

「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中
越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び
基準地震動について（合同W9 - 1 - 2）」
の訂正について

平成 20 年 6 月 6 日

東京電力株式会社

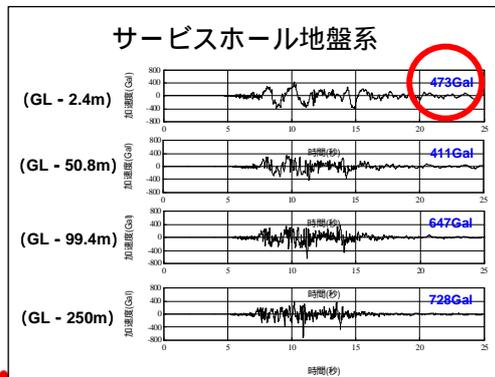
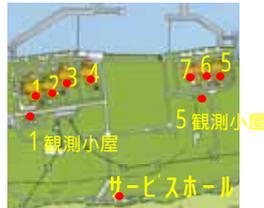
5月22日 合同WG配付資料（合同W9-1-2）における訂正内容について

合同WG配布資料（合同W9-1-2）における記載		訂正内容
項数	記載内容	
7	サービスホール地盤系（G.L. -2.4m）の最大加速度値に誤りがある。	473Galを437Galに訂正する。
28	「最大加速度・最大ひずみのシミュレーション結果」と記載したが、最大ひずみの記載がない。	「最大ひずみ」を削除し、「最大加速度のシミュレーション結果」と訂正する。
40	5号機およびサービスホールとして記載されている図が、互い違いである。（5/22合同WG時に口頭で説明）	正しい図に訂正する。
42	1号機平均／5号機平均の図が誤り。	正しい図に訂正する。
48	KiK-netの地点を表す「NIGH16」に記載した図が誤り。（記載している図は、「NIGH13」の図）	正しい図に訂正する。
49	KiK-netの地点を表す「NIGH18」に記載した図が誤り。（記載している図は、「NIGH16」の図）	正しい図に訂正する。
52～64	タイトル「4. 震源インバージョンに基づく検討」の通し番号「4」が誤り。	通し番号を「4」から「1」に修正する。
56	特性化震源モデルにおけるアスペリティの面積を示す模式図（資料右上）が誤り。	正しい図に訂正する。
68	入射角（15°），方位角（45°）の角度が互い違いである。	入射角（45°），方位角（15°）に訂正する。

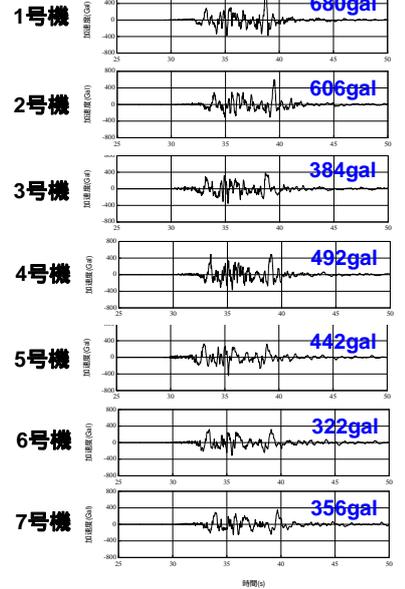
訂正前

観測波形(EW方向)

加速度記録



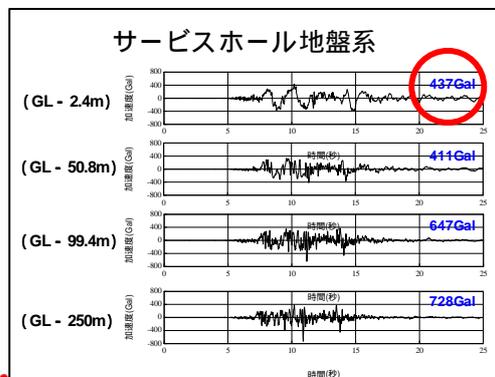
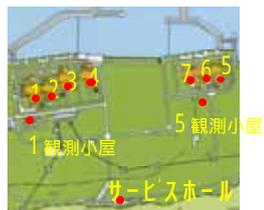
原子炉建屋基礎版上



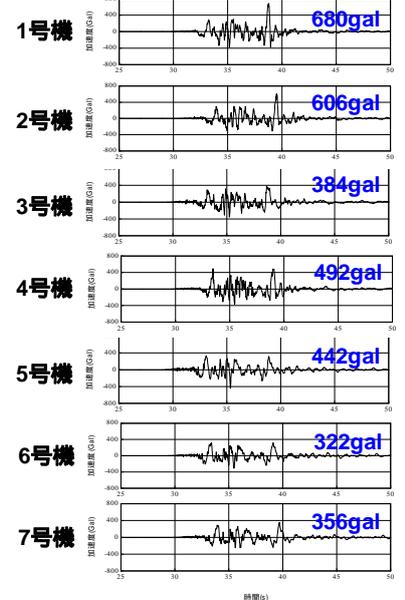
訂正後

観測波形(EW方向)

加速度記録



原子炉建屋基礎版上

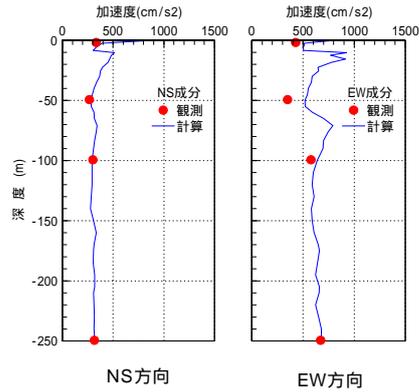


訂正前

2. 敷地内の観測記録に基づく検討

最大加速度・最大ひずみのシミュレーション結果

最大加速度



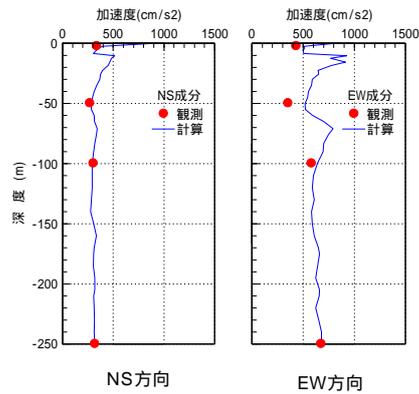
* 入力波 = GL-250m記録

訂正後

2. 敷地内の観測記録に基づく検討

最大加速度のシミュレーション結果

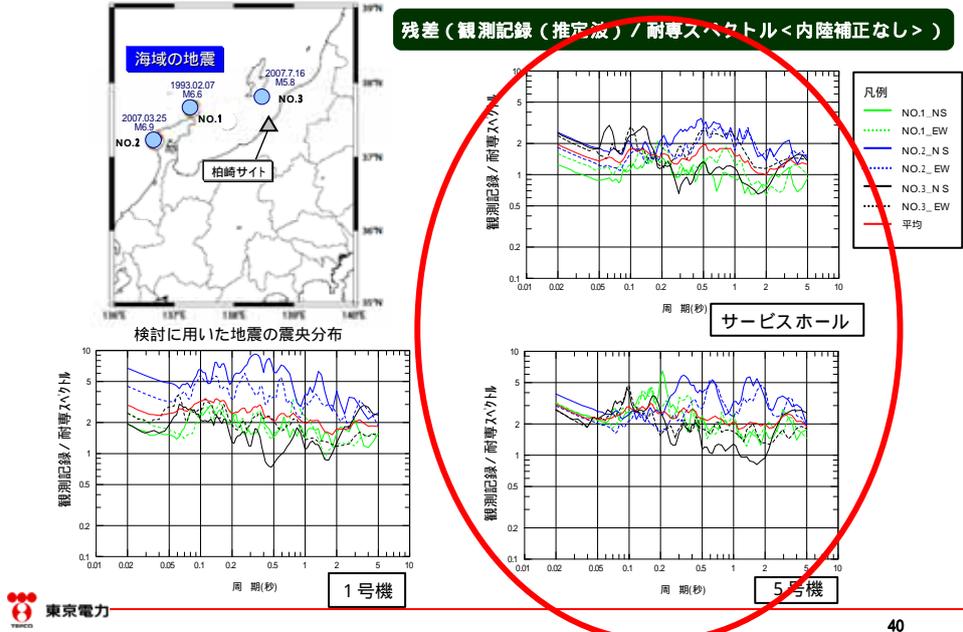
最大加速度



* 入力波 = GL-250m記録

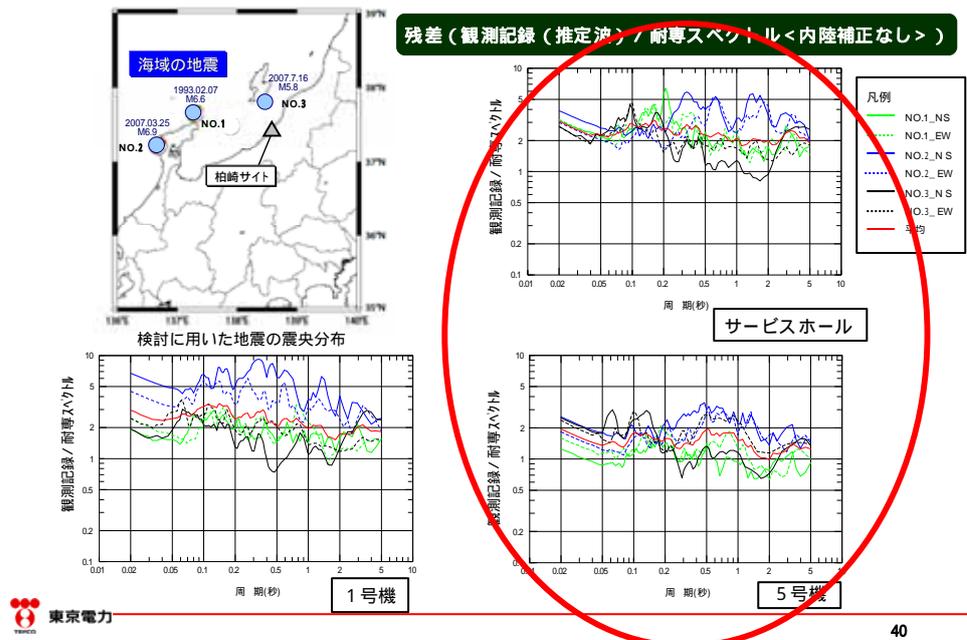
訂正前

2. 敷地内の観測記録に基づく検討 海域を震源とする地震における検討



訂正後

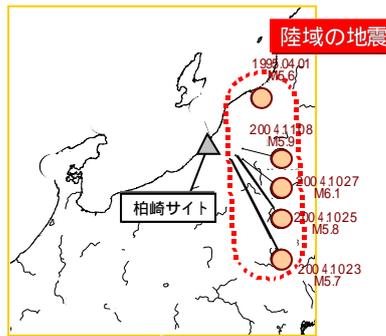
2. 敷地内の観測記録に基づく検討 海域を震源とする地震における検討



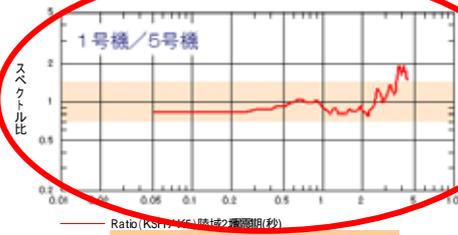
訂正前

2. 敷地内の観測記録に基づく検討 陸域を震源とする地震における検討

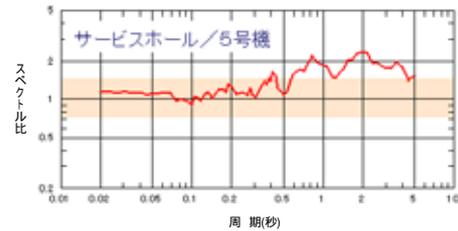
1号機平均 / 5号機平均, サービスホール平均 / 5号機平均を比較



検討に用いた地震の震央分布



1号機 5号機

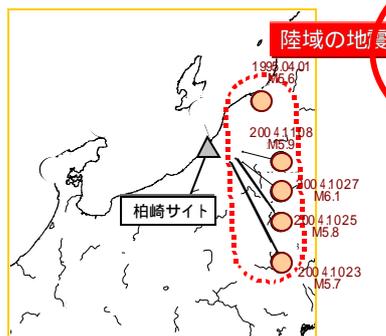


(参考) サービスホール 5号機

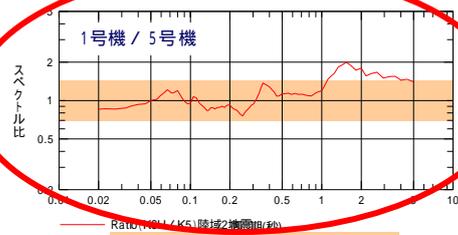
訂正後

2. 敷地内の観測記録に基づく検討 陸域を震源とする地震における検討

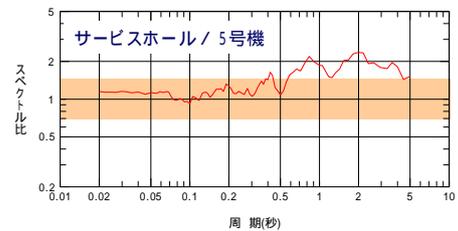
1号機平均 / 5号機平均, サービスホール平均 / 5号機平均を比較



検討に用いた地震の震央分布



1号機 5号機

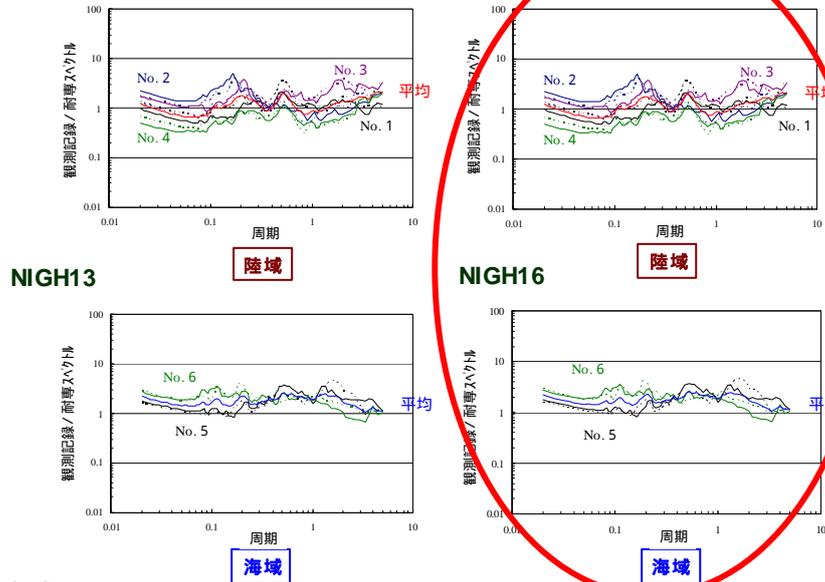


(参考) サービスホール 5号機

訂正前

3. 敷地周辺の観測記録に基づく検討

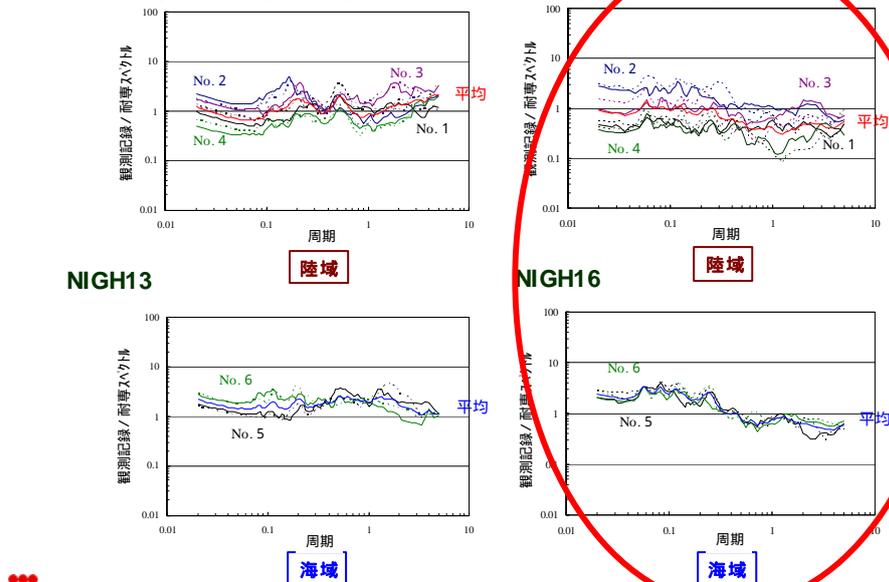
残差（観測記録（推定波） / 耐専スペクトル < 内陸補正なし >）



訂正後

3. 敷地周辺の観測記録に基づく検討

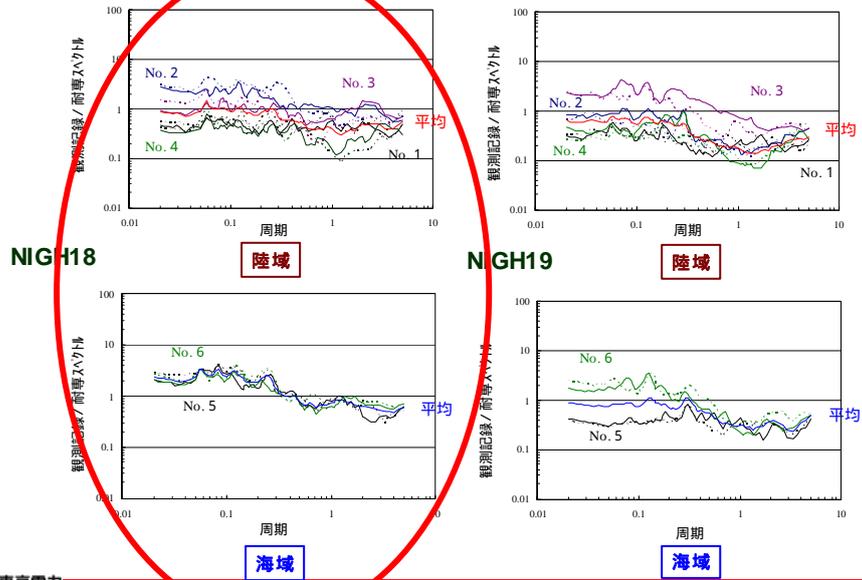
残差（観測記録（推定波） / 耐専スペクトル < 内陸補正なし >）



訂正前

3. 敷地周辺の観測記録に基づく検討

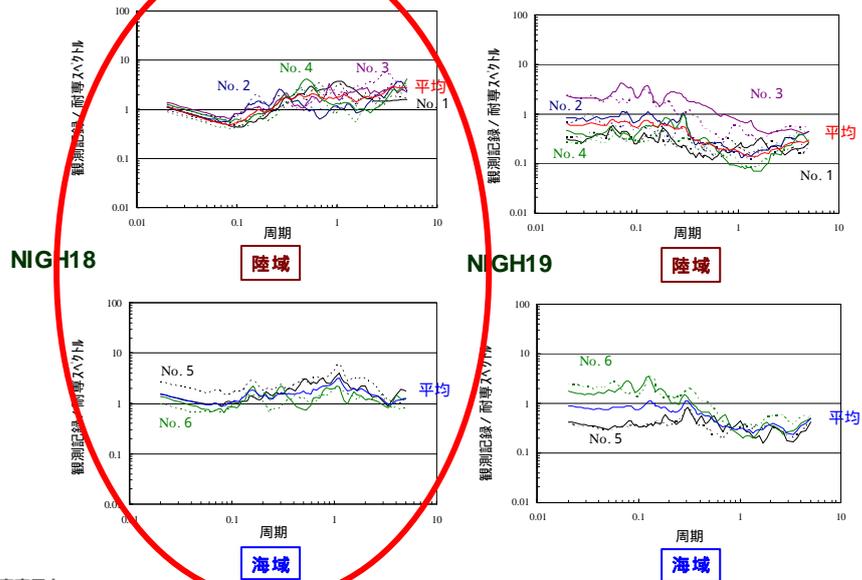
残差 (観測記録 (推定波) / 耐専スペクトル < 内陸補正なし >)



訂正後

3. 敷地周辺の観測記録に基づく検討

残差 (観測記録 (推定波) / 耐専スペクトル < 内陸補正なし >)



4. 震源インバージョンに基づく検討

- 観測記録に基づく検討から、解放基盤表面の地震動は、耐専スペクトル（Noda et al（2002）による応答スペクトル）より大きいことが分かったので、震源特性の影響を震源インバージョンに基づき検討する

検討内容

敷地内および震源域周辺の強震動記録を用いて震源インバージョン手法を適用し、中越沖地震の震源を推定する
 推定された震源に基づき、観測された地震動を再現するための特性化震源モデルを構築する
 経験的グリーン関数法により原子炉建屋基礎版およびサービスホール地中最深部の地震動シミュレーションを実施し、観測記録の再現性を検証する

1. 震源インバージョンに基づく検討

- 観測記録に基づく検討から、解放基盤表面の地震動は、耐専スペクトル（Noda et al（2002）による応答スペクトル）より大きいことが分かったので、震源特性の影響を震源インバージョンに基づき検討する

検討内容

敷地内および震源域周辺の強震動記録を用いて震源インバージョン手法を適用し、中越沖地震の震源を推定する
 推定された震源に基づき、観測された地震動を再現するための特性化震源モデルを構築する
 経験的グリーン関数法により原子炉建屋基礎版およびサービスホール地中最深部の地震動シミュレーションを実施し、観測記録の再現性を検証する

訂正前

4 震源インバージョンに基づく検討

震源インバージョンの条件

解析手法

経験的グリーン関数法を用いた震源インバージョン

経験的グリーン関数

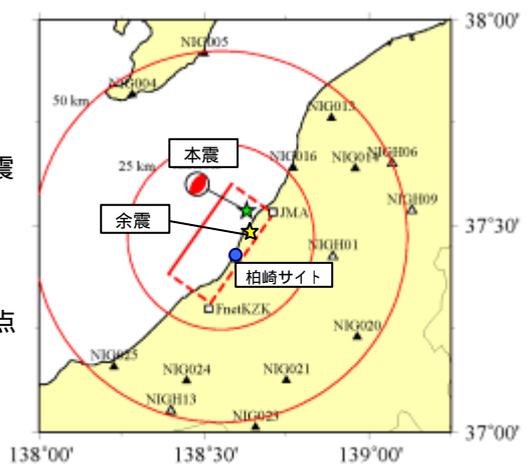
2007年7月16日21:08 M4.4の余震

解析に用いた観測点

柏崎サイト: 2地点
(1号機と5号機の基礎版上)
K-NET: 10地点, KiK-net: 4地点
JMA, F-net: 各1地点

目的関数

解析周波数帯域0.1 ~ 2Hz
変位波形



解析に用いた観測点の分布

訂正後

1 震源インバージョンに基づく検討

震源インバージョンの条件

解析手法

経験的グリーン関数法を用いた震源インバージョン

経験的グリーン関数

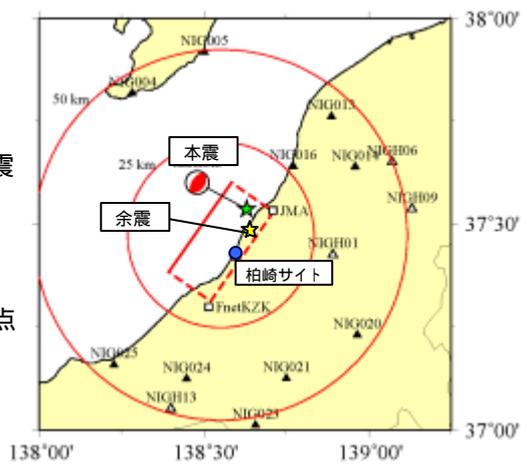
2007年7月16日21:08 M4.4の余震

解析に用いた観測点

柏崎サイト: 2地点
(1号機と5号機の基礎版上)
K-NET: 10地点, KiK-net: 4地点
JMA, F-net: 各1地点

目的関数

解析周波数帯域0.1 ~ 2Hz
変位波形

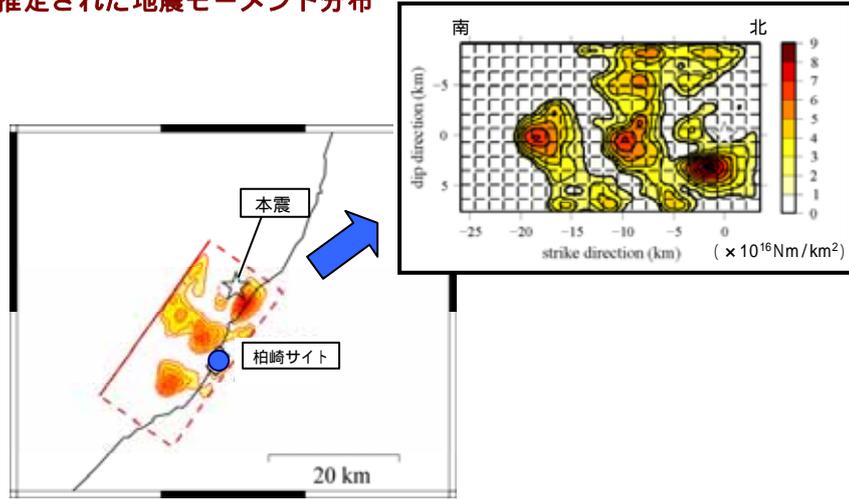


解析に用いた観測点の分布

訂正前

4. 震源インバージョンに基づく検討

推定された地震モーメント分布

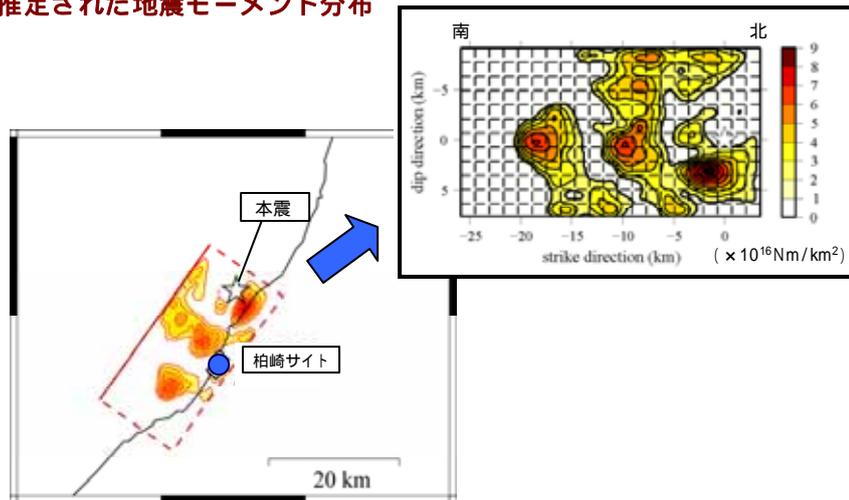


モーメント分布の地図上投影

訂正後

1. 震源インバージョンに基づく検討

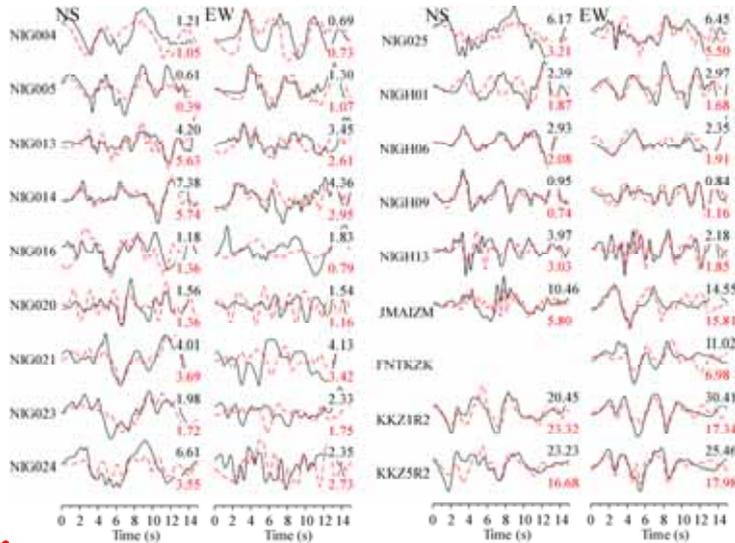
推定された地震モーメント分布



モーメント分布の地図上投影

4. 震源インバージョンに基づく検討

推定された地震モーメント分布に基づく変位波形と観測記録の比較



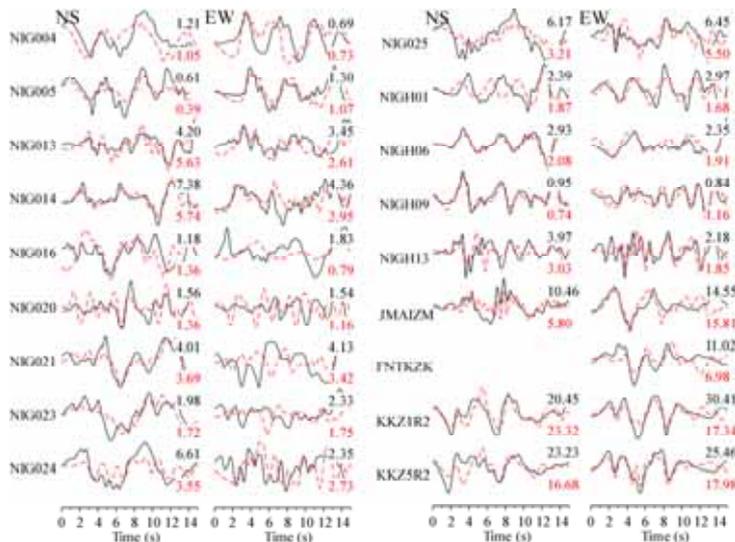
計算値は観測記録とよく対応している

— 観測波形
- - - 計算波形

訂正前

1. 震源インバージョンに基づく検討

推定された地震モーメント分布に基づく変位波形と観測記録の比較



計算値は観測記録とよく対応している

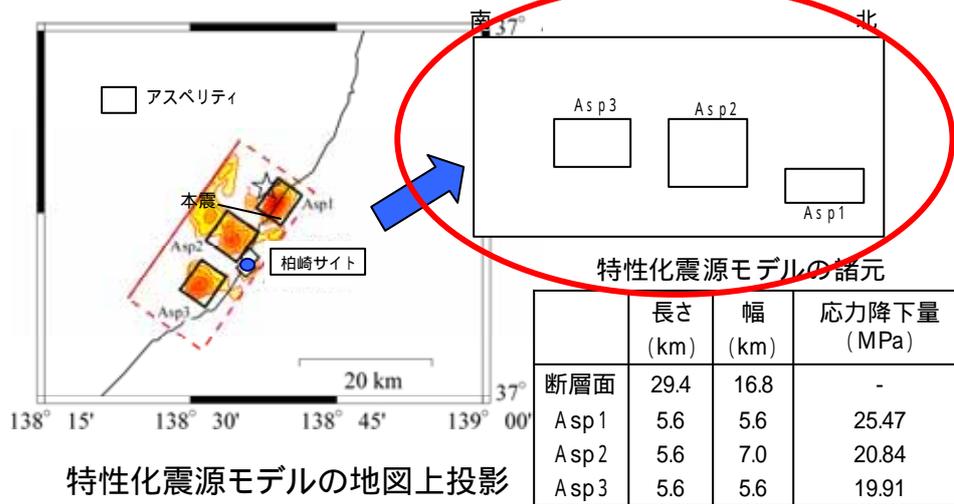
— 観測波形
- - - 計算波形

訂正後

訂正前

4 震源インバージョンに基づく検討

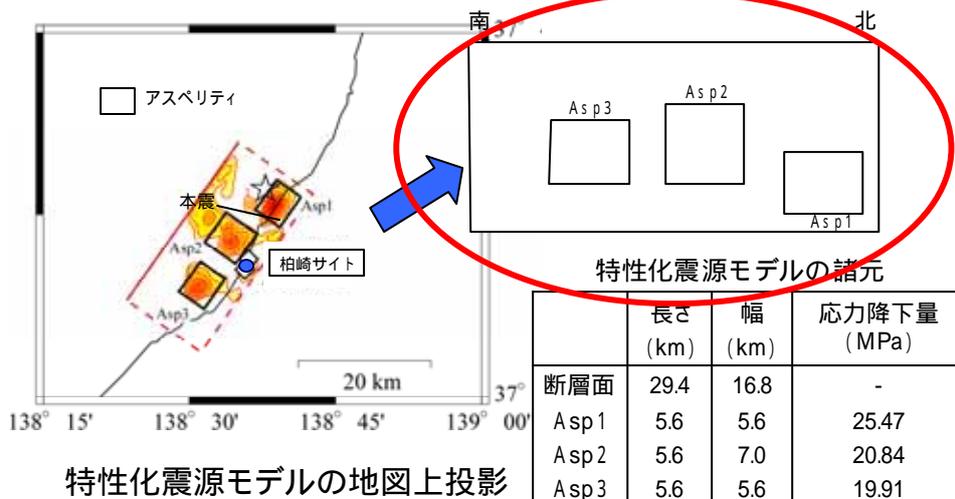
震源インバージョン結果から特性化震源モデルを構築



訂正後

1 震源インバージョンに基づく検討

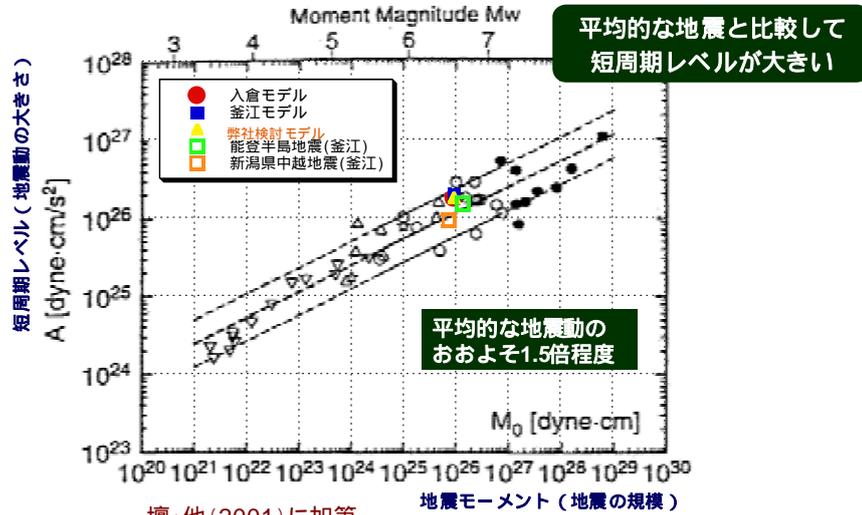
震源インバージョン結果から特性化震源モデルを構築



訂正前

4 震源インバージョンに基づく検討

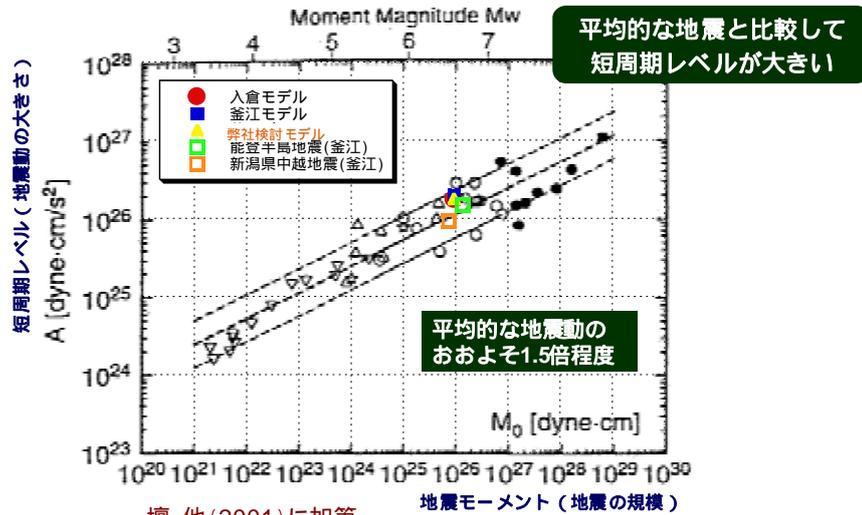
断層モデルに基づく中越沖地震の短周期レベル



訂正後

1 震源インバージョンに基づく検討

断層モデルに基づく中越沖地震の短周期レベル

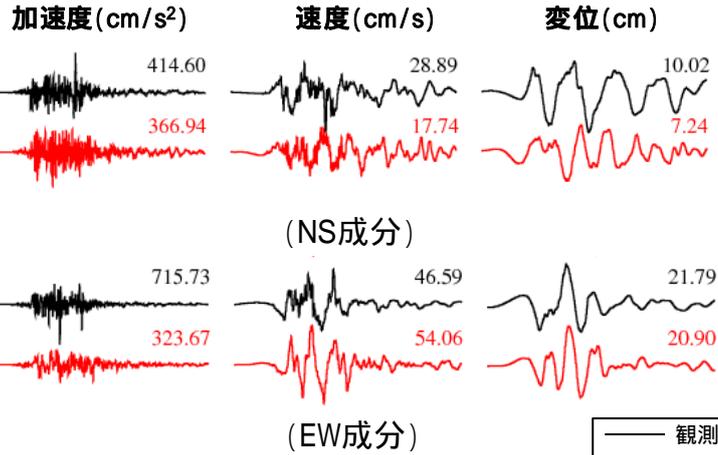


訂正前

4 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測

サービスホール (GL-250m) のシミュレーション結果



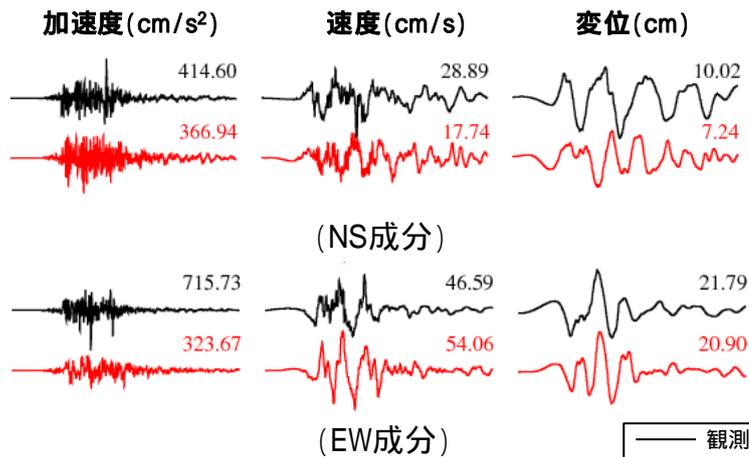
解析周波数は0.1-10Hz

訂正後

1 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測

サービスホール (GL-250m) のシミュレーション結果



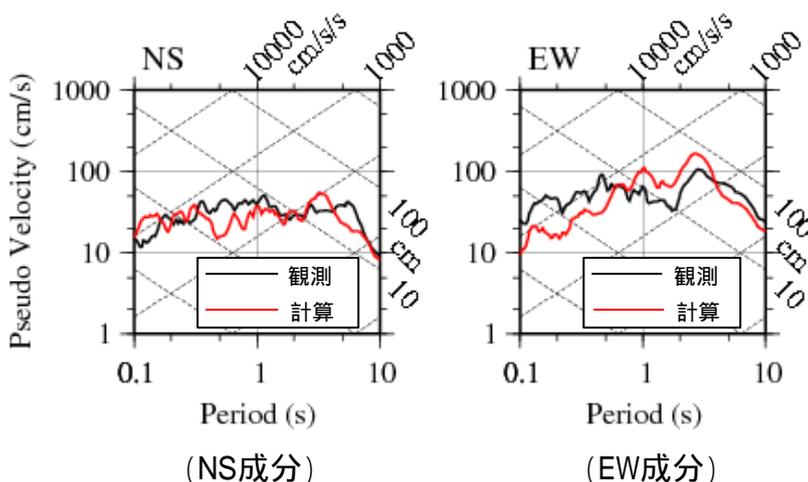
解析周波数は0.1-10Hz

訂正前

4 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測

サービスホール (GL-250m) のシミュレーション結果

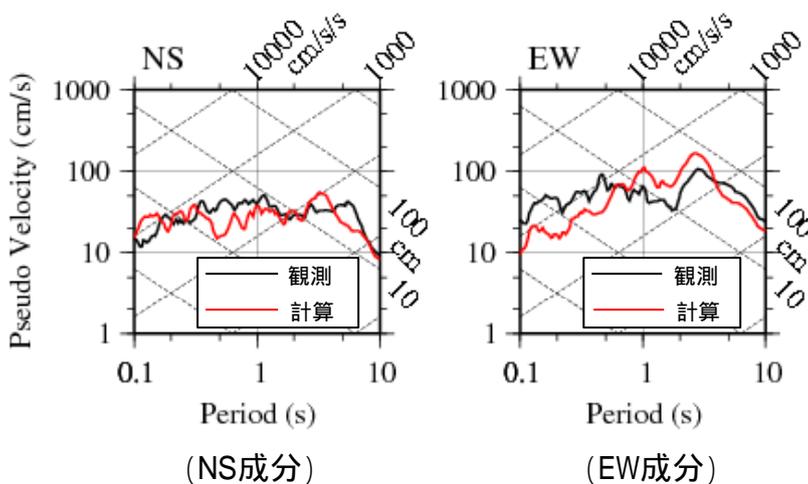


訂正後

1 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測

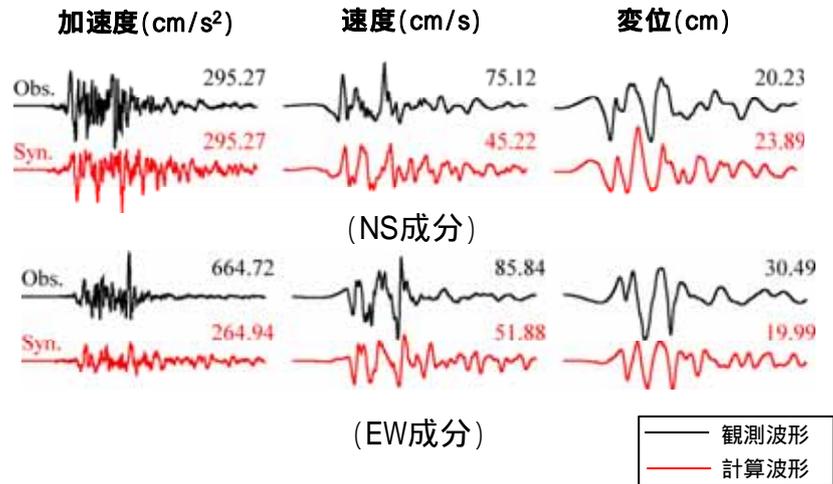
サービスホール (GL-250m) のシミュレーション結果



4 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測

1号機（基礎版上）のシミュレーション結果

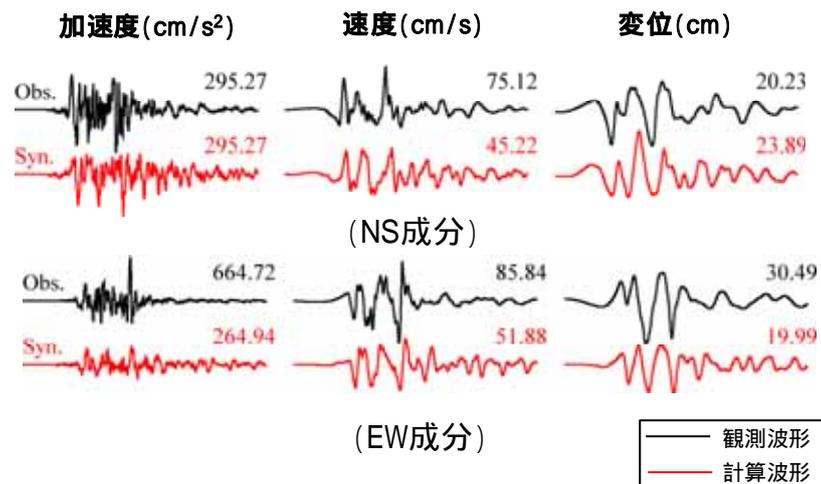


訂正前

1 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測

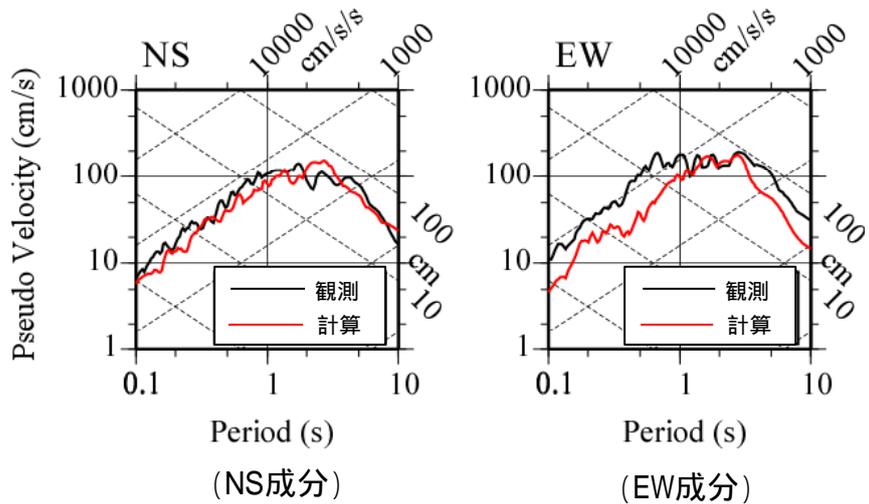
1号機（基礎版上）のシミュレーション結果



訂正後

4 震源インバージョンに基づく検討

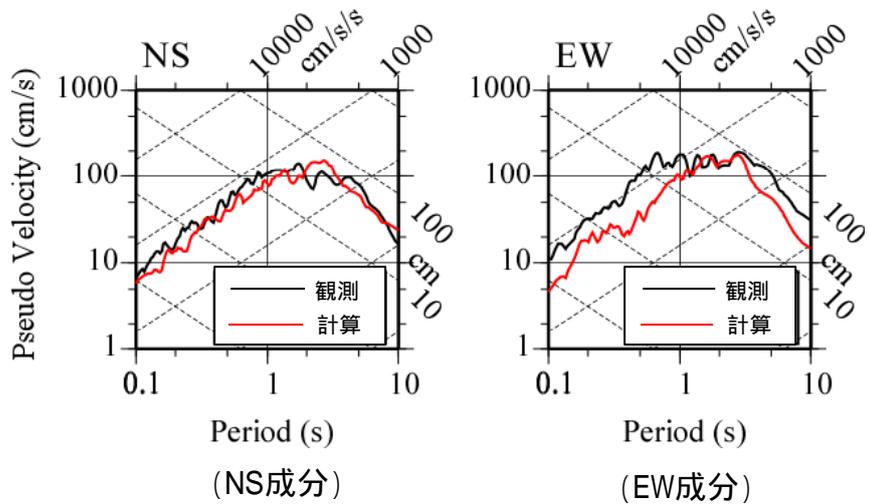
特性化した震源モデルを用いた強振動予測
1号機（基礎版上）のシミュレーション結果



訂正前

1 震源インバージョンに基づく検討

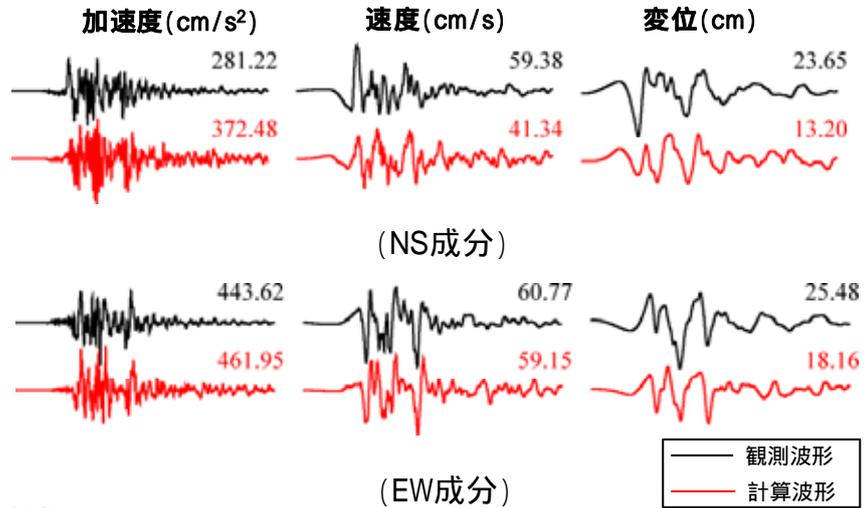
特性化した震源モデルを用いた強振動予測
1号機（基礎版上）のシミュレーション結果



訂正後

4 震源インバージョンに基づく検討

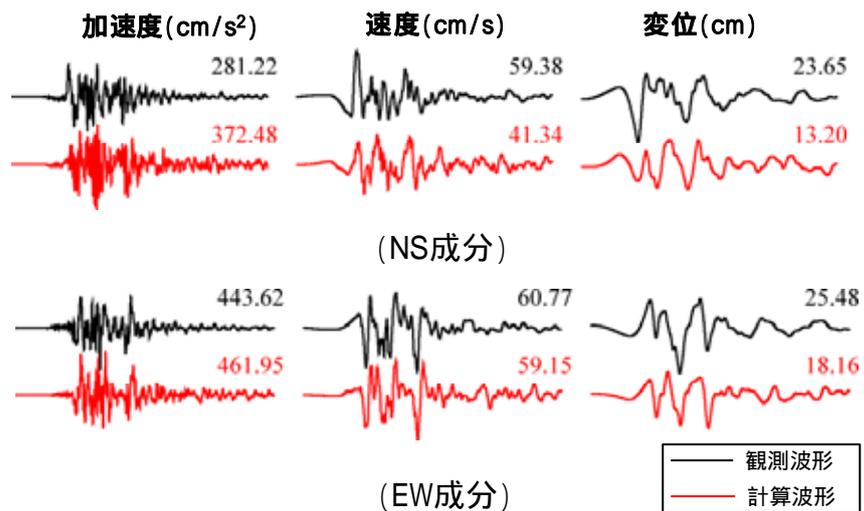
特性化した震源モデルを用いた強振動予測
5号機（基礎版上）のシミュレーション結果



訂正前

1 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測
5号機（基礎版上）のシミュレーション結果

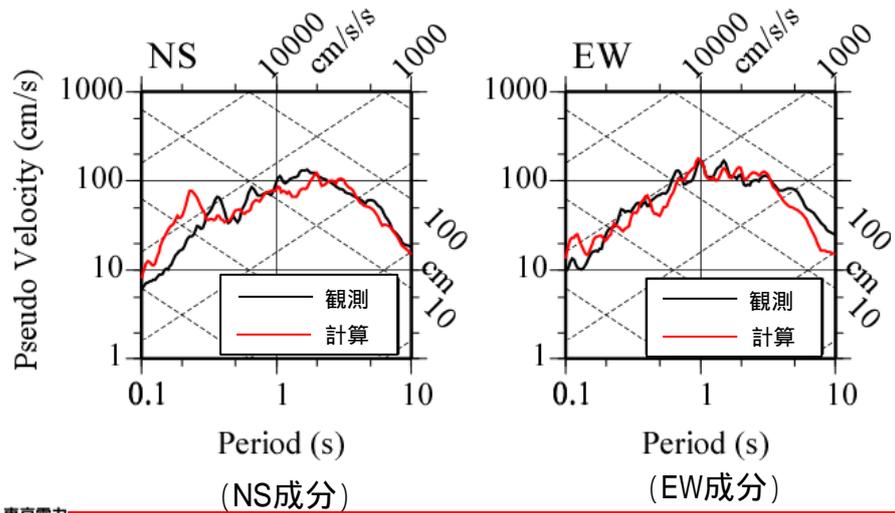


訂正後

4 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測

5号機（基礎版上）のシミュレーション結果

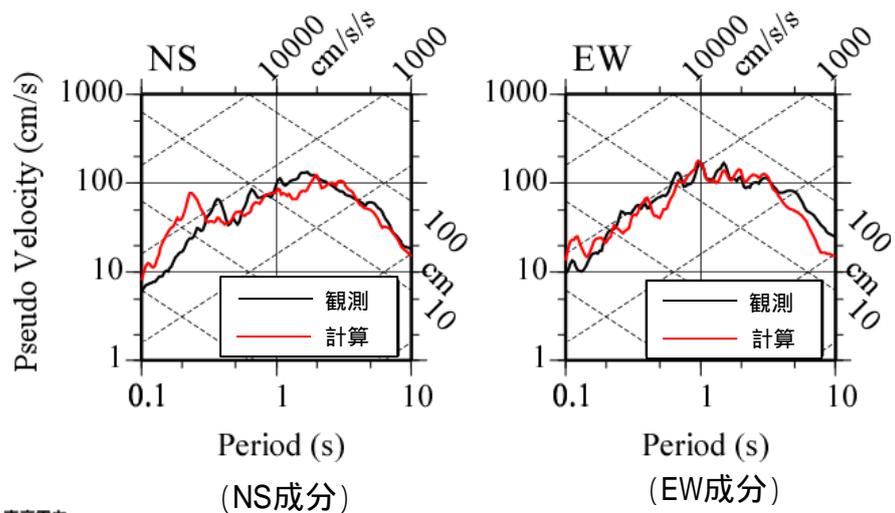


訂正前

1 震源インバージョンに基づく検討

特性化した震源モデルを用いた強振動予測

5号機（基礎版上）のシミュレーション結果



訂正後

訂
正
前

4 震源インバージョンに基づく検討（まとめ）

まとめ

- 特性化した震源モデルの応力降下量は、平均的地震に比べて大きい
- 特性化した震源モデルにおける強振動予測は、おおむね観測記録と対応している

訂
正
後

1 震源インバージョンに基づく検討（まとめ）

まとめ

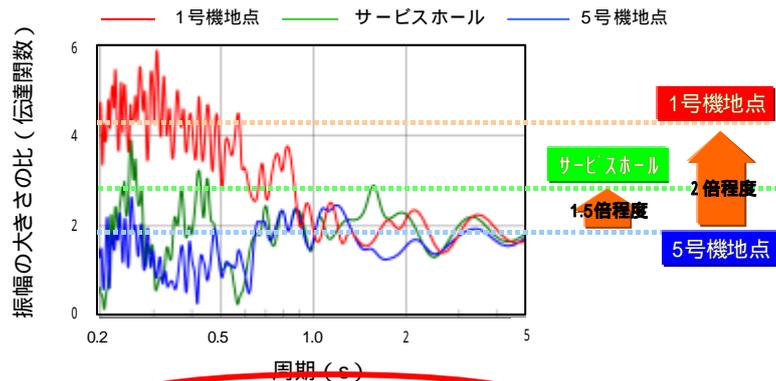
- 特性化した震源モデルの応力降下量は、平均的地震に比べて大きい
- 特性化した震源モデルにおける強振動予測は、おおむね観測記録と対応している

訂正前

2. 敷地下にある褶曲構造を考慮した2次元不整形モデルによる解析検討

地震基盤からの地盤増幅特性

第3アスペリティから入射する地震動の地盤増幅特性



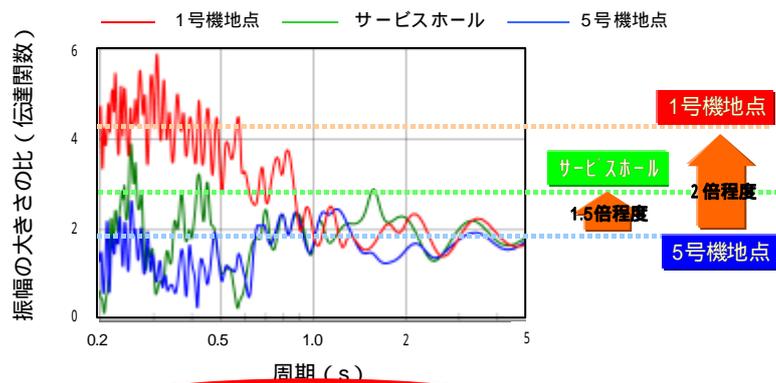
地盤モデル底部から入力した地震波がモデル上端に到達したときの増幅率

訂正後

2. 敷地下にある褶曲構造を考慮した2次元不整形モデルによる解析検討

地震基盤からの地盤増幅特性

第3アスペリティから入射する地震動の地盤増幅特性



地盤モデル底部から入力した地震波がモデル上端に到達したときの増幅率