

東海第二原発差止訴訟 地震と地震動について その1

2024.9.9

東京高等裁判所

一審原告ら訴訟代理人弁護士 只 野 靖

発電用原子炉施設の事故の原因は、原子炉施設の設計、施工の瑕疵やテロリズムなどの人的要因、地震、津波、火山等の自然現象など、様々なものが考えられる。我が国では、防災対策等として自然現象に対する予測について研究が行われている（略）が、①最新の科学的知見によっても、本件発電所の運転期間内において、いついかなる自然災害がどのような規模で発生するかを確実に予測することはできない。

②発電用原子炉施設は、人体に有害な多量の放射性物質を発生させることが不可避であり、自然災害等の事象により過酷事故が発生した場合には、広範囲の住民等の生命・身体を侵害する極めて重大かつ深刻な被害を生じさせるものであるところ、上記のとおり発電用原子炉施設の事故の原因となり得る事象は様々で、その発生の予測は不確実なものといわざるを得ないことに照らすと、事故の要因となる自然災害等の事象の発生確率が高いことなど予測困難な事実を具体的危険があることの要件とすることは相当でない。

原子力科学技術の異質性、被害の特異性→被害の甚大性

I) 原発事故被害が、

- i) **不可逆・甚大性**…遺伝子を傷つけて回復できない。大量の被ばくは死に至る
- ii) **広範囲性**…極めて広範な地域（我が国に留まらない）に大量の放射性物質をまき散らす
- iii) **長期・継続性**…半減期が長く、原発の利用を承認していない将来世代にも深刻な被害を生じさせかねない
- iv) **全体性**…地域のコミュニティ（伝統や文化）を根こそぎ破壊するという特徴（特異性）を有すること。

II) 原発で発出されるエネルギーが膨大→**直ちに停止できない**こと。

III) 安全確保対策の要である安全装置は、**想定を超える自然災害等に対して極めて脆弱**であること。

IV) 地震や火山など、科学的に**不確実**な現象に対応しなければならないこと。

原発は、他の科学技術の利用に伴うリスクとは
質的に異なる危険を内在している。

1995年兵庫県南部地震 (Mj7.3)

甲D187 兵庫県南部地震被害状況報告

高速道路

〈阪神高速道路3号神戸線・神戸市東灘区〉



周期：1～5秒

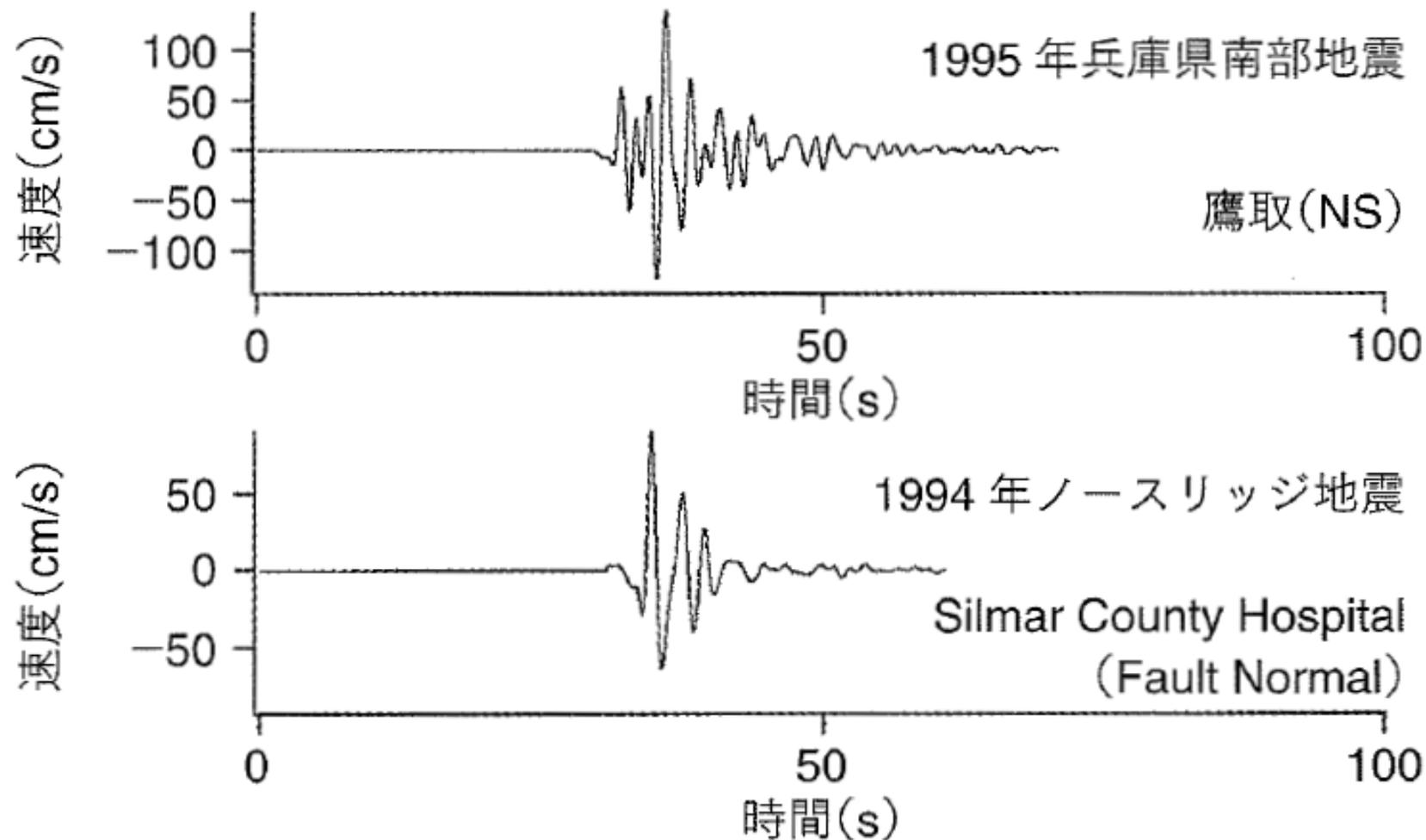


図2—内陸地殻内地震による強震動パルスの例(周期1～5秒の帯域の速度波形)

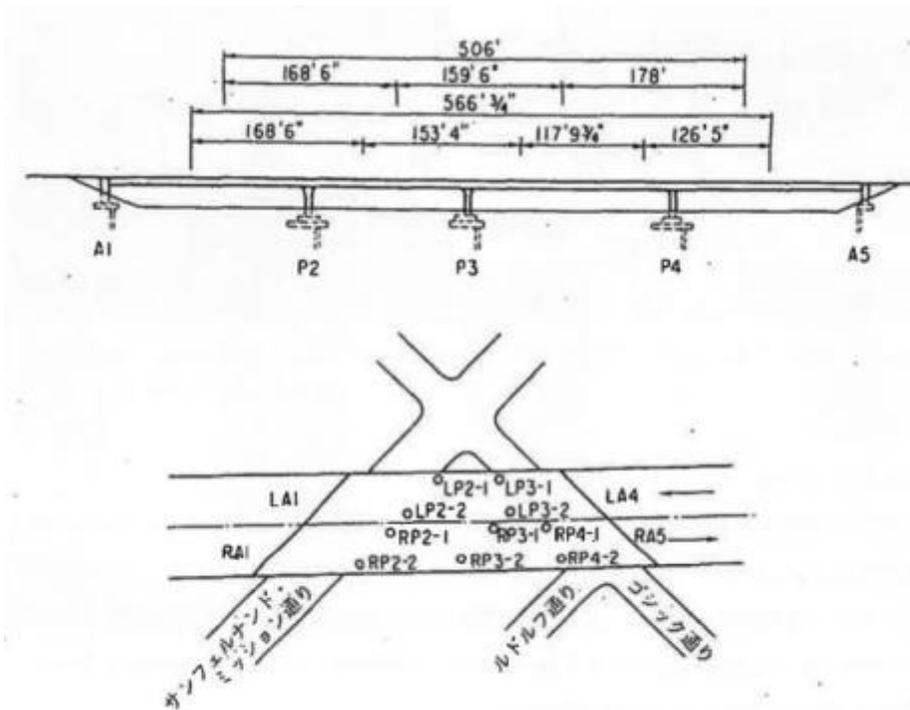


図 5.5.17 S-118 ミッション/ゴシック地区の高架橋¹⁾



写真 5.5.26 RP3-1 橋脚の被害²⁾ (フレアーの直下で破壊している)



写真 5.5.27 RP3-2 橋脚の被害 (橋脚の基部が傾斜している)²⁾



写真 5.5.28 LP3-1 橋脚の被害 (曲げせん断破壊)²⁾



写真 5.5.29 LP3-2 橋脚の被害 (曲げせん断破壊が進み、軸線が完全にずれている)²⁾



「1994年ノースリッジ地震震害調査報告」
138頁, 140頁

【図7】

石橋克彦「原発震災—破滅を避けるために」（岩波書店「科学」1997年10月）

「原発にとって大地震が恐ろしいのは、強烈な地震動により個別的な損傷もさることながら、平常時の事故と違って、無数の故障の可能性のいくつもが同時多発することだろう。

特に、ある事故とそのバックアップ機能の事故の同時発生、たとえば外部電源が止まり、ディーゼル発電機が動かず、バッテリーも機能しないというような事態がおこりかねない」

「（核暴走を）そこは切り抜けても、冷却水が失われる多くの可能性があり（事故の実績は多い）炉心溶融が生ずる恐れは強い。そうになると、さらに水蒸気爆発や水素爆発がおこって格納容器や原子炉建屋が破壊される」

「原発震災」は石橋教授の造語である。

【図8】

甲D121 2000年6月土木学会

「土木構造物の耐震基準等に関する提言『第三次提言』」

1995年兵庫県南部地震において、重要な土木構造物が破壊されたという現実を直視し、土木学会では、それまでの土木構造物に関する耐震設計を全面的に見直した。

その『第三次提言』では、「過去の地震データが得られている期間や活断層データの精度から見て、このような低頻度の問題を確率論的地震危険度解析で扱うにはオーダーの評価が精一杯で、定量的にこれ以上細かい議論を行うには無理がある」として、レベル2地震動の尺度としては地震動強度のみを採用し、発生確率に関する記述を廃した。

<http://www.jsce.or.jp/committee/earth/propo3.html>

【図9】

中部電力浜岡原発差止訴訟2007年10月26日 静岡地裁判決

耐震設計においては、

「確かに、我々が知り得る歴史上の事象は限られており、安政東海地震又は宝永東海地震が歴史上の南海トラフ沿いのプレート境界型地震の中で最大の地震ではない可能性を全く否定することまではできない」

「しかし、このような抽象的な可能性の域を出ない巨大地震を国の施策上むやみに考慮することは避けなければならない」（静岡地裁判決115頁）

2007年10月26日
静岡地裁判決について

「この判決が間違っていることは自然が証明するだろうが、そのとき私たちは大変な目に遭っている恐れが強い」



石橋克彦 神戸大学名誉教授

【図11】

基準地震動を超えた地震動

過去10年間で、のべ7か所も、基準地震動を超える地震動が原発を襲った。

平成17年8月16日宮城県沖地震における女川原発

平成19年3月25日能登半島沖地震における志賀原発

平成19年7月16日新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原発

平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震における
福島第一原発、福島第二原発、女川原発、東海第2原発

30年以内に震度6強以上の地震が起きる確率

算定基準日 2011年1月1日

設置者名	発電所名	30年以内に震度6強以上の地震が起きる確率
北海道電力	泊発電所	0.4%
東北電力	女川原子力発電所	8.3%
	東通原子力発電所	2.2%
東京電力	柏崎刈羽原子力発電所	2.3%
	福島第一原子力発電所	0.0%
	福島第二原子力発電所	0.6%
中部電力	浜岡原子力発電所	84.0%
北陸電力	志賀原子力発電所	0.0%
関西電力	美浜発電所	0.6%
	大飯発電所	0.0%
	高浜発電所	0.4%
中国電力	島根原子力発電所	0.0%
四国電力	伊方発電所	0.0%
九州電力	玄海原子力発電所	0.0%
	川内原子力発電所	2.3%
日本原子力発電	東海第二発電所	2.4%
	敦賀発電所	1.0%
原子力機構	もんじゅ	0.5%

地震調査研究推進本部地震調査委員会が取りまとめた各サイト毎の30年以内に震度6強以上の地震が起きる確率を防災科学技術研究所の地震ハザードステーションにより公開したものを転載

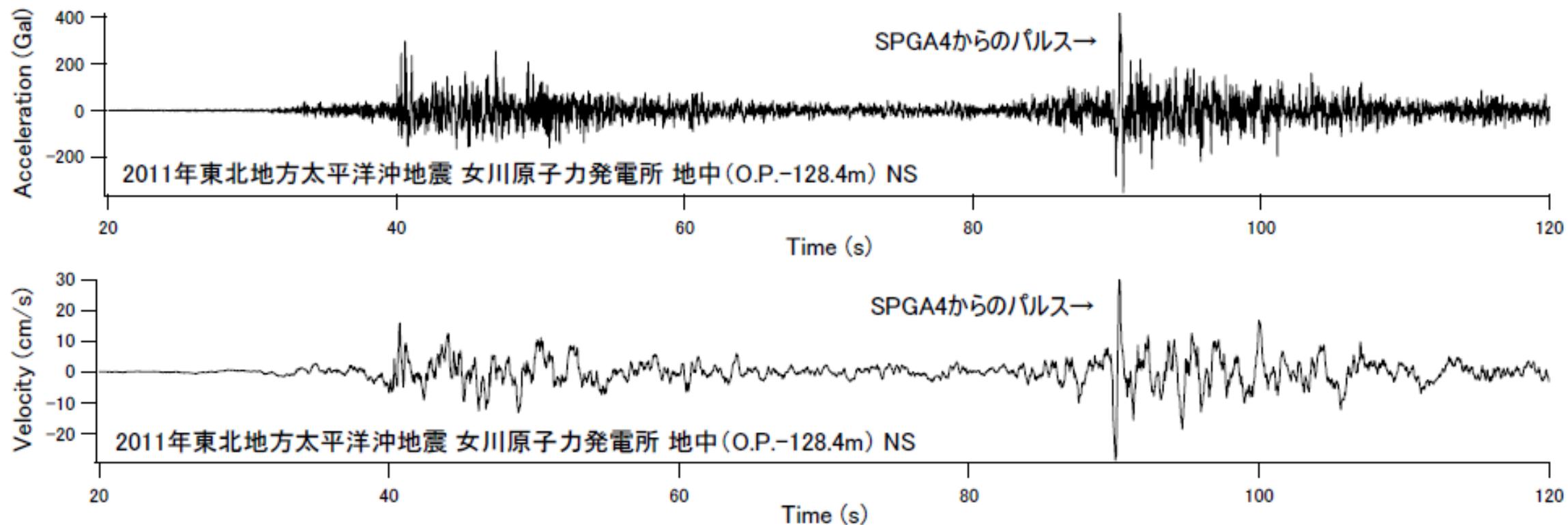
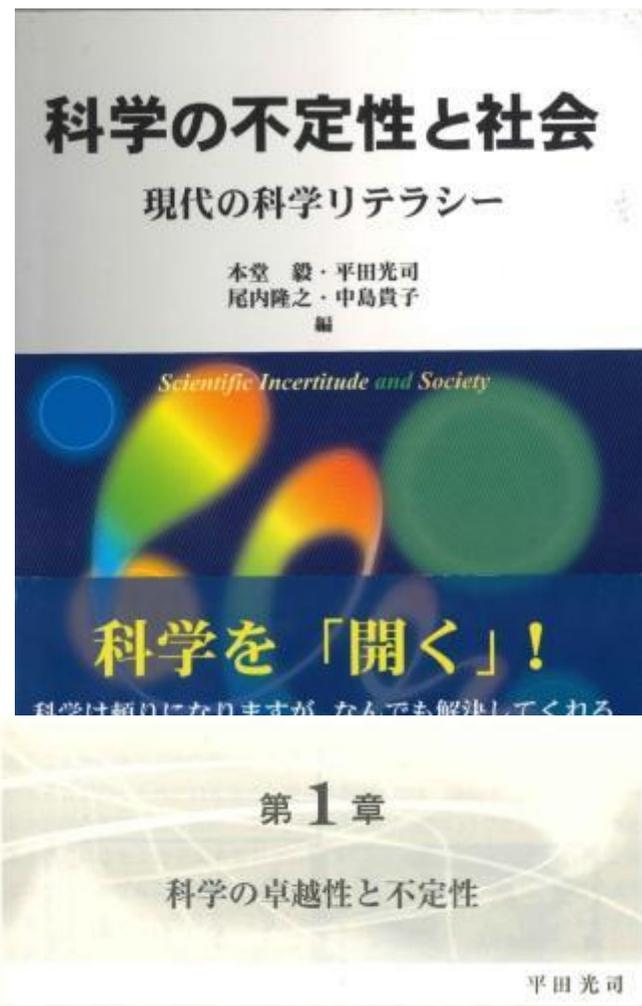


図 7 東北地方太平洋沖地震の際に女川原子力発電所の深さ 128m で観測された NS 成分の加速度波形と速度波形. この図面上の 90 秒付近に加速度で見ても速度で見ても振幅の大きいパルス波が到来している. これが SPGA4 に由来するパルス波である.



甲D126 平田光司
「科学の卓越性と不定性」

- ▶ **科学的思考過程**
仮説→**実験**→**観察・考察**→**確信・修正**
- ▶ **科学が卓越する分野**
精度の高い実験が反復してできる分野
- ▶ **科学の不定性が優位する分野**
「初めて」の事柄、データが少ない事柄に関する分野
→地震、火山、津波などの自然科学分野は、その典型
→**観察・考察に科学以外の要素（価値観、社会的利害、経済的利害、文化等）が混じりやすい。**
- ▶ **不定性があっても社会として判断しなければならない場面がある。 e.g.気候変動問題**

金森博雄（甲D195「巨大地震の科学と防災」）

「観測データや地震学の知識には限界があり、予測には大きな不確定性が伴います」（204頁）

「一般に大きな地震ほど発生確率は低いと考えられます。逆に確率をどんどん小さくしていけば、考えられる地震はどんどん大きくなります。そんなに小さい確率まで考えてもしかたがない、と思う人もいるでしょう。」

「しかし、もし発生した結果が莫大な影響を与えるのであれば、まったく考慮しないというわけにはいかないのではないのでしょうか。たとえば常識を超えるような地震が原子力発電所を襲ったらどうなるのか、その結果を受容できるのかどうかまで考えると、たとえ確率が低くても、起こりうることは考慮しておくべきではないでしょうか」（174頁）

甲D7 瀬瀬一起・東京大学地震研究所教授（岩波・科学2012年6月号）

「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、実験ができないので、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すくない。

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まさにこの科学の限界が現れてしまったと言わざるをえません」

「予測の結果には非常に大きな誤差が伴います。その結果として、予測が当たる場合もありますし、外れる場合もあります。ですので、その程度の科学のレベルなのに、あのように危険なものを科学だけで審査できると考えることがそもそも間違いだったと今は考えています」

【図17】

甲D27 藤原広行・防災科学技術研究所社会防災システム研究領域長

2015年5月7日の毎日新聞記事

特集ワイド:「忘災」の原発列島 再稼働は許されるのか 政府と規制委の「弱点」

「実際の地震では(計算による)平均値の2倍以上強い揺れが全体の7%程度あり、3倍、4倍の揺れさえも観測されている」

「平均から離れた強い揺れも考慮すべきだ」

「基準地震動の具体的な算出ルールは時間切れで作れず、どこまで厳しく規制するかは裁量次第になった。揺れの計算は専門性が高いので、規制側は対等に議論できず、甘くなりがちだ」

「今の基準地震動の値は一般に、平均的な値の1.6倍程度。実際の揺れの8~9割はそれ以下で収まるが、残りの1~2割は超えるだろう。もっと厳しく、97%程度の地震をカバーする基準にすれば、高浜原発の基準地震動は関電が『燃料損傷が防げないレベル』と位置づける973.5ガルを超えて耐震改修が必要になりかねない。コストをかけてそこまでやるのか。電力会社だけで決めるのではなく、国民的議論が必要だ」。

【図18】

強震動地震学は原子力発電所の安全に寄与できるほどには成熟していない

- ・ 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。
- ・ 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っ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。
- ・ 1960年代後半プレートテクトニクスが発展（現代の地震学が依拠）
- ・ 1995年兵庫県南部地震
- ・ 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（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）
- ・ 2011年東北地方太平洋沖地震
- ・ 2016年熊本地震

・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っ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。

言い換えればパラダイムシフトが繰り返し起きています。

したがって、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。

・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。





【※ 2 2】

一審被告による基準地震動

(令和元年6月4付「平成31年4月25日付原告ら準備書面(71)の求釈明事項について)

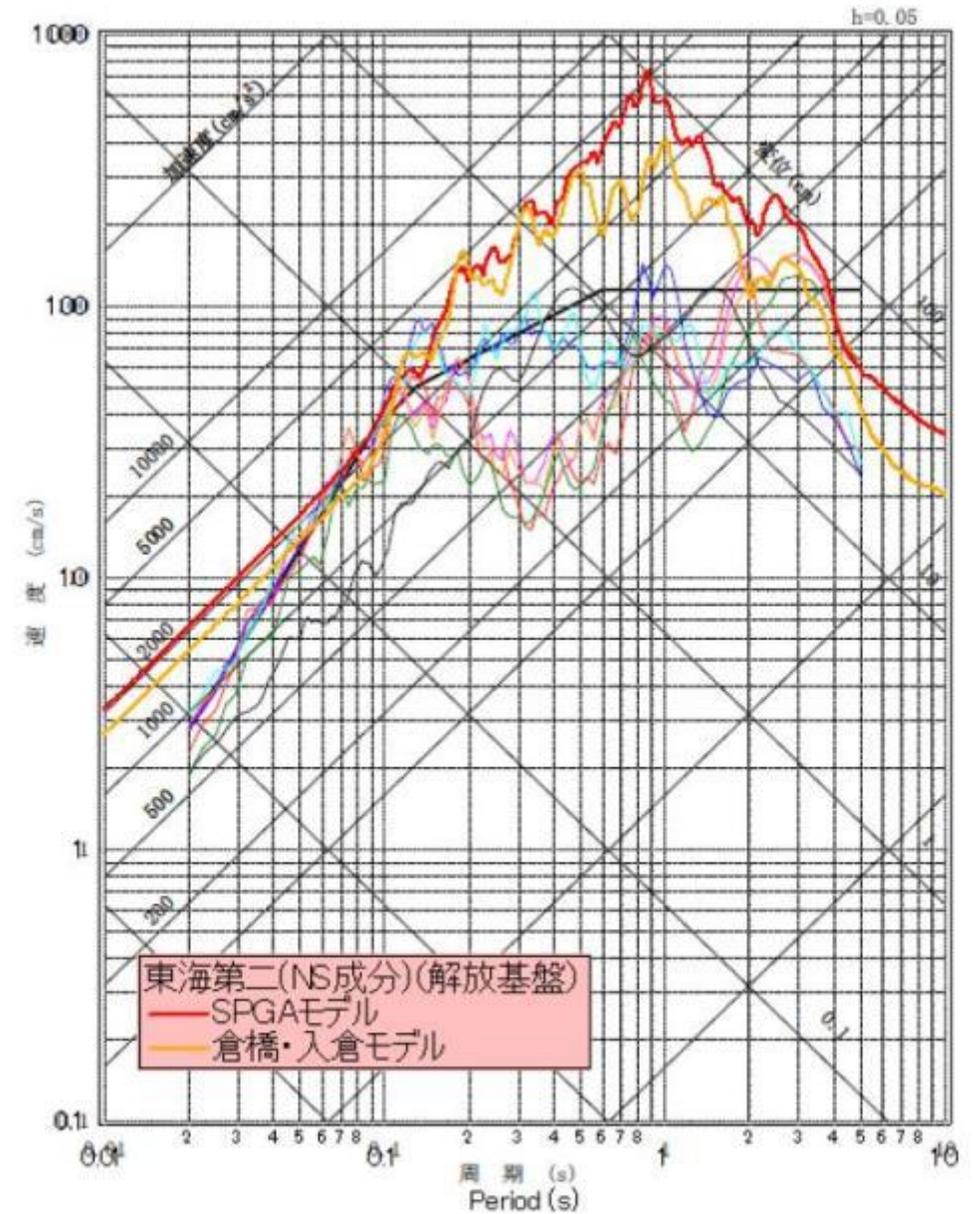
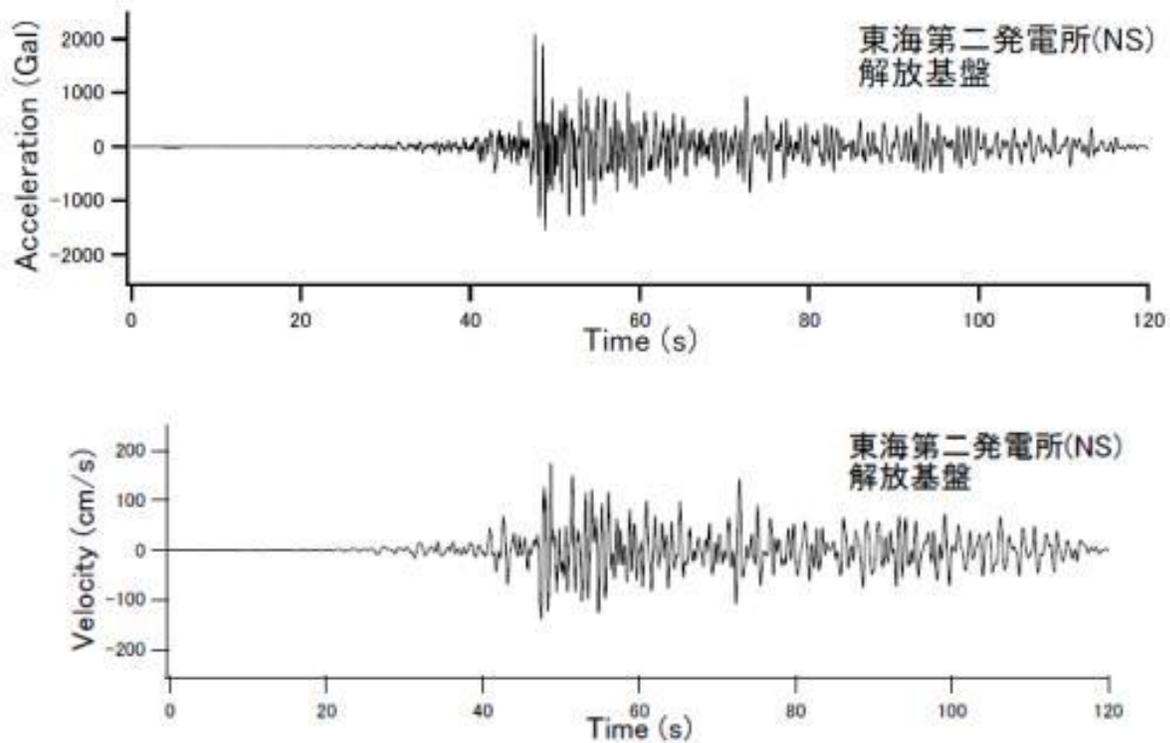
「被告は、本件発電所における基準地震動を策定するに当たり、最新の科学的・技術的知見に加えて被告の行った詳細な各種調査により得られたデータ等を踏まえ、地震動評価を行ったが、それでもなお、基準地震動を上回る強さの地震動が発生することを完全に否定し尽くすことはできないことは認識している」

「当該原発を襲う可能性がある^ニ地震動をカバーしていなければならないこと・基準地震動を超える地震動が当該原発を襲うことはまずないといえるものでなければならないこと」



裁判所における審理判断の対象と基準

東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえた東海第2原発を襲う可能性がある地震動



NS成分

