

宮崎県防災会議 地震専門部会 (令和7年度第3回)

自然現象の予測

本資料の内容

- 1.地震動の予測
- 2.液状化可能性の予測
- 3.土砂災害発生可能性の予測

1. 地震動の予測

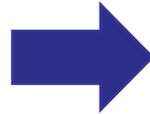
1. 地震動の予測

○見直しの目的

- 最新の知見に基づき地震動の予測を行い、被害想定を更新すること
 - ⇒最新のボーリングデータの追加、最新の微地形区分の反映による地盤モデルの更新
 - ⇒国(内閣府)の被害想定の見直しを考慮

○見直しによる影響

- 被害想定予測の基礎資料
 - 地表震度、加速度など
 - 震度分布図

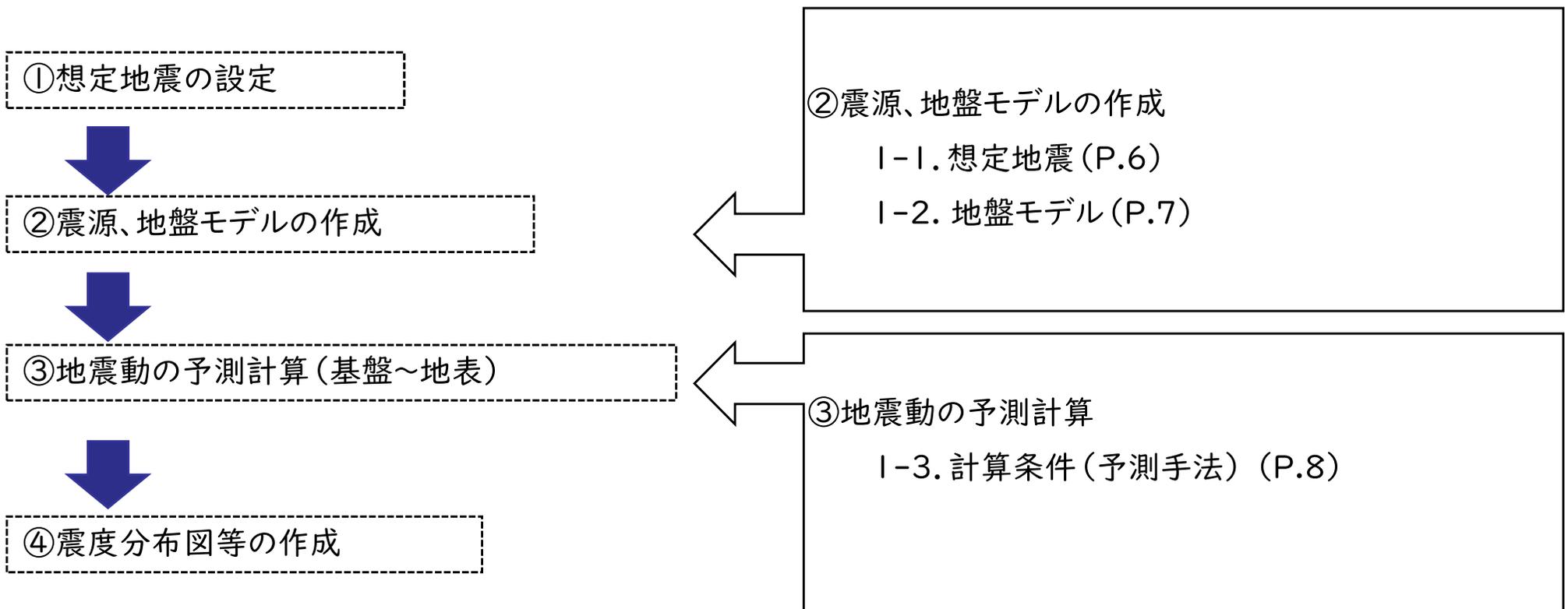


- 被害想定
 - ・ 人的被害
 - ・ 物的被害
 - ・ 公共施設・ライフライン施設被害
 - ・ 経済被害

1. 地震動の予測

○検討方法

- 前回調査、内閣府検討の手法などを参考に実施する。
- 手順は①想定地震の設定、②震源、地盤モデルの作成を実施し、それに基づき、③地震動の予測計算、④震度分布図の作成、の手順で実施する。
- 地震動の予測結果は液状化の予測に利用する



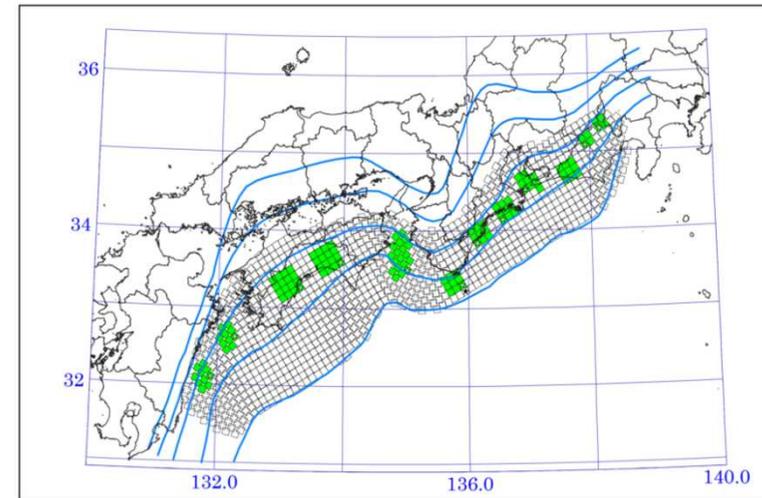
1-1. 想定地震

○想定地震一覧

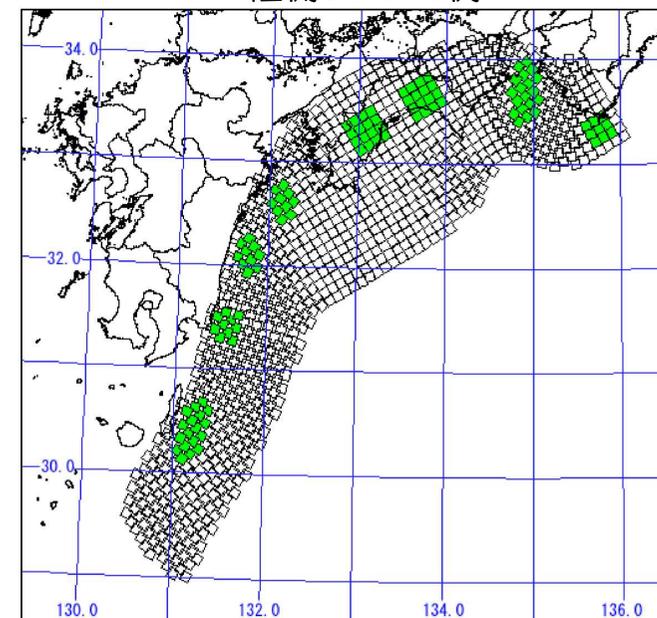
種類	名称	地震規模
海溝型	①南海トラフ	Mw9.0程度
	②宮崎県独自モデル	Mw8.9

○概要

- 津波浸水想定の対象波源と同様に2つの地震を想定する。
- ①は、H25調査、RI調査でも対象とした県への影響が非常に大きい、内閣府「南海トラフ巨大地震モデル・被害想定手法検討会」の強震断層モデルを用いる。(内閣府(2012)からは変更なし)
- ②は、H25調査、RI調査でも対象とした宮崎県独自モデルである。防災上の観点から、県南部沖に日向灘と同等規模のSMGAを設定している。SMGAの位置は、過去の地震時の強震動生成域と概ね同じ場所に位置する可能性が示唆されていることから、セグメントに2個配置する。もう一つのSMGAは種子島沖に設定している。



強震断層モデル(南海トラフ):
陸側ケースの例



宮崎県独自モデル

前回調査より抜粋

○地盤モデルの設定

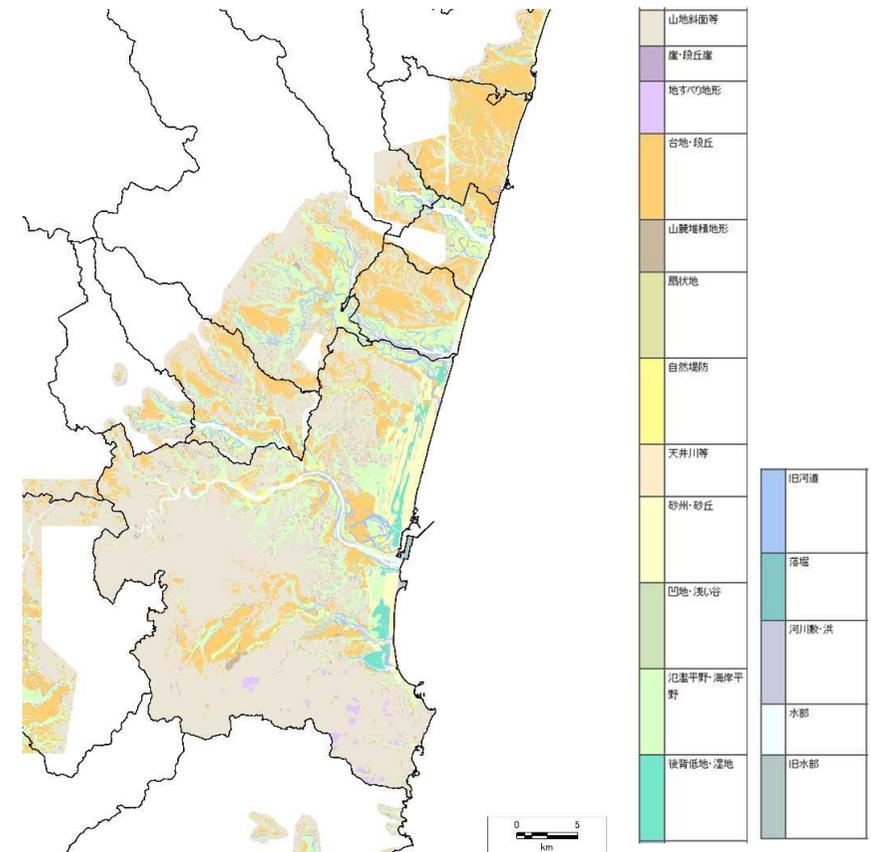
- 深部地盤モデルは、H25調査をベースとし、内閣府(2025)にて変更があった地点は更新する。
- 浅部地盤モデルは、H25調査をベースとし、地形分類等により微地形区分を見直し、収集したボーリングデータを参考に浅部地盤モデルを更新する。

★深部地盤モデルの設定



深部地盤モデルを更新した地域(内閣府、2025)

★浅部地盤モデルの設定



宮崎平野の地形分類(地理院地図)

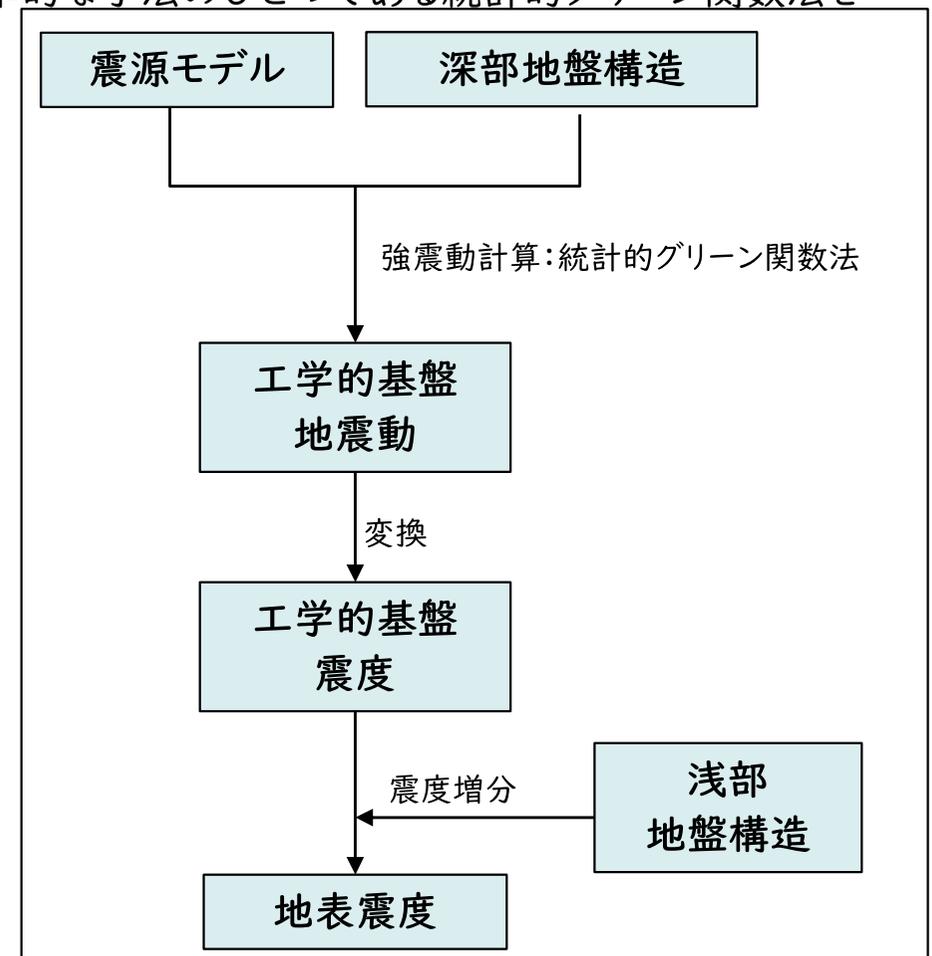
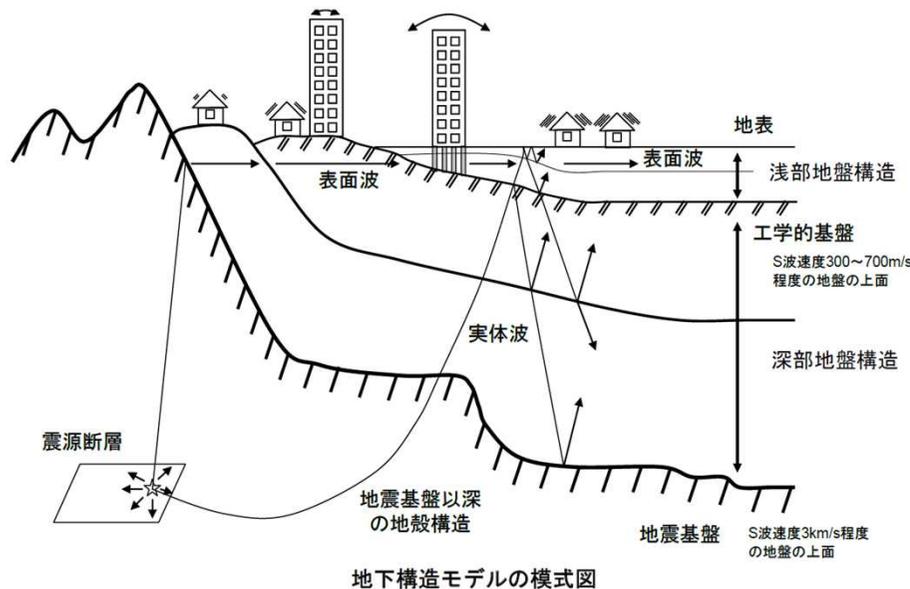
1-3. 計算条件

○予測手法

■ 前回調査及び国（内閣府、文部科学省地震本部）と同様の手法により、地表震度を算定する。

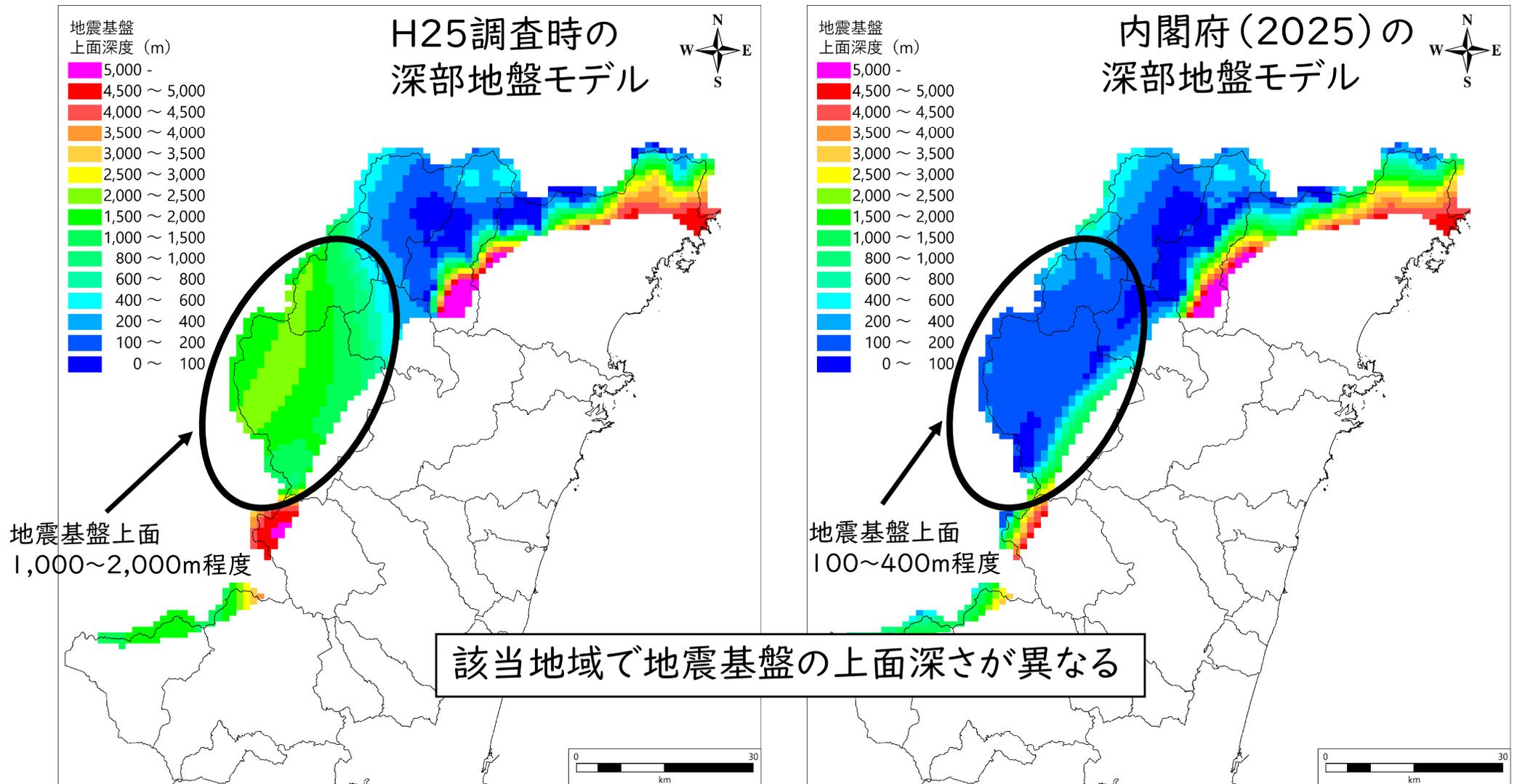
【概要】

国（内閣府）と同様に震源～工学的基盤の地震動予測には標準的な手法のひとつである統計的グリーン関数法を用いる。表層地盤は、AVS30を用いた震度増分を適用する。

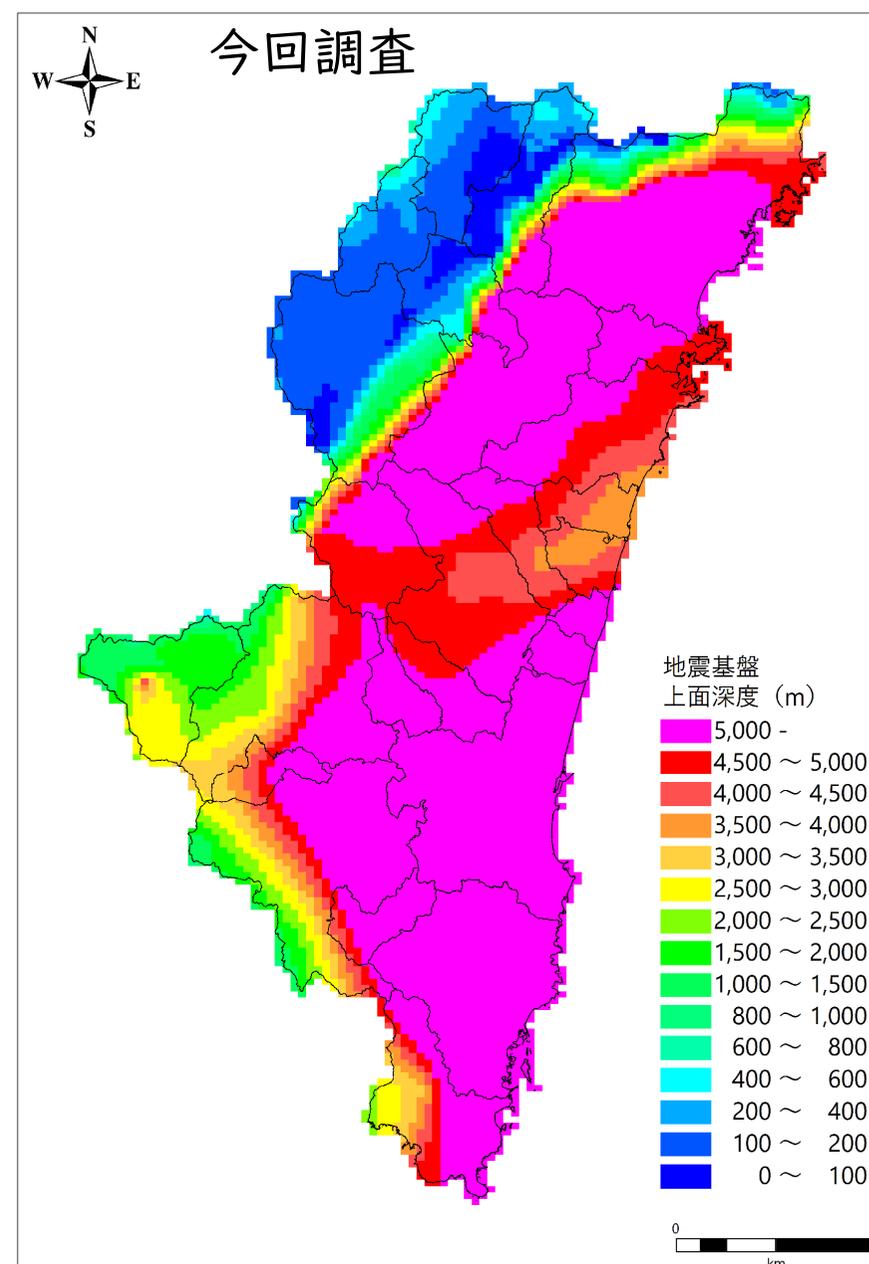
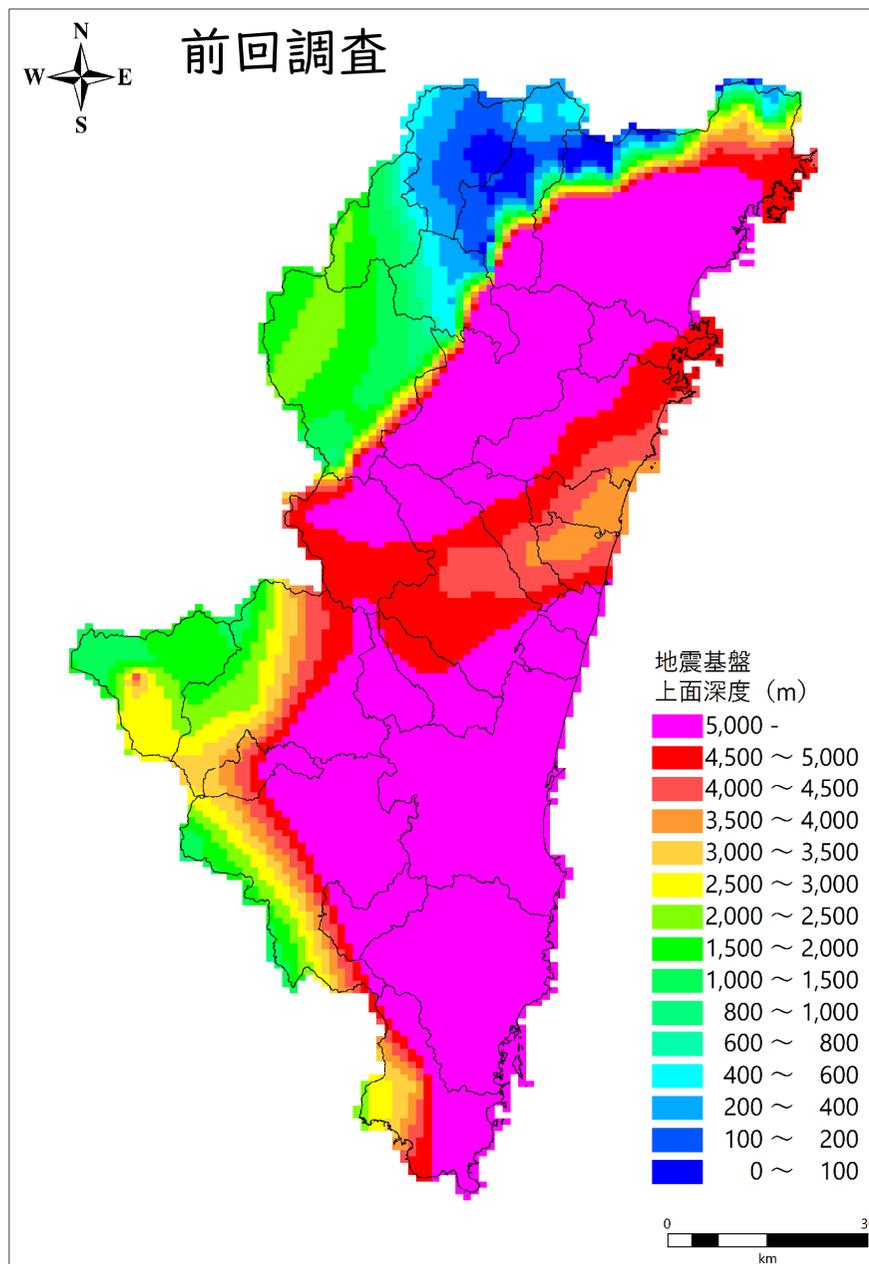


1-4. 深部地盤モデルの更新(1)

- 内閣府「南海トラフ巨大地震モデル・被害想定手法検討会」(内閣府(2025))のモデルを用いて、深部地盤モデルを更新した。
 - 内閣府(2025)では、(国研)防災科学技術研究所による成果を反映

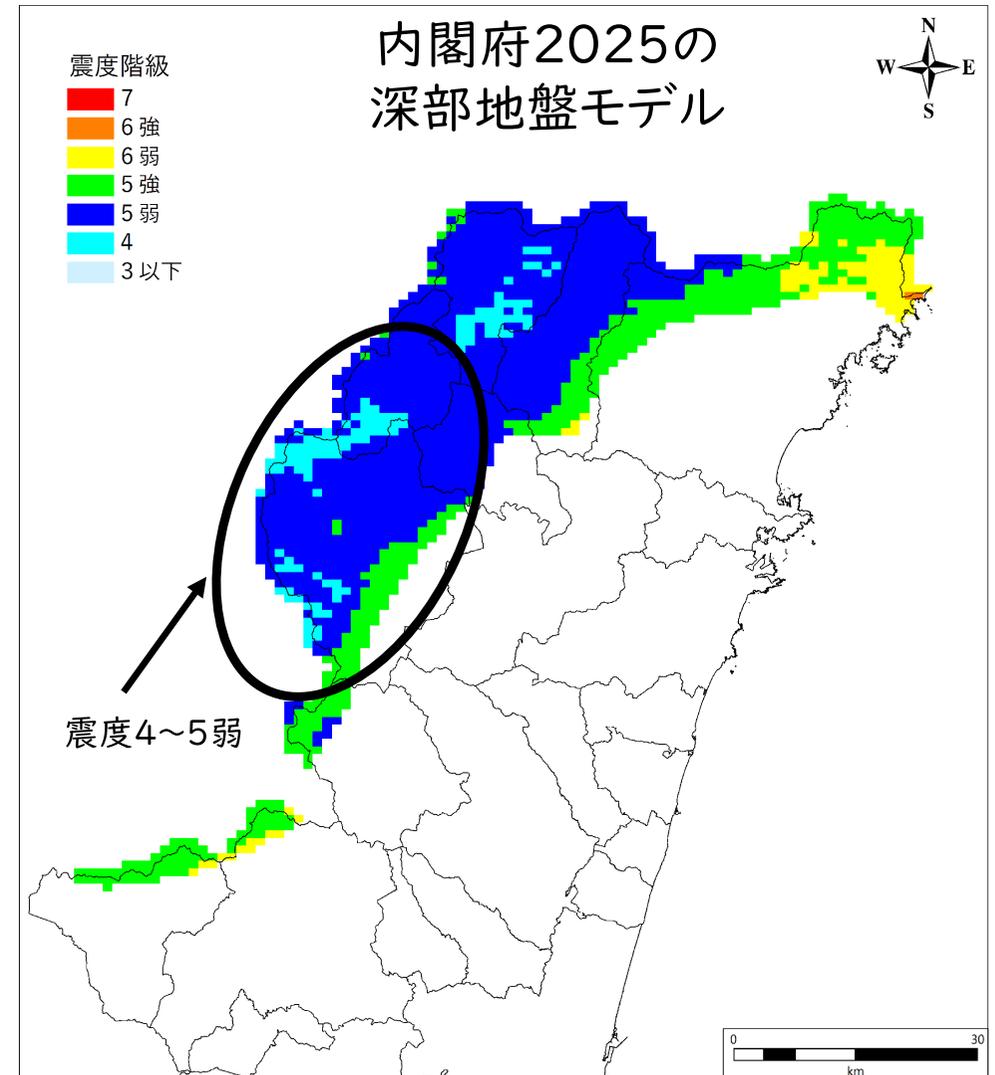
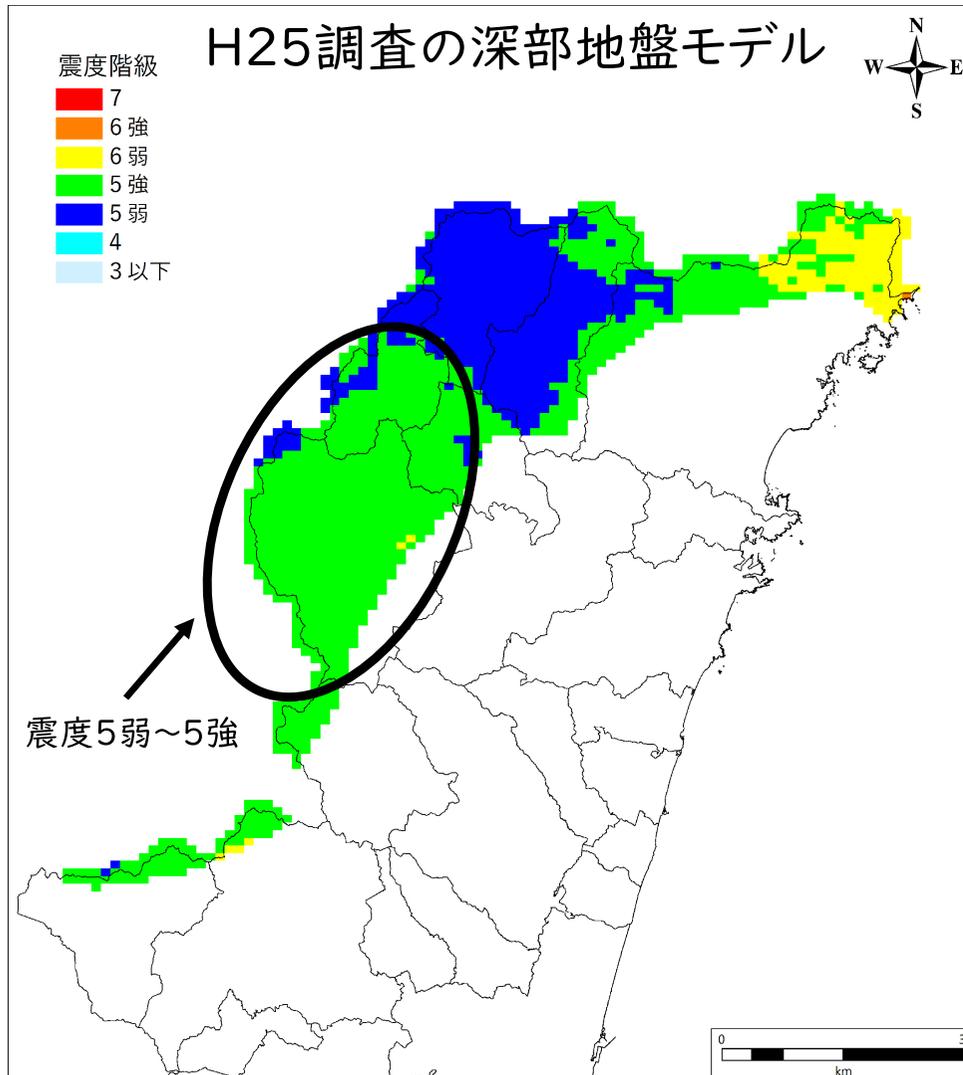


1-4. 深部地盤モデルの更新(2)

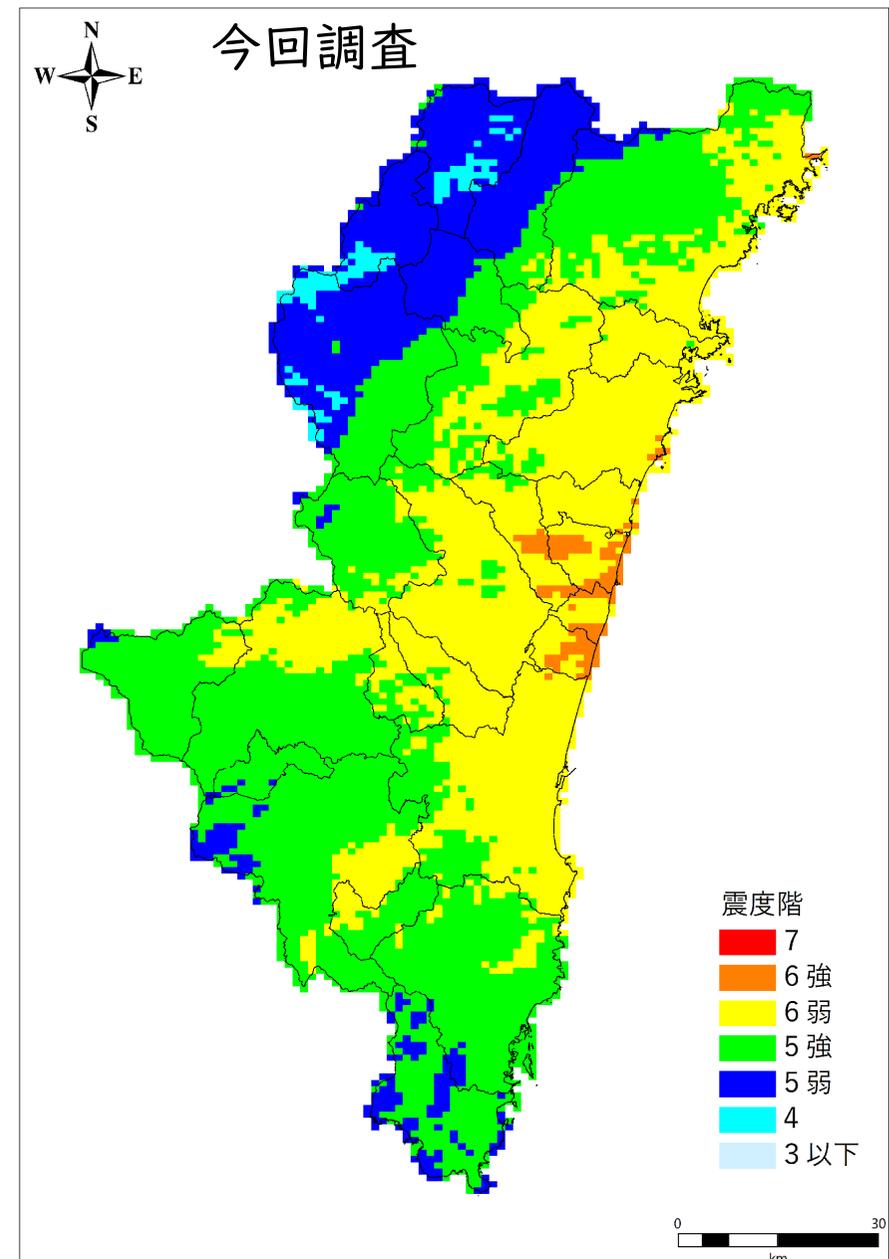
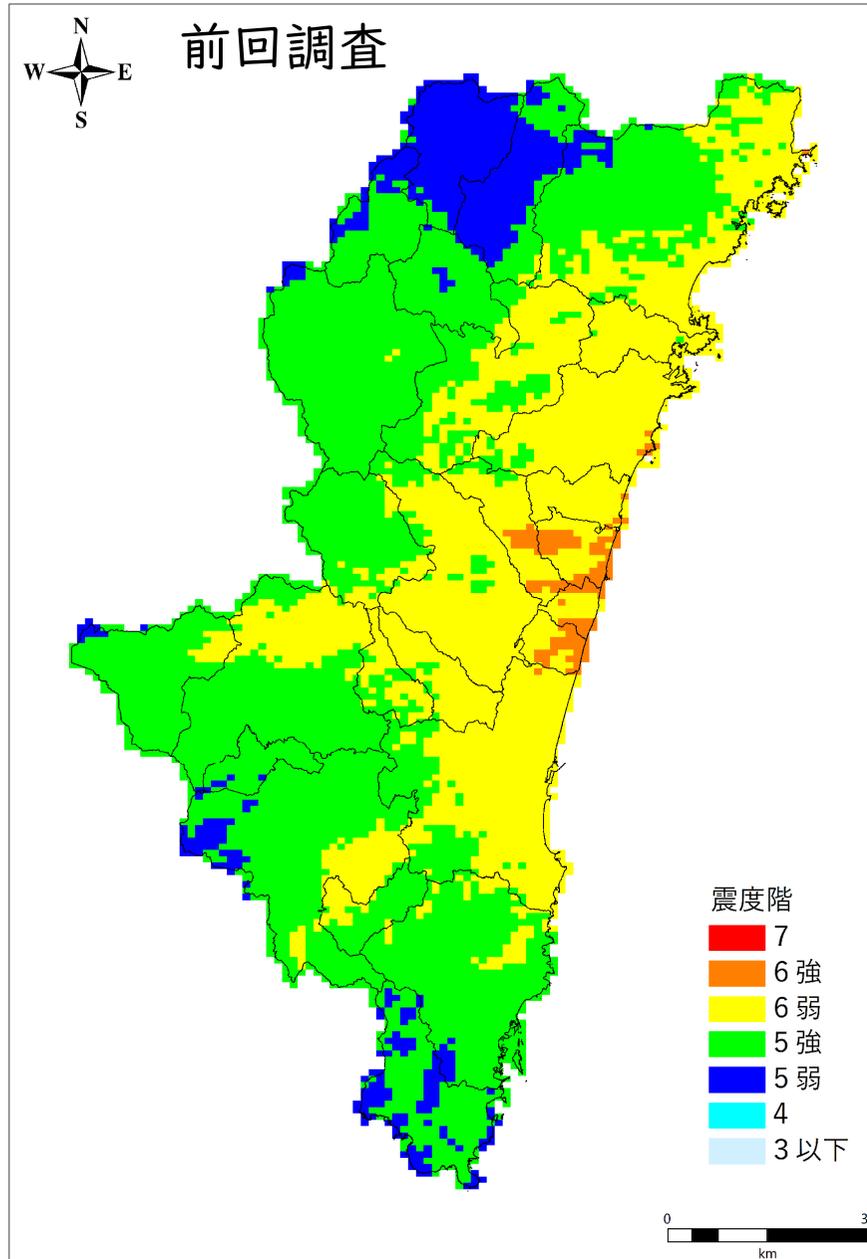


1-5. 工学的基盤での震度（南海トラフ 陸側ケース）

- 地震基盤上面が浅くなった地域は、揺れが小さくなった
- 対象地域の被害が小さめに出ることが予想されるが、最新の知見を反映したものである。

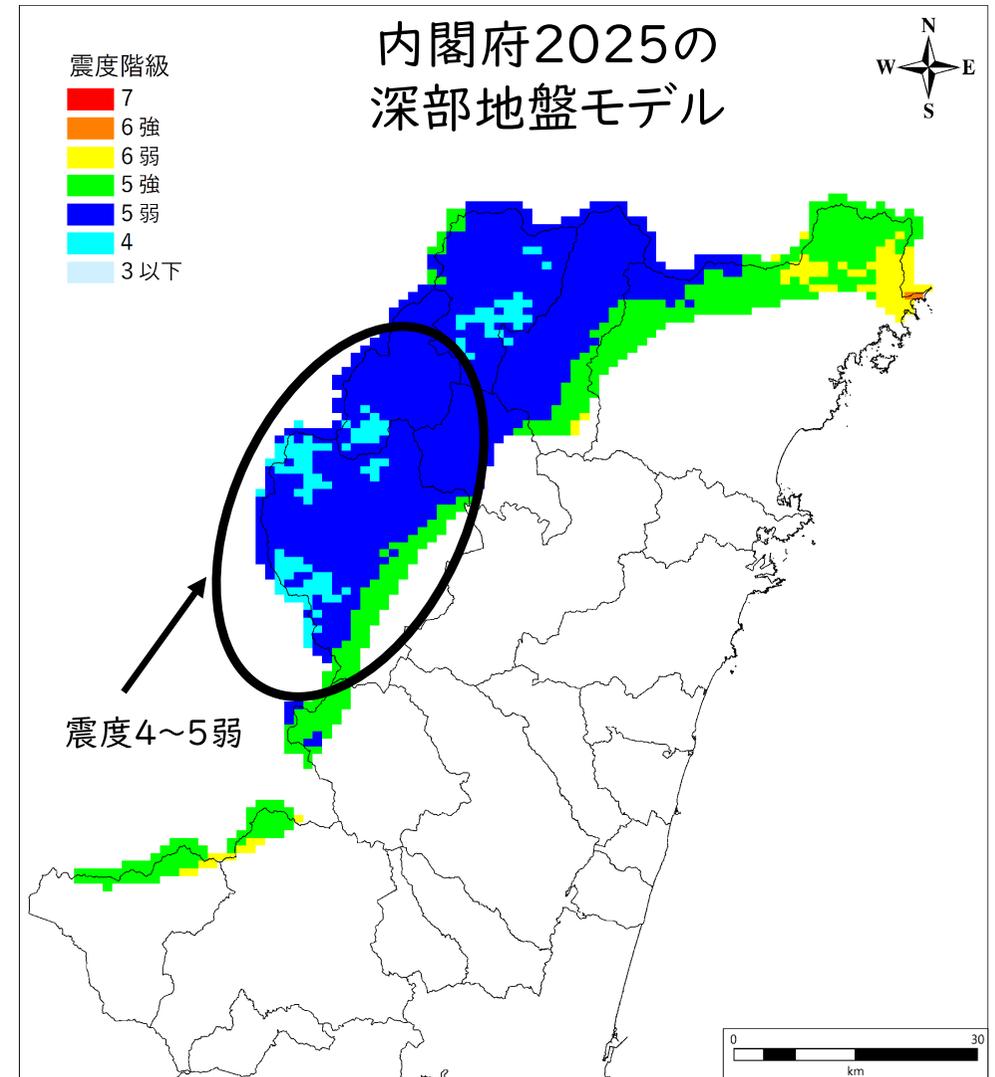
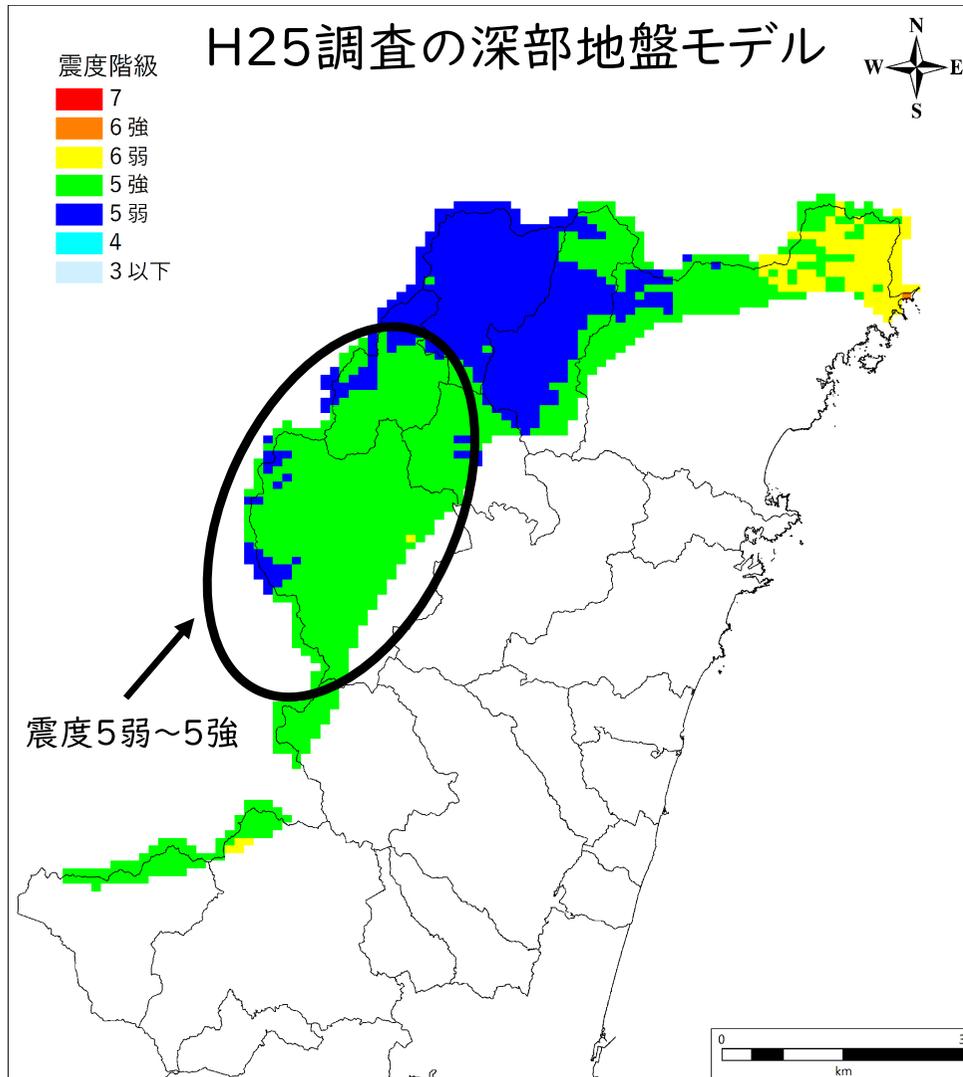


1-5. 工学的基盤での震度（南海トラフ 陸側ケース）

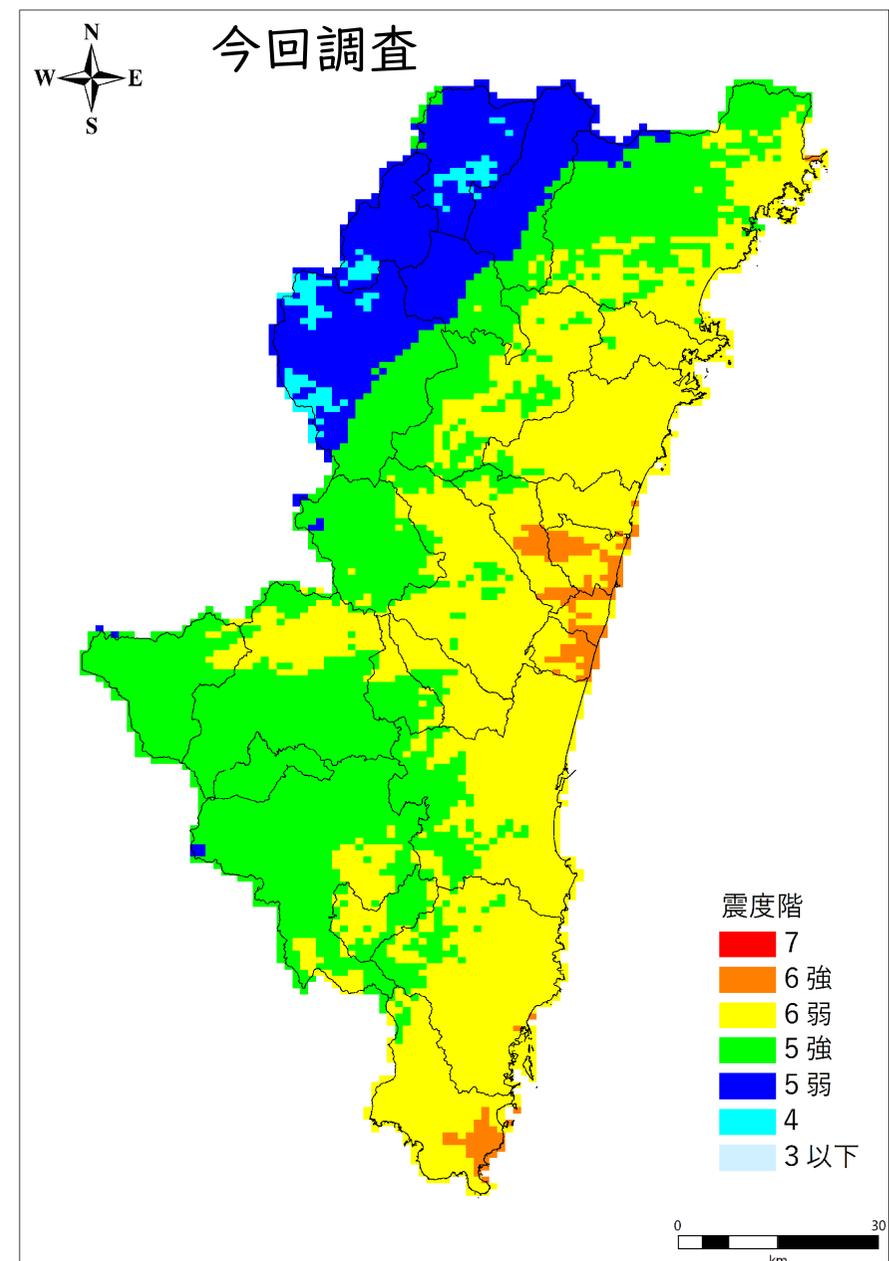
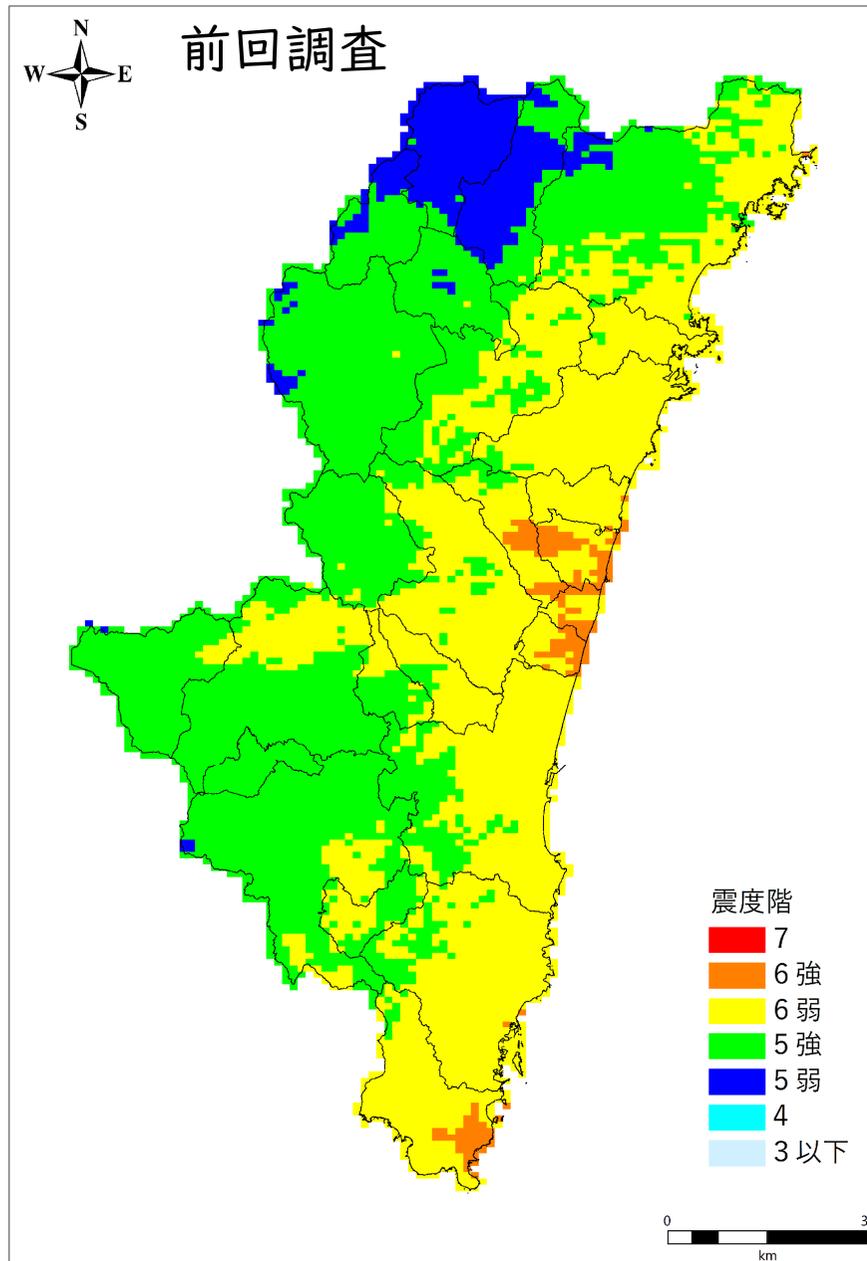


1-5. 工学的基盤での震度（宮崎県独自モデル）

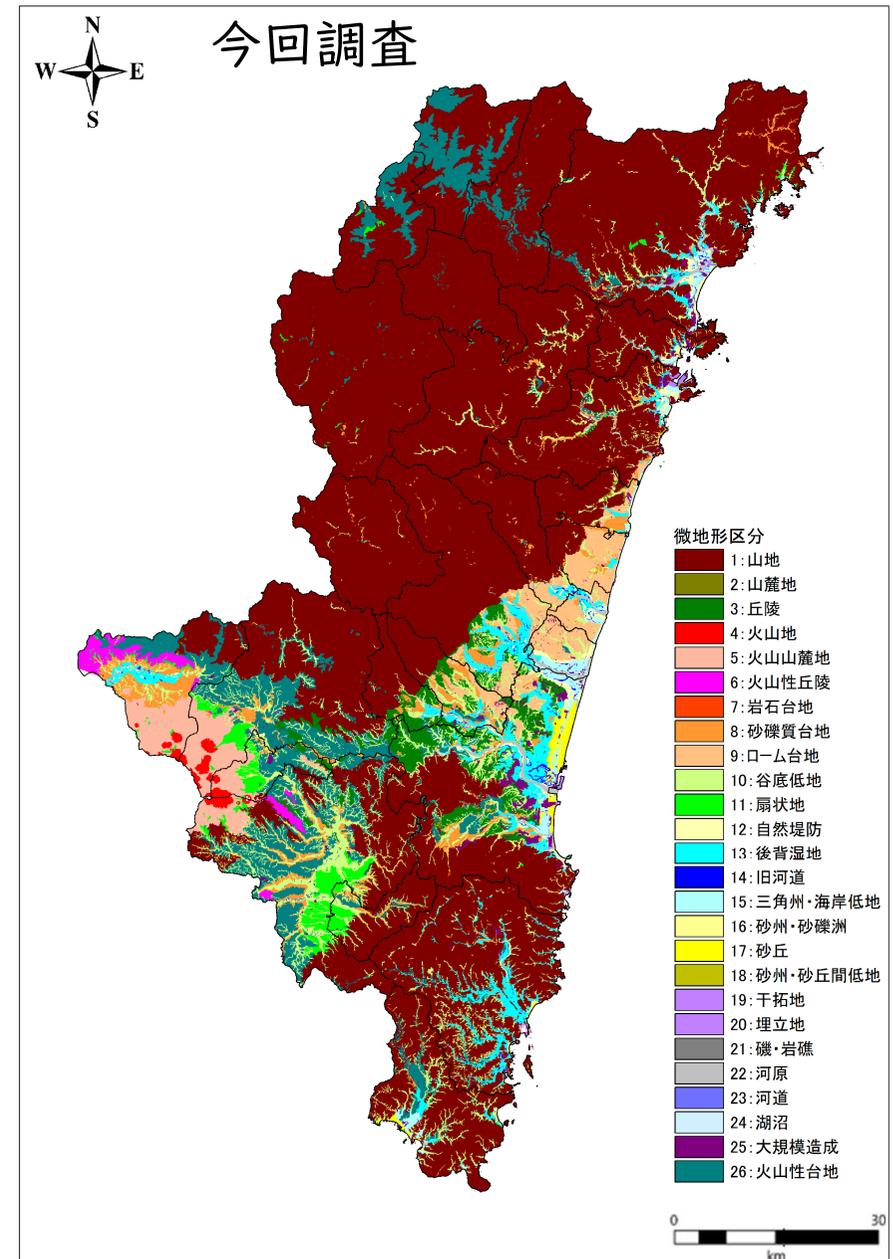
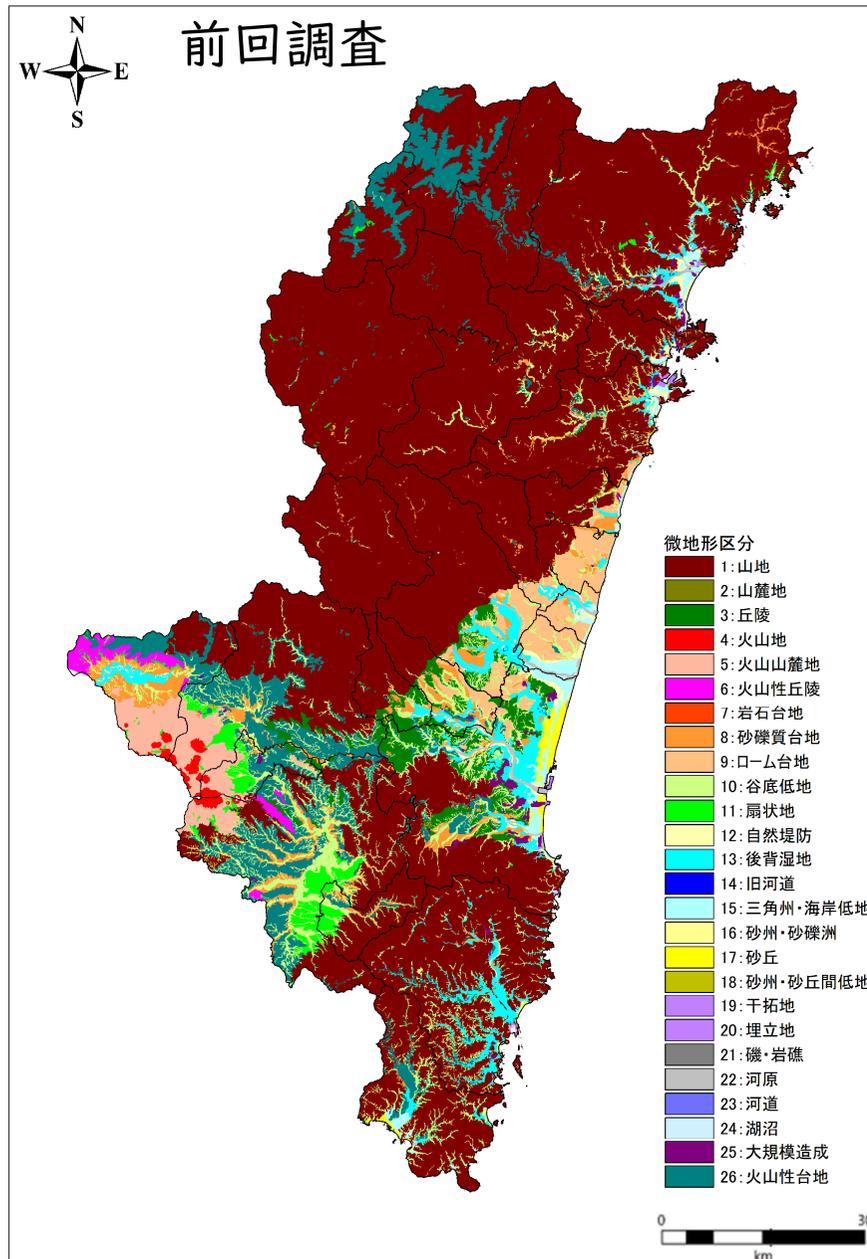
- 地震基盤上面が浅くなった地域は、揺れが小さくなった
- 対象地域の被害が小さめに出ることが予想されるが、最新の知見を反映したものである。



1-5. 工学的基盤での震度（宮崎県独自モデル）

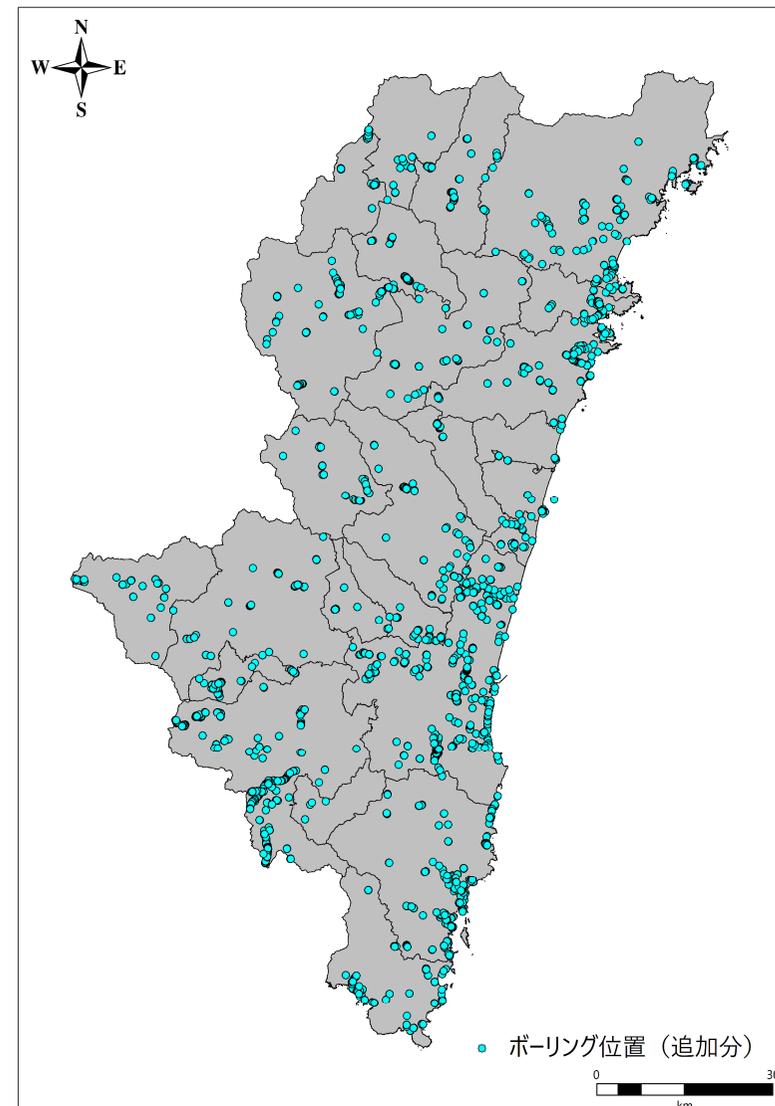
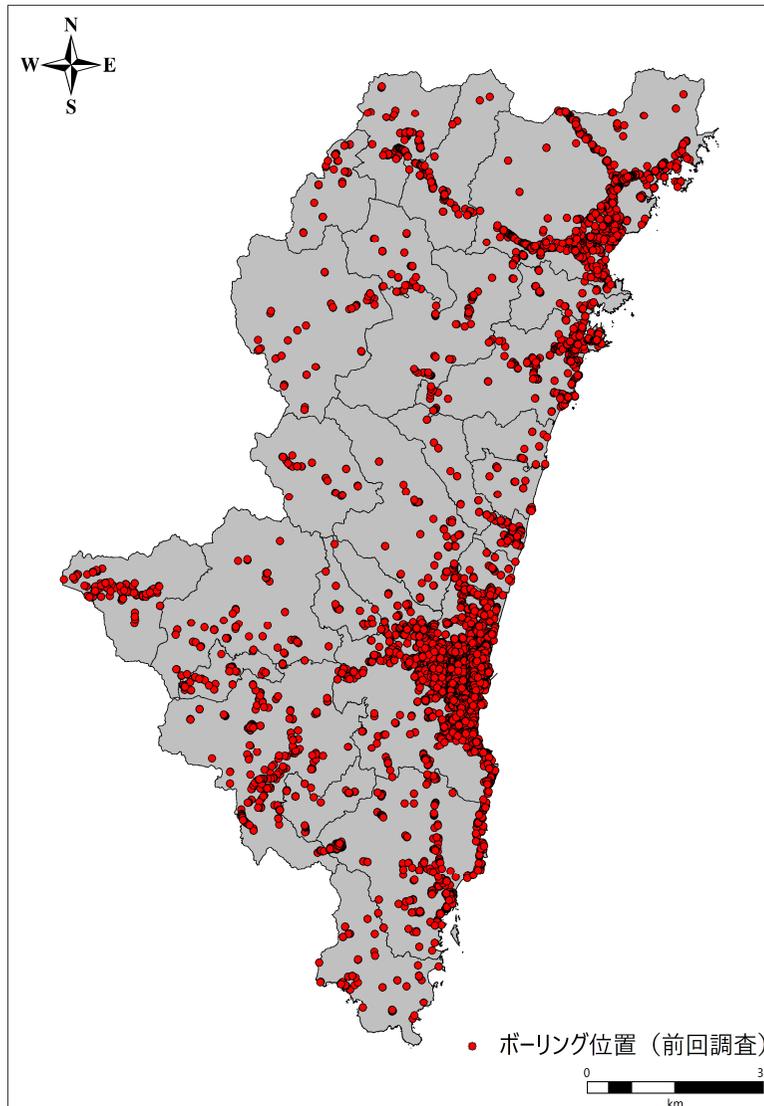


1-6 表層地盤モデルの更新(微地形)



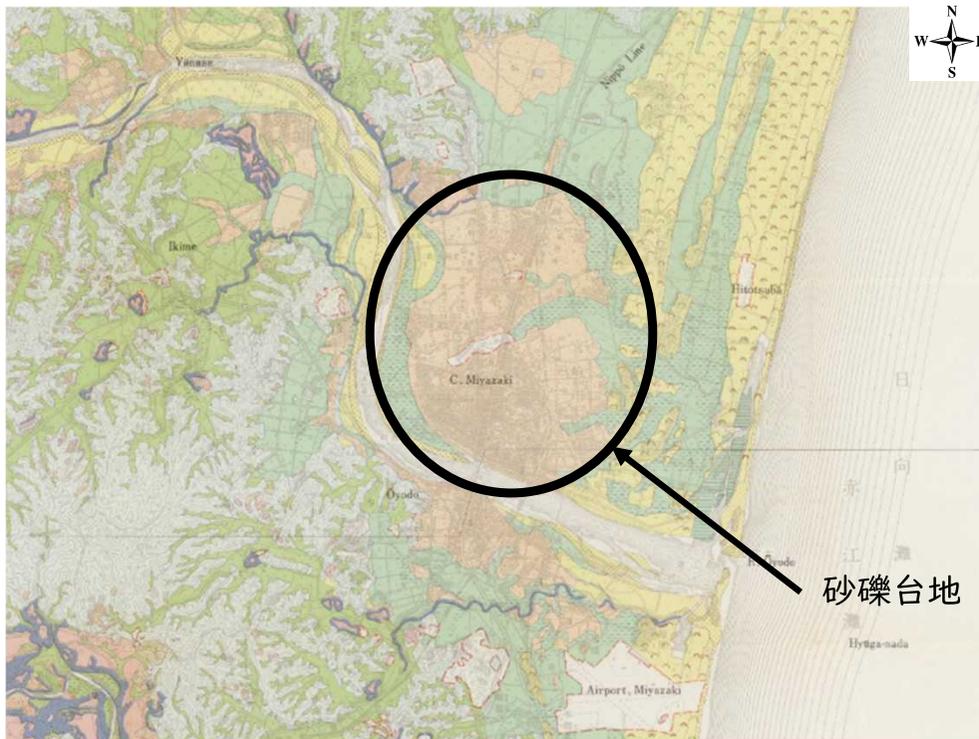
1-6 表層地盤モデルの更新 (ボーリング位置図)

前回調査 (約12,000本) に今回調査 (約3,300本) 追加



1-6 表層地盤モデルの更新(宮崎平野)

5万分の1土地分類基本調査(昭和43年)



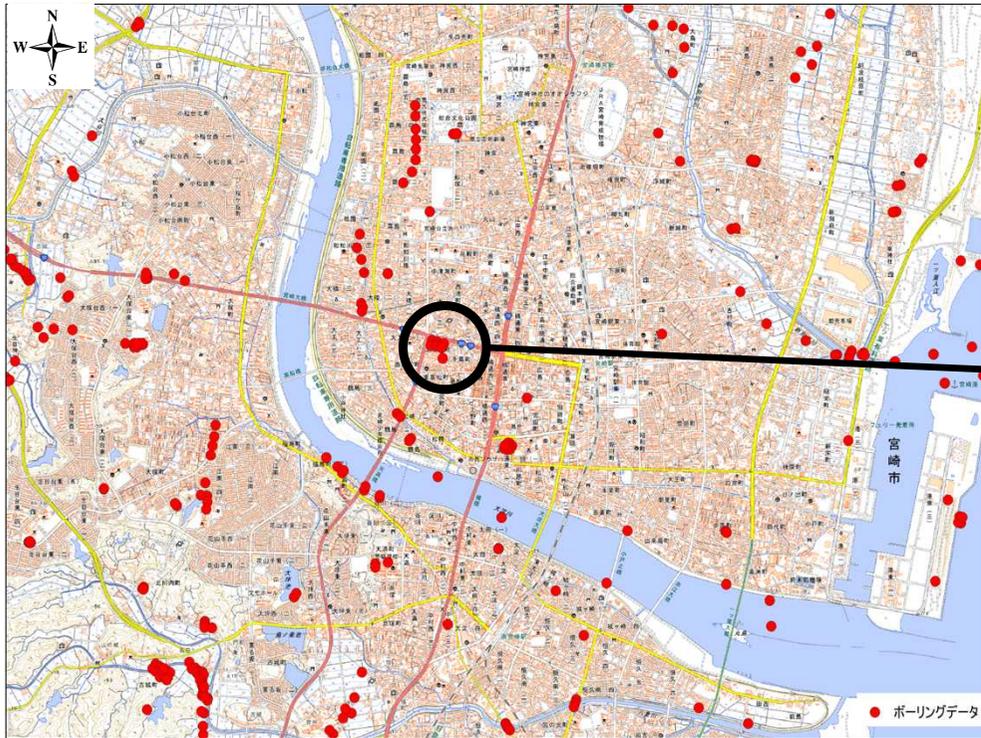
20万分の1土地分類基本調査(昭和48年)



三角州性低地
(低い自然堤防と後背湿地・三角州を含む)

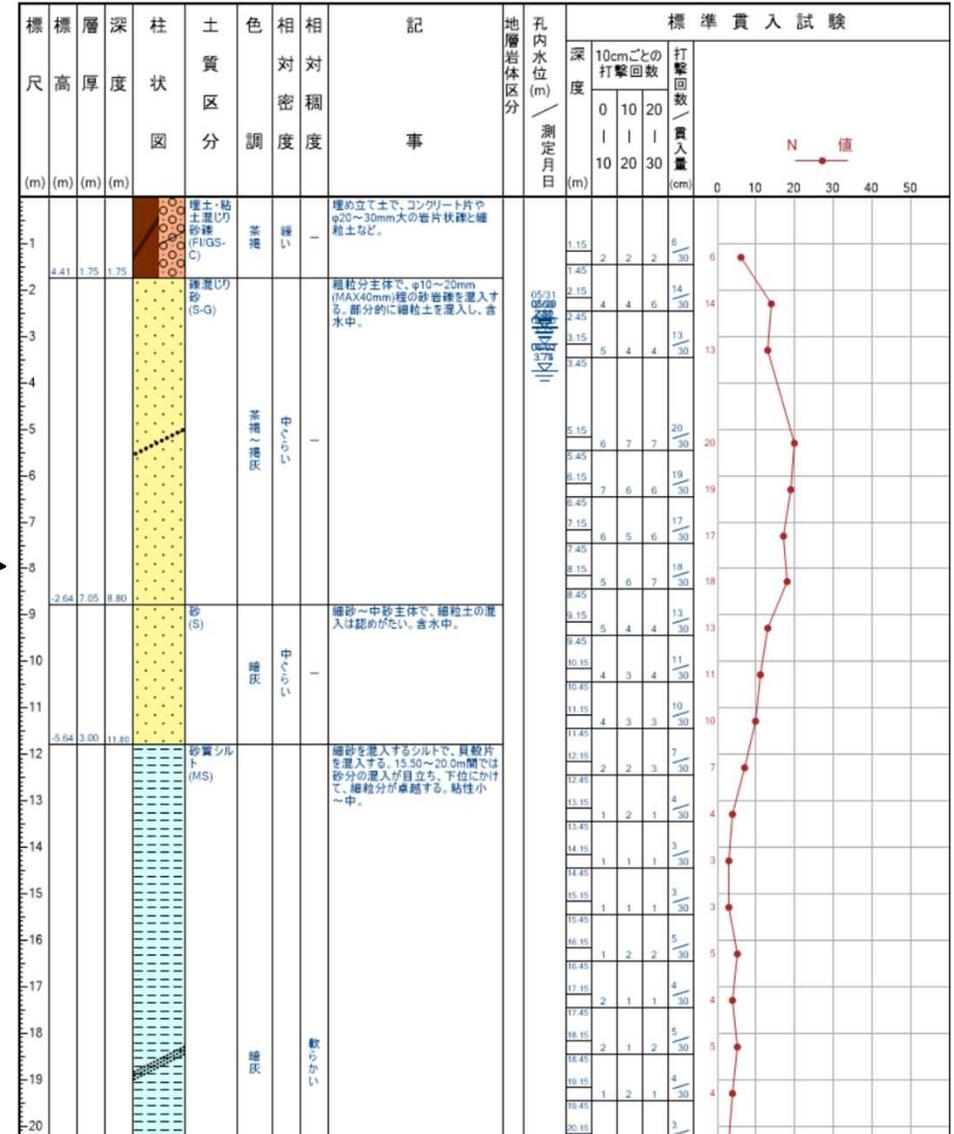
1-6 表層地盤モデルの更新 (宮崎平野)

ボーリング位置図



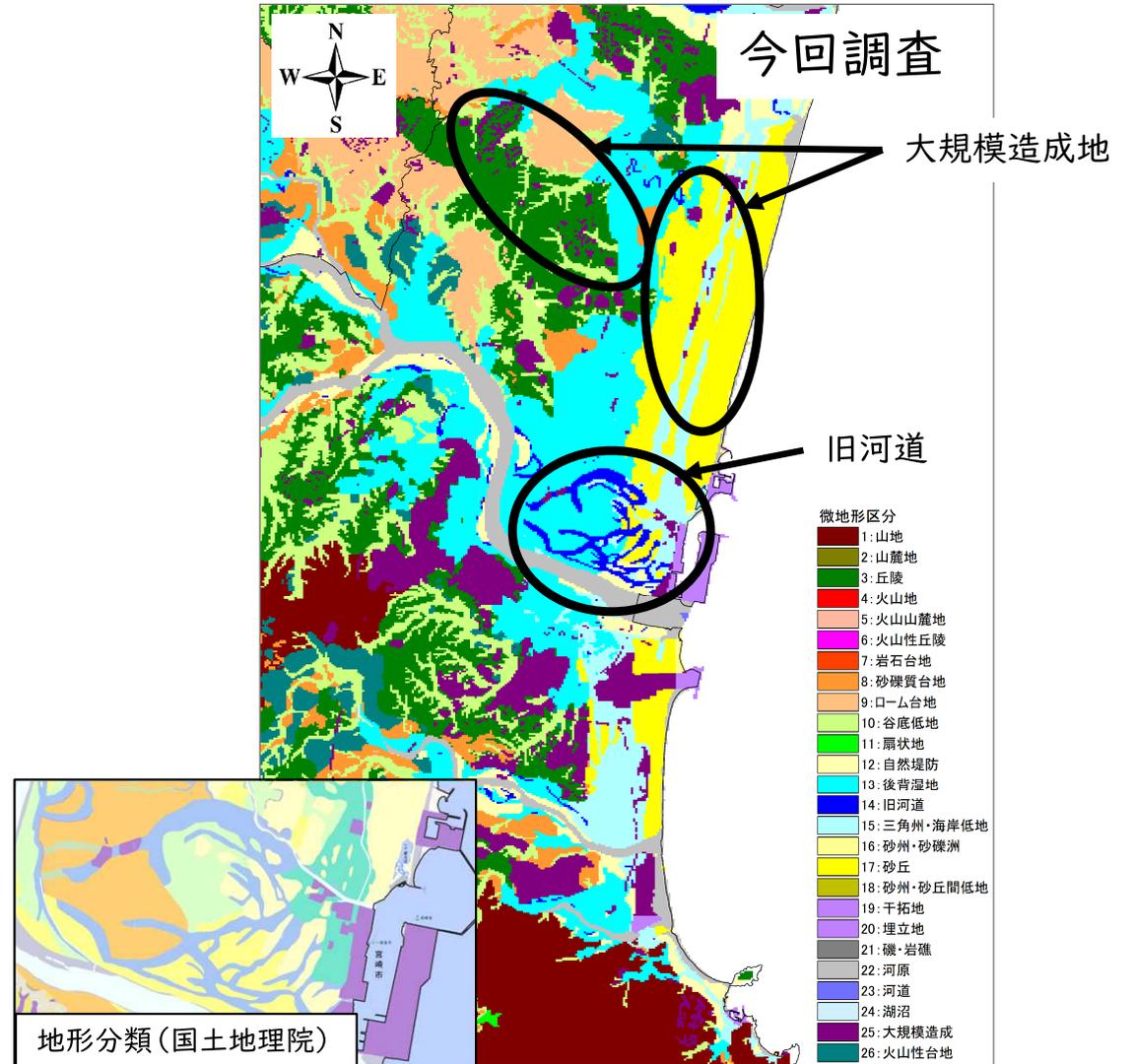
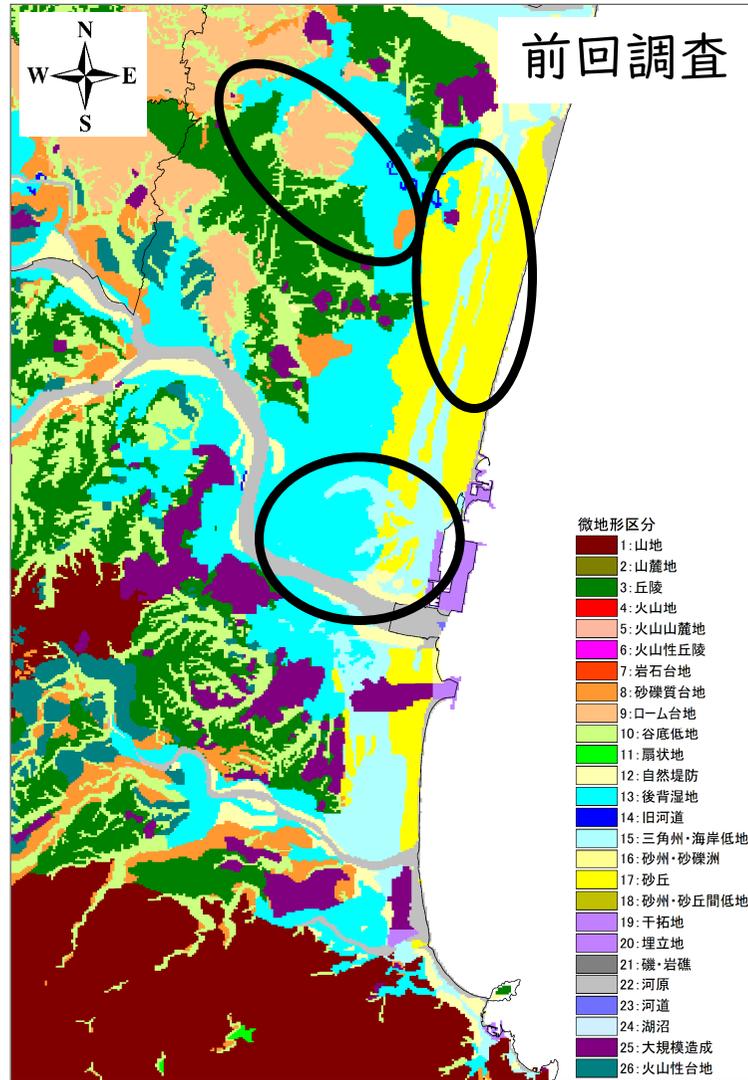
- ・柱状図には砂礫が見られなかった。
- ・20万分の1土地分類基本調査およびボーリングデータより三角州、後背湿地とした。

柱状図



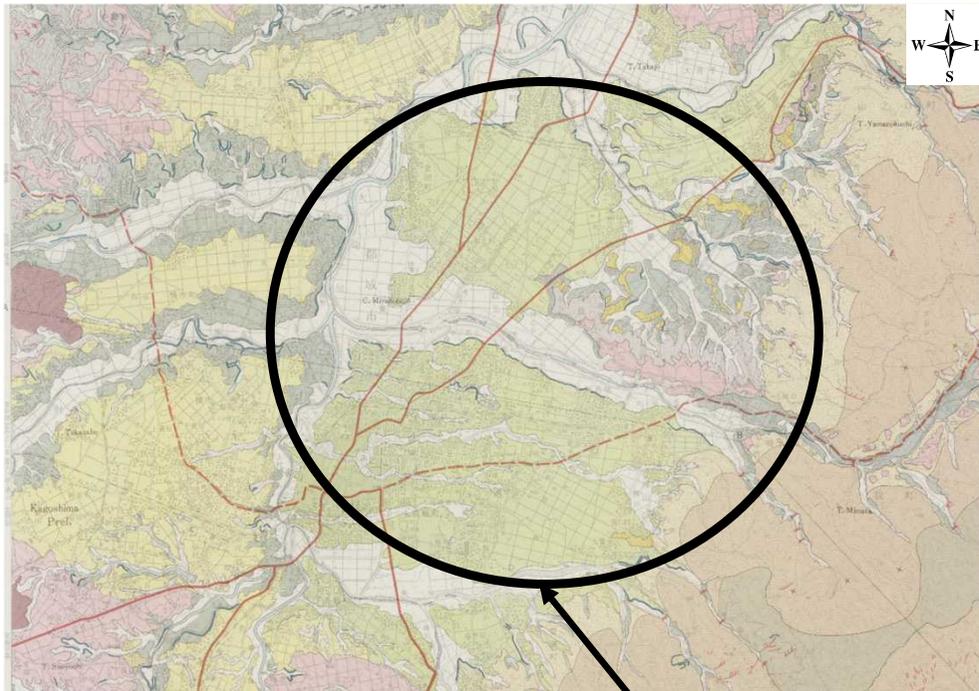
1-6 表層地盤モデルの更新（宮崎平野）

■ ベクトルタイル地形分類を用いて微地形を見直し、旧河道、大規模造成地を反映した。



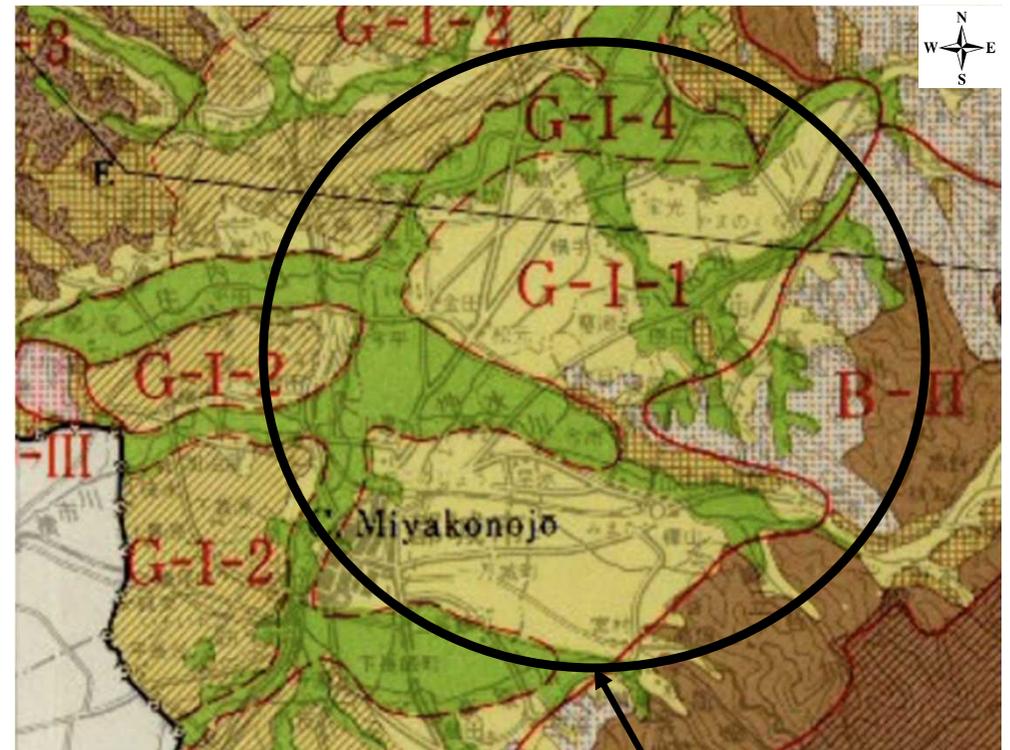
1-6 表層地盤モデルの更新(都城盆地)

5万分の1土地分類基本調査(昭和43年)



開析扇状地面

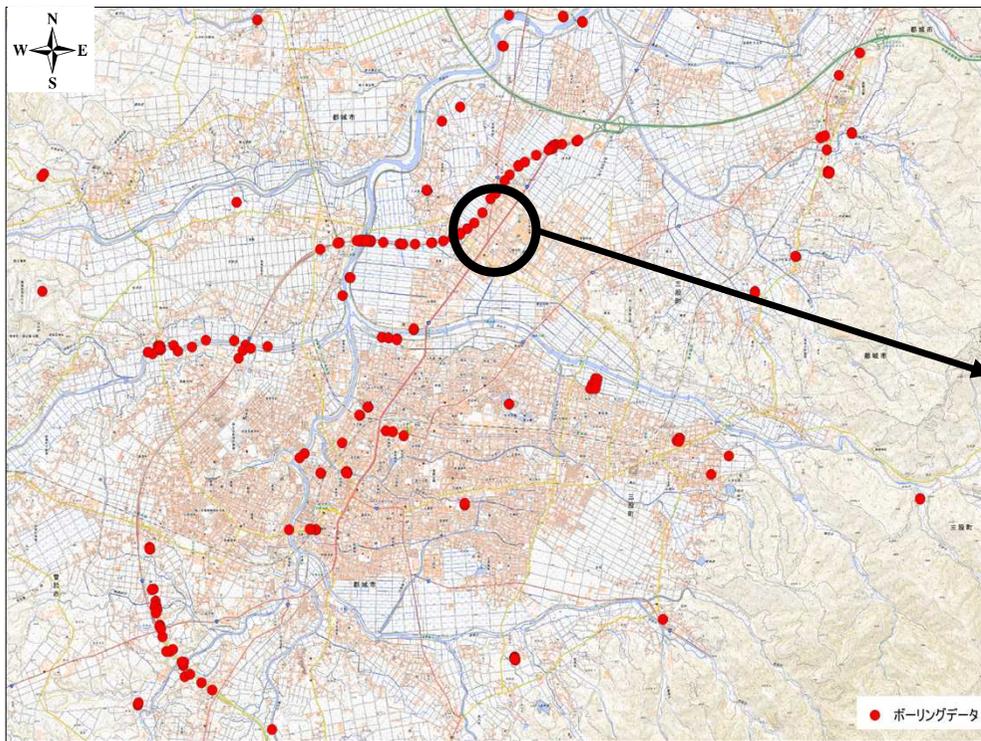
20万分の1土地分類基本調査(昭和48年)



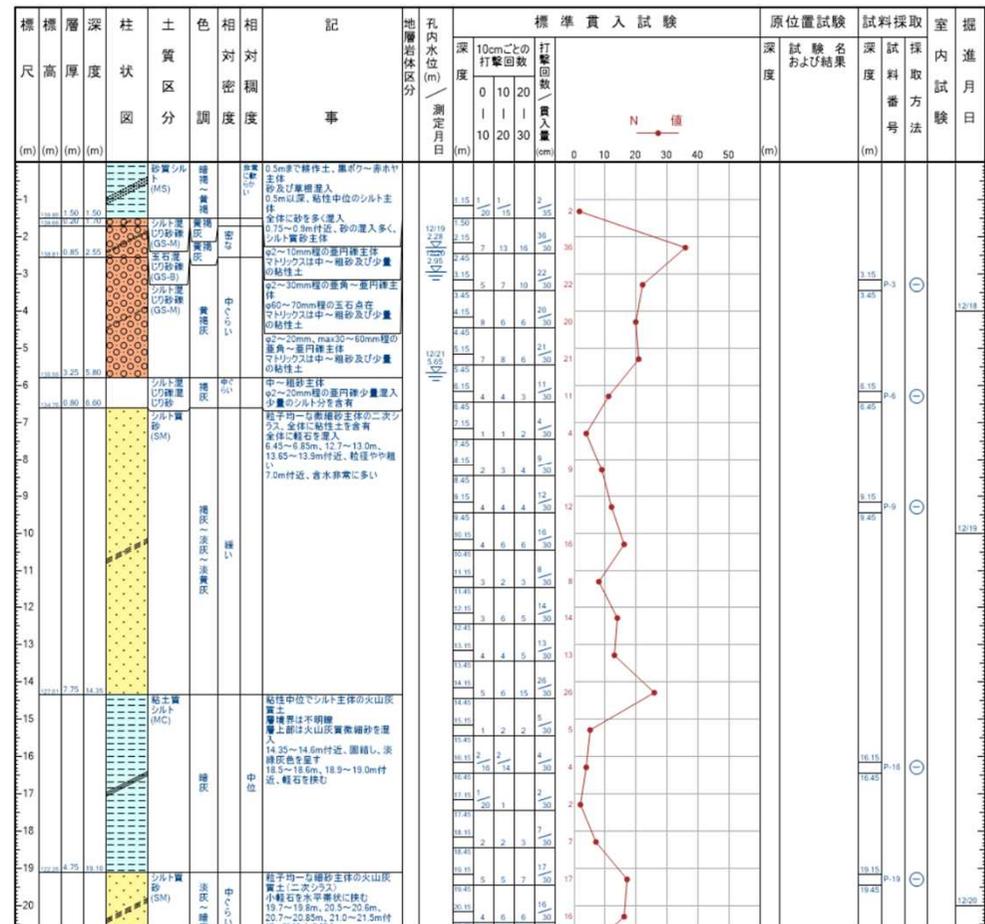
砂礫台地

1-6 表層地盤モデルの更新(都城盆地)

ボーリング位置図



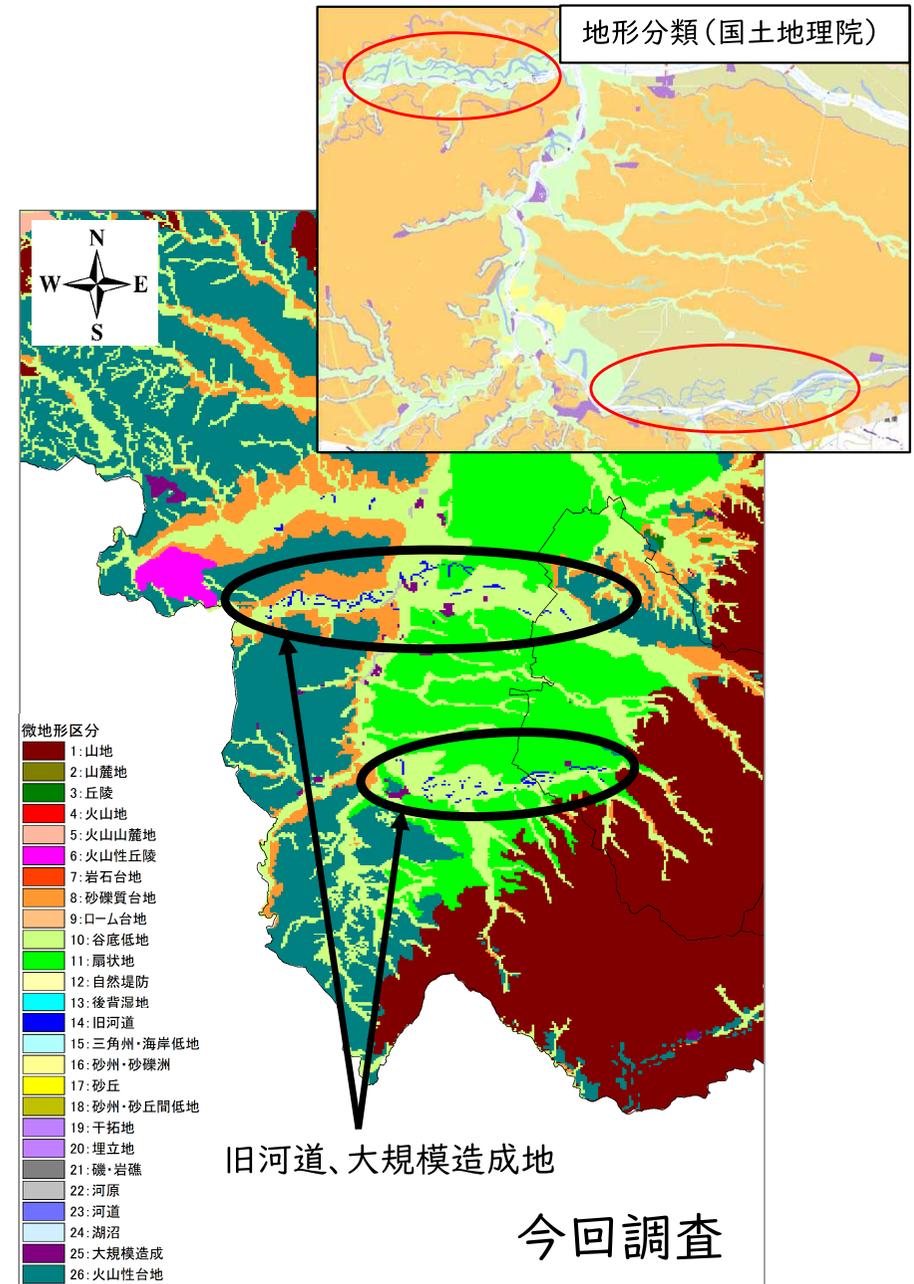
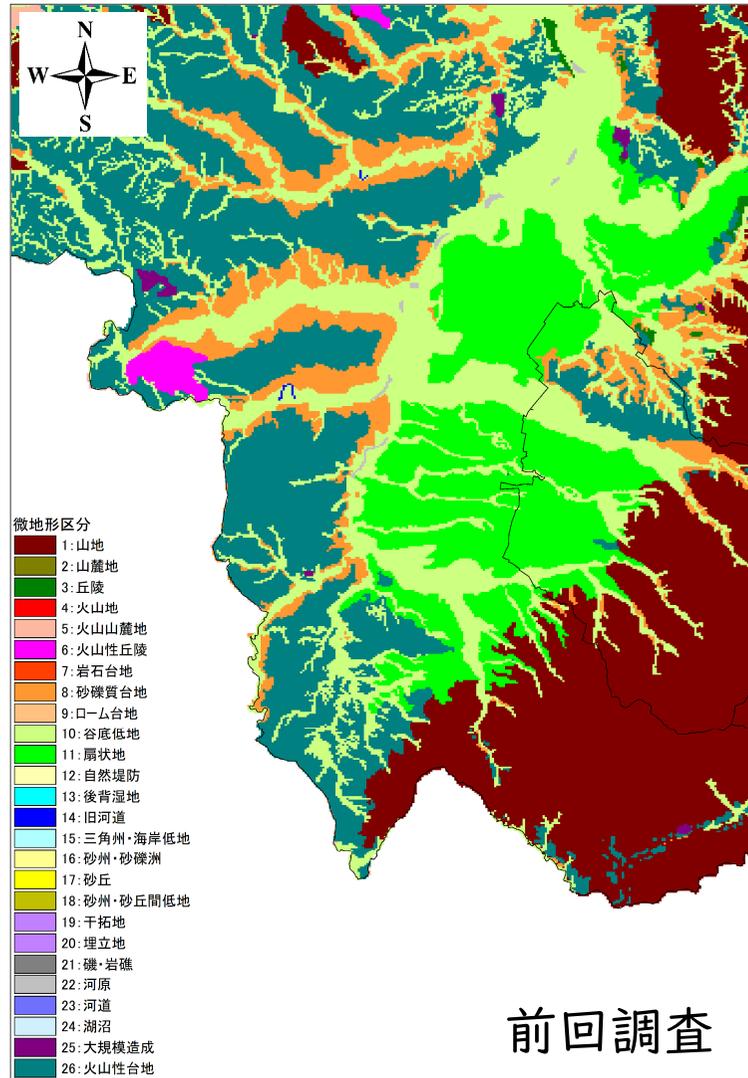
柱状図



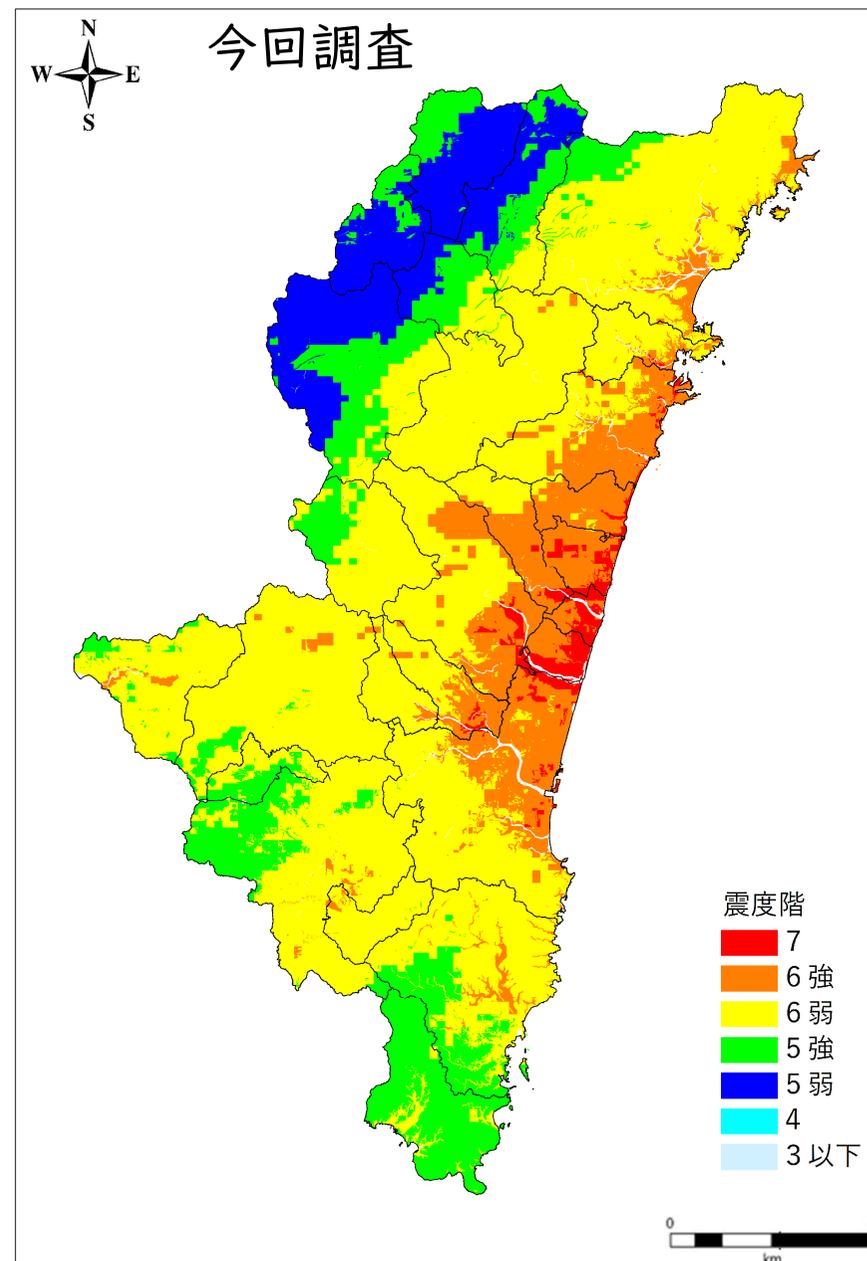
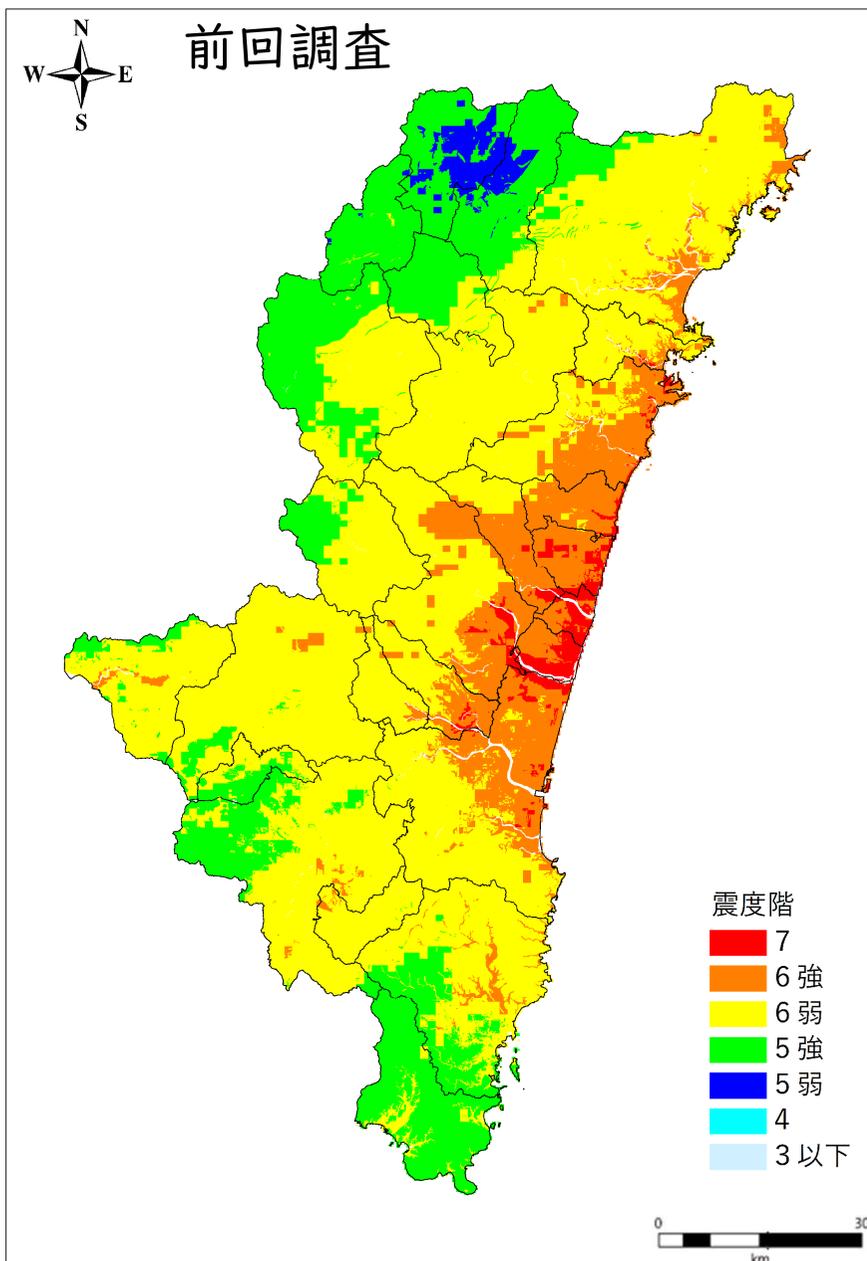
- ・柱状図に砂礫があらわれているが、砂礫以降の砂層のN値が低い。
- ・N値の低い砂層で液状化が発生する可能性があるため扇状地とした。

1-6 表層地盤モデルの更新(都城盆地)

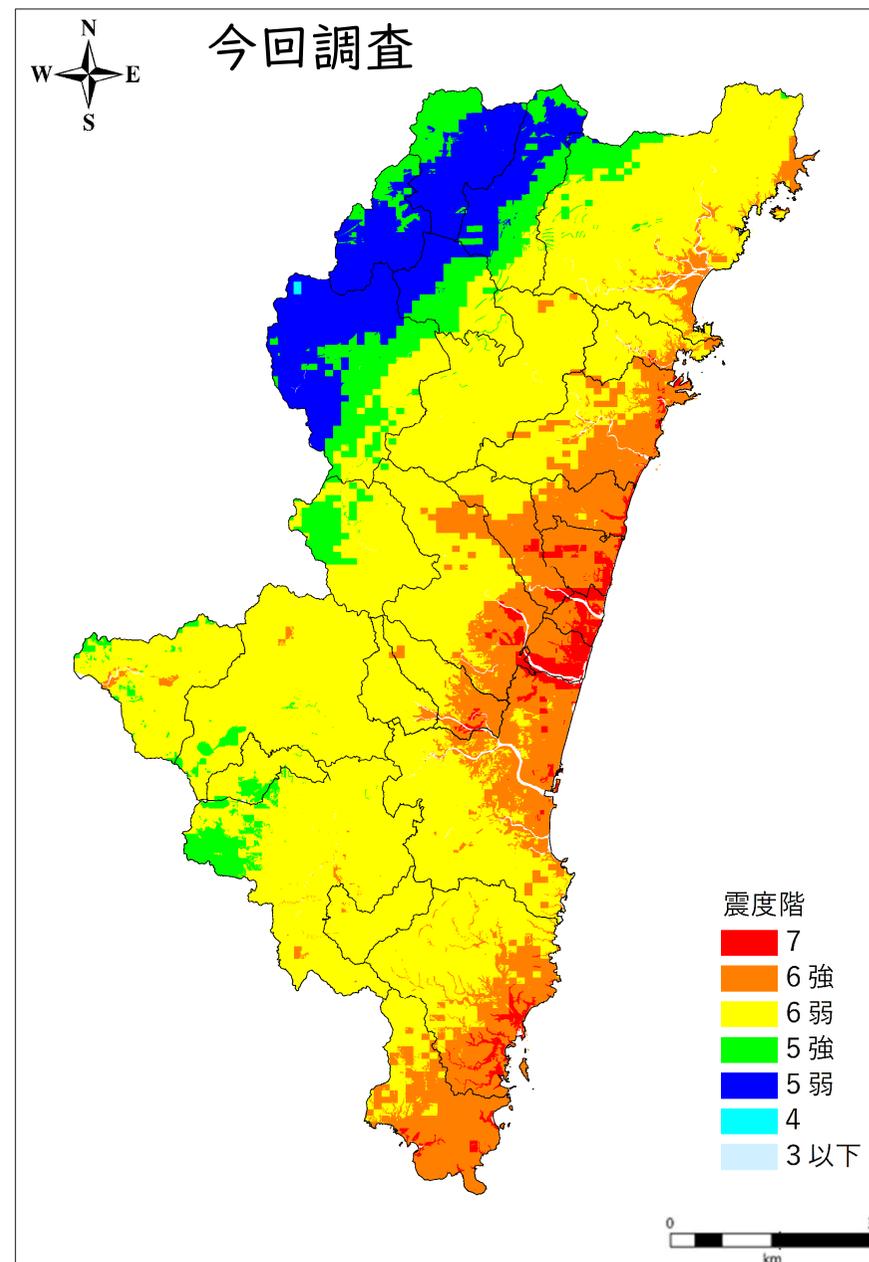
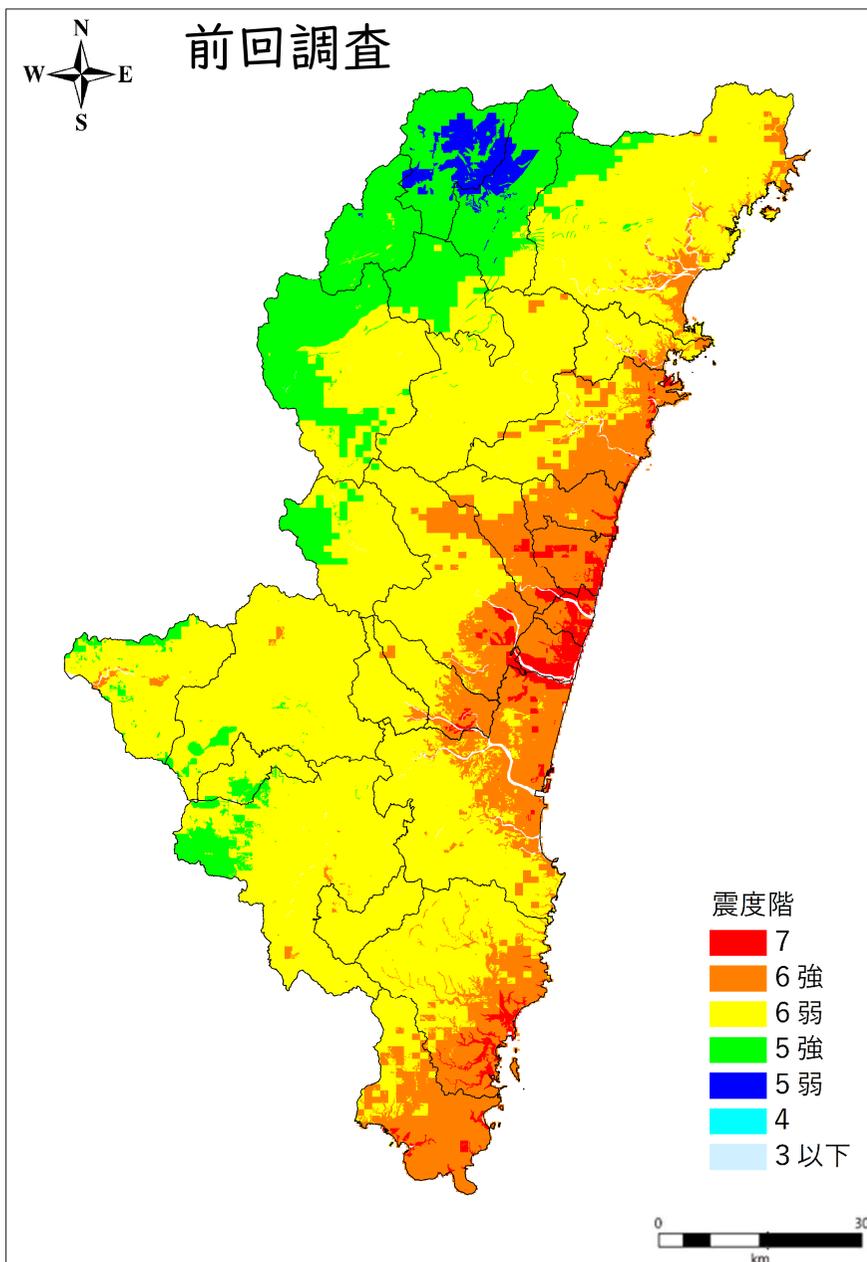
■ 微地形を見直し、旧河道、大規模造成地を反映した。



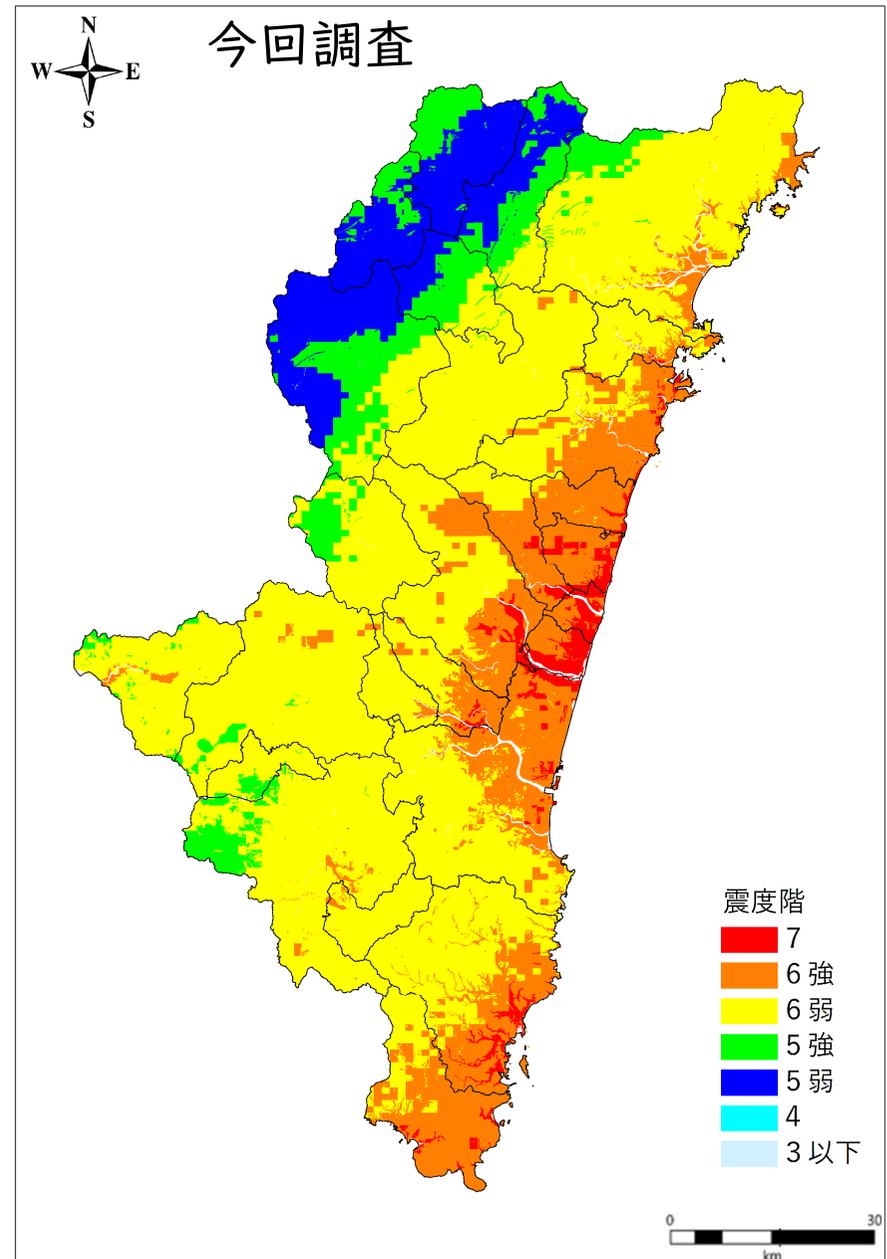
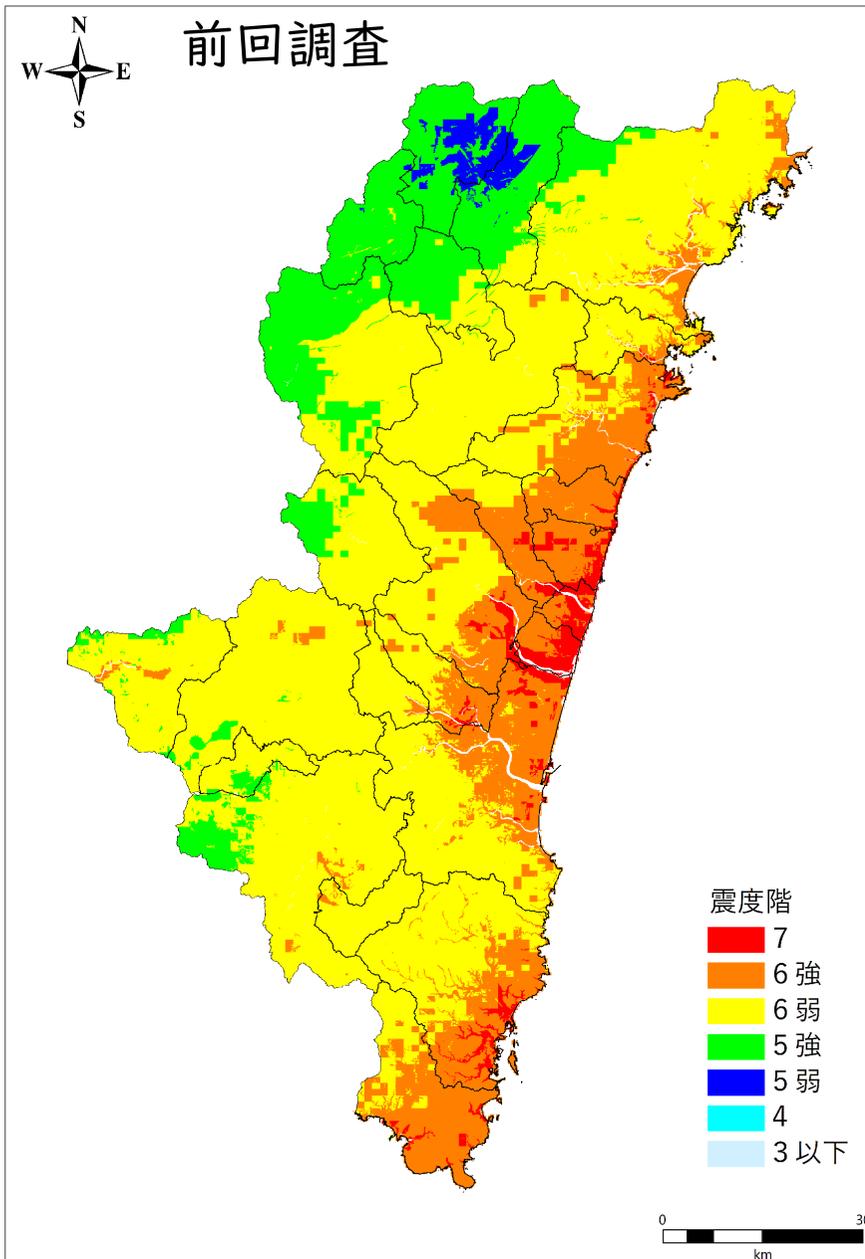
1-7. 地表震度 (南海トラフ 陸側ケース)



1-7. 地表震度 (宮崎県独自モデル)

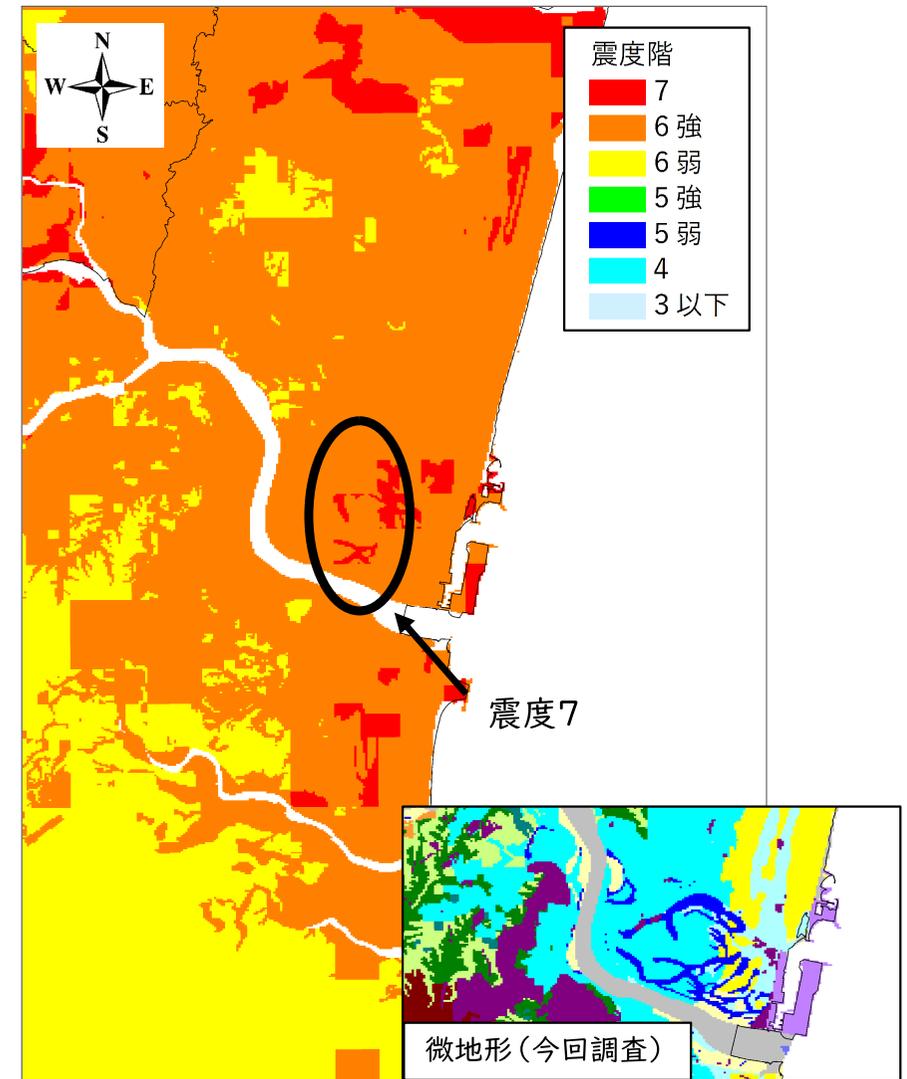
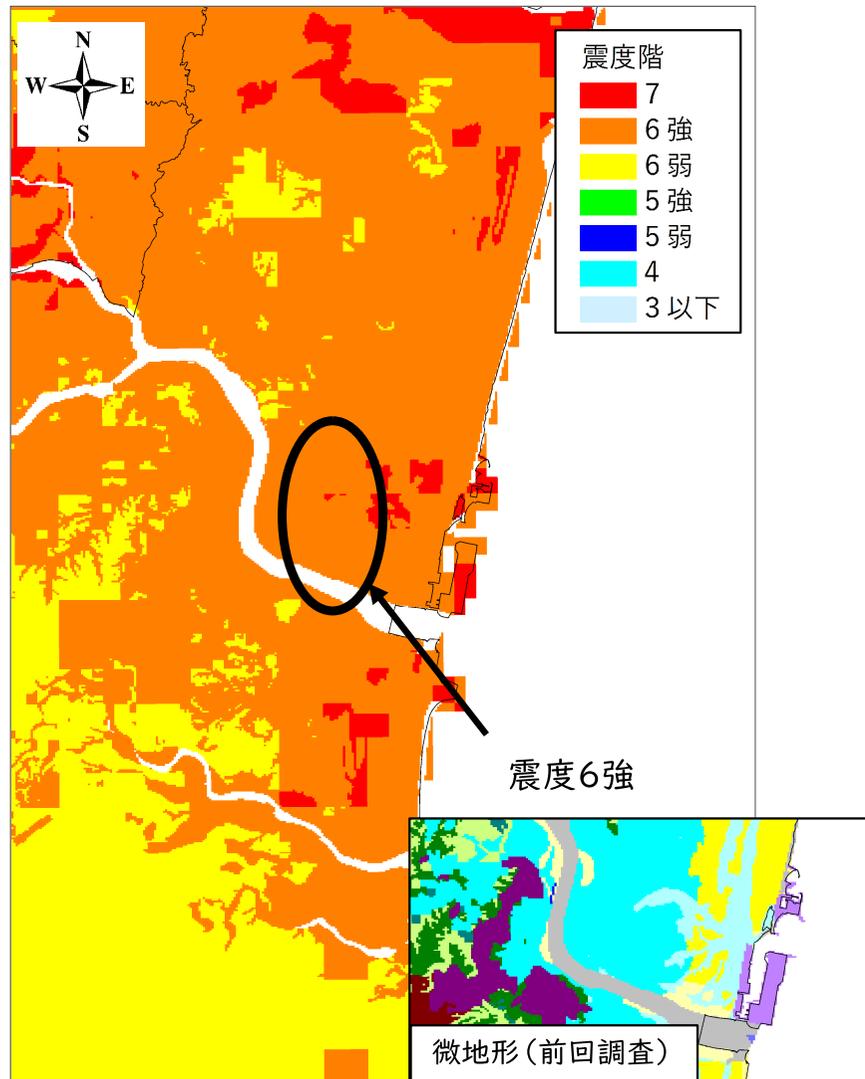


1-7. 最大地表震度



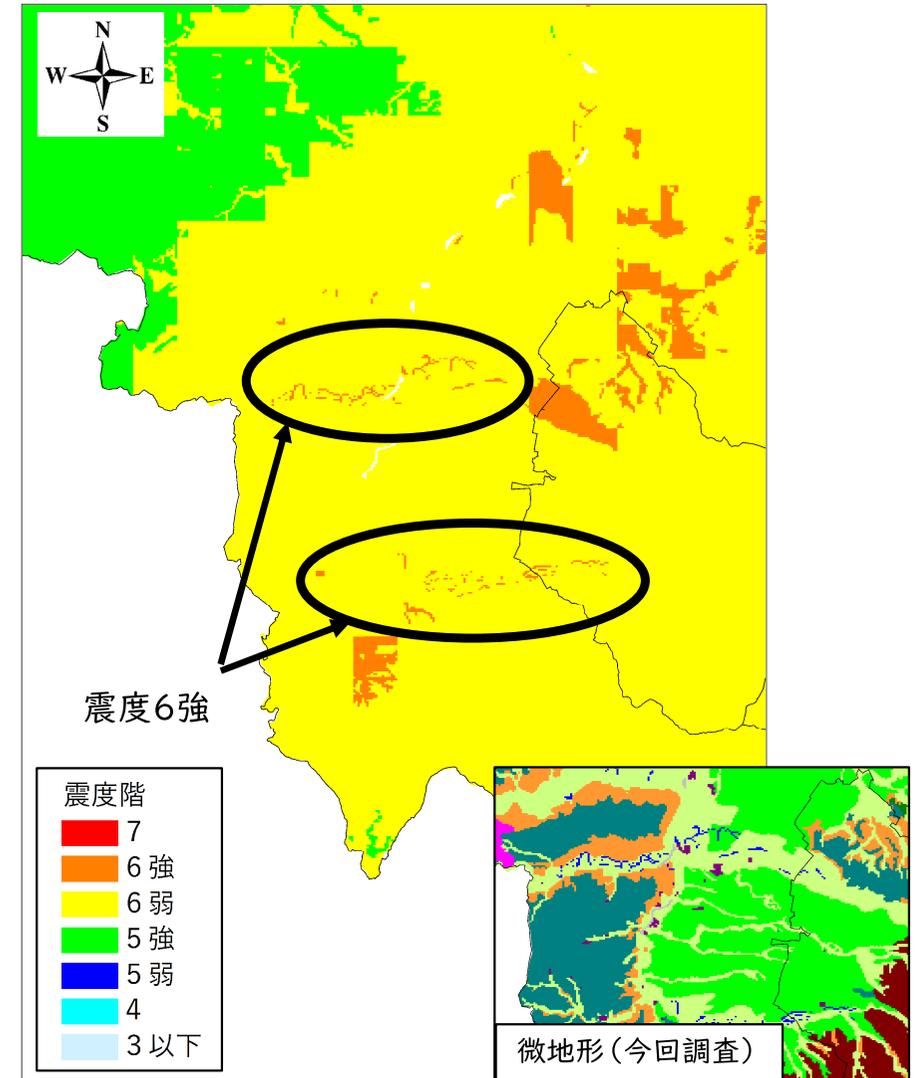
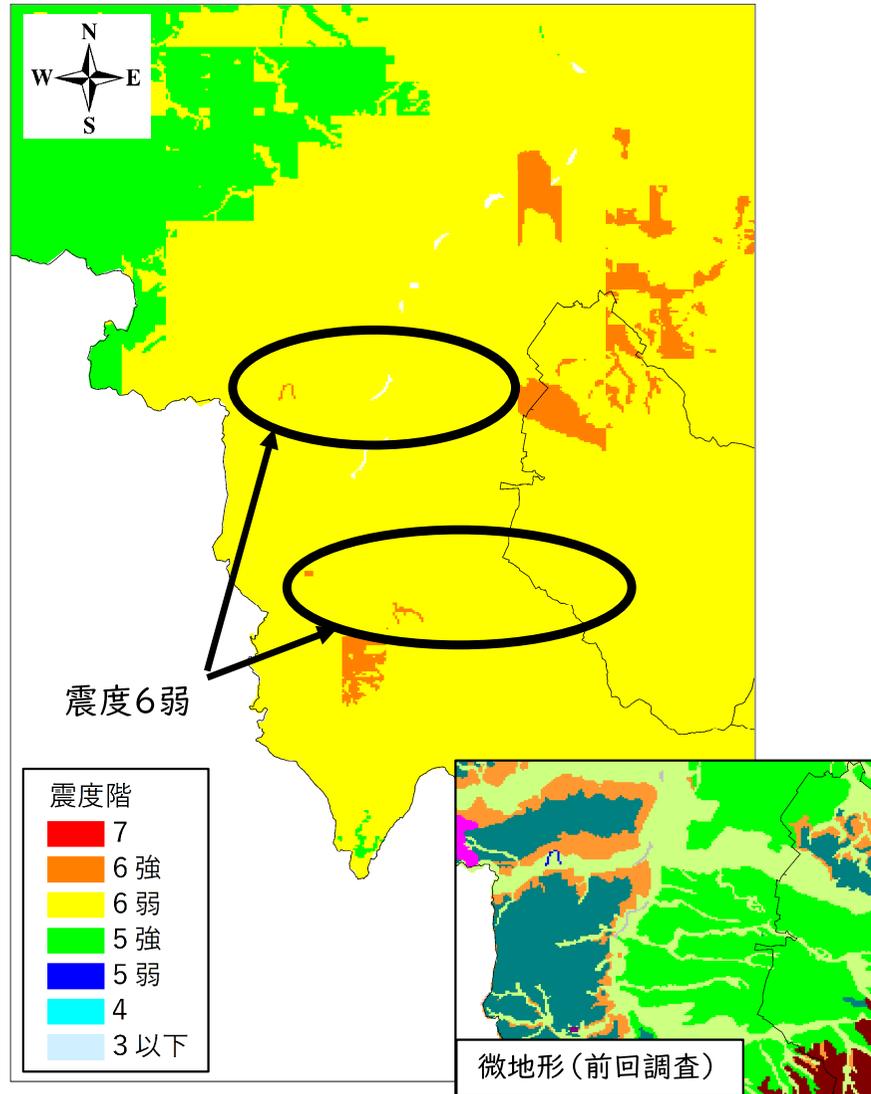
1-7. 地表震度（南海トラフ 陸側ケース 宮崎平野）

- 微地形を見直した結果、旧河道の一部で揺れが大きくなった。



1-7. 地表震度（南海トラフ 陸側ケース 都城盆地）

- 微地形を見直した結果、旧河道と大規模造成地の一部で揺れが大きくなった。



1-8.市町村別最大震度階

市町村	前回調査	今回調査
宮崎市	7	7
都城市	6強	6強
延岡市	7	7
日南市	7	7
小林市	6強	6強
日向市	7	7
串間市	7	7
西都市	7	7
えびの市	6強	6強
三股町	6強	6強
高原町	6弱	6弱
国富町	7	7
綾町	6強	6強

市町村	前回調査	今回調査
高鍋町	7	7
新富町	7	7
西米良村	6強	6強
木城町	7	7
川南町	7	7
都農町	7	7
門川町	7	7
諸塚村	6弱	6弱
椎葉村	6弱	6弱
美郷町	6強	6強
高千穂町	6弱	5強
日之影町	6弱	6弱
五ヶ瀬町	6弱	5強

1-8. まとめ

- 深部地盤モデルの更新により、県北西部の工学的基盤での揺れが小さくなった。
- 宮崎平野と都城盆地を中心に微地形の更新を行い、旧河道と大規模造成地を反映した。
- 微地形を更新したことにより、旧河道と大規模造成地の一部で地表震度が大きくなった。一方、県北西部は深部地盤モデルの更新により地表震度が小さくなり、高千穂町と五ヶ瀬町で最大震度が1階級下がった。

2. 液状化可能性の予測

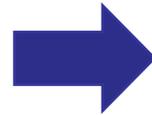
2-1. 液状化の予測

○見直しの目的

- 最新の知見に基づき予測した地震動による液状化の予測を行い、被害想定を更新すること
 - ⇒地盤モデルを最新の知見を用いて更新
 - ⇒地盤の見直しに伴い、液状化の予測も更新

○見直しによる影響

- 被害想定予測の基礎資料
 - 液状化可能性、沈下量など
 - 液状化可能性予測図



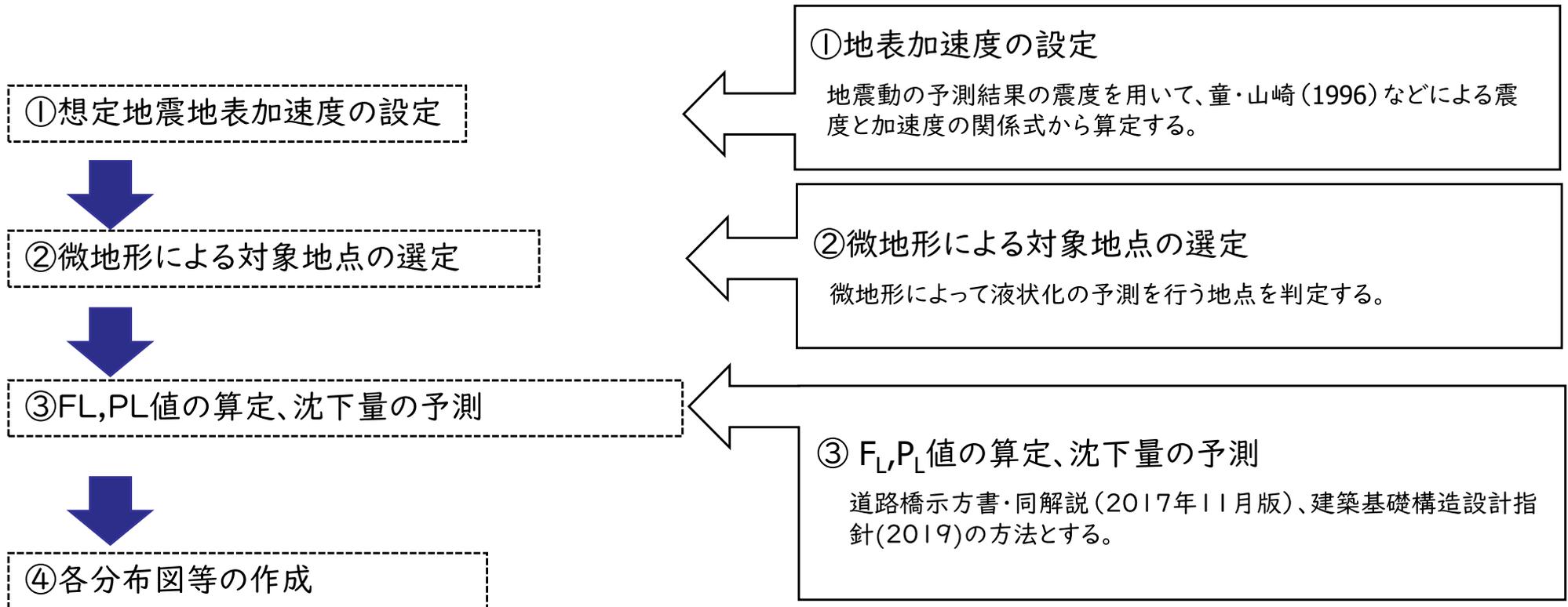
●被害想定

- 人的被害
- 物的被害
- 公共施設・ライフライン施設被害
- 経済被害

2-1. 液状化の予測

○検討方法

- 前回調査と同様に、道路橋示方書・同解説(2017年11月版)による手法で予測する。
- 手順は①地表加速度の設定、②FL,PL値の算定、③沈下量の算定、として、メッシュ単位で求める。

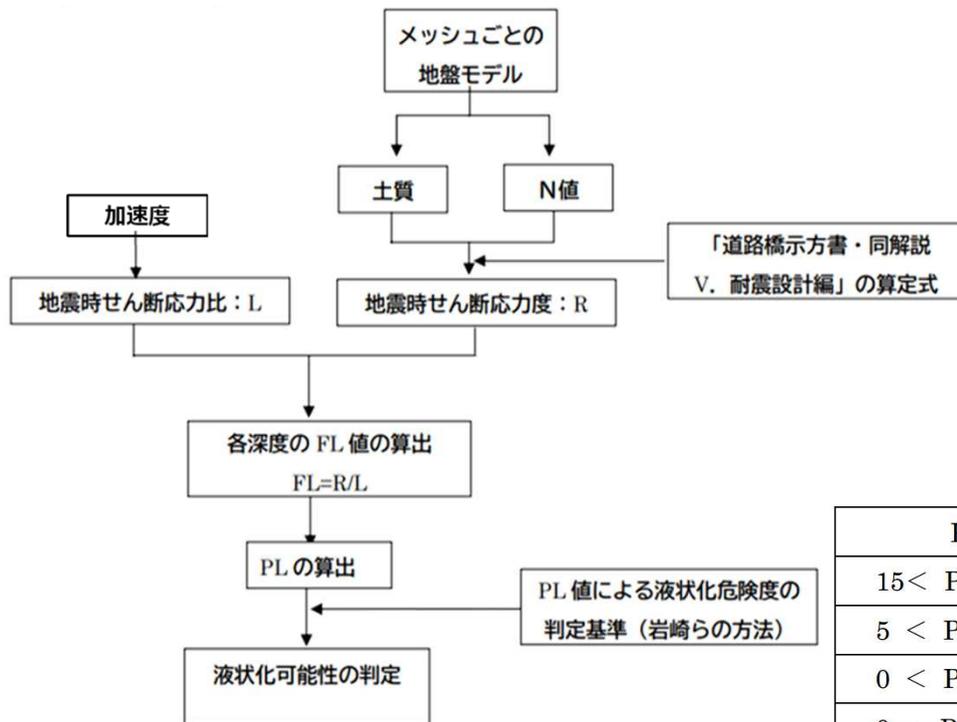


○予測手法

- 見直した地震動を用いて液状化可能性を予測する。建物被害は液状化に伴う地盤の沈下量により検討する。

【概要】

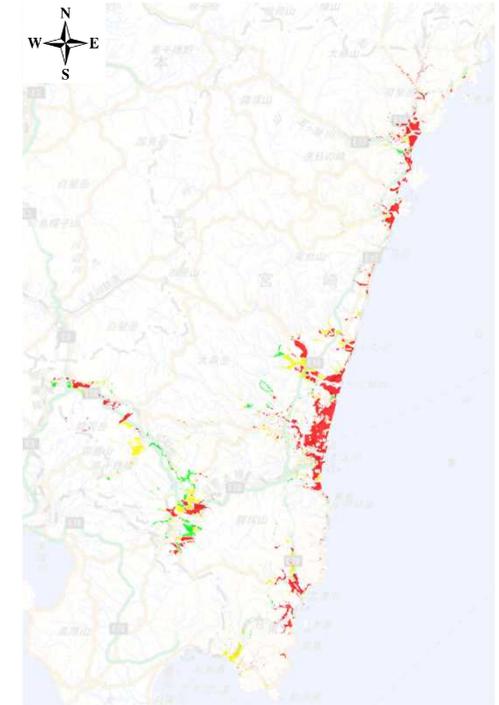
- 最新版の道路橋示方書・同解説(2017年11月版)の方法によってPL値を求め、4段階でランク付けして液状化危険度分布図を作成する。
- 建物被害算定に用いる地盤の沈下量は建築基礎構造設計指針(2019)の方法で予測する。



液状化判定の流れ(内閣府資料を一部抜粋)

PL値の区分表

PL 値	液状化可能性
$15 < P_L$	大
$5 < P_L \leq 15$	中
$0 < P_L \leq 5$	小
$0 = P_L$	なし



予測結果の出カイメージ(液状化危険度) ひなたGISで作成

2-3. 液状化予測の留意事項

○留意事項

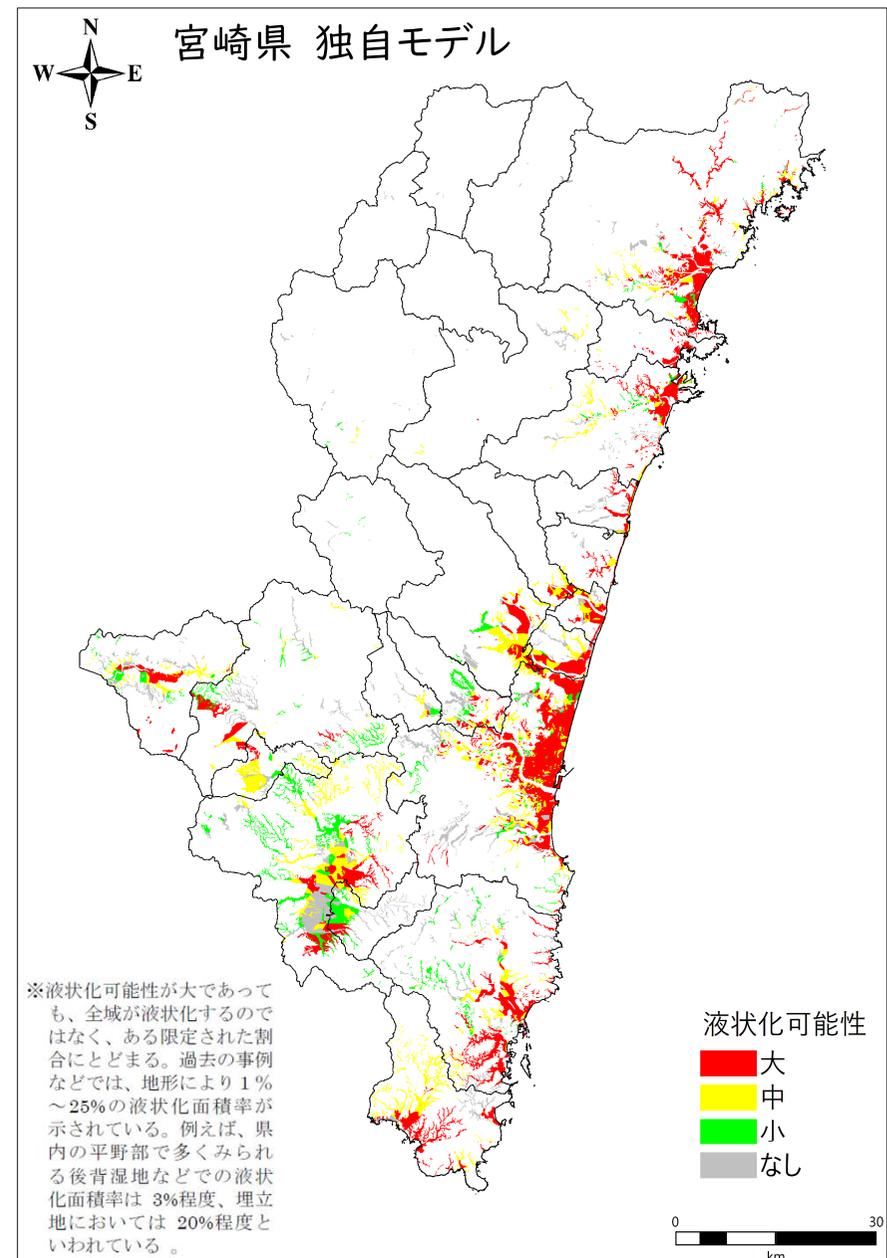
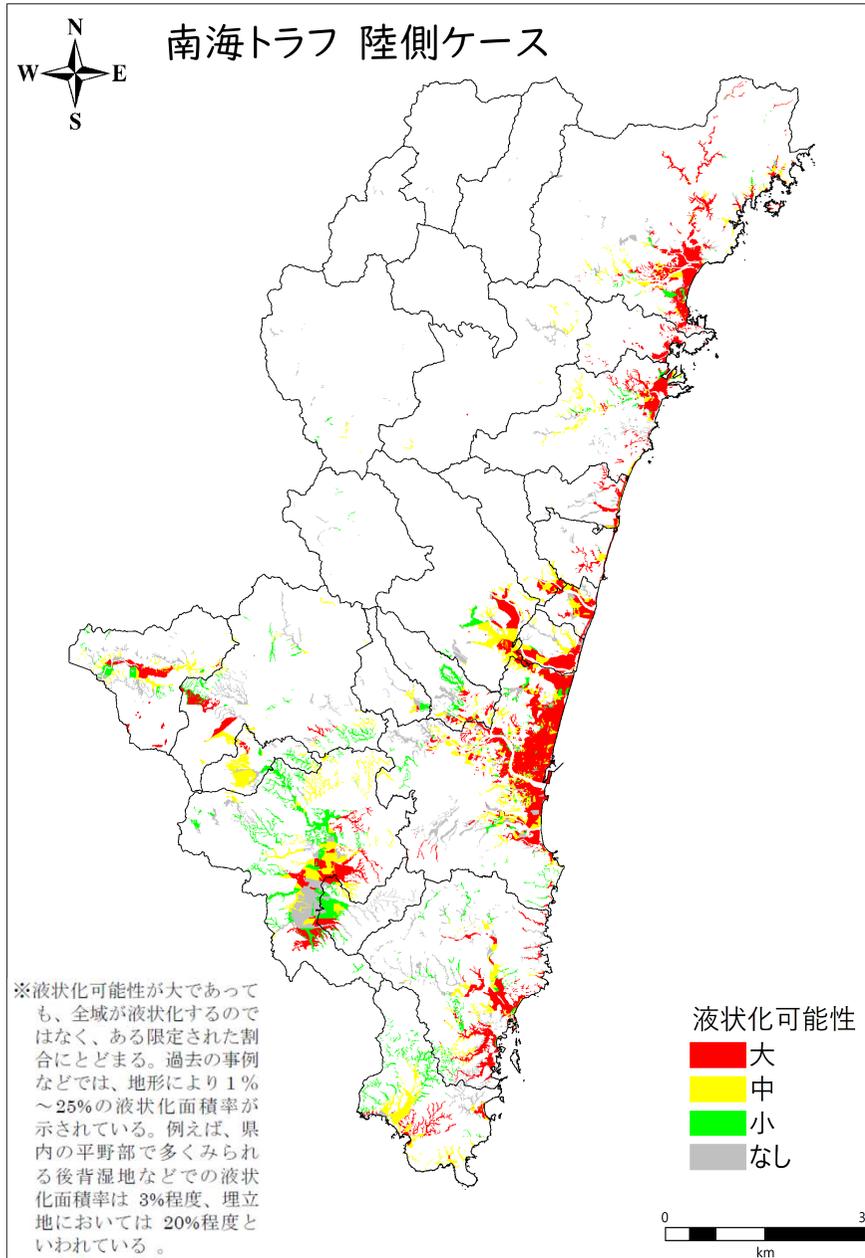
- 今回対象の二つの地震は、どちらも考えうる最大クラスの地震であり、大きな揺れが予測されている。そのため、地下水位以下に砂層が確認された地域では、液状化可能性が大きい傾向を示す。
- 今回の浅い地盤構造においては近隣の地盤調査結果よりモデル化を行っているため、ピンポイントで土層を反映していない。また、地下水位に関しても、夏と冬などで大きな変動があるものを、平均的な一定の値を使って算出している。
- 液状化可能性が高い地域においても、全域が液状化するのではなく、ある限定された割合にとどまる。

微地形区分別の液状化面積率

微地形区分	液状化面積率
扇状地型谷底低地	3%
デルタ型谷底低地	3%
急勾配扇状地	1%
緩勾配扇状地	1%
自然堤防	10%
後背湿地	3%
旧河道	25%
三角州・海岸低地	(日本海側) 10% (太平洋側) 2%
砂州・砂礫州	5%
砂丘末端緩斜面	15%
砂丘間低地	5%
砂丘	5%
干拓地	15%
埋立地	20%

出典：山本(2010)：微地形区分データを用いた広域の液状化危険度予測について
北海道大学地球物理学研究報告：37-47

2-4. 液状化可能性分布図



2-5. まとめ

- 地震動と浅部地盤モデルの更新により、液状化可能性を予測した。
- 地震動と浅部地盤モデルは前回調査から大きく変わっていないため、液状化発生可能性は前回調査とほぼ同程度となった。

3. 土砂災害発生可能性の予測

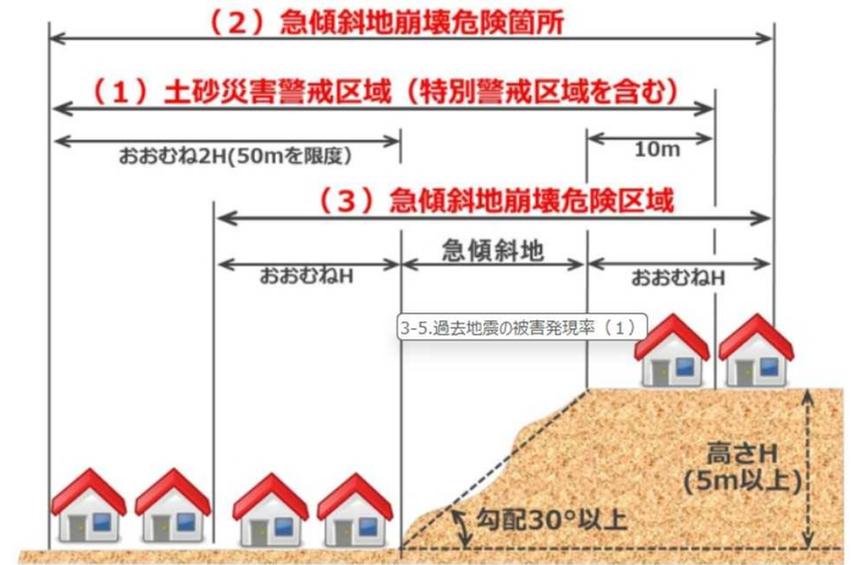
3-1.はじめに

○検討方針

- 国土交通省の通知により、令和6年4月以降、土砂災害危険箇所（土石流危険渓流・地すべり危険箇所・急傾斜地崩壊危険箇所）が使用されないことを受け、今回調査では急傾斜地崩壊危険箇所を使用しない検討を行う。

急傾斜地に関する区域のちがい

区域名	(1)土砂災害(特別)警戒区域(急傾斜地の崩壊)	(2)急傾斜地崩壊危険箇所※	(3)急傾斜地崩壊危険区域
根拠	「土砂災害警戒区域等における土砂災害対策の推進に関する法律」(平成13年4月1日施行)	建設省砂防課長通達(昭和41年10月14日)	「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」(昭和44年7月1日)
目的	・土砂災害のおそれのある箇所への周知 ・警戒避難体制の整備による土砂災害からの住民の生命及び身体の保護 ・危険箇所への新規住宅等の立地抑制	・土地利用等の社会的変化や土砂災害の実態把握 ・危険箇所の周知	・急傾斜地崩壊対策事業(法枠工などの崩壊防止工事)の実施 ・区域内の一定の行為制限
地形的基準	急傾斜地(傾斜度が30度以上)の高さが5メートル以上の土地		
指定要件	急傾斜地の崩壊により人家、官公署、学校、病院、旅館等に危害が生ずるおそれがある区域、または今後新規の住宅立地等が見込まれる区域など		急傾斜地の崩壊により危害が生ずるおそれのある人家が5戸以上ある、または5戸未満であっても官公署、学校、病院、旅館等に危害が生ずるおそれがある区域
調査方法	・2千5百分の1の地形図により机上抽出 ・現場踏査により調査対象箇所を確定 ・調査対象箇所の地形の現地計測 ・地質、保全対象等の現地確認	・2万5千分の1の地形図により机上抽出 ・地形、地質、保全対象等の現地確認	急傾斜地崩壊防止施設(法枠工など)の設置が必要な範囲を調査・検討
義務・制限	【土砂災害特別警戒区域内】 ・特定開発行為に対する許可制 ・建築物の構造規制、移転勧告 【土砂災害警戒区域内】 ・宅地建物取引業者は、不動産取引時の重要事項説明 ・要配慮者利用施設管理者は、避難確保計画の作成、避難訓練の実施	なし	「急傾斜地法」に基づき、のり切、切土、掘さく又は盛土、立木竹の伐採等、急傾斜地の崩壊を誘発する行為の制限



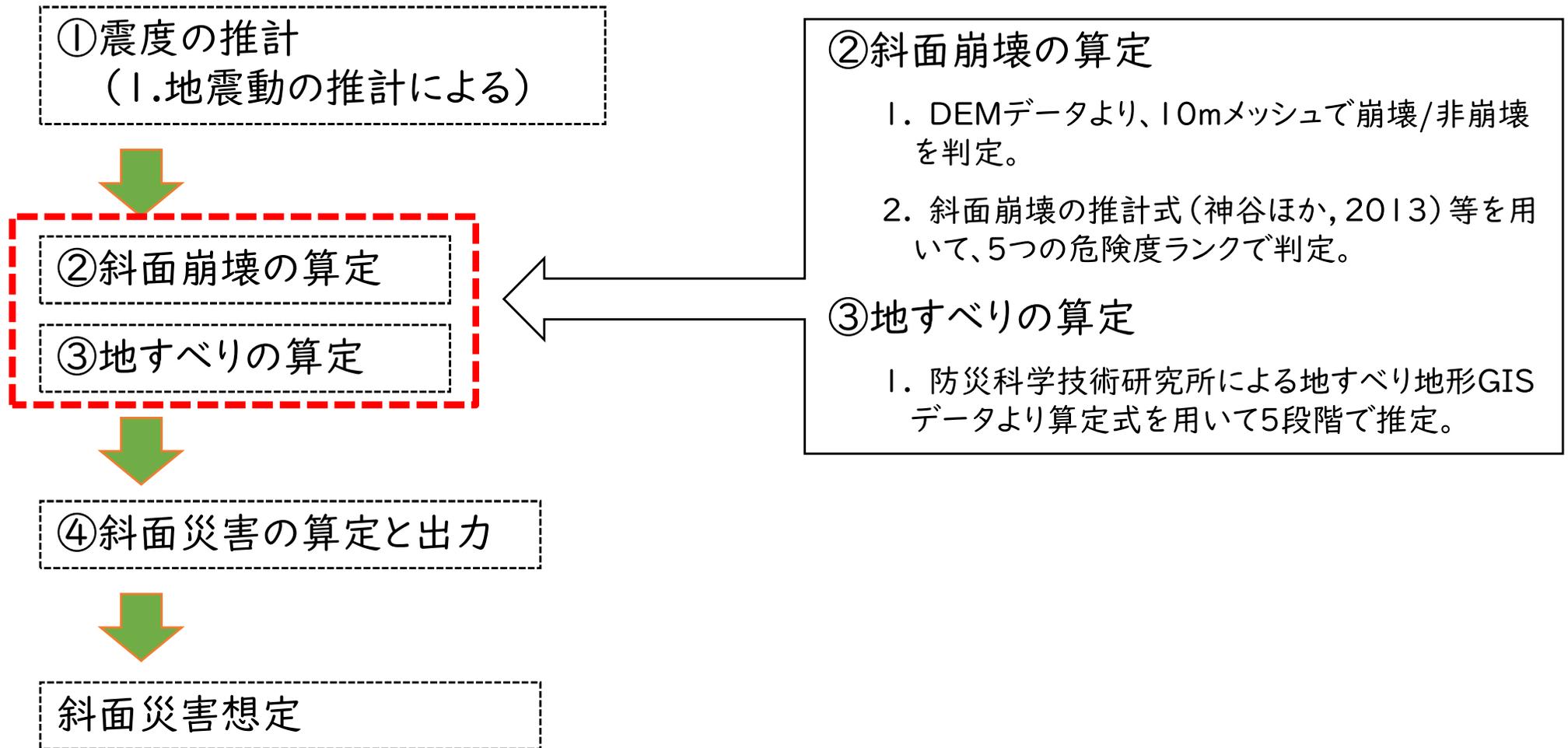
区域指定の地形的基準

※国土交通省の通知により、令和6年4月より土砂災害危険箇所は使用しないことになりました。現在はこれに代わり、「土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域」の指定を進めています。

出典：急傾斜地に関する区域のちがい|土砂災害(特別)警戒区域、土砂災害危険箇所、砂防三法指定区域のちがい|東京都建設局(一部修正)

3-2.土砂災害の予測

- 土砂災害の予測は、国土地理院地震時地盤災害推計システム(SGDAS)の手法(中埜・大野(2021))に基づき実施する。



3-3. 計算条件の設定

○震度の推計

- 「1. 地震動の推計」に示した想定地震を対象に、予測された地表震度を用いる。

【概要】

- 最大加速度を用いる場合は、震度と加速度の関係式を用いて計算する。

○斜面崩壊の算定

- 修正六甲式と呼ばれる斜面崩壊危険度算定の手法により危険度を判定する。

【概要】

- DEMデータをもとに10mメッシュ単位で崩壊/非崩壊を「修正六甲式」により判定し、これを積算して250mメッシュごとの危険度を0~4の5段階で判定する。
- 修正六甲式は、兵庫県南部地震時(阪神淡路大震災時)の六甲地域における斜面崩壊のデータから斜面崩壊の発生可能性を算定した推計式(六甲式)を改良したものである。

$$G = 4.38 \cdot \log_{10}(s - 119c) + 3.93 \log_{10} a - 15.27$$

- G:修正六甲式(神谷他 2013)による斜面崩壊危険度判定式 (G > 0:崩壊、G < 0:非崩壊)
- s:地表面の傾斜(°)
- c:曲率(m⁻¹)
- a:地表面最大加速度(gal)
- 脆弱な地質については、神谷他(2013)が作成したモデルに基づき、斜面崩壊の危険度を1ランク高くする。
- 既往調査では、斜面崩壊は危険度ランク3, 4の範囲に集中しているが、その被害(斜面崩壊)発現率は5%~70%程度

修正六甲式による手法における危険度ランク(中埜他(2013))

危険度ランク	0(小)	1	2	3	4(大)
G _i の平均値	0.0~0.2	0.2~0.4	0.4~0.8	0.8~1.6	1.6~

3-4. 計算条件

○地すべりの算定

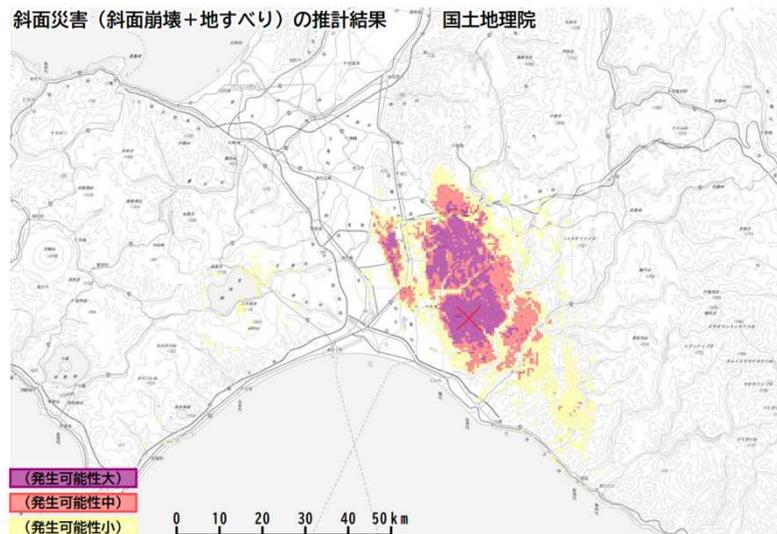
- 防災科学技術研究所の地すべりデータベースによる地すべり面積率をもとに、250mメッシュごとの危険度を判定する。

【概要】

- メッシュ内のすべり地形の占める面積と算定式によって、メッシュごとの地すべり発生可能性を判定する。

○斜面災害の算定と出力

想定地震における斜面崩壊と地すべりの発生可能性を斜面災害の発生可能性として算定する。

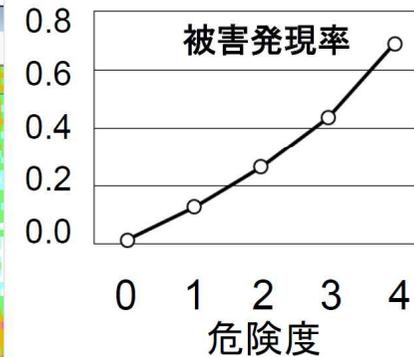
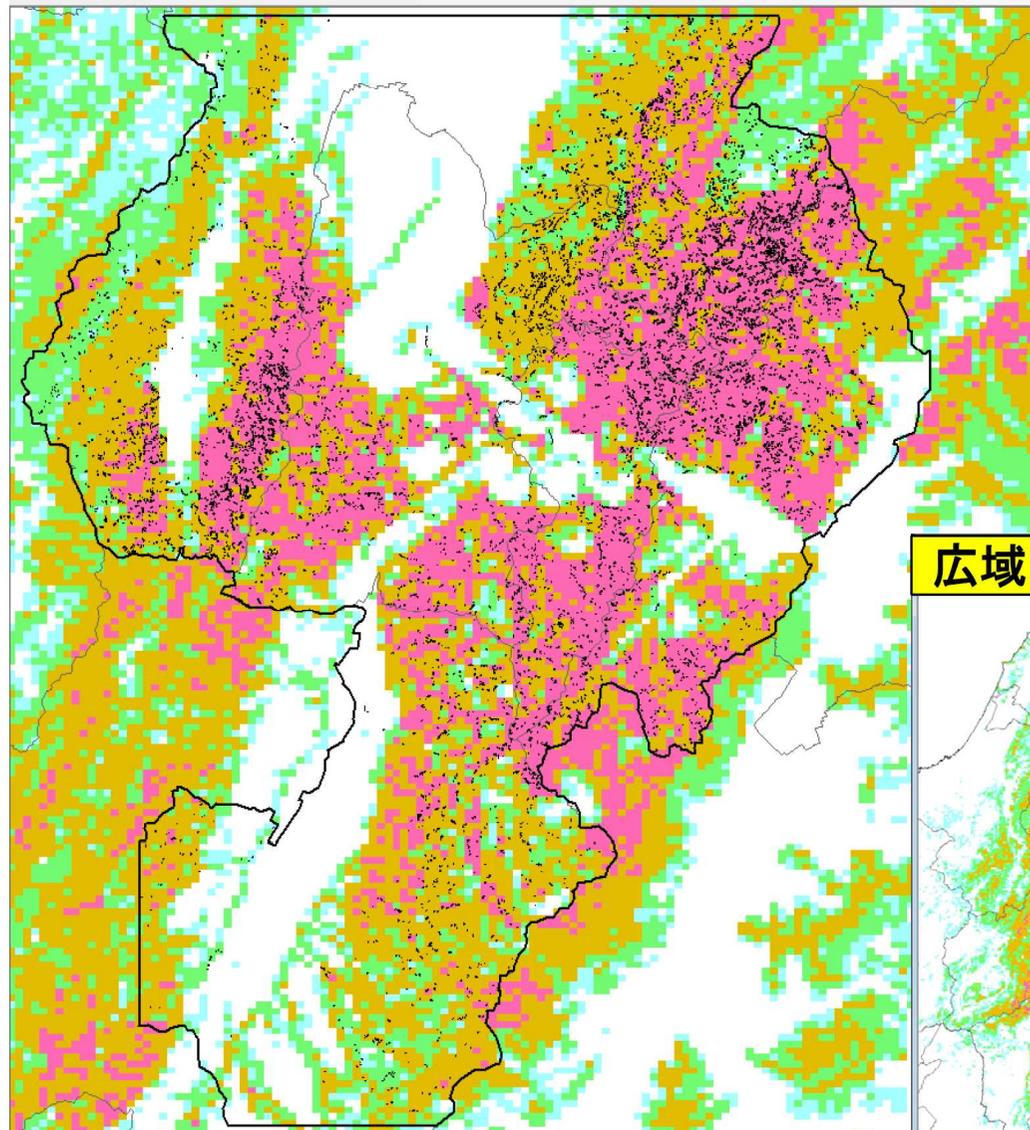


国土地理院地震時地盤災害推計システム (SGDAS) の手法による胆振地方中東部を震源とする地震による斜面災害の発生可能性推計結果 (国土地理院資料より抜粋)

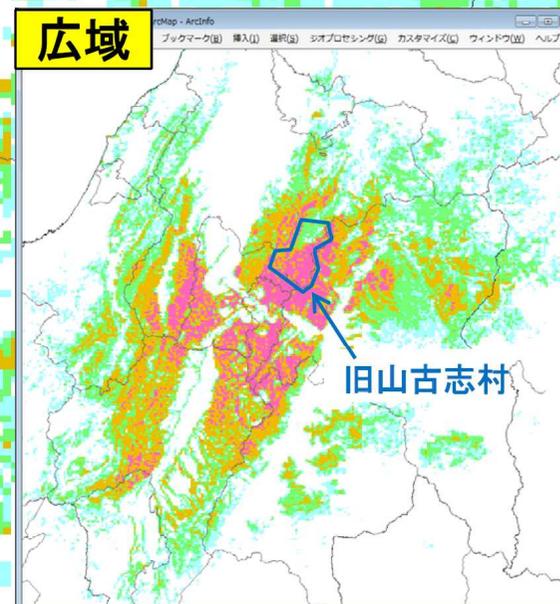
3-5. 過去地震の被害発現率(1)

過去の地震による検証(斜面崩壊、中越地震)

重ね合わせ20130105a.mxd - ArcMap - ArcInfo
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ブックマーク(B) 挿入(I) 選択(S) ショプロセシング(S) カスタマイズ(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)



空中写真の判読結果とよく整合
斜面崩壊は、危険度3及び4の範囲に集中して発生している。
また、危険度3と4の範囲を比較すると、危険度4で、より密に発生している。



黒枠は調査範囲(以下同様)

危険度
大 4 3 2 1 小

神谷(2013)

3-5. 過去地震の被害発現率 (2)

過去の地震による検証(斜面崩壊、中越沖地震) 国土地理院

