

副本

平成29年(ウ)第62号

債権者 [REDACTED] 外3名

債務者 四国電力株式会社

平成30年7月6日

補充書(6)

広島高等裁判所第2部 御中

債務者訴訟代理人弁護士

田代

健



代

同弁護士

松繁

明

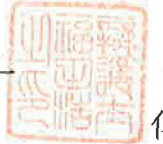


代

同弁護士

川本賢一

一



代

同弁護士

水野絵里奈

奈



代

同弁護士

福田

浩



代

同弁護士

井家武男

男



代

## 目 次

1	降下火砕物の大気中濃度に係る規制の状況について.....	1
2	実用炉規則等の一部改正に対する債務者の対応状況について.....	2
(1)	火山ガイドに示す手法を用いて求めた気中降下火砕物濃度について.....	2
(2)	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ついて.....	3
(3)	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ついて.....	8
(4)	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ついて.....	10
(5)	保安規定への記載について.....	11

本書面は、抗告審相手方平成29年10月4日付け補充書以降における、本件3号機における降下火砕物の大気中濃度に係る対策の状況について主張するものである。

#### 1 降下火砕物の大気中濃度に係る規制の状況について

抗告審相手方平成29年10月4日付け補充書の4(1)(33頁以下)で述べたとおり、平成29年9月20日開催の原子力規制委員会において、降下火砕物の大気中濃度に対する影響評価に係る規制要求について実用炉規則<sup>1</sup>等の改正案が示され、原子力規制委員会の了承の上、同改正案が同年10月20日までの間パブリックコメントに付された(乙434, 乙435)。

その後、パブリックコメントを経て、原子力規制委員会は、平成29年11月29日に実用炉規則等を一部改正し、同年12月14日、公布、施行した(乙552, 乙553)。また、施行に当たっては、経過措置が設けられ、債務者をはじめ、施行日前に既に新規規制基準適合性に係る保安規定の変更の認可を受けている者は、平成30年12月31日までの間は、なお従前の例によるとされている(乙552(本文2頁))。

上記改正により、発電用原子炉設置者は、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において、原子炉の停止等の操作を行うことができるようにするため、②非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策(実用炉規則第84条の2第5号イ)、③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(実用炉規則第84条の2第5号ロ)、及び④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(実用炉規則第84条の2第5号ハ)に係る

---

1 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年通商産業省令第77号)

体制を整備し（実用炉規則第84条の2）、⑤これらについて保安規定に記載することとされた（実用炉規則第92条第1項第21号の2）。そして、②上記対策に関し、評価の際に、火山ガイド<sup>2</sup>（乙554）に示す手法を用いて求めた気中降下火砕物濃度（以下「気中降下火砕物濃度」という。）や降灰継続時間（24時間）等を踏まえることとされた<sup>3</sup>（乙554（27頁以下））。

（以上、乙552）

## 2 実用炉規則等の一部改正に対する債務者の対応状況について

### (1) 火山ガイドに示す手法を用いて求めた気中降下火砕物濃度について

上記1で述べたとおり、評価の際には、気中降下火砕物濃度を踏まえることとされているところ、改正された火山ガイドでは、「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」と「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」の2つの手法が定められており、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とされている（乙554（28頁））。これらの手法のいずれに基づく推定値も実際の降灰現象と比較して保守的な値となっているとされている（乙554（28頁））。

火山ガイドが定める手法のうち、「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」は、平成29年5月15日に開催された第2回降下火砕物の影響評価に関する検討チームにおいて提示された手法のうち、「②a降灰継続時間を仮定して堆積量（実測値）から

---

2 原子力発電所の火山影響評価ガイド（改正 平成29年11月29日原子力規制委員会決定）

3 平成29年9月20日の原子力規制委員会において規制の主な改正点として示された「降灰による作業環境の悪化を想定すること」（乙434（1頁））については、実用炉規則や火山ガイド等において、明確に対応する改正箇所が見られないものの、審査において考慮されるものと考えられる。

推定する手法」(乙555(7頁))及び「②b降灰継続時間を仮定して堆積量(シミュレーション値)から推定する手法」(乙555(9頁))を採用した上で、降灰継続時間を24時間と仮定(乙554(29頁))した推定方法である。

実用炉規則等の一部改正前の平成29年6月、債務者は、シミュレーション結果を踏まえて本件3号機における降下火砕物の設計層厚15cmを設定しているところ、平成29年6月22日に開催された第3回降下火砕物の影響評価に関する検討チームにおいて示したとおり、上記「②b降灰継続時間を仮定して堆積量(シミュレーション値)から推定する手法」を用い、降灰継続時間を24時間と仮定して計算した設計層厚に対応する降下火砕物の大気中濃度は、約 $3.1\text{ g/m}^3$ となる(乙344(2頁))。

その後、平成29年11月29日、実用炉規則等が一部改正されたが、前述のとおり、火山ガイドでは、降灰継続時間を24時間と仮定(乙554(29頁))することとされたことから、先の計算結果と同様、債務者は、本件発電所の敷地における気中降下火砕物濃度約 $3.1\text{ g/m}^3$ を計算した。すなわち、債務者は、実用炉規則等の一部改正に対応する対策の評価の際に用いる気中降下火砕物濃度についても、上記第3回検討チームで示した計算と同じ手法である、火山ガイドに定める「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」を用いて、本件発電所の敷地における気中降下火砕物濃度を約 $3.1\text{ g/m}^3$ に設定している(乙556(3頁)、乙557(1頁))。

(2) 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ついて

ア 抗告審相手方平成29年10月4日付け補充書の4(2)(34頁以下)で述べたとおり、債務者は、数 $\text{ g/m}^3$ オーダーの降下火砕物の濃度に対

しても非常用ディーゼル発電機2系統を同時に機能維持できるよう、非常用ディーゼル発電機の吸気消音器に着脱可能な火山灰フィルタを設置することとし、平成29年12月に設置工事を完了している(乙558, 乙559)。

その設計の基本的な考え方については、抗告審相手方平成29年10月4日付け補充書の4(2)(34頁以下)で述べたとおりであるので、ここではその仕様等について述べる。火山灰フィルタのうち、交換するフィルタ部分であるカートリッジ式フィルタ(平成30年6月26日の保安規定の変更認可申請時には、火山灰フィルタエレメントと名称を改めているが、本書面ではカートリッジ式フィルタと呼ぶ。)は、14枚に分割する構造としている。設計にあたっては、カートリッジ式フィルタ14枚全ての交換、清掃に要する時間は、フィルタ交換に3名、フィルタ清掃に3名の1班による作業で保守的に1時間と見積もっているところ、気中降下火砕物濃度 $3.1 \text{ g/m}^3$ に対してカートリッジ式フィルタを全く交換しない場合でも1時間以上は閉塞しない必要表面積は $5.9 \text{ m}^2$ 以上であることを把握した上で<sup>4</sup>、これを上回る約 $6.1 \text{ m}^2$ の表面積を確保している。(乙556)

上記の火山灰フィルタを用いた対策は、気中降下火砕物濃度 $3.1 \text{ g/m}^3$ に対して、十分に余裕をもって対応できるので、実用炉規則が求める⑦非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策(実用炉規則

---

4 なお、抗告審相手方平成29年10月4日付け補充書の4(2)(34頁以下)で主張したとおり、カートリッジ式フィルタは分割されて火山灰フィルタに装着されていることから、個々のカートリッジ式フィルタが閉塞するまでに時間差が生まれるので、カートリッジ式フィルタの交換中に、仮に一部のカートリッジ式フィルタが閉塞したとしても、非常用ディーゼル発電機の機能が喪失するわけではない(乙556(3頁))。

第84条の2第5号イ)に適合する。

ちなみに、上記の対策について、本件発電所の敷地は火山から距離があるため、噴火後、本件発電所の敷地で降灰が開始するまでには十分に時間があるので、火山灰フィルタは、降灰開始前までに吸気消音器に設置が可能であり、また、カートリッジ式フィルタの取替えを行う足場は、原審債務者準備書面(11)の補充書(2)第2の2(11頁)で述べたとおり、グレーチング<sup>5</sup>であって、降下火砕物が堆積して、作業に支障をきたすような環境ではない。

イ 火山灰フィルタの設置工事を完了して気中降下火砕物濃度 $3.1\text{ g/m}^3$ に対しても非常用ディーゼル発電機の機能を維持することが可能となったことは上記アのとおりであるが、その後、火山灰フィルタに挿入して使用するカートリッジ式フィルタ(図1)について、さらに高性能なフィルタが開発されたことから、債務者は、この高性能フィルタを採用する改良型のカートリッジ式フィルタを採用して安全性を向上させることとしており、1系統分は平成30年3月に設置を完了し、残る1系統分は平成30年7月に設置を完了する予定である(乙559)。

---

5 鋼材を格子状に組んだ溝蓋のこと。格子の間は吹き抜けになっているため、降下火砕物がグレーチングの上に堆積することはない。

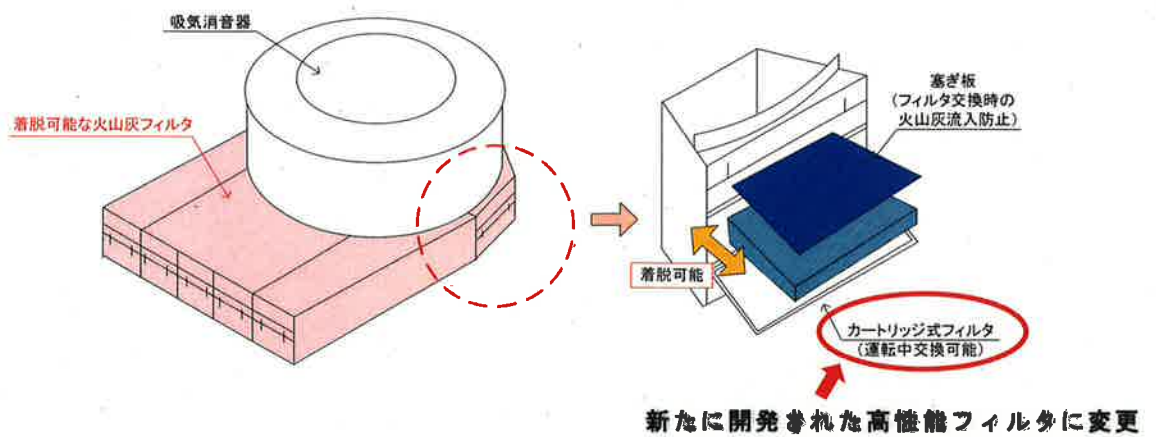
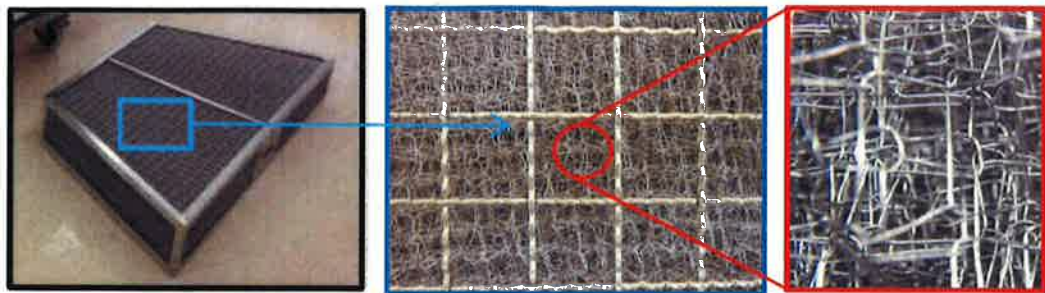


図1 カートリッジ式フィルタ(新たに開発された高性能フィルタに変更した部分)

改良型のカートリッジ式フィルタに採用されている高性能フィルタは、フィルタの形状を従来の平面型からひだ形状(プリーツ形状)に変更してフィルタの有効面積を増大させるとともに(図2)、フィルタの網目の大きさ(目合い)を小さくして捕集能力を向上させている。

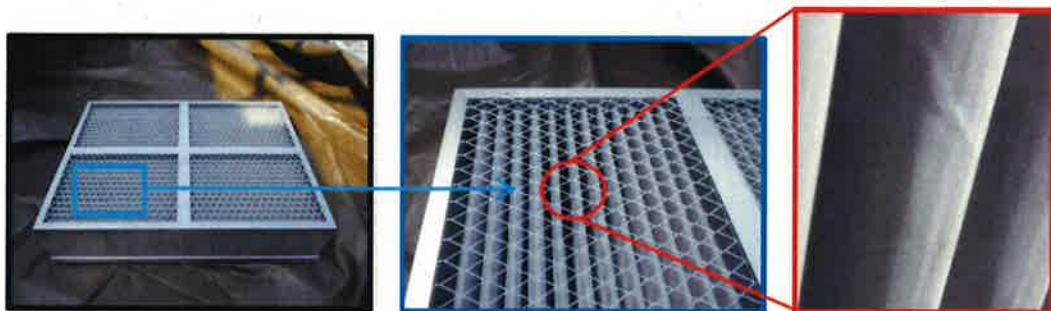


### 【従来型のカートリッジ式フィルタ】



平面状の金網を多重に積層

### 【改良型のカートリッジ式フィルタ】



ひだ状(プリーツ形状)に立体成型した金網

〔 火山灰フィルタの開口面積が同じであっても、フィルタをひだ状に折り畳んで配置しているので、フィルタの有効面積が増える。 〕

図2 フィルタ形状の違い

具体的には、改良型のカートリッジ式フィルタが採用する高性能フィルタについて、本件3号機で設定した層厚15cmの降下火砕物が降灰開始後24時間で堆積した状態に対応する大気中濃度 $3.1 \text{ g/m}^3$ 、粒径分布に調整した火山灰を、本件3号機の非常用ディーゼル発電機の吸気流量で直接フィルタに吹き付けて性能を把握する試験を行った結果、フィルタが閉塞するまでの時間は3時間以上に向上していること（従前のカートリッジ式フィルタでは、1時間以上）、捕集率について、設定し

た堆積厚さ15cmに対応する粒径分布（粒径120 $\mu$ m以下を含む。）の火山灰に対して99.9%に向上していること（従前のカートリッジ式フィルタでは、粒径120 $\mu$ m以上の降下火砕物に対して90%）を確認している。

一方、カートリッジ式フィルタの交換、清掃作業の内容は、カートリッジ式フィルタを改良型に変更したことによっても基本的に変わるものではないので、カートリッジ式フィルタの交換、清掃に要する時間は、従前と変わりはなく、より余裕をもって対応することが可能となっている。

（以上、乙557）

なお、後記(5)で述べる実用炉規則等の一部改正に対応して平成30年6月26日に行った保安規定の変更認可申請においては、改良型カートリッジ式フィルタを前提とした対策に係る体制を反映している。

(3) 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ついて

債務者は、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し、外部電源及び上記(2)で述べた対策を講じた非常用ディーゼル発電機が機能喪失し、並びに下記(4)で述べるタービン動補助給水ポンプが機能喪失した場合でも炉心を冷却するために、予め降灰開始前に建屋内に配置したポンプ車による蒸気発生器への注水による炉心冷却手段を確保している（乙560（33頁，47頁），図3，図4）。

この対策については、噴火後、本件発電所の敷地で降灰が開始するまでには十分に時間があるので、降灰開始前までにポンプ車等の必要な可搬型設備の建屋内への搬入、ホース等の接続を終えることができる。また、降

灰中は，建屋内での運転，作業のみとなることから，降下火砕物の大気中濃度の影響をほとんど受けずに炉心の冷却が可能な対策であって，実用炉規則が求める④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（実用炉規則第84条の2第5号ロ）に適合する。

なお，上記の対策は，既配備の可搬型設備等を活用して整備した手段であって，新たな設備の設置工事等を伴うものではない。

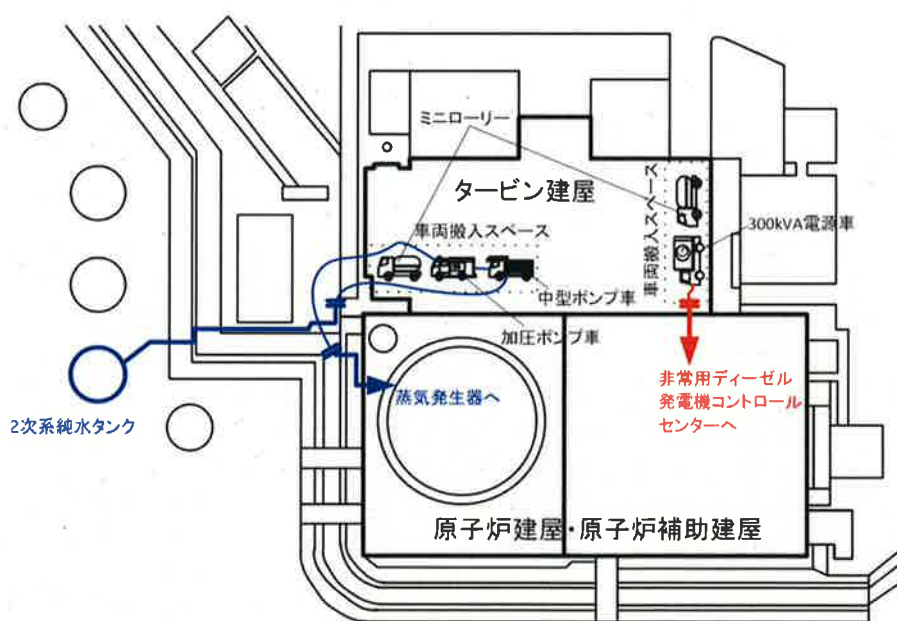


図3 建屋内に可搬型設備を配置した状況（配置場所）



写真奥側: 中型ポンプ車  
写真前側: 加圧ポンプ車



写真奥側: 加圧ポンプ車  
写真前側: ミニローリ(24時間にわたる活動に必要な燃料を積載)

図4 建屋内に可搬型設備を配置した状況(写真)

- (4) 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ついて

抗告審相手方平成29年6月30日付け即時抗告理由書(火山)に対する答弁書第3の1(2)(23頁以下)で述べたとおり、債務者は、降下火砕物の影響によって全交流電源を喪失した場合であっても、長期間にわたって原子炉の冷却を継続し、本件3号機の安全を確保することができることを確認している。すなわち、タービン動補助給水ポンプを用いて冷却を継続することにより、例えば、本件3号機の動力源を不要とする水源を活用する場合に限っても約17.1日間にわたって本件3号機の原子炉を冷却し、安全を確保することができる(乙343(18頁))。

しかも、これらの水源のうち、本件3号機の補助給水タンク及び2次系純水タンクは、恒設のラインでタービン動補助給水ポンプと接続されているため、ホースの接続等の作業は不要であるところ、水源を本件3号機の

補助給水タンク及び2次系純水タンクに限ってみても約6.5日間にわたって冷却が可能であり（乙343（18頁））、実用炉規則が求める㊦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（実用炉規則第84条の2第5号ハ）に適合する。

ちなみに、上記の対策で用いるタービン動補助給水ポンプは原子炉建屋内に設置しているため、降下火砕物の影響を受けない。

(5) 保安規定への記載について

原審債務者準備書面（11）の補充書（2）第2の2（11頁）で述べたとおり、債務者は、除灰作業時に必要な資機材を十分に準備し、また、除灰作業等の降灰時の保全のための活動について、従来から体制を整備してきたところであり（乙516）、保安規定等に基づき、降灰を想定した教育訓練を定期的実施している。

上記(2)～(4)の対策に係る具体的な手順等については、保安規定に基づき内規として定められるものであるところ（乙69第14条（4-6頁））、実際には、債務者は、既に自主的な内規として上記(2)～(4)の対策に係る具体的な手順を定めて<sup>6</sup>その実効性を確認するとともに、訓練を実施するなどその運用を開始しており、実質的に一部改正後の実用炉規則等に適合する対策に係る体制の整備を行っている。その上で、債務者は、実用炉規則等の改正を踏まえて、上記(2)～(4)の対策に係る体制の整備を反映するための保安規定の変更認可申請を平成30年6月26日に行っており（乙560）、今後、上記(1)～(4)で述べた内容や上記運用を始めている手順が一部改正後の実用炉規則等に適合していることについて、原子力規制委員会の確認を

---

6 保安規定に定める「その他の自然災害発生時の体制の整備」（乙69第17条の3（4-9頁））に係る内規として整備。

受ける予定である。

なお，保安規定の変更認可後においても，実用炉規則第84条の2第7号に沿って，具体的な手順を含めた体制について定期的に評価を行い，必要に応じて見直しをしていくこととしている。

以 上