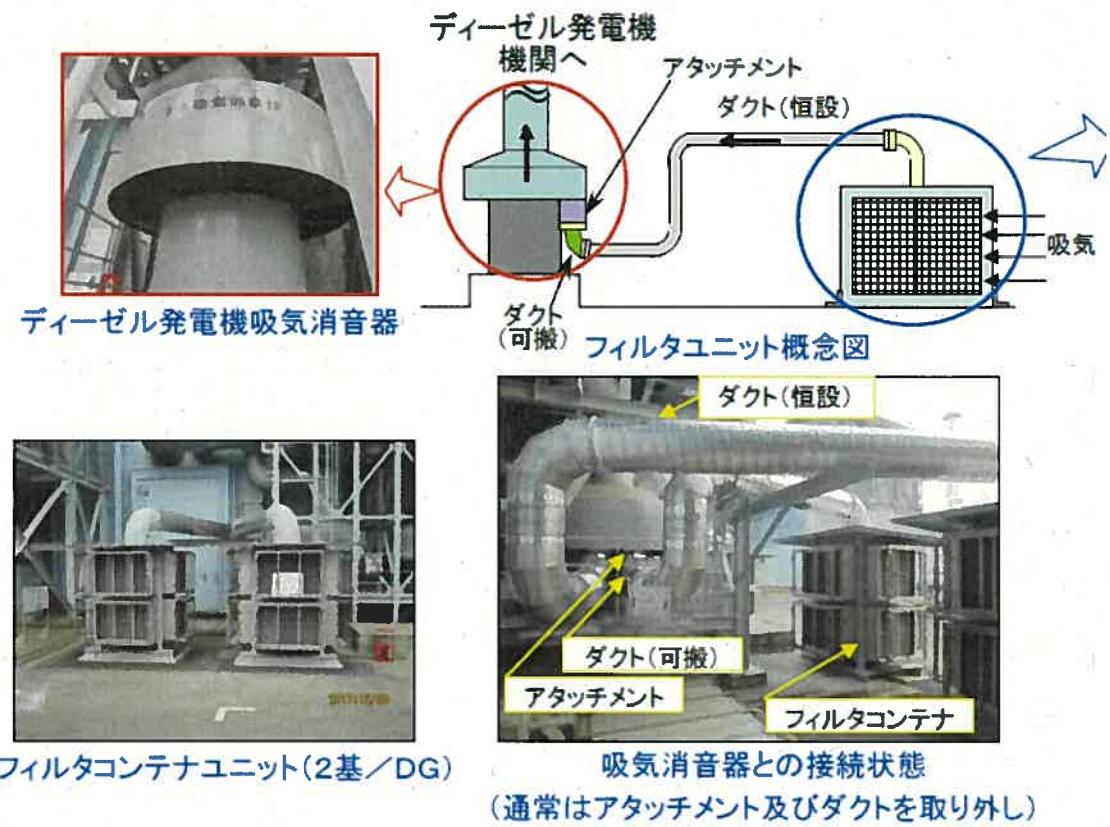
電源設備（冷却式非常用発電装置等の常設の代替交流電源設備、電源車等の可搬型の代替電源設備、蓄電池等の常設の電源設備）を設けることを要求している。



【図1 外部電源系のイメージ】



【図2 設置許可基準規則における電源確保に係る設備の概要】



【図3 非常用ディーゼル発電機】

略称語句使用一覧表

平成26年(行ウ)第152号
大間原子力発電所建設差止等請求事件
原告:函館市

略語	語彙	書面	ページ
数字			
2号要件	「原子炉設置(変更)許可」の基準の一つである、「その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力」	第5準備書面	28
3号要件	「原子炉設置(変更)許可」の基準の一つである、「その者に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その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること。」	第5準備書面	28
4号要件	「原子炉設置(変更)許可」の基準の一つである、「発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。」	第5準備書面	26
英字			
IAEA	国際原子力機関	第12準備書面	5
IAEA安全基準	IAEA安全基準「Safety of Nuclear Power Plants: Design, Specific Safety Requirements No. S SR-2/1」	第3準備書面 ※第19準備書面で変更	61
IAEA安全基準SSR-2/1	IAEA安全基準「Safety of Nuclear Power Plants: Design, Specific Safety Requirements No. S SR-2/1」	第19準備書面 ※第3準備書面から変更	13
MS	異常影響緩和系	第11準備書面	12
PS	異常発生防止系	第11準備書面	12
JNES	独立行政法人原子力安全基盤機構	第16準備書面	13
IAEA閣僚会議日本政府報告書	原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書—東京電力福島原子力発電所の事故について	第18準備書面	12
IAEA安全基準	原子力安全に係るIAEAの基準	第19準備書面	13
IAEA核セキュリティ基準	核セキュリティに係るIAEAの基準	第19準備書面	13

IAEA憲章	国際原子力機関憲章	第19準備書面	13
IAEA安全基準NS-R-3(改定第1版)	“Site Evaluation for Nuclear Installations” No.NS-R-3(Rev.1)	第19準備書面	18
IAEA安全基準SSR-1	新に策定されたIAEA安全基準SSR-1 “Site Evaluation for Nuclear Installations”	第19準備書面	19
EUR	European Utility Requirements	第19準備書面	19
PWR	加圧水型原子炉	第25準備書面	26
BWR	沸騰水型原子炉	第25準備書面	26
あ			
安全重要度分類	発電用軽水原子炉施設の安全性を確保するために必要な各種の機能について、安全上の見地から定めた相対的重要度	第11準備書面	9
安全審査指針類	旧原子力安全委員会が策定してきた各指針	第5準備書面	36
安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂)	第3準備書面	11
安全評価指針	発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂)	第3準備書面	11
い			
伊方最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決・民集46巻7号1174ページ	答弁書	27
異常影響緩和機能	発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能	第10準備書面	7
異常発生防止機能	その機能の喪失により発電用原子炉施設に運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生し、これにより公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがある機能	第10準備書面	7
伊東弁護士「再論」	伊東良徳弁護士が月刊「科学」2014年3月号(電子版)に掲載した「再論 福島第一原発1号機の全交流電源喪失は津波によるものではない」	第3準備書面	30
入倉氏	入倉孝次郎京都大学名誉教授	第20準備書面	9
お			
大熊町	福島県双葉郡大熊町	第3準備書面	9

屋外火災	屋外における火災	第13準備書面	24
屋内火災	屋内における火災	第13準備書面	24
女川発電所	東北電力株式会社女川原子力発電所	第18準備書面	19
か			
改正規則	「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)	第25準備書面	39
改正原子力基本法	平成24年改正後の原子力基本法	第1準備書面	41
改正原子炉等規制法	平成24年改正後の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	答弁書	5
外部事象	地震などの自然現象と外部人為事象といった発電所外の事象	第10準備書面	6
仮想事故	重大事故を超えるような技術的見地からは起るとは考えられない事故	第17準備書面	10
核セキュリティ勧告I INFCIRC/225(改訂第5版)	「核物質及び原子力施設の物理的防護に関する核セキュリティ勧告」(INFCIRC/225/Revision 5)	第19準備書面	16
火山ガイド	原子力発電所の火山影響評価ガイド	第23準備書面	6
火山ガイド案	平成25年4月10日の原子力規制委員会で取りまとめられた火山ガイドの案	第24準備書面	14
か			
技術基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号)	第4準備書面	11
技術基準適合命令	平成24年改正前電気事業法40条に基づく、経済産業大臣による事業用電気工作物の修理、改造、移転、使用の一時停止、使用的制限の命令	第5準備書面	11
技術的能力基準	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	第13準備書面	10
基準地震動による地震力	耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力	第7準備書面	13
基準津波	設計基準対象施設の供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	第13準備書面	10
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52年法律第80号による改正前のもの)	第6準備書面	16

行訴法	行政事件訴訟法	答弁書	6
緊急時対応	避難計画を含むその地域の緊急時における対応	第12準備書面	12
基本的目標a	立地審査指針1及び2ページの基本的目標のa	第17準備書面	9
基本的目標b	立地審査指針1及び2ページの基本的目標のb	第17準備書面	9
基本的目標c	立地審査指針1及び2ページの基本的目標のc	第17準備書面	9
け			
原告第2準備書面	原告の平成26年9月30日付け第2準備書面	第1準備書面	8
原告準備書面(5)	原告の平成26年12月18日付け準備書面(5)	第7準備書面	5
原告準備書面(6)	原告の平成27年3月12日付け準備書面(6)	第6準備書面	6
原告準備書面(9)	原告の平成27年9月29日付け準備書面(9)	第7準備書面	5
原告準備書面(10)	原告の平成28年1月19日付け準備書面(10)	第11準備書面	5
原告準備書面(11)	原告の平成27年10月6日付け準備書面(11)	第6準備書面	6
原告準備書面(12)	原告の平成28年1月19日付け準備書面(12)	第6準備書面	6
原告準備書面(13)	原告の平成28年(2016年)1月19日付け原告準備書面(13)	第6準備書面	6
原告準備書面(14)	原告の平成28年4月20日付け準備書面(14)	第17準備書面	5
原告準備書面(15)	原告の平成28年4月20日付け準備書面(15)	第15準備書面	6
原告準備書面(17)	原告の平成28年7月14日付け準備書面(17)	第23準備書面	6
原告準備書面(18)	原告の平成28年10月18日付け準備書面(18)	第16準備書面	8
原告準備書面(19)	原告の平成28年10月18日付け原告準備書面(19)	第9準備書面	6
原告準備書面(20)	原告の平成29年1月18日付け原告準備書面(20)	第13準備書面	7
原告準備書面(21)	原告の平成29年4月21日付け原告準備書面(21)	第17準備書面	5
原告準備書面(22)	原告の平成29年4月21日付け原告準備書面(22)	第12準備書面	5
原告準備書面(35)	原告の令和元年7月9日付け原告準備書面(35)	第19準備書面	5
原告準備書面(40)	原告の令和2年9月9日付け原告準備書面(40)	第23準備書面	6
原子力利用	原子力の研究、開発及び利用	第5準備書面	12
原子炉設置(変更)許可	原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可	第5準備書面	26

原子炉等規制法	平成24年改正前原子炉等規制法と改正原子炉等規制法を区別しないとき	答弁書	5
検討チーム	発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チーム	第16準備書面	13
原則的立地条件(1)	立地審査指針1ページの原則的立地条件の(1)	第17準備書面	8
原則的立地条件(2)	立地審査指針1ページの原則的立地条件の(2)	第17準備書面	8
原則的立地条件(3)	立地審査指針1ページの原則的立地条件の(3)	第17準備書面	8
原子炉施設等基準検討チーム	発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チーム	第18準備書面	22
二			
航空機	大型航空機	第13準備書面	12
航空機衝突影響評価	特定重大事故等対処施設における故意による大型航空機の衝突による影響の評価	第13準備書面	12
航空機衝突評価ガイド	実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイド	第13準備書面	15
工場等	発電用原子炉を設置する工場又は事業所	第13準備書面	7
後段規制	原子炉の設計及び工事の方法の認可以降の規制	第5準備書面	8
国会事故調	東京電力福島原子力発電所事故調査委員会	第3準備書面	25
国会事故調報告書	東京電力福島原子力発電所事故調査委員会作成に係る国会事故調報告書	第3準備書面	25
降下火砕物検討チーム	降下火砕物の影響評価に関する検討チーム	第25準備書面	19
三			
3条委員会	国家行政組織法(昭和23年法律第120号)3条2項に規定される委員会	第22準備書面	7
サイト	原子力施設サイト	第23準備書面	36
産総研	産業技術総合研究所	第25準備書面	17
産総研報告書	産業技術総合研究所による報告書である「吸気フィルタの火山灰目詰試験」	第25準備書面	17
し			
事件性の要件	当事者間の具体的な権利義務ないし法律関係の存否に関する紛争であること	第1準備書面	17
事故防止対策	自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた事故の防止対策	第7準備書面	6
地震ガイド	基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド	第14準備書面	11
地震本部	地震調査研究推進本部	第14準備書面	22
地震本部報告書	『活断層の長期評価手法』報告書(暫定版)(平成22年11月)	第14準備書面	22

実用炉則	実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年通商産業省第77号)	第4準備書面	12
重大事故	炉心等の著しい損傷に至る事故	第7準備書面	6
重大事故等	重大事故とは、発電用原子炉の炉心の著しい損傷又は核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体若しくは使用済燃料の著しい損傷を指し(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項3号、実用炉則4条)、それに至るおそれがある事故(ただし、運転時の異常な過渡変化や設計基準事故を除く。)とを併せたもの	第8準備書面	5
重大事故等対策	「重大事故の発生防止対策」及び「重大事故の拡大防止対策」を併せて	第7準備書面	7
重大事故等対処設備	重大事故等に対処するための機能を有する設備	第11準備書面	15
重大事故の拡大防止対策	重大事故が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた大量の放射性物質が敷地外部に放出される事態を防止するための安全確保対策	第7準備書面	7
重大事故の発生防止対策	重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた炉心等の著しい損傷を防止するための安全確保対策	第7準備書面	7
重要度分類指針	「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)	第8準備書面	9
手法①	気中降下火碎物濃度の推定方法として原子力規制庁が提案した手法のうち、観測地の外挿による手法	第25準備書面	24
手法②	気中降下火碎物濃度の推定方法として原子力規制庁が提案した手法のうち、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気中降下火碎物濃度を推定する手法	第25準備書面	24
手法③	気中降下火碎物濃度の推定方法として原子力規制庁が提案した手法のうち、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碎物濃度を推定する手法	第25準備書面	24
使用済燃料	原子炉に燃料として使用した核燃料物質その他原子核分裂をさせた核燃料物質	第5準備書面	7
常設重大事故緩和設備	重大事故緩和設備のうち常設のもの	第14準備書面	10
常設重大事故防止設備	重大事故防止設備のうち常設のもの	第14準備書面	10
常設耐震重要重大事故防止設備	常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの	第14準備書面	10

使用停止等処分	改正原子炉等規制法43条の3の23第1項に基づく、発電用原子炉施設の使用の停止、改造、修理又は移転、発電用原子炉の運転の方法の指定その他保安のために必要な措置	第3準備書面	57
省令62号	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令(昭和40年6月15日通商産業省令第62号)	第5準備書面	10
昭和38年最高裁判決	最高裁判所昭和38年3月27日大法廷判決(刑集17巻2号112ページ)	第1準備書面	15
昭和39年立地審査指針	原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」(昭和39年5月27日原子力委員会決定。平成元年3月27日一部改訂)	第3準備書面	42
昭和57年最高裁判決	最高裁判所昭和57年9月9日第一小法廷判決(民集36巻9号1679ページ)	第6準備書面	19
審査基準等	「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に基づく原子力規制委員会の処分に係る審査基準等」	第5準備書面	35
地震等検討小委員会	地震・津波関連指針等検討小委員会	第18準備書面	18
地震等基準検討チーム	発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関する規制基準に関する検討チーム	第18準備書面	22
地震本部	文部科学省に設置されている地震調査研究推進本部	第20準備書面	16
事態対処法	武力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律(平成15年6月13日法律第79号)	第21準備書面	10
せ			
政府案	原子力の安全の確保に関する組織及び制度を改革するための環境省設置法等の一部を改正する法律案	第1準備書面	51
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6月28日原子力規制委員会規則第5号)	第3準備書面	15
設置許可基準規則の解釈	平成25年6月19日原規技発第1306193号原子力規制委員会決定「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の解釈」	第7準備書面	9
設置法	原子力規制委員会設置法	答弁書	30
設置許可基準規則等	原子力規制委員会が定めた設置許可基準規則、同規則の解釈及び審査ガイド等	第18準備書面	5
た			
耐震重要施設	設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの	第14準備書面	8
耐震重要度	設計基準対象施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度	第11準備書面	9

耐震重要度分類	耐震重要度に応じた設置許可基準規則の解釈別記2の2に掲げる分類	第11準備書面	9
竜巻ガイド	原子力発電所の竜巻影響評価ガイド	第16準備書面	8
耐震指針	改正前を含む「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	第18準備書面	18
大規模損壊	大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉の大規模な損壊	第19準備書面	9
田中前委員長	田中俊一前原子力規制委員会委員長	第22準備書面	19
ち			
地域協議会	地域原子力防災協議会	第12準備書面	11
地質審査ガイド	平成25年6月19日原管地発第1306191号原子力規制委員会決定「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」	第7準備書面	9
て			
電中研	電力中央研究所	第25準備書面	17
電中研報告書	平成28年4月に電力中央研究所が公表した報告書である「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)」	第25準備書面	17
と			
東電	東京電力株式会社	第3準備書面	25
東北地方太平洋沖地震	平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震	第3準備書面	9
特重審査ガイド	実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド	第13準備書面	11
東海第二発電所	日本原子力発電株式会社東海第二発電所	第18準備書面	19
な			
仲野意見書	仲野教授の意見書	第6準備書面	6
仲野教授	京都大学仲野武志教授	第6準備書面	6
浪江町	福島県双葉郡浪江町	第3準備書面	9
中田教授	中田節也東京大学地震研究所火山噴火予知研究センター教授	第23準備書面	37
ね			
燃料体	発電用原子炉に燃料として使用する核燃料物質	第5準備書面	31
の			
濃度考え方	気中降下火碎物濃度等の設定、規制上の位置付け及び要求に関する基本的考え方	第25準備書面	31

は			
函館市長	工藤壽樹函館市長	第3準備書面	9
発電用原子炉設置者	原子力規制委員会から発電用原子炉の設置許可を受けた者	第5準備書面	13
ひ			
被告会社	被告電源開発株式会社	答弁書	5
被告会社準備書面1	被告会社の平成26年9月30日付け準備書面1	第6準備書面	26
被告国第1準備書面	被告国の平成26年12月25日付け第1準備書面	第2準備書面	4
被告国第4準備書面	被告国の平成27年10月6日付け第4準備書面	第6準備書面	21
被告国第5準備書面	被告国の平成28年1月12日付け第5準備書面	第7準備書面	5
被告国第6準備書面	被告国の平成28年7月14日付け第6準備書面	第7準備書面	5
被告国第7準備書面	被告国の平成28年10月18日付け第7準備書面	第8準備書面	5
被告国第12準備書面	被告国の平成30年2月9日付け被告国第12準備書面	第17準備書面	14
被告国第13準備書面	被告国の平成30年5月14日付け被告国第13準備書面	第19準備書面	6
被告国第18準備書面	被告国の令和元年7月17日付け被告国第18準備書面	第19準備書面	12
被告国第11準備書面	被告国の平成29年11月8日付け被告国第11準備書面	第21準備書面	6
被告国第9準備書面	被告国の平成29年4月21日付け被告国第9準備書面	第21準備書面	6
被告国第19準備書面	被告国の令和元年11月6日付け被告国第19準備書面	第21準備書面	6
被告国第10準備書面	被告国の平成29年8月2日付け被告国第10準備書面	第21準備書面	19
ふ			
福島第一発電所	東京電力株式会社福島第一原子力発電所	第3準備書面	9
福島第一発電所事故	平成23年3月11日の福島第一原子力発電所における原子炉事故	第3準備書面	9
双葉町	福島県双葉郡双葉町	第3準備書面	9
福島第一発電所事故の技術的知見	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について(平成24年3月原子力安全・保安院)	第18準備書面	11
福島第二発電所	東京電力株式会社福島第二原子力発電所	第18準備書面	19
藤原氏	藤原広行氏	第20準備書面	24
へ			

米国NRC	アメリカ合衆国原子力規制委員会	第16準備書面	13
平成9年最高裁判決	最高裁判所平成9年1月28日第三小法廷判決(民集5 1巻1号250ページ)	第6準備書面	20
平成13年3月最高 裁判決	最高裁判所平成13年3月13日第三小法廷判決(民集5 5巻2号283ページ)	第1準備書面	30
平成13年7月最高 裁判決	最高裁判所平成13年7月13日第二小法廷判決(訟務 月報48巻8号2014ページ)	第1準備書面	24
平成14年1月最高 裁判決	最高裁判所平成14年1月22日第三小法廷判決(民集5 6巻1号46ページ)	第1準備書面	36
平成14年7月最高 裁判決	最高裁判所平成14年7月9日第三小法廷判決(民集56 巻6号1134ページ)	第1準備書面	18
平成18年耐震設計 審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」(平成1 8年9月19日原子力安全委員会決定)	第3準備書面	14
平成24年改正	平成24年法律第47号による改正	答弁書	5
平成24年改正前原 子力基本法	平成24年改正前の原子力基本法	第1準備書面	41
平成24年改正前原 子炉等規制法	平成24年改正前の核原料物質、核燃料物質及び原子 炉の規制に関する法律	答弁書	5
平成24年改正前電 気事業法	設置法による改正前の電気事業法	第5準備書面	6
平成24年審査基準	平成24年9月19日付け審査基準等	第5準備書面	35
平成25年審査基準	平成25年6月19日付け審査基準等	第5準備書面	36
平成18年耐震指針	平成18年改正後の「発電用原子炉施設に関する耐震 設計審査指針」	第18準備書面	18
平成13年耐震指針	平成18年耐震指針以前の平成13年耐震設計審査指 針	第20準備書面	19
平成29年改正火山 ガイド	平成29年11月に改正された火山ガイド	第25準備書面	7
ほ			
保安院	原子力安全・保安院	第3準備書面	26
本件訴え変更申立 書	原告の平成27年7月7日付け訴えの交換的変更申立 書(被告国関係)	第4準備書面	6
本件各訴え	本件差止めの訴え及び本件無効確認の訴えを併せると き	答弁書 ※第4準備書 面で変更	5
本件各訴え	本件差止めの訴え及び本件無効確認の訴えを併せると き	第4準備書面 ※答弁書から 変更	7
本件義務付けの訴 え	原子力規制委員会が被告会社に対して本件発電所の 建設の停止を命ずることの義務付けの求め	答弁書	5
本件原子炉	本件発電所に係る原子炉	答弁書	5

本件原子炉施設	本件発電所に係る原子炉及びその附属施設	答弁書	5
本件工事計画認可申請	被告会社が平成26年12月16日付けで原子力規制委員会に対してした、本件原子炉施設に係る工事計画認可申請	第4準備書面	12
本件差止めの訴え	原告の本件設置変更許可処分をすることの差止めの訴え	第4準備書面	6
本件設置許可処分	経済産業大臣の平成20年4月23日付け被告会社に対する本件発電所の設置許可処分	答弁書	5
本件設置変更許可処分	原子力規制委員会の本件設置変更許可申請に対する本件原子炉の設置変更許可処分	第4準備書面	6
本件設置変更許可申請	被告会社が平成26年12月16日付けで原子力規制委員会に対してした、本件原子炉の設置変更許可申請	第4準備書面	6
本件発電所	大間原子力発電所	答弁書	5
本件法律案	「原子力規制委員会設置法案」草案案	第1準備書面	52
本件無効確認の訴え	本件設置許可処分の無効確認の訴え	答弁書	5
防災指針	平成12年に改称された原子力施設等の防災対策について	第17準備書面	28
み			
南相馬市	福島県南相馬市	第3準備書面	33
も			
もんじゅ最高裁判決	最高裁判所平成4年9月22日第三小法廷判決・民集46巻6号571ページ	答弁書	9
もんじゅ最高裁平成17年判決	差戻し後の上告審である最高裁判所平成17年5月30日第一小法廷判決	第22準備書面	17
や			
山崎教授	山崎晴雄首都大学東京大学院教授	第23準備書面	37
よ			
要対応技術情報	何らかの規制対応が必要となる可能性がある最新知見に関する情報	第23準備書面	39
り			
立地審査の指針2. 1	立地審査指針2ページの立地審査の指針の2. 1	第17準備書面	10
立地審査の指針2. 2	立地審査指針2ページの立地審査の指針の2. 2	第17準備書面	10
立地審査の指針2. 3	立地審査指針2ページの立地審査の指針の2. 3	第17準備書面	10
立地審査指針要求事項①	原則的立地条件(2), 基本的目標a, 立地審査の指針2. 1	第17準備書面	13
立地審査指針要求事項②	原則的立地条件(3), 基本的目標b, 立地審査の指針2. 2	第17準備書面	13
立地審査指針要求事項③	原則的立地条件(3), 基本的目標c, 立地審査の指針2. 3	第17準備書面	14

れ			
レシピ	震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)	第15準備書面	23
ろ			
炉心等の著しい損傷	発電用原子炉の炉心の著しい損傷若しくは核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷	第7準備書面	6
炉心損傷防止等有効性評価ガイド	実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防災対策の有効性評価に関する審査ガイド	第17準備書面	22