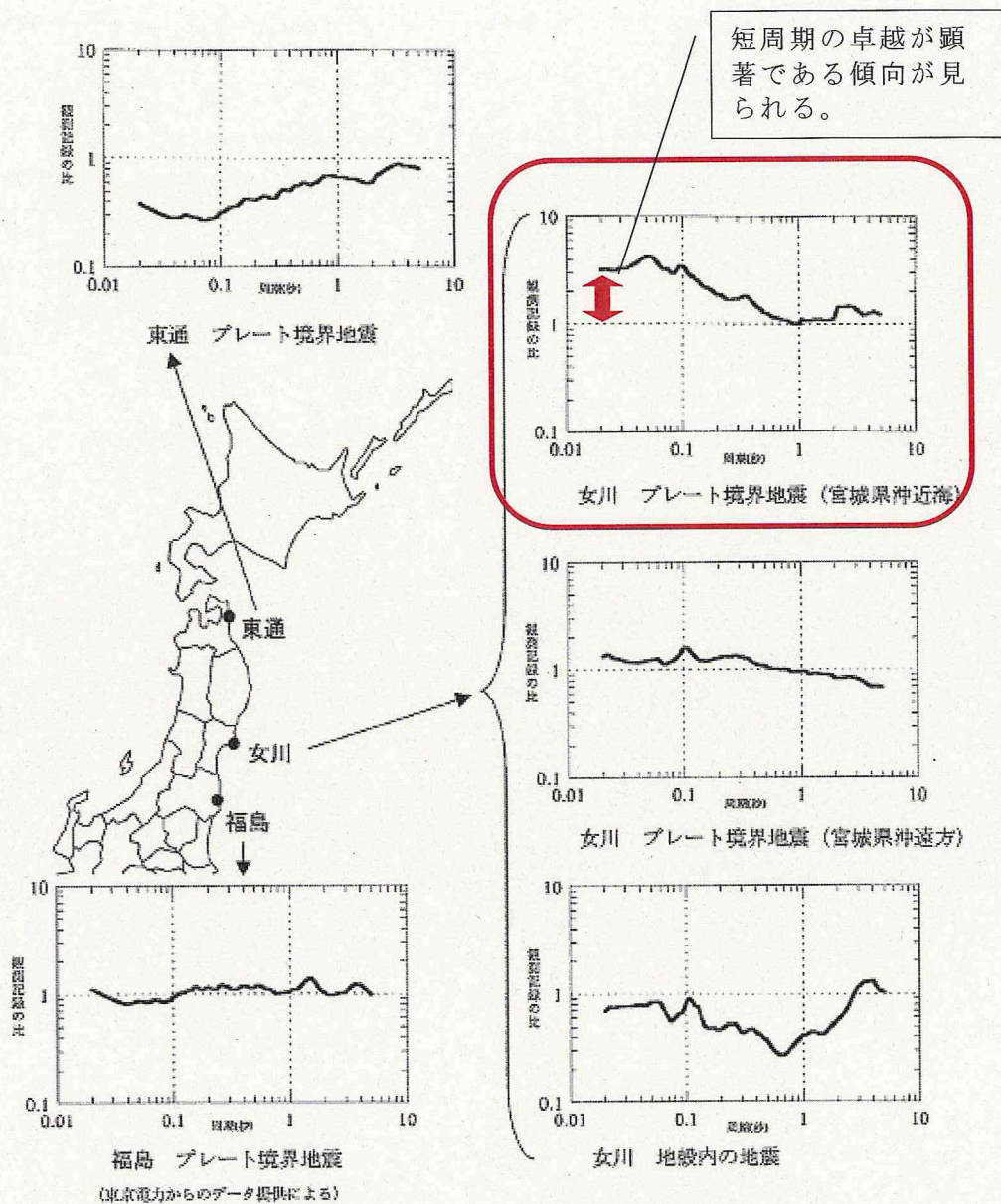


別図1 宮城県沖地震における女川原子力発電所での観測記録のはぎとり波と基準地震動 S_1 及び S_2 の応答スペクトルの比較 (平成17年11月29日開催の総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会 (第1回) 資料からの抜粋)



別図2 女川原子力発電所周辺の中小地震の観測記録の応答スペクトルとNoda et al. (2002)による応答スペクトルとの比 (平成17年11月29日開催の総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会(第1回)資料に一部加筆)

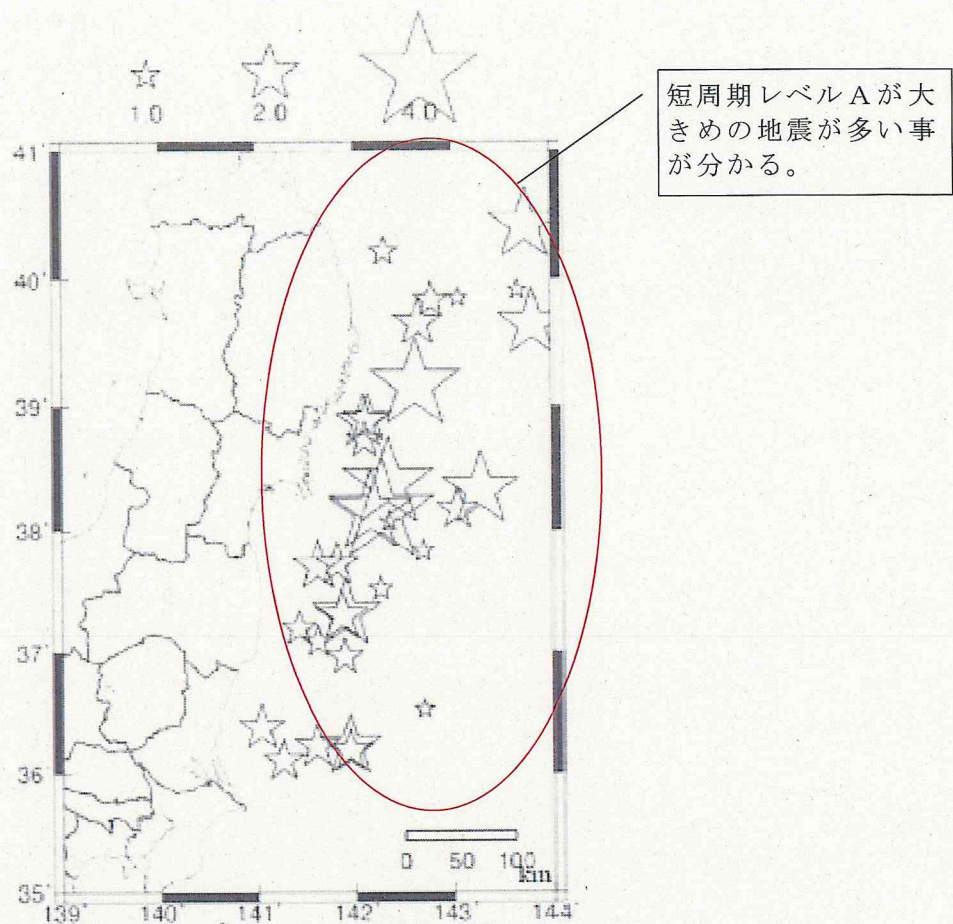
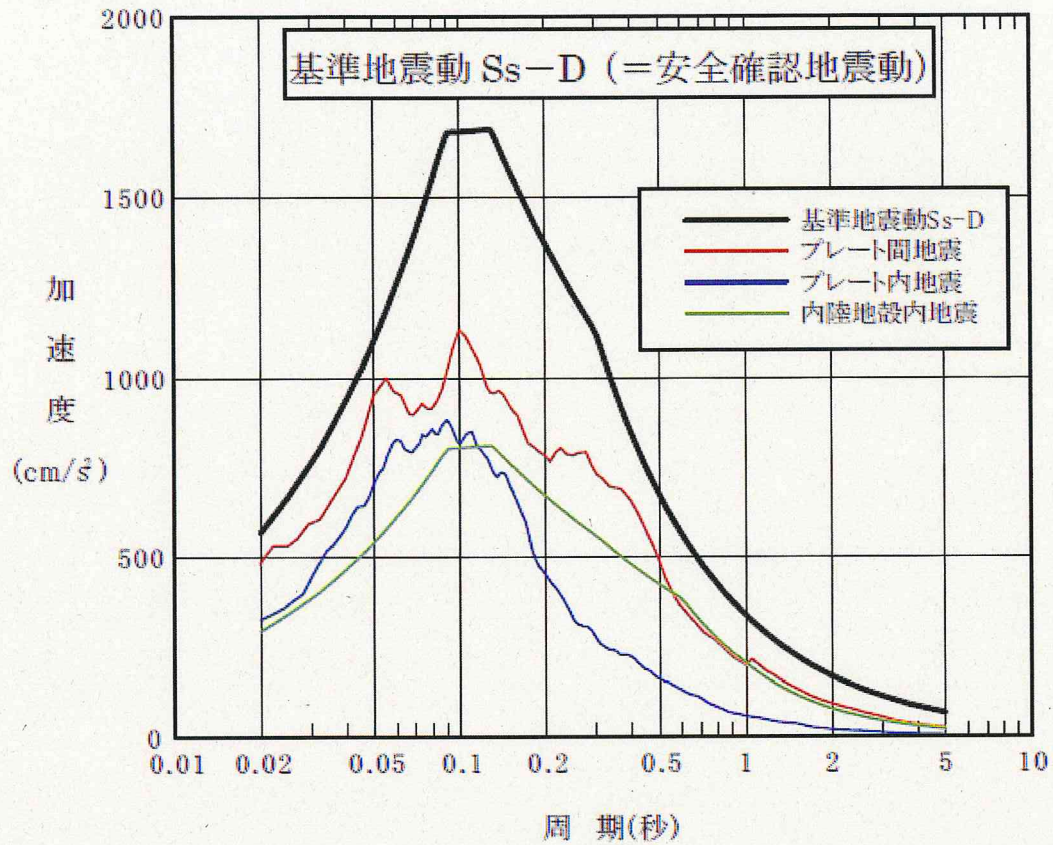
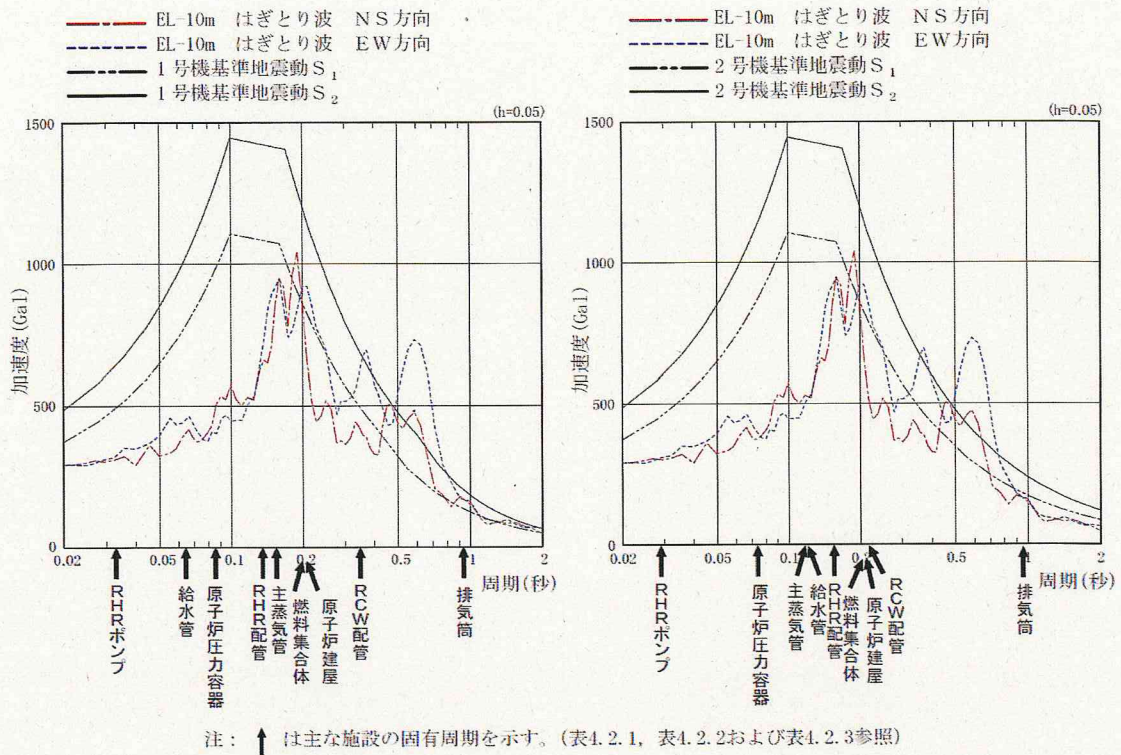


図 12 壇・他⁶⁾の M_0 - A 関係に基づく A に対する各地震の A の比 (図 11 のうち、東北地方太平洋沖地震以外のこの領域の地震)

別図 3 東北地方のプレート間地震の短周期レベルの地域性 (佐藤 (2012) に一部加筆)



別図4 耐震バックチェック時の女川原子力発電所の基準地震動 S s - D の応答スペクトル (平成 2 0 年 3 月 2 8 日東北電力株式会社 報道発表資料からの抜粋)

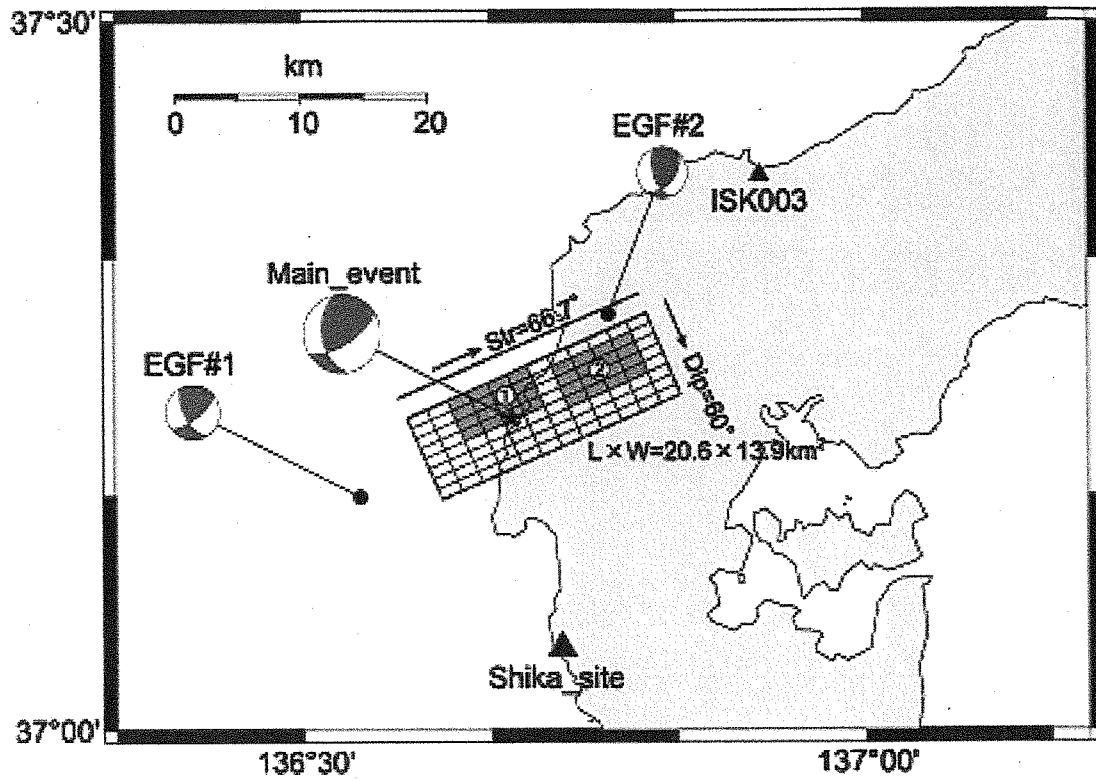


1号機基準地震動との比較

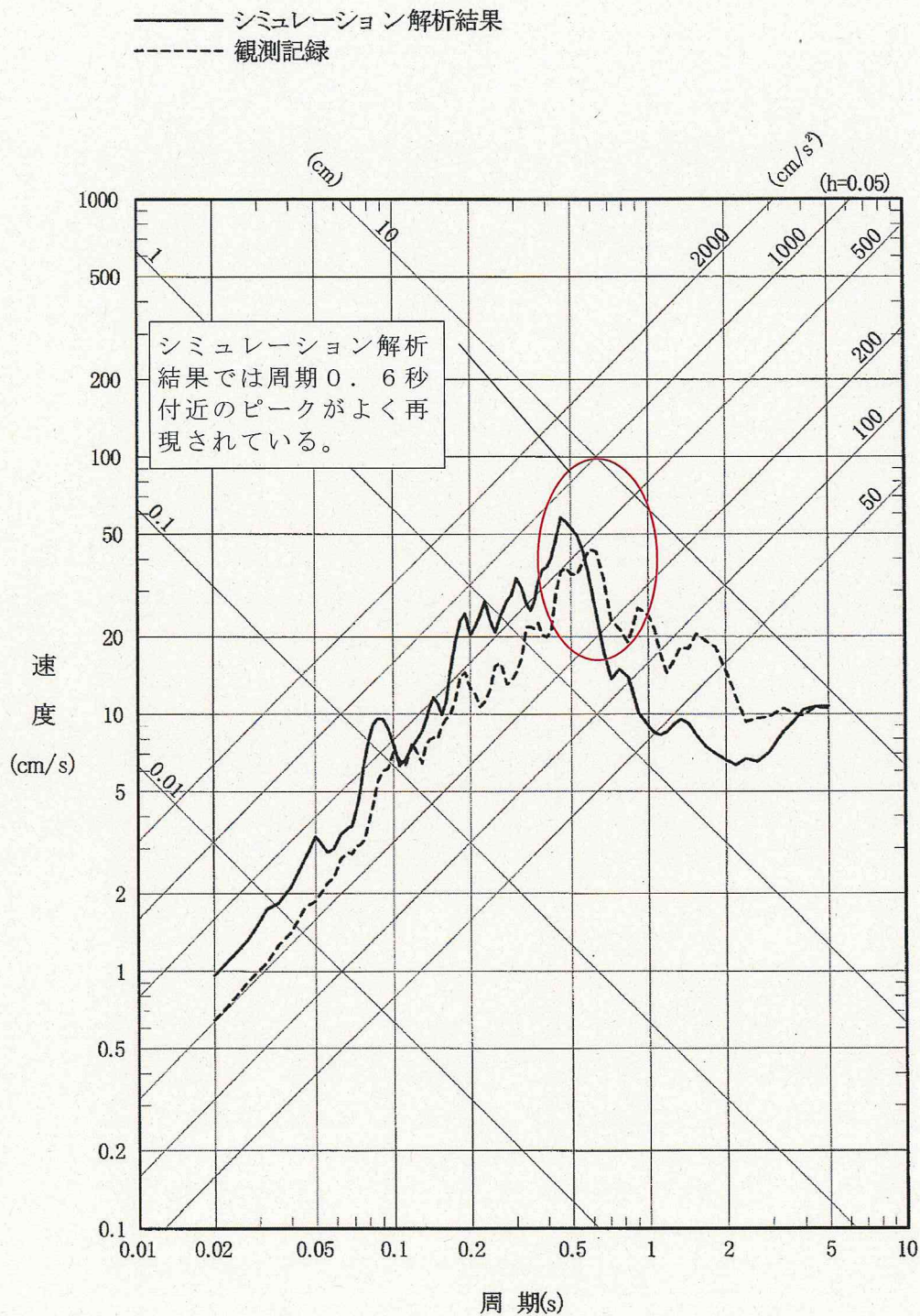
2号機基準地震動との比較

EL-10m はざとり波の加速度応答スペクトル

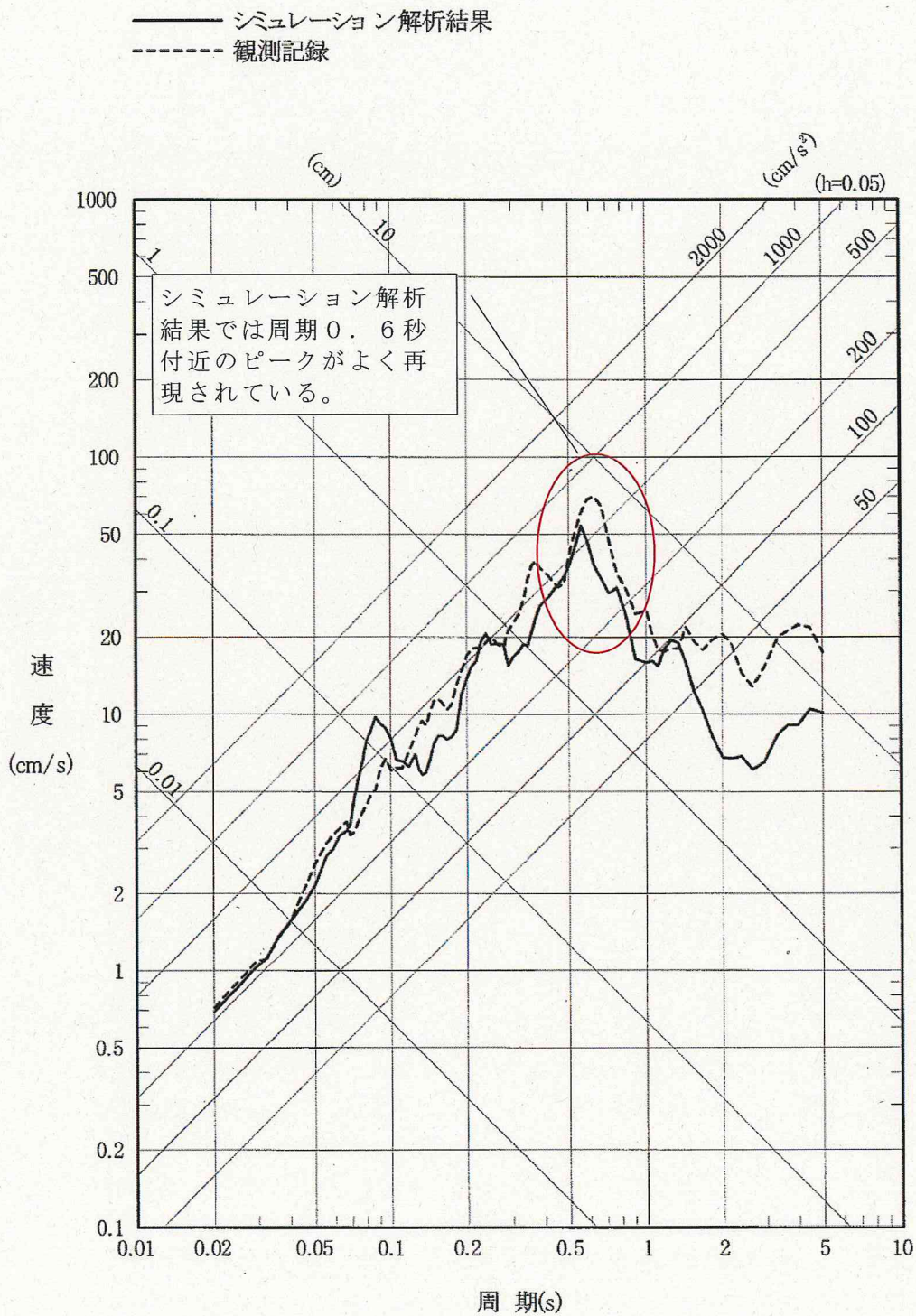
別図5 能登半島地震における本件原子力発電所での観測記録のはざとり波と基準地震動 S_1 及び S_2 の応答スペクトルの比較 (乙A 50の10頁)



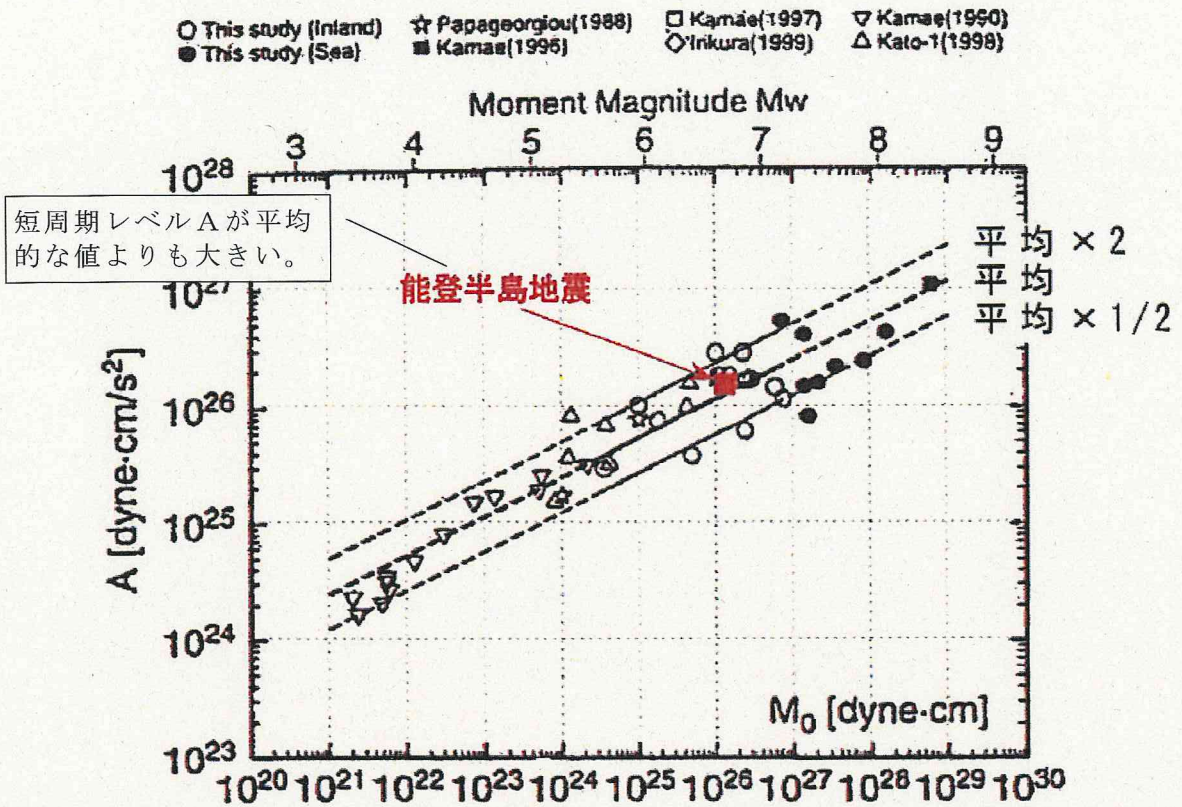
別図6 能登半島地震の断層モデル (乙A3の別添資料-1 別添1-57頁)



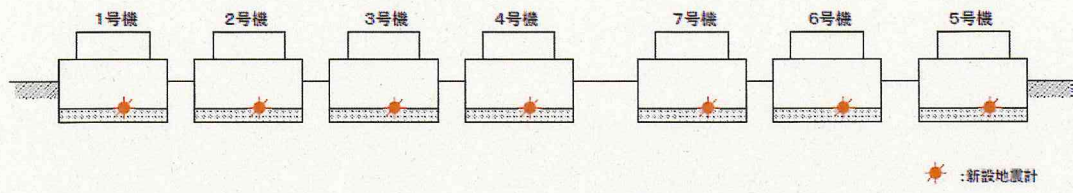
別図7 別図6の断層モデルを用いた能登半島地震における本件敷地でのシミュレーション解析結果（南北方向）（乙A3の別添資料-1 別添1-62頁に一部加筆）



別図8 別図6の断層モデルを用いた能登半島地震における本件敷地でのシミュレーション解析結果（東西方向）（乙A3の別添資料-1 別添1-63頁に一部加筆）



別図9 能登半島地震のシミュレーション解析結果とレシピ（地震モーメント M_0 と短周期レベルAの関係式）との比較（乙A3の別添資料-1 別添1-66頁に一部加筆）



観測された最大加速度 (単位:ガル)

観測値	南北方向	東西方向	上下方向
○ 1号機 最下階(B5F)	311	680	408
2号機 最下階(B5F)	304	606	282
3号機 最下階(B5F)	308	384	311
4号機 最下階(B5F)	310	492	337
○ 5号機 最下階(B4F)	277	442	205
○ 6号機 最下階(B3F)	271	322	488
7号機 最下階(B3F)	267	356	355

設計時の加速度応答値 (単位:ガル)

設計値	南北方向	東西方向	上下方向
○ 1号機 最下階(B5F)	274	273	(235)
2号機 最下階(B5F)	167	167	(235)
3号機 最下階(B5F)	192	193	(235)
4号機 最下階(B5F)	193	194	(235)
○ 5号機 最下階(B4F)	249	254	(235)
○ 6号機 最下階(B3F)	263	263	(235)
7号機 最下階(B3F)	263	263	(235)

○ 7月16日お知らせ済み(新設地震計による観測記録)

※上下方向については、()内の値を静的設計で用いています。

【スクラム設定値】水平方向120ガル、上下方向100ガル

新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所の地震観測記録

別図 10 新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所の地震観測記録 (平成19年7月19日東京電力株式会社 報道発表資料からの抜粋)

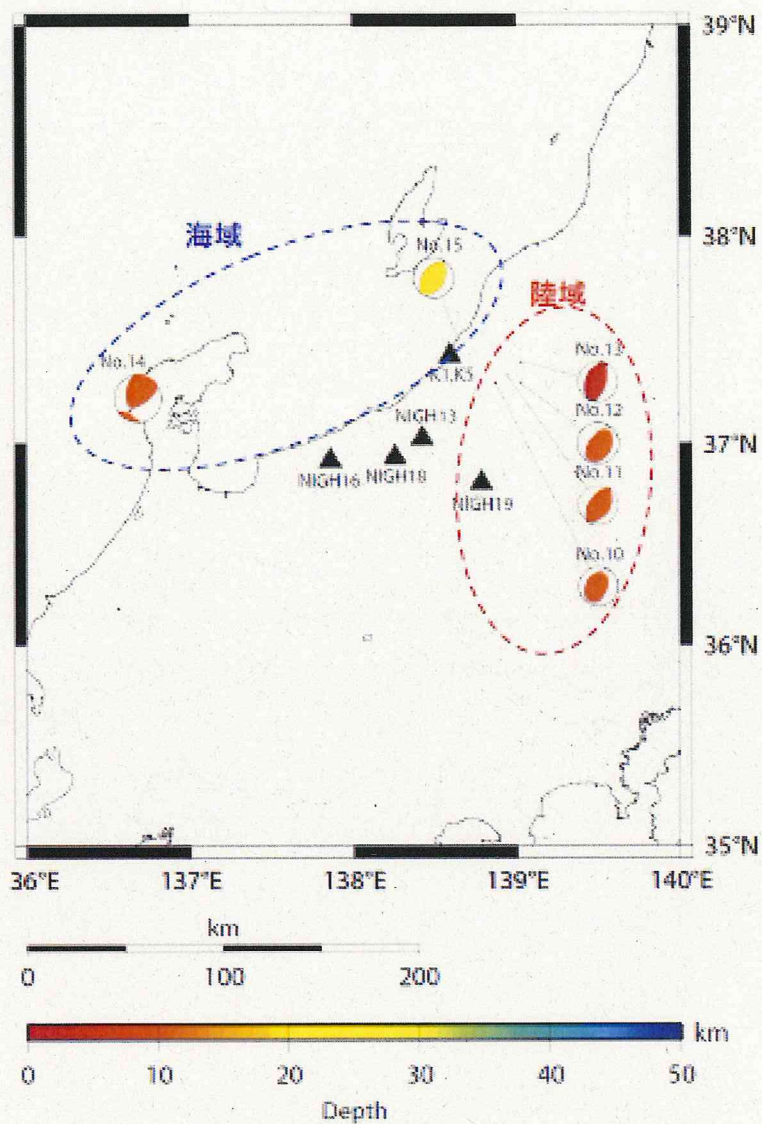


図 5.1-00 検討対象とした地震の分布図

別図 1 1 柏崎刈羽原子力発電所の 1 ないし 4 号機側と 5 ないし 7 号機側で揺れが異なることに関する検討に用いた観測記録（平成 20 年 9 月 24 日開催の耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ（第 18 回）の資料からの抜粋）

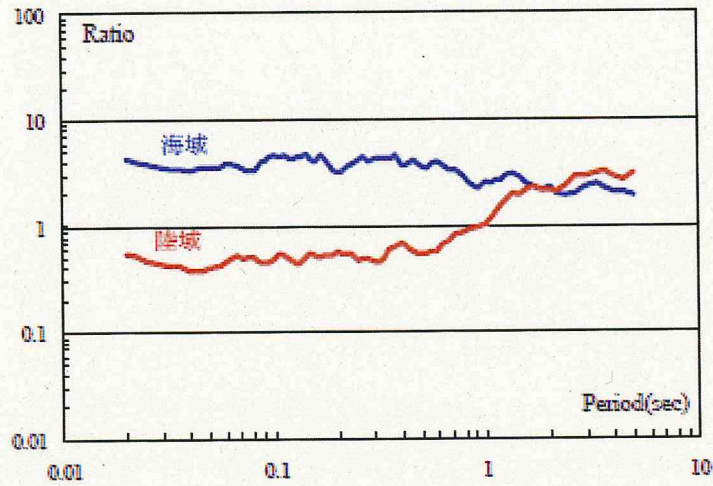


図 5.1-62 (1) 海域と陸域の平均的な比の比較
(敷地 荒浜側)

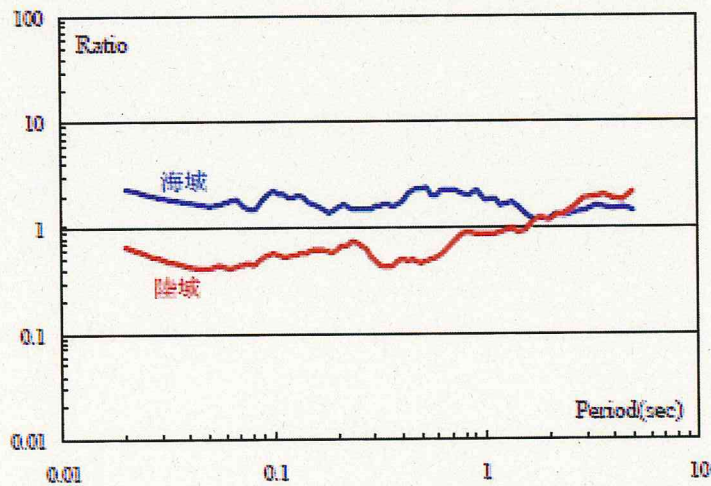
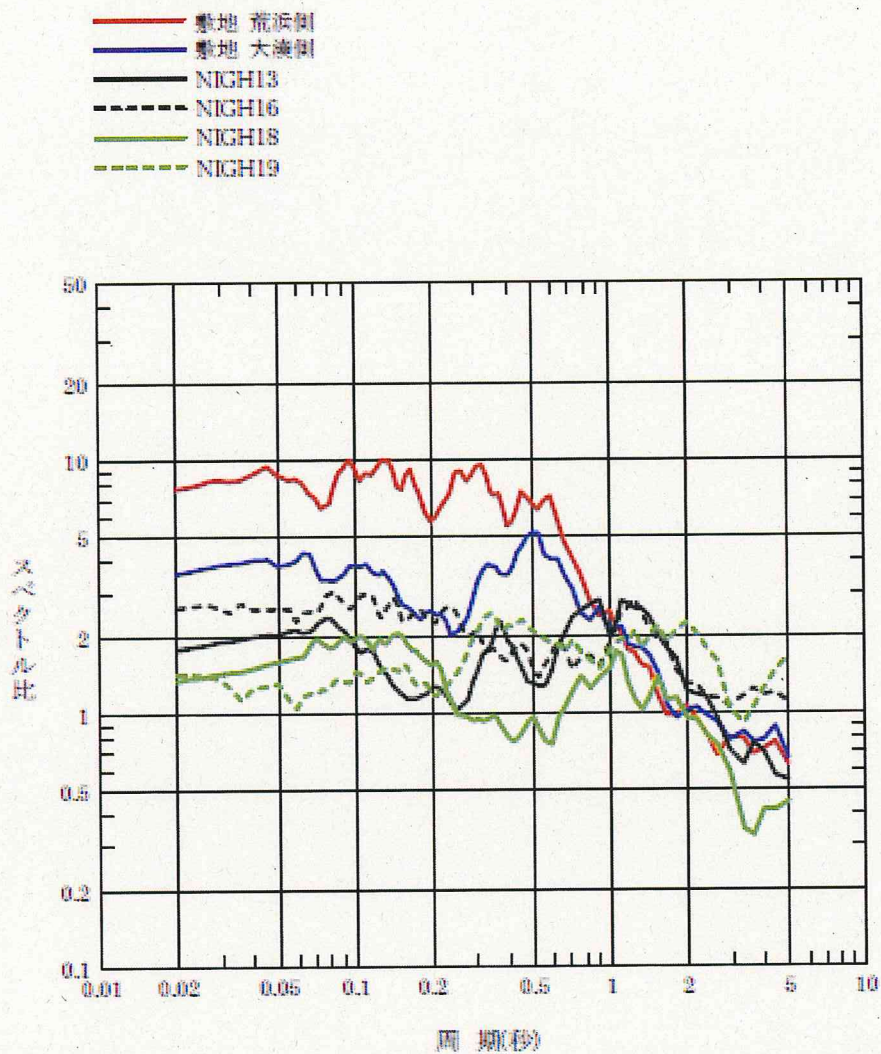
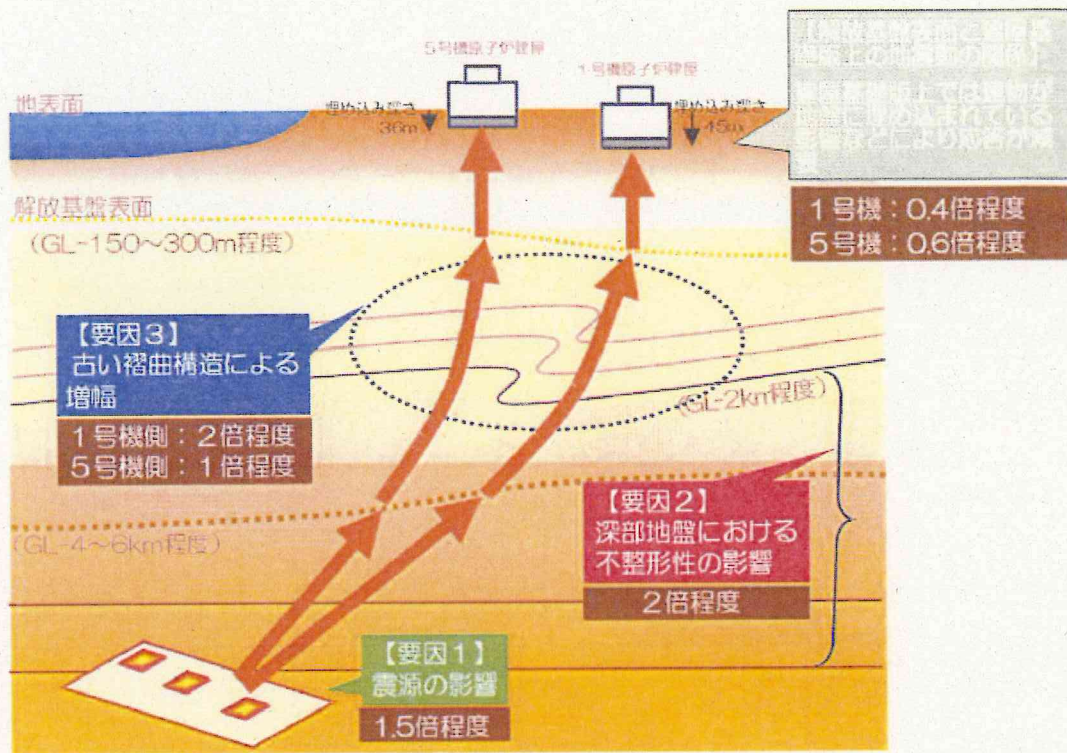


図 5.1-62 (2) 海域と陸域の平均的な比の比較
(敷地 大湊側)

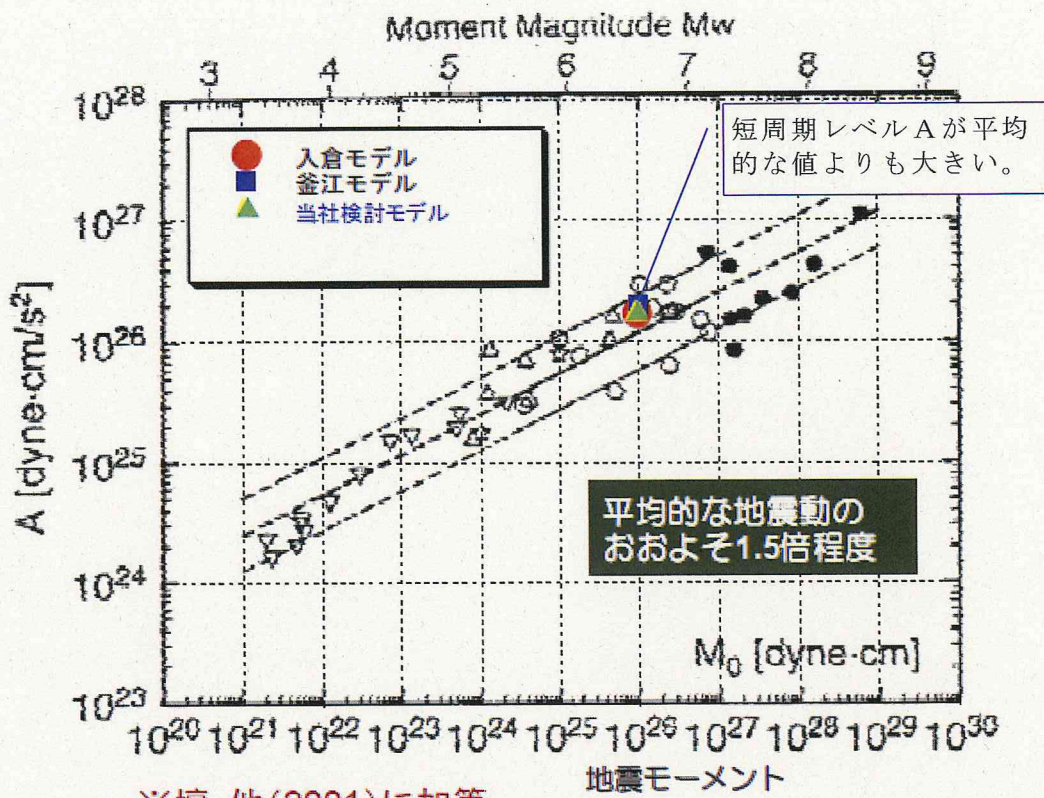
別図 1 2 別図 1 1 の海域の地震と陸域の地震の平均的な比（はぎとり波と Noda et al. (2002) による応答スペクトルとの比）の比較（平成 20 年 9 月 24 日開催の耐震・構造設計小委員会地震・津波，地質・地盤合同ワーキンググループ（第 18 回）の資料からの抜粋）



別図 1 3 別図 1 1 の陸域の地震に対する海域の地震の平均的な比率
 (平成 2 0 年 9 月 2 4 日開催の耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ (第 1 8 回) の資料からの抜粋)



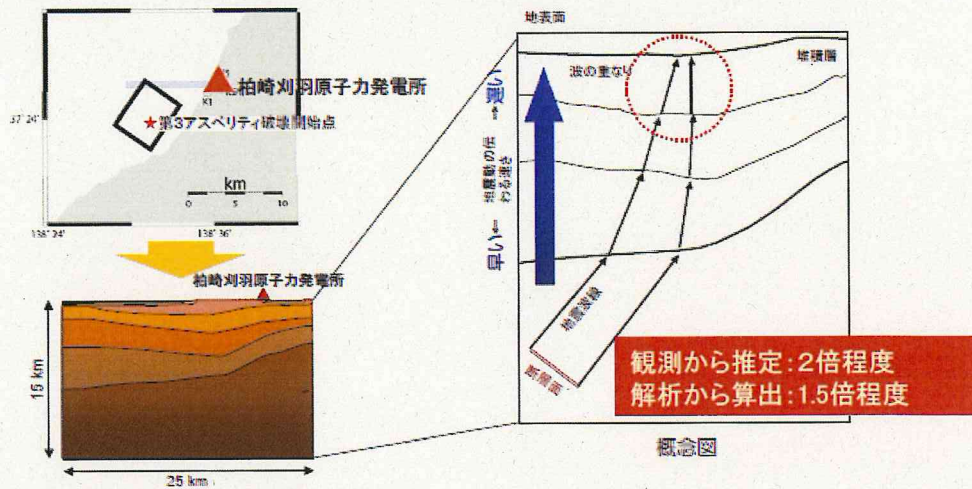
別図 1 4 新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所での地震観測記録の増幅の要因（概念図）（平成20年5月22日東京電力株式会社 報道発表資料からの抜粋）



別図 1 5 新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所での地震観測記録の増幅の要因 その1 (平成20年5月22日東京電力株式会社 報道発表資料に一部加筆)

6-2. 【増幅の要因2】深部地盤における不整形性の影響

- 震源から解放基盤表面までの深部地盤の地震波の伝わり方を評価した。
- 深部地盤の不整形性を反映した3次元地盤モデルを用いて地盤応答解析を実施したところ、地震波が屈折して集まる効果により、柏崎刈羽原子力発電所では増幅傾向が認められた(観測に基づく推定値:2倍程度、解析結果から得られた値:1.5倍程度)。

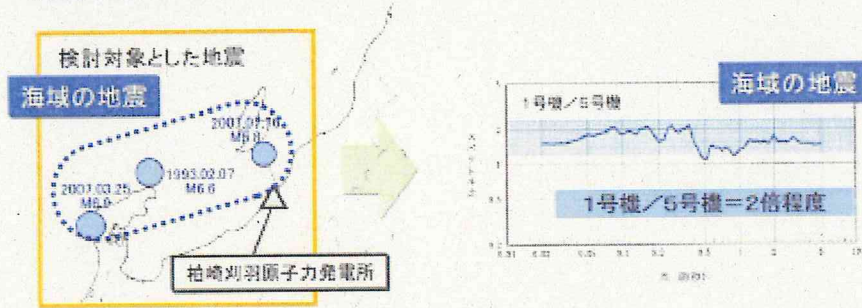


別図 1 6 新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所での地震観測記録の増幅の要因 その2 (平成20年5月22日東京電力株式会社 報道発表資料からの抜粋)

6-3. 【増幅の要因3】古い褶曲構造による増幅

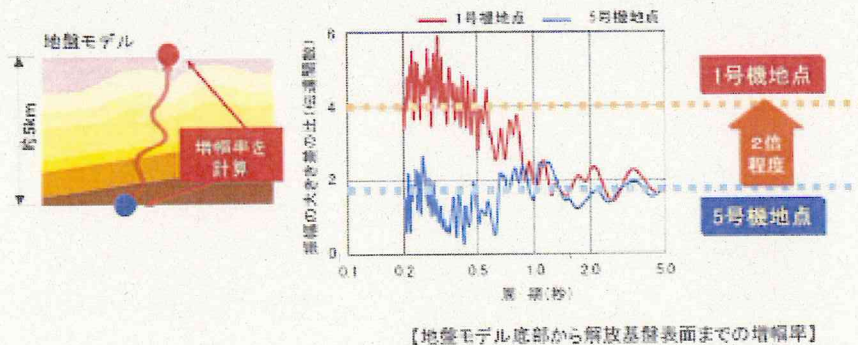
その1: 観測記録の分析

- 新潟県中越沖地震の観測記録から推定した1号機と5号機の解放基盤表面での地震動を比較すると1号機の方が5号機より大きくなることが確認された(1号機/5号機=2倍程度)。
- 新潟県中越沖地震を契機に、これまで得られている地震の発生場所を分類して敷地での観測記録を比較したところ、海域で発生した地震の場合、1号機の方が5号機より大きくなることが確認された(2倍程度)。



その2: 解析的検討

- 観測記録の分析により判明した増幅特性について、発電所敷地下の古い褶曲構造を反映した地盤モデルを用いて地盤応答解析を実施したところ、1号機側が5号機側に比べて増幅することを確認した(2倍程度)。



別図 1 7 新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所での地震観測記録の増幅の要因 その3 (平成20年5月22日東京電力株式会社 報道発表資料からの抜粋)

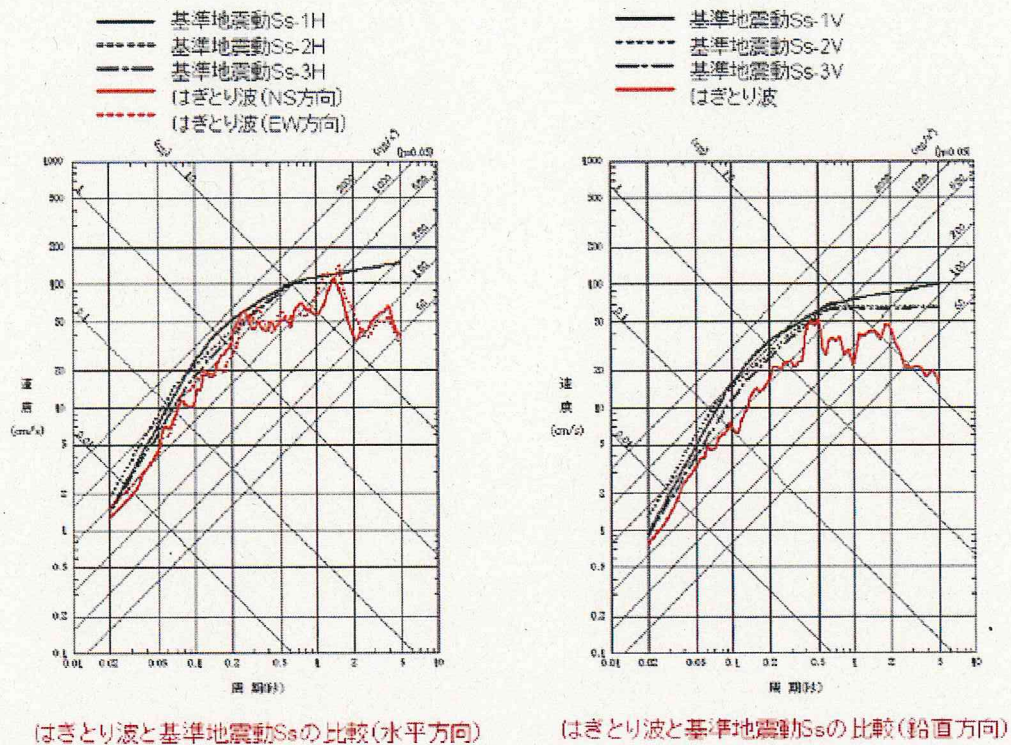
数値は水平(南北、東西)のうち大きい値(単位:Gal)

対象とする地震動	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
新潟県中越沖地震 (観測値)	680	606	384	492	442	322	356
基準地震動 S_s による応答 (原子炉建屋基礎版上)	829	739	663	699	543	656	642
基準地震動 S_s の最大値 (解放基盤表面)	2,280				1,156		

各号機における地震動評価結果(水平)

別図 1 8 柏崎刈羽原子力発電所の基準地震動 S_s (平成 2 0 年 5 月 2
2 日東京電力株式会社 報道発表資料からの抜粋)

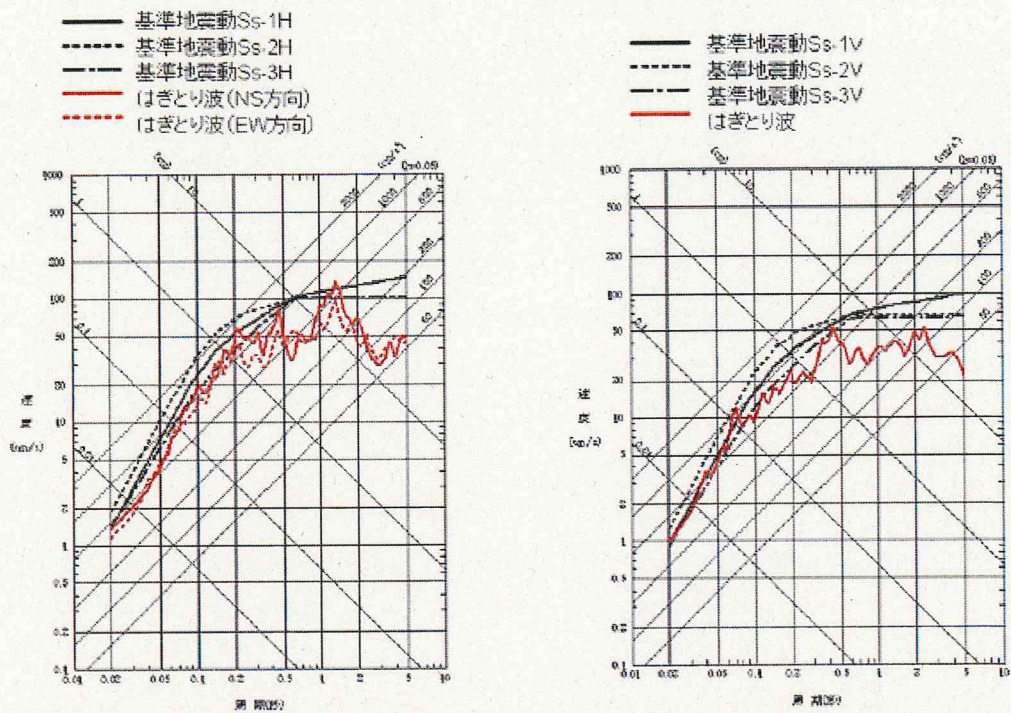
自由地盤系北地点 はぎとり波の推定(擬似速度応答スペクトル)



図IV.1-10 自由地盤系北地点 はぎとり波の推定(福島第一)

別図19 東北地方太平洋沖地震における福島第一原子力発電所での観測記録のはぎとり波と基準地震動Ss(平成24年2月6日開催の地震・津波に関する意見聴取会(第11回)の資料からの抜粋)

自由地盤系 はぎとり波の推定(擬似速度応答スペクトル)

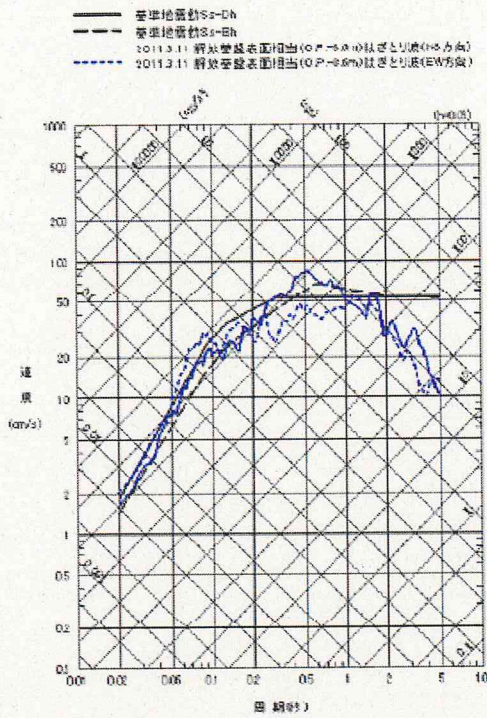


はぎとり波と基準地震動 S_s の比較(水平方向)

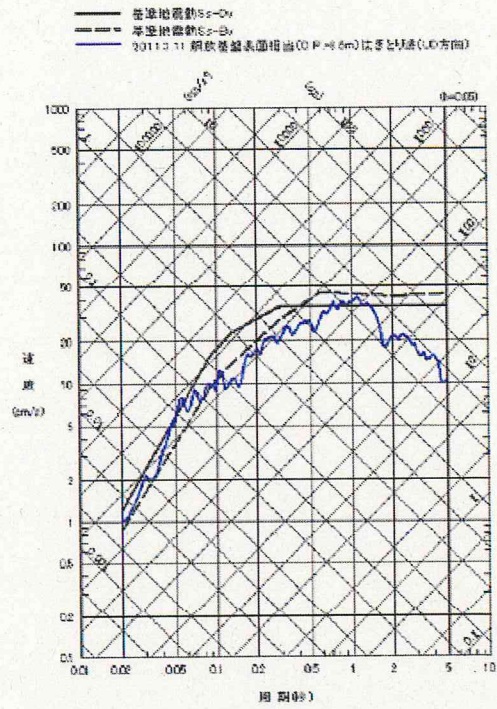
はぎとり波と基準地震動 S_s の比較(鉛直方向)

図IV.1-11 自由地盤系 はぎとり波の推定(福島第二)

別図20 東北地方太平洋沖地震における福島第二原子力発電所での観測記録のはぎとり波と基準地震動 S_s (平成24年2月6日開催の地震・津波に関する意見聴取会(第11回)の資料からの抜粋)



はざとり波と基準地震動Ssの比較(水平方向)



はざとり波と基準地震動Ssの比較(鉛直方向)

図IV.2-48 3. 11地震のはざとり解析結果(応答スペクトル)

別図2-1 東北地方太平洋沖地震における女川原子力発電所での観測記録のはざとり波と基準地震動Ss(平成24年2月6日開催の地震・津波に関する意見聴取会(第11回)の資料からの抜粋)

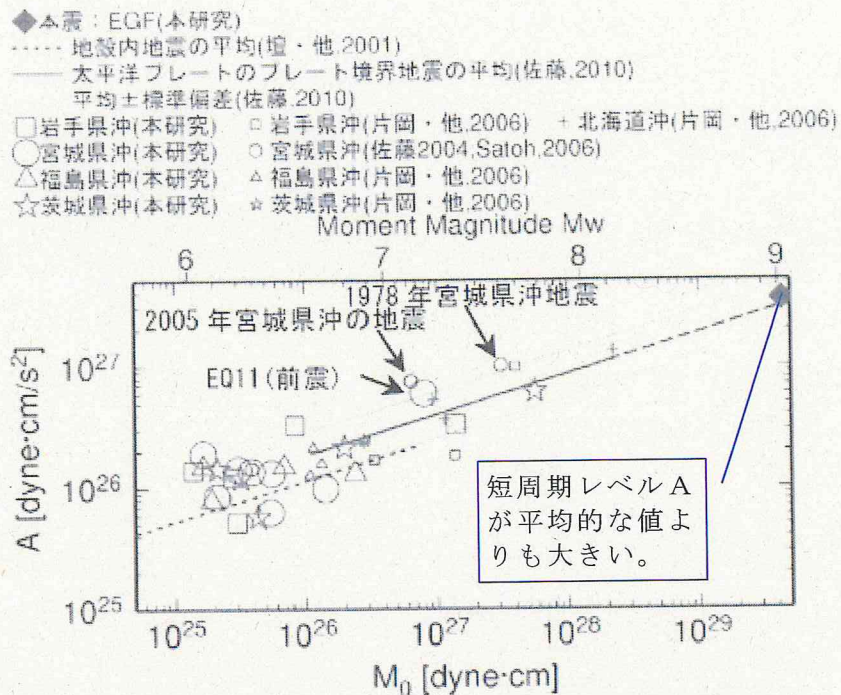


図11 本研究と既往の研究^{9),42),43),44)}の太平洋プレートのプレート境界地震の M_0 -A 関係と地殻内地震の M_0 -A 関係⁸⁾の比較

別図22 2011年東北地方太平洋沖地震の短周期レベル(佐藤(2012)に一部加筆)

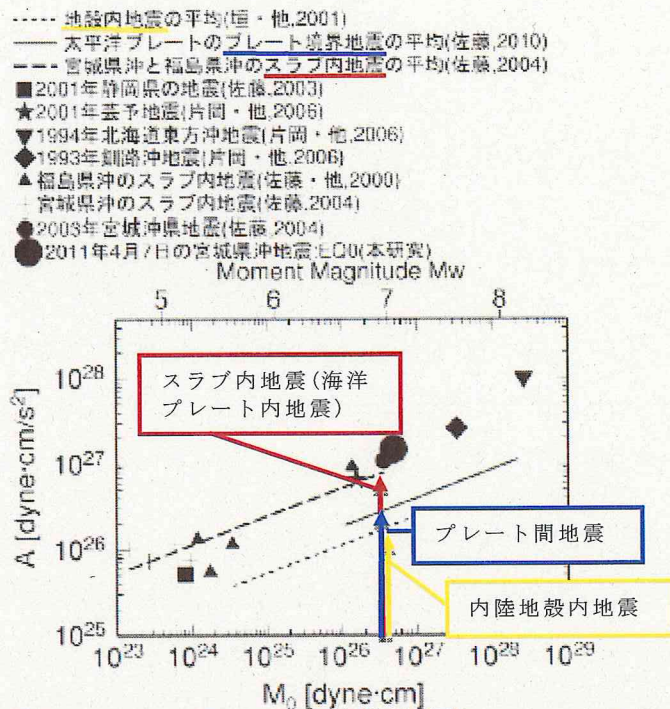


図 13 本研究の EQO と既往の研究^{9),42),43),45),46)}のスラブ内地震の M_0 -A 関係とプレート境界地震⁹⁾・地殻内地震⁹⁾の M_0 -A 関係の比較

別図 2 3 地震発生様式毎の地震モーメント M_0 と短周期レベル A の関係の比較 (佐藤 (2012) に一部加筆)