

大山生竹火山灰の層厚見直しにより、関電原発の安全性は成り立たない

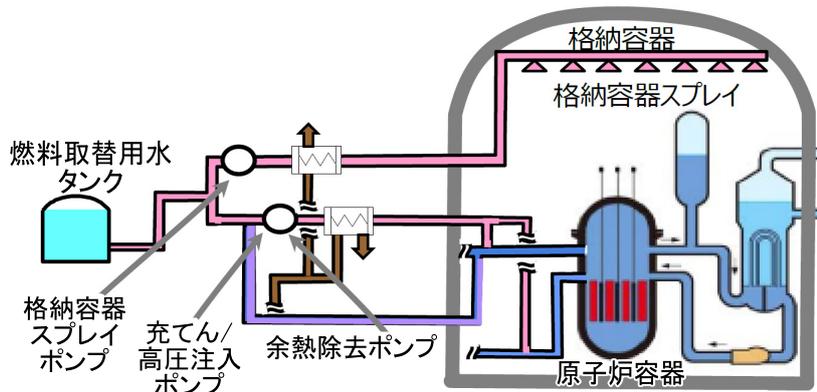
大山生竹火山灰が原発に及ぼす影響について、関電はこれまで、どの原発も層厚 10cm と評価してきたが、その再評価が行われた。大山から大飯原発とほぼ等距離にある京都市越畑での火山灰層厚が約 25cm との実績に基づき、原子力規制委員会は 2019 年 6 月 19 日に設置変更許可申請を出すよう命令を出した（バックフィット命令）。関電は 2019 年 9 月 26 日に設置変更許可申請書を提出し、火山灰層厚は最終的に高浜で 27cm、大飯で 25cm、美浜で 22cm であると評価した（右表）。これだけ多くの火山灰が積もった状態で、はたして安全性が保たれるのかどうか改めて問題になる。

原 発	高 浜	大 飯	美 浜
火山灰層厚 (cm)	27	25	22

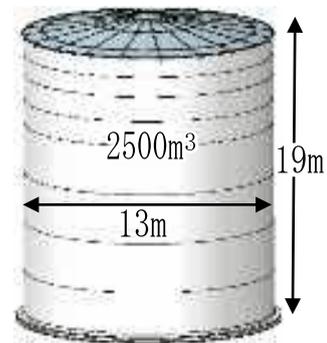
以下では、端的な 2 つの問題を取り上げる。第 1 は老朽美浜 3 号炉及び高浜 1・2 号炉の燃料取替用水タンクが火山灰と雪の荷重に耐えられるかであり、第 2 は高浜 3・4 号炉と大飯 3・4 号炉のディーゼル発電機のフィルタ交換・清掃の過程が成り立つのかという問題である。これらを 3 月 17 日の規制委員会における各原発審査書案及び「審査の概要」等に基づいて検討する。

1. 美浜 3 号炉、高浜 1・2 号炉の燃料取替用水タンクは火山灰と雪の重みに耐えられない

燃料取替用水タンクは、通常は燃料取替時に炉内から取り出した燃料を一時保管するための原子炉キャビティに水を供給する水源である。事故時には、炉心に核分裂を抑えるためのホウ酸水を注入するため等の水源であり、重大事故を抑えるために不可欠な重要施設である（右上図）。右下図のように高さがビルの 5 階ほどもある巨大なタンクで、屋外に置かれているため、火山灰と積雪の重みに耐えられるかが問題となる。



美浜 3 号炉の 3 月 17 日付審査書案 6 頁では、基本設計等の技術的成立性の確認に関し、「(2) 施設を内包する建屋及び屋外施設に対する静的荷重の影響」について次のように述べている。「施設を内包する建屋、屋外タンク等に対する降下火砕物の堆積荷重(積雪による荷重の組合せを含む。以下同じ。)の影響について、荷重又は応力による簡易評価を行ったところ、発生値が許容限界を下回ることから、構造健全性は維持されるとの評価結果が得られた」(下線は引用者)。しかし、少なくとも燃料取替用水タンクについての構造健全性は以下で述べるように確実に成り立つとは言えない。



美浜 3 号
燃料取替用水タンク

実際、3 月 17 日の規制庁「審査の概要」9 頁では、美浜 3 号炉の場合、発生応力が 253MPa。許容応力が 259MPa より、裕度が $259/253 = 1.02$ と書かれている。すなわち余裕がわずかに 2% しかない。このときの発生応力は、次表に示すように、火山灰層厚 22cm と積雪 100cm による荷重によるものである。

この点、3月17日の規制委員会で説明者の渡邊安全規制調整官は次のように述べている（下線は引用者）。「9ページの上の方に燃料取替用水タンクがあります。こちらについては裕

	層厚 (cm)	密度 (g/cm ³)	荷重 (kgf/cm ²)
火山灰	22	1.5	330
積雪	100	0.3	300
合計			630

度が1.02と余り大きくないということでございます。こちらにつきましては、設計及び工事の計画の認可の審査の中で具体的に裕度がどのくらいあるかということについては詳細に確認をしたいと思っております」（議事録：p.10）。上記のように、この裕度評価は「簡易評価」なので、より詳細な評価によって裕度を高めたいという意図があるのではないかと推察される。

この問題は、4月8日の審査会合に関電が提出した資料1-1「大山生竹テフラの噴出規模見直し対応に必要な期間について」に引き継がれている。4月16日締切のパブコメを受けて設置変更が許可された後、設工認や保安規定の申請が6月末に出される予定であるが、使用前検査を含めてすべてが認可されるのが来年3月下旬と予定されている。この審査の過程で、「裕度が最も小さいタンクの再解析」（上記の燃料取替用水タンクが該当）が念頭におかれている。これに関する議論の中で、もしタンクの取替が必要だと判断された場合、タンクの設計を業者に依頼し取替工事を含めると期間は年単位または数年を要すると関電は答えた。

では、タンクの取替が必要になるのはどのような場合だろうか。発生応力が許容応力を超える場合に他ならない。火山灰層厚22cmのまま、積雪量が105cm以上になればその違法状態は実現する。上記表の合計荷重が645となり、630の1.02倍を超えるからである。積雪量は敦賀市で95cmの実績があるので（<https://www.fukuishimbun.co.jp/articles/-/267569>）、昨今の状況からすれば、100cmでは余りにも余裕がなさすぎる。100cmを相当に超える積雪量を想定すべきである。

同様に、高浜1・2号炉では裕度が1.06であり、火山灰層厚27cmに加えて積雪が108cmあれば余裕はなくなる。まずは「詳細な再解析」でごまかされないよう監視を強め、昨今の積雪状況を踏まえた解析をするよう求めよう。

4月8日審査会合の資料1-1の3頁にはさらに重要な問題が書かれている。設置変更許可がなされた場合、設工認が認可されて工事が完了するまで違法状態が続くことになる。そのため関電は「猶予期間の設定を考慮していただきたいと考えている」と書いている。これは関電の要望であると、このとき規制庁は確認し問題を整理して改めて会合にかけると述べた。大山はいつ噴火するか分からない。このような要望に応じるのではなく、工事が完了するまで原発の運転は止めておくべきである。

2. 高浜3・4号炉及び大飯3・4号炉で、非常用ディーゼル発電機のフィルタ交換・清掃過程は成り立たない

高浜原発1・2・3・4号炉の審査書案7頁「審査結果」では、高浜1・2号炉を特筆して、非常用ディーゼル発電機のフィルタについて次のように述べている。「変更後の最大層厚から推定した気中降下火砕物濃度で非常用ディーゼル発電機の改良型フィルタの性能試験を実施した結果、フィルタ取替までの時間間隔を短縮する必要があるが、保安規定で定めるフィルタ取替及び清掃の作業に要する時間を変更する必要はないとの評価結果が得られたこと」。これを根拠に入れて規制委は、高浜1・2号炉については「本申請による変更許可後においても保安規定を変更

しないとの申請者の方針は妥当であると判断」している。美浜3号炉についても審査書7頁で「本申請による変更許可後においても保安規定の変更はしないとした」と、同様の判断をしている。

ところが高浜3・4号炉や大飯3・4号炉に関しては、高浜1・2号炉や美浜3号炉とは異なって、保安規定にはまったく触れていない。その理由は下記の状況から、現行の保安規定が成立しないので、保安規定を変える必要があると判断したからだと考えられる。

(1) フィルタの取替+清掃が終了する前に、フィルタは火山灰で目詰まりしてしまう

火山灰層厚が増すとそれに比例して空気中の火山灰濃度が増すため、フィルタが目詰まりするまでの時間（基準捕集容量到達までの時間）が短縮される。しかしフィルタの交換時間や清掃に要する時間は以前の層厚10cmのときと変わらない。目詰まりするまでの時間は下記資料※1と※2より、フィルタ交換と清掃時間は下記資料※3と※4より、下表のようにまとめられる。

	層厚(cm)	フィルタ交換(分)	フィルタ清掃(分)	合計(分)	目詰まり時間(分)
高浜3・4号	27	20	60	80	67
大飯3・4号	25	20	80	100	82

したがって層厚が27cmや25cmに高まると、フィルタの取替+清掃が終了するより前に基準捕集容量に到達して目詰まりしてしまうので、タイムチャートは成り立たない。

(※1)高浜3・4号：2021年1月14日審査会合の資料2-4 [000339826.pdf \(nsr.go.jp\)](https://www.nsr.go.jp/p125) p.125

(※2)大飯3・4号：同資料2-5 [000339827.pdf \(nsr.go.jp\)](https://www.nsr.go.jp/p119) p.119

(※3)高浜3・4号：2018年10月4日審査会合 資料2-2-1 [000247749.pdf \(nsr.go.jp\)](https://www.nsr.go.jp/p42) p.42

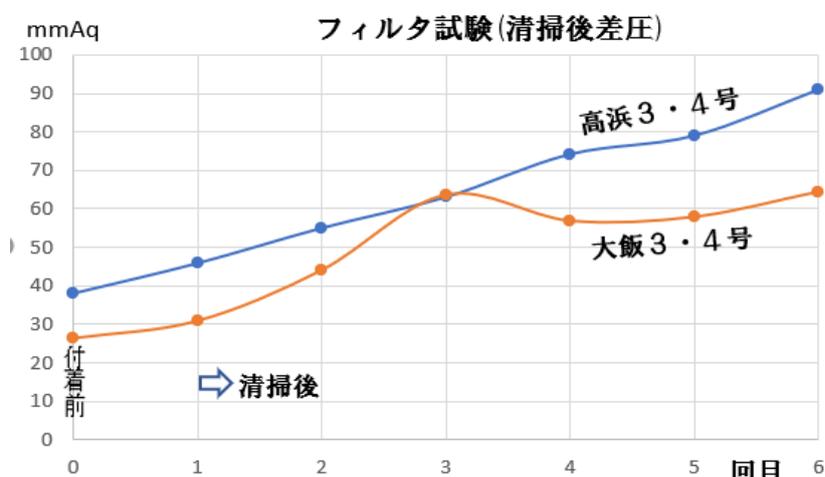
(※4)大飯：同資料2-3-1 [000247758.pdf \(nsr.go.jp\)](https://www.nsr.go.jp/p40) p.40

外部電源が喪失した場合、非常用ディーゼル発電機が働かなければ全電源喪失となり、福島原発事故が繰り返される危険がある。

(2) 火山灰層厚増に伴いフィルタの取替・清掃回数が以前の5回から10回に増えるのに、それに見合う試験が行われていない。必要な試験を実施しデータを公表すべきである

フィルタに火山灰が付着すると、空気の流れが悪くなりフィルタ前後の圧力差(差圧)が増える。高浜3・4号炉に関する資料※1125頁では、初期から5回目までの差圧試験結果を示した上で「フィルタを30秒間手で叩く清掃を行った後に、フィルタ差圧が回復していることを確認しており、清掃を繰り返す毎に差圧が大きく増えるような傾向がないことから、層厚見直し後に清掃回数が10回に増加しても成立する」と述べている。大飯3・4号炉の資料※2119頁でも同様である。しかし右図を見るとフィルタ清掃後の差圧が次第に増加しており、フィルタの火山灰付着量が増加している。それだけ目詰まりするまでの時間が短縮される。

まずは実態に即した必要回数



高浜 2018.10.4 資料 2-2-2 [000247748.pdf \(nsr.go.jp\)](https://www.nsr.go.jp/p12) p.12 表 2

大飯 2018.10.4 資料 2-3-2 [000247748.pdf \(nsr.go.jp\)](https://www.nsr.go.jp/p12) p.12 表 2

の試験(高浜10回、大飯8回)を実行し、その結果の実態に基づいて対策を立て直すべきである。