

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震について日本原燃は過小評価をしている

内閣府の日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震（以下、日本海溝モデル）による想定で、東北町・六ヶ所村は震度 6 強が示されています。国交省によると震度 6 強は最大加速度 830～1500 ガルに相当します（表 4.）。日本原燃は、日本海溝モデルに対応した独自モデルで六ヶ所再処理工場での最大加速度を 195.6 ガル（破壊開始点 1 東西）としています。従って、日本原燃は内閣府と比べて過小評価をしています。同様の最大加速度 195.4 ガル(東西)が、東北地方太平洋沖地震で六ヶ所村隣の東北町で震度 5 強により観測されています（表 1.）。

1. 東北地方太平洋沖地震観測値による日本原燃地震動の検証

内閣府の日本海溝モデルでは震源が青森県下北半島東沖と近く、東北町・六ヶ所村では最大震度 6 強を想定しています（表 2.）。これに対して、日本原燃は、日本海溝モデルに対応した三陸沖北部～宮城県沖のプレート間地震（以下、プレート間地震）を設定し、震源（SMGA1）から約 90km にある六ヶ所再処理工場での最大加速度を、195.6 ガルとしています（図 1.）。しかし、東北地方太平洋沖地震で、宮城県沖の震央から 320km にある六ヶ所村隣の東北町では最大震度 5 強で最大加速度 195.4 ガルを観測しています。震度 6 強の観測点では、東西方向 377.7～988.4 ガルの最大加速度を観測しています（表 3.）。日本原燃の最大加速度は、東北地方太平洋沖地震観測値から見て過小評価になっています。

表 1. 東北地方太平洋沖地震で観測された青森県の地震動と震央距離¹⁾

観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal=cm/s ²)				震央距離 (km)
			3成分合成	南北	東西	上下	
五戸町古館	5 強	5.0	307.7	285.2	197.5	84.9	300.8
八戸市南郷区 *	5 強	5.2	280.7	262.6	256.3	102.0	283.3
東北町上北南 *	5 強	5.2	206.9	186.3	195.4	96.4	322.3
階上町道仏 *	5 強	5.4	375.9	268.3	363.4	120.0	281.7
おいらせ町中下田 *	5 強	5.2	192.0	181.7	188.3	53.2	304.3
おいらせ町上明堂 *	5 弱	4.9	122.6	97.2	121.2	44.3	302.8
十和田市西十二番町 *	5 弱	4.6	98.7	97.8	75.5	33.9	312.8
七戸町七戸 *	5 弱	4.6	110.0	100.3	77.5	44.4	323.3
七戸町森ノ上 *	5 弱	4.9	166.0	148.8	110.3	42.6	327.7
六戸町犬落瀬 *	5 弱	4.8	113.2	107.3	113.2	54.2	308.0
三戸町在府小路町 *	5 弱	4.5	194.4	138.3	190.6	40.4	287.7
青森南部町平 *	5 弱	4.5	176.8	149.8	163.6	62.0	289.0
青森南部町苫米地 *	5 弱	4.7	164.8	162.0	122.7	60.1	291.5

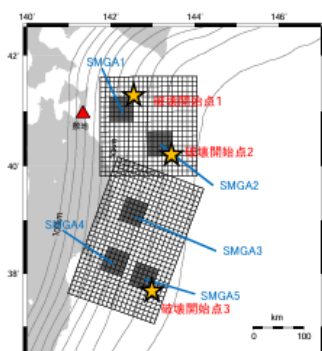


表2. 日本海溝モデルの青森県の最大震度²⁾

市町村	最大震度	市町村	最大震度
八戸市	6 強	三戸郡階上町	6 弱
上北郡七戸町	6 強	十和田市	6 弱
上北郡東北町	6 強	上北郡六戸町	6 弱
上北郡六ヶ所村	6 強	三戸郡南部町	6 弱
上北郡野辺地町	6 弱	三戸郡五戸町	6 弱
上北郡おいらせ町	6 弱	三戸郡三戸町	5 強

図 1. 日本原燃の断層モデル図 三陸沖北部～宮城県沖³⁾

表 3. 東北地方太平洋沖地震で震度 6 強を観測した観測点の最大加速度¹⁾

都道府県	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal=cm/s ²)				震央距離 (Km)
				3成分合成	南北	東西	上下	
宮城県	栗原市高清水 *	6 強	6.1	899.9	661.1	820.9	366.9	172.3
宮城県	栗原市一迫 *	6 強	6.0	1048.7	829.7	988.4	543.3	180.7
宮城県	登米市米山町 *	6 強	6.2	542.2	372.6	487.2	264.0	156.7
宮城県	登米市南方町 *	6 強	6.0	643.8	432.1	574.4	239.4	160.5
宮城県	宮城美里町木間塚 *	6 強	6.1	495.0	322.6	377.7	182.7	156.2
宮城県	大崎市鹿島台 *	6 強	6.0	868.0	683.9	628.9	315.2	159.1
宮城県	大崎市田尻 *	6 強	6.2	862.4	595.8	853.6	240.8	166.3
宮城県	名取市増田 *	6 強	6.1	815.6	580.8	654.9	308.3	172.3
宮城県	蔵王町円田 *	6 強	6.0	545.6	502.0	496.4	201.9	192.4
宮城県	宮城川崎町前川 *	6 強	6.2	2698.2	2691.9	962.1	727.1	193.8
宮城県	山元町浅生原 *	6 強	6.0	605.4	601.4	497.3	423.1	174.2
宮城県	石巻市桃生町 *	6 強	6.3	933.5	679.3	901.1	443.5	149.5
宮城県	東松島市矢本 *	6 強	6.1	650.9	412.4	648.6	489.9	148.2
宮城県	大衡村大衡 *	6 強	6.0	614.0	537.1	577.3	295.8	177.2
茨城県	日立市十王町友部 *	6 強	6.0	794.5	555.5	696.9	466.7	249.2
茨城県	高萩市本町 *	6 強	6.0	1650.0	1644.3	823.1	857.3	244.9
茨城県	笠間市中央 *	6 強	6.0	817.3	706.2	799.3	420.1	299.1
茨城県	那珂市瓜連 *	6 強	6.2	767.5	662.3	722.5	486.4	278.4
茨城県	小美玉市上玉里 *	6 強	6.1	639.9	625.5	474.4	342.9	310.9
栃木県	大田原市湯津上 *	6 強	6.1	703.9	690.6	634.7	430.0	282.0
栃木県	宇都宮市白沢町 *	6 強	6.0	796.3	783.8	555.8	357.7	305.7
栃木県	真岡市石島 *	6 強	6.0	1039.1	750.6	864.9	324.0	319.3
栃木県	市貝町市埜 *	6 強	6.1	668.3	616.1	507.6	464.5	299.3
栃木県	高根沢町石末 *	6 強	6.1	901.6	874.0	613.2	434.4	302.2

2. 地表最大加速度と解放基盤表面の最大加速度

日本原燃のプレート間地震の最大加速度 195.6 ガルは、地下の岩盤上(以下、解放基盤表面)の加速度であり、地表最大加速度とは異なるので比較出来ないとの指摘があります。しかし、再処理工場の敷地では、地盤モデルにより最大加速度と解放基盤表面の最大加速度は大きく違わないことがわかります。日本原燃は、再処理工場敷地の基準地震動 700 ガル(水平)の建屋底面レベルでの最大値を 742 ガル(水平)としています(図 2.)。

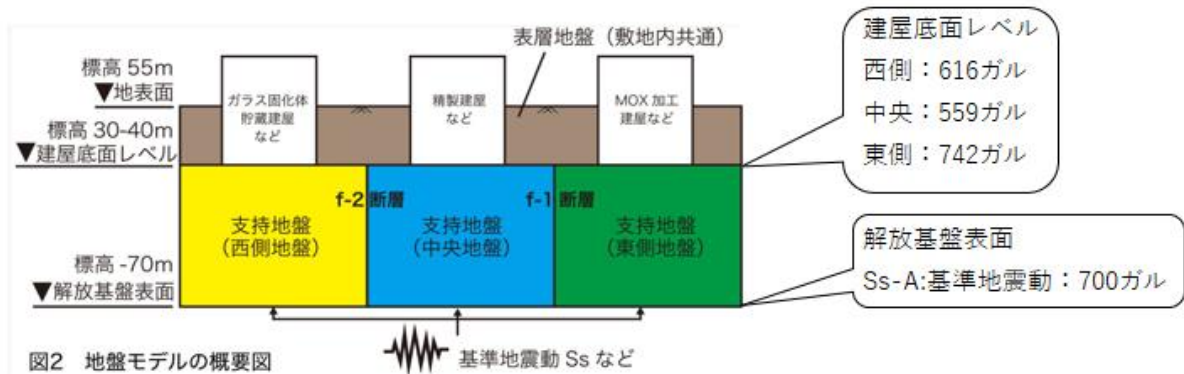


図 2. 六ヶ所再処理工場地盤モデルの概要図^{4) 5)}

3.六ヶ所村震度 6 強の最大加速度

内閣府の日本海溝モデルでは六ヶ所村の最大震度を 6 強としています、地表は震度のみの出力となっています（表 2.）。震度とその場合の最大加速度の目安として国交省の対応表があります。阪神淡路地震以降の測定網による実測値に基づく国交省の公表です（表.4）。それによると、震度 6 強は最大加速度 830～1500 ガルになっています。

表 4. 震度、最大加速度の概略の対応表⁴⁾

震度階級	最大加速度 (gal)
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～

出所：国土交通省 国土技術政策総合研究所

震度に対応した最大加速度は、童・山崎（1996）による以下の最大加速度（PGA）と計測震度（I）との関係式から求めることが出来ます。 $PGA = 10^{-0.23 + 0.51 \cdot I}$

童・山崎の式は、東北地方太平洋沖地震の観測記録から計算した近似曲線と一致します（表 5.）⁶⁾。それによると、計測震度 6.3 は最大加速度 960 ガルになります。

表5.観測記録から求めた各震度階に対応する最大加速度

震度階	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強
計測震度	4.8	5.3	5.8	6.3
童・山崎(1996)	170	300	530	960
東北地方太平洋沖地震	170	300	530	960

出所：千葉県

4.日本海溝モデルに対応した日本原燃のプレート間地震

日本原燃の最大加速度 195.6 ガルは、地震波形（破壊開始点 1 東西）（図 3.）と応答スペクトルから確認出来ます（図 4.）。地震波形の最大加速度 195.6 ガルは、応答スペクトルの周期 0.02 秒の加速度とほぼ一致します。応答スペクトルでは右上がり斜線が加速度を示していますが、周期 0.02 秒の縦線がプレート間地震の波線と約 200 ガルで交差しており、周期 0.02 秒の加速度が 195.6 ガルであることがわかります（図 4.）。同様に周期 0.02 秒の縦線が基準地震動 Ss-A の折れ線と 700 ガル（水平）で交差しています（図 5.）。日本原燃は、日本海溝モデルに対応したプレート間地震の応答スペクトルが基準地震動 Ss-A の応答スペクトルを下回ることから、プレート間地震を基準地震動 Ss-A によって代表させるとしています³⁾（図 5.）。

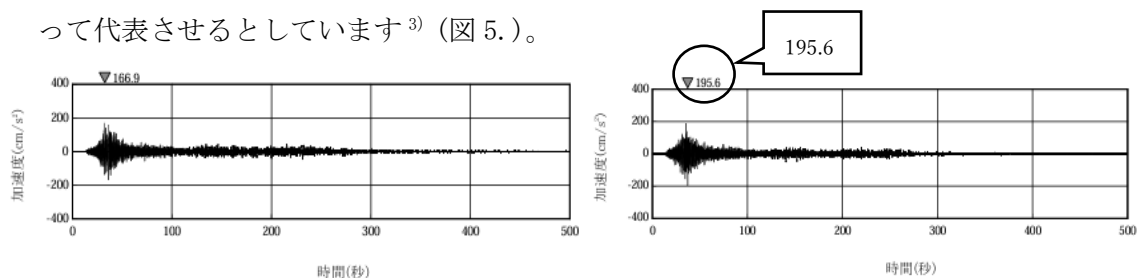


図 3.日本原燃の地震波形（加速度）³⁾ 破壊開始点 1 左：南北 右：東西

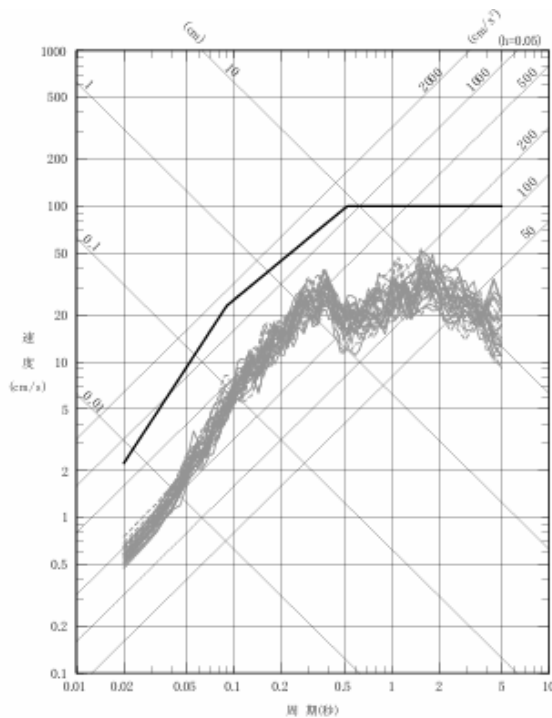
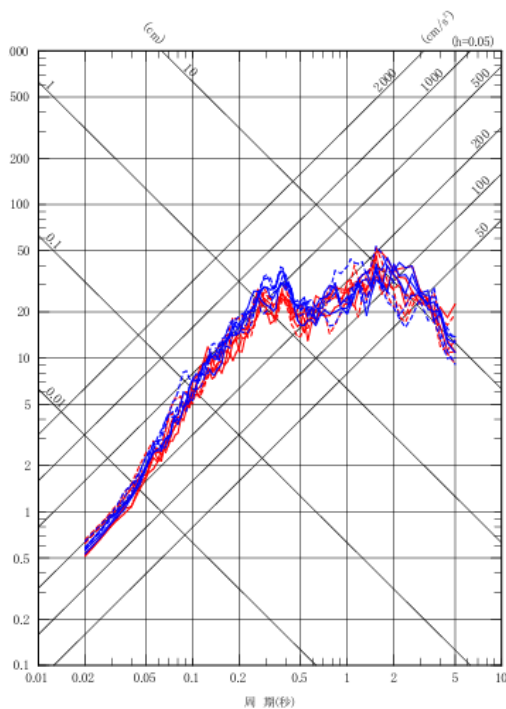


図 4. プレート間地震の応答スペクトル³⁾ 図 5. 基準値震動 Ss-A の応答スペクトル³⁾ *

* 図 5. のプレート間地震は、三陸沖北部～宮城県沖の他に三陸沖北部～根室沖も含まれています。

5.まとめ

日本原燃の日本海溝モデルに対応したプレート間地震の解放基盤表面の最大加速度 195.6 ガルは、東北地方太平洋沖地震の観測値、国交省の対応表及び童・山崎 (1996) の式による検討から見て過小評価になっています。更に、東北地方太平洋沖地震の南北・東西・上下の最大加速度が 11 観測点で六ヶ所再処理工場の基準地震動 Ss-A700 ガル(水平)を上回っています(表 3.)。内閣府想定 of 日本海溝モデルに再処理工場の耐震は対応できていないと推量されます。原子力規制委員会の再審査が求められます。

- 1) 強震波形 (平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震) 及び地方公共団体の震度計で観測した波形データ気象庁
https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/110311_tohokuchiho-taiheiyouoki/index.html
- 2) 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会 最終報告 (令和 4 年 3 月 22 日公表) 6.市町村別一覧 (津波高・津波到達時間・浸水面積・最大震度) https://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko_chishima/model/index.html
- 3) 第 100 回核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合平成 28 年 2 月 19 日資料 1-1P-45,60,44 資料 1-3P-13
- 4) 日本海溝沿いにおける最大クラス地震の震度分布・津波高等の推計 (内閣府公表) 六ヶ所再処理工場周辺 震度 6 強 (最大加速度 830~1500 ガル) とあり 工場は基準地震動 375 ガルで建設 震度 6 強に工場は耐えられるのか!
<http://sanriku.my.coocan.jp/211221nihonkaikouE.pdf> 2022.2.6 P-8,2
- 5) 第 108 回核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合 平成 28 年 04 月 15 日 資料 1-2
- 6) 平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査報告書 第 5 章 液状化の予測-千葉県 P-84,85
<https://www.pref.chiba.lg.jp/bousaik/higaisoutei/documents/05shou.pdf>

(北本 2025.4.16)