

3. 3 南海トラフの地震の震源モデル化手法の検討等

(1) 研究の内容

(a) 研究の題目

南海トラフの地震の震源モデル化手法の検討等

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
独立行政法人 防災科学技術研究所	研究領域長	藤原 広行
独立行政法人 防災科学技術研究所	主任研究員	森川 信之
独立行政法人 防災科学技術研究所	データセンター長	青井 真
独立行政法人 防災科学技術研究所	契約研究員	前田 宜浩
独立行政法人 防災科学技術研究所	契約研究員	岩城 麻子

(c) 研究の目的

南海トラフで発生するマグニチュード 8 級程度以上の海溝型地震を対象として、長周期地震動予測地図作成のために必要な震源モデルを作成する。作成したモデルによる長周期地震動シミュレーションを実施し、計算結果について工学的基盤面での揺れの大きさを地図上で表示する。

(2) 平成 24 年度の成果

(a) 研究の要約

南海トラフで発生する最大級の地震について、長周期地震動予測地図の作成に必要な破壊開始点位置やアスペリティ位置の不確実性を考慮した様々に変えた震源モデルを作成し、長周期地震動シミュレーションを行った。計算結果について、工学的基盤上の最大速度や応答スペクトル分布を地図上で表示した。

(b) 研究の成果

本検討では、長周期地震動の計算に特性化震源モデルを用いる。特性化震源モデルは、震源断層の約 20%の面積を持つアスペリティ (Murotani et al., 2008) とその他の背景領域で表される。通常、震源断層内には数個のアスペリティが設定されるが、マグニチュード 8 を超える巨大地震に適用する場合にはアスペリティのサイズが大きくなり、それよりも短波長の不均質性が適切にモデル化されないため、計算される地震動は過小評価となる。また、特性化震源モデルではアスペリティから広帯域地震波が励起されると仮定しているが、2011 年東北地方太平洋沖地震の震源過程解析 (例えば図 3.1-1) から示されるように、巨大地震では地震波の発生源が周期帯によって異なるケースも考えられ、こうした特徴を適切にモデル化する必要がある。これらの課題や、トラフ沿いの領域の震源をどのようにモデ

ル化するかは、本検討で対象とする周期数秒から 20 秒程度の長周期地震動の評価に及ぼす影響が大きい。したがって、現状では 1 つの震源モデルに基づいた評価を行うのではなく、以下に示すように、複数の考え方に従って作成した震源モデルに基づいて地震動計算を行い、各震源モデルによる結果を示すとともに、震源モデルによる結果のばらつきを定量的に示すことが重要だと考える。

1) 南海トラフの最大級地震を対象とした震源モデルの設定

南海トラフで発生すると考えられる最大級地震の震源域に関しては、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」により公表されている「南海トラフの巨大地震の新たな想定震源断層域」（内閣府、2012）を参照する。この想定震源断層域は、地震調査研究推進本部地震調査委員会の長期評価部会および海溝型分科会（第二期）での審議内容を踏まえて設定されており、トラフ軸方向には駿河湾のトラフ軸から九州・パラオ海嶺の北側付近まで、深さ方向にはトラフ軸から深部低周波地震が発生している領域まで（日向灘はプレート境界面の深さ約 40km まで）となっている。内閣府の検討では強震動と津波の評価が行われているが、プレート境界面の深さ約 10km よりも浅いトラフ沿いの領域は津波地震を引き起こす領域であるとして、強震動の計算に用いる震源断層モデルには含まれていない。一方で、平成 23 年度に行った南海トラフの海溝型巨大地震による長周期地震動の検討からは、トラフ沿いの浅い部分にすべりの大きな領域を設定した震源断層モデルでは、長周期地震動の最大振幅値や継続時間が特に大きくなるという結果が得られており、本検討ではトラフ沿いの領域を含んだ震源断層モデルに基づいて、南海トラフの最大級地震の長周期地震動の検討を行うこととする。

(A) 震源域全体の設定

震源域全体に関しては以下のように設定する。

- 震源域とセグメント
 - 震源域
 - ◇ [TF111]：内閣府最大級モデル
 - セグメント
 - ◇ [TF100]：浅部（10km 以浅）
 - ◇ [TF011]：深部（10km 以深）
- 地震モーメントの算出とセグメント（浅部、深部）への分配
 - 全域に対してスケーリングモデルで算出
 - ◇ [m1]：全域：セグメントを考慮しない
 - ◇ [m2]：分割：セグメントの平均応力降下量を一定として分配
- 破壊開始点
 - [w]：西

- [c] : 中央
- [e] : 東

設定された巨視的震源パラメータを表 3.3-1 に示す。なお、本検討では、震源域全体の平均応力降下量を海溝型のプレート間地震の平均的な値である 3.0MPa としていることにより、地震モーメント（モーメントマグニチュード）が内閣府の南海トラフの巨大地震モデル検討会による値と異なっている。

表 3.3-1 南海トラフの地震の巨視的震源パラメータ。

応力降下量(MPa)	3.0		
総断層面積	144030 (=110360+33670)		
	m1	m2	
Mo(Nm)	6.7313E+22	6.7313E+22	
Mw	9.2		
	p1	p2	p3
密度	2800	2800	2650
S波速度	3800	3800	3200
剛性率(GPa)	40.4	40.4	27.1
破壊伝播速度	2700	2300	2300

(B) 深部セグメントの設定

深部セグメントに関しては以下のように設定する。内閣府の強震断層モデルを参照するモデルでは、強震動生成域の位置と形状を参考として、アスペリティの総面積は震源断層の 20%となるように調整している。また、アスペリティサイズが大きくなると短波長不均質性がモデル化されないため、サイズの小さなアスペリティを配置したモデルについても検討する。

- アスペリティ配置
 - [CDMC] : 内閣府強震断層モデル参照（強震動生成域の約 2 倍の面積）
 - アスペリティサイズ固定
 - ◇ [20x20] : 20km×20km
 - ◇ [30x30] : 30km×30km
 - ◇ [40x40] : 40km×40km

◇ [20-30-40] : 20km×20km & 30km×30km & 40km×40km

◇ [20-40] : 20km×20km & 40km×40km

- 物性値・破壊伝播速度
 - [p1] : Vs 3800 m/s、 ρ 2800 kg/m³、Vr 2700 m/s
- 震源時間関数
 - [nm] : 中村・宮武 (2000)

(C) 浅部セグメントの設定

トラフ沿いの浅い領域については、津波の励起には寄与するが地震波の励起には強く寄与しない、いわゆる津波地震を引き起こす領域とする考えがある。そこで、深部と同様に地震波を励起する場合と、強く励起しない場合の両方について検討する。どのパラメータによって地震波の励起強さを表現するかについては、図 3.3-1 に示す簡単な検討を行った。図 3.3-1 では、トラフ沿いの震源域に対して、震源時間関数、破壊伝播速度、物性値などを変えた場合の震源スペクトルを比較している。平成 23 年度の検討からは、トラフ沿いのすべりの大きな領域（大すべり域）に対して中村・宮武 (2000) の震源時間関数の代わりに箱型関数を用いることで地震波の励起が弱まるという結果が得られている。図 3.3-1 右に示した震源スペクトルを比較すると、破壊伝播速度や物性値（S 波速度、密度（=剛性率））を変えることで、0.1~1Hz 付近では箱形関数と同程度の振幅レベルになっていることから、本検討では浅部セグメントに対して震源時間関数、破壊伝播速度、物性値を変えたモデルを設定することとする。

- アスペリティ（大すべり域）：1つ設定
 - [t1] : 東寄り
- 物性値・破壊伝播速度
 - [p1] : Vs 3800 m/s、 ρ 2800 kg/m³、Vr 2700 m/s
 - [p2] : Vs 3800 m/s、 ρ 2800 kg/m³、Vr 2300 m/s
 - [p3] : Vs 3200 m/s、 ρ 2650 kg/m³、Vr 2300 m/s
- 震源時間関数
 - [nm] : 中村・宮武 (2000)
 - [box] : 箱形関数（すべり速度 1m/s）

以上により設定した震源モデルに関して、アスペリティおよび破壊開始点の配置を図 3.3-2 に、設定された微視的震源パラメータを表 3.3-2 にそれぞれ示す。

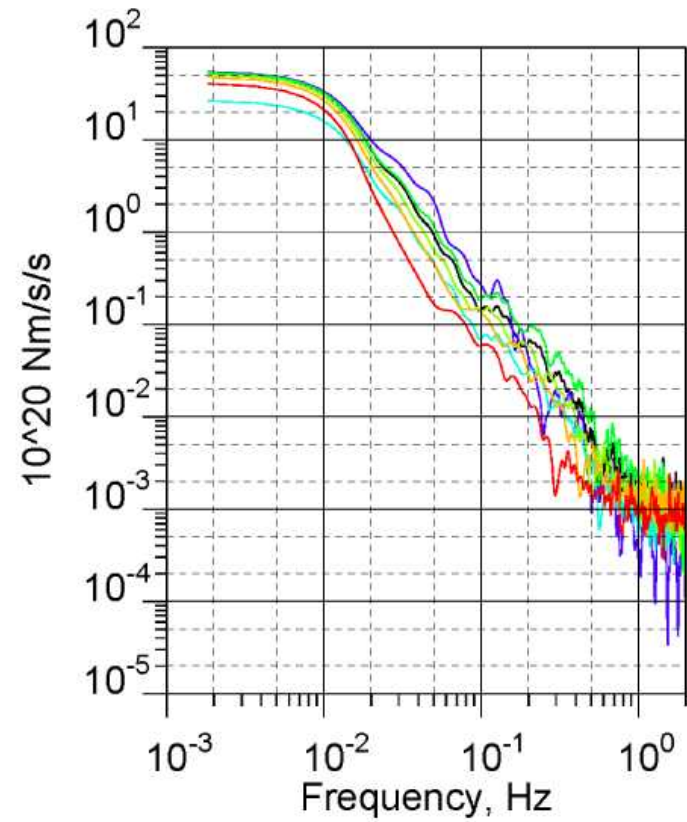
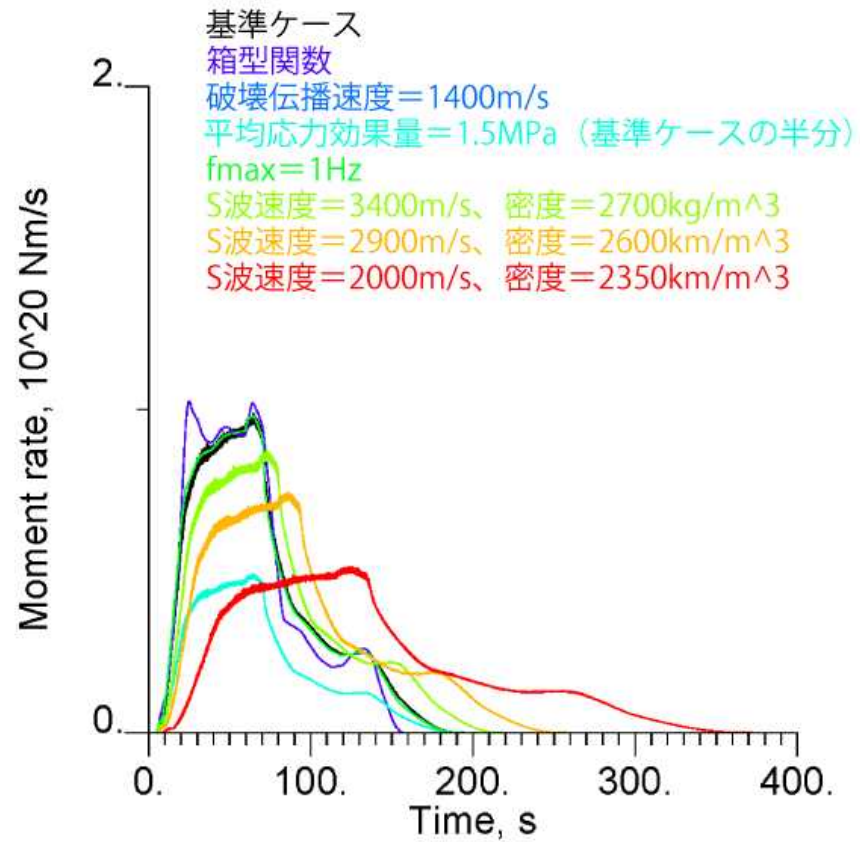


図 3.3-1 浅部（トラフ沿い）の震源モデルに対してパラメータを変えた場合の震源時間関数と震源スペクトルの比較。



図 3.3-2 南海トラフの地震のアスペリティと破壊開始点の配置。

表 3.3-2 南海トラフの地震の微視的震源パラメータ。

	アスペリティ (背景領域)	個数	面積 km ²	すべり量 m	Mo Nm	Δσ MPa	すべり量			Mo Nm	Δσ MPa	
							m1		m2			
							p1, p2	p3				
20x20												
深部	TF011-a	55	400	14.7	2.38E+20	15.0	28.4			4.59E+20	19.2	
	TF011-off		88360	8.1	2.8945E+22	0.6	9.1			3.2342E+22	0.5	
浅部	TF100-a		6734	60.4	1.6447E+22	15.0	15.7	23.4		4.271E+21	19.1	
	TF100-off		26936	8.1	8.824E+21	0.6	5.0	7.4		5.436E+21	3.9	
30x30												
深部	TF011-a	24	900	18.0	6.55E+20	15.2	28.4			1.034E+21	19.6	
	TF011-off		88760	8.2	2.9291E+22	0.8	9.1			3.2801E+22	0.8	
浅部	TF100-a	1	6734	49.2	1.3409E+22	15.2	15.7	23.4		4.271E+21	19.1	
	TF100-off		26936	8.2	8.889E+21	0.8	5.0	7.4		5.436E+21	3.9	
40x40												
深部	TF011-a	14	1600	20.5	1.323E+21	14.8	28.4			1.837E+21	18.9	
	TF011-off		87960	8.0	2.8600E+22	0.9	9.0			3.1882E+22	1.0	
浅部	TF100-a	1	6734	42.0	1.1427E+22	14.8	15.7	23.4		4.271E+21	19.1	
	TF100-off		26936	8.0	8.758E+21	0.9	5.0	7.4		5.436E+21	3.9	
20-40												
深部	TF011-a1	6	1600	24.7	1.596E+21	15.0	39.5			2.558E+21	19.2	
	TF011-a2	31	400	12.3	2.00E+20	15.0	19.8			3.20E+20	19.2	
	TF011-off		88360	8.1	2.8945E+22	0.7	9.1			3.2342E+22	0.7	
浅部	TF100-a	1	6734	50.6	1.3782E+22	15.0	15.7	23.4		4.271E+21	19.1	
	TF100-off		26936	8.1	8.824E+21	0.7	5.0	7.4		5.436E+21	3.9	
20-30-40												
深部	TF011-a1	6	1600	23.4	1.513E+21	15.1	35.9			2.323E+21	19.3	
	TF011-a2	7	900	17.5	6.38E+20	15.1	26.9			9.80E+20	19.3	
	TF011-a3	15	400	11.7	1.89E+20	15.1	18.0			2.90E+20	19.3	
	TF011-off		88460	8.1	2.9032E+22	0.8	9.1			3.2456E+22	0.8	
浅部	TF100-a	1	6734	48.0	1.3061E+22	15.1	15.7	23.4		4.271E+21	19.1	
	TF100-off		26936	8.1	8.840E+21	0.8	5.0	7.4		5.436E+21	3.9	
CDMC												
深部	TA011-a	2	1905	20.4	1.575E+21	15.0	27.1			2.085E+21	19.2	
	AM011-a	2	2822	24.9	2.839E+21	15.0	32.9			3.759E+21	19.2	
	MS011-a1		3527	27.8	3.968E+21	15.0	36.8			5.253E+21	19.2	
	MS011-a2		1587	18.7	1.198E+21	15.0	24.7			1.586E+21	19.2	
	SD011-a	2	1471	18.0	1.069E+21	15.0	23.8			1.415E+21	19.2	
	DO011-a	2	1471	18.0	1.069E+21	15.0	23.8			1.415E+21	19.2	
	OF011-a	2	789	13.2	4.20E+20	15.0	17.4			5.56E+20	19.2	
	TF011-off		88330	8.1	2.8919E+22	1.0	9.0			3.2310E+22	1.2	
	浅部	TF100-a		6734	38.4	1.0467E+22	15.0	15.7	23.4		4.271E+21	19.1
TF100-off			26936	8.1	8.819E+21	1.0	5.0	7.4		5.436E+21	3.9	

2) 南海トラフの最大級地震の長周期地震動シミュレーション

上記 1) で示したパラメータを組み合わせ、計 41 ケースの震源モデルについて長周期地震動（周期 3～20 秒）の計算を行った。差分法の概要は以下のとおりである。

- 地下構造モデル：全国1次地下構造モデル（暫定版）（地震調査委員会、2012）
 - ◇ 第1層（Vs350m/s）の物性値を第2層（Vs500m/s）の物性値で置換
 - ◇ 地表付近の層厚50m以下の層を除去
- 格子間隔：不連続格子（Aoi and Fujiwara, 1999）
 - ◇ 水平方向200m、深さ方向100m（第1領域：深さ0～8km）
 - ◇ 水平方向600m、深さ方向300m（第2領域：深さ8～70km）
 - ◇ 格子数：3498×5448×81+1116×1816×207≒20億格子
- Q値の参照周期：5秒
- 時間間隔：0.008333秒（約120Hz）
- タイムステップ数：60000ステップ（=500秒間）

最大速度および減衰定数5%の速度応答スペクトルの分布の例を図3.3-3に示す。また、5地点（大分県庁、大阪府庁、愛知県庁、静岡県庁、東京都庁）での速度波形と減衰定数5%の速度応答スペクトルを図3.3-4、図3.3-5に示す。深部のアスペリティの配置によって、波形、振幅に違いがみられる。浅部については、今回は東寄りに大すべり域を設定したケースのみを計算しているが、昨年度の結果からは、この設定では東京と愛知が影響を受けると考えられる。図3.3-5によれば、これらの地点では浅部セグメントのモーメントの配分が大きくなる”m1_p1”のケースで振幅が大きくなっており、浅部の破壊伝播速度や震源時間関数を変えることの影響もみられる。また、破壊開始点を東や西に設定したケースでは、大分、大阪、東京で振幅が大幅に増大する場合がある。これは、各アスペリティからの寄与が効率よく重なり合ったためだと考えられる。応答スペクトルは、最大級地震を対象としていることもあり全般的に大きい。特に、大分、東京で500cm/sを超えるようなケースも見られ、震源域の両端の延長上に位置しているこれらの地域では、ディレクティビティの影響を受けやすいことも振幅が大きくなる要因と思われる。

最大地動速度値（PGV）と速度応答スペクトル（周期5秒、7秒、10秒）の頻度分布を図3.3-6に示す。同系色のブロックが一行に並んでいる場合が多く、深部セグメントのアスペリティの配置の影響が強いことを示している。また、昨年度行った単独領域、2連動、3連動、4連動地震の結果を用いて、震源域の大きさ毎に頻度分布を作成して比較した（図3.3-7）。震源域の小さい地震では振幅レベルは低く、震源域が広がり、地震規模が大きくなるほど振幅レベルが大きくなり、最大級地震では最大値もばらつきもともに大きいことがわかる。4連動地震と最大級地震については、トラフ沿いの領域に対して箱形関数の震源時間関数を与えたケースについて灰色のブロックで示している。4連動の場合には、箱形関数の場合の振幅レベルは低いが、最大級では箱形関数にした場合でも振幅レベルは高い。これは、最大級地震では深部セグメントの寄与が強いことを示している。図3.3-7の縦軸は、地震の発生頻度にも対応しており、さらに計算ケース数を増やすことで長周期地震動のハザード評価につながると考えられる。

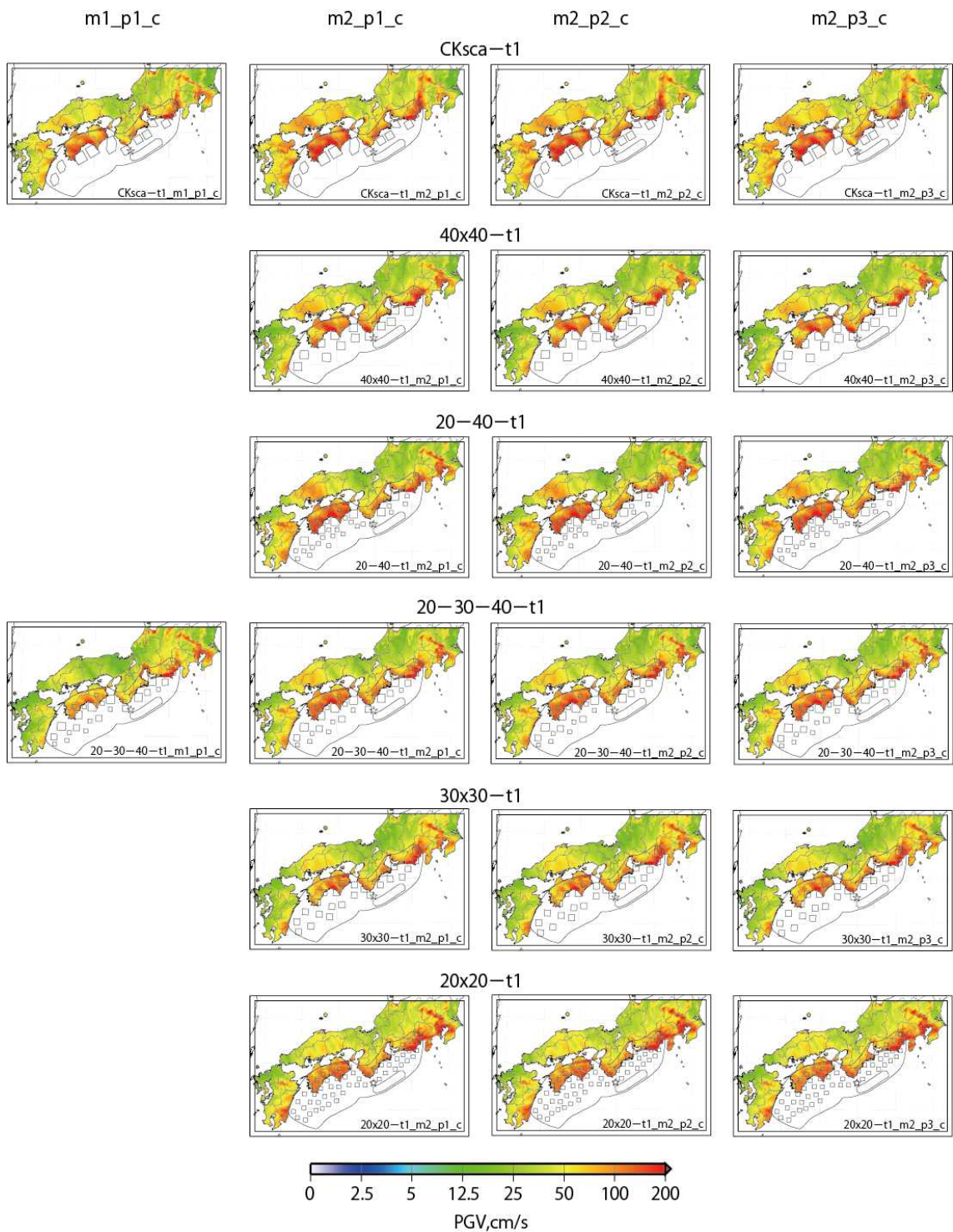


図 3.3-3 (1) 破壊開始点を中央とした場合について、アスペリティ配置、モーメント配分、物性値、破壊伝播速度を変えた場合の最大速度分布の例。ケース名については表 3.3-2 も参照。

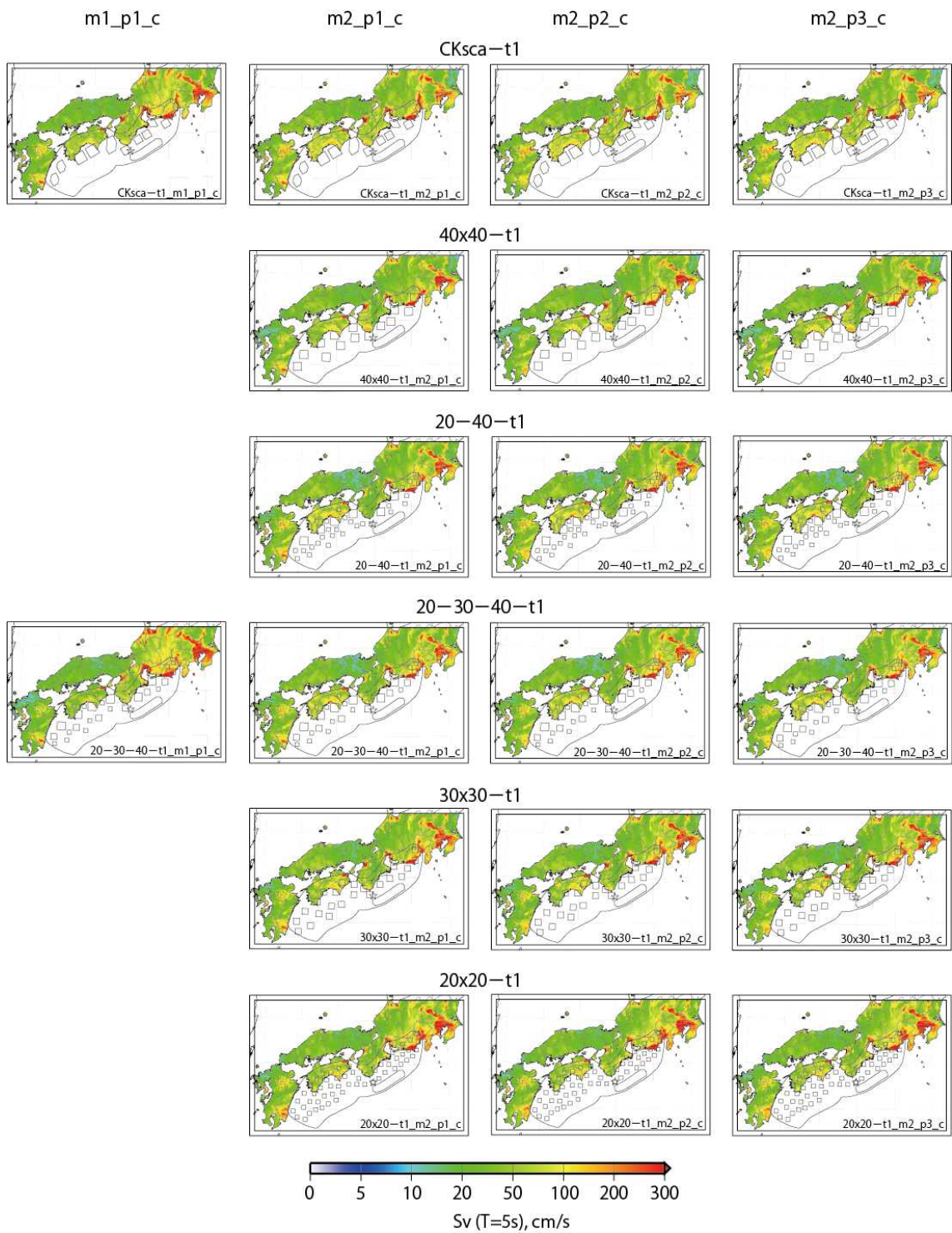


図 3.3-3 (2) 破壊開始点を中央とした場合について、アスペリティ配置、モーメント配分、物性値、破壊伝播速度を変えた場合の減衰定数 5% の速度応答スペクトル分布の例 (周期 5 秒)。ケース名については表 3.3-2 も参照。

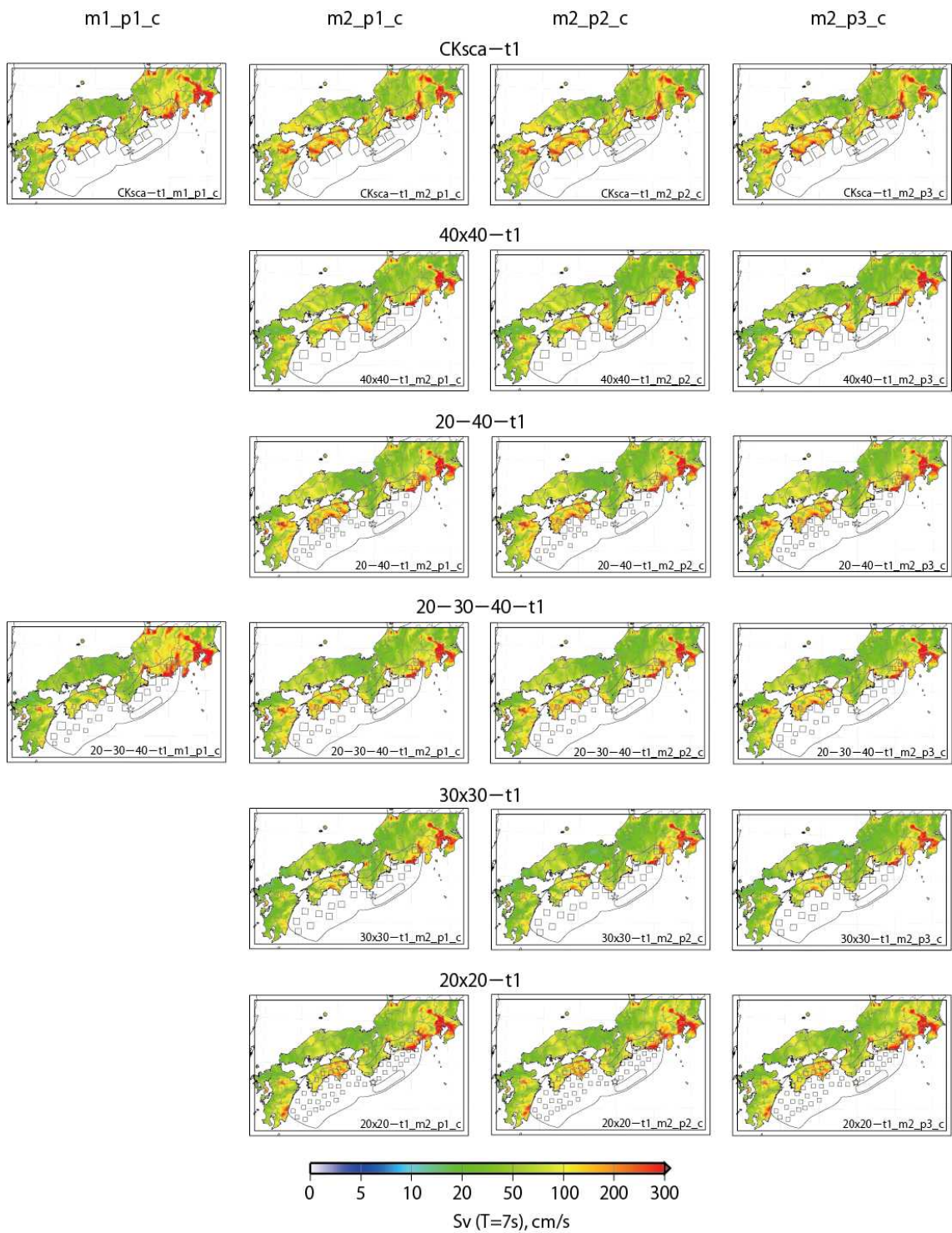


図 3.3-3 (3) 破壊開始点を中央とした場合について、アスペリティ配置、モーメント配分、物性値、破壊伝播速度を変えた場合の減衰定数 5% の速度応答スペクトル分布の例 (周期 7 秒)。ケース名については表 3.3-2 も参照。

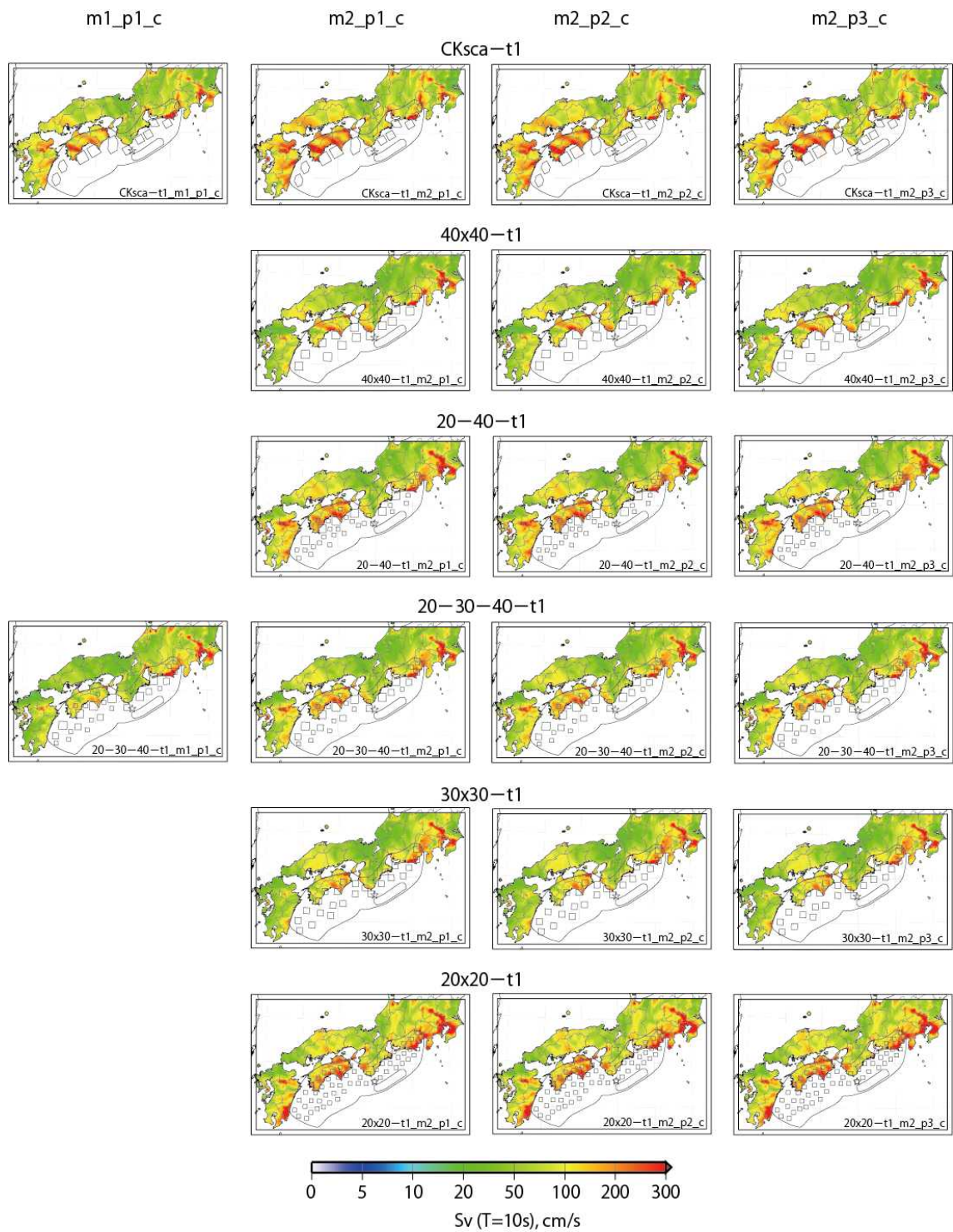


図 3.3-3 (4) 破壊開始点を中央とした場合について、アスペリティ配置、モーメント配分、物性値、破壊伝播速度を変えた場合の減衰定数 5% の速度応答スペクトル分布の例 (周期 10 秒)。ケース名については表 3.3-2 も参照。

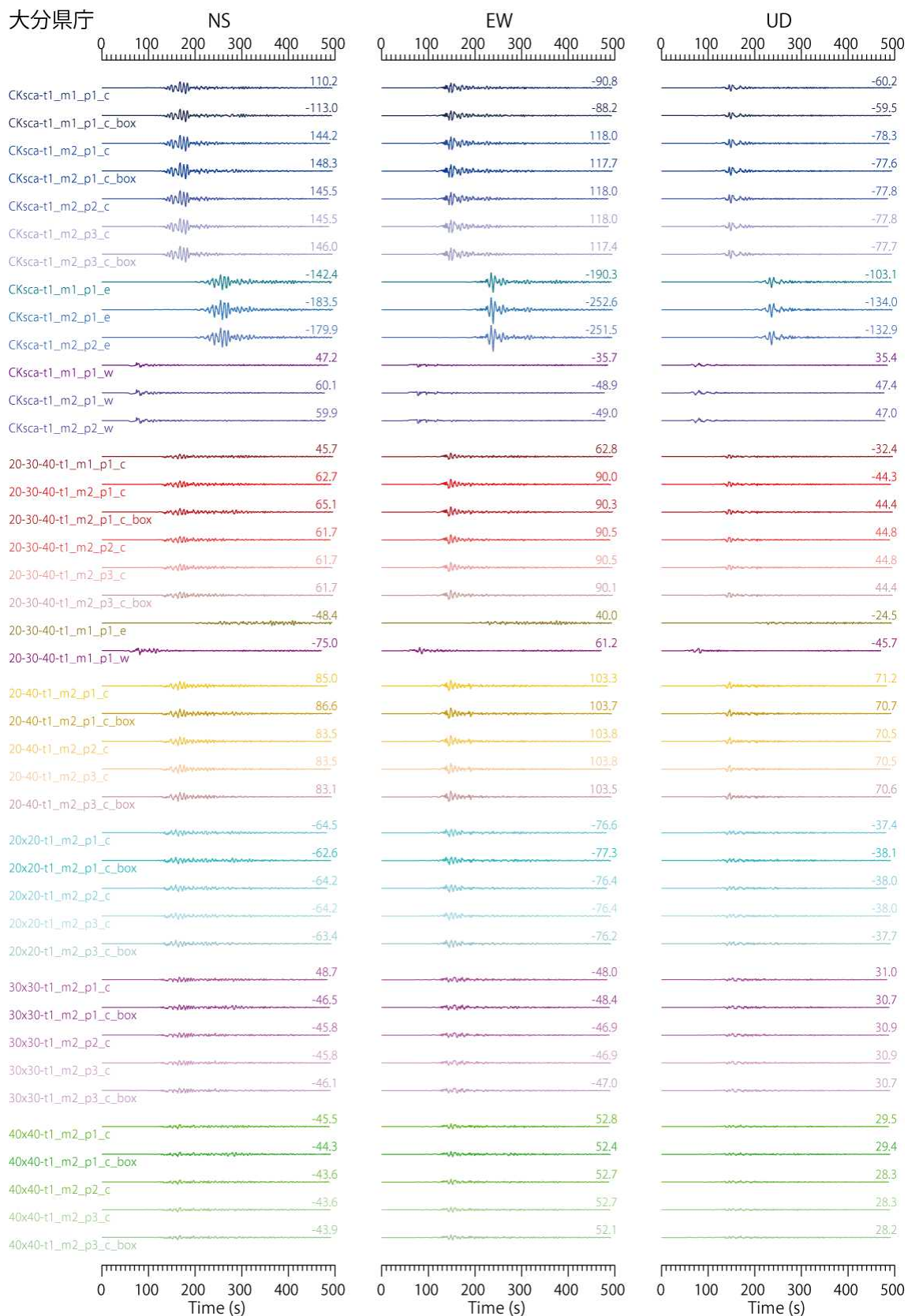


図 3.3-4 大分県庁での速度波形。同じスケールで描いている。

大阪府庁

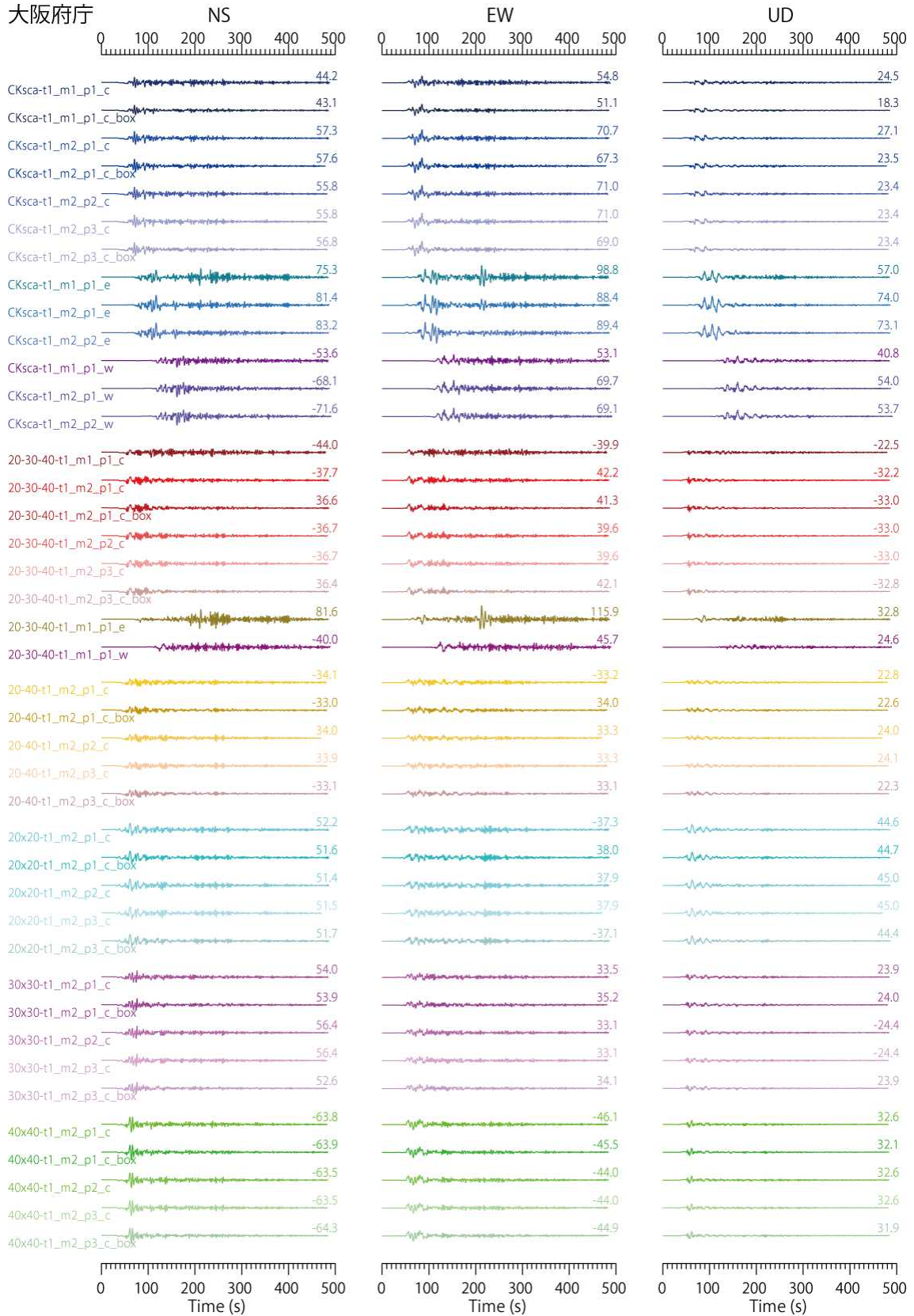


図 3.3-4 つづき。大阪府庁について。

愛知県庁

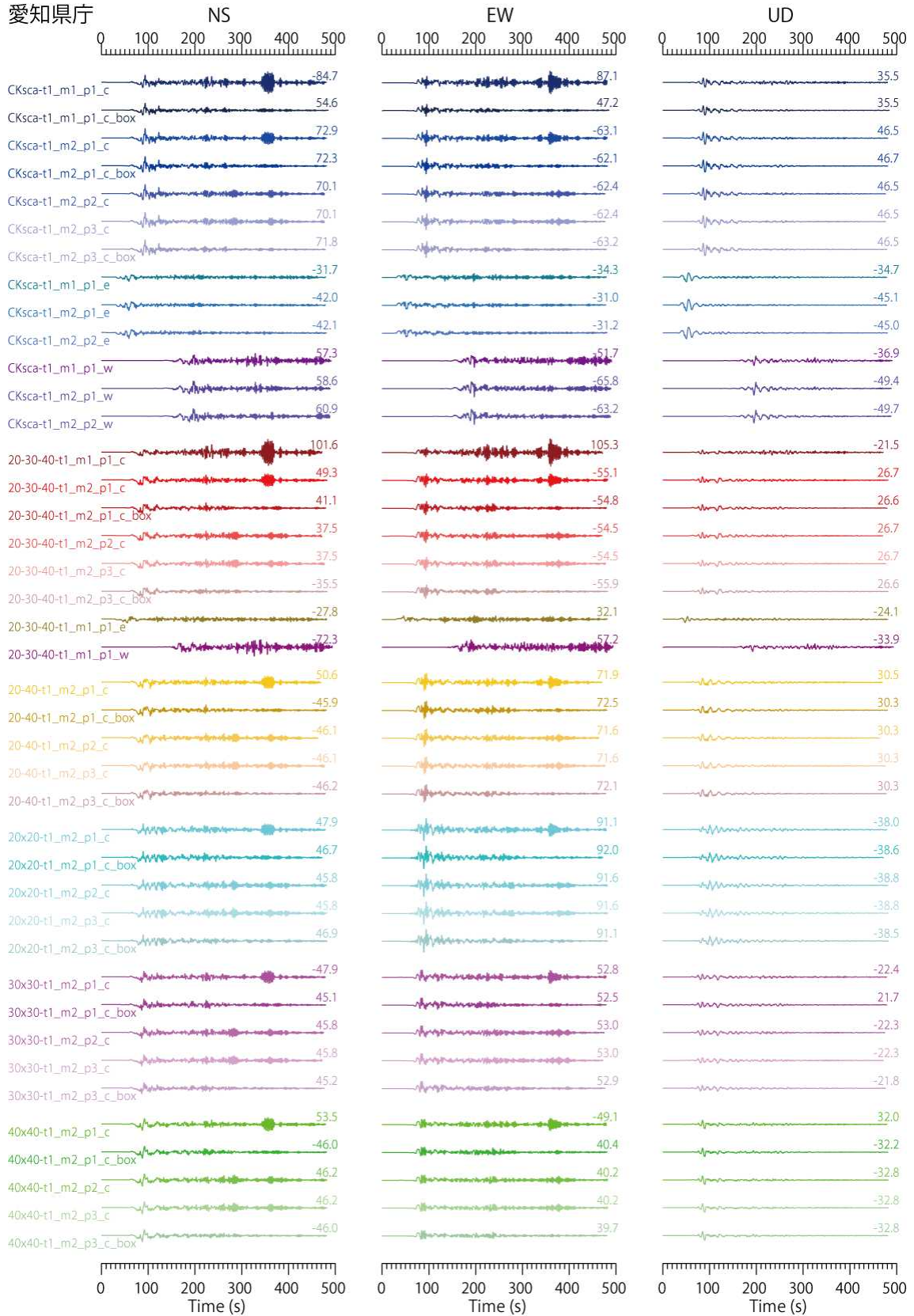


図 3.3-4 つづき。愛知県庁について。

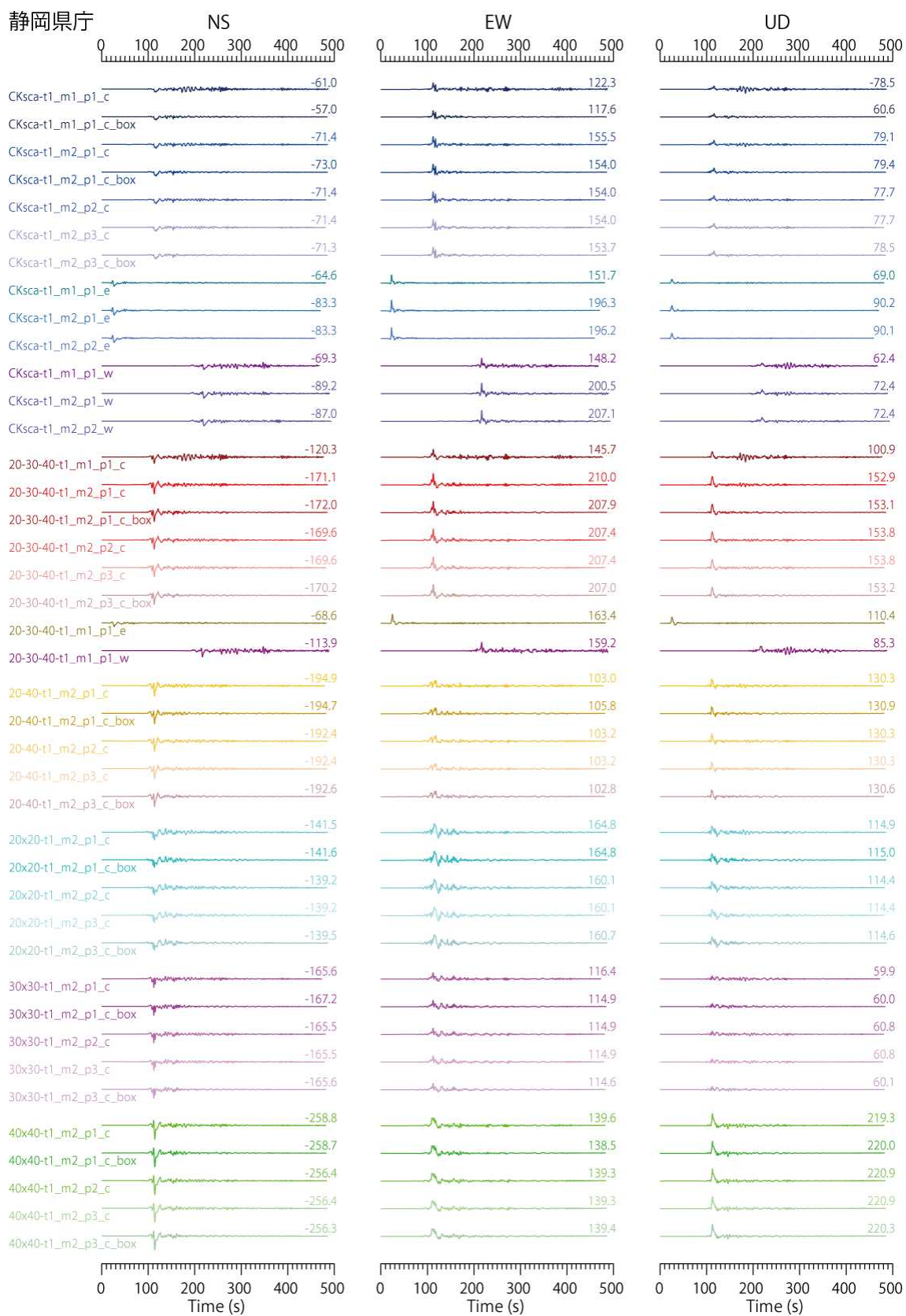


図 3.3-4 つづき。静岡県庁について。

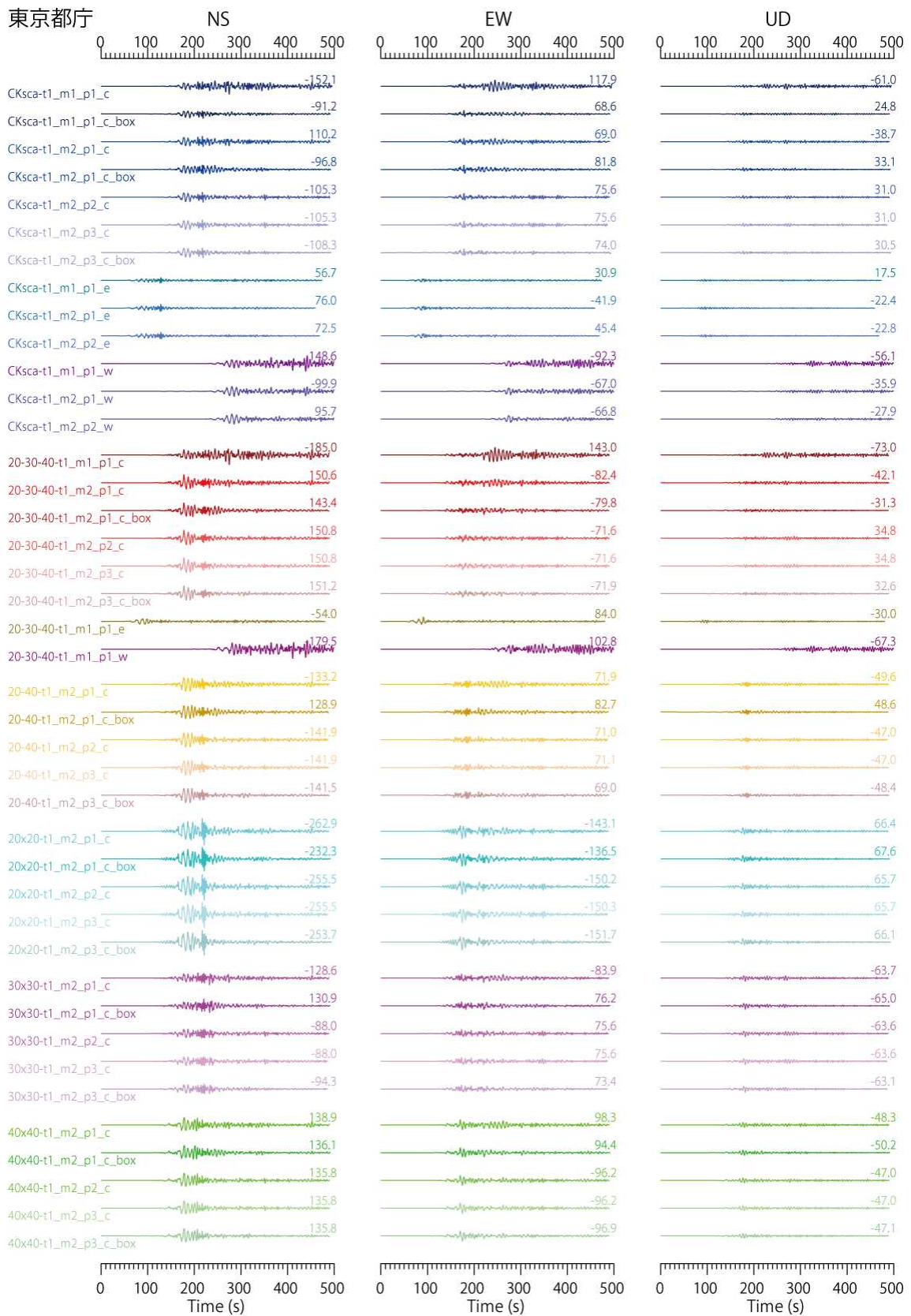


図 3.3-4 つづき。東京都庁について。

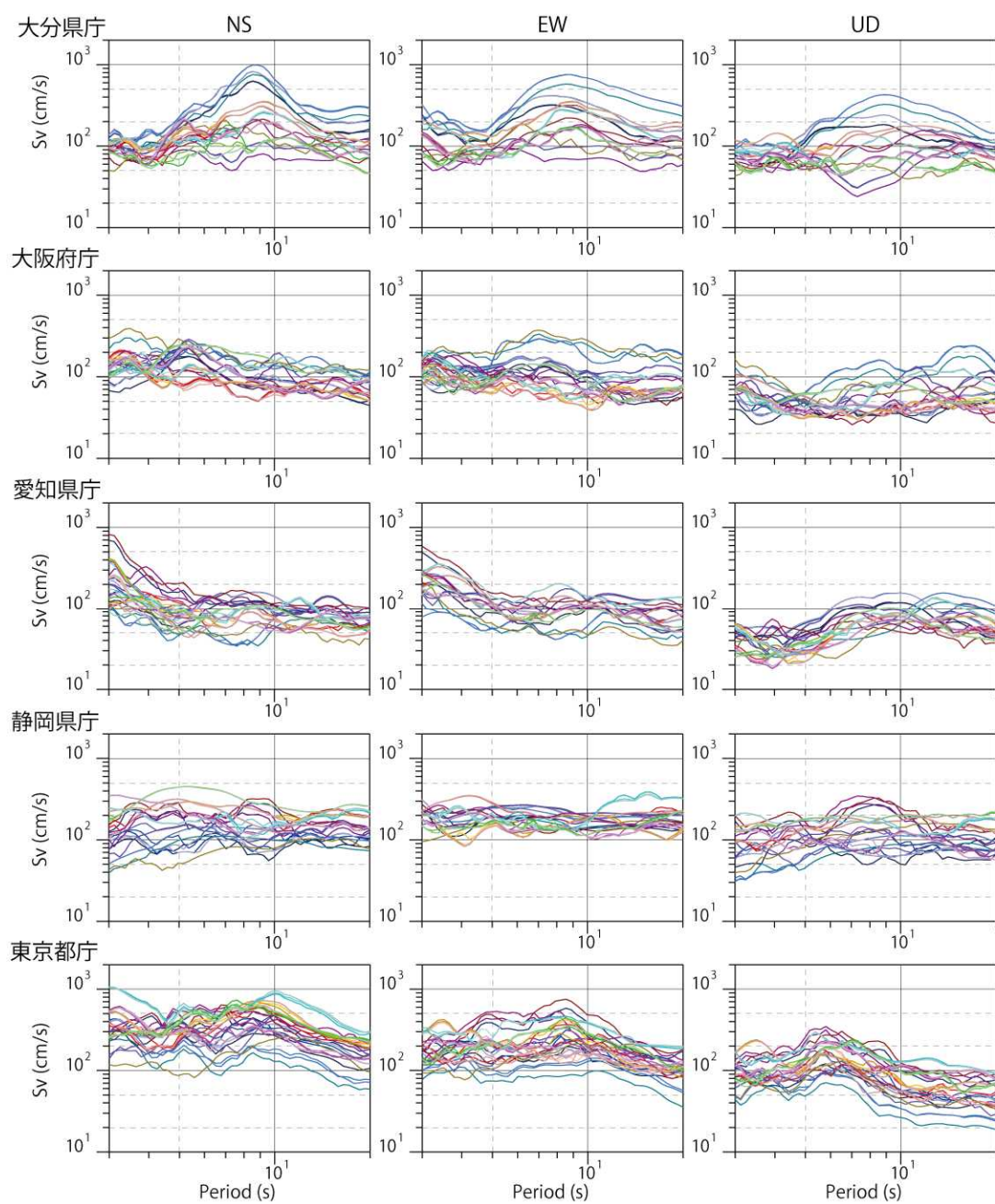


図 3.3-5 5 地点における減衰定数 5% の速度応答スペクトル。スペクトルの色は図 3.3-4 の波形の色と対応している。

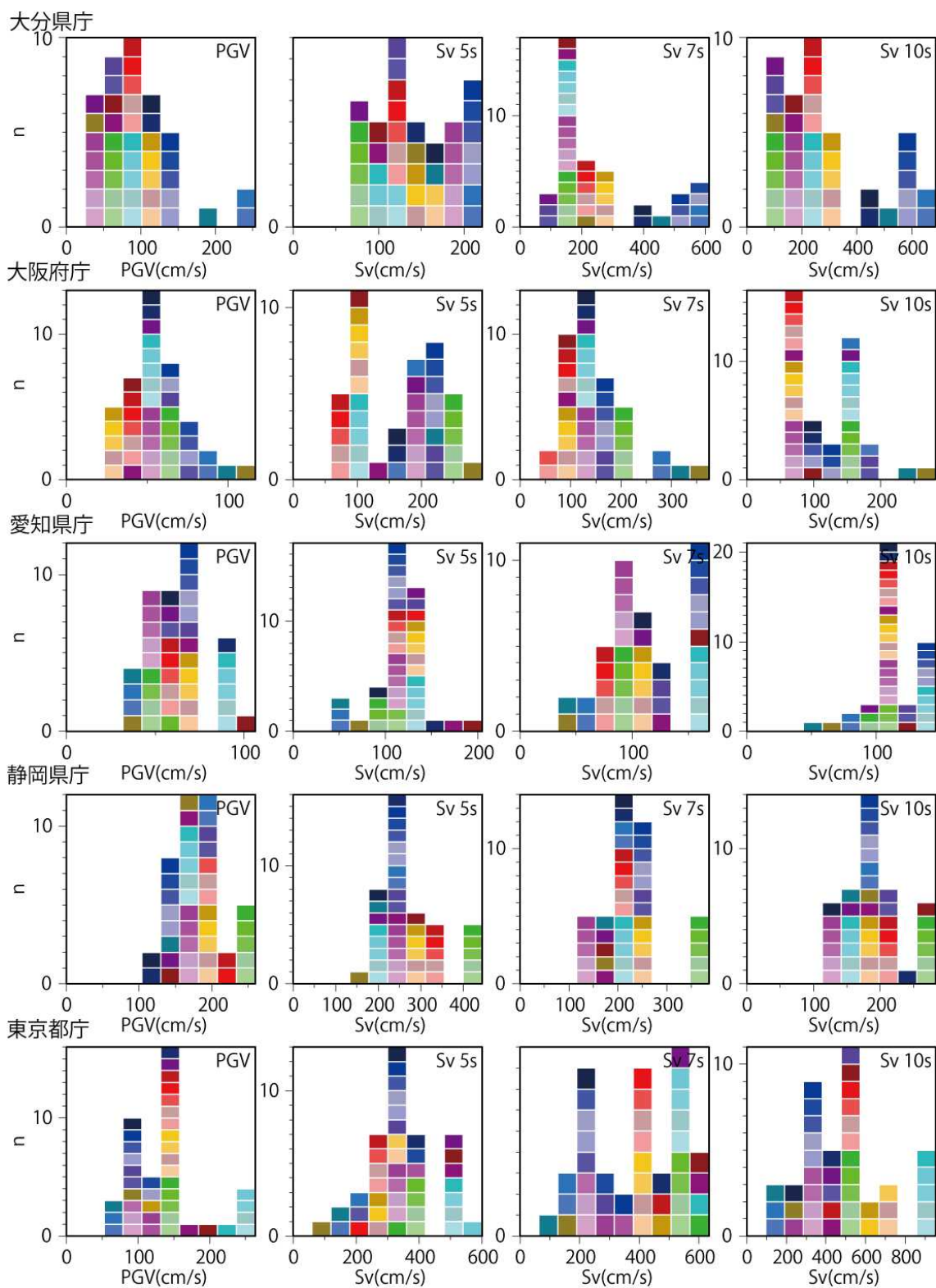


図 3.3-6 最大級地震による最大速度値と速度応答スペクトル（周期 5 秒、7 秒、10 秒）の頻度分布。色は図 3.3-4 と対応している。

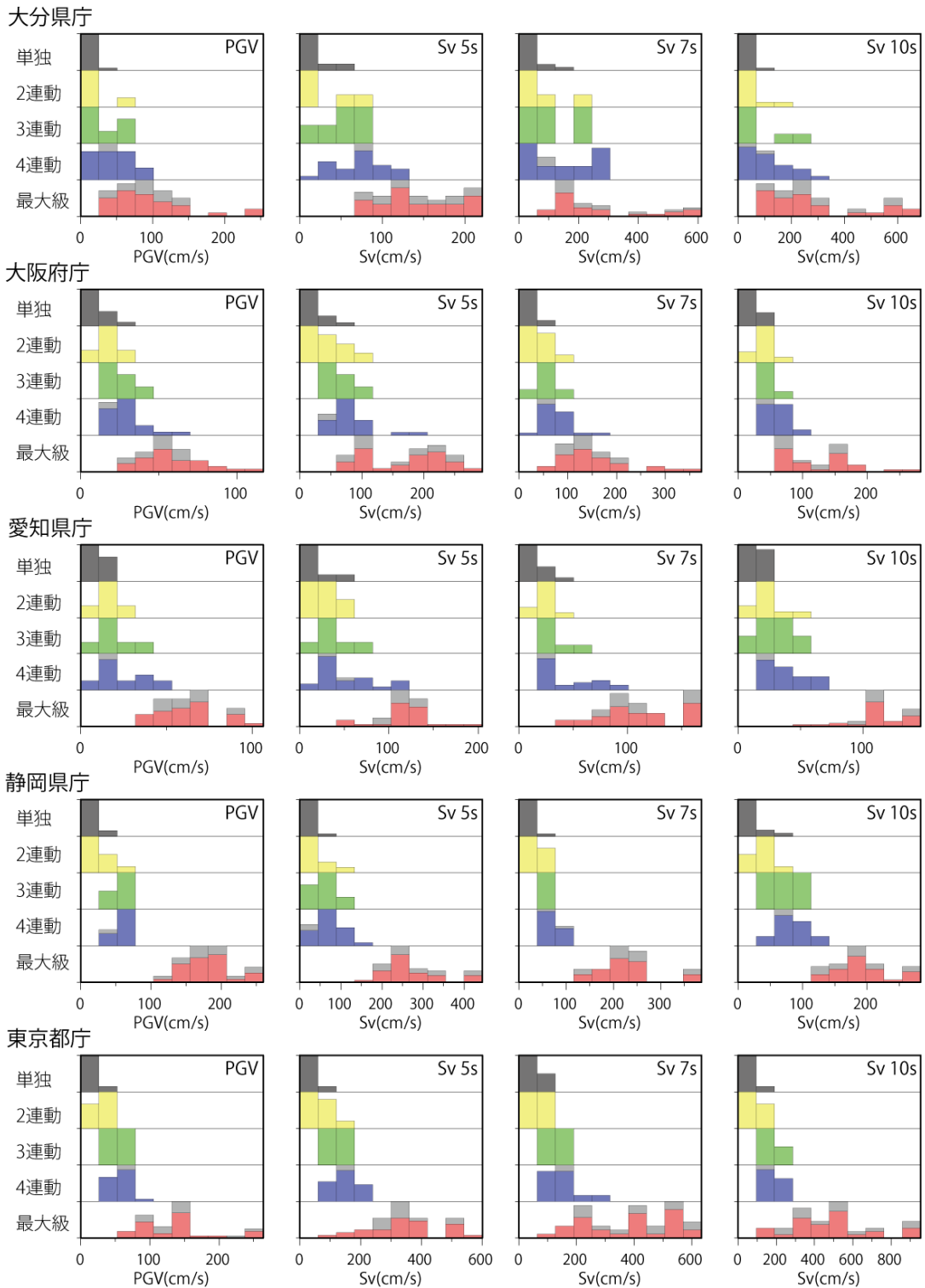


図 3.3-7 平成 23 年度の単独領域、2 連動、3 連動、4 連動地震の結果と、今回の最大級地震の結果による、最大速度値と速度応答スペクトル（周期 5 秒、7 秒、10 秒）の頻度分布。灰色のブロックは、箱形の震源時間関数を用いたケース。

3) 東北地方太平洋沖型の地震を対象とした震源モデル化の妥当性に関する検討
 南海トラフの最大級地震については、計算結果の検証に使えるデータが存在しないことから、同様の方針で東北地方太平洋沖型の地震の特性化震源モデルを設定して長周期地震動を計算し、平成 23 年東北地方太平洋沖地震の観測記録との関係について調べる。

(A) 震源域全体の設定

- 震源域とセグメント
 - 震源域
 - ◇ 三陸沖中部から茨城県沖と海溝寄りの領域
 - セグメント
 - ◇ [ATNMI]：浅部（海溝寄り）
 - ◇ [ATHK6]：深部（三陸沖中部～茨城県沖）
- 地震モーメントの算出とセグメント（浅部、深部）への分配
 - 全域に対してスケーリングモデルで算出
 - ◇ [m1]：全域：セグメントを考慮しない
 - ◇ [m2]：分割：セグメントの平均応力降下量を一定として分配
- 破壊開始点
 - 東北地方太平洋沖地震の震源

設定された巨視的震源パラメータを表 3.3-3 に示す。

表 3.3-3 東北地方太平洋沖型の地震の巨視的パラメータ。

応力降下量(MPa)	3.0		
総断層面積	84821 (49308.5 + 35512.9)		
	m1	m2	
Mo(Nm)	3.0421E+22	3.0421E+	
Mw	8.9	8.9	
	p1	p2	p3
密度	3200	3200	2650
S波速度	4500	4500	3200
剛性率(GPa)	64.8	64.8	27.1
破壊伝播速度	3200	2700	2300

(B) 深部に関する設定

- アスペリティ
 - [deep] : 深い場合
 - [shal] : 浅い場合
 - [fix] : アスペリティサイズ固定
 - ◇ [20-30-40] : 20km×20km & 30km×30km & 40km×40km
- 物性値・破壊伝播速度
 - [p1] : V_s 4500 m/s、 ρ 3200 kg/m³、 V_r 3200 m/s
 - [p2] : V_s 4500 m/s、 ρ 3200 kg/m³、 V_r 2700 m/s
- 震源時間関数
 - [nm] : 中村・宮武 (2000)

(C) 浅部に関する設定

- アスペリティ : 1つ設定
 - [t1] : 北寄り
 - [t2] : 南寄り
- 物性値・破壊伝播速度
 - [p2] : V_s 4500 m/s、 ρ 3200 kg/m³、 V_r 2700 m/s
 - [p3] : V_s 3200 m/s、 ρ 2650 kg/m³、 V_r 2300 m/s
- 震源時間関数
 - [nm] : 中村・宮武 (2000)
 - [box] : 箱形関数 (すべり速度 1m/s)

以上により設定した震源モデルに関して、アスペリティおよび破壊開始点の配置を図 3.3-8 に、設定された微視的震源パラメータを表 3.3-4 にそれぞれ示す。

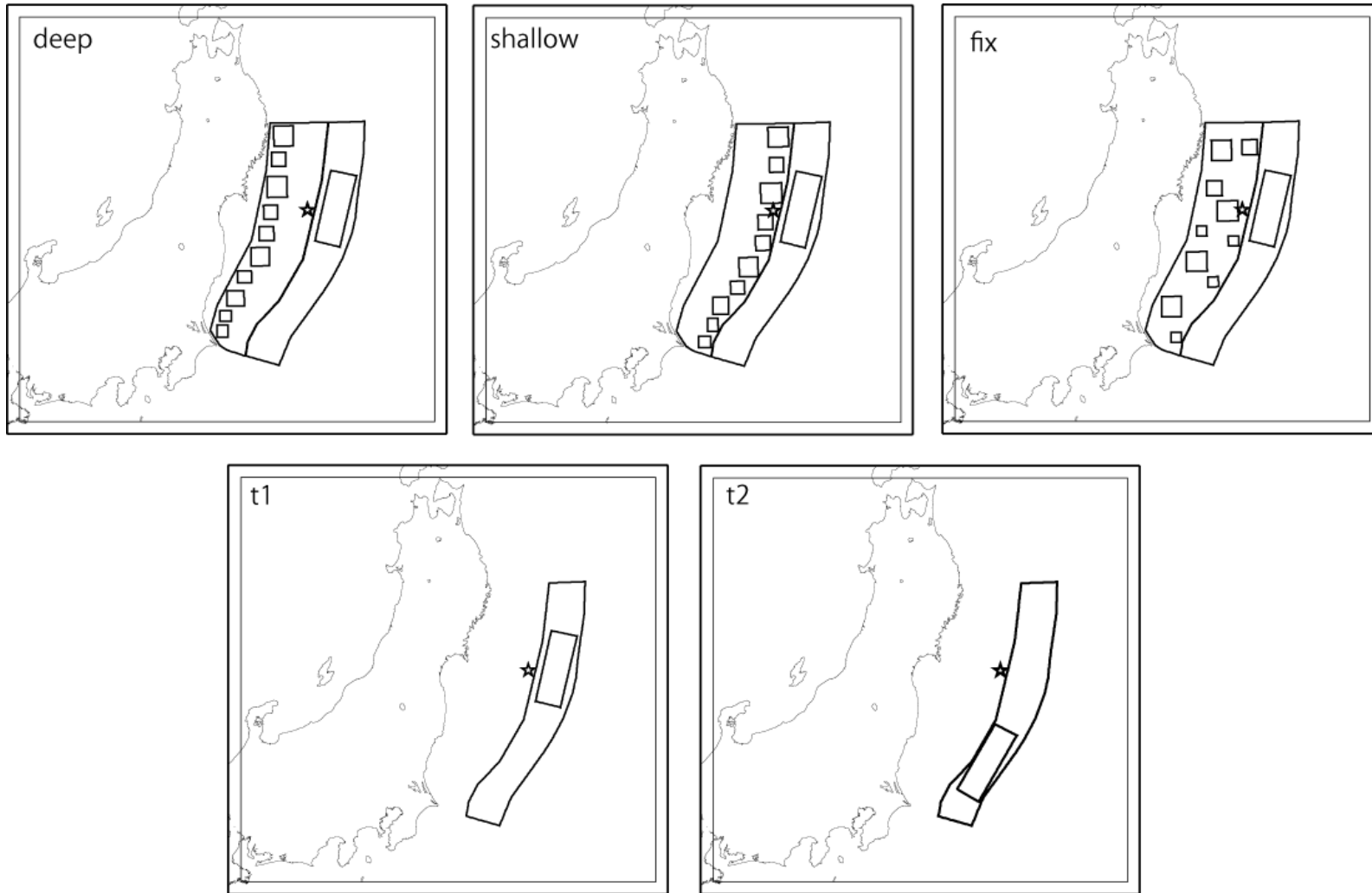


図 3.3-8 東北地方太平洋沖型の地震のアスペリティの配置。

(D) 東北地方太平洋沖型の地震の長周期地震動シミュレーション

本検討では、上記に示したパラメータを組み合わせ、84 ケースの震源モデルについて計算を行った。図 3.3-9 に 4 地点 (MYGH12、IBRH14、NIG013、TKY007) での速度波形を示す。震源モデルの違いにより、最大振幅値で 5 倍程度のばらつきがみられる。個別のパラメータに関しては、m2 の方が m1 よりも最大振幅が大きくなる傾向がみられる。表 3.3-4 からわかるように、m2 のケースでは m1 のケースよりも深部セグメントへの地震モーメントの配分が大きい。また、深部セグメントの破壊伝播速度が遅い方が振幅レベルが低くなっているのに対し、浅部セグメントの破壊伝播速度や震源時間関数の違いの影響は顕著ではない。以上から、計算結果に対しては深部セグメントの寄与が支配的であると考えられる。MYGH12、IBRH14 では、アスペリティが深いケースの方が振幅レベルが高いが、TKY007、NIG013 では、アスペリティが浅い方が振幅レベルは高い。また、TKY007、NIG013 では浅部セグメントのアスペリティを南寄りに置いたケースでは北寄りに置いたケースよりも後続波の振幅が大きくなっている。図 3.3-9 に示した各観測点の全波形の速度フーリエスペクトルと 2011 年東北地方太平洋沖地震の観測記録のスペクトルを重ねて描いたのが図 3.3-10 である。MYGH12、IBRH14、NIG013 では、観測スペクトルは計算値のばらつきの中にほぼ収まっているが、TKY007 では過大評価となっている。そこで、深いアスペリティのケース (図 3.3-8 左上) を例として、三陸沖中部、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖、海溝寄りの各領域のアスペリティの寄与を比較した (図 3.3-11、図 3.3-12)。図 3.3-12 から明らかなように、各領域のアスペリティによるディレクティビティの影響が強く現れている。また、新潟平野や関東平野などでは海溝寄りの領域の影響が大きい。TKY007 では茨城県沖からの寄与が最も大きい。2011 年東北地方太平洋沖地震では茨城県沖での地震波の励起はそれほど強くはなかったと考えられる (図 3.1-1 参照)。本検討では断層面上にほぼ均一にアスペリティを配置していることから、本検討で設定している震源モデルを用いた長周期地震動シミュレーションでは、TKY007 のような過大評価が生じる可能性があると考えられる。

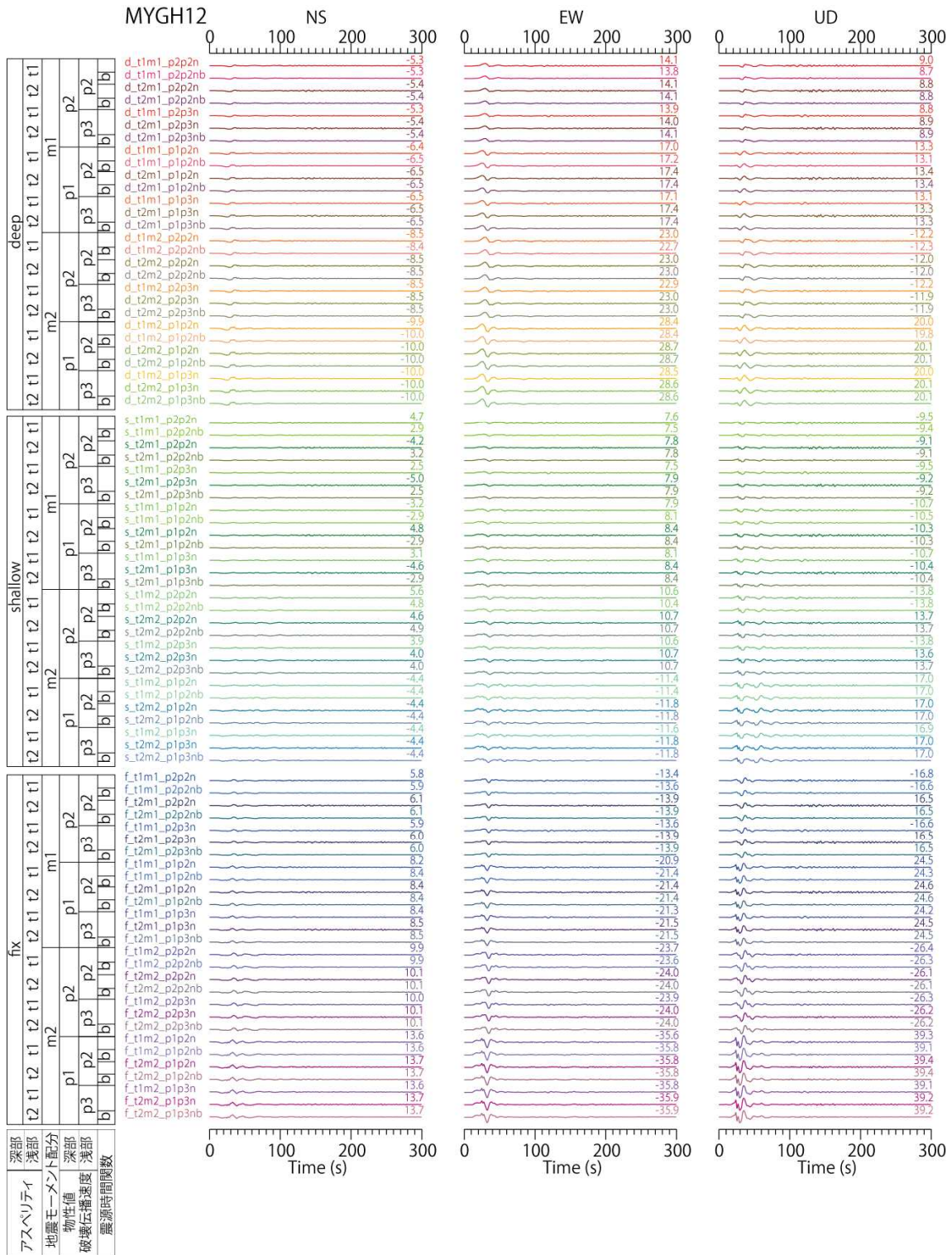


図 3.3-9 東北地方太平洋沖型の地震を対象とした長周期地震動シミュレーションによる MYGH12 における速度波形。

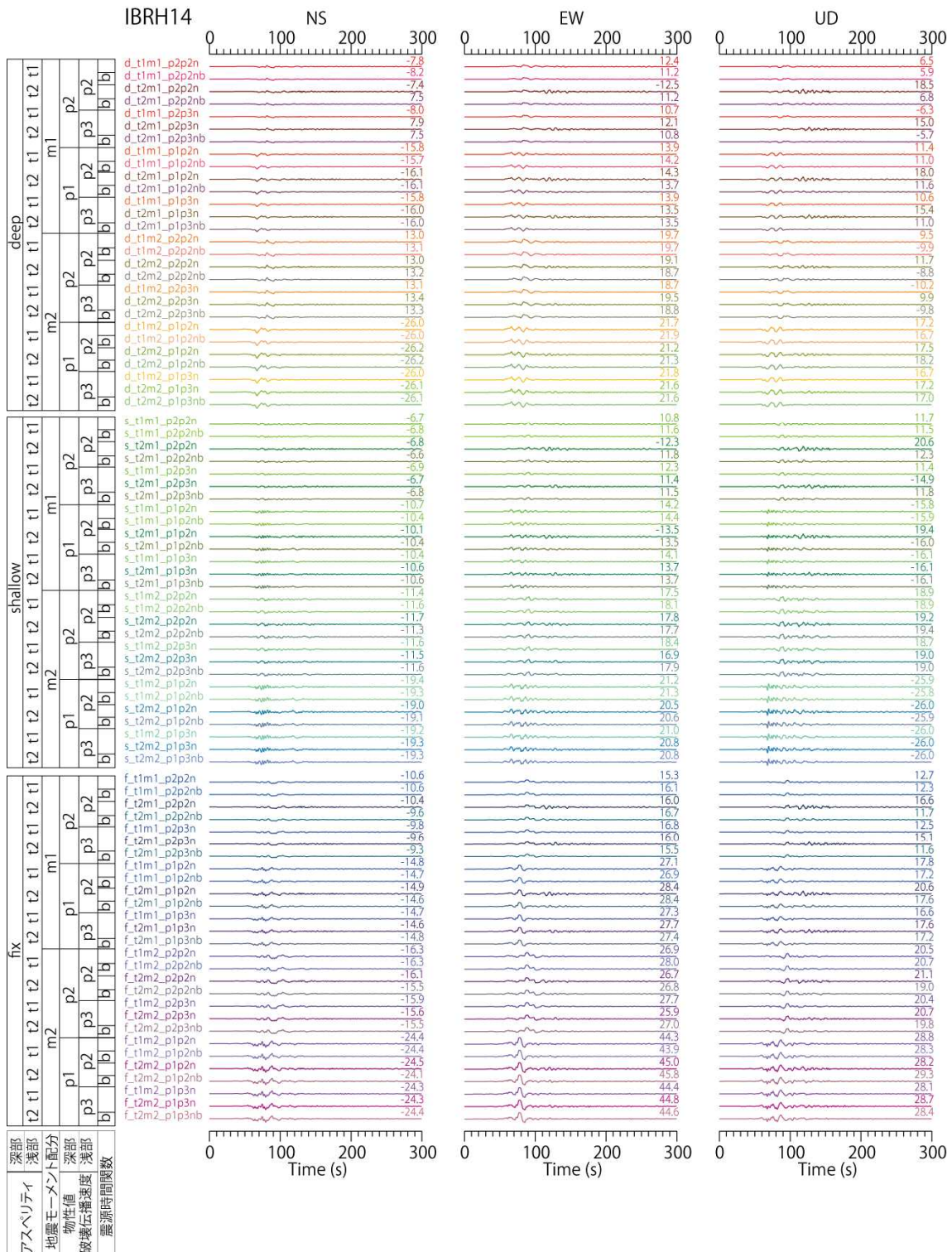


図 3.3-9 つづき。IBRH14 について。

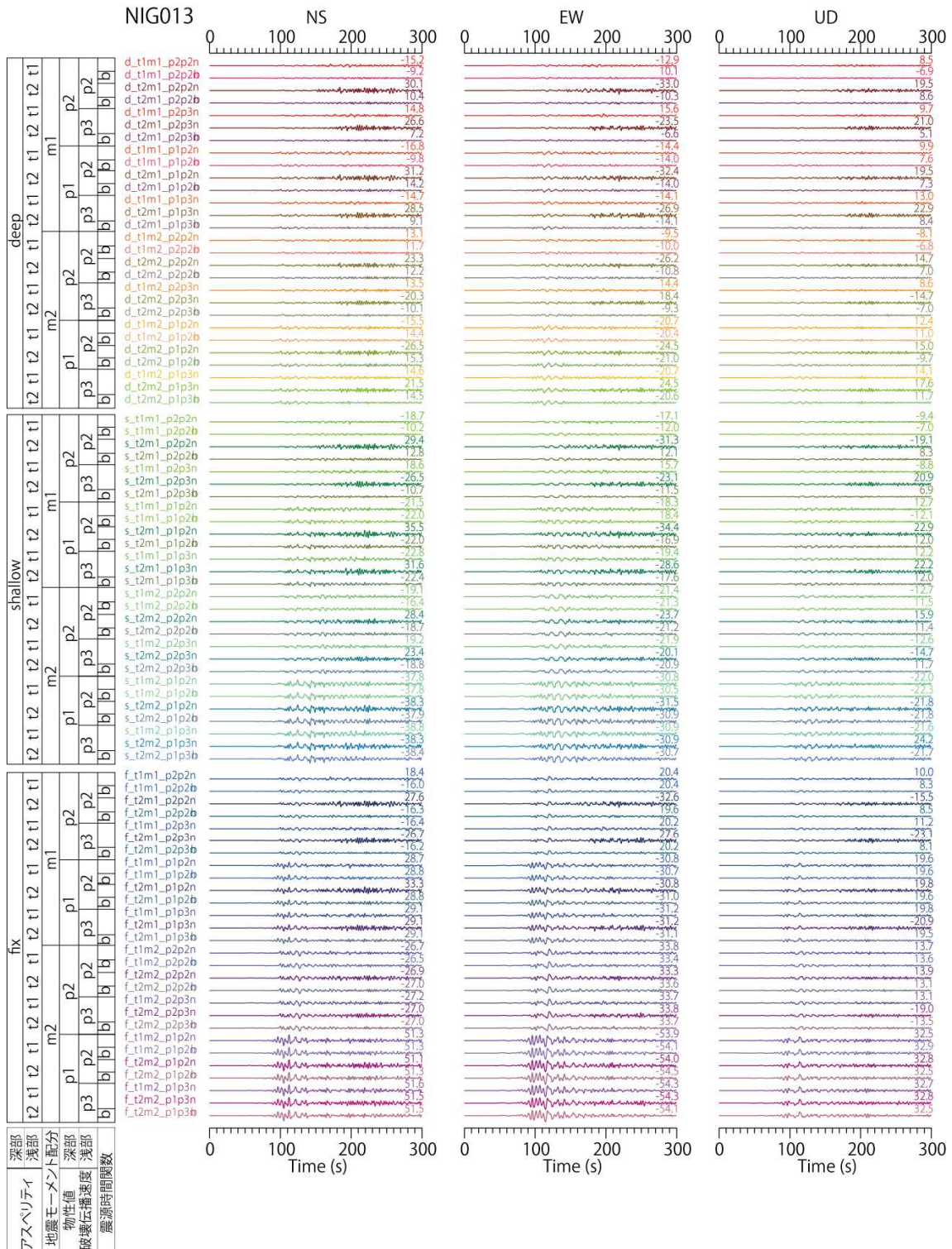


図 3.3-9 つづき。NIG013 について。

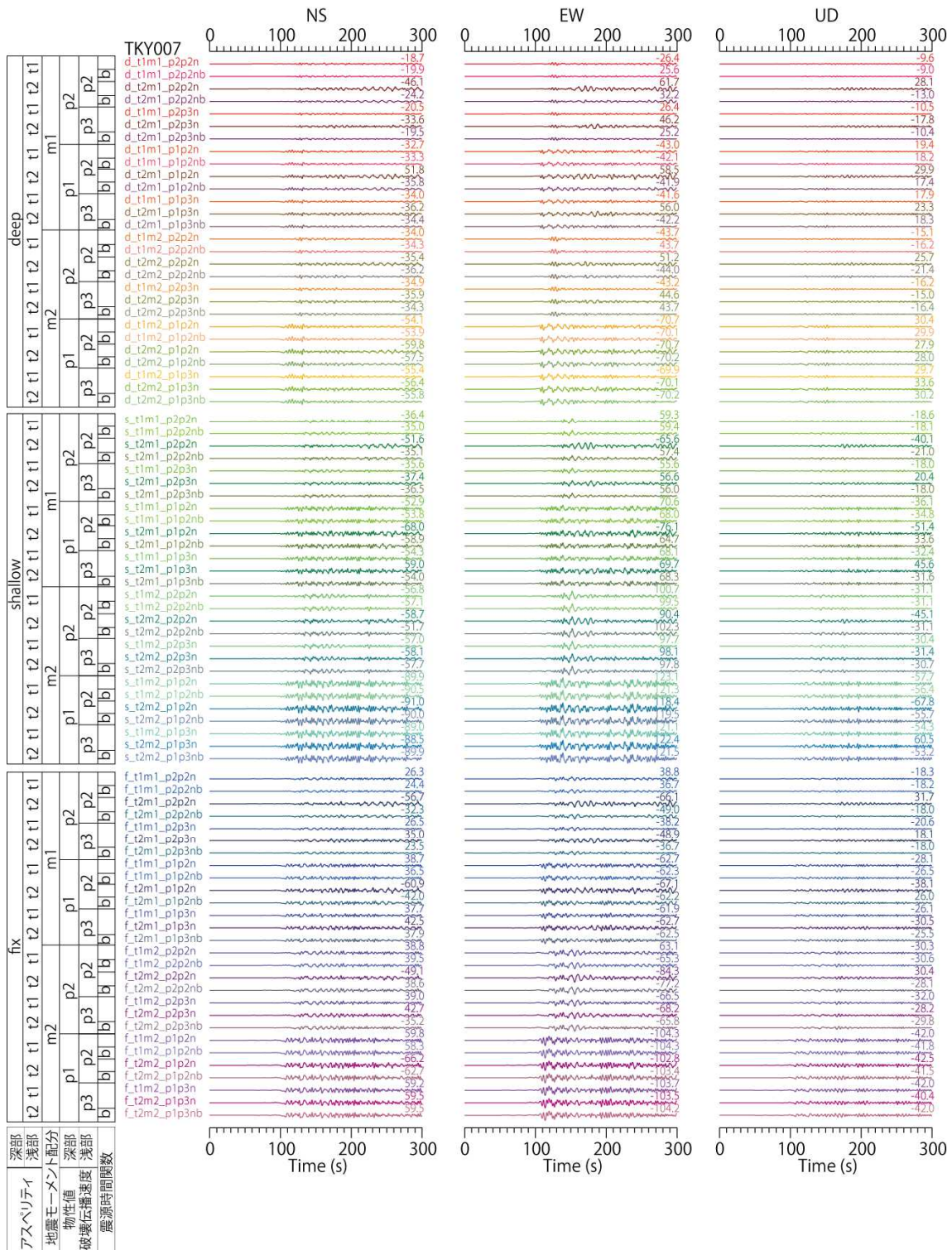


図 3.3-9 つづき。TKY007 について。

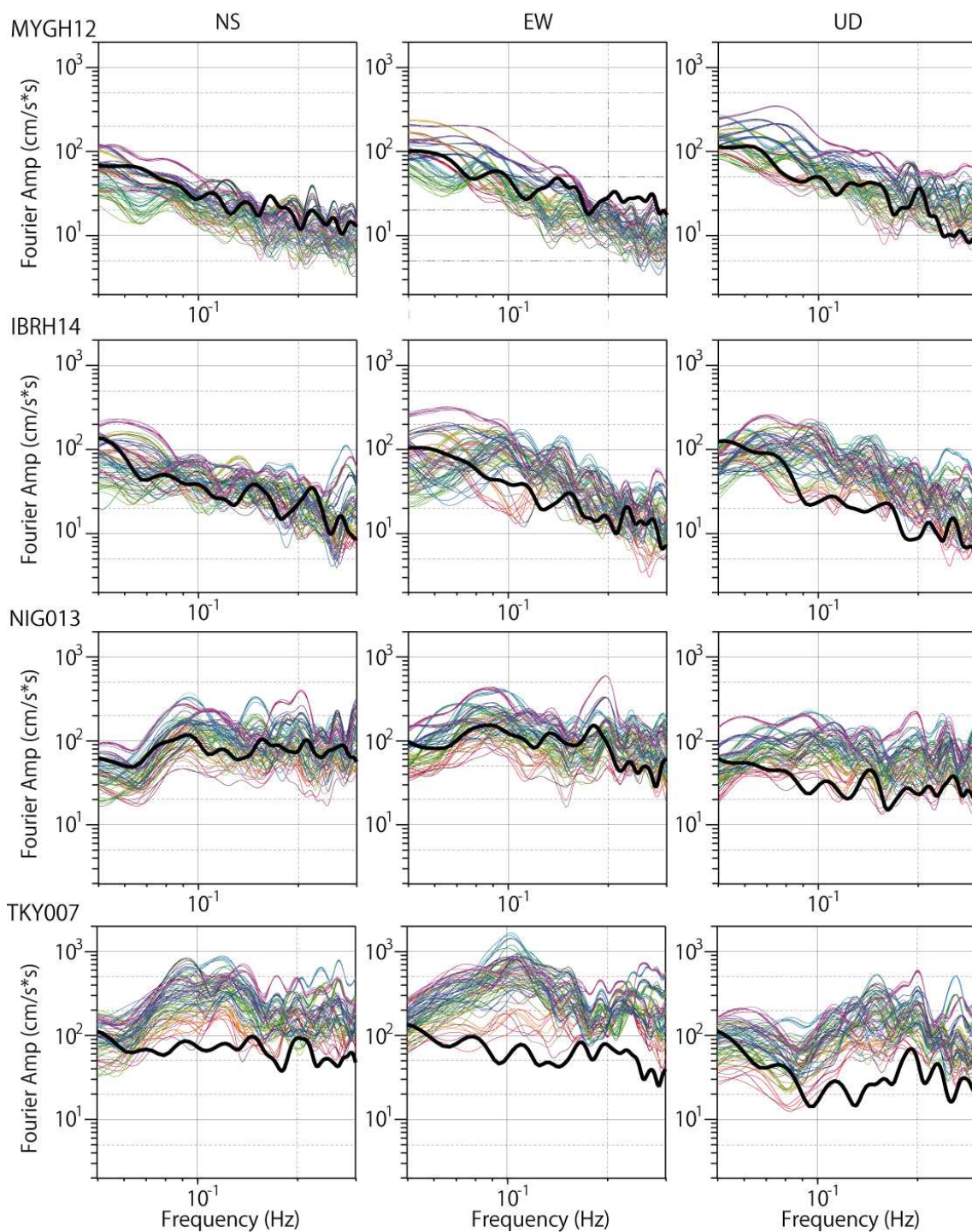


図 3.3-10 本検討モデルによる東北地方太平洋沖型の地震による 4 地点のフーリエスペクトル。スペクトルの色は、図 3.3-9 の波形と対応している。太実線は、平成 23 年東北地方太平洋沖地震の観測記録。

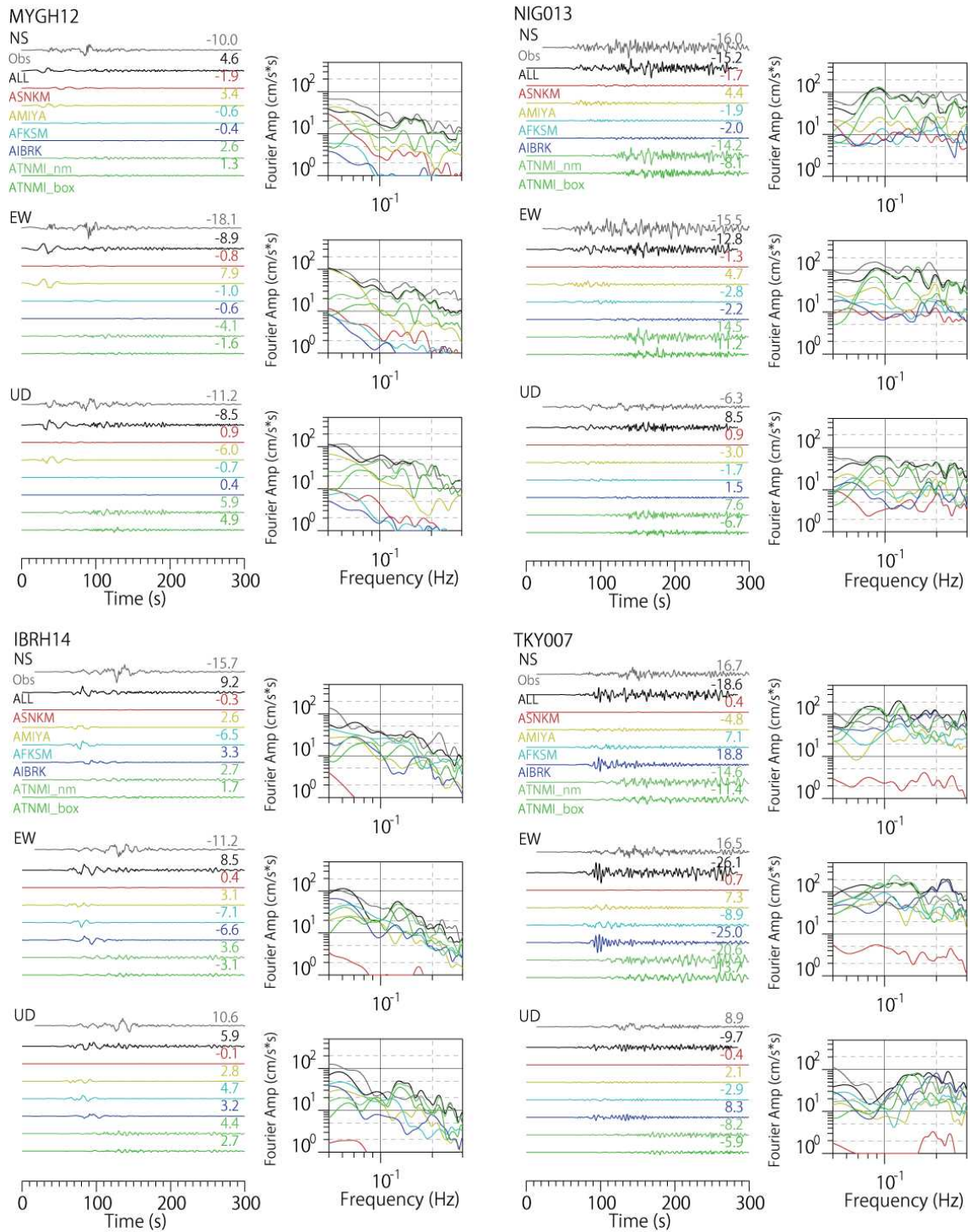


図 3.3-11 深いアスペリティのモデル (d_t1m1_p2p2n) における、三陸沖中部、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖、海溝寄りの領域のアスペリティの寄与。

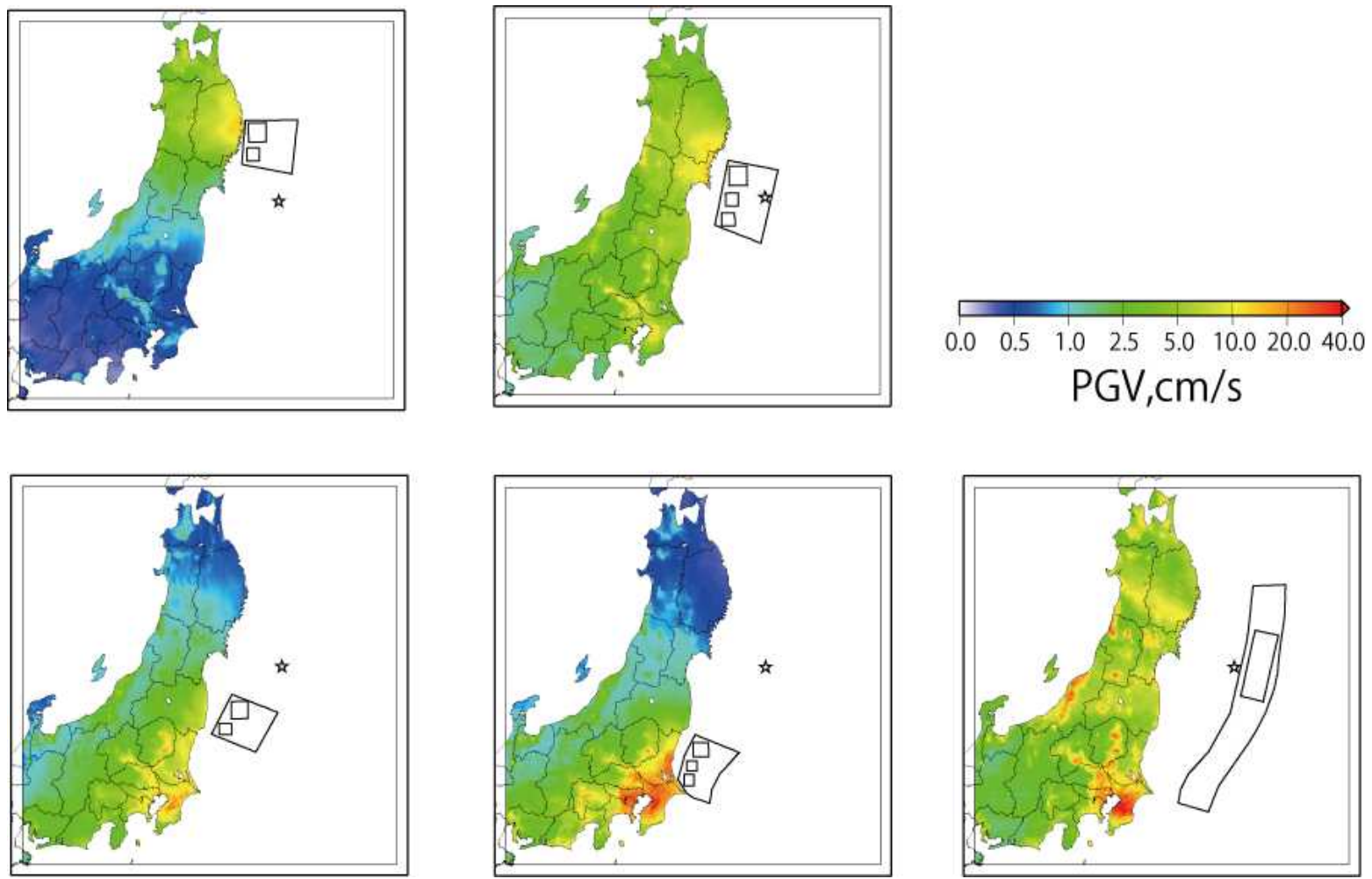


図 3.3-12 三陸沖中部、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖、海溝寄りの各領域からの寄与。

(c) 結論ならびに今後の課題

南海トラフの最大級地震を対象とした検討では、深部セグメントのアスペリティ配置によって最大振幅値に大きな違いがみられた。また、浅部セグメントの寄与が小さいケースであっても、非常に大きな地震動レベルとなることが示された。今後は、最大級のみならず、様々な規模の地震について多数のシミュレーションを行うことで、長周期地震動のハザード評価を行うことが重要だと考えられる。一方、東北地方太平洋沖型の地震を対象とした特性化震源モデルを用いた検討から、深部セグメントの影響が支配的であり、各アスペリティの寄与は破壊伝播方向に強く現れることが示された。また、アスペリティを断層面上に広く配置する本検討のモデルでは、長周期地震動を過大評価する場合もみられた。

(d) 引用文献

- 1) Aoi, S. and H. Fujiwara, 3-D finite difference method using discontinuous grids, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 89, 918-930, 1999.
- 2) 地震調査研究推進本部地震調査委員会, 「長周期地震動予測地図」2012年試作版－南海地震(昭和型)－, 2012.
- 3) Murotani, S., H. Miyake and K. Koketsu, Scaling of characterized slip models for plate-boundary earthquakes, *Earth Planets Space*, 60, 987-991, 2008.
- 4) 内閣府, 南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第一次報告), 平成24年3月31日, 44pp, 2012.
- 5) 中村洋光・宮武隆, 断層近傍強震動シミュレーションのための滑り速度時間関数の近似式, *地震* 2, 53, 1-9, 2000.