

4. 自然外力の予測

4.1 地震動の予測

4.1.1 想定地震の断層パラメータについて

地震動予測は、以下のような詳細法および簡便法により実施した。

★詳細法（波形計算）

震源～工学的基盤上：ハイブリッド合成法（差分法＋統計的グリーン関数法）
（マッチング周期 1.5 秒）

工学的基盤上～地表：地盤応答計算

★簡便法（経験的手法）

距離減衰式（司・翠川(1999)¹）および本調査で作成した浅部地盤モデルから求まる速度増幅率（震度増分）

今回地震動予測を行った想定地震の断層位置図を図 4.1-1 に示し、活断層と浅い地震の分布を重ねたものを図 4.1-2 に示す。

以下に、詳細法（ハイブリッド合成法による波形計算）により地震動予測を行った想定地震の断層パラメータの設定について記す。

パラメータ設定にあたって、鹿野・吉岡断層、倉吉南方の推定断層および雨滝-釜戸断層は地震本部のレシピより値を求めた。基本物理量および要素断層の大きさは前回の鳥取県の値を用いた。また、その他の断層について、計算に必要な値が設定されていない場合や公表されていない場合も地震本部のレシピより値を求めた。

断層パラメータ一覧を表 4.1-1 に示し、強震動生成域の位置図を図 4.1-3 に示す。

鹿野・吉岡断層

断層形状および位置は、Kanamori (1972)より設定した。

すべり角は、西田・他(1993)および金田・岡田(2002)より設定した。

1943年鳥取地震の震度分布と整合するように、強震動生成域の形状と位置、破壊開始点を設定した。

倉吉南方の推定断層

断層形状および位置は、前回の鳥取県の値を基本として用いた。

断層長さおよび断層幅は鳥取地震と同程度とした。

すべり角は、鹿野・吉岡断層と同程度とした。

雨滝-釜戸断層

断層長さは、鳥取地震と同程度とした。

断層幅および上端深さは、鹿野・吉岡断層と同程度とした。

断層位置は、活断層データベースより設定した。

すべり角は、鳥取県の活断層調査の結果より設定した。

¹ 司 宏俊・翠川三郎(1999)：断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式，日本建築学会構造系論文集，第 523 号，63-70。

鳥取県西部地震断層

地震本部(2002)の断層モデルの値を用いた。

鳥取県西部地震時の震度分布、観測データと整合するように、強震動生成域の位置、破壊開始点を設定した。

F55 断層

日本海検討会(2014)の断層モデルの値を用いた。

応力パラメータは、地震本部のレシピにおける長大な断層の方法を用いた。

宍道（鹿島）断層（22km）

中国電力(2013)の断層モデルの値を用いた。

破壊開始点は、鳥取県への影響が大きくなる位置に設定した。

宍道（鹿島）断層（39km）

中国電力(2017)の断層モデルの値を用いた。

島根原子力発電所サイトに影響の大きい断層モデルを採用したが、短周期レベルの不確かさは考慮せず、地震本部のレシピにおける方法を用いた。

なお、F55 断層の日本海プロジェクトによる断層モデルに関しては、別項として記述する。

表 4.1-1(1) 断層パラメータ一覧表(1)

計算方法		詳細法		参考文献 経験式 等		計算方法		詳細法		参考文献 経験式 等	
断層名		鹿野・吉岡断層				断層名		倉吉南方の推定断層			
地震の規模・断層の大きさ・形状						地震の規模・断層の大きさ・形状					
気象庁マグニチュード	M_J		7.36		$\log L=0.6M-2.9$	気象庁マグニチュード	M_J		7.30		$\log L=0.6M-2.9$
モーメントマグニチュード	M_w		6.61		$\log M_0=1.5M_w+9.1$	モーメントマグニチュード	M_w		6.55		$\log M_0=1.5M_w+9.1$
地震モーメント	M_0	Nm	1.02E+19		$S=4.24 \times 10^{-11} M_0^{1/2}$	地震モーメント	M_0	Nm	8.46E+18		$S=4.24 \times 10^{-11} M_0^{1/2}$
断層面積	S	km ²	429		$S=LW$	断層面積	S	km ²	390		$S=LW$
断層長さ	L	km	33		Kanamori (1972)	断層長さ	L	km	30		鳥取県地震防災調査研究(2005)
断層幅	W	km	13			断層幅	W	km	13		鳥取地震と同程度
断層半径	R	km	11.69		$S=\pi R^2$	断層半径	R	km	11.14		$S=\pi R^2$
横ずれ			右			横ずれ			—		
隆起側			南			隆起側			—		
断層の位置						断層の位置					
端点(原点)経度		°	134.0000		Kanamori (1972)	端点(原点)経度		°	133.6800		鳥取県地震防災調査研究(2005) 微小地震の震央分布
緯度		°	35.4400			緯度		°	35.3400		
端点(終点)経度		°	134.3580			端点(終点)経度		°	133.9820		
緯度		°	35.4910			緯度		°	35.4496		
走向	θ	°	80			走向	θ	°	66		
傾斜	δ	°	90			傾斜	δ	°	90		鳥取県地震防災調査研究(2005)
上端深さ	H_s	km	2.0		微小地震	上端深さ	H_s	km	2.0		
下端深さ	H_d	km	15.0		$H_d=W\sin\delta+H_s$	下端深さ	H_d	km	15.0		$H_d=W\sin\delta+H_s$
断層の運動						断層の運動					
すべり角	λ	°	140		西田・他(1993) 金田・岡田(2002)	すべり角	λ	°	140		鹿野・吉岡断層と同程度
すべり量	D	m	0.70		$M_0=\mu DS$	すべり量	D	m	0.63		$M_0=\mu DS$
平均応力パラメータ	$\Delta\sigma$	MPa	2.81		$\Delta\sigma=7/16 \times M_0/R^2$	平均応力パラメータ	$\Delta\sigma$	MPa	2.68		$\Delta\sigma=7/16 \times M_0/R^2$
破壊伝播速度	V_r	km/s	2.52		$V_r=0.72V_s$	破壊伝播速度	V_r	km/s	2.52		$V_r=0.72V_s$
高周波遮断周波数	f_{max}	Hz	6		鶴来・他(1997)	高周波遮断周波数	f_{max}	Hz	6		鶴来・他(1997)
短周期レベル	A	Nm/s ²	1.15E+19		$A=2.46 \times 10^{10} M_0^{1/3}$	短周期レベル	A	Nm/s ²	1.08E+19		$A=2.46 \times 10^{10} M_0^{1/3}$
基本物理量						基本物理量					
S波速度	V_s	km/s	3.5		鳥取県地震防災調査研究(2005)	S波速度	V_s	km/s	3.5		鳥取県地震防災調査研究(2005)
密度	ρ	kg/m ³	2800			密度	ρ	kg/m ³	2800		
剛性率	μ	N/m ²	3.43E+10			剛性率	μ	N/m ²	3.43E+10		
強震動生成域						強震動生成域					
総面積	S_a	km ²	89.38		$S_a=\pi r^2$	総面積	S_a	km ²	68.25		$S_a=\pi r^2$
断層半径	r	km	5.33		$r=7\pi/4 \times M_0/(AR) \times V_s^2$	断層半径	r	km	4.66		$r=7\pi/4 \times M_0/(AR) \times V_s^2$
面積比	S_a/S		0.21			面積比	S_a/S		0.18		
個数			2		金田・岡田(2002) 杉山・他(2003)	個数			2		鹿野・吉岡断層と同程度
すべり量	D_a	m	1.39		$D_a=2D$	すべり量	D_a	m	1.26		$D_a=2D$
総地震モーメント	M_{0a}	Nm	4.27E+18		$M_{0a}=\mu D_a S_a$	総地震モーメント	M_{0a}	Nm	2.96E+18		$M_{0a}=\mu D_a S_a$
応力パラメータ	$\Delta\sigma_a$	MPa	13.47		$\Delta\sigma_a=7/16 \times M_0/(r^2R)$	応力パラメータ	$\Delta\sigma_a$	MPa	15.29		$\Delta\sigma_a=7/16 \times M_0/(r^2R)$
面積	S_{a1}	km ²	57.20	32.18	$S_{a1}:S_{a2}=2:1$	面積	S_{a1}	km ²	48.75	19.50	$S_{a1}:S_{a2}=2:1$
断層半径	r_1	km	4.27	3.20	$S_a=\pi r_1^2$	断層半径	r_1	km	3.94	2.49	$S_a=\pi r_1^2$
すべり量	D_{a1}	m	1.53	1.15	$D_{a1}=\gamma_1/\Sigma\gamma_i^3 \times D_a$	すべり量	D_{a1}	m	1.41	0.89	$D_{a1}=\gamma_1/\Sigma\gamma_i^3 \times D_a$
断層半径の比	γ_1		0.80	0.60	$\gamma_1=r_1/r$	断層半径の比	γ_1		0.85	0.53	$\gamma_1=r_1/r$
地震モーメント	M_{0a1}	Nm	3.00E+18	1.27E+18	$M_{0a1}=\mu D_{a1} S_{a1}$	地震モーメント	M_{0a1}	Nm	2.36E+18	5.98E+17	$M_{0a1}=\mu D_{a1} S_{a1}$
要素断層						要素断層					
長さ	L_e	km	2.200		鳥取県地震防災調査研究(2005)	長さ	L_e	km	2.000		鳥取県地震防災調査研究(2005)
幅	W_e	km	1.625			幅	W_e	km	1.625		
分割数						分割数					
長さ	N_{ea}		15			長さ	N_{ea}		15		
幅	N_{wea}		8			幅	N_{wea}		8		
強震動生成域 長さ	N_{ea}		4	3		強震動生成域 長さ	N_{ea}		5	2	
強震動生成域 幅	N_{wea}		4	3		強震動生成域 幅	N_{wea}		3	3	
背景領域						背景領域					
面積	S_b	km ²	339.63		$S_b=S-S_a$	面積	S_b	km ²	321.75		$S_b=S-S_a$
地震モーメント	M_{0b}	Nm	5.97E+18		$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	地震モーメント	M_{0b}	Nm	5.50E+18		$M_{0b}=M_0-M_{0a}$
すべり量	D_b	m	0.51		$M_{0b}=\mu D_b S_b$	すべり量	D_b	m	0.50		$M_{0b}=\mu D_b S_b$
応力パラメータ	σ_b	MPa	2.63		$\sigma_b=D_b/W_b \times \pi^{1/2}/D_s \times r \Sigma\gamma_i^3 \sigma_a$	応力パラメータ	σ_b	MPa	2.90		$\sigma_b=D_b/W_b \times \pi^{1/2}/D_s \times r \Sigma\gamma_i^3 \sigma_a$

表 4.1-1(2) 断層パラメータ一覧表(2)

計算方法		詳細法		参考文献 経験式 等
断層名		鳥取県西部 地震断層		
地震の規模・断層の大きさ・形状				
気象庁マグニチュード	M_J		7.3	気象庁
モーメントマグニチュード	M_w		6.59	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
地震モーメント	M_0	Nm	9.6E+18	地震本部(2002)
断層面積	S	km ²	378	
断層長さ	L	km	27	
断層幅	W	km	14	
断層半径	R	km	—	
横ずれ			—	
隆起側			—	
断層の位置				
端点(原点)経度		°	133.281	地震本部(2002)の図より推定
緯度		°	35.368	
端点(終点)経度		°	133.4255	
緯度		°	35.1658	
走向	θ	°	150	地震本部(2002)
傾斜	δ	°	90	
上端深さ	H_u	km	2	
下端深さ	H_d	km	16	
断層の運動				
すべり角	λ	°	0	池田・他(2002)
すべり量	D	m	0.77	地震本部(2002)
平均応力パラメータ	$\Delta\sigma$	MPa	—	
破壊伝播速度	V_c	km/s	2.3, 3.15(SMGA1)	地震本部(2002)
高周波遮断周波数	f_{max}	Hz	6	鶴来・他(1997)
短周期レベル	A	Nm/s ²	1.1E+19	地震本部(2002)
基本物理量				
S波速度	V_s	km/s	3.5	地震本部(2002)
密度	ρ	kg/m ³	2700	$V_s = (\mu/\rho)^{1/2}$
剛性率	μ	N/m ²	3.3E+10	地震本部(2002)
強震動生成域				
			SMGA1	SMGA2
総面積	S_a	km ²	108	地震本部(2002)
断層半径	r	km	—	
面積比	S_a/S		0.29	
個数			2	
すべり量	D_a	m	2.21	地震本部(2002)
総地震モーメント	M_{0a}	Nm	7.9E+18	
応力パラメータ	$\Delta\sigma_a$	MPa	16.0	11.3
面積	S_{ai}	km ²	54	54
断層半径	r_i	km	—	—
すべり量	D_{ai}	m	2.21	2.21
断層半径の比	r_i		—	—
地震モーメント	M_{0ai}	Nm	3.9E+18	3.9E+18
要素断層				
長さ	L_e	km	2	地震本部(2002)
幅	W_e	km	2	
分割数				
長さ	N_{le}		13	
幅	N_{we}		7	
強震動生成域 長さ	N_{lea}		3	4
強震動生成域 幅	N_{wea}		4	3
背景領域				
面積	S_b	km ²	270	地震本部(2002)
地震モーメント	M_{0b}	Nm	1.7E+18	
すべり量	D_b	m	0.19	
応力パラメータ	σ_b	MPa	0.9	

表 4.1-1(3) 断層パラメータ一覧表(3)

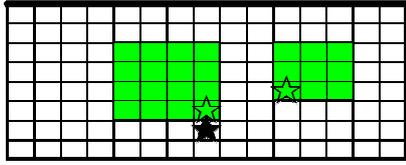
計算方法		詳細法			参考文献 経験式 等	
断層名		F55断層(北傾斜)				
地震の規模・断層の大きさ・形状						
気象庁マグニチュード	M_J		8.13			logL=0.6M-2.9
モーメントマグニチュード	M_w		7.5			
地震モーメント	M_0	Nm	2.06E+20			
			5.61E+19	9.27E+19	5.74E+19	
断層面積	S	km ²	1518			日本海検討会(2014)
			413	682	422	
			94.712			
断層長さ	L	km	25.759			
			42.589	26.364		
			16.023			
断層幅	W	km	16.023			
断層半径	R	km	—			
横ずれ			右			
隆起側			南			
断層の位置						
端点(原点)経度		°	133.6580	134.1259	134.4138	日本海検討会(2014)
緯度		°	35.6530	35.7194	35.7569	
端点(終点)経度		°	133.3957	133.6580	134.1259	
緯度		°	35.5649	35.6530	35.7194	
走向	θ	°	249	261	261	
傾斜	δ	°	60	60	60	
上端深さ	H_s	km	1.124	1.124	1.124	
下端深さ	H_d	km	15.0	15.0	15.0	
断層の運動						
すべり角	λ	°	215	215	215	日本海検討会(2014)
すべり量	D	m	3.96			
平均応力パラメータ	$\Delta\sigma$	MPa	3.1	3.1	3.1	長大な横ずれ断層
破壊伝播速度	V_r	km/s	2.52			$V_r=0.72V_s$
高周波遮断周波数	f_{max}	Hz	6			鶴来・他(1997)
短周期レベル	A	Nm/s ²	2.03E+19	2.40E+19	2.04E+19	$A=2.46 \times 10^{16} M_0^{1/3}$
基本物理量						
S波速度	V_s	km/s	3.5			鳥取県地震防災調査研究(2005)
密度	ρ	kg/m ³	2800			
剛性率	μ	N/m ²	3.43E+10			日本海検討会(2014)
強震動生成域			セグメント1	セグメント2	セグメント3	
総面積	S_a	km ²	69	146	81	日本海検討会(2014)
断層半径	r	km	—	—	—	
面積比	S_i/S		0.17	0.21	0.19	
個数			1	1	1	日本海検討会(2014)
すべり量	D_s	m	7.92	7.92	7.92	$D_s=2D$
総地震モーメント	M_{0a}	Nm	1.87E+19	3.97E+19	2.21E+19	$M_{0a}=\mu D_s S_a$
応力パラメータ	$\Delta\sigma_s$	MPa	18.60	14.47	16.12	$\Delta\sigma_s=S_s/S_a \times \Delta\sigma$
面積	S_{si}	km ²	—	—	—	
断層半径	r_i	km	—	—	—	
すべり量	D_{si}	m	—	—	—	
断層半径の比	γ_i		—	—	—	
地震モーメント	M_{0si}	Nm	—	—	—	
要素断層						
長さ	L_s	km	2.147	2.028	2.028	2×2km程度
幅	W_s	km	2.003	2.003	2.003	
分割数						
長さ	N_{le}		12	21	13	
幅	N_{we}		8			
強震動生成域 長さ	N_{les}		4	9	5	
強震動生成域 幅	N_{wes}		4	4	4	
背景領域						
面積	S_b	km ²	344	536	341	$S_b=S-S_a$
地震モーメント	M_{0b}	Nm	3.74E+19	5.30E+19	3.53E+19	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$
すべり量	D_b	m	3.17	2.88	3.02	$M_{0b}=\mu D_b S_b$
応力パラメータ	σ_b	MPa	3.72	2.63	3.07	$\sigma_b=D_b/W_b/(D_s/W_s) \times \Delta\sigma_s$

表 4.1-1(4) 断層パラメータ一覧表(4)

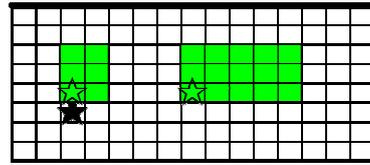
計算方法		詳細法		参考文献 経験式 等
断層名		雨滝-釜戸断層		
地震の規模・断層の大きさ・形状				
気象庁マグニチュード	M_J		7.30	$\log L=0.6M-2.9$
モーメントマグニチュード	M_w		6.55	$\log M_0=1.5M_w+9.1$
地震モーメント	M_0	Nm	8.46E+18	$S=4.24 \times 10^{-11} M_0^{1/2}$
断層面積	S	km ²	390	S=LW
断層長さ	L	km	30	鳥取地震と同程度
断層幅	W	km	13	鹿野・吉岡断層と同程度
断層半径	R	km	11.14	$S=\pi R^2$
横ずれ			左	
隆起側			東	
断層の位置				
端点(原点)経度		°	134.5380	活断層データベース
緯度		°	35.4170	
端点(終点)経度		°	134.2524	
緯度		°	35.5540	
走向	θ	°	300	
傾斜	δ	°	90	
上端深さ	H_s	km	2.0	鹿野・吉岡断層と同程度
下端深さ	H_d	km	15.0	$H_d=W\sin\delta+H_s$
断層の運動				
すべり角	λ	°	40	鳥取県活断層調査結果
すべり量	D	m	0.63	$M_0=\mu DS$
平均応力パラメータ	$\Delta\sigma$	MPa	2.68	$\Delta\sigma=7/16 \times M_0/R^2$
破壊伝播速度	V_r	km/s	2.52	$V_r=0.72V_s$
高周波遮断周波数	f_{max}	Hz	6	鶴来・他(1997)
短周期レベル	A	Nm/s ²	1.08E+19	$A=2.46 \times 10^{10} M_0^{1/3}$
基本物理量				
S波速度	V_s	km/s	3.5	鳥取県地震防災調査研究(2005)
密度	ρ	kg/m ³	2800	
剛性率	μ	N/m ²	3.43E+10	
強震動生成域				
			SMGA1 SMGA2	
総面積	S_a	km ²	68.25	$S_a=\pi r^2$
断層半径	r	km	4.66	$r=7\pi/4 \times M_0/(AR) \times V_s^2$
面積比	S_a/S		0.18	
個数			2	
すべり量	D_a	m	1.26	$D_a=2D$
総地震モーメント	M_{0a}	Nm	2.96E+18	$M_{0a}=\mu D_a S_a$
応力パラメータ	$\Delta\sigma_a$	MPa	15.29	$\Delta\sigma_a=7/16 \times M_0/(r^2R)$
面積	S_{a1}	km ²	48.75 19.50	$S_{a1}:S_{a2}=2:1$
断層半径	r_1	km	3.94 2.49	$S_{a2}=\pi r_1^2$
すべり量	D_{a1}	m	1.41 0.89	$D_{a1}=\gamma_1/\Sigma\gamma_1^2 \times D_a$
断層半径の比	γ_1		0.85 0.53	$\gamma_1=r_1/r$
地震モーメント	M_{0a1}	Nm	2.36E+18 5.98E+17	$M_{0a1}=\mu D_{a1} S_{a1}$
要素断層				
長さ	L_a	km	2.000	倉吉南方の推定地震と同程度
幅	W_a	km	1.625	
分割数				
長さ	N_{le}		15	
幅	N_{we}		8	
強震動生成域 長さ	N_{lea}		5 2	
強震動生成域 幅	N_{wea}		3 3	
背景領域				
面積	S_b	km ²	321.75	$S_b=S-S_a$
地震モーメント	M_{0b}	Nm	5.50E+18	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$
すべり量	D_b	m	0.50	$M_{0b}=\mu D_b S_b$
応力パラメータ	σ_b	MPa	2.90	$\sigma_b=D_b/W_b \times \pi^{-1/2}/D_a \times r_1^2 \gamma_1^3 \sigma_a$

表 4.1-1(5) 断層パラメータ一覧表(5)

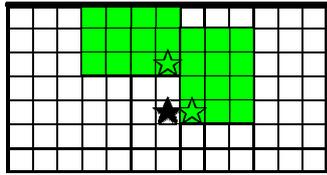
計算方法		詳細法		参考文献 経験式 等		計算方法		詳細法		参考文献 経験式 等	
断層名		穴道(鹿島)断層 (22km)				断層名		穴道(鹿島)断層 (39km)			
地震の規模・断層の大きさ・形状											
気象庁マグニチュード	M_L		7.07		$\log L=0.6M-2.9$	気象庁マグニチュード	M_L		7.5		
モーメントマグニチュード	M_0		6.37		$\log M_0=1.5M_0+9.1$	モーメントマグニチュード	M_0		6.9		
地震モーメント	M_0	Nm	4.50E+18		中国電力(2013)	地震モーメント	M_0	Nm	2.74E+19		
断層面積	S	km ²	286		S=LW	断層面積	S	km ²	702.0		中国電力(2017)
断層長さ	L	km	22		中国電力(2013)	断層長さ	L	km	39.00		
断層幅	W	km	13			断層幅	W	km	18.00		
断層半径	R	km	9.54		$S=\pi R^2$	断層半径	R	km	14.95		$S=\pi R^2$
横ずれ			右			横ずれ			右		中国電力(2017)
隆起側			—			隆起側			—		
断層の位置											
端点(原点)経度			132.9500			端点(原点)経度			132.92	132.97	中国電力(2017)
緯度			35.5100			緯度			35.52	35.52	
端点(終点)経度			133.1903			端点(終点)経度			132.98	133.34	中国電力(2017)の図より推定
緯度			35.5373		中国電力(2013)	緯度			35.52	35.56	
走向	θ	°	82			走向	θ	°	91.2	82.0	
傾斜	δ	°	90			傾斜	δ	°	90	90	中国電力(2017)
上端深さ	H_u	km	2.0			上端深さ	H_u	km	2.0	2.0	
下端深さ	H_d	km	15.0		$H_d=Ws\sin\delta+H_u$	下端深さ	H_d	km	20.0	20.0	$H_d=Ws\sin\delta+H_u$
断層の運動											
すべり角	λ	°	180		中国電力(2013)	すべり角	λ	°	180	180	
すべり量	D	m	0.46		$M_0=\mu DS$	すべり量	D	m	—	1.126	
平均応力パラメータ	$\Delta\sigma$	MPa	2.27		$\Delta\sigma=7/16 \times M_0/R^3$	平均応力パラメータ	$\Delta\sigma$	MPa	—	3.59	中国電力(2017)
破壊伝播速度	V_b	km/s	2.6		中国電力(2013)	破壊伝播速度	V_b	km/s	—	2.57	
高周波逆断周波数	f_{max}	Hz	6		鶴来・他(1997)	高周波逆断周波数	f_{max}	Hz	—	8.3	
短周期レベル	A	Nm/s ²	8.70E+18		中国電力(2013)	短周期レベル	A	Nm/s ²	—	1.60E+19	
基本物理量											
S波速度	V_s	km/s	3.5			S波速度	V_s	km/s	—	3.57	
密度	ρ	kg/m ³	2800		鳥取県地震防災調査研究(2005)	密度	ρ	kg/m ³	—	2.72	中国電力(2017)
剛性率	μ	N/m ²	3.43E+10			剛性率	μ	N/m ²	—	3.47E+10	
強震動生成域											
総面積	S_g	km ²	43		SMGA1と2の合計	総面積	S_g	km ²	—	203.1	中国電力(2017)
断層半径	r	km	—			断層半径	r	km	—	8.03	$r=(7\pi/4)(M_0/(AR))V_s^{-2}$
面積比	S_g/S		0.15			面積比	S_g/S		—	0.289	
個数			2		中国電力(2013)	個数			—	2	
すべり量	D_g	m	0.92		$M_{0g}=\mu D_g S_g (=2D)$	すべり量	D_g	m	—	2.253	中国電力(2017)
総地震モーメント	M_{0g}	Nm	1.36E+18		SMGA1と2の合計	総地震モーメント	M_{0g}	Nm	—	1.59E+19	
応力パラメータ	$\Delta\sigma_g$	MPa	15.1	15.1	中国電力(2013)	応力パラメータ	$\Delta\sigma_g$	MPa	—	12.4	
面積	S_{0g}	km ²	31.3	11.7	中国電力(2013)	面積	S_{0g}	km ²	—	147.7	55.4
断層半径	r_0	km	—	—		断層半径	r_0	km	—	—	
すべり量	D_{0g}	m	1.034	0.654	中国電力(2013)	すべり量	D_{0g}	m	—	2.519	1.543
断層半径の比	r/r_0		—	—		断層半径の比	r/r_0		—	—	
地震モーメント	M_{00g}	Nm	1.10E+18	2.60E+17	中国電力(2013)	地震モーメント	M_{00g}	Nm	—	1.29E+19	2.96E+18
要素断層											
長さ	L_e	km	1.375		中国電力(2013)の図より推定	長さ	L_e	km	1.000	1.000	中国電力(2017)
幅	W_e	km	1.300			幅	W_e	km	1.000	1.000	
分割数											
長さ	N_{ls}		16			長さ	N_{ls}		5	34	
幅	N_{ws}		10		中国電力(2013)	幅	N_{ws}		18	18	中国電力(2017)
強震動生成域長さ	N_{lgs}		5	3		強震動生成域長さ	N_{lgs}		—	13	7
強震動生成域幅	N_{wgs}		4	3		強震動生成域幅	N_{wgs}		—	12	7
背景領域											
面積	S_b	km ²	243			面積	S_b	km ²	—	498.9	
地震モーメント	M_{0b}	Nm	3.10E+18		中国電力(2013)	地震モーメント	M_{0b}	Nm	—	1.15E+19	中国電力(2013)
すべり量	D_b	m	0.375			すべり量	D_b	m	—	0.668	
応力パラメータ	σ_b	MPa	3.0			応力パラメータ	σ_b	MPa	—	2.22	



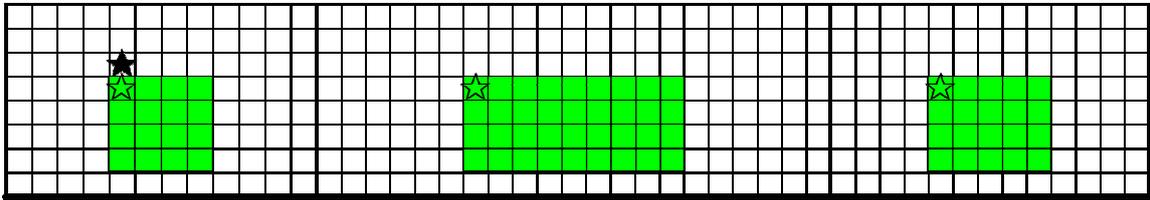
鹿野・吉岡断層



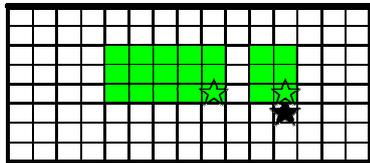
倉吉南方の推定断層



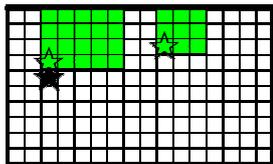
鳥取県西部地震断層



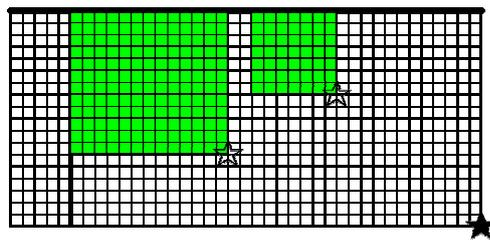
F55断層 (北傾斜)



雨滝-釜戸断層

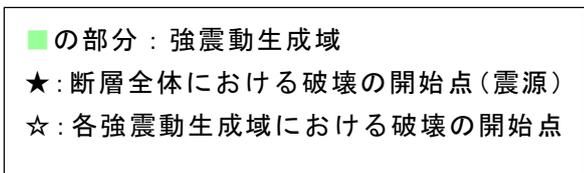


宍道 (鹿島) 断層 (22km)



宍道 (鹿島) 断層 (39km)

図 4.1-3 強震動生成域の位置図



4.1.2 ハイブリッド合成法による地震動予測

1) 差分法の計算緒元

差分法の計算の基本となる差分スキームは、速度—応力スタガード・グリッド (Virieux(1986))²であり、時間方向に2次、空間方向に4次の精度(Levander(1988))³で計算を行っている。速度—応力スタガード・グリッドに対する震源の導入には、モーメント・テンソルを等価な体積力として表現する方法(Graves(1996))⁴を用いた。表 4.1-2 に差分法の諸元を示す。また、図 4.1-4 に Q 値の周波数依存曲線を示す。

地盤モデルの S 波速度 450 m/s より低速度の層は、当地域においては層厚を有しておらず、S 波速度の最低速度は 500 m/s である。最小グリッドサイズを 100 m とすることにより、周期 1 秒までの計算を行った。

表 4.1-3 に差分法の計算緒元を、図 4.1-5 に計算範囲を示す。また、図 4.1-6 にハイブリッド合成時のマッチングフィルターの形状を示す。

² Virieux, J (1986) P-SV wave propagation in homogeneous media: Velocity-stress difference method, *Geophysics*, 51, 889-901.

³ Levander, A. R. (1988) Fourth-order finite-difference P-SV seismograms, *Geophysics*, 53, 1425-1436.

⁴ Graves, R.W. (1996) Simulating seismic wave propagation in 3D elastic media using staged-grid finite differences, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 86, 1091-1106.

表 4.1-2 差分法の諸元

格子配置	応力-速度スタガードグリッド Virieux(1986)
計算精度	時間 2 次 空間 4 次 Levander(1988)
震源の導入	モーメントテンソルを等価な体積力として表現 する方法 Graves(1996)
吸収境界条件	Cerjan(1985) ⁵ による。厚さ 20 格子
粘弾性条件	メモリバリアブルによる Robertsson(1994) ⁶ 基準周期 4 秒

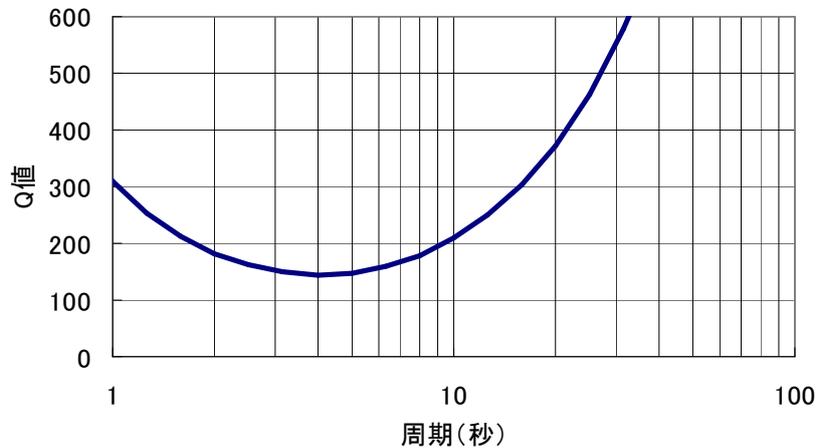


図 4.1-4 Q 値の周波数依存曲線 基準周期 4 秒 Q=150

表 4.1-3 計算の緒元

グリッドサイズ(m)	100	
経度方向距離(km)	180	グリッド数1800
緯度方向距離(km)	95	グリッド数950
	100	深さ0 km~1 km
深度方向	200	深さ1km~7 km
グリッドサイズ(m)	300	深さ7km~19 km
	400	深さ19km~31 km
計算間隔(秒)	0.012	
ステップ数	30000	
左下隅の座標	国家座標第V系	EW:-140000m NS:-115000m
右上隅の座標	国家座標第V系	EW:40000m NS:-20000m

⁵ Cerjan, C., D. Kosloff, R. Kosloff and M. Reshef: (1985) A nonreflecting boundary condition for discrete acoustic and elastic boundary condition, Geophysics, 50, 705-708.

⁶ Robertsson, J.O.A., Blanch, J.O., and Symes, W.W. (1994) Viscoelastic finite-difference modeling, Geophysics, 59, 1444-1456.

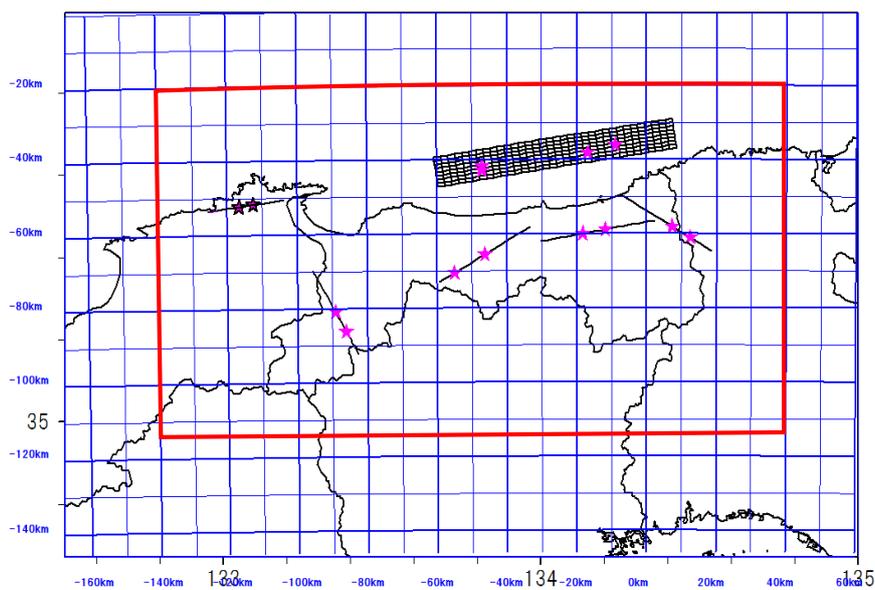


図 4.1-5 計算範囲と断層モデル

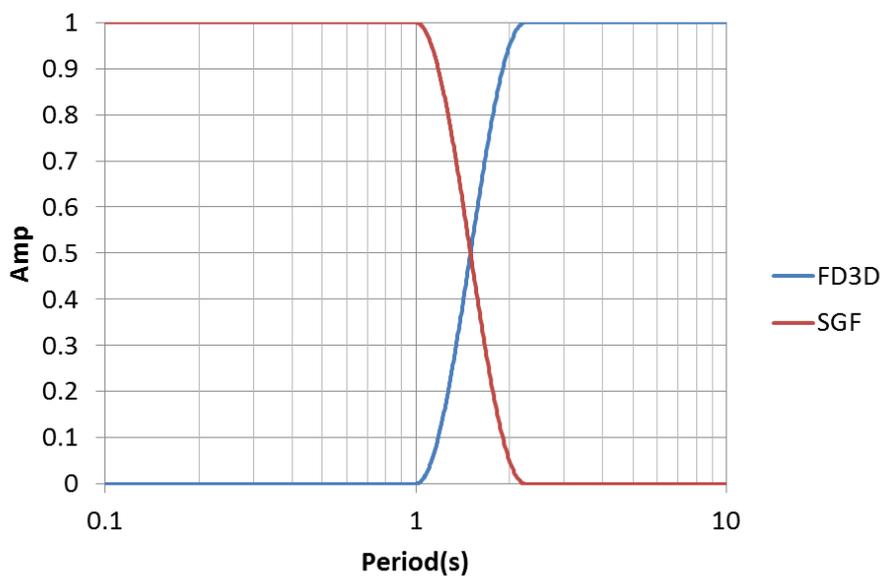
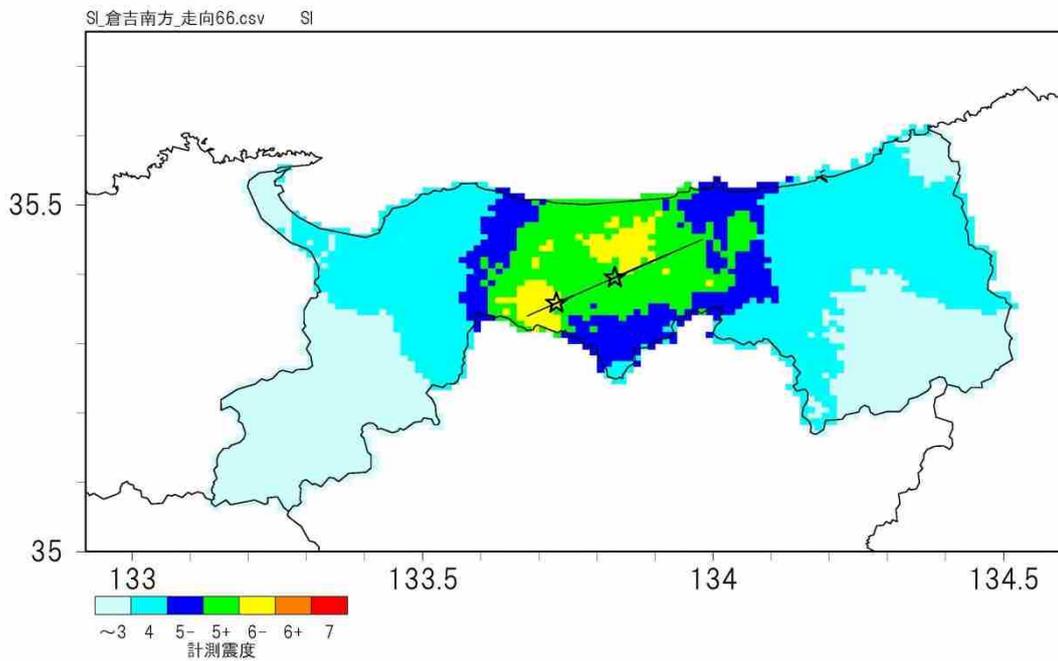


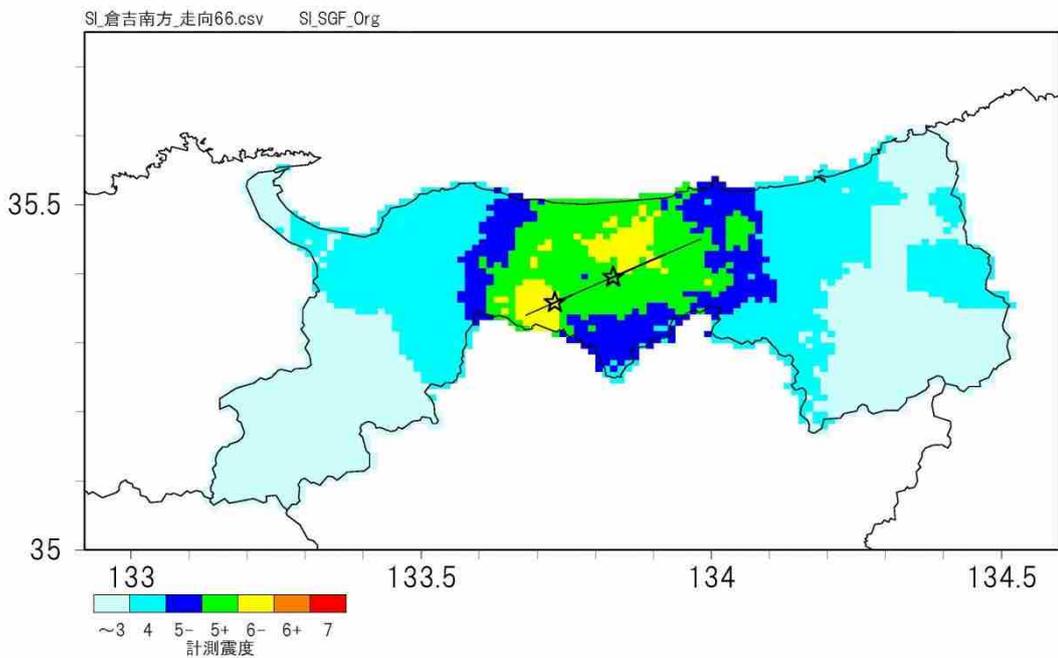
図 4.1-6 マッチングフィルター 周期 1.5 秒で差分法と SGF が 50% ずつ

2) 計算結果

以下、図 4.1-7～図 4.1-12 に、各想定地震ごとの工学的基盤におけるハイブリッド法による震度と統計的グリーン関数法（SGF 法）による震度分布、速度応答分布を示す。



ハイブリッド法 工学的基盤震度分布



SGF法 工学的基盤震度分布

図 4.1-7(1) 工学的基盤における震度分布
(倉吉南方の推定断層)

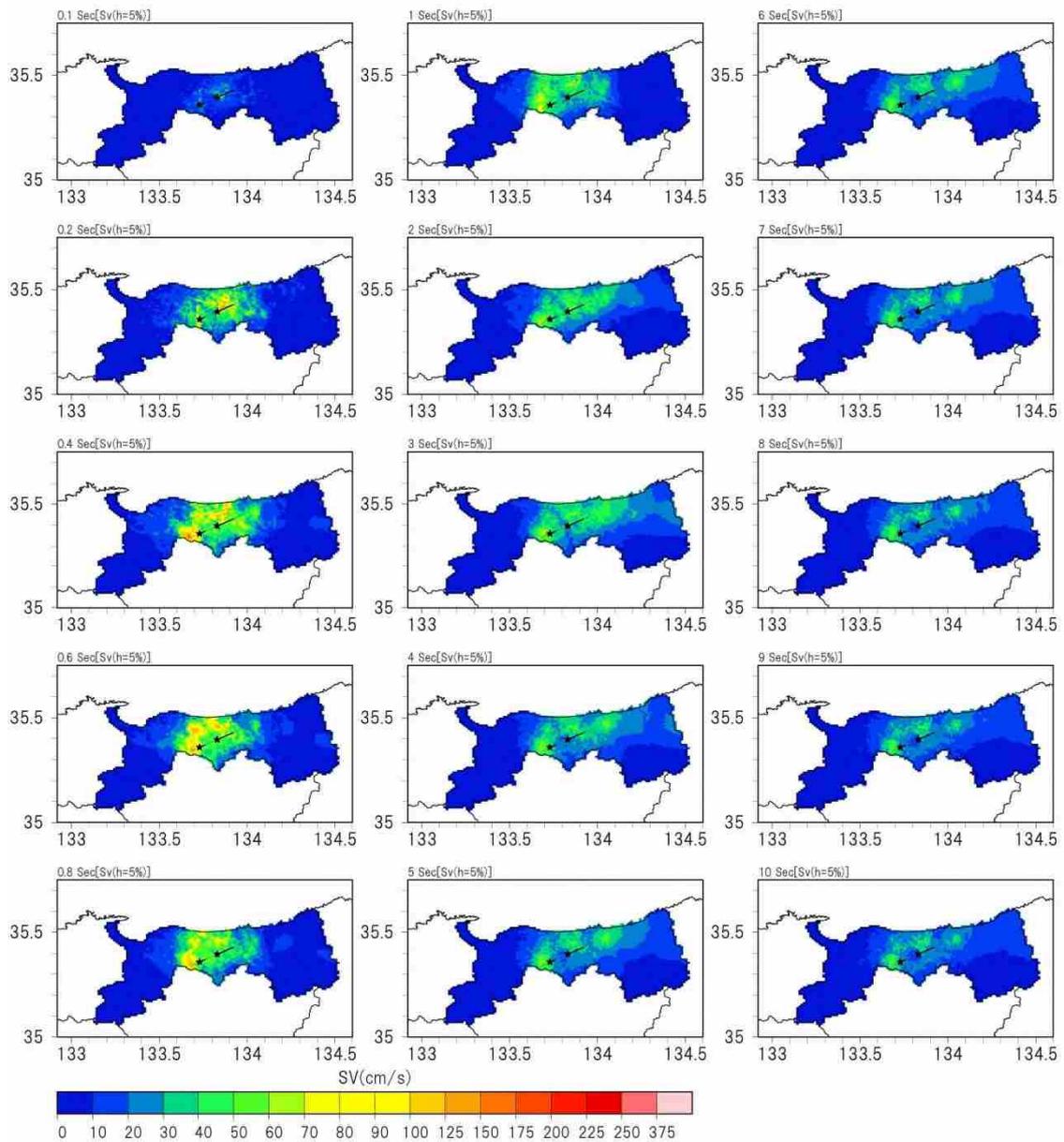
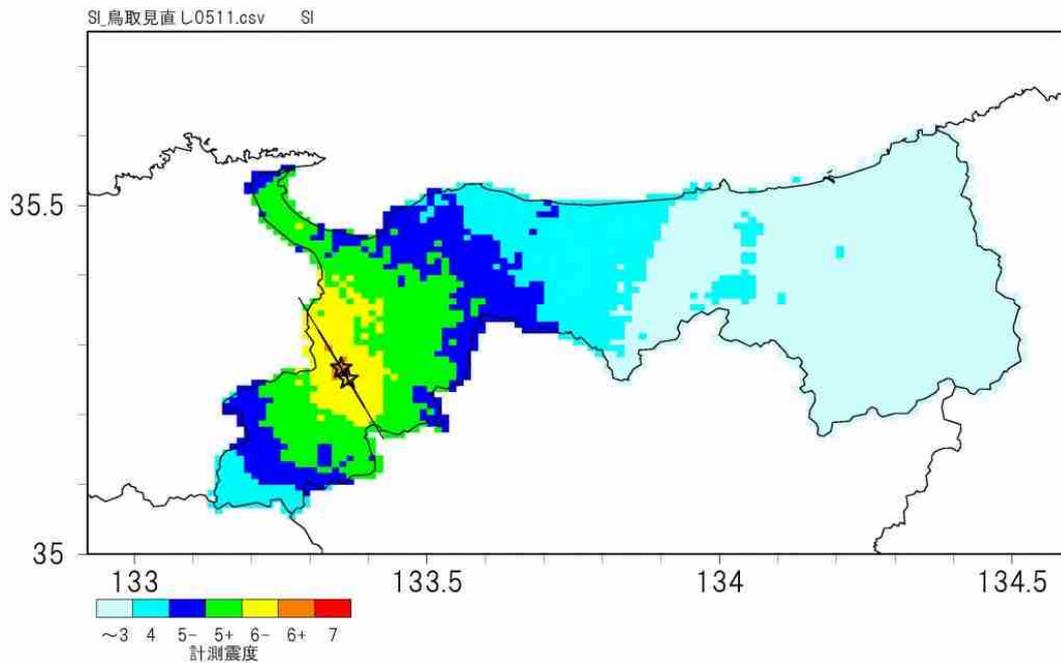
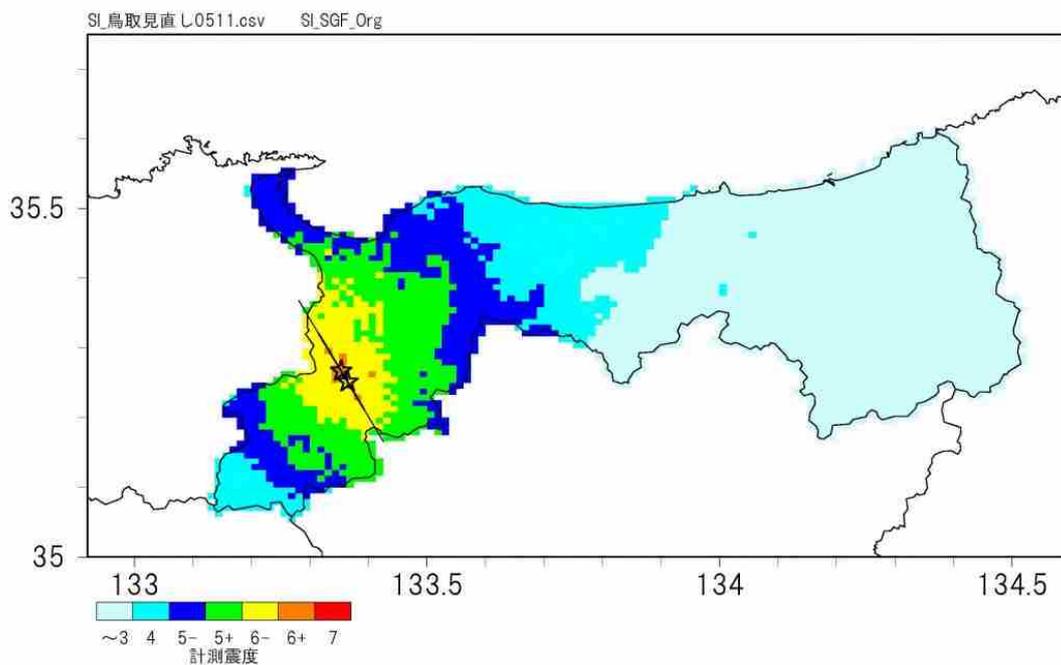


図 4.1-7(2) Sv (減衰 5%) 分布 (水平 2 成分ベクトル合成)
(倉吉南方の推定断層)



ハイブリッド法 工学的基盤震度分布



SGF法 工学的基盤震度分布

図 4.1-8(1) 工学的基盤における震度分布
(鳥取県西部地震断層)

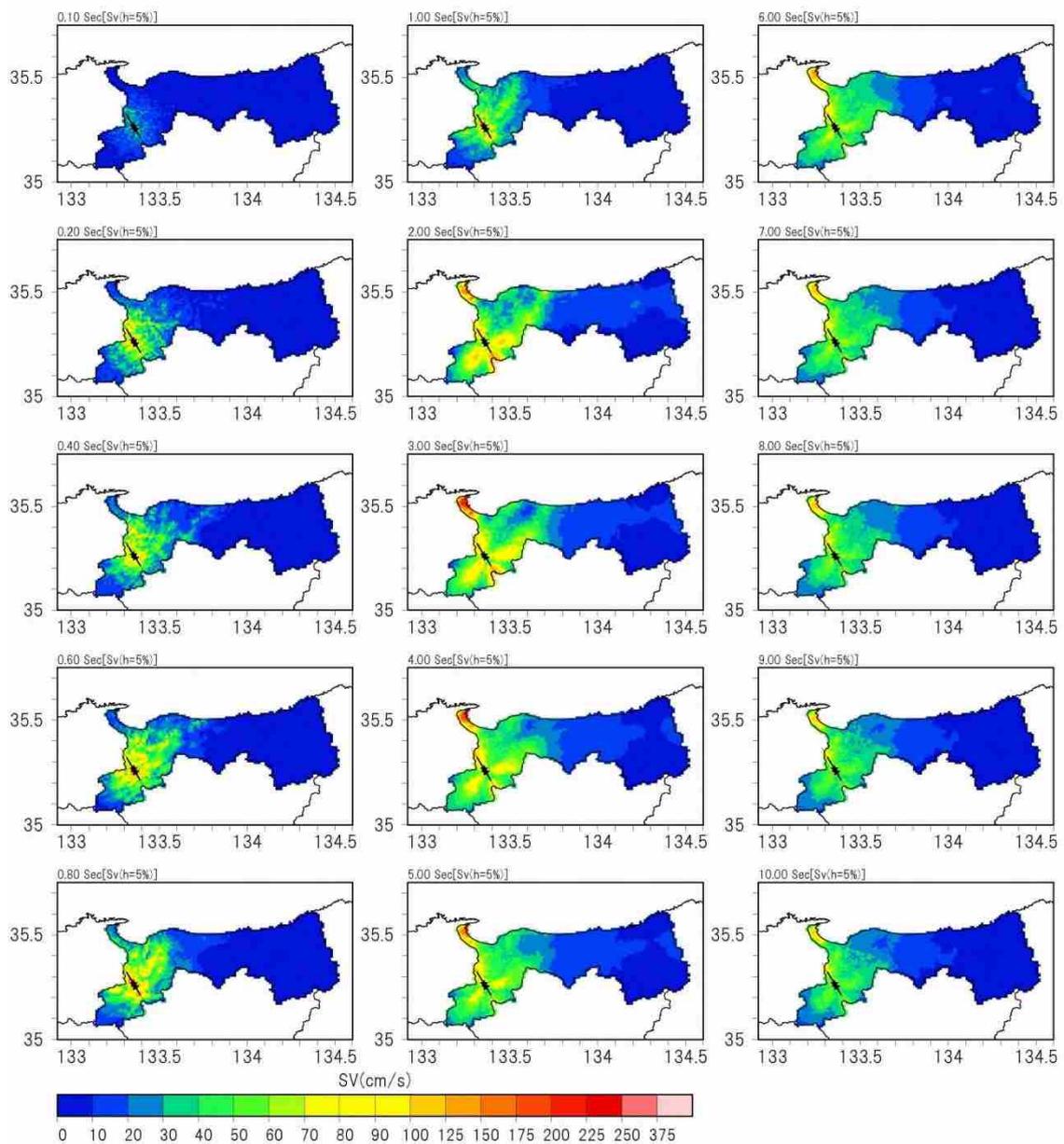
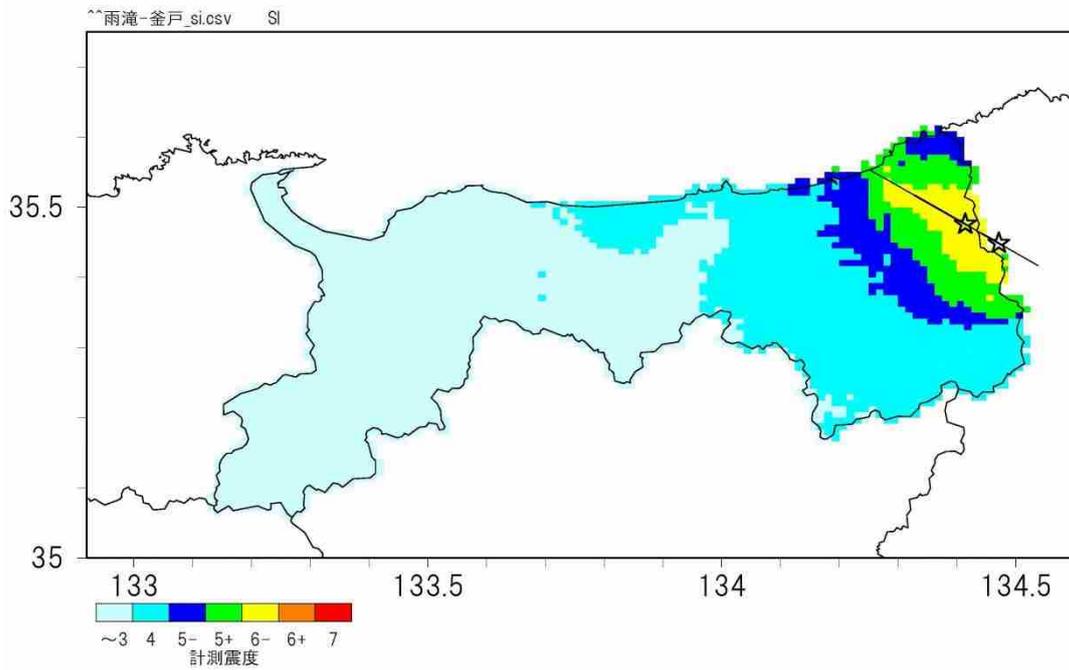
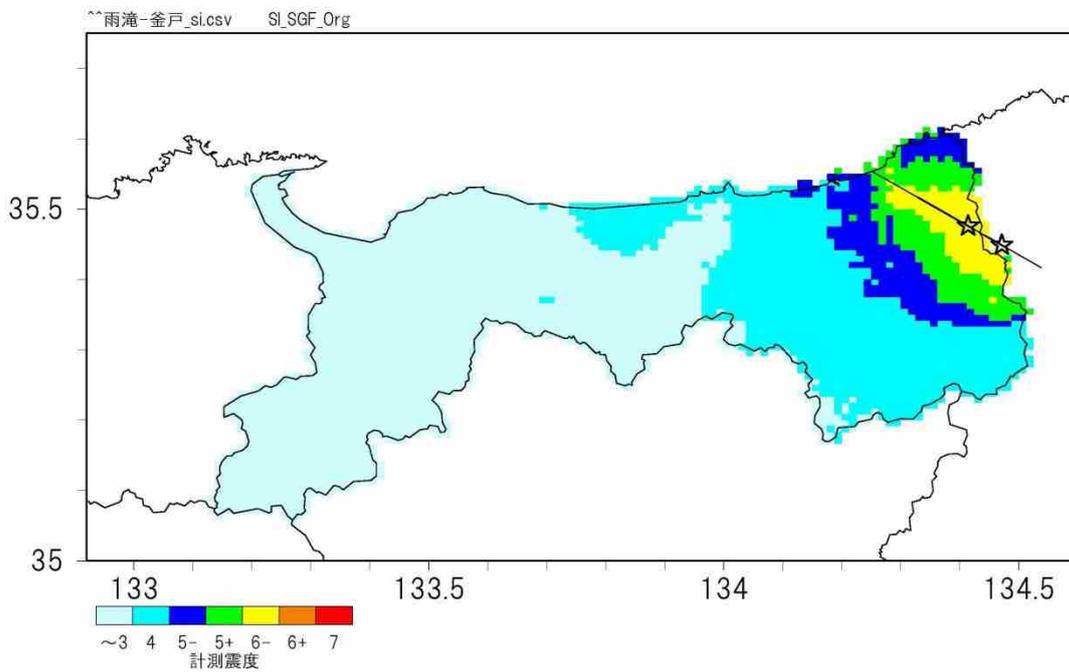


図 4.1-8(2) Sv (減衰 5%) 分布 (水平 2 成分ベクトル合成)
(鳥取県西部地震断層)



ハイブリッド法 工学的基盤震度分布



SGF法 工学的基盤震度分布

図 4.1-9(1) 工学的基盤における震度分布
(雨滝-釜戸断層)

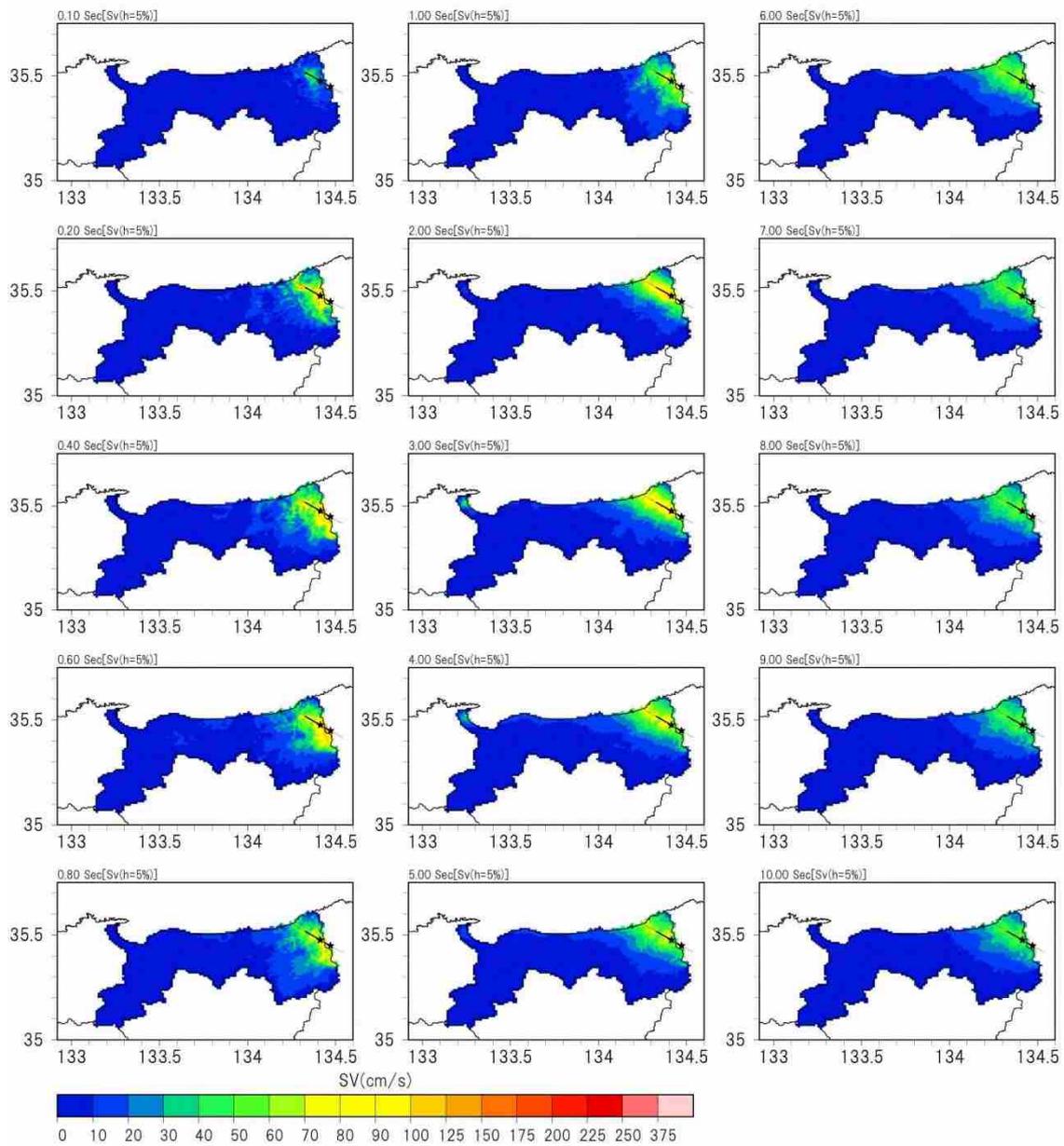
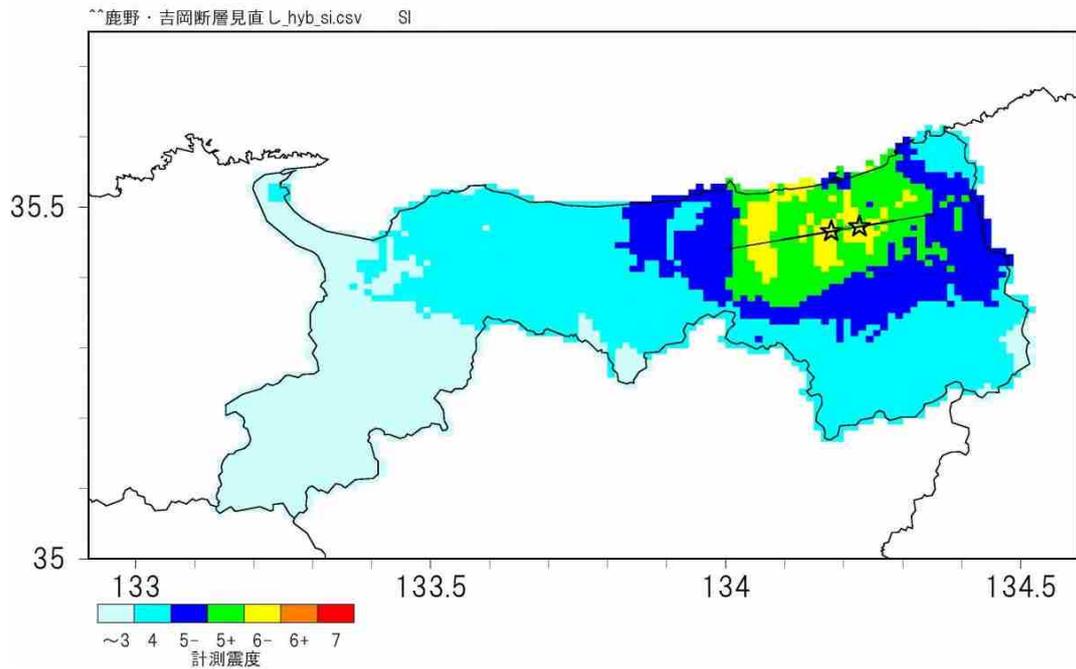
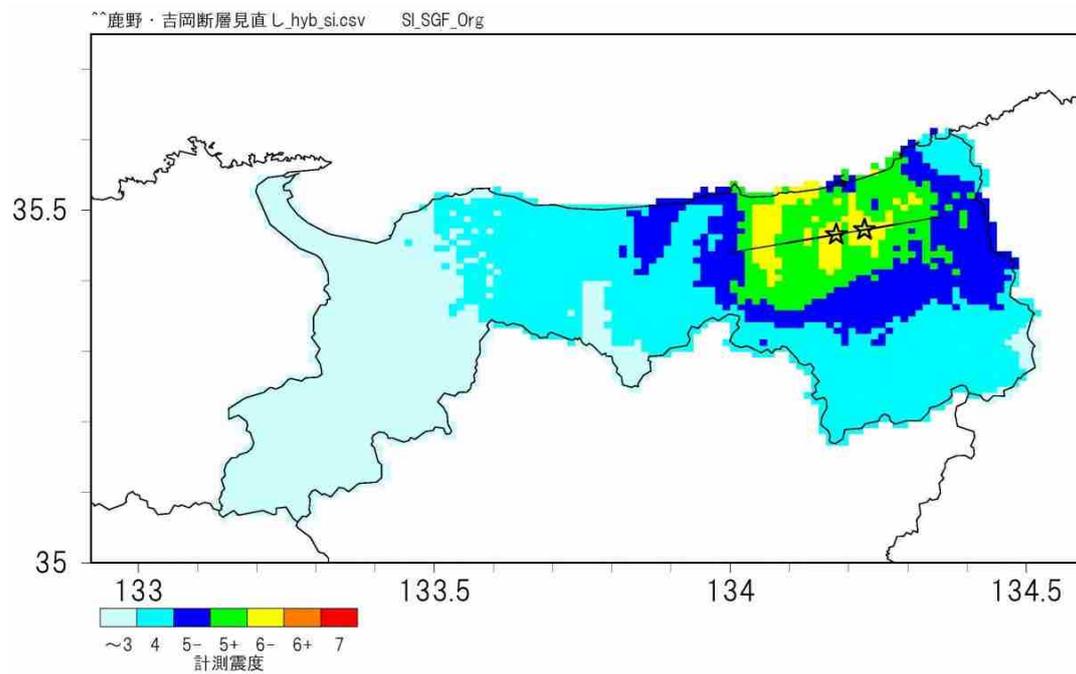


図 4.1-9(2) Sv (減衰 5%) 分布 (水平 2 成分ベクトル合成)
(雨滝-釜戸断層)



ハイブリッド法 工学的基盤震度分布



SGF法 工学的基盤震度分布

図 4.1-10(1) 工学的基盤における震度分布
(鹿野・吉岡断層)

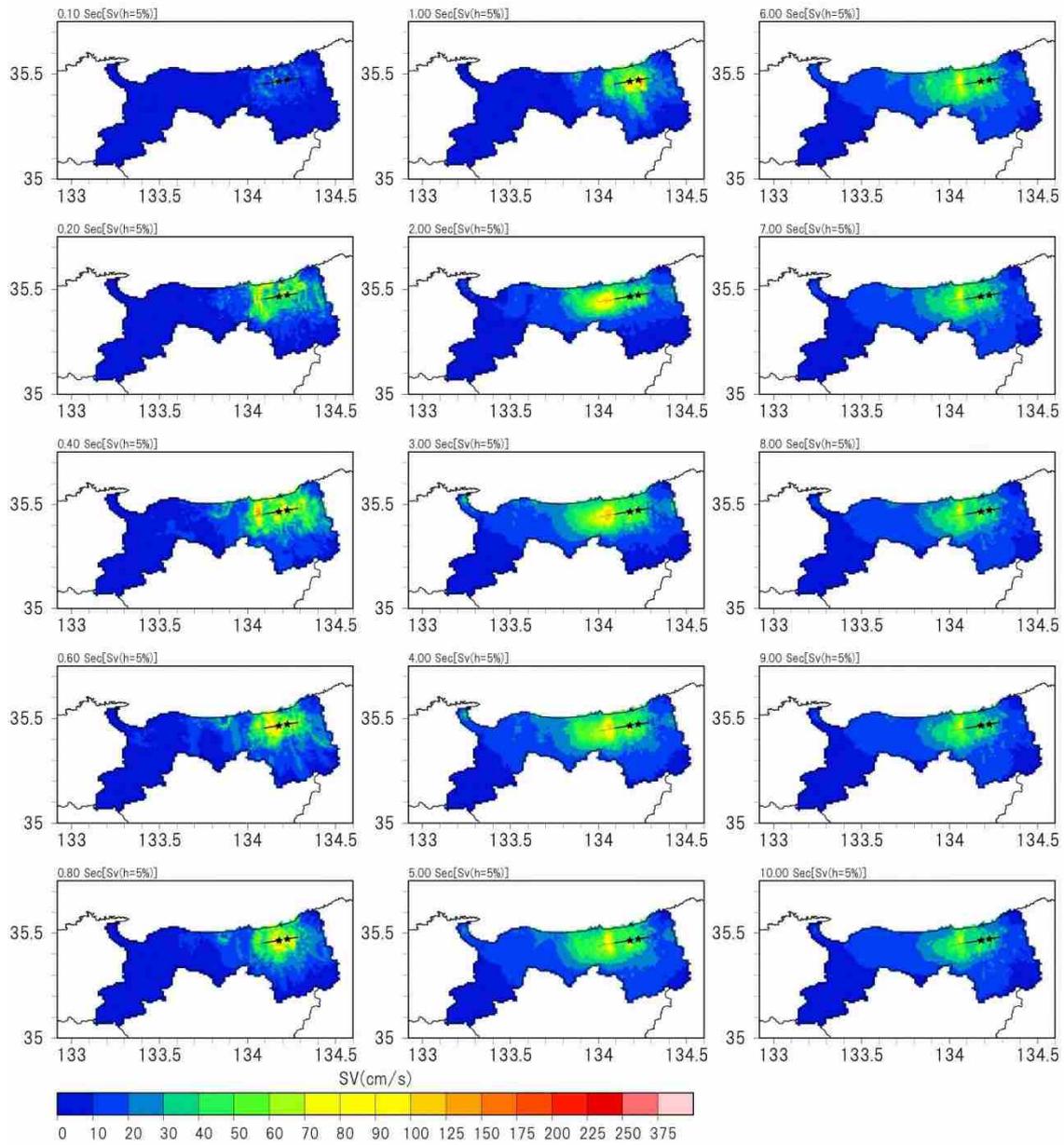
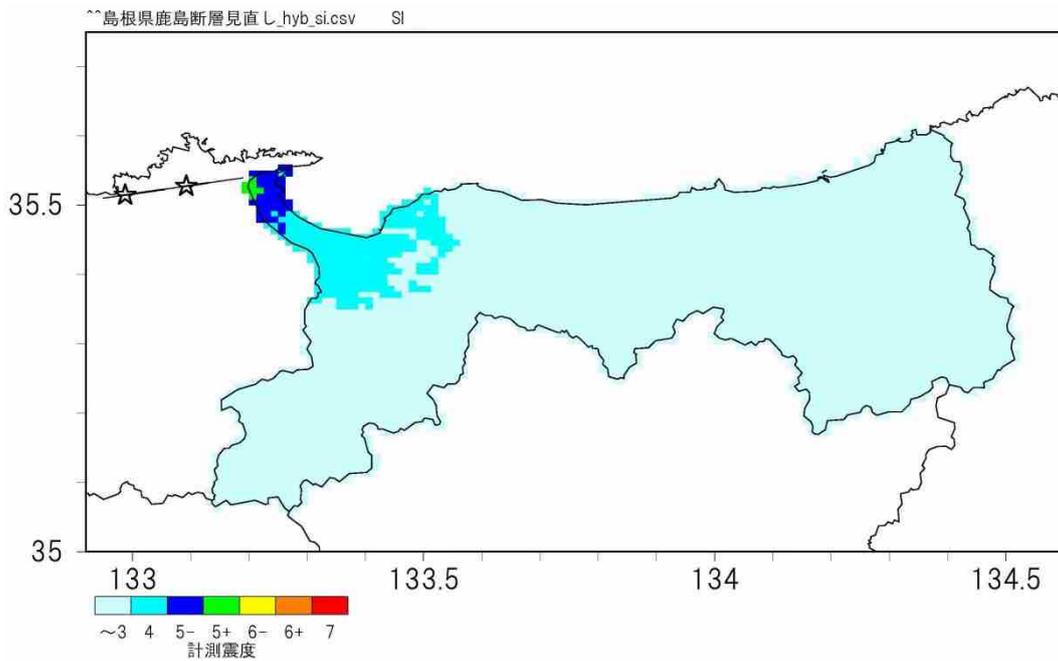
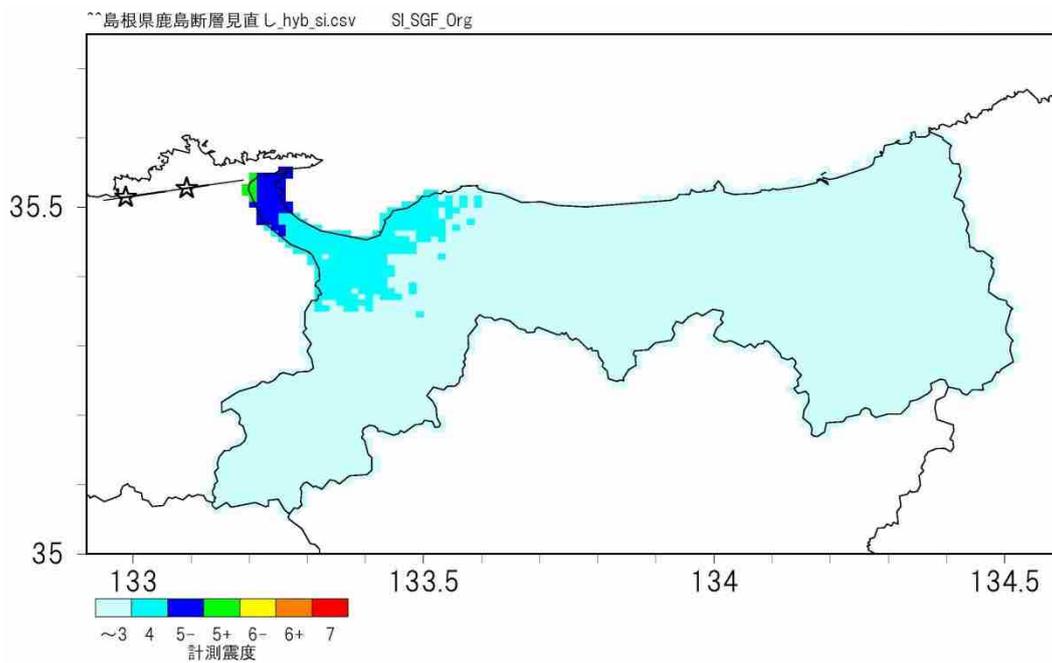


図 4.1-10(2) Sv (減衰 5%) 分布 (水平 2 成分ベクトル合成)
(鹿野・吉岡断層)



ハイブリッド法 工学的基盤震度分布



SGF法 工学的基盤震度分布

図 4.1-11(1) 工学的基盤における震度分布
(宍道(鹿島)断層(22km))

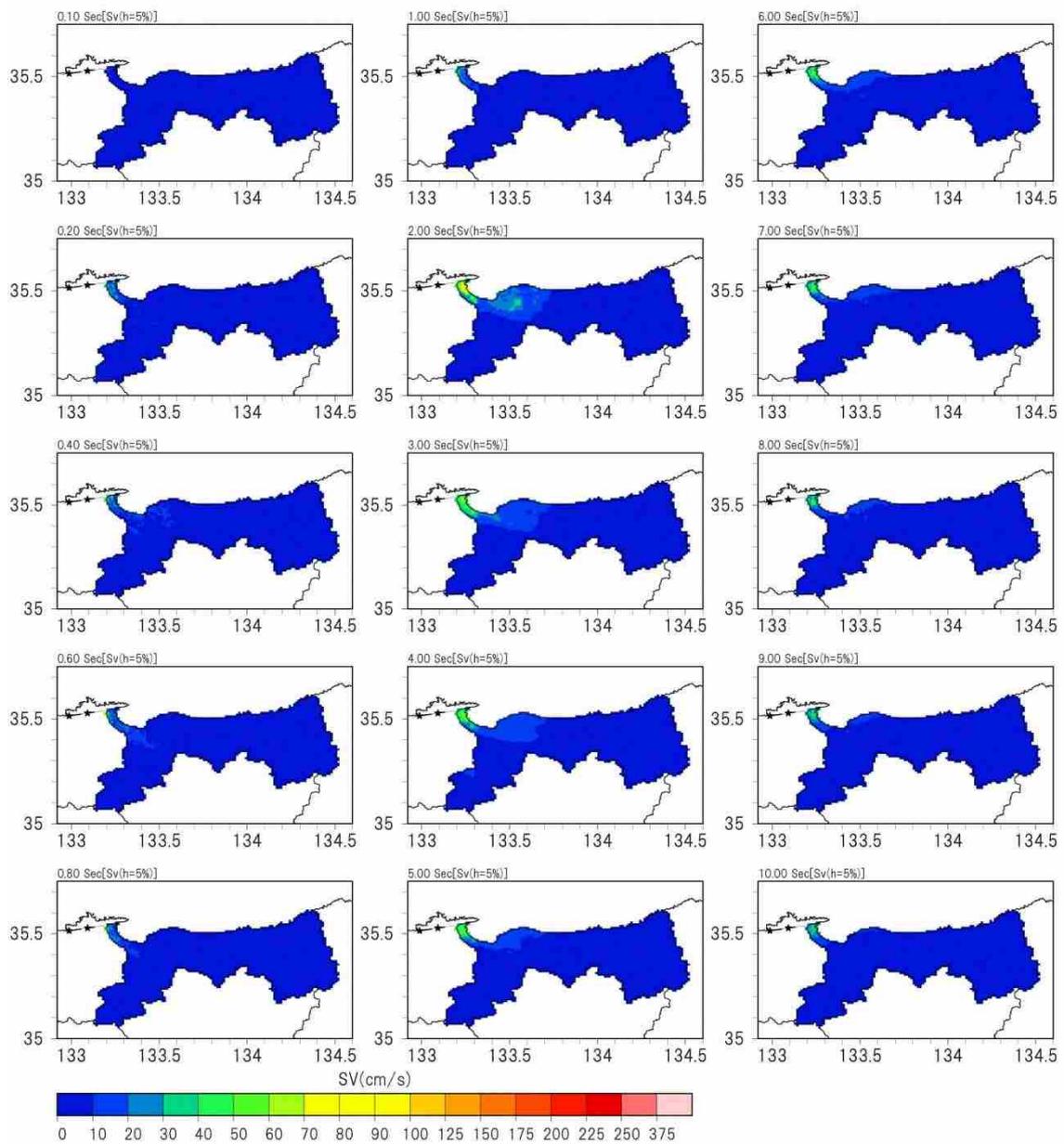
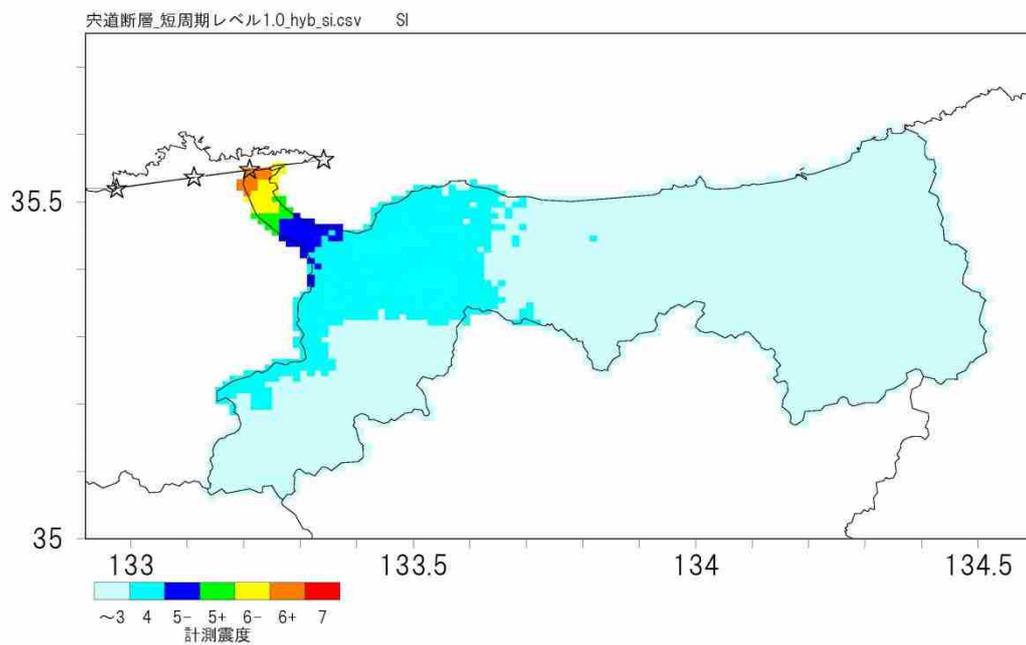
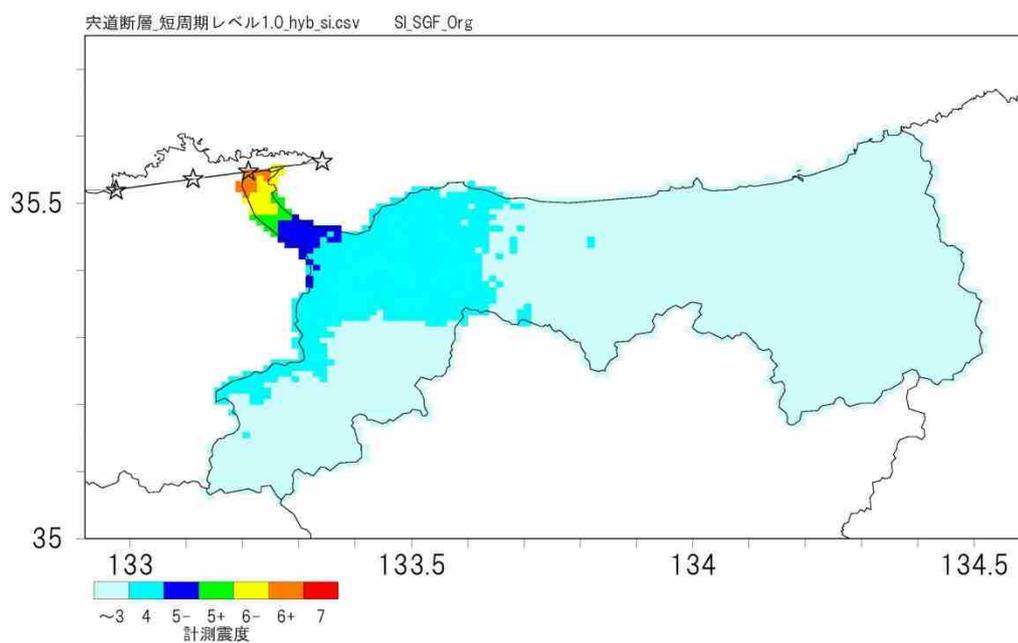


図 4.1-11(2) Sv (減衰 5%) 分布 (水平 2 成分ベクトル合成)
(宍道 (鹿島) 断層 (22km))



ハイブリッド法震度



SGF 法震度

図 4.1-12(1) 工学的基盤における震度分布
(宍道 (鹿島) 断層 (39km))

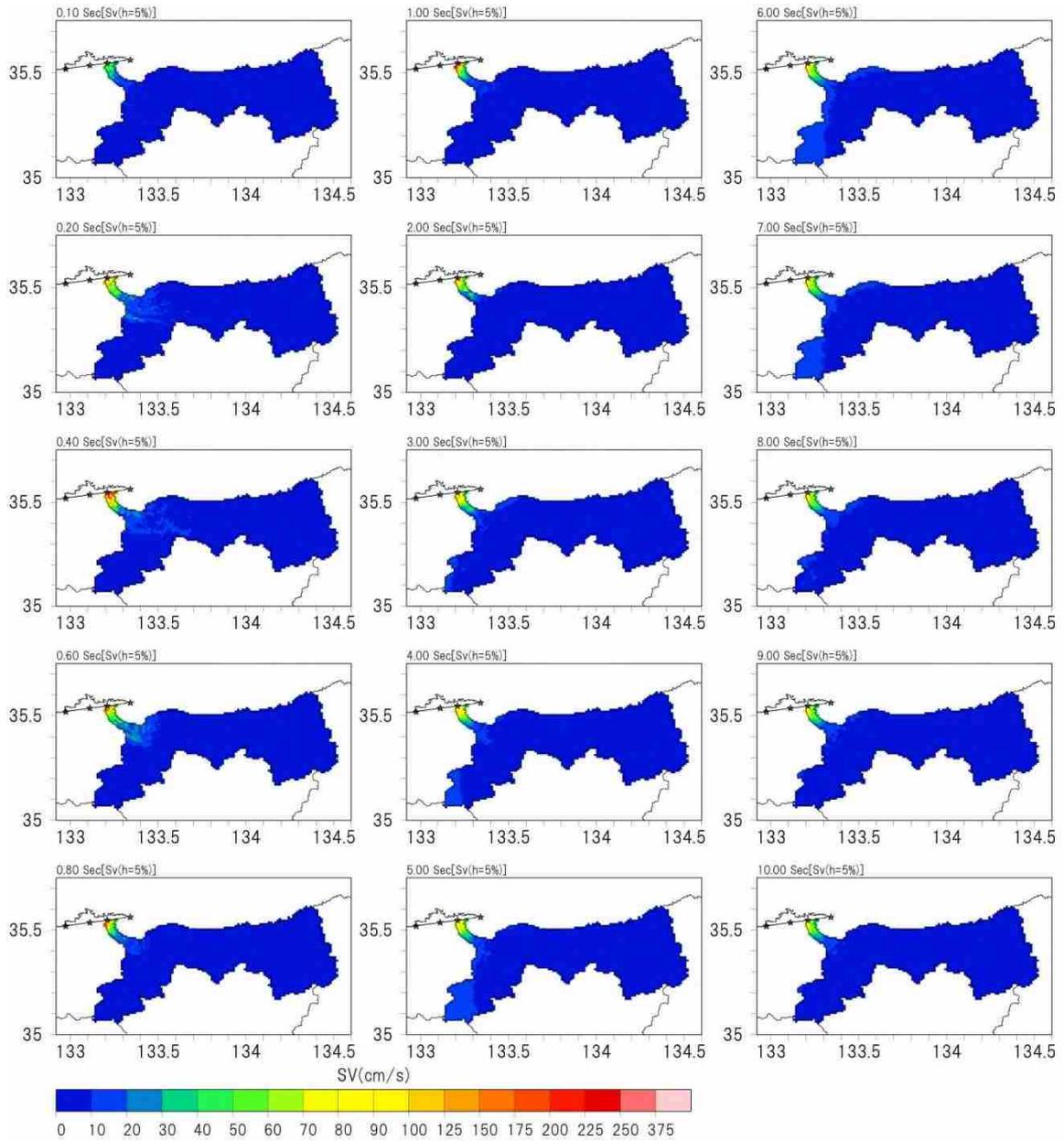
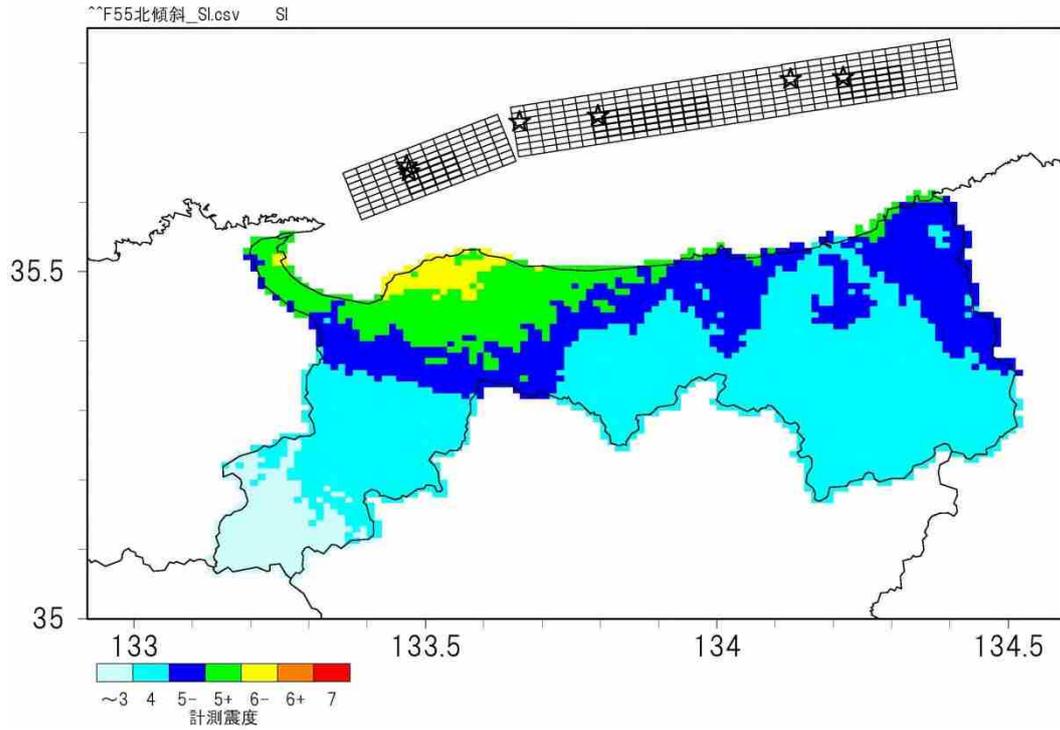
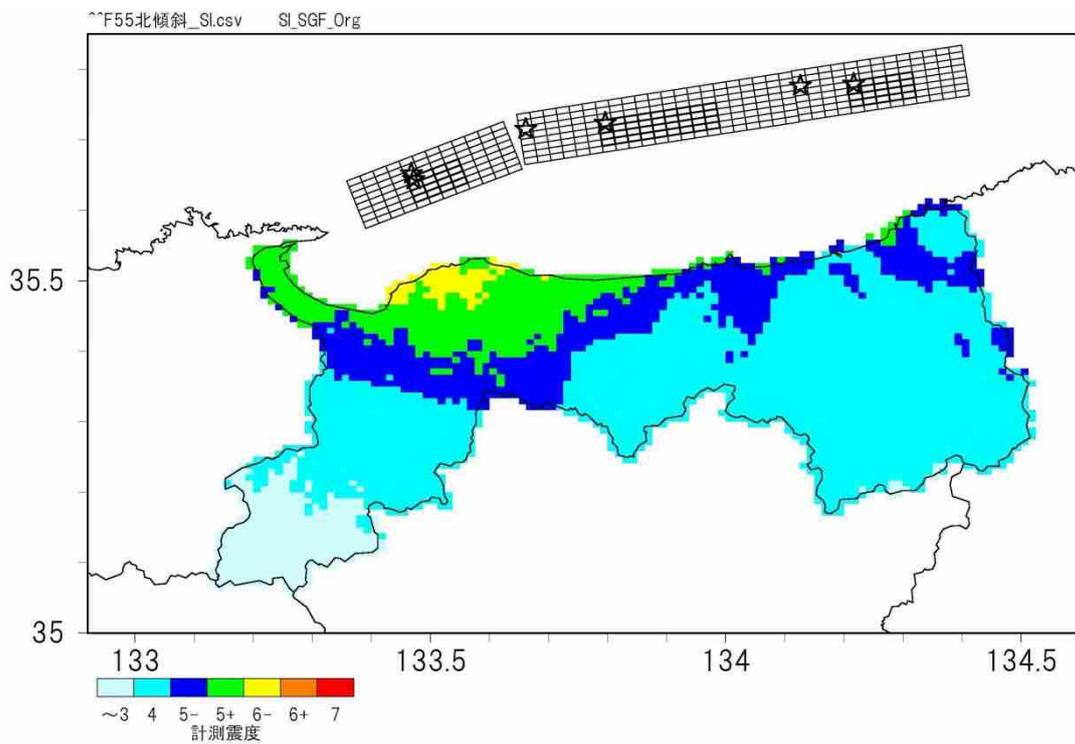


図 4.1-12(2) Sv (減衰 5%) 分布 (水平 2 成分ベクトル合成)
(宍道 (鹿島) 断層 (39km))

図 1-3 Sv (減衰 5%) 分布 (水平 2 成分ベクトル合成)



ハイブリッド法 工学的基盤震度分布



SGF法 工学的基盤震度分布

図 4.1-13(1) 工学的基盤における震度分布
(F55 断層)

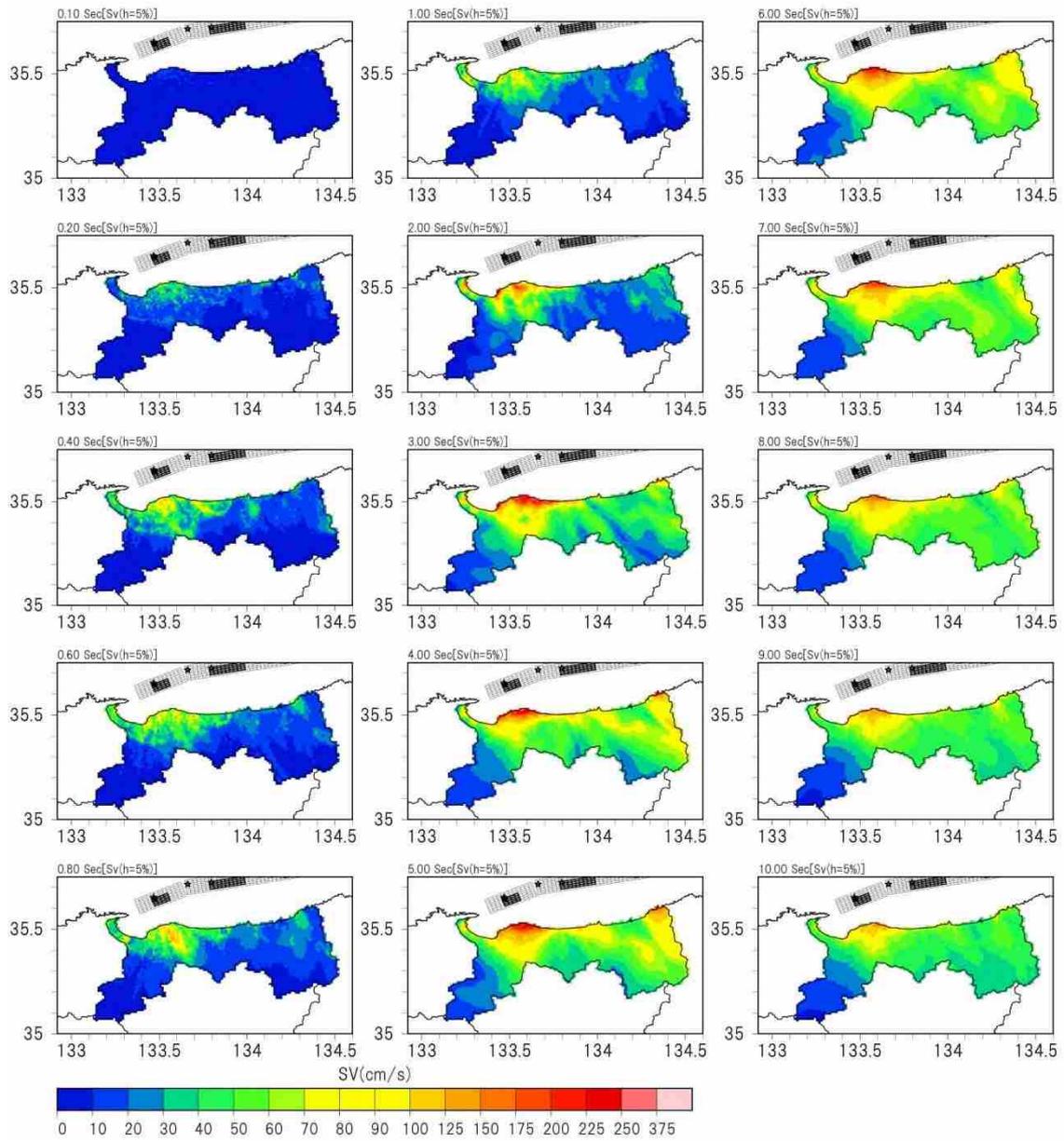


図 4.1-13(2) Sv (減衰 5%) 分布 (水平 2 成分ベクトル合成)
(F55 断層)

4.1.3 地表における地震動予測

1) 地表における地震動予測計算方法

地表における地震動の計算方法については、工学的基盤でハイブリッドされた地震動波形と浅部地盤モデルを用いて一次元の地震応答解析を行い、その結果得られた加速度波形から計測震度、最大加速度値、最大速度値等の指標を算出する。

地震応答解析は、地盤の非線形性を考慮するために、一次元の等価線形法を用いる。ただし、通常の等価線形計算では、高周波数での地震動の減衰が大きくなりすぎるため、有効ひずみの周波数依存性を考慮した等価線形計算を行う。解析コードとしては、吉田・末富（1996）⁷によるDYNEQを用いる。図4.1-14に一般的な等価線形地震応答解析プログラムの概要を示した。

また、図4.1-15に有効ひずみの周波数依存性を考慮した場合の動的変形特性曲線の概念図を示した。同図の第4象限に示すように、有効ひずみの周波数依存性を考慮する場合、周波数が高くなると、剛性率比(G/G_0)は増加し、減衰比(h)は減少する傾向を示す。図4.1-16に計算結果後の剛性率(G)および減衰比(h)の周波数依存性について、数種類の計算手法を比較した図を示した。今回は、この図の緑色の曲線(Proposed method)を用いている。

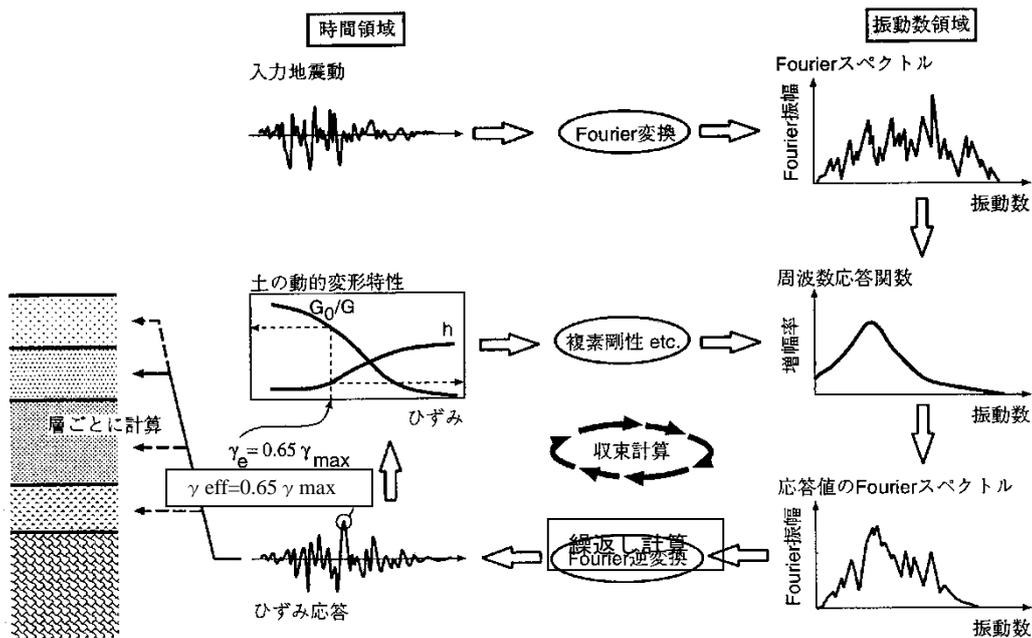


図 4.1-14 等価線形地震応答解析プログラムの概要（盛川(2005)⁸）

⁷ 吉田望, 末富岩雄 (1996) : DYNEQ : 等価線形法に基づく水平成層地盤の地震応答解析プログラム, 佐藤工業 (株) 技術研究所報, pp.61-70

⁸ 盛川 仁 (2005) : 非線形地震応答解析と SHAKE の使い方, 強震動予測—その基礎と応用, 日本地震学会強震動委員会.

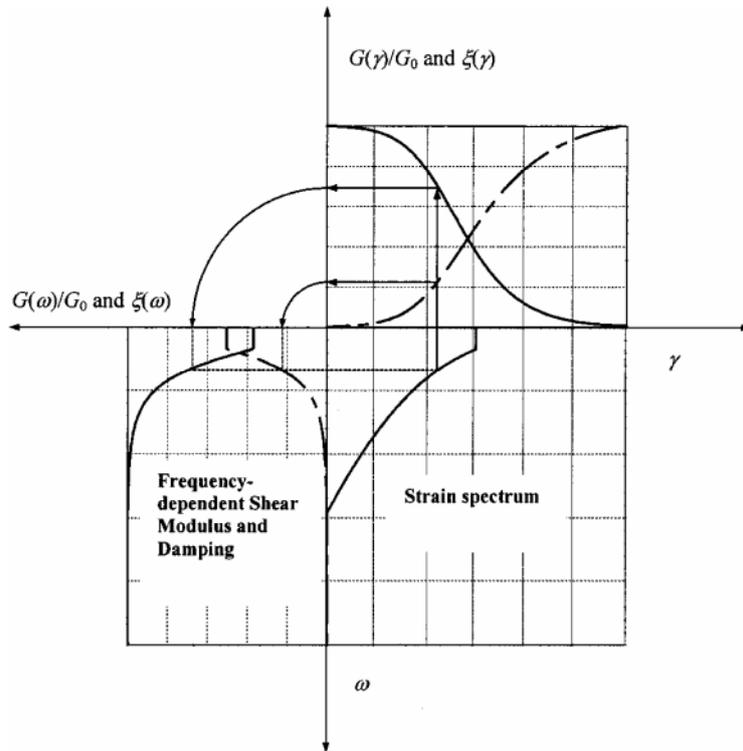


図 4.1-15 有効ひずみの周波数依存性を考慮した場合の動的変形特性性曲線の概念図
(Kausel & Assimaki (2002)⁹)

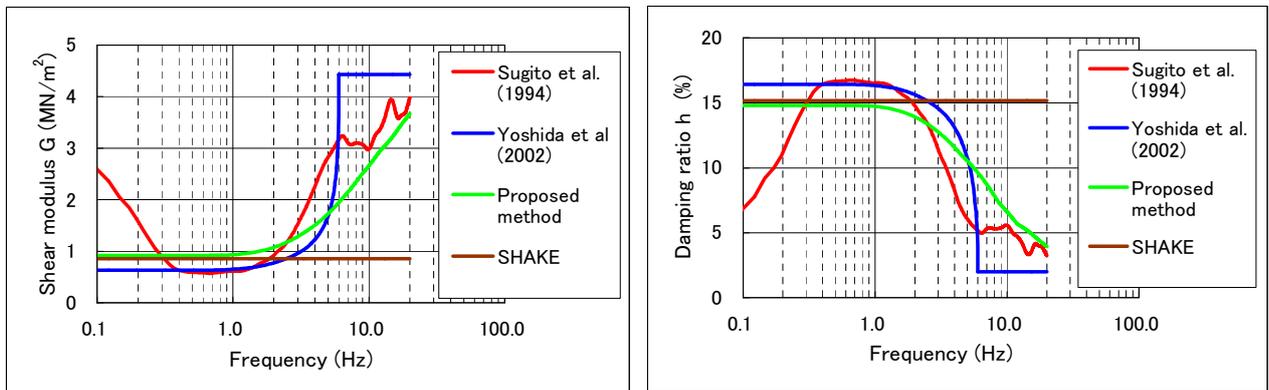


図 4.1-16 剛性率(G)および減衰比(h)の周波数依存性 (山本・笹谷(2007)¹⁰)

⁹ Kausel, E. and Assimaki, D. (2002): Seismic simulation of inelastic soils via frequency-dependent moduli and damping, J. Eng. Mechanics, vol. 128, January, 34-47.

¹⁰ 山本明夫・笹谷努(2007): 2003年十勝沖地震における地盤の非線形応答: KiK-net 鉛直アレー記録の活用, 日本地震工学会論文集, 第7巻, 第2号(特集号), pp.144-159.

2) 地表における地震動予測結果

図 4.1-17～図 4.1-23 に地震動予測結果として、地表震度分布、地表最大速度分布、地表最大加速度分布をそれぞれ示す。地震動については、先に述べた等価線形計算と併せて、比較のために線形計算結果を併せて示した。

以下に、それぞれの地震の震度分布の特徴について述べる。

<倉吉南方の推定断層>

倉吉市、湯梨浜町、三朝町を中心に震度 6 強が分布し、一部で震度 7 となっている。北栄町、琴浦町の一部で震度 6 強となる地域が点在する。

<鳥取県西部地震断層>

南部町の広い地域で震度 6 強が分布し、米子市、日野町、伯耆町、日南町にも震度 6 強が分布し、境港市、江府町のごく一部にも震度 6 強が分布する。南部町、米子市の一部で震度 7 となる地域が点在する。

<雨滝－釜戸断層>

鳥取市東部、岩美町、八頭町、若桜町に震度 6 強が分布し、一部で震度 7 となっている。

<鹿野・吉岡断層>

鳥取市の広い範囲で震度 6 強が分布し、岩美町のごく一部にも震度 6 強が分布する。鳥取市の中央から東側の一部で震度 7 となっている。

<宍道（鹿島）断層（22km）>

境港市の大半の地域に震度 5 強が分布し、一部で震度 6 弱となっている。

<宍道（鹿島）断層（39km）>

境港市の大半の地域に震度 6 弱が分布し、米子市の一部にも震度 6 弱が分布する。境港市の一部で震度 6 強となっている。

<F55 断層>

境港市、米子市、倉吉市、大山町、琴浦町、北栄町の海岸付近に一部震度 6 強が分布する。

また、図 4.1-24～図 4.1-28 に簡便法により検討する地震（下記の 5 地震）について、地表震度分布（参考として工学的基盤での震度分布も併記）を示す。

簡便法により地震動予測を行う地震：

鎌倉山南方の活断層 (Mw6.7)、山崎断層帯北西部 (Mw7.1)、大立断層・田代峠－布江断層 (Mw6.6)、
地表断層が不明な地震 (Mw6.8)、南海トラフの巨大地震 (Mw8.3)

簡便法は、司・翠川(1999)の距離減衰式、および今回の調査で作成した浅部地盤モデルから求

まる震度増分により算出した。

南海トラフの巨大地震の地震動については、鳥取県内の広い範囲で震度4となり、一部地域で震度5弱が分布する程度と予測されることから、一般的な建物等への大きな被害は発生しないものと想定されるため、地震動以降の被害予測の検討は行わないこととしたが、長周期地震動の発生は考えられるため、高層建築物や長大橋梁、タンク等については、長周期地震動の影響による被害が発生する可能性があることに留意する必要がある。

なお、今回の被害予測はあくまでもあるシナリオに基づいたものであり、今回と全く同じ地震動となる地震だけが発生するものではなく、また、地震発生の季節や時刻によって、人々の所在地や活動状況に伴う人的被害は異なるため、実際に地震が発生した場合、今回の予測結果と異なる場合がある。

したがって、今回の被害予測で被害が大きいと想定される地域だけでなく、今回の被害予測ではそれほど被害が発生しないと想定される地域でも、実際の地震発生時には大きな被害が発生する可能性があることに留意する必要がある。

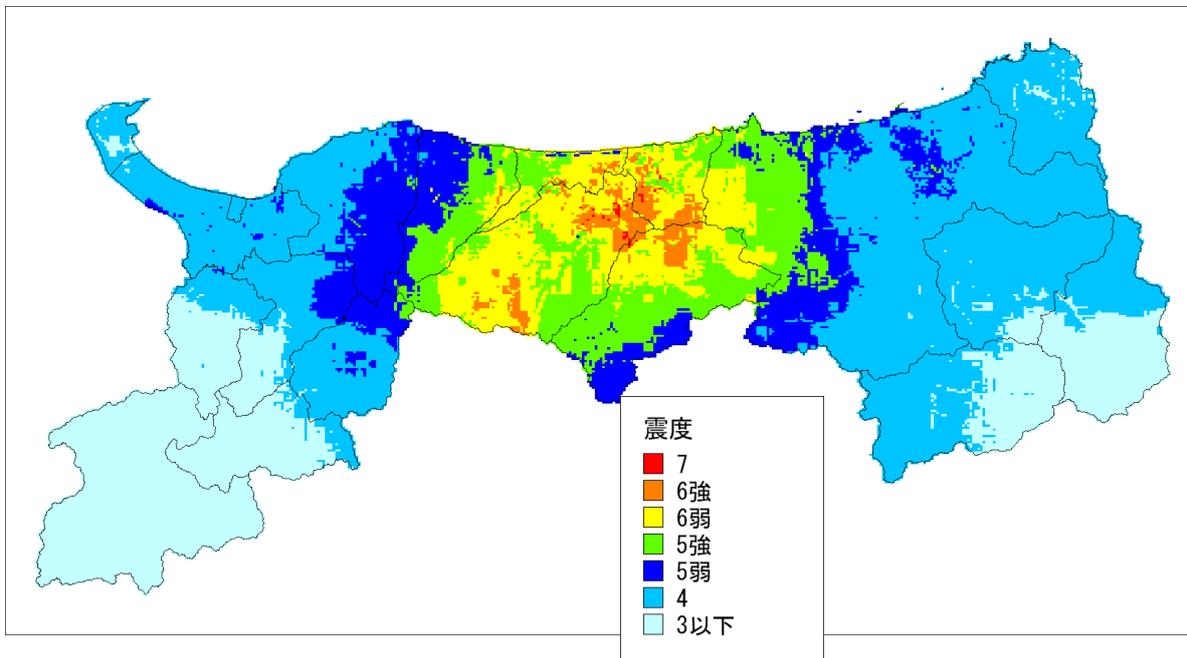
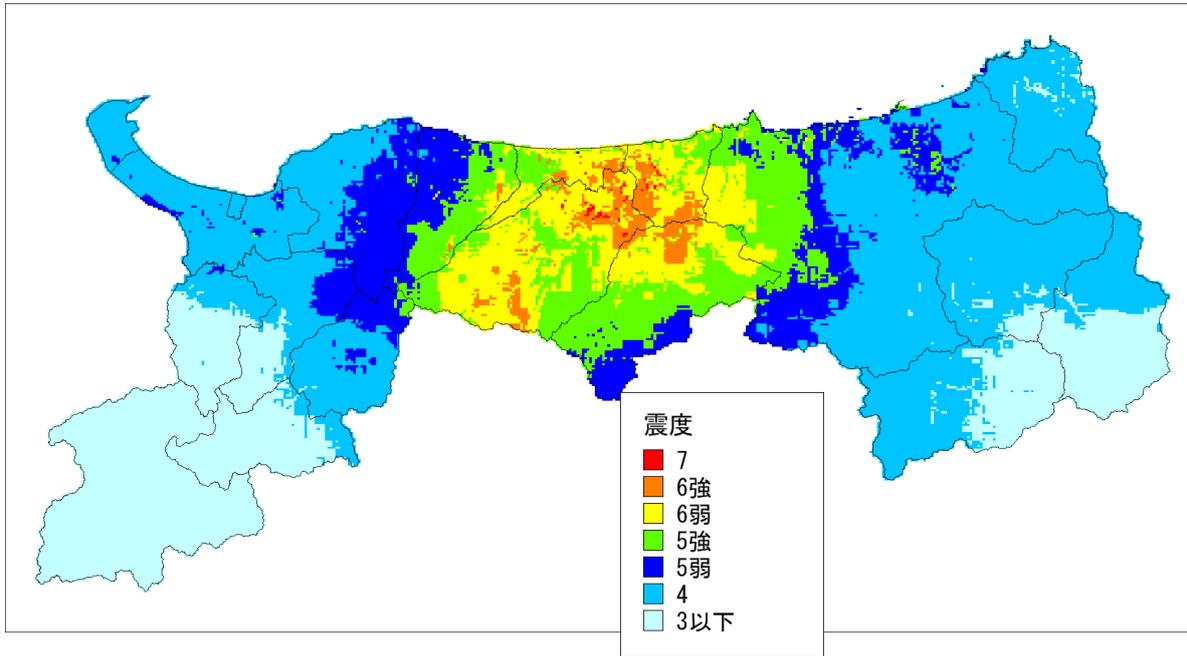


図 4.1-17(1) 倉吉南方の推定断層の震度分布（上：線形・下：等価線形）

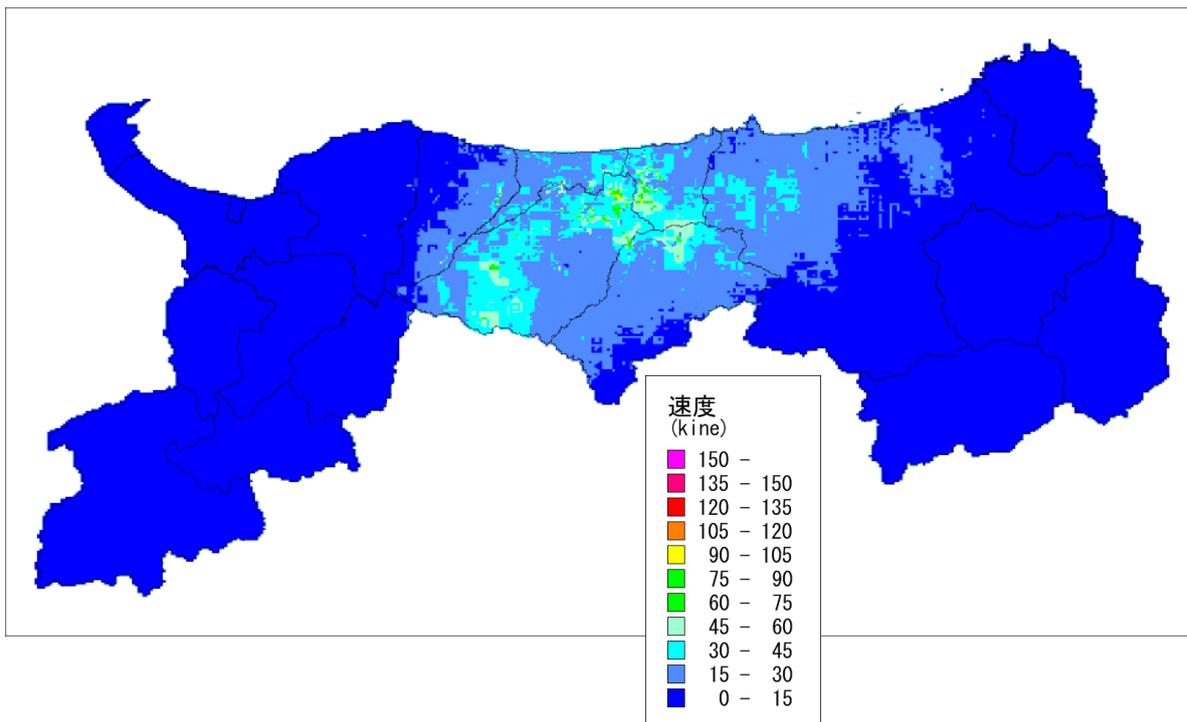
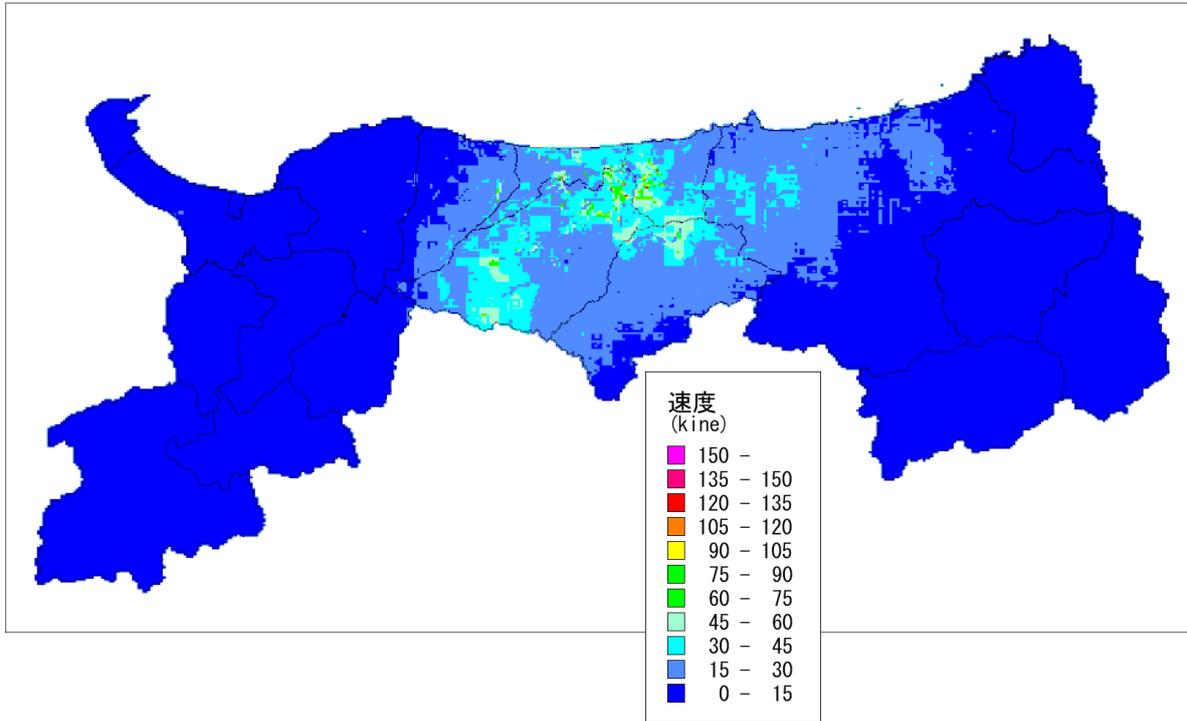


図 4.1-17(2) 倉吉南方の推定断層の地表最大速度分布（上：線形・下：等価線形）

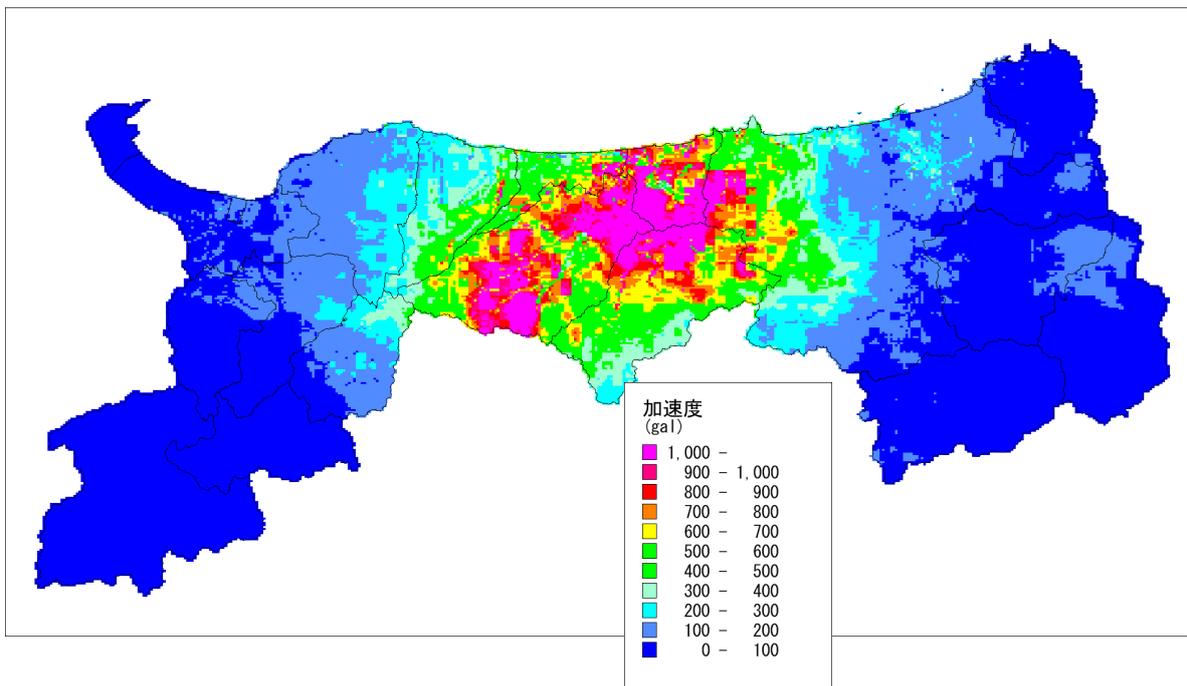
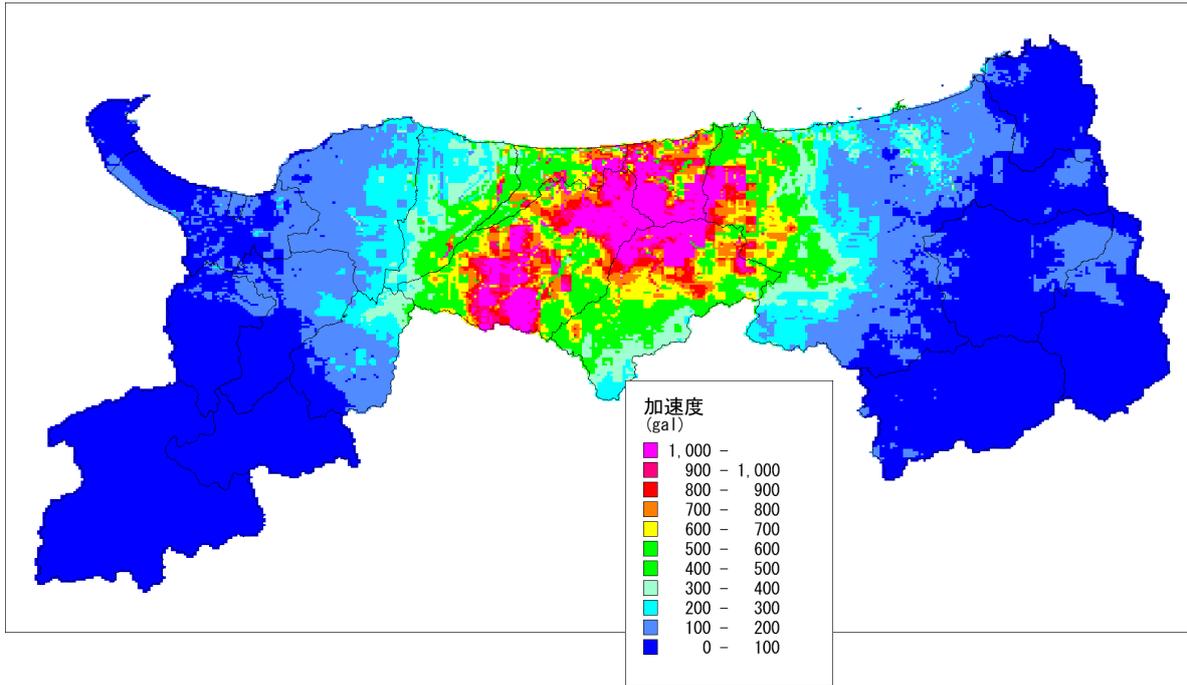


図 4.1-17(3) 倉吉南方の推定断層の地表最大加速度分布 (上：線形・下：等価線形)

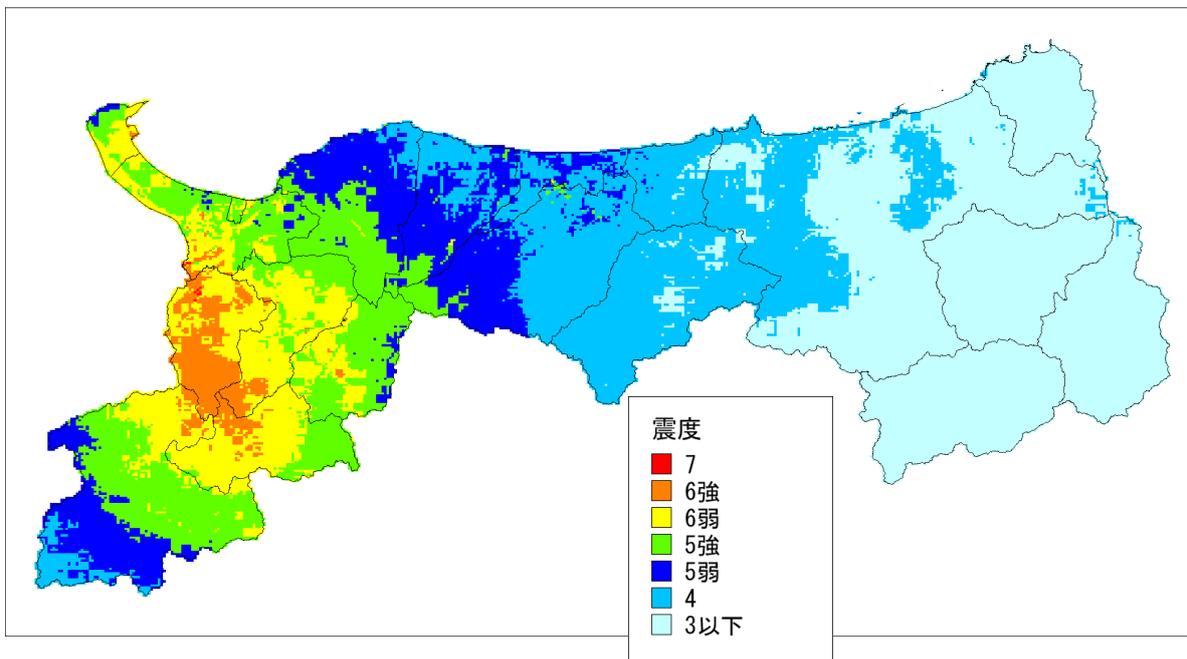
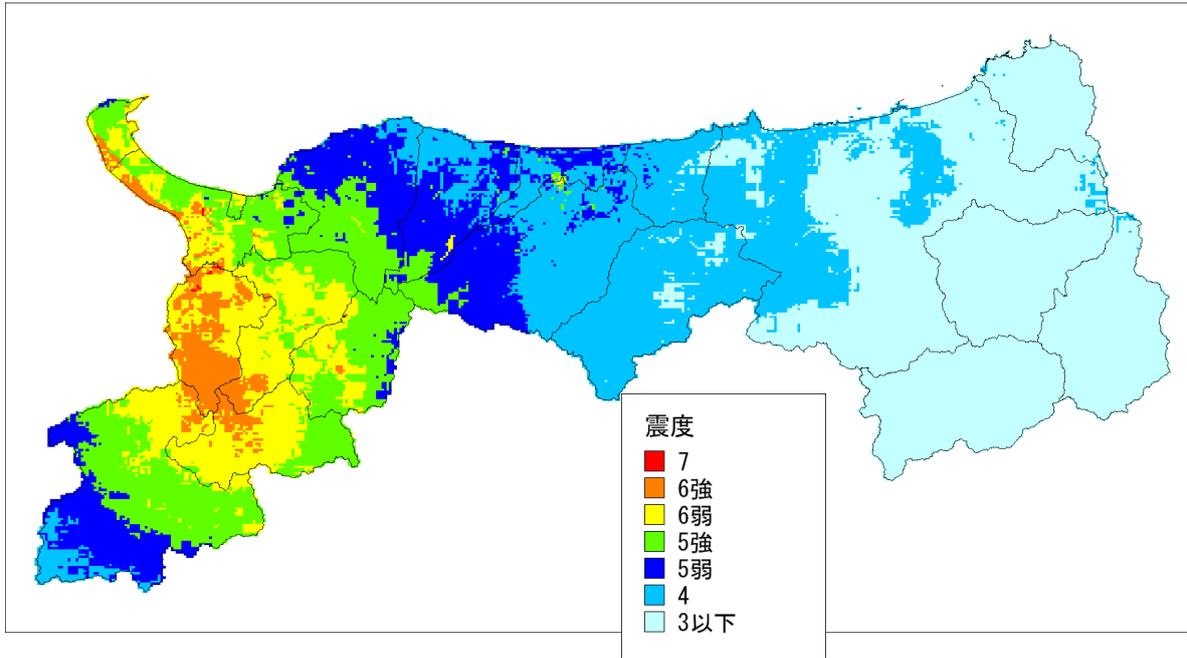


図 4.1-18(1) 鳥取県西部地震断層の震度分布（上：線形・下：等価線形）

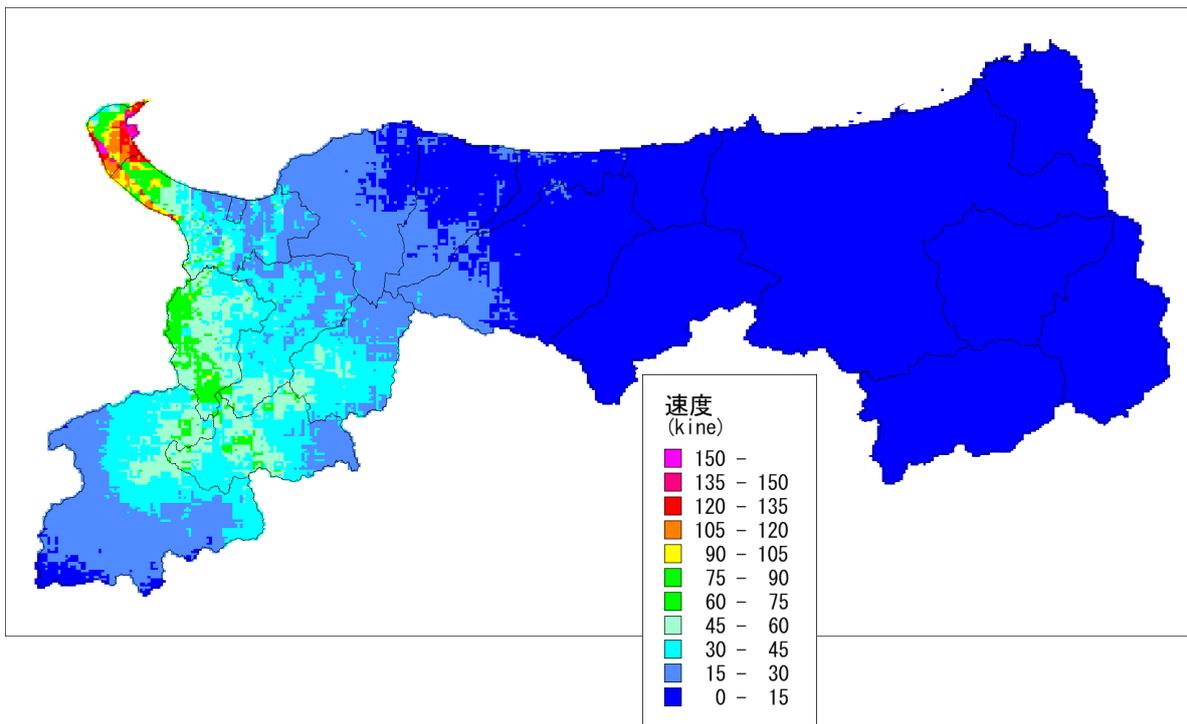
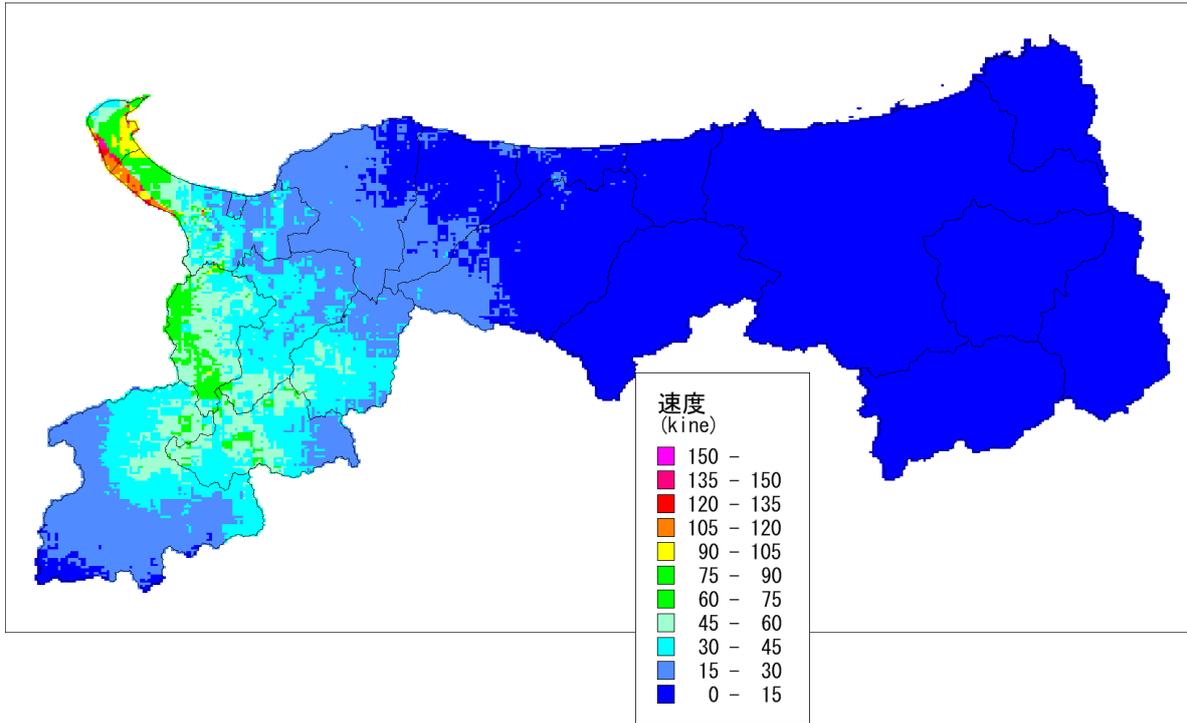


図 4.1-18(2) 鳥取県西部地震断層の地表最大速度分布（上：線形・下：等価線形）

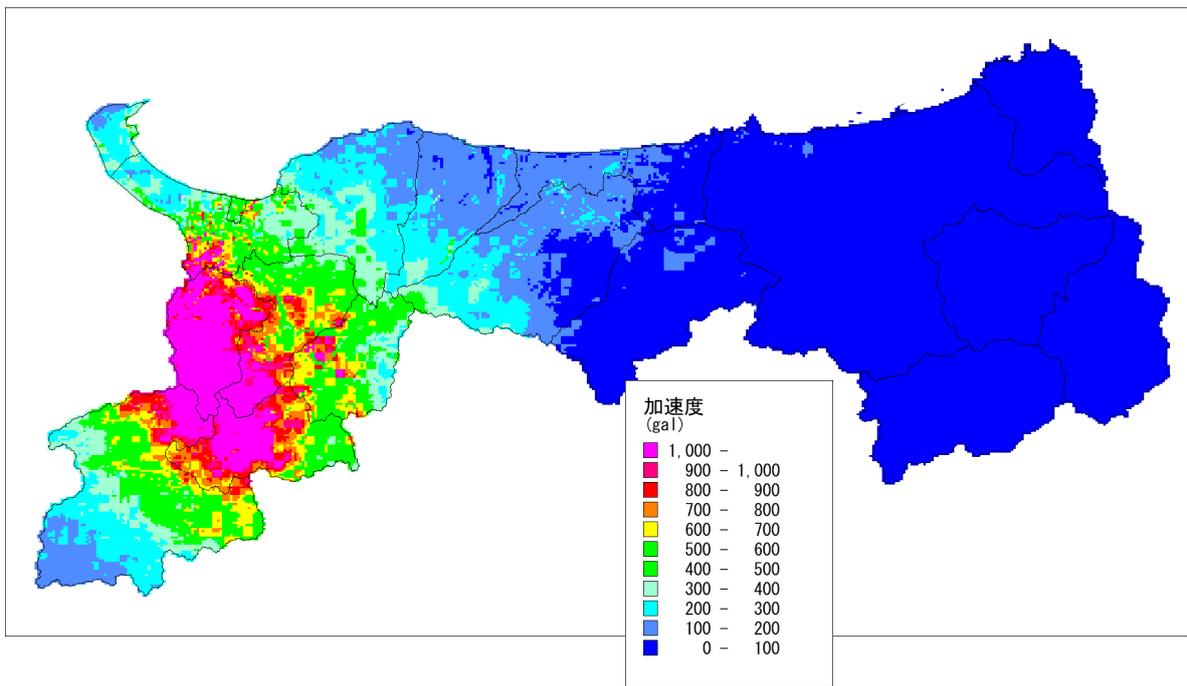
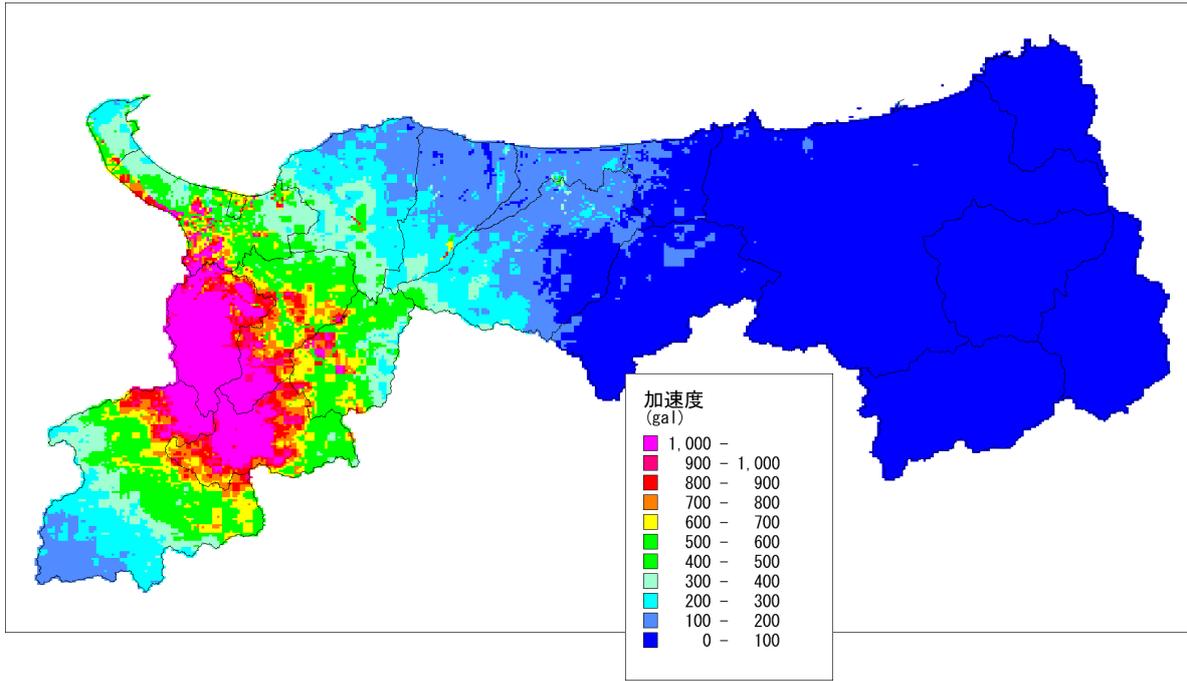


図 4.1-18(3) 鳥取県西部地震断層の地表最大加速度分布 (上：線形・下：等価線形)

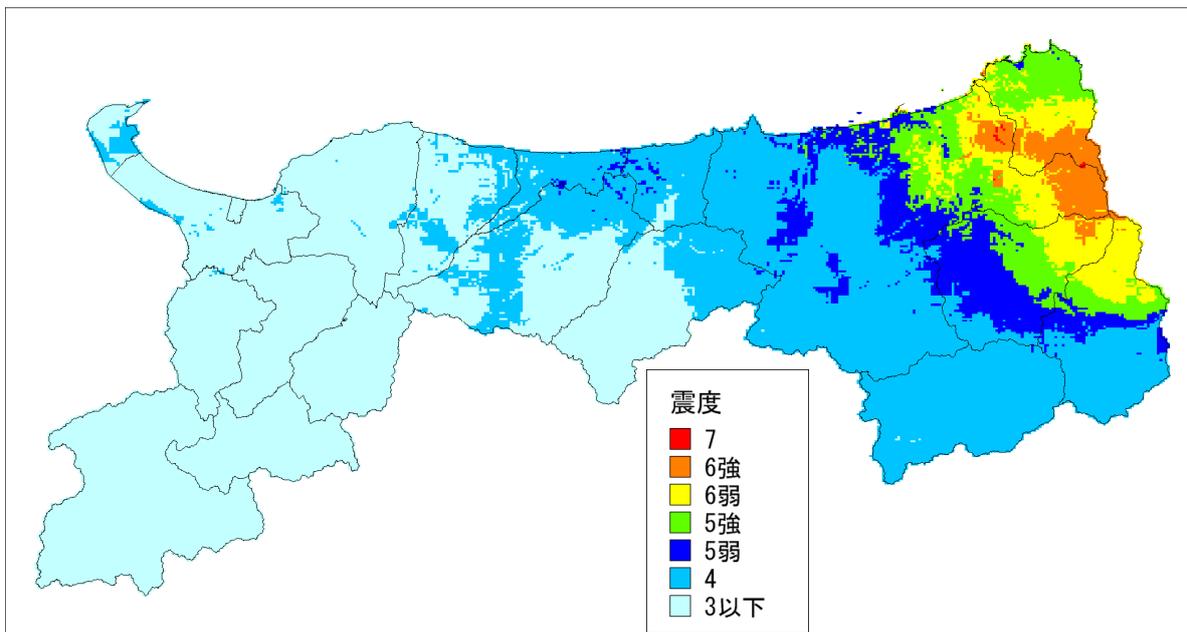
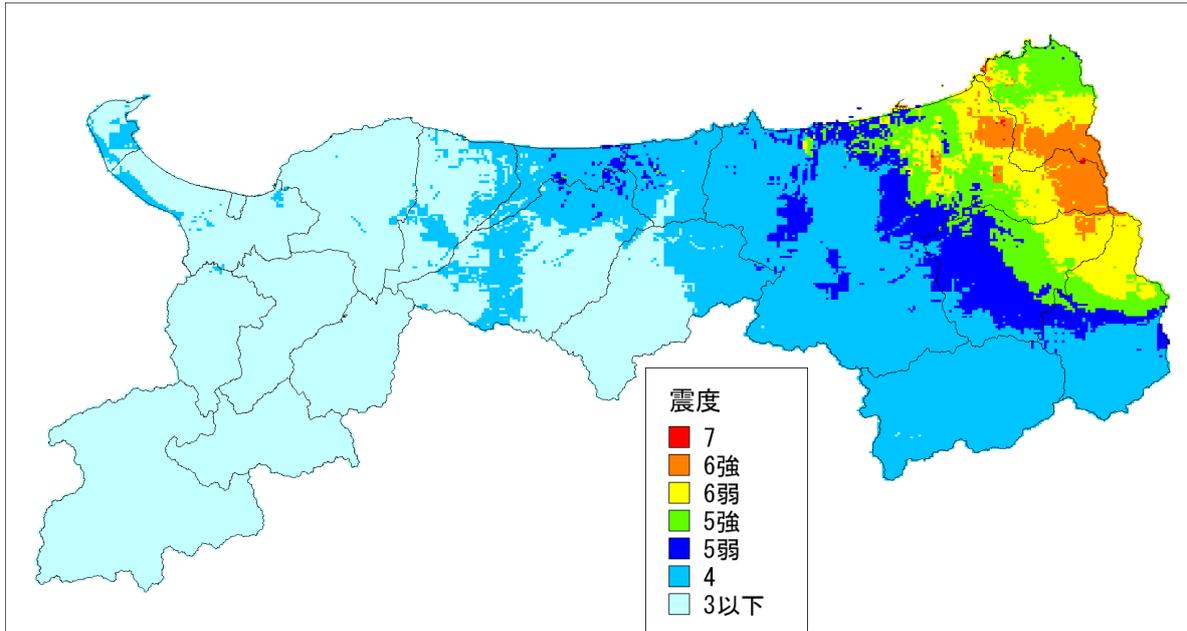


図 4.1-19(1) 雨滝－釜戸断層の震度分布（上：線形・下：等価線形）

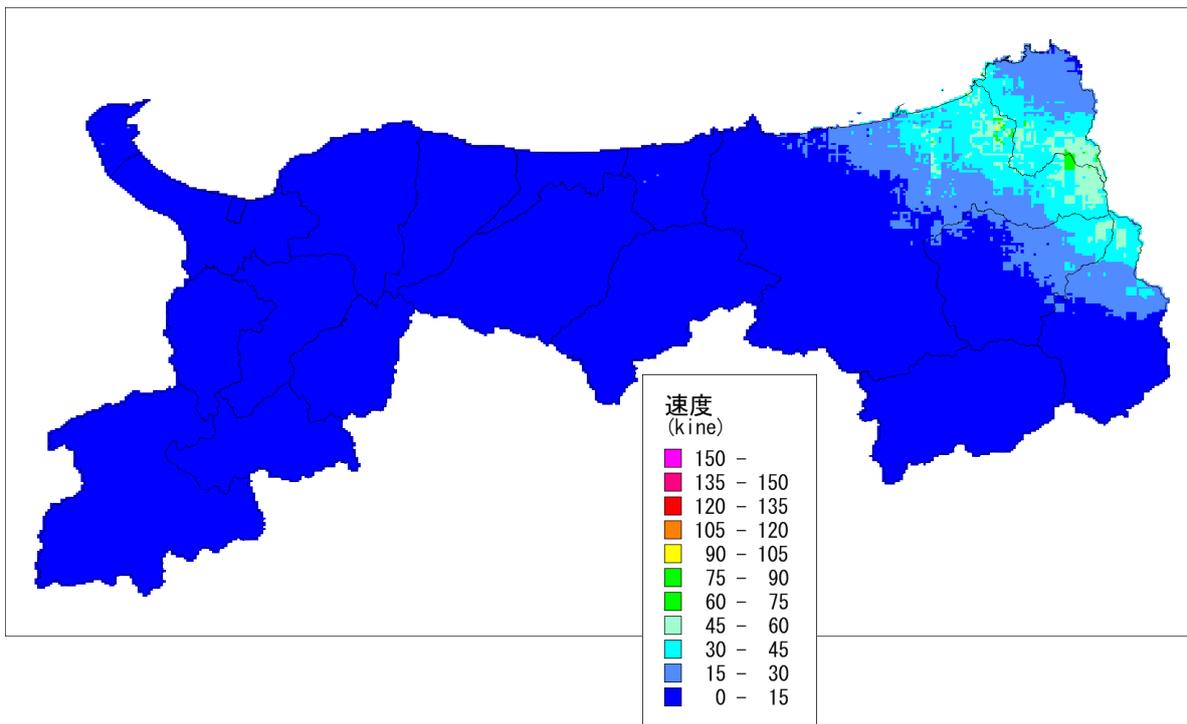
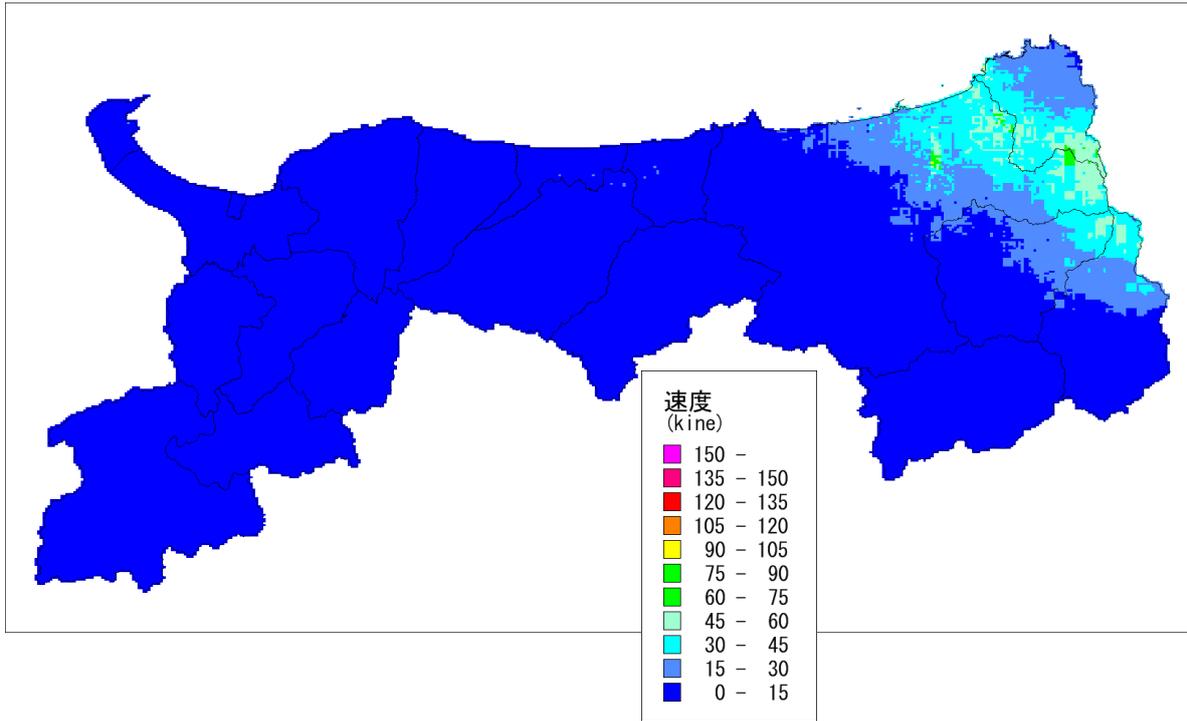


図 4.1-19(2) 雨滝-釜戸断層の地表最大速度分布 (上: 線形・下: 等価線形)

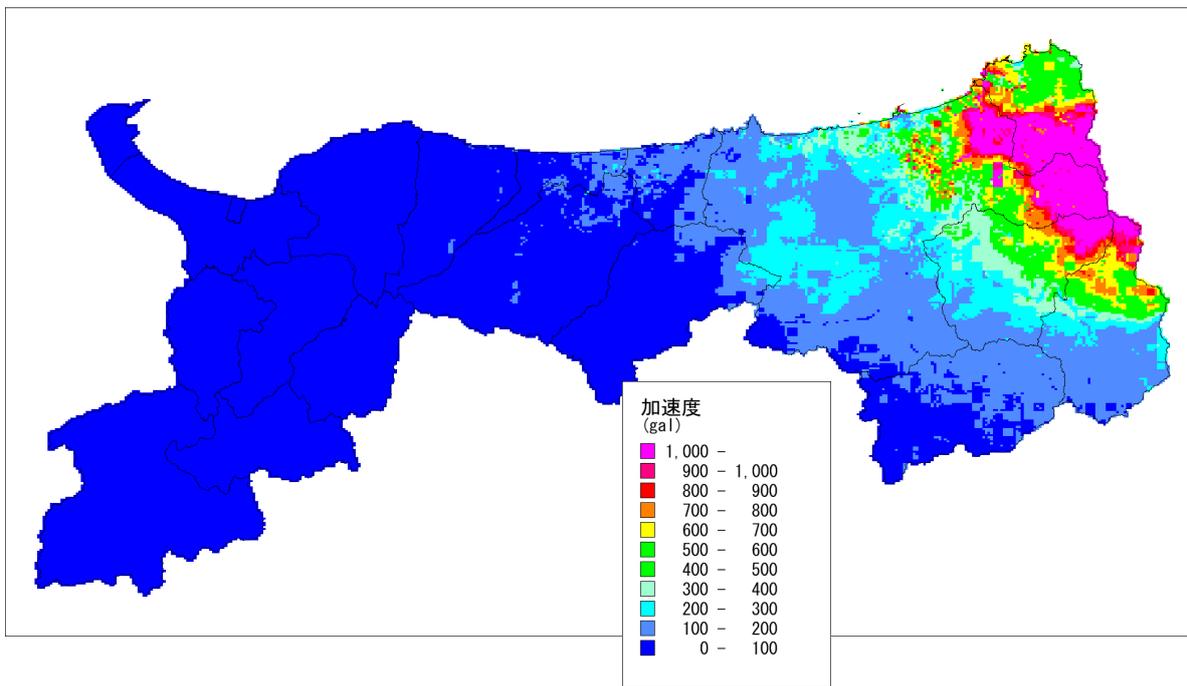
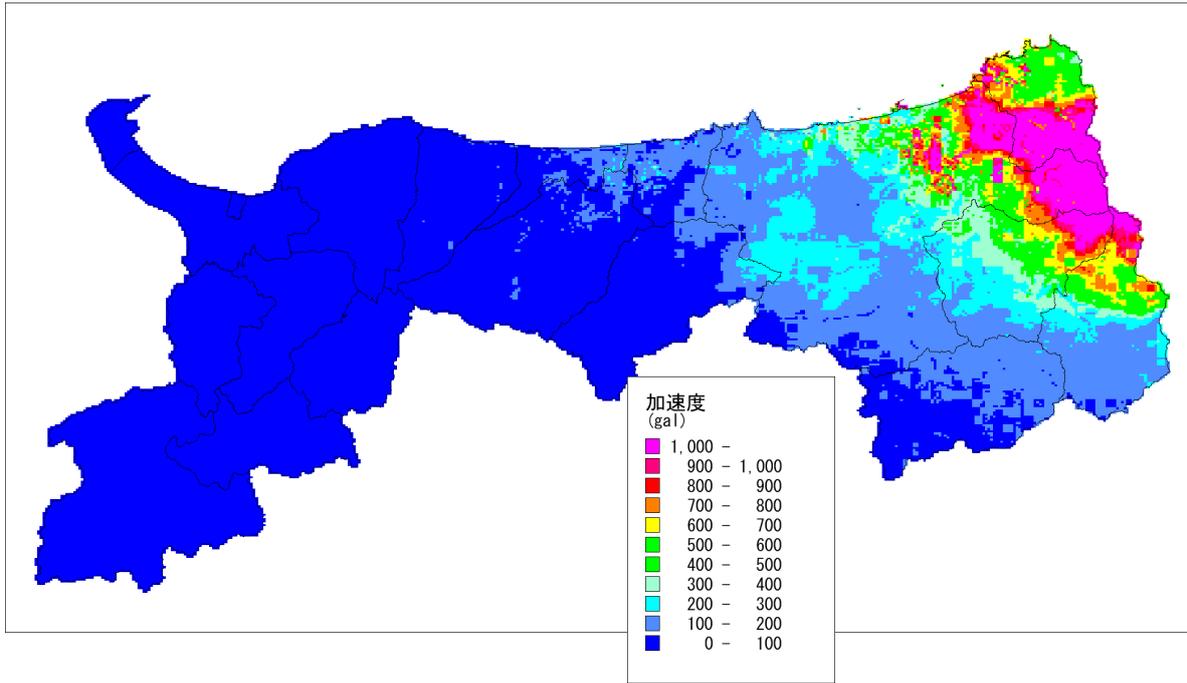


図 4.1-19(3) 雨滝－釜戸断層の地表最大加速度分布（上：線形・下：等価線形）

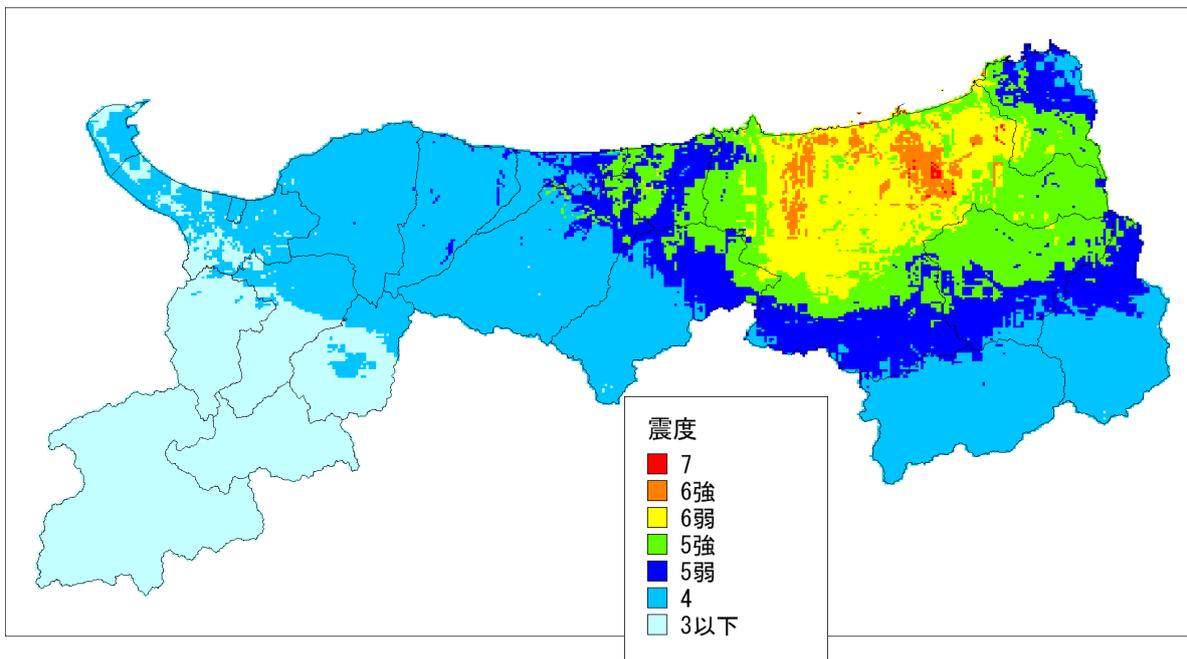
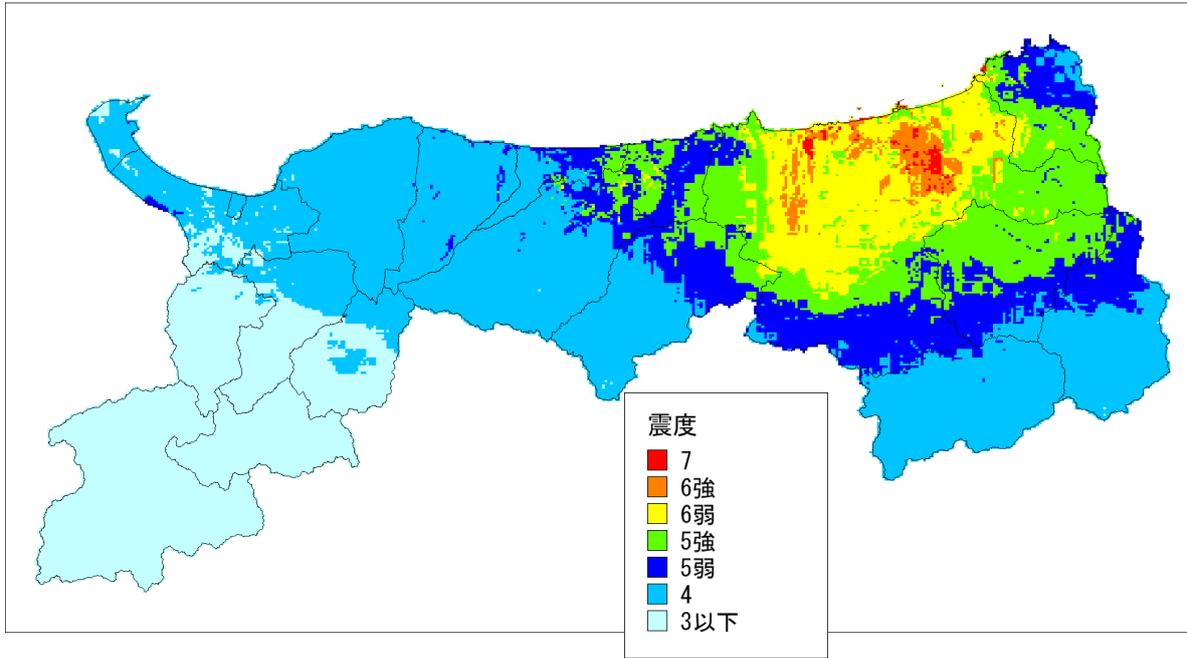


図 4.1-20(1) 鹿野・吉岡断層の震度分布（上：線形・下：等価線形）

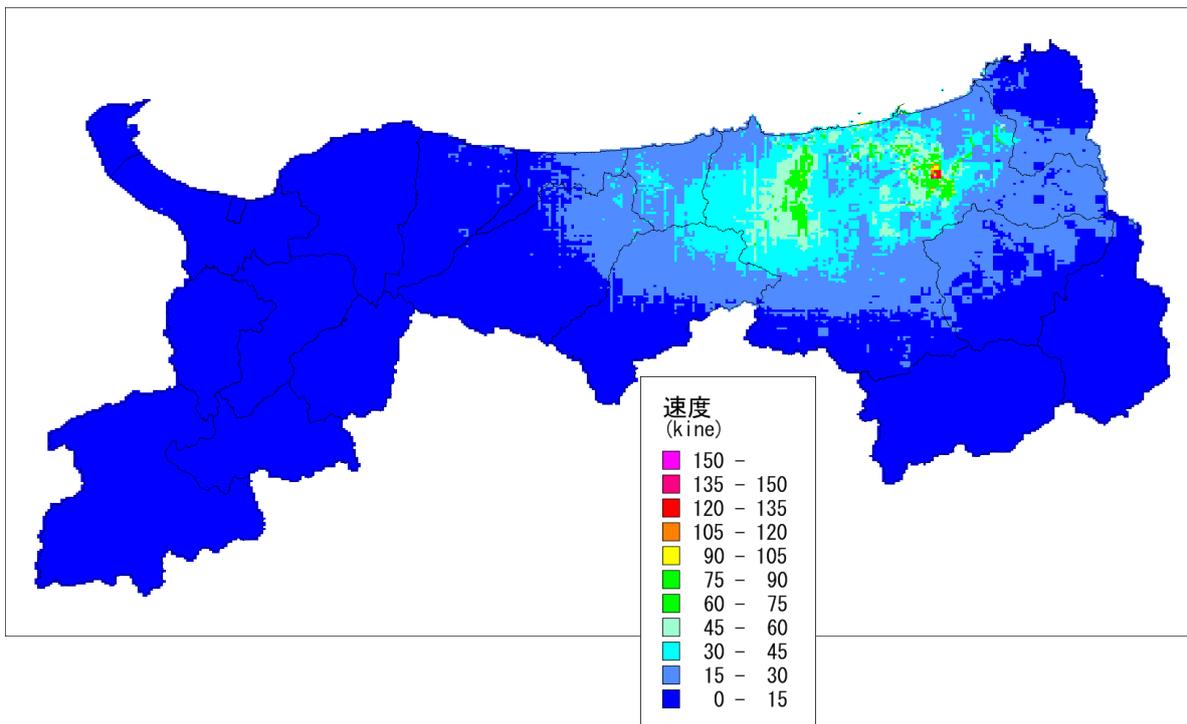
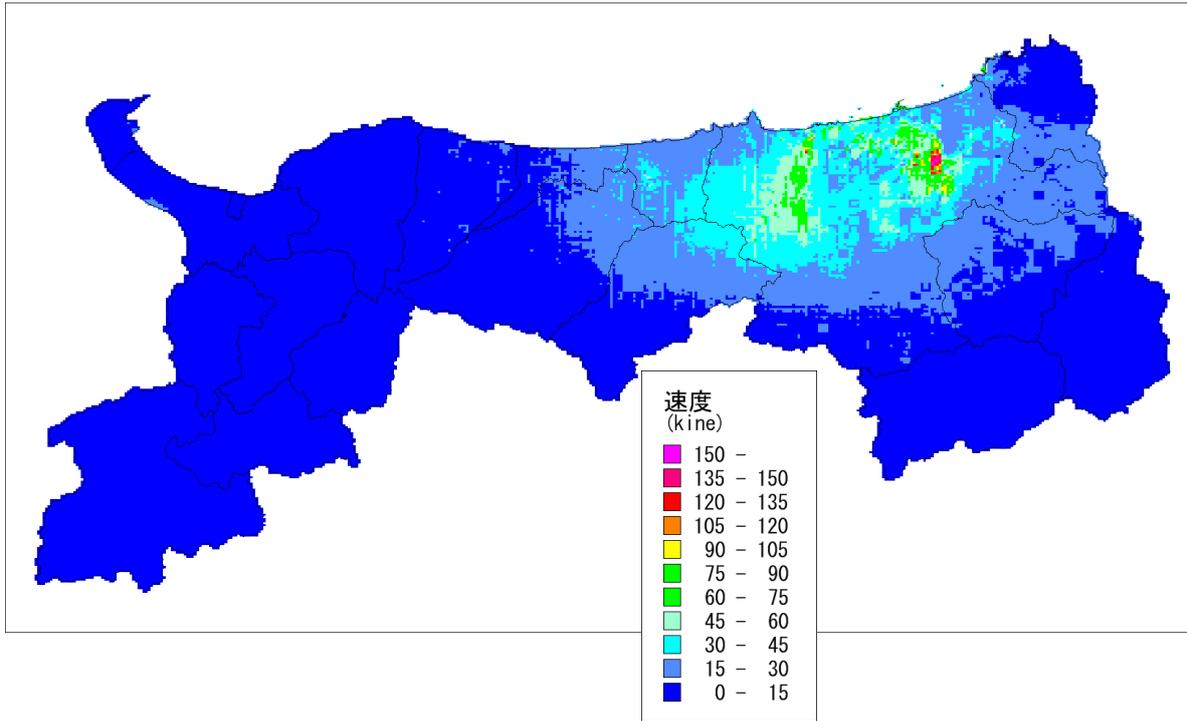


図 4.1-20(2) 鹿野・吉岡断層の地表最大速度分布（上：線形・下：等価線形）

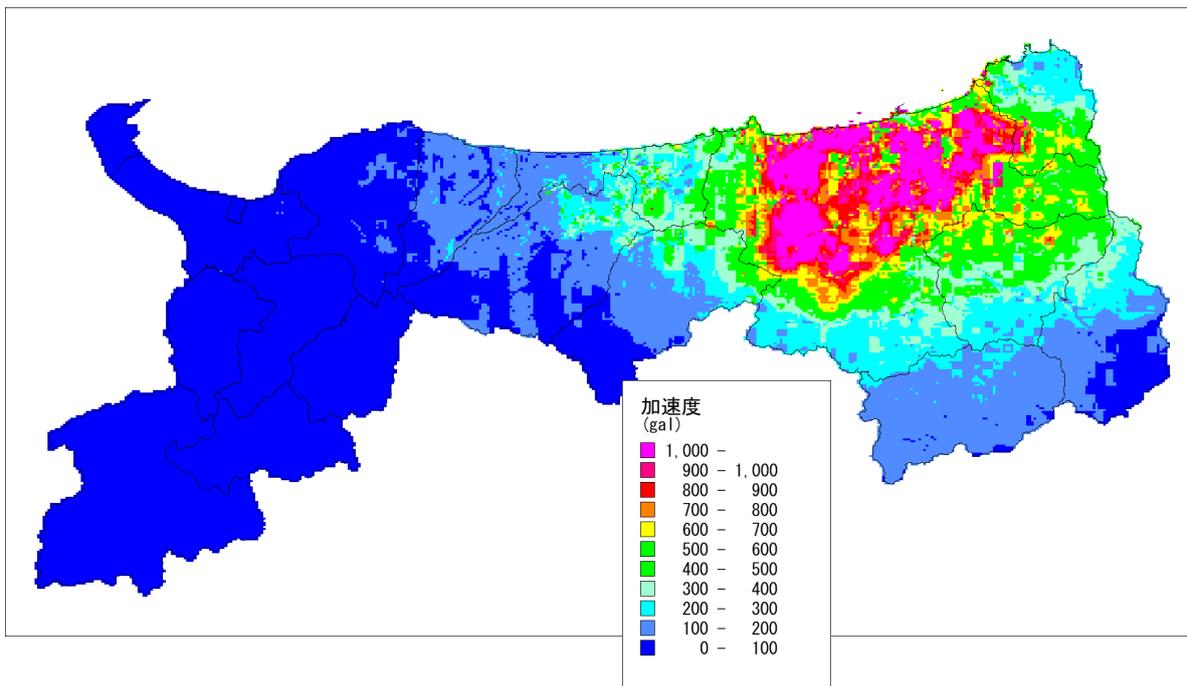
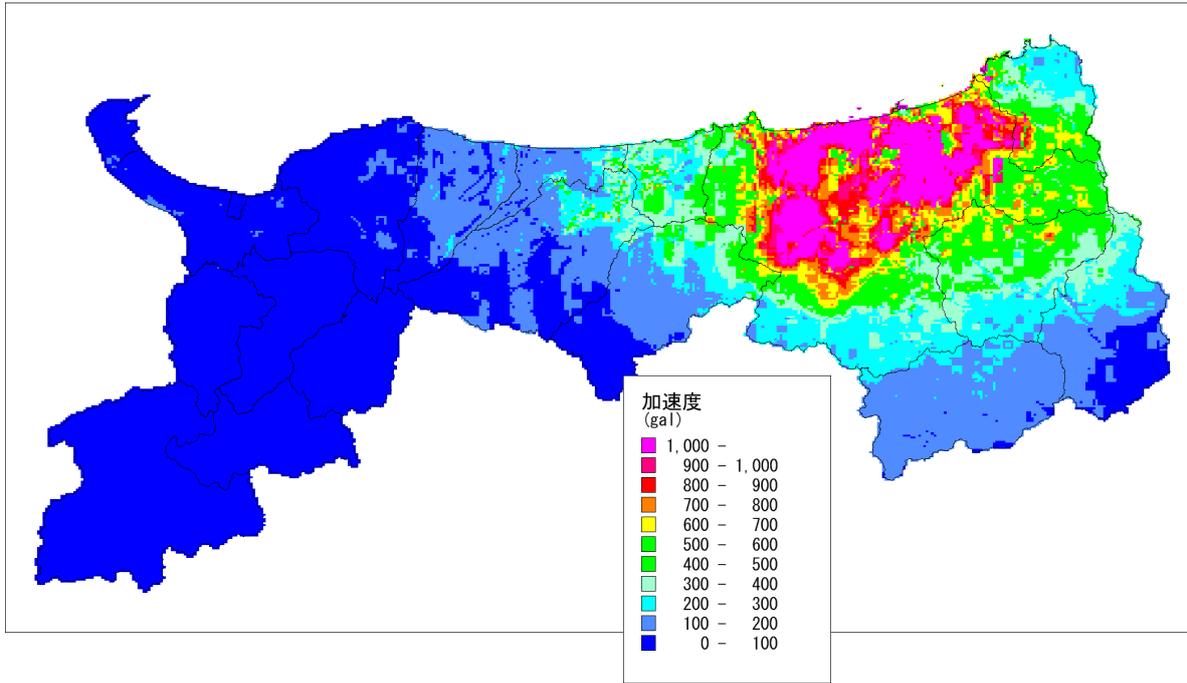


図 4.1-20(3) 鹿野・吉岡断層の地表最大加速度分布（上：線形・下：等価線形）

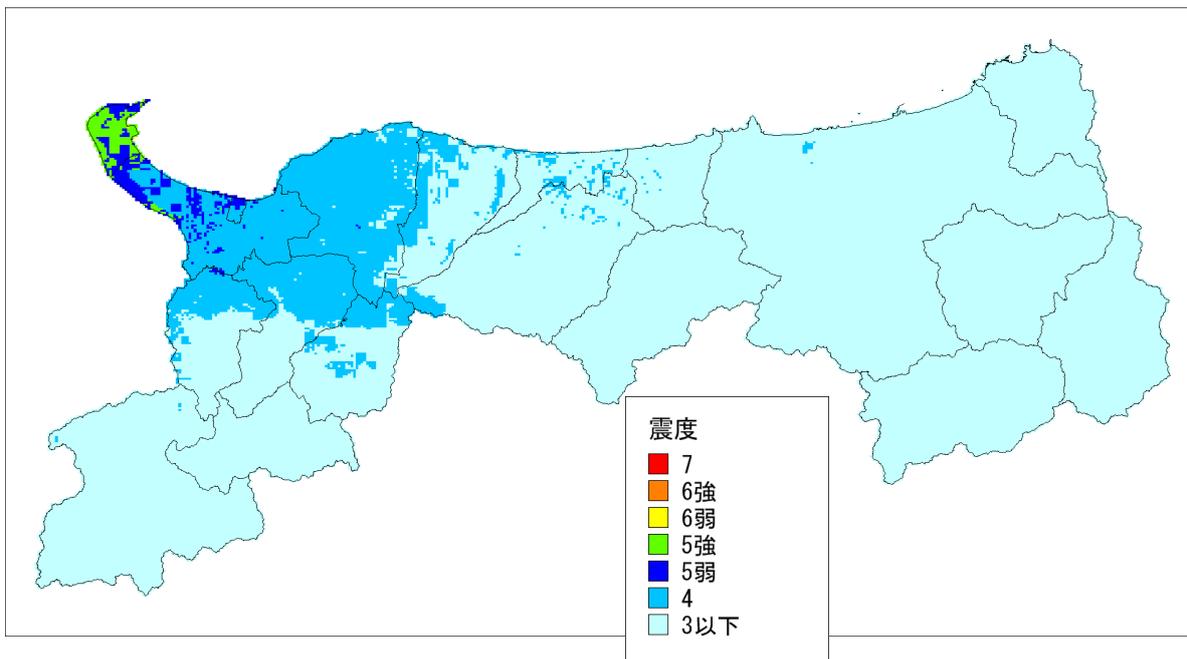
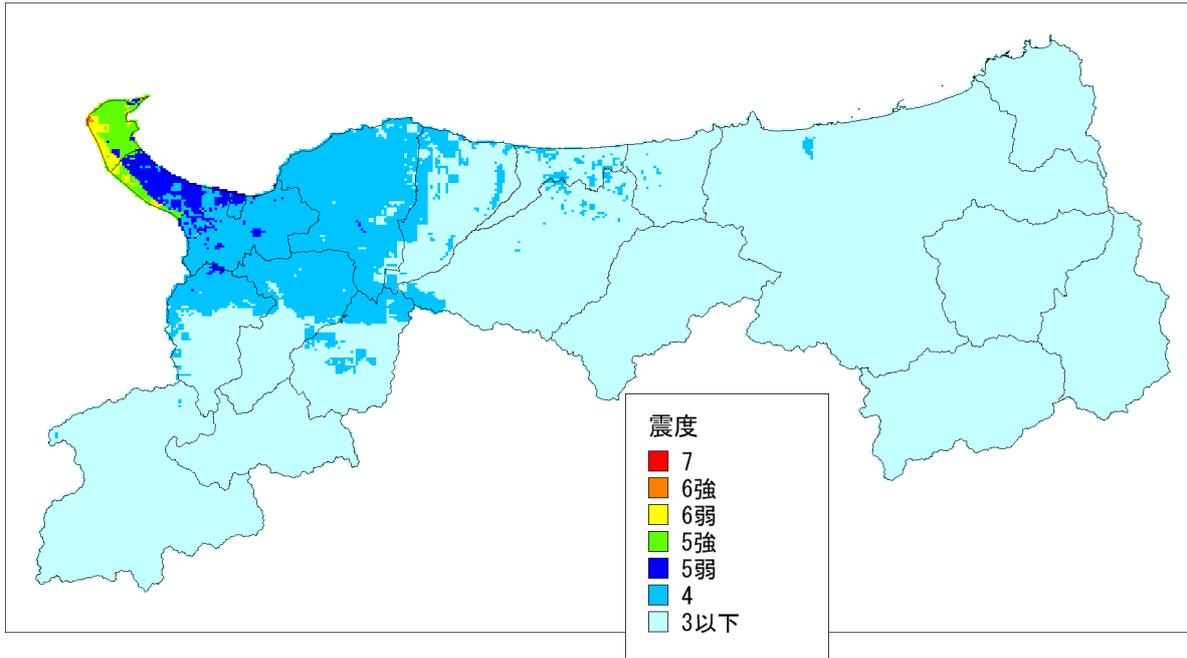


図 4.1-21(1) 宍道（鹿島）断層（22km）の震度分布（上：線形・下：等価線形）

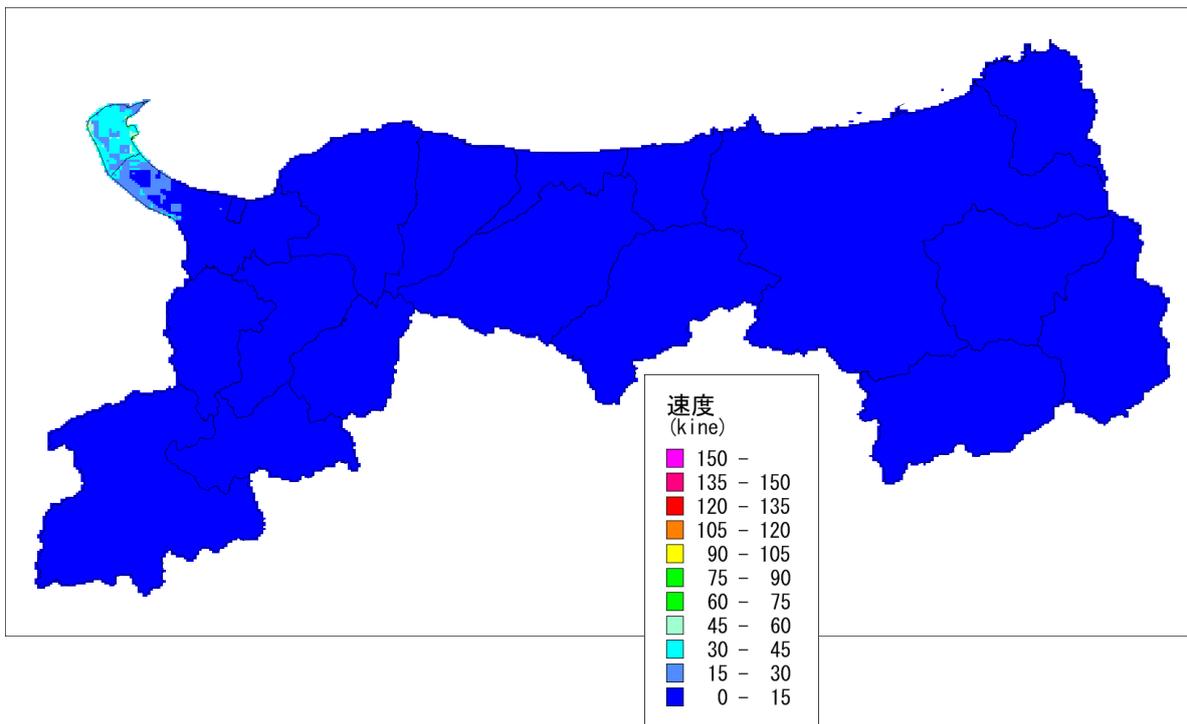
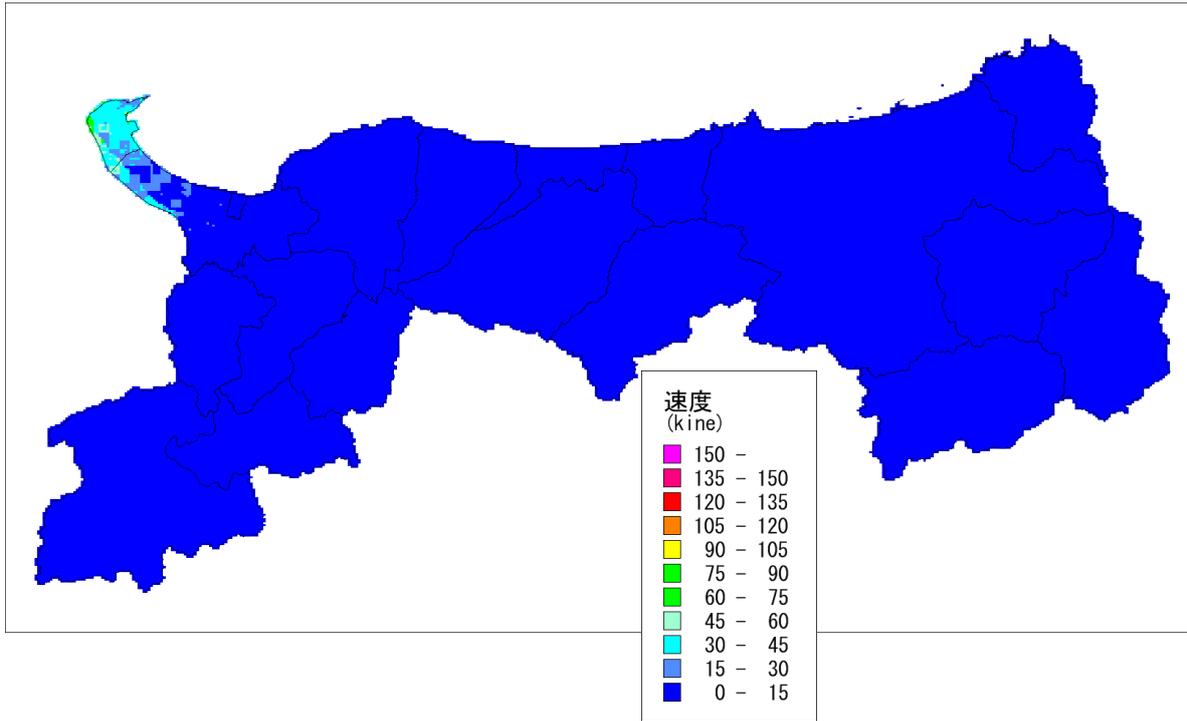


図 4.1-21(2) 宍道（鹿島）断層（22km）の地表最大速度分布（上：線形・下：等価線形）

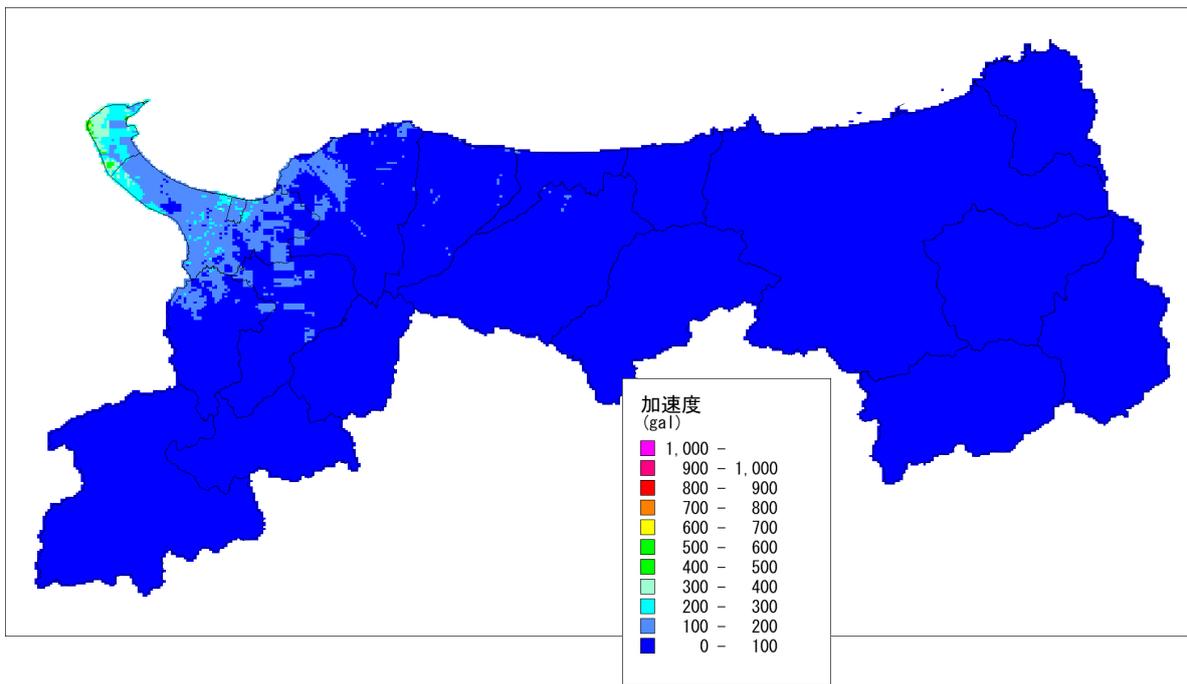
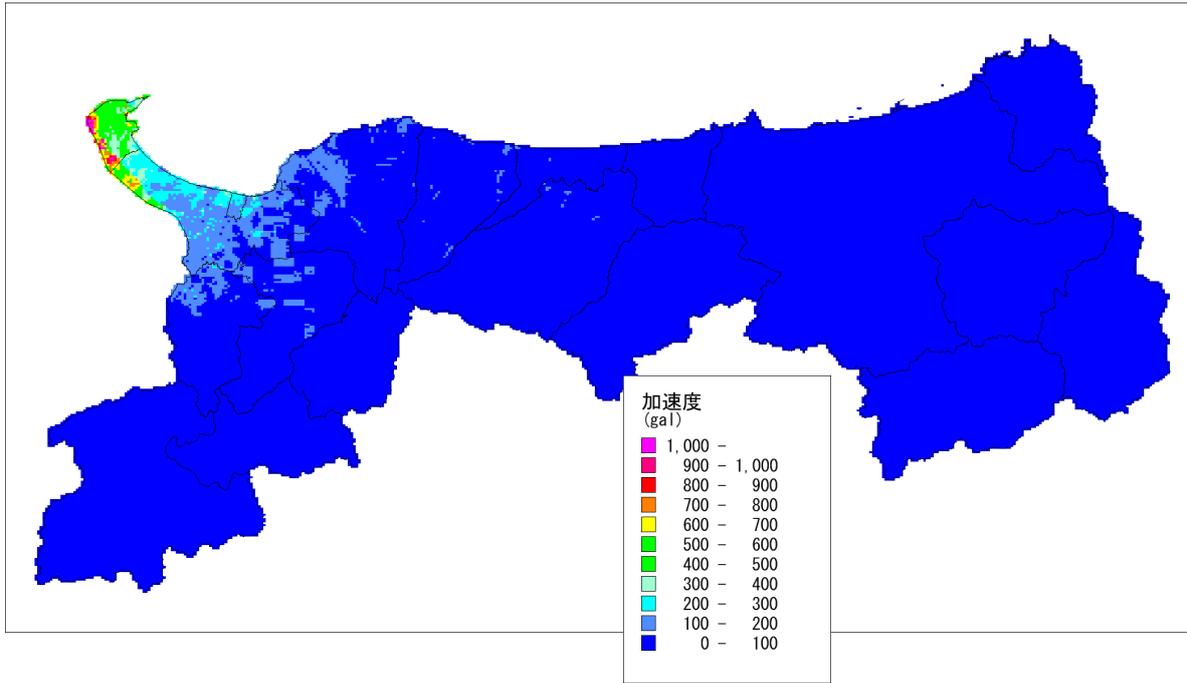


図 4.1-21(3) 宍道（鹿島）断層（22km）の地表最大加速度分布（上：線形・下：等価線形）

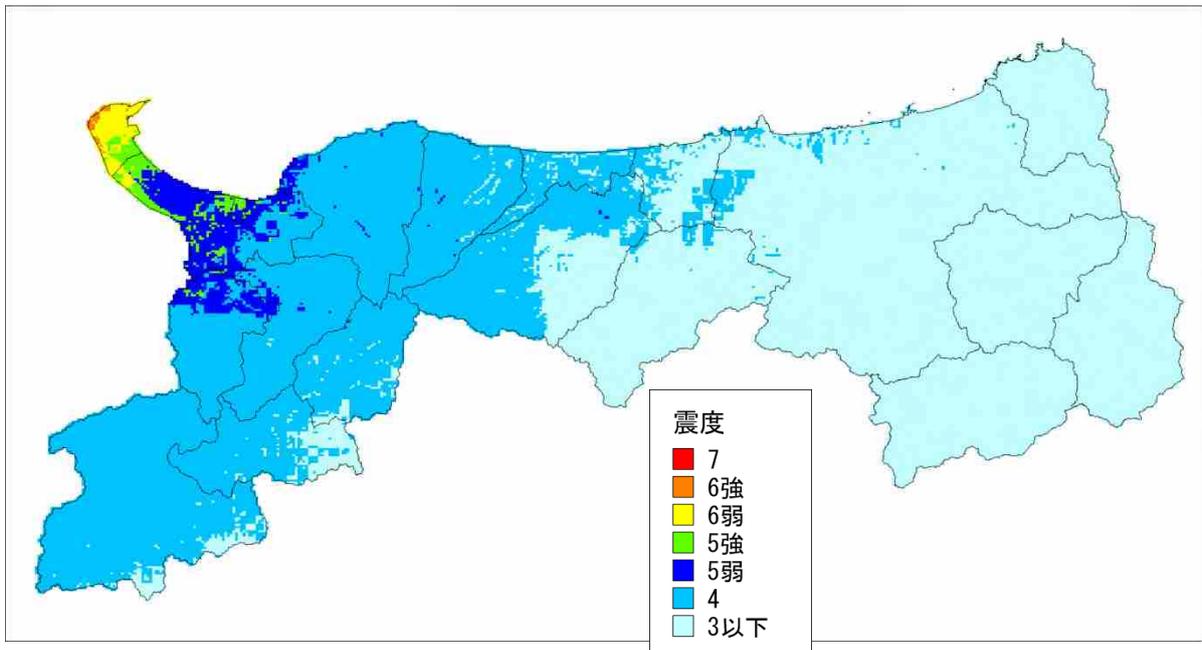
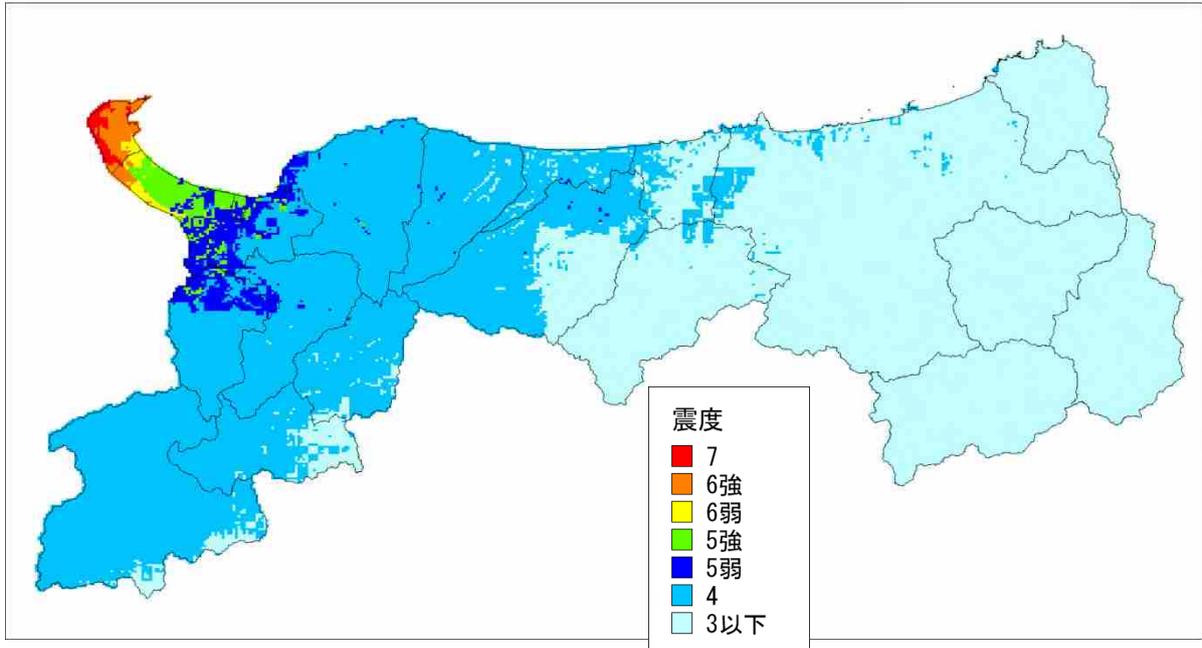


図 4.1-22(1) 宍道（鹿島）断層（39km）の震度分布（上：線形・下：等価線形）

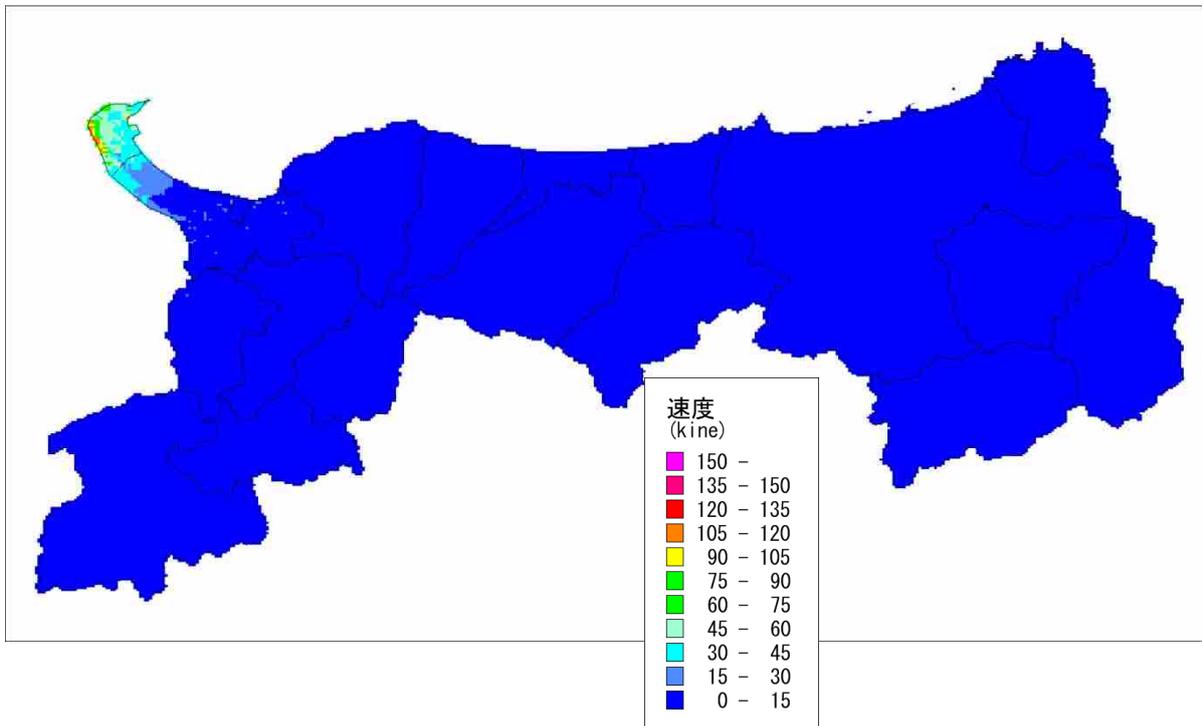
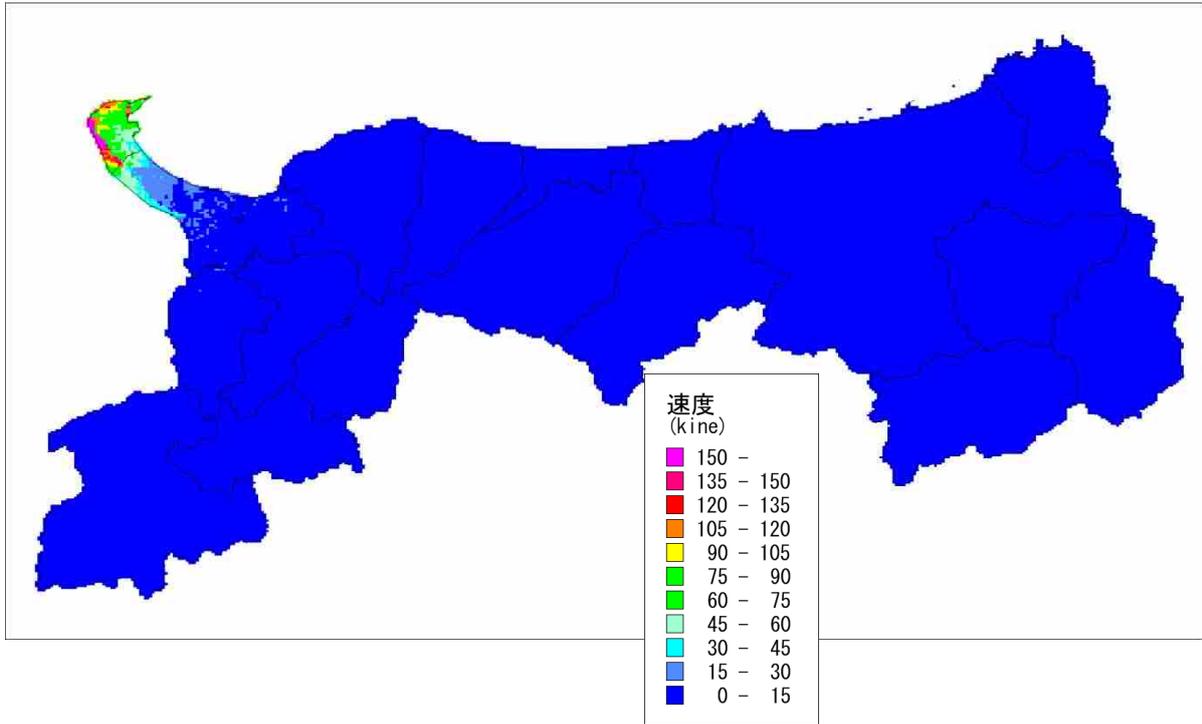


図 4.1-22(2) 宍道（鹿島）断層（39km）の地表最大速度分布（上：線形・下：等価線形）

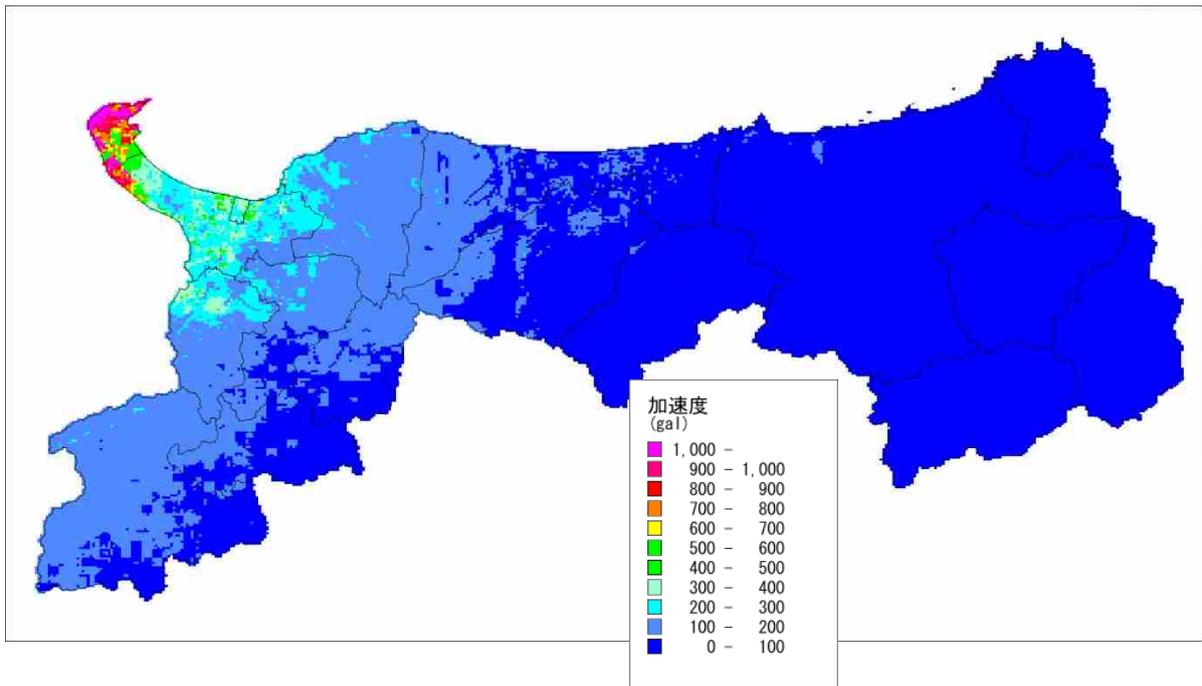
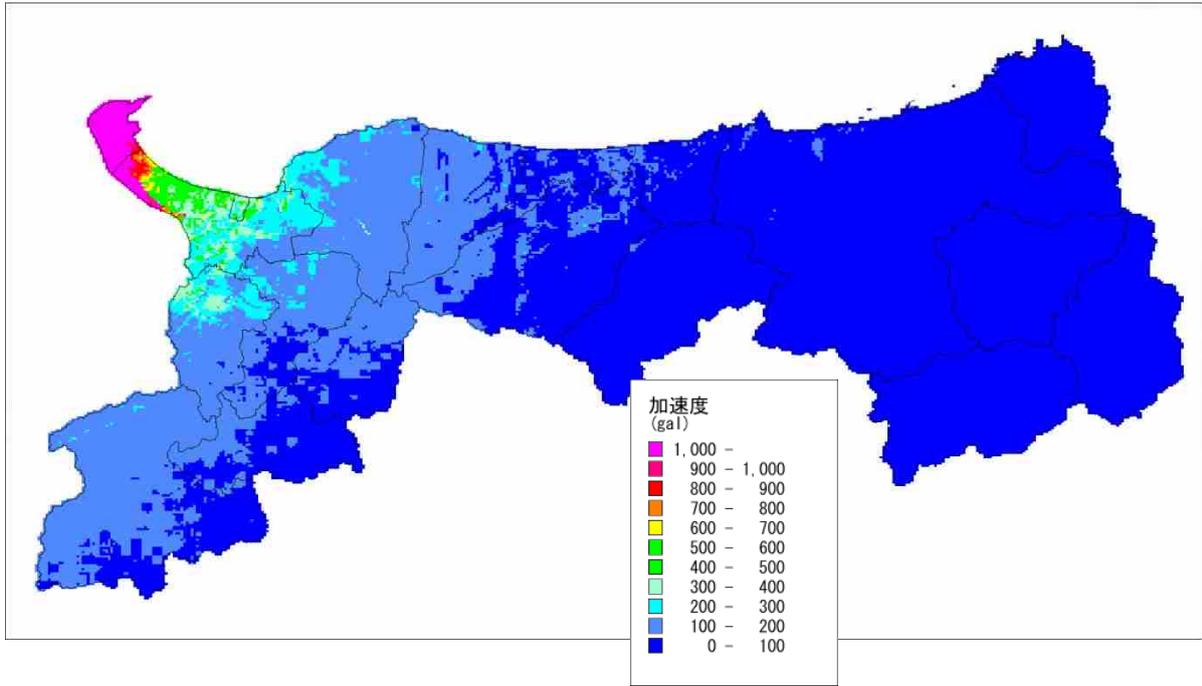


図 4.1-22(3) 宍道（鹿島）断層（39km）の地表最大加速度分布（上：線形・下：等価線形）

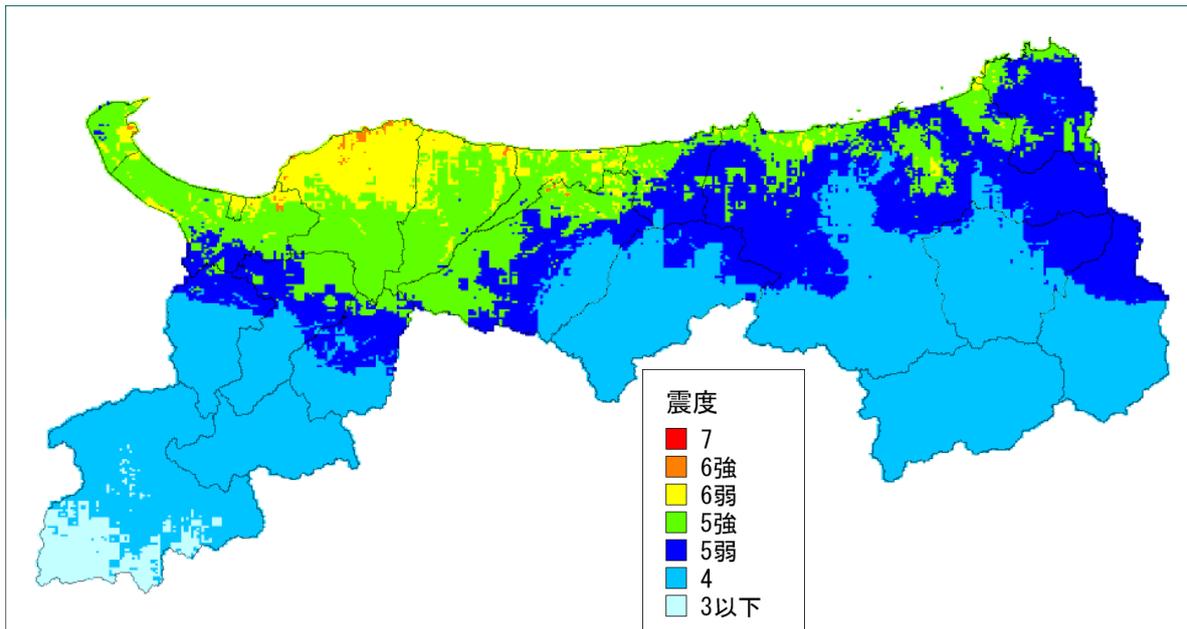
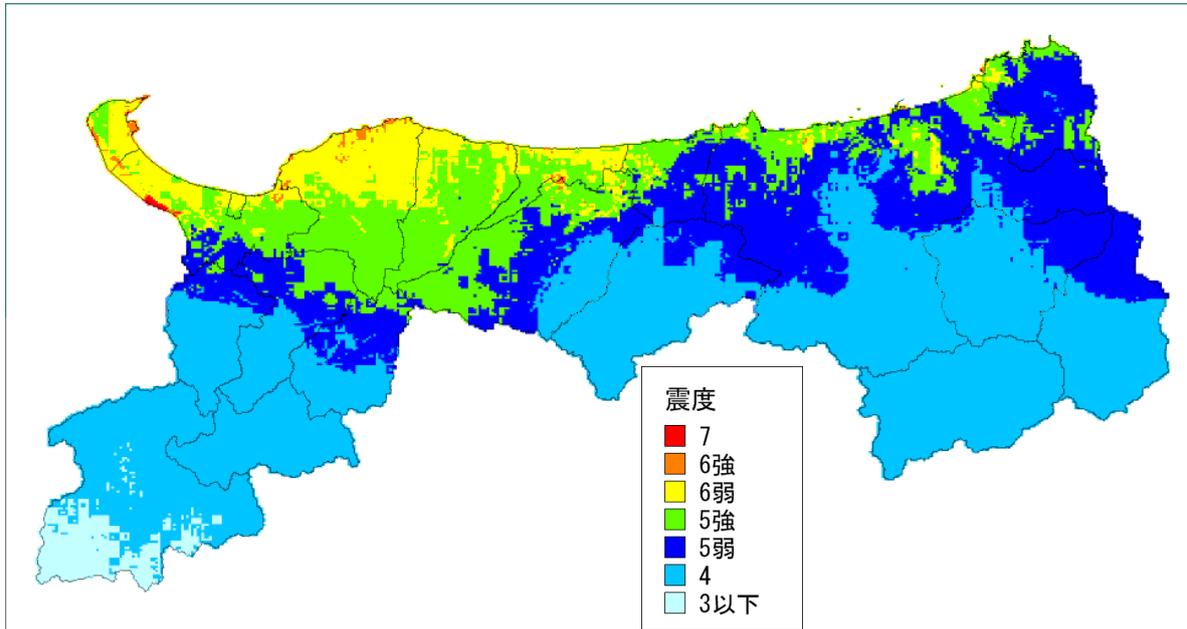


図 4.1-23(1) F55 断層の震度分布 (上：線形・下：等価線形)

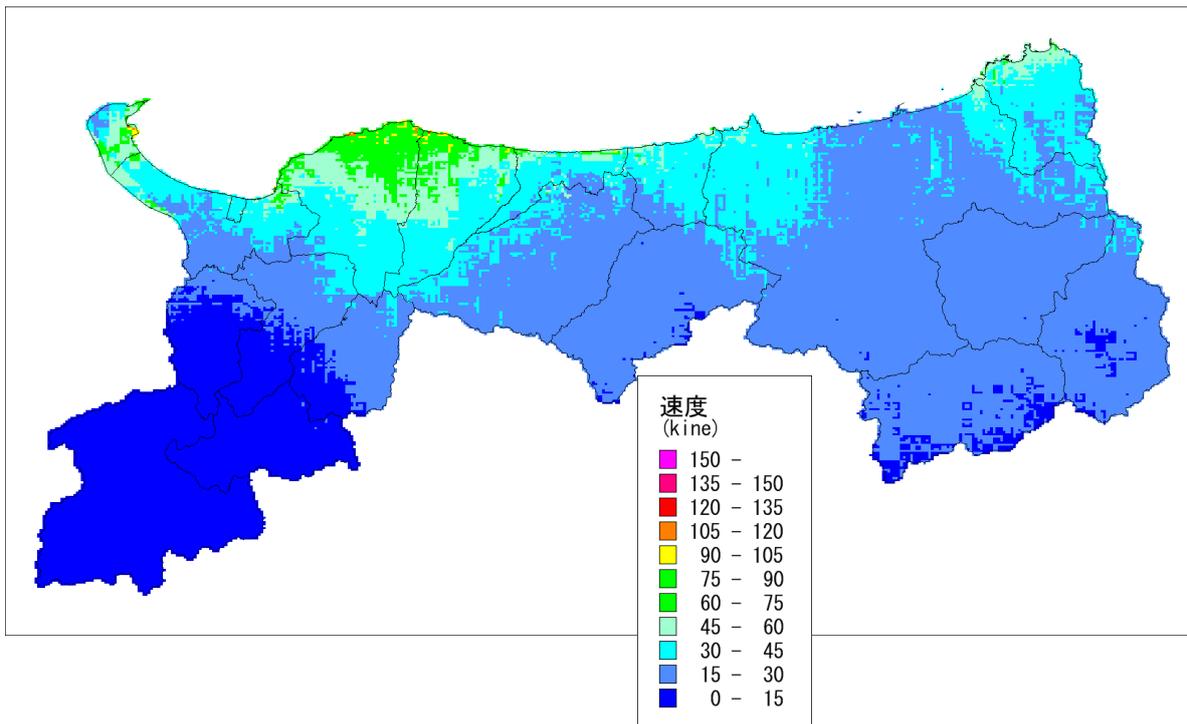
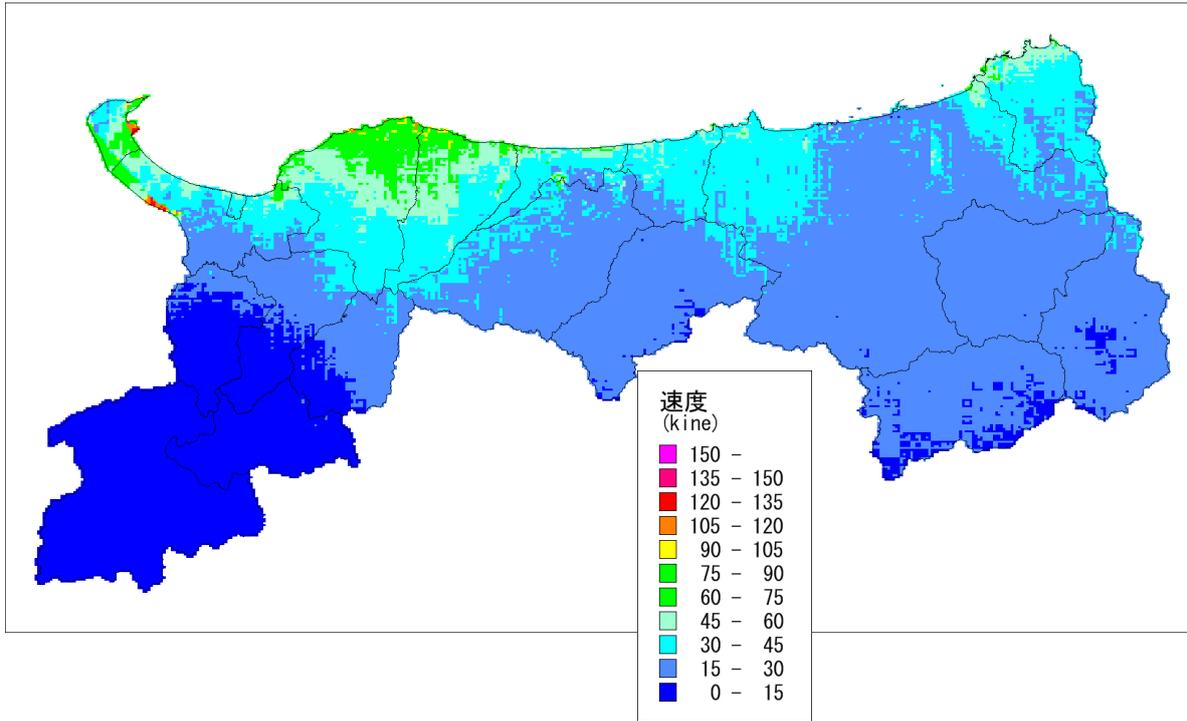


図 4.1-23(2) F55 断層の地表最大速度分布 (上：線形・下：等価線形)

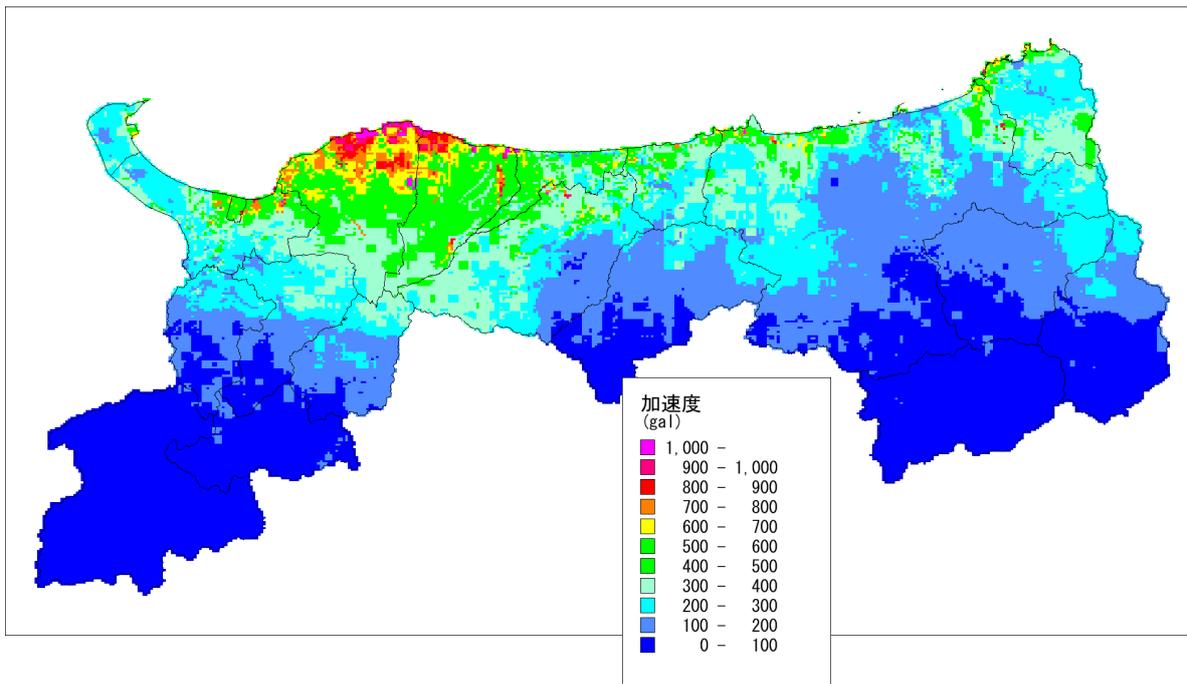
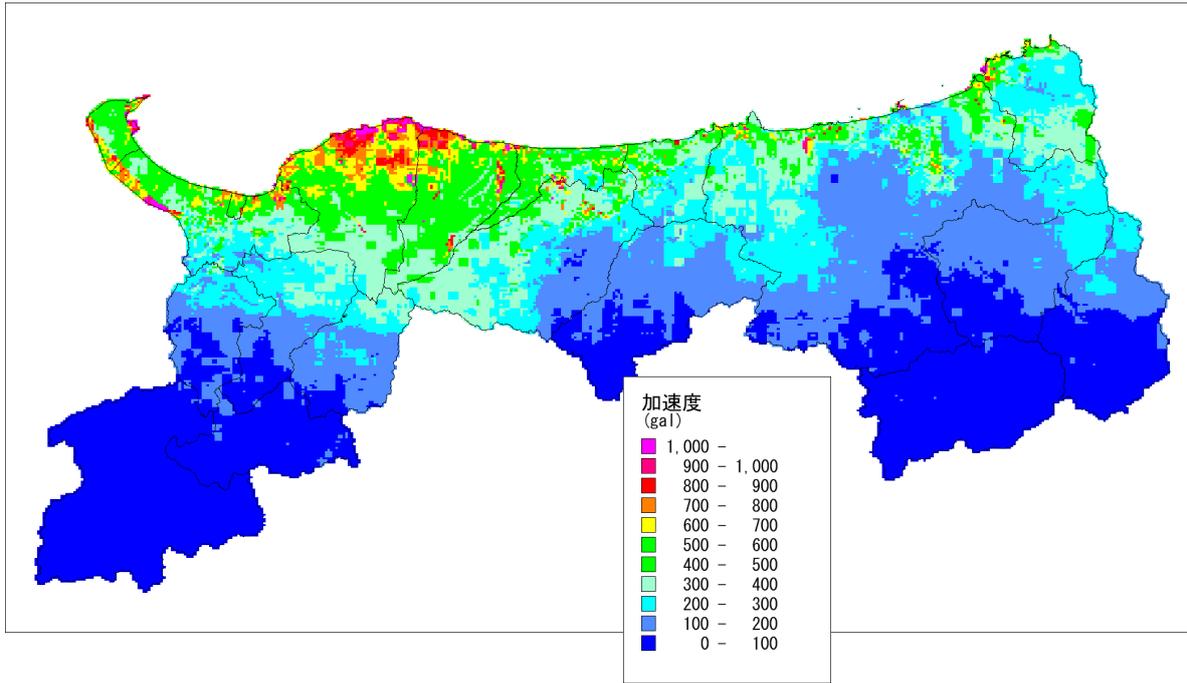


図 4.1-23(3) F55 断層の地表最大加速度分布 (上：線形・下：等価線形)

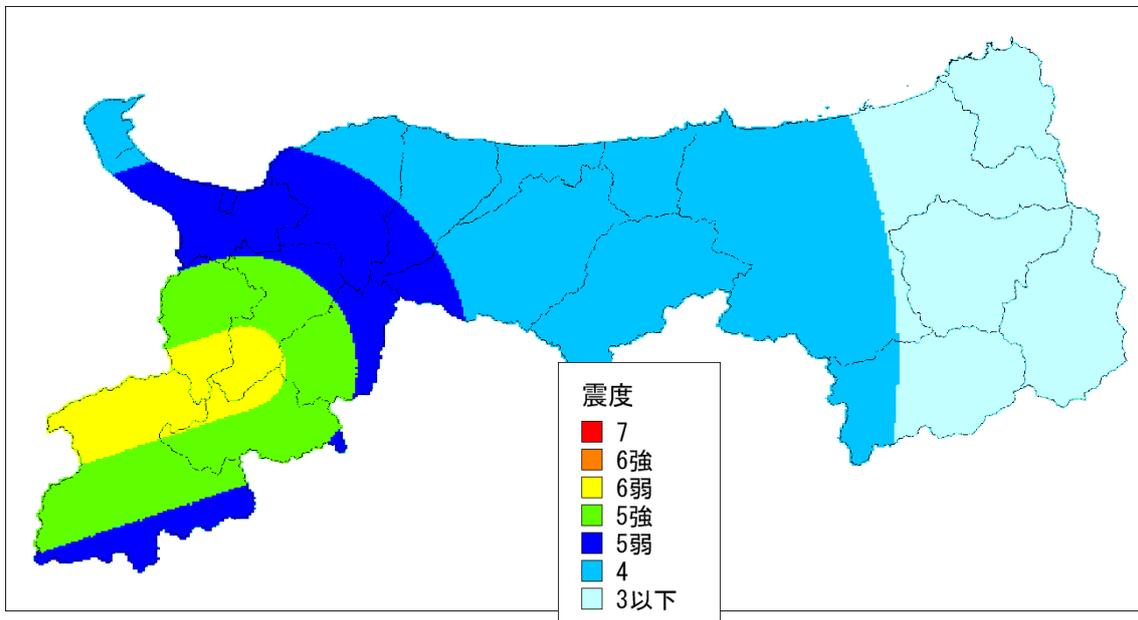
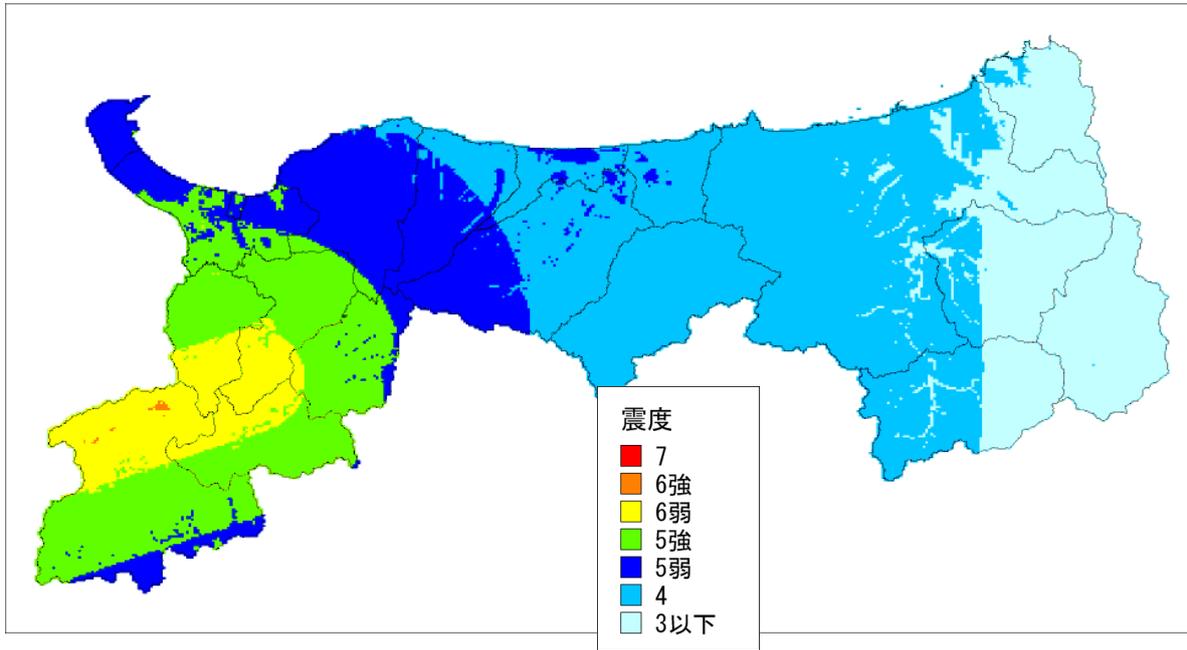


図 4.1-24 鎌倉山南方活断層の地震の震度分布（簡便法）（上：地表・下：工学的基盤）

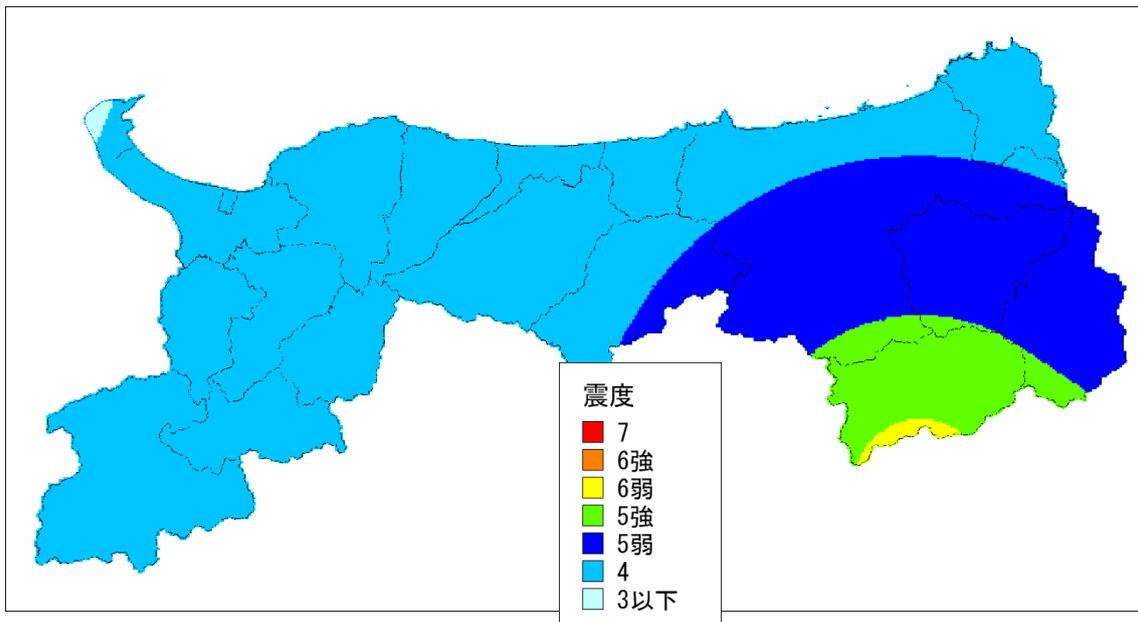
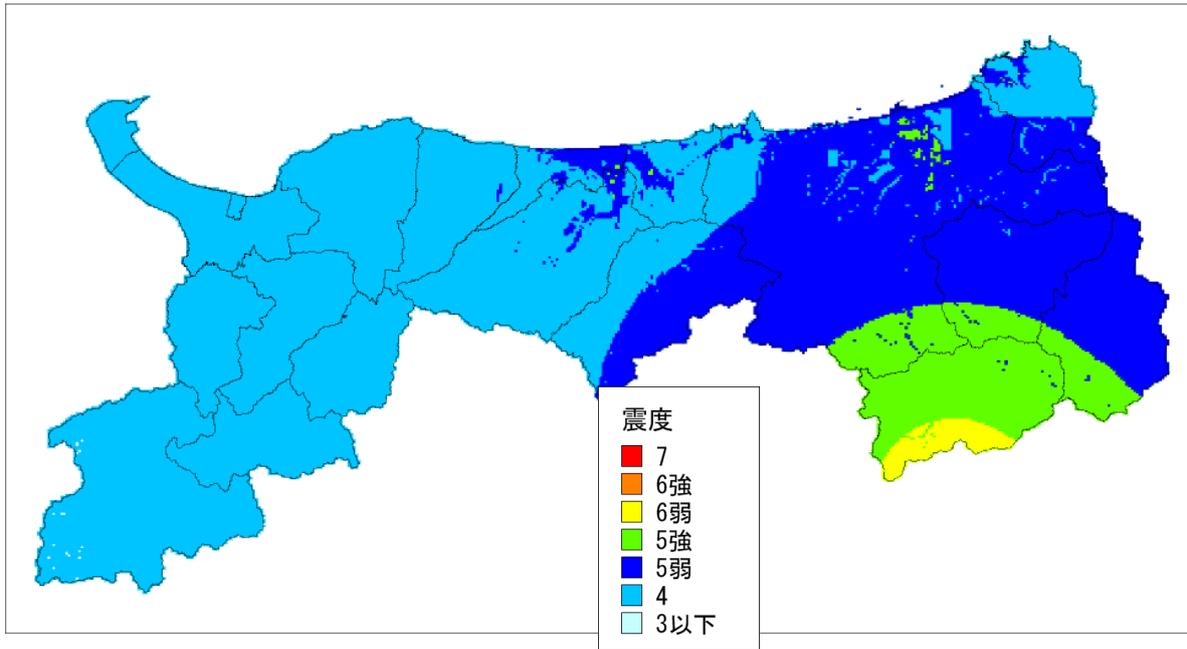


図 4.1-25 山崎断層帯北西部の地震の震度分布（簡便法）（上：地表・下：工学的基盤）

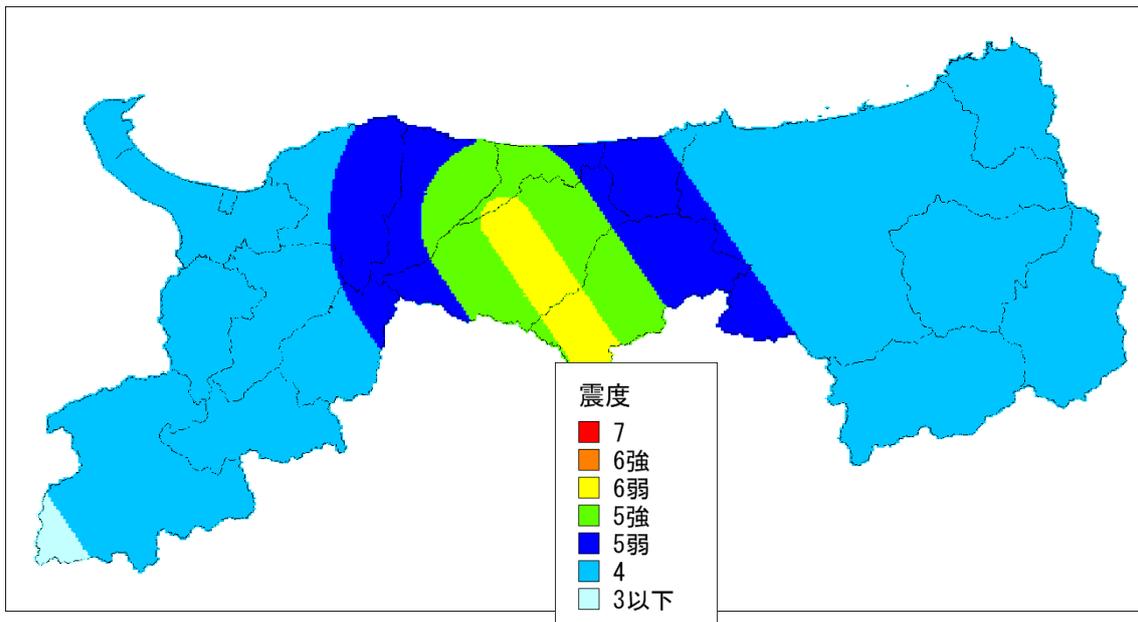
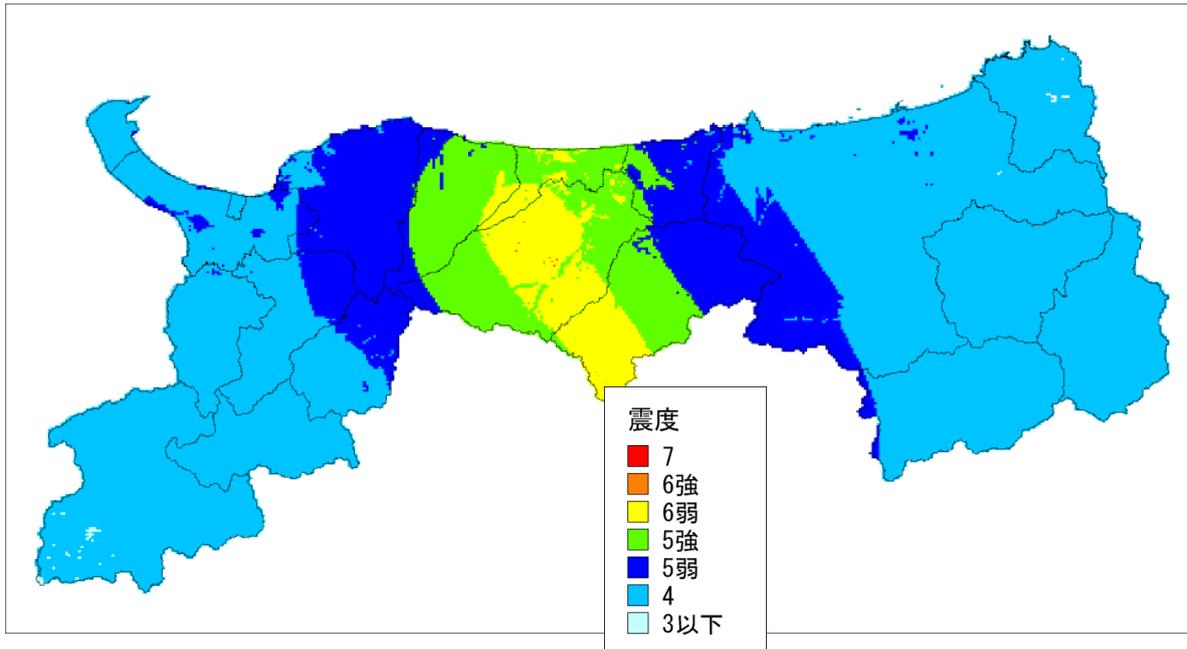


図 4.1-26 大立断層・田代峠－布江断層の地震の震度分布（簡便法）（上：地表・下：工学的基盤）

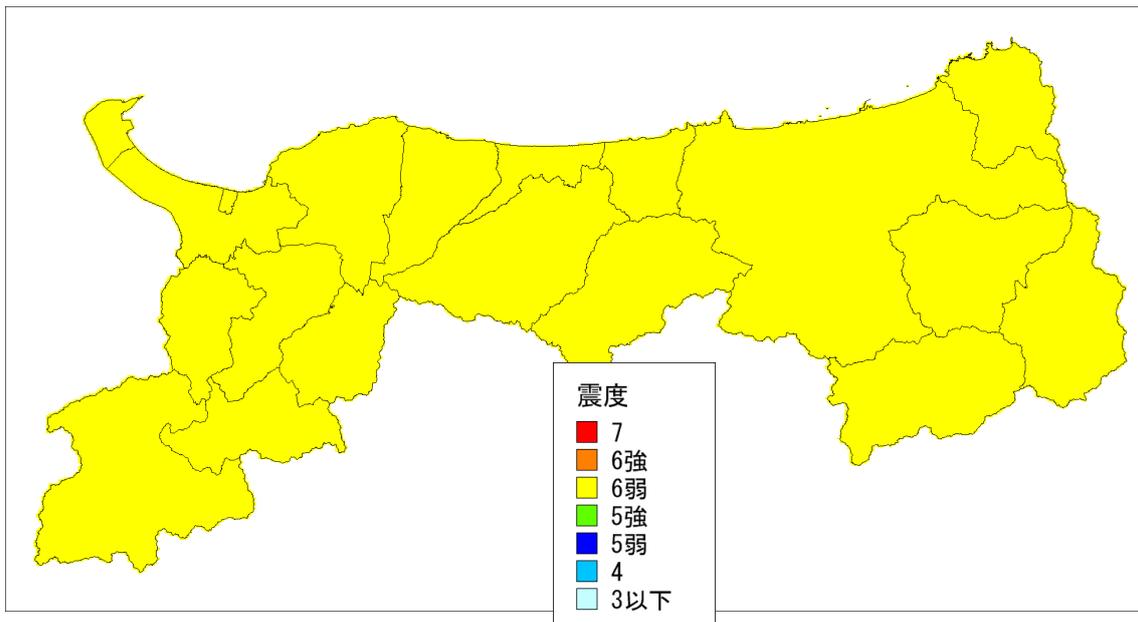
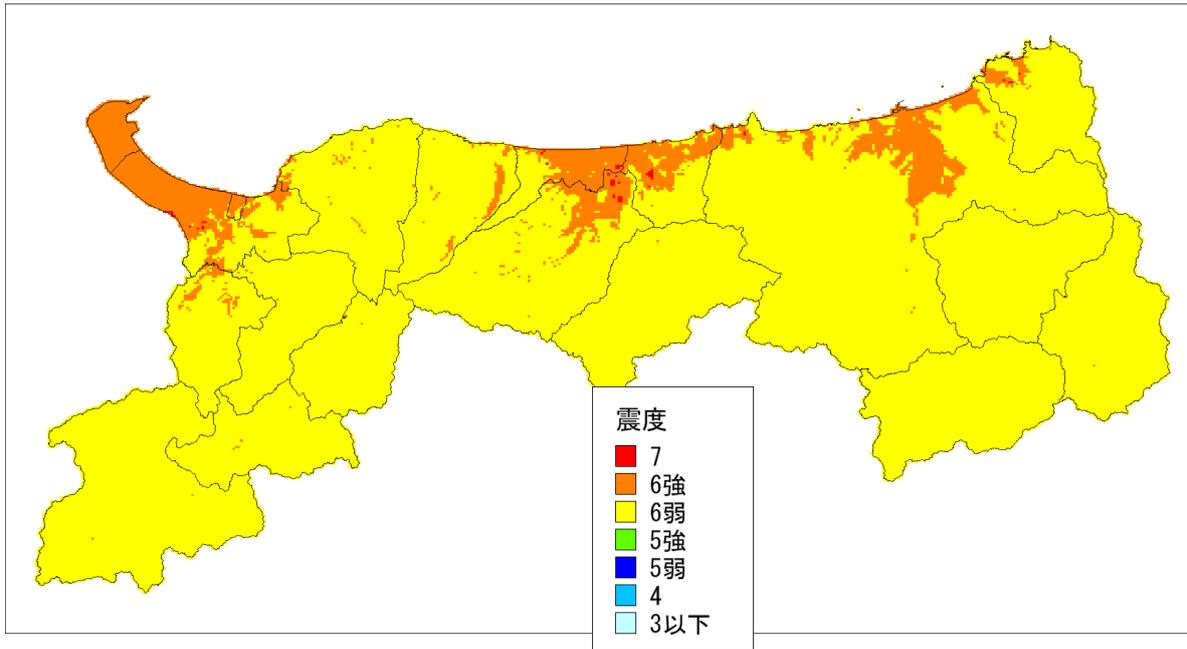


図 4.1-27 地表断層が不明な地震の震度分布（簡便法）（上：地表・下：工学的基盤）

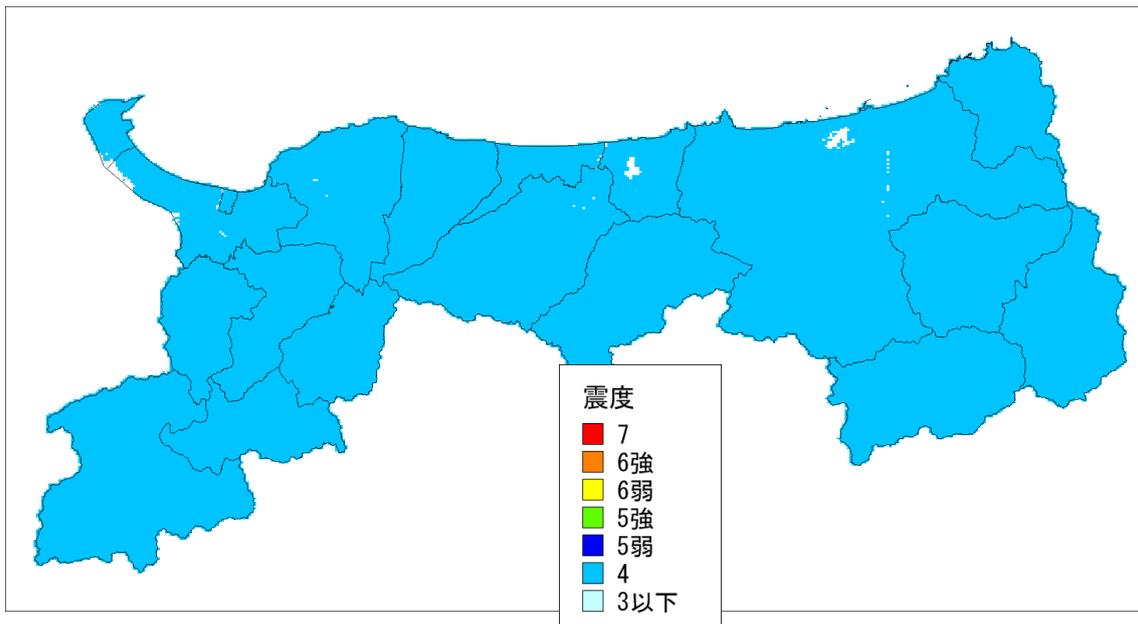
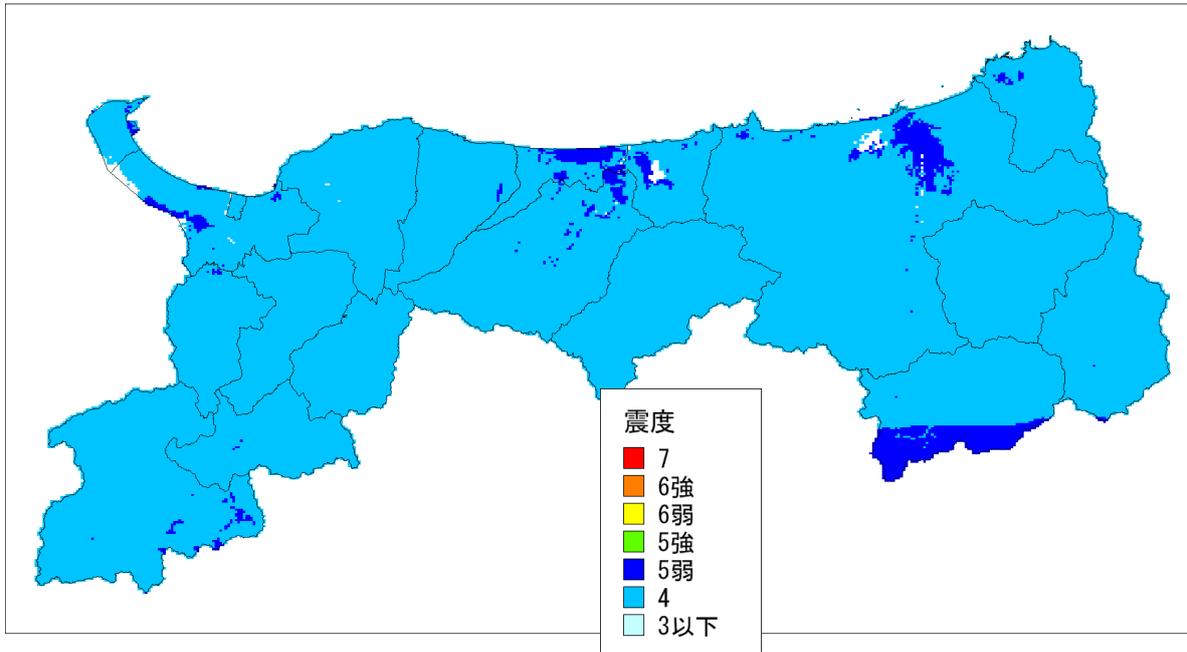


図 4.1-28 南海トラフ巨大地震の震度分布（簡便法）（上：地表・下：工学的基盤）

<参考>

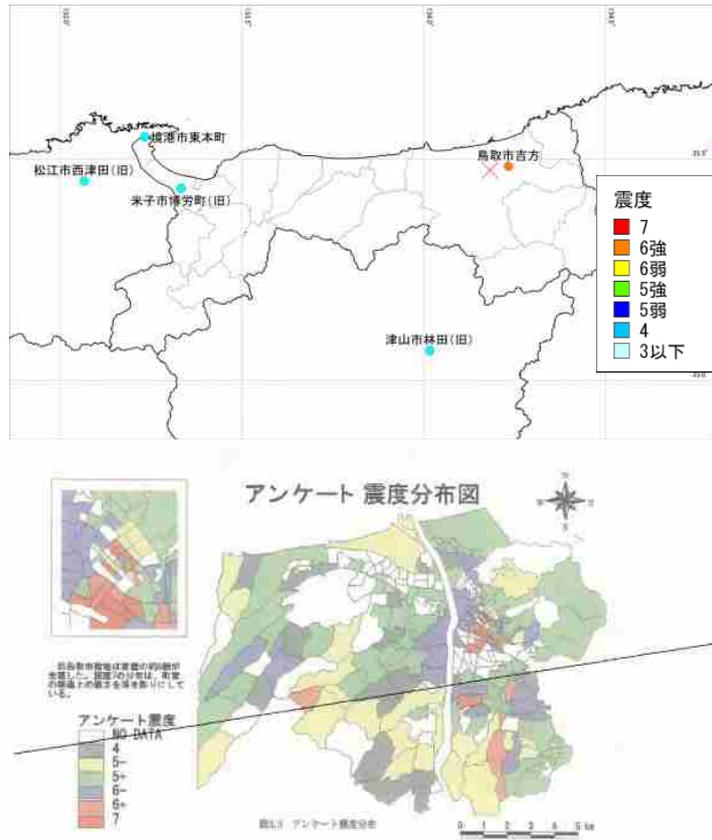


図 4.1-29 1943 年鳥取地震の気象庁観測点の震度（上）とアンケート震度（下）

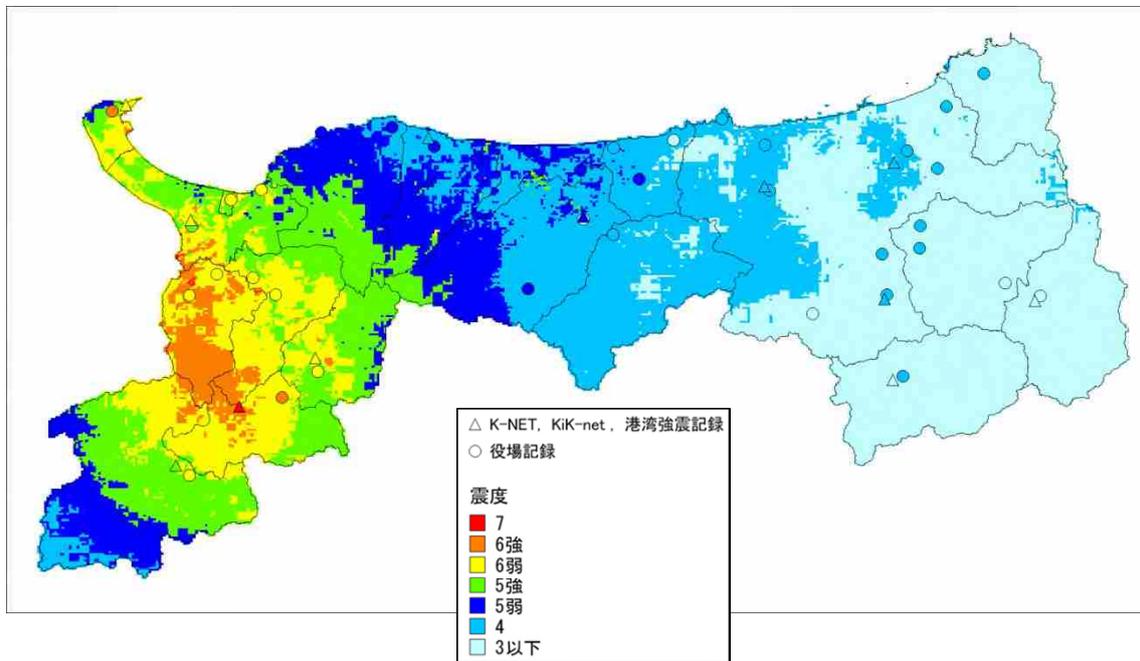


図 4.1-30 2000 年鳥取県西部地震の観測点の震度
(背景図は今回提示の地表震度分布(4.1-17(1)下図))

4.1.4 日本海プロジェクトによる F55 断層の地震動予測

F55 断層については、全項までに示したように日本海検討会(2014)のモデルを想定地震の対象としているが、本調査実施中に文部科学省が行っている「日本海地震・津波調査プロジェクト」(以下、「日本海 P J」と記す)の成果として、F55 断層に関連する、福井県～島根県沿岸の断層パラメータが出された。

そこで、本調査では、上記の日本海 P J の成果による F55 断層 (日本海 P J モデル) に基づいた地震動予測を行った。

1) 断層モデルと断層パラメータの設定

鳥取県沿岸において、日本海 P J で想定している断層モデルを図 4.1-31 に示し、日本海 P J による断層パラメータを表 4.1-4 に示す。

ここでは、F55 に対応する断層を TR1 断層および TR2 断層が相当すると想定した。

(HS1 は走向が異なることから、対象としないこととした)

次に、日本海 P J の TR1 断層および TR2 断層のパラメータから、今回の地震動予測に必要な断層モデル、断層パラメータを設定した。図 4.1-32～図 4.1-33 に断層モデルを示し、表 4.1-5 に設定した断層パラメータを示す。

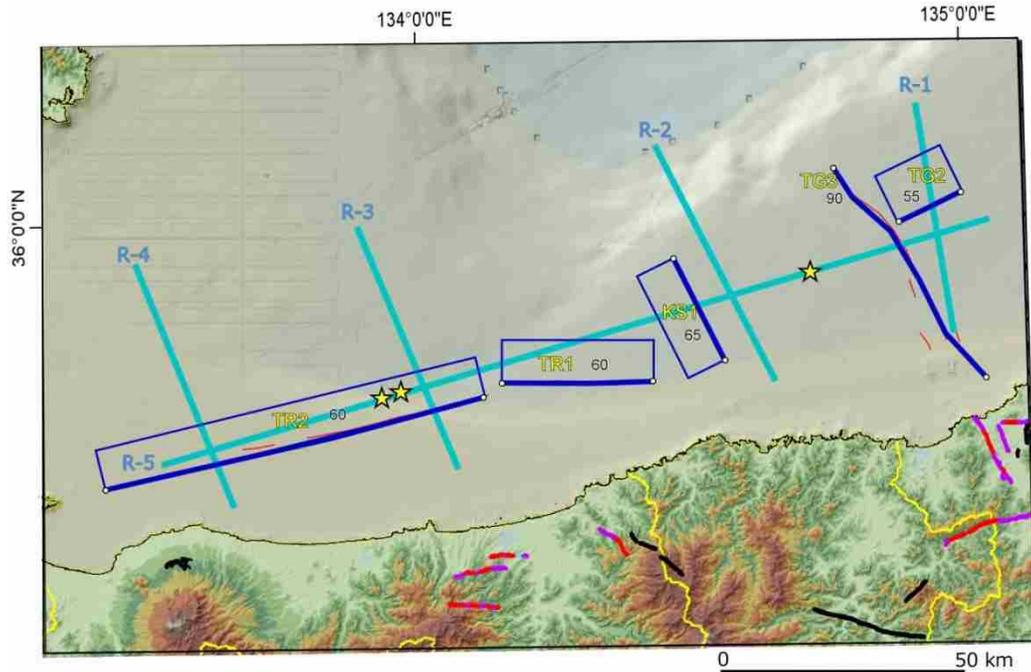


図 4.1-31 香住沖・鳥取沖周辺の断層矩形モデル

黄色の文字: 断層の記号、矩形内の数値: 断層の傾斜 (単位は度)

表 4.1-4 福井—島根海底活断層パラメータ

断層名	始点座標		終点座標		上端深さ (km, TP-)	走向 (度)	傾斜 (度)	断層長さ (km)	断層幅 (km)	合計断層長さ (km)	地震発生層の深さ (km)	すべり角 (度)	メモ
	緯度 JGD2000 (度)	経度 JGD2000 (度)	緯度 JGD2000 (度)	経度 JGD2000 (度)									
FU1	36.4325	136.0845	36.3900	136.0319	1.2	224	50	6.7	18.0	49	15	156	日本海検討会 F51
FU2	36.3884	136.0039	36.2384	135.8598	1.2	217	50	21.1	18.0		15	150	日本海検討会 F51
FU3	36.2852	135.8403	36.1503	135.6776	1.2	224	55	20.9	16.8		15	158	日本海検討会 F51
FU4	36.2794	135.9904	36.3465	135.9850	1.1	356	60	7.5	16.1	15	54	日本海検討会 F52	
FU5	36.2052	136.0243	36.2670	135.9863	1.1	333	60	7.7	16.1	15	31	日本海検討会 F52	
FU6	36.1481	136.0520	36.2397	136.0481	1.1	357	70	10.2	14.8	15	53	日本海検討会 F52	
FU7	35.9393	135.9253	36.1411	136.0533	1.1	27	45	25.2	19.7	15	107	日本海検討会 F52	
FU8	35.9672	135.9297	36.1197	135.9740	1.1	13	30	17.4	11.8	7	64	日本海検討会 F52	
FU9	36.2571	135.9079	36.1564	135.9561	0.2	158	90	12.0	14.8	15	-23		
FU10	36.2507	135.9023	36.1531	135.9500	0.2	158	90	11.6	14.8	15	-23		
FU11	36.2238	135.8667	36.1435	135.9164	0.2	153	90	10.0	14.8	15	-20		
FU12	36.2003	135.8665	36.1397	135.9077	0.2	151	90	7.7	14.8	15	-20		
FU13	36.1005	135.8946	36.0787	135.8040	0.3	253	70	8.5	15.6	15	175	海底活断層PJ FKI_09	
WS1	36.0401	135.8245	35.9875	135.6590	0.3	248	60	16.0	17.0	15	180	海底活断層PJ FKI_08	
WS2	35.9755	135.7944	35.9371	135.6037	1.0	256	60	17.7	16.2	15	-176		
WS3	35.9212	135.7546	35.8997	135.6073	0.3	259	90	13.5	14.7	15	177		
WS4	36.0094	135.6164	35.9873	135.5102	0.3	255	90	9.9	14.9	15	178		
WS5	36.0178	135.5151	36.0136	135.4058	0.3	267	90	9.9	14.7	15	174		
WS6	35.9378	135.5605	35.9090	135.4525	1.0	252	50	10.3	18.3	15	173		
WS7	35.5564	135.6772	35.7701	135.4430	0.2	318	90	31.8	14.8	15	5	日本海検討会 F53	
TG1	35.9829	135.4028	35.8685	135.2679	0.6	224	60	17.6	16.6	15	152	海底活断層PJ KYO_01	
TG2	36.0479	134.9899	36.0010	134.8727	1.5	244	55	11.8	16.5	15	-177		
TG3	35.7553	135.0337	36.0876	134.7537	0.3	326	90	44.7	14.7	15	9	海底活断層PJ KYO_02	
KS1	35.9480	134.4569	35.7853	134.5519	0.3	154	65	20.0	16.2	15	9		
TR1	35.7537	134.4185	35.7533	134.1389	0.3	270	60	25.3	17.0	15	-147	海底活断層PJ TOT_01	
TR2	35.7344	134.1143	35.5910	133.4068	0.2	257	60	66.0	17.1	15	-166	海底活断層PJ TOT_02	

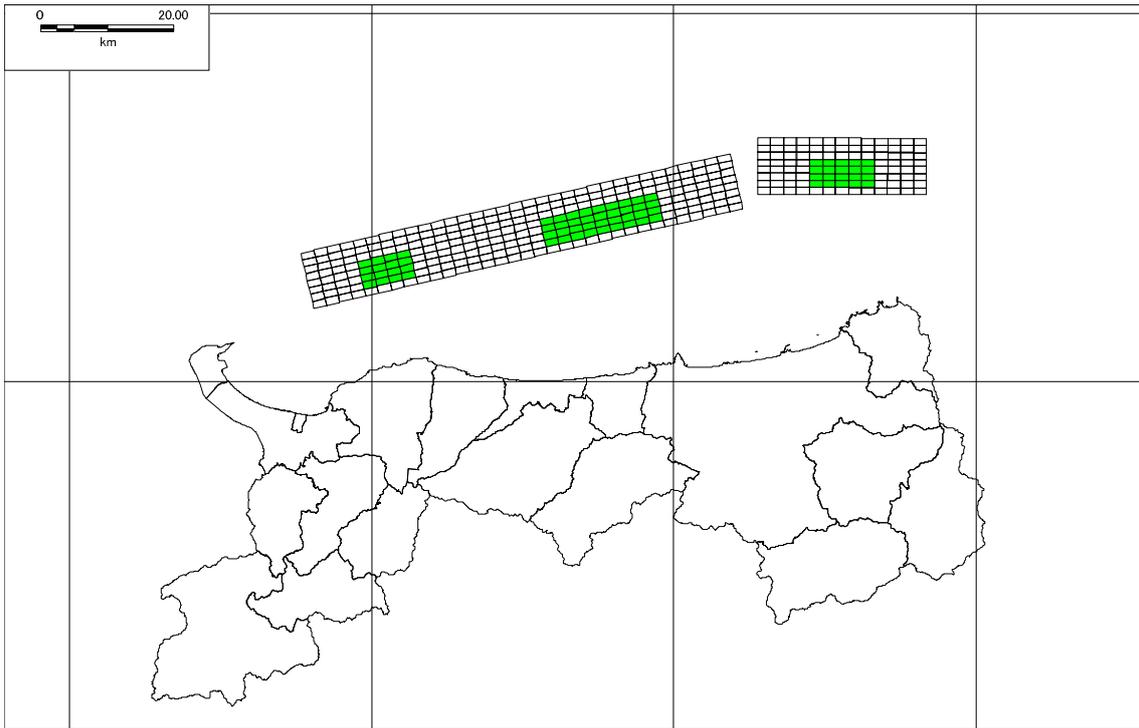


図 4.1-32 今回設定した断層モデル（日本海 P J モデル）

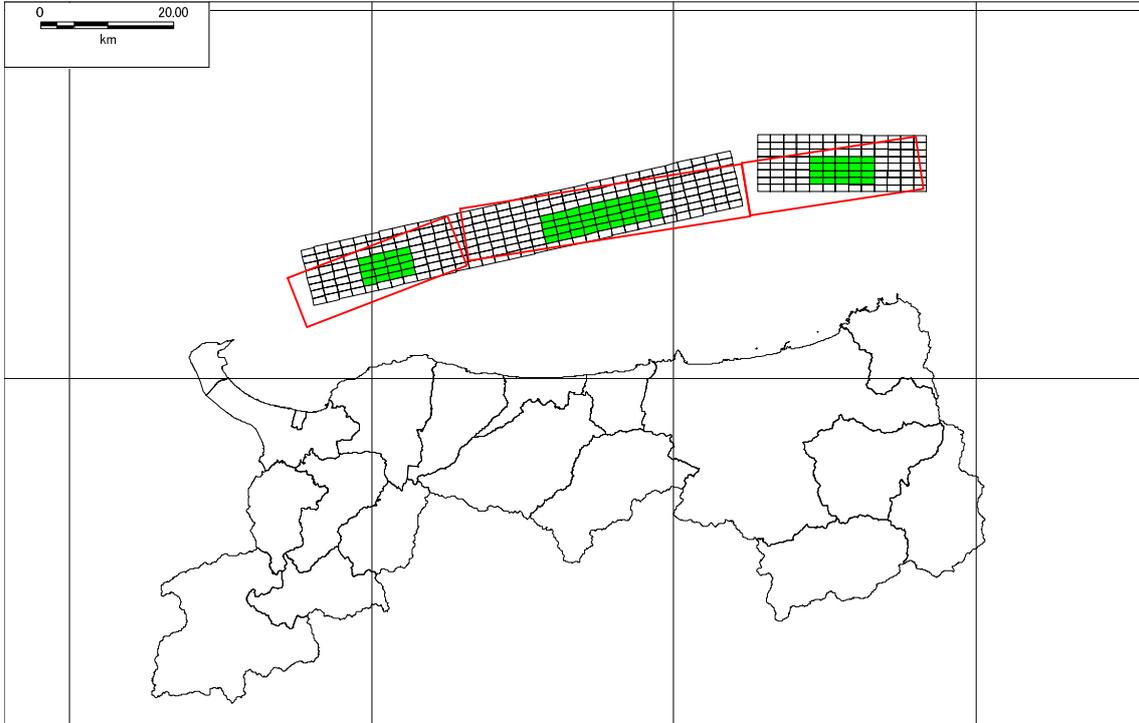


図 4.1-33 F55 断層のモデル

（日本海 P J モデルと本調査での断層モデル（日本海検討会モデル：赤枠）の比較）

表 4.1-5 今回設定した断層パラメータ

計算方法		詳細法①			詳細法②(+σ)			参考文献 経験式 等	
断層名		TR1-TR2断層(北傾斜)			TR1-TR2断層(北傾斜)				
地震の規模・断層の大きさ・形状									
気象庁マグニチュード	M_J	8.10			8.10			$\log L=0.6M-2.9$	
モーメントマグニチュード	M_w	7.99			7.49			$\log M_0=1.5M_w+9.1$	
地震モーメント	M_0	Nm	1.35E+20		2.15E+20			日本海検討会(2014)	
			1.58E+19	8.22898E+19	3.72807E+19	5.67E+19	9.92E+19	5.94E+19	
断層面積	S	km ²	1559		1559			日本海検討会(2014)	
			410.4	718.2	430.1	410.4	718.2		430.1
断層長さ	L	km	91.300		91.300				
			24.000	42.000	25.300	24.000	42.000		25.300
断層幅	W	km	17.100	17.100	17.000	17.100	17.100	17.000	
断層半径	R	km	—			—			
横ずれ			右			右			
隆起側			南			南			
断層の位置									
走向	θ	°	281	281	249	257	257	270	
傾斜	δ	°	60	60	60	60	60	60	
上端深さ	H_s	km	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
下端深さ	H_d	km	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	
断層の運動									
すべり角	λ	°	219	219	219	194	194	213	
すべり量	D	m	2.53		4.03			$D_{+σ}=D+1.5$	
平均応力パラメータ	$\Delta\sigma$	MPa	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	
破壊伝播速度	V_r	km/s	2.52			2.52			$V_r=0.72V_s$
高周波遮断周波数	f_{max}	Hz	6			6			鶴来・他(1997)
短周期レベル	A	Nm/s ²	2.0361E+19	2.4536E+19	2.0681E+19	2.0361E+19	2.4536E+19	2.0681E+19	
基本物理量									
S波速度	V_s	km/s	3.5			3.5			鳥取県地震防災調査研究(2005)
密度	ρ	kg/m ³	2800			2800			
剛性率	μ	N/m ²	3.43E+10			3.43E+10			日本海検討会(2014)
強震動生成域									
総面積	S_b	km ²	88.9	153.9	89.5	68.4	153.9	82.7	TR1: seg1、TR2: seg2、seg3
断層半径	r	km	—			—			
面積比	S_b/S		0.57	0.21	0.21	0.17	0.21	0.19	
個数			1	1	1	1	1	1	
すべり量	D_b	m	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	$D_b=2D$
総地震モーメント	M_{0b}	Nm	4.8E+19	2.87E+19	1.95E+19	1.89E+19	4.25E+19	2.29E+19	$M_{0b}=\mu D_b S_b$
応力パラメータ	$\Delta\sigma_b$	MPa	18.60	14.46	16.45	18.60	14.46	16.12	$\Delta\sigma_b=S_b/S_b \times \Delta\sigma_s$
背景領域									
面積	S_b	km ²	342	564	347	342	564	347	$S_b=S-S_a$
地震モーメント	M_{0b}	Nm	3.78E+19	5.67E+19	3.66E+19	3.78E+19	5.67E+19	3.66E+19	$M_{0b}=M_0-M_{0s}$
すべり量	D_b	m	3.22	2.93	3.07	3.22	2.93	3.07	$M_{0b}=\mu D_b S_b$
応力パラメータ	σ_b	MPa	3.72	2.63	3.05	3.72	2.63	3.05	$\sigma_b=D_b/W_b/(D_b/W_b) \times \Delta\sigma_s$

詳細法①は、日本海検討会(2014)の地震モーメントと面積の関係を用いたもの。

詳細法②(+σ)は、詳細法①の平均すべり量に1.5m加えたものを平均すべり量とした場合（日本海検討会と同様の考え方による。ここでは詳細法②を採用）。

2) 地震動予測結果

図 4.1-34～図 4.1-36 に地震動予測結果を示す。

日本海 P J モデルによる地震動と本調査のモデル（日本海検討会モデル）による地震動は、結果については大きな違いは現れていないと見られる、ただし、弓ヶ浜周辺（米子市～境港市にかけての地域）においては、全般的に日本海 P J の地震動は小さくなる傾向がみられる。

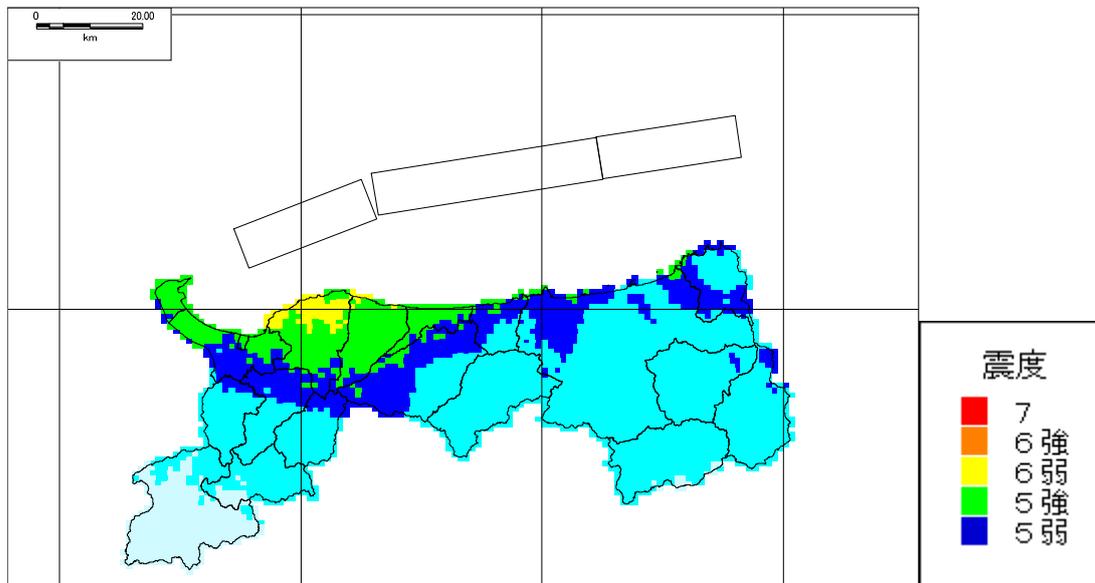


図 4.1-34(1) 工学的基盤の震度分布（本調査でのモデル（日本海検討会モデル））

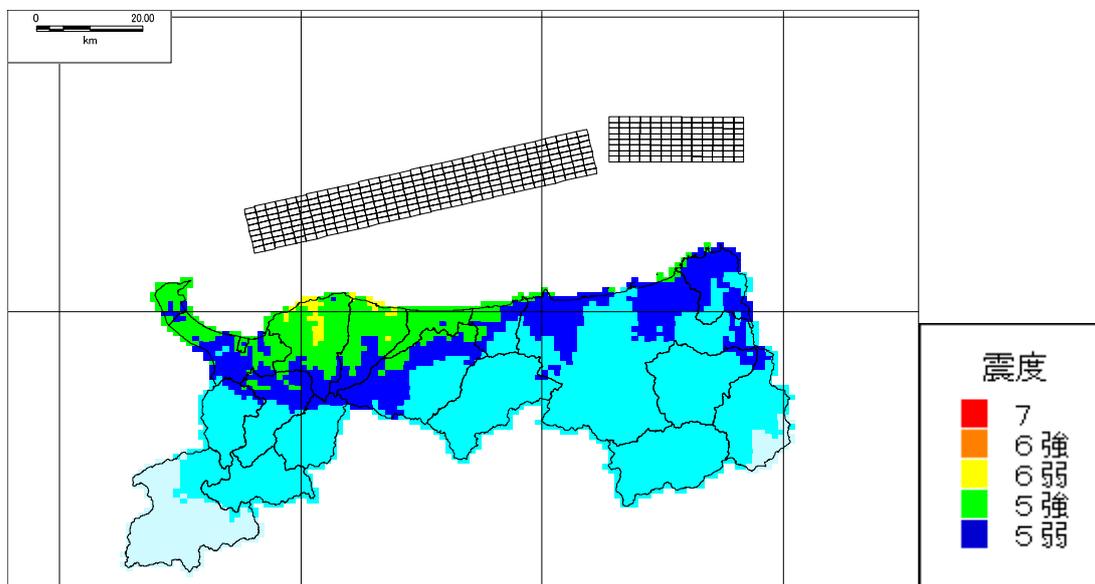


図 4.1-34(2) 工学的基盤の震度分布（日本海 P J モデル）

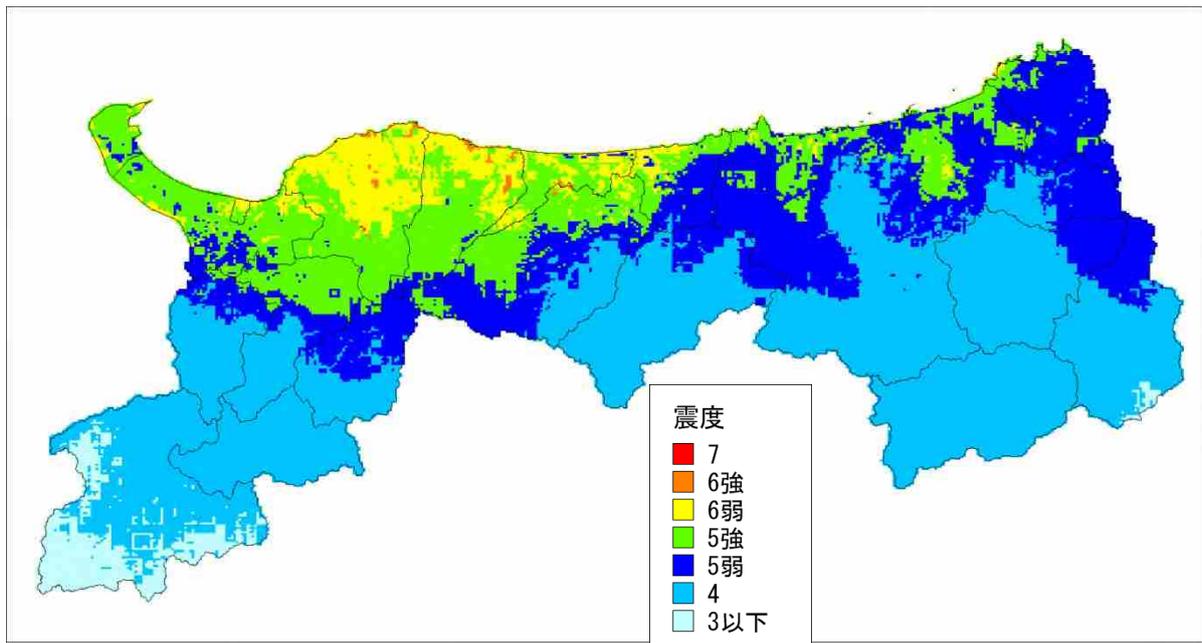
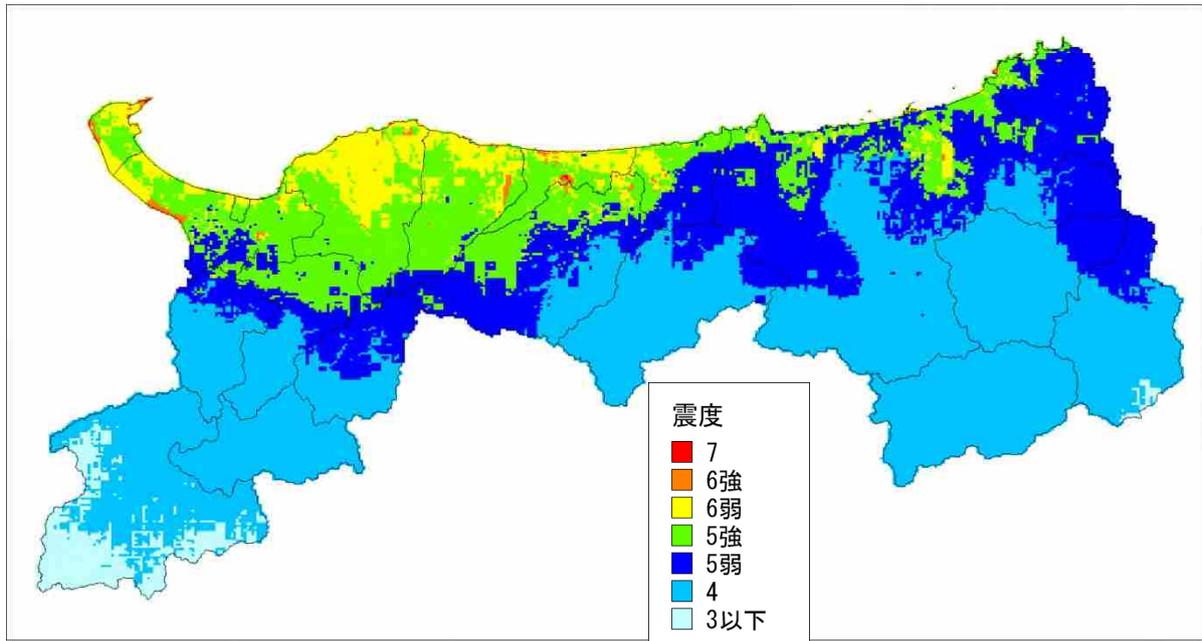


図 4.1-35(1) F55 断層（日本海 P J モデル）の震度分布
 （上：線形・下：等価線形）

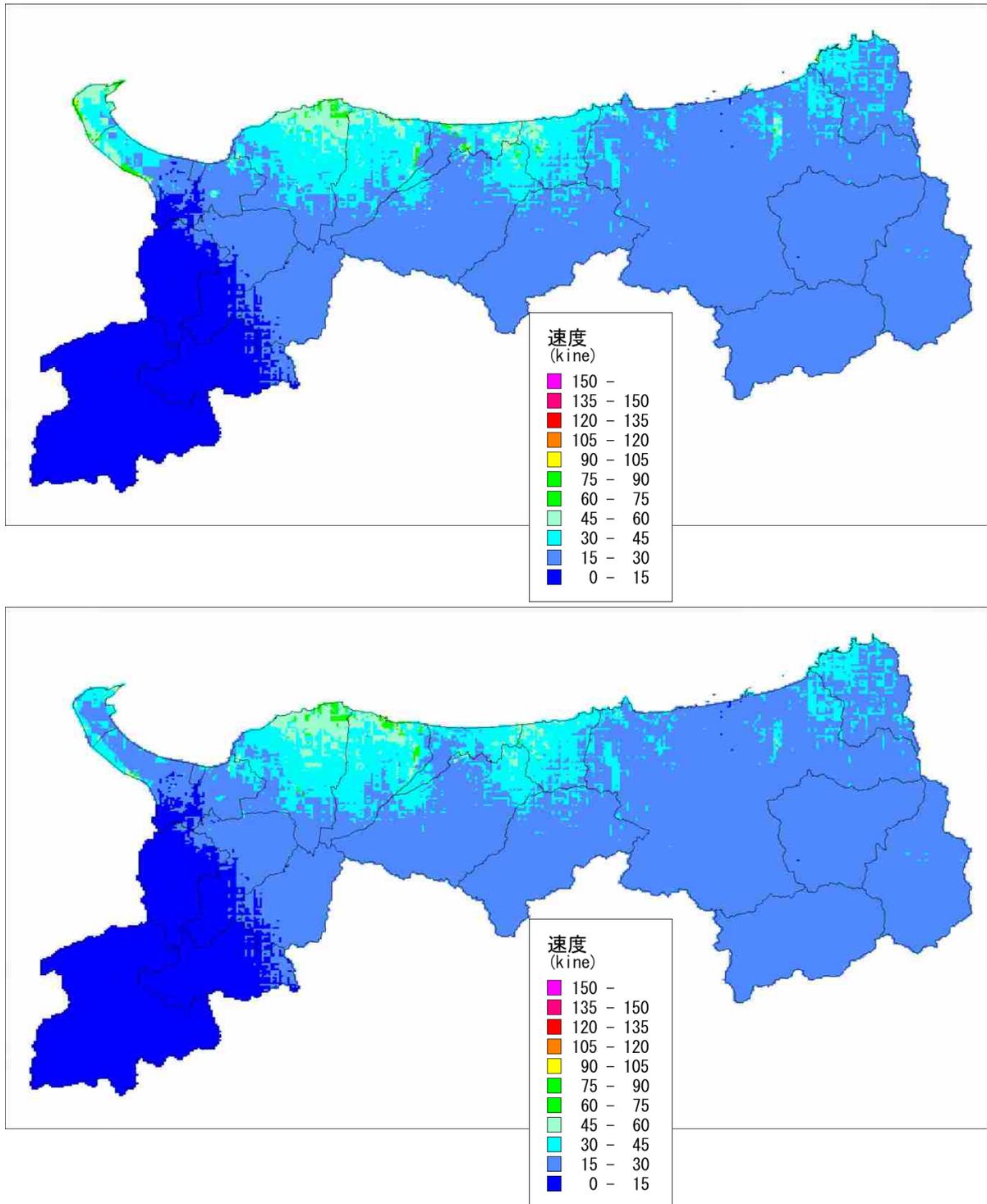


図 4.1-35(2) F55 断層（日本海 P J モデル）の地表最大速度分布
 （上：線形・下：等価線形）

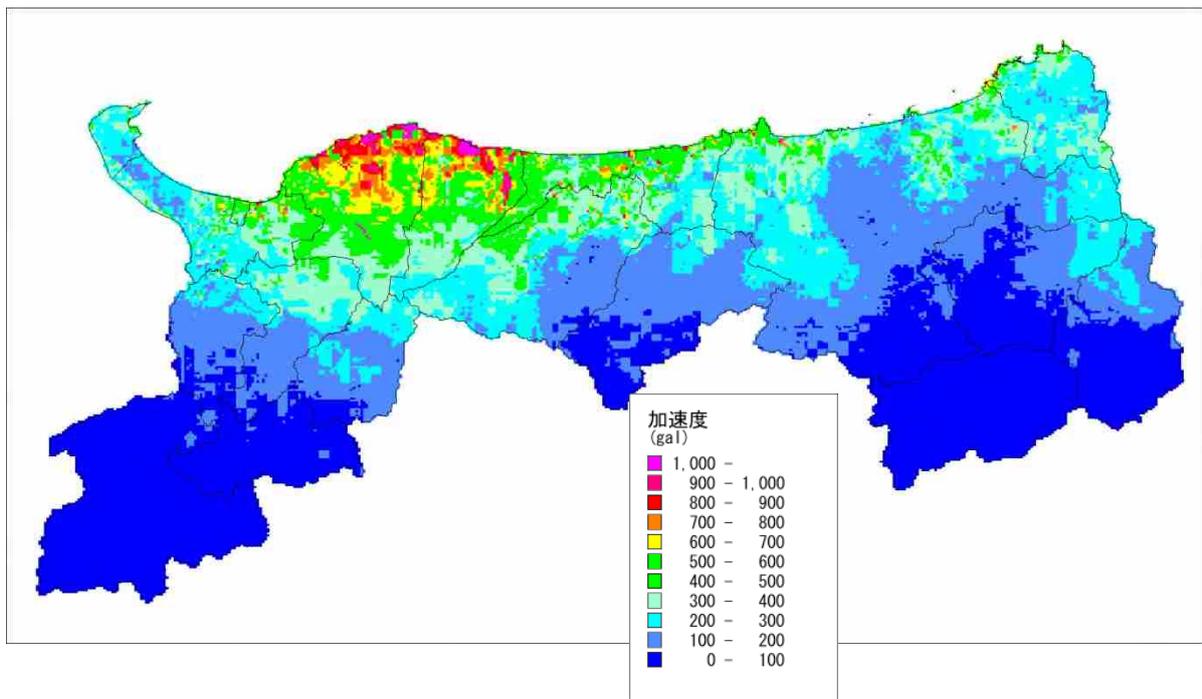
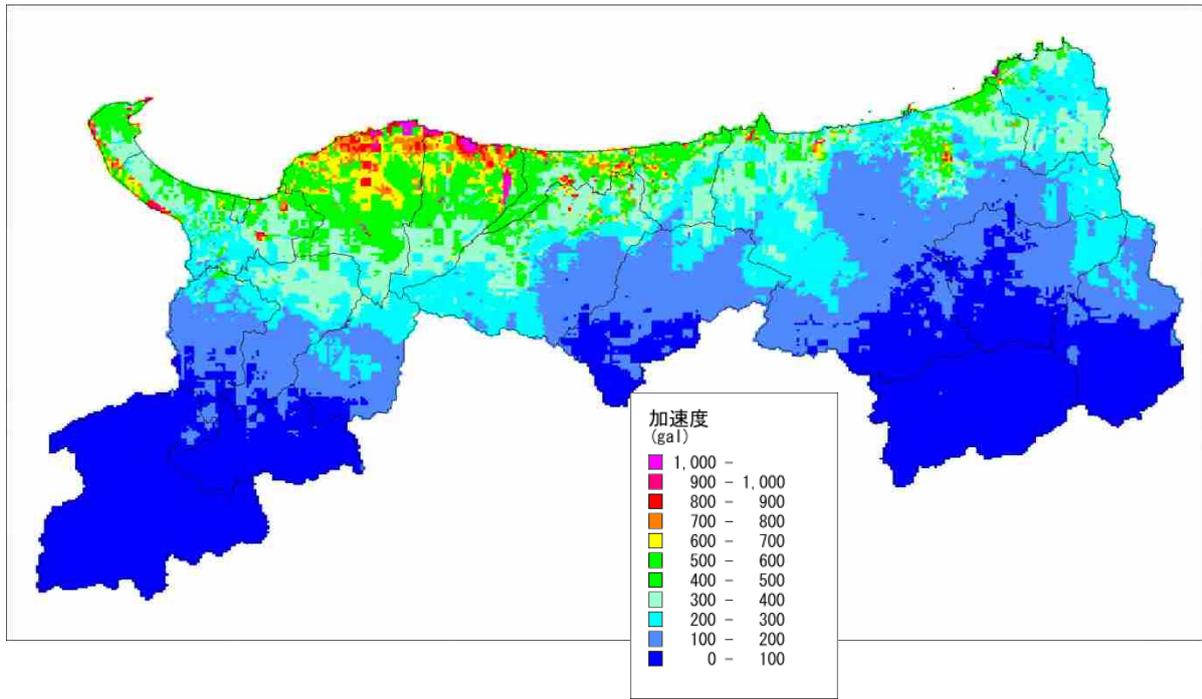


図 4.1-35(3) F55 断層（日本海 P J モデル）の地表最大加速度分布
（上：線形・下：等価線形）

< 参考 >

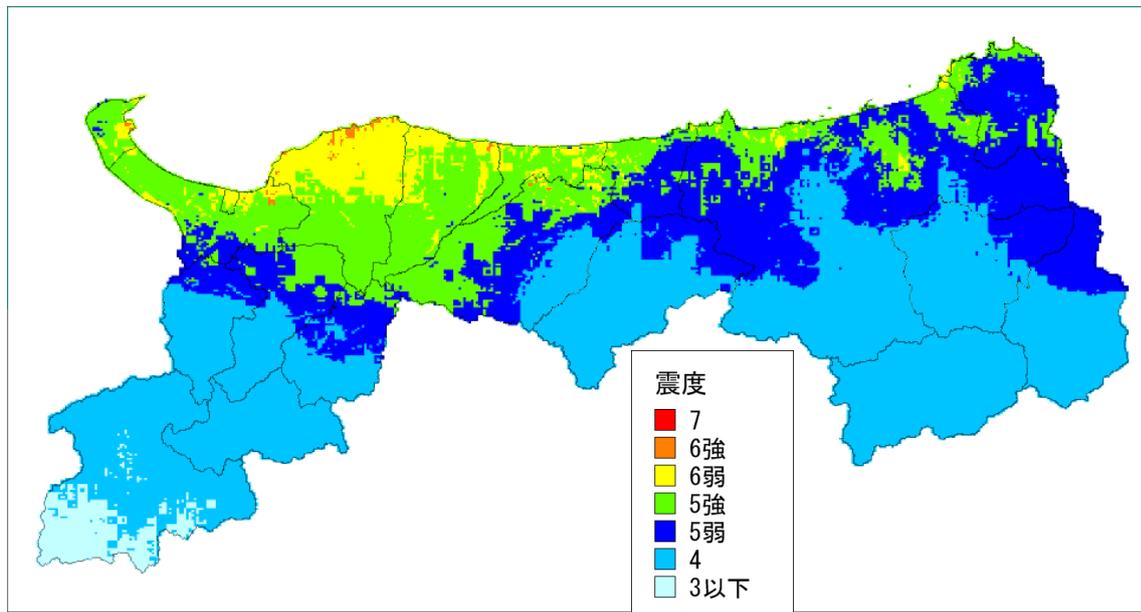
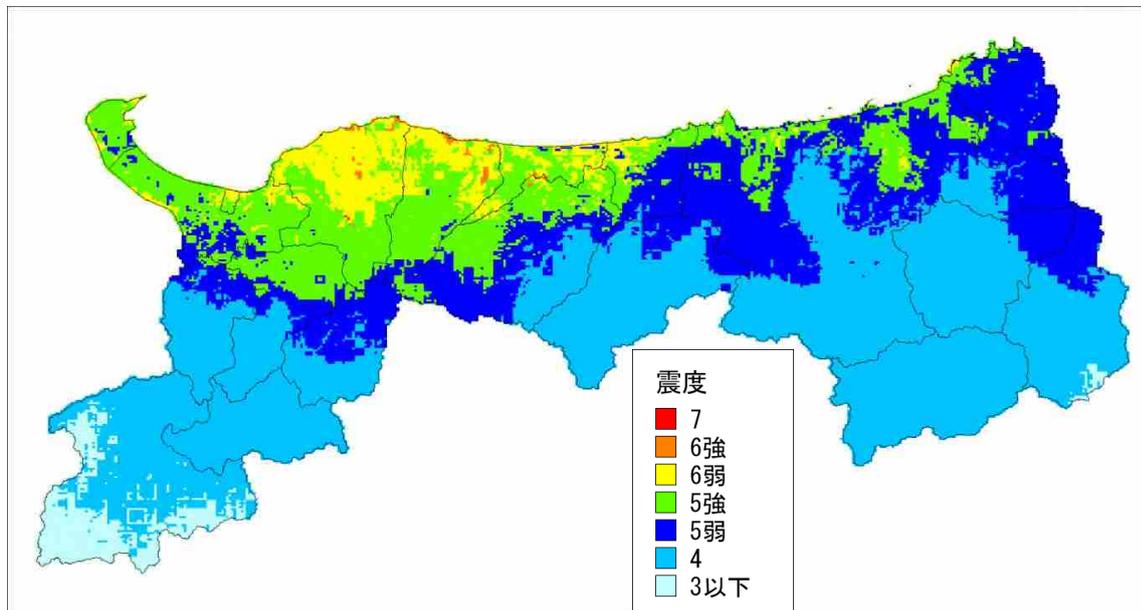


図 4.1-36 F55 断層の地表震度分布の比較
(上：日本海 P J モデル・下：本調査でのモデル（日本海検討会モデル）)