

L2半割れ（時間差）の検討結果

半割れ地震の予測

強震断層モデル、計算条件

半割れ津波の予測

津波断層モデル、計算条件

半割れ津波の予測結果

時間差発生 of 被害想定

実施方針

想定条件

L2半割れ（時間差）の検討方針

内閣府（R7）による半割れ地震と今回調査における取り扱い

- ◆ 内閣府（R7）の予測によれば、高知県では**西側半割れにおいて最大クラスと同等の揺れが生じる**としている。一方で、**東側半割れは震度は3以下～4程度と予測した**。
- ◆ 津波については、**東側半割れでも3～5m程度の津波の到達が予測されている**。
- ➡ 半割れ地震であっても、高知県においては一定の被害が生じる規模の揺れ、津波が生じる可能性がある。
- ➡ また、これらの地震が時間差で発生した場合には、**最大クラスのL2（全割れ）地震とは異なる被害となることも考えられるため、今回調査では半割れ・時間差を考慮した揺れ、津波を対象に被害想定を行う。**
- ➡ 想定ケースは、高知県に最も影響の大きい「陸側ケース」を基とした半割れ地震とし、内閣府想定と同様に、**人的、建物被害を算出する。**

西側半割れ

東側半割れ

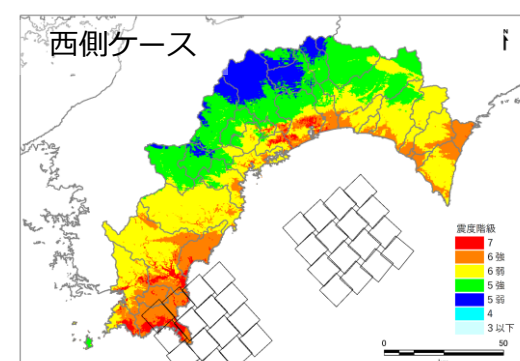
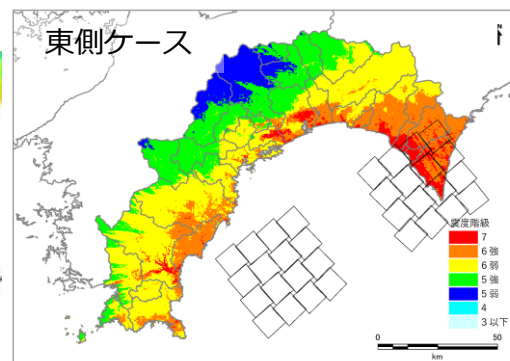
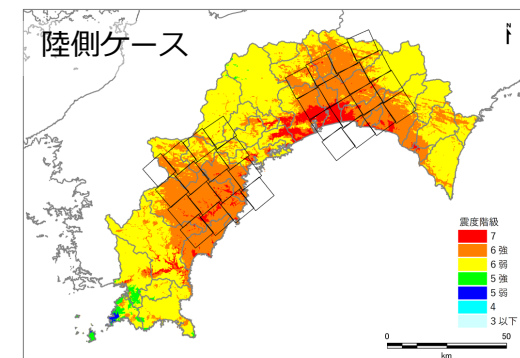
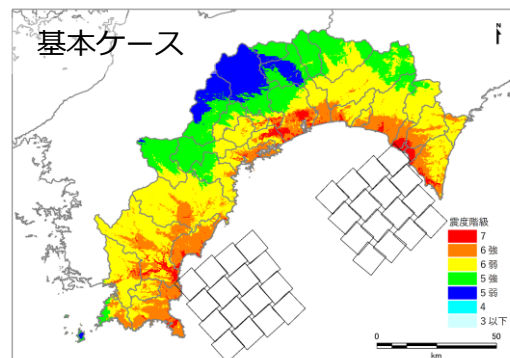
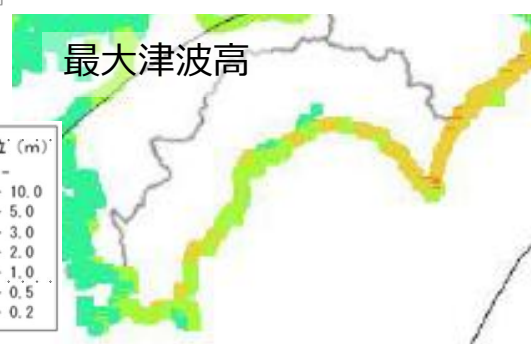
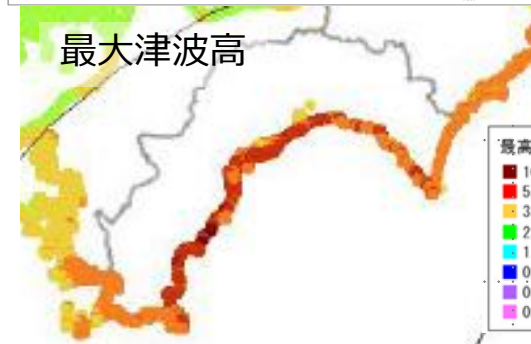
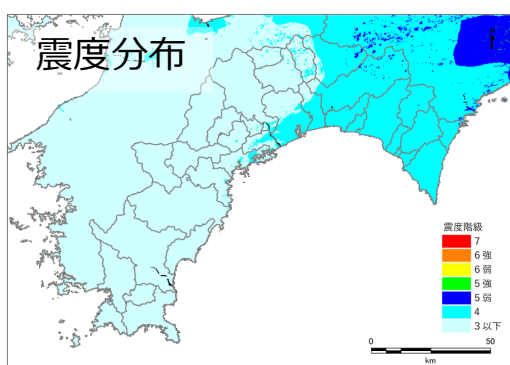
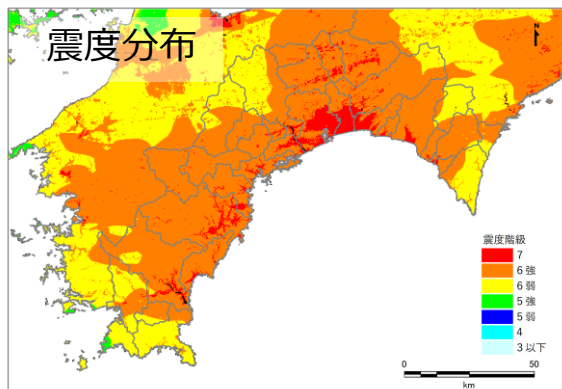


図 内閣府(R7)による半割れの震度、津波予測結果：高知県周辺

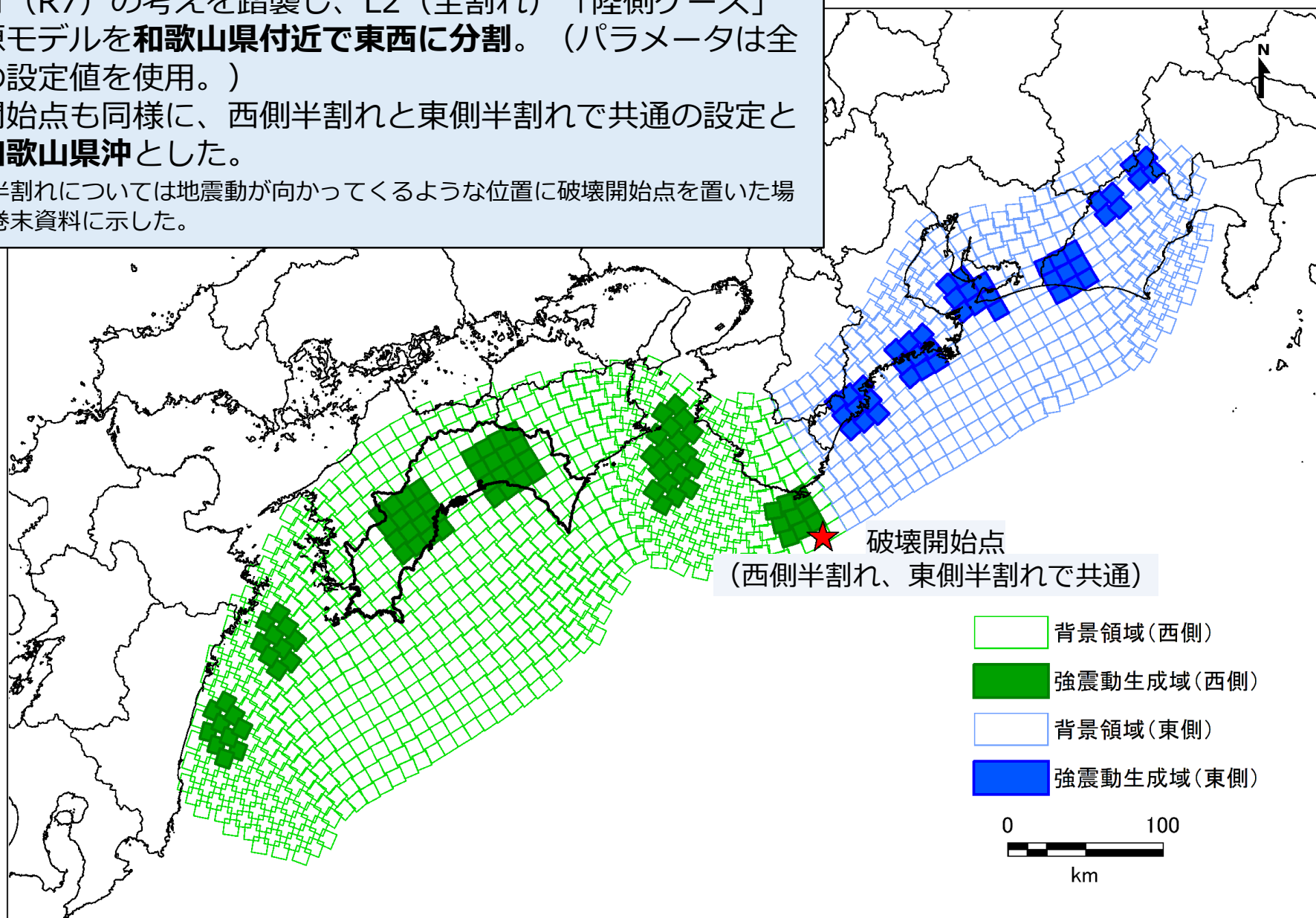
図 本調査のL2地震動によるケース別の地表震度分布

半割れ地震の予測

半割れ地震の予測

強震断層モデル

- 内閣府（R7）の考えを踏襲し、L2（全割れ）「陸側ケース」の震源モデルを和歌山県付近で東西に分割。（パラメータは全割れの設定値を使用。）
 - 破壊開始点も同様に、西側半割れと東側半割れで共通の設定として和歌山県沖とした。
- ※ 東側半割れについては地震動が向かってくるような位置に破壊開始点を置いた場合を巻末資料に示した。



半割れ地震の予測

強震動の計算条件

- ◆ L1やL2（全割れ）と同じ方法として、地盤モデルは深部浅部統合モデル、解析手法は線形解析（統計的グリーン関数法）を用いて地表震度を予測する。
 - 統計的グリーン関数法は震源断層から離れた場所では距離に応じた減衰の効果（幾何減衰）によって経験的手法と比較して揺れが小さく予測される傾向があることから、高知県から震源が遠い東側半割れでは揺れを過小評価するおそれがある。
 - そのため、東側半割れについては震源距離が遠い場合の幾何減衰項について見直したものを採用する。
- ◆ 海溝型地震を対象に幾何減衰項の検討事例は限定的。佐藤・巽(2002)では、内陸地震について断層から80kmで幾何減衰 $1/R^{0.5}$ とすると誤差最小となることを指摘。
 - 内閣府検討を参考に、 $1/R^{0.5}$ を幾何減衰項として採用した。
 - ※従来の設定として、 $1/R$ を用いた場合の計算についても巻末資料に示した。

統計的グリーン関数法の振幅スペクトル $S_A(\omega)$ 算定式 幾何減衰項

$$S_A(\omega) = \frac{R_{\theta\phi}}{4\pi\rho\beta^3} M_0 \cdot \frac{\omega^2}{1 + (\omega/\omega_c)^2} \cdot \frac{1}{1 + (\omega/\omega_{max})^2} \cdot \frac{e^{-\omega R/2Q\beta}}{R + C}$$

ここで、 M_0 は地震モーメント [dyne·cm= 10^{-7} Nm]、 ρ は密度 [g/cm³]、 β は媒質のS波地震波速度 [km/s]、 R は震源距離 [km]、 $\Delta\sigma$ は応力パラメータ [bar= 10^{-1} MPa] である。

幾何減衰項のイメージ

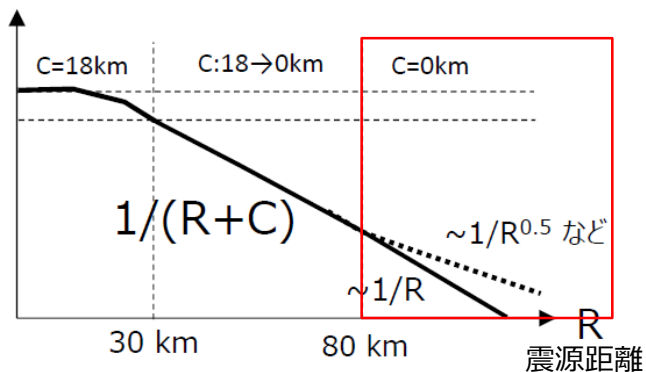
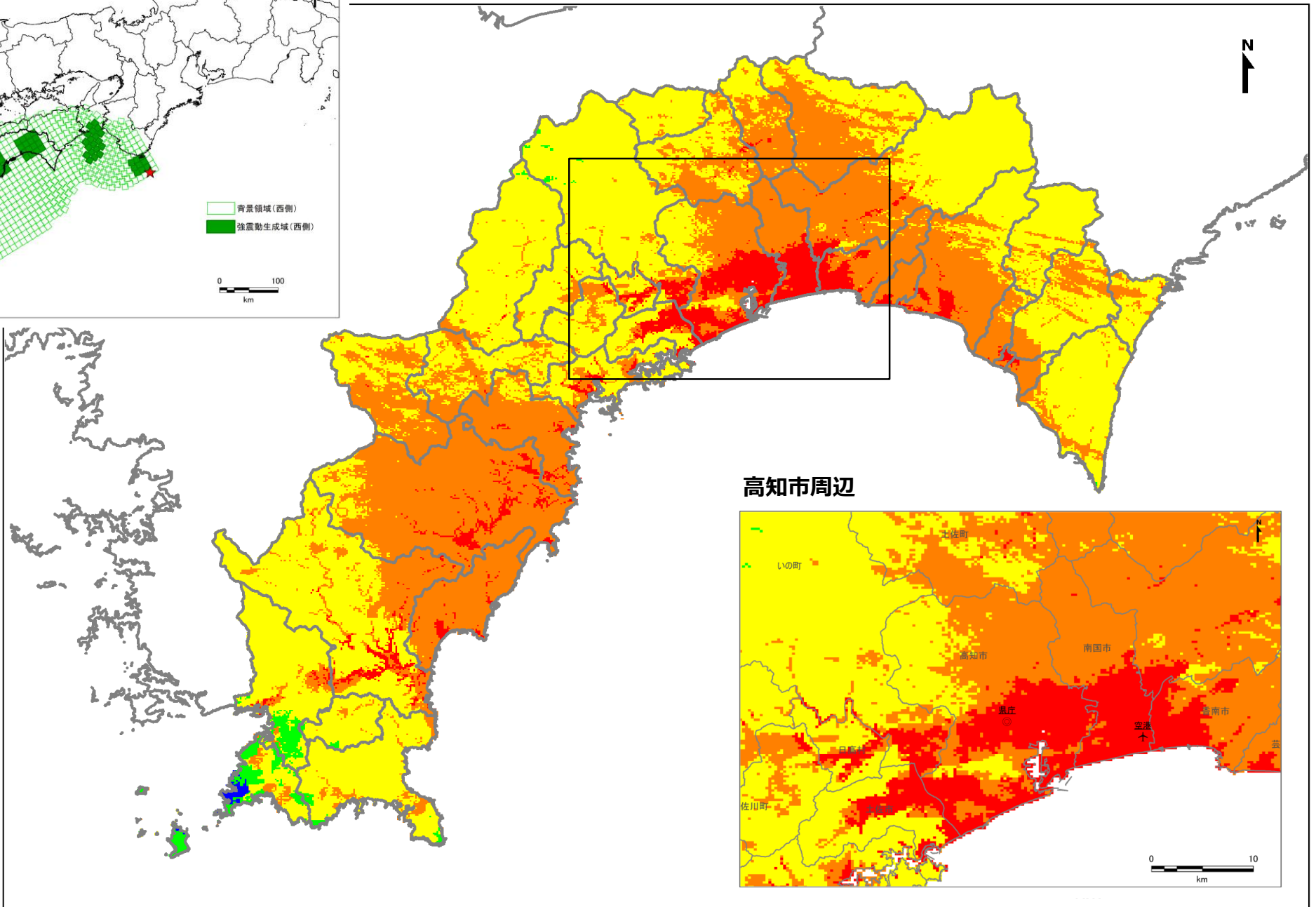
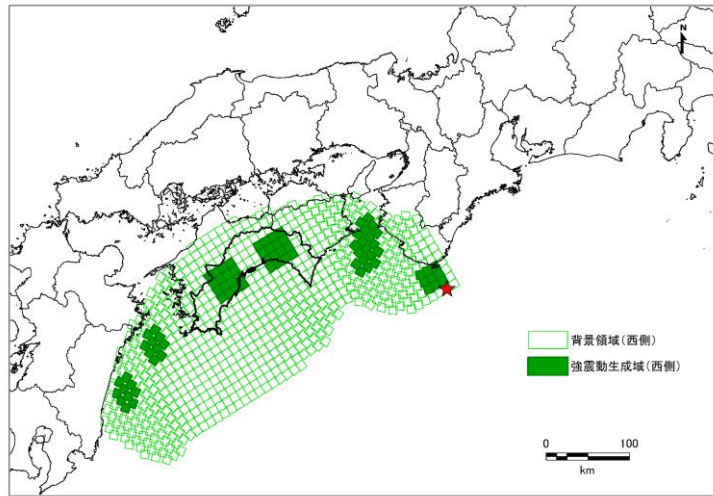


表 半割れ地震の計算条件一覧

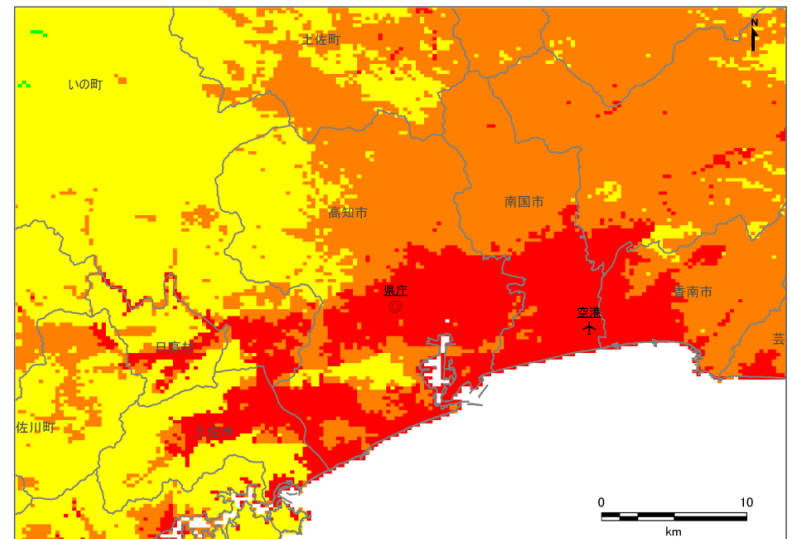
項目	西側半割れ	東側半割れ
破壊開始点	◎和歌山県沖	◎和歌山県沖 (参考) 静岡県周辺
幾何減衰項	◎ $1/R$	◎ $1/R^{0.5}$ (参考) $1/R$

◎被害想定に用いる地震動予測の計算条件

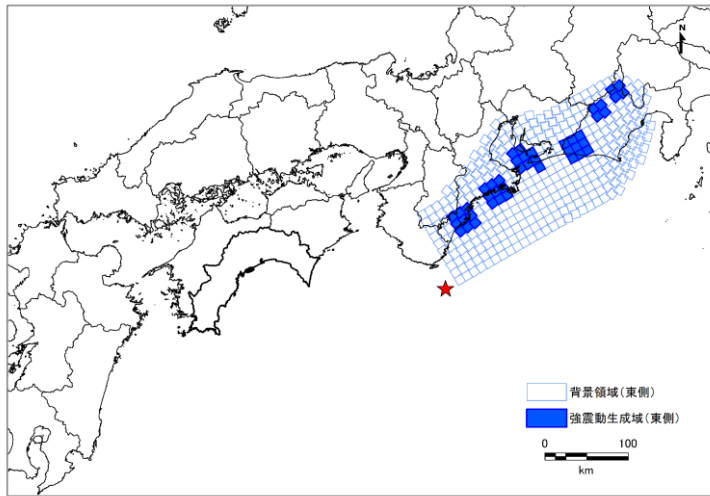
西側半割れ



高知市周辺

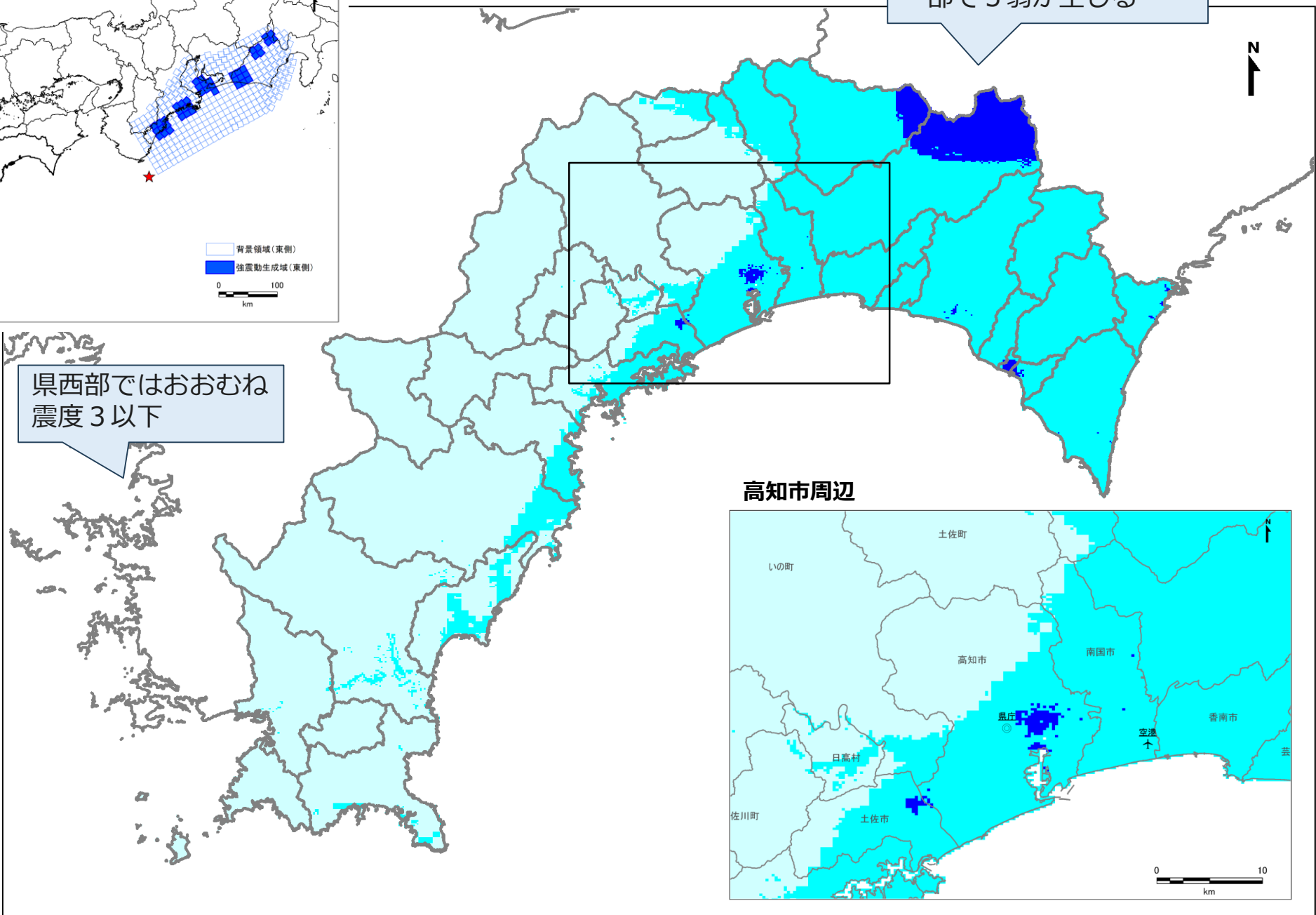
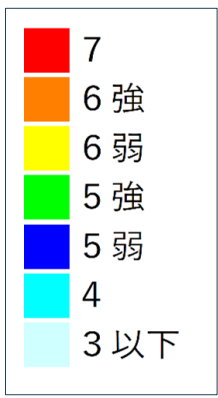


東側半割れ

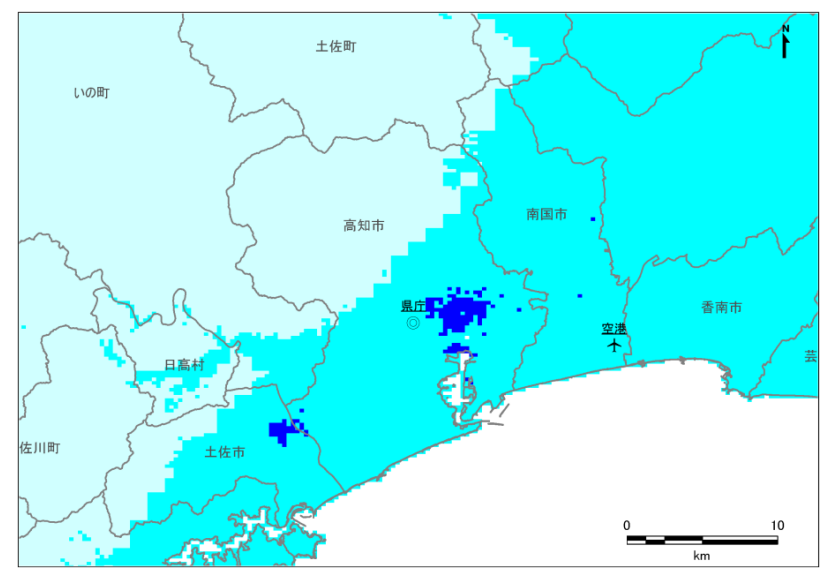


県東部では震度4が主体
一部で5弱が生じる

県西部ではおおむね
震度3以下



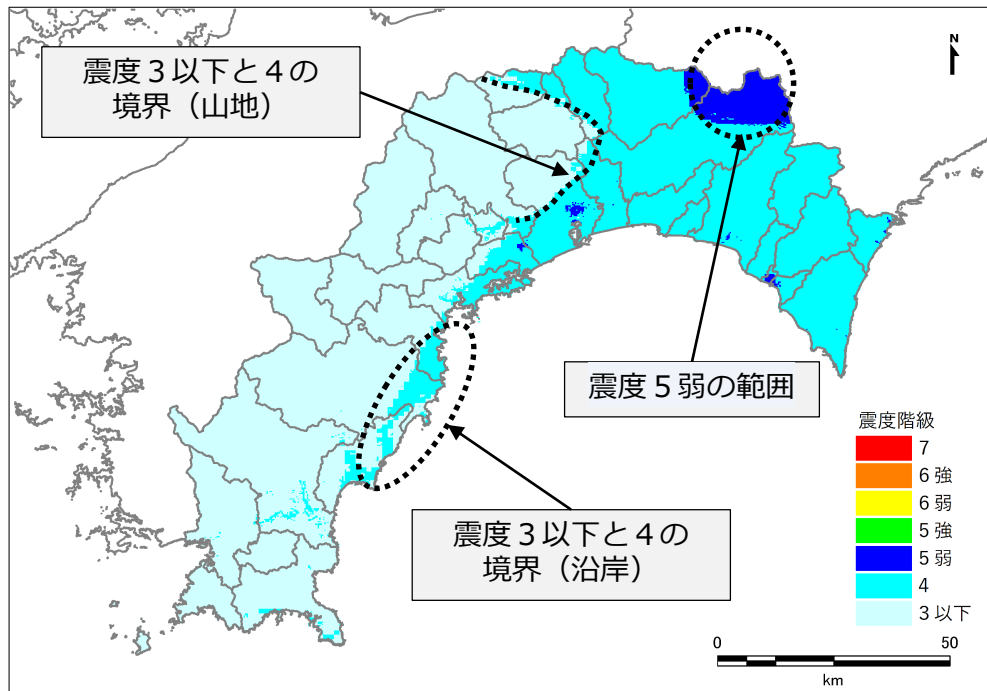
高知市周辺



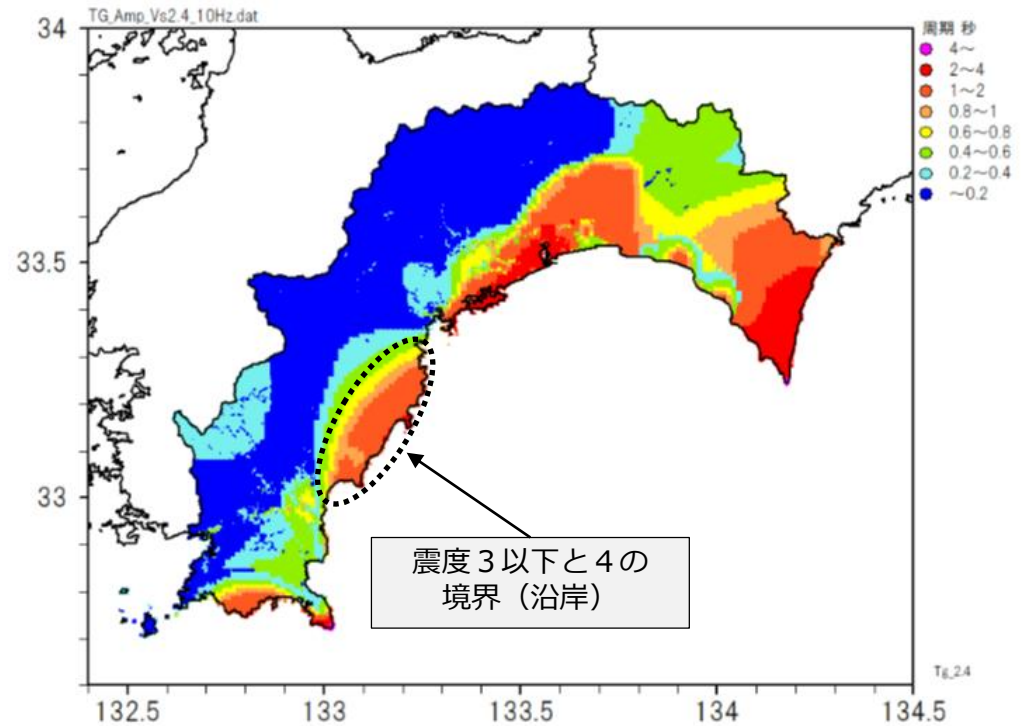
東側半割れ震度分布の分析

- 東側半割れの震度分布では黒潮町までの沿岸域、本山町周辺の山地部で震度3以下と4の境界が見られる。
 - 地盤モデルによる卓越周期では、**県西部沿岸では震度に影響の大きい周期1～2秒の分布が確認できた。**
 - 本山町周辺では卓越周期は0.2秒以下で、震度の境界との相関は見られなかった。ただし、深部地盤に着目すると、**震度4の領域にかけてS波速度2900m/s層が深い場所にあることが分かった。**
- 香美市東部周辺で5弱と予測された場所についても、**S波速度2900m/s層が周囲と比較して深くなっている。**

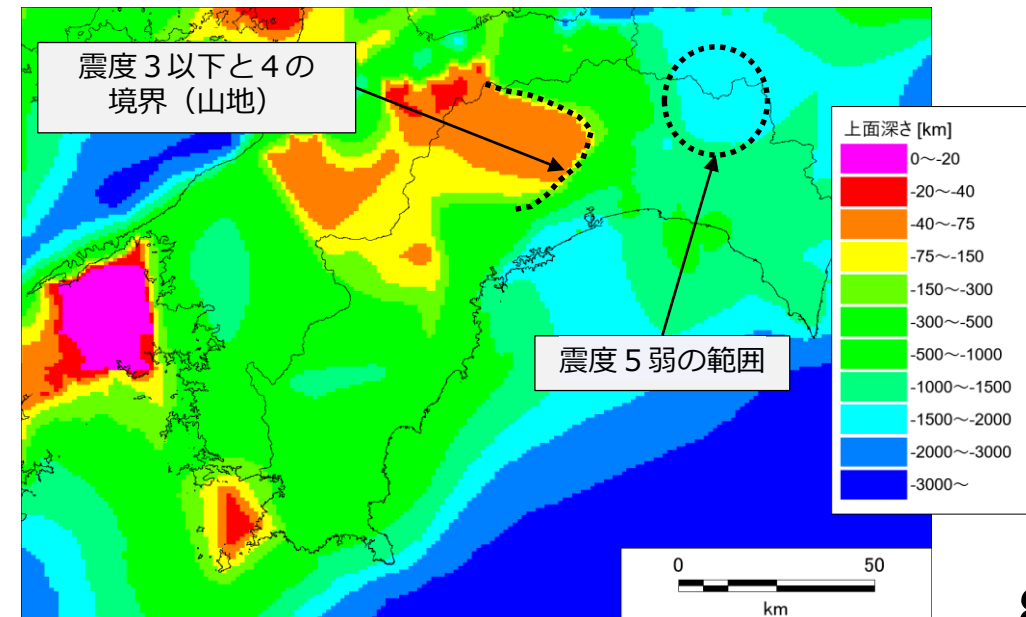
予測結果



地盤モデルによる卓越周期分布

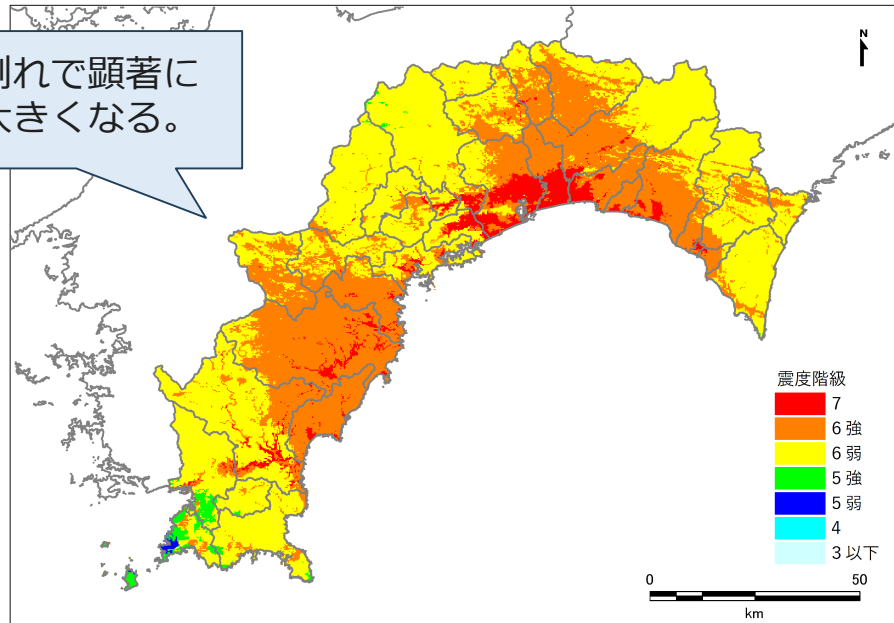


地盤モデル (S波速度2900m/s層の深さ分布)

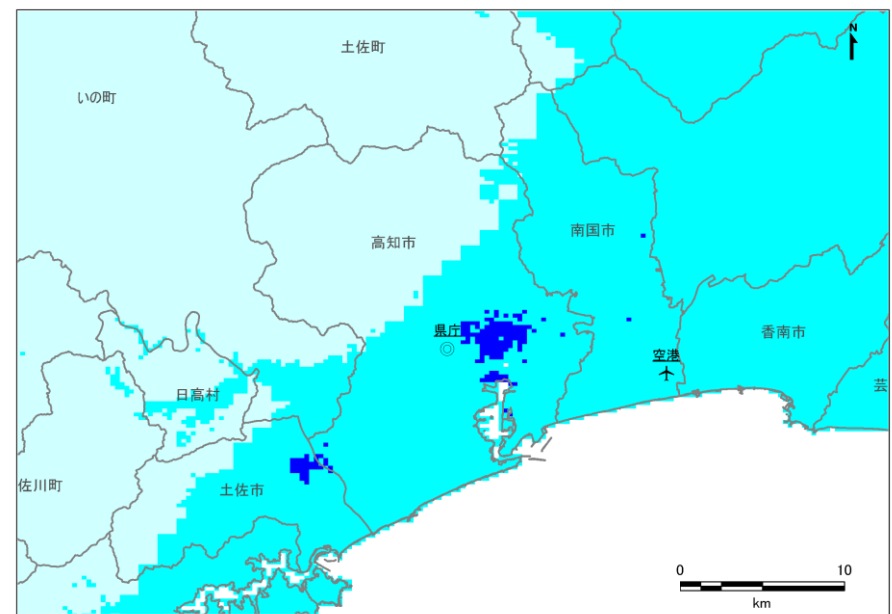
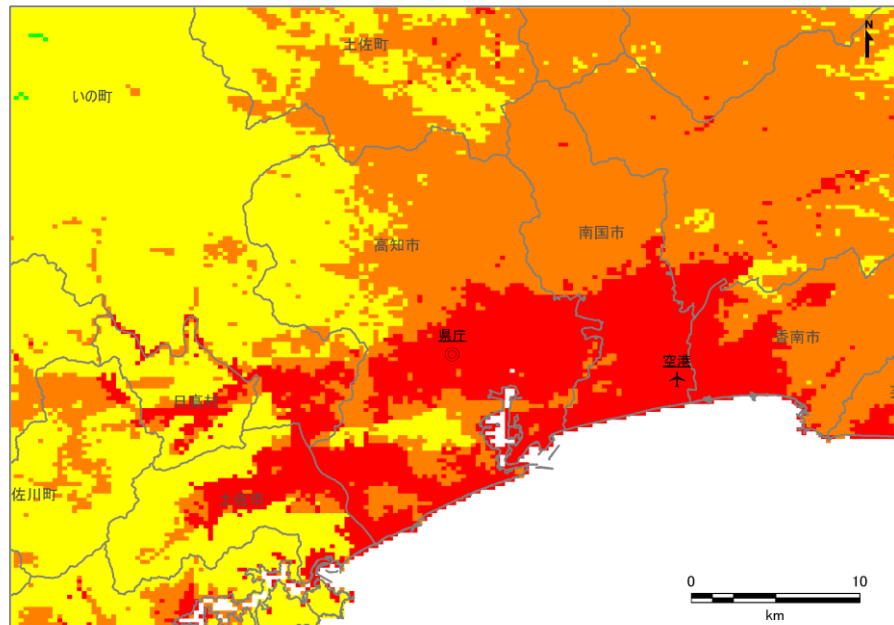
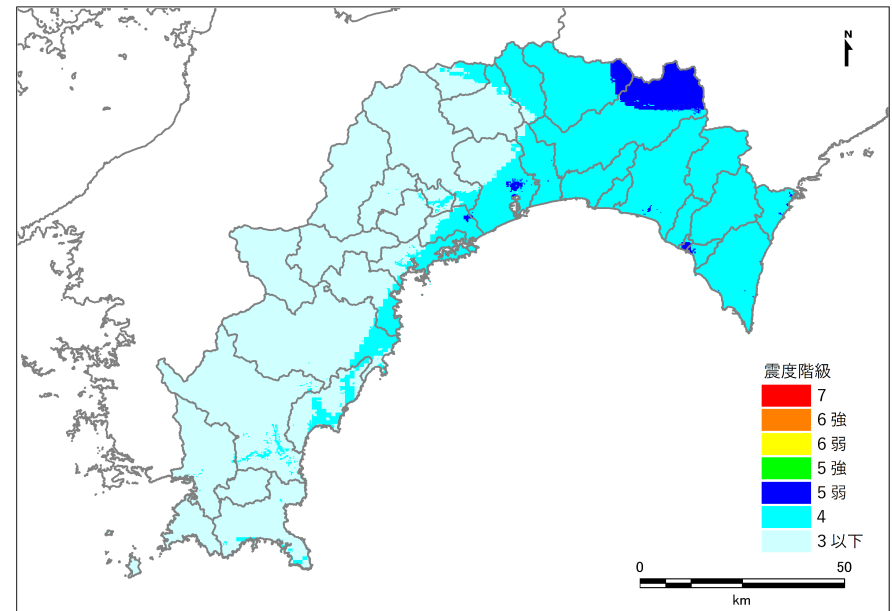


西側半割れ

西側半割れで顕著に揺れが大きくなる。



東側半割れ

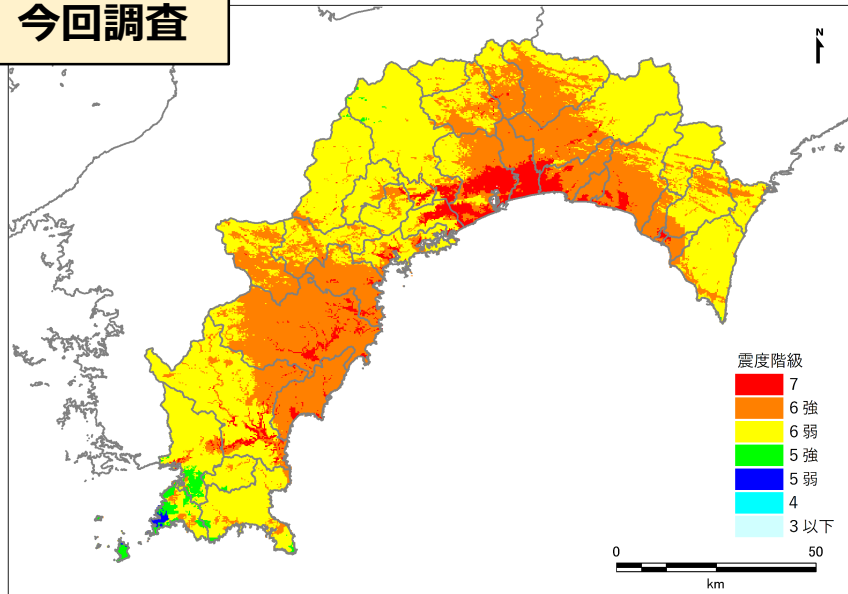


内閣府 (R7) との比較

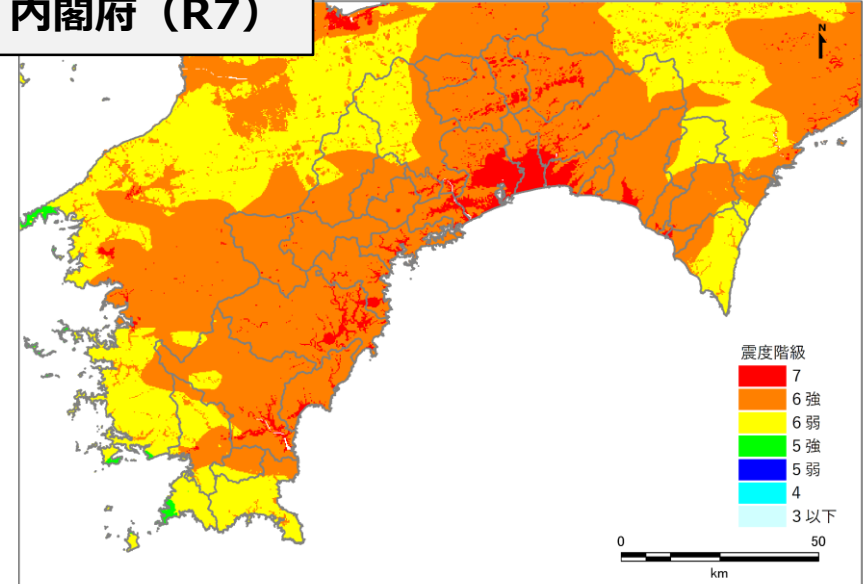
- 西側半割れ：L2全割れと同様に、予測手法（地盤モデルと解析手法）の違いで今回調査の震度が山地部でやや小さくなっている。
- 東側半割れ：予測手法の違いに加えて幾何減衰項を見直したことで、今回調査の震度がやや大きくなる傾向となった。

西側半割れ

今回調査

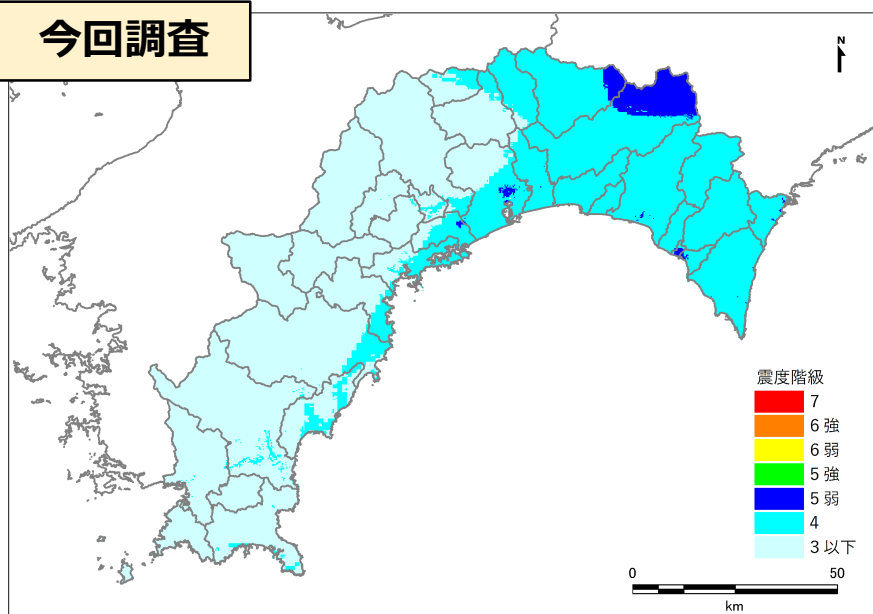


内閣府 (R7)

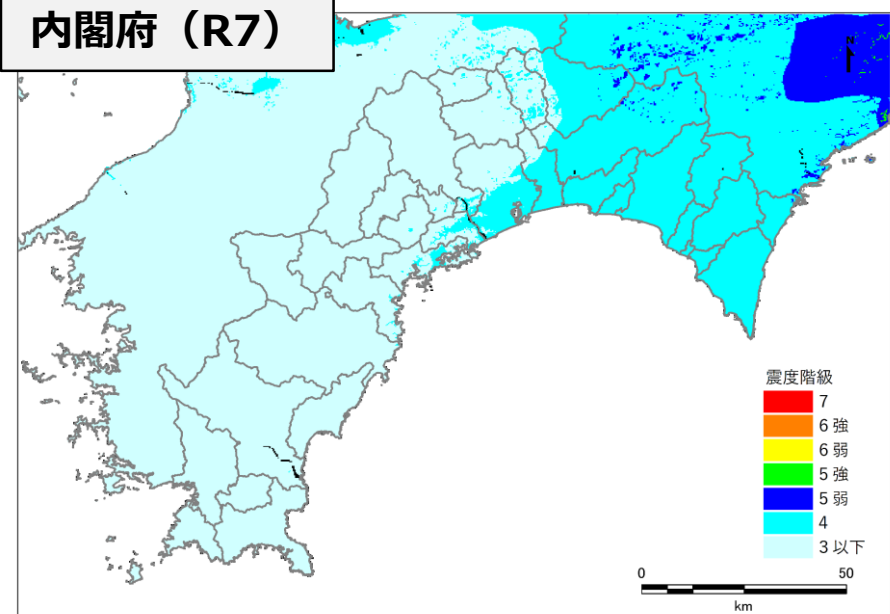


東側半割れ

今回調査



内閣府 (R7)

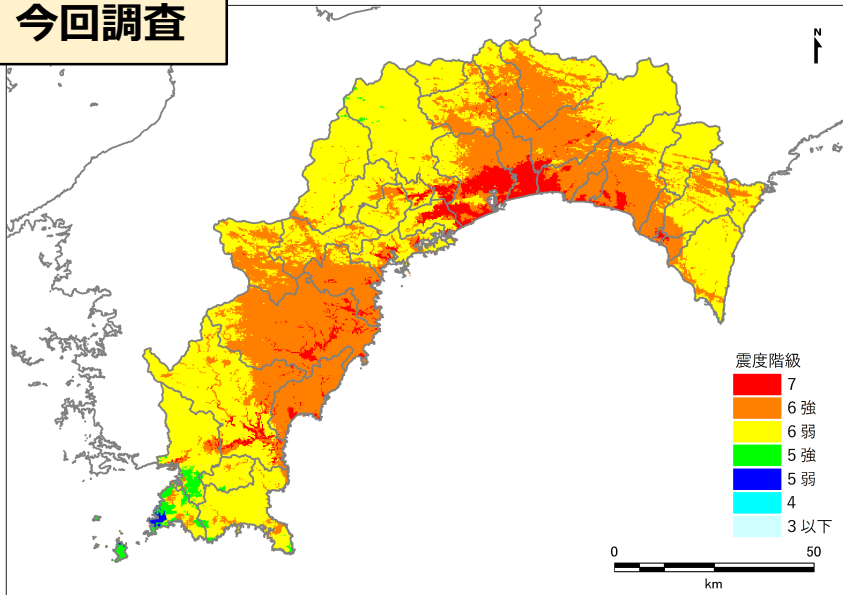


L2全割れとの比較

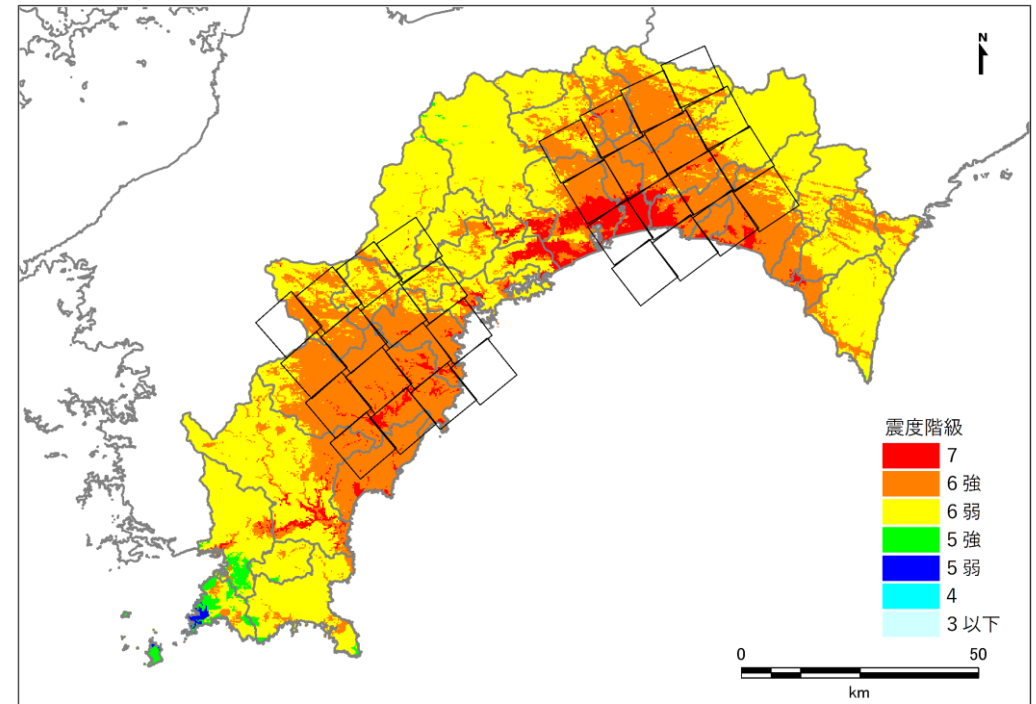
- L2（全割れ）地震動と半割れ地震の震度分布を比較した。西側半割れは、L2（全割れ）と同等の震度分布と予測された。

今回調査

西側半割れ

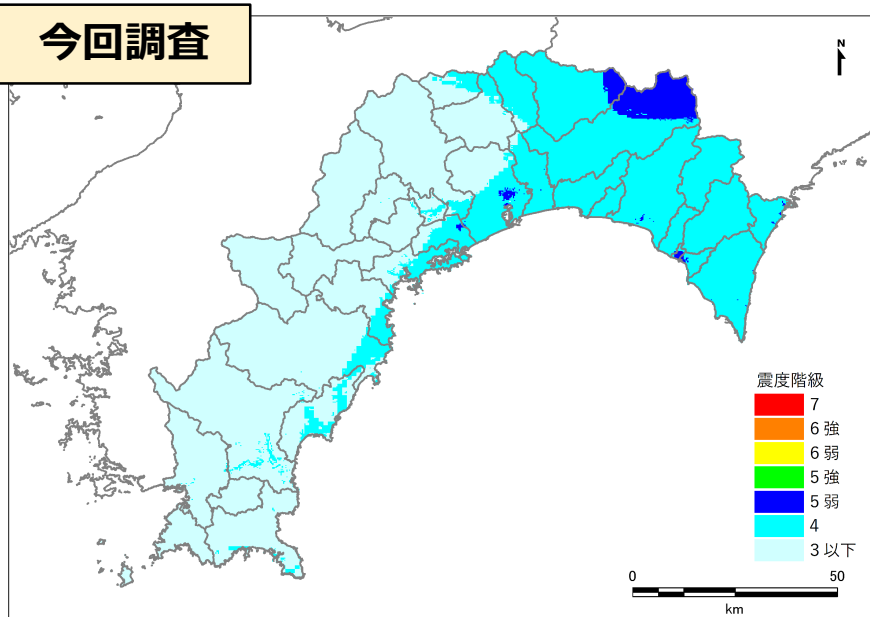


L2陸側ケース（全割れ）



今回調査

東側半割れ



まとめ

- 西側半割れは全割れと同等の揺れが生じると予測された。県内では震度6弱以上の範囲が広く、平野部などでは震度7が予測された。
- 東側半割れでは県内の最大震度は5弱で、広い範囲では4～3以下であった。
 - 後発地震による建物の被害率は、半壊の建物に対して、先発地震の被害率関数の計測震度が0.5高い場合と同じとする（内閣府（R7）の手法）。
 - 最も被害が生じやすい木造の全壊率関数でも、**被害が生じるのは先発で震度6弱以上、後発で震度5強以上**である。よって、**最大震度が5弱となる東側半割れについては建物被害は生じないとされる。**
 - ※想定上算出されないが、実際には被害が発生することもあるため留意する。

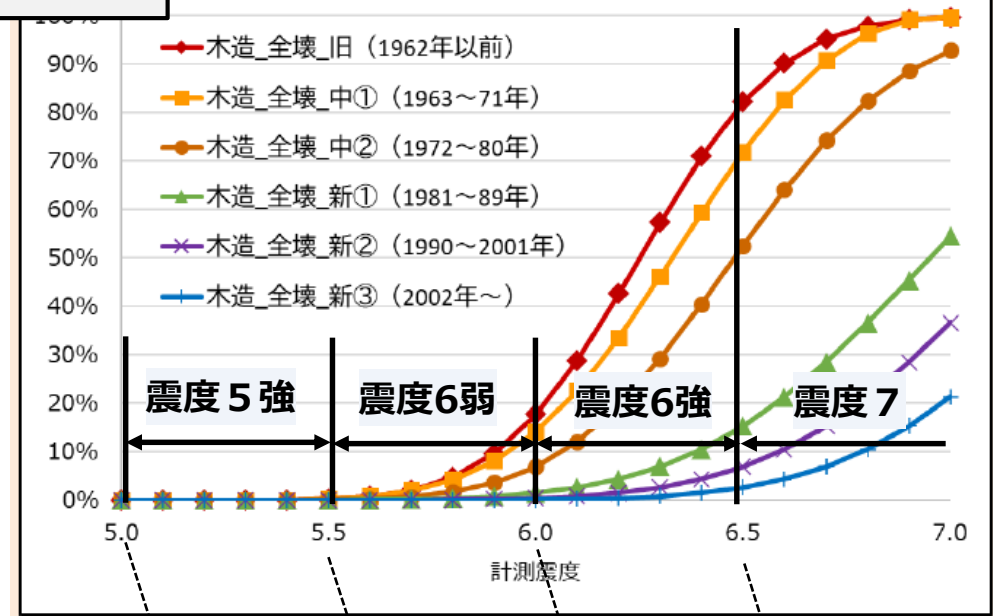
1回目の地震で半壊となった建物については、防災科研(2019)が示した熊本地震の益城町における住宅被害と計測震度の関係を参考に、2回目の地震に対する被害率※を大きくする。
 ※計測震度が0.5高い場合と同じ全壊率を設定。

※ 1回目の地震で半壊の建物は、2回目の地震に対して、1回目の地震により全壊率を大きくした被害率関数を適用する

※ 1回目の地震で半壊未達の建物は、2回目の地震に対して、1回目の地震と同じ被害率関数を適用する

図 時間差をにおいて地震が発生する場合の建物被害手法
 （出典：内閣府（R7））

先発地震



後発地震

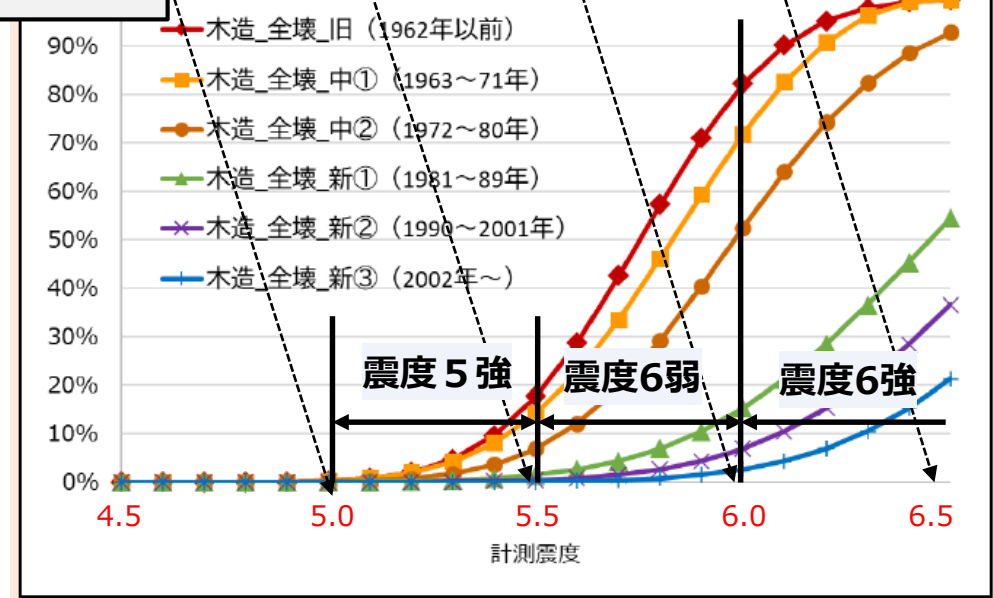
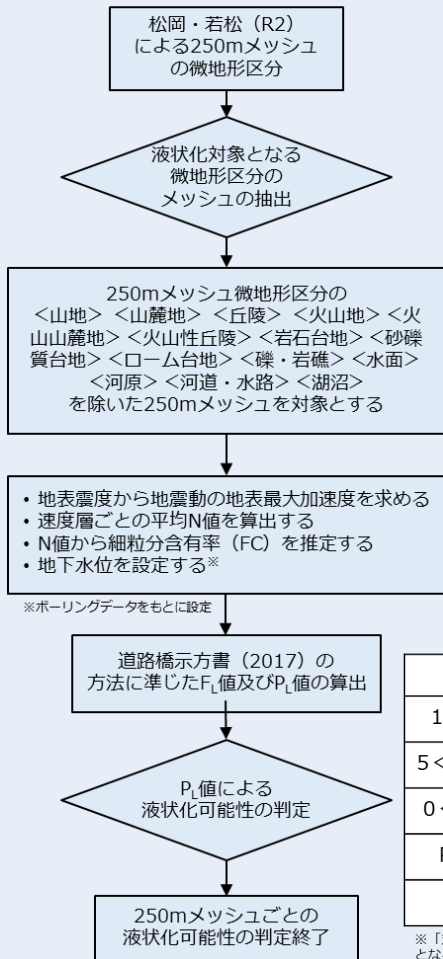


図 先発地震と後発地震の建物被害率関数のイメージ
 （木造、全壊率）（内閣府（R7）に追記）

概要

- L2（全割れ）と同等の設定、予測手法を用いて、半割れ地震の液状化可能性及び沈下量と、土砂災害危険度を予測した。

液状化可能性の算定フロー

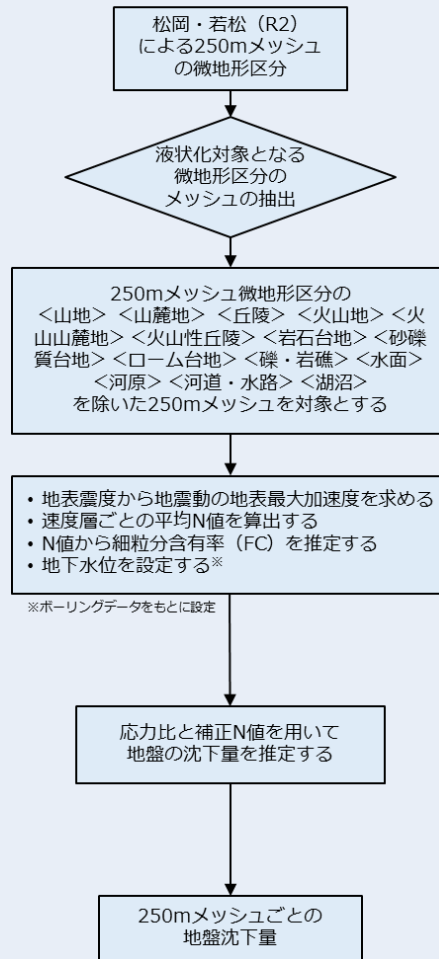


液状化可能性の区分

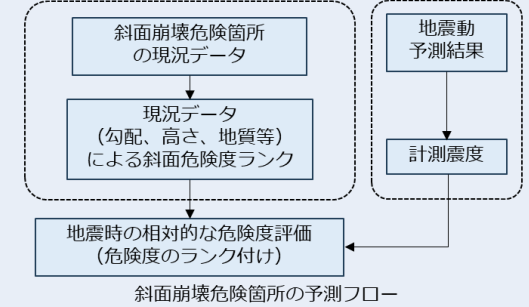
P_L 値	液状化可能性
$15 < P_L$	大
$5 < P_L \leq 15$	中
$0 < P_L \leq 5$	小
$P_L = 0$	なし
-	対象層なし

※「対象層なし」は、液状化判定の対象となる砂質土層がない地点を指す

沈下量の算定フロー



斜面崩壊危険箇所の予測フロー



地震時における斜面被害の相対的な危険度ランク

	ランク1 ランクa	ランク2 ランクb	ランク3 ランクc
6.0以上	A		
5.5以上~6.0未満	B	A	
5.0以上~5.5未満	C	B	A
4.5以上~5.0未満	C		B
4.5未満	C		

修正六甲式による手法における危険度ランク (神谷 (2013))

危険度ランク	0	1	2	3	4
G_1 の平均値	0.0~0.2	0.2~0.4	0.4~0.8	0.8~1.6	1.6~
土砂災害発生可能性	なし	小	大		

液状化の想定結果（液状化可能性）

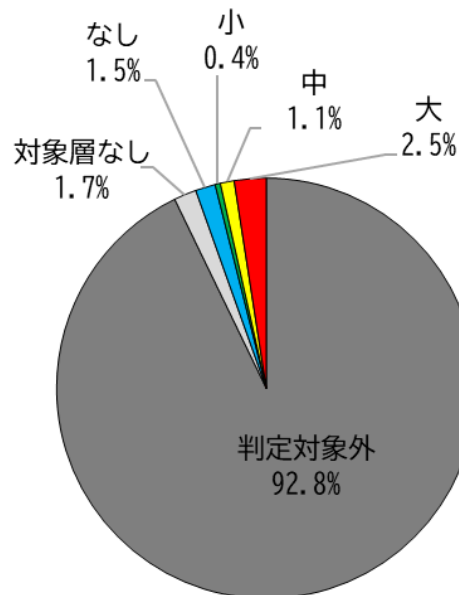
液状化可能性のメッシュ割合

西側半割れはL2陸側ケースと震度分布が同等であるため、液状化可能性についても同等の分布、メッシュ割合となる。東側半割れは、「なし」となる地点が多数を占める。

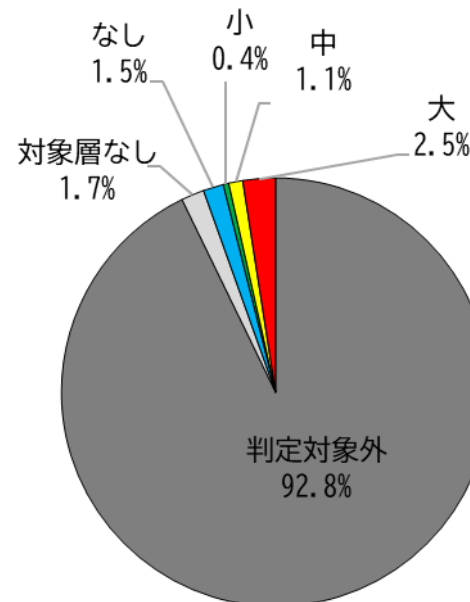
液状化可能性メッシュ集計

地震種類	判定対象外	対象層なし	なし $P_L=0$	小 $0 < P_L \leq 5$	中 $5 < P_L \leq 15$	大 $15 < P_L$
L2地震動（陸側ケース）	92.8%	1.7%	1.5%	0.4%	1.1%	2.5%
西側半割れ	92.8%	1.7%	1.5%	0.4%	1.1%	2.5%
東側半割れ	92.8%	1.7%	5.3%	0.1%	0.0%	0.0%

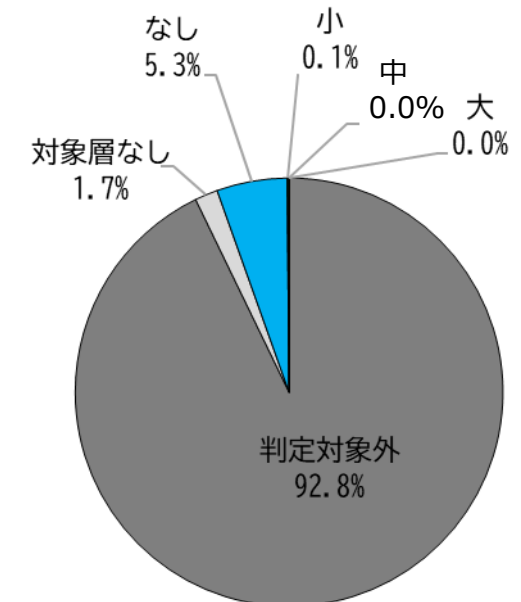
L2（陸側ケース）



西側半割れ



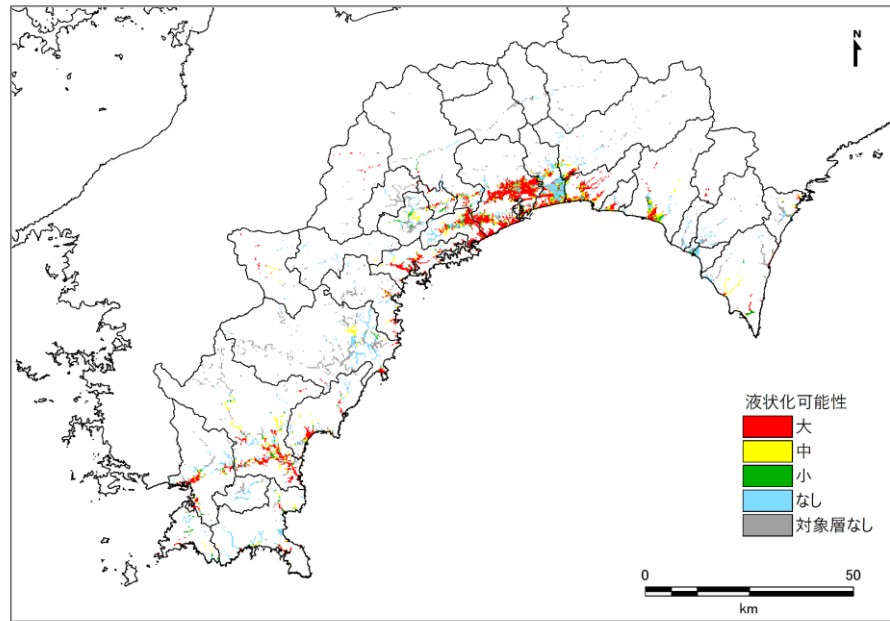
東側半割れ



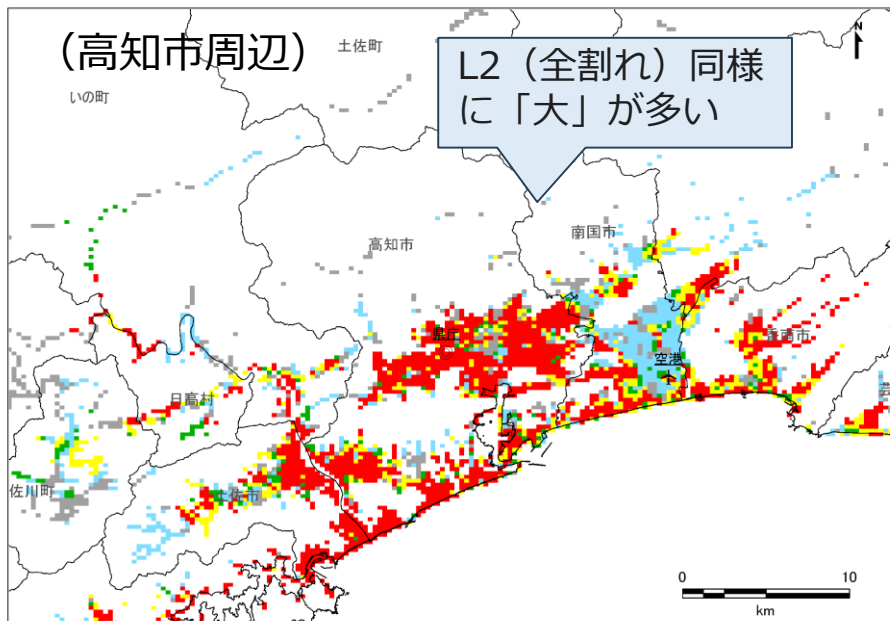
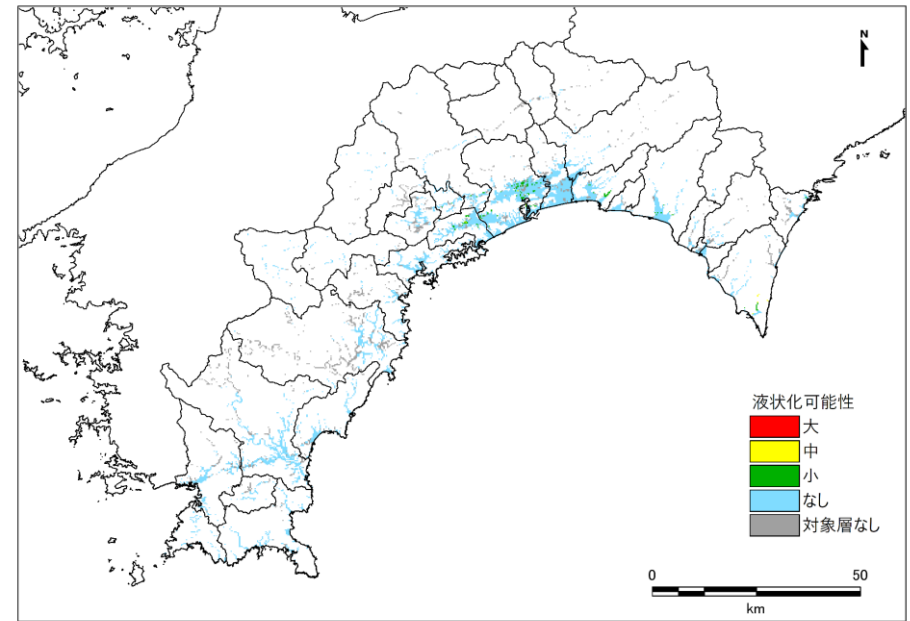
➡液状化可能性**大**の場所では避難速度の低下を考慮。

液状化可能性

西側半割れ



東側半割れ



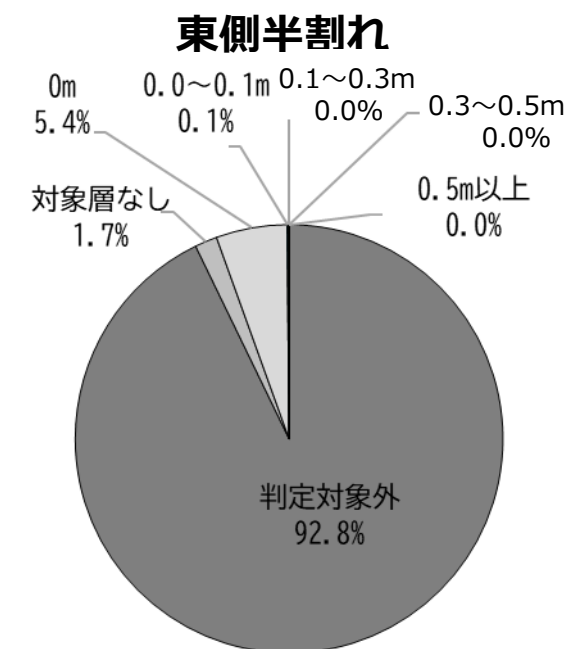
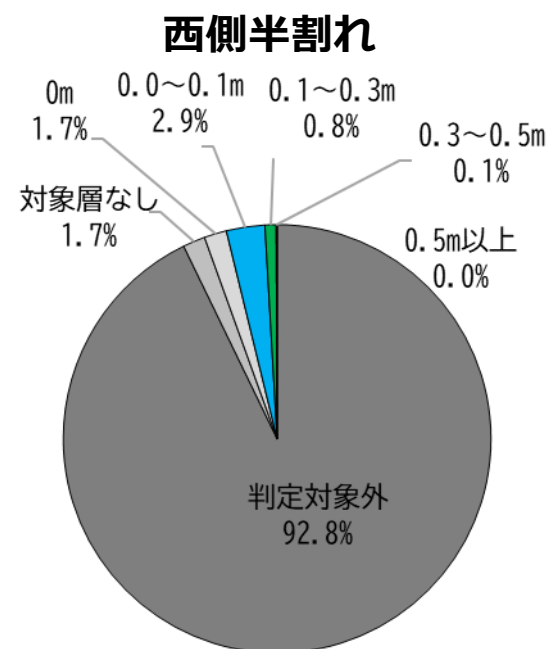
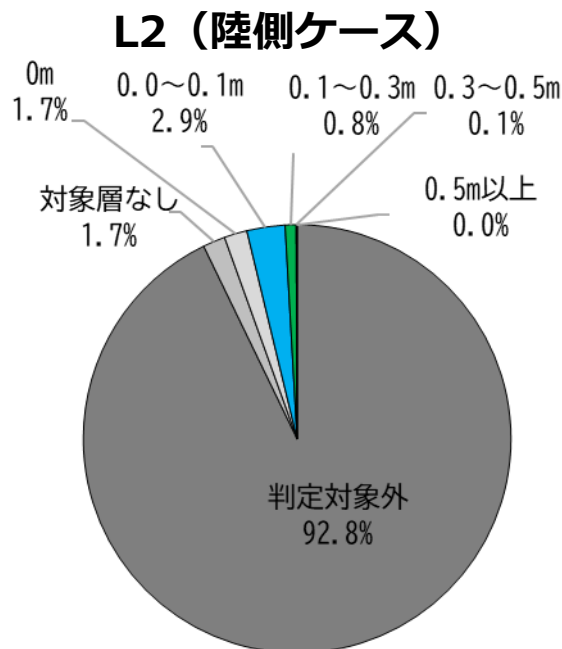
液状化の想定結果（沈下量）

沈下量のメッシュ割合

液状化可能性と同様の傾向。

沈下量メッシュ集計

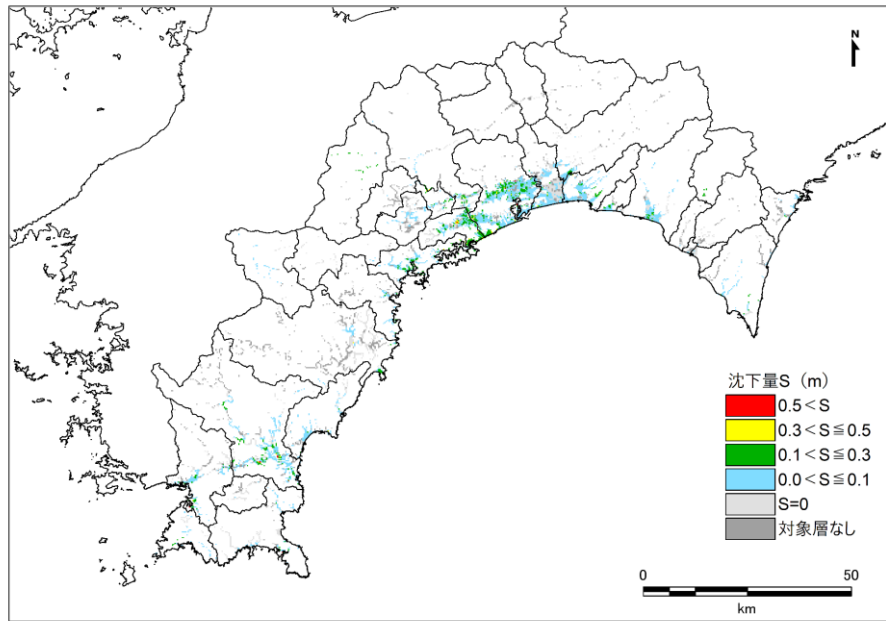
地震種類	判定対象外	対象層なし	S=0	0.0 < S ≤ 0.1	0.1 < S ≤ 0.3	0.3 < S ≤ 0.5
L2地震動（陸側ケース）	92.8%	1.7%	1.7%	2.9%	0.8%	0.1%
西側半割れ	92.8%	1.7%	1.7%	2.9%	0.8%	0.1%
東側半割れ	92.8%	1.7%	5.4%	0.1%	0.0%	0.0%



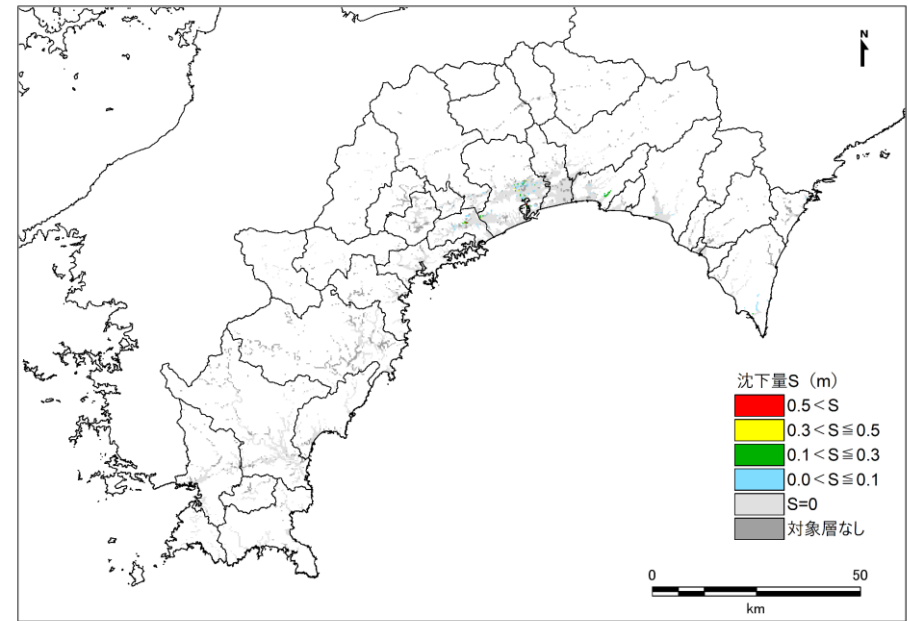
➡沈下量と建物全壊率の関係から建物被害を想定。（例：非木造は0.1mから被害が生じ始める）

沈下量

西側半割れ



東側半割れ



土砂災害の想定結果

斜面崩壊危険箇所及び土砂災害警戒区域等のランク別数量

液状化と同様に、L2陸側ケースと西側半割れは震度がわずかに異なる地点もあるため箇所数では若干の違いが見られるが同等の結果である。東側半割れはランクA地点はなかった。

ランクA(大)：斜面被害の危険性が高い、ランクB(中)：斜面被害の危険性がある、ランクC(小・なし)：斜面被害の危険性が低い

■ 斜面崩壊危険箇所

(数字は箇所数)

地震種類	急傾斜地崩壊危険箇所				山腹崩壊危険地区			
	A	B	C	計	A	B	C	計
L2地震動（陸側ケース）	12,495	159	14	12,668	3,411	1,356	116	4,883
西側半割れ	12,495	159	14	12,668	3,411	1,355	117	4,883
東側半割れ	0	31	12,637	12,668	0	42	4,841	4,883

■ 土砂災害警戒区域等

(数字は箇所数)

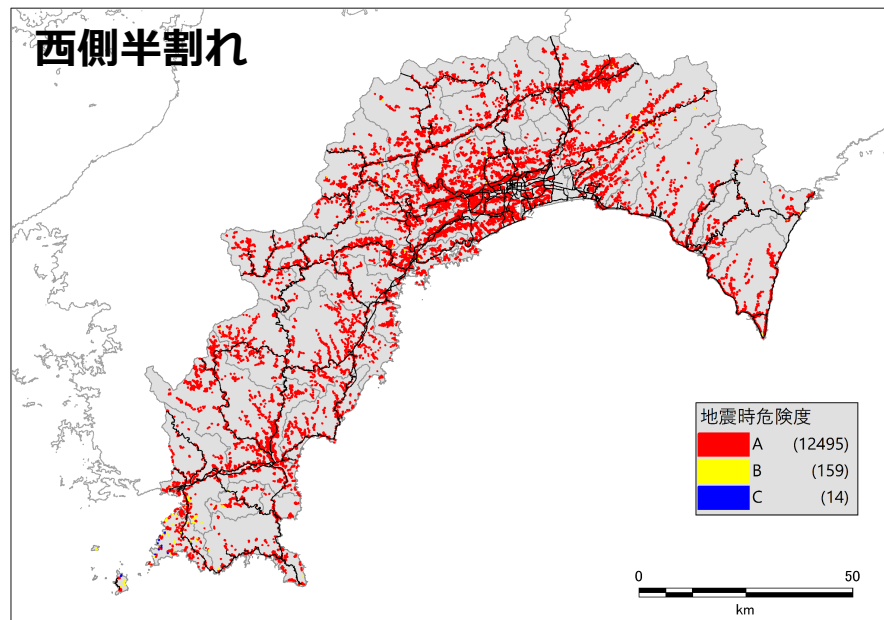
地震種類	土砂災害警戒区域等（急傾斜地の崩壊）					土砂災害警戒区域等（地すべり）				
	大	中	小	なし	計	大	中	小	なし	計
L2地震動（陸側ケース）	11,503	1,962	384	13	13,862	1,172	415	5	0	1,592
西側半割れ	11,552	1,925	372	13	13,862	1,175	412	5	0	1,592
東側半割れ	0	0	8,839	5,023	13,862	0	0	0	1,592	1,592

➔ **ランクA**もしくは**大**で建物被害（全壊/半壊）の対象として建物被害を算定する。

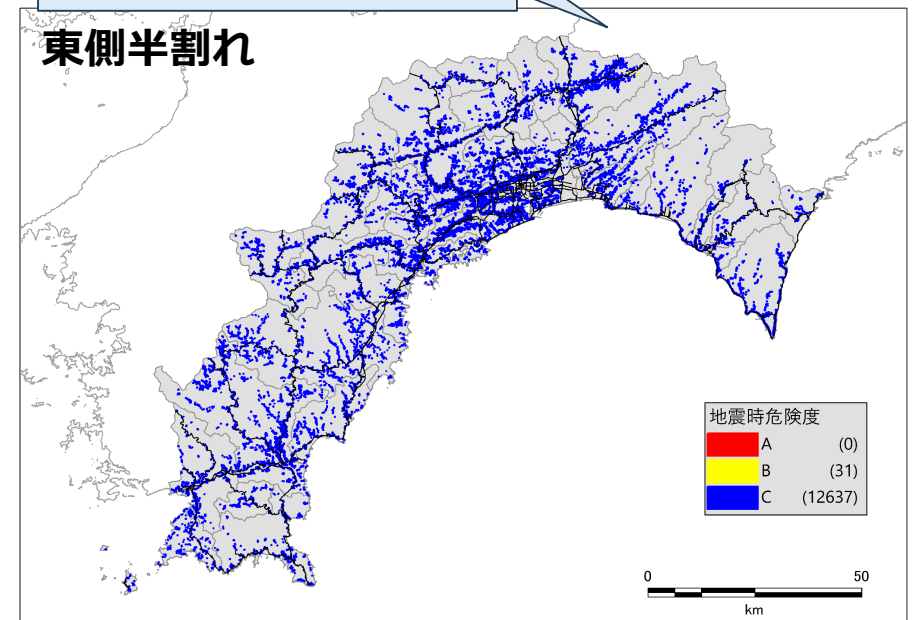
土砂災害

斜面崩壊危険箇所

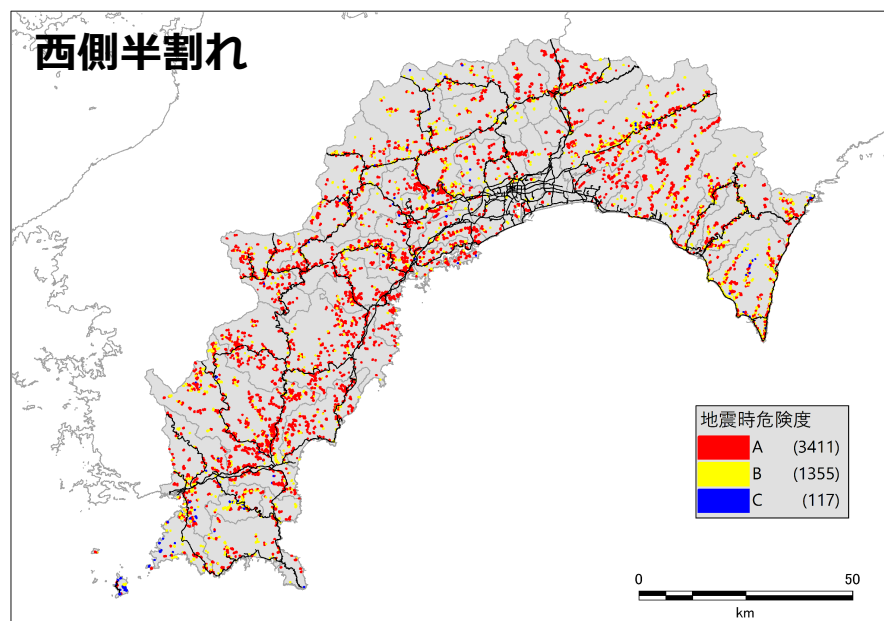
急傾斜地崩壊危険箇所



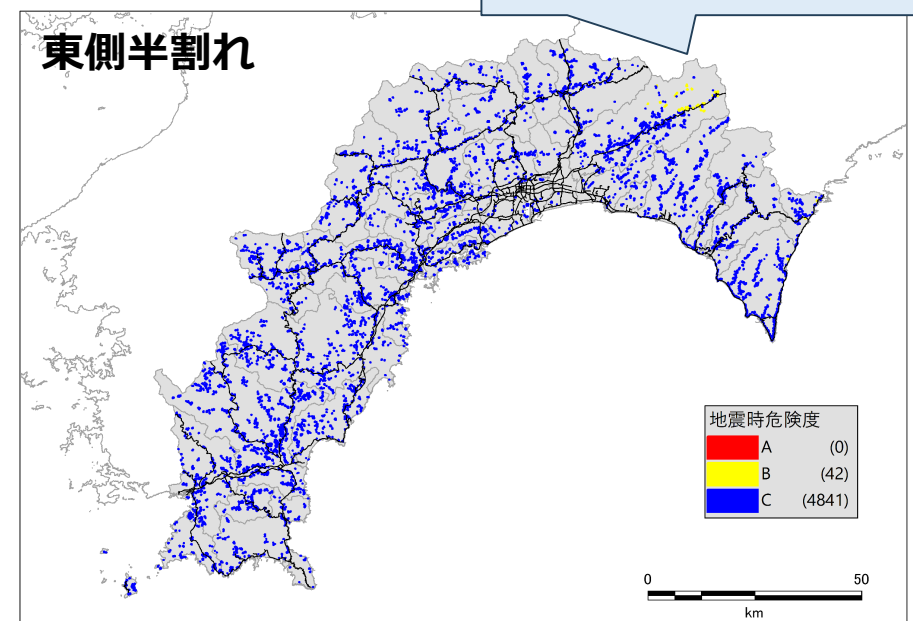
大豊町内のごく一部で「B」となる ※拡大版は巻末に整理



山腹崩壊危険箇所



香美市北東部で「B」となる

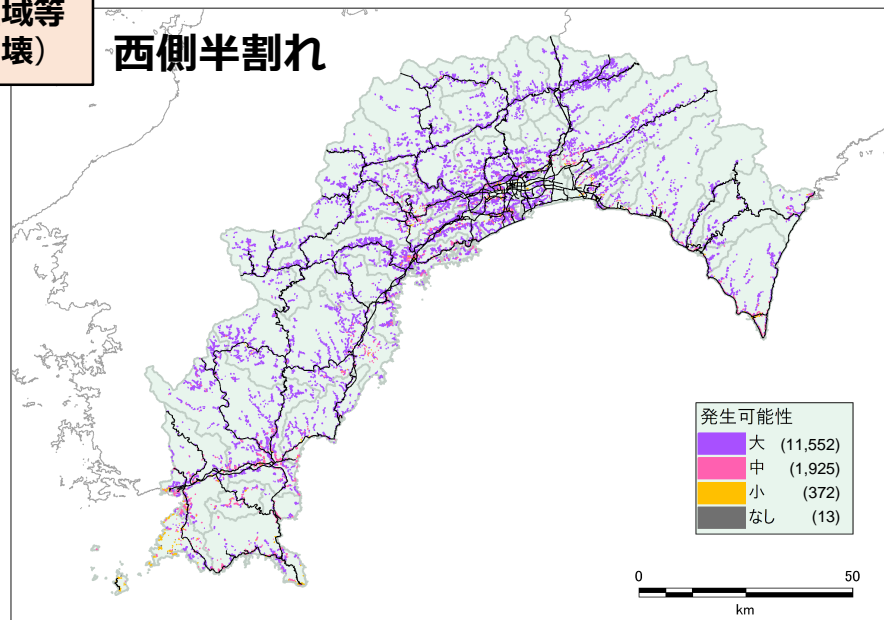


土砂災害

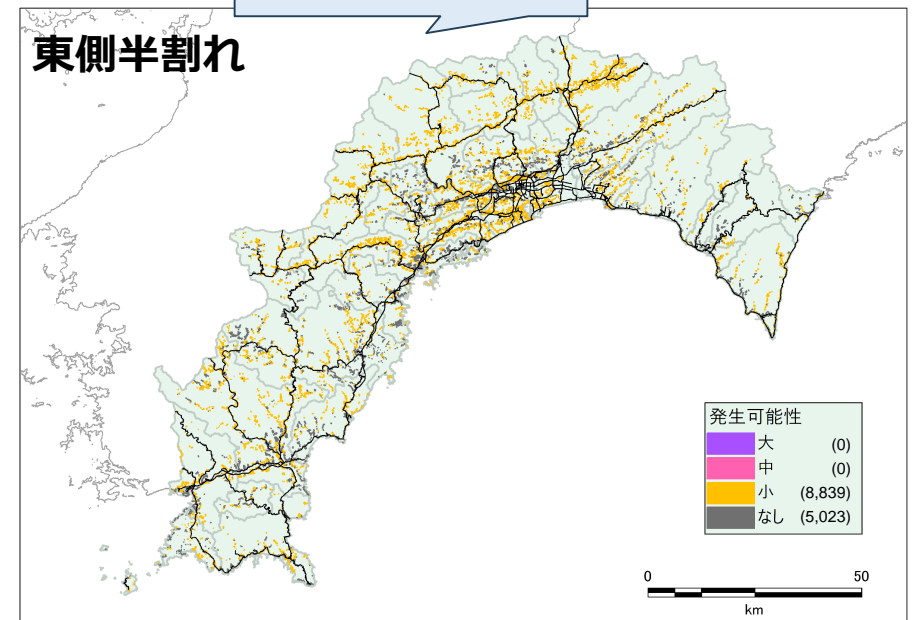
斜面崩壊危険箇所

土砂災害警戒区域等
(急傾斜地の崩壊)

西側半割れ



東側半割れ

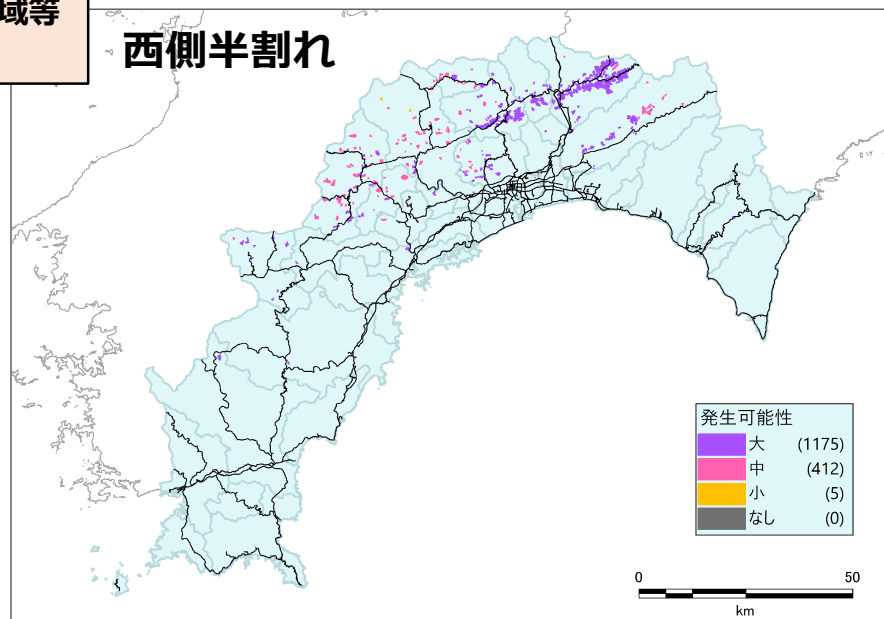


「なし」もしくは
「小」と想定

※拡大版は巻末に整理

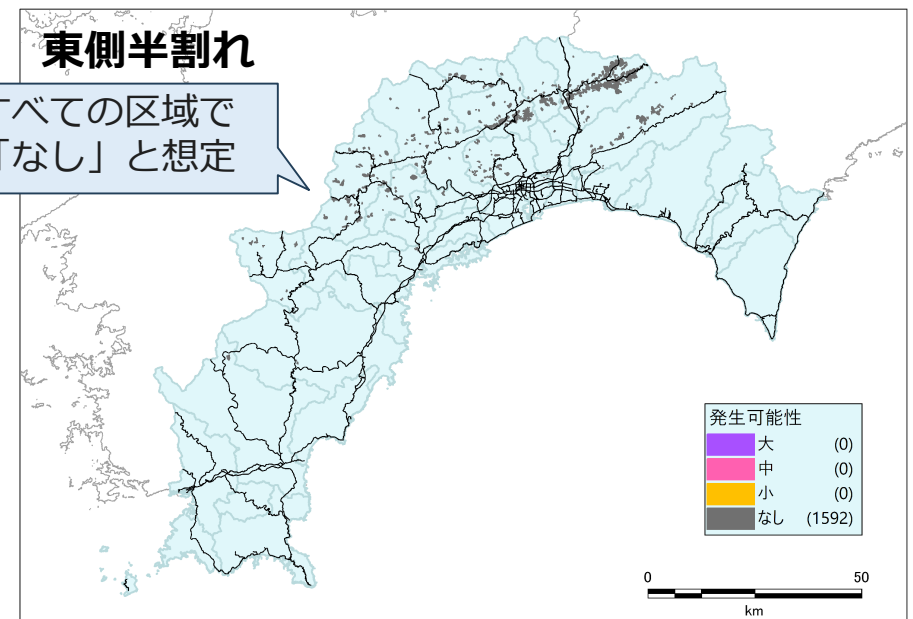
土砂災害警戒区域等
(地すべり)

西側半割れ



東側半割れ

すべての区域で
「なし」と想定



半割れの地震の津波の予測

①先発：西側半割れ ⇒ 後発：東側半割れ

西側半割れの先発地震で堤防が破壊されたものとして後発地震を想定。

項目		L2西側半割れ	L2東側半割れ
津波	断層モデル	西側半割れ (Mw9.0)	東側半割れ (Mw8.7)
	構造物条件	L2津波（全割れ）と同じ条件 ・コンクリート堤破壊、土堤75%沈下。越流破壊 ・耐震対策済：L2地震動による沈下量考慮。越流破壊	堤防等すべて破壊
	計算時間	12時間	12時間

②先発：東側半割れ ⇒ 後発：西側半割れ

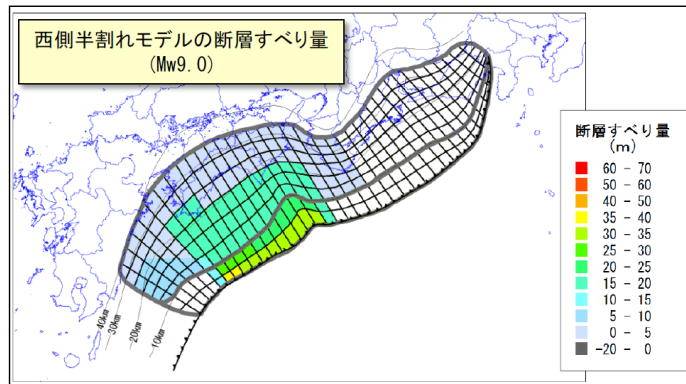
東側半割れが先発の場合は揺れの影響が少ないためL1と同じ堤防条件を想定。

項目		L2西側半割れ	L2東側半割れ
津波	断層モデル	西側半割れ (Mw9.0)	東側半割れ (Mw8.7)
	構造物条件	L2津波（全割れ）と同じ条件 ・コンクリート堤破壊、土堤75%沈下。越流破壊 ・耐震対策済：L2地震動による沈下量考慮。越流破壊	L1津波と同じ条件 ・コンクリート堤破壊、土堤75%沈下。越流破壊 ・耐震対策済：L1地震動による沈下量考慮・越流破壊
	計算時間	12時間	12時間

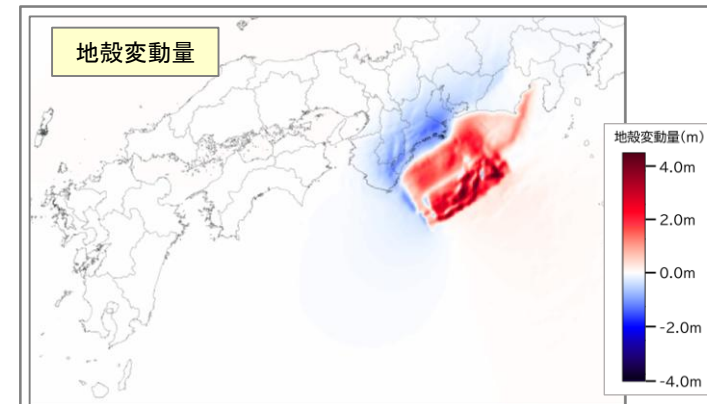
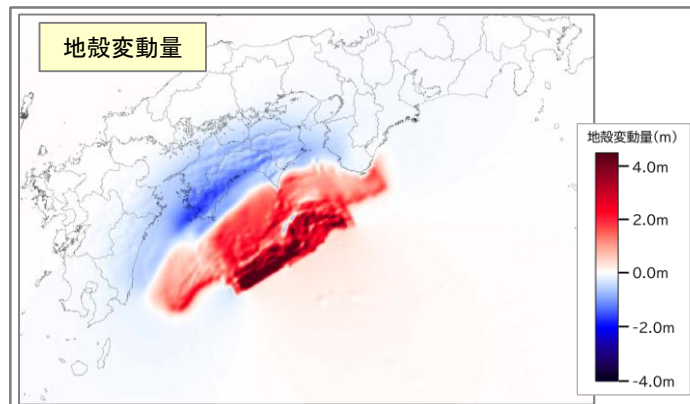
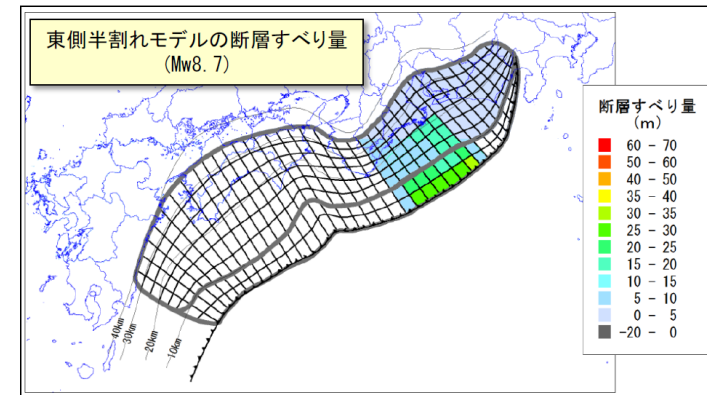
断層モデル

- Mw8.6を超えることから、「大すべり域」に加え「超大すべり域」を設定
- 地震の規模に関する相似則を基に設定した平均応力降下量と主部の断層の面積から地震モーメントを計算し、平均すべり量を算出
- 小断層のすべり量は、フィリピン海プレートの沈み込み速度に比例し、かつ主部断層内の小断層の地震モーメントの定義式から小断層の地震モーメントの総和が主部断層の地震モーメントになるように配分

西側半割れモデル



東側半割れモデル



L2西側半割れとL2（全割れ）ケース④の浸水面積

- L2西側半割れは、スケーリング則※をもとにすべり量を小さくしていることから、L2（全割れ）と比較すると浸水面積が狭くなっている。

※断層パラメータにおける相似則のこと。多数の地震で得られた結果から、各パラメータ間の関係式が定められている。断層面積から地震の規模やすべり量が設定されている。

浸水面積

（L2西側半割れ：先発/後発【全割れと同等の堤防条件】）

市町村名	浸水面積 (ha)					
	1cm以上	30cm以上	1m以上	3m以上	5m以上	10m以上
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
大月町	248	240	220	143	54	3
宿毛市	1,025	1,005	959	748	297	0
土佐清水市	955	933	870	670	425	30
四万十市	587	529	421	234	107	33
黒潮町	960	936	888	742	465	100
四万十町	279	276	269	239	177	28
中土佐町	446	435	405	331	241	17
須崎市	1,208	1,179	1,105	814	493	49
土佐市	445	438	403	252	138	4
高知市	3,444	3,222	2,445	451	115	5
南国市	1,214	1,145	969	355	64	2
香南市	1,005	979	892	569	183	1
芸西村	143	130	77	34	21	0
安芸市	483	445	373	216	82	0
安田町	121	98	67	34	21	0
田野町	97	85	57	19	8	0
奈半利町	135	124	100	42	20	0
室戸市	531	489	413	285	178	17
東洋町	224	207	177	97	48	0
合計	13,551	12,898	11,110	6,274	3,138	289

浸水面積

（L2（全割れ）ケース④）

市町村名	浸水面積 (ha)					
	1cm以上	30cm以上	1m以上	3m以上	5m以上	10m以上
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
大月町	297	290	273	218	130	9
宿毛市	1,163	1,149	1,111	958	751	34
土佐清水市	1,135	1,113	1,065	905	705	229
四万十市	891	841	663	377	232	56
黒潮町	1,146	1,131	1,095	989	855	292
四万十町	309	305	299	275	235	66
中土佐町	559	549	526	450	373	126
須崎市	1,403	1,377	1,308	1,057	788	121
土佐市	502	493	475	424	282	10
高知市	4,367	4,193	3,580	1,223	307	43
南国市	1,661	1,613	1,460	1,010	437	19
香南市	1,273	1,244	1,157	926	630	11
芸西村	199	190	164	57	36	5
安芸市	714	688	619	410	260	19
安田町	165	153	116	49	28	5
田野町	133	130	119	60	19	4
奈半利町	204	196	175	102	44	4
室戸市	785	747	654	442	311	60
東洋町	294	286	262	183	106	3
合計	17,200	16,688	15,122	10,113	6,530	1,117

L2東側半割れの浸水面積

- 先発の西側半割れで堤防が破壊した後に東側半割れが発生した場合には、東側半割れが先発する場合（L1津波と同等の堤防条件）よりも浸水面積が広い傾向となっている。

浸水面積
（L2東側半割れ：後発【堤防なし】）

市町村名	浸水面積 (ha)					
	1cm以上	30cm以上	1m以上	3m以上	5m以上	10m以上
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
大月町	55	45	24	1	0	0
宿毛市	188	130	55	2	0	0
土佐清水市	197	163	94	7	0	0
四万十市	47	37	25	1	0	0
黒潮町	139	113	65	1	0	0
四万十町	33	28	16	0	0	0
中土佐町	77	53	19	0	0	0
須崎市	369	316	167	4	0	0
土佐市	21	15	8	0	0	0
高知市	1,097	852	433	0	0	0
南国市	55	27	13	0	0	0
香南市	65	44	20	0	0	0
芸西村	12	10	5	0	0	0
安芸市	37	31	19	0	0	0
安田町	18	17	13	2	0	0
田野町	14	12	7	3	0	0
奈半利町	30	27	18	3	0	0
室戸市	190	180	155	57	1	0
東洋町	103	91	72	20	0	0
合計	2,747	2,188	1,226	101	1	0



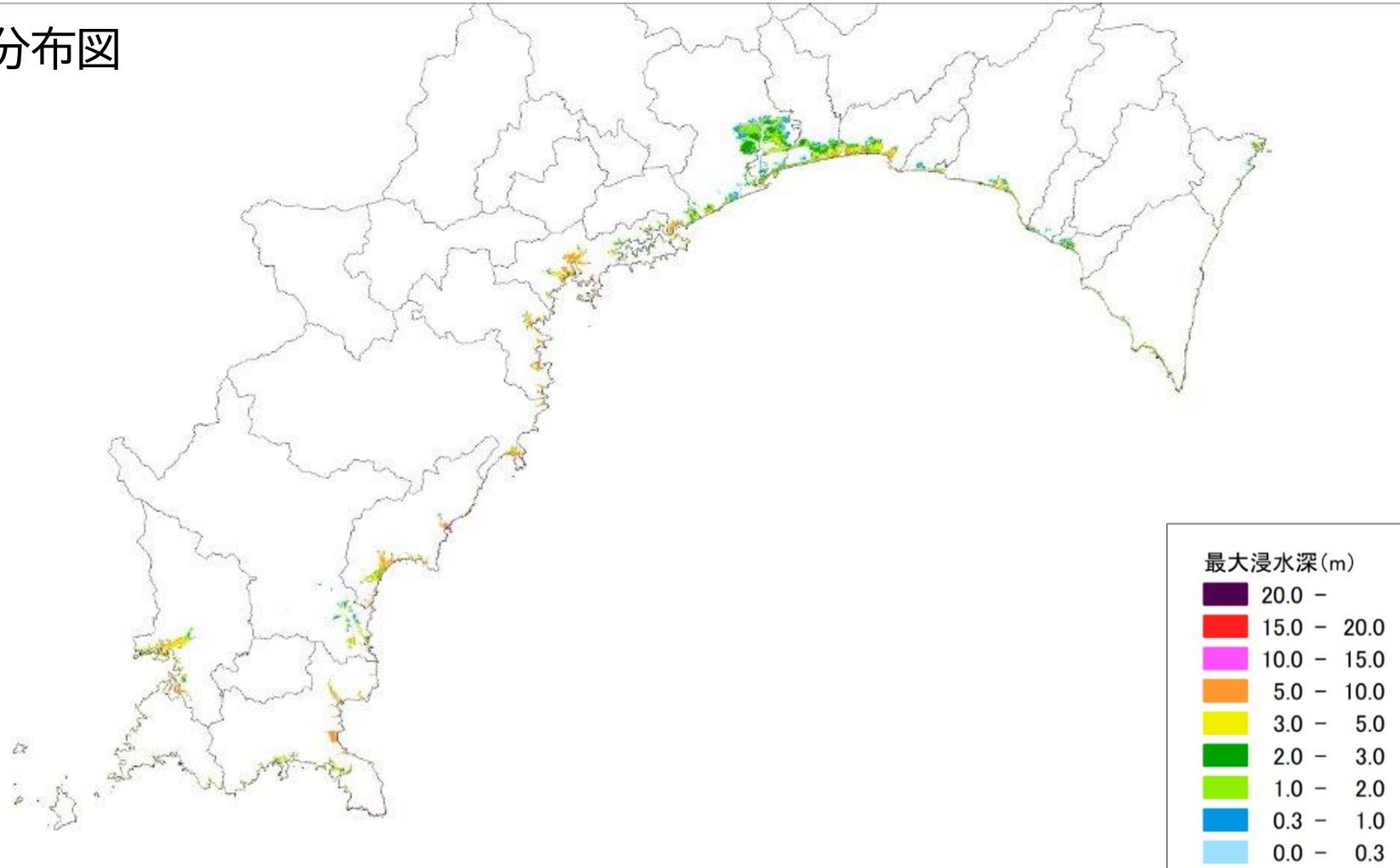
浸水面積
（L2東側半割れ：先発【L1津波と同等の堤防条件】）

市町村名	浸水面積 (ha)					
	1cm以上	30cm以上	1m以上	3m以上	5m以上	10m以上
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
大月町	55	45	24	1	0	0
宿毛市	165	118	55	2	0	0
土佐清水市	195	161	94	7	0	0
四万十市	44	36	25	1	0	0
黒潮町	137	112	65	1	0	0
四万十町	33	28	17	0	0	0
中土佐町	73	49	18	0	0	0
須崎市	334	275	138	3	0	0
土佐市	20	15	8	0	0	0
高知市	440	368	86	0	0	0
南国市	55	27	13	0	0	0
香南市	50	40	18	0	0	0
芸西村	12	10	5	0	0	0
安芸市	34	30	19	0	0	0
安田町	18	17	13	2	0	0
田野町	11	10	7	3	0	0
奈半利町	28	26	17	3	0	0
室戸市	190	180	155	57	1	0
東洋町	102	90	72	20	0	0
合計	1,997	1,637	848	100	1	0

L2西側半割れ：先発/後発【全割れと同等の堤防条件】

- L2地震よりは規模が小さいが、同様な場所で浸水が発生している。
- 沿岸の土地の低いところでは、10 m未満の最大浸水深となっている。
- 高知港の北部では5 m未満、宿毛では地盤沈下の影響もあり3～10 mの浸水深となっている。

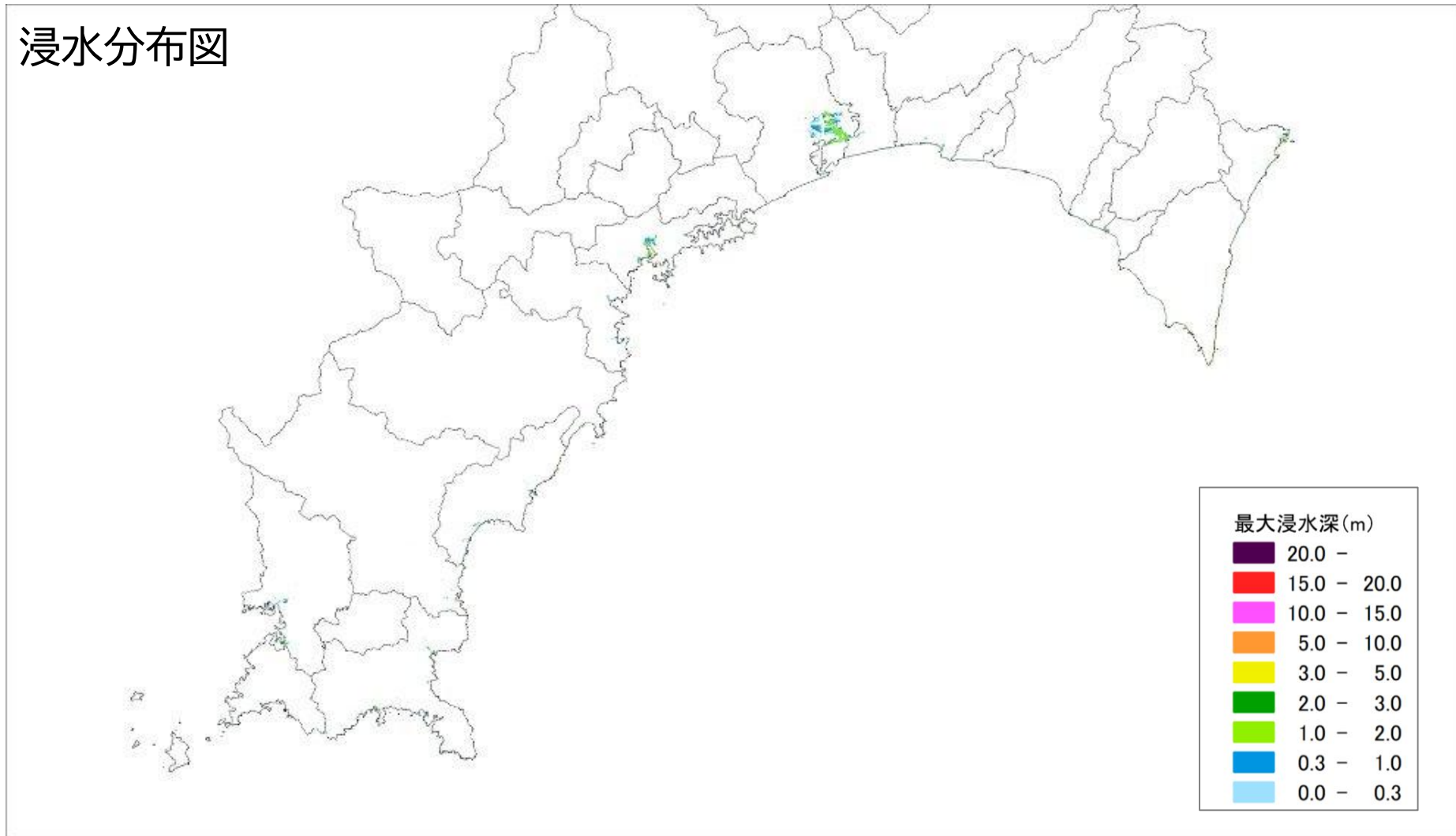
浸水分布図



L2東側半割れ：後発【堤防なし】

- 高知港北部、須崎、宿毛で、2 m未満の浸水が広がっている。

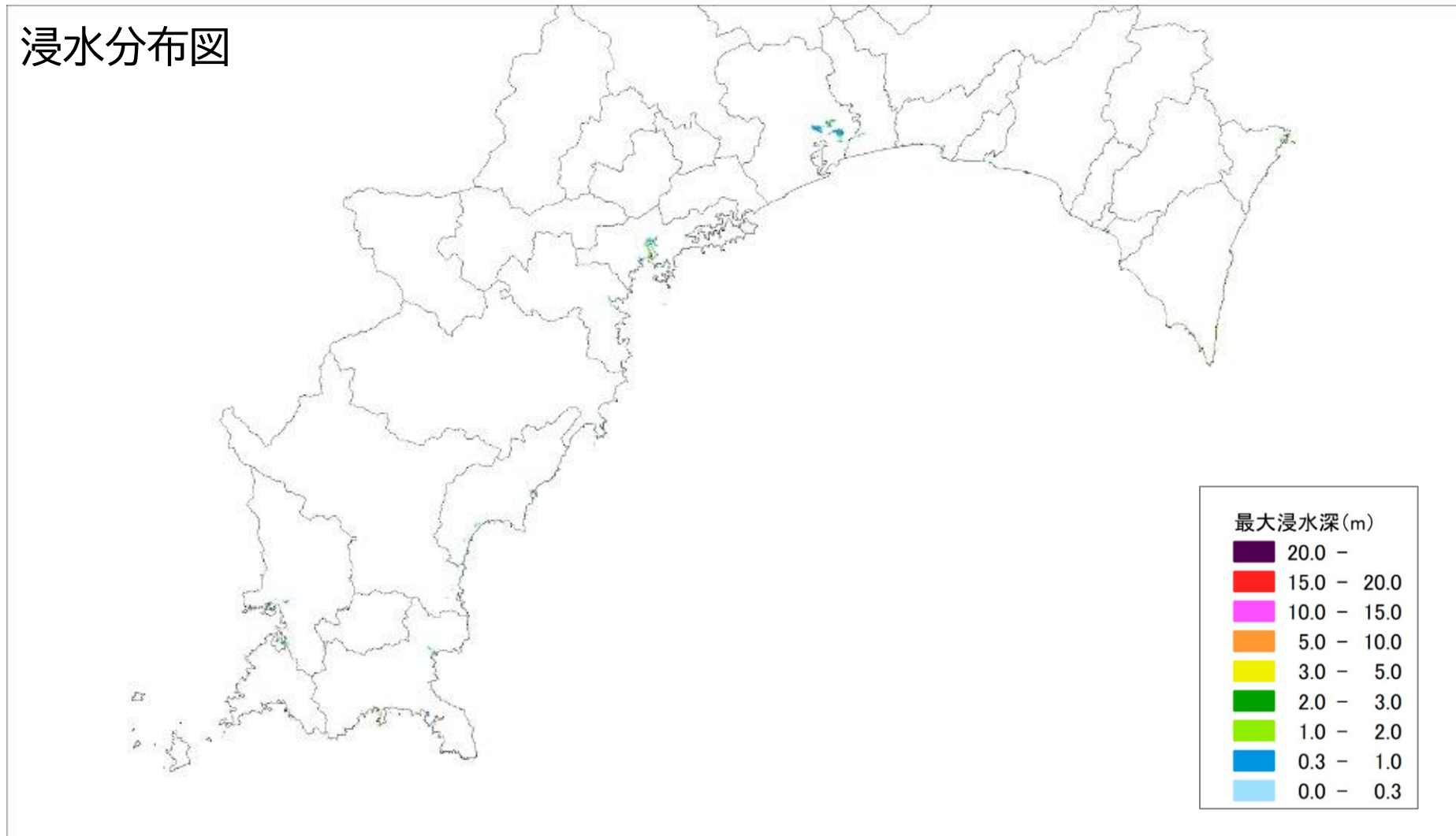
浸水分布図

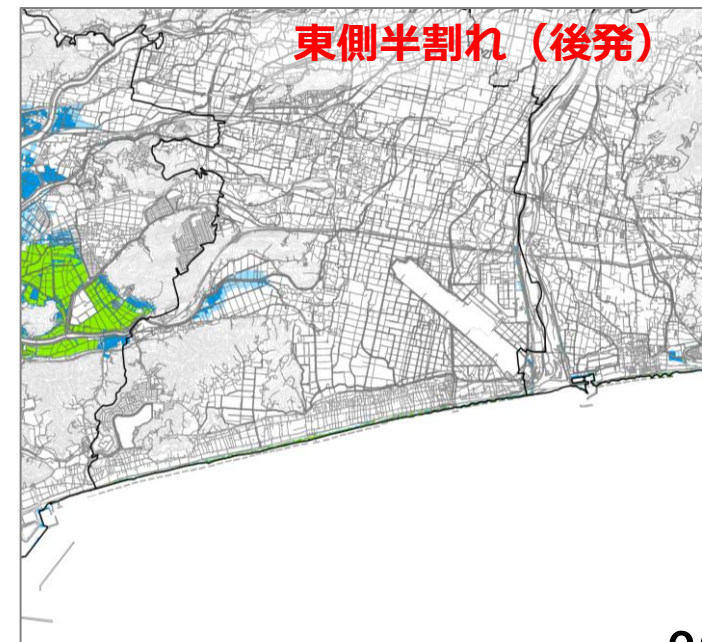
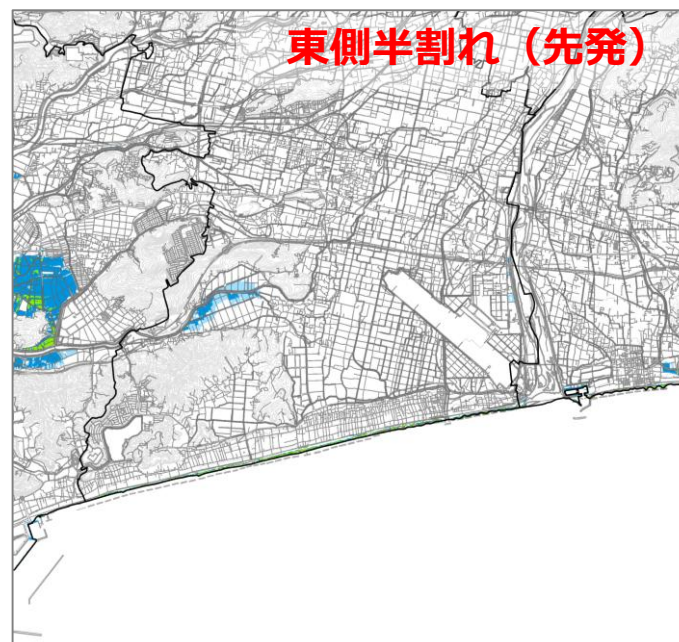
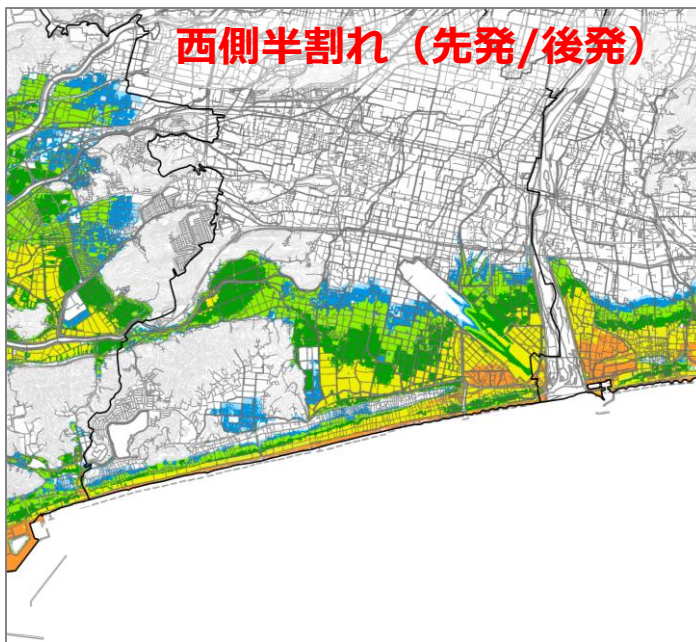
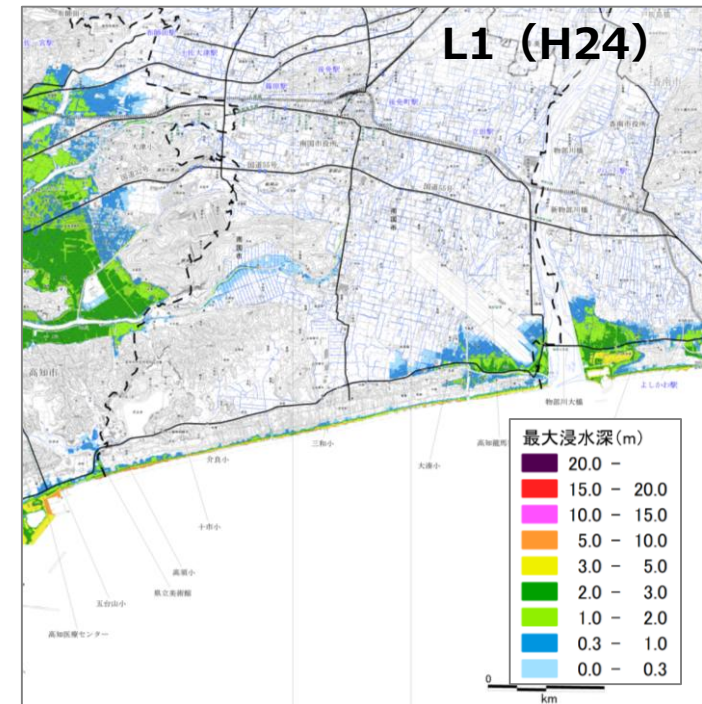
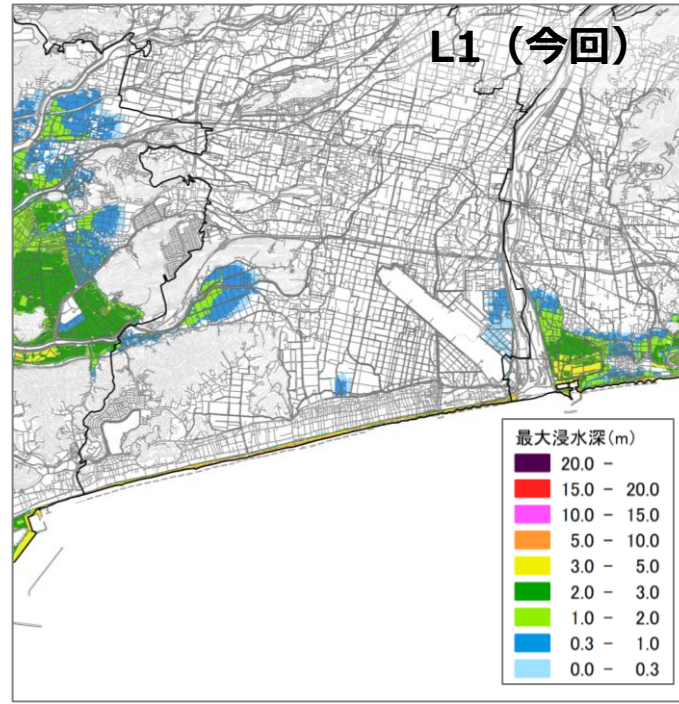
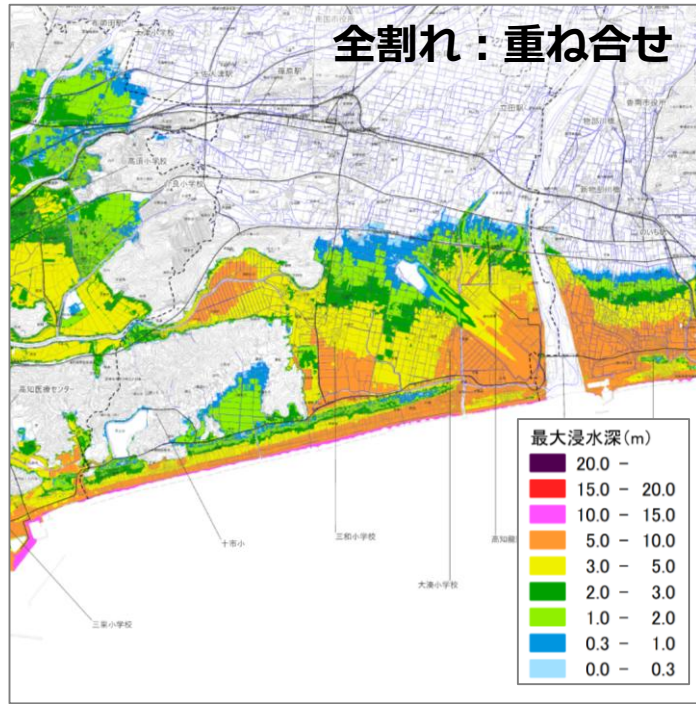


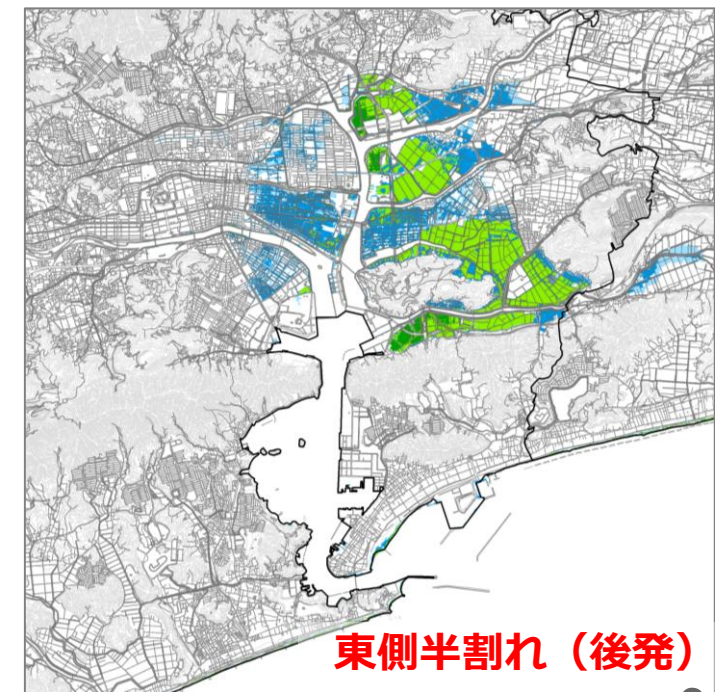
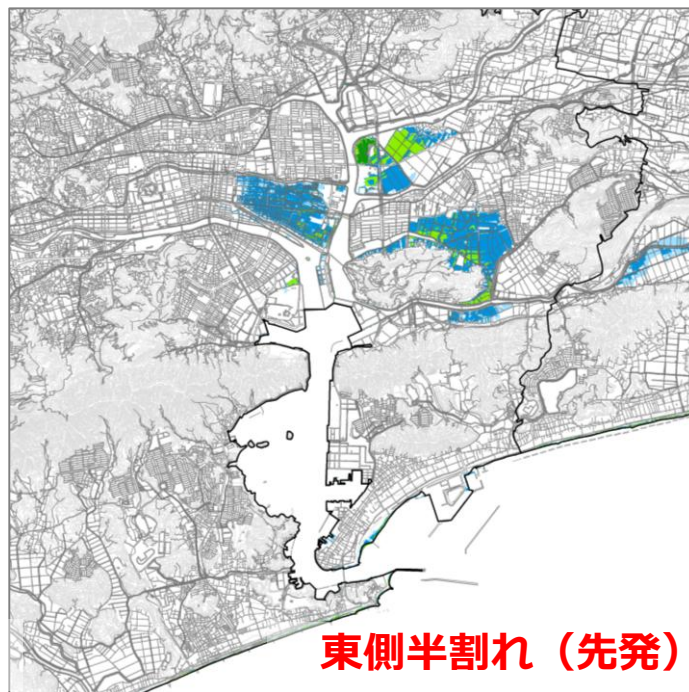
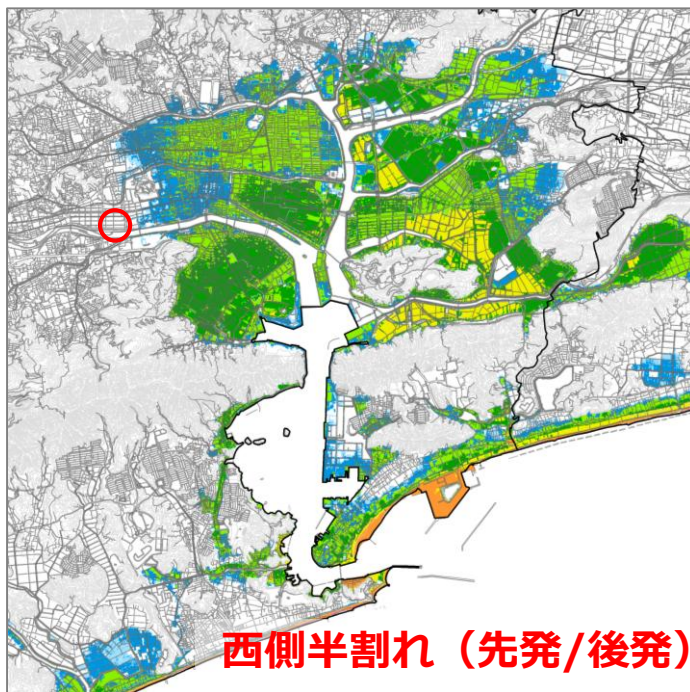
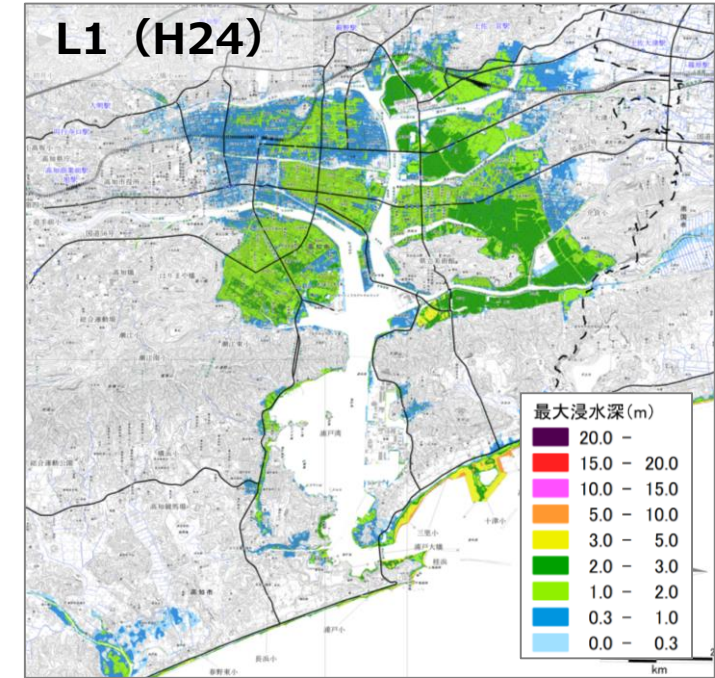
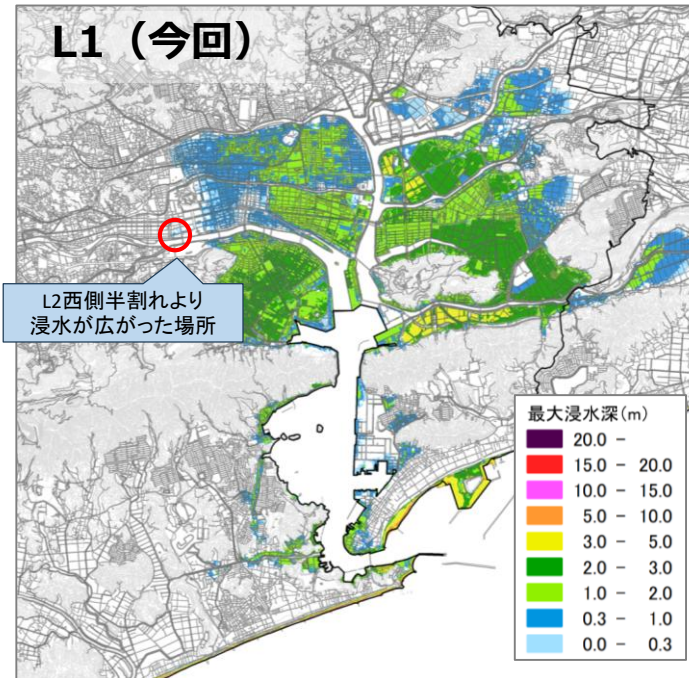
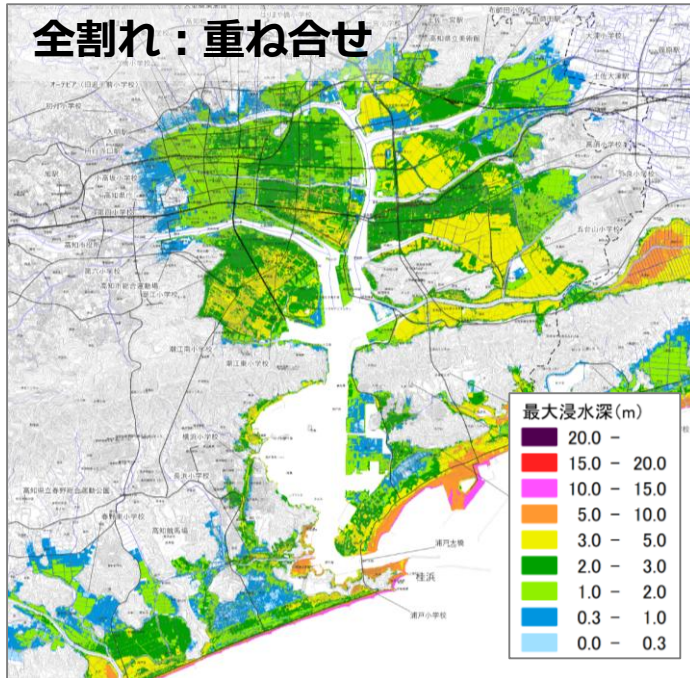
L2東側半割れ：先発【L1津波と同等の堤防条件】

- 高知港北部、須崎、宿毛で、2 m未満の浸水が広がっている。後発地震の場合（堤防なし）よりも浸水範囲が狭い。

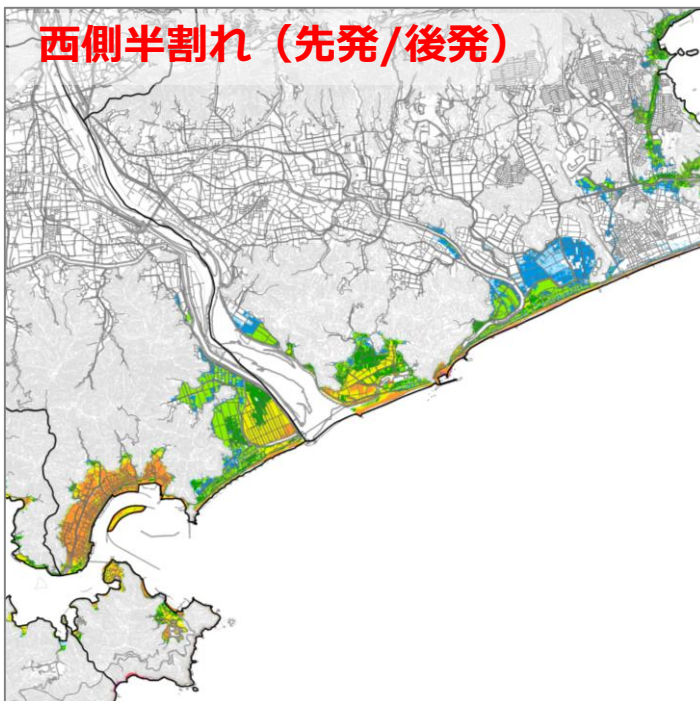
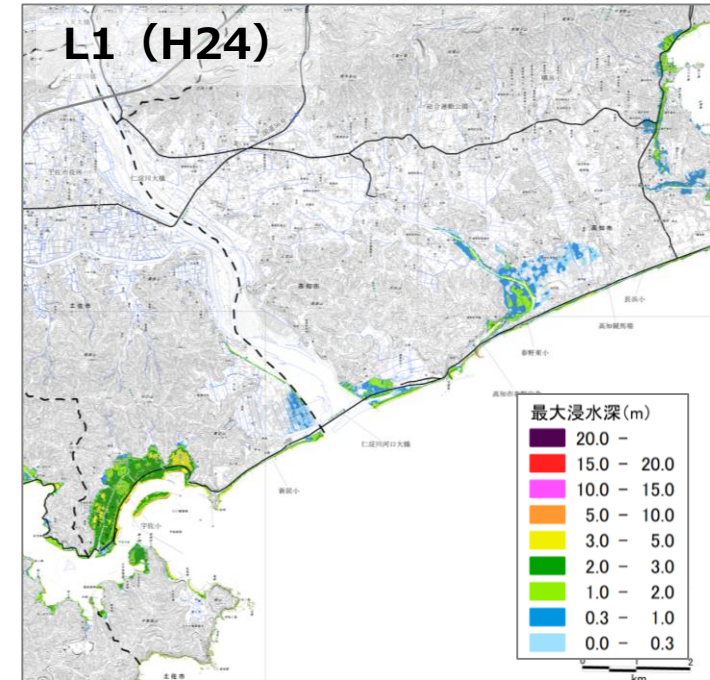
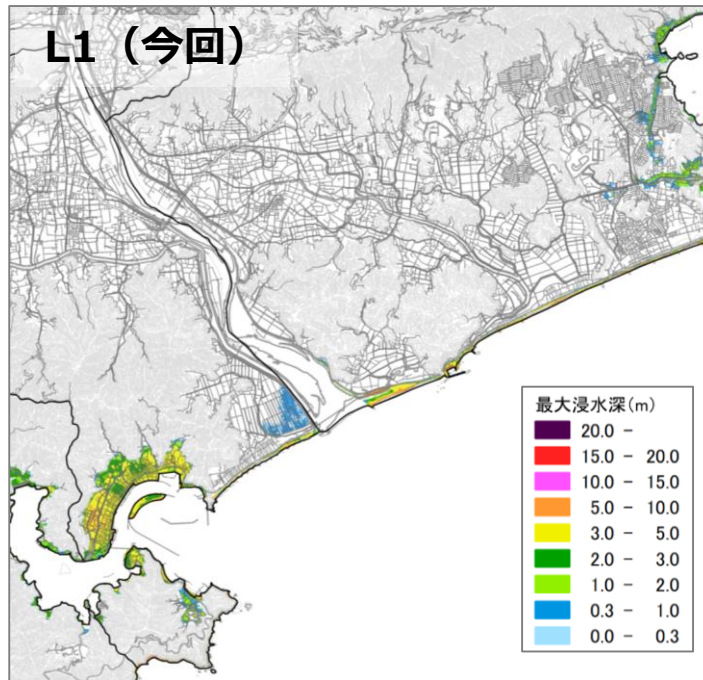
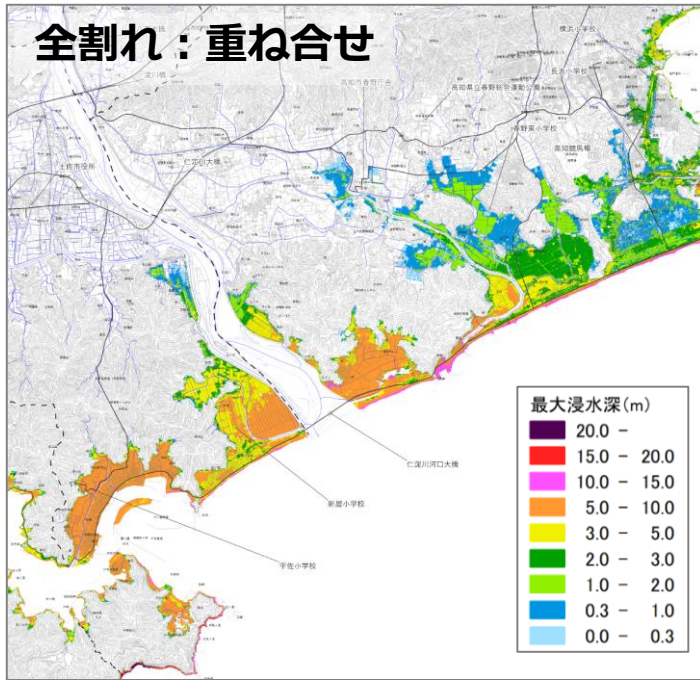
浸水分布図

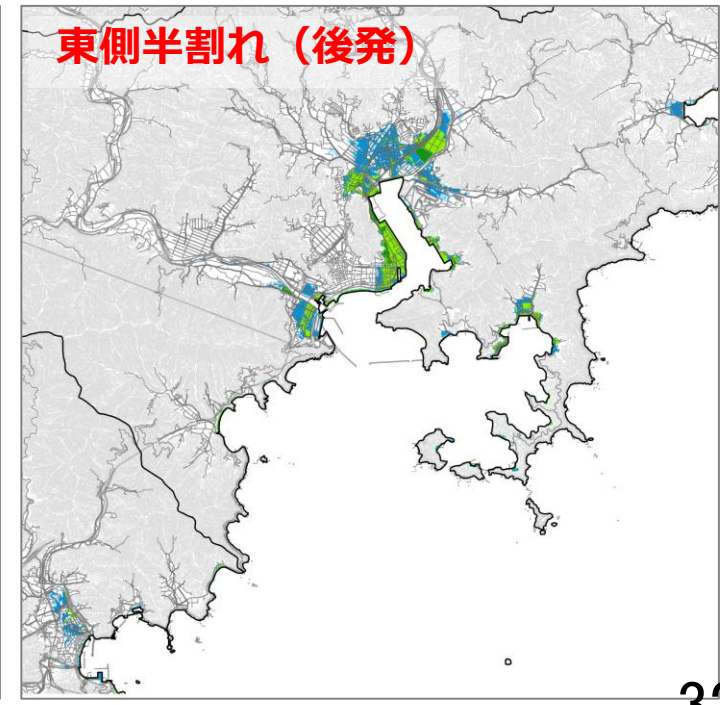
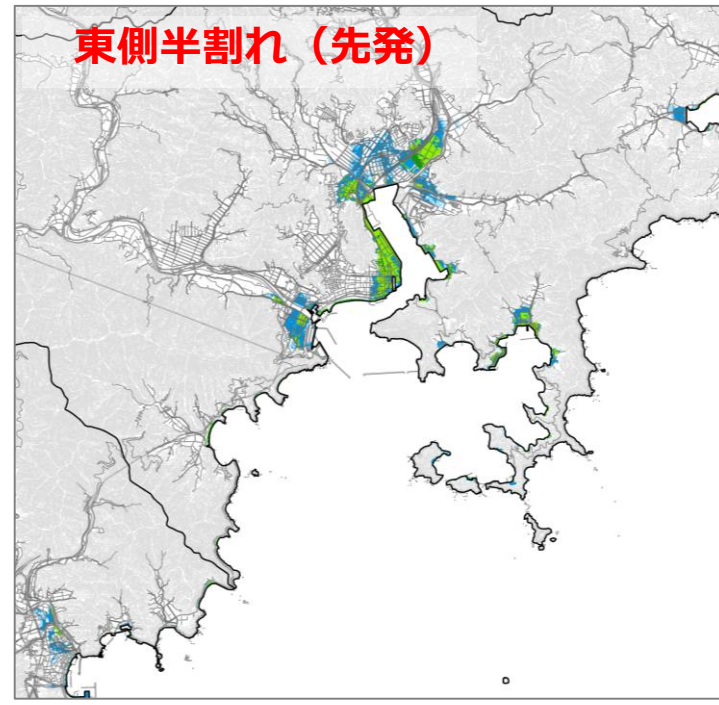
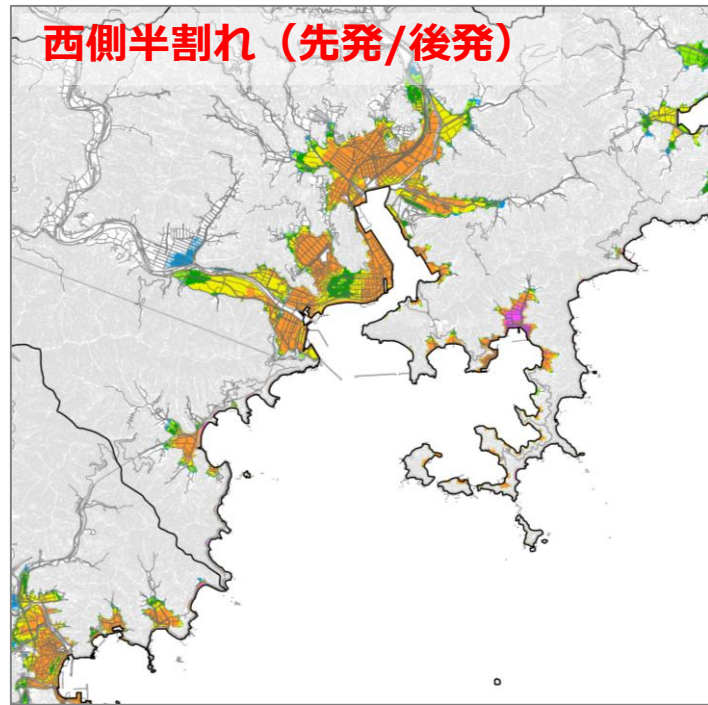
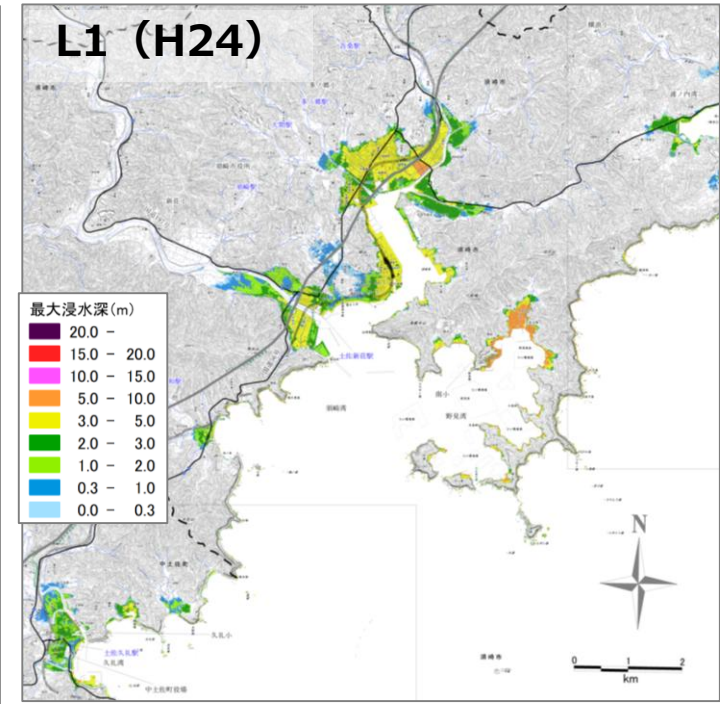
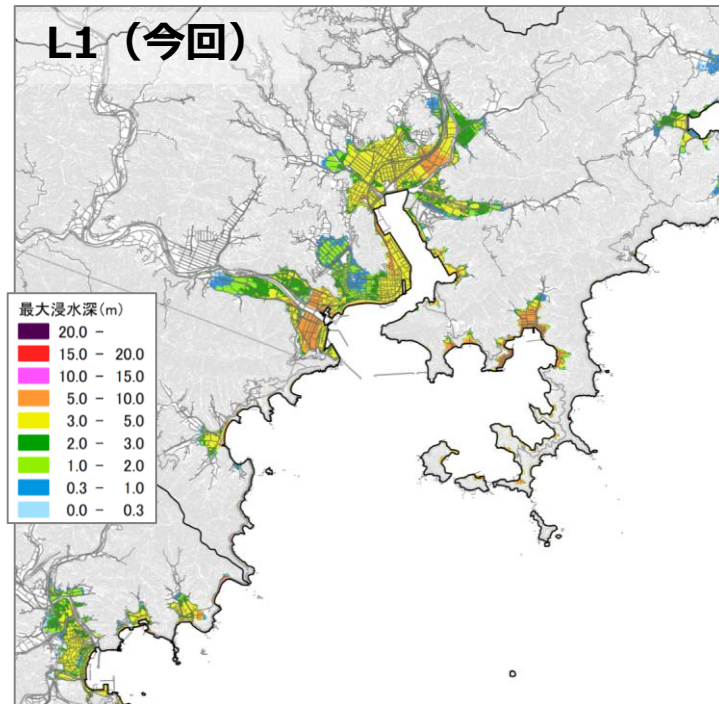
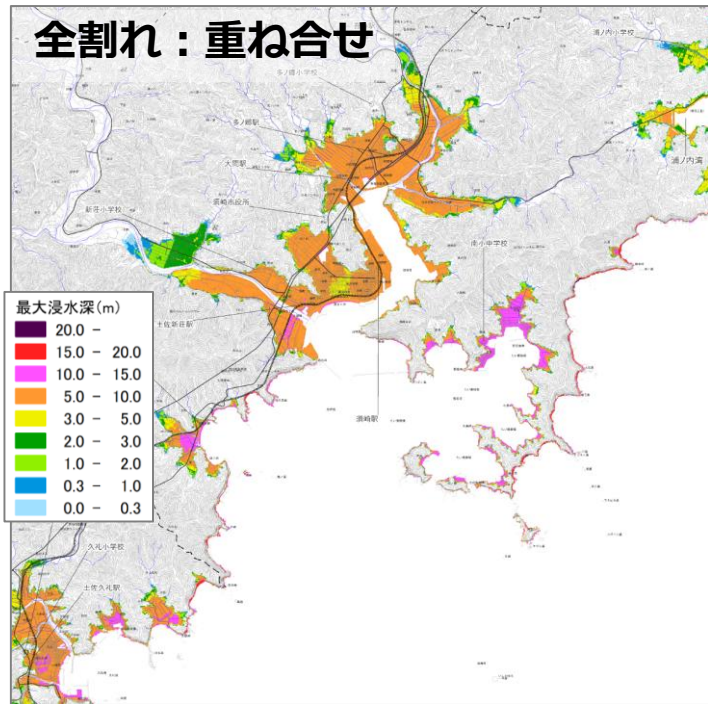


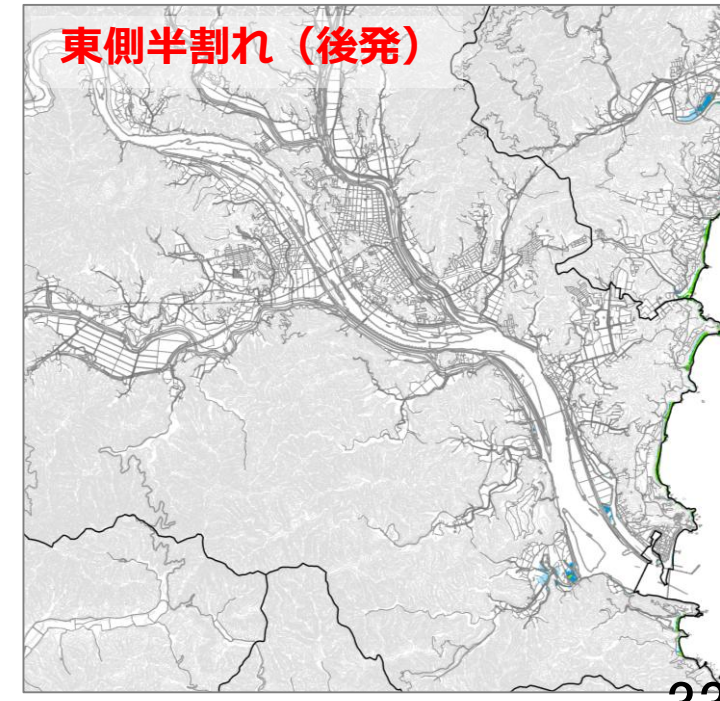
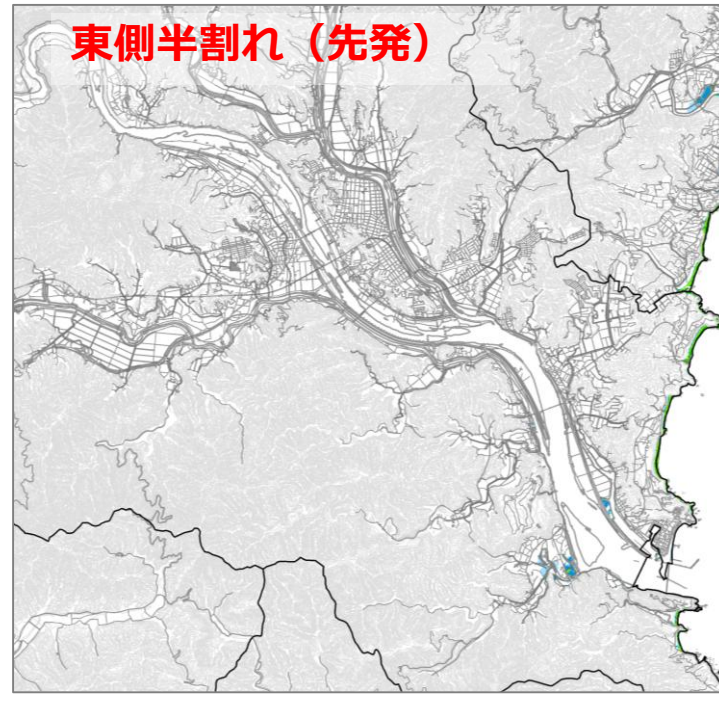
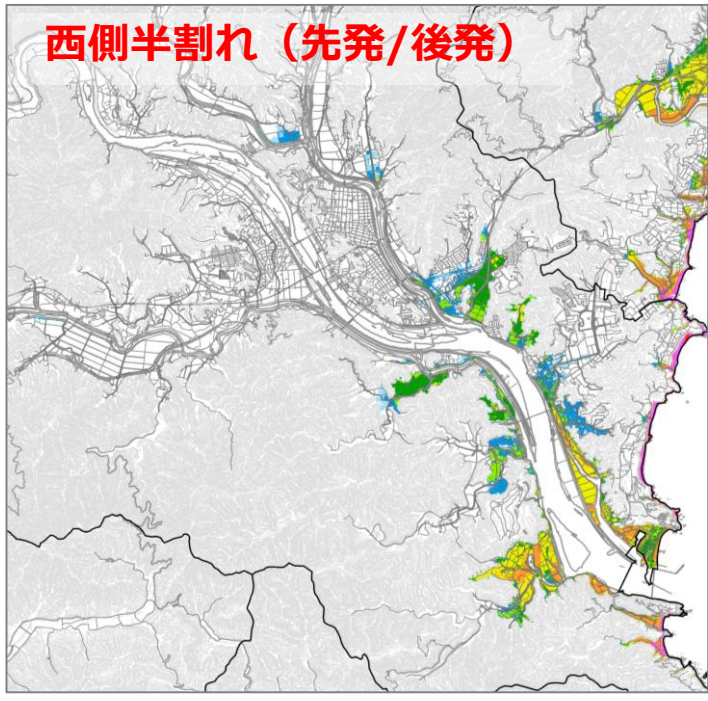
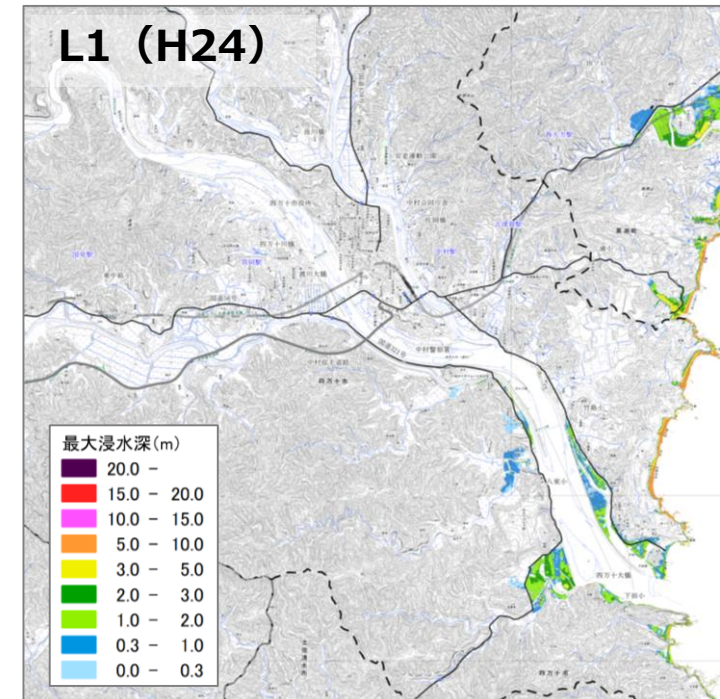
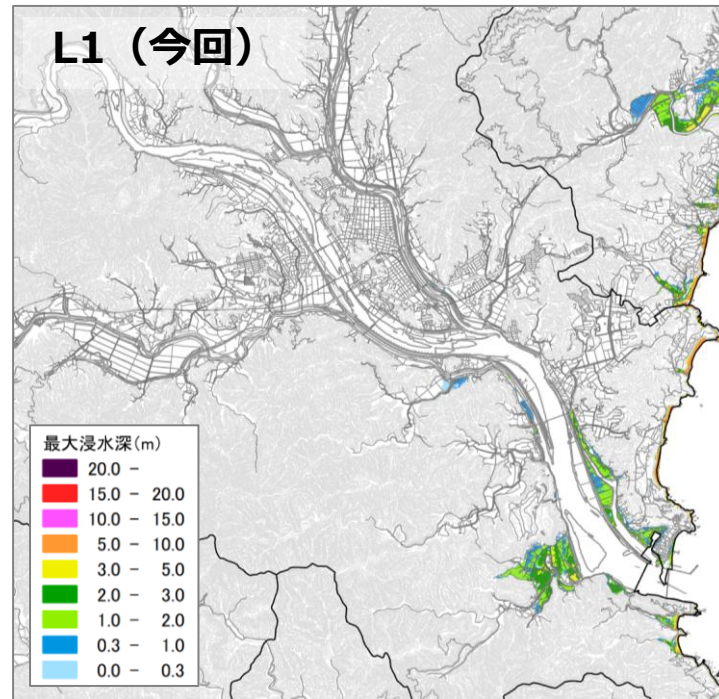
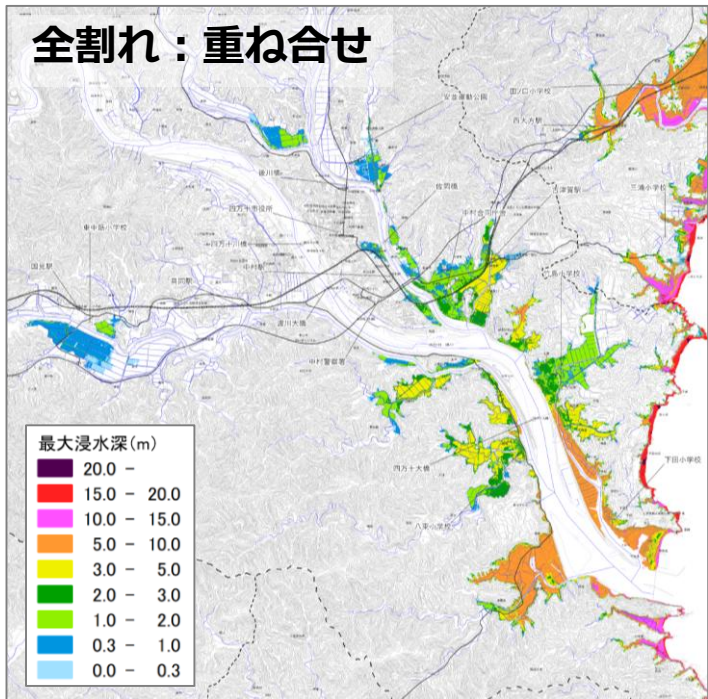


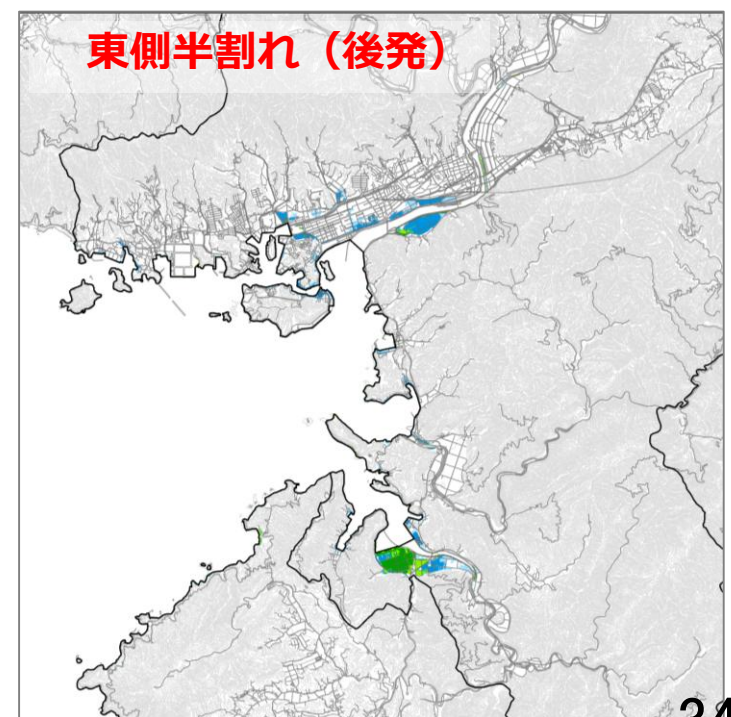
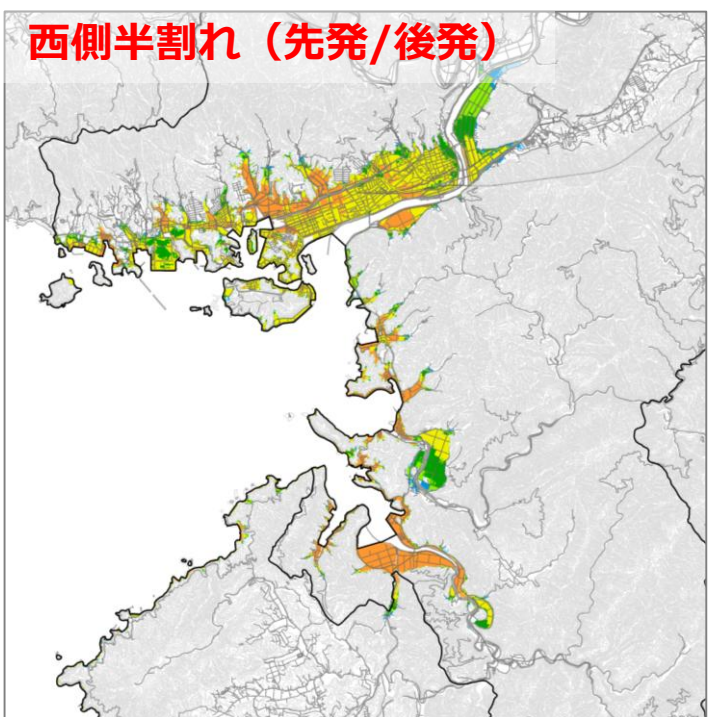
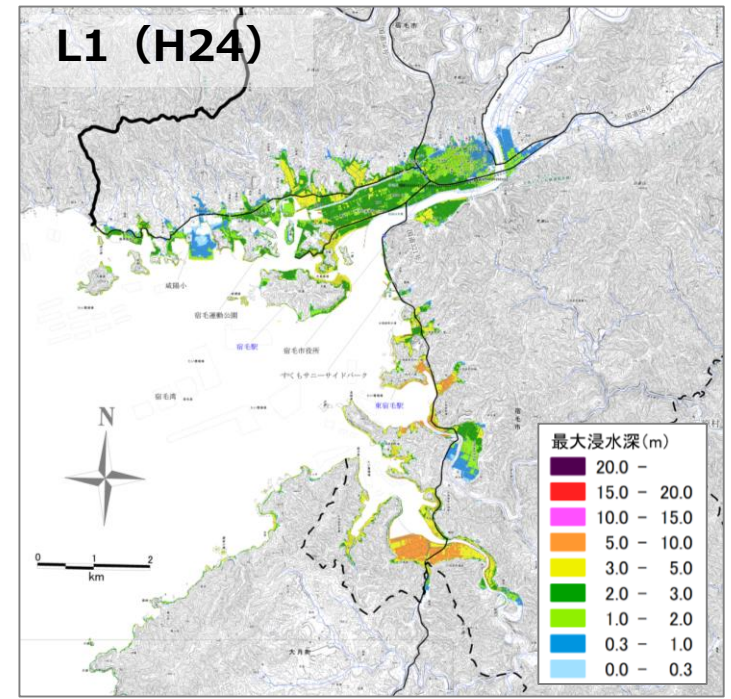
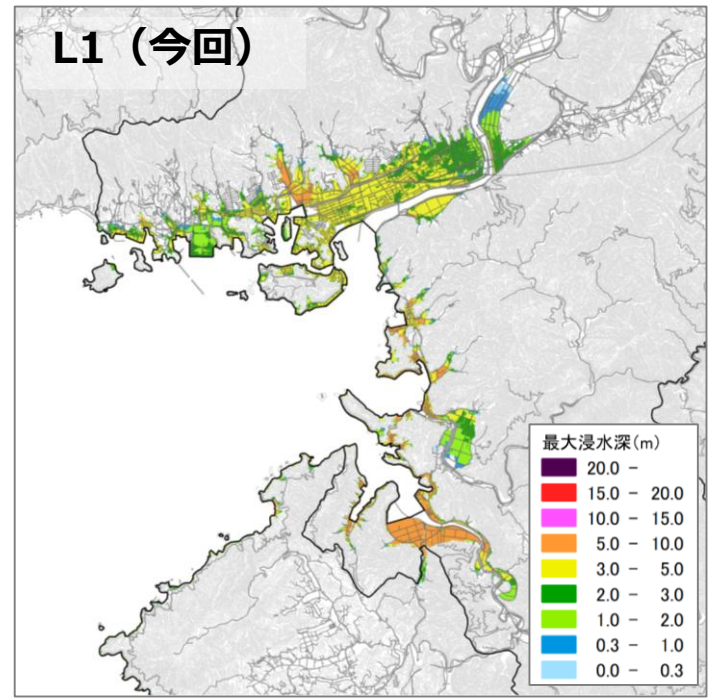
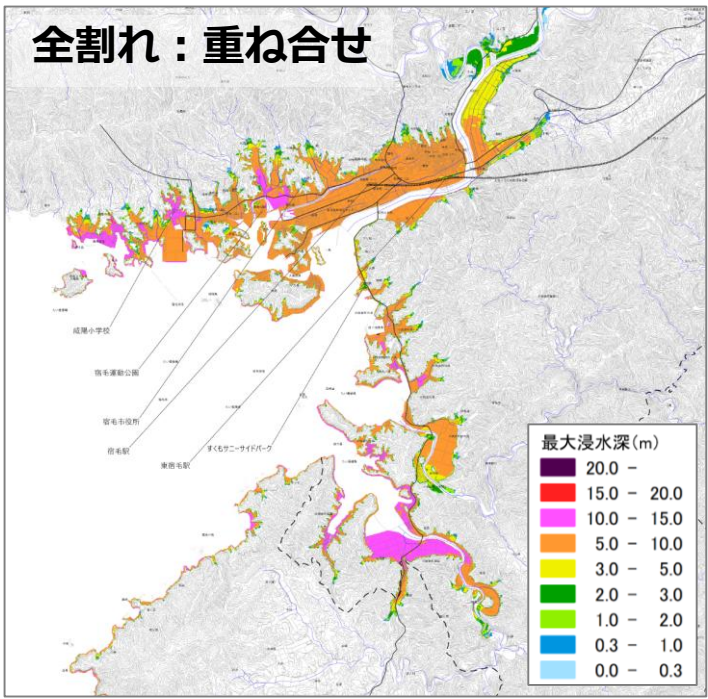


半割れ地震の津波 津波浸水分布の比較：土佐市～高知市







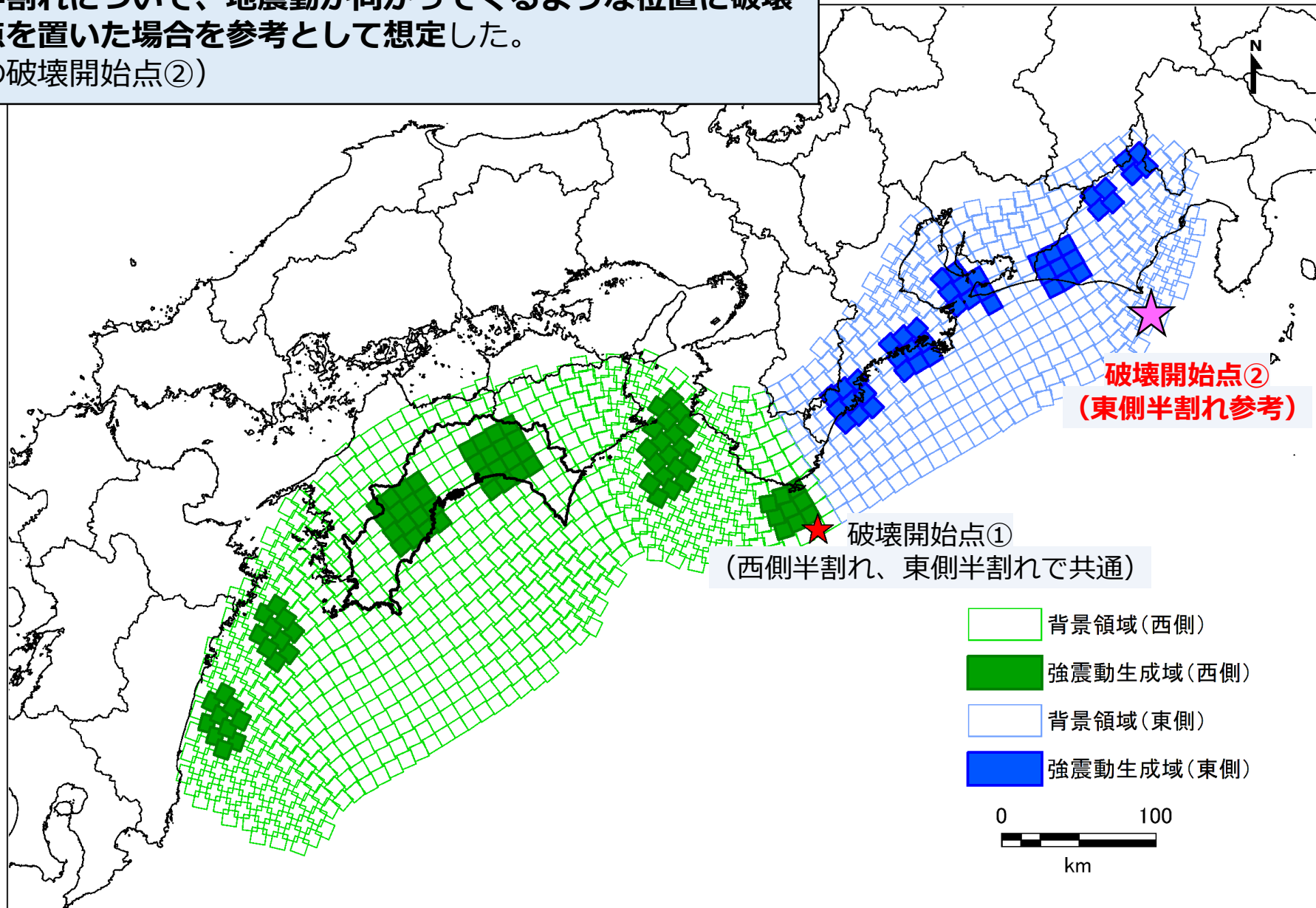


卷末資料

半割れ地震の予測

強震断層モデル

- 東側半割れについて、地震動が向かってくるような位置に破壊開始点を置いた場合を参考として想定した。
(図の破壊開始点②)

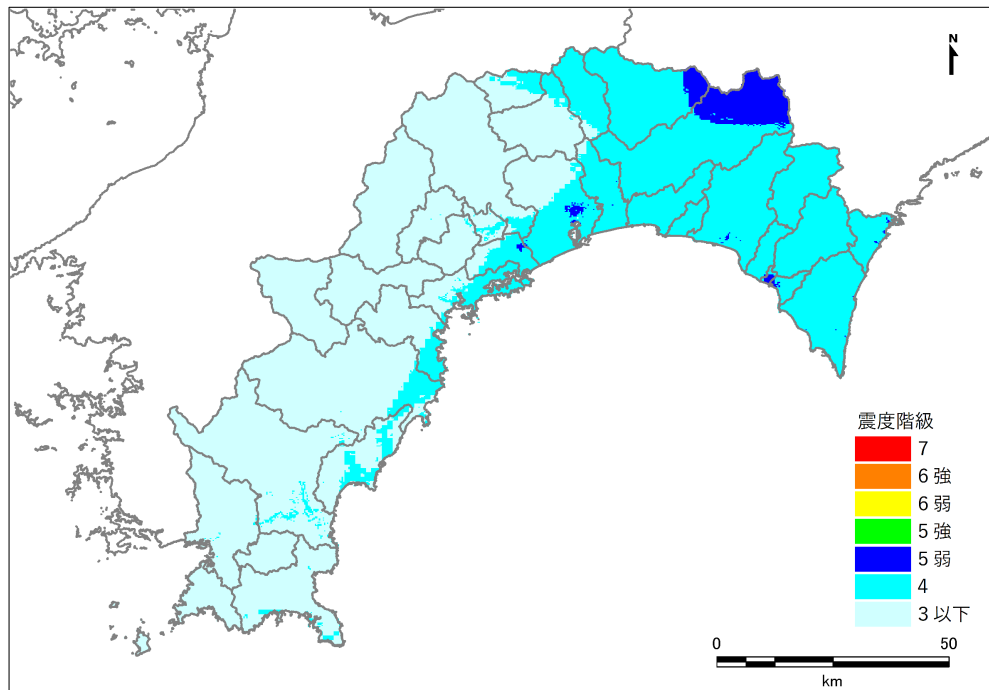


参考：東側半割れの設定条件による結果比較

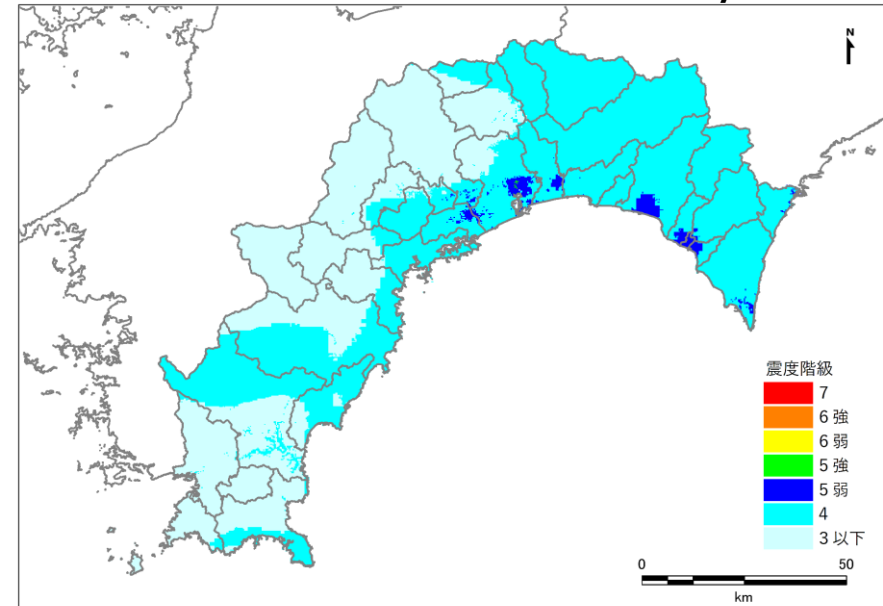
- 破壊開始点を静岡県周辺とすると、安芸市などでも震度5弱が予測される。ただし、香美市東部で震度5弱が生じなくなる。また、県中央～西部で震度4の範囲が広がる。
 - 幾何減衰の与え方を従来の方法（ $1/R$ ）とした場合、震度3以下の範囲が多くなり、震度5弱以上は生じない。
- 破壊開始点の位置はさらに大きな揺れが生じるような設定も考えられる。ただし、任意性が高いため、今回調査では（内閣府想定による）過去の地震を基に設定された和歌山県沖の破壊開始点位置を踏襲するものとする。

予測結果

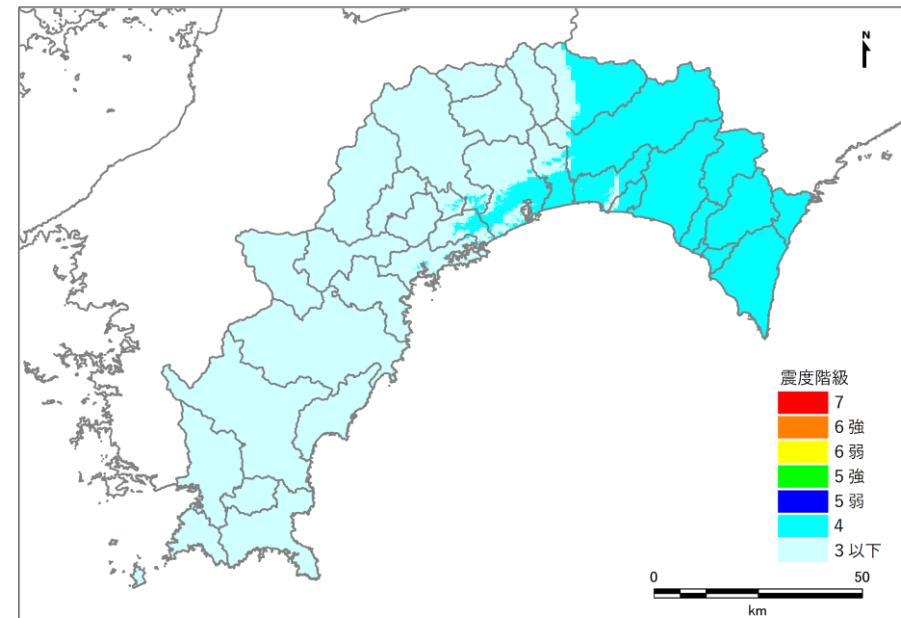
（破壊開始点：和歌山県沖、幾何減衰： $1/R^{0.5}$ ）



破壊開始点を静岡県周辺に設定した場合
（破壊開始点：静岡県周辺、距離減衰： $1/R^{0.5}$ ）



幾何減衰の与え方を従来の方法（ $1/R$ ）とした場合
（破壊開始点：和歌山県沖、幾何減衰： $1/R$ ）

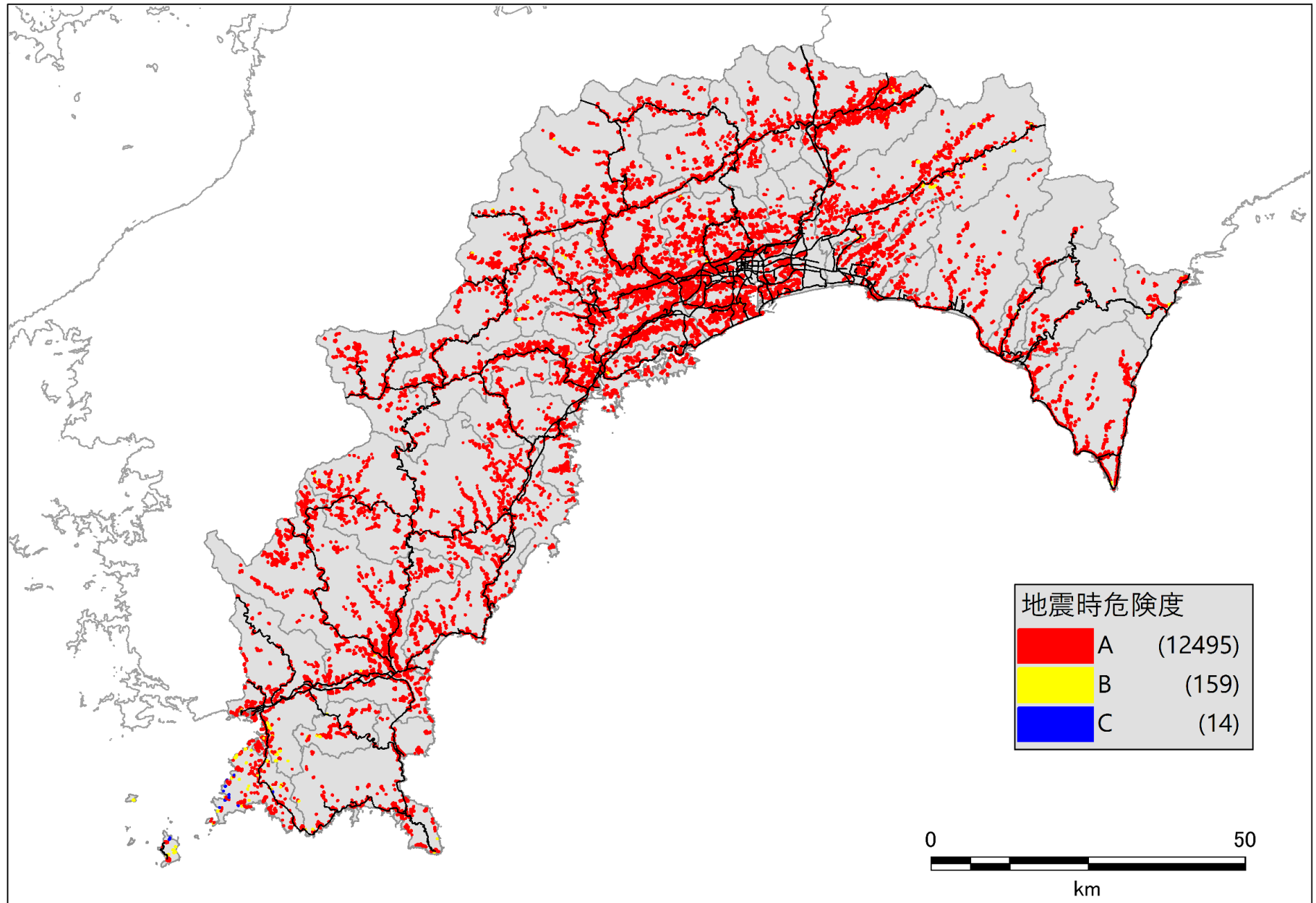


土砂災害

斜面崩壊危険箇所

急傾斜地崩壊
危険箇所

西側半割れ

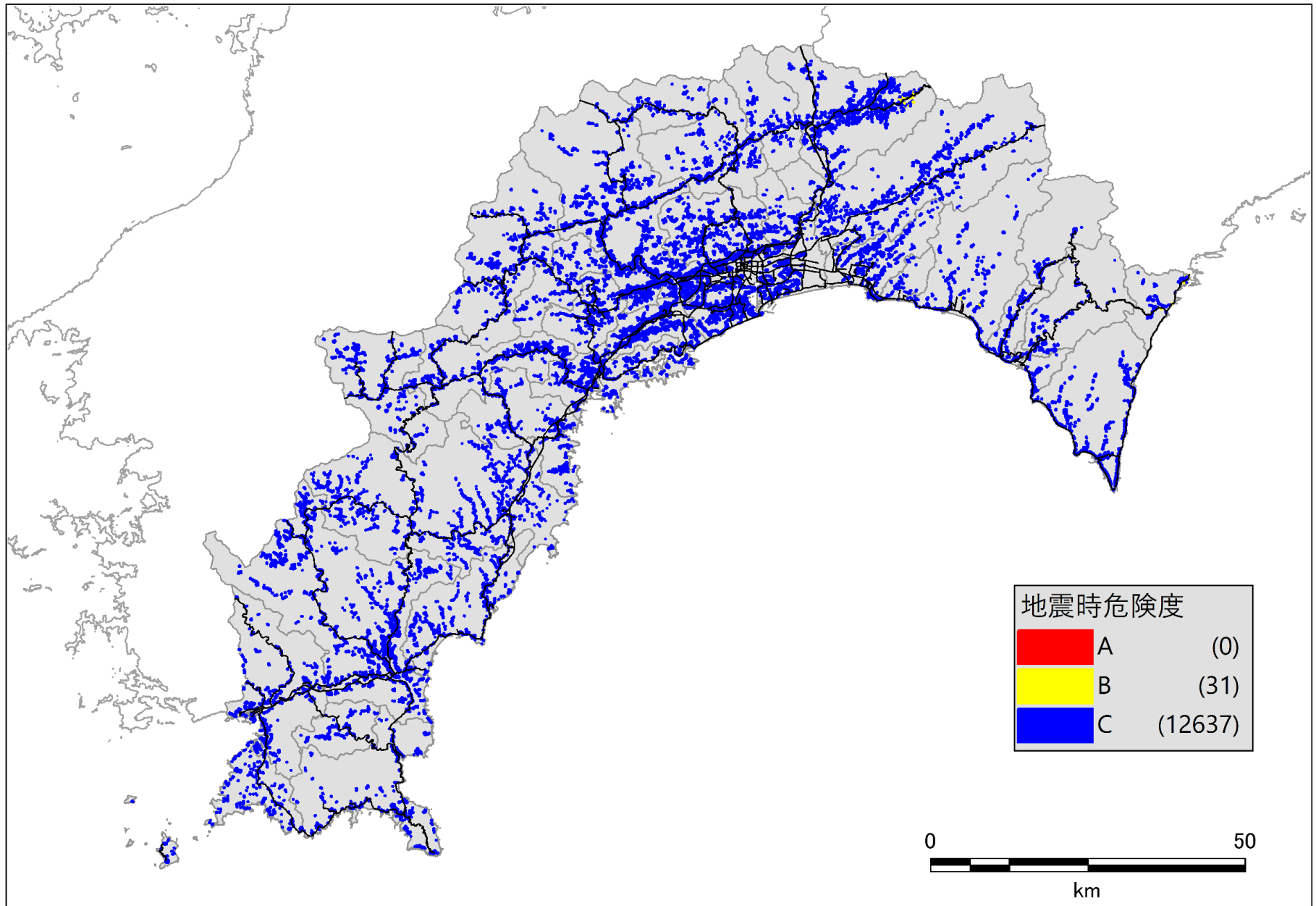


土砂災害

斜面崩壊危険箇所

急傾斜地崩壊
危険箇所

東側半割れ

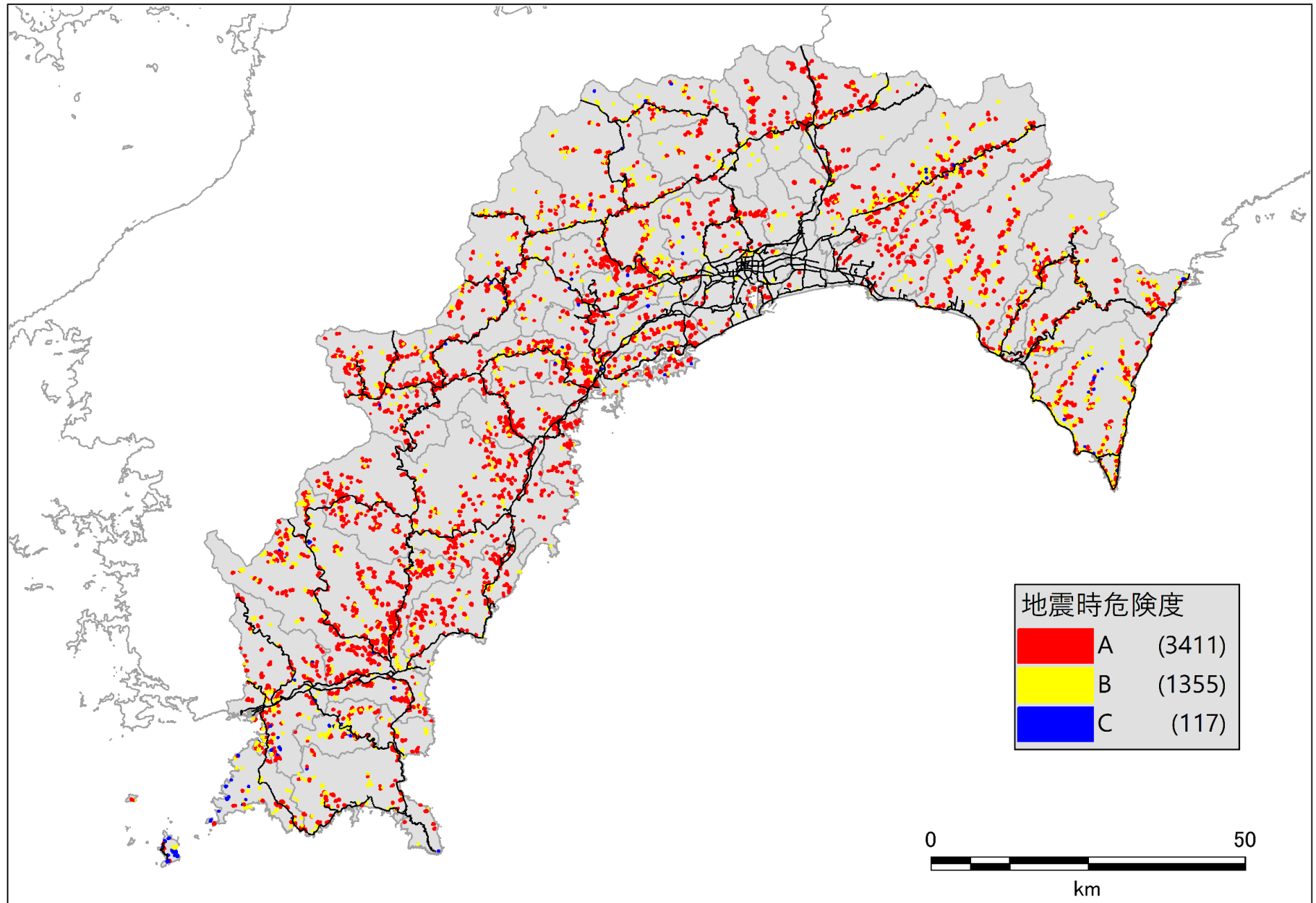


土砂災害

斜面崩壊危険箇所

山腹崩壊危険箇所

西側半割れ

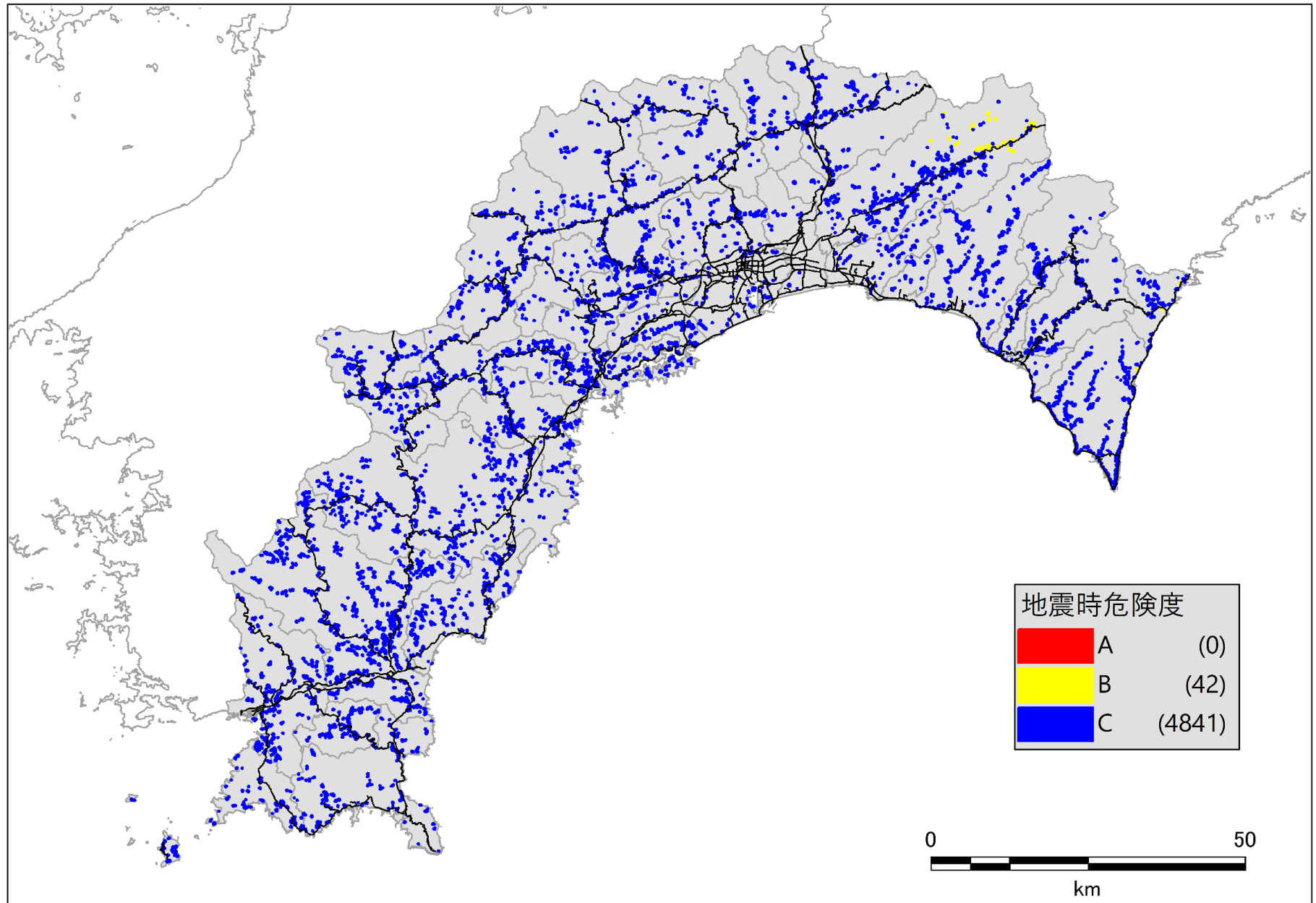


土砂災害

斜面崩壊危険箇所

山腹崩壊危険箇所

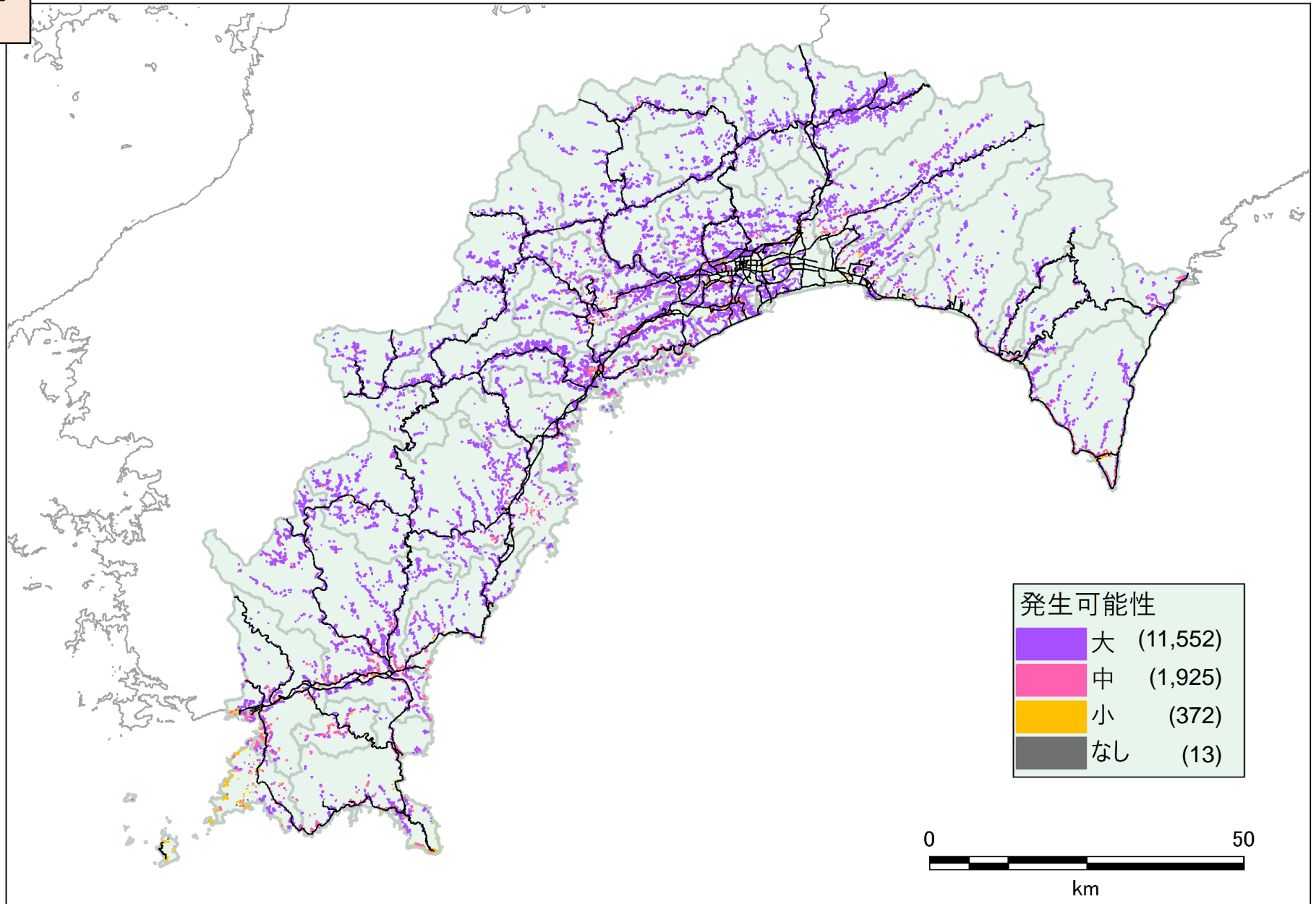
東側半割れ



土砂災害 土砂災害警戒区域

土砂災害警戒区域等
(急傾斜地の崩壊)

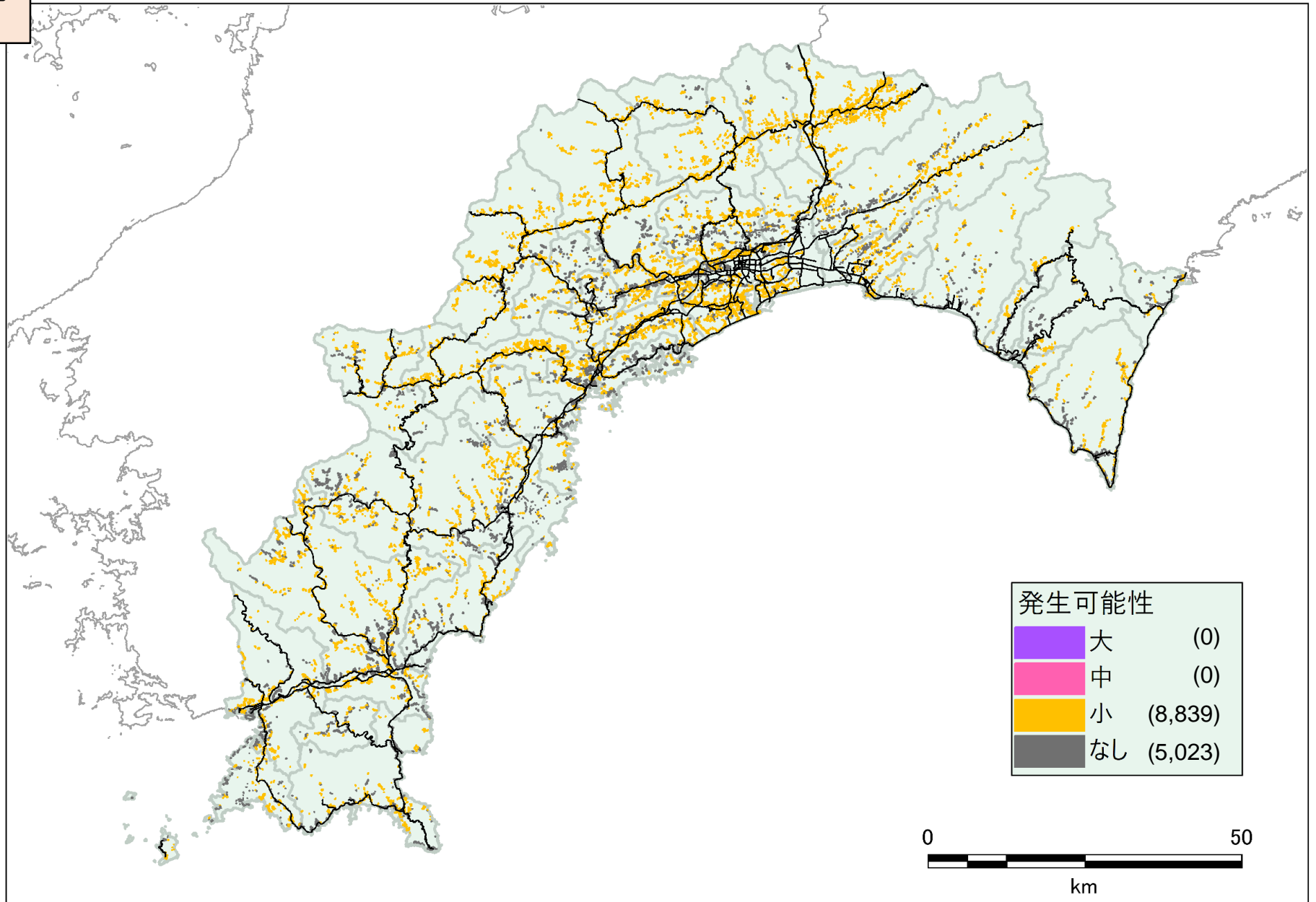
西側半割れ



土砂災害 土砂災害警戒区域

土砂災害警戒区域等
(急傾斜地の崩壊)

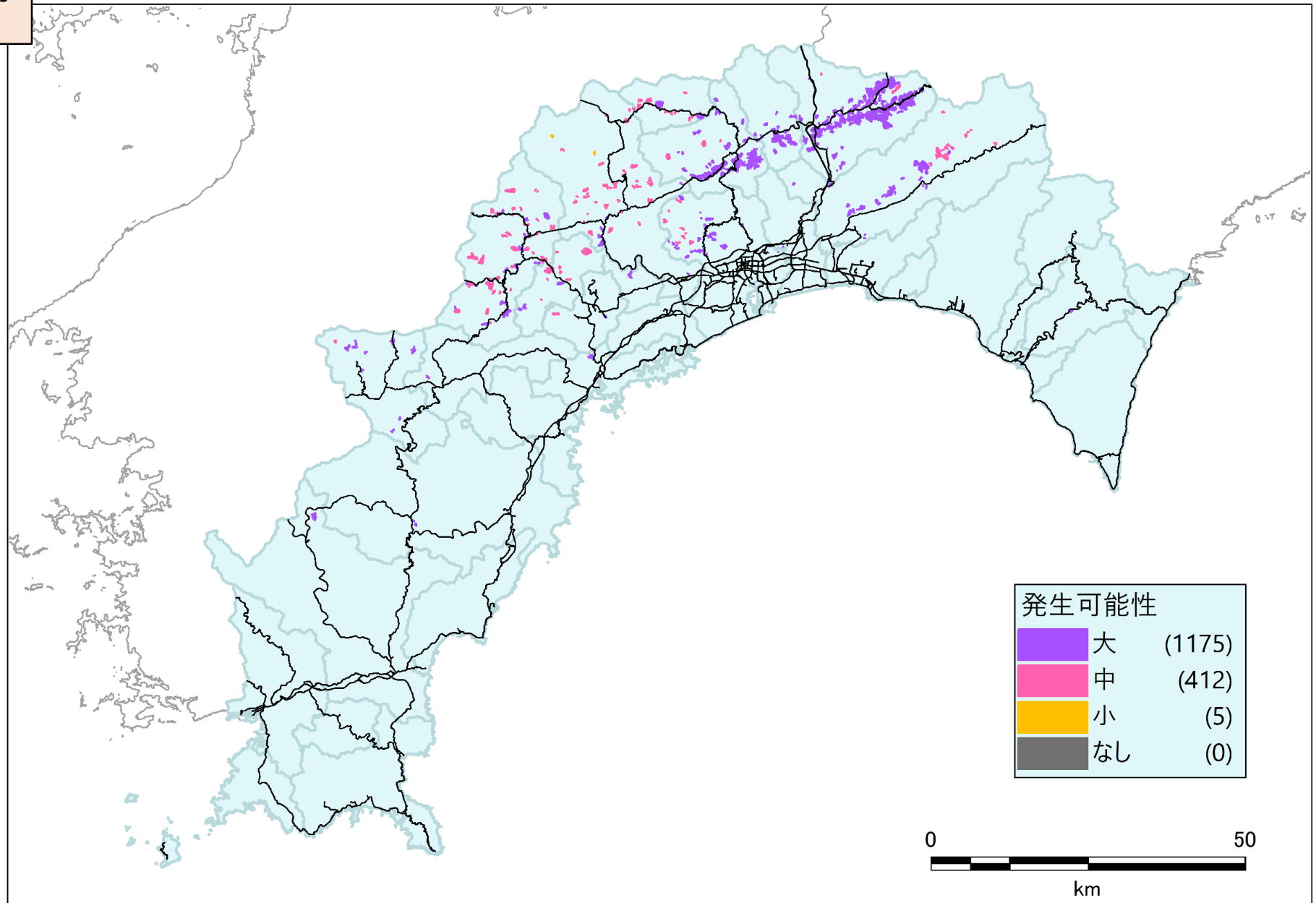
東側半割れ



土砂災害 土砂災害警戒区域

土砂災害警戒区域等
(地すべり)

西側半割れ



土砂災害 土砂災害警戒区域

土砂災害警戒区域等
(地すべり)

西側半割れ

