

第10回山口県地震・津波防災対策検討委員会

(2) 地震動・地盤被害予測結果について(案)

平成27年3月27日(金)

1 検討内容

国の「日本海における大規模地震に関する調査検討会」（以下、「国の調査検討会」という。）では、最大クラスの津波断層モデルは検討しているが、強震断層モデルの検討を行っていないため、F60断層（西山断層及び北方延長部の断層）について、山口県内の震度分布、液状化危険度分布を算定する。

なお、県が設定した見島付近西部断層および見島北方沖西部断層については、平成25年1月の第4回検討委員会において、地震動・地盤被害予測結果を既に公表している。

2 検討方法

検討フローを図2-1に示す。本検討では、統計的グリーン関数法で工学的基盤での震度分布を算定し、表層地盤の震度増分を加えて、地表面の震度分布を求める。図2-2に地震動伝播の概念図を示す。

なお、地震動の設定における深層地盤モデルおよび表層地盤モデルは、これまでに当検討委員会で設定したものを使用する。

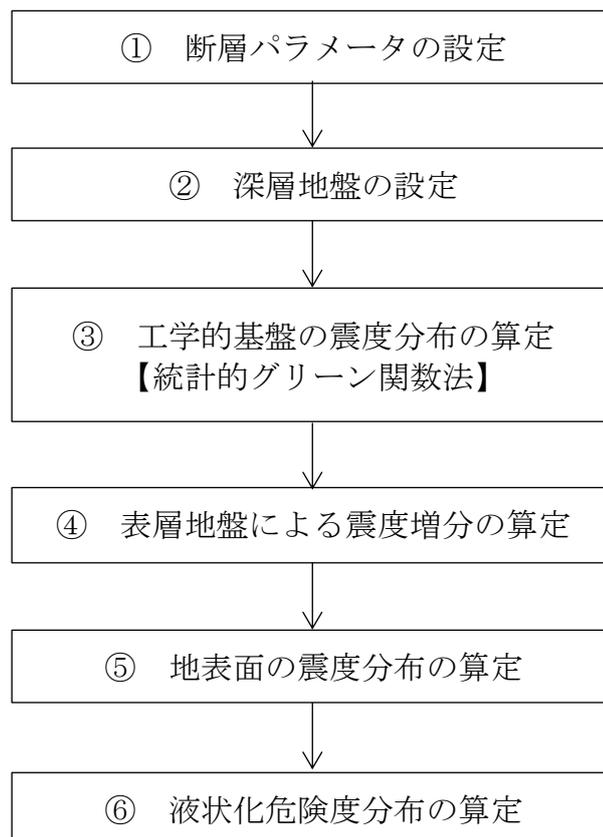
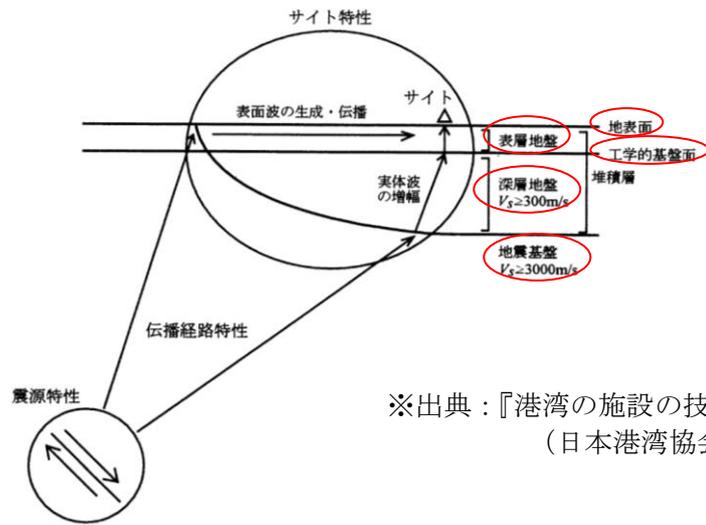


図2-1 検討フロー



※出典：『港湾の施設の技術上の基準・同解説
(日本港湾協会, H19. 7)』

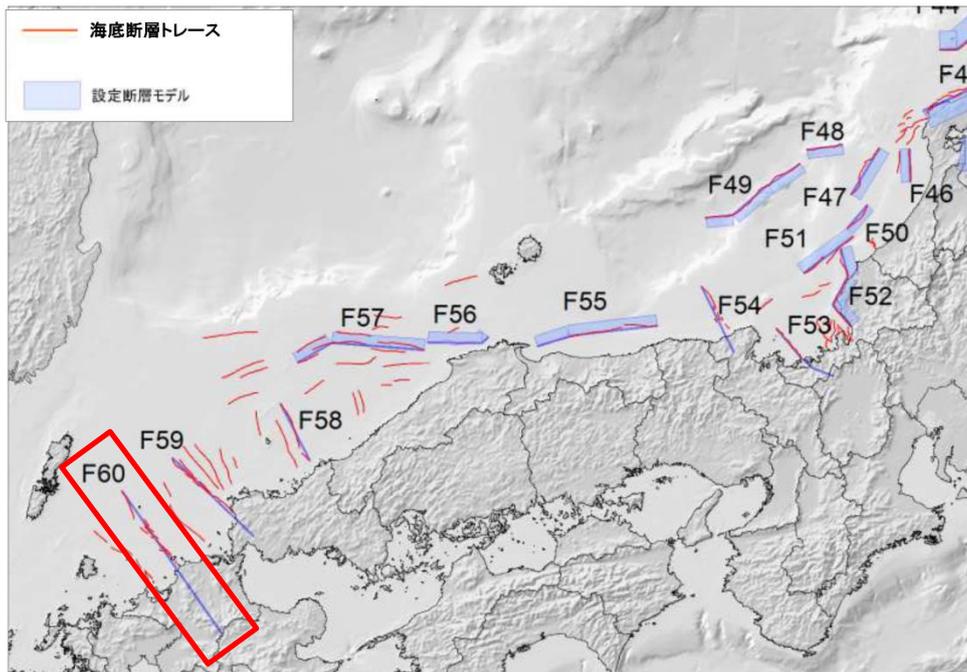
図2-2 地震動伝播の概念図

3 断層パラメータの設定

表3-1に示す国の調査検討会による断層諸元を基に、「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）（地震調査研究推進本部、H21. 12. 21）」（以下、「レシピ」という。）によって断層パラメータを設定する。

表3-1 国の調査検討会による断層諸元

| 津波断層モデル | Mw | 緯度 | 経度 | 上端深さ | 下端深さ | 走向 | 傾斜 | すべり角 | 断層長さ | 断層幅 | 合計断層長さ | 合計断層面積 | 平均すべり量 |
|---------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|----|------|-------|------|--------|--------|--------|
| | | (JGD2000) | (JGD2000) | (km, TP-) | (km, TP-) | | | | | | | | |
| F 60 | 7.6 | 33.3933 | 130.8816 | 1.0 | 15.0 | 321 | 90 | 325 | 136.9 | 14.0 | 137 | 1914 | 4.60 |



※出典：「日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告書 図表集 (H26. 9)」に加筆

(1) モデル化方針

- 地震調査研究推進本部（以下、「推本」という。）においては、長さが概ね80kmを超える断層帯については、長大断層として断層モデルの設定を別途検討する必要があり、複数の「単位区間」（固有規模の地震を繰り返し発生させる最小の単位）が同時に活動して地震が発生するとみなしてモデル化がなされている。
- 例えば、長さ131kmの中央構造線（讃岐山脈南縁－石鎚山脈北縁東部）では、地震動評価においては、長さ22km～30kmの5つの単位区間に分割してモデル化を行っている。
- 本検討では、長さ136.9kmのF60断層については、推本による「西山断層の評価（H25.2.1）」を参考に単位区間への分割を行う。

(2) モデル化結果

- 推本による西山断層は、図3-2に示すように、北から38km、43km、29kmの3区間に分割され合計長さが110kmとなっている。
- F60断層と西山断層の位置関係を地理情報システムで重ね合わせたところ、図3-3に示すように両者は南東端がほぼ同じで、F60断層の方が北西方向にやや長いことが判明した。そこで、F60断層の単位区間への分割にあたっては、西山断層と同じ3区間に分割することを基本とし、西山断層の南東の2区間（43kmおよび29km）の長さそのまま採用し、残りの1区間は総延長が136.9kmとなるように設定する。（図3-1参照）
- アスペリティの位置および個数は、中央構造線を参考に、単位区間ごとにアスペリティを2個設けることとする。（図3-1参照）
- 単位区間の2個のアスペリティは面積が等しいと仮定し、破壊開始点は陸側の地震動が大きく評価されるよう北西端のアスペリティの下端に設定する。

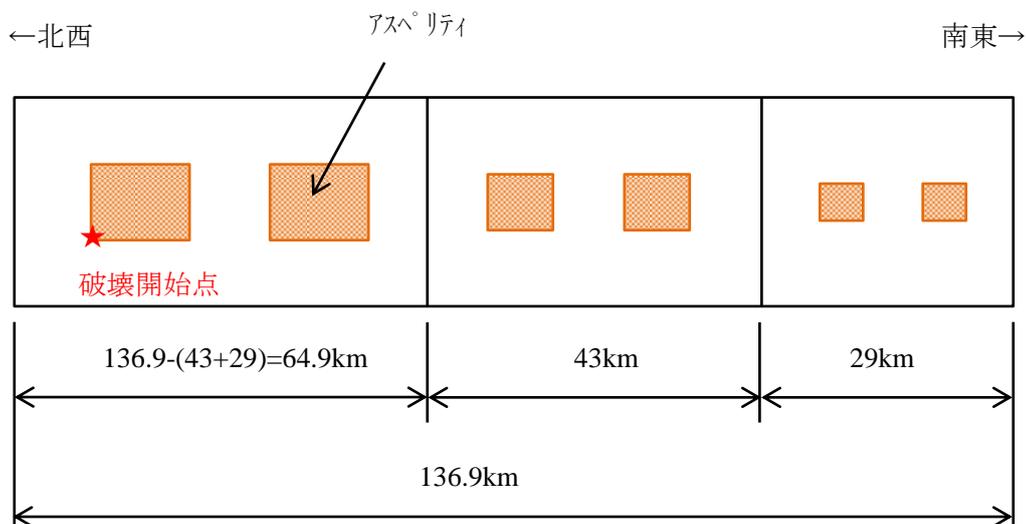


図3-1 F60断層の地震動評価におけるモデル化概念図（鉛直断面図）

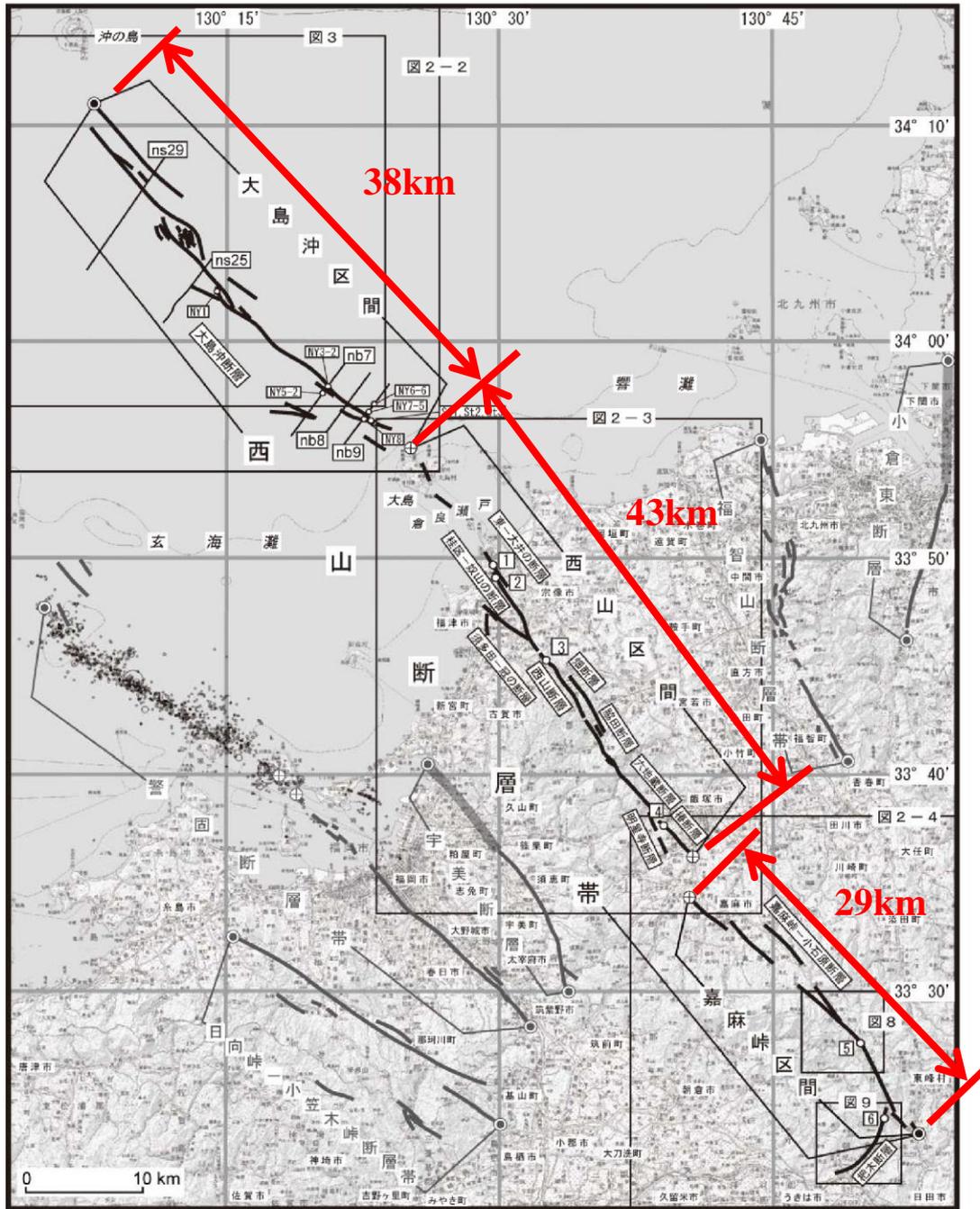


図2-1 西山断層帯の位置と主な調査地点及び周辺の活断層

図3-2 西山断層の単位区間の分割および長さ

※出典：『西山断層の評価（地震調査研究推進本部，H25. 2. 1）』に、同報告書に示される単位区間長を赤線および赤文字で加筆

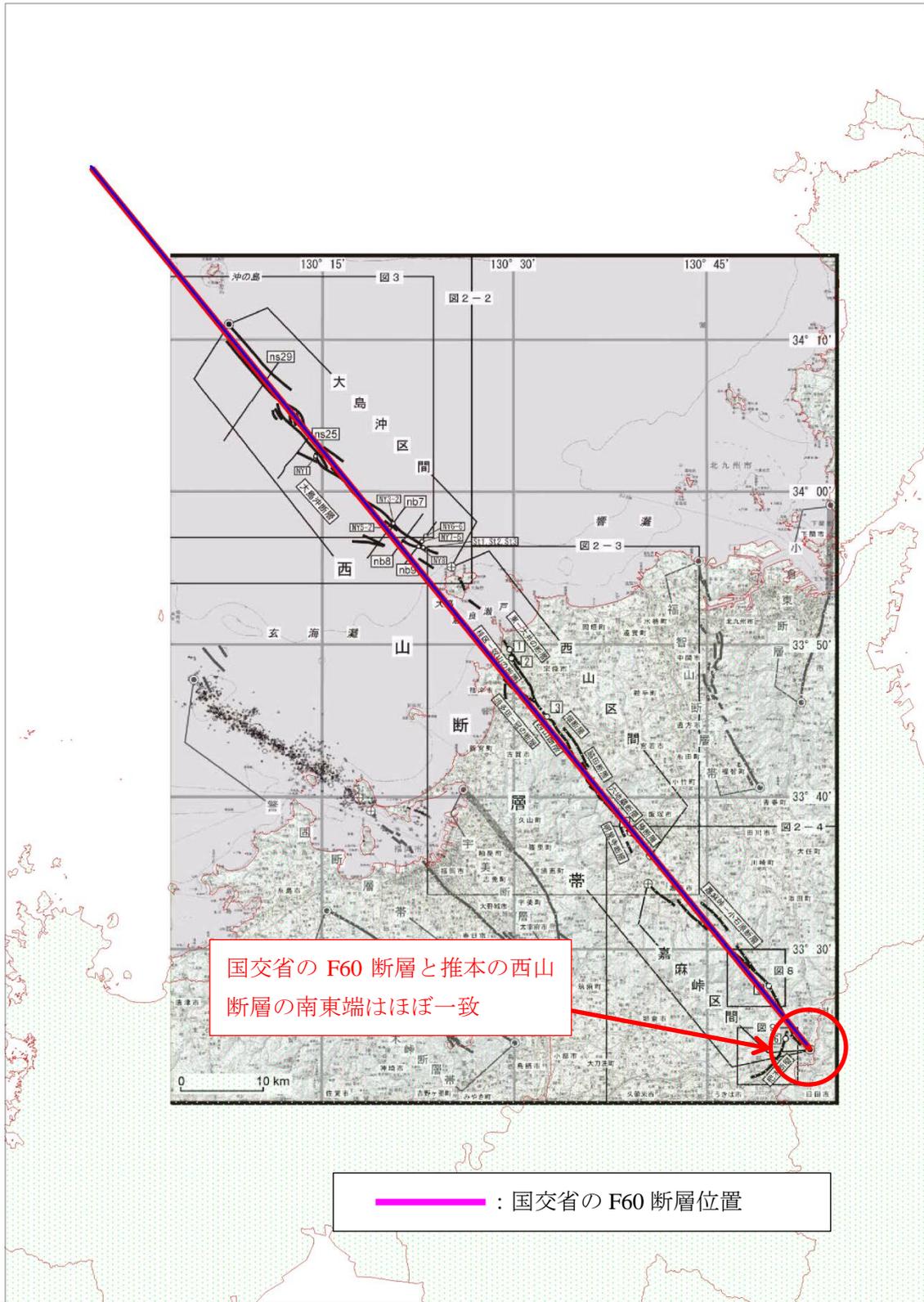


図3-3 国交省のF60断層と推本の西山断層の位置の比較

※出典：『西山断層の評価（地震調査研究推進本部，H25.2.1）』に、国交省のF60断層位置を加筆

4 地震動の想定結果

(1) 工学的基盤の震度分布

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求め、震度を算定する。

以下に、最大震度および山口県全域に対する震度別面積の割合を表4-1に示す。また、工学的基盤の震度分布を図4-1に示す。

表4-1 工学的基盤の最大震度および山口県全域に対する震度別面積の割合

(単位：%)

| 想定地震 | M | 最大震度 | 震度別面積率 | | | | | | |
|-----------------|------------------|------|--------|-----|-----|---------|----------|----------|----------|
| | | | 7 | 6強 | 6弱 | 5強 | 5弱 | 4 | 3以下 |
| 日本海 見島付近西部断層 | 7.6 (M_w) | 5弱 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 13.2 | 86.6 |
| | | | (0) | (0) | (0) | (0) | (177) | (12,638) | (82,712) |
| | 7.5 | 5強 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 23.4 | 76.1 |
| | | | (0) | (0) | (0) | (161) | (231) | (22,394) | (72,741) |
| | 7.5 | 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| | | | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (95,527) |
| [参考]南海トラフ巨大地震 | 9.0 (M_w) | 5強 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.2 | 20.9 | 64.2 | 9.1 |
| | | | (0) | (0) | (0) | (5,003) | (19,919) | (61,357) | (8,684) |

※被害は山口県全域での集計値

※ () 内はメッシュ数

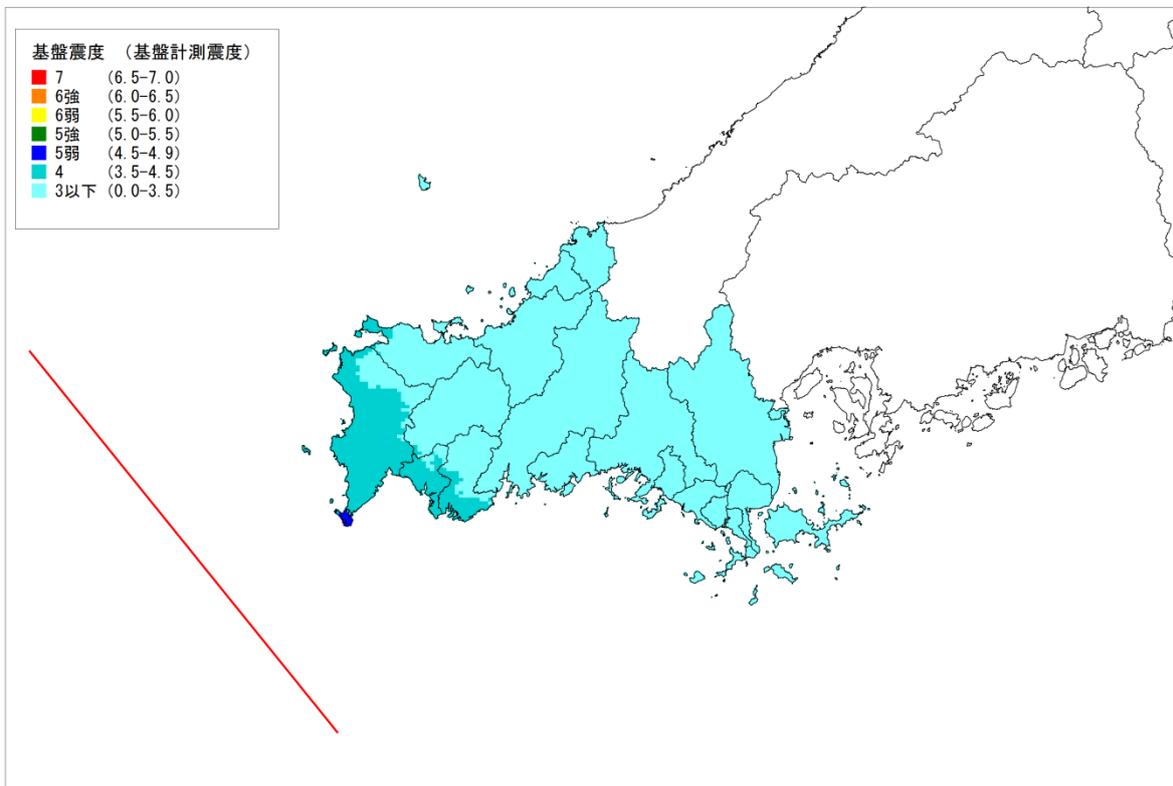


図4-1 工学的基盤の震度分布 (F60断層)

(2) 地表面の震度分布

工学的基盤の震度に表層地盤の増幅による震度増分を足し合わせ、250mメッシュの地表面における震度を算定する。

地表面の市町毎の最大震度を表4-2に、山口県全域に対する震度別面積の割合を表4-3に示す。また、震度分布を図4-2に示す。

表4-2 各想定地震による市町の最大震度

| | | F60断層 | 見島付近西部断層 | 見島北方沖西部断層 | [参考]南海トラフ巨大地震 |
|----|--------|-----------------------|----------|-----------|-----------------------|
| | | 7.6 (M _w) | 7.5 (M) | 7.5 (M) | 9.0 (M _w) |
| 1 | 下関市 | 5強 | 5弱 | 3以下 | 5弱 |
| 2 | 宇部市 | 5弱 | 4 | 3以下 | 5強 |
| 3 | 山口市 | 4 | 4 | 3以下 | 5強 |
| 4 | 萩市 | 4 | 5弱 ※1 | 4 | 5弱 |
| 5 | 防府市 | 4 | 4 | 3以下 | 5強 |
| 6 | 下松市 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 5強 |
| 7 | 岩国市 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 6弱 |
| 8 | 光市 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 5強 |
| 9 | 長門市 | 4 | 5強 | 3以下 | 5弱 |
| 10 | 柳井市 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 6弱 ※2 |
| 11 | 美祢市 | 4 | 4 | 3以下 | 5弱 |
| 12 | 周南市 | 4 | 4 | 3以下 | 5強 |
| 13 | 山陽小野田市 | 5弱 | 4 | 3以下 | 5弱 |
| 14 | 周防大島町 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 6弱 |
| 15 | 和木町 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 6弱 |
| 16 | 上関町 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 6弱 |
| 17 | 田布施町 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 6弱 |
| 18 | 平生町 | 3以下 | 3以下 | 3以下 | 6弱 |
| 19 | 阿武町 | 3以下 | 5弱 | 3以下 | 5強 |

※1 ただし、見島の最大震度は6弱

※2 ただし、平郡島の最大震度は6強

表4-3 地表面の最大震度および山口県全域に対する震度別面積の割合

(単位：%)

| 想定地震 | M | 最大震度 | 震度別面積率 | | | | | | | |
|---------------|-----------------------|-----------------------|--------|-----|-----|---------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 7 | 6強 | 6弱 | 5強 | 5弱 | 4 | 3以下 | |
| 日本海 | F60断層 | 7.6 (M _w) | 5強 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.6 | 23.7 | 74.4 |
| | | | 6弱 | (0) | (0) | (0) | (218) | (1,564) | (22,662) | (71,083) |
| | 見島付近西部断層 | 7.5 | 6弱 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 2.0 | 41.0 | 56.8 |
| | | | | (0) | (0) | (46) | (141) | (1,882) | (39,179) | (54,279) |
| | 見島北方沖西部断層 | 7.5 | 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| | | | | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (14) | (95,513) |
| [参考]南海トラフ巨大地震 | 9.0 (M _w) | 6強 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 12.7 | 32.0 | 52.4 | 1.0 | |
| | | | | (0) | (6) | (1,813) | (12,131) | (30,597) | (50,033) | (947) |

※被害は山口県全域での集計値

※ () 内はメッシュ数

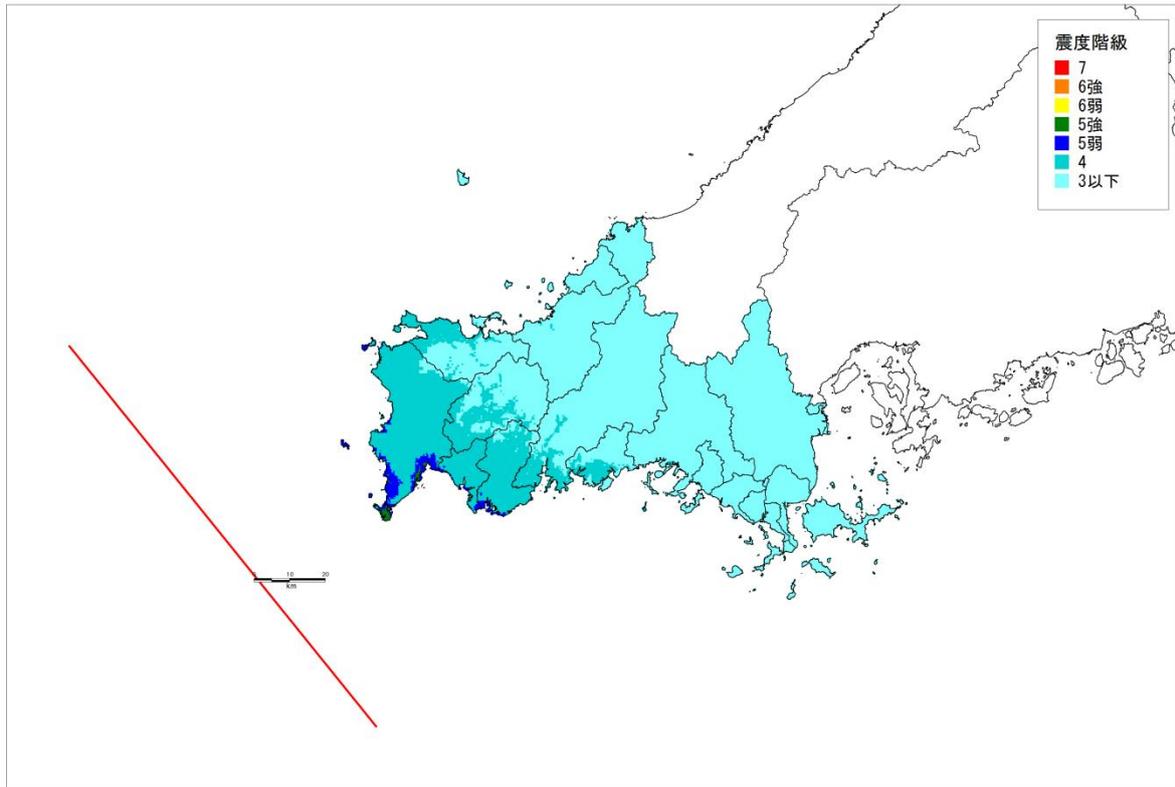


図4-2 地表面の震度分布 (F60断層)

5 液状化危険度

震度分布と土質状況をもとに250mメッシュごとの液状化指数(PL)と沈下量を算出し、液状化の危険度を想定する。PLと液状化危険度の関係は概ね以下のとおりであり、想定地震における山口県全域に対する危険度ランク別面積の割合を表5-1に示す。

- 30.0 < PL : 極めて高い
 15.0 < PL ≤ 30.0 : かなり高い
 5.0 < PL ≤ 15.0 : 高い
 0.0 < PL ≤ 5.0 : 低い
 PL = 0.0 : かなり低い

表5-1 山口県全域に対する液状化危険度ランク別面積の割合

(単位: %)

| 想定地震 | | M | 極めて高い 30 < PL | かなり高い 15 < PL ≤ 30 | 高い 5 < PL ≤ 15 | 低い 0 < PL ≤ 5 | かなり低い PL=0 |
|---------------|--------------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 日本海 | F60断層 | 7.6 (M _w) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 100.0 (95527) |
| | 見島付近西部断層 | 7.5 | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.1 (3) | 99.9 (95524) |
| | 見島北方沖西部断層 | 7.5 | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 100.0 (95527) |
| [参考]南海トラフ巨大地震 | 9.0 (M _w) | 0.6 (527) | 1.0 (930) | 1.0 (955) | 2.0 (1872) | 95.5 (91243) | |

※被害は山口県全域での集計値

※ () 内はメッシュ数

想定地震に対する液状化による沈下量別面積の割合を表5-2に、液状化危険度及び沈下量の分布図を図5-1～5-2に示す。

表5-2 山口県全域に対する沈下量別面積の割合

(単位: %)

| 想定地震 | M | 沈下量別面積率 | | | | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|
| | | 0.3m < S | 0.2 < S ≤ 0.3 | 0.1 < S ≤ 0.2 | 0.05 < S ≤ 0.1 | 0.0 < S ≤ 0.05 | S=0.0 | |
| 日本海 | F60断層 | 7.6 (M _w) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 100.0 (95,527) |
| | 見島付近西部断層 | 7.5 | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (3) | 100.0 (95,524) |
| | 見島北方沖西部断層 | 7.5 | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 100.0 (95,527) |
| [参考]南海トラフ巨大地震 | 9.0 (M _w) | 0.0 (0) | 0.3 (267) | 0.5 (457) | 1.0 (948) | 2.7 (2,612) | 95.5 (91,243) | |

※被害は山口県全域での集計値

※ () 内はメッシュ数

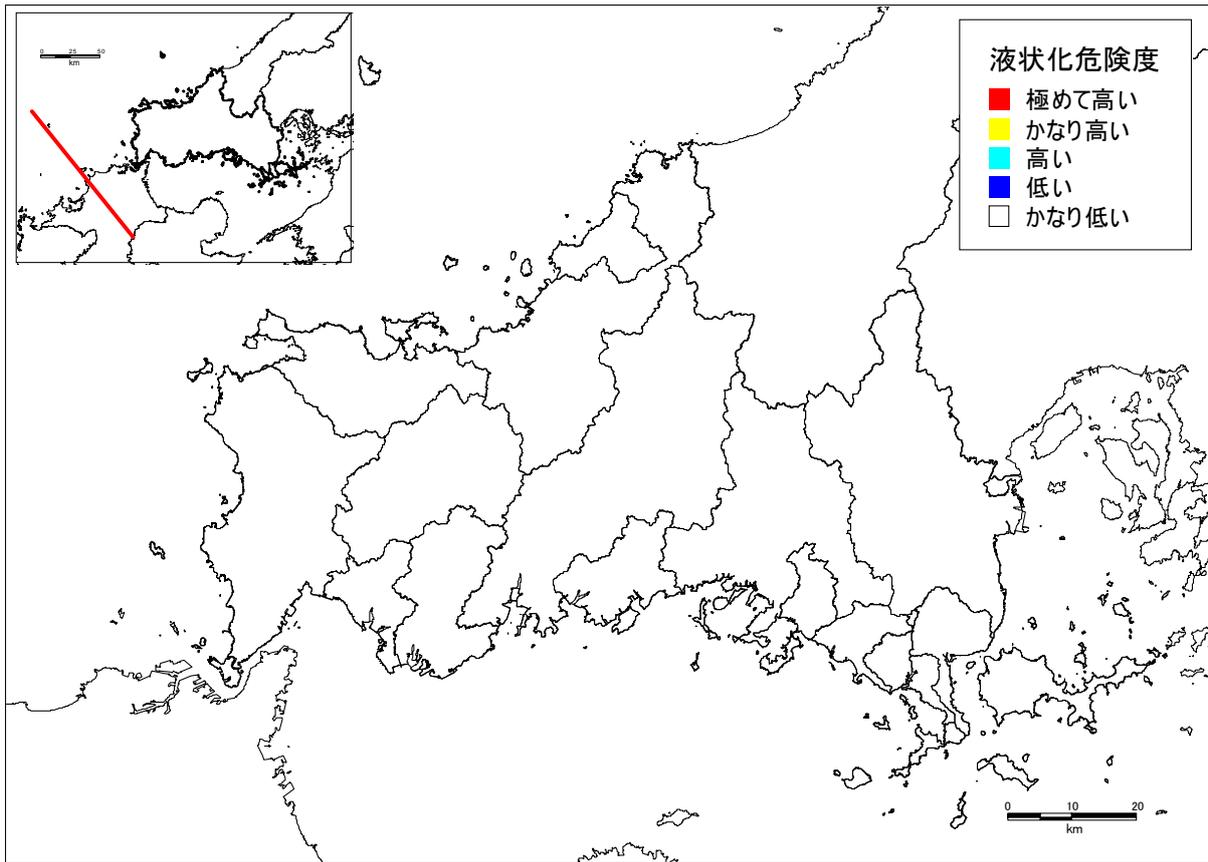


図5-1 液状化危険度分布 (F60断層)

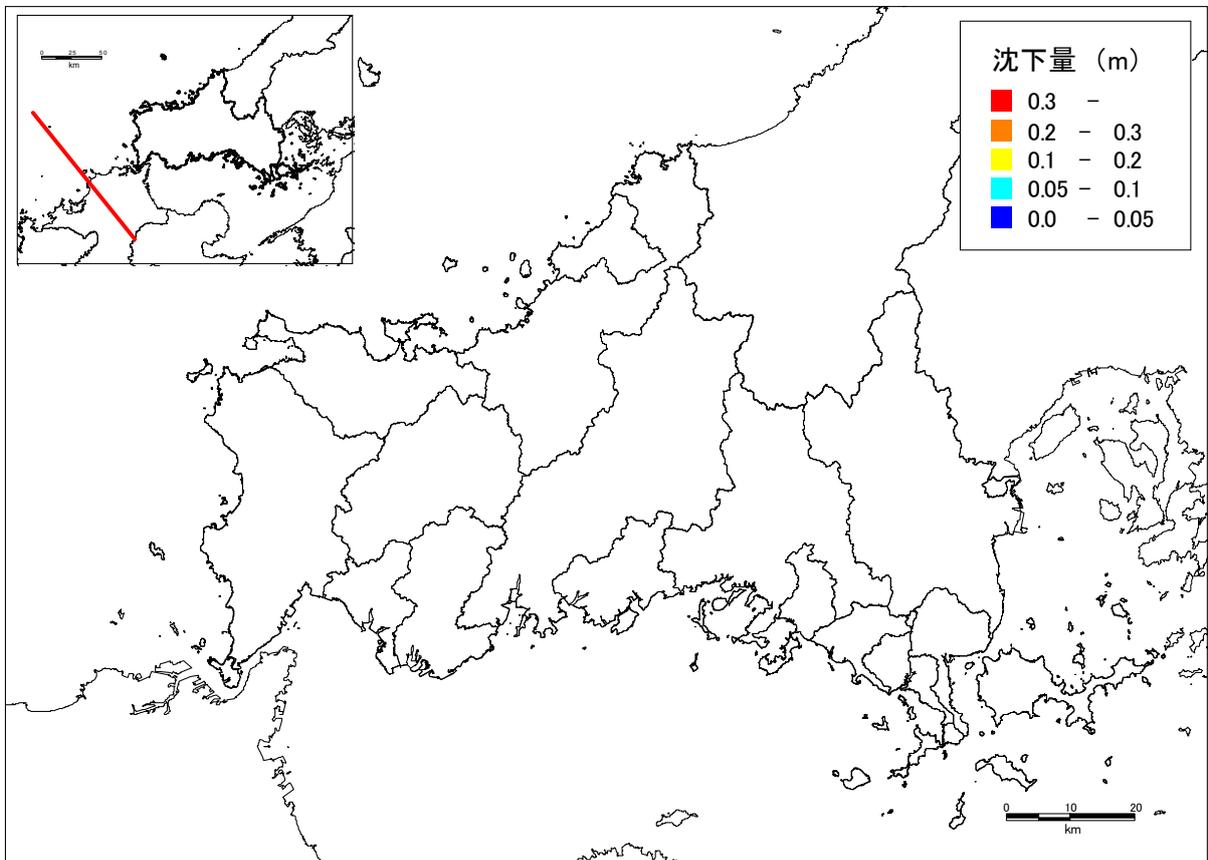


図5-2 沈下量分布 (F60断層)