

1. 地震動関係

入倉・三宅式では地震モーメントが過小評価になることは、7月27日付原子力規制庁資料1の3頁で認めている。ところが、武村式を用いて大飯原発の場合を試算すると、アスペリティ面積が断層面積の約1.9倍になって矛盾が起こることだった（同資料1、8頁）。その場合、アスペリティ面積を求めるのに必要な短周期レベルの計算には壇他(2001)の式(レシピ(12)式)を用いている。こうして規制庁は、入倉・三宅式以外の式を用いるには「科学的・技術的な熟度には至っていない」としてそれ以上の対応を放棄した（同資料1、3頁）。しかし、武村式のような態様の地震は例えば福井地震として実際に起こっていることからすれば、「熟度には至っていない」として対応を放棄してよいものだろうか。矛盾を引き起こす壇他(2001)の式を用いていることには強い疑問が生じる。

(1) 壇他(2001)の式では、短周期レベルが地震モーメントの1/3乗に比例しているが、別の片岡他(2006, ※)の式では1/2乗より大きい(0.51乗または0.57乗)。そのような場合は、アスペリティの面積が断層面積を超えることはなく矛盾は起こらないのではないか(註)。その場合、武村式を用いない理由はなくなるのではないか。

(2) 壇他(2001)の式では1/3乗を頭から仮定しているが、片岡他(2006)の式ではそのべき乗も含めてデータから導いている。また、壇他(2001)の式の基データは主にカリフォルニア州周辺地域の地震であるが、片岡他(2006)の式はすべて日本の地震データに基づいている。このような面からも片岡他(2006)の式を用いる方が妥当ではないか。

(3) 入倉・三宅式と壇他(2001)の式に代えて、武村式と片岡他(2006)の式を用いて基準地震動を再評価すべきではないか。

(※) 片岡正次郎・他、土木学会論文集A, Vol162, No4, 740-757, 2006. 10

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsceja/62/4/62_4_740/_pdf

註：アスペリティ面積 S_a の等価半径 r ($S_a = \pi r^2$) は、 $r = (7\pi/4)\beta^2(M_0/AR)$ と表される(レシピ(13)式)。 β はS波速度、 M_0 は地震モーメント、 A は短周期レベル及び R は断層面積 S の等価半径($S = \pi R^2$)である。また、7月27日付規制庁資料1の8頁で大飯原発では、 $S=951\text{km}^2$, $R=17.4\text{km}$, $\beta=3.6\text{km/s}$, $M_0=1.75 \times 10^{20}\text{Nm}$ となっている。

壇他(内陸地震) : $A=5.30 \times 10^{12} M_0^{1/3} \Rightarrow r=24.2\text{km}$, $S_a=1840\text{km}^2$, $S_a/S=1.93$

片岡他1(内陸地震) : $A=3.162 \times 10^9 M_0^{0.51} \Rightarrow r=10.75\text{km}$, $S_a=363\text{km}^2$, $S_a/S=0.382$

片岡他2(横ずれ) : $A=3.162 \times 10^8 M_0^{0.57} \Rightarrow r=6.56\text{km}$, $S_a=135\text{km}^2$, $S_a/S=0.142$

2. くり返しの揺れに対する耐震評価

熊本地震であったようなくり返しの地震の考慮について、設備や機器の金属疲労の影響については、通常運転時の熱影響や地震による応力による影響を足し合わせる形で疲労累積係数を算出し、評価を行っているとのことだが、地震の影響については、基準地震動1回分しか入っておらず、余震の影響は考慮されていないとの回答があった。例えば、美浜3号炉において、主給水系配管の疲

劣割れを想定した高経年化技術評価において、疲労累積係数が1に非常に近い箇所があり、強い余震を考慮すると許容基準を確実に上回る。同様な問題が他の原発にもある。

余震によって許容基準を超える可能性が生じる以上、そのことを審査の中で検討・評価すべきではないかという質問に対しては、地震が来れば直ちに停止し、疲労影響について再評価を行う趣旨の回答があった。

<主給水系配管の疲労割れを想定した耐震評価>

	通常運転時	S s 地震時	合計
疲労累積係数	0.209	0.725	0.934

出典：関電：2016年7月28日美浜3号運転延長審査（事業者ヒアリング）提出資料

(1) 地震により原発が自動停止しても、冷温停止までには相当の時間を要する。時間をおかずに続けて大きな揺れに襲われる可能性を考慮しても、大きな余震や前震の影響などについては事前に審査の中で加味すべきではないか。

(2) 美浜3号炉にも近い滋賀県は、くり返しの揺れに対する耐震評価について、原子力規制庁に問い合わせたがまだ回答がないという。なぜ回答しないのか。

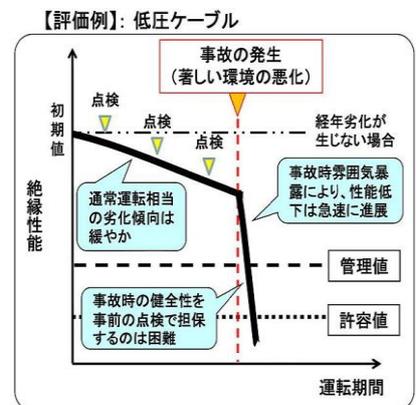
3. 電気ケーブル問題（美浜3号）

関西電力の美浜3号炉の運転期間延長申請書の補正申請（2016年8月26日）の「2. 低圧ケーブル」の表2.3-17にあるループ室の難燃KKケーブルについて質問する。

このケーブルの評価期間は130年となっているが、これはその表の注釈にあるように、JNES最終報告書（JNES-SSレポート）に説明されている「等価損傷線量データの重ね合わせ手法」によって計算したものである。その場合、通常運転中の熱と放射線による経年劣化の指標としては、「破断時の伸び」がとられている。

他方、今回の審査結果では、「電気・計装設備に有意な絶縁低下が生じないこと」という審査基準で判断している（「美浜3号運転期間延長認可申請の審査結果」18頁 2016.11.16）。

また、関西電力は2015年12月10日付報告書22頁で右図の管理方式を示している。そこでは縦軸に「絶縁性能」がとられ、図中には「許容値」や「管理値」が書き込まれている。



絶縁低下のイメージ図
(2015.12.10 関電報告書 p.22 より)

(1) 運転期間延長審査基準では「電気・計装設備に有意な絶縁低下が生じないこと」となっており、審査結果でも「有意な絶縁低下と判断する値の設定」がなされたと評価している。

- ① 「有意な絶縁低下と判断する値」とはどの値か。
- ② 「有意な絶縁低下と判断する値に達する前に取替え等の管理を行っている」と評価しているが、取替えの実績と今後の予定はどうなっているのか。
- ③ 「有意な絶縁低下が生じない」ことを判断する具体的な基準は何か。「許容値」はいくらか。

(2) 関電は破断時の伸びを経年劣化の指標としているが、絶縁低下指標との関係を明らかにされたい。例えば、破断時の伸びが100%のとき、絶縁低下はどの程度と判断されるか。

4. 火山灰の再評価について

10月26日の規制委定例会合において、規制庁より、美浜3号炉の審査書案に対するパブリック・コメントを採用する形で、火山影響評価のうち、火山灰によるディーゼル発電機の吸気フィルタや換気空調設備への影響検討で用いられる火山灰濃度について、再評価を行う旨の報告があった。同日の会合では、火山灰濃度に関する新知見として、電中研レポートや産総研レポートが報告された。

11月16日の規制委定例会合において、規制庁より、セントヘレンズ山の噴火における観測値から、火山灰濃度を従前（アイスランドの氷河での噴火における観測値）の10倍にして再評価を行うことについては、許可済プラントである川内1・2号炉、高浜1～4号炉、伊方3号炉について、既に結果を聴取し確認した、また、電中研レポートによる富士宝永噴火の評価結果（火山灰濃度が最大100～300倍）について、見解をまとめて報告するよう求めたとの報告があった。

(1) セントヘレンズ山の噴火における火山灰濃度の観測値は従前の10倍であるが、観測地点での火山灰の厚さが0.5～0.9センチであり、原発の火山灰評価で用いられている条件が、例えば川内原発では15センチであることから、さらに15～30倍、従前の150～300倍の火山灰濃度を想定すべきではないか。

(2) セントヘレンズ噴火の観測値について資料には「採取器がこのような高濃度に対応できる設計ではなかったため、実際はより高い濃度であった可能性も否定できない」との記載があるが、これについてはどのように対応したのか。なぜこのような観測値についてだけ、直ちに実施させる再評価の対象にしたのか。

(3) 電中研レポートによると、富士宝永噴火で、火山灰の厚さが16センチの横浜での火山灰濃度が最大1立方メートルあたり100～1,000ミリグラムと評価されている。これは、現状の30～300倍となる。また、産総研レポートによると、火山灰濃度が最大1立方メートルあたり700ミリグラムのとき、フィルタが目詰まりするまでの時間は10～27分程度である。フィルタの交換に要する時間が1時間程度であることから、交換が間に合わないのではないか。この場合、フィルタの目詰まりがないことを要求する火山ガイドに違反しているのではないか。

(4) 規制庁は、富士宝永噴火に関する数値シミュレーションに関する見解、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の火山灰濃度の程度、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、各電力会社に見解を求めているが、現状で、フィルタ交換が間に合わず、火山ガイドに違反している状態にあることが明らかになったことから、規制委・規制庁の判断により、この件をバックフィットの対象とし、原発を直ちに止めた上で再評価を行うべきではないか。