

## 被害想定項目の選定について

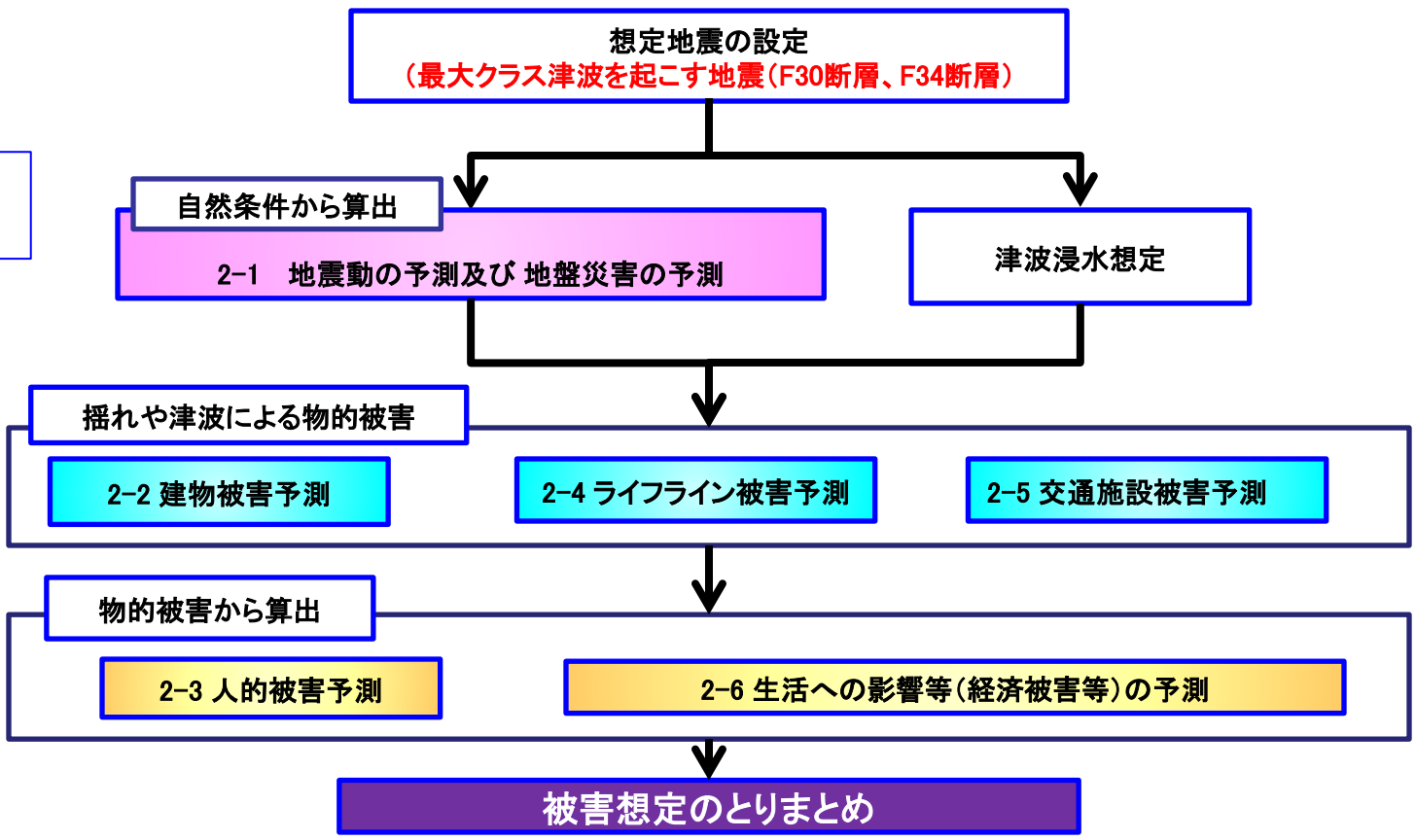
1. 基本的な考え方
2. 被害想定項目(案)
3. 地震動の予測方法(次回検討委員会における協議事項)
4. 地盤災害の予測方法(次回検討委員会における協議事項)

# 1 基本的な考え方

- 内閣府中央防災会議「南海トラフ巨大地震の被害想定」報告書等に基づき、本県で実施する被害項目を選定
- 津波浸水想定で計算対象とする津波断層として選定した、**最大クラス津波を起こす地震を想定地震として設定**する
  - ⇒ F30断層、F34断層
  - ※F28断層の津波が最大となるのは飛島のみであり、地震動の観点から沿岸部での揺れは大きくないと想定されるため、簡易法で差異を確認のうえ、想定地震とはしない


## 被害想定の流れ

2-1以降の大項目順に、被害想定項目等を以降に示す。



# 2-1 地震動・地盤災害の予測

自然条件から、次の種別について算出する。

種別	項目	算出単位	算出方法
地震動 (揺れ)	震度等の 分布	250mメッシュ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (基盤地震動)統計的グリーン関数法により地震波形を算出する。</li> <li>• (震度等の分布)詳細法と簡易法で行い、大きい方を採用する。</li> <li>• 詳細法として、一次元等価線形解析を用いる。</li> <li>• 簡易法として、深さ30mまでの平均S波速度と震度増分の関係等を用いる。</li> </ul>
地盤災害	液状化	250mメッシュ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 広く用いられている<math>P_L</math>値により危険度を表す。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">            液状化危険度  <input type="checkbox"/> かなり低い(PL=0)  <input type="checkbox"/> 低い(0&lt;PL≤5)  <input type="checkbox"/> 高い(5&lt;PL≤15)  <input type="checkbox"/> かなり高い(15&lt;PL)         </p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 算出方法は、道路橋示方書に基づく。</li> </ul>
	急傾斜地 崩壊	個別	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 広く用いられている急傾斜地震災対策危険度判定に基づく方法を用いる。</li> <li>• 県が指定している急傾斜地崩壊危険箇所を対象。</li> </ul>

# 2-2 建物被害

2-1 地震動・地盤災害の予測及び津波浸水想定により、次の種別について算出する。

種別	被害要因	算出単位	算出方法
建物被害 (全壊・半壊)	揺れ	250mメッシュ 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測震度と<b>構造・年代別の被害率</b>の関係(中央防災会議2012)から全壊棟数、半壊棟数を算出する。</li> </ul>
	液状化	250mメッシュ 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>液状化危険度(PL値)</b>と被害率の関係(横浜市2012)から全壊棟数、大規模半壊棟数、半壊棟数を算出する。</li> </ul>
	急傾斜地崩壊	個別 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li>震度階と<b>急傾斜地危険度ランク</b>による被害率の関係(中央防災会議2012)から全壊棟数、半壊棟数を算出する。</li> </ul>
	津波	250mメッシュ 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>津波浸水深</b>と被害率の関係(中央防災会議2012)から全壊棟数、半壊棟数を算出する。</li> </ul>
地震火災	出火	250mメッシュ 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li>季節・時間帯別の震度階・建物用途と<b>出火率</b>の関係(中央防災会議2012)から全出火件数を算出する。</li> <li>初期消火を踏まえた炎上出火件数を算出する。</li> </ul>
	延焼	250mメッシュ 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>延焼速度式</b>(消防運用と火災周長を考慮)により焼失棟数を算出する(中央防災会議2007)。</li> </ul>

(注)以降、次のとおり読み替える。

中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法について:中央防災会議(2007)

南海トラフ巨大地震の被害想定について(第一次報告)、建物被害・人的被害の想定項目及び手法の概要:中央防災会議(2012)

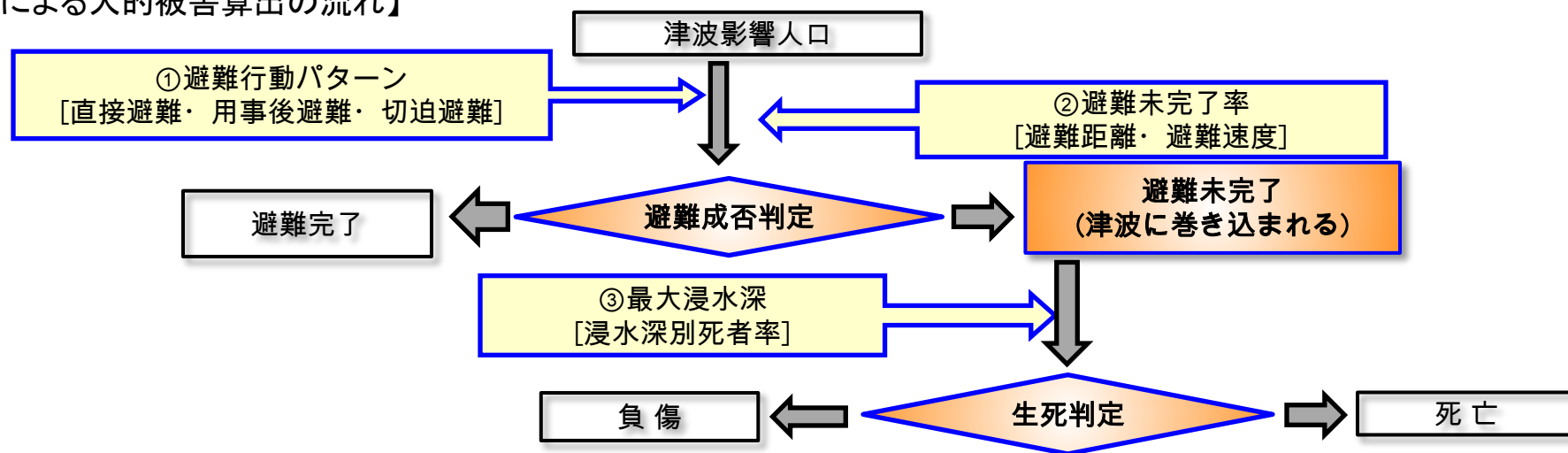
南海トラフ巨大地震の被害想定について(第二次報告)、被害想定項目及び手法の概要～ライフライン被害、交通施設被害、被害額など～:中央防災会議(2013)

## 2-3 人的被害

揺れや津波による物的被害から、次の被害要因について算出する。

被害要因	算出単位	算出方法
揺れ	250mメッシュ 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物全半壊棟数における人的被害率と人口データから、死傷者数を算出する(中央防災会議2012)。</li> </ul>
急傾斜地	個別 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物全壊棟数における人的被害率と人口データから、死傷者数を算出する(中央防災会議2012)。</li> </ul>
津波	250mメッシュ 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li>避難行動と避難完了率、浸水深と被害率の関係から算出(中央防災会議2012)。下図参照。夏季の海水浴客も考慮。</li> </ul>
火災	250mメッシュ 市町村集計	<ul style="list-style-type: none"> <li>3つの要因による死傷者数を算出する(中央防災会議2012)。               <ol style="list-style-type: none"> <li>①出火家屋内からの逃げ遅れ</li> <li>②家屋内の救出困難者</li> <li>③延焼拡大時の逃げ惑い</li> </ol> </li> </ul>

【津波による人的被害算出の流れ】



## 2-3 人的被害(津波による被害の補足)

### ①避難行動パターン

○現状としては、「意識が低いケース」で算出(今後の減災効果算定のため「意識が高いケース」でも算出)

	直接避難	用事後避難	切迫避難
意識が高いケース(内閣府) 早期避難率高+呼びかけ	70%	30%	0%
意識が低いケース(内閣府) 早期避難率低	20%	50%	30%
避難開始時刻	5分後	15分後	当該メッシュに津波 が到達した時刻

○夜間の場合、避難開始時刻を5分遅くする。

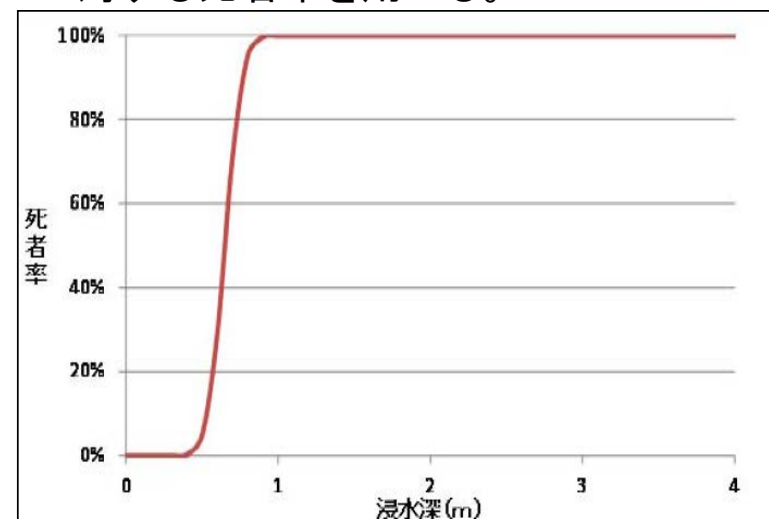
### ②避難(未完了)率

○避難先メッシュに津波とどちらが先に到達するかを判定

	□	□	□	□	□	□	□	□
■ 避難先メッシュ	■	■	■	□	□	□	□	□
■ 隣接メッシュ	■	■	■	■	□	□	□	□
■ 避難元メッシュ	■	■	■	■	■	■	■	■
■ 要避難メッシュ	■	■	■	■	■	■	■	■

### ③浸水深別死者率

○中央防災会議(2012)による、浸水深に対する死者率を用いる。



## 2-4 ライフライン被害

2-1 地震動・地盤災害の予測及び津波浸水想定により、次の小項目について算出する。

小項目	算出単位	算出方法
上水道	250mメッシュ 市町村	<ul style="list-style-type: none"><li>最大速度と管路被害率の関係式、補正係数(管種、口径、地形、液状化)から被害箇所数を算出(中央防災会議2013)</li><li>被害率と断水率の関係式から断水人口を算出</li></ul>
下水道	250mメッシュ 市町村	<ul style="list-style-type: none"><li>震度階、液状化危険度と被害率の関係から、被害延長を算出(中央防災会議2013)</li><li>被害率から機能支障人口を算出</li></ul>
電力	250mメッシュ 市町村	<ul style="list-style-type: none"><li>震度階と揺れによる電柱折損率から被害本数を算出(中央防災会議2013)</li><li>火災延焼に伴う電柱被害本数を算出</li><li>電柱被害本数から停電軒数を算出</li></ul>
通信	250mメッシュ 市町村	<ul style="list-style-type: none"><li>震度階と揺れによる電柱折損率から被害本数を算出(中央防災会議2013)</li><li>火災延焼に伴う電柱被害本数を算出</li><li>電柱被害本数から不通回線数を算出</li></ul>
都市ガス	250mメッシュ 市町村	<ul style="list-style-type: none"><li>SI値に基づく供給停止判断に基づき、供給停止需要家件数を想定(中央防災会議2013)</li></ul>

## 2-5 交通施設被害

2-1 地震動・地盤災害の予測及び津波浸水想定により、次の小項目について算出する。

小項目	算出単位	算出方法
道路	路線	<ul style="list-style-type: none"><li>緊急輸送道路を対象に、震度階と被害率の関係から被害箇所を算出(中央防災会議2013)</li></ul>
道路橋梁 道路法面・盛土	個別	<ul style="list-style-type: none"><li>緊急輸送道路上の橋梁を対象に、震度階と橋脚被害率の関係から被害箇所数を算出(中央防災会議2007)</li><li>防災点検結果と震度階から危険度ランクを算出</li></ul>
道路閉塞	250mメッシュ	<ul style="list-style-type: none"><li>幅員13m未満の道路を対象に、幅員別の道路リンク閉塞率をメッシュ毎に算出(中央防災会議2013)</li></ul>
鉄道	路線	<ul style="list-style-type: none"><li>震度階と被害率の関係から被害箇所数を算出(中央防災会議2013)</li></ul>
港湾	個別	<ul style="list-style-type: none"><li>地震動と被害率の関係から、岸壁被害数を算出(中央防災会議2013)</li><li>津波浸水深から防波堤被害を算出(中央防災会議2013)</li></ul>
空港	個別	<ul style="list-style-type: none"><li>定性的に記述</li></ul>

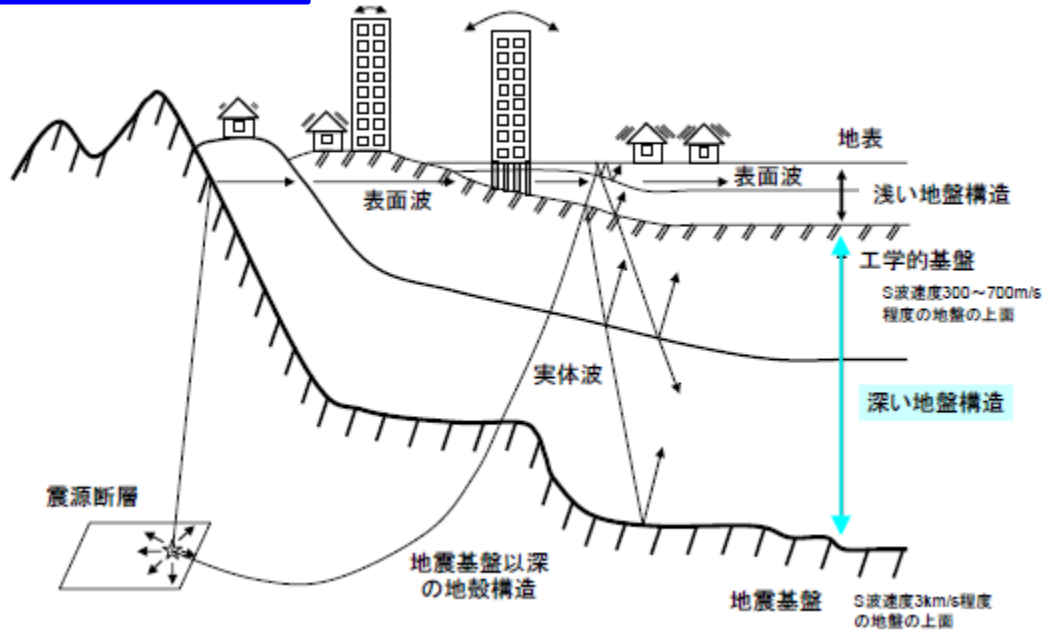
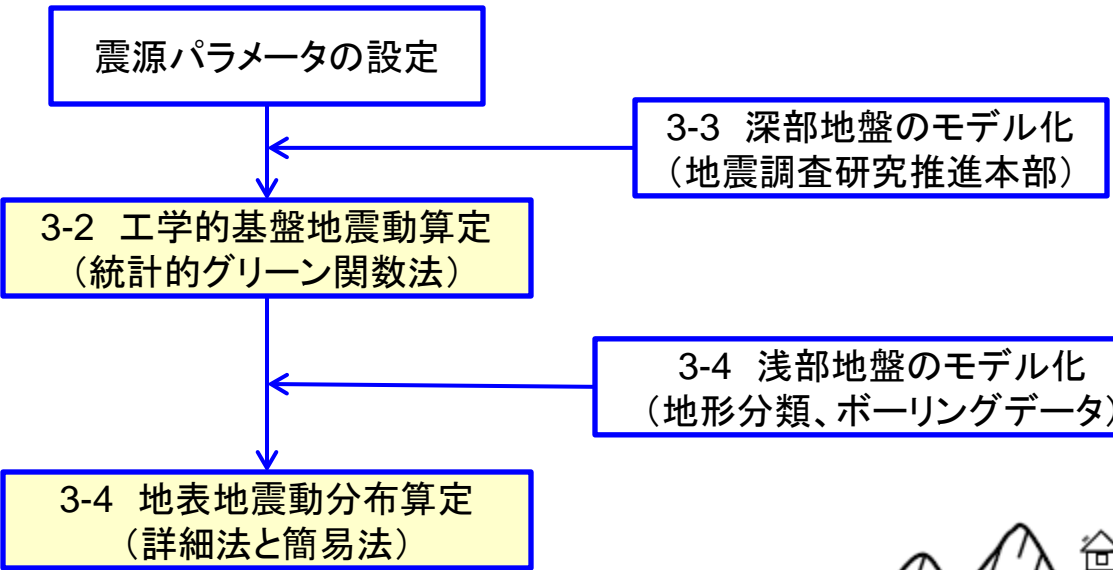


## 2-6 生活への影響等

揺れや津波による物的被害から、次の小項目について算出する。

小項目	算出単位	算出方法
避難者数	市町村	• 建物被害とライフライン被害から避難者数を算出(中央防災会議2013)
帰宅困難者数	市町村	• 自宅までの距離と帰宅困難率から帰宅困難者数を算出(中央防災会議2013)
物資不足量	市町村	• 避難者数と備蓄量から飲料水、食料等の不足量を算出(中央防災会議2013)
医療機能支障	市町村	• 重傷者数と空床数等から要転院患者数や医療従事者不足数を算出(中央防災会議2013)
災害廃棄物量	市町村	• 建物被害棟数と津波堆積物量から災害廃棄物量を算出(中央防災会議2013)
直接経済被害額	全県	• 建物、交通施設、ライフライン施設の被害から、その復旧費用として算出(中央防災会議2013)

# 3-1 地震動予測の流れ(次回検討委員会における協議事項)

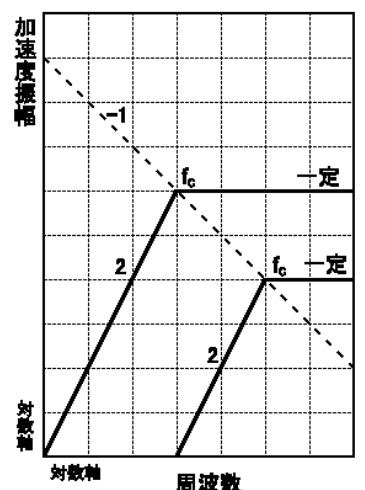


地下構造と地震波伝播の概要  
(地震動予測地図 解説編より)

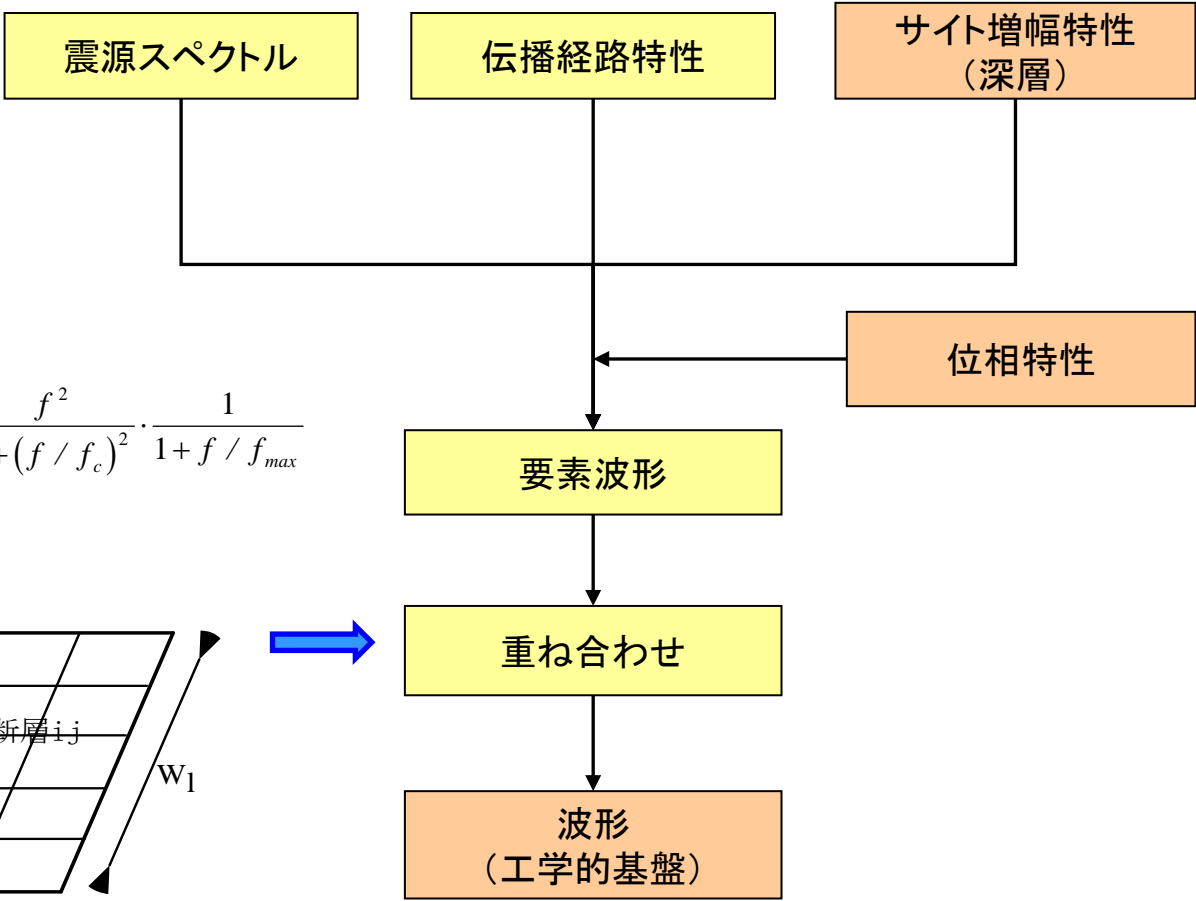
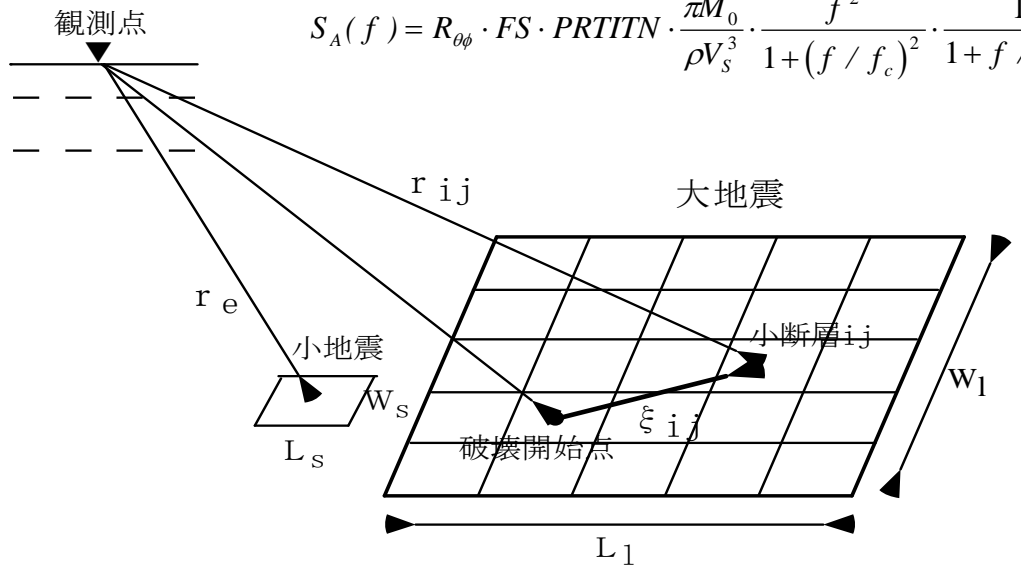
# 3-2 統計的グリーン関数法による基盤地震動算出(次回検討委員会における協議事項)

## 統計的グリーン関数法を採用

前回想定(平成18年公表)では簡易法(距離減衰式)を用いたが、知見が蓄積され、被害想定で多く利用されているので詳細法を採用。

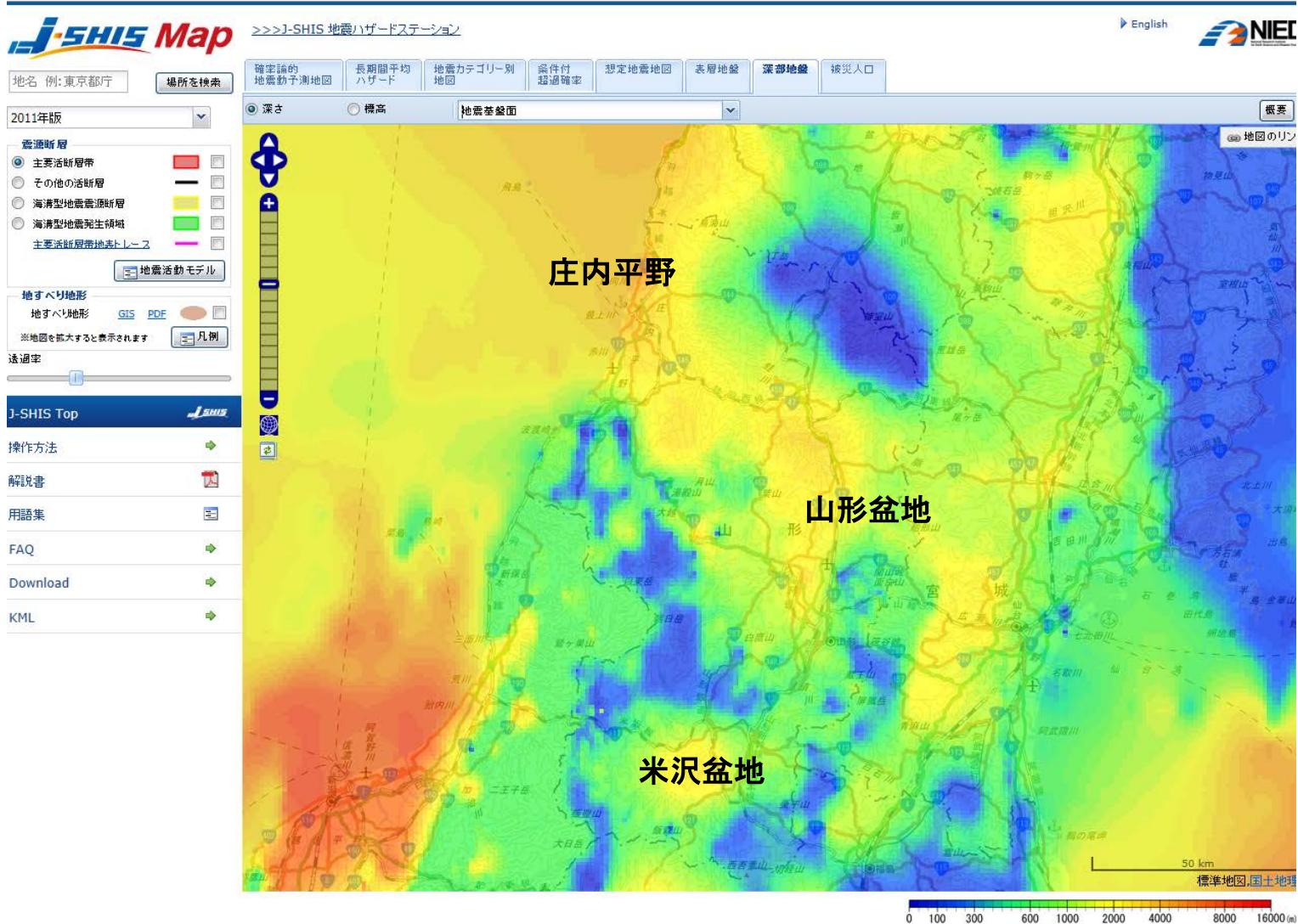


$$S_A(f) = R_{\phi} \cdot FS \cdot PRTITN \cdot \frac{\pi M_0}{\rho V_s^3} \cdot \frac{f^2}{1+(f/f_c)^2} \cdot \frac{1}{1+f/f_{max}}$$



# 3-3 深部地盤構造(次回検討委員会における協議事項)

地震調査研究推進本部による「全国深部地盤構造モデル」を用いる。  
下図のように、全国で層の深さが与えられている。平野や盆地で深くなる(明るい色で表示。)



地震基盤面の深さの分布

## 3-4 浅部地盤モデル(次回検討委員会における協議事項)

### 【平面分布】

- 地震ハザードステーション(J-SHIS)の最新の地形分類(次のスライド)

### 【深さ方向の地盤構成】

- 山形県内のボーリングデータ(約900点)から地盤モデルを作成する

ボーリング位置図  
●:前回想定  
●:追加地点

### 【浅部地盤による増幅評価】

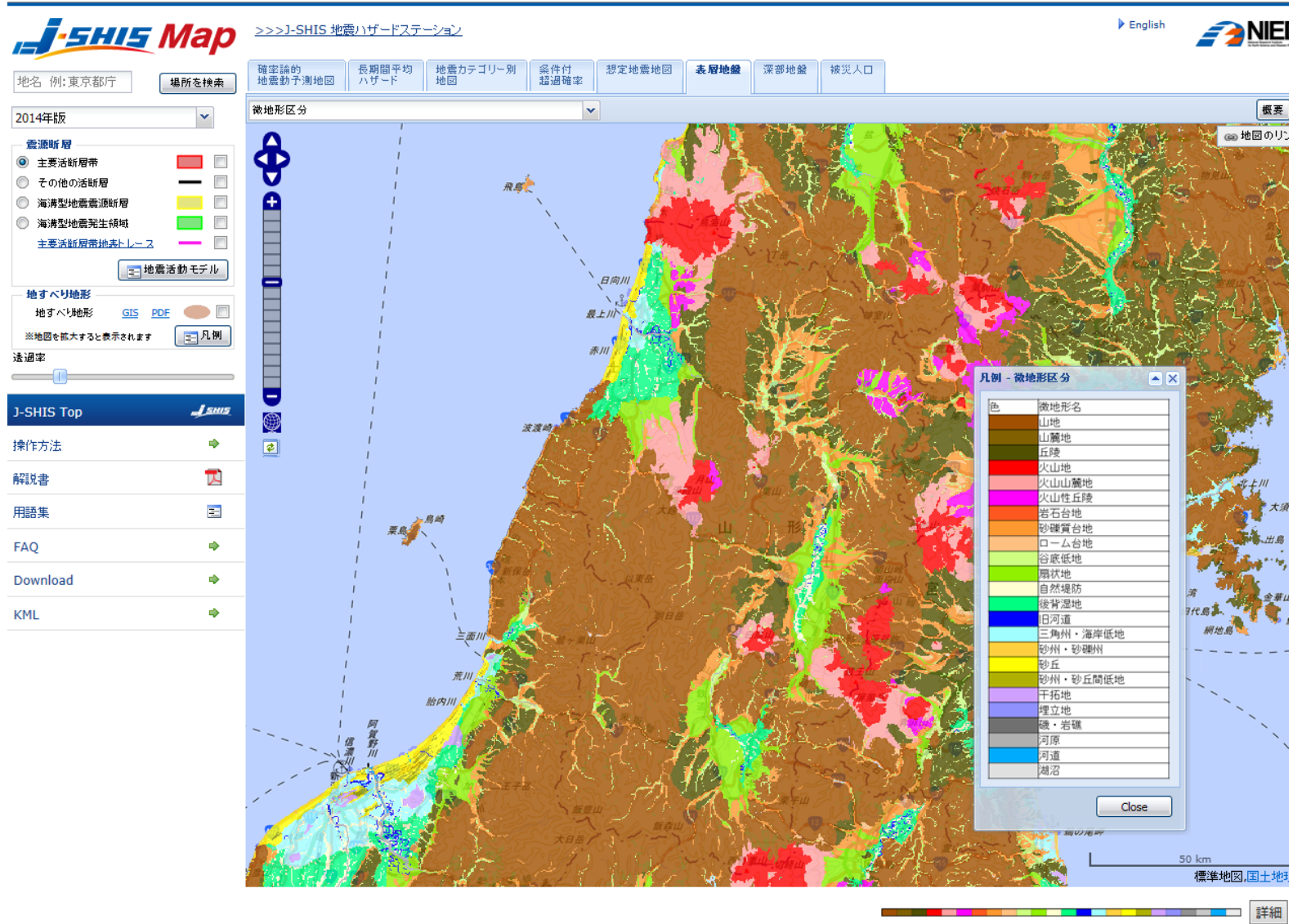
詳細法と簡易法で実施し、大きい方を採用

詳細法:地盤の一次元応答計算(等価線形解析)

簡易法:震度増分(深さ30mまでの平均S波速度との関係)

# 3-5 微地形分類:表層(次回検討委員会における協議事項)

若松らによる地形分類(250mメッシュ、地震ハザードステーション:J-SHIS 2014年版より) 庄内平野、山形盆地、米沢盆地で低地部(緑色系)が広がっている。



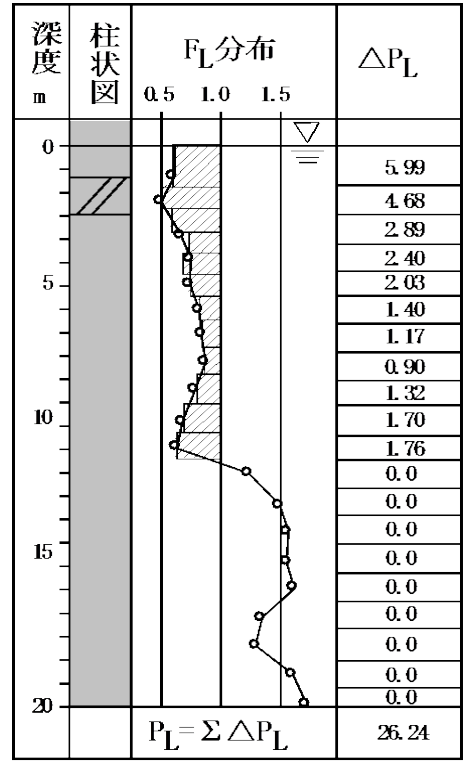
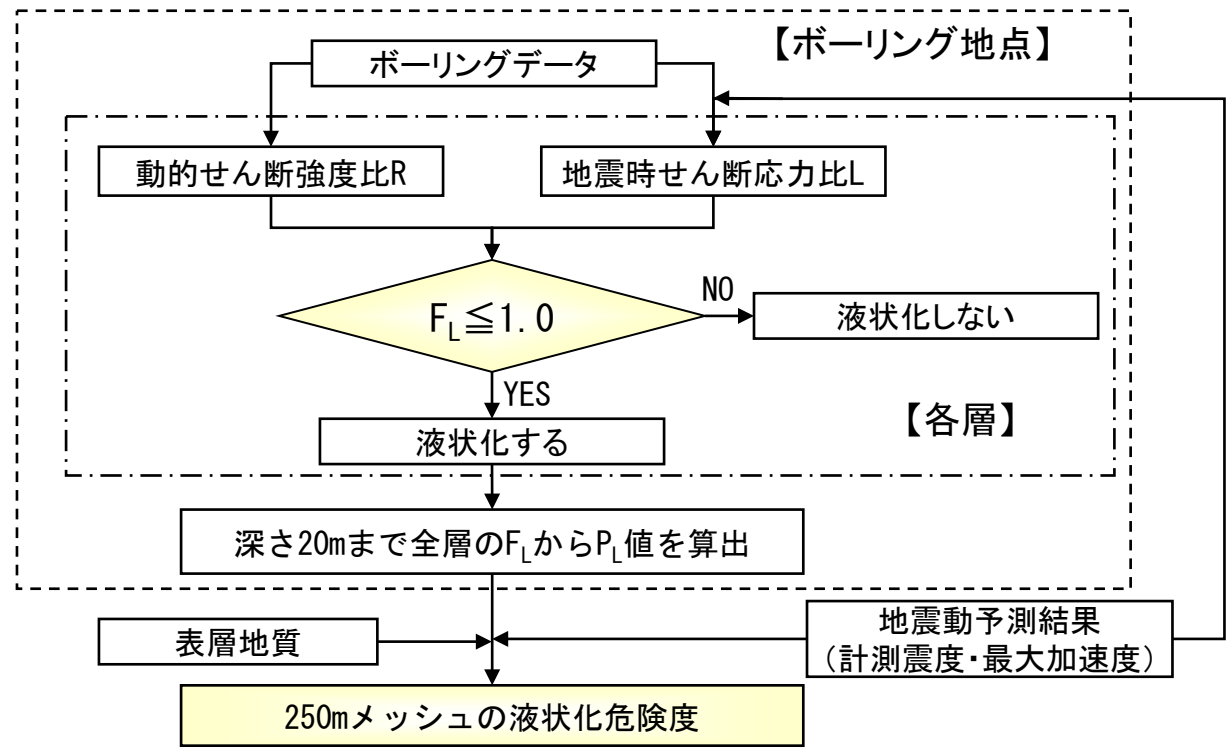
# 4-1 液状化危険度の予測手法(次回検討委員会における協議事項)

広く用いられている液状化指数( $P_L$ 値)により、液状化危険度を予測する。

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

$$F_L = \frac{R}{L} \dots \begin{cases} F_L \leq 1.0: \text{液状化すると判定} \\ F_L > 1.0: \text{液状化しないと判定} \end{cases}$$

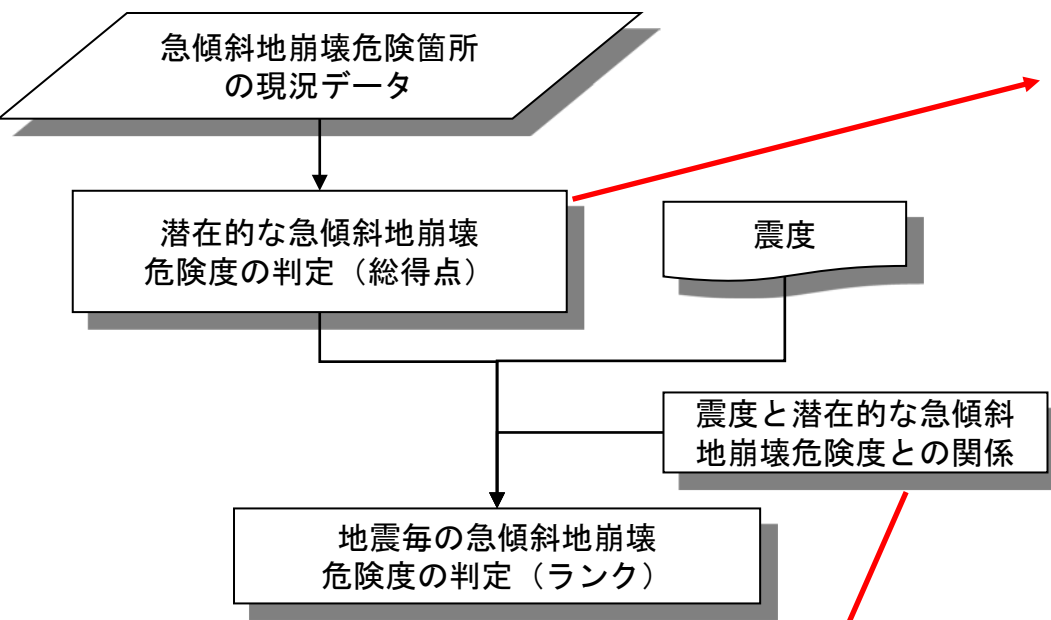
R: 動的せん断強度比  
L: 地震時せん断応力比



ボーリングデータの数は十分とは言えないので、地盤モデルによる値とボーリングデータによる値を距離の重みで統合する(岡山県、徳島県で採用)

# 4-2 急傾斜地崩壊危険度の予測方法(次回検討委員会における協議事項)

広く用いられている急傾斜地震災対策危険度判定に基づく方法を用いる。



大項目	データ項目	小項目	点数
①斜面高(H) [m]	斜面の高さ(H) [m]	50 ≤ H	10
		30 ≤ H < 50	8
		10 ≤ H < 30	7
		H < 10	3
②傾斜勾配(α) [°]	傾斜度(α) [°]	59 ≤ α	7
		45 ≤ α < 59	4
		α < 45	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
		風化、亀裂が発達していない岩である	0
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

震度階	急傾斜地崩壊危険箇所の潜在危険度ランク		
	a	b	c
震度6強以上	A	A	A
震度6弱	A	A	B
震度5強	A	B	C
震度5弱	B	C	C
震度4以下	C	C	C

潜在危険度ランク	a	b	c
①～⑦の点数の合計値	24点以上	14～23点	13点以下