東海第２原発運転差止訴訟　控訴審
弁論更新

原発事故被害の甚大性
地震動デジタルデータの開示の必要性
（控訴審準備書面（34））

弁護士　只野靖

2011.3.11　福島第１原発事故

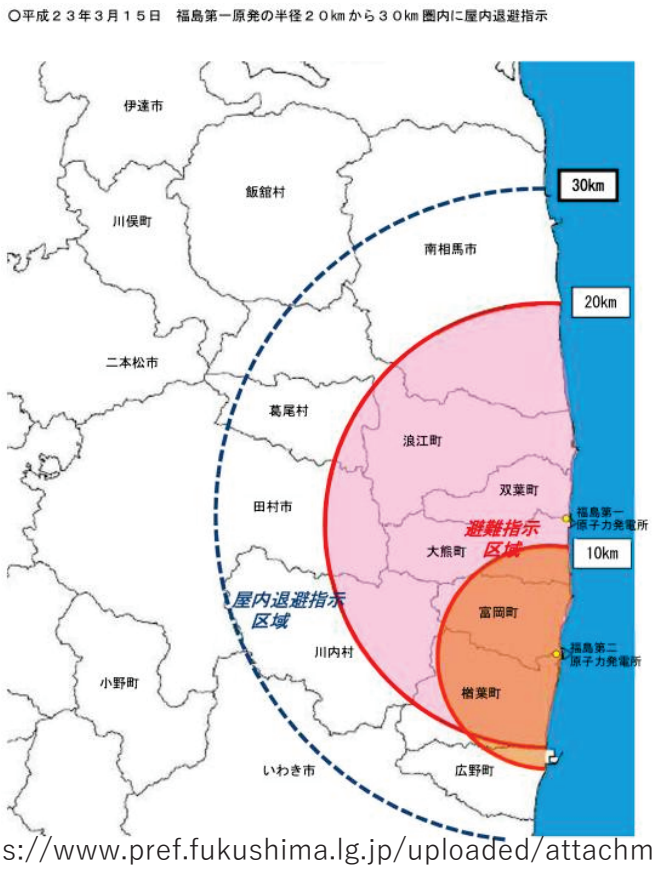


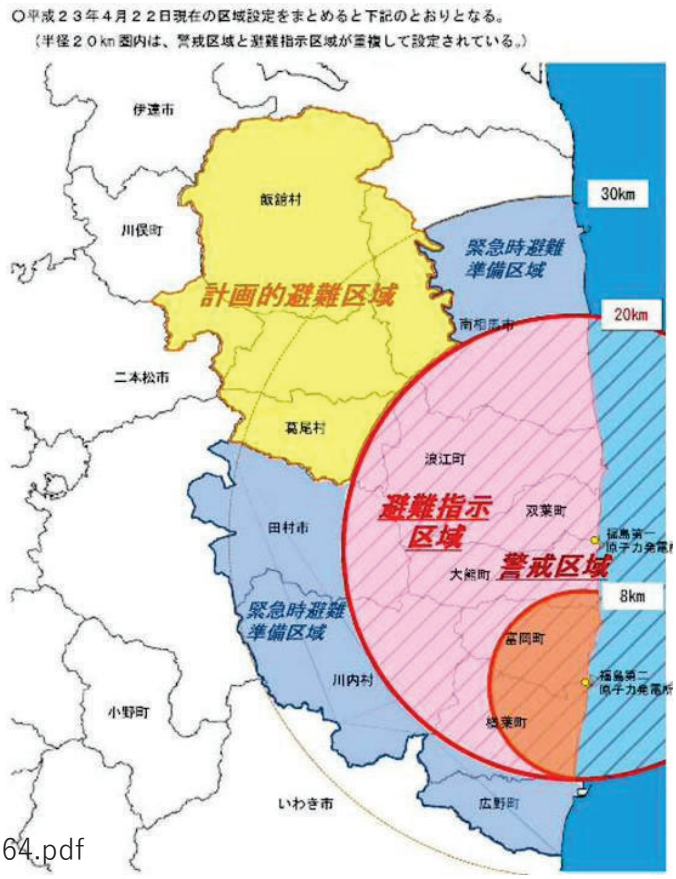
３月１２日１５時３６分１号機爆発）
３月１４日１１時０４分３号機爆発

東京電力HPhttps://photo.tepco.co.jp/date/2011/201103-j/110321-01j.html

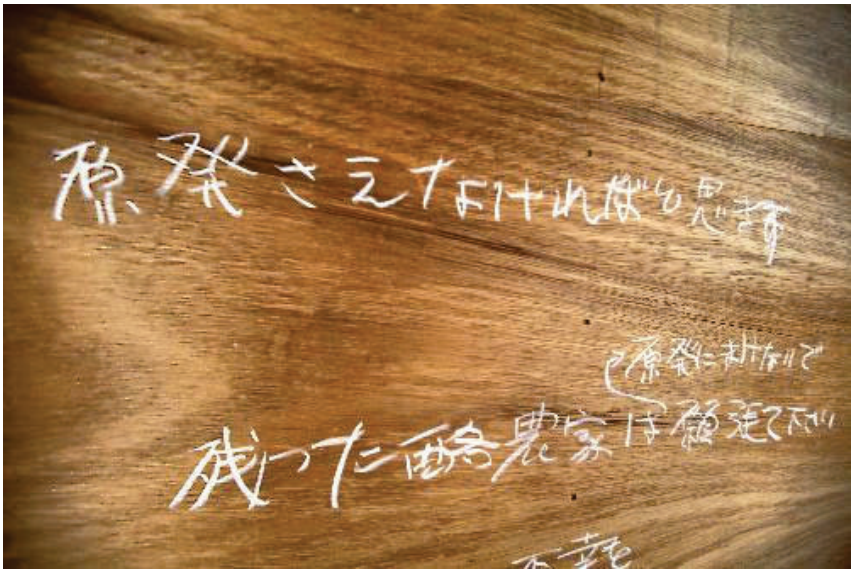


バスによる患者の避難の様子
国立病院機構 災害医療センター 近藤 久禎
「東京電力福島第一原発事故対応 におけるDMATの活動 」





https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/254764.pdf



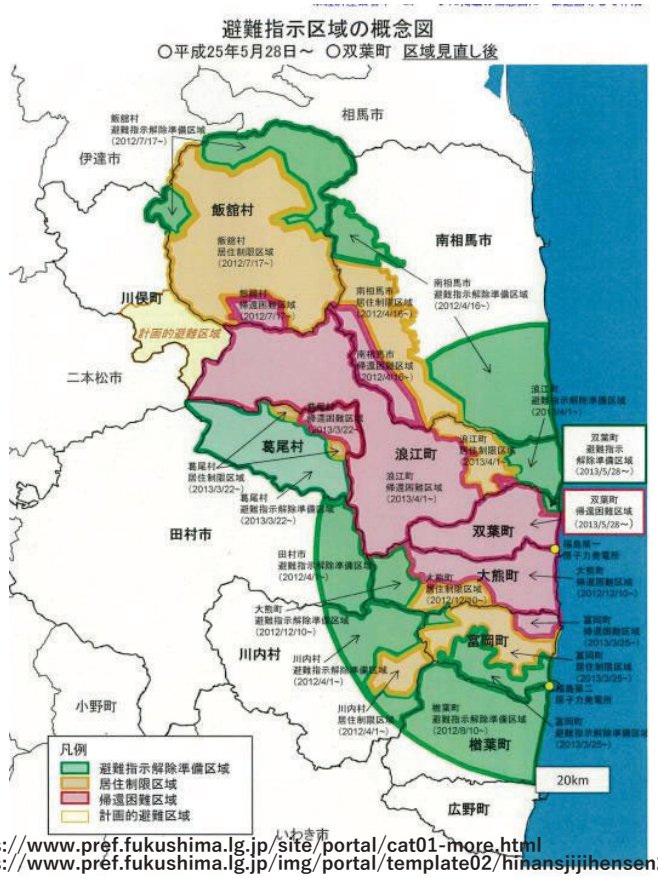
2011年6月　相馬市の酪農家の自殺（原発から約60キロ）
「原発さえなければと思います。
残った酪農家は原発にまけないで頑張ってください。」

遺書「原発さえなければ」「原発で手足ちぎられ酪農家」
https://www.asahi.com/special/10005/TKY201106190452.html

福島県

地震や津波による直接的な死者数　（1605人）

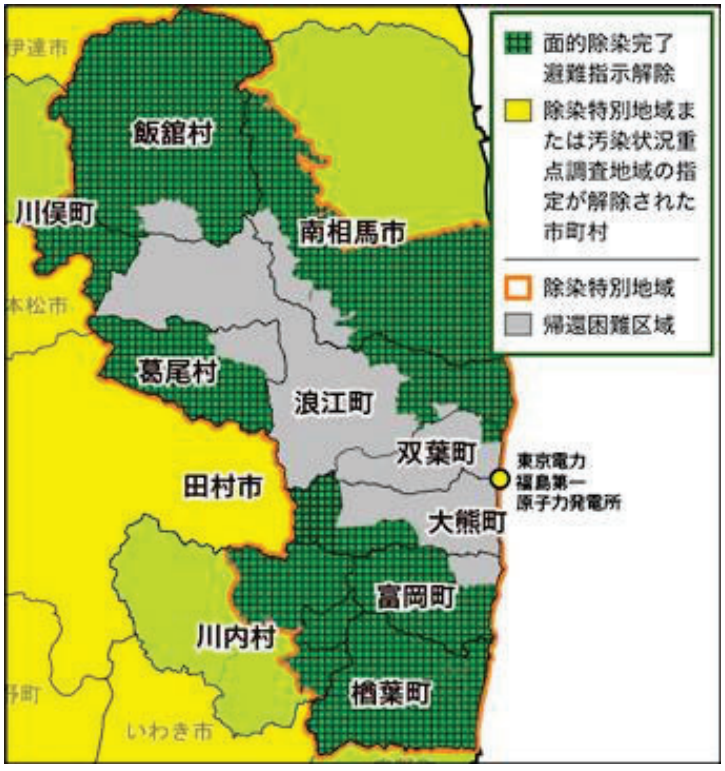
震災関連死（2348人）
（過酷な避難生活や環境変化、持病の悪化、精神的絶望による自殺など）



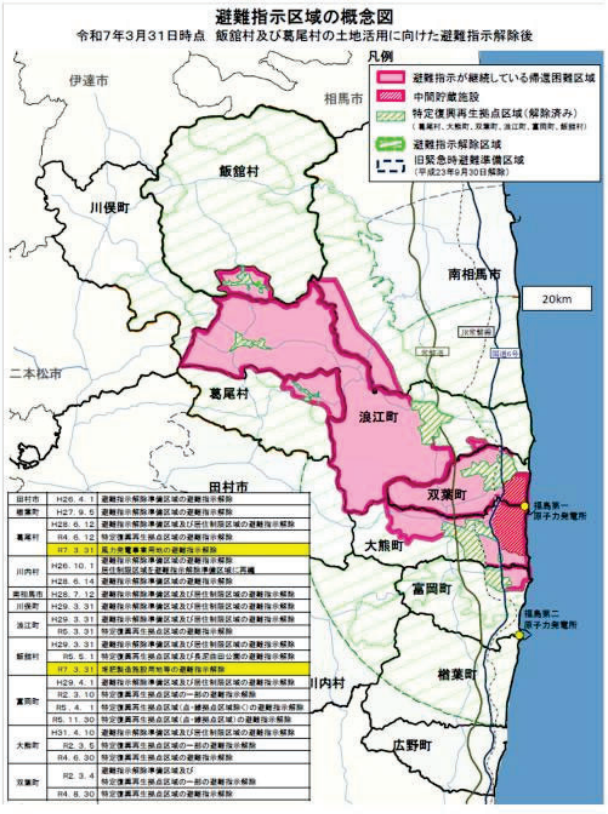
https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/cat01-more.html
https://www.pref.fukushima.lg.jp/img/portal/template02/hinansjijihensen20200310.pdf



https://josen.env.go.jp/area/



https://josen.env.go.jp/area/



https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/687759.pdf

健康被害

・避難による生活の不活性化（①長期間の仮設暮らし②避難中のストレス③運動不足④買い物先など社会インフラが遠くなり車に依存⑤失業，生きがいの喪失⑥家族との分離などにより病気の早期発見が遅れるなど）に起因する健康被害
・避難せず、あるいは帰還したけれども、故郷の生活は完全に変容したことに起因する健康被害
・精神的疾患も含めれば，相当な数の原発事故に起因する身体的・精神的疾患が生じている
・しかし，そのような調査は行われておらず、因果関係の立証も困難である。

・小児甲状腺がんは年間１００万人に１～２人しか発生しない珍しい癌であった放射性ヨウ素１３１が、甲状腺がんの主たる原因物質になるという知見は確立知見
・福島県では、事故後３８万人の子どもについて、大規模な甲状腺検査を実施。その結果、400人以上に小児甲状腺がんが、観察されている。
・原発事故との因果関係については、「スクリーニング効果（過剰診断）」が主因だとして否定する立場（アンスケア）と、それだけでは説明できないとして肯定する立場が鋭く対立している。

福島原発事故は最悪の事故ではなかった。もっと深刻な事故になり得た

吉田調書（政府事故調ヒアリング調書）

○回答者　３号機は水入れていましたでしょう。１号も水入れていましたでしょう。水入らないんですもの。水入らないということは、ただ溶けていくだけですから、燃料が。燃料が溶けて1,200度になりますと、何も冷やさないと、圧力容器の壁抜きますから、それから、格納容器の壁もそのどろどろで抜きますから、チャイナシンドロームになってしまうわけですよ。今、ぐずぐずとは言え、格納容器があり、圧力容器、それなりのバウンダリを構成しているわけですけれども、あれが全くなくなるわけですから、燃料分が全部外へ出てしまう。プルトニウムであれ、何であれ、今のセシウムどころの話ではないわけですよ。放射性物質が全部出て、まき散らしてしまうわけですから、我々のイメージは東日本壊滅ですよ。

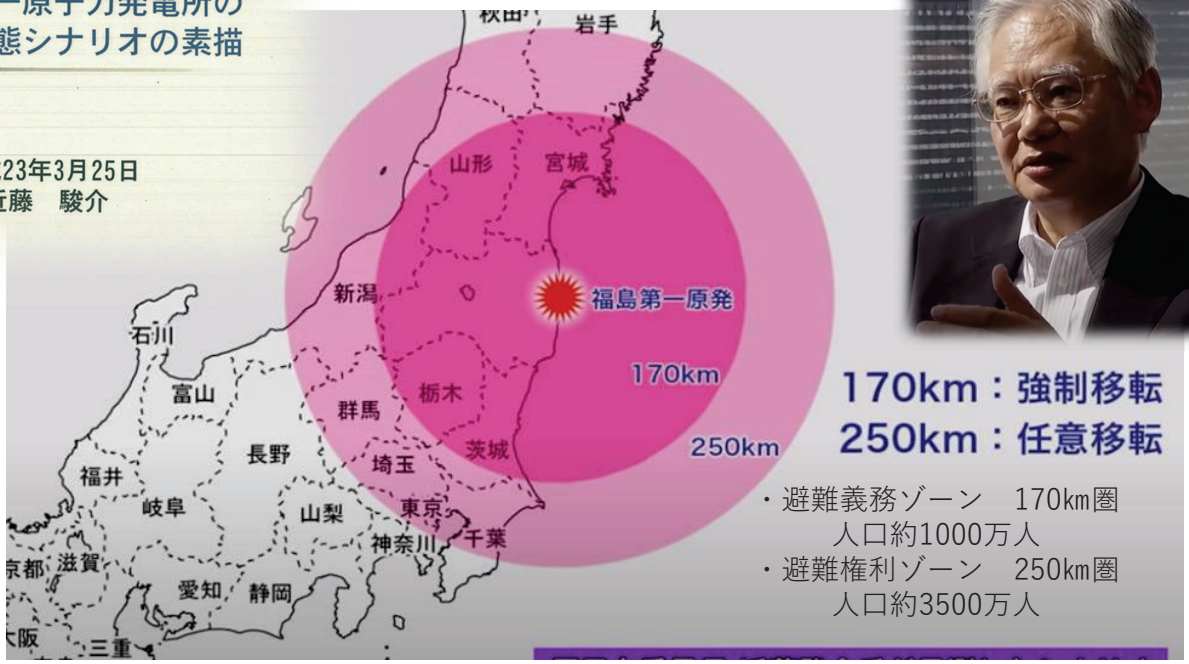
https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/fu_koukai/pdf_2/077_1_4.pdf （５２頁）

福島原発事故は最悪の事故ではなかった。もっと深刻な事故になり得た

http://www.asahi-net.or.jp/~pn8r-fjsk/saiakusinario.pdf

福島第一原子力発電所の
不測事態シナリオの素描

平成23年3月25日
近藤　駿介



映画「日本と原発　４年後」

3. 地下構造評価　3.3 地震観測記録による地下構造評価

検討対象地震 （1／3）

第232回審査会合
資料1-2-1再掲

【図１】

検討対象期間：2004年3月～2013年9月　　検討対象地震数：北側 60地震，東側 61地震，南側 42地震，西側 28地震，合計 191地震

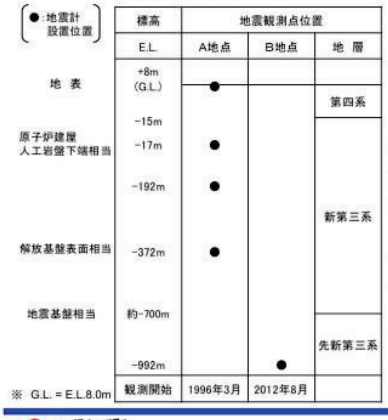
4領域	9領域	発震日時		震央位置 緯度(度)	震央位置 経度(度)	震源深さ (km)	マグニチュード	方位角 (度)	震央距離 (km)	見かけの入射角 (度)
北	A	2011/03/19	18:56	36.784	140.572	5.37	6.1	354.9	35.4	81.4
北	A	2011/09/21	22:30	36.737	140.577	8.64	5.2	355.0	30.2	74.0
北	A	2011/03/11	14:54	36.713	140.582	9.53	5.7	355.3	27.6	70.9
北	A	2011/11/20	10:23	36.711	140.588	8.99	5.3	356.5	27.2	71.7
北	A	2011/03/19	08:49	36.737	140.605	4.95	5.3	359.6	30.1	80.7
北	A	2011/09/23	17:15	36.693	140.618	4.17	5.1	2.3	25.2	80.6
北	A	2013/07/23	12:02	37.104	140.685	7.76	5.2	5.6	71.2	83.8
北	A	2011/04/11	17:16	36.946	140.673	6.42	7.0	6.3	53.6	83.2
北	A	2013/09/20	02:25	37.051	140.695	16.69	5.9	6.9	65.5	75.7
北	A	2011/03/23	07:12	37.085	140.788	7.60	6.0	13.2	70.6	83.9
北	A	2011/05/25	05:36	37.112	140.832	6.61	5.0	15.6	74.5	84.9
北	A	2011/09/29	19:05	37.133	140.870	8.84	5.4	17.5	77.6	83.5
北	D	2011/03/11	16:30	37.365	141.260	26.96	5.9	30.1	115.5	76.9
北	D	2011/03/16	13:14	37.535	141.581	25.33	5.6	35.9	146.9	80.2
北	D	2012/11/03	07:34	37.618	141.749	29.44	5.0	38.1	163.3	79.8
北	D	2011/03/12	04:45	37.490	141.666	25.70	5.2	39.4	147.7	80.1
北	D	2011/06/18	20:31	37.618	141.821	27.65	6.0	39.8	167.4	80.6
北	D	2012/04/12	23:50	37.452	141.734	26.80	5.9	42.2	148.5	79.8
北	D	2011/06/04	01:00	36.990	141.211	29.61	5.5	42.7	79.4	69.5
北	D	2011/03/20	10:30	36.939	141.177	29.31	5.5	44.0	73.2	68.2
北	G	2008/06/02	00:58	38.304	141.885	46.07	4.8	28.6	233.3	78.8
北	G	2013/04/14	22:25	37.533	141.406	51.01	5.3	30.8	138.1	69.7
北	G	2011/09/19	03:32	37.767	141.608	48.20	5.2	31.3	169.7	74.1
北	G	2008/03/24	22:29	37.305	141.272	59.20	4.6	32.3	110.4	61.8
北	G	2011/07/25	03:51	37.709	141.627	45.81	6.3	33.0	165.1	74.5
北	G	2013/05/18	14:47	37.709	141.629	46.34	6.0	33.1	165.2	74.3
北	G	2012/03/30	13:38	37.516	141.473	46.41	5.1	33.2	139.8	71.6
北	G	2011/04/06	22:54	37.634	141.572	45.90	5.3	33.2	155.5	73.6
北	G	2013/01/10	21:48	37.515	141.472	48.44	5.0	33.3	139.6	70.9
北	G	2011/07/08	03:35	37.097	141.130	55.48	5.6	33.5	84.2	56.6
北	G	2011/10/10	11:45	37.508	141.486	46.99	5.6	33.8	139.6	71.4
北	G	2012/04/01	23:04	37.077	141.133	53.04	5.9	34.6	82.5	57.3
北	G	2011/05/20	16:28	37.452	141.485	40.72	5.2	35.3	134.5	73.2
北	G	2012/12/15	13:27	37.297	141.349	59.02	5.3	35.4	113.6	62.5
北	G	2011/04/03	16:38	37.626	141.650	46.80	5.4	35.5	158.7	73.6
北	G	2005/04/01	13:44	37.058	141.141	49.89	4.1	35.9	81.2	58.4
北	G	2013/07/20	01:39	37.505	141.572	45.23	5.4	36.4	143.8	72.5
北	G	2004/05/10	15:38	37.341	141.437	52.25	4.4	37.1	122.0	66.8
東	G	2005/04/04	02:57	37.373	141.754	43.97	5.3	45.1	143.5	73.0
東	G	2008/03/24	12:40	37.120	141.447	47.81	5.3	45.7	104.4	65.4
東	G	2011/07/19	10:38	37.326	141.758	30.80	5.4	46.7	140.1	77.6

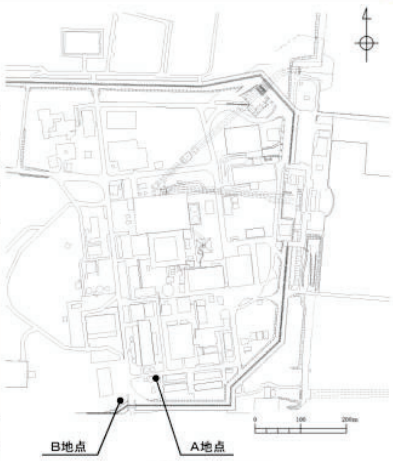
東海第二発電所の地表・地中地震計について

第232回審査会合
資料4修正

東海第二発電所では，敷地地盤において以下のとおり，地震観測を実施している。

地震観測点位置（深さ方向）

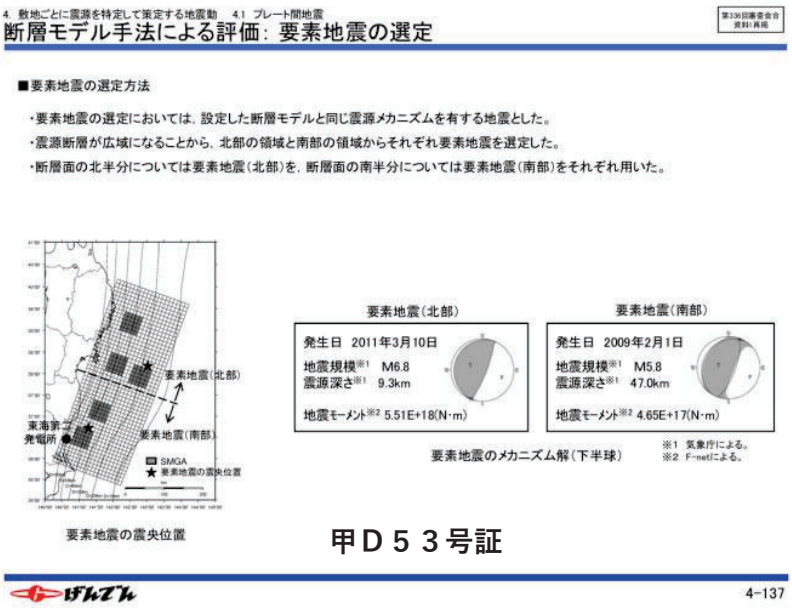




日本原電は、東海第二原発の敷地内に地震計を設置し、地震動を観測している。

地震観測記録は、どのように使われているのか？

【図２】



甲Ｄ５３号証

日本原電は、基準地震動の策定において、断層モデルによる方法（地震動シミュレーション）について「経験的グリーン関数法」を用いている。

これは、強震動予測地点で、想定した大地震と同一の震源域で起こった小地震による強震記録（観測波形）が得られている場合、想定地震の断層破壊過程を考慮して、小地震の観測波形をグリーン関数とみなして、多数重ね合わせて想定地震の時刻歴波形を求める方法である。

甲Ｄ4号証『地震の揺れを科学する』１５１頁

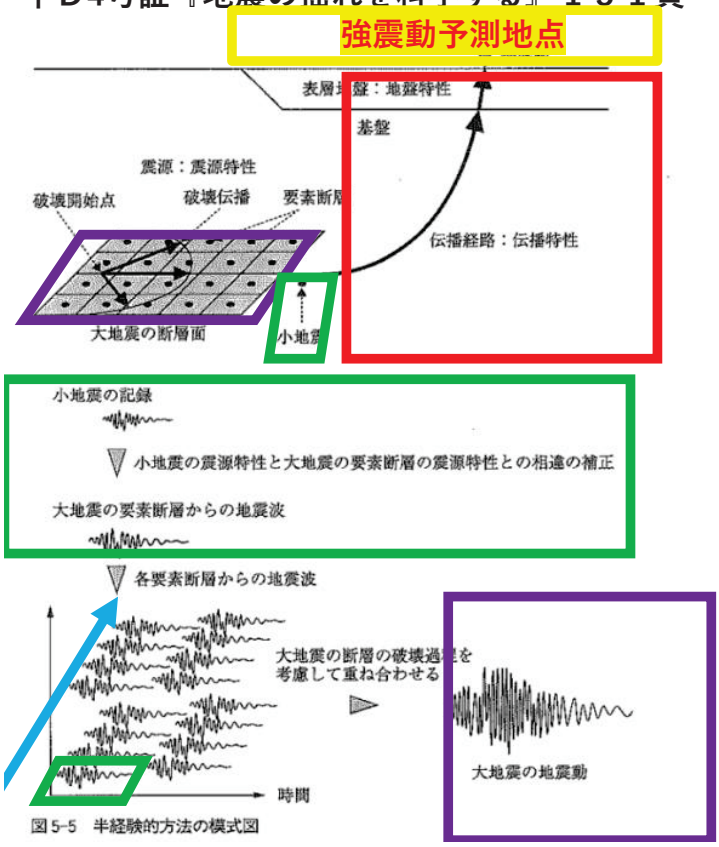


図 5-5　半経験的方法の模式図

断層モデルによる方法（地震動シミュレーション）
「経験的グリーン関数法」

【図３】

強震動予測地点で、想定した大地震と同一の震源域で起こった小地震による強震記録（観測波形）が得られている場合、想定地震の断層破壊過程を考慮して、小地震の観測波形をグリーン関数とみなして、多数重ね合わせて想定地震の時刻歴波形を求める方法である。

【２つの前提条件】

１　大地震の断層面における断層運動が経験的な法則にしたがって小地震の断層運動を多数重ね合わせることにより表現できること。

２　断層面上のある一点から放出された地震波の伝播性状（地球の応答性状）は、大地震でも小地震でも観測点位置が変わらなければ同じだということ。すなわち、地震波が伝播する地下構造の影響は、大地震でも小地震でも変わらないということ。

地震観測記録は、どのように使われているのか？

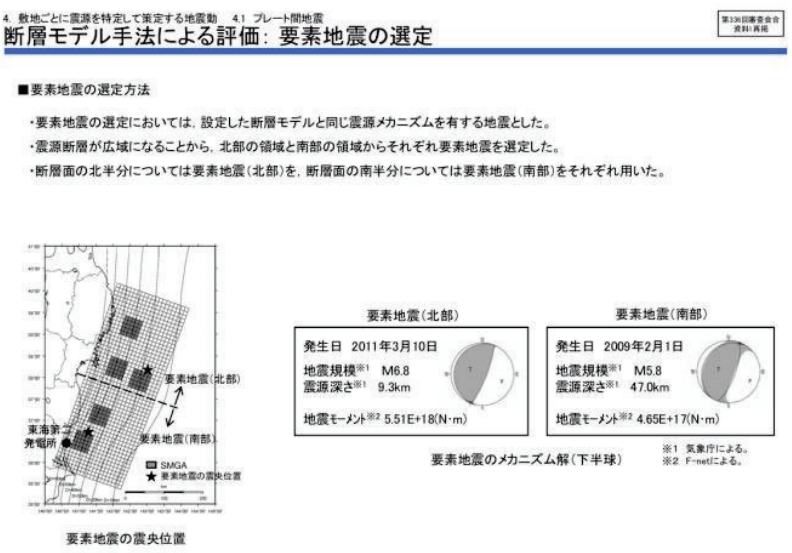
【図４】

日本原電は、基準地震動の策定において、断層モデルによる方法（地震動シミュレーション）について「経験的グリーン関数法」を用いている。

たとえば、海洋プレート間地震では、以下の２つの小地震による強震記録（観測波形）が用いられている。

2011年3月10日 地震　M6.8、深さ9.3km、地震モーメント5.51E+18 N・m）

2009年2月1日 地震　M5.8、深さ47.0km、地震モーメント　4.65E+17 N・m）



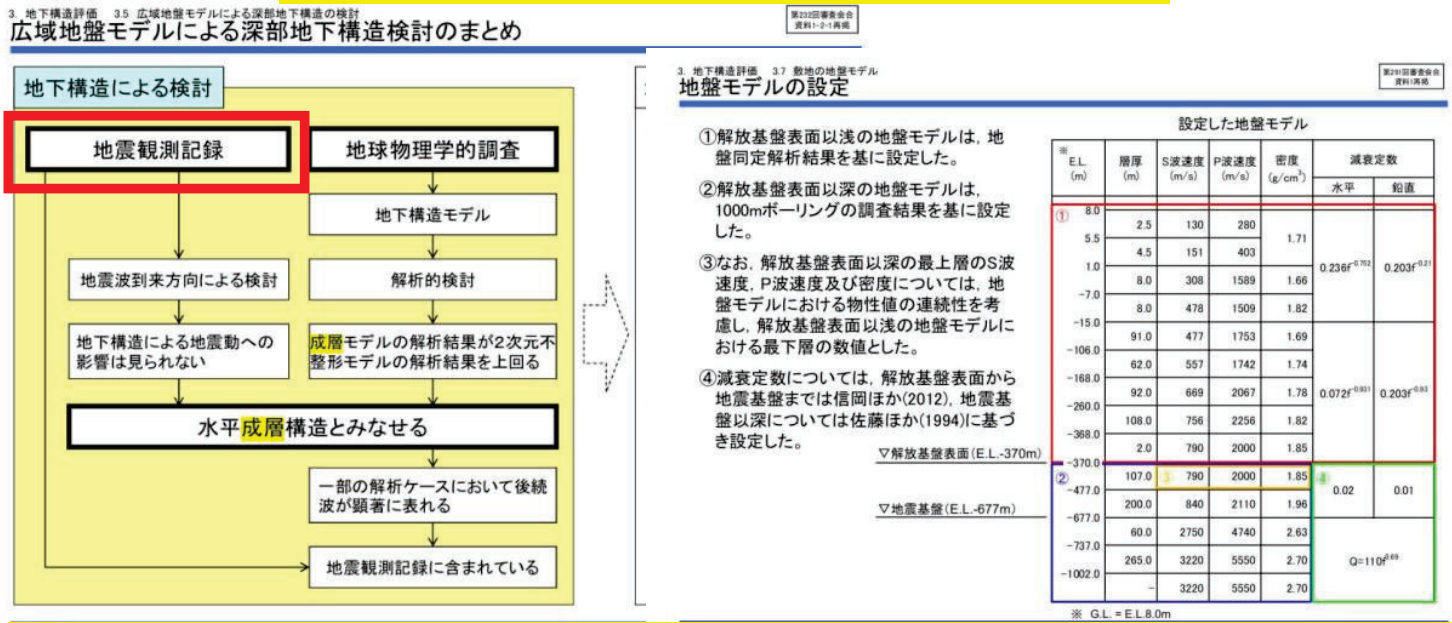
甲Ｄ５３号証

→地震観測記録は、基準地震動の策定に、直接用いられている。
しかし、日本原電は地震観測記録のデジタルデータを規制委員会に提出しておらず、規制委員会はこれを検証していない。
デジタルデータが開示されなければ、一審原告も、これを検証できない。

甲Ｄ５３号証

地震観測記録は、どのように使われているのか？

【図５】



→地震観測記録は、地下構造による検討（地盤モデルの設定）にも用いられている。
しかし、日本原電は地震観測記録のデジタルデータを規制委員会に提出しておらず、規制委員会はこれを検証していない。
デジタルデータが開示されなければ、一審原告も、これを検証できない。

【図６】

強震データのK-NET ASCIIフォーマットについて

以下に実際の強震データの例で、強震データファイルのK-NET ASCIIフォーマットを解説します。

```
----+----1----+----2----+----3----+----4----+----5----+----6----+----7----+----8
Origin Time       2006/01/18 23:25:00<LF>        (1) 地震発生時刻
Lat.              37.798<LF>                     (2) 震央北緯
Lon.              142.200<LF>                    (3) 震央東経
Depth. (km)       36<LF>                         (4) 震源深さ
Mag.              5.7<LF>                        (5) マグニチュード
Station Code      MYG002<LF>                     (6) 観測点コード
Station Lat.      38.7262<LF>                    (7) 観測点北緯
Station Lon.      141.5109<LF>                   (8) 観測点東経
Station Height(m) 79<LF>                         (9) 観測点標高
Record Time       2006/01/18 23:25:46<LF>        (10) 記録開始時刻
Sampling Freq(Hz) 100Hz<LF>                      (11) サンプリング周波数
Duration Time(s)  108<LF>                        (12) 計測時間
Dir.              N-S<LF>                        (13) チャンネル
Scale Factor      3920(gal)/6182761<LF>          (14) スケールファクタ
Max Acc. (gal)    48.060<LF>                     (15) 最大加速度
Last Correction   2006/01/18 23:25:31<LF>        (16) 最終校正時刻
Memo.             <LF>                           (17) 備考
    8009    9006    7998    8001    8009    8007    8002    8005<LF>
    8006    8003    8003    8005    8005    8003    8001    8004<LF>
    8008    8004    7998    8002    8009    8005    8001    8002<LF>
  :
  :
  :
    8005    8003    8000    8004    8010    8008    8001    8001<LF>
    8006    8006    8000    8000    8005    8009    8004    7999<LF>
    8003    8007    8004    8000    8000    8005    8009    8005<LF>
[EOF]
----+----1----+----2----+----3----+----4----+----5----+----6----+----7----+----8
```

防災科学研究所HP

地震動観測記録のデジタルデータ（元データ）は、地震発生と同時に記録され、速やかに公開されている。
（左は、防災科学研究所ＨＰ）

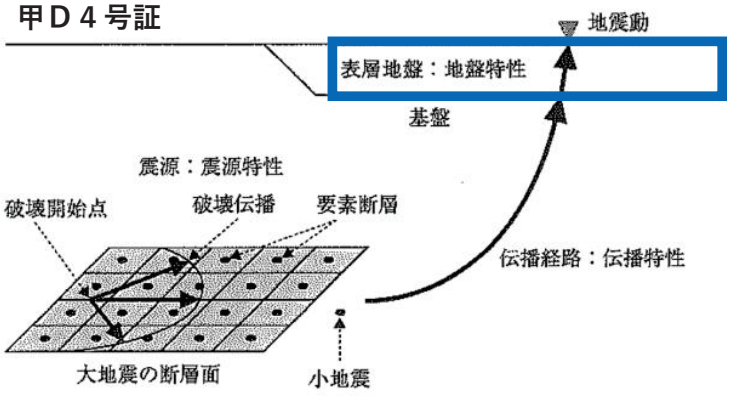
日本原電も、このような形式でデジタルデータ（元データ）を記録し保管しており、これを開示することには、各段の手間も時間も費用もかからない。

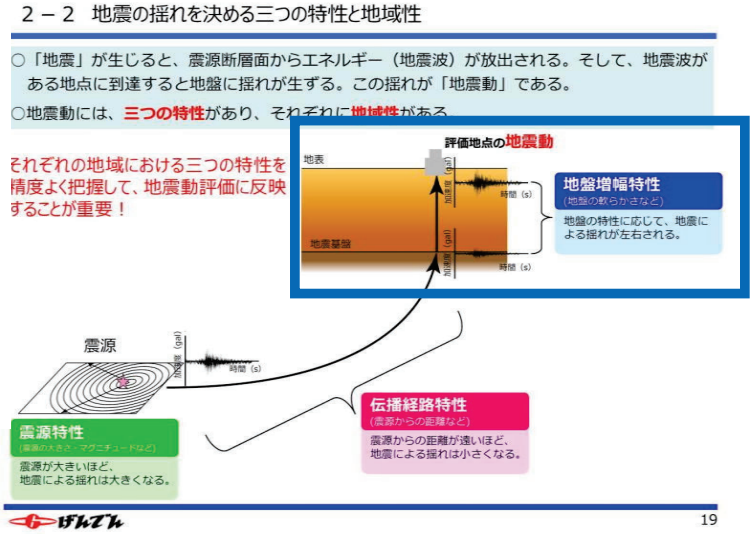
日本原電による地下構造による検討（地盤モデルの設定）についての具体的疑い

日本原電資料

【図７】

甲Ｄ４号証





一般に地震動は、
・地震基盤から地表に至る堆積層の影響（地震増幅特性、サイト増幅特性）
・震源から地震基盤に至る伝播経路の影響　（伝播経路特性）
・震源断層の破壊過程の影響（震源特性）
の三者によって決まるとされている。

東海第２甲D194野津意見書　25頁～26頁

野津厚氏　経歴

甲D194野津意見書４０頁

平成3年3月　京都大学工学部土木工学科卒業
平成5年3月　京都大学大学院工学研究科土木工学専攻修士課程修了
平成16年9月　博士（工学）東京工業大学

平成5年4月　運輸省港湾技術研究所
　　構造部地震防災研究室研究官
平成11年4月　同　構造部主任研究官
平成13年4月　独立行政法人港湾空港技術研究所
　　地盤・構造部主任研究官
平成22年4月　同　チームリーダー
平成26年4月　同　領域長
令和6年4月　同　特別研究主幹

甲D第198号証
国土交通省港湾局監修

港湾の施設の技術上の
基準・同解説

（上　巻）

平成30年5月

公益社団法人　日本港湾協会

野津氏の研究成果である断層モデル（ＳＰＧＡモデル）は、港湾の施設を建設、改良、維持する際に適用する基準として、港湾法第５６条の２の２に基づき規定された「港湾の施設の技術上の基準」において、すでに採用され、現に運用されている。
（甲Ｄ８７「「港湾の施設の技術上の基準・同解説（2007年版）」の部分改訂について」の（１６）、甲Ｄ１９８）。

17

日本原電による地下構造による検討（地盤モデルの設定）についての具体的疑い

【図８】





常陸那珂-U 地震観測点
36.409N, 140.607E

東海第二地震観測点（A地点）
36.4643N, 140.606E

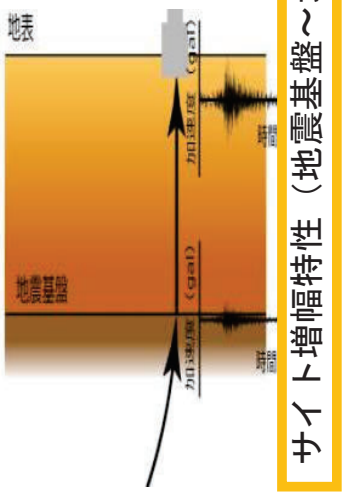
港湾地域強震観測の常陸那珂U観測点は、東海第二発電所から、南に6kmしか離れていない。
地震基盤までの、伝播経路特性は同じとみなせる。

日本原電による地下構造による検討（地盤モデルの設定）

【図９】

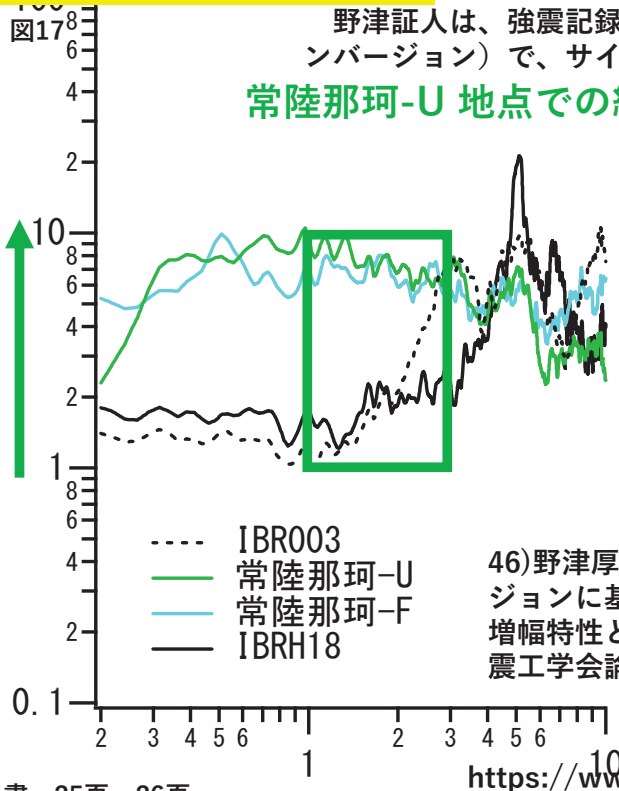
東海第２甲D194野津意見書　図17

野津証人は、強震記録を利用する方法（スペクトルインバージョン）で、サイト増幅特性を評価した。



サイト増幅特性（地震基盤～地表）

常陸那珂-U 地点での経験的サイト増幅特性



近隣の常陸那珂-U 地点での地震観測記録に基づく、周期3Hz（0.3秒）～1Hz（1秒）の地震基盤～地表のサイト増幅特性は、５倍～１０倍ある。

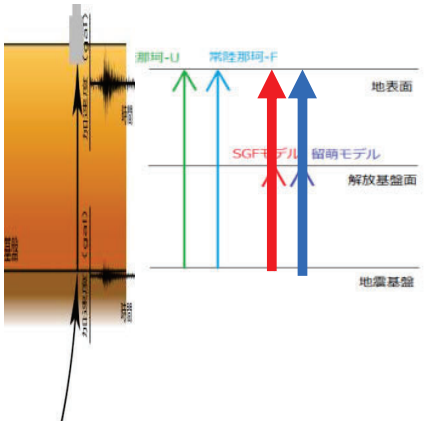
46)野津厚，長尾毅，山田雅行：スペクトルインバージョンに基づく全国の強震観測地点におけるサイト増幅特性とこれを利用した強震動評価事例，日本地震工学会論文集，Vol.7，pp.215-234，2007.

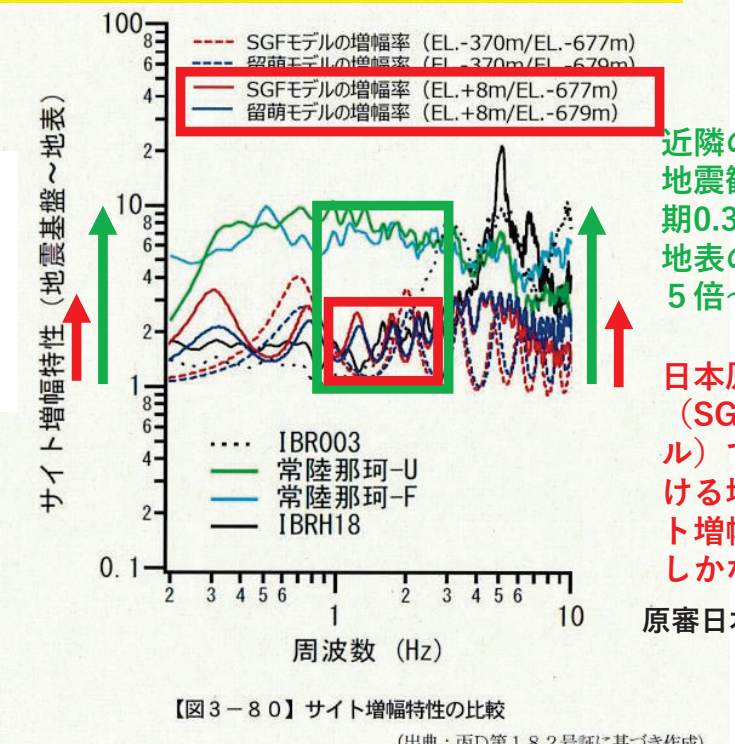
東海第２甲D194野津意見書　25頁～26頁

https://www.pari.go.jp/bsh/jbn-kzo/jbn-bsi/taisin/siteamp/siteamplification_1112cd.html

東海第２原発の地盤モデルと、常陸那珂-U 地点でのサイト増幅特性は乖離している

【図１０】





【図３－８０】サイト増幅特性の比較

（出典：丙D第１８２号証に基づき作成）

近隣の常陸那珂-U 地点での地震観測記録に基づく、周期0.3秒～１秒の地震基盤～地表のサイト増幅特性は、５倍～１０倍

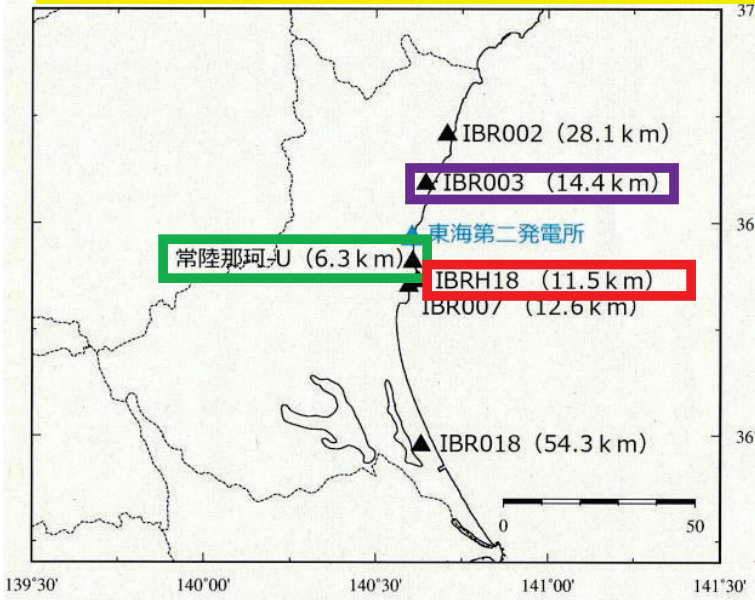
日本原電の地盤モデル（SGFモデル・留萌モデル）では、発電所敷地における地震基盤～地表のサイト増幅特性は、1～3倍程度しかないと主張する。

原審日本原電最終準備書面146頁

日本原電が設定した地盤モデルに基づくサイト特性（地震基盤～地表のサイト増幅特性は1～3倍）は、近隣の常陸那珂-U 地点での地震観測記録に基づく、地震基盤～地表のサイト増幅特性（５倍～１０倍）と乖離している

東海第２原発における観測地震動と、常陸那珂-U 地点での観測地震動は、大きくは異ならない

【図１１】



※（）内は東海第二発電所からの距離を示す。

【図３－７９】観測点配置図

	東北地方太平洋沖地震（本震、余震）	他の地震
IBR003 IBRH18	○	○
東海第二	○ （公表されている）	非公表
常陸那珂Ｕ	×（欠測）	○

【検証の方法】

東海第二発電所敷地で得られた地震観測記録について、日本原電が公表しているのは、東北地方太平洋沖地震本震とその最大余震の２つのみである。

しかし、同地震について常陸那珂Uでは欠測である。他方、IBR003及びIBRH18における地震観測記録は公表されている。

一方で、IBR003及びIBRH18と常陸那珂Uで、同時に得られた他の地震の記録は多数ある。

そこで、IBR003及びIBRH18を介して、東海第二発電所敷地と常陸那珂Uを比較することが可能となる。

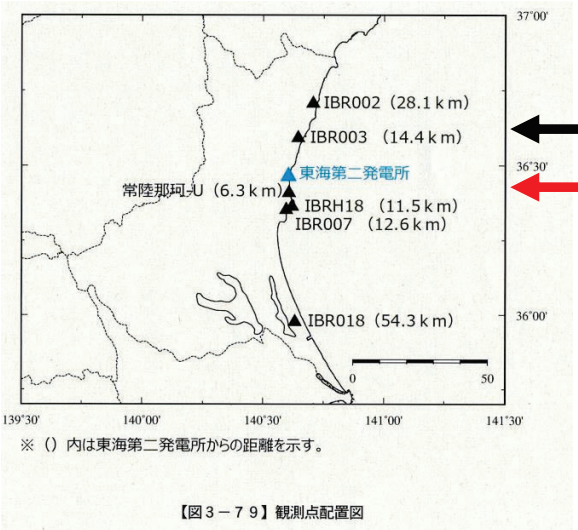
原審日本原電最終準備書面

甲D194　野津意見書　25頁～26
甲D319　野津意見書（４）

東海第２原発における観測地震動と、常陸那珂-U 地点での観測地震動は、大きくは異ならない

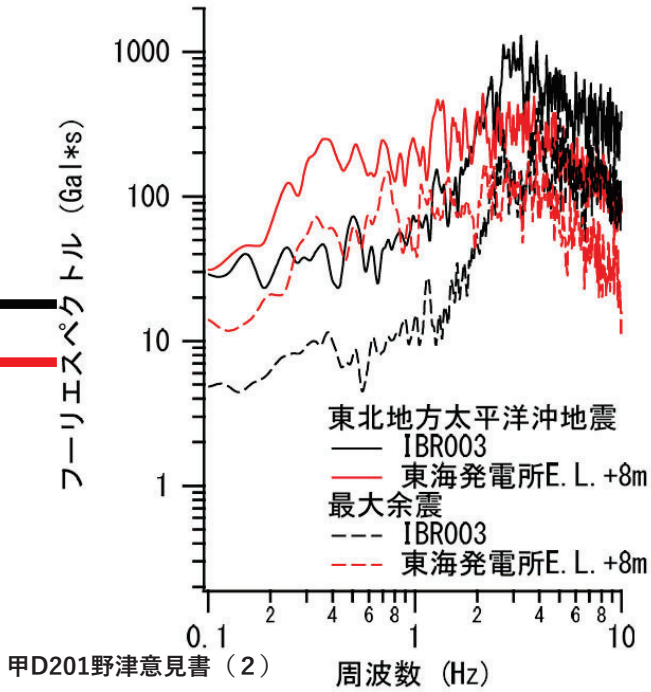
【図１２】

東海第二発電所敷地の記録と、
IBR003の記録の重ね書き。



※（）内は東海第二発電所からの距離を示す。

【図３－７９】観測点配置図



甲D201野津意見書（２）

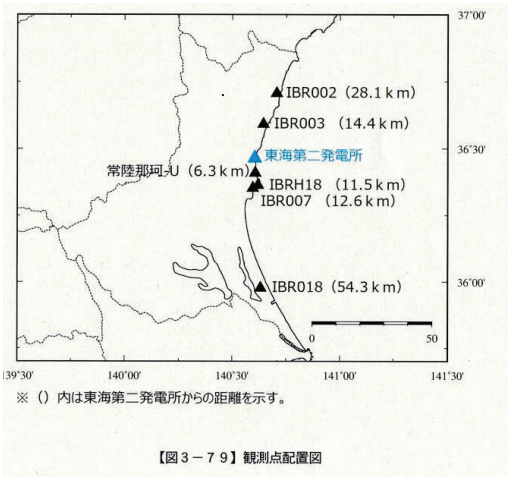
東北地方太平洋沖地震本震とその最大余震については、常陸那珂Uでは欠測である。

図３　東北地方太平洋沖地震と最大余震における発電所敷地（地表）とIBR003における観測記録のフーリエスペクトル

原審日本原電最終準備書面

東海第２原発における観測地震動と、常陸那珂-U 地点での観測地震動は、大きくは異ならない

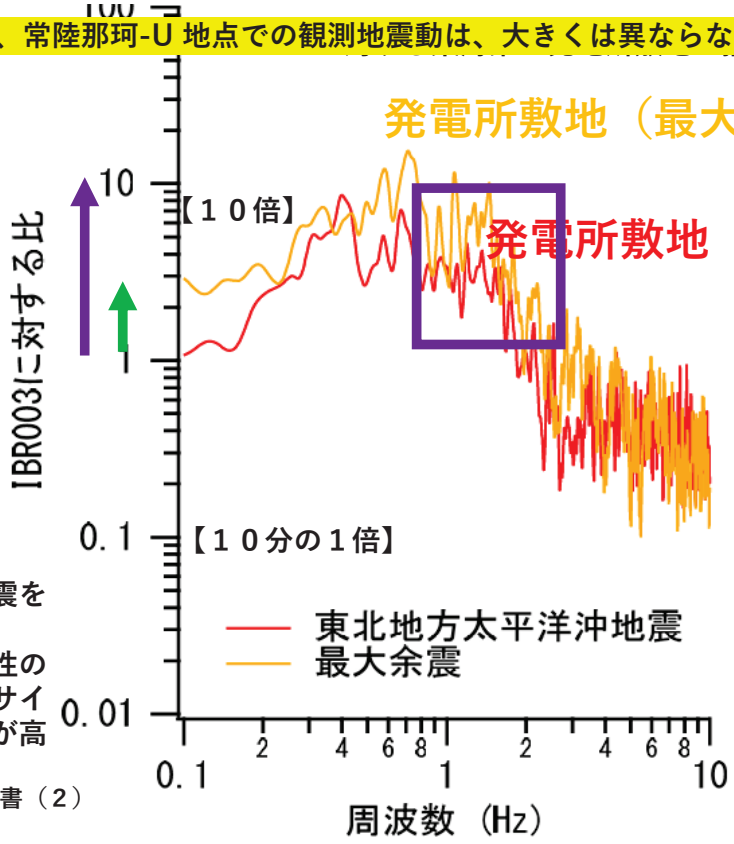
【図１３】



【図３－７９】観測点配置図

東北地方太平洋沖地震本震と、最大余震を比較すると、本震の方が、比が小さい。
本震は地震動が大きく、地盤の非線形性の影響を受け、減衰定数が大きくなり、サイト増幅特性が小さくなっていた可能性が高い。

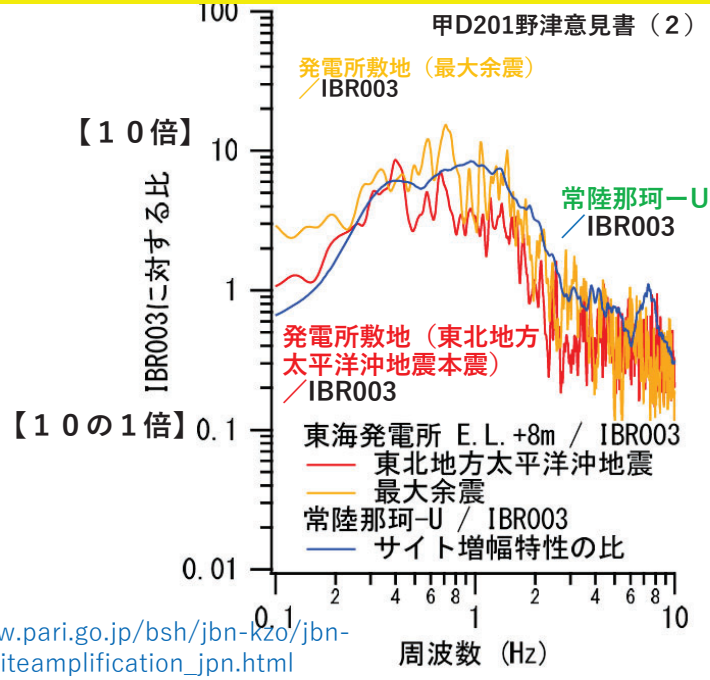
甲D201野津意見書（２）



発電所敷地は、IBR003に対して、周期0.3秒～１秒の地震基盤～地表のサイト増幅特性は、本震では１倍～3倍程度、余震では3～10倍程度である。

東海第２原発における観測地震動と、常陸那珂-U 地点での観測地震動は、大きくは異ならない

【図１４】



https://www.pari.go.jp/bsh/jbn-kzo/jbn-bsi/taisin/siteamplification_jpn.html

前の図に、さらに、別の地震における、常陸那珂－U／IBR003を加筆した。

すなわち、IBR003を介して、発電所敷地と常陸那珂－Uを比較していることになるところ、サイト増幅特性は、大きくは異ならない。

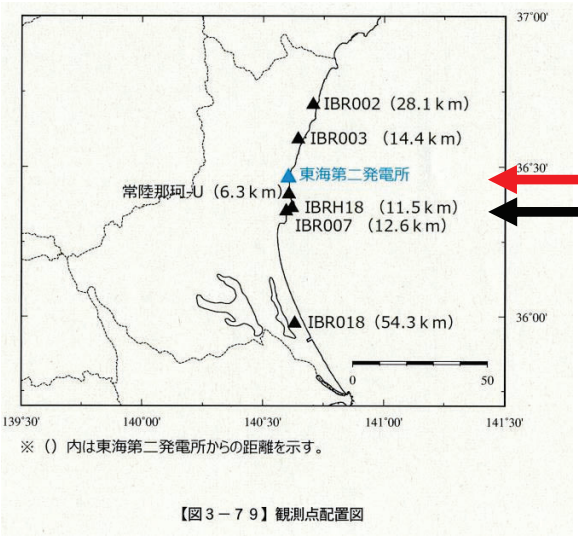
地盤の非線形性の影響がない地震観測記録が開示されれば、むしろ、発電所敷地のサイト増幅特性の方が、常陸那珂-Uのサイト増幅特性よりも、大きい可能性さえある。

図５　IBR003 に対する発電所敷地のフーリエスペクトルの比と IBR003 に対する常陸那珂-U のサイト増幅特性の比（IBR003 を介して，発電所の敷地と常陸那珂-U のサイト増幅特性を比較している）

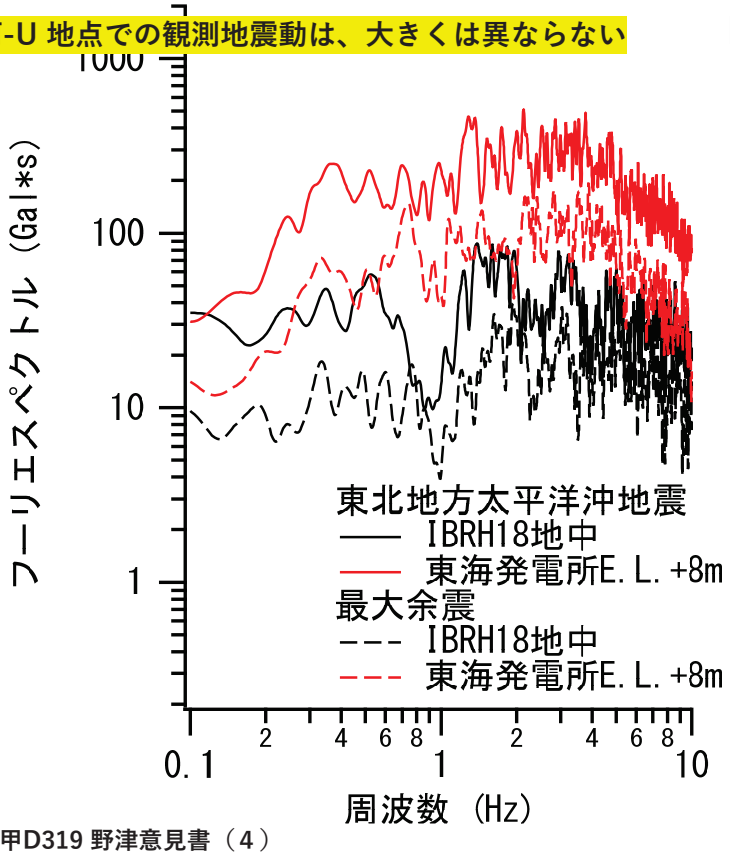
東海第２原発における観測地震動と、常陸那珂-U 地点での観測地震動は、大きくは異ならない

【図１５】

東海第二発電所敷地の記録と、
IBRH18（地中）の記録の重ね書き。



【図３－７９】観測点配置図

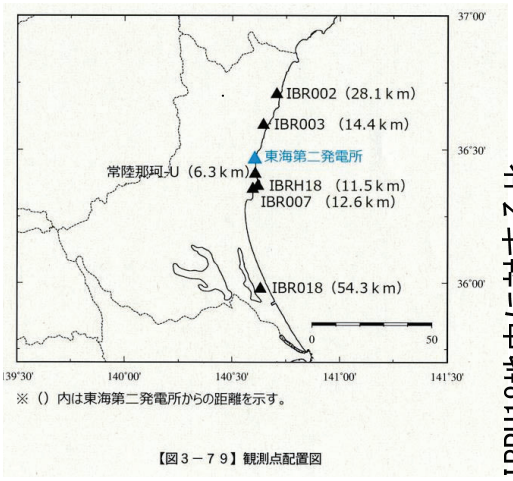


原審日本原電最終準備書面

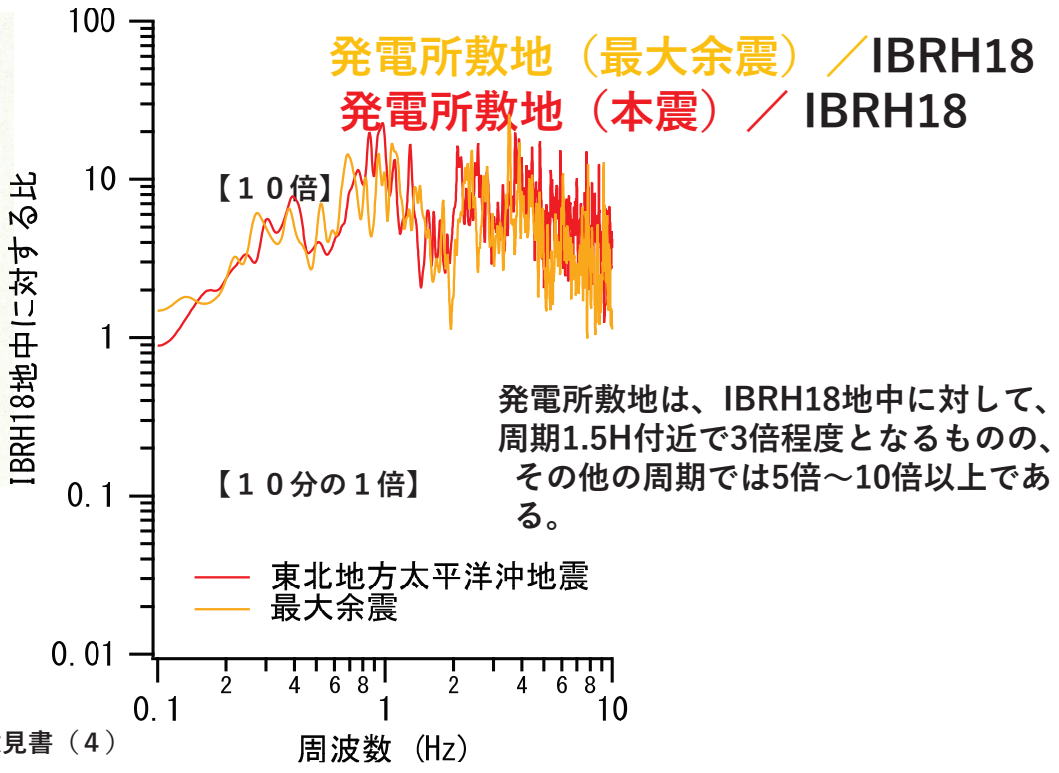
甲D319 野津意見書（４）

東海第２原発における観測地震動と、常陸那珂-U 地点での観測地震動は、大きくは異ならない

【図１６】



【図３－７９】観測点配置図



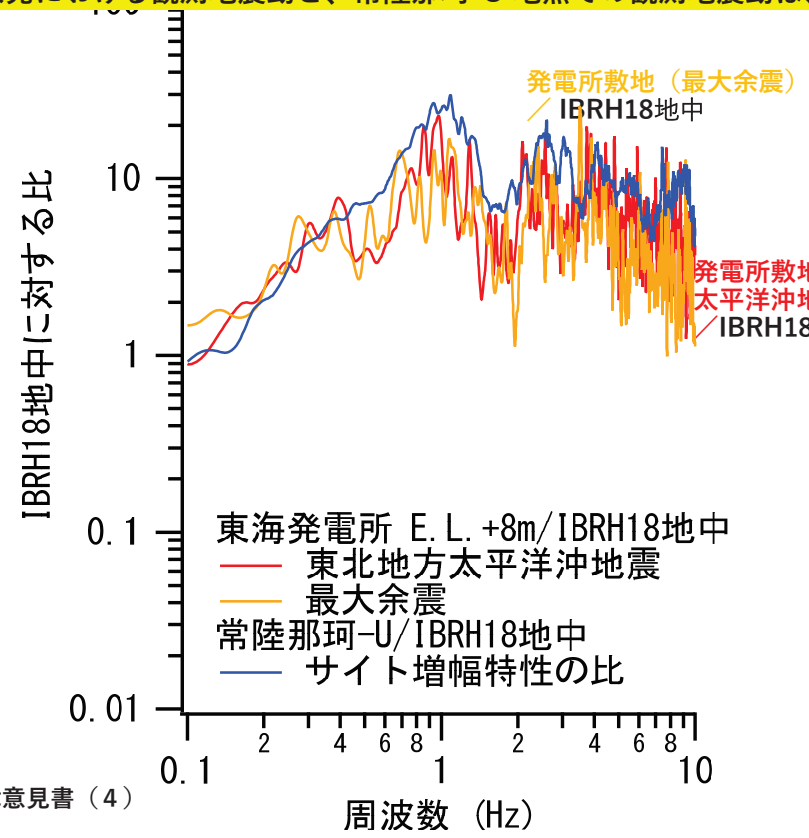
発電所敷地は、IBRH18地中に対して、周期1.5H付近で3倍程度となるものの、その他の周期では5倍～10倍以上である。

甲D319 野津意見書（４）

IBRH18（地中）に対する東海第二発電所敷地の揺れの比率

東海第２原発における観測地震動と、常陸那珂-U 地点での観測地震動は、大きくは異ならない

【図１７】



甲D319 野津意見書（４）

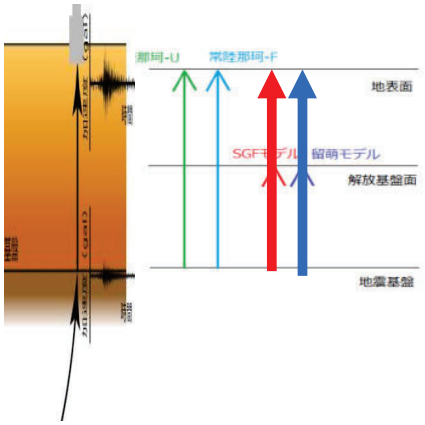
前の図に、さらに、別の地震における、常陸那珂ーU／IBRH18（地中）を加筆した。

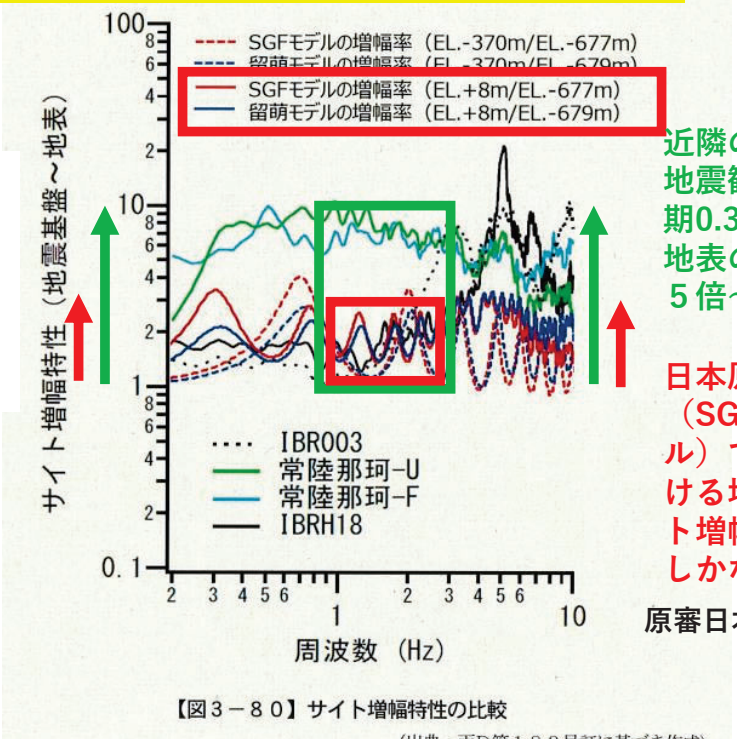
すなわち、IBRH18（地中を介して、発電所敷地と常陸那珂ーUを比較していることになるところ、サイト増幅特性は、大きくは異ならない。

地盤の非線形性の影響がない地震観測記録が開示されれば、むしろ、発電所敷地のサイト増幅特性の方が、常陸那珂-Uのサイト増幅特性よりも、大きい可能性さえある。

東海第２原発の地盤モデルと、常陸那珂-U 地点でのサイト増幅特性は乖離している

【図１８】





【図３－８０】サイト増幅特性の比較

（出典：丙D第１８２号証に基づき作成）

近隣の常陸那珂-U 地点での地震観測記録に基づく、周期0.3秒～１秒の地震基盤～地表のサイト増幅特性は、５倍～１０倍

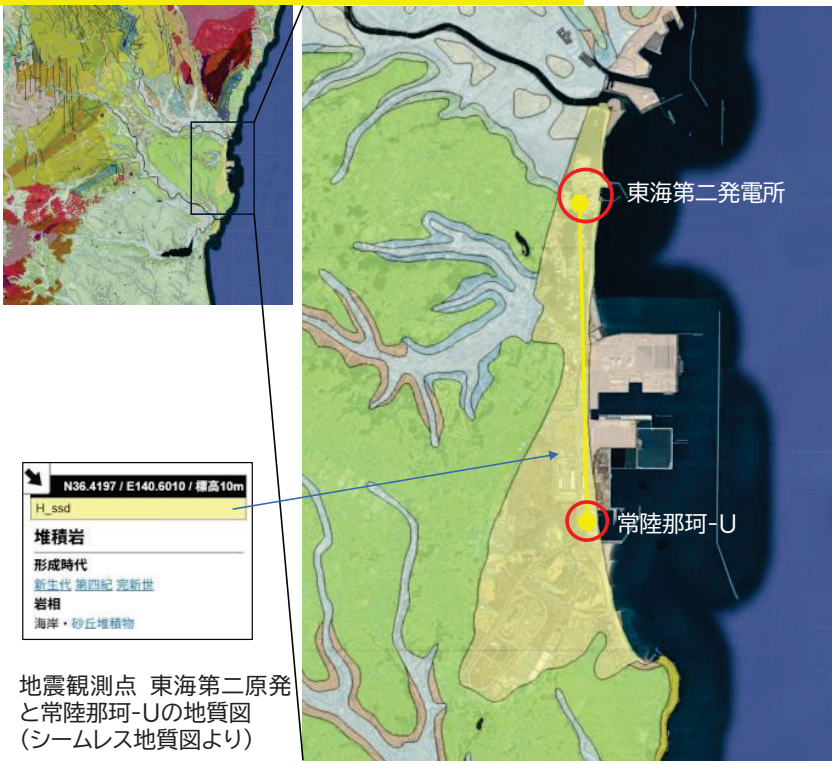
日本原電の地盤モデル（SGFモデル・留萌モデル）では、発電所敷地における地震基盤～地表のサイト増幅特性は、1～3倍程度しかないと主張する。

原審日本原電最終準備書面146頁

日本原電が設定した地盤モデルに基づくサイト特性（地震基盤～地表のサイト増幅特性は1～3倍）は、近隣の常陸那珂-U 地点での地震観測記録に基づく、地震基盤～地表のサイト増幅特性（５倍～１０倍）と乖離している

日本原電による地下構造による検討（地盤モデルの設定）

【図１９】



地震観測点 東海第二原発と常陸那珂-Uの地質図（シームレス地質図より）

発電所敷地と常陸那珂ーUの地層は、完新世の堆積岩であり、大きく異ならない。

サイト増幅特性も、大きく異ならないないはずである。

日本原電の主張

【図２０】

断層モデルによる方法（地震動シミュレーション）においては、「経験的グリーン関数法」を用いており、地盤モデルは使用していない？

①解放基盤表面以浅の地盤モデルは，地盤同定解析結果を基に設定した。

②解放基盤表面以深の地盤モデルは，1000mボーリングの調査結果を基に設定した。

③なお，解放基盤表面以深の最上層のS波速度，P波速度及び密度については，地盤モデルにおける物性値の連続性を考慮し，解放基盤表面以浅の地盤モデルにおける最下層の数値とした。

④減衰定数については，解放基盤表面から地震基盤までは信岡ほか(2012)，地震基盤以深については佐藤ほか(1994)に基づき設定した。

設定した地盤モデル

※ E.L. (m)	層厚 (m)	S波速度 (m/s)	P波速度 (m/s)	密度 (g/cm³)	減衰定数 水平	減衰定数 鉛直
① 8.0	2.5	130	280	1.71	$0.236f^{-0.752}$	$0.203f^{-0.21}$
5.5	4.5	151	403			
1.0	8.0	308	1589	1.66		
-7.0	8.0	478	1509	1.82		
-15.0	91.0	477	1753	1.69	$0.072f^{-0.931}$	$0.203f^{-0.93}$
-106.0	62.0	557	1742	1.74		
-168.0	92.0	669	2067	1.78		
-260.0	108.0	756	2256	1.82		
-368.0	2.0	790	2000	1.85		
-370.0 ▽解放基盤表面 (E.L.-370m)						
② -477.0	107.0	③ 790	2000	1.85	④ 0.02	0.01
▽地震基盤 (E.L.-677m)	200.0	840	2110	1.96		
-677.0	60.0	2750	4740	2.63		
-737.0	265.0	3220	5550	2.70	$Q=110f^{0.69}$	
-1002.0	-	3220	5550	2.70		

※ G.L. = E.L.8.0m

図１　地震動評価用「地盤モデル」
（東海第二発電所地下構造評価について：日本原子力発電株式会社、平成 28 年 3 月 10 日）

原子力規制委員会の見解（甲D311）

断層モデルを用いた手法による地震動評価では、想定する地震 の震源域で発生した同じ地震発生様式の地震の敷地での観測記録で、震源特性、 伝播経路特性及び敷地地盤の振動特性を適切に反映した記録を要素地震として 適切なものと評価した上で、経験的グリーン関数法により評価されており、地震 動評価の際には解放基盤表面以深の地盤モデルは使用されておりません（甲D311・2頁）。
→解放基盤表面以浅の地盤モデルは使用している

東海第二発電所の断層モデルを用いた手法による地震動評価では、震源近傍で発生した適切な要素地震の観測記録が敷地で得られていることを踏まえて、経験的グリーン関数法に基づく地震動評価が行われています。経験的グリーン関数法では、要素地震波としてE.L.-372mの地震観測記録から適切な観測地震動（E+F波）を選定し、E.L.-370mの解放基盤表面におけるはぎとり解析により得られた解放基盤波（2E波）を用いて波形合成を行っています。**はぎとり解析では、解放基盤表面以浅（E.L.8m～E.L.-370m）の地盤モデル（図１）が用いられております**（甲D311・４頁）。

【図２１】

日本原電の主張

断層モデルによる方法（地震動シミュレーション）においては、「経験的グリーン関数法」を用いており、地盤モデルは使用していない？

●地盤モデルの同定結果

・地震観測記録から求めた伝達関数に，一次元波動論に基づく理論伝達特性を当てはめる逆解析により，地盤モデルを同定した。
・減衰定数の初期値は0.01（1%）と仮定した。
・解析手法は遺伝的アルゴリズムを用い，乱数の初期値を変えた5通りの計算結果の平均値を採用した。
・解析パラメータについては，山中・石田(1995)を参考に設定した。

・得られた結果を以下に示す。
水平成分 $h(f)=0.022$
鉛直成分 $h(f)=0.001\times f^{-1.000}$

同定解析における初期値，探索範囲，同定結果

E.L. (m)	層厚 (m)	地層	固定パラメータ S波速度 (m/s)	固定パラメータ P波速度 (m/s)	固定パラメータ 密度 (g/cm³)	減衰定数 水平	減衰定数 鉛直	探索範囲 水平	探索範囲 鉛直	同定結果 水平	同定結果 鉛直
▼ 8.0											
	2.5		130	280							
5.5	4.5	第四系	151	403	1.71						
1.0	8.0		308	1589	1.66						
-7.0	8.0		476	1509	1.82						
-15.0	2.0		477	1753	1.69						
▼ -17.0	89.0										
-106.0	62.0		557	1742	1.74						
-168.0	24.0										
▼ -192.0	68.0		669	2067	1.78						
-260.0	108.0		756	2259	1.82						
-368.0	2.0	新第三系									
▽ -370.0	2.0		790	2000	1.85						
▼ -372.0	104.0		790	2000	1.85						
-476.0	90.0		835	2124	1.89						
-566.0	89.0		904	2205	2.00						
-655.0	24.0		947	2256	2.07						
△ -679.0	55.0	先新第三系	2750	4740	2.65						
-734.0	258.0		3220	5550	2.78	—	—	h_0:0.001～1.000 α:0.000～1.000		h_0:0.022 α:0.000	h_0:0.001 α:1.000
▼ -992.0	–		3220	5550	2.78						

▼：地震計位置 ▽：解放基盤表面 △：地震基盤
：同定対象

図２　留萌地震評価用「地盤モデル」
（東海第二発電所震源を特定せず策定する地震動について：
日本原子力発電株式会社、平成 28 年 10 月 14 日）

「震源を特定せず策定する地震動」に係る留萌地震については、同地震の震源近傍に位置するK-NET港町観測点（HKD020）のS波速度938m/sの 基盤層において地震動（基盤地震動）が評価されていることから、東海第二発電所の地盤特性の影響を考慮して、基盤層（S 波速度 938m/s）に相当する E.L. -655m に留萌地震の基盤地震動を入力することにより、E.L.-370m の解放基盤表 面における地震動が評価されています。

上記のとおり、「震源を特定せず策定す る地震動」の評価では、E.L.-655mに留萌地震の基盤地震動を入力する必要があ ることから、別途、1000mボーリング孔の深度1000m（E.L.-992m）に設置した地 震計による地震観測記録を用いて、解放基盤表面以深の地盤モデルについて追加の地盤同定解析により設定された**留萌地震評価用の地盤モデルが使用されて おります**（図２）。

原子力規制委員会の見解（甲D311：３頁）

【図２２】

【地震動観測記録の開示についての原審の経緯】

２０１９年（令和元年）１０月７日付一審原告ら当事者照会

一審原告らは、一審被告の主張する安全評価の合理性を検証するため、敷地内で収集した地震観測記録のデジタルデータ（元データ）の開示を求めてきた。

２０２０年（令和２年）２月２１日　日本原電準備書面(16)
「提出の必要性が無い」

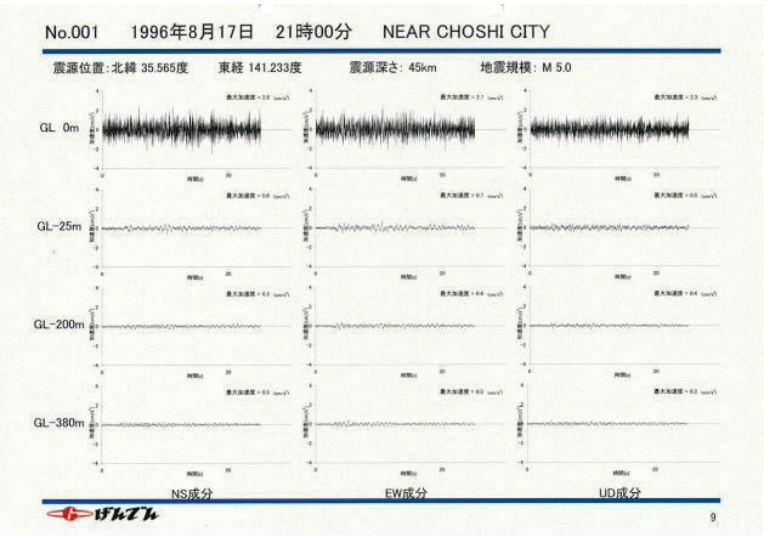
２０２１年（令和３年）３月１８日　水戸地裁判決
（一審原告らは、審理スケジュールの都合から、文書提出命令等の司法的判断を経ることなく結審することに同意した。避難計画の不備によって一審原告が勝訴したが、地震動については一審原告の主張は認められなかった。）

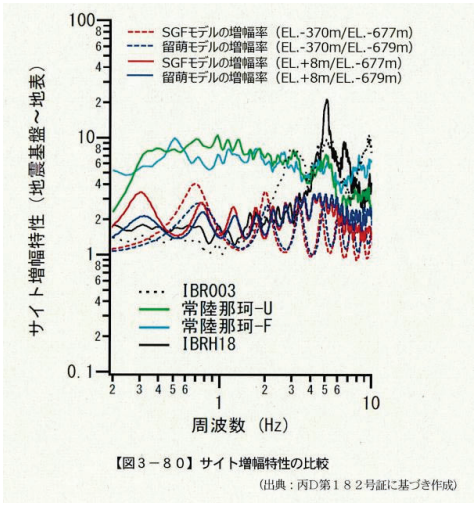
【地震動観測記録の開示についての控訴審の経緯】

２０２１年（令和３年）８月３１日付　一審原告控訴理由書(2)５８頁～６５頁
（一審原告らは改めて開示を求めた）

２０２１年（令和３年）１２月２１日　日本原電控訴答弁書７頁
「一審原告らの模索的な求めに応ずる考えにない」として拒否し続けている

【図２３】





【図３－８０】サイト増幅特性の比較
（出典：丙D第１８２号証に基づき作成）

周波数ごとの地震動の比較を行うためには、地震動観測データをスペクトル（周波数）ごとに分解してフーリエ解析を行う必要があり、そのためには、デジタル記録の開示が必要不可欠である。

一審被告は、2025年3月30日に紙ベースで地震観測記録の時刻歴波形を提出した（丙Ｄ２６３）。

しかし、開示された紙の記録からはフーリエ変換を行うことは不可能である。

そもそも、一審被告が提出した地震観測記録の時刻歴波形（丙Ｄ２６３）は、元は、すべて一審被告が保有しているデジタルデータなのであり、一審被告はそのデジタルデータを加工し、チェックし、レイアウトし、印刷して提出しているのである。そのような面倒なことをせずに、元のデジタルデータをそのまま提出する方が、よほど簡単なことである。

地震動観測記録のデジタルデータの公表しないのは、公表すると不利なことやごまかしが明らかになるからである。

【図２４】

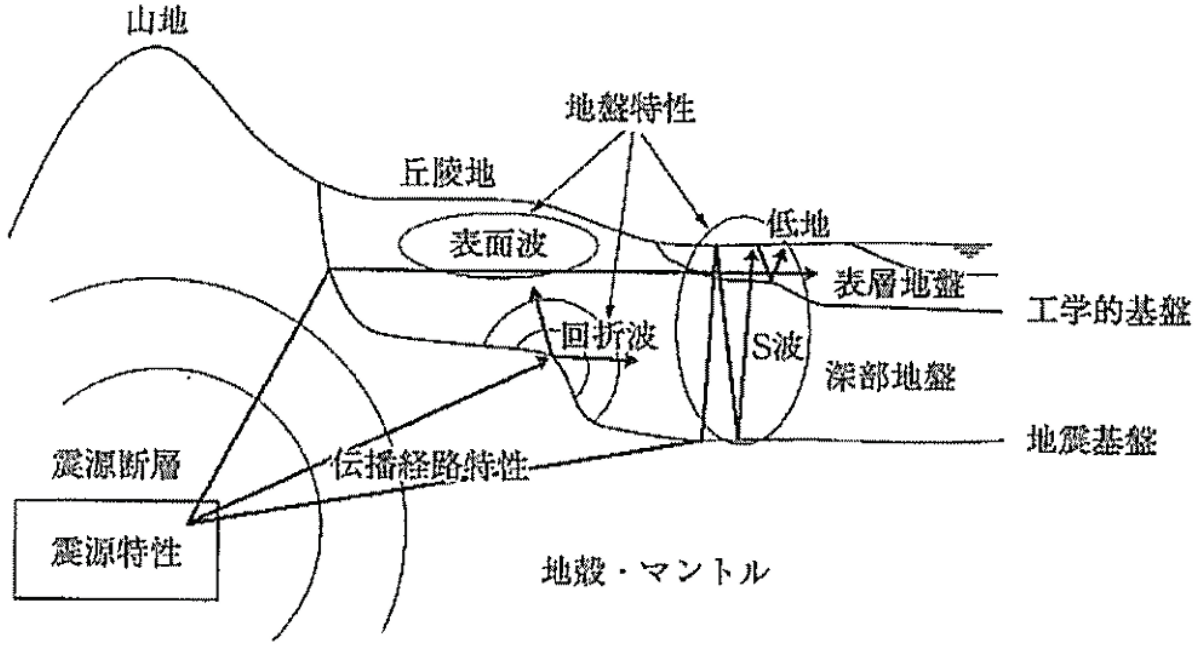


図 3-2　地震基盤，工学的基盤，深部地盤，表層地盤の概念

『地震の揺れを科学する』71頁（丙Ｄ２８７号証）（甲Ｄ４）