

令和元年（ワ）第172号、同2年（ワ）第216号、同3年（ワ）第181号、  
同5年（ワ）第290号 違法行為差止請求事件

原告 和田廣治ほか

被告 金井豊ほか

5

### 第38準備書面

—能登半島地震によって明らかになった志賀原発の危険性（その2）—

2024年5月22日

10 富山地方裁判所民事部合議C係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 岩淵正明

外



## 目次

第 1 はじめに.....	3
第 2 地震の基礎.....	3
1 地震現象の基本（地震、断層、アスペリティ） .....	3
5   2 地震学の限界から要求される耐震水準、意思決定・判断の在り方 .....	10
第 3 令和 6 年能登半島地震から明らかになった志賀原発の問題点 .....	17
10  1 令和 6 年能登半島地震の発生と志賀原発に及ぼした影響 .....	17
(1) 令和 6 年能登半島地震の発生.....	17
(2) 地震が志賀原発に及ぼした直接的な影響 .....	24
15  2 令和 6 年能登半島地震から明らかになった志賀原発の 5 つの問題点 .....	32
(1) 志賀原発周辺の他の沿岸断層などについて、見落としや過小評価がある可 能性が否定できること.....	32
(2) 今回の地震で生じた地震動や地盤隆起が志賀原発周辺で発生する可能性を 一切考慮していないこと.....	38
(3) 志賀原発の敷地内断層に関する調査、検討が不十分であること .....	42
(4) 志賀原発の施設や機器が実際には基準地震動を満たすように設計・設置さ れていないこと.....	43
(5) 避難計画の問題、避難の困難性.....	48
(6) 小括.....	49
20 第 4 求釈明事項.....	49
第 5 結語.....	50

## 第1 はじめに

2024年1月1日16時10分に石川県能登地方でマグニチュード（M）

7.6の地震が発生した。原告は、原告第35準備書面においてその概要を主張したものではあるが、本書面では、地震の基礎や地震学の限界をあらためて確認した上で、今回の能登半島地震で明らかになった、志賀原発の耐震安全性上の問題点を新たに主張することとする。

## 第2 地震の基礎

### 1 地震現象の基本（地震、断層、アスペリティ）

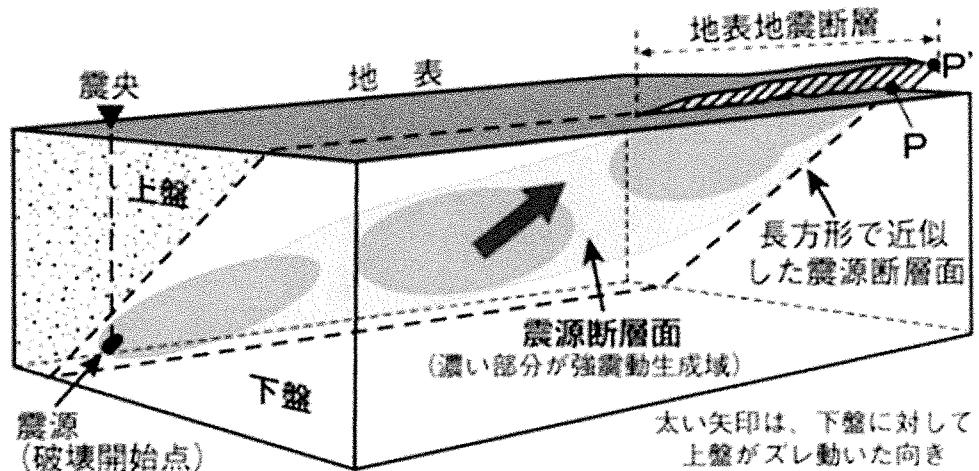
(1) 地震とは、地下の岩盤が周囲から押される、もしくは引っ張られるによって、ある面を境として岩盤が急激にずれる現象のことをいう。この岩盤の急激なずれによる揺れ（地震波）が地表に達すると大地が揺れる。これを地震動といい、特に強い揺れのことを強振動という。

地学では、一般に、地層が面によって切断され、両側のブロック側に食い違い（ズレ）が生じている状態を断層といい、食い違う（ズレる）運動を断層運動という。ズレ破壊の面を震源断层面という。ズレ破壊の出発点（破壊開始点）のことを震源といい、その直上の地表の点を震央という。

震源断层面は大地震ほど広大だが、面全体で一挙にズレるわけではない。どこか一か所でズレ破壊が始まり、それが急速に（毎秒2～3キロの高速で）拡大して最終的な震源断层面ができる。それは、地下深部の古傷ともいえる活断層の途中で止まってしまうこともあるし、隣接する別の活断層を巻き込む場合もある。破壊の衝撃は、岩石の振動となり、地震波として地球内部を猛スピードで四方八方に伝わる。震源断层面は、決して一枚の綺麗な面ではなく、実際は複雑な形状であり、面全体でズレが一様なわけでもない。一般に、大きくズレる（激しく破壊する）領域がパッチ状に分布し、そういう領域はより激しく地震波を放出して強振動をもたらすので、強振動生成域（ア

スペリティともいう。) という。

図4 地震の模式図



石橋克彦『リニア新幹線と南海トラフ巨大地震』(甲177) 40頁

5 地震の大きさは、マグニチュード ( $M$ ) で表される。マグニチュード ( $M$ )  
は、大まかに震源断層面の大きさと相関関係にある。つまり、断層面が大き  
いほど、また断層でのすべり量が大きいほど地震の規模は大きくなる（地震  
の規模と断層面の大きさの関係をまとめたのが、次頁表である。）。 $M$ が0.  
10 2大きくなるとエネルギーは約2倍大きくなり、 $M$ が1大きくなるとエネル  
ギーは約32倍に、 $M$ が2大きくなると、震源断層面の長さ、幅、ズレの量  
がいずれも約10倍に、そしてエネルギーは約1000倍となる（以上につ  
き、石橋克彦『リニア新幹線と南海トラフ巨大地震』(甲177) 40～43  
頁、中島淳一『日本列島の未来』(甲178) 54～60頁）。

地震の規模(M)	すべり量	断層の長さ	断層の面積
9	10m	300km	100,000km <sup>2</sup> ≒東北地方+関東地方
8	3m	100km	10,000km <sup>2</sup> ≒岐阜県
7	1m	30km	1,000km <sup>2</sup> ≒東京23区の1.6倍
6	30cm	10km	100km <sup>2</sup> ≒猪苗代湖
5	10cm	3km	10km <sup>2</sup> ≒東京都千代田区
4	3cm	1km	1km <sup>2</sup> ≒大阪城公園
3	1cm	300m	0.1km <sup>2</sup> ≒東京ドーム二つ
2	3mm	100m	10,000m <sup>2</sup> ≒学校のグラウンド
1	1mm	30m	1,000m <sup>2</sup> ≒学校の体育館

地震の規模とすべり量、断層サイズの関係性をまとめた表（中島淳一『日本列島の未来』（甲178）58頁）

(2) 「最近の地質時代」に繰り返し活動し、将来も活動することが推定される断層のことを活断層といふ。大きな地殻変動を生じさせる力（造構力）やその向きはほぼ一定していること（例外的に異なる場合もある。）、そして、岩石（岩盤）にかかる歪みが弱線である断層に集中してそれに沿って岩石（岩盤）が破断することによって断層運動が生じると考えられることから、活断層があれば、過去に繰り返し大地震が起こったこと、さらに、将来も繰り返し大地震が起こることが推定されるというメカニズムである。

また、活断層で発生する地震の規模は、一般に、活断層の長さが長いほど大きいとされる（その活断層の長さとMの関係を示す経験式が、松田式と呼ばれるものである。ただし、この経験則には、下記の注意点がある。）。なお、最近の地質時代というのは、論者によって異なり、『新編日本の活断層』によると約180万年前から現在までとされ、原発に関わる新規制基準では後期更新世以降、すなわち、約12～13万年前から現在までとされている。

活断層を地震の予測に用いるにあたっては、注意すべき点がある。それは、活断層があれば将来も再び地震が起こることは予想されるが、その裏の関係

にある、活断層がないことは将来大地震が起こらないことを意味するものではないという点である。すなわち、活断層がなくても、大地震は起こりうる。それは、大地震が発生しても、地表に断層が現れない場合もあるからである。現に、2000年の鳥取県西部地震（M7.3）は、活断層の知られていない場所で発生し、明瞭な地表地震断層を生じなかつた。また、大地震が発生しても、地表に一部しか断層が現れない場合もある。M7前後の浅い地震が起きても、震源断層面全体が地表に現れるとは限らず、震源断層面の長さは40kmなのに、地表地震断層はその一部である長さ8kmしか出現しなかつたなどという例も少なくない（4頁の図は、震源断層面全体が地表に現れず、その一部（図の斜線部分）しか現れないケースを示している。）（以上につき、石橋克彦『リニア新幹線と南海トラフ巨大地震』（甲177）54～61頁、77～80頁、中島淳一『日本列島の未来』（甲178）54～60頁）。

### (3) 地震がもたらす現象

地震がもたらす現象としては、次の3つが挙げられる。なお、以下の分類は、石橋克彦『リニア新幹線と南海トラフ巨大地震』（甲177）の分類に依拠している。

ア 1つ目は、揺れ（地震動）である。激しい地震動（強振動）は、原子炉建屋などの構造物や各種の重要機器を直接損傷するほかに、液状化・斜面崩壊などの地盤災害を生じ、それがまた構造物などに被害をもたらす。液状化とは、水を多く含んだ地層などが強振動で泥水状になって支持力を失い、構造物が傾斜・転倒したり浮き上がったりする現象のことである。

地震動の強さは、震度7、震度6強、震度3というように、震度階級で表されることがある。震度は、一般にも広く知られているものであって分かりやすい。もっとも、客観的な指標としてはやや不十分である。そこで、現在、科学的な強さの尺度として用いられているものが、地震動の加速度と呼ばれるものである。加速度とは、毎秒ごとの速度の変化する割合のこ

とである。アクセルを踏んで車を加速すると、乗っている人はぐいと後ろへ引かれるようなを感じる。逆に、ブレーキを踏むと、前のめりになるが、それはそれだけの力で前に押されていることを意味している。急発進や急停止は、「急」の程度が激しければ激しいほど、加速度が大きくなる。加速度が働くと力が作用する、すなわち、「加速度は力なり」といえる。加速度の単位はガル（G a l）で表される。

地震動には、周期（揺れが一往復する時間）と振動継続時間の要素があり、それらが異なると構造物への影響が変わってくる。構造物には、それぞれ、いちばん揺れやすい固有周期と呼ばれるものがある。例えば、木造二階建ての固有周期は約0.3秒、鉄骨30階建ての超高層ビルで約3秒とされている。震動の周期と構造物の固有周期が一致すると、途方もなく大きな振動が出現する。これが共振と呼ばれる現象である（以上につき、石橋克彦『リニア新幹線と南海トラフ巨大地震』（甲177）43～47頁、大崎順彦『地震と建築』（甲179）45～56頁、73～76頁）。

なお、国土交通省・国土技術政策総合研究所によれば、震度と最大加速度の対応について、以下のように報告されている。

震度、最大加速度の概略の対応表

震度等級	最大加速度（ガル）
震度4	40～110ガル程度
震度5弱	110～240ガル程度
震度5強	240～520ガル程度
震度6弱	520～830ガル程度
震度6強	830～1500ガル程度
震度7	1500ガル程度～

（国土交通省 国土技術政策総合研究所）

イ 原発に影響を与える地震がもたらす現象の2つ目は、ズレの直撃である。

5

震源域が浅い地震のMが7に近いかそれ以上の場合は、地下のズレ破壊が地表にまで及んで、地表にもズレ（断層変位）が生じることが多い。その結果、延々と崖ができたり、道路や谷筋が横に食い違ったりする。ズレが構造物を直撃すれば、構造物が切断されたり、切断されなくても大被害を受けることになる。

10

地震の大きさによって、また、地表に顔を出すのが震源断层面の全体か一部かによって、地表地震断層の長さは1km以下だったり、何十kmにも及んだりする。1891年に発生した濃尾地震（M8.0）の際には、約80km、最大の縦ずれ約6m、横ずれ約8mにも達した（以上につき、石橋克彦『リニア新幹線と南海トラフ巨大地震』（甲177）47～48頁）。なお、揺れ（地震動）の問題とは区別される、ズレ特有の危険性については、原告第16準備書面などでも述べたとおりである。



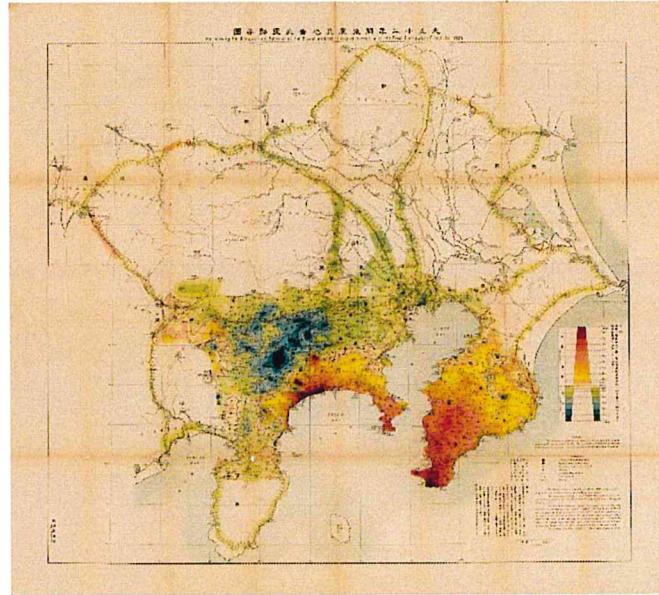
濃尾地震発生当時の根尾谷断層

15



地震断層観察館で見られる断層のトレンチ壁面

ウ 原発に影響を与える地震がもたらす現象の3つ目は、地震時の地殻変動である。これは、言い換えれば、広範囲に及ぶ岩盤の変形のことである。地震の影響により、広域の地面の水平移動や隆起・沈降が生じる場合がある（海岸では、上限変動が目視でも認められる場合がある）（以上につき、石橋克彦『リニア新幹線と南海トラフ巨大地震』（甲177）48頁）。令和6年能登半島地震発生前の国内でも、決して珍しい現象だったわけではなく、代表的なもので、1891年の濃尾地震で最大約6メートルの垂直変位と最大約8メートルの左横ずれ、1923年の大正関東地震で最大約2メートルの隆起と最大約3メートルの水平移動、2011年の東北地方太平洋沖地震で最大約1.2メートルの沈降と最大約5メートルの水平移動、2016年の熊本地震で最大約2メートルの沈降と最大約2メートルの水平移動などが確認されている（国土地理院「令和6年能登半島地震及び過去地震で観測された地殻変動の比較」（甲180））。



関東震災地垂直変動要図（甲 180）

5

大規模な地殻変動が生じれば、原発への電気の供給や原発内を循環させる必要のある水や海水の供給に支障が生じる事態となり、いずれかが断たれれば、時間単位でメルトダウンに至るなどの重大事故につながることが必然である。

## 2 地震学の限界から要求される耐震水準、意思決定・判断の在り方

### (1) 地震学の限界

ア 確かに、地震現象のメカニズムは徐々に明らかにされ、地震学は日々進歩している。しかし、未だに解明されていない点は多い。実際に、地震学者は、東北地方太平洋沖地震の発生を事前に予測できなかった。震源域が岩手県沖から茨城県沖までの広大な範囲に及ぶ、M 9.0 の超巨大地震が東日本で起きる可能性があることすら、事前に指摘できなかつたのである。

10

15

イ 東京大学地震研究所の纏繩一起教授は、「地震という自然現象は本質的に複雑系の問題で、理論的に完全な予測をすることは原理的に不可能なところがあります。また、実験が出来ないので、過去の事象に学ぶしかない。ところが地震は低頻度の現象で、学ぶべき過去のデータが少ない。私はこれらを「三重苦」と言っていますが、そのために地震の科学には十分な予

測の力はなかったと思いますし、東北地方太平洋沖地震では正にこの科学の限界が表れてしまったといわざるを得ません。」と述べている（『科学』2012年6月号（甲14）636頁）。

この点に関連して、2014年5月に関西電力大飯原発（福井県）の運転差止めを認めた福井地裁判決では、「我が国の地震学会においてこの（東北地方太平洋沖地震（原告注））ような規模の地震の発生を一度も予知できていないことは公知の事実である。地震は地下深くで起こる現象であるから、その発生の機序の分析は仮説や推測に依拠せざるを得ないのであって、仮説の立論や検証も実験という手法が取れない以上過去のデータに頼らざるを得ない。確かに地震は太古の昔から存在し、繰り返し発生している現象ではあるがその発生頻度は必ずしも高いものではない上に、正確な記録は近時のものに限られることからすると、頼るべき過去のデータは極めて限られたものにならざるを得ない。」（44～45頁）と判示している。

地震は地下何十キロで起きて、ほとんどの地震は1分以内に終わるから、地震の発生する様子を地下で直接見ることはできない。また、地震は大規模過ぎて実験ができない。地震大国の日本でさえ、1995年の阪神・淡路大震災を契機として全国に多くの地震計が置かれるようになり、2000年頃になってはじめて地震観測網が整備されるようになったものであり、地球誕生以来46億年という途方もなく長い時間を扱う地学にとってすれば、ごく一瞬の観測データしか有していない。まさに、「地震学は三重苦の中にある」といえる。

ウ また、同様に、強震動学はまだ発展段階にあり、原発の安全に寄与できるほどには成熟していないことを、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の野津厚氏は、次のように述べている。

「強震動に関する研究は、実際に起こった地震に関する事後の分析という点では大きく発展してきましたが、今後に起こりうる事象の予測という

5

10

15

20

25

点においては、強震動研究はまだまだ発展段階にあり、原子力発電所の安全性の保証に活用できるほどにはこの分野の研究は成熟していない、ということを最初に申し上げたいと思います。そもそも、地震学が全体として若い学問です。現代の地震学が依拠しているプレートテクトニクスが発展したのは1960年代後半以降になります。すなわち、石橋（原告注：石橋克彦神戸大学名誉教授のこと）が指摘しているように、1966年に福島第一原発の1号機の設置が許可されたとき、その沖合にプレート境界があり足元に太平洋プレートが沈み込んでいることに誰も気付いていなかったのです。強震動研究は若い学問であるが故に、被害地震が起こる度に、それ以前の知見では予測できなかつたような事態が生じ、それによって強震動研究の知見は塗り替えられてきています。…2011年東北地方太平洋沖地震はM9クラスの巨大地震でしたが、この地震の発生以前は日本海溝においてM9クラスの巨大地震の発生は想定されていませんでした。2011年3月11日の時点で、宮城県沖から茨城県沖にかけての日本海溝には、M9の地震がいつ発生してもおかしくない程度に応力とひずみが蓄積されていたことになります。この応力とひずみは一朝一夕に蓄積されたものではなく、少なくとも500年程度の長い時間をかけて蓄積されたものと考えられます。従って、地震発生前の数十年程度は、M9の地震がいつ発生してもおかしくない程度に応力とひずみが蓄積した状態が継続していたと考えられるにも関わらず、そのことに誰も気付いてはいませんでした。日本海溝においてM9クラスの巨大地震の発生を想定できなかつたという反省から、南海トラフにおける想定地震の規模は東北地方太平洋沖地震と同等のM9クラスまで引き上げられました。2016年熊本地震は、基本的に既に知っていた布田川・日奈久断層帯に沿って発生した地震ではありますが、この地震の発生以前に公表されていた地震調査研究推進本部による長期評価は地震規模を過小評価しており、また、地震後に確認さ

5

10

15

20

25

れた地表地震断層の長さをもとに地震調査研究推進本部の「レシピ」に従って評価された地震規模も実際のものを下回っていました。これを踏まえて地震動予測手法をどのように改良すべきかの議論が学会において続けられています。これらに加え、1995年兵庫県南部地震から2016年熊本地震までの間にわが国で発生した規模の大きい内陸地殻内地震のうち、2000年鳥取県西部地震（M7.3）、2005年福岡県西方沖の地震（M7.0）、2007年能登半島地震4（M6.9）、2007年新潟県中越沖地震（M6.8）、2008年岩手・宮城内陸地震（M7.2）などはいずれも事前に「その規模の地震がその場所で起こる」とは考えられていなかつた地震です。このように、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、それ以前の知見では予測できなかつたような事態が生じ、それによって知見が塗り替えられてきています。言い換ればパラダイムシフトが繰り返し起きています。したがつて、今後も、少なくとも数十年間程度は、それ以前の知見を覆すような事態が度々生じるであろうと考えられます。これが、「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」と考える理由です。…土木分野の耐震の専門家の間では「入力地震動はどのみちよく分からぬものだから、その部分を精緻に検討しても、設計の改善につながらないのではないか」といった考え方方が支配的です。…筆者自身は、「強震動研究の成果ができるだけ構造物の設計に活かすべきである」との立場で研究を行つており、原子力発電所ではなく一般的な土木構造物の耐震設計においては、強震動研究の成果を活かすことが、より小さなコストでより高い安全性を達成するのに役立つと考えているものの、原子力発電所の耐震設計に使えるほどには、現状の強震動研究は成熟していないと考えます。今後も「考へてもいなかつたような場所で」「考へてもいなかつたような規模の地震が」「考へてもいなかつたような起こ

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ます。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の保証することは現段階では不可能であると考えます。しかし、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であると考えられます。」（甲 171）

エ さらに、活断層を用いた地震の予測についても、内在的な限界がある。なぜなら、①断層活動は地殻強度のばらつきや周囲の断層活動による影響によって、繰り返しの規則性に本質的なばらつきが生じるものであり、さらには、②地層や地形は時間的にも空間的にも大きな不連続を伴って形成・保存され、それらを地中に埋もれた情報を発掘する必要があることから、調査の限界に起因する情報不足があるからである（前者によるばらつきを「偶然的不確実性」、後者によるばらつきを「認識論的不確実性」と呼ぶ。）。このように、活断層を用いた地震の予測についても、不確実性が常につきまとっていることを認識する必要がある（國生剛治ら監修『活断層が分かる本』（甲 181）67～69頁）。

## (2) 原発に求められる耐震水準、意思決定・判断の在り方

ア 以上のような地震学の限界を踏まえて、原発の耐震性などをどのように考えるべきかについて、前記の雑誌「科学」2012年6月号（甲 14）において、岡田義光防災科学研究所理事長は、「施設の重要度に応じて考えるべきですから、原発は、はるかに安全サイドに考えなければなりません。いちばん安全サイドに考えれば、日本のように地殻変動の激しいところで安全にオペレーションすることは、土台無理だったのではないかという感じがします。」と述べている。

また、上記の雑誌「科学」において、嶺嶽教授は、「(原発のように：原

告注) 真に重要なものは、日本最大か世界最大に備えて頂くしかないと最近は言っています。科学の限界がありますから、これ以外のことは確信をもって言うことが出来ません。」と述べている（以上につき、『科学』2012年6月号（甲14）636頁）。さらに、同教授は、「超巨大地震に迫る」（甲182）において、「筆者（纒纒教授ら：原告注）自身、東北地方太平洋沖地震後の色々な場面で、今後どの位の位の津波や揺れに備えたらよいのか、という質問を頻繁に受けている。こうした質問に緊急に答えなければならない場合には、『東北地方太平洋沖地震を踏まえた新たな地震発生の長期評価方法の策定にはかなりの時間がかかることが予想されるので、それまでは当面、既往最大の津波や揺れに備えるように検討してほしい』と伝えている。どんな既往最大に備えるかは、検討対象の重要度による。検討対象が真に重要なならば、日本全体の既往最大、つまり津波なら東北地方太平洋沖地震の最大津波に備えて貰う。さらに、ほんのわずかな想定外も許されないという状況なら、世界中の既往最大、つまり津波ならスマトラ島沖地震の最大津波に備えて貰うことになるだろう。」（135～136頁）と述べている。

日本最大の地震は2011年に発生したM9.0の東北地方太平洋沖地震であり、世界最大の地震は1960年に発生したM9.5のチリ地震である。したがって、絶対に事故の許されない原発は、本来、M9.5の地震に備えなければならないのである。

イ そして、福島第一原発事故においては、広島型原爆の約168発分に相当する大量の放射性物質がまき散らされ、同事故において避難した人数は、2011（平成23）年8月29日時点において、警戒区域（福島第一原発から半径20km圏）で約7万8000人、計画的避難区域（半径20km以遠で年間積算線量が20mSvに達するおそれがある地域）で約1万0010人、緊急時避難準備区域（半径20km～30km圏で計画的避難区域及

び屋内退避指示が解除された地域を除く地域) で約 5 万 8 5 1 0 人、合計では約 1 4 万 6 5 2 0 人に達した。また、事故発生から 1 0 年が経過した 2 0 2 1 (令和 3 ) 年 4 月 9 日時点でも、未だ約 4 万人もの人々が避難を余儀なくされているといわれている。

5 このような東日本大震災の際に発生した福島第一原子力発電所事故やチエルノブイリ原子力発電所事故などの被害の甚大さに鑑みたとき、原発に求められる耐震性を検討するにあたっては、上記の地震学の限界や不確実性を踏まえて、安全側に判断することが求められる。

10 「安全側に判断すること」とは、例えば、確立された科学的知見だけに依拠するのではなく、それとは異なるが尊重に値する知見をすべて考慮したうえで、さらに判断に不確実な部分が残るときは保守的な意思決定を行うこと（科学的にいざれが正しいのか即断し難い場合はもちろん、科学的には A 説の方がどちらかといえば標準的、支配的な見解である場合であっても、万が一に備えて、法的評価としては、科学的可能性が排斥できない B 説も考慮した評価・判断を行うこと）を意味する。

15 この点、東日本大震災を受けて策定された、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 I . 2 . 2 においても、「将来活動する可能性のある断層等の活動性評価に当たっては、以下の各項目が満足されていることを確認する。… (1) 将来活動する可能性のある断層等の認定においては、調査結果の精度や信頼性を考慮した安全側の判断が行われていることを確認する。…」などとして、保守的な意思決定、判断がなされるべきことを明記している。

- 20 (3) そうした中、2 0 2 4 年 (令和 6 年) 1 月 1 日に、再び、「考えてもいなかったような場所で」、「考えてもいなかつたような規模の地震が」、「考えてもいなかつたような起り方で」発生した。

### 第3 令和6年能登半島地震から明らかになった志賀原発の問題点

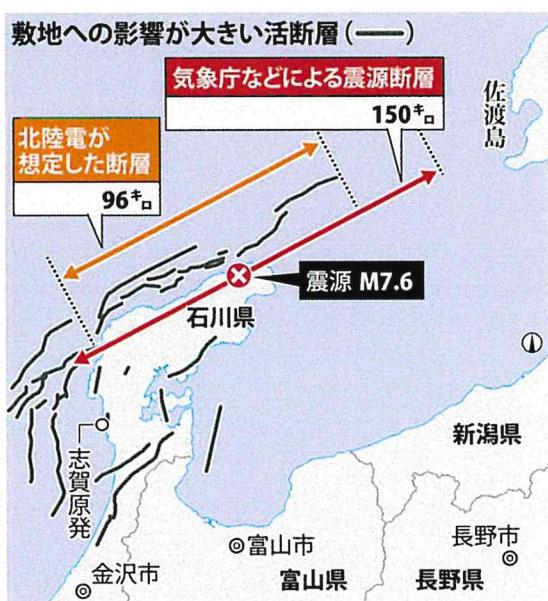
#### 1 令和6年能登半島地震の発生と志賀原発に及ぼした影響

##### (1) 令和6年能登半島地震の発生

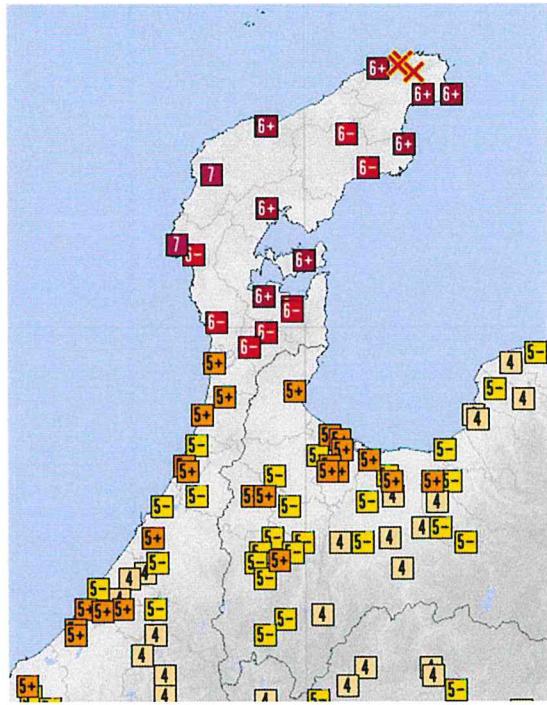
ア 石川県能登地方では、2018年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月から地震活動が活発になっていた。そして、2023年5月5日にはM6.5の地震（最大震度6強）も発生していた。もっとも、時間の経過とともに地震の発生数は減少していた。

10 こうした中、2024年1月1日16時10分に石川県能登地方の深さ約15kmでマグニチュード（M）7.6（暫定値）の地震が発生した（テレビ朝日ニュース動画（甲183）、以下の説明につき、地震調査委員会「令和6年能登半島地震の評価」（甲184）参照）。

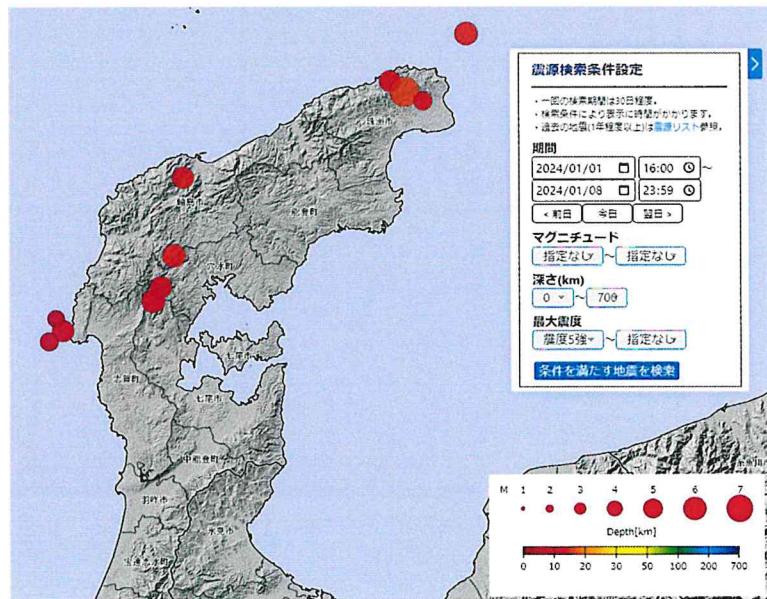
15 この地震により、石川県羽咋郡志賀町で最大震度7を観測したほか、能登地方の広い範囲で震度6弱以上の揺れを観測するなど、被害を伴った。この地震の発震機構は、北西—南東方向に圧力軸を持つ逆断層型（傾いた断層面の上側が下側に対してのし上げるタイプの断層のことである。）で、地殻内で発生した地震である。



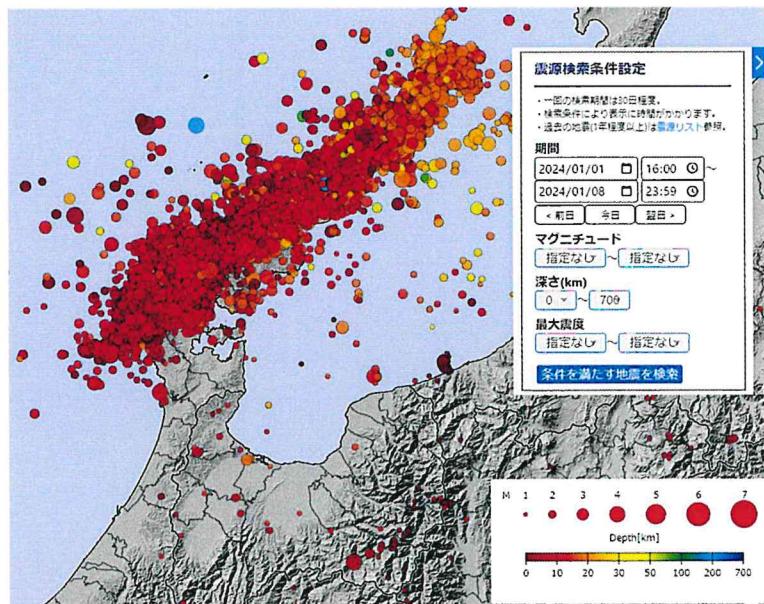
2024年1月13日毎日新聞朝刊デジタル版より



2024年1月1日16時10分発生地震の震度分布図、震度データベース検索（気象庁ホームページ（甲185））

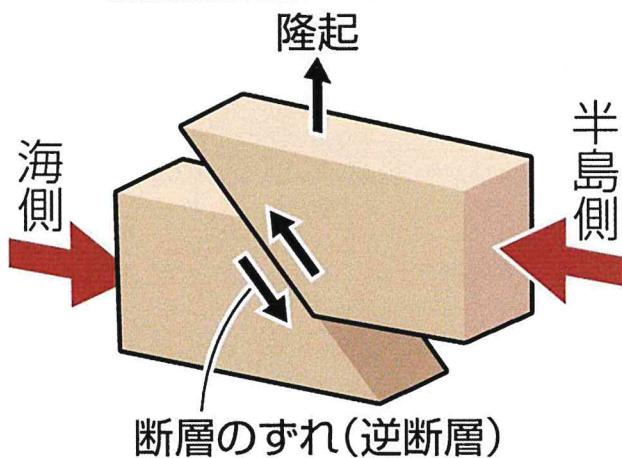


震央分布図、規模震度5強以上（気象庁ホームページ（甲186））



震央分布図、規模指定なし（気象庁ホームページ（甲187））

## 能登半島地震で起こった地盤隆起のイメージ



逆断層のイメージ図

5

イ G N S S (G P S をはじめとする衛星測位システム全般をしめす呼称である。) 観測によると、今回の地震に伴って、輪島観測点（国土地理院）で西南西方向に 1. 2 m 程度の変動、1. 1 m 程度の隆起が見られるなど、能登半島を中心に広い範囲で地殻変動が観測された。また、陸域観測技術衛星「だいち 2 号」が観測した合成開口レーダー画像の解析によると、輪

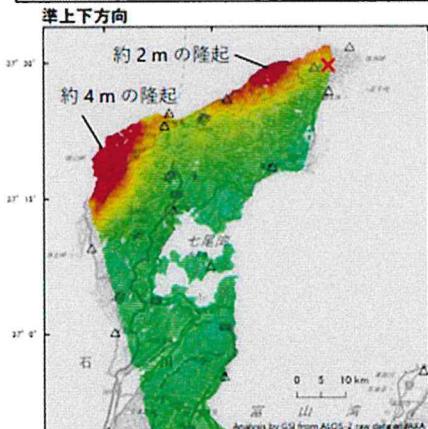
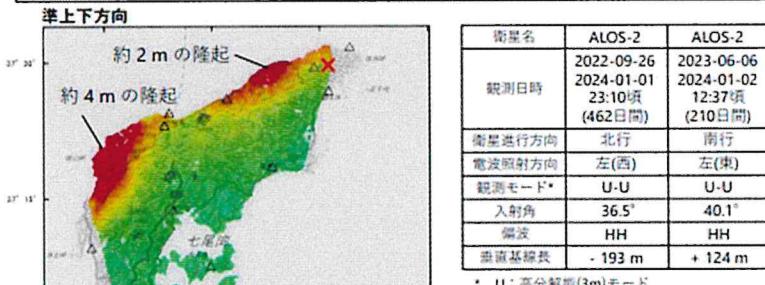
10

島市西部で最大4m程度の隆起、最大1m程度の西向きの変動が検出された。

#### 国土地理院 地殻変動情報（衛星SAR）

##### 「だいち2号」観測データの2.5次元解析による 令和6年能登半島地震（2024年1月1日）に伴う地殻変動

輪島市西部で最大約4m（暫定値）の隆起、最大約2m（暫定値）の西向きの変動が見られます。珠洲市北部で最大約2m（暫定値）の隆起、最大約3m（暫定値）の西向きの変動が見られます

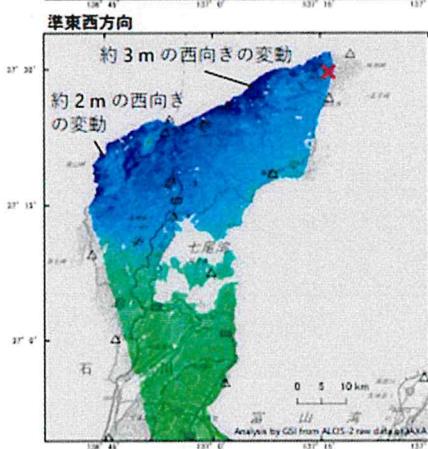
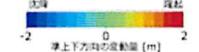


\* U：高分解能(3m)モード

参照点 電子基準点「高岡」付近

△ 国土地理院GNSS観測点

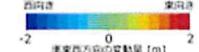
✖ 被災 2024-01-01 16:10  
深さ16km M7.6 (気象庁発表)



参照点 電子基準点「高岡」付近

△ 国土地理院GNSS観測点

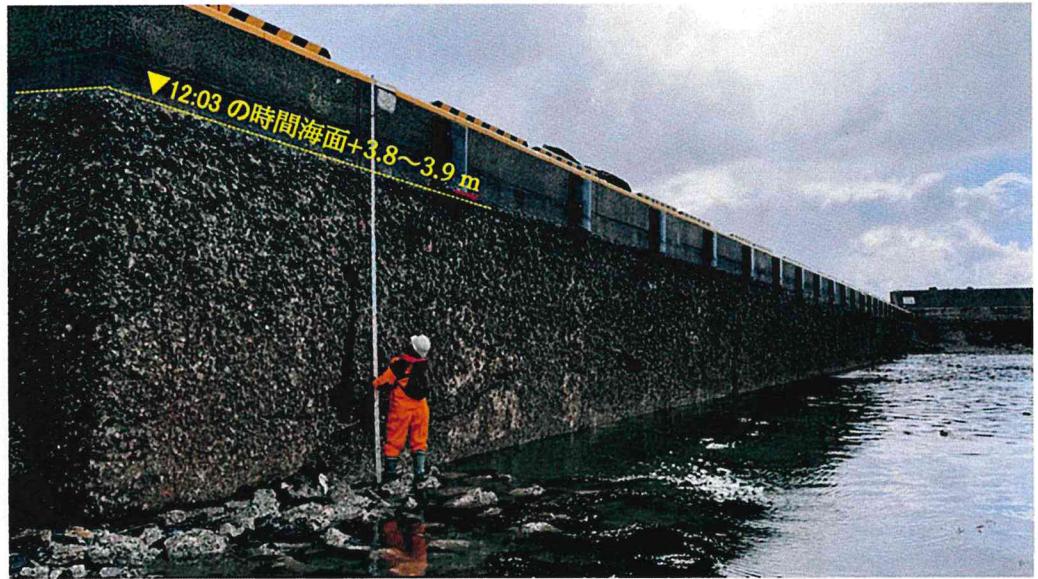
✖ 被災 2024-01-01 16:10  
深さ16km M7.6 (気象庁発表)



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・積雪量図  
本解析で使用したデータの一部は、地質予知連絡会SAR解析ワーキンググループの活動を通して得られたものです。  
対流圏遮蔽補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

国土地理院

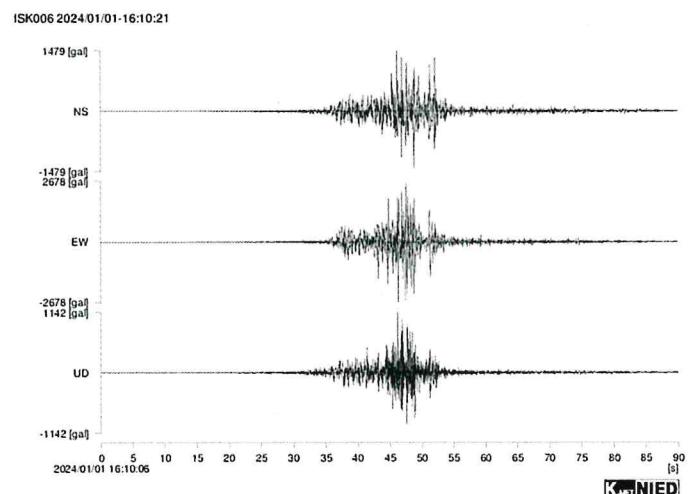
「「だいち2号」観測データの2.5次元解析による令和6年能登半島地震（2024年1月1日）に伴う地殻変動」（甲184）



鹿磯漁港の防潮堤に固着した生物遺骸が示す隆起の様子。人が持っている標尺の長さは5m（産総研「2024年能登半島地震の緊急調査報告（海岸の隆起調査）」甲188）

ウ 1月1日に発生したM7.6の地震に伴って、志賀町のK-NET富来観測点（ISK006富来、所在地：石川県羽咋郡志賀町香能い66、緯度：37.1603N 経度：136.6896E 標高：75m（甲189））で2,828Gal（三成分合成）など、大きな加速度を観測した。

#### K-NET富来（ISK006）観測点の強震動波形



・K-NET・KiK-net観測点の中で最大加速度（2828gal、三成分合成値）を記録したK-NET富来（ISK006）観測点の強震動波形。

エ 1月1日のM7.6の地震の発震機構、地震活動の分布及びGNS観測の解析から推定される震源断層は、北東一南西に延びる150km程度の主として南東傾斜の逆断層であると考えられる。

オ 今回の地震は、昭和58年（1983年）日本海中部地震（M7.7）や、平成5年（1993年）北海道南西沖地震（M7.8）と同様に、津波を伴った日本海沿岸の大地震である（以上の説明につき、地震調査委員会「令和6年能登半島地震の評価」参照（甲184））。

カ なお、以下のとおり、1月1日以降、能登半島地方では、最大震度5強以上の地震が複数発生している状況にある（気象庁ホームページ「令和6年能登半島地震の関連情報」（甲191））。

10

最大震度5強以上を観測した地震の発生状況

発生時刻	震央地名	マグニチュード	最大震度	震度	
2024年01月01日16時06分	石川県能登地方	5.5	5強	震度データベース	—
2024年01月01日16時10分	石川県能登地方	7.6	7	震度データベース	推計震度分布図
2024年01月01日16時12分	能登半島沖	5.7	6弱	震度データベース	—
2024年01月01日16時18分	石川県能登地方	6.1	5強	震度データベース	推計震度分布図
2024年01月01日16時56分	石川県能登地方	5.8	5強	震度データベース	推計震度分布図
2024年01月01日18時08分	能登半島沖	5.8	5強	震度データベース	推計震度分布図
2024年01月02日17時13分	能登半島沖	4.6	5強	震度データベース	推計震度分布図
2024年01月03日02時21分	石川県能登地方	4.9	5強	震度データベース	推計震度分布図
2024年01月03日10時54分	石川県能登地方	5.6	5強	震度データベース	推計震度分布図
2024年01月06日05時26分	石川県能登地方	5.4	5強	震度データベース	推計震度分布図
2024年01月06日23時20分	能登半島沖	4.3	6弱	震度データベース	推計震度分布図

※2020年12月以降の一連の地震活動のうち、2024年1月1日以降の地震活動について記載。

※推計震度分布図は、地震発生直後に発表したもの。

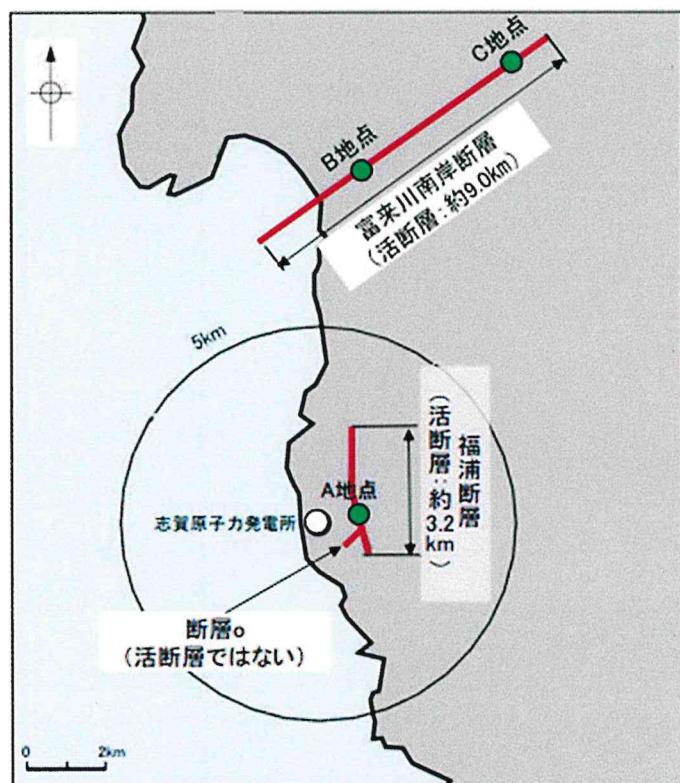
#### 最大震度5強以上を観測した地震の発生状況について（気象庁ホームページ（甲191））

キ また、日本地理学会断層調査グループの調査により、震源に近い石川県志賀町で「富来川南岸断層」とみられる地表のずれやたわみが長さ3キロ以上続いていることが明らかとなり、能登地方で起きたマグニチュード（M）7.6の能登半島地震の際、震源となったとみられる能登半島北方沖の活断層と共に、内陸の活断層も動いた可能性が高いことが分かった

15

5

(「富来川南岸断層に沿う地震断層の発見」(1月19日公開) (甲192)、令和6年1月16日共同通信配信記事 (甲193))。調査した鈴木康弘教授は、「見つかった断層はおよそ20キロ離れているが、大地震に付隨して活動したとみられ、今後の防災を考えるうえで非常に重要な発見だ」とし、また、確認された断層は長さが3キロ以上あり、さらに河口付近が隆起していることから、断層が沖合へと続いている可能性があるということを指摘している (令和6年1月28日NHKネットニュース (甲194))。



福浦断層、断層。位置図

富来川南岸断層と志賀原発の位置関係を示す概略図 (記載された活断層の長さを認める趣旨ではない)

### 富来川南岸断層の位置

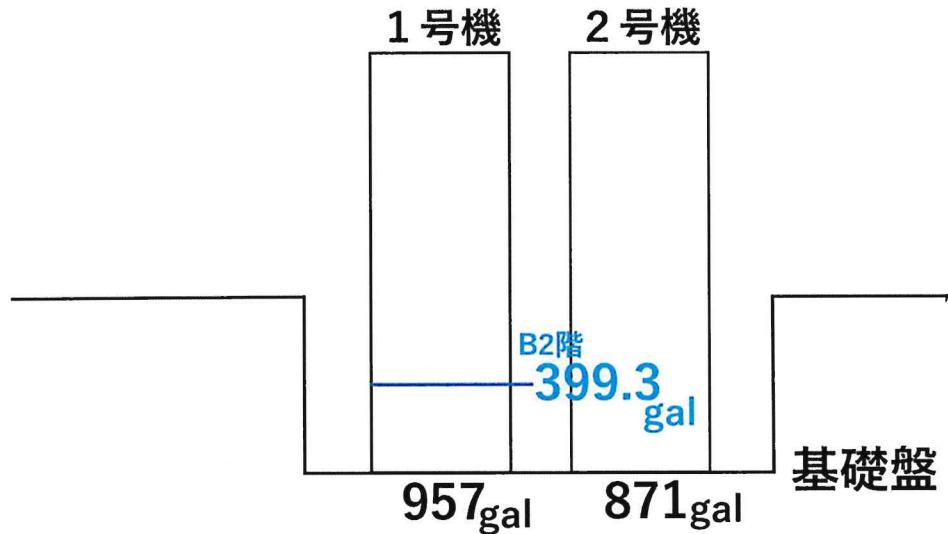


(甲 1 9 2)

#### (2) 地震が志賀原発に及ぼした直接的な影響

ア 1月1日の能登半島地震の発生により、石川県志賀町において震度7、志賀原子力発電所1号機原子炉建屋地下2階では震度5強、399.3 G a 1が観測されたと補助参加人（会社）は発表した（甲195）。

施設内で確認した加速度の観測結果につき、下記の規制委員会における報告を踏まえて整理すると、志賀原発1号機の基礎盤の下では957 G a 1、2号機の基礎盤の下では871 G a 1を観測し、基礎盤の少し上である志賀原発1号機原子炉建屋地下2階では、399.3 G a 1を観測したことということである。この志賀原発1号機、2号機の基礎盤の下で観測された地震動の加速度応答スペクトルは、一部周期帯において、設計上考慮している加速度1（S s - 1）を上回った（以上につき、「令和5年度原子力規制委員会第57回議事録」（甲196）、「令和6年能登半島地震における原子力施設等への影響及び対応」（甲153））。



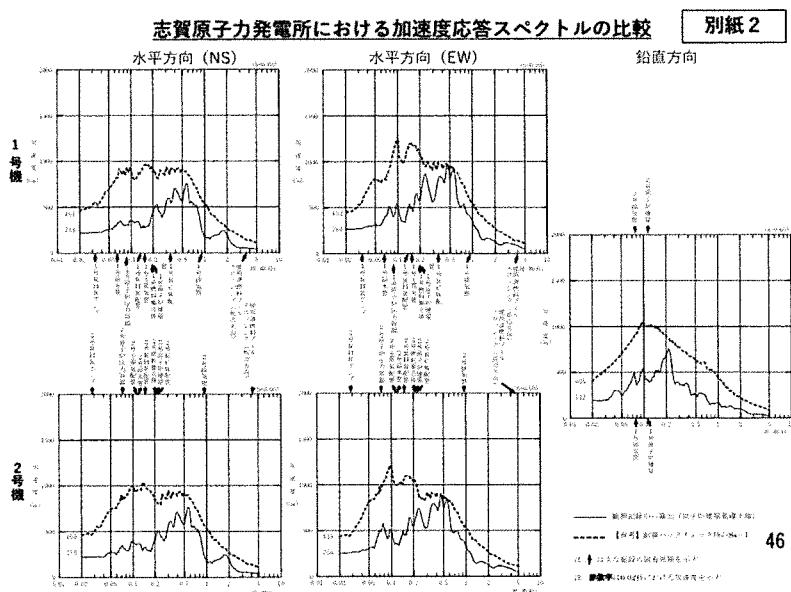
5

10

15

この点、令和6年1月10日の原子力規制委員会の会議では、次のように報告されている。「…志賀につきましては、北陸電力からの報告によりますと、46ページのところでは、観測された地震動による応答加速度というのが実線、設計上考慮している加速度が破線で書かれておりますけれども、1号機、2号機とも設計上考慮している加速度を僅かに上回る周期帯が一部周期帯で確認されたという報告を受けております。…具体的にどの周期帯でどのくらい超えたのかということについては、デジタル値を報告いただいていまして、1号機でいいますと、水平方向のEW、東西方向ですけれども、このように0.5秒を挟んだところで二つほど山が出ていて、点線に近づいておりますけれども、0.5秒から下側、具体的には0.47秒になりますけれども、1号機では918 Galで耐震設計をしているところ、957 Galという形で僅かに上回っている。2号機ですけれども、同じ0.47秒のところで、846 Galで設計上の考慮をしているところが、871 Galという形での評価になっているという報告を受けております。」、さらに、「一連の報告の中で来た数字というのは、1号機のリアクタービルの最地下階にある観測用の地震動の加速度という形で、3方向の合成で399 Gal。…そこの数値が報告として上がっていると

認識をしております。別紙2（原告注：下図参照）のものは、基礎盤の下になりますので、ちょっと場所が違います。399Ga1は基礎盤の上側の具体的な観測記録になりまして、今回、北陸電力から来ている報告は基礎盤の下ですので、基礎盤を挟んで上と下という形で位置が違います。…今回、別紙2で示しているのは基礎盤の下、建屋の下の入力位置で、観測記録として報告が来たのは基礎盤の上側のところという形で、観測位置が違うということでございます。」（甲196）



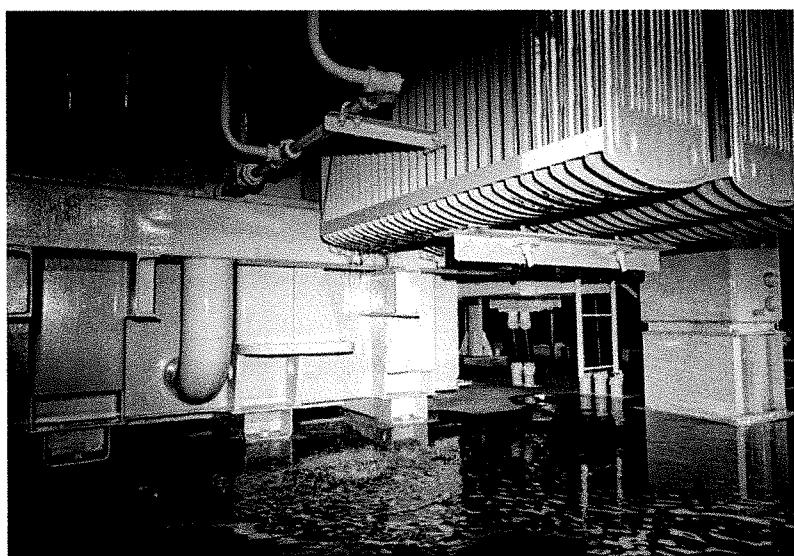
志賀原子力発電所における加速度応答スペクトルの比較（甲153）

イ また、補助参加人（会社）から発表されている限りではあるが、地震に伴い、以下のような被害、トラブルが生じた（「令和6年能登半島地震における原子力施設等への影響及び対応」（甲153）、「令和5年度原子力規制委員会第57回議事録」（甲196））。

(7) 1、2号機の一部の変圧器の配管などが破損し、油漏れが発生した。想定される漏洩量は、計2万3400リットルであった（1号機で約3,600リットル、2号機で約19,800リットル）。2号機変圧器から漏れたとみられる油約6リットルが海に流出した。変圧器の破損により、

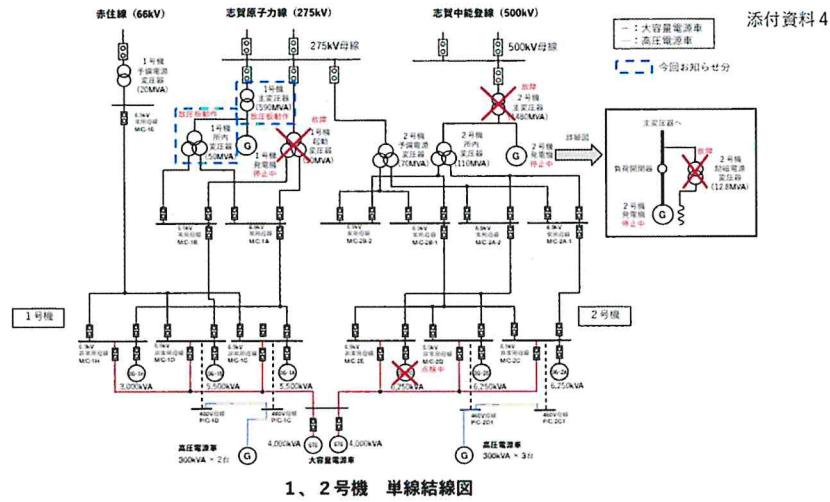
27万5000ボルトの送電線から1号機に電気を送るための変圧器  
(送電線から電気を受ける際には、変圧器を通して高い電圧を発電所内で使える電圧に下げる必要がある。)と50万ボルト送電線から2号機に電気を送るための変圧器それぞれ1台が使用不能となり、それらの系統では、外部から電気を受けられない状態となった。

なお、令和6年1月10日の原子力規制委員会の会議では、「電源関係ですけれども、1号機につきましては、地震発生時に外部電源を志賀原子力線、275kVで受電をしてございましたが、受電をしておりました起動用変圧器におきまして油の漏えいがございましたことから、事業者は手動で予備の赤住線、66kVに切り替えを行ってございまして、現在まで受電を継続してございます。2号機につきましては、地震当時、外部電源、志賀中能登線、500kVから受電をしてございましたけれども、受電をしておりました主変圧器におきまして、油の漏えいがございました。こちらは警報、インターロックの動作によりまして、志賀原子力線、予備の275kVに自動で切り替わってございまして、現在までこの受電が継続してございます。」などと報告されている(甲196))。



地震による揺れで油漏れを起こした北陸電力志賀原発1号機の変圧器=1日（北陸電力提供）

地震による揺れで油漏れを起こした1号機の変圧器（甲197）



34

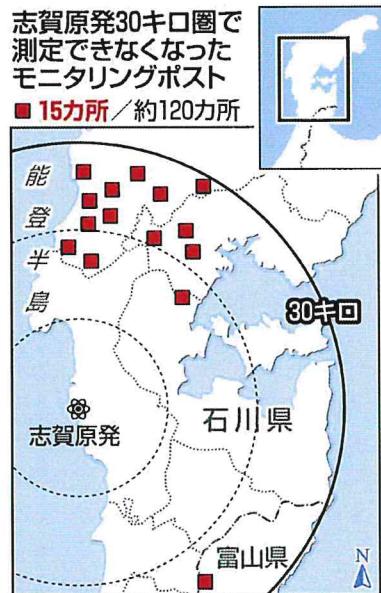
29

1、2号機単線結線図（甲153）



能登半島地震で故障した志賀原発2号機の変圧器（甲198）

(イ) 志賀原子力発電所周辺のモニタリングポスト 116 局のうち、主に発電所北側の 15 km 以遠の 18 局が欠測した。



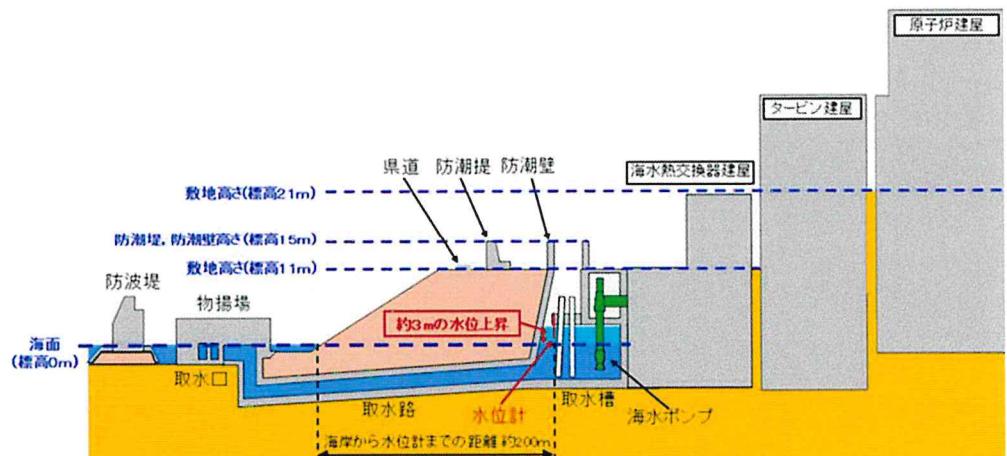
2024年1月4日東京新聞配信記事（甲199）

5

(ウ) 1号機で約 95 リットル（放射能量約 17,100 ベクレル）、2号機で約 326 リットル（放射能量約 4,600 ベクレル）の水が使用済燃料貯蔵プールから飛散した。それに伴い、1号機の燃料プール冷却浄化系ポンプが約 40 分間停止した（1月1日 16 時 49 分に再起動）。また、  
10 検査装置の一部が 2号機の使用済燃料貯蔵プールに落下した。

15

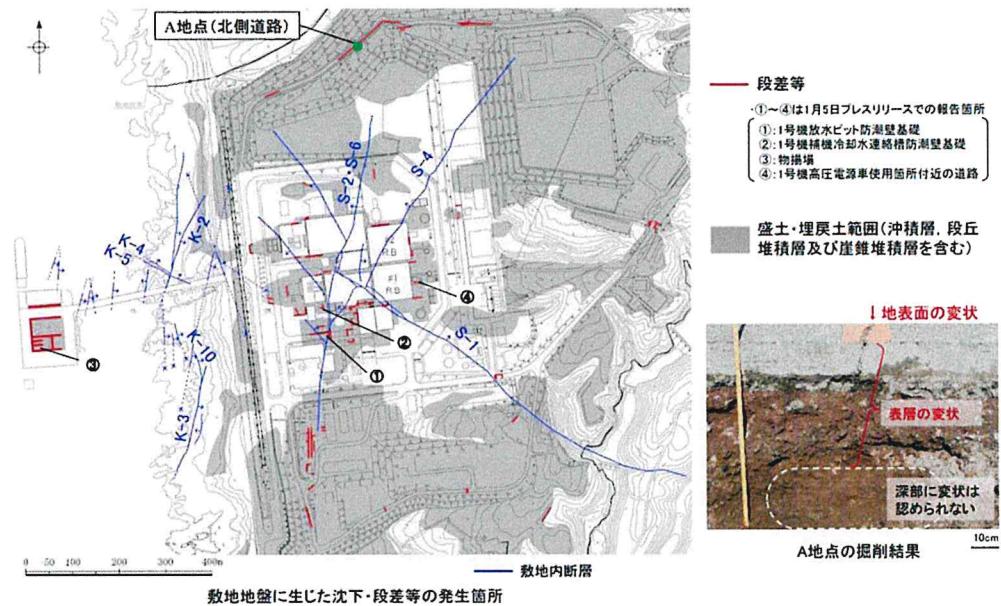
(エ) 2号機取水槽の水位計で約3メートルの水位上昇を確認し、海側に設置した波高計などから、高さ約3メートルの津波を確認した（その後の解析で、到達した津波の高さは約4メートルであったと訂正されている（令和6年能登半島地震以降の志賀原子力発電所の現況について（3月25日現在）（甲200））。



(甲153)

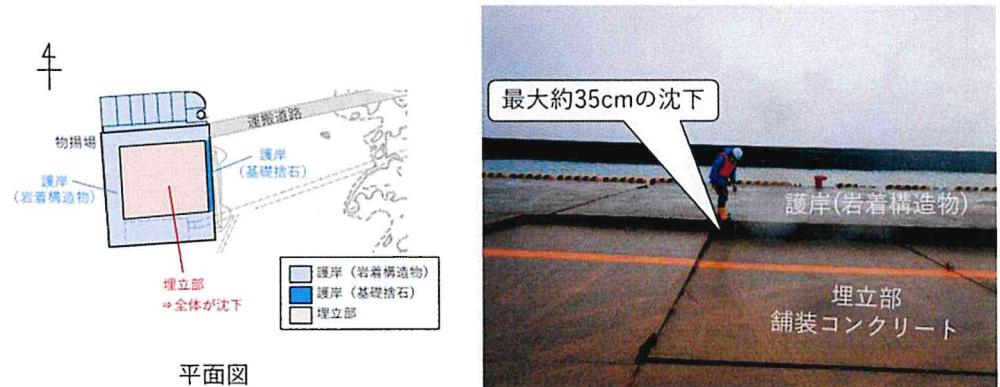
(オ) 1号機の放水槽の周囲（全周約108m）に津波対策として設置した鋼製の防潮壁（高さ4m）の南側壁が、地震の影響により一部傾いた。

- (カ) 1号機高压電源車使用箇所付近の道路に段差が発生した。
- (キ) 物揚場の埋立部において、地震の影響により舗装コンクリートが沈下し、約35センチの段差が発生した。
- (ク) 敷地内の約80か所の地点で4.74センチ～3.82センチの地盤沈下が生じた（原子炉を冷却する海水の取水口に近い物揚場は3.96センチの沈下）。また、敷地全体が西南西方向に平均12センチ動いていた（甲200）。



敷地地盤に生じた沈下・段差等の発生箇所 (甲 200)

・地震の影響で、物揚場中央の埋立部の舗装コンクリートが沈下し、外側の護岸(岩着構造物)との間に最大約35cmの段差が発生した。



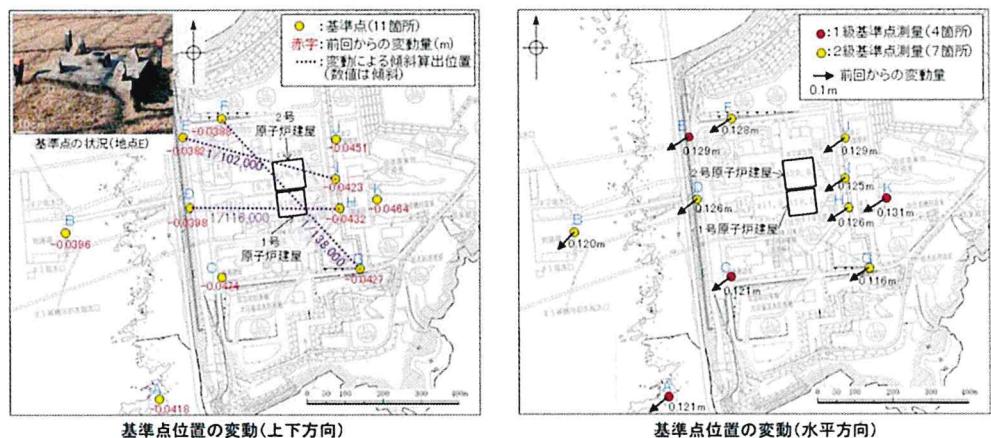
物揚場埋立部の舗装コンクリート沈下 概要図

(甲 153)



1号機補機冷側連絡通路付近の空隙

(甲 153)



(甲 200)

5

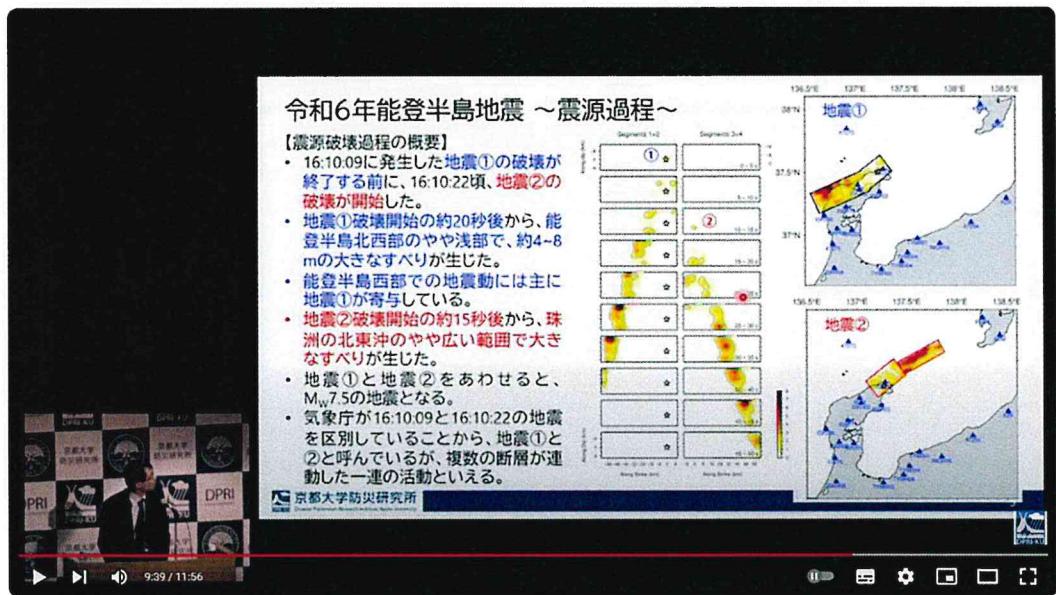
## 2 令和6年能登半島地震から明らかになった志賀原発の5つの問題点

以上の令和6年能登半島地震の発生により、志賀原発の耐震性、地震に対する危険性について、以下の5つの問題点が明らかとなった。

(1) 志賀原発周辺の他の沿岸断層などについて、見落としや過小評価がある可能性が否定できないこと

- 10 ア 上記のとおり、今回の地震の推定震源断層は、北東一南西に伸びる長さ150km程度の南東傾斜の断層であるとされている。

今回の地震発生のメカニズムについて、京都大学防災研究所の浅野公之教授（強震動地震学）らのチームは、最初の地震が引き金となり、別の断層が動いて地震が連続する、いわゆる「連動型地震」であったことを明らかにした。すなわち、震源となった石川県珠洲市付近から南西方向に延びる断層が1日午後4時10分過ぎに動き始めて地震が発生し、その13秒後には、震源付近から北東方向に走る断層が動く別の地震が起きていたというものである。この2回の地震はいずれもM7・3相当と推計され、1回目の揺れが収まる前に2回目が発生したことで激震となったとしている（浅野公之「能登半島地震で観測された強震動特性及び震源過程」）（甲201）。なお、2回連動した地震の4分前には、M5・5の地震も起きていた（令和6年1月30日読売新聞配信記事（甲202））。ちなみに、2011年の東日本大震災でも、少なくとも三つの断層が連動し、M9・0の巨大地震になったと考えられている。



(甲201)

また、筑波大学の八木勇治教授（地震学）は、地震発生直後の報道機関によるインタビューにおいて、地震発生からおよそ10秒後に珠洲市の沖合の断層が最初に大きく動き、その12秒後に、輪島市直下の断層が大き

くずれ動き始め拡大し、さらに、その4秒後、地震発生から26秒後には、輪島市から離れた能登半島の北東の沖合でも、断層が大きくくずれ動いたと分析し、これらの断層の形状や、ずれ動いた角度が大きく異なっていることから、八木教授は、少なくとも3つの異なる断層がずれ動いたと考えられるなどと答えた（令和6年1月3日NHKネットニュース（甲203））。

そして、原子力規制委員会の石渡委員は、「…今回の地震というのは、マグニチュードが7.6で、余震の震源域の長さが150km、あるいはそれ以上に達するような非常に大きな規模の地震であります。これについては、既に分かっている活断層が動いたわけではどうもない。幾つかの断層が連動して動いている可能性がございます。」と述べた（「令和5年度原子力規制委員会第57回議事録」（甲196））。

イ また、震源断層と走行や傾斜が異なる断層についても、連動の可能性が指摘されている。

ウ 今回の地震が、既知の断層によるものだったか否かについては、調査に時間を要すると思われるが、少なくとも今回の地震で明らかになった複数の断層の連續性や連動性については、補助参加人（会社）を含め、誰も想定していなかった。

現に、補助参加人（会社）は、金沢地方裁判所平成24年（ワ）第328号事件において、「ささなみおき 笹波沖断層帯（東部）及びあまみさきおき 海士岬沖断層帯」並びに「ろっこう 祿剛セグメント、すずおき 珠洲沖セグメント、輪島沖セグメント、さるやまおき 猿山沖セグメント及びささなみおき 笹波沖断層帯（東部）」（原告注：各断層帯、セグメントの位置については36頁図表を参照。）については、ささなみおき 笹波沖断層帯（東部）のほとんどが既に能登半島地震（原告注：これは、平成19年（2007年）能登半島地震のことである。同地震は、平成19年3月25日9時41分に発生したM6.9の地震で、石川県七尾市、輪島市、穴水町で震度6強を観測した。）として応力解放されていること、「海士岬沖断層帯及び羽咋沖東

撓曲」については、2つの断層の傾斜方向が異なることに加え、力学的評価から互いに活動を促進する関係ないこと等から、これらについて連動を考慮する必要性がないとの結論に至ったことを明言している（同事件被告答弁書126頁から127頁（甲204））。

さらに、補助参加人（会社）は、令和6年能登半島地震前である令和5年5月12日に行われた審査会合の場でも、「…こちらは能登半島北部沿岸域断層帯の評価結果となります。能登半島北部沿岸域には文献で猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント、禄剛海脚を中心とする複背斜構造、当社はこちらを禄剛セグメントと称しておりますが、これらの四つのセグメントが分布しているとされております。これらの断層に関しまして、海上音波探査の結果、いずれも後期更新世以降の活動が認められない断層（原告注：「後期更新世以降の活動が認められない断層」と発言したことについて、引用した議事録は、公開されている議事の音声データのとおりではあったことを確認したが、他の会議資料を見る限り、「後期更新世以降の活動が否定できない断層」とすべきところを「後期更新世以降の活動が認められない断層」と誤って発言したものと思われる。）であると評価しております。これら四つのセグメントにつきましては、国交省ほか（2014）や文科省ほかで連動を評価しているということから、連動評価につきましても当社の評価に反映しまして、96km区間を能登半島北部沿岸域断層帯として評価しております。」とし（「原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合第1144回議事録」（甲205）11頁）、さらに、「笹波沖断層帯（東部）と猿山沖セグメントについても連動が示唆されるようなデータはないということから、笹波沖断層帯（全長）と能登半島沿岸域断層帯は連動しないというふうに評価しております。」などと説明している（同議事録（甲205）16頁）。

すなわち、補助参加人（会社）は、今回の推定震源断層に近い断層を確

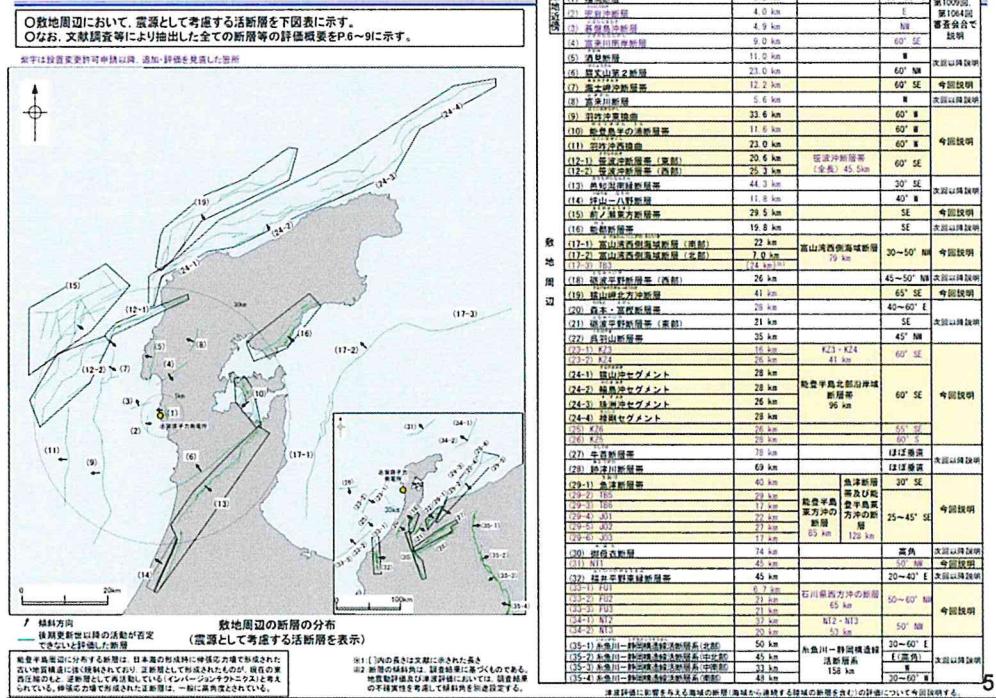
認しつつも、その長さを9.6kmと過少に見積もり、また、今回の断層で同時に活動した可能性のあるNT2・NT3断層（補助参加人（会社）のいのう能登半島北部沿岸域断層帯の東端に位置する断層）や笹波沖断層帯（能登半島北部沿岸域断層帯の西端に位置する断層）との連動などを否定して

いた。

これは、補助参加人（会社）の考慮した断層の長さが短かったという点だけが問題なのではない。下図のとおり、笹浪沖断層帯と志賀原発との間の距離は約20km程度しか離れていないところ、今回のような大地震を起こしうる敷地近傍の断層の活動性・連動性を事業者が適切に評価していかなかった（評価ができなかつた）という点に重大な過誤、問題があつたと見るべきである。

10

## II. 敷地周辺の断層の分布と評価結果 一概要一



敷地周辺の断層の分布状況を示した図（甲206）

なお、この点につき、原子力規制委員会の有識者調査団として志賀原発の現地調査をした東京学芸大学の藤本光一郎名誉教授（地震学）は、取材に対して、今回の能登半島地震では断層が複雑に動き志賀原発内部が今ま

15

でにない特殊な揺れ方をした可能性があること、北陸電力が想定する複数の断層ごとの連動性や基準地震動（最大想定の揺れ）を再検討する必要があること、今回揺れた断層にはまだエネルギーがたまっている部分があることなどを指摘している（令和6年2月1日北日本新聞記事（甲207））。

エ 以上のとおり、今回の地震の発生により、補助参加人（会社）による能登半島の沿岸活断層の調査・認定が不完全であったこと、断層の連動、連続性に関して過少評価がされていたことが明らかになった。

今回の地震により、能登半島の北東部の珠洲では2m、北西部の輪島西部では4mの隆起が起きるなどの地震性隆起が生じた。志賀原発の近傍の海岸にも、これらと同種の典型的な地震性隆起地形があること（能登半島西側の石川県志賀町の海岸に位置する、巖門、赤住港などの複数の地点でいわゆる海食ノッチが今回の地震前に確認されている。）、さらに、沿岸海域の活断層は盲点であると言われていること、すなわち、沿岸海域の地質調査は技術的に難しく、また、漁業権の兼ね合いで容易に調査することができないところ、日本の沿岸海域で詳細な調査がされているのはわずか3%に過ぎないという指摘さえあることなどからすれば（鈴木康弘「能登半島地震と活断層」（甲208）参照）、たまたま、今回発生した能登半島地震の震源断層と重なる活断層の調査・認定だけが不完全であったと考える方がむしろ非科学的であり、志賀原発の近傍の海底活断層をはじめとする能登半島全域（周辺）の活断層について、今回のような原発の耐震性上問題となる活断層の見落としや過小評価がなされている可能性が否定できないといえる（例えば、東洋大学の渡辺満久教授は、富来川南岸断層が海洋にも連続して延びている可能性などを指摘しているところであるが、補助参加人（会社）はそれを考慮していない。これについては、上記のとおり、鈴木康弘教授も、断層が沖合へと続いている可能性があるということを指摘しているところである。）。

また、東北大学の遠田晋次教授（地震地質学）は、今回の地震後に、震源域より広い範囲で、M 7. 6 の地震発生前後に、断層にたまるひずみがどのように変化したかを計算したところ、南西端付近の断層や、その延長に当たる石川県志賀町沖の断層、半島南部の同県かほく市から七尾市にかけて延びる「邑知潟断層帯」などに、地震の影響でこれまで以上にひずみがたまり、ずれ動きやすくなっているとみており、「大きな地震が次にいつ起きるかは分からぬが、これらの断層に力が加われば、発生が早まる可能性がある」などと発言している（令和 6 年 3 月 2 日日本経済新聞配信記事（甲 209））。このように、現在では、今回の地震により、従前までに明らかになっていた断層についても評価を見直す必要が生じており、志賀原発周辺の断層について、徹底的な再調査・検討が求められている。

(2) 今回の地震で生じた地震動や地盤隆起が志賀原発周辺で発生する可能性を一切考慮していないこと

ア 上記のとおり、志賀町のK-NET 富来観測点で 2, 828 G a 1 という大きな加速度を観測した。志賀町のK-NET 富来観測点と志賀原発の直線距離は 1.1 km 程度である。

また、上記のとおり、今回の地震に伴う地殻変動として、能登半島の北東部の珠洲では 2 m、北西部の輪島西部では 4 m の隆起が起きるなどの地震性隆起が生じた。また、後藤秀昭・広島大大学院准教授（地理学）ら日本地理学会の調査グループの分析によれば、能登半島北岸に沿って広い範囲で海岸線は沖に向かって前進したこと、前進量の最大値は石川県輪島市門前町黒島町（北緯 37. 275658、東経 136. 731576）付近で約 240 m であったこと、約 4. 4 平方キロメートルの陸化が生じたことなども明らかになっている（「令和 6 年能登半島地震による海岸地形変化の検討結果（第三報）」（甲 210））。隆起によって陸域が拡大した面積約 4. 4 平方キロメートルは、東京ドーム 94 個分の広さである。

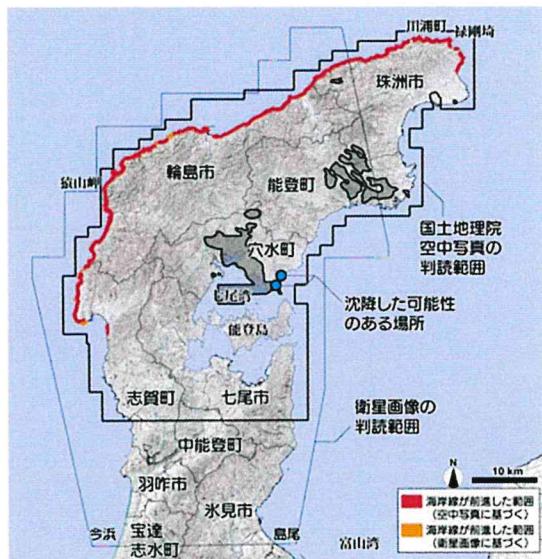


図1 判読範囲と地震後に陸化した範囲

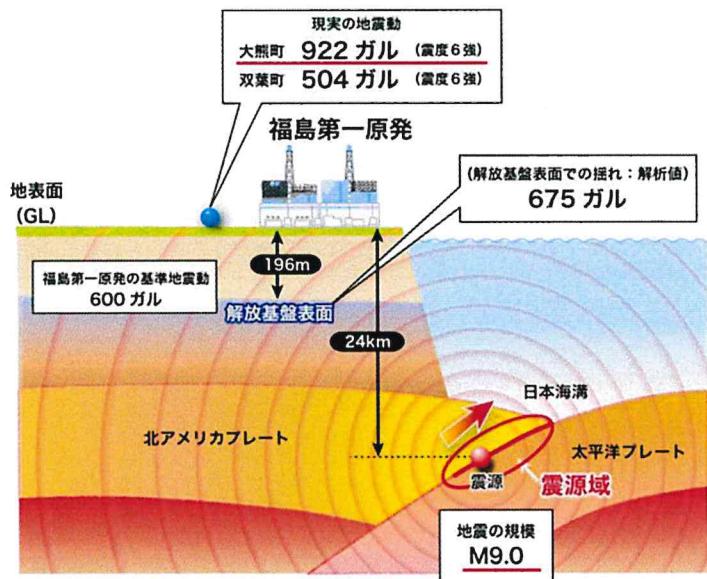
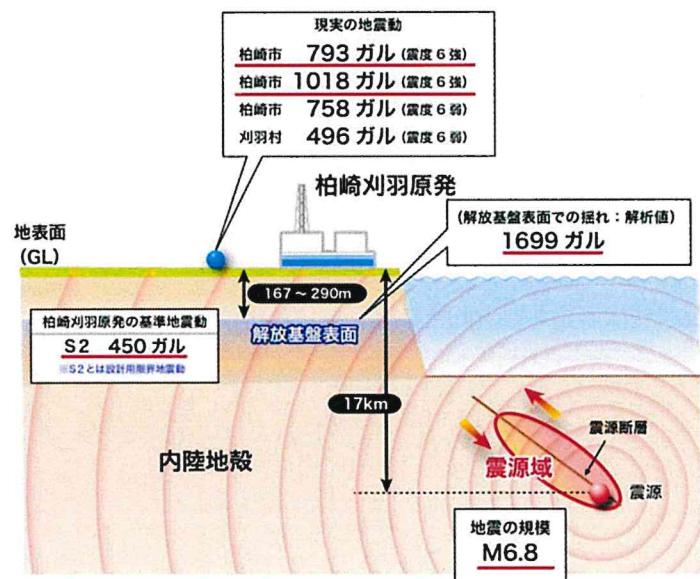
(甲210)

イ 今回の地震により生じたこれらの地震動や地盤隆起（変動）についても、  
補助参加人（会社）を含め、誰も想定していなかった事象である。

(ア) 志賀原発の施設近傍で2, 828 G a 1という大きな揺れを観測したものであるが、志賀原発の基準地震動は1, 000 G a 1であり（甲211）、志賀原発に同様の揺れが襲った場合、施設は揺れに耐えることができない。

この点、本件被告らからは、原発が設置されているのは揺れにくい強固な岩盤の上であるから、地表にあるK-NET観測点で測定されたような数値の揺れは起こりえないなどという反論が予想されるところではあるが（甲212）、それは当を得ない。なぜなら、実際、2007年の中越沖地震の際に、柏崎刈羽原発敷地の近傍の柏崎市の地上で1, 018 G a 1、同原発の解放基盤表面で1, 699 G a 1を観測しており、地下の岩盤の揺れが地上の揺れを上回った例はある（甲213の1及び2）。また、東日本大震災の際には、福島第一原発敷地の近傍の大熊町の地上で922 G a 1、同原発の解放基盤表面で675 G a 1を観測して

いるが、これも地下の岩盤の揺れが地上の揺れより大幅に小さくなっているというようなデータではないからである。このように、地下の解放基盤表面（又は原発が設置されている強固なはずの岩盤）の揺れが地上の揺れよりも大幅に小さくなるなどという法則性や確実性は認められないところ、予想される反論は、事業者側の単なる希望的観測に基づくものでしかない、いわば何ら科学的な根拠はない反論である。



(1) また、もし、志賀原発周辺の海岸で今回のような大規模な地殻変動が生じ、施設や機器が傾いた場合にどうなっていたか。

原子力発電所は、極めて脆弱で複雑な構造を持っているという一面がある。「原子炉圧力容器からは、実にさまざまな配管が出ています。80万キロワット級の原子炉でも450本以上です（原告注：ちなみに、志賀原発2号機の電気出力は135.8万キロワットである）。それぞれの配管についている弁の数となったら1000を超えます。まるで配管のお化けです。略図にはほとんど描き込まれていませんが、実際には給水のための配管、蒸気をタービンのほうへ出すための配管、冷却水を循環させるための配管、主蒸気をサプレッションチェンバーに逃がすための配管、そのほかおびただしい数の大口径配管が出ているのです。原子炉は、この大量の配管を本体からぶらさげています。原子炉と配管はもちろん一体成形されたものではありません。原子炉との継ぎ目の多くは手作業で溶接しています。」「原子炉圧力容器から出ている配管の多くは、格納容器の中に、想像もつかないほど複雑な配置で収められています。…ほとんどが「宙づり」です。重量鉄骨の梁の上にあったとしても、下から固定して支持することできないのです。」「原発の配管は、非常にたくさんある系統から構成されています。しかもひとつの系統の配管でも配管本数が多く、原子炉から格納容器の内壁までを最短の一直線で結んでいる配管はひとつもありません。複雑に曲がりくねり、まるで迷路のように入り組んでいるのです。」（菊池洋一『原発をつくった私が、原発に反対する理由』26頁ないし35頁（甲214））という指摘が示すように、原子力発電所は、外から窺い知れる建物やその外壁の印象とは異なり、極めて脆弱で複雑な構造を持っているという一面がある。そして、地震時の基礎底面の傾斜は、1/2, 000以下（仮に、原子炉建屋が60メートルあるとすると、0.03メートル（=3センチ）以下の傾

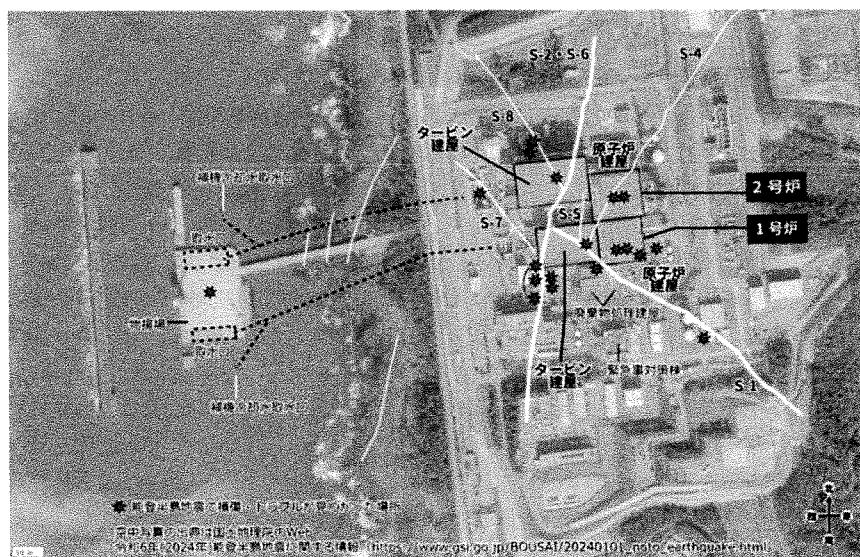
きということになる。)に収めることが要求されているという(甲200の3頁)。

もし、志賀原発周辺で能登半島の北部沿岸域で発生した大規模な地殻変動が生じていれば、施設や機器が傾き、配管が破断したり、海面が大幅に下がって現在の取水口から海水を取り込めないといった事態が起きることは容易に想定され(運転中の原子炉の冷却は、海から取り込んだ海水を熱交換器を通して行う。地盤の隆起で海底などにある海水の取水設備が使えなくなると、通常時の冷却ができず、ポンプ車でくみ上げるなど非常用の注水手段を使って冷却することになる。)、時間単位で福島第一原発で発生したようなメルトダウンに至るなどの大事故につながったおそれも否定できない。しかし、補助参加人(会社)は、これらの地殻変動が生じた場合に志賀原発に与える影響を全く考慮していない。

### (3) 志賀原発の敷地内断層に関する調査、検討が不十分であること

ア 上記のとおり、今回の地震により、敷地内では複数の段差等が発生した。

下図のとおり、機器の損傷・トラブルが発生した場所や段差等の中には、敷地内断層の位置と重なっているもの、関連性が疑われるものも認められる(甲215、4枚目の写真図)。



5

イ 今回の地震により、震源断層からおよそ20kmも離れた富来川南岸断層が動いたこと、震源断層と走行や傾斜が異なる断層についても運動の可能性が指摘されていることからすれば、敷地内に生じた複数の段差についても、この段差の影響がどの程度広がっているのか、建屋などに影響を与えていないのか、そして、この段差の生じた原因が何なのかなどについて調査、検討を行う必要がある。そして、富来川南岸断層で今回確認された例のように、地盤の変状等が認められたとすれば、後期更新世（約12～13万年前）以降に活動した断層が新たに確認されたこととなり、その際には、敷地内断層の活動性の評価を改めなければならない。

10

15

この点、敷地内断層の評価については、原子力規制委員会において、既に一定の結論が示されているところではあるが、今回の地震前に判断されたものであり、今回の地震の影響について考慮されたものではない。志賀原発の耐震安全性については、最新の科学的・技術的知見を踏まえたものであることが当然に要求されるところ、敷地内に生じた複数の段差について上記の調査等を行う必要があることは明らかであるから、現時点においては、補助参加人（会社）による敷地内断層に関する調査、検討が不十分な状態にあると言わざるをえない。

(4) 志賀原発の施設や機器が実際には基準地震動を満たすように設計・設置されていないこと

20

ア 上記のとおり、今回の地震により、石川県志賀町において震度7、志賀原発1号機の基礎盤の下では957G a l、2号機の基礎盤の下では871G a lを観測し、基礎盤の少し上である志賀原発1号機原子炉建屋地下2階では、399.3G a lを観測した。

25

志賀原発1号機、2号機の基礎盤の下で観測された地震動の加速度応答スペクトルは、一部周期帯において、設計上考慮している加速度応答値（S s - 1）を上回っており、このことは、補助参加人（会社）による当時の

基準地震動の想定が低かったこと、当時の想定が全く安全側に設定されていなかったことを端的に示すものである。

イ しかし、今回明らかになったのはその点だけではない。

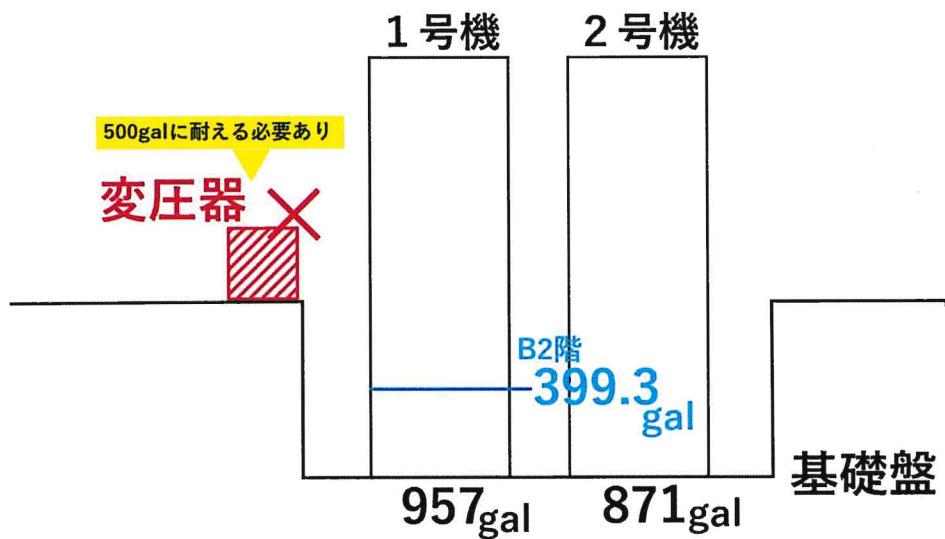
上記のとおり、今回の地震により、1、2号機の一部の変圧器の配管などが破損し、一部の変圧器が使用不能となった。そして、この使用不能となった変圧器は、一般産業品と同等の耐震設計（耐震Cクラス）が要求されており、500G a 1の揺れに耐えうるものでなければならなかつた（「読売新聞社に対する当社の抗議内容について」（甲216））。



破損した変圧器を撮影した写真

そして、基礎盤の少し上である志賀原発1号機原子炉建屋地下2階で399.3 G a 1を観測したところ、同じ場所であれば震源により近い地下の方から地上に上がるにつれて揺れは減衰していくと常識的に考えられるから、今回の能登半島地震により、建屋地下2階よりも上に位置する変圧器を襲った揺れは399.3 G a 1以下の揺れであったことが推測される。そうであるとすれば、今回の地震により、500G a 1の揺れに耐える必要のあった変圧器がそれを下回る399.3 G a 1以下の揺れで故障したことになるところ、故障した変圧器については、要求された耐

震性、基準地震動を満たすものを実際に補助参加人（会社）が設置しておらず、耐震性が不足していたこと（機器の耐震強度不足があったこと）が明らかである。



なお、原発の耐震性を実際に満たすこと、基準地震動を引き上げることの困難性などにつき、樋口英明元裁判官は、次のように述べている。「原発は住宅の場合と違って、構造だけでなく配管や配電等の多方面にわたる耐震性が求められるため、建設後に耐震性を引き上げることは容易ではありません。配管を丈夫にするためには太い配管に取り替えることが考えられますが、配管もすでに放射性物質で汚染されているために取り替えはけつして容易ではありません。私が担当した高浜原発の仮処分のとき、「高浜原発の基準地震動が 550 ガルから 700 ガルまで上がっているが、どのような工事をしたのか。エレベーターを 10 人乗りから 15 人乗りにするなら、ワイヤーを取り替えるはずだが、それに対応する工事はしたのか」と質問したら、関西電力は、「配管を支える等の工事をした」と答えました。「絶対的安全性をうたっていたのだから、それくらいのことは建設時に当然やっておくべきだ」と思いましたが、配管補強さえこのように困難を伴うのです。そして、配電関係の耐震性を高めることはもっと難しいでしょ

う。…表4（原告注：次頁表）によると、柏崎刈羽原発に限らずすべての原発で複数回にわたる大幅な基準地震動の引き上げがなされています（原告注：どの原発も老朽化が進んでいるにも関わらず、耐震性が上がっているのである。）。建設後にこのように耐震性を大幅に引き上げができるのかについては信頼できる専門家の意見を是非ともうかがいたいところです。」（樋口英明「私が原発を止めた理由」（甲217）60、61頁）

表4 基準地震動の推移（単位ガル）

発電所		建設当時	3.11当時	2018年3月時点
泊（北海道）	1～3号機	370	550	620
大間（青森）		450		650
東通（青森）		375	450	600
女川（宮城）	1号機			未申請
	2号機	375	580	1000
	3号機			未申請
福島第1（福島）	1～6号機	270	600	
福島第2（福島）	1、2号機	270		600
	3、4号機	370		
柏崎刈羽（新潟）	1～4号機		2300	未申請
	5号機	450		未申請
	6、7号機		1209	1209
東海第2（茨城）		270	600	1009
浜岡（静岡）	3号機			未申請
	4号機	600	800	1200～2000
	5号機			未申請
志賀（石川）	1号機	490	600	未申請
	2号機			1000
敦賀（福井）	1号機	368		未申請
	2号機	592	800	880
もんじゅ（福井）		465	760	未申請
美浜（福井）	1、2号機	400		未申請
	3号機	405	750	993
大飯（福井）	1、2号機	405	700	未申請
	3、4号機			856
高浜（福井）	1～4号機	360	550	700
島根（島根）	1号機	300		未申請
	2号機	398	600	600
	3号機	456		未申請
伊方（愛媛）	1、2号機	300		未申請
	3号機	473	570	650
玄海（佐賀）	1、2号機	270		未申請
	3、4号機	370	540	620
川内（鹿児島）	1号機	270		540
	2号機	372		620

出所：小岩昌宏・井野博満『原発はどのように壊れるか』原子力資料情報室、110頁。

(甲 217)

以上のように、今回の地震により、要求された基準地震動を下回る地震動によって志賀原発の施設、機器が故障したことから、補助参加人（会社）が、要求された基準地震動を満たすように志賀原発の施設や機器を設計・

設置していると公表しつつも、実際には、基準地震動を満たすように設計・設置していないことが明らかになった（機器の耐震強度不足）。今回故障した変圧器にとどまらず、志賀原発の他の施設・機器についても、基準地震動を満たす設計や設置が行われていない可能性は十分に考えられる。

5 このように、事業者側が基準地震動を満たすような設計・設置を実際にしていないのであれば、新規制基準適合性に係る審査などでいくら高い基準地震動を設定したとしても、それは単なる机上の空論でしかない（上記のとおり、志賀原発の基準地震動は、建設当時は490Gal、東日本大震災後に600Gal、その後に1,000Galへと推移している。）。  
10 これまでの基準地震動の設定を巡る試算や議論は、志賀原発の耐震安全性は何ら高めるものではなかったと言わざるを得ない。

### (5) 避難計画の問題、避難の困難性

ア ここでは詳しく述べないが、今回の地震により明らかになったのは、地震と原発事故が同時に起きる「原発震災」の際には、計画通りに避難するのは不可能であるということである。  
15

原発事故があった際の「基本的な避難ルート」とされていた、金沢と能登半島を結ぶ「のと里山海道」は複数カ所で陥没が確認され、一時、全面通行止めになった。他の道路も寸断され、孤立した集落も数多く残されている。もし、深刻な原発事故が起きていたら、計画通りの避難は不可能であった。  
20

また、上記のとおり、地震によりモニタリングポストが複数欠測してしまった。モニタリングポストは、避難経路を決めたりするのに重要な、放射線量を測る機器である。これでは、放射線レベルは今どんな状況なのか、どの方向が安全なのか、いつ逃げるのかを判断することができない。東日本大震災の際、福島県はモニタリングポストを26カ所に設置していたが、  
25 1台を除いて使用不能になった。地震による停電でデータが送れなくなつ

たり、津波で機械が流されたりしたためである。その結果、放射線量が高い地域がわからず、住民がより被曝の多い方向に逃げる事態も引き起こした。

さらに、地震直後は、携帯電話も、能登半島北部では使えない地域が多くなった。固定電話やテレビ電波さえも、停電でダウンしたところもある。これでは、避難対象者に情報が入らず、適切な避難指示や避難に関する判断は不可能である（以上につき、添田孝史「能登半島地震・志賀原発 避難ルート「のと里山海道」は一時全面通行止め 避難計画は“絵空事”だった」（甲218）参照）。

10 イ 以上を含む避難計画の問題については、原告第36準備書面で述べたとおりである。

#### (6) 小括

以上のとおり、今回の地震により、①志賀原発周辺の他の断層でも見落としや過小評価がある可能性が否定できないこと、②今回の地震で生じた地震動や地盤隆起が志賀原発周辺で発生する可能性、それが原発に与える影響などを一切考慮していないこと、③志賀原発の敷地内断層に関する調査、検討が不十分であること、④志賀原発の施設や機器が実際には基準地震動を満たすように設計・設置されていないこと（外でもその可能性が否定できないこと）、⑤能登半島においては、地震と原発事故が同時に起きる原発震災の際に計画通りに避難することはおよそ不可能であることが明らかになった。

これらの点だけでいっても、改めて、志賀原発の耐震安全性は到底確保されていないことが明らかになったものであり、会社として経営上許容できない事故発生の危険性が認められる。

#### 25 第4 求釈明事項

以上の主張に関連して、以下の求釈明を求める。

- 1 志賀原発の敷地内には 40 か所を超える地震計が設置されているとのことである。志賀原発敷地内の地震計全ての観測結果（令和 6 年 1 月 1 日 16 時 10 分頃の地震について）を明らかにされたい。
- 2 令和 6 年能登半島地震で得られた観測結果を用いて算定した、はぎとり波（地下の固い岩盤の上の地盤をはぎ取って、岩盤をむき出しにしたと仮定したときの固い岩盤の揺れ）の値やその解析過程を明らかにされたい。  
5

## 第 5 結語

- 1 今回の能登半島地震の発生により、志賀原発の耐震安全性上の問題点があらためて露呈した。志賀原子力発電所の耐震安全性が確保されているとは到底いえず、会社として経営上許容できない事故発生の危険性が認められることは明らかである。  
10
- 2 令和 2 年 1 月頃から活発化していた能登半島の群発地震について、令和 5 年 3 月の新聞記事によれば、ある地震学者は、「地殻変動がやや収まりつつある傾向がみられる」、「この傾向がそのまま続くと、地震活動も徐々に落ち着くのではないか」と言及していた。しかし、令和 5 年 5 月 5 日には、珠洲市で震度 15  
6 強を観測する地震が発生した（「令和 5 年奥能登地震」）。また、令和 5 年 6 月の新聞記事によれば、ある地震学者は、「地震活動の分析から、平均的に考えると、地震活動は、そろそろ終わりに向かってくれてもいいのではないかというデータではある」などと報告していた。しかし、令和 6 年 1 月 1 日、今回の能登半島地震が発生した。  
20

今回の能登半島地震が発生した後、石橋克彦氏は、以下のように述べた。「一般に科学は、対象とする現象の理解が深まるに応じて、一定程度の予測能力をもつ。地震研究者も、発生した地震活動を最新の研究によって予測できたと考えたい習性をもつ。それは、ある意味で研究の原動力だから否定しない。しかし、その希望的観測を、原発の地震対策に持ち込んではならない。」と。地震の  
25

科学は進歩しつつあるが、まだ分からぬことが多い。

福島第一原子力発電所事故の被害を繰り返すことは決してあってはならない。  
あらためて、裁判所に対して、地震学の限界や不確実性を考慮した適正な訴訟  
指揮と判断を求める。

以上