

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法

1. 想定地震（モデル設定、調査単位等）

1.1 本県の地震環境

(1) 本県の地震

日本列島周辺ではプレート境界の運動によって発生する海溝型の地震や、活断層がずれ動いて生じる陸域の浅い地震、火山活動に伴う地震など、様々なタイプの地震が起こっている。特に大きな被害を生じさせるのは平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震に代表される海溝型の巨大地震である。過去に発生した地震として南海トラフで発生した巨大地震なども含まれるが、このような地震を生じさせるプレート境界面は日本列島の太平洋側に分布しており、日本海に面する本県では、太平洋に面する都道府県と比べて影響が少なかったとされている。

一方、本県内で発生する地震は、平成7年(1995年)兵庫県南部地震、平成28年(2016年)熊本地震のような活断層による地震が多く、過去に被害が発生したものとして明治31年(1898年)糸島地震(マグニチュード(以下、「M」という。)6.0)、平成17年(2005年)福岡県西方沖の地震(M7.0)及び平成28年(2016年)熊本地震(M6.5、M7.3)が挙げられる。

表Ⅱ.1-1は、総務省消防庁の災害情報一覧や、福岡管区気象台の資料(1926年以降の記録)、新編 日本被害地震総覧(1987)等において、県内で震度4以上を観測、または本県及び周辺地域に影響があったことを確認できた代表的な地震である。

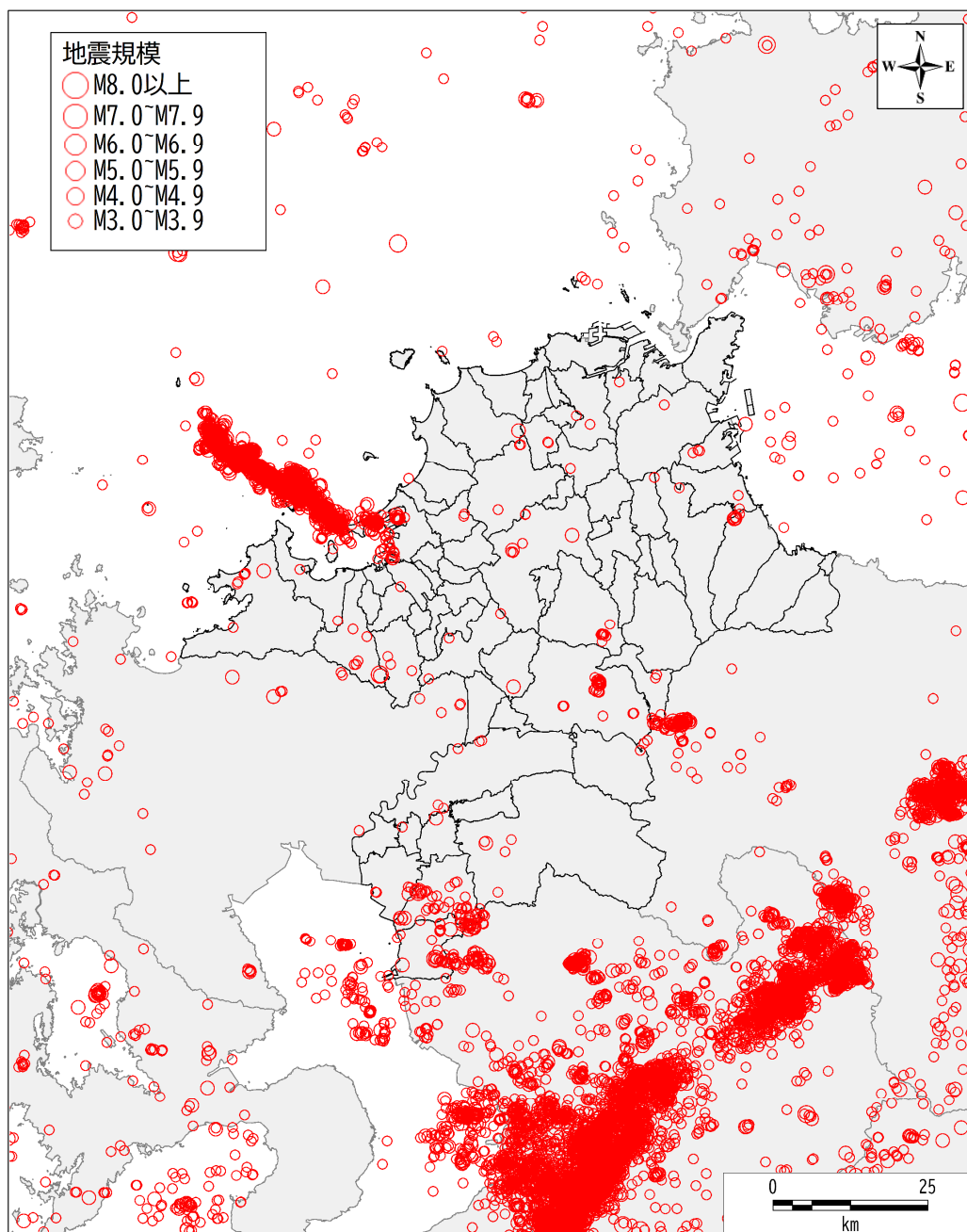
表Ⅱ.1-1 本県及び周辺地域の大規模地震の概要

発生年月日	「名称」地域	地震規模	本県での主な被害
679年 12月	筑紫	M6.5-7.5	家屋崩壊多数
1700年 4月15日	「壱岐・対馬地震」	M7.0	壱岐において家屋全壊89
1706年 11月26日	筑後	不明	
1730年 3月12日	対馬	不明	
1831年 11月14日	肥前	M6.1	
1848年 1月10日	筑後	M5.9	柳川で家屋倒壊
1872[明治5]年 3月14日	「浜田地震」	M7.1	久留米付近で液状化
1898[明治31]年 8月10日	「糸島地震」	M6.0	負傷者3、家屋全壊7
1898[明治31]年 8月12日	「糸島地震」	M5.8	
1929[昭和4]年 8月8日	福岡県南部	M5.1	家屋半壊1
1930[昭和5]年 2月5日	福岡市西部	M5.0	小崖崩れ
1941[昭和16]年 11月19日	日向灘	M7.2	
1968[昭和43]年 8月6日	豊後水道	M6.6	
1991[平成3]年 10月28日	周防灘	M6.0	
1996[平成8]年 10月19日	日向灘	M6.9	
1997[平成9]年 6月25日	山口県北部	M6.6	
2005[平成17]年 3月20日	福岡県西方沖	M7.0	死者1、負傷者1,186、家屋全壊143、半壊352、一部損壊9,185
2005[平成17]年 4月20日	福岡県西方沖	M5.8	負傷者58、家屋一部破損5等
2016[平成28]年 4月14日	熊本県熊本地方	M6.5	負傷者16名(うち重症者1名)半壊4棟、一部損壊251棟
16日		M7.3	
2024[令和5]年 8月8日	日向灘	M7.1	
2025[令和6]年 1月13日	日向灘	M6.6	

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法

1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)

図Ⅱ.1-1には、平成12年(2000年)1月1日から令和5年(2023年)3月31日までに、本県周辺で発生した地震(M3以上)について、気象庁の震度データベースを基に、震央分布を図化した。玄界灘周辺では平成17年(2005年)福岡県西方沖の地震に関する地震活動が、熊本県中部では平成28年(2016年)熊本地震に関する地震活動が多く発生している。一方で、本県の陸域直下での地震発生は比較的少ないことが分かる。



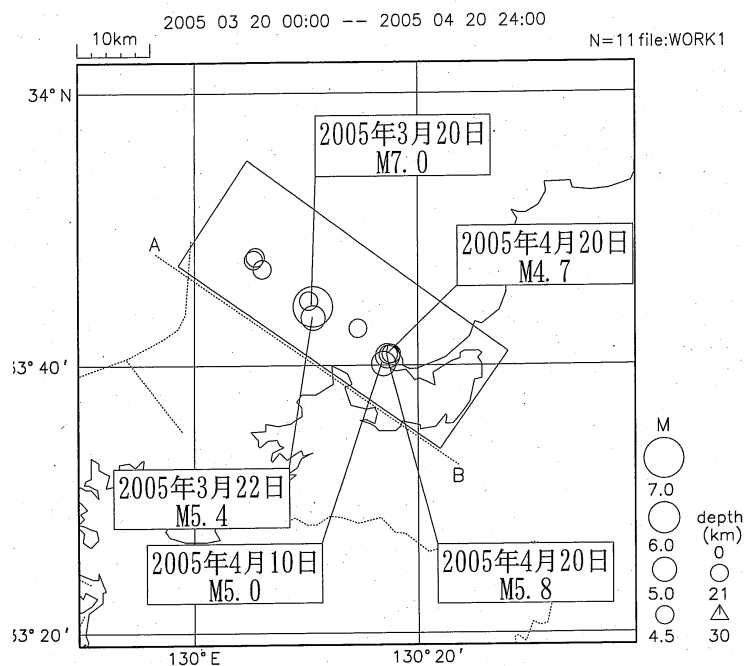
図Ⅱ.1-1 近年の福岡県周辺の震央分布図

(2) 近年の主な地震被害

1) 2005年福岡県西方沖の地震

平成17年(2005年)3月20日10時53分に発生した福岡県西方沖の地震では、福岡市中央区、福岡市東区、糸島市(旧:前原市)、佐賀県みやき町で震度6弱を観測した。平成17年(2005年)時点では、この領域に活断層は確認されていなかったが、福岡県西方沖の地震による一連の地震活動や、その後の調査研究によって、平成19年(2007年)3月19日に地震調査研究推進本部(以下、「地震本部」という。)が、従来から存在が認められていた警固断層帯(南東部)と一連の活断層帯であると評価している。

福岡県西方沖の地震の概要	
発生日時	: 平成17年(2005年)3月20日10時53分
震源地	: 本県西方沖(福岡市の北西約30km)
震源の深さ	: 約9km
地震の規模	: M7.0
最大震度	: 6弱
人的被害	: 死者1名、負傷者1,186名(うち重症者197名)
建物被害	: 全壊143棟、半壊352棟、一部損壊9,185棟



図Ⅱ.1-2 福岡県西方沖の地震の震源分布(3月20日~4月20日)状況
(平成17年4月20日、気象庁報道発表資料「2005年4月20日06時11分頃の福岡県西方沖の地震について」より引用)

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
1.想定地震(モデル設定、調査単位等)

2) 熊本地震

平成 28 年（2016 年）4 月 14 日と 16 日に発生した熊本地震では、久留米市、柳川市、大川市、みやま市で震度 5 強を観測した。14 日の前震、16 日の本震ともに、熊本県内で震度 7 を観測した地震である。余震活動も活発であり、本県は震源に近い県南部などで被害が生じた。

熊本地震の概要		
	前震	本震
発生日時	平成 28 年（2016 年） 4 月 14 日 21 時 26 分	平成 28 年（2016 年） 4 月 16 日 01 時 25 分
震源地	熊本県熊本地方	熊本県熊本地方
震源の深さ	11km	12km
地震の規模	M6.5	M7.3
最大震度	4	5 強
人的被害	負傷者 16 名（うち重症者 1 名）	
建物被害	半壊 4 棟、一部損壊 251 棟	
※人的、建物被害については本県の被害を示している		

(3) 地震と活断層との関連

活断層とは、第四紀（約 200 万年前から現在まで）に繰り返し活動し、今後も活動すると思われる断層のことである。この活断層がずれることによって地震が発生するが、一般に地殻上部（20km 以浅）における M7.0 程度以上の地震の場合、その震源となった断層に沿った岩盤のずれは地表まで届き、地表地震断層として観察される。現在、地表地震断層としてとらえられている活断層は、日本の陸域においては、明治以降に生じた記録が確かなものだけでも 10 箇所以上が知られており、これらは M7.0 前後かそれ以上の大地震の痕跡であるといえる。

また、活断層の存在は、空中写真等から読みとって認定されることが多いが、断層活動そのものの特徴やその場所の地形的な性質により、活断層の現れ方は様々である。地形からの判断だけでは、活断層かはっきりしない場合があるため、活断層であることの確からしさを示す指標として、「新編 日本の活断層（1991）」により以下のとおり区分されている。

活断層の確実度
①確実度Ⅰ・・・活断層であることが確実なもの 「活断層の位置や変位の向きがともに明確なもの」をいう。
②確実度Ⅱ・・・活断層であると推定されるもの 「位置が明らかであり、変位の向きが推定できるもの」、確実度Ⅰと判定できるほど確定的な地形・地質的な証拠がない場合である。
③確実度Ⅲ・・・活断層の疑いのある地形・地質の分離線形のもの 「変位の向きが不明で、他の原因も考えられるような分離線形のもの」、次頁に示す活動度 C 級以下の活断層である。

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
1.想定地震(モデル設定、調査単位等)

さらに、第四紀における活断層の活動の程度を活動度と呼ぶ。第四紀の基準地形や第四紀層の変位量を、形成時から現在までの年数で割った値を平均変位速度という。

この平均変位速度 S (1,000年間に平均化した変位速度：m) によって、活動度はA・B・C級に分類されている。ここに示した活動度は、大地震の周期や今後の活動時期の推定のための重要な指標である。

活動度 (平均変位速度 S)

- ①A級： $10\text{m} > S \geq 1\text{m}$ (1m/1,000年の単位)
- ②B級： $1\text{m} > S \geq 0.1\text{m}$ (0.1m/1,000年の単位)
- ③C級： $0.1\text{m} > S \geq 0.01\text{m}$ (0.01m/1,000年の単位)

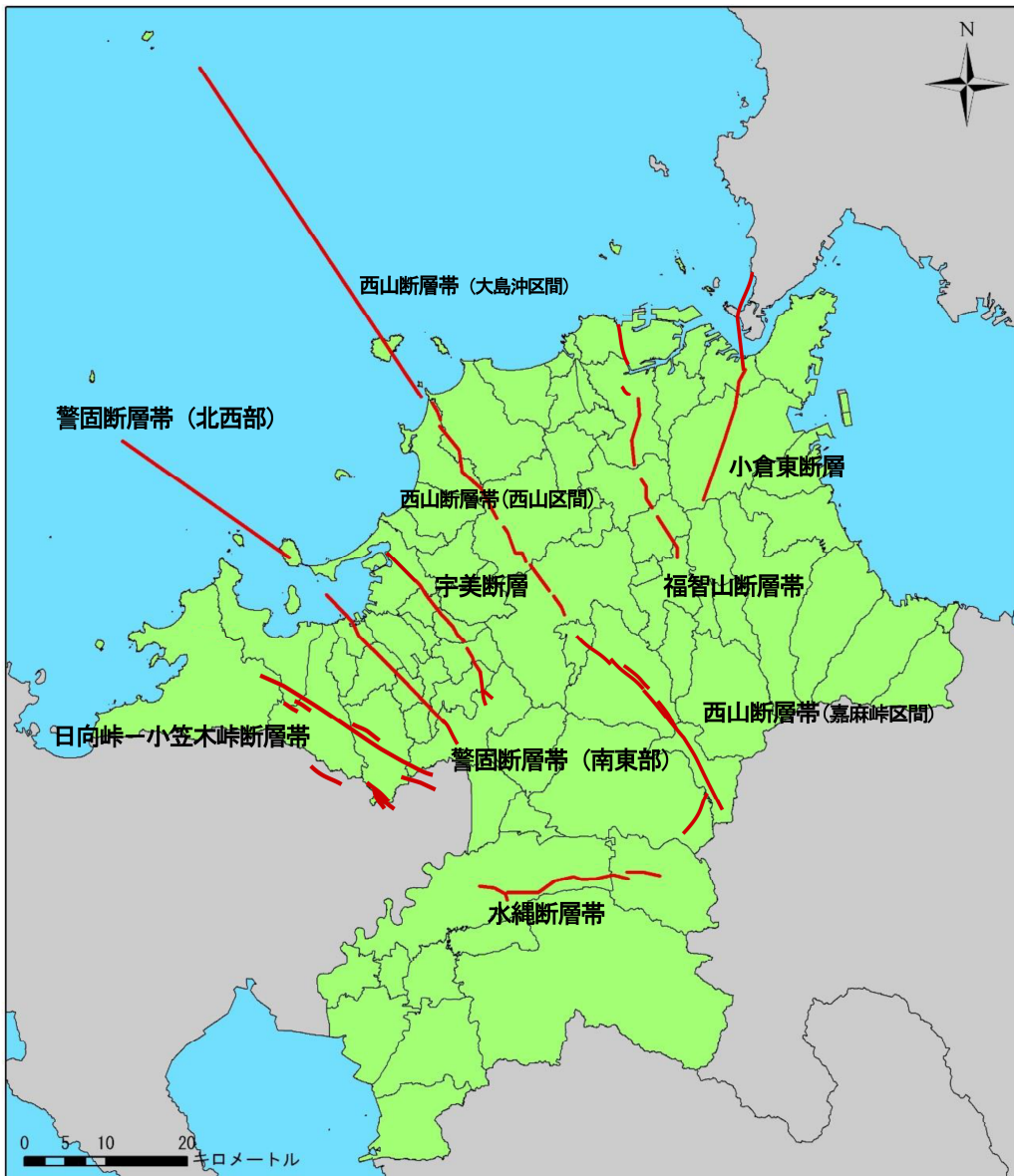
地震の活動度・周期等については、断層の正確な位置を把握したうえで、その活動年代及び周期を直接的に把握できるような調査が必要となる。地震災害という観点から考えた場合、数万年単位での活動状況のみならず、特に千年・百年単位での活動状況が問題となる。地震本部の「九州地域の活断層の地域評価」や「新編 日本の活断層 (1991)」等による、県内における主な活断層の確実度、活動度は表Ⅱ.1-2のとおりである。

表Ⅱ.1-2 本県内における主な活断層の確実度と活動度

番号	断層※	確実度	活動度	地域
1	小倉東断層	確実度Ⅰ	C	北九州市
2	福智山断層帯	確実度Ⅰ	B～C	北九州市
3	西山断層帯 (西山断層系)	確実度Ⅰ	B	飯塚市、宗像市
4	宇美断層	確実度Ⅰ	C	福岡市-太宰府市
5	警固断層帯 (警固断層系)	確実度Ⅰ	< B	福岡市
6	日向峠- 小笠木峠断層帯	確実度Ⅲ	不明	糸島市-那珂川市
7	水縄断層帯 (水縄断層系)	確実度Ⅰ	B～C	久留米市

※括弧書きは、「新編 日本の活断層 (1991)」における名称

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)



図Ⅱ.1-3 本県周辺の活断層分布
(令和6年3月、「福岡県地域防災計画(地震・津波対策編)」より引用)

(4) 本県及び周辺で発生する可能性のある地震に関する評価

1) 海溝型の地震

プレートの境界面は、海のプレート(太平洋プレートとフィリピン海プレート)が陸のプレート(北米プレートとユーラシアプレート)の下に沈み込むことで形成されている。本県への影響が考えられるものとしては、駿河湾から遠州灘、紀伊半島の南側の海域及び土佐湾を経て日向灘沖までのフィリピン海プレートが陸側のユーラシアプレートに潜り込んでいる場所で発生する南海トラフ地震が挙げられる。このプレート境界では、100～200年の間隔で蓄積されたひずみを解放する大地震が発生しており、地震本部は、この南海トラフ地震の想定領域での地震発生確率値のランクは最も高い「Ⅲランク」(算定基準日:令和7年(2025年)1月1日)と評価している。

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
1.想定地震(モデル設定、調査単位等)

2) 活断層による地震

活断層の位置や大きさ、形状については国や研究機関などが調査を行い、その結果を公表している。ここでは、地震本部による活断層ごとの長期評価結果（算定基準日：令和7年（2025年）1月1日）をもとに、本県に影響があると考えられる活断層の諸元を整理し、表Ⅱ.1-3は、各活断層の長さ、想定される地震規模、発生確率に関する情報を示した。

一般的に、断層長さが長いほど想定される地震規模は大きくなる。また、活断層による地震は、同じ場所で繰り返し発生するとされているが、その平均活動間隔は非常に長く、最新活動時期が明らかになっていない等の理由により、30年以内の地震発生確率を求めることができないものは不明とされている。

ただし、地震の発生は必ずしも平均活動間隔を満たすものではなく、あくまで地震発生時の被害リスクに鑑みて想定を行うことが望ましい。

表Ⅱ.1-3 本県内における主な活断層の長期評価概要

活断層 (評価単位区間)	断層長さ	区間単独による地震の規模(M)	区間連動による地震の規模(M)	30年以内の地震発生確率	平均活動間隔【最新活動時期】
小倉東断層	23km	7.1程度	-	不明	不明 【約4,600年前以後、約2,400年前以前】
福智山断層帯	28km	7.2程度	-	ほぼ0～3%	約9,400年-32,000年 【約28,000年前以後、約13,000年前以前】
西山断層帯 大島沖区間	38km	7.5程度	7.9-8.2程度	不明	不明 【約20,000年前以後】
西山断層帯 西山区間	43km	7.6程度		不明	不明 【約13,000年前以後、概ね2,000年前以前】
西山断層帯 嘉麻峠区間	29km	7.3程度		不明	不明【不明】
宇美断層	23km	7.1程度	-	ほぼ0%	約20,000-30,000年 【約4500年前以後】
警固断層帯 北西部	25km	7.0程度	7.7程度	不明	不明 【2005年福岡県西方沖の地震】
警固断層帯 南東部	27km	7.2程度		0.3～6%	約3,100年-5,500年 【約4,300年前以後、約3,400年前以前】
日向峠— 小笠木峠断層帯	28km	7.2程度	-	不明	不明【不明】
水縄断層帯	26km	7.2程度	-	ほぼ0%	14,000年程度 【679年筑紫地震】

※確率値は有効数字1桁で記述している。ただし、30年確率が10%台の場合は2桁で記述する。また確率が「ほぼ0%」とあるのは、 10^{-3} %未満の確率値を表す。

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法

1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)

1.2 想定地震

(1) 想定地震とモデル(ケース)の設定方針

本調査では、平成23年度調査と同様に、発生確率は低くとも、発生した場合に重大な影響を及ぼすことが予想される地震については、県の防災対策上、検討が必要な地震と位置付け、想定地震として取り扱う。

具体的な「想定地震モデル」は、県内の地震履歴や微小地震活動の観測データに基づいて、発生頻度の高い震源域やその規模・タイプを把握して設定するのが一般的である。ただし、これまで活動していない活断層や周辺海域のプレートが、いつ、どこで、どのような規模の地震を引き起こす動きをするか特定することは難しいため、県の防災対策上想定すべき複数の地震モデルを設定するものとした。

また、上記の「想定地震モデル」に基づく地震動は個別震源を対象とした地震動予測であるため、各市町村にとって比較的軽微な被害しか生じない可能性がある。しかし、過去には地表で活断層が認められない地震も発生しており、実際にはどの市町村も直下型地震の震源となる可能性が否定できないため、各市町村の直下で発生しうる地震モデルを設定するものとした。

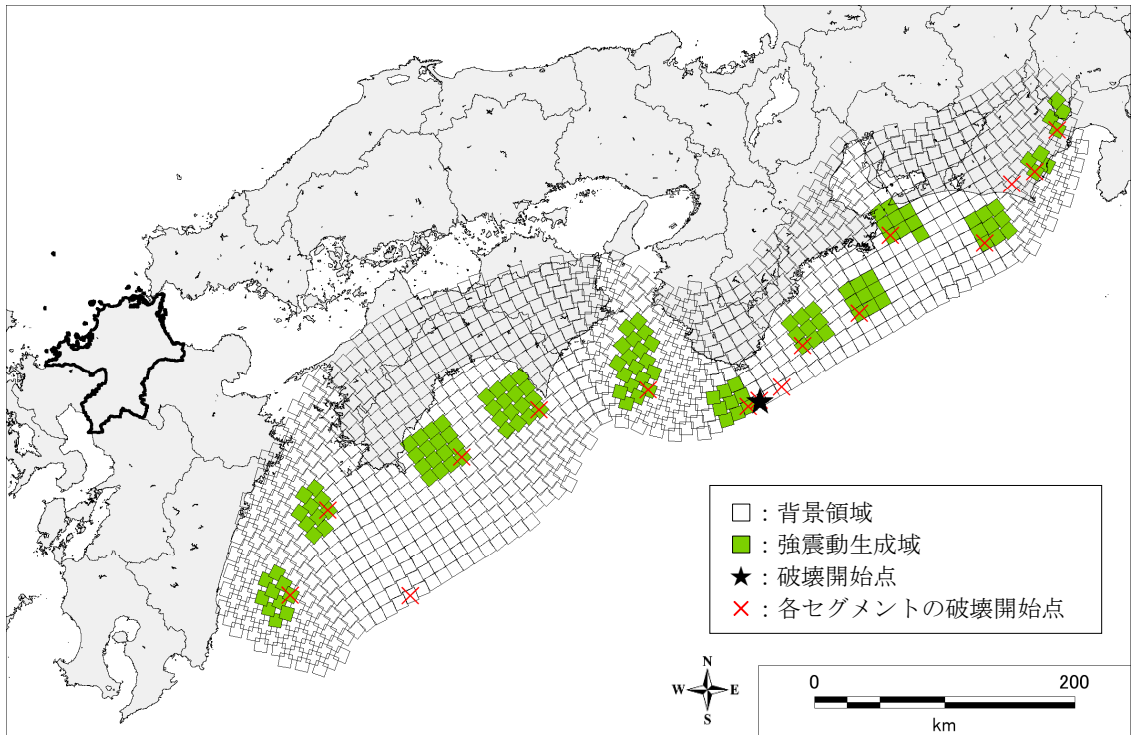
(2) 海溝型の想定地震モデルの設定

本県に影響を及ぼすことが想定される海溝型の地震は、「1.1 本県の地震環境」のとおり、南海トラフで発生する地震が挙げられるため、本調査では、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が実施した想定しうる最大クラスの地震動の予測で使用したモデル(南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)(以下、「内閣府(2012)」という。))を使用するものとした。

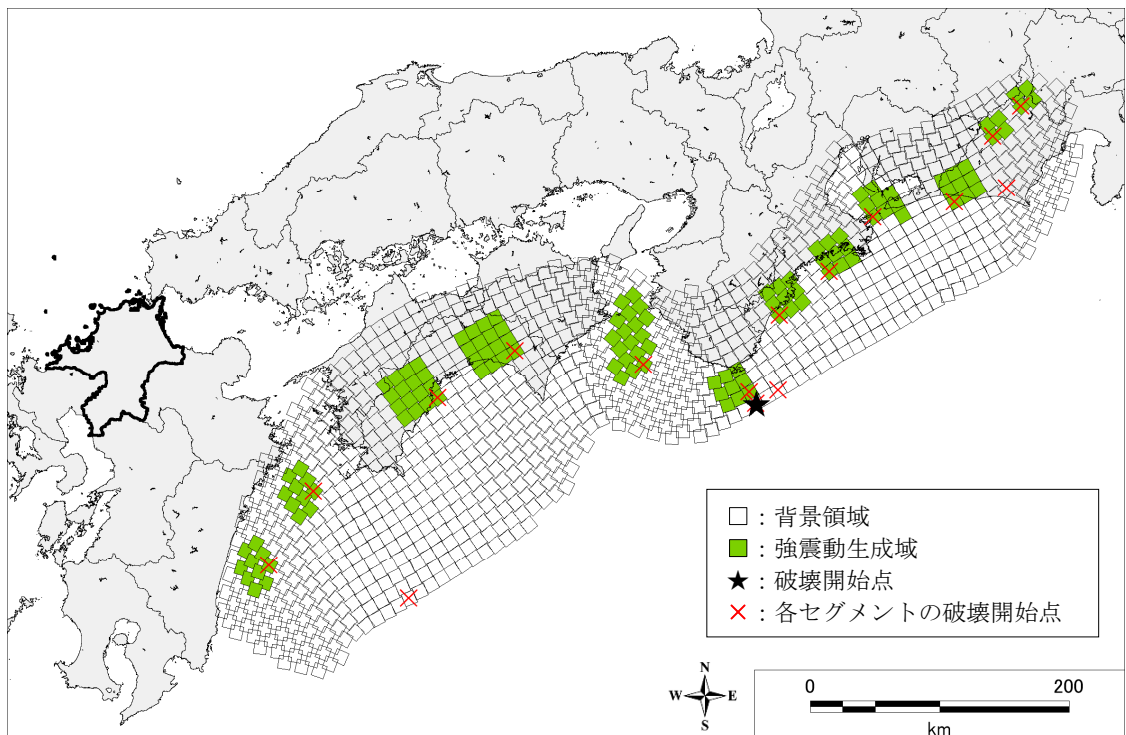
内閣府(2012)による想定地震モデルは、東海、東南海、南海、日向灘の4セグメントが同時に活動することを想定し、モーメントマグニチュード(以下、「M_w」という。)は9.0である。このような地震の発生頻度は極めて低く、何時発生するかは不明であるが、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの地震である。

強震動生成域(震源断層の中で特に強い揺れを生じさせる領域)は、過去の地震に基づいて設定した「基本」ケースのほか、その周辺で位置が変わる可能性や、深い場所にある可能性などを考慮して、強震動生成域の位置を各方向に移動した「東側」「西側」「陸側」のケースが想定されている。このうち「陸側」ケースの強震動生成域は、静岡県、愛知県、高知県などの直下に潜り込むような配置となっており、内閣府(2012)による地震動の予測では、この「陸側」ケースによる本県での揺れや液状化の影響が大きいことが示されている。そこで、本調査では「基本」ケースと「陸側」ケースを想定地震とし、地震動の予測を行った。南海トラフ地震の想定地震震源位置は図Ⅱ.1-4のとおりである。なお、破壊開始点(震源断層の中で破壊が開始する場所。一般に震源とも呼ぶ。)は過去に発生した南海トラフ沿いの地震の解析結果を参照し、紀伊半島の南としている。

(基本ケース)



(陸側ケース)



図Ⅱ.1-4 南海トラフ地震の想定地震震源位置
(内閣府(2012)より作図)

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法

1.想定地震(モデル設定、調査単位等)

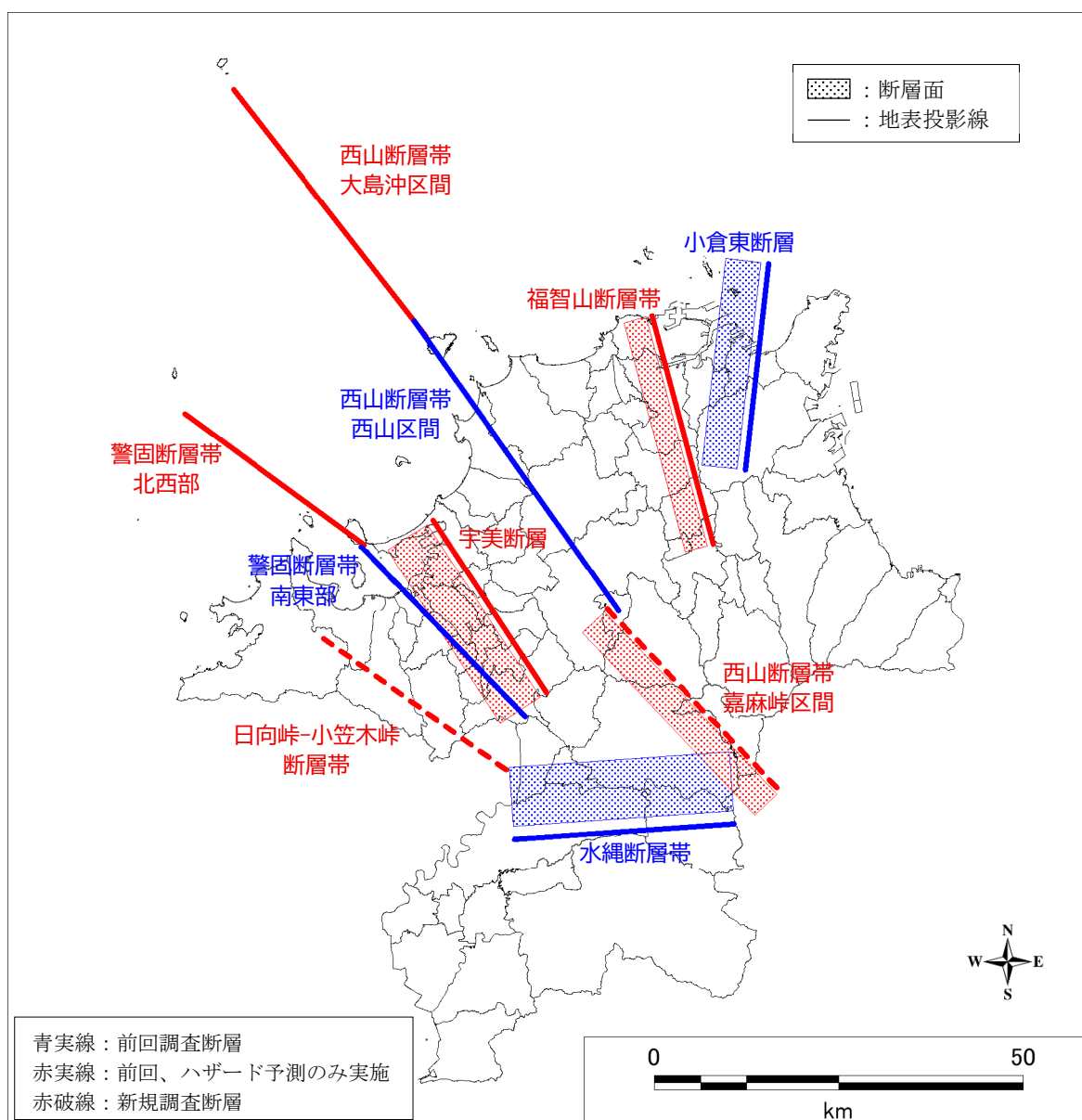
(3) 活断層による想定地震モデルの設定

本県に影響を及ぼすことが想定される活断層型の地震は、表Ⅱ.1-4 に示す県内7つの主な活断層であることから、これらを活断層による想定地震とする。

このうち、西山断層帯と警固断層帯は、地震本部が実施している活断層評価において、活動時期や断層のずれの向きにより、複数の区間に分けられている。基本的にはそれぞれの区間が個別に活動するものとして評価がなされているが、同時に活動することも否定できないとされていることから、本調査では区間単独、区間連動の両方を想定地震として取り扱うものとした。想定震源(断層)の位置は図Ⅱ.1-5のとおりである。

表Ⅱ.1-4 活断層型の想定地震一覧

番号	想定地震(断層)
1	小倉東断層
2	福智山断層帯
3	西山断層帯大島沖区間
	西山断層帯西山区間
	西山断層帯嘉麻峠区間
	西山断層帯(大島沖区間+西山区間+嘉麻峠区間)
4	宇美断層
5	警固断層帯北西部
	警固断層帯南東部
	警固断層帯(北西部+南東部)
6	日向峠-小笠木峠断層帯
7	水縄断層帯



図Ⅱ.1-5 活断層型の震源モデル位置

(4) 地表での地盤特性に応じた地震動に基づく想定地震モデルの設定

地表に現れない未知の活断層の存在を考慮し、県内どこでも地震が発生し得る基盤上に一定の地震動を与え、表層地盤の増幅特性の相違のみを考慮した地震(基盤一定の地震)を想定する。

基盤一定の地震については、経験的な手法によって地震動を算定するため、地震の規模と震源深さの設定が必要となる。今回は、平成25年(2013年)に内閣府が公表した「首都のM7クラスの地震及び相模トラフ沿いのM8クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書」から、近年発生した地震断層が不明瞭な地震に基づき、想定する地震の規模をMw6.8と設定した。また、震源深さ(中心深さ)については、内閣府の同報告で示される上端深さを4km、本県周辺の地震発生層の下端を18km程度とし、10kmと設定した。

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法

1.想定地震(モデル設定、調査単位等)

(5) 想定地震等のパラメータの設定

地震動を計算するためには、震源となる断層の位置や大きさ（幅、長さ）、破壊伝播速度、破壊形式、破壊開始点（破壊方向）等をパラメータとして与え、強震断層モデル（震源モデル）を設定する必要がある。

南海トラフ地震の強震断層モデルは、内閣府（2012）のパラメータ設定を使用するものとした。

活断層による地震の強震断層モデルは、令和2年3月に地震本部が断層パラメータを推定する手続きを系統的にまとめた「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）（以下、「レシピ」という。）」に沿って作成された特性化震源モデルを使用するものとした。

特性化震源モデルとは、強震動を再現するために必要な震源の特性を主要なパラメータで表したもので、ここでは震源断層面が矩形状に表現される。パラメータの設定値は地震本部ならびに防災科学技術研究所による地震ハザード情報の公開システム「地震ハザードステーション J-SHIS」（以下、「J-SHIS」という。）で確認することができる。

なお、西山断層帯と警固断層帯の連動を想定した場合のパラメータについては設定値が示されていないため、上記「レシピ」の方法に基づいて設定を行った。

以上を踏まえ、設定した震源パラメータを表Ⅱ.1-5～表Ⅱ.1-7に整理した。

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
1.想定地震(モデル設定、調査単位等)

表Ⅱ.1-5 想定地震の震源断層パラメータ一覧表 (1/3)

項目	海溝型	活断層型			
	南海トラフ	小倉東断層	福智山断層帯	西山断層帯 大島沖区間	西山断層帯 西山沖区間
面積[km ²]	110,150	392	384	672	768
モーメント マグニチュード Mw	9.0	6.6	6.7	6.9	7.0
地震モーメント M ₀ [Nm]	3.40×10 ²²	1.07×10 ¹⁹	1.57×10 ¹⁹	2.85×10 ¹⁹	3.64×10 ¹⁹
すべり量D[m]	7.6	0.9	1.3	1.4	1.5
応力パラメータ [MPa]	2.3	3.4	5.1	4.0	4.2

表Ⅱ.1-6 想定地震の震源断層パラメータ一覧表 (2/3)

項目	活断層型				
	西山断層帯 嘉麻峠区間	西山断層帯 (連動)	宇美断層	警固断層帯 北西部	警固断層帯 南東部
面積[km ²]	544	1,776	392	448	512
モーメント マグニチュード Mw	6.8	7.4	6.6	6.6	6.7
地震モーメント M ₀ [Nm]	1.69×10 ¹⁹	1.76×10 ²⁰	1.07×10 ¹⁹	1.12×10 ¹⁹	1.47×10 ¹⁹
すべり量D[m]	1.0	3.2	0.9	0.8	0.9
応力パラメータ [MPa]	3.2	3.1	3.4	2.9	3.1

表Ⅱ.1-7 想定地震の震源断層パラメータ一覧表 (3/3)

項目	活断層型			基盤一定
	警固断層帯 (連動)	日向峠-小笠木峠 断層帯	水縄断層帯	
面積[km ²]	857	448	420	-
モーメント マグニチュード Mw	7.0	6.7	6.7	6.8
地震モーメント M ₀ [Nm]	4.09×10 ¹⁹	1.57×10 ¹⁹	1.36×10 ¹⁹	-
すべり量D[m]	1.5	1.1	1.0	-
応力パラメータ [MPa]	3.1	4.0	3.8	-

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法

1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)

(6) 想定地震と断層毎の調査内容

本調査では、表Ⅱ.1-8に示すとおり、南海トラフ地震や小倉東断層等、計14地震について地震動等の想定を行う。

活断層による地震については、断層の破壊の仕方(破壊開始点の位置)によって被害が変化するため、複数の破壊開始点を設定し、地震動を予測したうえで、各断層で最も被害が大きくなると考えられる想定地震の被害想定を行う。

表Ⅱ.1-8 想定地震ごとの調査内容

想定地震	地震動・液状化等の予測		被害想定
南海トラフ	○	➡	○
小倉東断層	○	➡	○
福智山断層帯	○	➡	○
西山断層帯大島沖区間	○		
西山断層帯西山区間	○		
西山断層帯嘉麻峠区間	○		
西山断層帯 (大島沖区間+西山区間+嘉麻峠区間)	○	➡	○
宇美断層	○	➡	○
警固断層帯北西部	○		
警固断層帯南東部	○		
警固断層帯 (北西部+南東部)	○	➡	○
日向峠-小笠木峠断層帯	○	➡	○
水縄断層帯	○	➡	○
基盤一定の地震	○	➡	○

1.3 調査単位

(1) 調査単位

本調査における被害想定の評価単位は、平成 23 年度調査と同様に、一辺が約 250m 四方の標準地域メッシュ（以下、「250mメッシュ」という。）を使用した。

標準地域メッシュは、日本全国を一定の経線、緯線で地域を網の目状に区画する方法で作成されるものであり、作成の基準などは「標準地域メッシュ・システム（昭和 48 年 7 月 12 日行政管理庁告示第 143 号）」、「統計に使用する標準地域メッシュ及び標準地域メッシュコード」として定義されている。

表Ⅱ.1-9 標準地域メッシュの区分

区画の種類	区分方法	緯度の 間隔	経度の 間隔	一辺の 長さ	地図との関係
第 1 次地域区画 (1 次メッシュ)	全国の地域を偶数緯度及びその間隔(120分)を3等分した緯度における緯線並びに1度毎の経線によって分割してできる区域	40 分	1 度	約 80km	20 万分の 1 地勢図 (国土地理院発行) の 1 図葉の区画
第 2 次地域区画 (2 次メッシュ)	第 1 次地域区画を緯線方向及び経線方向に 8 等分してできる区域	5 分	7 分 30 秒	約 10km	2 万 5 千分の 1 地形図 (国土地理院発行) の 1 図葉の区画
第 3 次地域区画 (3 次メッシュ・ 基準地域メッシュ)	第 2 次地域区画を緯線方向及び経線方向に 10 等分してできる区域	30 秒	45 秒	約 1 km	
第 5 次地域区画 (5 次メッシュ)	第 2 次地域区画を緯線方向、経線方向に 4 等分してできる区域	7.5 秒	12.25 秒	約 250m	地震被害想定に使用したメッシュ

※ 「(財)統計情報研究開発センター」より引用

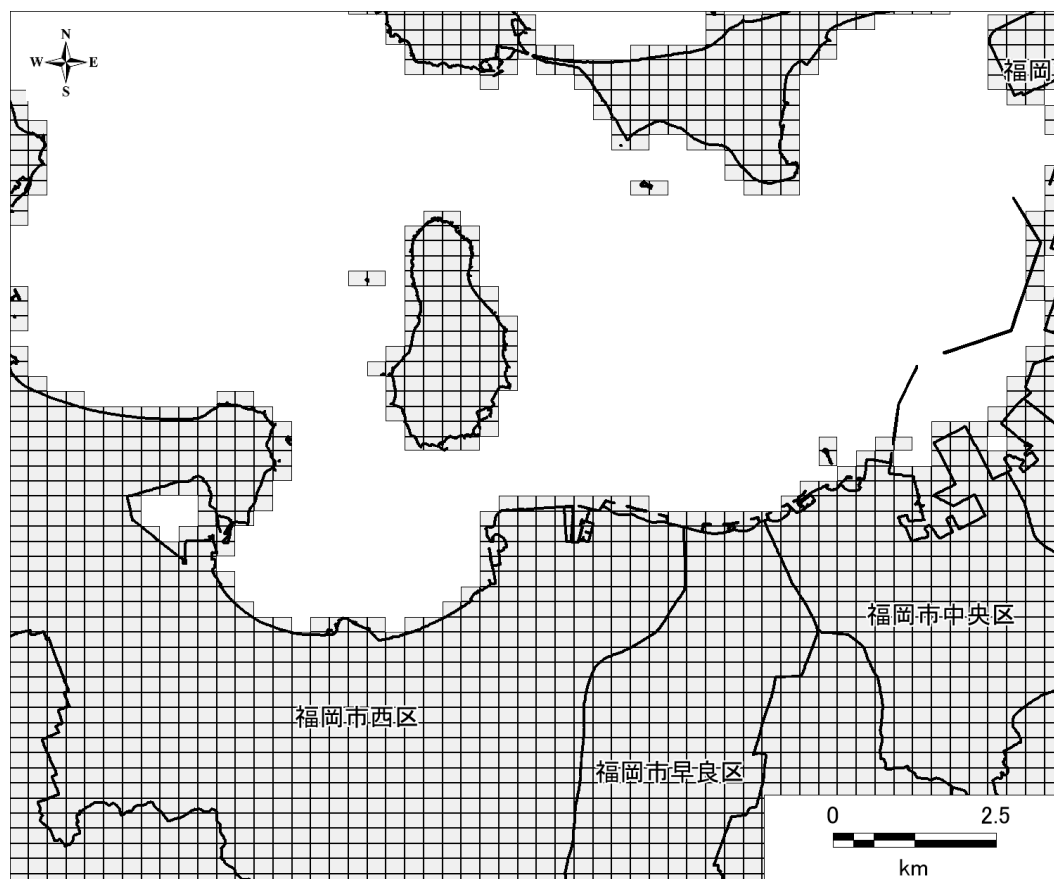
第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法

1.想定地震(モデル設定、調査単位等)

(2) 調査範囲

本調査の対象は、本県全域である。調査単位であるメッシュ数は76,733メッシュである。

① 調査範囲	本県全域 面積 4,977 km ²
② 市町村数	60 市町村 72 市区町村
③ メッシュ数	76,733 メッシュ



図Ⅱ.1-6 本調査の調査単位(250mメッシュの分布)：福岡市近郊の例

1.4 地盤モデル

(1) 地盤モデルの概要

本調査では、深部地盤モデルを使用した工学的基盤波について、公開及び提供データを使用し（詳細は「2.地震動の予測」に示す。）、工学的基盤から地表までの表層地盤モデルは、今回新たに作成することにした。

(2) 表層地盤モデルの作成

地表面付近の表層地盤モデルについては、県内の250mメッシュ微地形区分（山、川、平野という大きな地形を、さらにその成り立ちや特徴によって細かく区分したもの）とボーリングデータによって再構築を行い、物性値（S波速度および単位体積重量）を与えることで作成した。図Ⅱ.1-7に作成のフロー図を示し、以下に作成の内容を整理した。

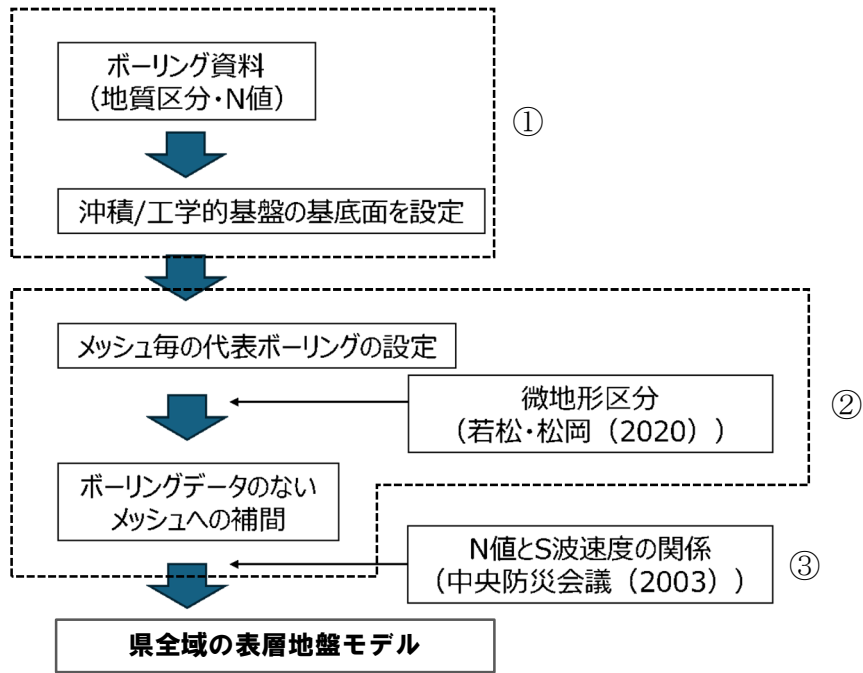
- 1) 収集したボーリングデータ（ボーリング資料）より、地質区分と、地盤の硬さの指標であるN値を整理し、沖積基底面深さおよび工学的基盤深さを設定する。なお、工学的基盤の条件は、
 - ・ボーリングデータよりN値50以上
 - ・松島ら（2013）の第四紀堆積物基底面標高である
 - ・本県内の防災科学技術研究所による地盤速度のデータでS波速度600m/s以上のいずれかとして作成した。表層地盤の作成に使用したボーリングデータについて、250mメッシュ内における本数は図Ⅱ.1-9のとおりである。
- 2) 250mメッシュごとに代表ボーリングを設定する。同一メッシュに複数のボーリングデータが存在する場合には、掘進長の一番長いボーリングデータを採用した。ボーリングデータがないメッシュは、図Ⅱ.1-8に示すように、若松・松岡（2020）による図Ⅱ.1-10の微地形区分において、同一の区分で最も距離の近いメッシュのデータを採用して補間した。微地形区分および地盤モデル作成に使用したボーリング位置図を図Ⅱ.1-11に整理した。

図Ⅱ.1-12は、作成した工学的基盤深さの分布を示した。
- 3) すべての250mメッシュで設定した地質区分とN値の情報より、中央防災会議（2003）によるN値とS波速度の関係式（図Ⅱ.1-13）、単位体積重量の対応（表Ⅱ.1-10）を使用して物性値を設定することで、県全域の表層地盤モデルを作成した。

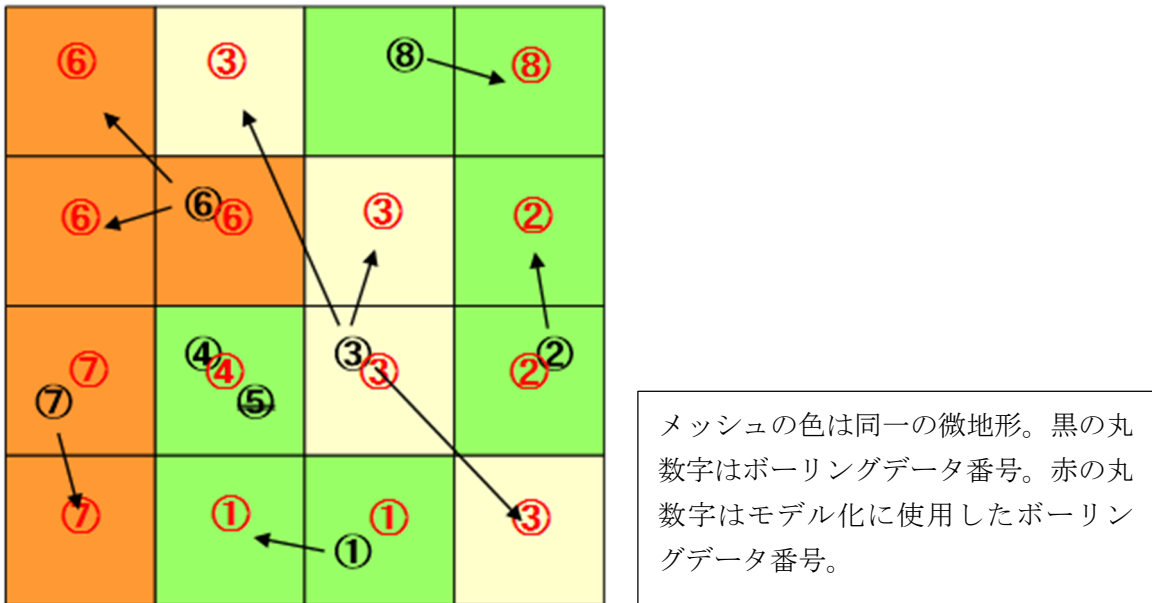
以上によって作成した表層地盤モデルより求められる、地表から30mまでの平均S波速度であるAVS30を図Ⅱ.1-14に示した。一般に、AVS30が大きいほど硬質な地盤で、山地などに多く分布が見られる。一方でAVS30が小さい軟弱な地盤は、低地部や埋立地などで見られることが多い。今回作成した浅部地盤モデルでも、扇状地、谷底低地などの低地部や沿岸部の埋立地でAVS30が小さくなっていることが確認できる。

また、本調査では、表層地盤による地震動の増幅を、地震応答解析によって評価するため、土質の材料特性を示す動的変形特性を設定する必要がある。動的変形特性は、前回調査同様、図Ⅱ.1-15～図Ⅱ.1-16のとおり、平成8年度アセスメント調査で整理された動的変形特性曲線を採用した。

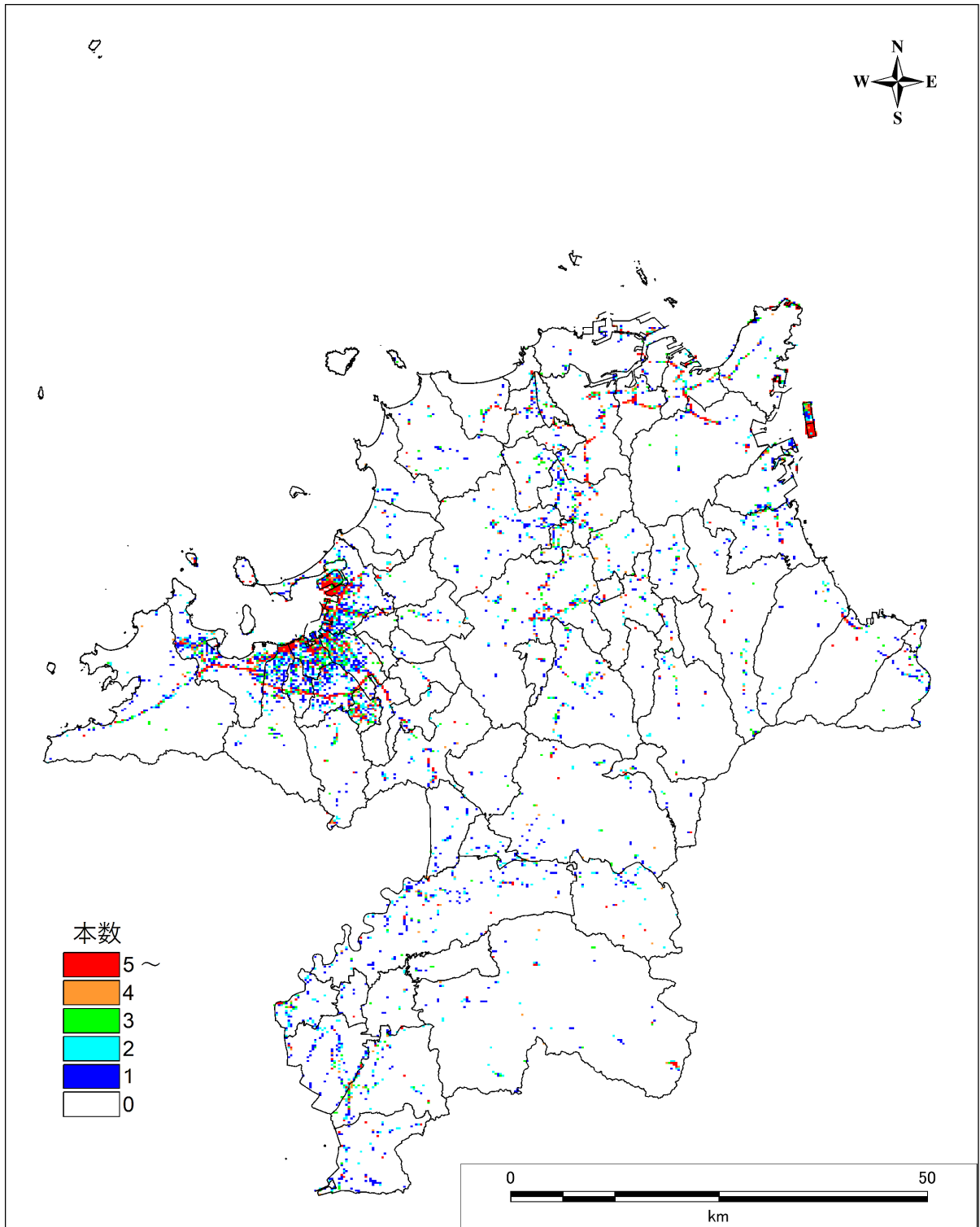
第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
 1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)



図Ⅱ.1-7 表層地盤モデル作成のフロー

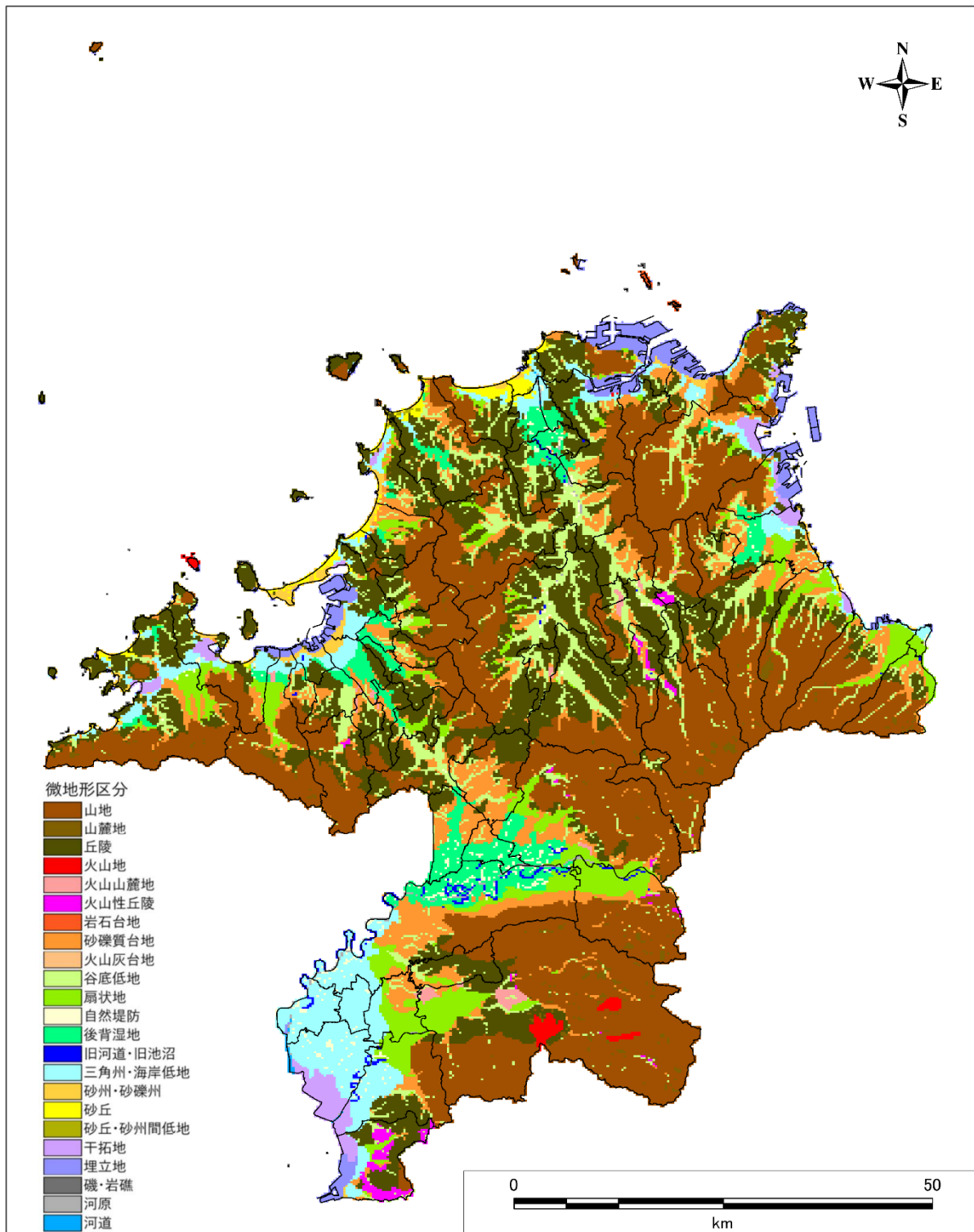


図Ⅱ.1-8 表層地盤モデル作成方法のイメージ

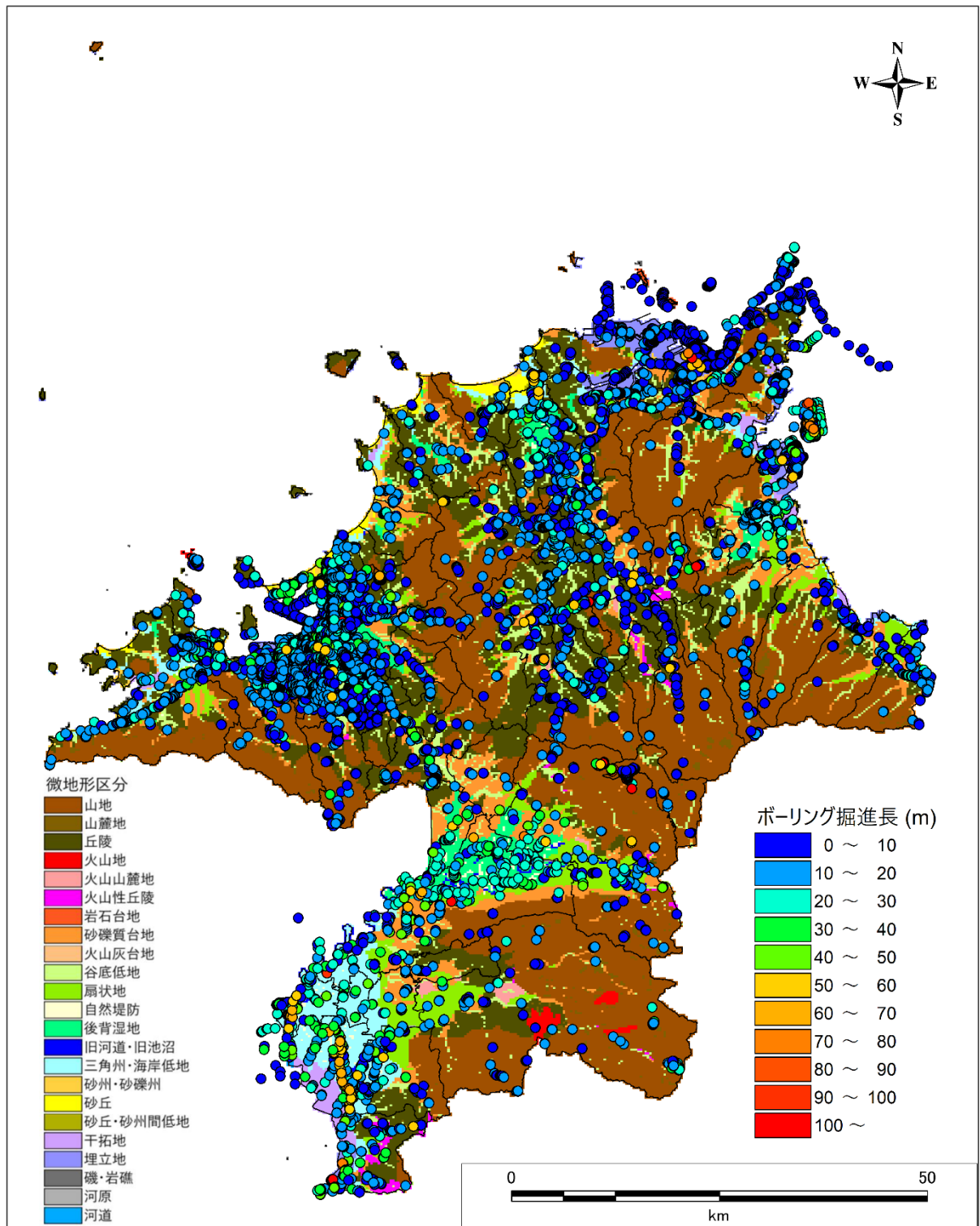


図Ⅱ.1-9 250mメッシュ内のボーリングデータの本数

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
 1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)

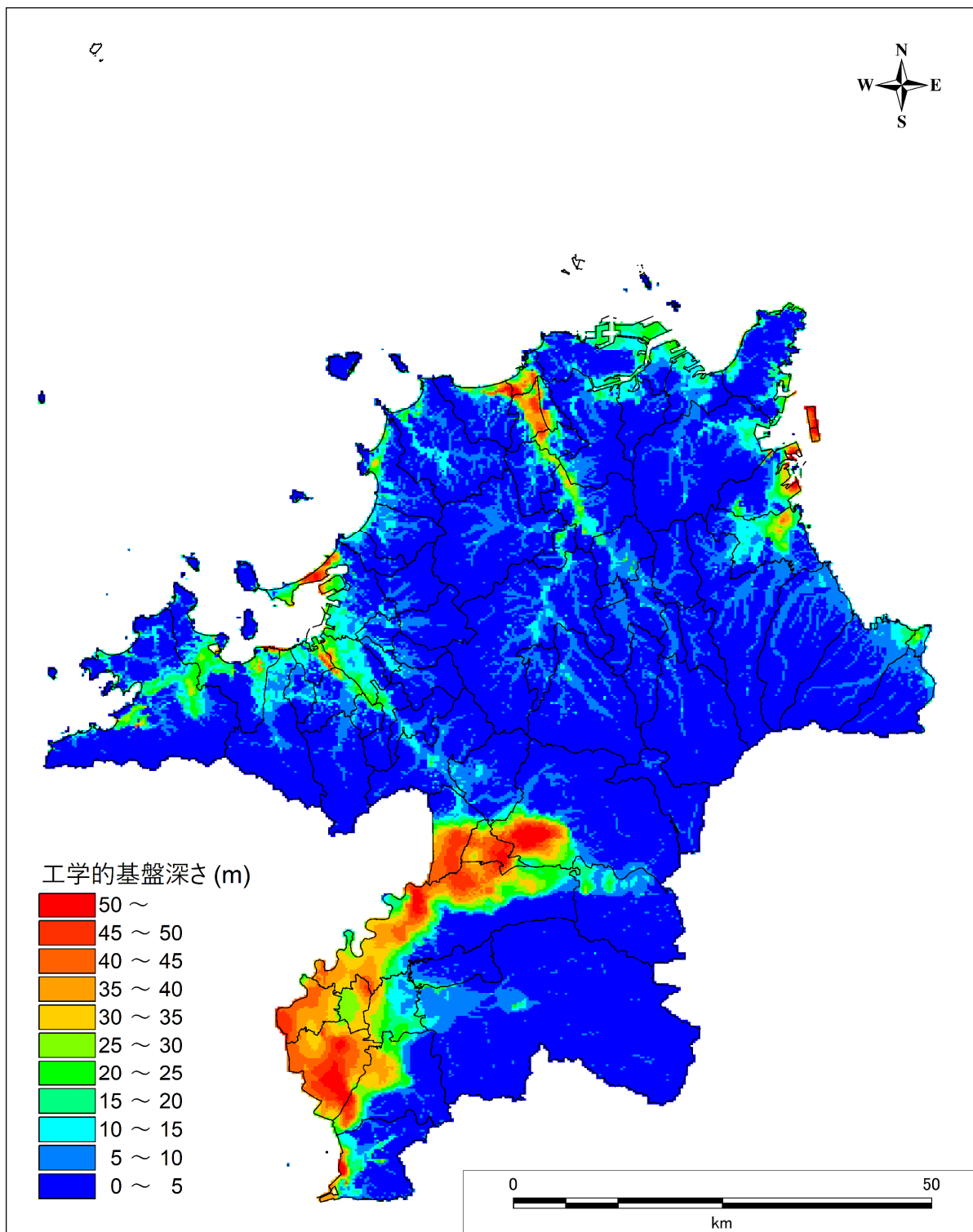


図Ⅱ.1-10 若松・松岡（2020）による本県の250mメッシュ微地形区分図



図Ⅱ.1-11 250mメッシュ微地形区分および地盤モデル作成に使用したボーリング位置図

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
1.想定地震(モデル設定、調査単位等)



図Ⅱ.1-12 作成した工学的基盤深さの分布

$$V_s = a \cdot N^n \begin{cases} alluvium \\ diluvium \\ tertiary \end{cases} \cdot \begin{cases} clay \\ sand \\ gravel \end{cases}$$

V_s : S波速度
 a : 定数 (=112.73)
 N : N値
 $alluvium$: 沖積層に対する補正係数 (=1.000)
 $diluvium$: 洪積層に対する補正係数 (=1.223)
 $tertiary$: 新第三紀層に対する補正係数 (=1.379)
 $clay$: 粘土層に対する補正係数 (=1.000)
 $sand$: 砂層に対する補正係数 (=0.885)
 $gravel$: 礫層に対する補正係数 (=0.900)
 n : 指数項 (=0.256)

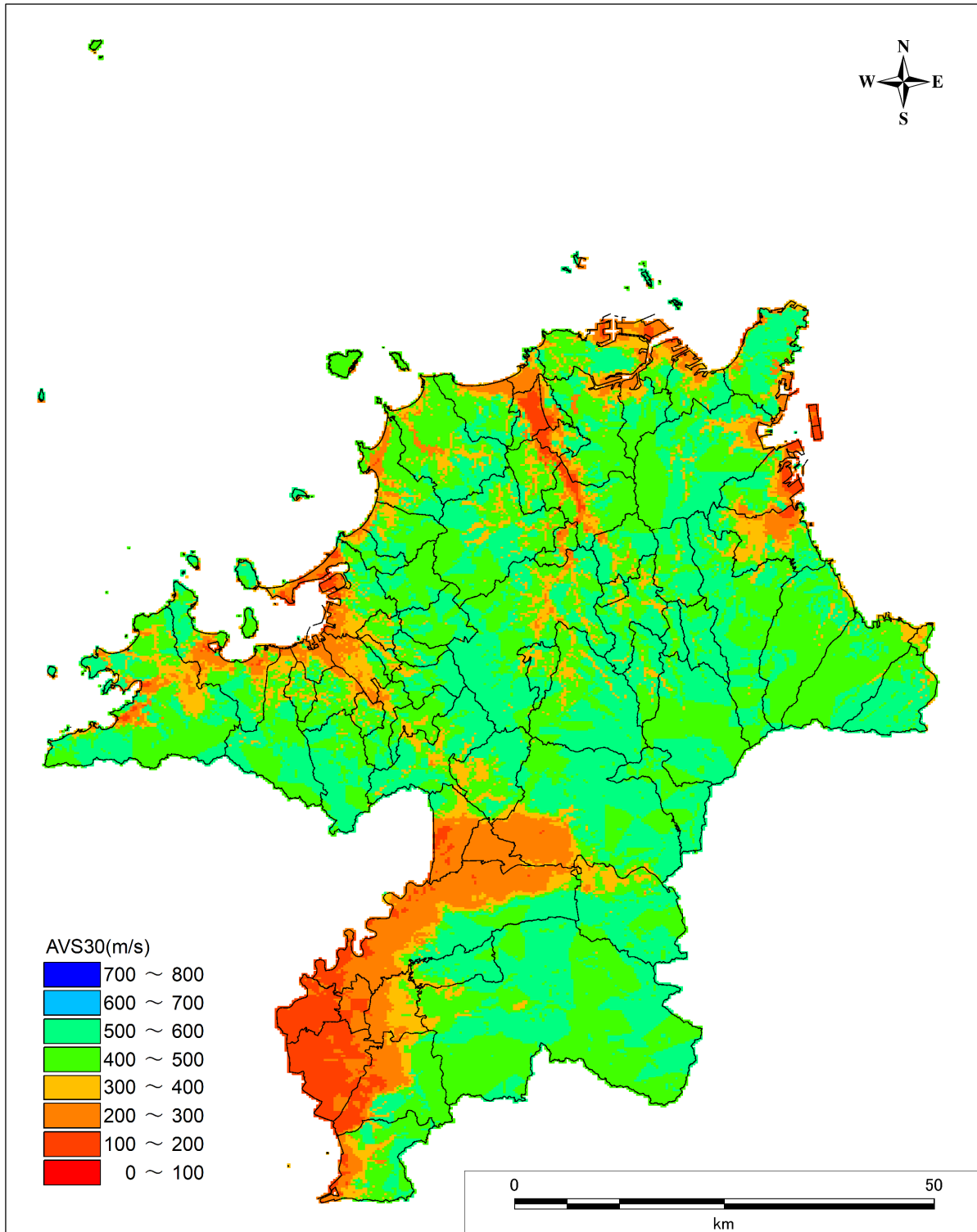
図Ⅱ.1-13 中央防災会議(2003)によるN値とS波速度の関係式

表Ⅱ.1-10 設定した土質区分と単位体積重量

地質区分	地質名	記号	N値	単位体積重量	
第四紀	埋土	B1	0~4	1.6	
		B2	4~10	1.7	
		B3	10~	2.0	
	腐植土	Ap1	0~1	1.2	
		Ap2	1~	1.3	
	粘性土	Ac1	0~2	1.4	
		Ac2	2~4	1.5	
		Ac3	4~8	1.6	
		Ac4	8~15	1.7	
		Ac5	15~30	1.8	
		Ac6	30~	1.8	
	砂質土	As1	0~4	1.7	
		As2	4~10	1.8	
		As3	10~30	1.9	
		As4	30~50	1.9	
		As5	50~	1.9	
	礫質土	Ag1	~20	1.9	
		Ag2	20~30	2.0	
		Ag3	30~50	2.0	
		Ag4	50~	2.0	
	更新世	ローム・凝灰質粘土	Lm1	0~4	1.4
			Lm2	4~	1.5
		粘性土	Dc1	0~2	1.5
			Dc2	2~4	1.6
Dc3			4~8	1.7	
Dc4			8~15	1.8	
Dc5			15~30	1.8	
Dc6			30~	1.8	
砂質土		Ds1	0~4	1.8	
		Ds2	4~10	1.8	
		Ds3	10~30	1.9	
		Ds4	30~50	1.9	
		Ds5	50~	2.0	
礫質土		Dg1	~20	1.9	
		Dg2	20~30	2.0	
		Dg3	30~50	2.0	
	Dg4	50~	2.1		
第三紀		K		2.1	

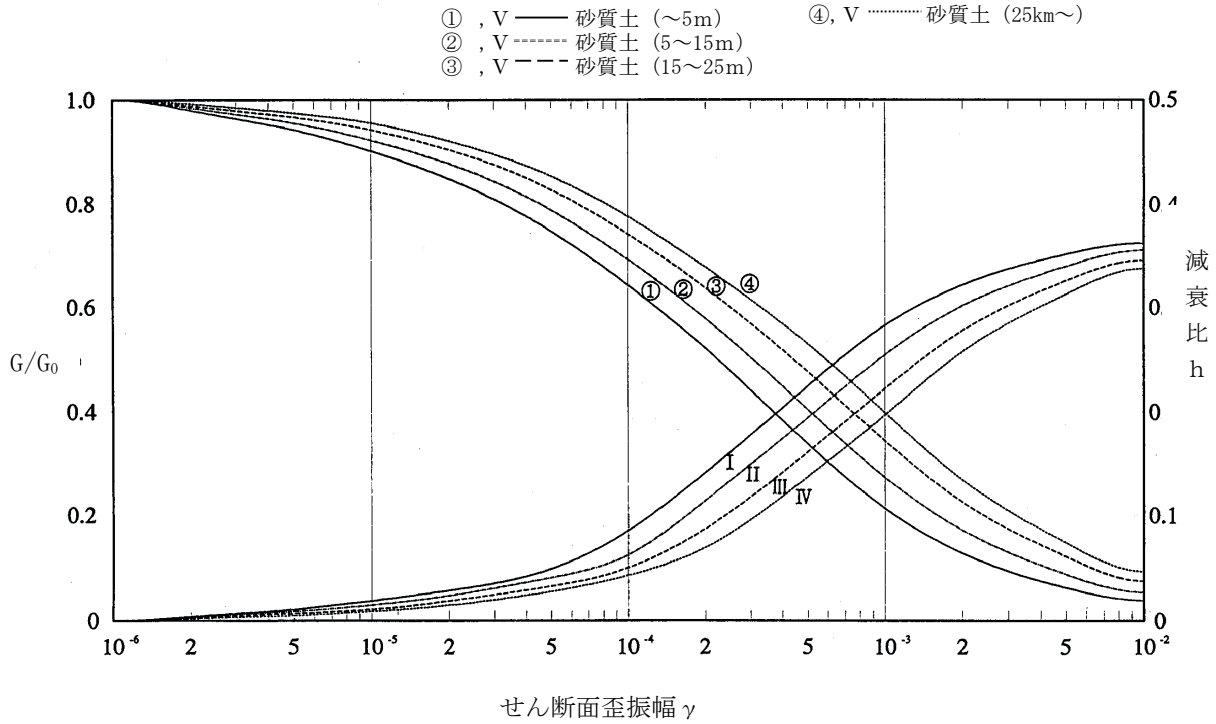
第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法

1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)

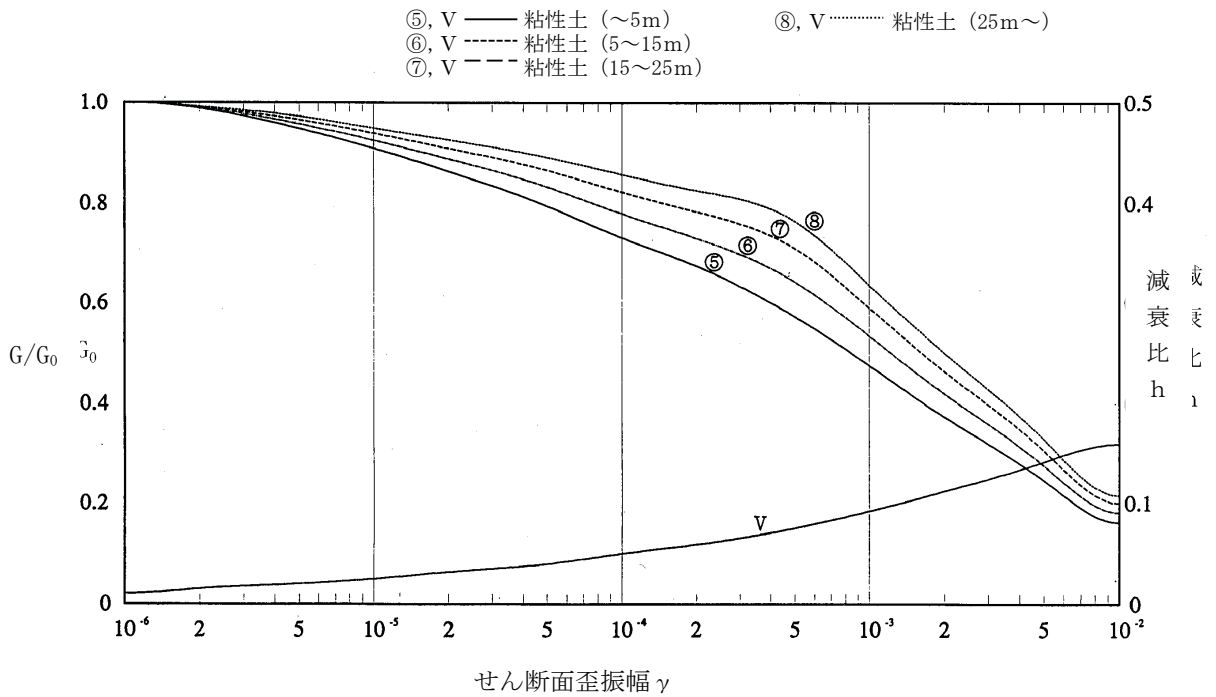


図Ⅱ.1-14 地表から深さ30mまでの平均S波速度 (AVS30)

第Ⅱ編 想定地震と被害予測手法
1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)



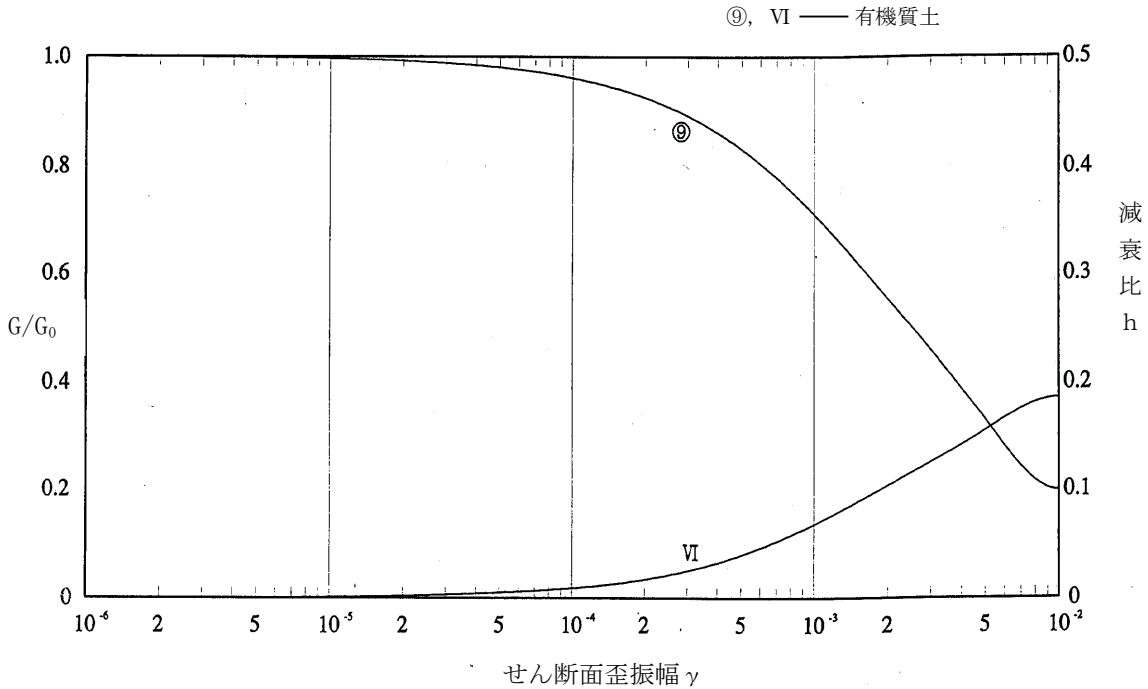
(1) 砂質土



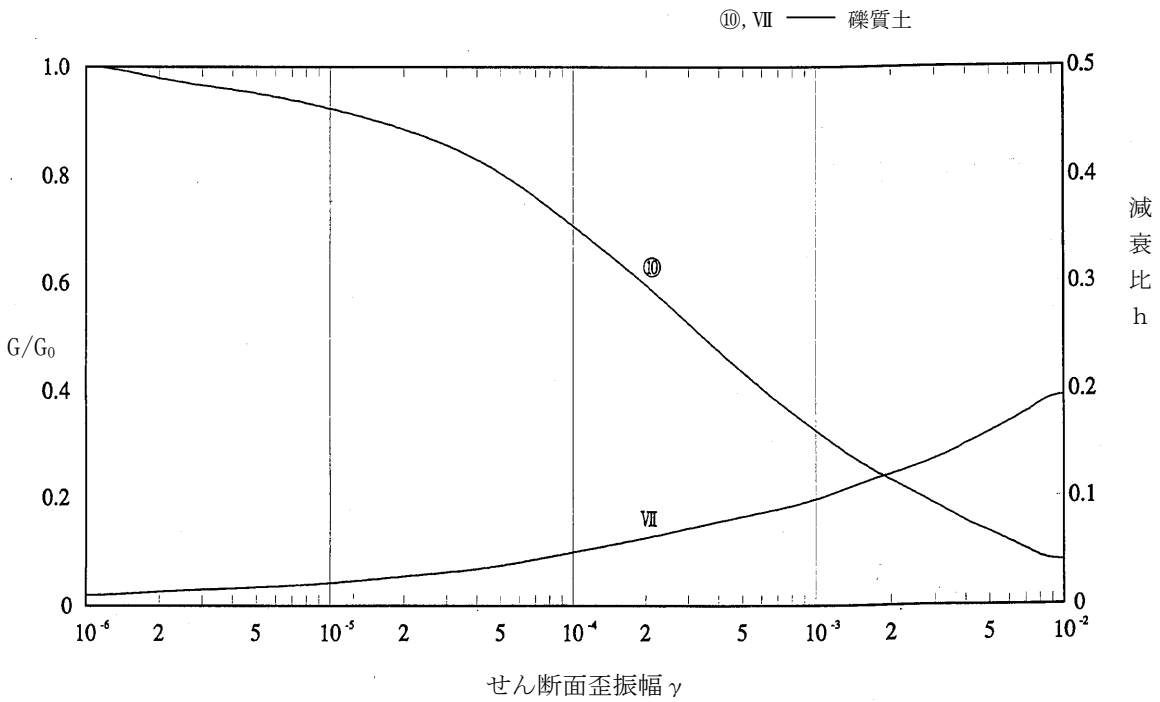
(2) 粘性土

図Ⅱ.1-15 設定した各土質の動的変形特性曲線 (1/2)
(平成8年度アセスメント調査より引用)

第II編 想定地震と被害予測手法
 1. 想定地震(モデル設定、調査単位等)



(3) 有機質土



(4) 礫質土

図II.1-16 設定した各土質の動的変形特性曲線 (2/2)
 (平成8年度アセスメント調査より引用)