

## 第3章 建築物の地震被害の想定

1. 地質の概要

2. 想定される地震の規模

3. 建築物被害想定



# 第3章 建築物の地震被害の想定

## 1. 地質の概要

薩摩川内市の基盤は、中生代白亜紀の堆積岩類であり、市の北部の山地を構成している。また、基盤の上には新生代新第三紀中新世～第四紀更新世の火山活動による火砕流堆積物および溶岩類が分布している。

一方、川内川をはじめとする河川や支谷沿いの低地には、第四紀完新世の堆積物が分布している。河川沿いに分布する堆積物は、未固結な礫・砂・泥より構成される。ただし、甑島においては、本土部に見られるような河川沿いの低地は発達しておらず、海岸沿いの限られた箇所に見られるのみである。

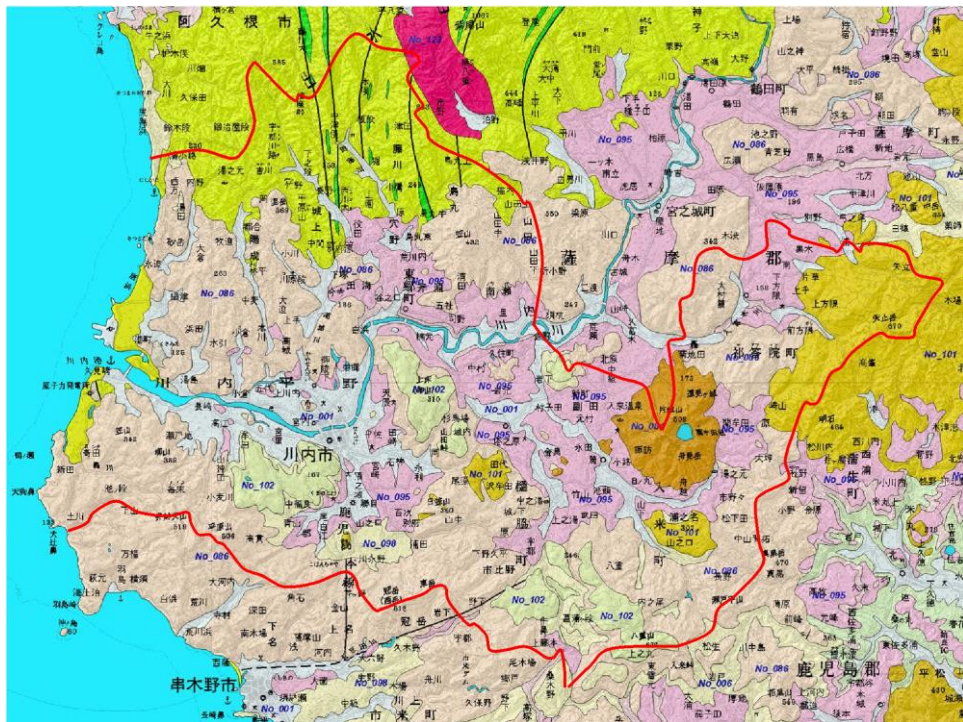
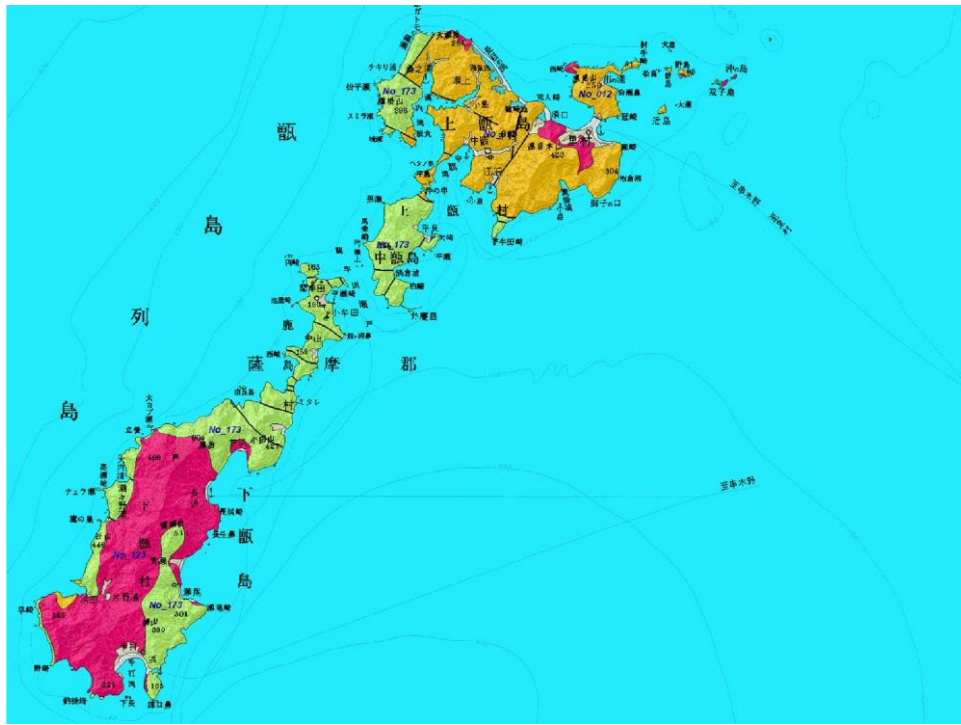


図3-1 表層地質図（本土部付近）



### 20万分の1 日本シームレス地質図全国統一凡例

Ma: 百万年

地質時代	岩石区分		堆積岩類			堆積岩類	火山岩類			深成岩類	
	地質時代	岩石区分	段丘	非海成			海成	非アルカリ			
				砂丘	湿原			柱長質	火砕流		苦鉄質
新生代	第四紀	更新世	H	H (162)	H (163)	H (1)	H (164)	H (165)	H (166)		
			Q <sub>3</sub>	Q <sub>3a</sub> (170)	Q <sub>3b</sub> (171)	Q <sub>3</sub> (2)	Q <sub>3</sub> (83)	Q <sub>3</sub> (95)	Q <sub>3</sub> (99)		
			Q <sub>2</sub>	Q <sub>2a</sub> (172)		Q <sub>2</sub> (3)	Q <sub>2</sub> (84)	Q <sub>2</sub> (96)	Q <sub>2</sub> (100)		
			Q <sub>1</sub>			Q <sub>1</sub> (4)	Q <sub>1</sub> (85)	Q <sub>1</sub> (97)	Q <sub>1</sub> (101)		
			N <sub>3</sub>			N <sub>3</sub> (6)	N <sub>3</sub> (86)	N <sub>3</sub> (98)	N <sub>3</sub> (102)	N <sub>3</sub> (122)	
	第三紀	中新世	N <sub>2</sub>			N <sub>2</sub> (7)	N <sub>2</sub> (87)	N <sub>2</sub> (179)	N <sub>2</sub> (103)	N <sub>2</sub> (123)	
			N <sub>1</sub>			N <sub>1</sub> (8)	N <sub>1</sub> (88)	N <sub>1</sub> (104)		N <sub>1</sub> (124)	
			PG <sub>4</sub>			PG <sub>4</sub> (10)	PG <sub>4</sub> (89)	PG <sub>4</sub> (105)		PG <sub>4</sub> (125)	
			PG <sub>3</sub>			PG <sub>3</sub> (11)	PG <sub>3</sub> (90)	PG <sub>3</sub> (106)		PG <sub>3</sub> (126)	
			PG <sub>2</sub>			PG <sub>2</sub> (12)	PG <sub>2</sub> (91)	PG <sub>2</sub> (107)		PG <sub>2</sub> (127)	
中生代	白亜紀	前期	PG <sub>1</sub>			PG <sub>1</sub> (13)	PG <sub>1</sub> (92)	PG <sub>1</sub> (108)		PG <sub>1</sub> (128)	
			K <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> (173)		K <sub>2</sub> (15)	K <sub>2</sub> (93)	K <sub>2</sub> (109)		K <sub>2</sub> (129)	
			K <sub>1-2</sub>			K <sub>1-2</sub> (44)				K <sub>1-2</sub> (130)	
			K <sub>1</sub>	K <sub>1</sub> (16)	K <sub>1</sub> (17)	K <sub>1</sub> (18)	K <sub>1</sub> (94)	K <sub>1</sub> (110)		K <sub>1</sub> (131)	
											K <sub>1</sub> (132)

図3-2 表層地質図（甌島）

## 2. 想定される地震の規模

### (1) 鹿児島県地震等災害被害予測調査(2014年)に示される地震の規模

鹿児島県では、地域防災計画策定に際して、発生頻度は極めて低いが発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスのものを中心に、県地域防災計画検討有識者会議の意見を踏まえ、2014年に以下のとおり地震を想定している。(表3-1、図3-3参照)

- ▶ 地域における過去最大の地震と同規模以上の地震(基本はマグニチュード7又は8クラス)
- ▶ 可能な範囲で最新の科学的知見(国のデータ等)を踏まえた想定(南西諸島海溝沿いのマグニチュード9クラスの巨大地震については、今回は想定しない。)
- ▶ 鹿児島県への影響及び地震等発生可能性を考慮した想定(県及び周辺地域に分布する活断層等を震源とする地震、海溝型地震及び桜島の海底噴火に伴う津波の想定)
- ▶ 国や有識者会議から新たな知見が示された場合に再検討可能な想定
- ▶ 県内全市町村の直下にマグニチュード6クラスの地震を想定。

表3-1 想定地震等の概要

番号	想定地震等の位置	気象庁 マグニチュード (Mj)	モーメント マグニチュード (Mw)	最大震度	津波
①	鹿児島湾直下	7.1	6.6	7	○
②	県西部直下 【市来断層帯(市来区間)近辺】	7.2	6.7	7	○
③	甌島列島東方沖 【甌断層帯(甌区間)近辺】	7.5	6.9	6強	○
④	県北西部直下 【出水断層帯近辺】	7.0	6.5	7	—
⑤	熊本県南部 【日奈久断層帯(八代海区間)近辺】	7.3	6.8	7	○
⑥	県北部直下 【人吉盆地南縁断層近辺】	7.1	6.6	5強	—
⑦	南海トラフ 【東海・東南海・南海・日向灘(4連動)】	—	地震:9.0 津波:9.1	6強	○
⑧	種子島東方沖	—	8.2	6強	○
⑨	トカラ列島太平洋沖	—	8.2	6弱	○
⑩	奄美群島太平洋沖(北部)	—	8.2	7	○
⑪	奄美群島太平洋沖(南部)	—	8.2	6強	○
⑫A	桜島北方沖 【桜島の海底噴火】	—	—	—	○
⑫B	桜島東方沖 【桜島の海底噴火】	—	—	—	○

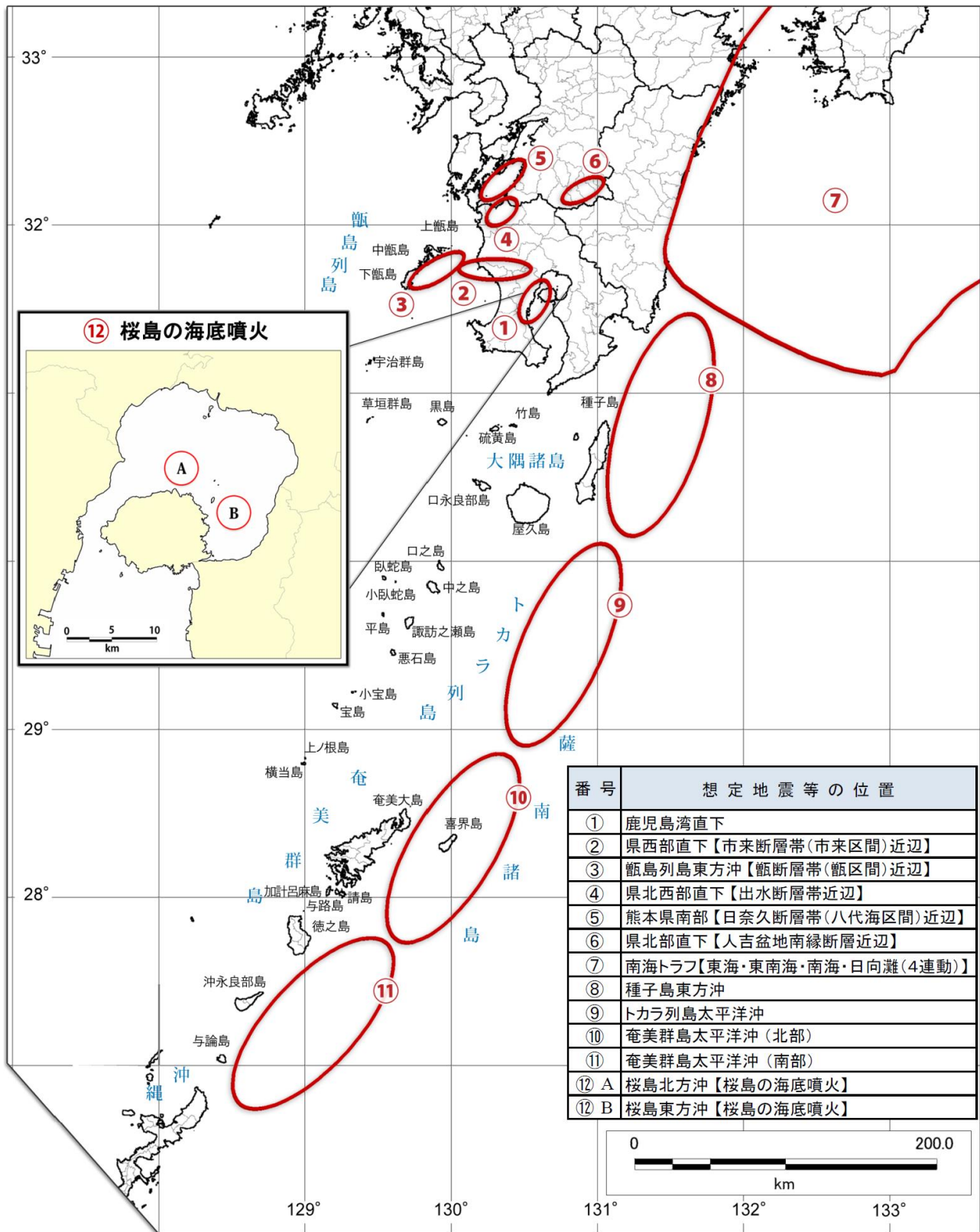
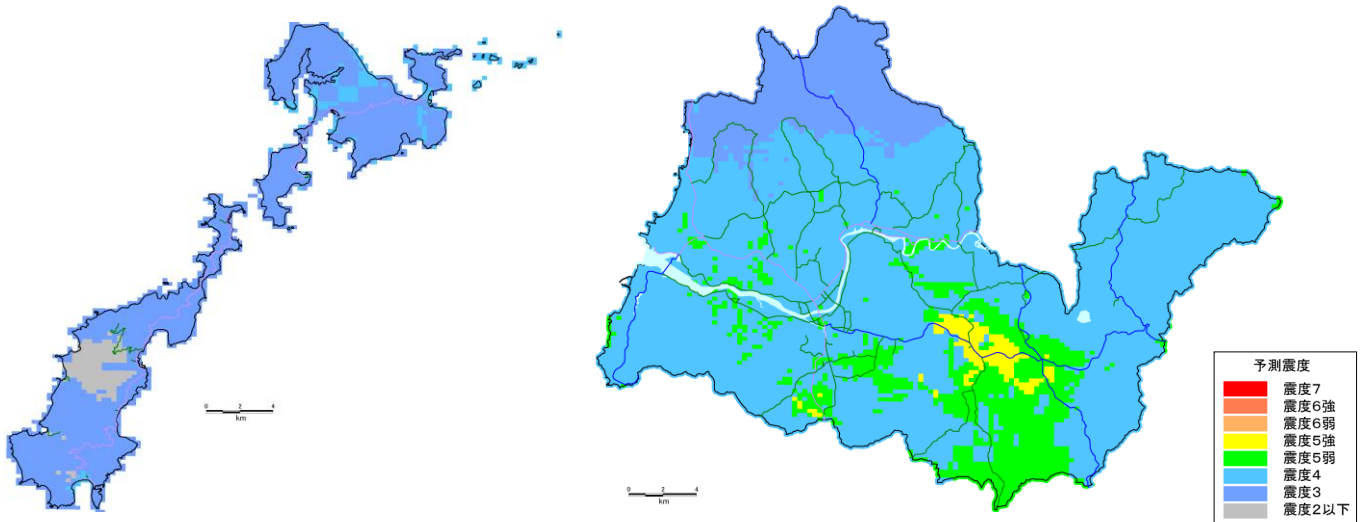


図 3-3 鹿児島県による想定地震の震源域等の位置

## (2) 鹿児島県による本市の震度予測

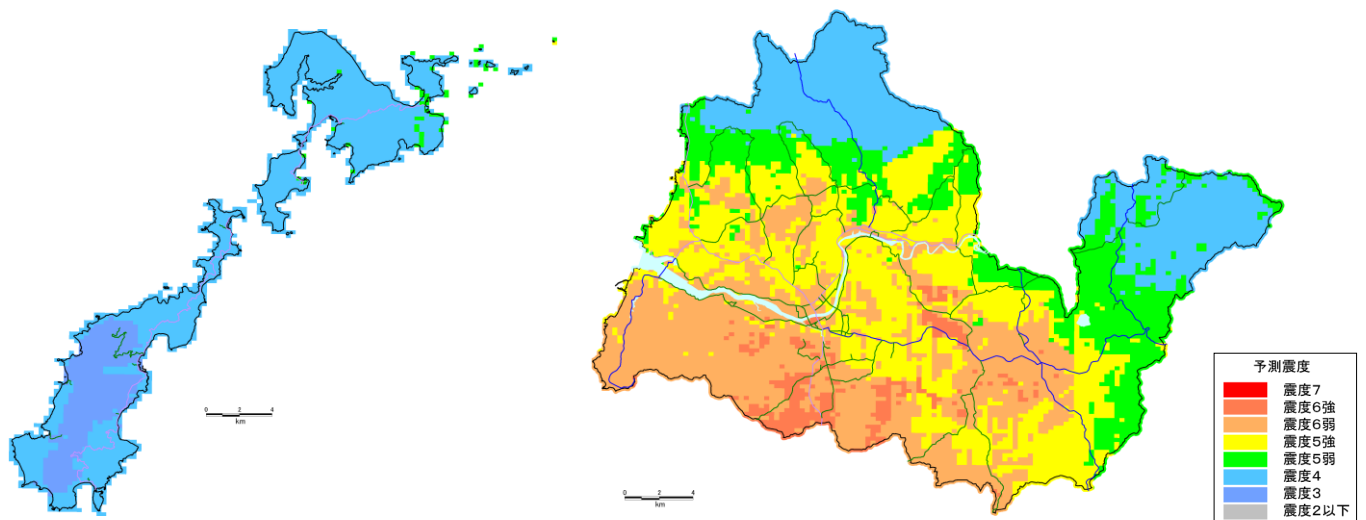
鹿児島県による想定地震の内、震源が薩摩川内市の遠くに位置する場合には、市域への影響が小さいことから、薩摩川内市における予測震度が4以上となる①～⑧の地震についての予測震度分布図を以下に示す。

### ① 鹿児島湾直下



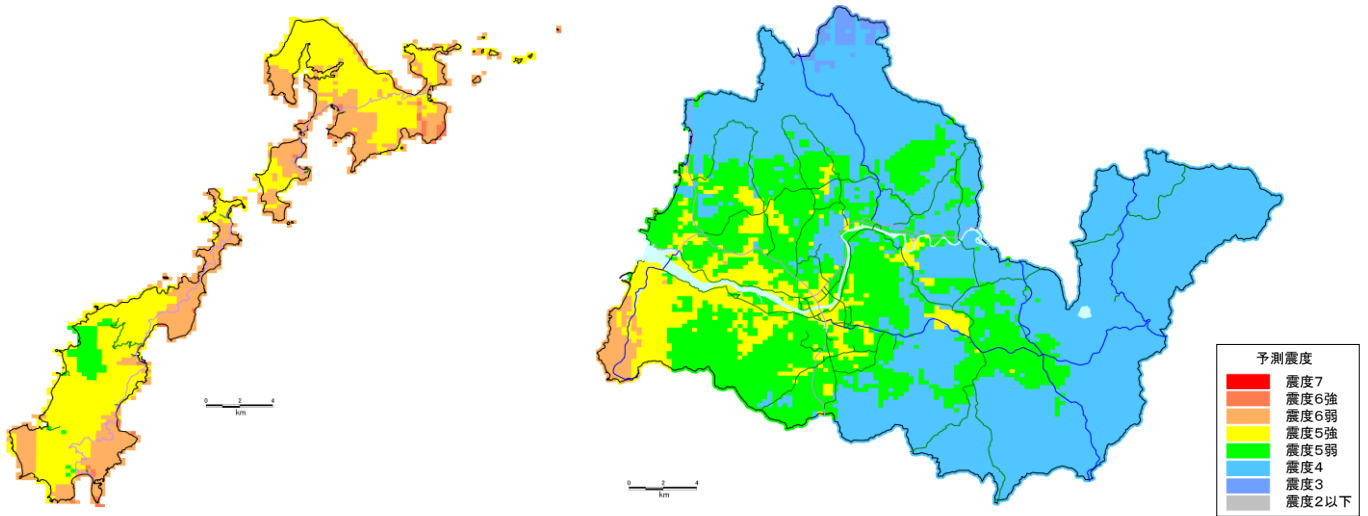
- 市のほぼ全域で予測震度3～震度4
- 樋脇～入来で揺れが大きく、予測震度は5弱～震度5強

### ② 県西部直下【市来断層帯（市来区間）近辺】



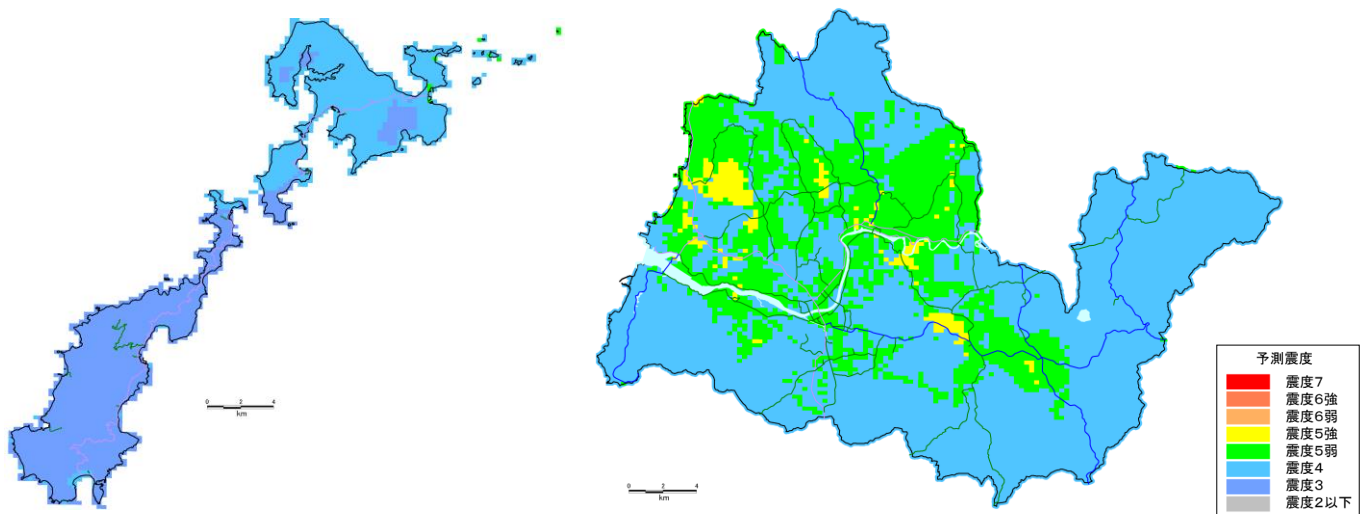
- 震源断層に近い市の南部で最大予測震度6強
- 市の北部及び甕島で揺れがやや小さく、予測震度は4程度

③ 甑島列島東方沖【甑断層帯（甑区間）近辺】



- 震源断層に近い甑島で予測震度5強～6弱
- 本土部の海岸部では予測震度6弱であるが、市の東部程揺れが小さく、予測震度は4程度

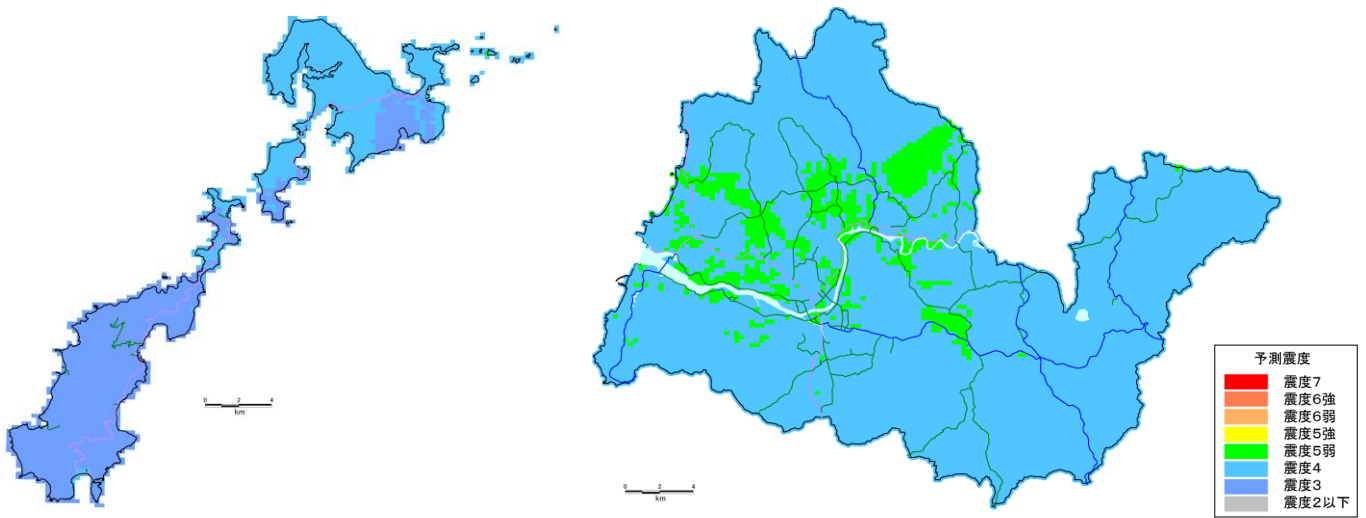
④ 県北西部直下【出水断層帯近辺】



- 震源断層に近い市の北中部で予測震度5弱～5強
- 甑島では、予測震度は3～4程度

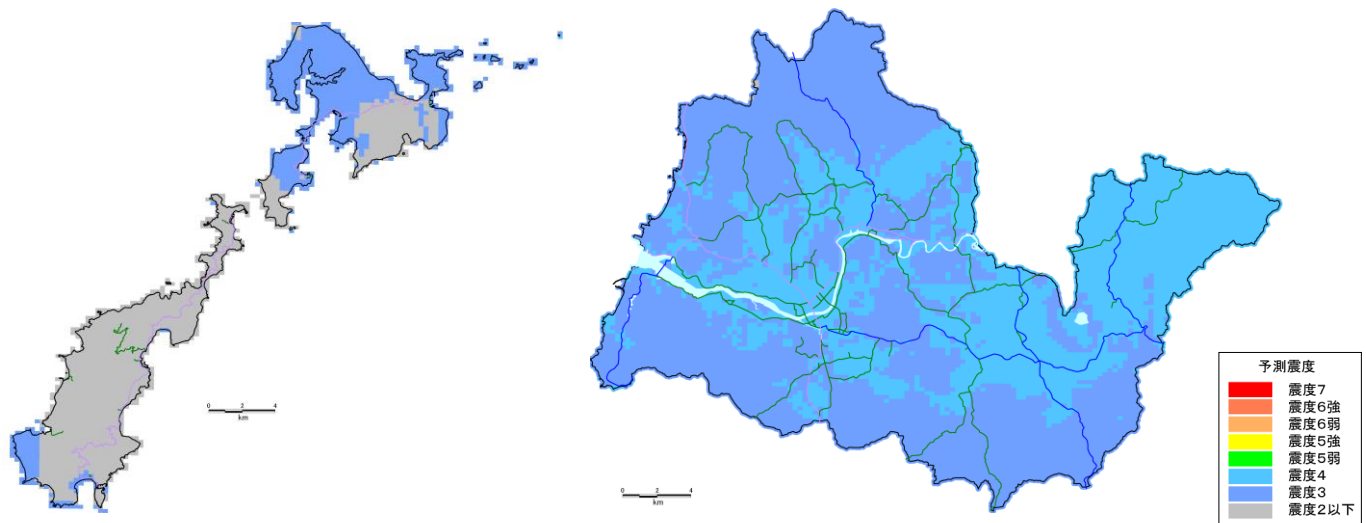


⑤ 熊本県南部【日奈久断層帯（八代海区間）近辺】



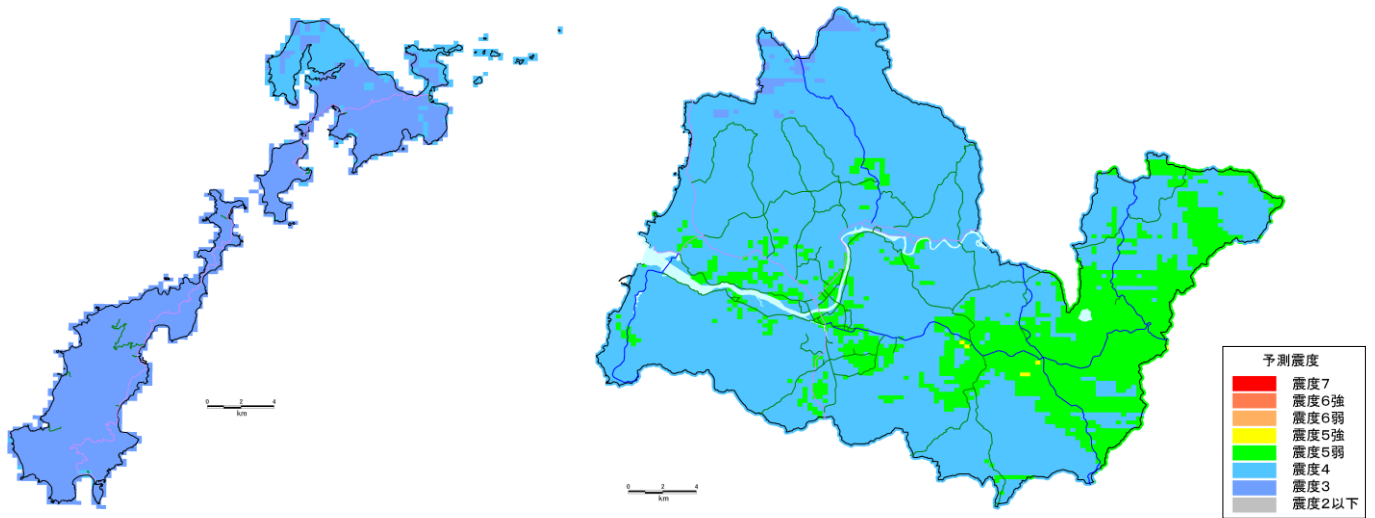
- 市の全域で予測震度3～4
- 一部で予測震度5弱

⑥ 県北部直下【人吉盆地南縁断層近辺】



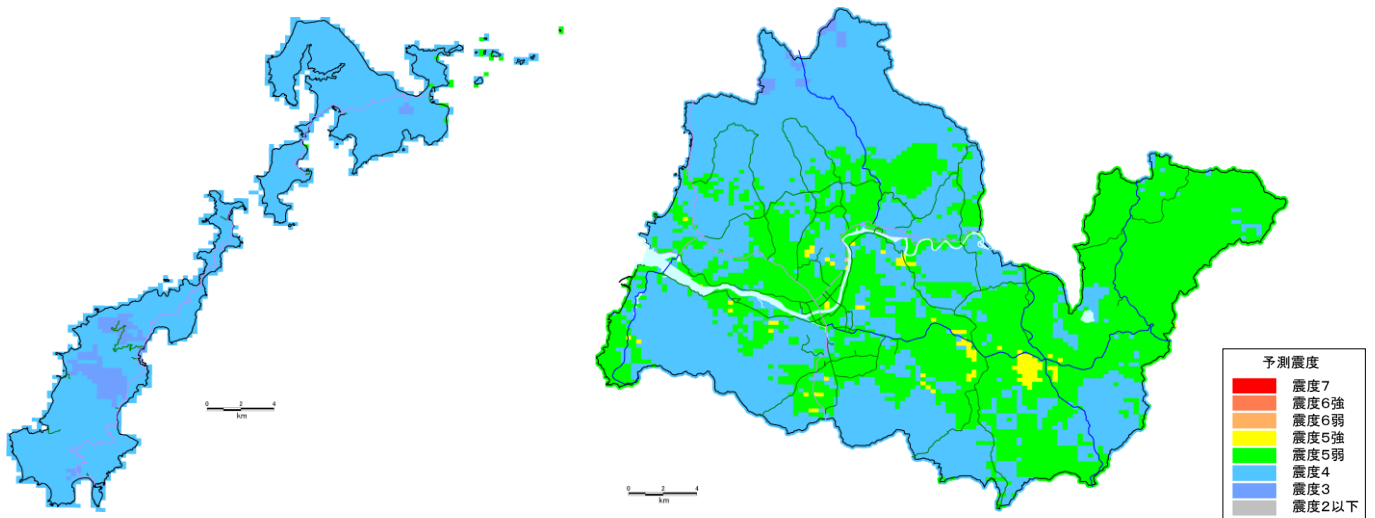
- 震源断層に近い本土部で予測震度3～4
- 甑島では、予測震度は2～3程度

⑦ 南海トラフ【東海・東南海・南海・日向灘（4連動・基本）】



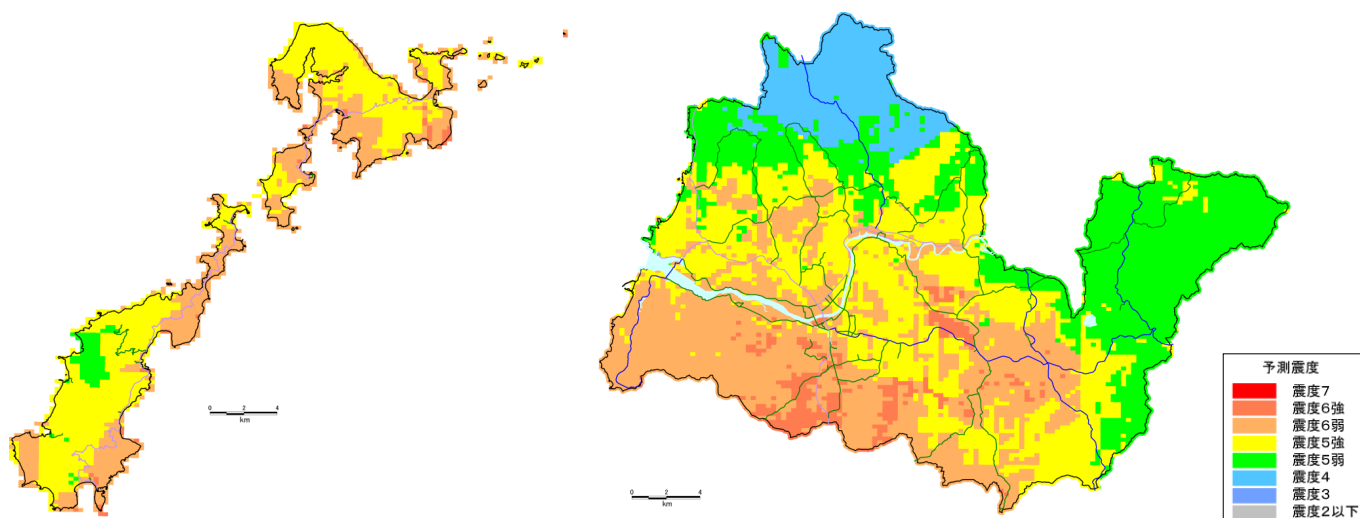
- 南海トラフ地震はマグニチュード9クラスの巨大地震と想定されているが、震源域は九州の太平洋側であるために、震源域に近い市の東部で予測震度5弱、中西部では予測震度4と予想されている
- 西方ほど予測震度は小さく、甕島では予測震度は3程度

⑧ 種子島東方沖



- 震源域に近い市の東部で予測震度5弱
- 西方ほど予測震度は小さく、甕島では予測震度は4程度

### (3) 全地震の重ね合わせによる最大想定震度



- 本土部では、ほぼ県西部直下地震の予測震度に一致しているが、種子島東方沖地震が発生した場合を反映して市の北西部で震度5弱となっている
- 甑島では、甑島列島東方沖地震（甑断層帯）が発生した場合が想定最大となる

### (4) 本市における地震の規模

1997年に薩摩地方を震源として発生した鹿児島県北西部地震は、3月26日にマグニチュード6.6、5月13日にはマグニチュード6.4と大きな地震が続けて発生しているが、5月13日の地震では現在の薩摩川内市で震度6弱のかなり大きな揺れを観測し、家屋被害やがけ崩れが発生している。また、鹿児島県内には出水断層帯、甑断層帯、市来断層帯などの地震を起こす可能性がある活断層が分布していることから、確率は小さいながら同様の規模の地震が発生する可能性がある。

加えて、2016年には隣接する熊本県で、活断層である布田川・日奈久断層帯の活動による熊本地震が発生し、甚大な被害が発生したばかりであり、これを教訓とした大地震に対する備えが必要である。

九州南部では、過去に次頁図3-4に示すようにマグニチュード5～7クラスの地震が発生しているが、県による想定される大規模地震に対する震度予測結果を参考に想定地震について検討を行った。

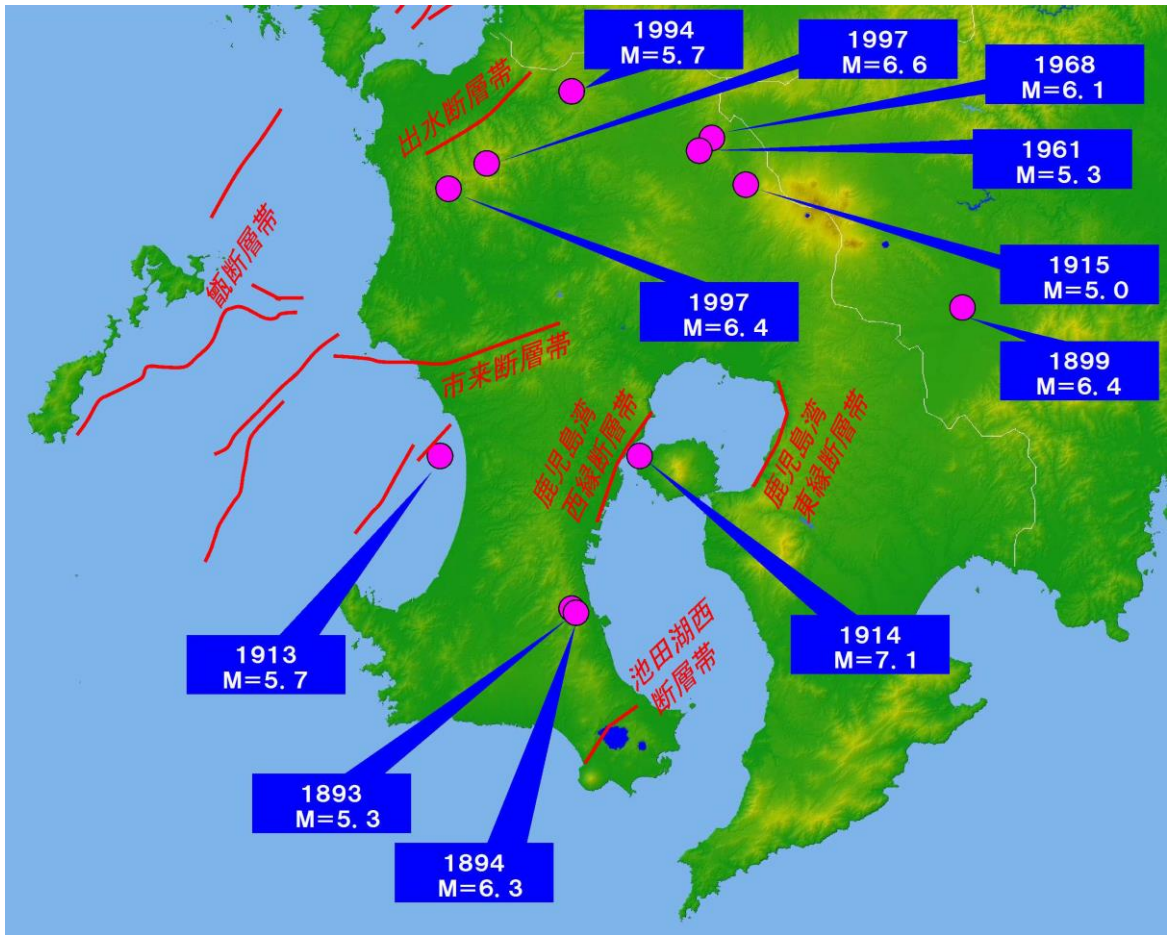


図3-4 これまでに九州南部で発生した主な地震と活断層

近年、中越地震や福岡西方地震あるいは能登半島地震のように、これまで注目されていなかった地域で大きな地震が相次いで発生しており、未知の断層による地震発生の可能性を否定することができない。したがって、本市において大きな揺れが想定される大規模地震としては、「地震防災マップ作成技術資料(平成17年、内閣府)」に記されている「全国どこでも起こりうる直下の地震※」、マグニチュード6.9を想定した。

建築物の全壊率による地域の危険度は、①薩摩川内市直下地震と②鹿児島県想定地震最大の2ケースで検討を行った。

※【全国どこでも起こりうる直下の地震】について

マグニチュード6クラスの地震を発生させる活断層は未だ確認されていないものが多く、どこで地震が発生するかはわからないのが現状である。地震防災マップ作成技術資料では、マグニチュード6クラスの最大値として6.9の値を「全国どこでも起こりうる直下の地震」と位置づけており、今回の検討でも薩摩川内市直下にマグニチュード6.9の地震を想定した。

最近の被害地震では、兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)のマグニチュードは7.3、中越地震のマグニチュードは6.8であり、マグニチュード6.9はこれらのほぼ中間的な値となっている。

### 3. 建築物被害想定

#### (1) 地表面付近の揺れやすさ判定結果

##### ① 本市直下地震

市域に大きな影響を及ぼすと考えられる地震（マグニチュード 6.9 の直下型地震）を想定し、地表面付近の揺れやすさを推定した。

地震動は、市の北部山地～西部の海岸近くの地域に分布する中生代の地層に比べると火山岩の方が揺れやすいため、中生代の地層の分布場所での予測震度5強に対して火山岩の分布地域では予測震度が6弱となっている。また、地表に未固結の堆積物がある場合には、地震動の増幅現象が起こるため、河川沿いの低地を中心として予測震度はさらに大きく、6強となっている。

甌島では、中生代から古第三紀の地質が大勢を占め、大半の地域で予測震度は5強となるが、一部海岸沿いの低地等で予測震度は6弱となっている。

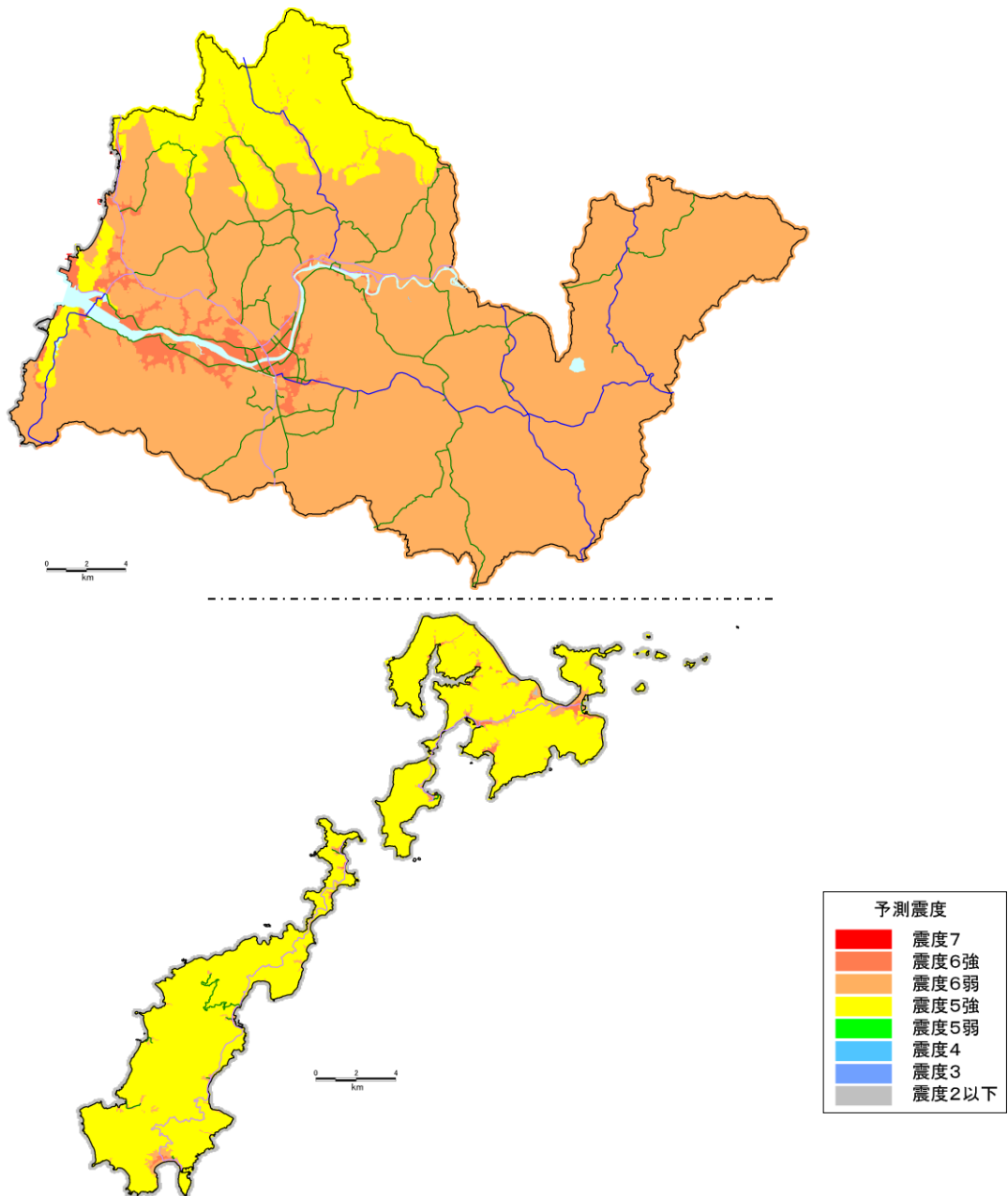


図3-5 揺れやすさマップ① 本市直下地震

## ② 鹿児島県想定地震最大

市来断層帯等の活断層による地震を想定し、地表面付近の揺れやすさを鹿児島県による想定結果を重ね合わせ、県想定最大として推定した。

地震動は、市来断層帯に近い市の南部で最大予測震度6強と推定されているが、震源域から離れた市の北部で揺れがやや小さく、予測震度は4程度となっている。

一方、甑島では、市来断層による地震では震度3～震度4程度のやや小さい揺れが予想されているが、甑断層帯による地震が発生した場合には予測震度は震度5強～震度6弱となっている。

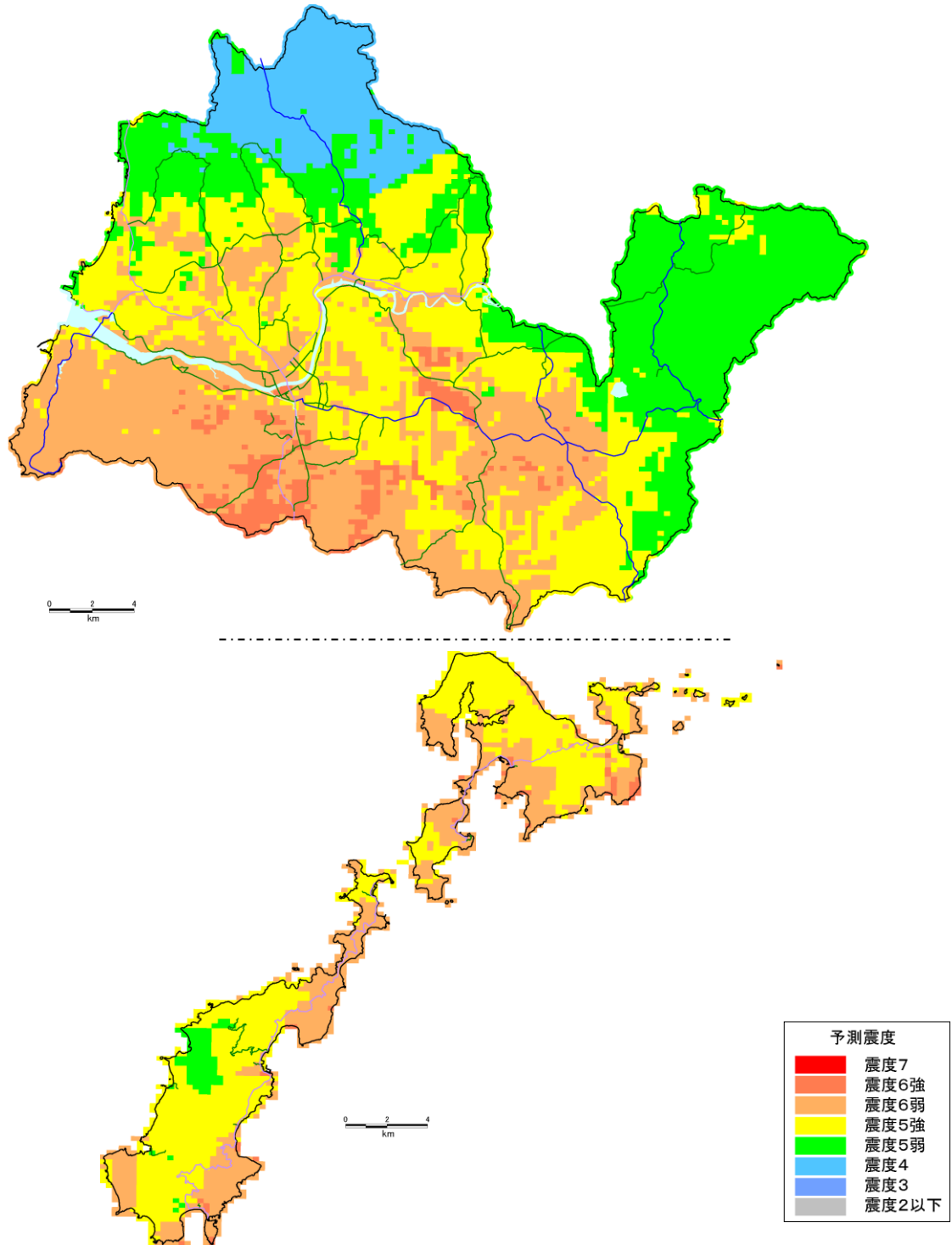


図3-6 揺れやすさマップ② 鹿児島県想定地震最大

## (2) 地域危険度（建築物全壊率）の判定結果

推定した地震による揺れやすさ（震度分布）と建築物の構造・建築年代に対して想定される地域危険度（建築物全壊率）を推定した。想定地震は、① 薩摩川内市直下地震、② 鹿児島県想定最大の2ケースとした。

### ① 本市直下地震

地域危険度（建築物全壊率）は、予測震度が大きくなる川内川沿いの低地で全体的に高くなる傾向にある。しかし、地盤条件や予測震度が同様であっても、地区によって建築物全壊率が異なっている。この違いは耐震性が低いとされる昭和56年以前の建築物の占める割合の大小によるものである。

### ② 鹿児島県想定地震最大

主に活断層による想定地震による最大想定震度から算出した建築物全壊率は、予測震度が大きい地域で高い傾向にあり、本土部では予測震度が大きい川内東部～樋脇地区で相対的に高くなっている。

甑島でも同様であり、予測震度が6弱となる海岸地域で建築物全壊率が相対的に高い傾向にある。

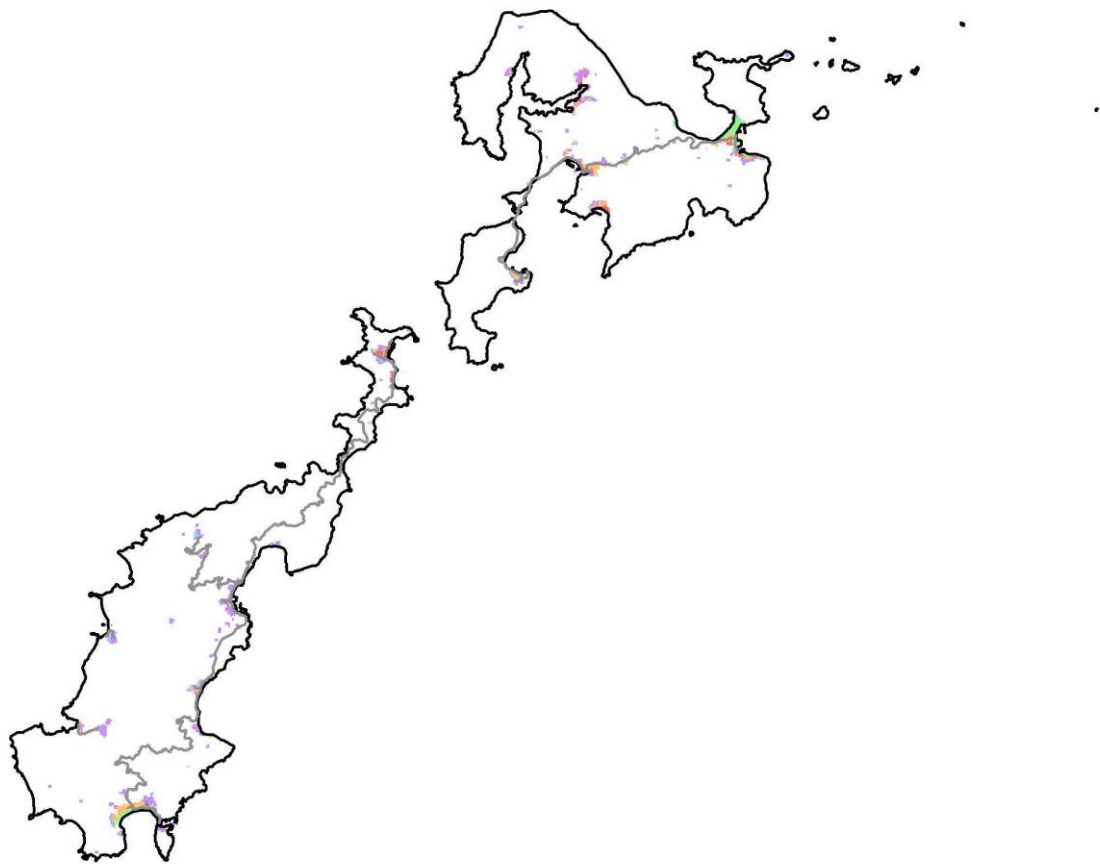
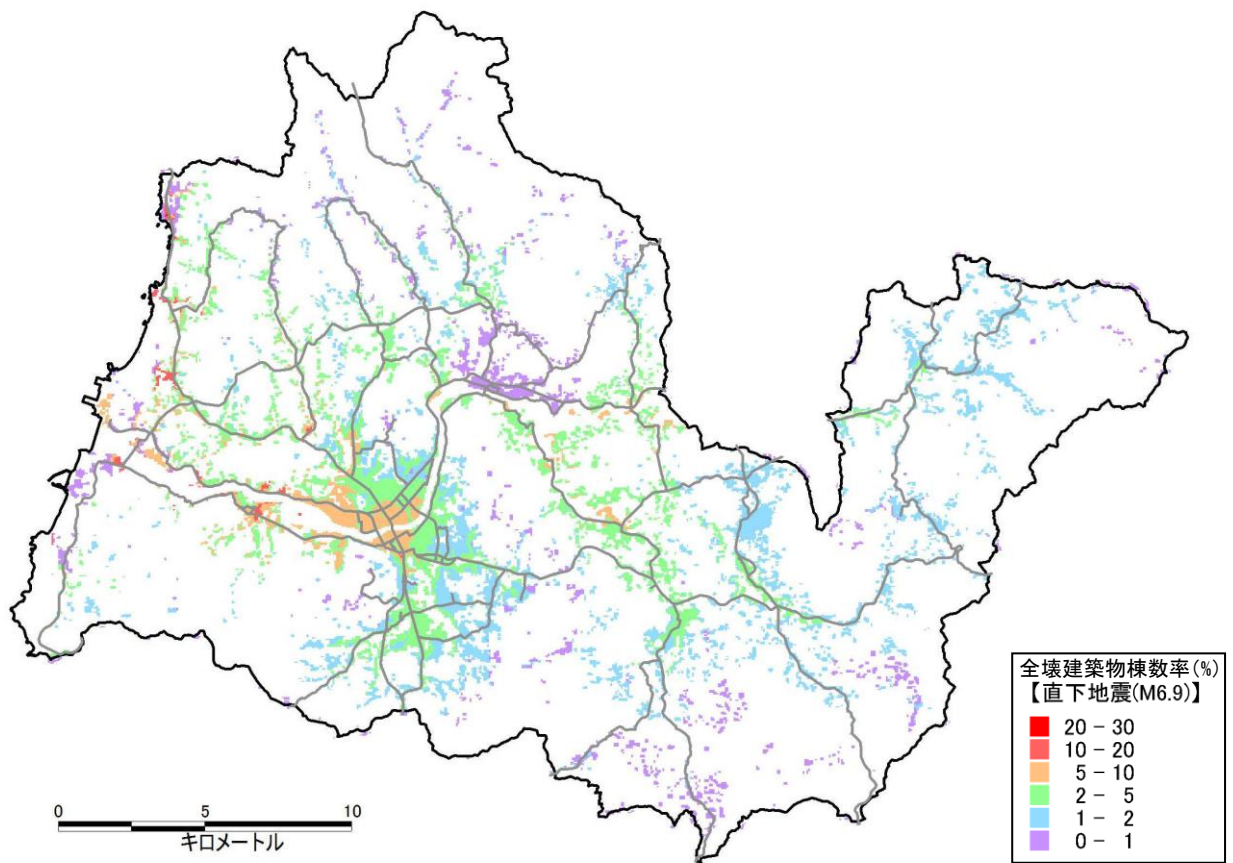


図3-7 地域危険度（建築物全壊率）マップ① 本市直下地震



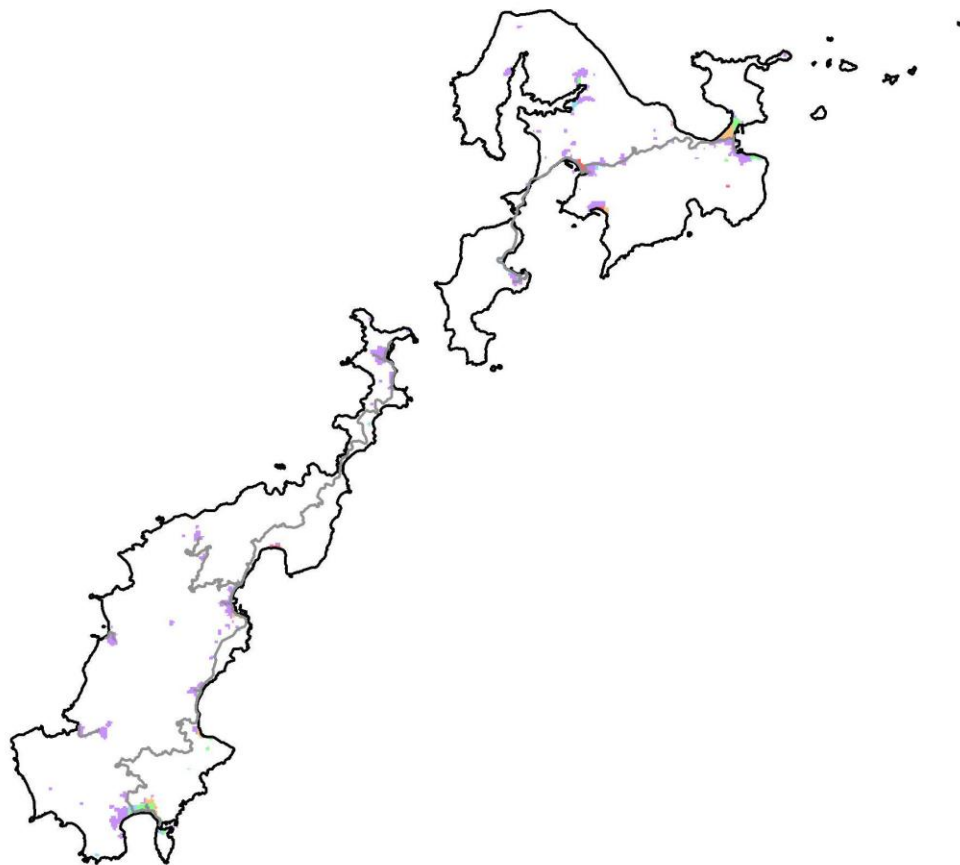
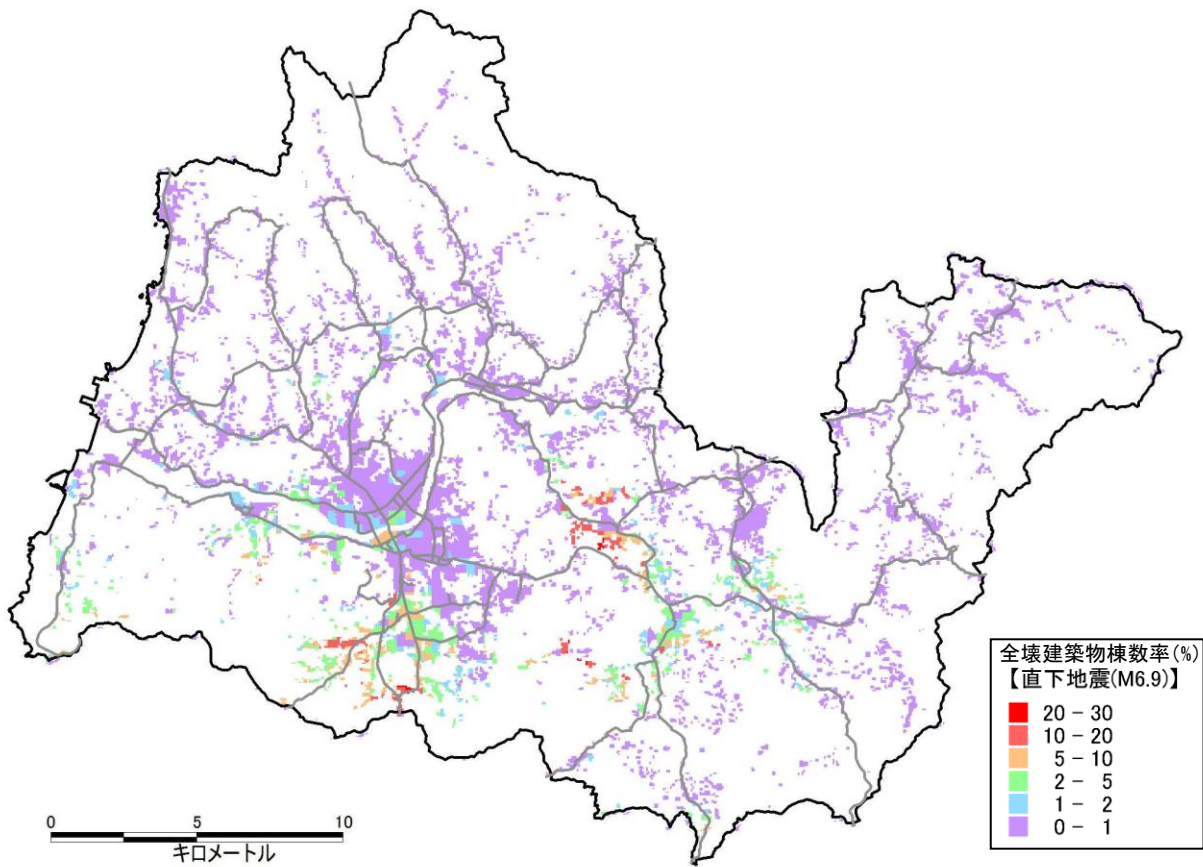


図3-8 地域危険度（建築物全壊率）マップ② 鹿児島県想定地震最大

