

平成25年(ワ)第696号 原発運転差止め請求事件

原告 辻 義則 外47名

被告 関西電力株式会社

準備書面(96)

【2004年能登半島地震の教訓】

2024年3月14日

大津地方裁判所民事部合議B口係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 井戸 謙



同 高橋 典 明



同 加納 雄



同 田島 義 久



同 崔 信



同 定岡 由紀子



同 永 芳



同 藤木 達 郎



同 渡辺 輝 人



同 高橋 陽 一



同 関根 良 平



同 森内 彩 子



同 杉 田 哲 明



同 石 川 賢 治



同 石 田 達 也



同 稲 田 ますみ

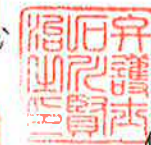


弁護士井戸謙一復代理人

同 河 合 弘 之



同 甫 守 一 樹



同 池 田 直 樹



同 清 水 脩



同 雪 谷 真里奈



同 関 口 速 人



同 中 川 博 貴



【目次】

1	本件地震の発生	4
2	志賀原子力発電所を襲った地震動と同発電所で発生したトラブル	5
	(1) 志賀原子力発電所を襲った地震動	5
	(2) 志賀原子力発電所で発生したトラブル	6
3	志賀原子力発電所が重大事故に至らなかったのは偶然によるものである こと	7
	(1) 志賀原子力発電所周辺の震度	7
	(2) 地盤の隆起について	8
	(3) K-NET 富来観測点の地震記録について	9
4	まとめ	11
	(1) 想定外の連続	11
	(2) 地震問題を考える視座	12

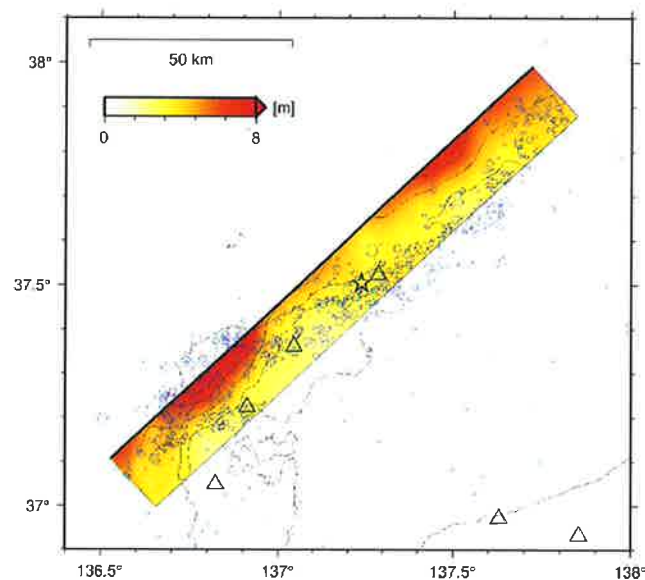
【本文】

本年1月1日に発生した令和6年能登半島地震（以下「本件地震」という。）は、原子力発電所の安全性についても重大な教訓を残した。石川県羽咋郡志賀町に位置する北陸電力志賀原子力発電所1, 2号機は、様々なトラブルに見舞われた。重大事故こそ起こさなかったが、これはいくつかの幸運の重なりによるものだった。このことから教訓を学んで原子力発電所の安全対策に活かすのでなければ、近い将来、この国は、大きなしっぺ返しを受けるだろう。なお、本件地震は、原発事故時の避難計画の実効性についても大きな課題を浮き彫りにしたが、これについては、別途準備書面を提出する。

1 本件地震の発生

2024年1月1日午後4時10分、石川県能登地方を震央とするマグニチュード7.6の地震が発生し、石川県羽咋郡志賀町で震度7を記録したほか、能登地方の広い範囲で震度6弱以上の揺れを観測し、北海道から九州にかけて震度1以上の揺れを観測した。これによって、志賀町のK-NET 富来観測点で2828ガル（三成分合成）という極めて大きな加速度を観測した。推定される震源断層は、北東-南西に延びる150km程度の主として南東傾斜の逆断層であると考えられている。（甲全第793号証）

国立研究開発法人防災科学技術研究所のホームページによれば、震源インバージョンの結果は次のとおりである。

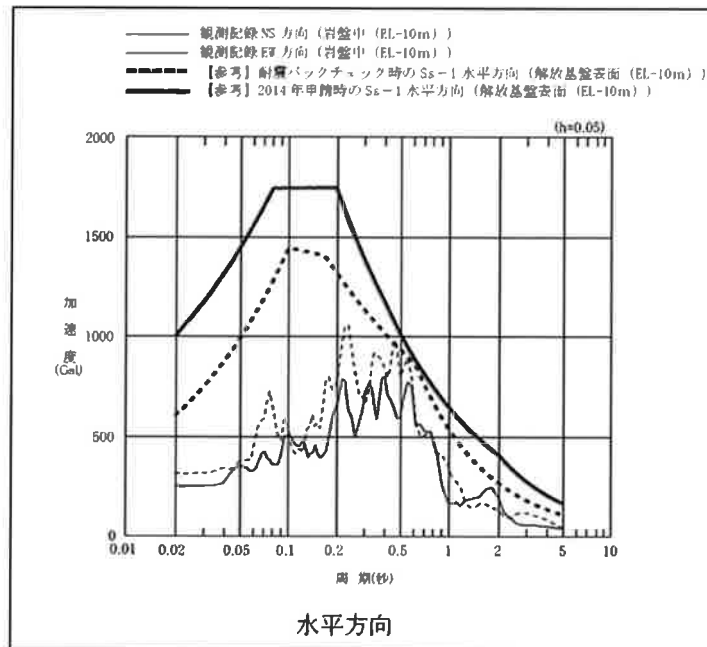


【 https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/topics/noto_20240101/inversion/inv_index.html 】

2 志賀原子力発電所を襲った地震動と同発電所で発生したトラブル

(1) 志賀原子力発電所を襲った地震動

本件地震によって、石川県羽咋郡志賀町に所在する北陸電力志賀原子力発電所を襲った地震動のデータは、甲全第795号証、796号証のとおりである。これによって、志賀原子力発電所の解放基盤表面と同じ深さにある岩盤（EL-10m）の観測記録中、水平方向（EW方向）の応答スペクトルが、一部の周期帯（周期0.4545秒）で、耐震バックチェック時の基準地震動（969ガル）を超える979ガルを記録したことがわかった。応答スペクトル図（甲全第795号証5頁）を下記に引用する。



北陸電力株式会社自身が述べているように（甲全第795号証2頁の「3 まとめ」中の3～4行目）、上回った周期帯付近を固有周期とする安全上重要な施設がないことから耐震健全性が確保されたに過ぎず、卓越した周波数がずれていれば、どのような深刻なトラブルが生じたかわからない。

ところで、基準地震動と比較すべきは、地中の観測記録そのものではな

く、これをはぎとり解析した値である（原告ら準備書面（95）26～28頁をご参照）。今後、北陸電力が上記観測記録をはぎとり解析すれば、志賀原子力発電所を襲った揺れが基準地震動を上回った程度はもっと大きく、上回った周期帯はもっと増加する蓋然性がある。

(2) 志賀原子力発電所で発生したトラブル

上記地震によって、志賀原子力発電所では、次の影響を受けた（甲全第794号証）。

ア 止める・冷やす・閉じ込める機能

(ア) 1号機

使用済み燃料プール冷却浄化系ポンプが地震直後にトリップしたが、16時49分ころに再起動した。使用済み燃料プールのスロッシングにより溢水が発生した。

(イ) 2号機

使用済み燃料プールのスロッシングにより溢水が発生した。

イ 電源

(ア) 1号機

受電していた外部電源（志賀原子力線）が変圧器からの油漏れで使えず、赤住線に手動で切り替えた。

(イ) 2号機

受電していた外部電源（志賀中能登線）が変圧器からの油漏れで使えず、志賀原子力線に手動で切り替えた。

ウ その他

(ア) 1号機

- a 起動変圧器からの油漏れが発生
- b 放水層及び補機冷却排水連絡槽防潮壁の基礎に鎮火並びに防潮壁の傾き発生

(イ) 2号機

- a 主変圧器からの油漏れが発生、なお海綿状に油膜が浮いていた。
- b 取水槽内の海水面が通常より約3m上昇

(ウ) その他

- a 物揚場コンクリート舗装部に沈下発生

b 高圧電源車のアクセスルートに段差を確認

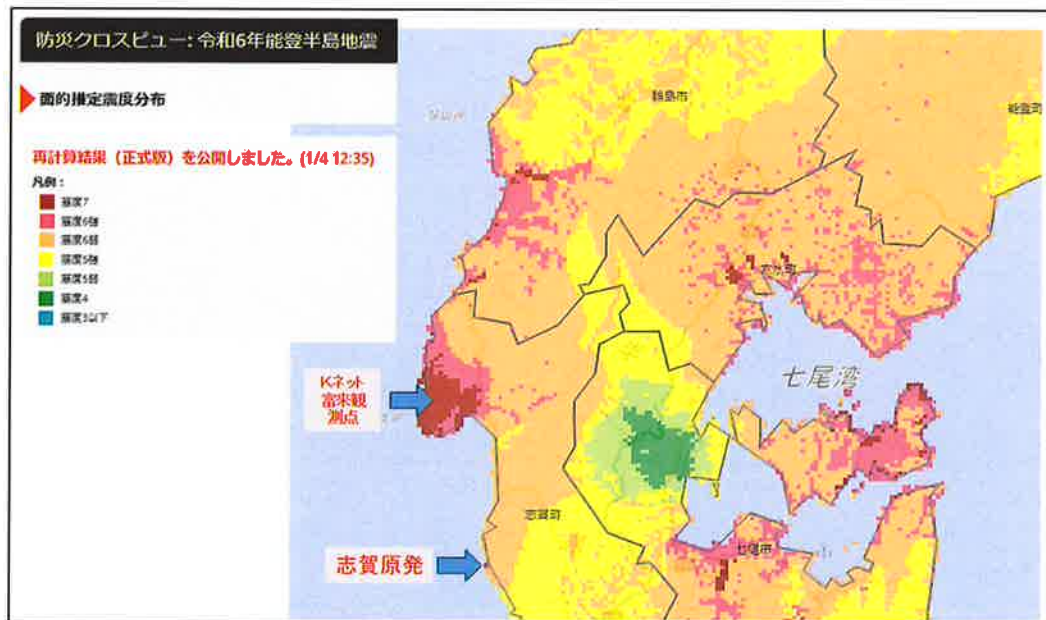
3 志賀原子力発電所が重大事故に至らなかったのは偶然によるものであること

結果として、志賀原子力発電所は重大事故に至らなかったが、これはいくつかの偶然的な要因によるものであった。以下、そのことを述べる。

(1) 志賀原子力発電所周辺の震度

各地の震度は、国立研究開発法人防災科学技術研究所の公表によると、次のとおりである。(K-NET 富来観測点と志賀原子力発電所の位置を加筆した。)

【 <https://xview.bosai.go.jp/view/index.html?appid=41a77b3dcf3846029206b86107877780>】



これによると、震度7の揺れに襲われたのは志賀町全域ではなく、北部のK-NET 富来観測点周辺だけであり、志賀原子力発電所付近は、震度6弱程度だったことがわかる。志賀原子力発電所の揺れが上記2の(1)程度に止まり、トラブルが上記2の(2)程度で済んだのは、そのことが大きな要因である。

(2) 地盤の隆起について

本件地震では、珠洲市、輪島市、志賀町にわたる海岸線約85kmにわたって陸地が隆起した。その隆起高は、顕著なところで約4mにも及び、海岸線が200m以上後退した場所もあると報道されている。

国土地理院によると、地震後に陸化した地域は、下記の赤色の範囲だということである。

[【https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/20240101noto_pwr.html】](https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/20240101noto_pwr.html)

SAR強度画像で捉えられた沿岸域の陸化域 **NEW**



上記赤色表示区域の約7km南側に志賀原子力発電所がある。志賀原子力発電所は、奇跡的に土地の隆起範囲に含まれなかった。もし、志賀原子力発電所敷地が隆起していれば、建屋や施設の深刻な損傷は免れなかったであろうし、海水の取水が不可能になるか、少なくとも極めて困難になっていたことが容易に推測できる。この点でも、志賀原子力発電所は、大惨事を免れたのである。

地盤の4mもの隆起がどの程度のものなのか、産業技術総合研究所地質調査総合センターのホームページの写真を引用するので、これで把握していただきたい。

[【 https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/noto2024/noto2024-04.html?fbclid=IwAR10wYoDSuDG2-](https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/noto2024/noto2024-04.html?fbclid=IwAR10wYoDSuDG2-)

qGnLRFv7YrQwyTwwLN6DZAAXzNKgWjDgfa_Qr5KyGR5z4】



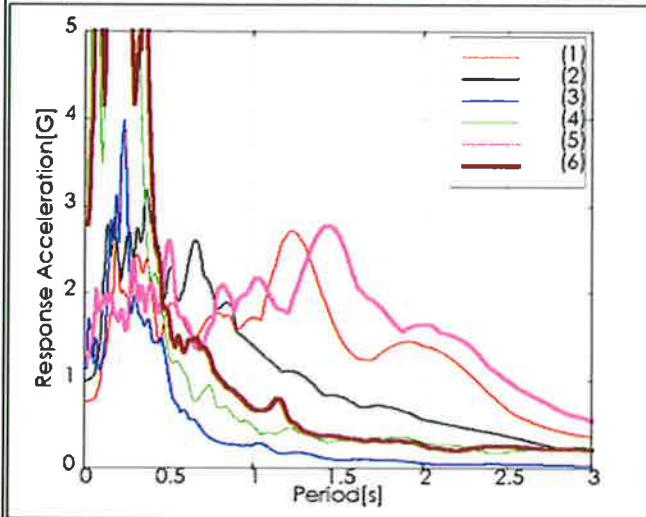
(3) K-NET 富来観測点の地震記録について

京都大学防災研究所境有紀研究室のホームページ (<https://sakaiy.main.jp/jsd.htm>) では、本件地震の観測記録のスペクトル解析をしている。

(http://higaisuitei.html.xdomain.jp/eqreport/s2401_2.htm?fbclid=IwAR1fZEQkSnchiN4ZY9D0TeHTDQ1kVMkgw21coUJbDyrh3MuWBFmipbPJWQY)

本件地震で最大の地震動を記録した K-NET 富来観測点の地震動のスペクトル解析の結果は、次のとおりである（下記グラフの茶色の線）。同図には、比較のために、過去の大地震における観測記録及び本件地震の際の K-net 穴水観測点の観測記録が記載されている。

また、特に震度の大きな弾性加速度応答スペクトルを過去の強震記録と比較して示す



(1)兵庫県南部地震JR鷹取(2)新潟県中越JMA小千谷(3)三陸南JMA大船渡
(4)東北地方太平洋沖地震K-NET築館(栗原市震度計)(5)K-NET穴水(6)K-NET富来

横軸は周期、縦軸は加速度(単位はG、すなわち重力加速度であり、1Gは約980ガル)である。これをみると、K-NET富来観測点の地震動は、周期0.5秒以下の極短周期の地震動が極めて大きなものであったことがわかる。その数値はグラフの上限(5G、すなわち約4900ガル)を突き抜けている。原告代理人井戸謙一が境有紀教授に問い合わせたところ、加速度の最大値は12Gだったとのことであった。すなわち、1万ガルを優に超えていたのである。ところで、一般の木造住宅の固有周期は1~2秒であり、この周期の地震動を「キラーパルス」という。キラーパルスの強い地震では、木造住宅が多数倒壊する。これに対し、原子力発電所の施設の固有周期は、殆どが0.5秒以下の極短周期であり、原子力発電所は、極短周期の地震動に極めて弱いのである。

志賀原子力発電所の各施設の固有周期は、甲全第795号証に記載されている。このうち1号炉の固有周期が書かれている部分（7頁）を下記に引用する。

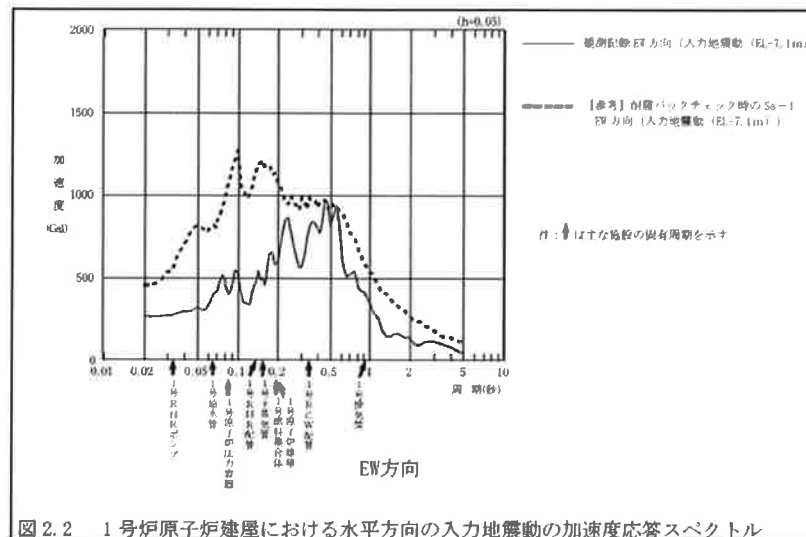


図 2.2 1号炉原子炉建屋における水平方向の入力地震動の加速度応答スペクトル

ここには1号炉原子炉建屋の各施設の固有周期が記入されている。各施設の固有周期は、RHRポンプが約0.03秒、給水管が約0.06秒、圧力容器が約0.08秒、RHR配管が約0.13秒、主蒸気管が約0.15秒、燃料集合体と原子炉建屋が約0.2秒、RCW配管が約0.33秒であることがわかる。

仮に、K-NET 富来観測点を襲ったような極短周期が極めて強い地震動が志賀原子力発電所を襲ったとすれば、同原子力発電所は深刻なダメージを被っていた可能性が高い。これも又、志賀原子力発電所にとってはせめてもの幸運であった。

4 まとめ

(1) 想定外の連続

本件地震は、能登半島の北側海岸線に沿って佐渡島方面に延びる海域の断層約150kmが連動したものと考えられている。北陸電力は、ある程度の連動は想定していたが、150kmにも及ぶ連動は想定していなかった。

北陸電力は、地震によって岸壁が4mも隆起することを想定していな

かった。

北陸電力は、周期0.5秒以下の極短周期の地震動が1万ガルを超えるような地震動の襲来があり得ることを想定していなかった。

(2) 地震問題を考える視座

日本の各地に地震計が張り巡らされ、精度の高い観測データがとられるようになったのは、1995年の阪神淡路大震災以降であり、たかだか30年弱のデータが集積されているにすぎない。一方、特定の内陸地殻内地震の発生間隔は数千年に一度と言われており、はるかに時間軸が長い。近年、強震動学は一見精緻に見える議論を積み重ねてきたが、現実に発生した地震は、それまでの常識を覆すようなものが多かった。東北地方太平洋沖のプレート境界の存在は知られていても、南北500kmにもわたって連動する東北地方太平洋沖地震のような巨大地震が起きると予知していた地震学者はいなかったし、短時間の間に震度7の揺れに立て続けに襲われた熊本地震における益城町のような事例も想定されていなかった。そして、本件地震においても、能登半島北部海域の150kmもの断層が連動することは予想されていなかったし、陸地が4mも隆起し、海岸線が200mも遠ざかるような事態も具体的には想定されていなかった。強震動学がそれなりの発展をしてきているとはいえ、地震について我々はまだまだ知識が十分でなく、その発生時期についても、地震の規模についても、態様についても、正確に予知する能力はない、そのことが本件地震の教訓であるということである。

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所地震防災研究領域長という要職にある野津厚博士がいわれるように、「強震動研究およびそれに関連する研究分野では、これまでの数十年間、被害地震が起こる度に、それによって知見が塗り替えられて」きて、「パラダイムシフトが繰り返しおきて」きたのであって、「強震動研究はまだ原子力発電所の安全性の保証に活用できるほどには成熟していない」のである。そして、「今後も『考えてもいなかったような場所で』『考えてもいなかったような規模の地震が』『考えてもいなかったような起こり方で』起こり、それによってパラダイムは変わっていくと考えられる」のである。したがって、「強震動研究の成果を活用して原子力発電所の安全性を保証することは現段階では不可能」なのであって、「それでもなお、原子力発電所の耐震検討に強震動研究の成果を活用しようとするのであれば、現状のパラダイムの下で想定される地震あるいは地震動を考えるだけでは不十分であり、物理的に確実に否定できるシナリオ以外のあらゆるシナリオを考えるべき」なのである（甲全第577号証4～5頁）。

原子力発電所における基準地震動の策定等の対地震対策が合理性であるか否かを判断するにあたっては、この認識を出発点にしなければならない。

以上