

令和3年（行コ）第136号 東海第二原子力発電所運転差止等請求控訴事件

一審原告 大石 光伸 外

一審被告 日本原子力発電株式会社

## 控訴審準備書面（24）

（地震観測記録の元データ（デジタルデータ）の開示・検証の重要性の補充）

2025（令和7）年11月4日

東京高等裁判所

第22民事部ハに係 御中

一審原告ら訴訟代理人

弁護士 河合 弘之

外

本書面では、一審原告準備書面（18）のうち、地震動観測記録についてデジタルデータの開示が必要であることの理由を補充する。

### 1 はじめに（経緯）

一審原告らが一審被告に対して開示を求めている地震動観測記録のデジタルデータの開示は、一審被告にとっては、極めて容易なことである。しかし、一審被告は、原審以来、これを拒み続けている。

原審において、一審原告らは、野津証人の知見に基づき、東海第二発電所の（中小）地震観測記録が公開されていないため、唯一市販・公開されている東海第二発

電所の発電所敷地で得られた東北地方太平洋沖地震の地震観測記録を使って、隣接する常陸那珂-Uの港湾の観測点（東海第二発電所から南 6km）と東海第二発電所の発電所敷地のサイト増幅特性が類似していることを確認した上で、発電所敷地の地震動を算定し、基準地震動が過小評価されていることを主張した。

これに対して、一審被告は「発電所敷地の地盤増幅率は常陸那珂-Uに比べて小さい」と主張し、野津証人が算定した地震動の信用性を争った。

具体的には、サイト増幅特性について、野津証人は、地震観測記録からすると、発電所敷地と地下構造が類似する常陸那珂-U観測点の（地震基盤～地表までの）地盤増幅特性は5～10倍（発電所設備に重要な周期0.3秒～1秒の間）と計算した。

他方、一審被告は、一審被告が策定した地下構造モデル（SGFモデル/留萌モデル）では、発電所敷地の地盤増幅特性は1～3倍程度だと主張した（以上、地震基盤～地表までの増幅率）【図1】（グラフの横軸は周期（Hz）であり、縦軸は地震基盤から地表までの地盤増幅特性を示したものである。比較の対象は、一審被告が発電所敷地について構築したモデル（SGFモデル及び留萌モデル）の地盤増幅特性と、常陸那珂-Uの港湾における地盤増幅特性である）。

一審被告がそのような主張をするのであれば、同一の地震について、発電所敷地で一審被告が得た観測記録と、公開されている常陸那珂-Uの観測記録について、周波数ごとのフーリエスペクトルを計算して比較して、発電所敷地の地震動が有意に小さいことを示せば良いだけだった。そして、そのような比較可能な観測記録は多数ある。しかし一審被告はそれを示さなかった。

そこで、一審原告らが、原審において、一審被告がそれを証明しないのであれば、一審原告側で検証するので発電所敷地の地震観測記録のデジタルデータを開示するよう求めたが、一審被告はその開示を拒否し、控訴審においても、開示を拒否し続けている。

## 2 今回の主張の補充の位置付け

一審原告らは、控訴審準備書面（18）において、地震動観測記録についてデジタルデータの開示が必要であることをあらためて主張した。

これに対して、裁判所から、地震観測記録について「デジタルデータ」までの開示が必要であることについての理由を補充するよう求められた。

そこで、この点について、補充する。

具体的には、一審原告ら準備書面（18）の「第2申立の理由」の「2一審被告による地震観測記録を用いた評価の実態」の後に、以下のとおり、

「3 発電所敷地の地下構造が「水平成層構造とみなす」ことができ、そのサイト増幅特性は1～3倍程度である、という結論が誤りであることを疑うべき合理的な理由があり、この点は、地震動観測記録のデジタルデータが開示されれば、ますます、明確になる」

という項目を追加して、補充とする。

なお、一審原告準備書面（18）の第2申立の理由のうち、

- 3 原規委による審査の致命的欠陥（判断過程の過誤・欠落） [第1の1]
- 4 本件訴訟におけるデータ開示の必要性 [第1の2]
- 5 開示を命じるべき法的根拠（事案解明義務） [第1の2]

の部分については、さらに法的主張を整理して明確にするため改訂中である。この点は、さらに別の書面で述べることとする。

（以下、補充内容）

3 発電所敷地の地下構造が「水平成層構造とみなす」ことができ、そのサイト増幅特性は1～3倍程度である、という結論が誤りであることを疑うべき合理的な

理由があり、この点は、地震動観測記録のデジタルデータが開示されれば、ますます、明確になる

(1) はじめに（前提）

一般に地震動は、

- ・震源断層の破壊過程の影響（震源特性）
- ・震源から地震基盤に至る伝播経路の影響（伝播経路特性）
- ・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）

の3つによって決まるとされている。この点は、地震学の標準的な知見であり、当事者間に争いはない【図2】。

このように、震源特性が同じで、伝播経路特性（震源から地震基盤まで）が同じでも、観測される地震動が異なることがあるのは、観測点（サイト）の地盤増幅特性が違うからである。

地盤増幅特性の把握は、基準地震動策定の前提とされており、重要な意味を持つ。【図3】において、左側の「地下構造による検討」から、右側の「地震動評価」に向けて矢印が記載されていることは、このことを示している。

特に本件の発電所敷地は、他の原発サイトとちがって、厚い堆積層の上に建設されていることから、サイト増幅特性は重要である。

(2) 水平成層構造を仮定できるとして作成された、一審被告の地下構造モデル

一審被告は、発電所の地下構造を縷々調査して「水平成層構造が仮定できる」として【図3】、三次元の地盤の増幅特性を一次元の単純な「地下構造モデル」（地盤モデル）で代表（適用）できるとした【図4】。この地下構造モデルを使うと「発電所敷地の地震基盤～地表までの地盤増幅特性は1～3倍程度」というのが一審被告の主張である。

(3) 一審被告の地下構造モデルが誤りであることを疑うべき合理的な理由

ア しかし、一審被告の地下構造モデルには、重大な誤りがある具体的な疑いがある（ただし、この点（一審被告の地下構造モデルに誤りがないこと）は、本来一

審被告が立証すべきことであるが)。

#### イ 前提

- ① 発電所敷地の地震観測記録は、唯一、東北地方太平洋沖地震の観測記録（本震と最大余震の地表観測記録）が市販されて公開されている。
- ② 常陸那珂-Uは発電所南6.3kmにあり【図5】【図6】、地質・地盤も異なる【図7】と考えられる。
- ③ 常陸那珂-U観測点の経験的サイト増幅特性は、中小地震観測記録から明らかになっている【図8】。
- ④ ここで、常陸那珂-Uにおける東北地方太平洋沖地震の観測記録があれば東海第二発電所の発電所敷地と同等の地盤増幅特性であることは簡単に説明できる。しかし、残念ながら東北地方太平洋沖地震の際、観測機器の故障で常陸那珂-U観測点での観測記録は得られていない。
- ⑤ そこで、K-n e t I B R 0 0 3観測点（発電所北14.4km）の地震動観測記録はすべて公開されている。そこで、I B R 0 0 3観測点の地震動観測記録を媒介して、常陸那珂-U（発電所南6.3km）と発電所敷地のサイト増幅特性を比較することが可能である。

#### ウ 発電所敷地の地盤増幅特性の導出過程

- ① 東北地方太平洋沖地震でのI B R 0 0 3と発電所敷地の観測記録を比較したものが【図9】である。
- ② 【図10】は、これの比（I B R 0 0 3に対する発電所敷地の地震動の比）を示したものである（橙・赤）である。
- ③ 他方、I B R 0 0 3に対する常陸那珂-Uの経験的サイト増幅特性はあらかじめわかっている（すべての観測記録が公開されているので）。
- ④ I B R 0 0 3に対する発電所敷地の比（橙：最大余震・赤：本震）と、I B R 0 0 3に対する常陸那珂-Uの比（青）を同じグラフに記載したのが【図11】である。I B R 0 0 3に対する発電所敷地の比（橙：最大余震

）と、IBR003に対する常陸那珂-Uの比（青）は、ほぼ重なりあうので、常陸那珂-Uと発電所敷地はIBR003に対して同等とみなせることが確認できる。

- ⑤ さらに言えば、発電所敷地の最大余震（橙色）と本震（赤色）を比較すると、本震（赤色）の方が最大余震（橙色）よりも、IBR003に対する比が小さくなっている。これは、本震（赤色）の方が地震動が大きく、そのため、地盤の非線形性の影響を受けて、減衰定数が大きくなり、このためにサイト増幅特性が小さくなっている可能性が高い。
- ⑥ このことは、東北地方太平洋沖地震のような大地震ではない、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ことを示している。

#### (4) 小括

以上のとおり、【図12】

- ① 一審被告は、発電所敷地における地盤増幅特性は、地震観測記録と地球物理学的調査（地下構造の調査）から、「水平成層構造とみなせる」という評価をし、そのサイト増幅特性は1～3倍程度に過ぎないとしている。
- ② しかしながら、発電所敷地と約6キロしか離れておらず、その地層も大きく異ならない、すなわち、サイト増幅特性も大きく異なるはずがない常陸那珂-Uでは、地震動の周期0.3秒～1秒の地震基盤～地表のサイト増幅特性は5倍～10倍であることが、地震動観測記録から明らかになっている。
- ③ そして、東北地方太平洋沖地震本震とその最大余震というごく限られた地震動観測記録からも、発電所敷地と常陸那珂-Uのサイト増幅特性は大きく異なることが判明している。
- ④ よって、一審被告が、発電所敷地における地盤増幅特性について、「水平成層構造とみなせる」という評価をし、そのサイト増幅特性は1～3倍程度に過

ぎないとしていることは、客観的なデータと矛盾しており、不合理である具体的な疑いがある。

⑤ このことは、発電所敷地における他の地震の観測記録が開示されれば、より明らかになる。

(5) デジタルデータの必要性

【図13】そして、このような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、本年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。

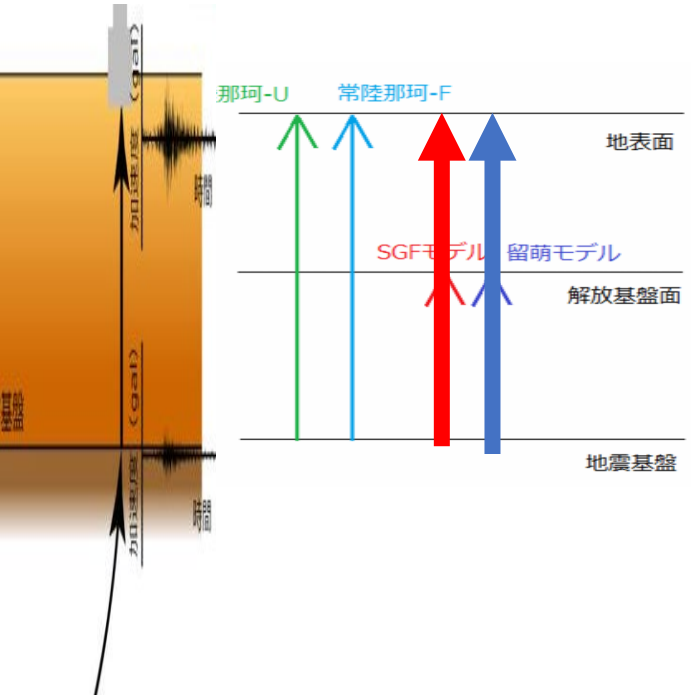
そもそも、一審被告が提出した地震観測記録の時刻歴波形（丙D263）は、元は、すべて一審被告が保有しているデジタルデータなのであり、一審被告はそのデジタルデータを加工し、チェックし、レイアウトし、印刷して提出しているのである。

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。

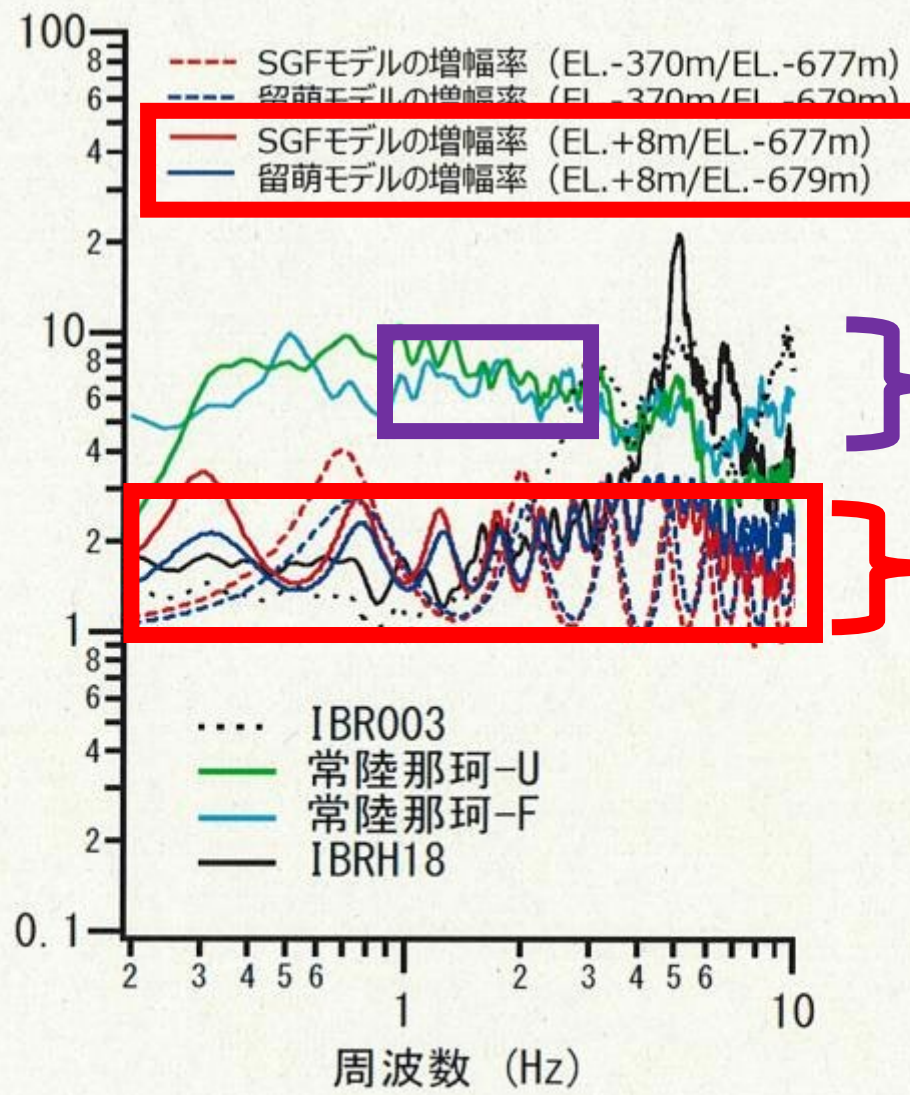
よって、フーリエ解析を行うのに必要な、地震動観測記録のデジタルデータの開示を求める。

以上

直線距離は約6キロ



サイト増幅特性 (地震基盤～地表)



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。

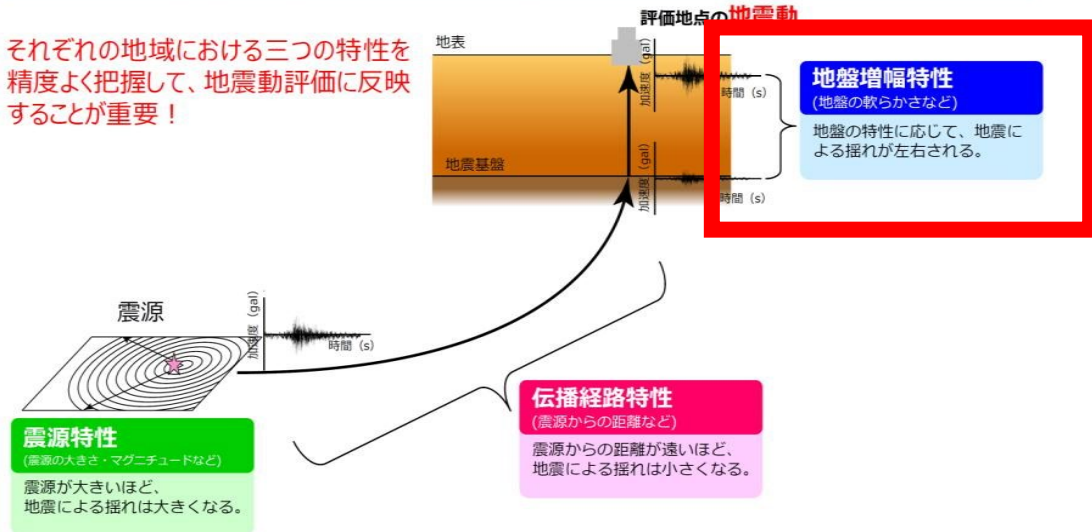
【図3-80】 サイト増幅特性の比較

(出典：丙D第182号証に基づき作成)

2-2 地震の揺れを決める三つの特性と地域性

- 「地震」が生じると、震源断層面からエネルギー（地震波）が放出される。そして、地震波がある地点に到達すると地盤に揺れが生ずる。この揺れが「地震動」である。
- 地震動には、**三つの特性**があり、それぞれに**地域性**がある。

それぞれの地域における三つの特性を精度よく把握して、地震動評価に反映することが重要！

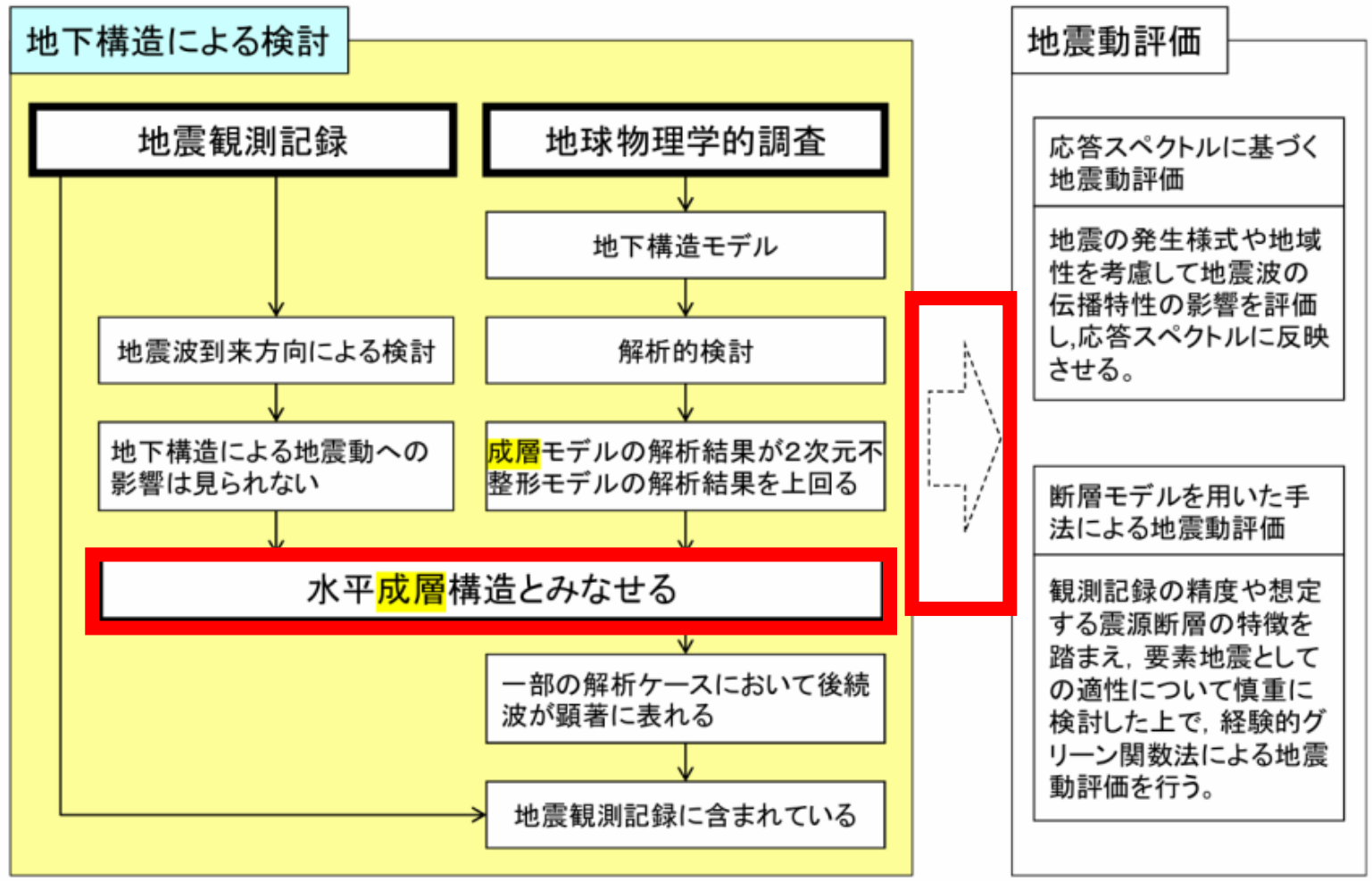


一般に地震動は、

- ・ 震源断層の破壊過程の影響  
(震源特性)
  - ・ 震源から地震基盤に至る伝播経路の影響  
(伝播経路特性)
  - ・ 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)
- の三者によって決まる。

3. 地下構造評価 3.5 広域地盤モデルによる深部地下構造の検討  
広域地盤モデルによる深部地下構造検討のまとめ

「水平成層構造とみなせる」という評価には、その前提事実に誤りがある具体的な疑いがある。



「地下構造による検討」から「地震動評価」に向けて矢印があるのは、「地下構造による検討」が「地震動評価」（基準地震動）の前提となっていることを示す。

設定した地盤モデル

- 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。

▽解放基盤表面(E.L.-370m)

▽地震基盤(E.L.-677m)

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

日本原電による  
「水平成層構造とみなせる」  
という評価

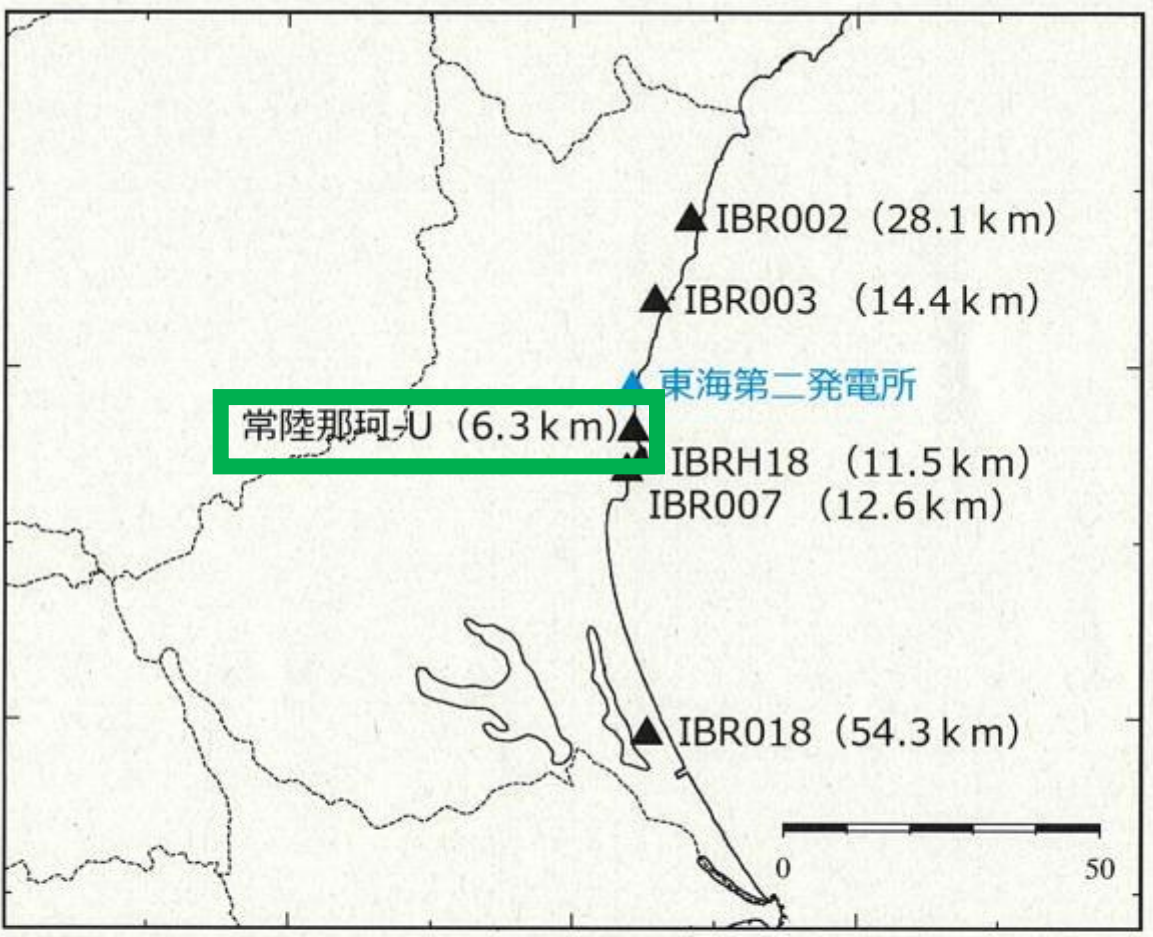
※ G.L. = E.L.8.0m

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。

- IBR003は北に14.4 k m
- IBR002は北に28.1 k m
- IBRH18は、南に11.5 k m
- IBR007は、南に12.6 k m

これらに対して、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しか離れていない場所にある。

地震基盤までの、伝播経路特性は同じとみなせる。



常陸那珂U (6.3 km)

▲IBR002 (28.1 k m)

▲IBR003 (14.4 k m)

東海第二発電所

▲IBRH18 (11.5 k m)

▲IBR007 (12.6 k m)

▲IBR018 (54.3 k m)

139°30' 140°00' 140°30' 141°00' 141°30'

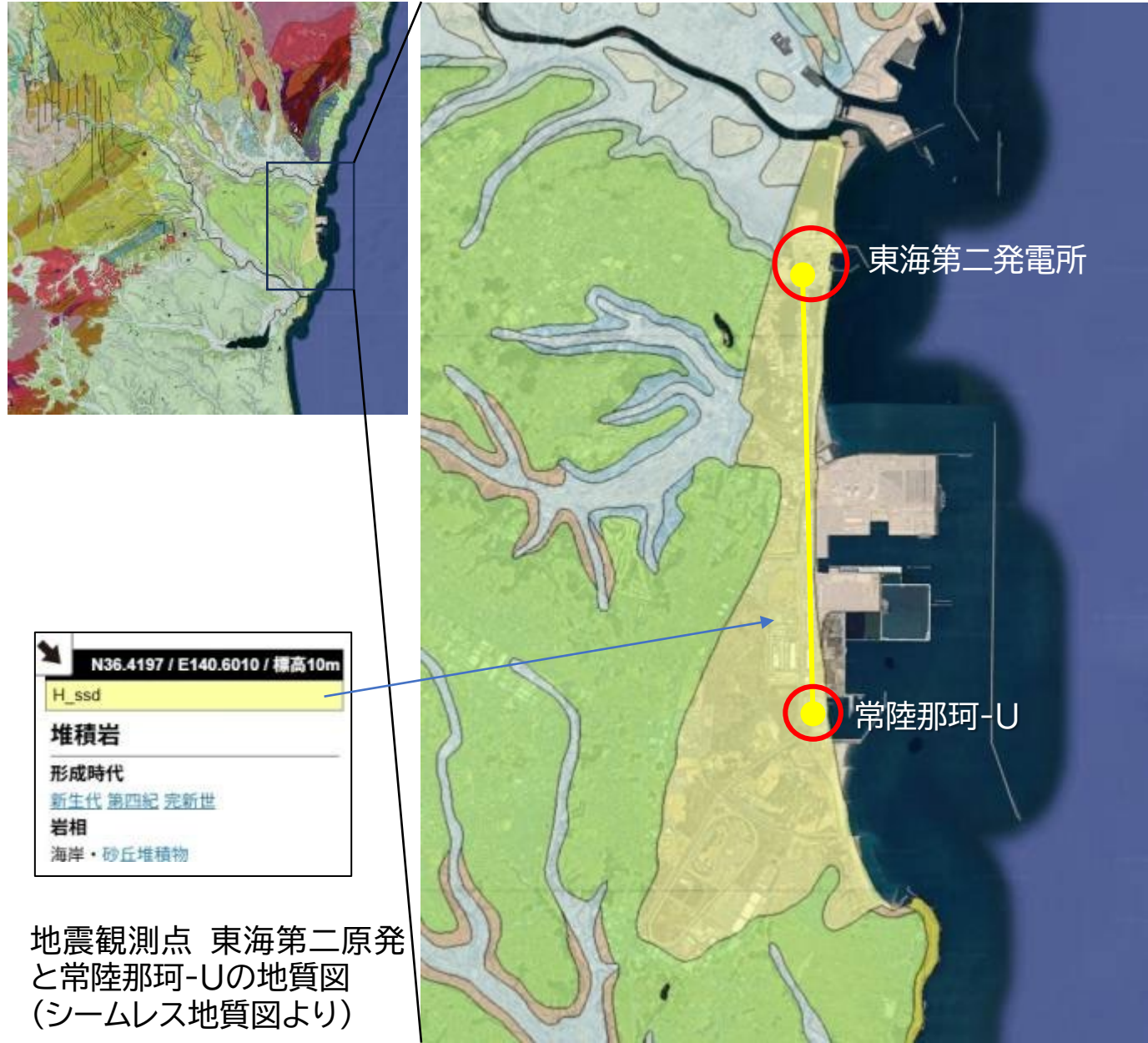
※ ( ) 内は東海第二発電所からの距離を示す。

【図3-79】観測点配置図



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

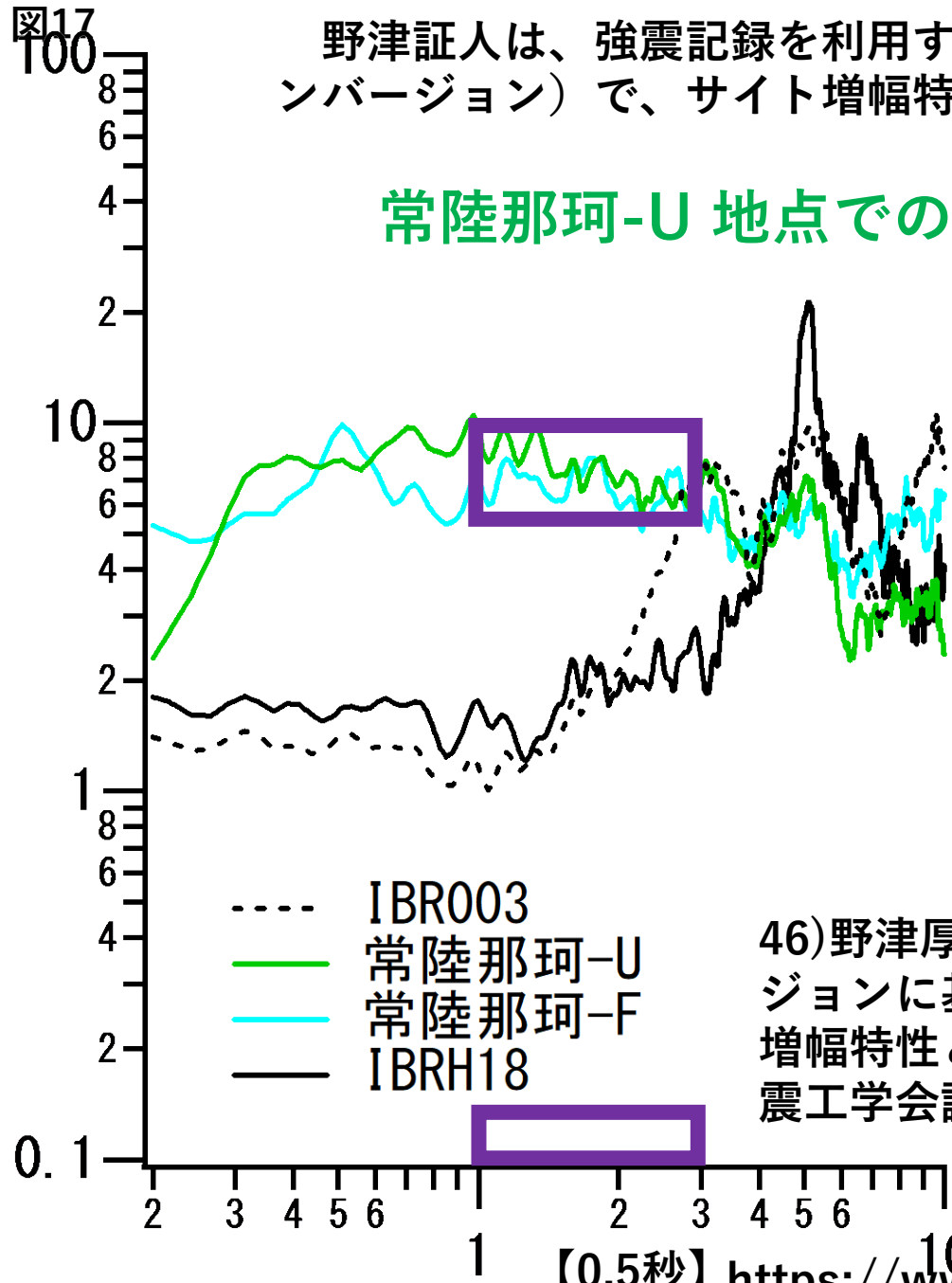
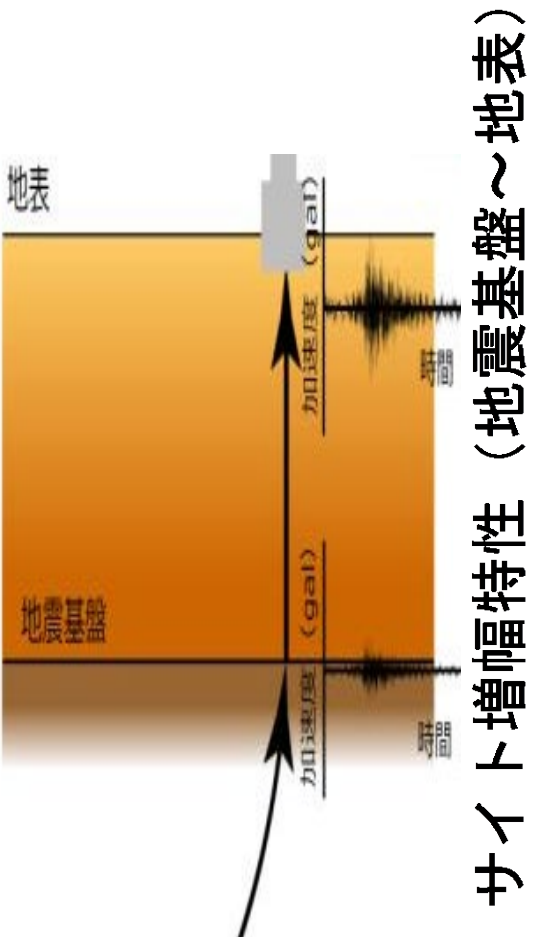


発電所敷地と常陸那珂-Uの地層は、完新世の堆積岩であり、大きく異なるない。

サイト増幅特性も、大きく異なるないはずである。

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。

### 常陸那珂-U 地点での経験的サイト増幅特性



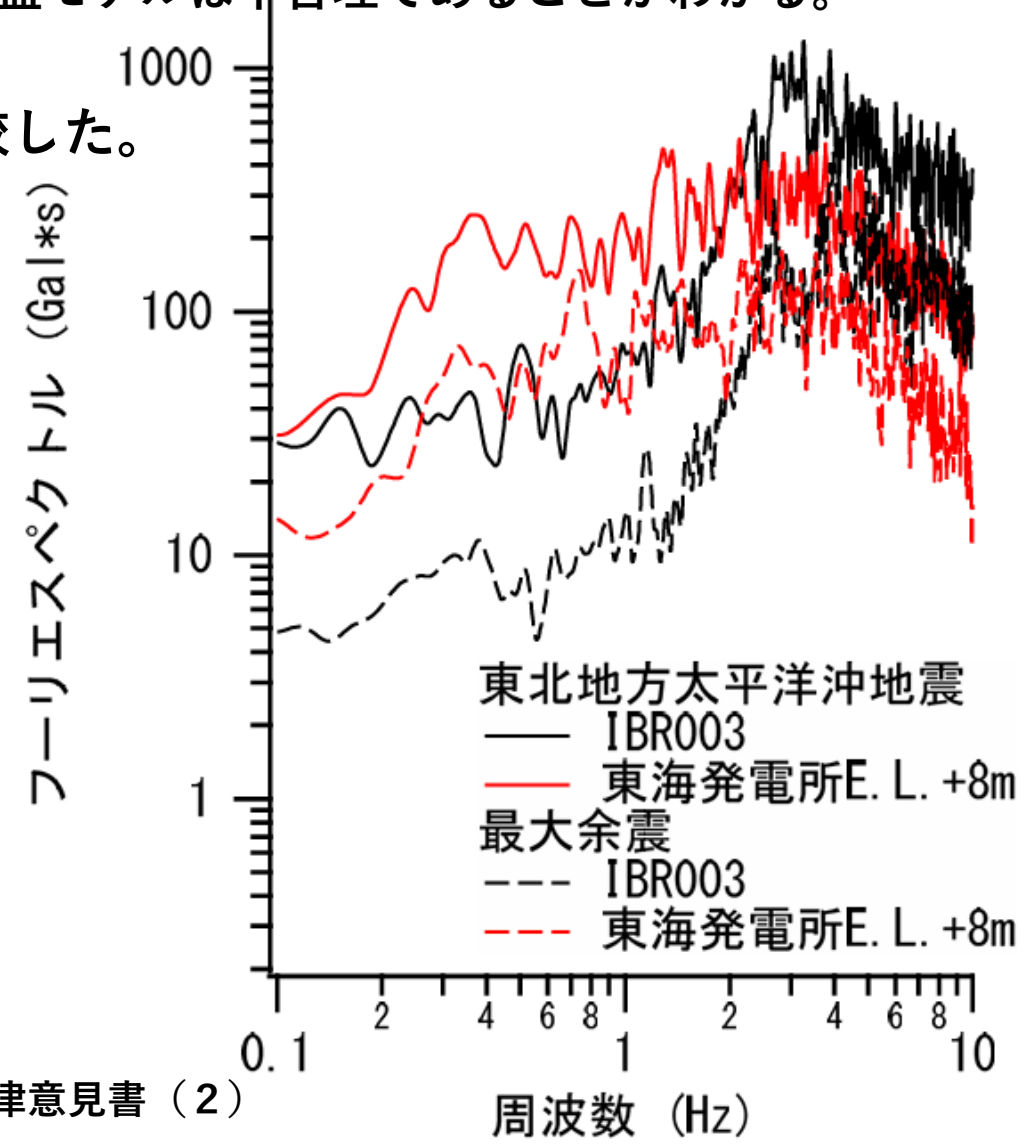
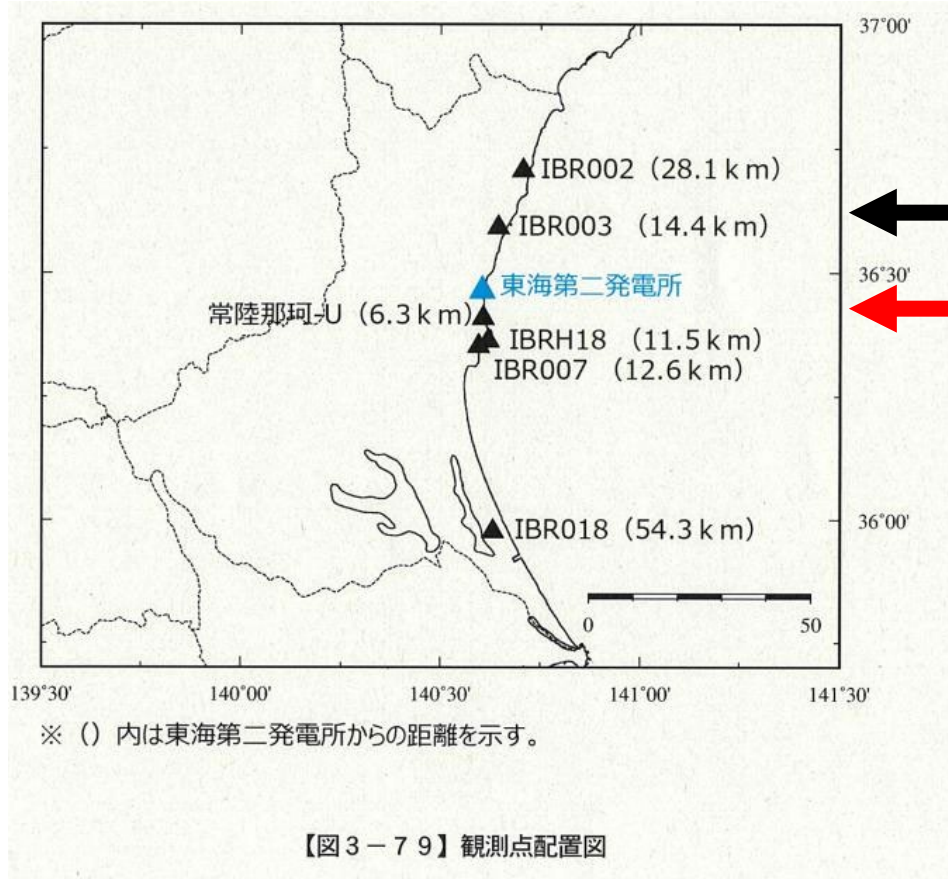
近隣の常陸那珂-U 地点での地震観測記録に基づく、周期0.3秒～1秒の地震基盤～地表のサイト増幅特性は、5倍～10倍

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.

【検証】 発電所敷地で得られた地震観測記録は東北地方太平洋沖地震とその最大余震の2つ。  
 その限られた地震観測記録からも、日本原電の地盤モデルは不合理であることがわかる。

【図9】

発電所敷地の記録と、IBR003の記録を比較した。

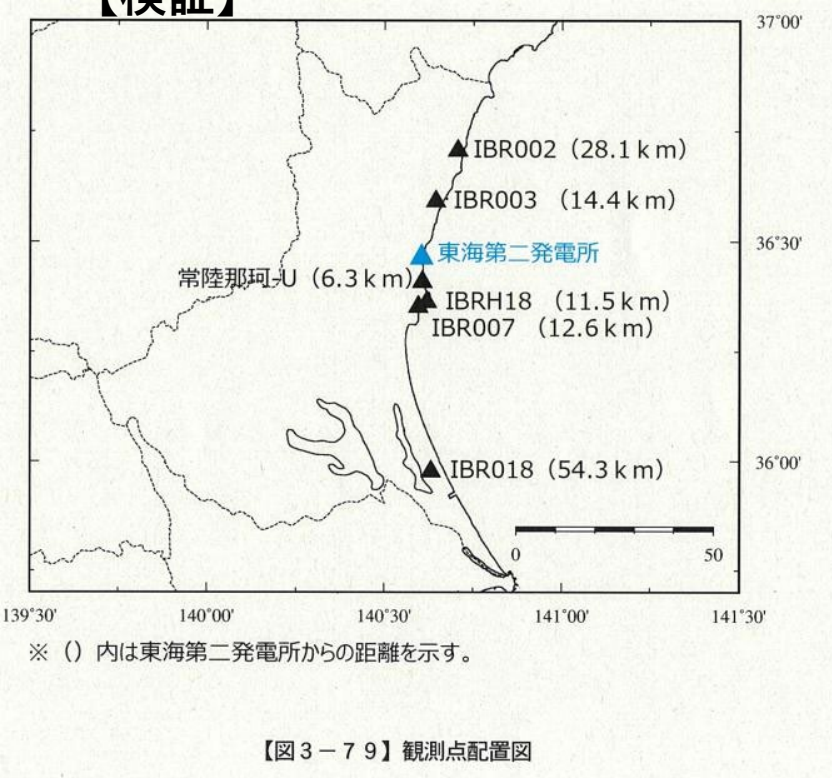


甲D201野津意見書 (2)

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) における観測記録のフーリエスペクトル

【検証】

【図10】

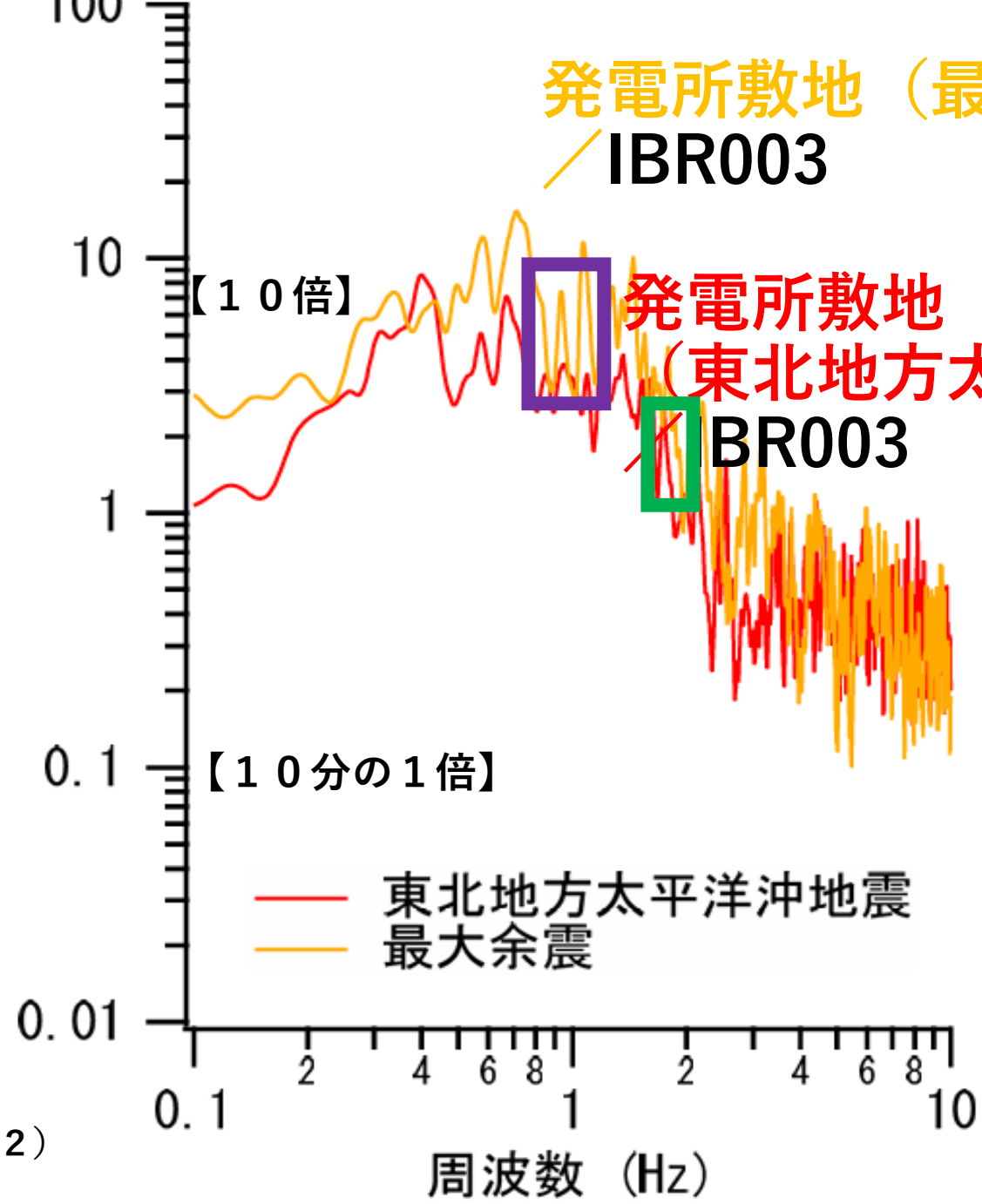


【図3-79】観測点配置図

発電所敷地では、IBR003に対して、  
 周期1秒付近では【3~10倍】程度、  
 周期0.5秒付近では【1~3倍】程度  
 である。

甲D201野津意見書 (2)

IBR003に対する比



発電所敷地 (最大余震)

／IBR003

発電所敷地 (東北地方太平洋沖地震)

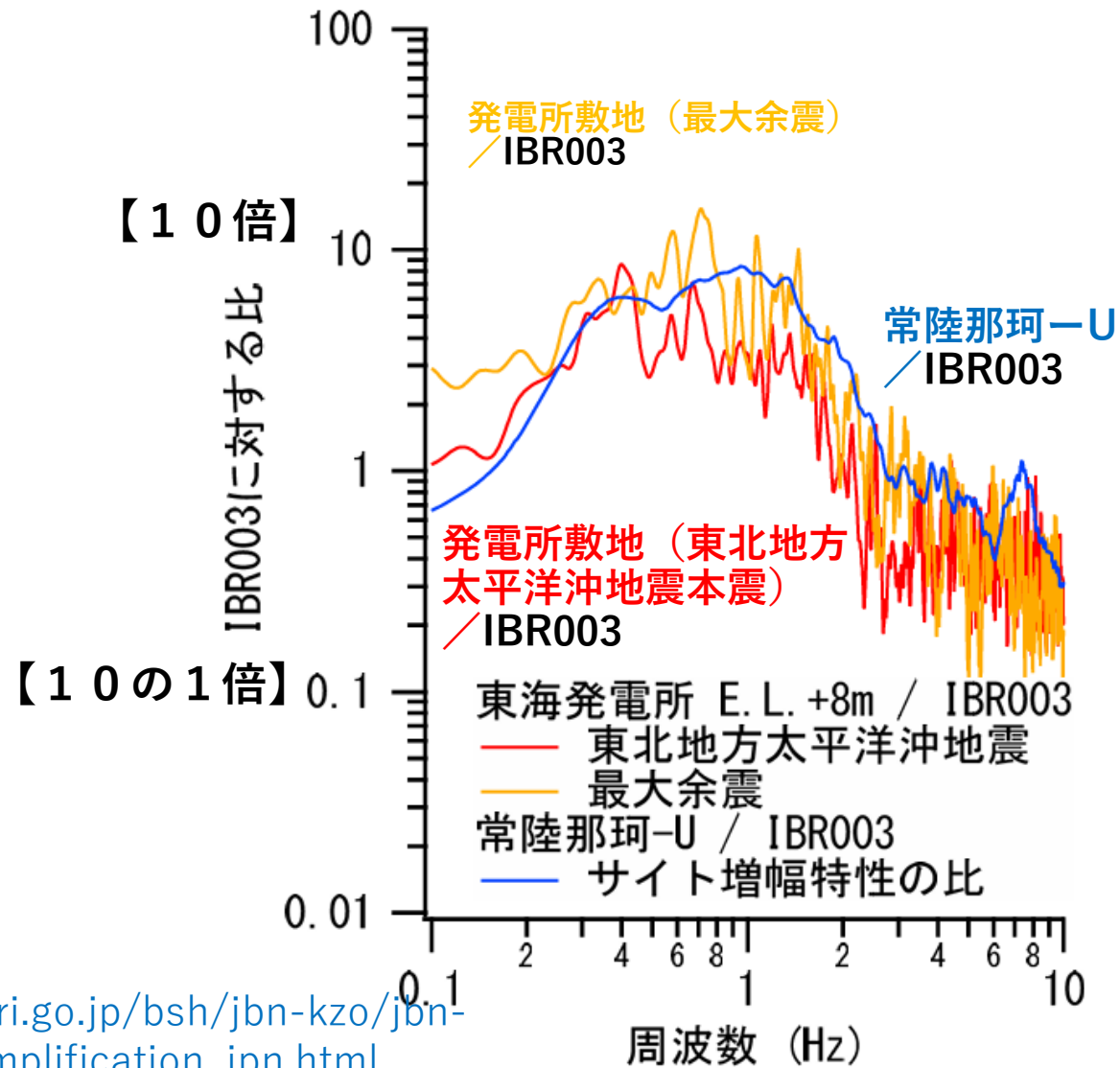
／IBR003

【10倍】

【10分の1倍】

— 東北地方太平洋沖地震  
 — 最大余震

周波数 (Hz)



[https://www.pari.go.jp/bsh/jbn-kzo/jbn-si/taisin/siteamplification\\_jpn.html](https://www.pari.go.jp/bsh/jbn-kzo/jbn-si/taisin/siteamplification_jpn.html)

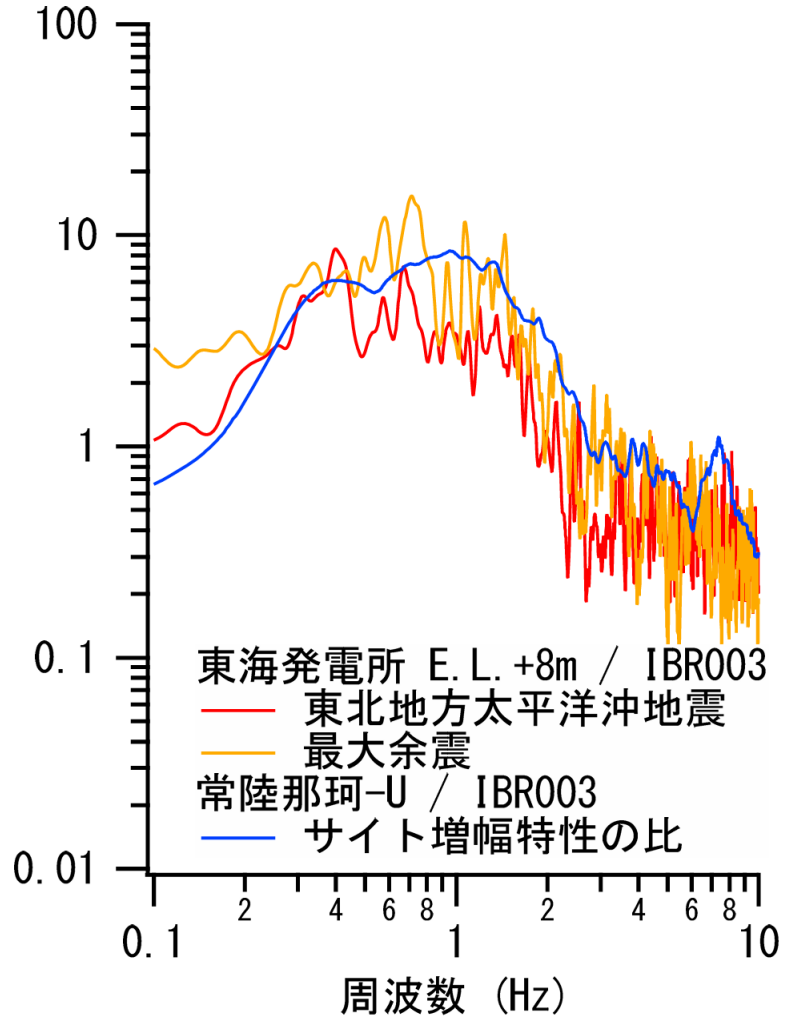
前の図に、さらに、常陸那珂-U / IBR003を加筆した。

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が、サイト増幅特性は、大きくは異なる。

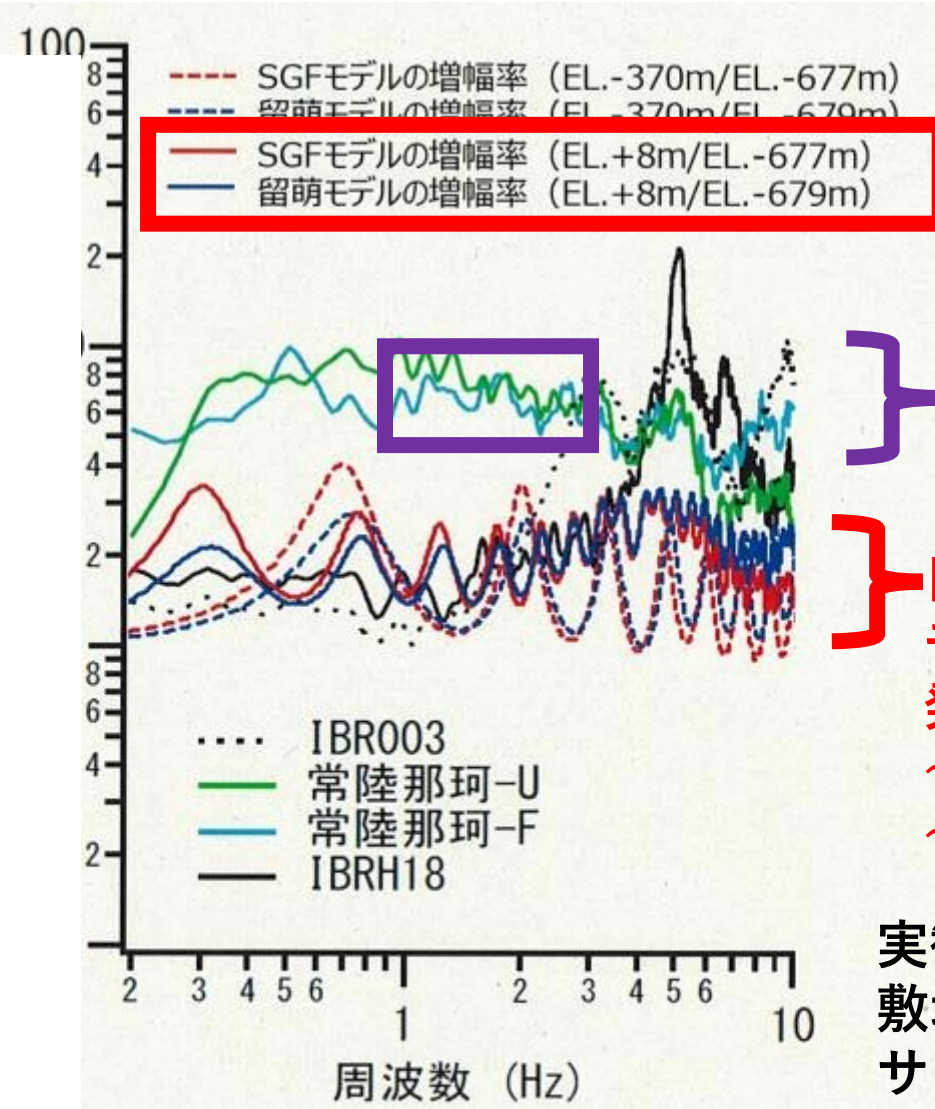
東北地方太平洋沖地震本震と、最大余震を比較すると、本震の方が、比が小さい。本震は地震動が大きく、地盤の非線形性の影響を受け、減衰定数が大きくなり、サイト増幅特性が小さくなっていた可能性が高い。

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）



地震観測記録に基づく比較では、発電所敷地と常陸那珂-Uのサイト増幅特性は、大きくは異なる。



【図3-80】 サイト増幅特性の比較

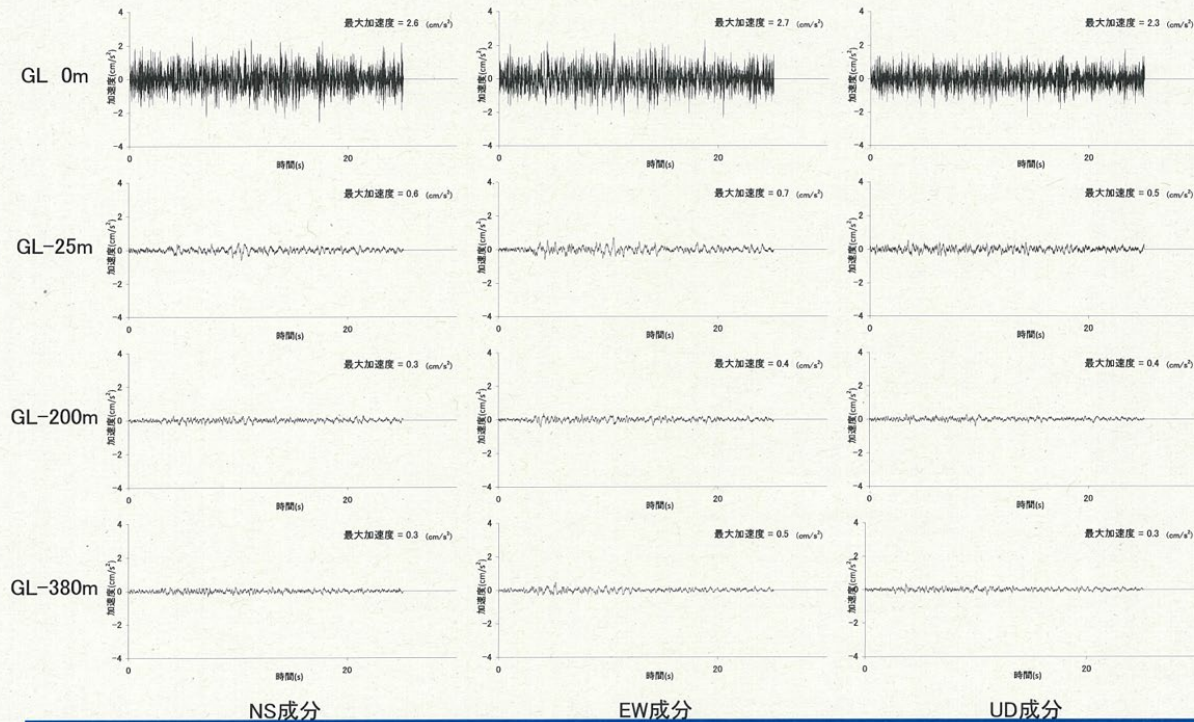
(出典：丙D第182号証に基づき作成)

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

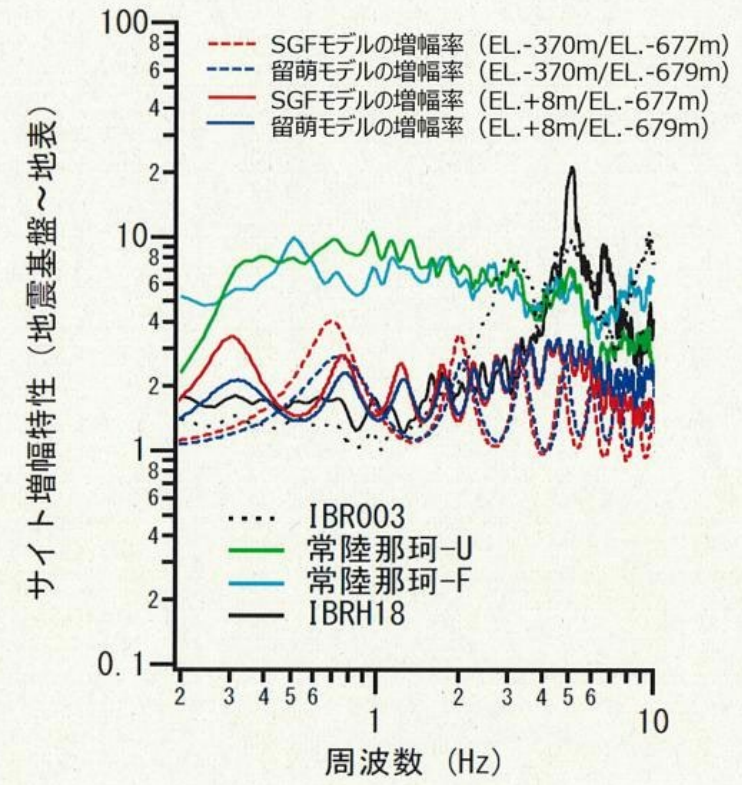
日本原電の地盤モデル (SGFモデル・留萌モデル) では、発電所敷地における地震基盤～地表のサイト増幅特性は、1～3倍程度しかないと主張する。

実観測記録に基づけば、発電所敷地における地震基盤～地表のサイト増幅特性が1～3倍程度しかない日本原電の地盤モデル (SGFモデル・留萌モデル) は、明らかに不合理である。  
 原審日本原電最終準備書面146頁

震源位置: 北緯 35.565度 東経 141.233度 震源深さ: 45km 地震規模: M 5.0



【図 1 3】



【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ます、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、本年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。