

## 第 3 回山口県地震・津波防災対策検討委員会

### (3) 地震動・地盤被害予測手法について (案)

平成 24 年 11 月 7 日 (水)



# 1. 地震動予測

## 1-1 震度分布の推定法

山口県全域の工学的基盤上の波形を統計的グリーン関数法により作成し、地表の震度は、「南海トラフの巨大地震モデル検討会（以後、モデル検討会と呼ぶ）」と同じ方法<sup>1)</sup>である工学的基盤における震度に浅部地盤で増幅される震度の増分を加えて算出する。そのためには、強震断層モデル、深部地盤モデルおよび浅部地盤モデルを作成し、図1に示す手順により震度分布を推定する。

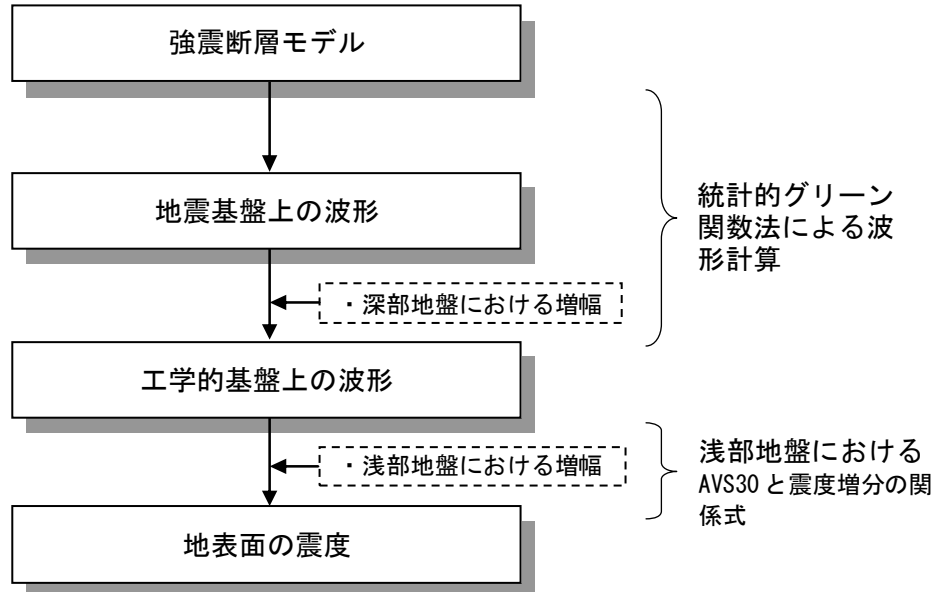


図1 地震動予測の手法（概要）

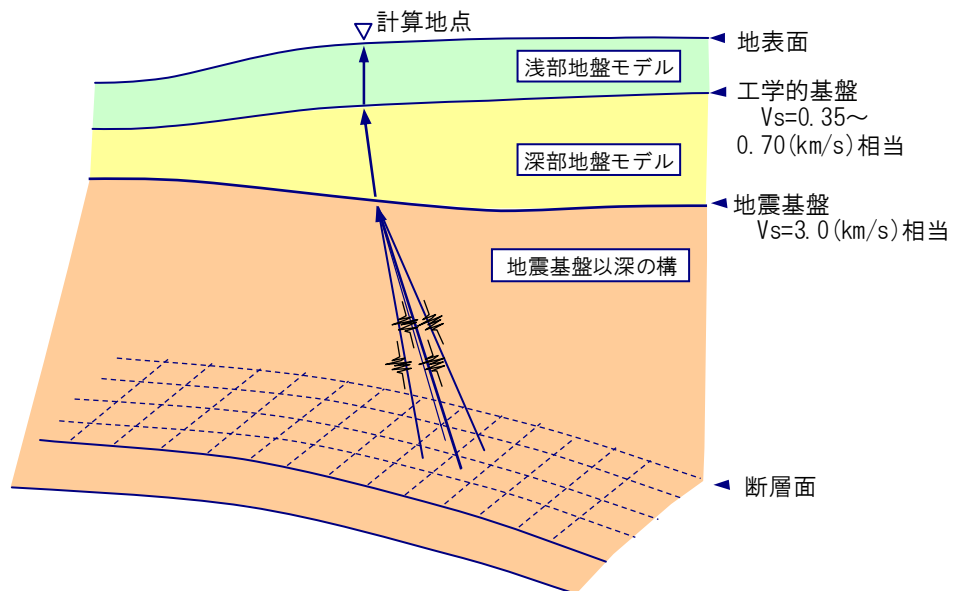


図2 地震動伝播の概念図<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）、強震断層モデル編-強震断層モデルと震度分布について-、ホームページ、平成24年8月29日発表

## 1-2 強震断層モデルの設定

想定する強震断層モデルの位置を図3に示す。なお、強震断層モデルは、津波断層モデルと比べ断層位置と長さは一致するが、その他のパラメータは異なる場合がある。

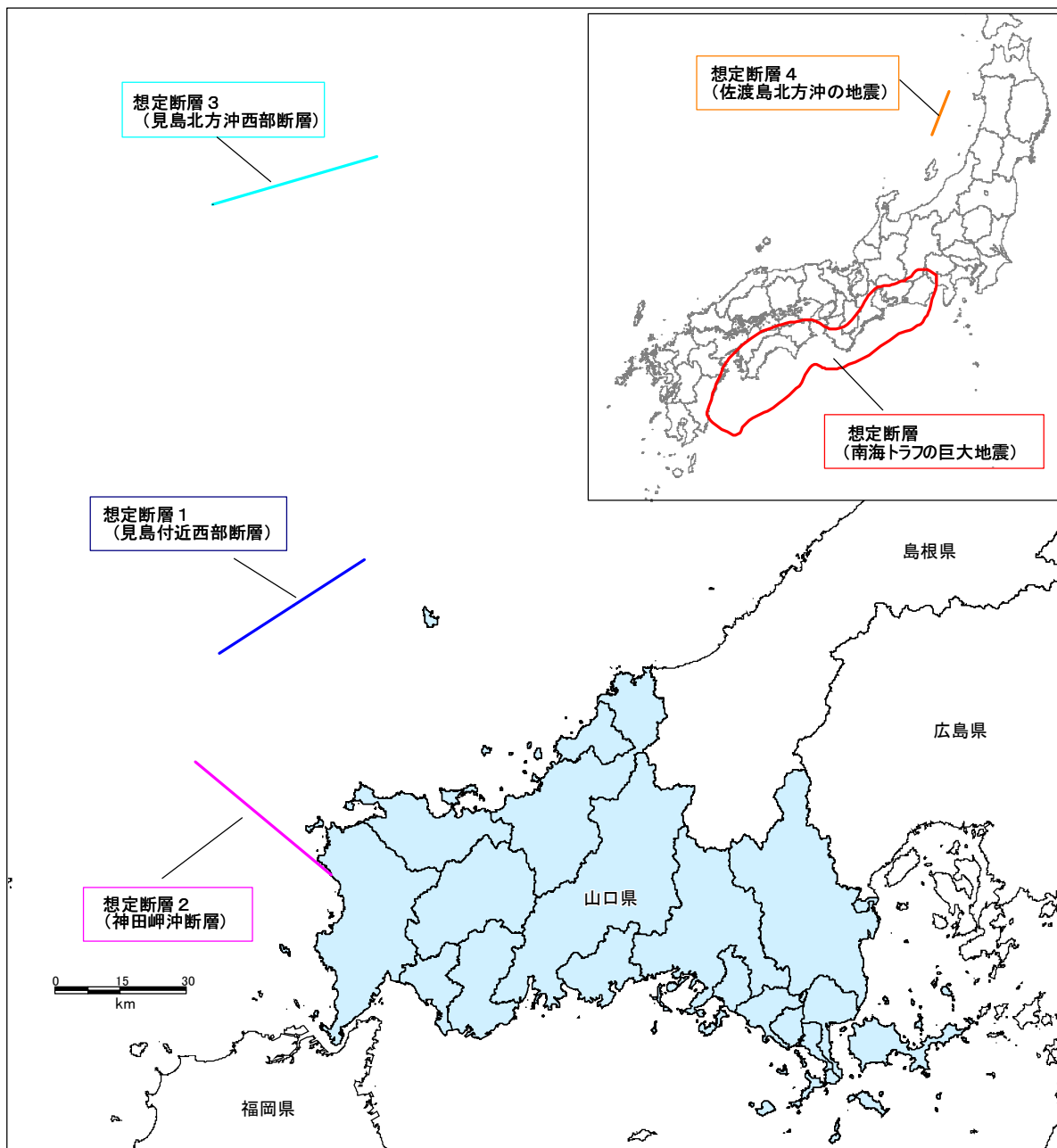


図3 想定強震断層の位置

### (1) 日本海で想定する地震

津波断層モデルとして設定した4つの想定地震のうち、遠方の想定断層4（佐渡島北方沖の地震）は県内における揺れの影響がないため、これを除く3つの想定地震を対象とする。（表1、表2、図3、図4を参照）

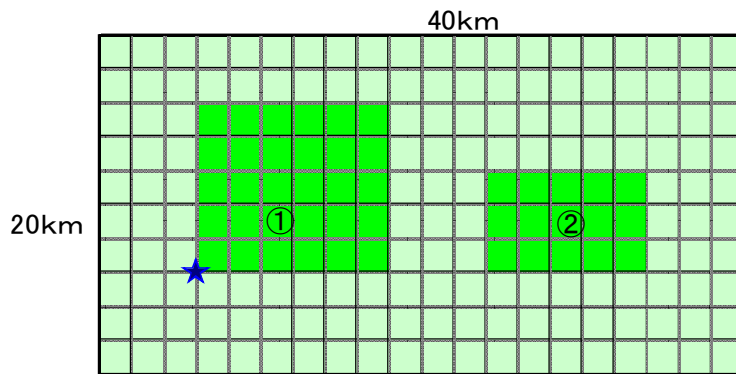
表1 日本海で想定する強震断層モデルの諸元

No.	海域区分	断層名	地震の規模		断層の位置			断層の大きさ			断層の向き		
			M	Mw	緯度 (°)	経度 (°)	上端 深さ d(km)	長さ L(km)	幅 W(km)	平均す べり量 D(m)	走向 θ(°)	傾斜角 δ(°)	すべり 角 λ(°)
1	見島付近	想定断層1 (見島付近西部断層)	7.5	7.16	34.8941	130.9834	2	40	20	2.54	237.2	90	180
2	下関市 沿岸域	想定断層2 (神田岬沖断層)	7.5	7.16	34.2547	130.9001	2	40	20.3	2.54	310	80	180
3	見島沖	想定断層3 (見島北方沖西部断層)	7.5	7.13	35.6131	131.6081	2	38	20	2.42	73.5	90	180

表2 断層パラメータ (日本海で想定する強震断層モデル)

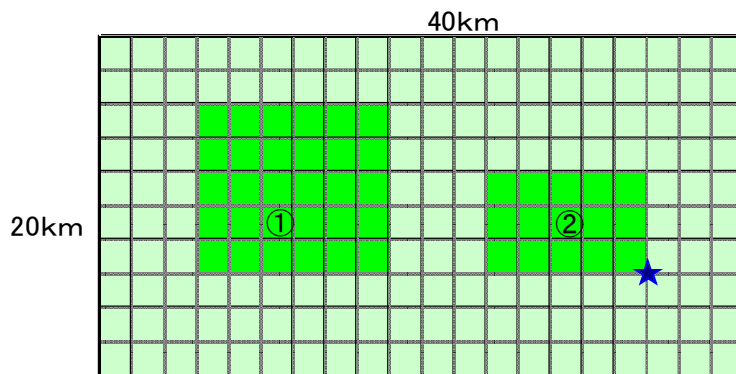
諸元		想定断層1 (見島付近西部)	想定断層2 (神田岬沖)	想定断層3 (見島北方沖西部)	備考
全体	断層長さ(L)	(km)	40	40	38
	モーメントマグニチュード(Mw)	(-)	7.16	7.16	7.13
	地震モーメント(M <sub>0</sub> )	(N・m)	6.92E+19	6.92E+19	6.24E+19
	断層上端深さ(Hs)	(km)	2.0	2.0	2.0
	断層長さ(L <sub>model</sub> )	(km)	40.0	40.0	38.0
	断層幅(W <sub>model</sub> )	(km)	20.0	20.0	20.0
	断層面積(S <sub>model</sub> )	(km <sup>2</sup> )	800.0	800.0	760.0
	傾斜角(δ)	(°)	90.0	80.0	90.0
	すべりの方向(λ)	(°)	180	180	180
	平均すべり量(D)	(m)	2.544	2.544	2.415
	平均応力降下量(Δσ)	(MPa)	3.37	3.37	3.31
アスベリティ①	面積(S <sub>a1</sub> )	(km <sup>2</sup> )	117	117	111
	地震モーメント(M <sub>0a1</sub> )	(N・m)	2.24E+19	2.24E+19	2.02E+19
	平均すべり量(D <sub>a1</sub> )	(m)	5.631	5.631	5.352
	応力降下量(Δσ <sub>a1</sub> )	(MPa)	15.3	15.3	15.1
	ライズタイム(t <sub>r1</sub> )	(s)	1.07	1.07	1.04
アスベリティ②	面積(S <sub>a2</sub> )	(km <sup>2</sup> )	59	59	56
	地震モーメント(M <sub>0a2</sub> )	(N・m)	8.00E+18	8.00E+18	7.20E+18
	平均すべり量(D <sub>a2</sub> )	(m)	3.988	3.988	3.782
	応力降下量(Δσ <sub>a2</sub> )	(MPa)	15.3	15.3	15.1
	ライズタイム(t <sub>r2</sub> )	(s)	0.76	0.76	0.74
背景領域	面積(S <sub>b</sub> )	(km <sup>2</sup> )	624.0	624.0	593.0
	地震モーメント(M <sub>0b</sub> )	(N・m)	3.88E+19	3.88E+19	3.50E+19
	平均すべり量(D <sub>b</sub> )	(m)	1.829	1.829	1.736
	実効応力(Δσ <sub>b</sub> )	(MPa)	2.7	2.7	2.5
	ライズタイム(t <sub>b</sub> )	(s)	1.98	1.98	1.98
その他	地震発生層の密度(ρ)	(g/cm <sup>3</sup> )	2.8	2.8	2.8
	地震発生層のS波速度(β)	(km/s)	3.5	3.5	3.5
	破壊伝播速度(Vr)	(km/s)	2.52	2.52	2.52
	地震発生層のQ値(Q)	(-)	63.8f <sup>1.0</sup>	63.8f <sup>1.0</sup>	63.8f <sup>1.0</sup>
	高周波遮断振動数(f <sub>max</sub> )	(Hz)	6.0	6.0	6.0

想定断層 1 (見島付近西部断層)



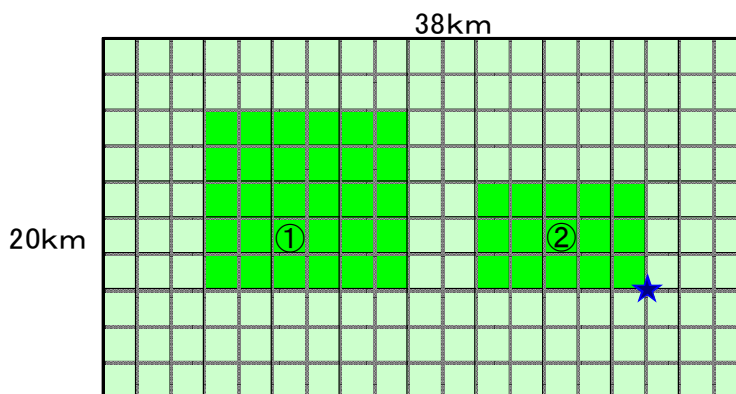
- : アスペリティ領域
- ★ : 破壊開始点
- 数字はアスペリティ領域番号

想定断層 2 (神田岬沖断層)



- : アスペリティ領域
- ★ : 破壊開始点
- 数字はアスペリティ領域番号

想定断層 3 (見島北方沖西部断層)



- : アスペリティ領域
- ★ : 破壊開始点
- 数字はアスペリティ領域番号

図 4 断層モデル図(日本海で想定する強震断層モデル)

○数字はアスペリティ領域番号

## (2) 南海トラフの巨大地震

「モデル検討会」では、震度の推定法<sup>1)</sup>として表3に示す統計的グリーン関数法と経験的手法（距離減衰式）を用いる5ケースの強震断層モデルを設定している。

表3 強震断層モデル（南海トラフの巨大地震）<sup>1)</sup>

強震断層モデル		モデル設定の考え方
統計的 グリーン 関数法	基本ケース	中央防災会議による東海地震、東南海・南海地震の検討結果を参考に設定したもの
	東側ケース	基本ケースの強震動生成域を、やや東側の場所に設定したもの
	西側ケース	基本ケースの強震動生成域を、やや西側の場所に設定したもの
	陸側ケース	基本ケースの強震動生成域を、可能性のある範囲で最も陸域側の場所に設定したもの
経験的手法（距離減衰式）		震源からの距離に従い地震の揺れの強さがどの程度減衰するかを経験的に示す推定手法

「モデル検討会」による県内の市町における震度の推定結果<sup>1)</sup>を表4に示す。下松、周南、山陽小野田市では「経験的方法」が最大震度となっているが、その他の市町は「統計的グリーン関数法の陸側ケース」が最大震度となる。今回はこの結果を参考に、「統計的グリーン関数法の陸側ケース」を強震断層モデルに設定する。なお、下松、周南、山陽小野田市については、求めた震度が「経験的方法」による震度と比較して小さい場合には、「経験的方法」による結果を採用する。

表4 南海トラフの巨大地震モデル検討会による震度の推定結果<sup>1)</sup>

市町	基本ケース	陸側ケース	東側ケース	西側ケース	経験的手法	最大震度
下関市	5弱	5弱	4	5弱	5弱	5弱
宇部市	5弱	5強	5弱	5弱	5強	5強
山口市	5弱	5強	5弱	5弱	5強	5強
萩市	4	5弱	4	5弱	5弱	5弱
防府市	5弱	5強	5弱	5弱	5強	5強
下松市	5弱	5強	5弱	5強	6弱	6弱
岩国市	5強	6強	5強	5強	6弱	6強
光市	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱
長門市	4	5弱	4	4	5弱	5弱
柳井市	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱
美祢市	4	5弱	4	4	5弱	5弱
周南市	5弱	5強	5弱	5強	6弱	6弱
山陽小野田市	4	5弱	5弱	4	5強	5強
周防大島町	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱
和木町	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱
上関町	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱
田布施町	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱
平生町	5強	6弱	5強	5強	6弱	6弱
阿武町	5弱	5強	4	5弱	5弱	5強

<sup>1)</sup> 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）、強震断層モデル編-強震断層モデルと震度分布について-計算結果表（震度一覧表）、ホームページ、平成24年8月29日発表

「統計的グリーン関数法の陸側ケース」の断層パラメータと断層モデル図を表5と図5に示す。

表5 断層パラメータ（南海トラフの巨大地震の強震断層モデル）<sup>1)</sup>

全体	面積(km <sup>2</sup> )	110,150			
	平均応力降下量(MPa)	2.3			
	平均すべり量(m)	7.6			
	地震モーメント(Nm)	3.4E+22			
	Mw	9.0			
各セグメント	セグメント名	日向灘域	南海域	東海域	駿河湾域
	面積(km <sup>2</sup> )	19,053	53,790	29,419	7,888
	平均応力降下量(MPa)	4	4	4	4
	平均すべり量(m)	5.5	9.3	6.9	3.6
	地震モーメント(Nm)	4.3E+21	2.0E+22	8.3E+21	1.2E+21
	Mw	8.4	8.8	8.5	8.0
強震動生成域 SMGA	面積(km <sup>2</sup> )	2,112	6,130	3,714	836
	面積比	11%	11%	13%	11%
	平均すべり量(m)	11.1	18.6	13.7	7.1
	地震モーメント(Nm)	9.573E+20	4.7E+21	2.1E+21	2.4E+20
	Mw	7.9	8.4	8.1	7.5
	応力パラメータ	24.0	23.7	22.5	24.6
強震動生成域 SMGA①	面積(km <sup>2</sup> )	1,028	1,960	922	419
	応力パラメータ (MPa)	34.0	46.3	45.0	34.8
	平均すべり量(m)	10.9	20.5	13.7	7.1
	地震モーメント(Nm)	4.6E+20	1.7E+21	5.2E+20	1.2E+20
	Mw	7.7	8.1	7.7	7.3
強震動生成域 SMGA②	面積(km <sup>2</sup> )	1,084	1,624	914	417
	応力パラメータ(MPa)	34.0	46.3	45.0	34.8
	平均すべり量(m)	11.2	18.7	13.6	7.1
	地震モーメント(Nm)	5.0E+20	1.2E+21	5.1E+20	1.2E+20
	Mw	7.7	8.0	7.7	7.3
強震動生成域 SMGA③	面積(km <sup>2</sup> )		1,614	936	
	応力パラメータ (MPa)		46.3	45.0	
	平均すべり量(m)		18.6	13.8	
	地震モーメント(Nm)		1.2E+21	5.3E+20	
	Mw		8.0	7.7	
強震動生成域 SMGA④	面積(km <sup>2</sup> )		932	942	
	応力パラメータ (MPa)		46.3	45.0	
	平均すべり量(m)		14.2	13.8	
	地震モーメント(Nm)		5.4E+20	5.3E+20	
	Mw		7.8	7.8	
背景領域	面積(km <sup>2</sup> )	16,941	47,660	25,705	7,052
	応力パラメータ (MPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
	平均すべり量(m)	4.8	8.1	5.9	3.1
	地震モーメント(Nm)	3.4E+21	1.6E+22	6.2E+21	9.1E+20
	Mw	8.3	8.7	8.5	7.9
そのほか	破壊伝播速度(km/s)	2.7	2.7	2.7	2.7
	fmax(Hz)	6	6	6	6
	剛性率(Nm <sup>2</sup> )	4.1E+10	4.1E+10	4.1E+10	4.1E+10

<sup>1)</sup> 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会において検討された強震断層モデル、津波断層モデルに係るデータ提供について、平成24年10月2日



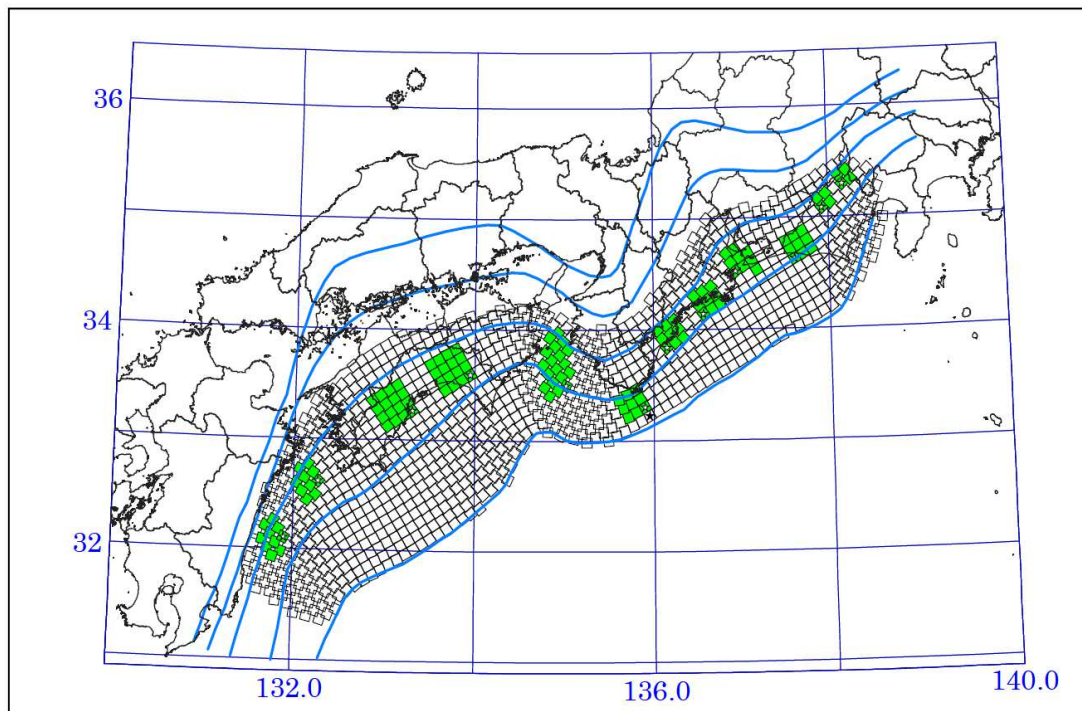


図5 断層モデル図（南海トラフの巨大地震）<sup>1)</sup>

### 1-3 工学的基盤の地震動波形作成

日本海の想定地震に対する山口県全域の 250m メッシュの工学的基盤における加速度波形を統計的グリーン関数法によって算出する。なお、南海トラフの巨大地震については、「モデル検討会」が統計的グリーン関数法によって工学的基盤の地震動波形を作成しており、その結果を用いるものとする。

### 1-4 地表における震度の推定

地表の震度は、山口県全域の 250m メッシュの工学的基盤の加速度波形から震度を求め、浅部地盤で増幅される震度の増分を加えて算出する。この震度増分は、地盤の非線形性により、震度が大きくなると震度増分が小さくなる。「モデル検討会」では、横田・他（2005）<sup>2)</sup>による数値計算により非線形性を加味した AVS30（地表から地下 30m までの平均 S 波速度）と震度増分の関係式を用いている<sup>1)</sup>。したがって、今回作成した浅部地盤モデルから AVS30 を求め、この関係式を用いて地表における震度を推定する。

<sup>1)</sup> 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告），強震断層モデル編-強震断層モデルと震度分布について-計算結果表（震度一覧表），ホームページ，平成 24 年 8 月 29 日発表

<sup>2)</sup> 横田崇・稲垣賢亮・増田徹（2005）：数値実験による地盤特性と増幅率の関係，日本地震学会講演予稿集（2005 年度秋季大会），b064, 86

### 1-5 深部地盤モデル

地震調査研究推進本部の地震調査委員会により「長周期地震動予測地図 2012 年試作版」<sup>1)</sup>において公表された「全国 1 次地下構造モデル（暫定版）」を深部地盤モデルとする。

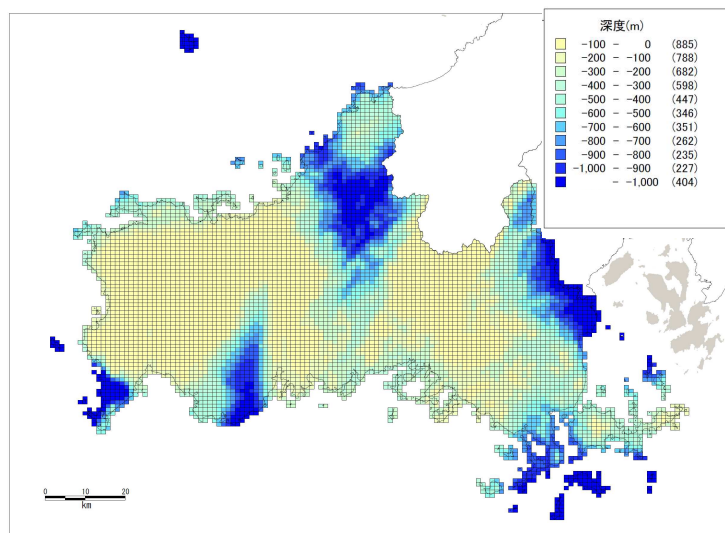


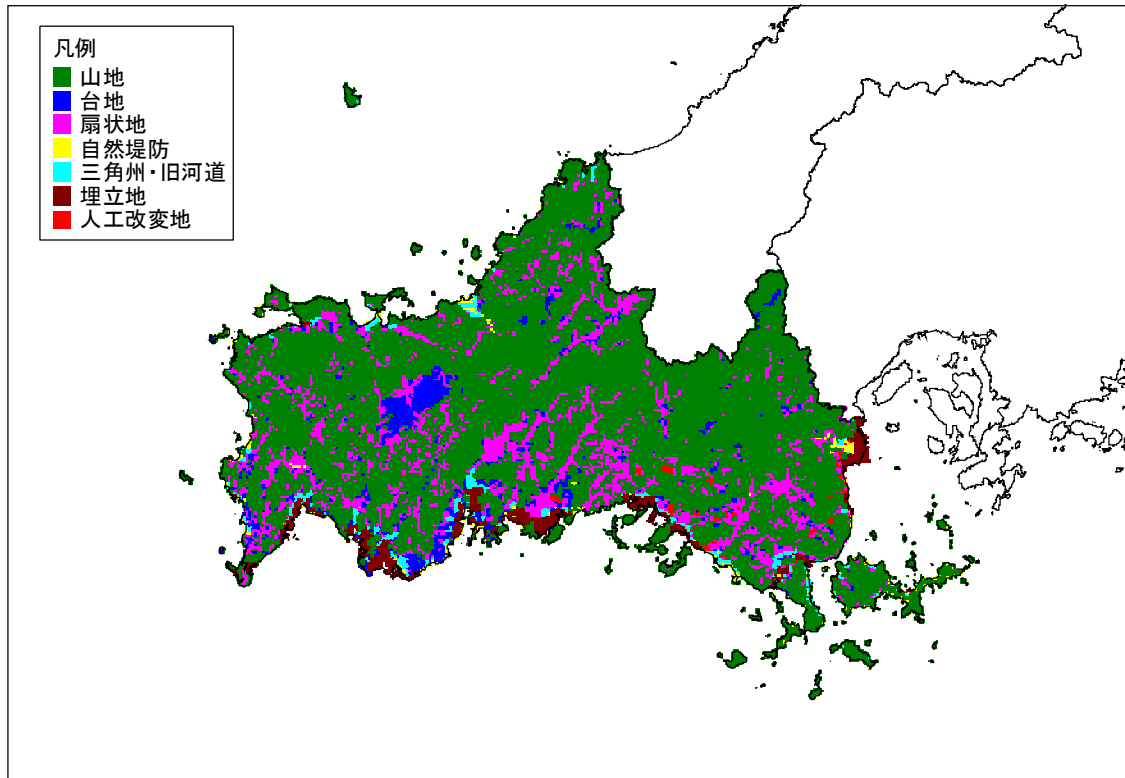
図 6 深部地盤モデルの地震基盤の深さ ( $V_s=3.2\text{km/s}$ )<sup>1)</sup>

### 1-6 浅部地盤モデル

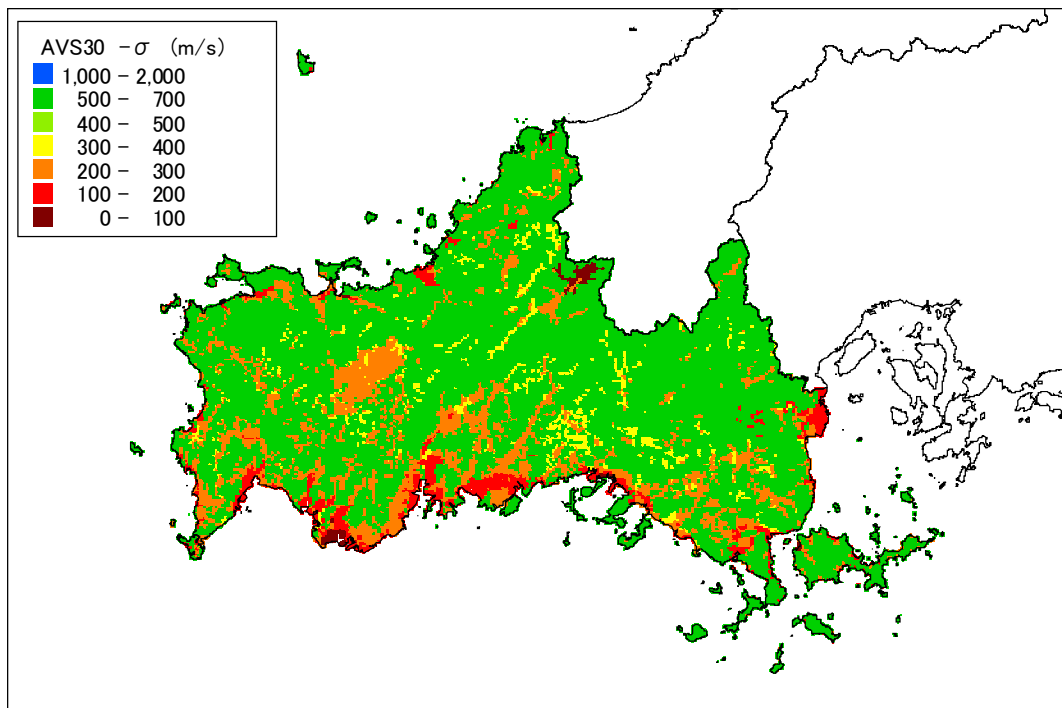
地震動、液状化の想定に必要な浅部地盤モデルは、前回の被害想定において県内の市町と県が所有するボーリングデータを収集し、利用可能な 3,762 本をデータベース化し、地形分類図と地質断面図をもとに 431 種類作成した。今回、地形分類を 500m から 250m のメッシュに分割し、さらに収集した 317 本の追加ボーリングデータをもとにメッシュごとの浅部地盤モデルを見直した。

見直した地形分類と地盤モデルから求めた AVS30（地表から地下 30m までの平均 S 波速度）を図 7 に示す。なお、AVS30 を推定するための回帰式のうち、バラツキを加味して標準偏差  $\sigma$  分を差し引いた値を用いる。

<sup>1)</sup> 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）の検討-，平成 24 年（2012 年）1 月



(a) 500mから250mのメッシュに分割した地形分類



(b) 見直した地盤モデルから求めたAVS30 (30m平均S波速度- $\sigma$ ) の分布

図7 浅部地盤モデル

## 2. 地盤被害予測

### 2-1 液状化危険度の評価法

前回の被害想定では、中央防災会議の「東南海・南海地震等に関する専門調査会」の方法<sup>1)</sup>を参考に、平成14年度版の道路橋示方書・同解説(v耐震設計編)<sup>2)</sup>を基本に、地震時せん断応力比Lの評価は、安田ら(1993)<sup>3)</sup>の手法によりSI値から算出していた。

これに対し、「モデル検討会」の手法<sup>4)</sup>は、次の点が異なる。

- ・液状化強度の設定法は、東京低地における沖積砂質土の特性を考慮した方法を採用
- ・地震時せん断応力比Lの評価は、地表の震度から最大加速度を求め算出
- ・液状化に伴う地盤の沈下量を算出

液状化強度の設定法は、東京低地における特性を想定しており山口県の地盤特性とは異なる。しかし、液状化強度の設定法の妥当性を検討するため、両手法により計算を実施し、埋立地等の液状化危険度が過大評価とならない計算値を採用する。ただし、地震時せん断応力比Lの評価は、地表の震度から最大加速度を求める方法に変更し、液状化に伴う地盤の沈下量も算出する。

さらに、東日本大震災における液状化被害の特徴を考慮し、地震波形の継続時間が長い場合の液状化強度の設定について、「東日本大震災千葉県調査検討専門委員会(平成24年4月25日委員会資料)」<sup>5)</sup>を参考に、波形の継続時間による補正係数 $C_w$ を、南海トラフの巨大地震の場合には $C_w=1.0$ から $C_w=0.8$ に低減する。

以下に、変更した液状化の判定手法を示す。

#### ① 液状化の判定手法

液状化に対する抵抗率 $F_L$ を下式により求め、この値が1.0以下の土層については液状化の可能性のあるものとする。

$$F_L = R/L$$

ここに、 $F_L$  : 液状化に対する抵抗率

$R$  : 動的せん断強度比

$L$  : 地震時せん断応力比

1) 中央防災会議：東南海・南海地震等に関する専門調査会（第16回）参考資料2，平成15年12月16日

2) 社団法人日本道路協会：道路橋示方書・同解説v耐震設計編，平成14年3月

3) 安田進、吉川洋一、牛島和子、石川利明：SI値を用いた液状化予測手法，第28回土質工学研究発表会，1993

4) 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)，強震断層モデル編(別添資料)-液状化可能性、沈下量について，ホームページ，平成24年8月29日発表

5) 千葉県：東日本大震災千葉県調査検討専門委員会（第6回），ホームページ，平成24年6月12日

② 液状化強度の求め方

動的せん断強度比 R は，下式により求める。

$$R = c_w R_L$$

ここに， $C_w$  : 地震動特性による補正係数で，タイプ I（プレート境界型の大規模な地震），タイプ II（内陸直下型地震）を考慮し，下表の値を設定

$R_L$  : 繰り返し三軸強度比

表 6 地震動特性による補正係数  $C_w$

地震動タイプ	想定地震	$C_w$
タイプ I	南海トラフの巨大地震	1.0 から 0.8 に低減する
タイプ II	日本海で想定する地震	1.0 ( $R_L \leq 0.1$ )
		3.3 $R_L + 0.67$ ( $0.1 < R_L \leq 0.4$ )
		2.0 ( $0.4 < R_L$ )

繰り返し三軸強度比  $R_L$  は，下式により求める。

$$R_L = \begin{cases} 0.0882(Na/1.7)^{0.5} & (Na < 14) \\ 0.0882(Na/1.7)^{0.5} + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (Na - 14)^{4.5} & (14 \leq Na) \end{cases}$$

以下、Na 値の算出法が手法により異なる。

**手法 1** 道路橋示方書・同解説（ $\nu$  耐震設計編）（平成 14 年度版）の手法  
（砂質土の場合）

$$Na = c_1 N_1 + c_2$$

$$N_1 = 170 \cdot N / (\sigma'_v + 70)$$

$$c_1 = \begin{cases} 1 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC + 40) / 50 & (10\% \leq FC < 60\%) \\ FC / 20 - 1 & (60\% \leq FC) \end{cases}$$

$$c_2 = \begin{cases} 0 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC - 10) / 18 & (10\% \leq FC) \end{cases}$$

（礫質土の場合）

$$Na = \{1 - 0.36 \log_{10}(D_{50}/2)\} \cdot N_1$$

ここで， $N_a$  : 粒度の影響を考慮した補正 N 値，

$N_1$  : 有効上載圧 100kN/m<sup>2</sup> 相当に換算した N 値，

$c_1, c_2$  : 細粒分含有率による N 値の補正係数，

$\sigma'_v$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

FC : 細粒分含有率(%) (粒径 75 μ m 以下の土粒子通過質量百分率)

$D_{50}$  : 平均粒径(mm)

**手法 2** 「モデル検討会」<sup>1)</sup>の手法

$$N_a = N_1 + \Delta N$$

$$FC = \begin{cases} 916/(N+9.21) - 29.5 & (N < 22) \\ 0 & (N \geq 22) \end{cases}$$

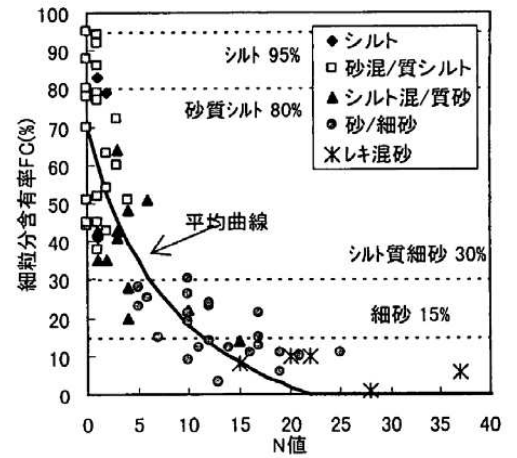


図 8 沖積層の N 値と細粒分の関係

$$\Delta N = \begin{cases} 0 & (FC < 8\%) \\ 20.769 \times \log_{10}(FC) - 18 & (8\% \leq FC < 40\%) \\ 15.27 & (40\% \leq FC) \end{cases}$$

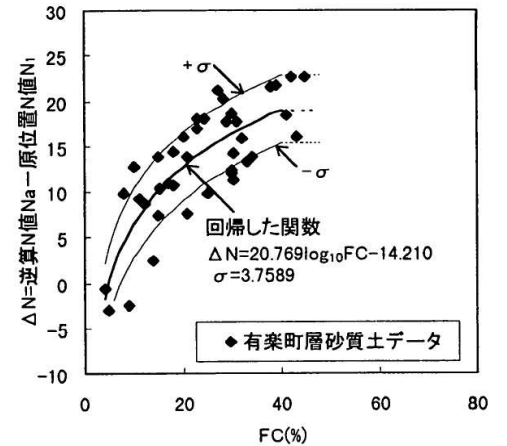


図 9 細粒分補正関数

ここで,  $N_a$  : 粒度の影響を考慮した補正 N 値,

$N_1$  : 有効土被り圧 98kPa 換算の N 値,

$\Delta N$  : 細粒分含有率による補正項

FC : 細粒分含有率(%) (粒径 75 μ m 以下の土粒子通過質量百分率)

- **手法 1** および **手法 2** により計算を実施し、埋立地等の液状化危険度が過大評価とならない計算値を採用する。

<sup>1)</sup> 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告), 強震断層モデル編 (別添資料) -液状化可能性、沈下量について-, ホームページ, 平成 24 年 8 月 29 日発表

③ 地震外力の求め方

地震時せん断応力比Lは下式により求める。

$$L = r_d \cdot K_s \cdot \sigma_v / \sigma_v'$$

ここに、 $r_d = 1.0 - 0.015X$

$$K_s = A_{\max} / 9.8$$

$A_{\max}$  : 地表最大加速度

$\sigma_v$  : 上載圧 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$\sigma_v'$  : 有効上載圧 (kgf/cm<sup>2</sup>)

なお、 $A_{\max}$  値は、童・山崎(1996)<sup>1)</sup>による震度と最大加速度の関係式により求める。

$$I = 0.59 + 1.89 \cdot \log_{10}(A_{\max})$$

ここに、 $I$  : 震度

④ 液状化指数(P L)の求め方

PLは、ある地点での液状化の可能性を総合的に評価するための指標であり、 $F_L$  値を深さ方向に重みをつけて足し合わせた値であり、次式により求める。

$$PL = \int_0^{20} (1 - F_L)(10 - 0.5x) dx$$

ここに、 $F_L$  : 液状化に対する抵抗率 ( $F_L \geq 1$  の場合には  $F_L = 1$ )

$x$  : 地表面からの深さ (m)

⑤ 液状化に伴う地盤の沈下量の推定方法<sup>2)</sup>

液状化に伴う地盤の沈下量  $S$  は、建築基礎構造設計指針(2001)<sup>3)</sup>に示されている補正  $N$  値と繰返しせん断ひずみの関係を用いて、補正  $N$  値と応力比のプロット点に対応する繰返しせん断ひずみを隣接する  $\gamma_{cy}$  曲線の対数補間により求める。このとき、繰返しせん断ひずみ 8%の曲線より左側にプロットされる場合には  $\gamma_{cy} = 8\%$  とし、0.5%より右側にプロットされる場合には、 $\gamma_{cy} = 0.5\%$  とする。

1) 童華南，山崎文雄：地震動強さ指標と新しい気象庁震度との対応関係，生産研究 48 巻 11 号

2) 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)，強震断層モデル編(別添資料)–液状化可能性、沈下量について–，ホームページ，平成 24 年 8 月 29 日発表

3) 社団法人日本建築学会：建築基礎構造設計指針，平成 13 年 10 月 1 日

繰返しせん断ひずみ  $\gamma_{cy}$  を体積ひずみ  $\varepsilon_v$  として読み替える。そして、沈下量  $S$  を次のようにして推定する。

$$S = \sum(H_i \times \varepsilon \cdot v_i), i = 1 \sim n$$

ここに、 $S$  : 沈下量

$H_i$  :  $F_L < 1.0$  となる砂質土層  $i$  の層厚

$\varepsilon \cdot v_i$  :  $F_L < 1.0$  となる砂質土層  $i$  の体積ひずみ

$n$  :  $F_L < 1.0$  となる砂質土層数

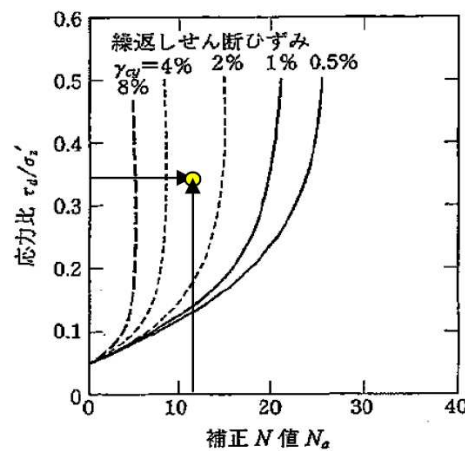


図 10 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係

(建築基礎構造設計指針(2001), p. 66, 図 4. 5. 7 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係に加筆)

## 2-2 土砂災害危険度の評価法

前回の被害想定では、中央防災会議の「首都直下地震対策専門調査会」の方法<sup>1)</sup>を参考に、土砂災害危険箇所のうち、地震により発生危険度が高い急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所、山腹崩壊危険地区を対象として、各危険箇所の耐震ランク (a, b, c) とメッシュ震度から危険度ランク (A, B, C) を判定している。

「モデル検討会」は同じ手法で評価していることから、今回も同じ手法で評価する。以下に、急傾斜地崩壊危険箇所の想定手法を示す。

<sup>1)</sup> 中央防災会議：首都直下地震対策専門調査会(第15回)資料3,平成17年2月25日



① 急傾斜地崩壊危険箇所の想定手法

耐震ランクは、下表のように地形地質状況を基に、点数付けし、その合計点数に応じて耐震ランクを設定する。

表7 耐震ランクの設定手法

大項目	データ項目	小項目	点数
①斜面高(H)m	斜面の高さ	$50 \leq H$	10
		$30 \leq H < 50$	8
		$10 \leq H < 30$	7
		$H < 10$	3
②斜面勾配( $\alpha$ )	傾斜度	$59^\circ \leq \alpha$	7
		$30^\circ (45^\circ) \leq \alpha < 59^\circ$	4
		$\alpha < 45^\circ$	1
③オーバーハング	横断形状	オーバーハングあり	4
		オーバーハングなし	0
④斜面の地盤	地表の状況	亀裂が発達、開口しており転石、浮石が点在する	10
		風化、亀裂が発達した岩である	6
		礫混じり土、砂質土	5
		粘質土	1
⑤表土の厚さ	表土の厚さ	0.5m以上	3
		0.5m未満	0
⑥湧水	湧水	有	2
		無	0
⑦落石・崩壊頻度	崩壊履歴	新しい崩壊地がある	5
		古い崩壊地がある	3
		崩壊地は認められない	0

耐震ランク	基準要素点
a	24点以上
b	14~23点
c	13点以下

・箇所毎に点数を合計し  
・基準要素点を算定  
・基準要素点によって耐震ランクを設定

発生危険度は、以下のテーブルを用いて、危険箇所ごとの耐震ランクとメッシュ震度から判定する。

表8 危険度ランク判定テーブル

震度	耐震ランク		
	a	b	c
6強以上	A	A	A
6弱	A	A	B
5強	A	B	C
5弱	B	C	C
4	C	C	C

ここでの地震危険度はあくまで、相対的なランクであるものの、概ね次のように定義される。

- A：発生する可能性が高い
- B：発生する可能性がある
- C：発生する可能性は低い