

岡山県地震・津波被害想定調査

報 告 書

平成 25 年 7 月

岡山県危機管理課

目 次

1. はじめに	1
2. 調査概要	4
2.1 前提条件	4
2.2 調査内容	4
2.3 調査結果の概要	6
3. 地震動の想定	9
3.1 想定地震	9
3.2 地震動の予測手法	11
3.3 浅層地盤のモデル化	15
3.4 想定結果	18
4. 津波の想定	22
4.1 概要	22
4.2 最大クラスの津波の想定	24
4.3 計算条件の設定	28
4.4 想定結果	37
5. 地盤災害の想定	44
5.1 液状化危険度の想定	44
5.2 急傾斜地崩壊危険度の想定	48
6. 建物被害の想定	52
6.1 概要	52
6.2 建物の現況	54
6.3 揺れによる建物被害	56
6.4 液状化による建物被害	61
6.5 急傾斜地崩壊による建物被害	66
6.6 津波による建物被害	70
7. 火災被害の想定	77
7.1 想定手法	77
7.2 想定結果	82
8. 人的被害の想定	87
8.1 概要	87
8.2 人口の現況	88

8.3	建物倒壊による人的被害	91
8.4	急傾斜地崩壊による人的被害	97
8.5	津波による人的被害	99
8.6	火災による人的被害	106
8.7	屋外転倒物、屋外落下物による人的被害	108
8.8	屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による人的被害	112
9.	ライフライン被害の想定	115
9.1	上水道被害の想定	115
9.2	下水道被害の想定	121
9.3	電力被害の想定	126
9.4	通信被害の想定	131
9.5	都市ガス被害の想定	133
10.	交通施設被害の想定	138
10.1	道路施設被害の想定	138
10.2	鉄道施設被害の想定	144
10.3	港湾施設被害の想定	150
11.	生活支障等の想定	153
11.1	避難者数の想定	153
11.2	帰宅困難者数の想定	162
11.3	医療機能支障の想定	165
11.4	災害廃棄物量の想定	168
12.	経済被害の想定	171
12.1	想定手法	171
12.2	想定結果	172
13.	災害対応シナリオと減災シナリオ	173
13.1	時系列災害対応シナリオ	173
13.2	減災シナリオ	180
13.3	今後の対策の方向性	183

1. はじめに

(1) 背景と目的

南海トラフ沿いではこれまでに大地震が繰返し発生していることから、内閣府中央防災会議は、これまでも「東海地震対策大綱」（平成 15 年 5 月）、「東南海・南海地震対策大綱」（平成 15 年 12 月）等の諸計画を策定し、関係機関に対策を促してきた。岡山県においても、「南海地震に係る被害想定及び液状化の再評価・研究等事業 報告書」（平成 15 年 3 月）の被害想定に基づき、対策を講じてきたところである。

しかしながら、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震は、これまでの想定をはるかに超える巨大な地震・津波により、多くの人命が失われ、いまだに多くの住民が住宅を再建できていないという甚大な被害をもたらした。このため、南海トラフ沿いで発生する大規模地震対策を検討するに当たっても、「あらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震・津波」を想定することが必要と考えられ、平成 23 年 8 月に内閣府に設置された「南海トラフの巨大地震モデル検討会」において、関東から四国・九州にかけての極めて広い範囲で強い揺れと巨大な津波が想定されることとなった。特に、津波については、「発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波を想定した結果、津波高 10m 以上の巨大な津波が 13 都県にわたる広い範囲で襲来することが想定される」こととなった。

内閣府「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」は、平成 24 年 8 月に「南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）」、平成 25 年 3 月に「南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）」、平成 25 年 5 月に「南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）」を公表し、被害想定、対策の基本的方向や実施すべき対策を取りまとめている。岡山県においても、従来より大きな揺れ・津波が想定されることから、内閣府の想定手法・結果に基づきつつ、県下の地形地質や社会環境等の地域性を踏まえてより詳細な検討を行い、具体的な定量的被害を算出するのみならず、「災害の様相」を記して全体像も含めた今後の対策立案のための基礎資料とすることを目的として被害想定調査を実施する。

(2) 基本的な考え方

内閣府「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」による「南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告） ～被害想定（第二次報告）の趣旨等について～」に、今回の南海トラフ巨大地震を対象とした被害想定の特徴が以下のように記されている。

- ①モデル検討会で想定された南海トラフ巨大地震は、最新の科学的知見に基づく最大クラスの地震である。明確な記録が残る時代の中ではその発生が確認されていない地震であることから、一般的に言われている「百年に一度」というような発生頻度や発生確率は算定できず、千年に一度あるいはそれよりもっと低い頻度で発生する地震である。
- ②このように発生頻度が極めて低い地震ではあるが、東日本大震災の教訓を踏まえ、「何としても命を守る」ことを主眼として、防災・減災対策を検討するために想定したものである。
- ③最大クラスの地震は、発生頻度は極めて低いものの、仮に発生すれば、経済的な被害も甚大なものとなるが、今回の被害想定は、被害の様相や概ねの規模を認識・共有し、効果的な対策を検討するための資料として推計したものであり、地震の規模に関係なく、耐震化等の防災・減災対策を講じれば、被害量は確実に減じることができる。
- ④むしろ、巨大地震・津波が発生した際に起こり得る事象を冷静に受け止め、「正しく恐れる」ことが重要である。その上で、行政のみならず、インフラ・ライフライン等の施設管理者、企業、地域及び個人が対応できることを見極め、備えることによって、防災先進国として、世界で最も地震に対するリスクマネジメントがなされ、安全への意識が高い国であることを世界に示す必要がある。

また、防災・減災対策の基本的な考え方については、以下のように記されている。

今回の被害想定は、東日本大震災の貴重な教訓を踏まえ、想定外をなくすという観点から、最大クラスの地震・津波が発生した場合の被害をとりまとめたものである。今後、発生が想定される地震・津波については、比較的頻度の高い地震・津波から最大クラスの地震・津波に至るまで相当の幅がある中で、行政、インフラ・ライフラインの施設管理者、企業、地域及び個人が、それぞれ果たすべき役割を踏まえ適切な目標を設定した上で、防災・減災対策を着実に進めていくことが重要である。

具体的には、以下のとおりである。

- ①津波による人的被害については、最大クラスの津波に対しても「何としても命を守る」ことを最優先として、住民等の避難を軸に、土地利用、津波避難施設、防災施設など、ソフト対策とハード対策の取りうる手段を組み合わせた総合的な津波対策を確立する必要がある。
- ②防災・減災対策を考える上で重要なことは、東日本大震災から学んだように、ハード対策に過度に依存することなく、日ごろからの避難訓練や防災教育、災害教訓の後世

への伝承などのソフト対策を充実することである。ソフト対策は、具体的な効果を算定することはなかなか困難ではあるが、継続的に実施すれば必ず効果を発揮するものであり、これらの対策をおろそかにすることなく、行政をはじめ、地域や一人ひとりが努力を積み重ねていくことが必要である。

- ③施設等や経済的な被害については、最大クラスの地震・津波に対して被害をゼロにすることを目標にするのは現実的ではなく、仮に最大クラスの地震・津波が発生した場合の被害の拡大を少しでも抑えることができるよう、各々が対応できることを見極め、備えておくことが重要である。
- ④地震動への対応については、最大クラスの地震によって震度6弱から震度7の強い揺れがこれまで以上に広範囲で想定されるということであり、必ずしも特別な対策が必要というものではなく、これまでの耐震対策を着実に進めることが重要である。
- ⑤災害応急対策は、危機管理の観点から最大クラスの地震・津波を想定して備える必要がある。

本報告書では、上記の内閣府の基本的な考え方にに基づき、今後の対策の方向性についてもとりまとめる。

2. 調査概要

2.1 前提条件

(1) 想定する季節・時間帯

表2.1 想定する季節、時間帯

冬深夜	・多くが自宅で就寝中に被災するため、家屋倒壊による死者が発生する危険性が高く、また津波からの避難が遅れることにもなる。
夏12時	・オフィス、繁華街等に多数の滞留者が集中しており、自宅外で被災するが多い。 ・木造建物内滞留人口は、1日の中で少ない時間帯であり、老朽木造住宅の倒壊による死者数は冬深夜と比較して少ない
冬18時	・住宅、飲食店などで火気使用が最も多い時間帯で、出火件数が最も多くなる。 ・帰宅途上の人が多く、混乱が大きくなる。

(2) 地震動

内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」による検討ケースの内、岡山県内で最も影響が大きい陸域ケースとする。

(3) 津波

堤防等の条件として、下記の2ケースで検討する。

- ・パターン1：揺れ・液状化等によりすべての堤防等が破壊される。
- ・パターン2：揺れ等により堤防等は破壊されないが、津波が越流した場合に破壊される。

2.2 調査内容

表2.2.1に被害想定項目と想定内容を示す。

表 2.2.1 岡山県地震・津波被害想定調査における想定項目と想定内容

想定項目		想定内容	予測方法
種別	被害項目		
地震動	基盤地震動	波形	内閣府による 5km メッシュデータから 250m メッシュに補間
	地表地震動	震度、最大速度、SI 値、最大加速度	(詳細法) 地震応答解析 (簡易法) 深さ 30m までの平均 S 波速度
津波	津波浸水	津波浸水深、津波到達時刻	非線形長波理論
地盤	液状化	液状化危険度	F _L 法、P _L 法
	急傾斜地	急傾斜地崩壊危険度	急傾斜地崩壊危険度ランクと震度による判定
建物	揺れ	全壊棟数、半壊棟数	計測震度と被害率の関係 (木造の年代区分は内閣府による 6 区分)
	液状化	全壊棟数、大規模半壊棟数、半壊棟数	液状化危険度と被害率の関係
	急傾斜地崩壊	全壊棟数、半壊棟数	震度と被害率の関係
	津波	全壊棟数、半壊棟数	浸水深と建物被害の関係
地震 火災	出火	炎上出火件数	震度・建物用途と出火率の関係
	延焼	焼失棟数	クラスター法、消防活動による消火件数
人	揺れ	死者数、負傷者数、重傷者数	揺れによる建物被害率と人的被害率の関係
	急傾斜地	死者数、負傷者数、重傷者数	急傾斜地崩壊の建物被害率と人的被害率の関係
	火災	死者数、負傷者数、重傷者数	出火家屋内からの逃げ遅れ、家屋内の救出困難者、延焼拡大時の逃げ惑い、における人的被害率
	津波	死者数	避難行動割合、避難(完了)率、浸水深別死者率
	落下物・転倒物	死者数、負傷者数、重傷者数	建物全壊率や計測震度等に応じた落下・転倒物発生率、及びそれに伴う人的被害率
ライフライン	上水道	配水管被害箇所数、断水率	標準被害率と液状化・管種・管径による補正係数、川上の方法・能島の方法
	下水道	管渠被害延長、支障率	震度・液状化危険度による管種別被害率、管路被害率と支障率の関係
	電力	停電率	電柱被害と停電率の関係、能島の方法
	電話	支障率	
	都市ガス	供給停止件数	供給停止判断基準に基づく
交通	道路	緊急輸送道路不通区間数	震度による被害率、津波浸水による判定
		橋梁通行不能区間数	震度、耐震対策の有無、液状化危険度
	鉄道	鉄道不通区間数	震度による被害率、津波浸水による判定
	港湾	被害施設数	最大加速度による被害率
その他	避難者	避難者数、避難所生活者数(当日、1日後、1週間後、1か月後)	津波浸水、建物倒壊、断水による避難率
	帰宅困難者	帰宅困難者数	自宅までの距離別帰宅困難率
	医療機能支障	不足病床数	重傷者数に基づく必要数と平時の空床数
	災害廃棄物	災害廃棄物量	平均床面積及び換算原単位を用いて算出
	経済被害	直接経済被害額	被害数量に原単位を乗じることで算出

2.3 調査結果の概要

表2.3.1に被害想定結果の一覧を示す。季節や時間帯により異なる項目については、それぞれ示している。

表2.3.1 岡山県地震・津波被害想定調査結果一覧【建物被害・人的被害】

項目	被害要因	条件等	岡山県		内閣府	備考	
			パターン1	パターン2			
建物被害 (棟)	揺れ	全壊	4,690		18,000	内閣府より震度が小さい	
	液状化	全壊	1,036		5,200	大規模半壊は、12,309棟	
	急傾斜地崩壊	全壊	221		200		
	津波	全壊	8,817	318	1,190	内閣府は堤防等が機能しない場合	
	火災	冬深夜		37	37	1,600	
		夏12時		44	44	1,800	
		冬18時		3,901	3,911	11,000	
	合計	冬深夜		14,801	6,302	26,190	
		夏12時		14,808	6,309	26,390	
冬18時			18,665	10,176	35,590		
人的被害 (死者数)	建物倒壊	冬深夜	305		1,100		
		夏12時	163		500		
		冬18時	208		800		
	屋内落下物等	冬深夜	57		80		
		夏12時	28		30		
		冬18時	33		50		
	急傾斜地崩壊	冬深夜	20		10		
		夏12時	12		10		
		冬18時	14		10		
	津波	冬深夜	2,786	40	640	内閣府は堤防等が機能しない場合	
		夏12時	1,874	27	450	〃	
		冬18時	1,914	28	550	〃	
	火災	冬深夜	0		0	内閣府は風速 8m/s のケース	
		夏12時	0		10	〃	
		冬18時	23		60	〃	
屋外落下物等	冬深夜	0		0			
	夏12時	9		10			
	冬18時	20		20			
合計	冬深夜	3,111	365	1,750			
	夏12時	2,058	211	970			
	冬18時	2,179	293	1,420			

火災による焼失棟数が津波条件によって異なるのは、ダブルカウント処理による屋内落下物による死者は、建物倒壊による死者の内数とする

表2.3.2 岡山県地震・津波被害想定調査結果一覧【ライフライン被害】

項目			被災直後	1日後	1週間後	1ヶ月後	
上水道	人口	断水率(%)	48.0	27.0	14.6	0.7	
	1,945,276	断水人口	933,237	525,381	283,227	13,841	
下水道	パターン1	下水処理人口	支障率(%)	85.3	33.7	33.4	0
		1,192,866	支障人口	1,017,207	401,770	398,518	0
	パターン2	下水処理人口	支障率(%)	85.3	3.8	3.5	0
		1,192,866	支障人口	1,017,207	44,997	41,297	0
電力	電灯軒数	停電率(%)	77.9	1.9	0	0	
	1,162,776	停電軒数	905,893	22,582		0	
通信	回線数	不通率(%)	77.9	1.9	1.0	0	
	443,746	不通回線数	345,713	8,233	4,437	0	
都市ガス	需要家件数	供給支障率	26.0	25.0	19.0	0	
	116,000	供給停止件数	30,640	28,610	21,730	0	

各支障率は、復旧対象（津波等による全壊を除く）に対する比率で示している。
ライフラインについては、条件によって復旧対象数が増減するのみであるので、パターン1・冬18時での結果を示す。

表2.3.3 岡山県地震・津波被害想定調査結果一覧【道路被害：緊急輸送道路】

区分	延長 (km)	パターン1				パターン2			
		被害箇所数			被害率 (箇所/km)	被害箇所数			被害率 (箇所/km)
		浸水区 域外	浸水区 域内	計		浸水区 域外	浸水区 域内	計	
第1次	1,121	40	8	48	0.04	45	1	45	0.04
高速道路	315	0	—	0	0.00	0	—	0	0.00
高速道路 以外	806	40	8	48	0.06	45	1	45	0.06
第2次	747	26	8	34	0.05	29	0	29	0.04
第3次	216	10	4	13	0.06	12	0	12	0.06
全体	2,084	75	20	95	0.05	85	1	86	0.04

延長及び被害箇所数は小数第1位を四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

表2.3.4 岡山県地震・津波被害想定調査結果一覧【鉄道被害】

区分	延長 (km)	パターン1				パターン2			
		被害箇所数			被害率 (箇所/km)	被害箇所数			被害率 (箇所/km)
		浸水区 域外	浸水区 域内	計		浸水区 域外	浸水区 域内	計	
新幹線	89	30	—	30	0.34	30	—	30	0.34
在来線	558	543	46	589	1.06	585	3	588	1.05

注) 在来線は、JR西日本、水島臨海鉄道、井原鉄道、智頭急行の計である。

延長及び被害箇所数は小数第1位を四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

表2.3.5 岡山県地震・津波被害想定調査結果一覧【港湾被害】

	箇所数	被害箇所数			
		国際拠点	重要港	地方港	計
岸壁	36	5	3	1	9
その他係留施設	327	23	22	50	95

注) 国際拠点は水島港、重要港は宇野港、岡山港をいう。
港湾施設の津波による被災はない。

また、岡山空港については、一時的には閉鎖されるが、運航に影響する被害は生じないと考えられる。

表2.3.6 岡山県地震・津波被害想定調査結果一覧【避難者：人】

	1日後	1週間後	1ヶ月後
パターン1	342,177	170,410	116,033
パターン2	84,775	130,156	74,075
内閣府	100,000	250,000	180,000

表2.3.7 岡山県地震・津波被害想定調査結果一覧【その他】

被害要因	条件等	岡山県		内閣府	備考
		パターン1	パターン2		
帰宅困難者	平日12時	141,000		—	
災害廃棄物	万トン	1,202	234	400	冬夕ケース
医療機能支障	不足病床	836	0	0	
直接経済被害	兆円	4.1	2.3	3.2	

帰宅困難者は、通勤・通学等で市町村間の移動人口が多い、平日12時頃に発生した条件で、全ての人を対象に、徒歩による帰宅可能性を算出した値である。

3. 地震動の想定

3.1 想定地震

南海トラフでは、図3.1.1に示すように、100～150年間隔で繰り返し巨大地震が発生し、太平洋側各地に大きな揺れ・津波をもたらしてきたことが明らかになっている。慶長地震以前についても、古文書や液状化の痕跡からおよそのところは把握され、繰り返し発生してきていることが確認されている。図にも示したように、個別に起きるケース（昭和や安政）や宝永型のように連動するケースなど様々な発生パターンが見られる。内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」（2011年8月～）により、さらに日向灘まで拡張したM9.0レベルの巨大ケースが検討され、2012年8月に震度分布等が公表されている^[2]。最大級の地震として、この南海トラフ巨大地震を対象とする。

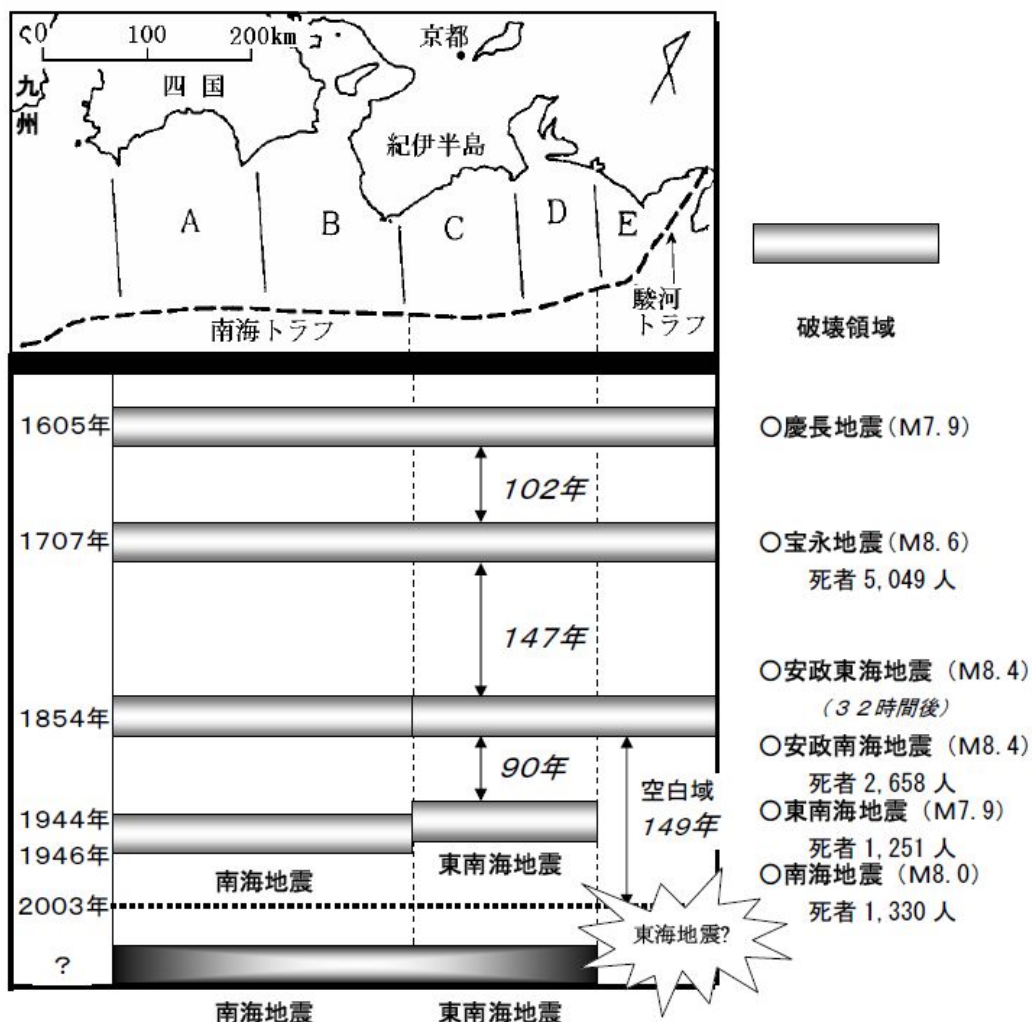


図3.1.1 南海トラフでの過去の地震活動
(中央防災会議^[1]による)

内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(2012)の想定では、図3.1.2に示すように設定されている。揺れでの地震規模はMw=9.0、津波での地震規模はMw=9.1である。

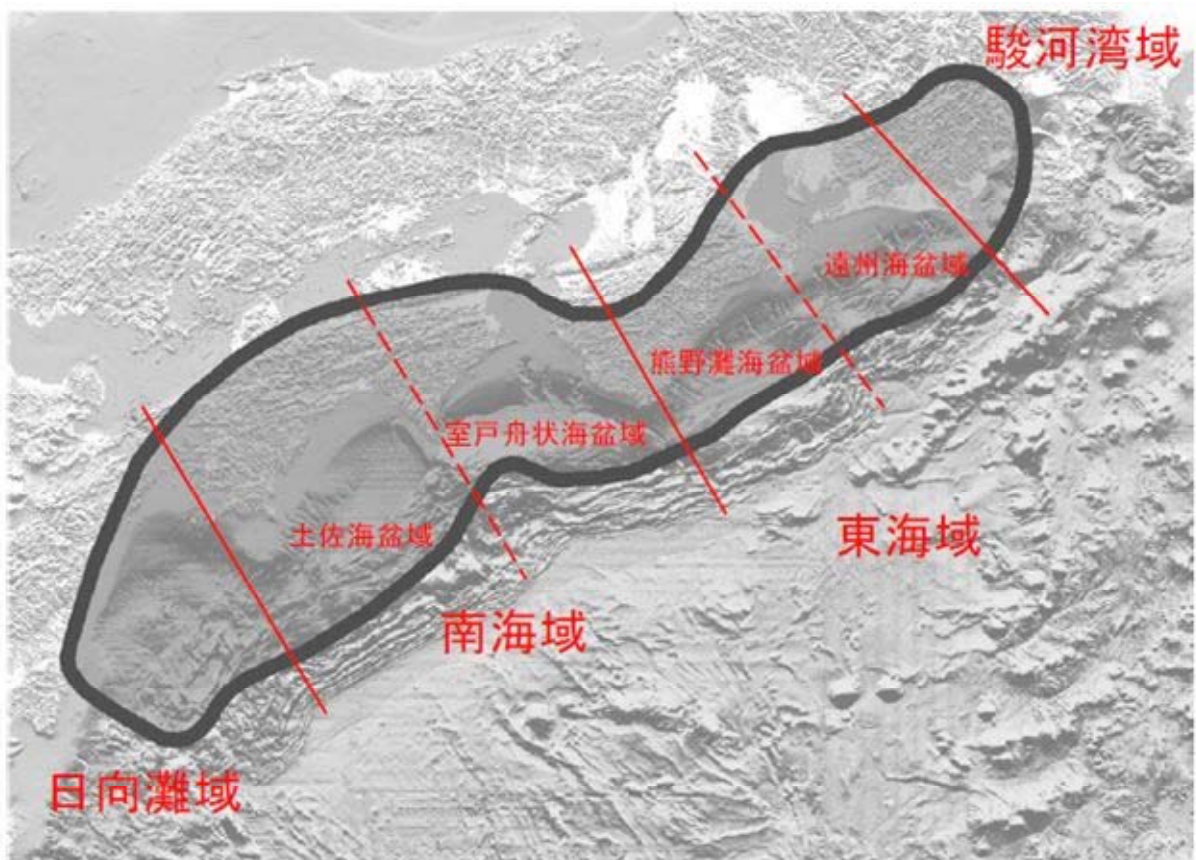


図3.1.2 南海トラフ巨大地震の震源域 (内閣府(2012) [2]による)

3.2 地震動の予測手法

3.2.1 地震動予測の概要

地震動は、式(3.2.1)に示すように、断層での地震動に、伝播経路と地盤増幅の特性を乗じることにより得られる(図3.2.1参照)。

$$S(f) = S_f(f) \times P(f) \times G_d(f) \times G_s(f) \quad (3.2.1)$$

$S(f)$: 地表の地震動

$S_f(f)$: 断層での地震動

$P(f)$: 伝播経路の特性

$G_d(f)$: 地震基盤～工学的基盤の深層地盤の増幅特性

$G_s(f)$: 工学的基盤～地表の浅層地盤の増幅特性

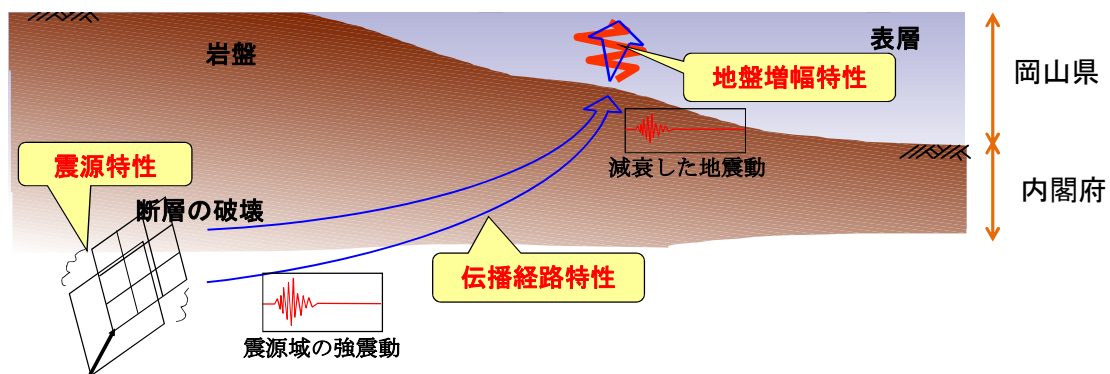


図3.2.1 地震動予測の概念図

【地震動予測の基本方針】

- 基盤地震動については、内閣府^[2]による予測結果を用いる。
- 表層による増幅については、多くの地盤情報の収集、詳細法による検討の追加、により精度を高める(図3.2.2に検討の流れを示す)。

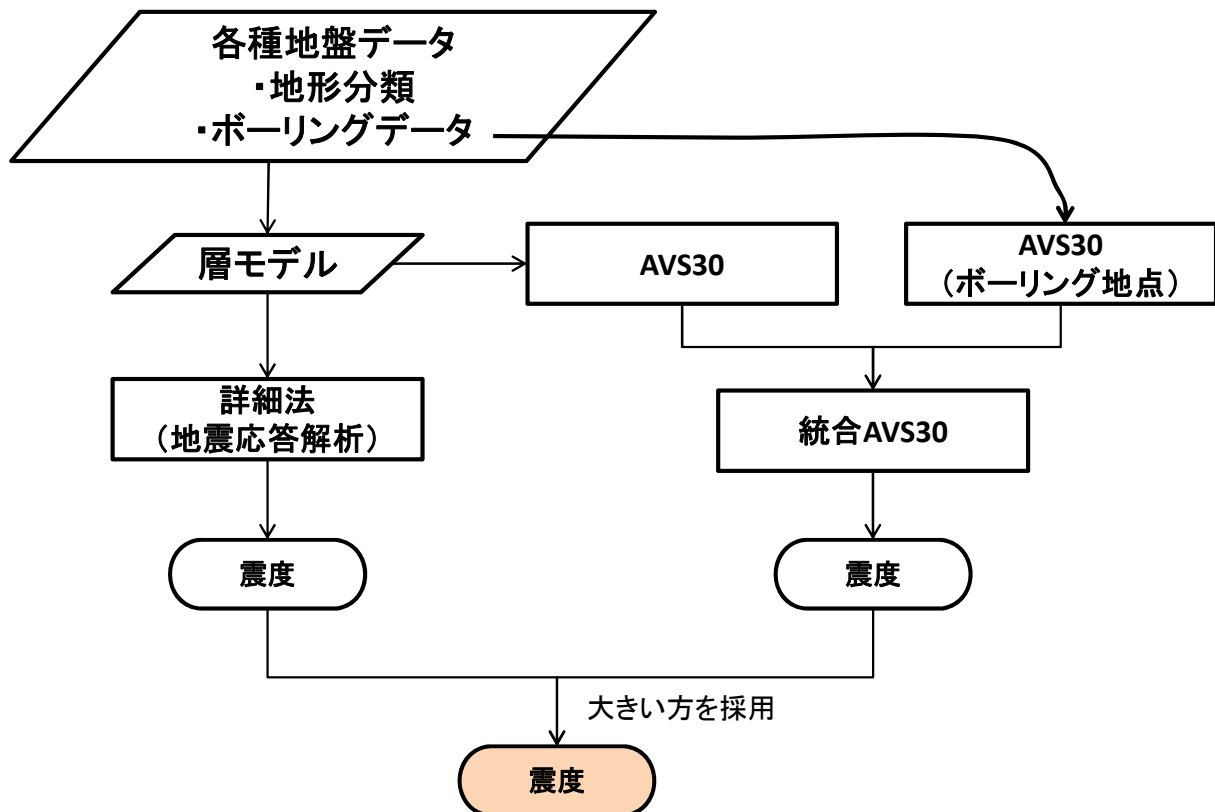


図3. 2. 2 震度分布決定までの流れ

3. 2. 2 内閣府による地震動予測

内閣府^[2]は基盤地震動の予測において、詳細法（統計的グリーン関数法）と経験的手法（距離減衰式）の2つの手法を用いている。詳細法においては、さらに強震動生成域の位置を変更して、下記の4ケースで検討している。

- a) 基本ケース
- b) 陸側ケース
- c) 東側ケース
- d) 西側ケース

岡山県内の場合、多くの地点で陸側ケースが最大となっているので、陸側ケースでの基盤地震動を用いて地震動予測を行う。

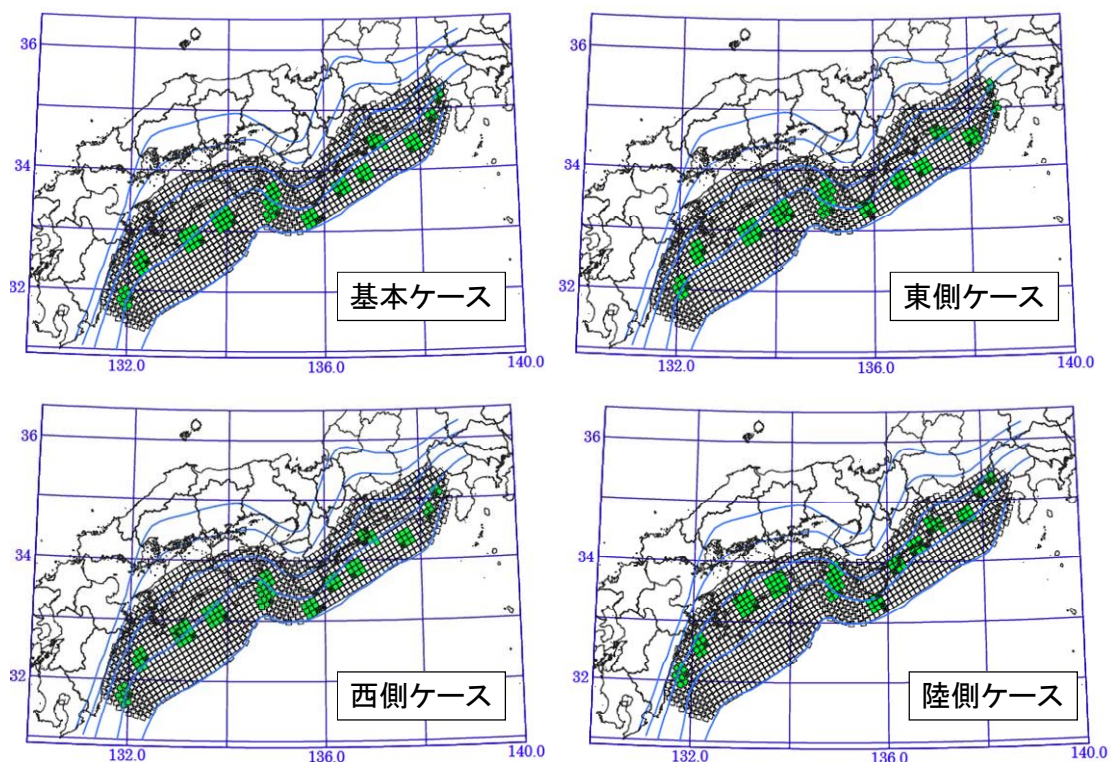


図3.2.3 内閣府による詳細法（強震波形計算）での検討ケース

3.2.3 表層地盤による増幅予測

詳細法と簡易法に大別され（表3.2.1）、内閣府^[2]は簡易法を用いているが、一長一短があるので、図3.2.2に示したように両方で算定し、大きい方の震度を用いる。

表3.2.1 詳細法と簡易法の比較

項目	詳細法	簡易法
基盤地震動（入力）	基盤波形（数分間の数千点以上のデータ）	基盤震度
表層地盤	層モデル（各層の層厚、S波速度、土質、密度）	深さ30mまでの平均S波速度
評価法	地震応答解析（非線形化による地盤物性の変化を考慮）	AVS30の関数で与えられる係数
地表地震動（出力）	地表波形（数分間の数千点以上のデータ）	震度

(1) 詳細法【地震応答解析】

地表の地震動については、工学的基盤で算出された地震動波形と表層地盤モデルを用いて、地震応答解析を行って求める。地震応答解析は、地盤の非線形性を考慮するために、一次元の等価線形法を用いる。

(2) 簡易法【AVS30との関係】

内閣府(2012)^[2]で用いている横田ら(2005)^[3]の関係(表3.2.2)により、AVS30から震度増分を算出する。地震被害想定では、最大加速度やSI値など他の指標が必要な場合もあるので、計測震度との関係式を用いて、計測震度から算出する。計測震度については、非線形性(軟弱地盤では揺れが強くなるほど増分は小さくなる)を考慮したモデルとしている。

$$\lambda_{II} = a - b \cdot \log_{10} AVS30 \quad (3.2.1)$$

童・山崎(1996)の関係^[4]

$$PGV = 10^{0.45 \cdot I_{jma} - 0.97} \quad (3.2.2)$$

$$PGA = 10^{0.51 \cdot I_{jma} - 0.23} \quad (3.2.3)$$

童・山崎ら(1994)の関係^[5]

$$SI = 1.18 \cdot PGV \quad (3.2.4)$$

表3.2.2 横田ら^[2]の関係における係数a, b

基盤震度	a	b
3.0~3.9	2.943	1.034
4.0~4.4	2.916	1.026
4.5~4.9	2.888	1.015
5.0~5.4	2.715	0.954
5.5~5.9	2.494	0.876
6.0~6.4	2.434	0.855

3.3 浅層地盤のモデル化

3.3.1 岡山県の地質概況

基盤岩は堆積岩、火成岩、変成岩からなる。堆積岩は白亜紀より古い地層が岩石になったものである。火成岩では大山と蒜山の安山岩が第四紀、吉備高原に散在する玄武岩が第三紀であるのを除いて、白亜紀の火成活動による流紋岩、花崗岩、安山岩である。変成岩は主に三郡変成岩と呼ばれる堆積岩起源の片岩からなる。吉備高原では過去の熱帯性の気候によって形成された赤色土壌が数m程度の風化帯を形成している。大山と蒜山周辺では大山や三瓶山の噴火による火山灰が積もって火山性の土壌を形成している。

第三紀の中新統は、1600万年前頃の海進期に堆積した地層で、新見、北房、落合、津山と岡山県中部に分布している。特に、津山盆地では広く分布している。

沖積層の厚さは水島と児島湾地域で最も厚いが、それでも20mほどである。水島、児島湾地域は海成粘土層が主体である。旭川、吉井川河口地域はデルタ性であり、細粒砂層が主体となる。岡山平野北部などの広がりのある沖積平野では河川の氾濫による粘土層からなり、流路や砂州に堆積した礫層や砂層を一部に伴う。河川の中流から上流域の谷底平野では礫層が主体となる。

3.3.2 層モデルの構築

中央防災会議(2003)^[1]の表層地盤モデル等を参考に、表3.3.1に示す土層区分とし、地震ハザードステーション(J-SHIS)の地形分類、ボーリング結果、に基づき、 $V_s=350\text{m/s}$ の層から地表面について浅部地盤モデルとして、250mメッシュで層モデル(表3.3.1に示した土質の層序・層厚)を構築した。

表3.3.1 各土質の物性値表

地質区分	地質	地質記号	N値	S波速度 (m/s)	密度 (t/m ³)	動的変形 特性No.
完新世	粘性土	Ac1	0~2	100	1.4	①
		Ac2	2~8	160	1.5	
		Ac3	8~15	210	1.7	
	砂質土	As1	0~10	150	1.8	④
		As2	10~30	210	1.9	⑤
		As3	30~	240	1.9	⑥
	礫質土	Ag1	0~20	180	1.9	⑦
		Ag2	20~30	230	2.0	
		Ag3	30~50	250	2.0	
		Ag4	50~	300	2.0	
更新世	ローム 凝灰質粘土	Lm1	0~4	160	1.4	②
		Lm2	4~	200	1.5	
	粘性土	Dc1	0~15	230	1.7	③
		Dc2	15~30	310	1.8	
		Dc3	30~	330	1.8	
	砂質土	Ds1	~30	260	1.8	⑥
		Ds2	30~50	310	1.9	⑧
		Ds3	50~	330	2.0	
	礫質土	Dg1	10~50	300	2.0	⑧
		Dg2	50~	340	2.1	

3.3.3 250mメッシュ平均S波速度モデルの構築

前述の層モデルにより、各メッシュでのAVS30（深さ30mまでの平均S波速度）を算出する。ボーリング地点についても、道路橋示方書^[6]による式を用いて、N値からS波速度を推定し、AVS30を用いる。両者を末富ら^[7]の方法（横浜市^[8]）で統合して算出した250mメッシュのAVS30の分布を図3.3.1に示す。

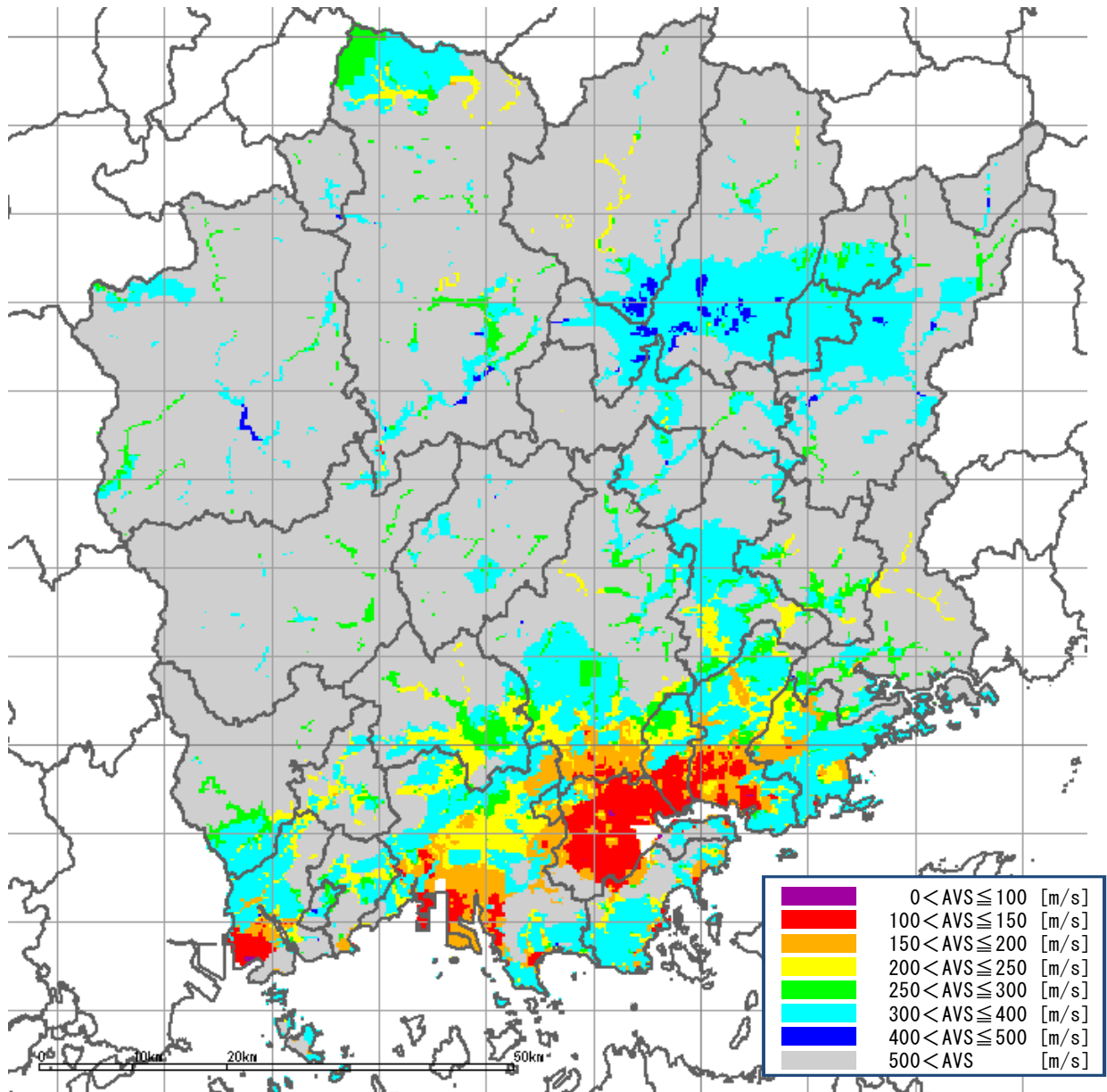


図3.3.1 AVS30（深さ30mまでの平均S波速度）の分布

3.4 想定結果

図 3.4.1 に得られた震度分布を示す。岡山市南区の干拓地で震度 6 強が広く現れている。岡山市や倉敷市等の市街地は概ね震度 6 弱となる。

表 3.4.1 に各区市町村での最大震度や平均震度を示す。

図 3.4.2 に各区市町村での震度別の面積率を示す。

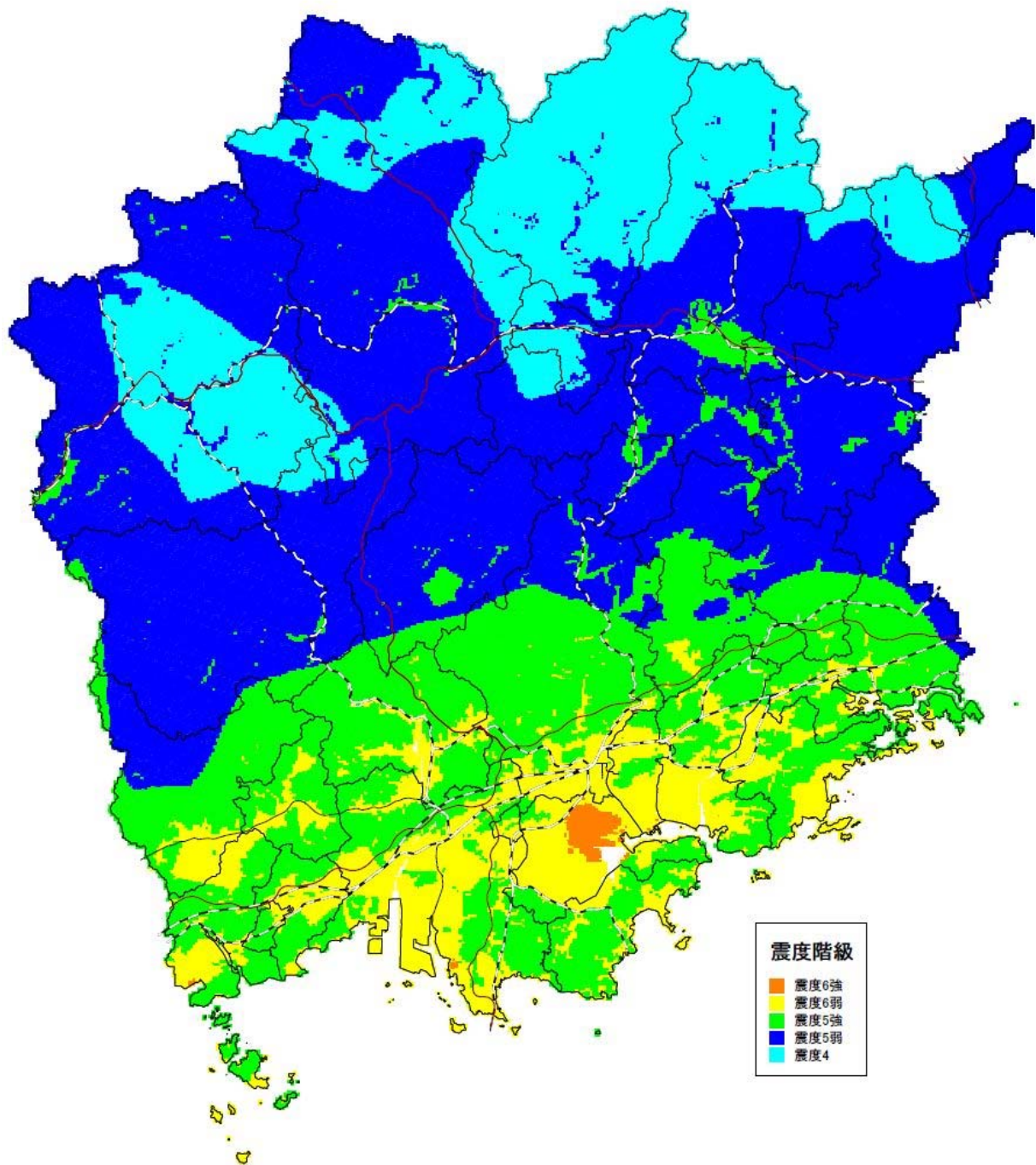


図3.4.1 南海トラフ巨大地震（陸域ケース）における震度分布

表3.4.1 各市町村の計測震度一覧

	最大震度	最小震度	平均	平均+標準偏差
岡山市北区	5.97	4.55	5.18	5.49
岡山市中区	6.02	5.17	5.65	5.83
岡山市東区	6.00	5.01	5.53	5.74
岡山市南区	6.22	5.12	5.74	6.02
倉敷市	6.04	5.08	5.54	5.76
津山市	5.24	4.05	4.57	4.82
玉野市	5.99	5.14	5.45	5.64
笠岡市	6.03	5.12	5.43	5.64
井原市	5.75	4.78	5.15	5.35
総社市	5.61	4.93	5.26	5.43
高梁市	5.33	4.45	4.72	4.88
新見市	5.32	4.35	4.59	4.77
備前市	5.94	4.79	5.17	5.40
瀬戸内市	5.96	5.19	5.52	5.66
赤磐市	5.59	4.72	5.06	5.27
真庭市	5.17	4.04	4.59	4.75
美作市	5.27	4.40	4.73	4.90
浅口市	5.94	5.13	5.46	5.64
和气郡和气町	5.60	4.81	5.06	5.23
都窪郡早島町	5.76	5.38	5.55	5.70
浅口郡里庄町	5.67	5.18	5.36	5.52
小田郡矢掛町	5.82	5.20	5.39	5.55
真庭郡新庄村	4.96	4.41	4.58	4.71
苫田郡鏡野町	4.76	3.95	4.26	4.40
勝田郡勝央町	5.15	4.77	4.93	4.99
勝田郡奈義町	4.93	4.44	4.65	4.80
英田郡西粟倉村	4.88	4.43	4.55	4.61
久米郡久米南町	5.09	4.61	4.79	4.91
久米郡美咲町	5.25	4.37	4.70	4.89
加賀郡吉備中央町	5.27	4.54	4.79	4.94

計測震度は小数点1位までで表す値であるが、ここでは標準偏差等も示しているのが小数点2位まで示している。

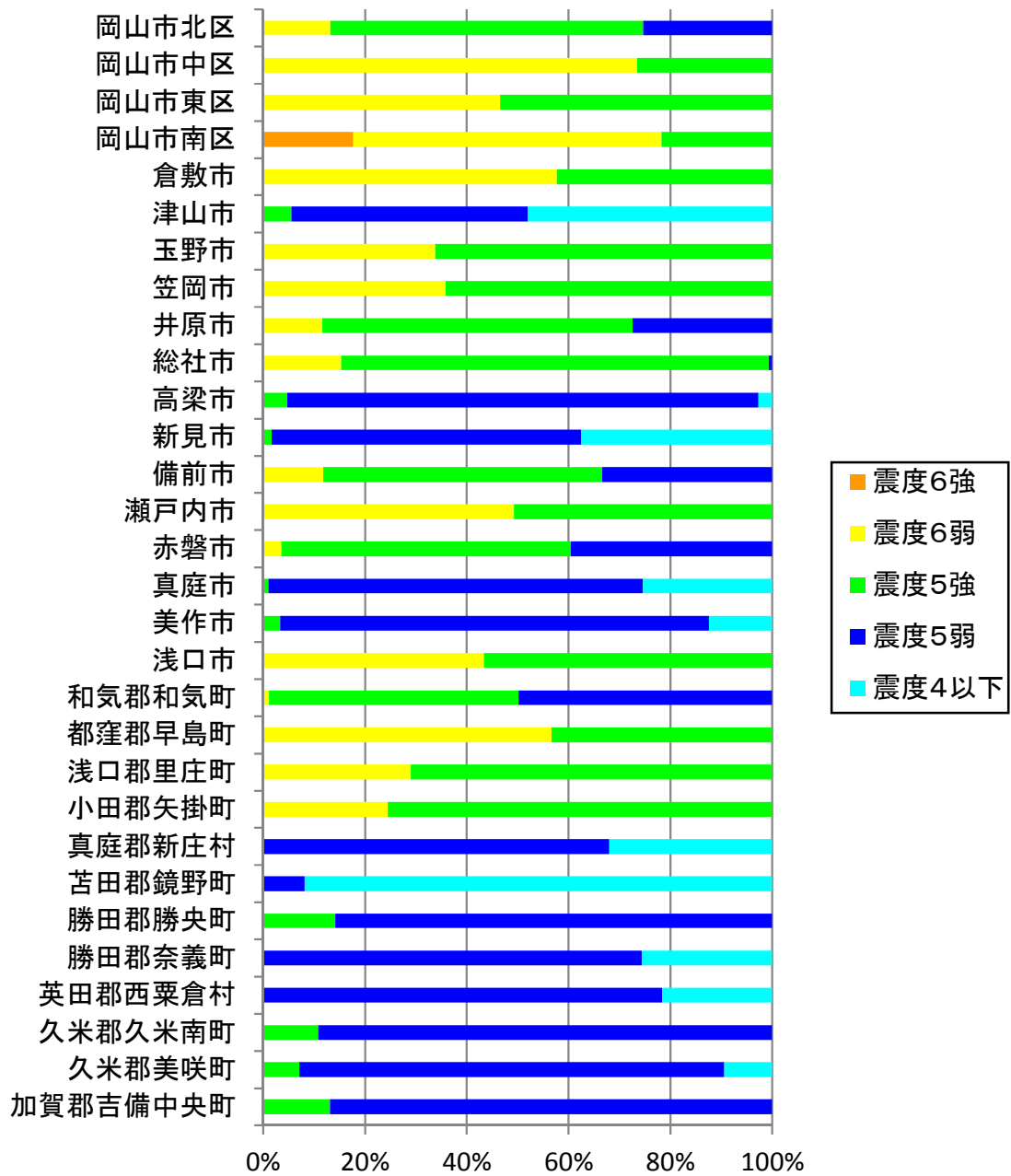


図3.4.2 各市町村における震度別の面積率

参考文献 [3章]

- [1] 内閣府中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」：東南海・南海地震に係る被害想定結果、2003年
- [2] 内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」：第二次報告、2012年
- [3] 横田崇・稲垣賢亮・増田徹：数値実験による地盤特性と増幅率の関係、日本地震学会講演予稿集（2005年度秋季大会）、p. 86、B064、2005年
- [4] 童華南・山崎文雄：地震動強さ指標と新しい気象庁震度との対応関係、生産研究、Vol. 48、No. 11、pp547-550、1996年
- [5] 童華南・山崎文雄・佐々木裕明・松本省吾：被害事例に基づく地震動強さと家屋被害率の関係、第9回日本地震工学シンポジウム、pp. 2299-2304、1994年
- [6] 末富岩雄ら：地形分類とボーリングデータの統合処理による地盤増幅度評価 と2004年新潟県中越地震における地震動分布の推定、日本地震工学会論文集、第7巻、第3号、pp. 1-12、2007年
- [7] 内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」：第二次報告、2012年
- [8] 横浜市：横浜市地震被害想定調査報告書、2012年

4. 津波の想定

4.1 概要

(1) 津波浸水想定の流れ

津波浸水想定の設定は、下図の手順で実施する。

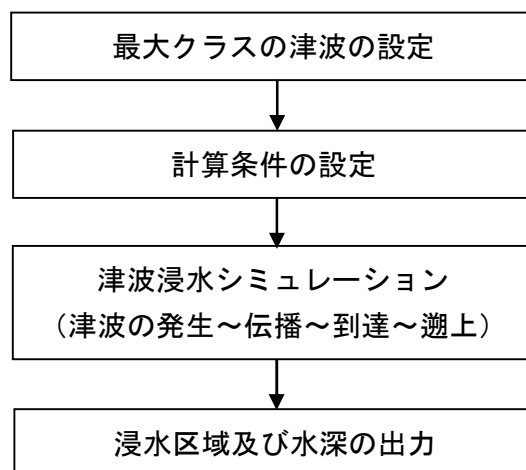


図 4.1.1 津波浸水想定の流れ

(2) 適用基準、参考資料等

津波浸水想定に係わる条件設定は、次の手引き（以下、浸水想定の手引き）に準拠する。

- 津波浸水想定の設定の手引き Ver2.00 平成24年10月
国土交通省水管理・国土保全局海岸室
国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部海岸研究室

これまでの想定津波については、次の二つの検討会によるモデルがあり、本報告では（ ）内の通り称する。

- 南海トラフの巨大地震モデル検討会（以下、モデル検討会（2012））
内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会
- 東南海、南海地震等に関する専門調査会（以下、中央防災会議（2003））
内閣府中央防災会議 東南海、南海地震等に関する専門調査会

津波浸水想定に用いる波源モデル、基礎データ等は、モデル検討会（2012）より提供されたデータ（H24.8.29）を基本とする。

(3) 津波浸水シミュレーション手法

津波浸水シミュレーションは、地震の断層モデルから計算された津波の発生プロセスを踏まえた初期水位のもとで、①外洋から沿岸への津波の伝播・到達、②沿岸から陸上への津波の遡上、の一連の過程を連続して数値計算するものである。

津波浸水シミュレーションは、海底での摩擦及び移流項を考慮した非線形長波理論（浅水理論）により実施する。支配方程式を以下に示す。

【連続式】

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0$$

【運動方程式】

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{M^2}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{MN}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{gn^2}{D^{7/3}} M \sqrt{M^2 + N^2} = 0$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{MN}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{N^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{gn^2}{D^{7/3}} N \sqrt{M^2 + N^2} = 0$$

ここで、 η は静水面からの水位変化量、 D は水底から水面までの全水深、 g は重力加速度、 n はマンニングの粗度係数、 M, N は x, y 方向の全流量フラックスである。

表 4.1.1 計算手法一覧

項目	内容
基礎式と解法	非線形長波方程式 Leap-Flog 差分法
越流公式	本間公式
境界条件	陸側：岩崎・真野 沖側：通過

4.2 最大クラスの津波の想定

最大クラスの津波は、地域海岸ごとに、過去に発生した津波の実績津波高及びシミュレーションにより想定した津波高、発生が想定される津波の津波高などから津波高が最も大きい津波を設定する。

最大クラスの津波は、次に掲げる手順により設定する。

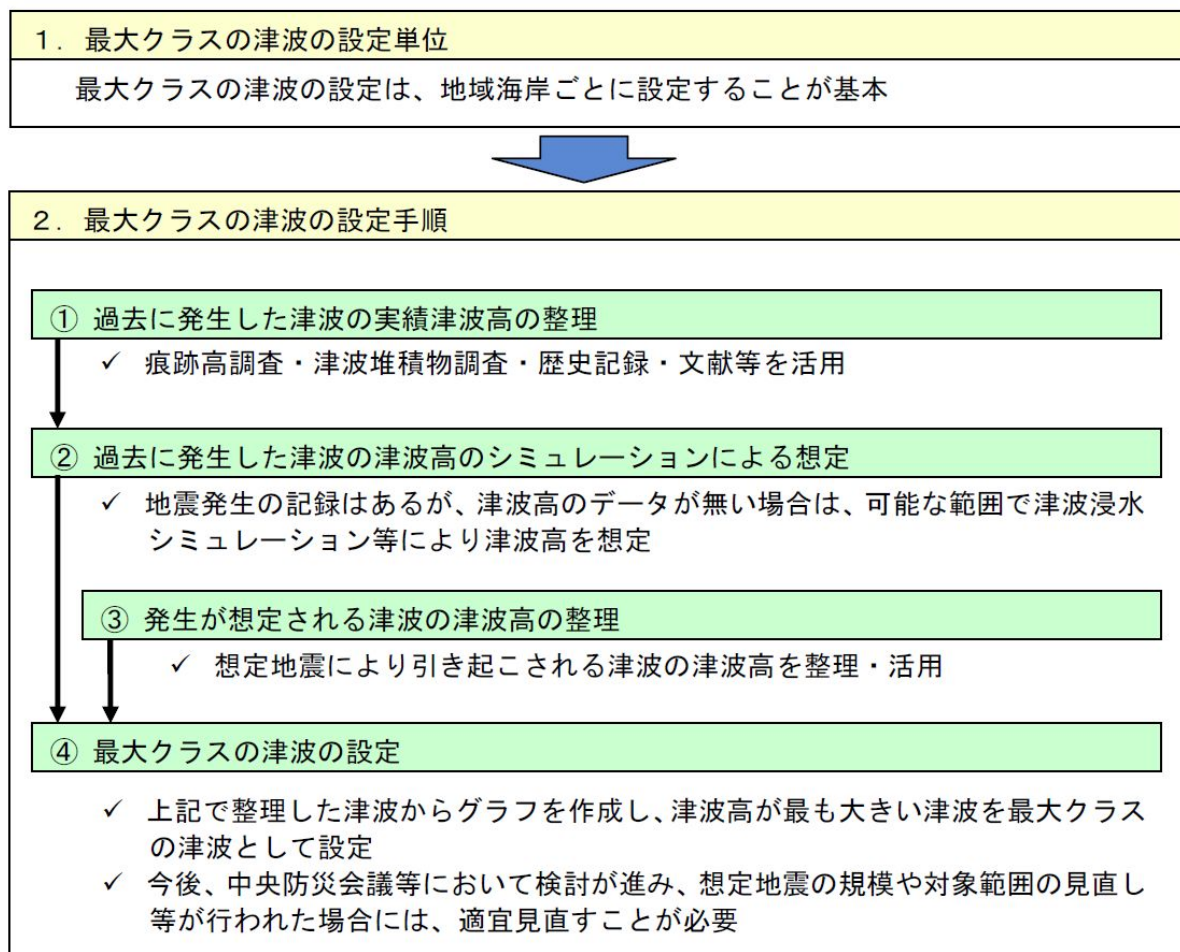


図 4.2.1 最大クラスの津波の設定の手順

4.2.1 地域海岸の設定

地域海岸は、海岸保全基本計画を作成すべき一体の海岸の区分（岡山沿岸）を

- 湾の形状や山付け等の自然条件
- 文献や被災履歴等の過去に発生した津波の実績津波高さ及びシミュレーションの津波高さ

から、同一の津波外力を設定しうると判断される一連の海岸線に分割したものである。設定した地域海岸を次に示す。

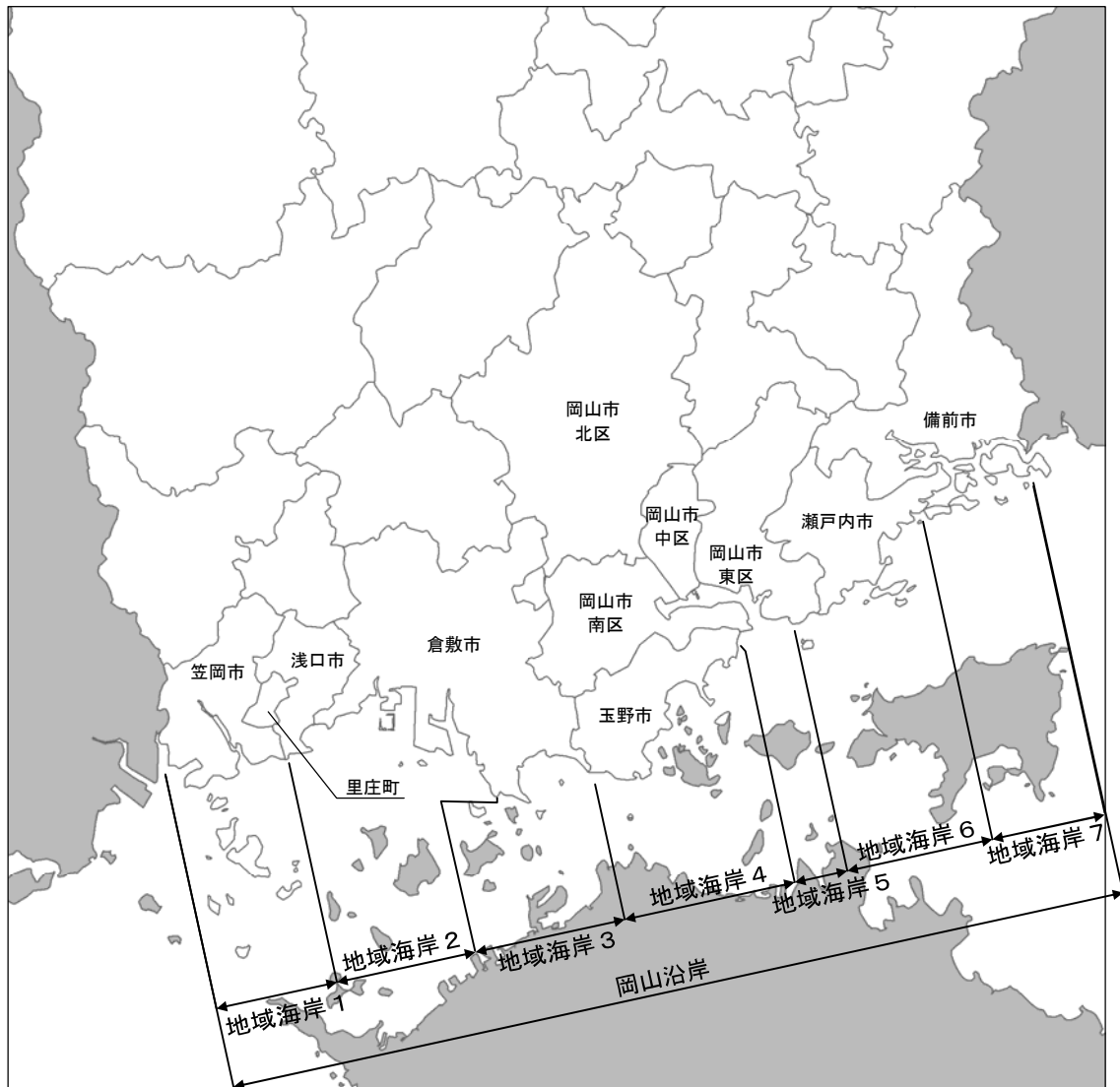


図 4.2.2 地域海岸区分図

表 4.2.1 地域海岸の区分

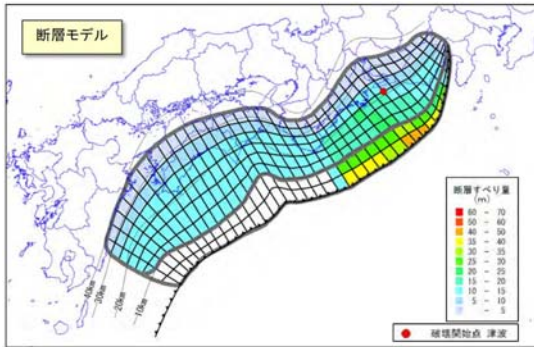
地域海岸	海岸名		箇所名	
地域海岸 1	ひろしまけんきょう 広島県境	～ あさくちしよりしまちようちさき 浅口市寄島町地先	ひろしまけんきょう 広島県境	～ あさくちしよりしまちよう 浅口市寄島町
地域海岸 2	あさくちしよりしまちようちさき 浅口市寄島町地先	～ くらしきししもついでちさき 倉敷市下津井地先 しもついでこうかいが 下津井港海岸	あさくちしよりしまちよう 浅口市寄島町	～ くらしきししもついで 倉敷市下津井
地域海岸 3	くらしきししもついでちさき 倉敷市下津井地先 しもついでこうかいが 下津井港海岸	～ たまのししぶかわちさき 玉野市渋川地先	くらしきししもついで 倉敷市下津井	～ たまのししぶかわ 玉野市渋川
地域海岸 4	たまのししぶかわちさき 玉野市渋川地先	～ たまのしばんだちさき 玉野市番田地先	たまのししぶかわ 玉野市渋川	～ たまのしばんだ 玉野市番田
地域海岸 5	おおびきばんだかいが 相引番田海岸	～ くぐいぎょうかいが 久久井漁港海岸	たまのしばんだ 玉野市番田	～ おかやましひがしく 岡山市東区 くぐい 久久井
地域海岸 6	おおうらばなかいが 大浦鼻海岸	～ せみぞみなみかいが 瀬溝南海岸	おかやましひがしく 岡山市東区 くぐい 久久井	～ せとうちし 瀬戸内市 おくちようむしあけ 邑久町虫明
地域海岸 7	むしあけこうかいが 虫明漁港海岸	～ ひょうごけんきょう 兵庫県境	せとうちし 瀬戸内市 おくちようむしあけ 邑久町虫明	～ ひょうごけんきょう 兵庫県境

- ※ 地域海岸 1 は、笠岡諸島を含む。
 地域海岸 3 は、六口島を含む。
 地域海岸 6 は、犬島を含む。
 地域海岸 7 は、日生諸島を含む。

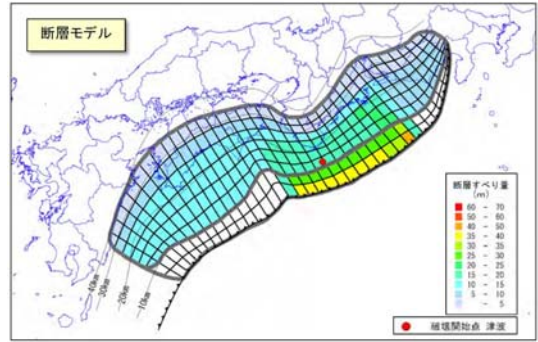
各地域海岸は、次のように区分した。

- 津波の水位変動が大きく、ばらつく、下津井港付近で、東西を区分。
- 下津井港以西の内、島嶼部や湾を有し地形が複雑な西部地域を、地域海岸 1 として区分。
- 下津井港以東の内、南海トラフの巨大地震モデルの分布傾向が異なる（ケース②の影響が特に大きい）児島港周辺を、地域海岸 3 として区分。
- 同様にケース④の影響が特に大きい宇野港周辺を、地域海岸 4 として区分。
- 同様にケース⑤の影響が特に大きく、大規模な湾地形であること、天文潮位の分布傾向から、児島湾周辺を地域海岸 5 として区分。
- 島嶼部や湾を有し、地形が複雑な地域を、地域海岸 7 として区分。

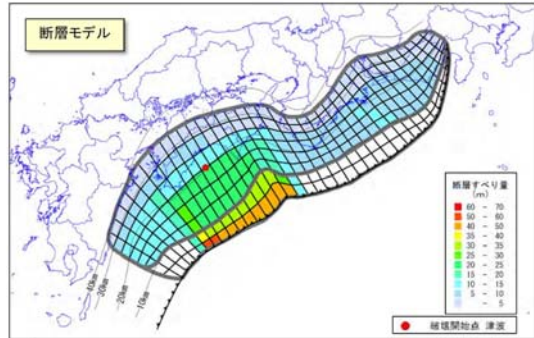
モデル検討会(2012)で公表されている 11 ケースのうち、岡山沿岸に最大の津波高をもたらすと考えられるケースとして、次の 6 ケースを解析対象として選定した。各地域海岸内で、ケースにより津波高の分布傾向が異なることから、複数ケースによる解析を行い、浸水結果を重ね合わせるものとする。



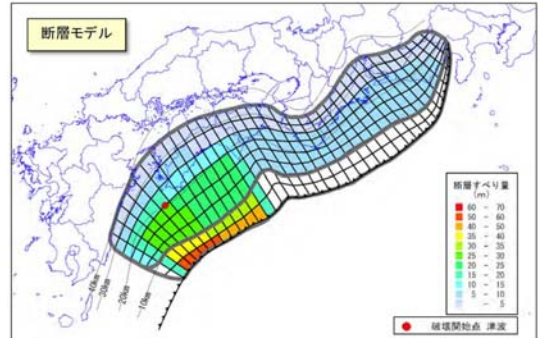
【ケース①「駿河湾～紀伊半島沖」に
「大すべり域+超大すべり」域を設定】



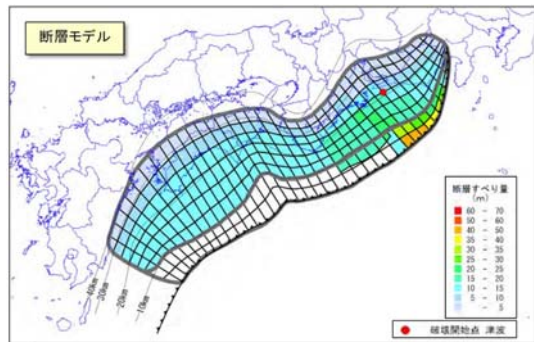
【ケース②「紀伊半島沖」に
「大すべり域+超大すべり域」を設定】



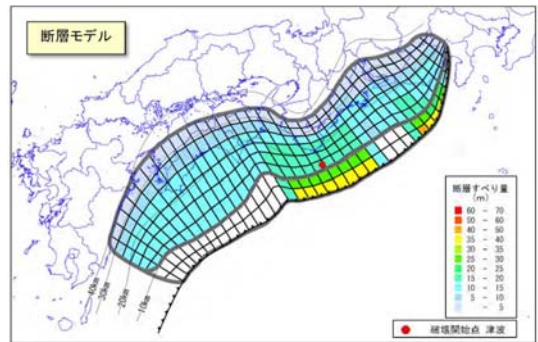
【ケース④「四国沖」に
「大すべり域+超大すべり域」を設定】



【ケース⑤「四国沖～九州沖」に
「大すべり域+超大すべり域」を設定】



【ケース⑥「駿河湾～紀伊半島沖」に
「大すべり域+（超大すべり域、分岐断層）」を設定】



【ケース⑧「駿河湾～愛知県東部沖」と「三重県南部沖～
徳島県沖」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定】

図 4.2.3 選定した最大クラスの津波

表 4.2.2 地域海岸と解析対象ケースの組合せ

地域海岸	選定ケース
地域海岸 1	④ ⑥
地域海岸 2	⑥ ⑧
地域海岸 3	② ⑧
地域海岸 4	② ④ ⑤
地域海岸 5	① ⑤
地域海岸 6	④ ⑤
地域海岸 7	④ ⑤

4.3 計算条件の設定

4.3.1 津波の初期水位（断層モデル）

津波の初期水位は、地震の断層モデルによって計算される海底基盤の鉛直変位分布（隆起や沈降）を海面に与える方法を用いる。具体的には、モデル検討会(2012)により採用（公表）された初期水位データを用いる。

モデル検討会(2012)による津波断層モデルは、破壊開始点から順次破壊が伝播するモデルであり、津波断層面を近似した各小断層は、破壊開始点からそれぞれの小断層に破壊が伝播する時間になった時点で破壊を開始し、ライズタイムの時間でその小断層に設定された最終変位に達するものである。

代表として、ケース5の破壊伝播図を示す。

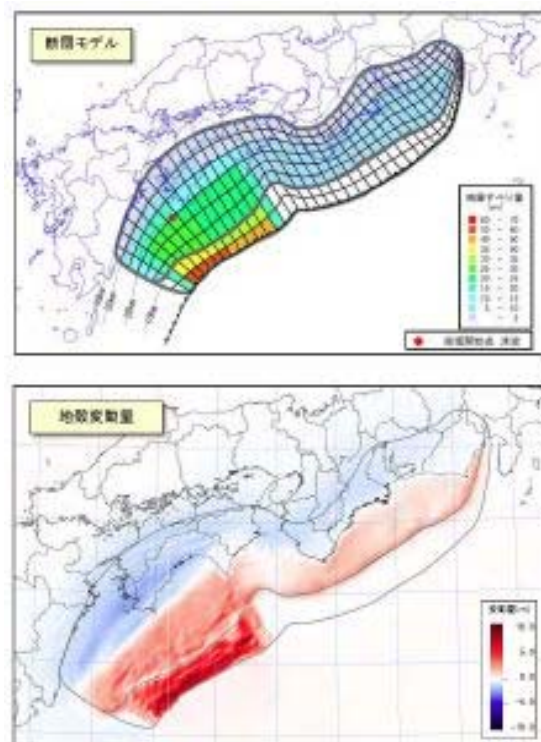


図 4.3.1 津波断層・ケース5

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）津波断層モデル編
—津波断層モデルと津波高・浸水域等について— H24. 8. 29

4.3.2 海域の潮位

津波浸水想定を設定するための津波浸水シミュレーションにおける潮位は、朔望平均満潮位とする。 浸水想定の手引き P30

各地域海岸で設定した朔望平均満潮位を下表に示す。潮位観測データからの集計・整理資料は、資料に示す。

表 4.3.1 朔望平均満潮位

地域海岸	朔望平均満潮位	採用データ
地域海岸 1	T.P. +2.06m	笠岡験潮所(2007～2011)
地域海岸 2	T.P. +1.99m	水島験潮所(2007～2011)
地域海岸 3	T.P. +1.58m	児島験潮所(2007～2011)
地域海岸 4	T.P. +1.37m	宇野験潮所(2007～2011)
地域海岸 5	T.P. +1.36m	高島験潮所(2007～2011)
地域海岸 6	T.P. +1.09m	牛窓験潮所(2007～2011)
地域海岸 7	T.P. +1.02m	日生験潮所(2007～2011)

※地域海岸 2 については、玉島験潮所と水島験潮所のうち、潮位が高い方を採用した。

4.3.3 河川・湖沼域の水位

(1) 河川の水位

河川内の初期水位は、平水流量（185 日/365 日）を基本とする。 浸水想定の手引き P30

平水流量を考慮する河川は、河川規模が大きい高梁川・旭川・吉井川とする。百間川は、旭川本川からの導水による維持流量とし、その他の河川は海域の潮位（朔望平均満潮位）のレベルバックとする。

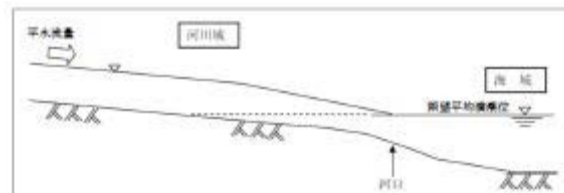


図 4.3.2 初期水位の設定

(2) 湖沼の水位

児島湖の初期水位は、かんがい期管理水位 T.P. -0.53mとする。



図4.3.3 児島湖標高イメージ（岡山県児島湖水位情報）

4.3.4 地形データ

(1) 海域

海域地形は、以下の資料により作成されたモデル検討会（2012）提供データを用いた。

表 4.3.2 海域及び湖沼の地形メッシュデータの作成に用いた資料

対象範囲	データ名	作成・整備機関	デジタル化の方法	データ属性（基準）
海域	①海図（港泊図） 〔縮尺 1/3,000～1/15,000〕	海上保安庁	図面の海底面標高の点データを読み取り。	Z0（最低水面）
	②海底地形デジタルデータ（等水深線） M7000 シリーズ、 M5000 シリーズ 〔縮尺 1/50,000 相当〕	(財)日本水路協会	標高のラインデータを点データに変換。	Z0（最低水面）
	③JTOP030 （日本近海 30 秒グリッド水深データ） 〔約 1km×1km グリッド〕	(財)日本水路協会	DEM データとして提供されている。	
<p>※JTOP030：品質管理済みの測量データや水深データセット、および等深線図の数値化データを基に、精度の高いデータを優先して統合編集した日本周辺海域における緯度経度 30 秒グリッドの水深データファイル。基データが存在しない海域には近傍の水深データから補間した推定値を収録</p> <p>※DEM データ：数値標高モデル（Digital Elevation Model）。地形のデジタル表現であり、ビットマップ画像（正方形が集まった格子）や TIN で表現。</p> <p>【海域の地形データの作成方法】 海域の地形データは、次の方法により作成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上表のデータを基に「デジタル化の方法」欄に示した方法により海底面の水深（標高）のデジタルデータ（点データ）を作成し、TINによりメッシュ化した。 <ol style="list-style-type: none"> 1. TIN（ティン、triangulated irregular network）： 不整三角形網、不整三角網、不規則三角網。地理情報システム(GIS)で利用するための、地表面または海底面の物理的形狀を三角形で表現し、X, Y, Z の 3 次元情報を持った点と線が、重複のない三角形の集まりとして配列されたデジタルデータ。 ・JTOP030 については、提供されている DEM データをそのまま用いた。 ・複数種類のデータが存在する範囲では、縮尺の大きい、より詳細なデータを優先して用いた。 ・水深の基準は、東京湾平均海面（T.P.）とした。海図および海底地形デジタルデータ（等水深線）は、最低水面（Z0）基準で作成されているため、海図に記載されている地域ごとの T.P. と Z0 の関係から水深値を換算した。 				

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）津波断層モデル編（別添資料）
—地形メッシュデータの作成方法について—

(2) 陸域の地形データ

陸域の地形データは、以下の資料により作成した。

表 4.3.3 陸域の地形データの作成に用いた資料

対象範囲	データ名	種別	メッシュサイズ	作成・整備期間
陸域	①基盤地図情報（数値標高モデル）公共測量	レーザープロファイラ	5m	国土交通省
	②基盤地図情報（数値標高モデル）基本測量	レーザープロファイラ	5m	国土地理院
	③基盤地図情報（数値標高モデル）基本測量	写真測量	5m	国土地理院
河川	④河川縦横断測量成果（直轄河川）	実測	—	国土交通省

- 陸域は、精度の高いレーザープロファイラデータである①②を優先して用い、①②でカバーできないエリアについては③を採用した。
- 直轄河川内は、縦横断測量成果に基づき作成されたモデル検討会(2012)の地盤高モデルを用いた。
- 直轄河川以外の主要河川（川幅 30m 程度以上）については、モデル検討会(2012)と同様に、周辺地盤から地盤高を 3m 低減させて河床地形とした。

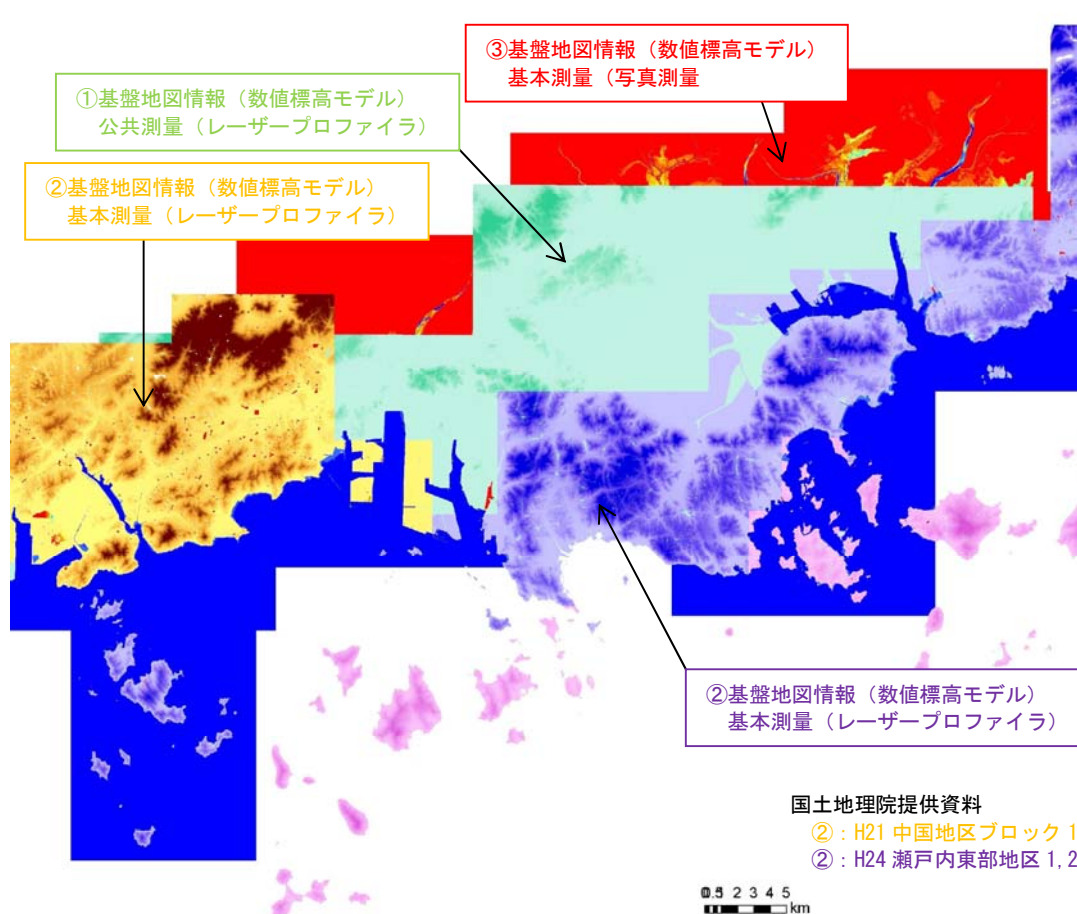


図 4.3.4 地形データ作成に用いた資料

4.3.5 粗度係数

津波浸水シミュレーションでは、海面や地面による抵抗を考慮するため、粗度係数を用いる。具体的には、浸水想定の手引き P33 に示される下表のとおり設定されたモデル検討会(2012)提供データを使用した。

表 4.3.4 粗度係数

土地利用	粗度係数 $m^{-1/3} \cdot s$
住宅地（高密度）	0.08
住宅地（中密度）	0.06
住宅地（低密度）	0.04
工場地等	0.04
農地	0.02
林地	0.03
水域	0.025
その他（空地、緑地）	0.025

小谷美佐、今村文彦、首藤伸夫「GISを利用した津波遡上計算と被害推定法」
海岸工学論文集第45巻、平成10年11月

4.3.6 構造物データ

堤防等の構造物データは、モデル検討会(2012)の提供データを基本とし、下記の資料および現地確認等により見直しを行った。

【モデル検討会 構造物データ】

海岸部

- 自治体提供メッシュデータを優先して使用し、データが不備な地域や不足する地域については、平成23年受領「海岸保全区域図」デジタルデータを用いた。

河川部

- 直轄河川では、河川横断測量断面の各天端をつなぐラインを作成し、河川の縦断方向に連続的に堤防高を付与（岡山県内：吉井川・旭川・百間川・高梁川）
- 直轄以外の河川では、自治体提供の地形データを基盤地図情報による地形図上に投影し、線形を修正したもの

【構造データの見直し資料】

- 平成19年度 岡山沿岸海岸保全基本計画策定資料
- 水島地区民有護岸調査資料
- 岡山県土木部港湾課 護岸高調書（単県 海岸工事(海岸現況調査)を含む）
- 児島湾締切堤防整備標準断面図

4.3.7 各種施設の取り扱い（シミュレーション実施パターン）

最大クラスの津波が、悪条件下において発生し浸水が生じることを前提に、地震や津波による各種施設の被災を考慮して、津波浸水シミュレーションを行う。岡山県では現時点において十分な耐震性を保証できる堤防等がないことを踏まえ、津波浸水想定および被害想定に用いる津波浸水シミュレーションは、「地震・津波による施設の破壊を考慮」するパターンを基本とする。

また、全ての施設が地震に対しては破壊されない場合を想定して、「津波による施設の破壊を考慮」するパターンも実施する。（津波が越流した時点で破壊する。）

表 4.3.5 津波浸水シミュレーションの実施パターン

パターン	設定条件	適用
パターン1	地震・津波による施設の破壊を考慮	
パターン2	津波による施設の破壊を考慮	

表 4.3.6 各パターンの条件設定

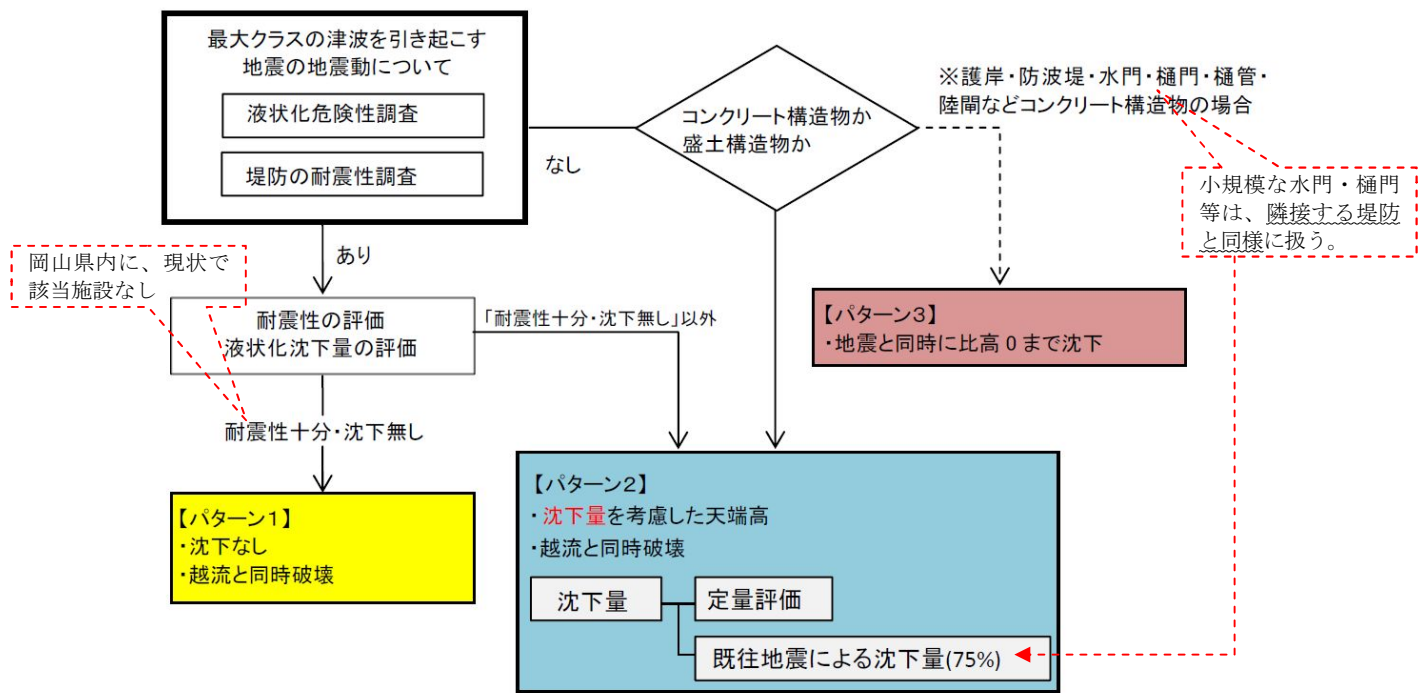
	パターン1： 地震・津波による施設の破壊を考慮	パターン2： 津波による施設の破壊を考慮
地震による破壊	地震発生直後（津波来襲前）に、 ・パラペット等 ^{※1} の全高が消失する。 ・土堰堤、水門、樋門の比高の75%が沈下する。 ^{※2} ・大規模な水門 ^{※3} については、100%の機能消失とする。	地震発生直後（津波来襲前）には、各施設は消失しない。
津波による破壊	津波が施設を越流した時点で、 ・堤防、水門、樋門等の100%が消失する。 ^{※4}	同左

※1 パラペット等とは、10mメッシュデータで表現できない幅の狭い構造物（主にパラペット、胸壁等）を示す。

※2 パラペット等を除く土堰堤部分の75%が沈下するものとする。[※3]に含まれない小規模な水門・樋門についても、隣接堤防と同等の沈下（機能消失）が生じるものとする。

※3 10mメッシュデータで表現できる程度の大規模な水門については、100%の機能消失とする。

※4 パラペット等を含め、堤防の100%が消失するものとする。水門、樋門についても、同様とする。

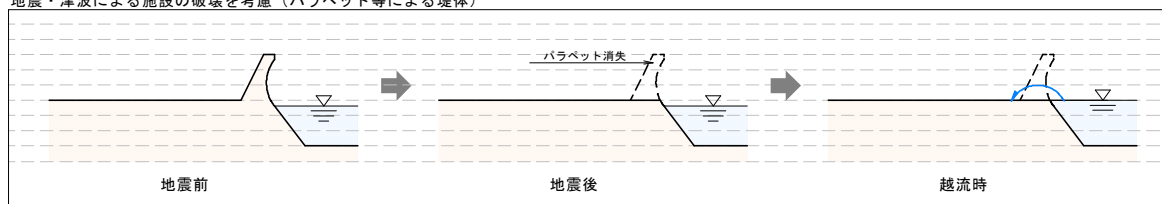


※浸水想定の手引き P42 の図に一部加筆

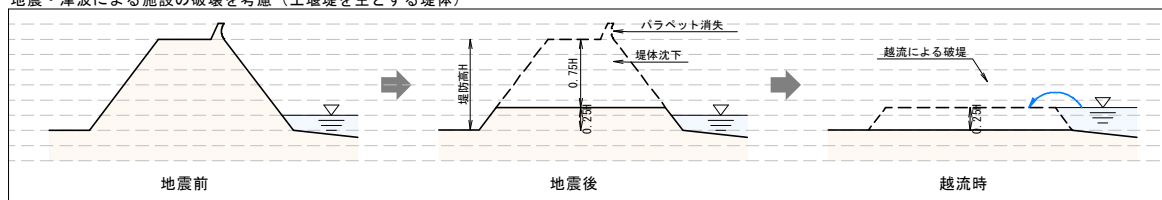
図 4.3.5 地震及び津波に対する各種施設の条件設定の考え方
(パターン1：地震・津波による施設の破壊を考慮)

■パターン1：地震・津波による施設の破壊を考慮（地震直後破壊）

地震・津波による施設の破壊を考慮（パラペット等による堤体）

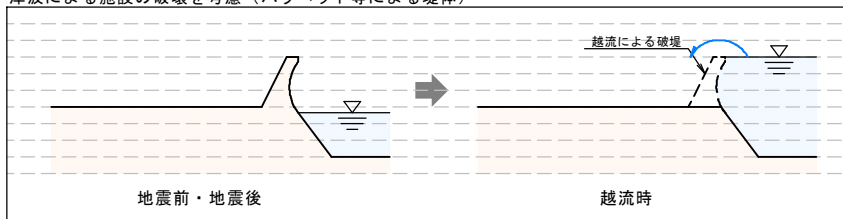


地震・津波による施設の破壊を考慮（土堰堤を主とする堤体）



■パターン2：津波による施設の破壊を考慮（越流後破壊）

津波による施設の破壊を考慮（パラペット等による堤体）



津波による施設の破壊を考慮（土堰堤を主とする堤体）

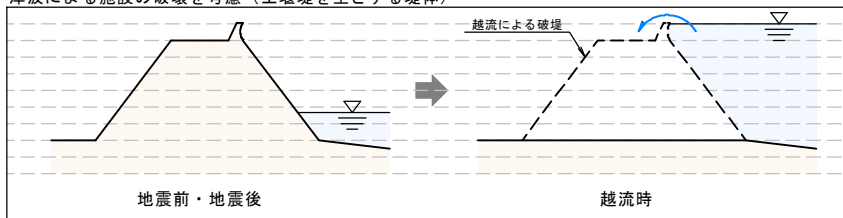


図 4.3.6 各パターンの設定条件と模式図

4.3.8 地震による地盤変動

地震によって陸域が沈降する場合には、その沈降量の分だけ地盤や線の構造物の高さが低くなり、津波がより陸域に遡上しやすくなる条件となることから、断層モデルから算定された沈降量を用いて、陸域の地形データの高さから差し引くものとする。浸水想定の手引き P35

岡山県の陸域では全て沈降が想定される。

4.3.9 計算時間及び計算時間間隔

(1) 計算時間

津波波第一波が最大とは限らず、津波の初期水位や沿岸での挙動によっては、第二波以降に浸水の区域や浸水深が最大になることも考えられる。よって、最大の浸水の区域及び水深が得られるように、十分な計算時間を設定する必要がある。

本想定では、モデル検討会（2012）と同様に 12 時間と設定した。

(2) 計算時間間隔

計算時間間隔は、適切に設定された計算格子間隔に対する計算の安定性等を考慮して、次に示す CFL 条件を満たすように設定する。

$$\Delta t \leq \frac{\Delta x}{\sqrt{2gh_{\max}}}$$

ここに、 Δt は計算時間間隔、 Δx は計算格子間隔、 h_{\max} は最大水深、 g は重力加速である。

計算領域（第 6 領域； $\Delta x=10\text{m}$ ）の水深が最大 100m 程度であることから、 $\Delta t=0.2\text{sec}$ とする。

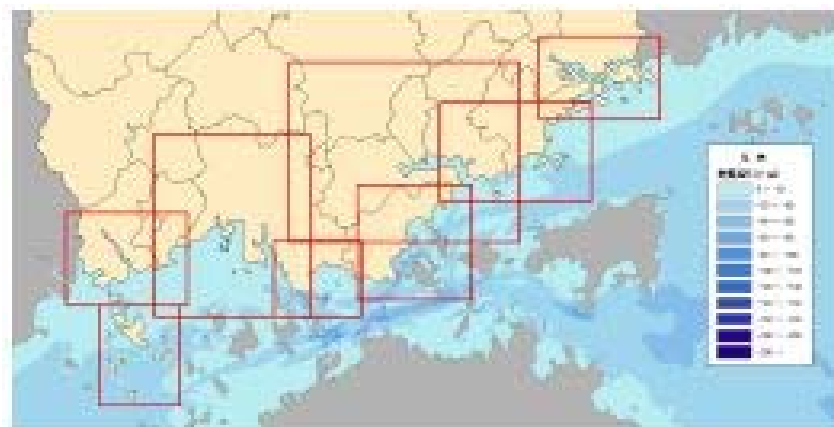


図 4.3.7 計算領域と海底地形

4.4 想定結果

4.4.1 浸水深

津波浸水想定として、最大浸水深を、パターン1・2について次頁に示す。

(1) 記載事項

<基本事項>

- ① 浸水域
- ② 浸水深
- ③ 留意事項

(2) 用語の解説

① 浸水域について

海岸線から陸域に津波が遡上することが想定される区域。

② 浸水深について

- ・ 陸上の各地点で水面が最も高い位置にきたときの地面から水面までの高さ。
- ・ 津波浸水想定の今後の活用を念頭に、下記のような凡例で表示。

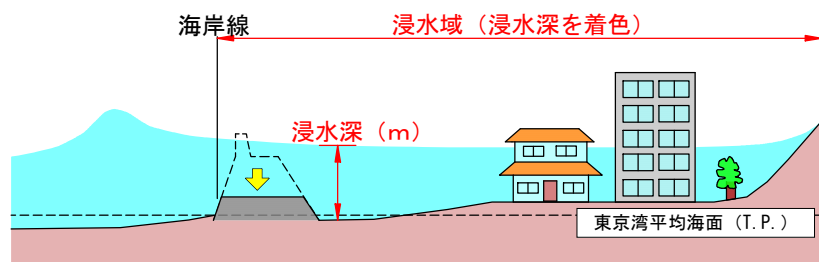


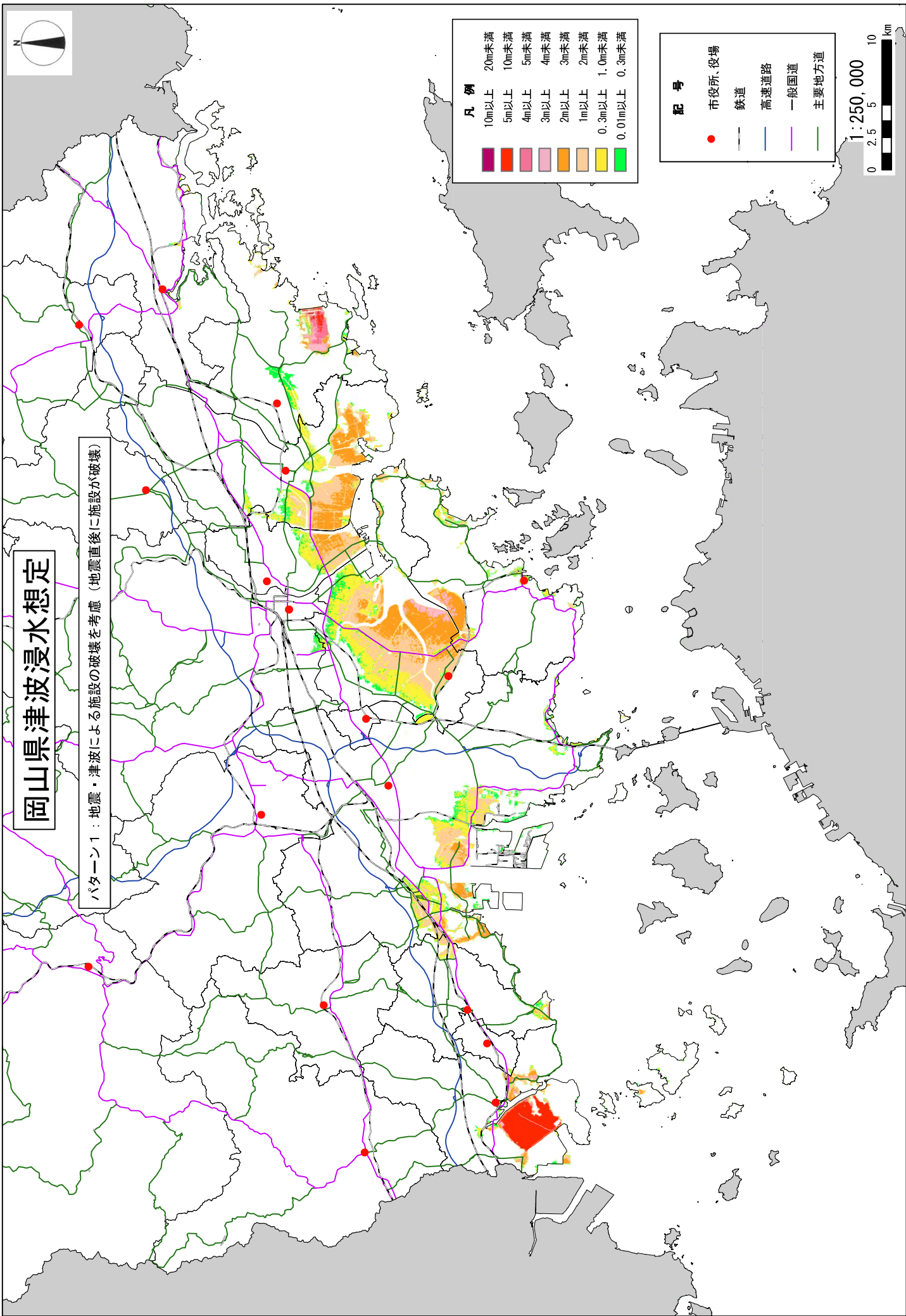
図 4.4.1 各種高さの模式図

凡	例 (浸水深)
■	10m以上 20m未満
■	5m以上 10m未満
■	4m以上 5m未満
■	3m以上 4m未満
■	2m以上 3m未満
■	1m以上 2m未満
■	0.3m以上 1.0m未満
■	0.01m以上 0.3m未満

図 4.4.2 浸水深凡例

岡山県津波浸水想定

パターン1：地震・津波による施設の破壊を考慮（地震直後に施設が破壊）



凡 例

10m以上	20m未満
5m以上	10m未満
4m以上	5m未満
3m以上	4m未満
2m以上	3m未満
1m以上	2m未満
0.3m以上	1.0m未満
0.01m以上	0.3m未満

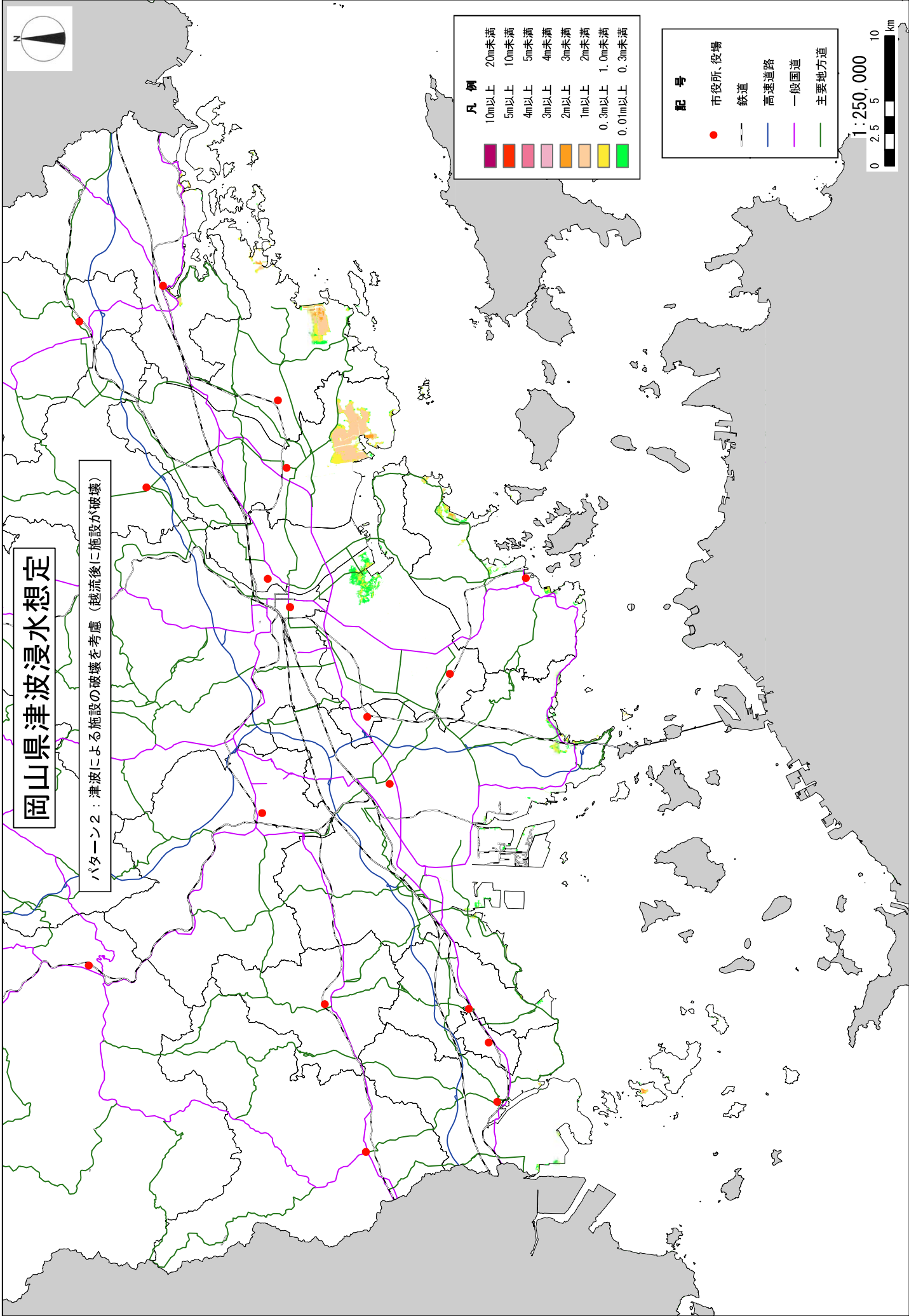
記 号

●	市役所、役場
—	鉄道
—	高速道路
—	一般国道
—	主要地方道

1:250,000
0 2.5 5 10 km

岡山県津波浸水想定

パターン2：津波による施設の破壊を考慮（越流後に施設が破壊）

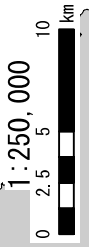


凡例

10m以上	20m未満
5m以上	10m未満
4m以上	5m未満
3m以上	4m未満
2m以上	3m未満
1m以上	2m未満
0.3m以上	1.0m未満
0.01m以上	0.3m未満

記号

●	市役所、役場
—	鉄道
—	高速道路
—	一般国道
—	主要地方道



4.4.2 浸水想定結果の整理

(1) 浸水エリア

1) 浸水面積（パターン1；地震直後破壊）

パターン1；地震直後破壊による浸水面積の集計結果を、下表に示す。

表 4.4.1 市区町別・浸水面積（パターン1；地震直後破壊）

単位：ha

市区町	1cm 以上	30cm 以上	1m 以上	2m 以上	3m 以上	4m 以上	5m 以上	10m 以上
笠岡市	1,826.27	1,720.18	1,603.04	1,380.70	1,157.23	1,060.09	1,024.08	1.56
里庄町	11.52	7.96	2.71	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00
浅口市	290.92	242.26	139.37	28.17	8.66	2.19	0.31	0.00
倉敷市	3,417.28	2,844.69	1,572.77	353.08	17.29	0.66	0.25	0.00
玉野市	1,081.27	960.38	690.38	429.27	93.15	0.45	0.13	0.00
岡山市 南区	6,391.17	5,921.78	3,989.59	1,589.38	175.25	0.70	0.30	0.00
岡山市 中区	1,159.58	1,069.70	739.10	234.00	0.36	0.01	0.00	0.00
岡山市 東区	3,205.25	2,982.49	2,265.70	1,142.27	2.46	0.51	0.28	0.00
岡山市 北区	63.29	23.27	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
瀬戸内市	1,086.71	839.14	636.80	516.61	409.98	237.85	68.60	0.00
備前市	175.64	137.56	63.06	3.60	0.02	0.00	0.00	0.00
岡山県	18,708.90	16,749.41	11,702.78	5,677.57	1,864.40	1,302.46	1,093.95	1.56

※河川等を除いた陸域部の浸水面積

※四捨五入の関係で、必ずしも合計面積と一致しない。

2) 浸水面積（パターン2；越流後破壊）

パターン2；越流後破壊による浸水面積の集計結果を、下表に示す。

表 4.4.2 市区町別・浸水面積（パターン2；越流後破壊）

単位：ha

市区町	1cm 以上	30cm 以上	1m 以上	2m 以上	3m 以上	4m 以上	5m 以上	10m 以上
笠岡市	88.21	48.74	21.73	10.31	2.12	0.00	0.00	0.00
里庄町	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
浅口市	18.39	6.56	1.16	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
倉敷市	311.11	137.34	18.64	2.73	0.50	0.08	0.00	0.00
玉野市	225.45	143.19	31.65	4.39	0.05	0.00	0.00	0.00
岡山市 南区	345.59	112.18	4.11	0.21	0.11	0.08	0.08	0.00
岡山市 中区	3.13	1.54	0.49	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
岡山市 東区	965.57	917.07	704.11	24.15	0.48	0.42	0.03	0.00
岡山市 北区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
瀬戸内市	458.59	383.35	242.53	44.38	0.31	0.00	0.00	0.00
備前市	126.98	97.84	33.37	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
岡山県	2,543.02	1,847.81	1,057.79	87.34	3.57	0.58	0.11	0.00

※河川等を除いた陸域部の浸水面積

※四捨五入の関係で、必ずしも合計面積と一致しない。

(2) 津波高・津波水位

1) 津波高（パターン1；地震直後破壊）

パターン1；地震直後破壊による津波高の集計結果を、下表に示す。

表 4.4.3 市区別・津波高（パターン1；地震直後破壊）

市区	津波高の市区別最大値		参考 平均値(m)
	津波高(m)	同該当箇所	
笠岡市	3.19	鋼管町（広島県境）付近	2.88
浅口市	2.81	寄島町（笠岡市境）付近	2.77
倉敷市	3.15	下津井（釜島）周辺	2.84
玉野市	2.80	渋川4丁目付近	2.58
岡山市南区	2.61	小串付近	1.86
岡山市中区	1.82	新築港（旭川河口）付近	1.74
岡山市東区	2.48	正義付近	2.10
瀬戸内市	2.83	邑久町福谷付近	2.28
備前市	2.94	日生町日生（鹿久居島）付近	2.20
岡山県	3.19	鋼管町（広島県境）付近	2.52

※津波高＝津波水位＋地盤変動量

2) 津波高（パターン2；越流後破壊）

パターン2；越流後破壊による津波高の集計結果を、下表に示す。

表 4.4.4 市区別・津波高（パターン2；越流後破壊）

市区	津波高の市区別最大値		参考 平均値(m)
	津波高(m)	同該当箇所	
笠岡市	3.38	神島付近	2.91
浅口市	2.78	寄島町（笠岡市境）付近	2.73
倉敷市	3.23	水島川崎通1丁目付近	2.86
玉野市	2.85	田井6丁目付近	2.60
岡山市南区	2.60	小串付近	2.40
岡山市中区	2.42	新築港（旭川河口）付近	2.38
岡山市東区	2.79	水門町付近	2.28
瀬戸内市	3.04	邑久町尻海（玉津港）付近	2.40
備前市	3.02	日生町日生（鹿久居島）付近	2.24
岡山県	3.38	笠岡市神島付近	2.59

※津波高＝津波水位＋地盤変動量

(3) 海面変動影響開始時間及び水位波形

1) 海面変動影響開始時間

- ・地震発生直後の海面水位から+20cm の変動を起こすまでの時間を、海面変動影響開始時間として計上している。

表 4.4.5 市区別・+20cm 到達時間

市区	+20cm 到達時間 (分)
笠岡市	202
笠岡市 (島嶼部)	238
浅口市	252
倉敷市	147
玉野市	138
岡山市	170
瀬戸内市	118
備前市	129
備前市 (島嶼部)	116

5. 地盤災害の想定

5.1 液状化危険度の想定

5.1.1 想定手法

液状化判定で広く用いられている液状化指数(P_L 値)により予測する。これは、 F_L 法およびこれを深度方向に積分した P_L 法（浅いところでの重みが多い）を用いて、液状化危険度を表すものである。算出の流れを、**図5.1.1**に示す。

$$P_L = \int_0^{20} (1 - F_L)(10 - 0.5x) dx \quad (5.1.1)$$

ここで、 x は表層からの深さ(m)、 F_L は液状化に対する抵抗率(F_L 値)である。 F_L は下式によって深さ毎に算出される。

$$F_L = \frac{R}{L} \quad \dots \quad \begin{cases} F_L \leq 1.0: \text{液状化すると判定} \\ F_L > 1.0: \text{液状化しないと判定} \end{cases} \quad (5.1.2)$$

R ; 地盤が有する動的せん断強度比

L ; 地震時せん断応力比

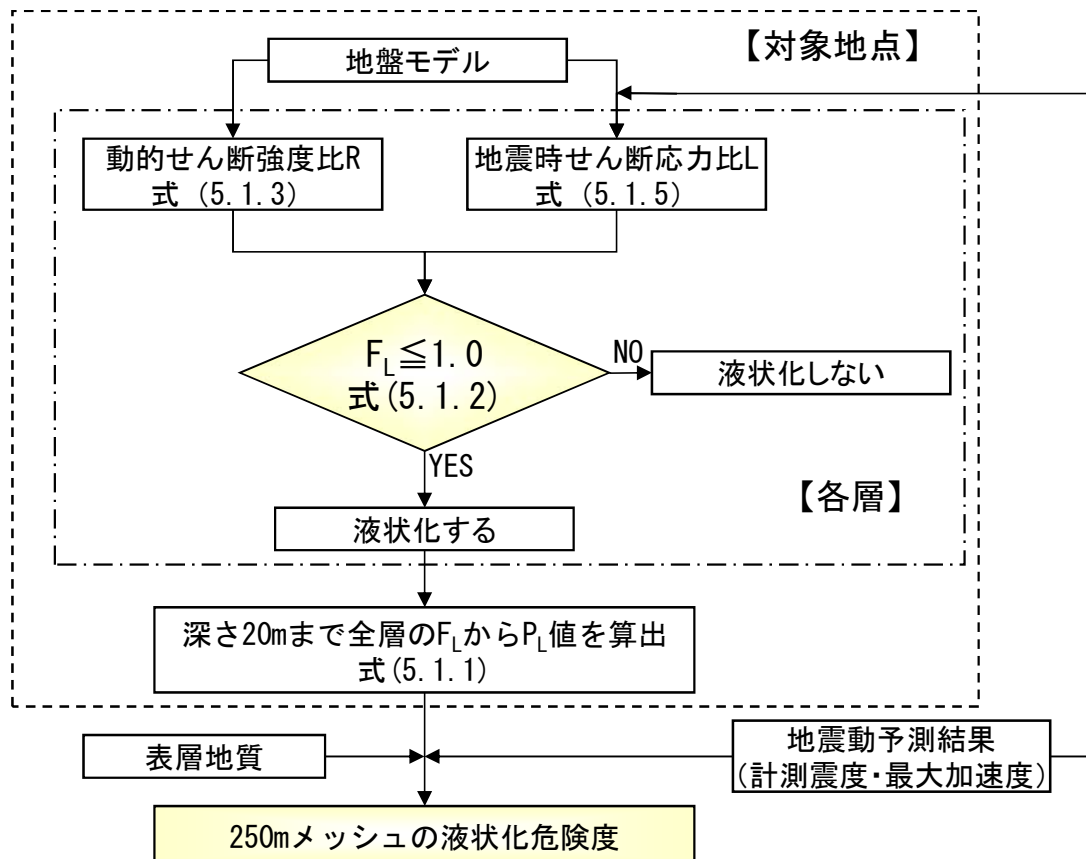


図5.1.1 液状化危険度予測の流れ

道路橋示方書^[1]に示されている方法とは、以下の点で異なる。

○細粒分を多く含む砂の特性を考慮（内閣府^[2]でも採用）

○継続時間の長さが及ぼす影響を考慮（石田ら^[3]、横浜市^[4]）

P_L 値と液状化危険度は、**表5.1.1**のように関係づけられる。

表5.1.1 液状化判定基準

区 分	液状化の程度と対応
$P_L = 0$	液状化危険度はかなり低い。
$0 < P_L \leq 5$	液状化危険度は低い。
$5 < P_L \leq 15$	液状化危険度は高い。
$15 < P_L$	液状化危険度は極めて高い。

以下に手法の詳細を記す。

(1) 地盤が有する動的せん断強度比 R

R は、地盤の繰返し三軸強度比 R_L を用いて、補正式**(5.1.3)**により得られる。

$$R = C_w R_L \quad (5.1.3)$$

C_w は地震動の繰返し回数（継続時間）が液状化に大きく影響することを表すための、地震動特性による補正係数である。道路橋示方書に基づきプレート境界型地震で $C_w = 1.0$ とすることが多いが、M9クラスの地震は極めて継続時間が長くなることから、時松・吉見(1983)^[5]に基づき、**式(5.1.4)**を用いる。

$$c_w = \frac{0.65}{0.1 \times (M - 1)} \quad (5.1.4)$$

R_L の算定においては、亀井ら^[6]による細粒分を考慮した補正法を沖積砂層に適用した。

(2) 地震時せん断応力比 L

$$L = r_d k_{hg} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \quad (5.1.5)$$

$$r_d = 1.0 - 0.015x$$

$$\sigma_v = \gamma_{t1} h_w + \gamma_{t2} (x - h_w)$$

$$\sigma'_v = \gamma'_{t1} h_w + \gamma'_{t2} (x - h_w)$$

ここで、

r_d ：地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数

k_{hg} ：設計水平震度

σ_v ：全上載圧(kN/m²)

σ'_v : 有効上載圧(kN/m²)

x : 地表面からの深さ(m)

γ_{t1} : 地下水面より浅い位置での土の単位体積重量(kN/m³)

γ_{t2} : 地下水面より深い位置での土の単位体積重量(kN/m³)

γ'_{t2} : 地下水面より深い位置での土の有効単位体積重量(kN/m³)

h_w : 地下水位の深さ(m)

(3) 地下水位の設定

地下水位は一律GL-1mとする。ただし、山間地には、安田ら(2009)^[7]による谷底低地・扇状地での標高との関係を用いる。平成14年度の想定でも、地形分類に応じて設定し、低地部でGL-1m、谷底低地でGL-2~3mとなっていて、概ね同程度の条件となっている。

(4) ボーリング地点での評価による補正

揺れの評価と同じく、層モデルによる評価では、空間的な変化を十分に捉えていないので、ボーリング地点で算出した P_L 値と組み合わせて算出する。

5.1.2 想定結果

得られた液状化危険度分布を、**図 5.1.2** に示す。

液状化は緩い砂質地盤で危険度が高い。干拓地は軟弱地盤であるものの粘土・シルト層が厚いので必ずしも液状化危険度は高くない。

なお、一般に埋立地で液状化危険度が高いことは広く知られており、液状化対策が実施されていることが多い。しかしながら、収集したボーリングデータの多くは対策前のものである。したがって、液状化マップで「液状化危険度が高い」となっている場合でも、液状化対策が施されていれば実際の液状化危険度は低くなる。逆に、液状化危険度が低い箇所も、かつてため池等であったところを砂で埋めたような箇所があれば、そこは液状化危険度が高いと考えられる。

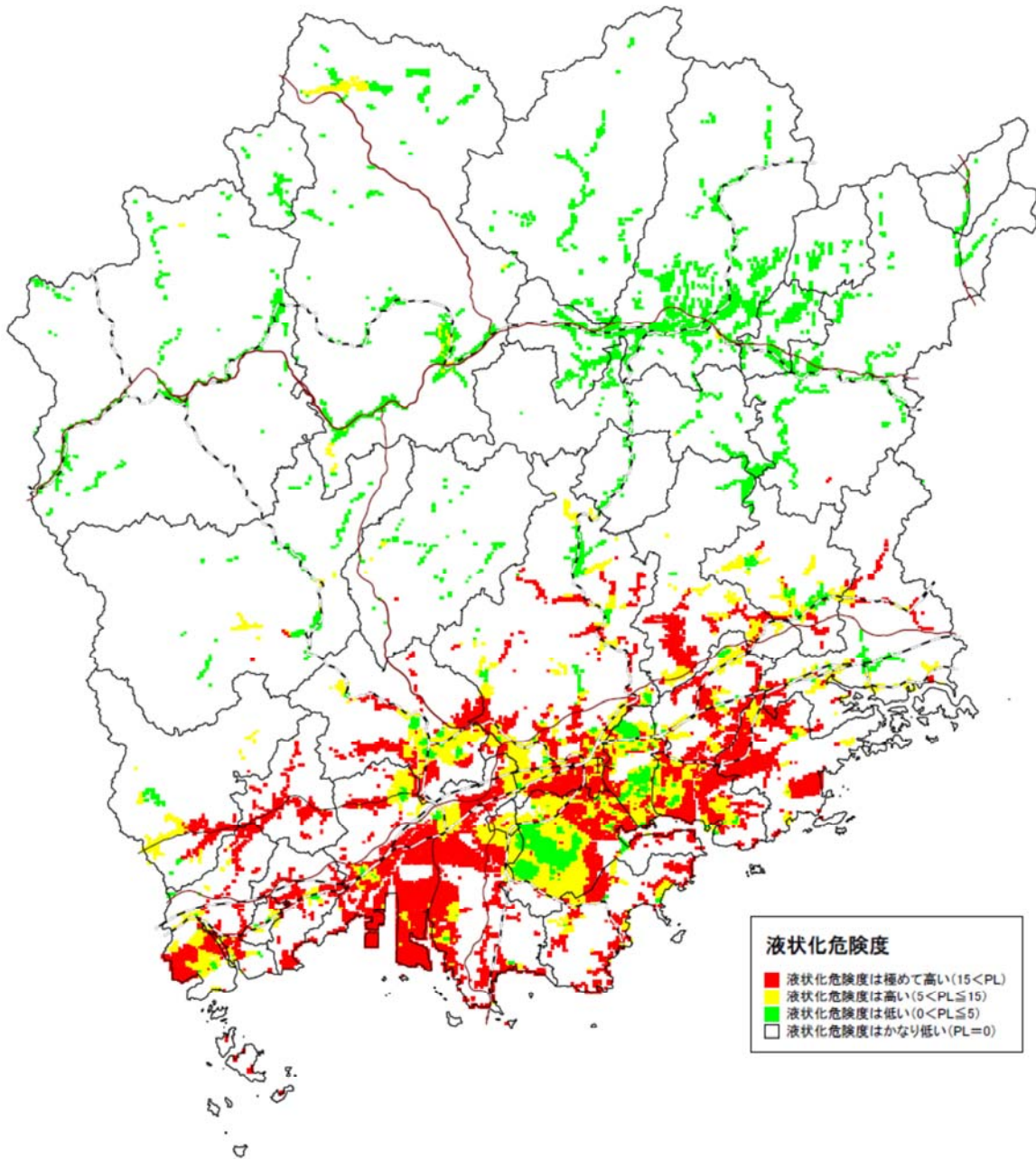


図5.1.2 液状化危険度の分布

5.2 急傾斜地崩壊危険度の想定

県が指定している急傾斜地崩壊危険箇所（5,436箇所）を対象に、危険度を想定する。

5.2.1 想定手法

想定手法は、内閣府(2012)^[8]を用いる。

図5.2.1に、地震による急傾斜地崩壊危険度の想定フローを示す。同図に示すように、急傾斜地崩壊危険箇所の潜在危険度ランク(a, b, c)と地震動(震度階)から、危険度ランク(A, B, C)を評価する。すなわち、表5.2.1の判定ランク表に基づき想定する。

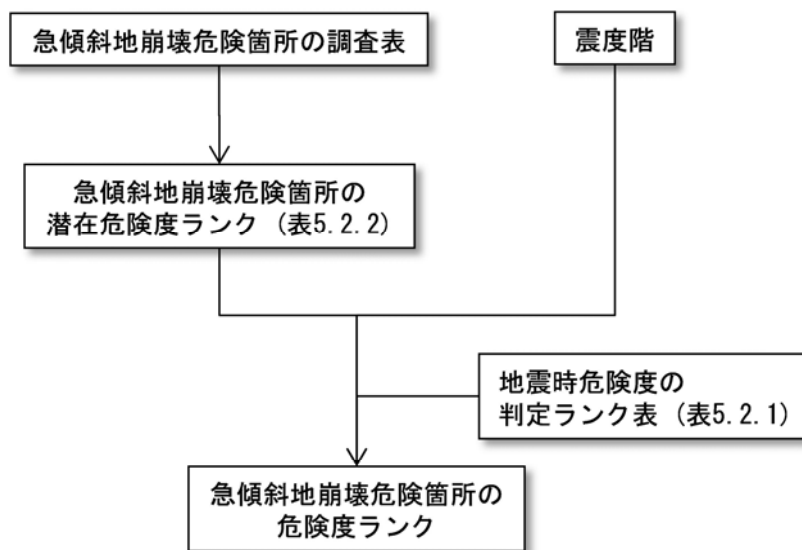


図5.2.1 地震による急傾斜地崩壊危険箇所の危険度想定フロー

表5.2.1 地震時危険度の判定ランク表

震度階	急傾斜地崩壊危険箇所の潜在危険度ランク		
	a	b	c
震度 6 強以上	A	A	A
震度 6 弱	A	A	B
震度 5 強	A	B	C
震度 5 弱	B	C	C
震度 4 以下	C	C	C

○判定ランクの説明

- ・ランクA：崩壊の危険度が高い
- ・ランクB：崩壊の危険度がやや高い
- ・ランクC：崩壊の危険度が低い

○対策工の効果

- ・対策工が施され、対策工に異常が無い場合には、ランクを1ランク下げる（ランクA→B、ランクB→C）。

急傾斜地崩壊危険箇所の潜在危険度ランクは、表 5.2.2 に基づき評価する。すなわち、急傾斜地の高さ、傾斜、湧水等の状況を項目毎に点数付けし、急傾斜地崩壊危険箇所そのものの潜在危険度を点数化する。さらには、表 5.2.3 に基づき、潜在危険度ランクを設定する。

表5.2.2 急傾斜地崩壊危険箇所の潜在危険度の判定調査表

大項目	データ項目	小項目	点数
①斜面高(H) [m]	斜面の高さ(H) [m]	$50 \leq H$	10
		$30 \leq H < 50$	8
		$10 \leq H < 30$	7
		$H < 10$	3
②傾斜勾配(α) [°]	傾斜度(α) [°]	$59 \leq \alpha$	7
		$45 \leq \alpha < 59$	4
		$\alpha < 45$	1
③オーバーハング	横断形状	オーバーハングあり	4
		オーバーハングなし	0
④斜面の地盤	地表の状況	亀裂が発達、開口しており転石、浮石が点在する	10
		風化、亀裂が発達した岩である	6
		礫混じり土、砂質土	5
		粘質土	1
		風化、亀裂が発達していない岩である	0
⑤表土の厚さ	表土の厚さ	0.5m以上	3
		0.5m未満	0
⑥湧水	湧水	有	2
		無	0
⑦落石・崩壊頻度	崩壊履歴	新しい崩壊地がある	5
		古い崩壊地がある	3
		崩壊地は認められない	0

表5.2.3 急傾斜地崩壊危険箇所の潜在危険度ランクの判定表

潜在危険度ランク	a	b	c
①～⑦の点数の合計値 (表 5.2.2)	24 点以上	14～23 点	13 点以下

5.2.2 想定結果

表 5.2.4 に、地震時危険度ランク毎の箇所数を示す。また、図 5.2.2 に、分布図を示す。急傾斜地崩壊危険箇所の大半が、潜在危険度ランク b 以上と評価されていることから、震度 6 弱以上と推計されている場所で、地震時危険度ランクが A と評価されている。その結果、倉敷市で数多くみられる。それに続き、県南の岡山市（東区、北区、南区）、玉野市、笠岡市、井原市、総社市、備前市、瀬戸内市、浅口市、矢掛町で多く見られる。

表5.2.4 急傾斜地崩壊危険箇所の危険度想定結果

ランク	箇所数
A	470
B	1,776
C	3,190
合計	5,436

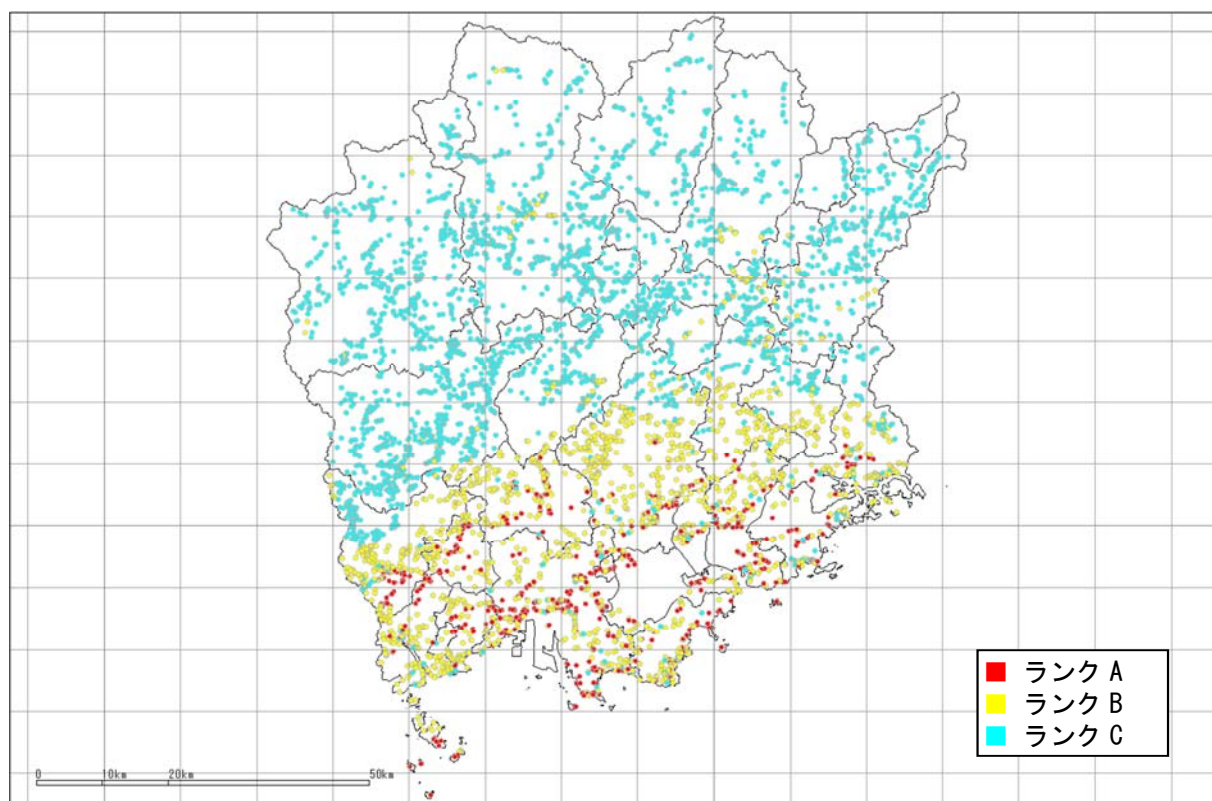


図5.2.2 急傾斜地崩壊危険箇所の危険度ランク

参考文献 [5章]

- [1] 日本道路協会：道路橋示方書・同解説，V. 耐震設計編、1996年
- [2] 内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」：第二次報告、2012年
- [3] 石田栄介ら：2011年東北地方太平洋沖地震の際に即時推定した液状化危険度分布の検証、土木学会地震工学論文集、第68巻、第4号、pp.268-273、2012年
- [4] 横浜市：横浜市地震被害想定調査報告書、2012年
- [5] 時松孝次・吉見吉昭：Empirical Correlation of Soil Liquefaction Based on SPT N-value and Fines Content、土質工学会論文報告集、Vol. 23、No. 4、pp. 56-74、1983年
- [6] 亀井祐聡ら：東京低地における沖積砂質土の粒度特性と細粒分が液状化強度に及ぼす影響、地盤工学会論文報告集、Vol. 42、No. 4、pp.101-110、2002年
- [7] 安田 進・石田 栄介・細川 直行：液状化のハザードマップにおける作成方法の現状と問題点、第30回土木学会地震工学研究発表会論文集、2009年
- [8] 内閣府中央防災会議 防災対策検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）、2012年

6. 建物被害の想定

6.1 概要

建物被害として、「①揺れによる被害」、「②液状化による被害」、「③急傾斜地崩壊による被害」、「④津波による被害」、「⑤地震火災による被害」を想定する。本章では、「①揺れによる被害」～「④津波による被害」について記載し、「⑤地震火災による被害」については、7章に記載する。

建物被害は、複数の要因で重複して被害を受ける可能性がある。例えば、揺れによって全壊した後、津波により流失する等が考えられる。本想定では、被害要因の重複を避けるため、「揺れ → 液状化 → 急傾斜地崩壊 → 津波 → 地震火災」の順番で、被害の要因を割り当てるものとする。これにより、被害棟数の重複を除去する。

建物被害は、罹災証明に基づいた自治体判定基準である全壊棟数、半壊棟数を定量的に想定する。表 6.1.1 に、内閣府(2009)による罹災証明における住家の被害程度と被害認定基準を示す^[1]。

「①揺れによる被害」、「③急傾斜地崩壊による被害」、「④津波による被害」は、全壊棟数と半壊棟数を想定する。「②液状化による被害」は、全壊、大規模半壊、半壊棟数を想定する。また、「⑤地震火災による被害」は、焼失（全壊）棟数を想定する。

なお、「④津波による被害」と「⑤地震火災による被害」では、堤防が機能しない／する場合、すなわちパターン 1（堤防が機能しない場合：地震・津波による施設の破壊を考慮）とパターン 2（堤防が機能する場合：津波による施設の破壊を考慮（越流後堤防破壊））のケースを想定する。

表6.1.1 住家の被害程度と被害認定基準

被害の程度	認定基準
全壊	住家はその居住のための基本的機能を喪失したもの、すなわち、住家全部が倒壊、流失、埋没、焼失したもの、または住家の損壊が甚だしく、補修により元通りに再使用することが困難なもので、具体的には、住家の損壊、消失若しくは流失した部分の床面積がその住家の延床面積の70%以上に達した程度のもので、または住家の主要な構成要素の経済的被害を住家全体に占める損害割合で表し、その住家の損害割合が50%以上に達した程度のものであるとする。
大規模半壊	居住する住宅が半壊し、構造耐力上主要な部分の補修を含む大規模な補修を行わなければ当該住宅に居住することが困難なもの。具体的には、損壊部分はその住家の延床面積の50%以上70%未満のもので、または住家の主要な構成要素の経済的被害を住家全体に占める損害割合で表し、その住家の損害割合が40%以上50%未満のものであるとする。
半壊	住家はその居住のための基本的機能の一部を喪失したもの、すなわち、住家の損壊が甚だしいが、補修すれば元通りに再使用できる程度のもので、具体的には、損壊部分はその住家の延床面積の20%以上70%未満のもので、または住家の主要な構成要素の経済的被害を住家全体に占める損害割合で表し、その住家の損害割合が20%以上50%未満のものであるとする。

※全壊、半壊：「災害の被害認定基準について（平成13年6月28日付府政防第518号内閣府政策統括官（防災担当）通知）」による。

※大規模半壊：「被災者生活再建支援法の一部を改正する法律の施行について（平成19年12月14日付府政防第880号内閣府政策統括官（防災担当）通知）」による。

6.2 建物の現況

表 6.2.1 に、市区町村毎の主体構造（木造、非木造）・年代別の建物棟数を示す。また、図 6.2.1 に、主体構造（木造、非木造）別の建物棟数分布を示す。

県全体で、建物棟数は約 70 万棟で、木造が約 58 万棟、非木造が約 12 万棟となっている。木造建物は、新耐震基準の 1981 年以降の建物が約 21 万棟で、比率で見ると約 35%となっている。一方、非木造建物は、新耐震基準の 1981 年以降の建物が約 7 万棟で、比率で見ると 61%となっている。

市区町村別には、岡山市（中区、東区、南区）と倉敷市において、木造の新耐震基準の 1981 年以降の建物比率が約 40%前後となっている。一方、それ以外の市区町村については、20～30%台前半となっているところが多い。このことから、県内では県南に位置する岡山市と倉敷市においては比較的新しい建築年の建物が多いが、それ以外については旧建築年の建物が多い傾向となっている。

表 6.2.1 主体構造別年代別の建物棟数

市区町村名	計	木造							非木造			
		計	1962年以前	1963～71年	1972～80年	1981～89年	1990～2001年	2002年以降	計	1971年以前	1972～1980年	1981年以降
岡山市	227,101	189,287	51,427	25,898	38,270	26,640	28,787	18,265	37,814	4,685	8,089	25,040
北区	90,720	72,026	24,106	11,107	12,140	8,606	9,357	6,711	18,694	2,331	3,706	12,657
中区	45,470	39,500	8,590	4,887	8,876	6,070	6,685	4,392	5,970	541	1,292	4,137
東区	35,446	30,509	9,826	3,414	5,943	3,909	5,103	2,313	4,937	835	1,308	2,794
南区	55,465	47,252	8,905	6,490	11,310	8,054	7,642	4,850	8,213	977	1,783	5,453
倉敷市	162,846	139,616	36,070	21,176	27,127	20,484	22,372	12,388	23,230	3,183	5,896	14,150
津山市	41,491	32,030	10,849	3,758	4,845	4,464	5,380	2,734	9,461	1,157	2,505	5,799
玉野市	26,060	22,847	8,112	3,880	4,660	2,736	2,581	878	3,213	511	1,076	1,626
笠岡市	22,282	18,826	8,666	2,162	2,645	2,411	2,133	810	3,456	577	895	1,984
井原市	17,695	14,769	8,196	1,415	1,659	1,328	1,496	676	2,926	540	872	1,514
総社市	22,319	18,796	7,040	2,077	3,104	2,409	2,771	1,395	3,523	417	933	2,172
高梁市	15,888	13,628	7,712	1,643	1,549	1,047	1,195	483	2,260	227	740	1,293
新見市	14,543	12,815	6,808	1,144	1,589	1,446	1,303	524	1,728	188	549	990
備前市	16,648	13,517	5,299	1,622	2,133	2,065	1,833	565	3,131	644	856	1,631
瀬戸内市	15,259	13,200	5,685	1,473	2,074	1,510	1,758	700	2,059	224	673	1,162
赤磐市	17,054	11,917	5,038	1,210	1,643	1,391	1,758	876	5,137	26	1,629	3,482
真庭市	20,782	15,918	7,214	1,674	2,180	1,825	2,094	932	4,864	661	1,647	2,556
美作市	14,356	11,921	5,354	1,094	1,674	1,492	1,664	642	2,435	260	870	1,304
浅口市	13,679	11,399	5,799	1,237	1,534	1,258	1,110	461	2,280	223	694	1,363
和気郡和気町	6,359	5,158	2,629	462	756	549	574	189	1,201	217	392	593
都窪郡早島町	3,980	3,369	893	398	788	537	492	262	611	57	182	372
浅口郡里庄町	3,809	3,173	1,146	348	504	464	466	244	636	50	118	468
小田郡矢掛町	5,948	4,551	2,327	381	631	472	521	218	1,397	176	468	753
真庭郡新庄村	464	346	185	25	30	48	44	14	118	22	36	61
苫田郡鏡野町	5,940	4,306	2,112	297	437	526	654	280	1,634	190	531	913
勝田郡勝央町	4,300	3,586	1,295	419	506	517	587	263	714	82	173	460
勝田郡奈義町	2,384	1,802	650	173	285	223	349	123	582	207	101	274
英田郡西粟倉村	706	584	200	40	86	86	129	43	122	3	32	87
久米郡久米南町	2,537	2,168	1,036	235	316	286	216	79	369	45	124	200
久米郡美咲町	7,150	5,747	2,980	503	777	628	630	229	1,403	208	464	731
加賀郡吉備中央町	6,173	4,948	2,668	545	502	489	589	156	1,225	96	321	808
合計	697,753	580,224	197,386	75,288	102,305	77,332	83,483	44,431	117,529	14,876	30,864	71,788

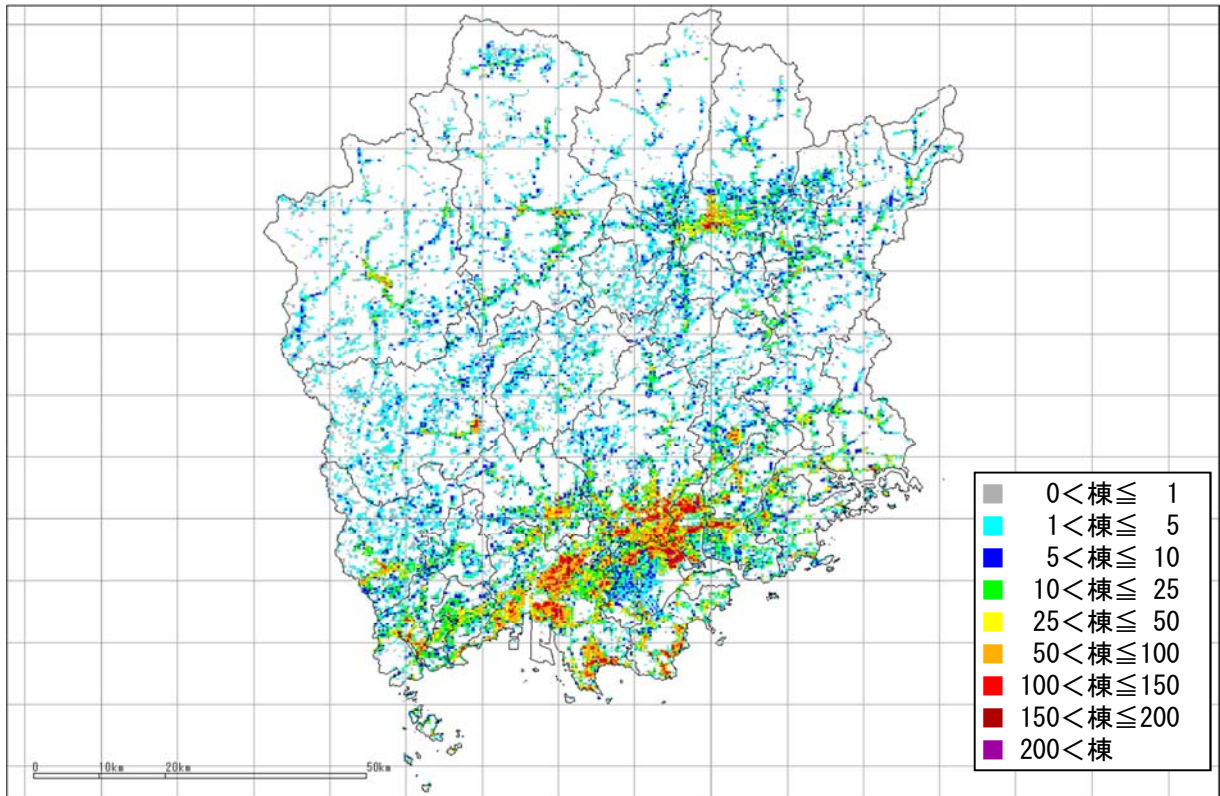


図6.2.1(1) 木造建物棟数

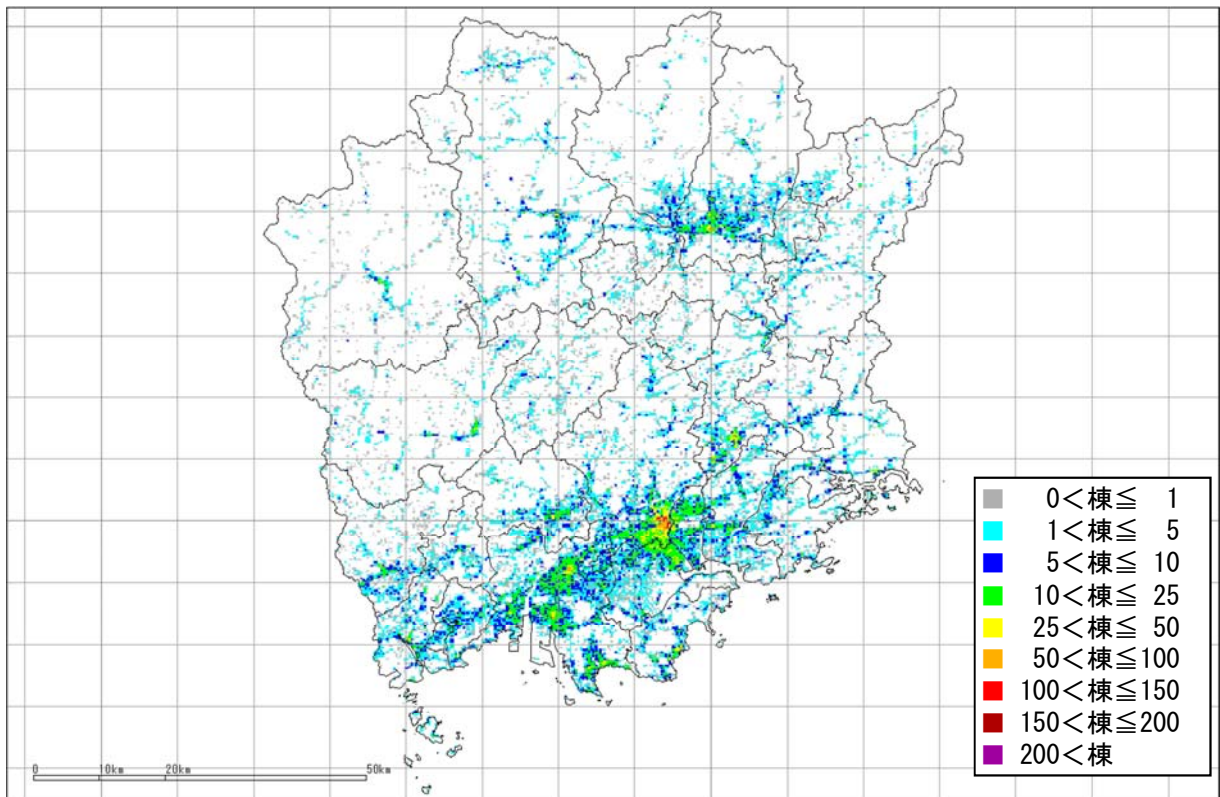


図6.2.1(2) 非木造建物棟数

6.3 揺れによる建物被害

揺れによる建物被害は、地震動（揺れ）の大きさによって被害を受ける建物の被害を想定する。

6.3.1 想定手法

想定手法は、内閣府(2012)^[2]を用いる。

図 6.3.1 に、揺れによる建物被害の想定フローを示す。同図に示すように、地震による揺れの影響を受ける建物棟数に、震度別の建物被害率を掛けることにより推計する。揺れによる震度別・構造別・年代別建物被害率には、全壊率と全半壊率があるため、全半壊棟数から全壊棟数を差し引くことにより半壊棟数を算出する。

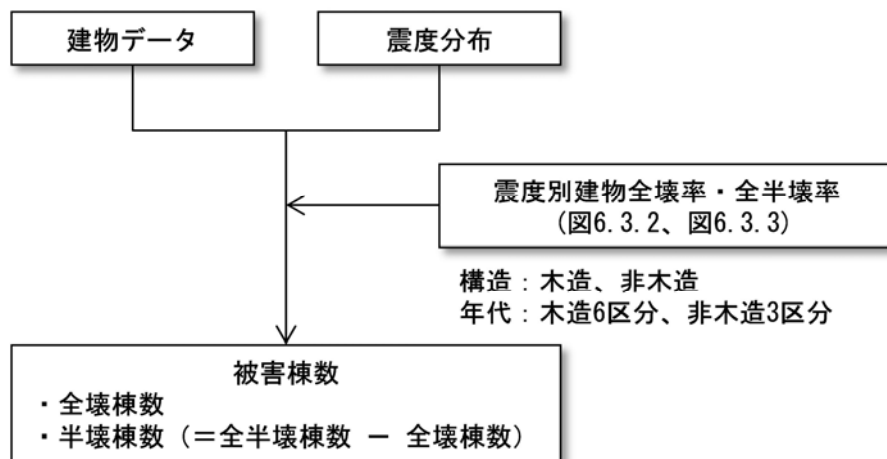


図6.3.1 揺れによる建物被害の想定フロー

図 6.3.2～図 6.3.3 に、震度別・構造別・年代別建物被害率を示す。この被害率は、1995年兵庫県南部地震、2000年鳥取県西部地震、2001年芸予地震における分析結果をベースに、近年の調査結果である、建物の築年により被害に違いがみられることを踏まえて設定されたものである。

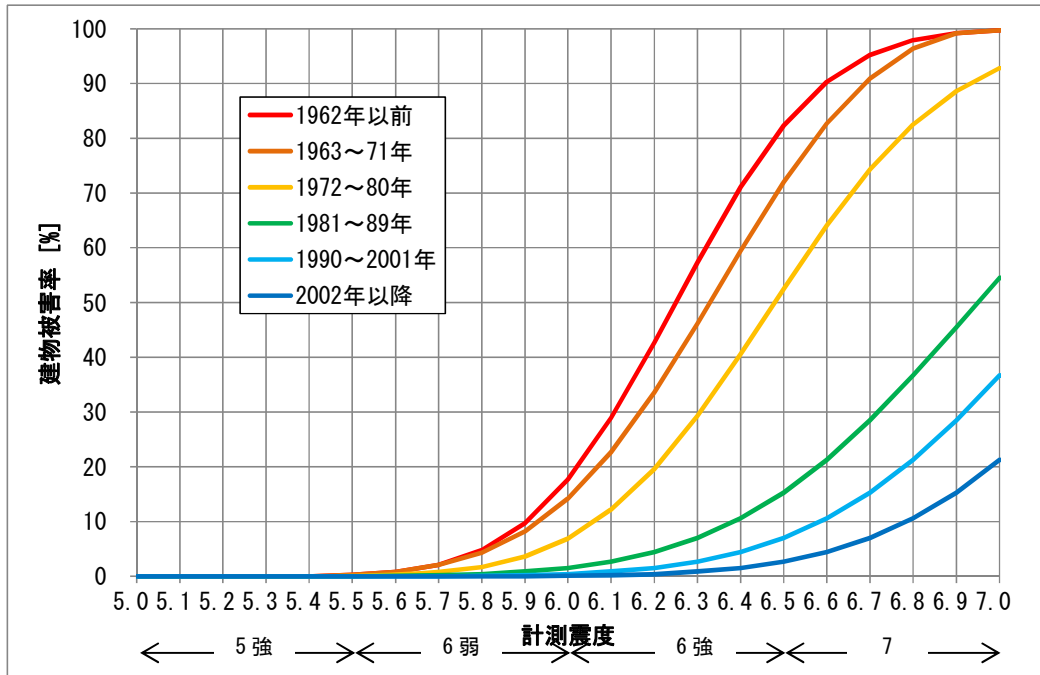


図6.3.2(1) 計測震度毎の建物全壊率（木造）

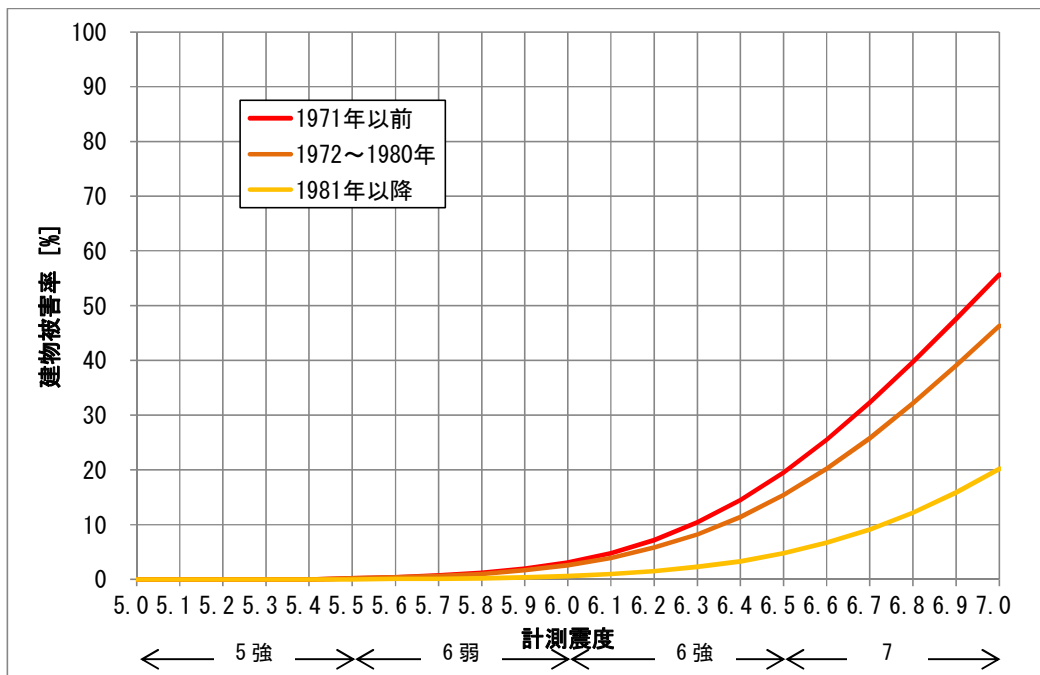


図6.3.2(2) 計測震度毎の建物全壊率（非木造）

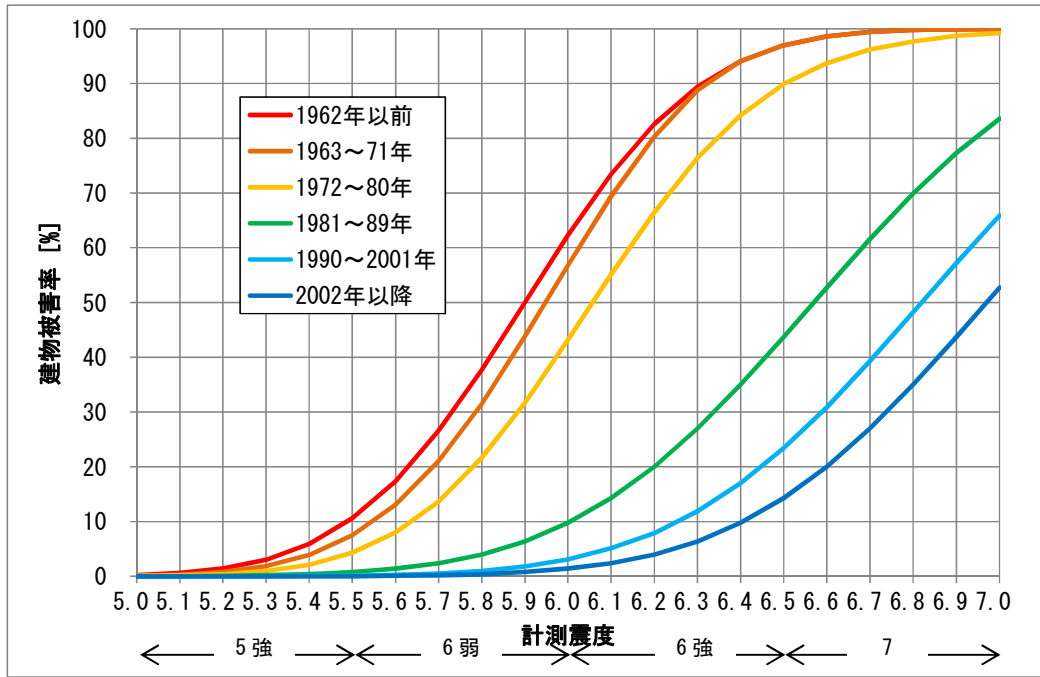


図6.3.3(1) 計測震度毎の建物全半壊率（木造）

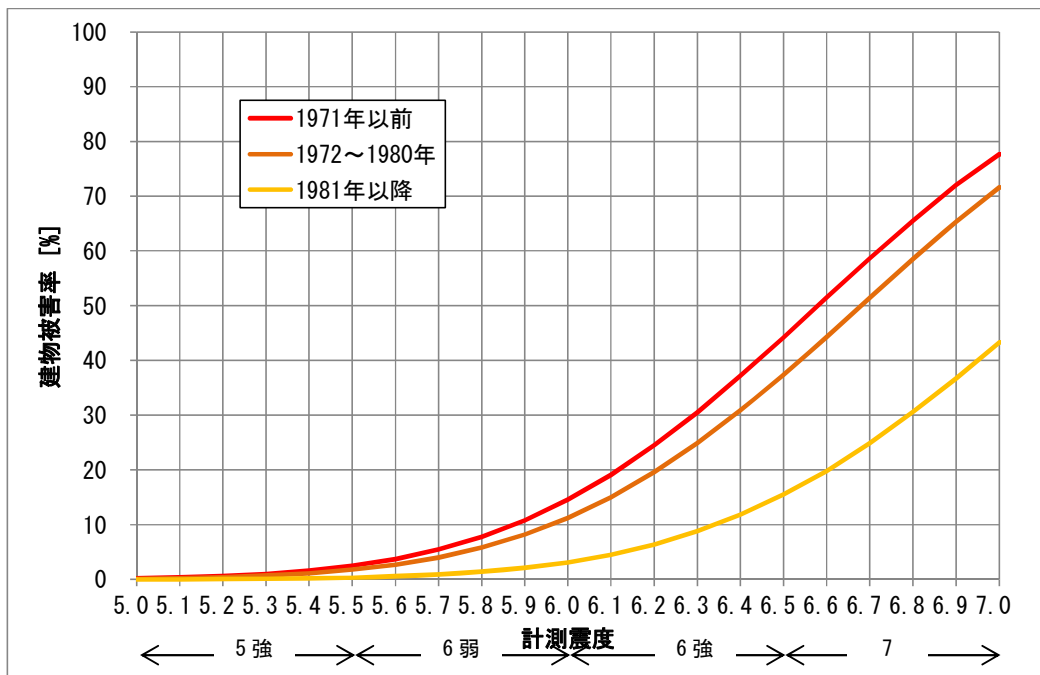


図6.3.3(2) 計測震度毎の建物全半壊率（非木造）

6.3.2 想定結果

表 6.3.1 に、揺れによる建物被害棟数を示す。また、図 6.3.4 に、分布図を示す。県全体で揺れによる全壊棟数が約 4,690 棟、半壊棟数が約 42,650 棟の被害が発生する。市区町村別には、岡山市南区と倉敷市が突出しており、それに続き、岡山市（北区、中区、東区）が多い。岡山市の中心市街地や倉敷市の駅周辺、ならびに玉島、水島、児島地区に被害が集中している。

表6.3.1 揺れによる建物被害

市区町村名	全建物数	全壊数	半壊数	全壊率	半壊率
	[棟]	[棟]	[棟]	[%]	[%]
岡山市	227,101	3,203	22,446	1.4	9.9
北区	90,720	654	6,684	0.7	7.4
中区	45,470	374	3,673	0.8	8.1
東区	35,446	353	3,372	1.0	9.5
南区	55,465	1,821	8,717	3.3	15.7
倉敷市	162,846	1,029	11,837	0.6	7.3
津山市	41,491	0	11	0.0	0.0
玉野市	26,060	125	1,754	0.5	6.7
笠岡市	22,282	57	1,042	0.3	4.7
井原市	17,695	27	760	0.2	4.3
総社市	22,319	20	789	0.1	3.5
高梁市	15,888	0	11	0.0	0.1
新見市	14,543	0	4	0.0	0.0
備前市	16,648	38	736	0.2	4.4
瀬戸内市	15,259	68	1,082	0.4	7.1
赤磐市	17,054	2	253	0.0	1.5
真庭市	20,782	0	3	0.0	0.0
美作市	14,356	0	3	0.0	0.0
浅口市	13,679	73	1,053	0.5	7.7
和気郡和気町	6,359	1	114	0.0	1.8
都窪郡早島町	3,980	14	236	0.4	5.9
浅口郡里庄町	3,809	3	99	0.1	2.6
小田郡矢掛町	5,948	29	410	0.5	6.9
真庭郡新庄村	464	0	0	0.0	0.0
苫田郡鏡野町	5,940	0	0	0.0	0.0
勝田郡勝央町	4,300	0	1	0.0	0.0
勝田郡奈義町	2,384	0	0	0.0	0.0
英田郡西粟倉村	706	0	0	0.0	0.0
久米郡久米南町	2,537	0	1	0.0	0.0
久米郡美咲町	7,150	0	4	0.0	0.1
加賀郡吉備中央町	6,173	0	3	0.0	0.0
合計	697,753	4,690	42,651	0.7	6.1

※全壊数、半壊数は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

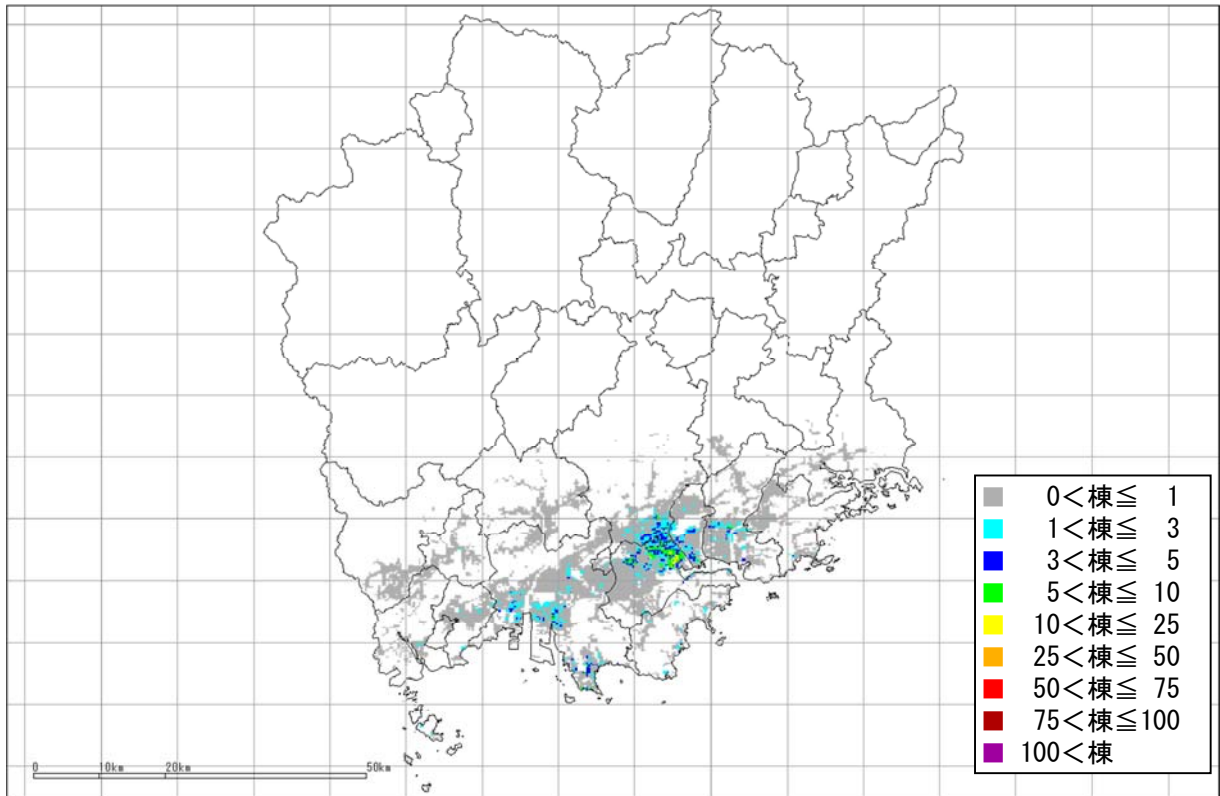


図6.3.4(1) 揺れによる全壊棟数分布

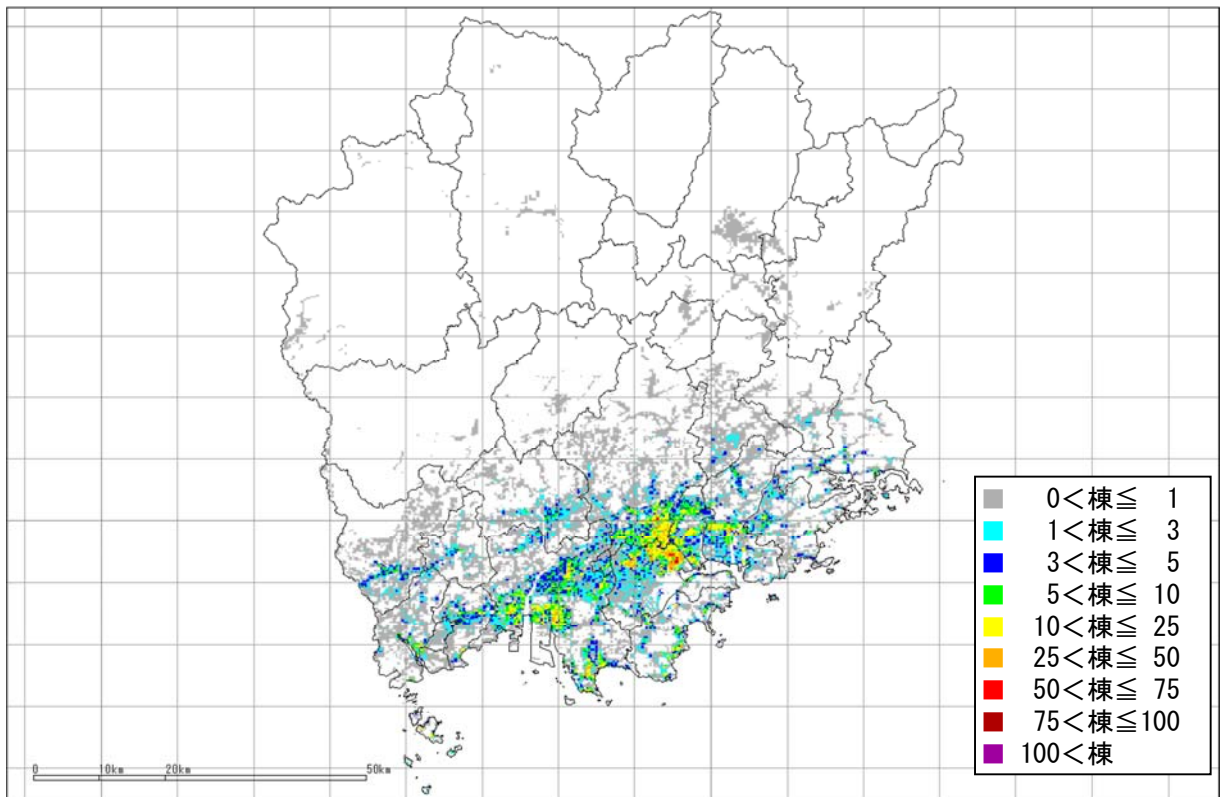


図6.3.4(2) 揺れによる半壊棟数分布

6.4 液状化による建物被害

液状化による建物被害は、液状化によって生じた地盤変状によって被害を受ける建物の被害を想定する。

6.4.1 想定手法

想定手法は、横浜市(2012)^[3]を用いる。

図 6.4.1 に、液状化による建物被害の想定フローを示す。同図に示すように、液状化の影響を受ける建物棟数に、液状化面積率と液状化による建物被害率を掛けることにより推計する。液状化による建物被害率には、全壊率、大規模半壊率、半壊率があり、それぞれの値を用いて、全壊棟数、大規模半壊棟数、半壊棟数を算出する。

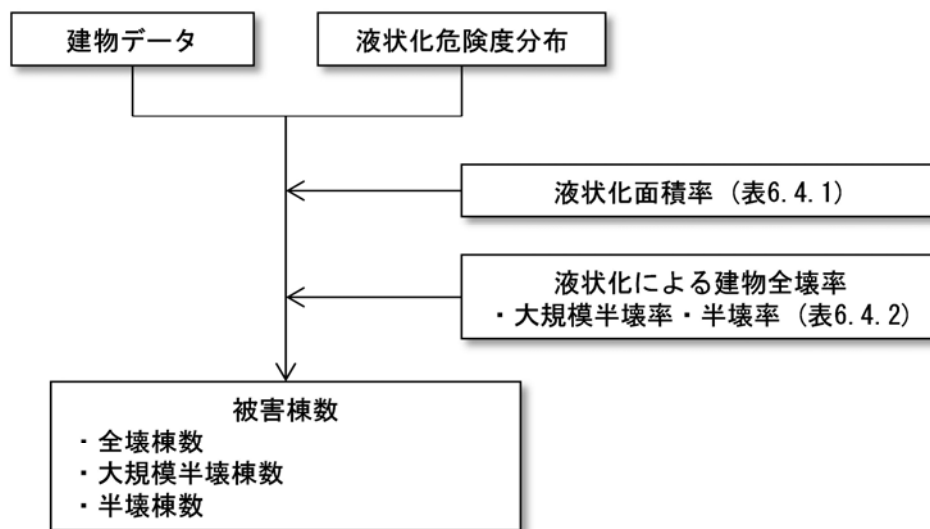


図6.4.1 液状化による建物被害の想定フロー

表 6.4.1 に、液状化面積率を示す。また、表 6.4.2 に、液状化による建物被害率を示す。この液状化面積率や液状化による建物被害率は、東京都(2012)^[4]の考え方を若干見直したものである。東京都(2012)の被害想定では、東日本大震災の千葉県浦安市や船橋市での液状化による建物被害の実績から、液状化面積率と建物被害率を設定している。

液状化面積率において、 P_L 値が 5 を超えている場所については、東日本大震災の実績値である東京都(2012)の値を採用した。一方、 P_L 値が 5 以下では、千葉県浦安市や船橋市以外の他地域、ならびに既往地震の経験から、液状化の発生は稀であることから、面積率は 2%、被害率は 0%と設定した。

なお、内閣府(2003)^[5]にて想定されているように、杭支持の建物は液状化被害を受けないとし、杭の有無の情報が不明のため、4階建て以上の建物すべてと昭和55年以降の3階建て以下の20%を「杭あり」と想定した。

表6.4.1 液状化面積率と液状化危険度の関係

液状化危険度 (P_L 値区分)	液状化面積率	備考
$15 < P_L$	65%	東京都(2012)による
$5 < P_L \leq 15$	18%	東京都(2012)による
$0 < P_L \leq 5$	2%	岩崎ら(1980)に基づく
$PL=0$	0%	東京都(2012)による

表6.4.2 液状化による建物被害率

全壊率	大規模半壊率	半壊率
0.60%	7.96%	14.38%

6.4.2 想定結果

表 6.4.3 に、液状化による建物被害棟数を示す。また、図 6.4.2 に、分布図を示す。県全体で液状化による全壊棟数が約 1,040 棟、大規模半壊が約 12,310 棟、半壊棟数が約 22,240 棟の被害が発生する。市区町村別には、倉敷市が突出しており、それに続き、岡山市（北区、南区）が多い。岡山市の中心市街地や倉敷市の中心市街地、ならびに玉島、水島地区に被害が集中している。

表6.4.3 液状化による建物被害

市区町村名	全建物数	全壊数	大規模半壊数	半壊数	全壊率	大規模半壊率	半壊率
	[棟]	[棟]	[棟]	[棟]	[%]	[%]	[%]
岡山市	227,101	408	4,723	8,532	0.2	2.1	3.8
北区	90,720	169	2,010	3,631	0.2	2.2	4.0
中区	45,470	53	632	1,141	0.1	1.4	2.5
東区	35,446	84	989	1,787	0.2	2.8	5.0
南区	55,465	101	1,091	1,972	0.2	2.0	3.6
倉敷市	162,846	398	4,778	8,631	0.2	2.9	5.3
津山市	41,491	0	2	4	0.0	0.0	0.0
玉野市	26,060	49	581	1,049	0.2	2.2	4.0
笠岡市	22,282	30	362	655	0.1	1.6	2.9
井原市	17,695	18	224	404	0.1	1.3	2.3
総社市	22,319	29	360	651	0.1	1.6	2.9
高梁市	15,888	1	18	33	0.0	0.1	0.2
新見市	14,543	0	0	0	0.0	0.0	0.0
備前市	16,648	16	206	372	0.1	1.2	2.2
瀬戸内市	15,259	30	356	643	0.2	2.3	4.2
赤磐市	17,054	14	181	327	0.1	1.1	1.9
真庭市	20,782	1	16	29	0.0	0.1	0.1
美作市	14,356	0	1	2	0.0	0.0	0.0
浅口市	13,679	21	247	447	0.2	1.8	3.3
和気郡和気町	6,359	5	63	115	0.1	1.0	1.8
都窪郡早島町	3,980	4	44	80	0.1	1.1	2.0
浅口郡里庄町	3,809	3	42	76	0.1	1.1	2.0
小田郡矢掛町	5,948	9	102	184	0.1	1.7	3.1
真庭郡新庄村	464	0	0	0	0.0	0.0	0.0
苫田郡鏡野町	5,940	0	0	0	0.0	0.0	0.0
勝田郡勝央町	4,300	0	0	0	0.0	0.0	0.0
勝田郡奈義町	2,384	0	0	0	0.0	0.0	0.0
英田郡西粟倉村	706	0	0	0	0.0	0.0	0.0
久米郡久米南町	2,537	0	0	0	0.0	0.0	0.0
久米郡美咲町	7,150	0	0	0	0.0	0.0	0.0
加賀郡吉備中央町	6,173	0	2	4	0.0	0.0	0.1
合計	697,753	1,036	12,309	22,237	0.1	1.8	3.2

※全壊数、大規模半壊数、半壊数は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

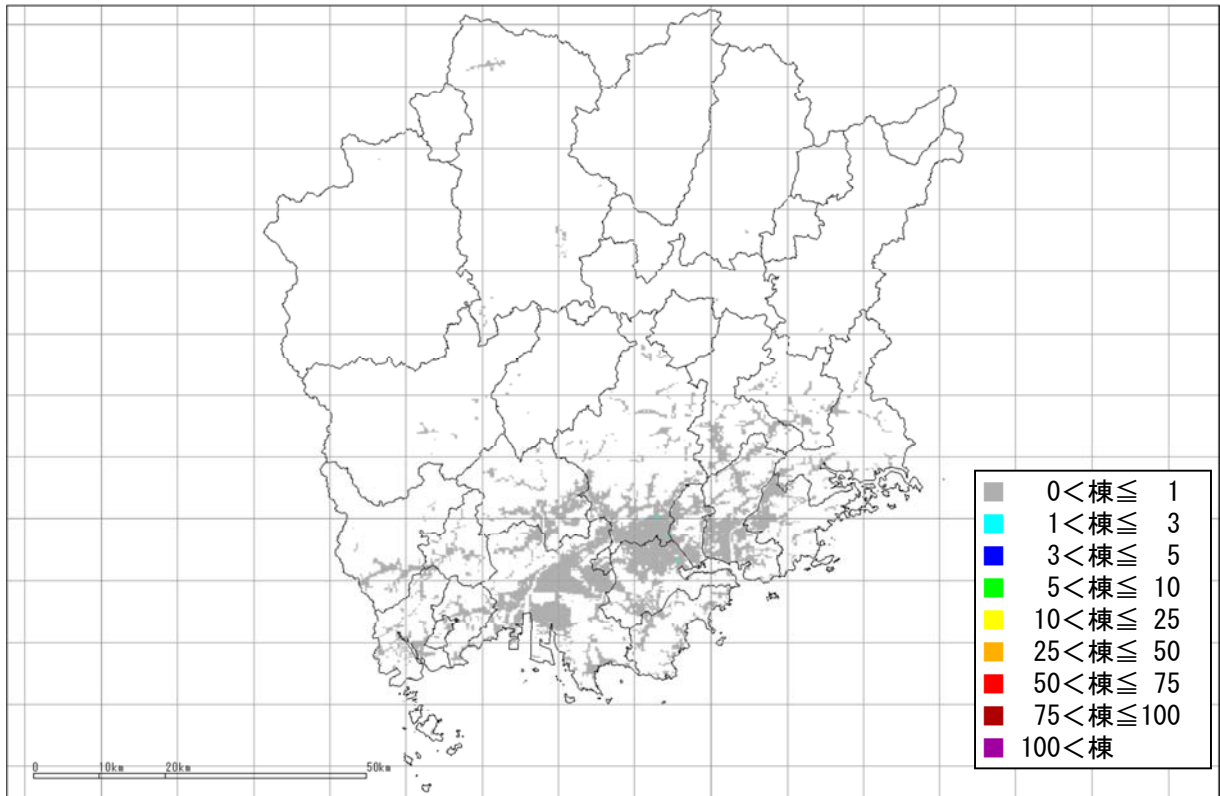


図6. 4. 2 (1) 液状化による全壊棟数分布

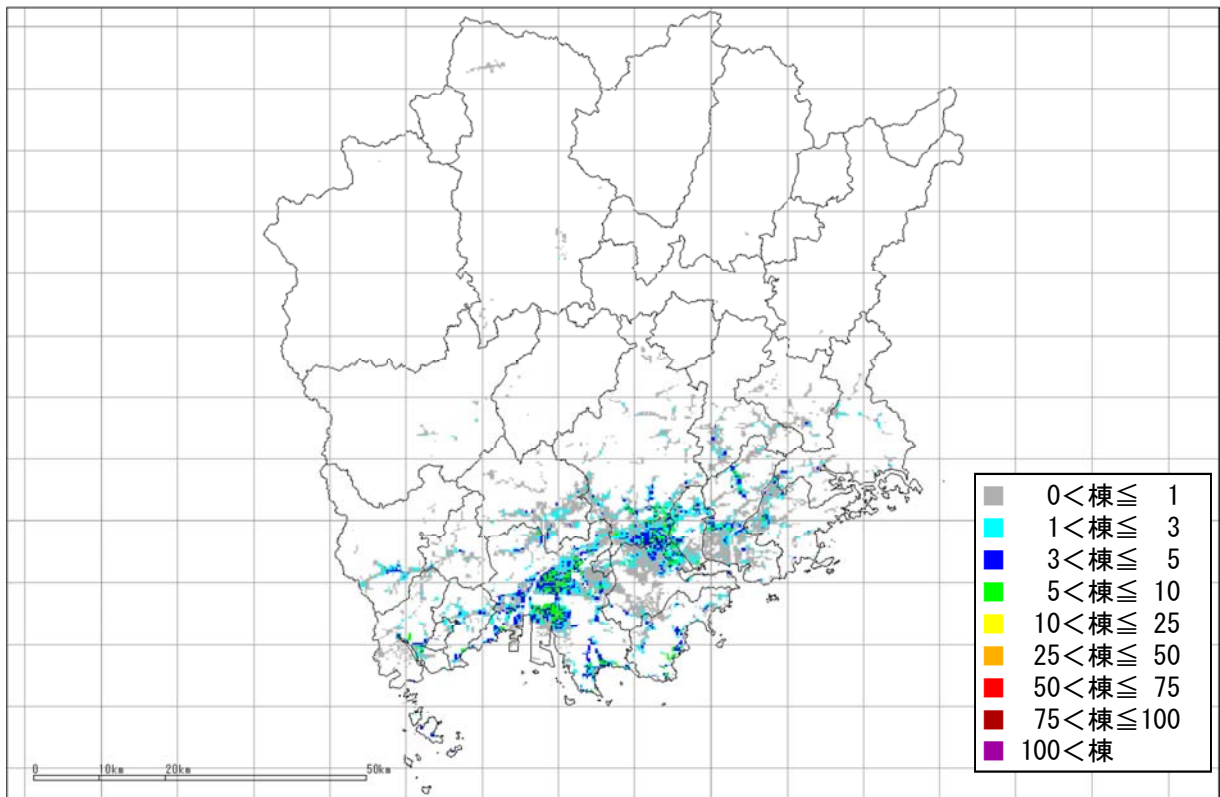


図6. 4. 2 (2) 液状化による大規模半壊数分布

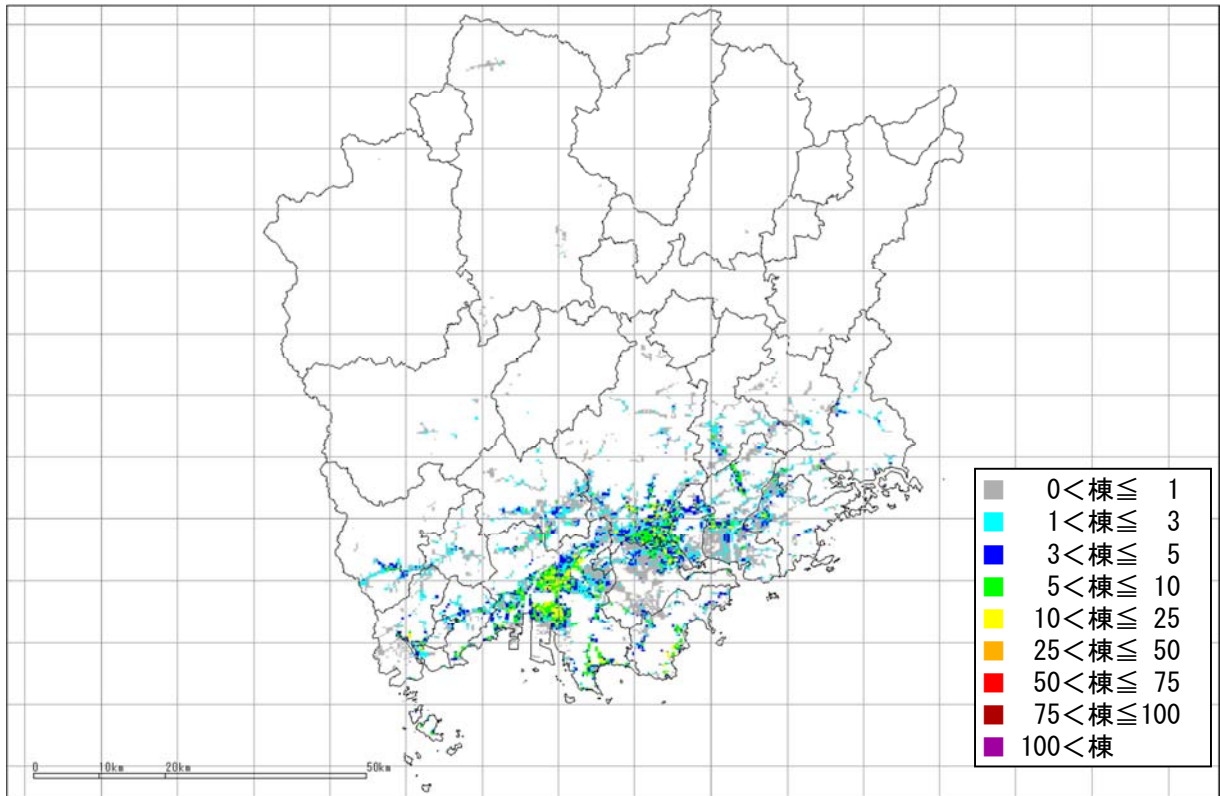


図6. 4. 2 (3) 液状化による半壊数分布

6.5 急傾斜地崩壊による建物被害

急傾斜地崩壊による建物被害は、地震の揺れによってがけ崩れ（急傾斜地の崩壊）が発生し、崩壊した土砂によって被害を受ける建物の被害を想定する。

6.5.1 想定手法

想定手法は、内閣府(2012)^[2]を用いる。

図 6.5.1 に、急傾斜地崩壊による建物被害の想定フローを示す。同図に示すように、急傾斜地崩壊により影響を受ける建物棟数に、急傾斜地の崩壊確率と急傾斜地崩壊による建物被害率を掛けることにより推計する。急傾斜地崩壊による建物被害率には、全壊率と半壊率があり、それぞれの値を用いて、全壊棟数と半壊棟数を算出する。

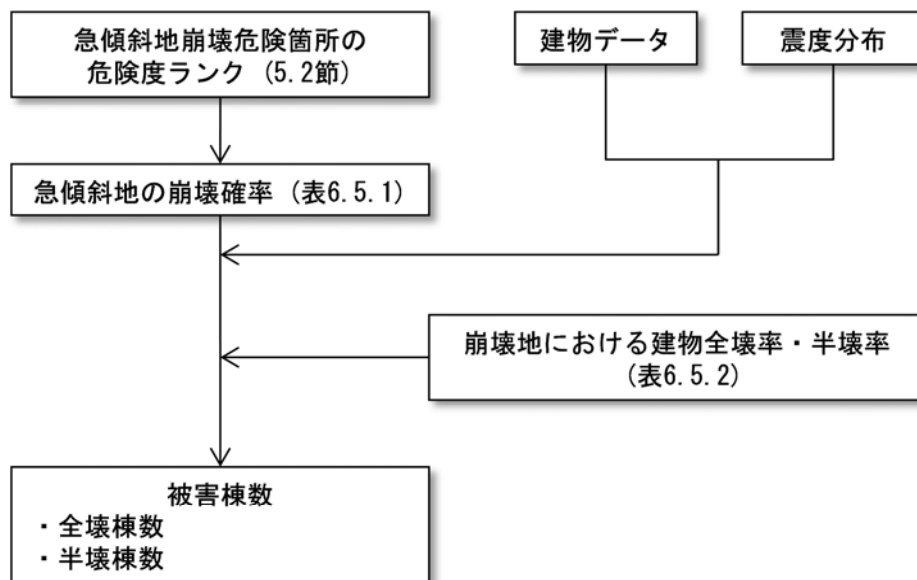


図6.5.1 急傾斜地崩壊による建物被害の想定フロー

表 6.5.1 に、急傾斜地の崩壊確率を示す。この崩壊確率は、近年発生した直下地震の事例（2004 年新潟県中越地震、2007 年新潟県中越沖地震、2008 年岩手・宮城内陸地震）を踏まえ、崩壊危険度ランク別に設定されたものである。なお、ランク B と C で崩壊確率 0%となっているが、あくまで全体の崩壊箇所数を推計するためのものであり、ランク B と C が必ず安全ということではない。

表6.5.1 急傾斜地の崩壊確率

危険度ランク	崩壊確率
A	10%
B	0%
C	0%

また、**表 6.5.2** に、急傾斜地崩壊による建物の被害率を示す。この被害率は、1978 年宮城県沖地震、1978 年伊豆大島近海地震を踏まえ、震度階別に設定されたものである。

表6.5.2 急傾斜地崩壊による建物被害率

被害区分	～震度 4	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

6.5.2 想定結果

表 6.5.3 に、急傾斜地崩壊による建物被害棟数を示す。また、図 6.5.2 に、分布図を示す。県全体で急傾斜地崩壊による全壊棟数が約 220 棟、半壊棟数が約 430 棟の被害が発生する。市区町村別には、倉敷市が突出している。それに続き、岡山市（北区、東区、南区）、玉野市、井原市、瀬戸内市に被害が集中している。

表6.5.3 急傾斜地崩壊による建物被害

市区町村名	全建物数	全壊数	半壊数	全壊率	半壊率
	[棟]	[棟]	[棟]	[%]	[%]
岡山市	227,101	54	106	0.0	0.0
北区	90,720	25	50	0.0	0.1
中区	45,470	7	13	0.0	0.0
東区	35,446	12	23	0.0	0.1
南区	55,465	10	19	0.0	0.0
倉敷市	162,846	79	152	0.0	0.1
津山市	41,491	0	0	0.0	0.0
玉野市	26,060	27	51	0.1	0.2
笠岡市	22,282	9	17	0.0	0.1
井原市	17,695	11	23	0.1	0.1
総社市	22,319	7	14	0.0	0.1
高梁市	15,888	0	0	0.0	0.0
新見市	14,543	0	0	0.0	0.0
備前市	16,648	8	17	0.0	0.1
瀬戸内市	15,259	11	23	0.1	0.1
赤磐市	17,054	0	1	0.0	0.0
真庭市	20,782	0	0	0.0	0.0
美作市	14,356	0	0	0.0	0.0
浅口市	13,679	7	15	0.1	0.1
和気郡和気町	6,359	0	0	0.0	0.0
都窪郡早島町	3,980	4	7	0.1	0.2
浅口郡里庄町	3,809	0	1	0.0	0.0
小田郡矢掛町	5,948	4	7	0.1	0.1
真庭郡新庄村	464	0	0	0.0	0.0
苫田郡鏡野町	5,940	0	0	0.0	0.0
勝田郡勝央町	4,300	0	0	0.0	0.0
勝田郡奈義町	2,384	0	0	0.0	0.0
英田郡西粟倉村	706	0	0	0.0	0.0
久米郡久米南町	2,537	0	0	0.0	0.0
久米郡美咲町	7,150	0	0	0.0	0.0
加賀郡吉備中央町	6,173	0	0	0.0	0.0
合計	697,753	221	433	0.0	0.1

※全壊数、半壊数は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

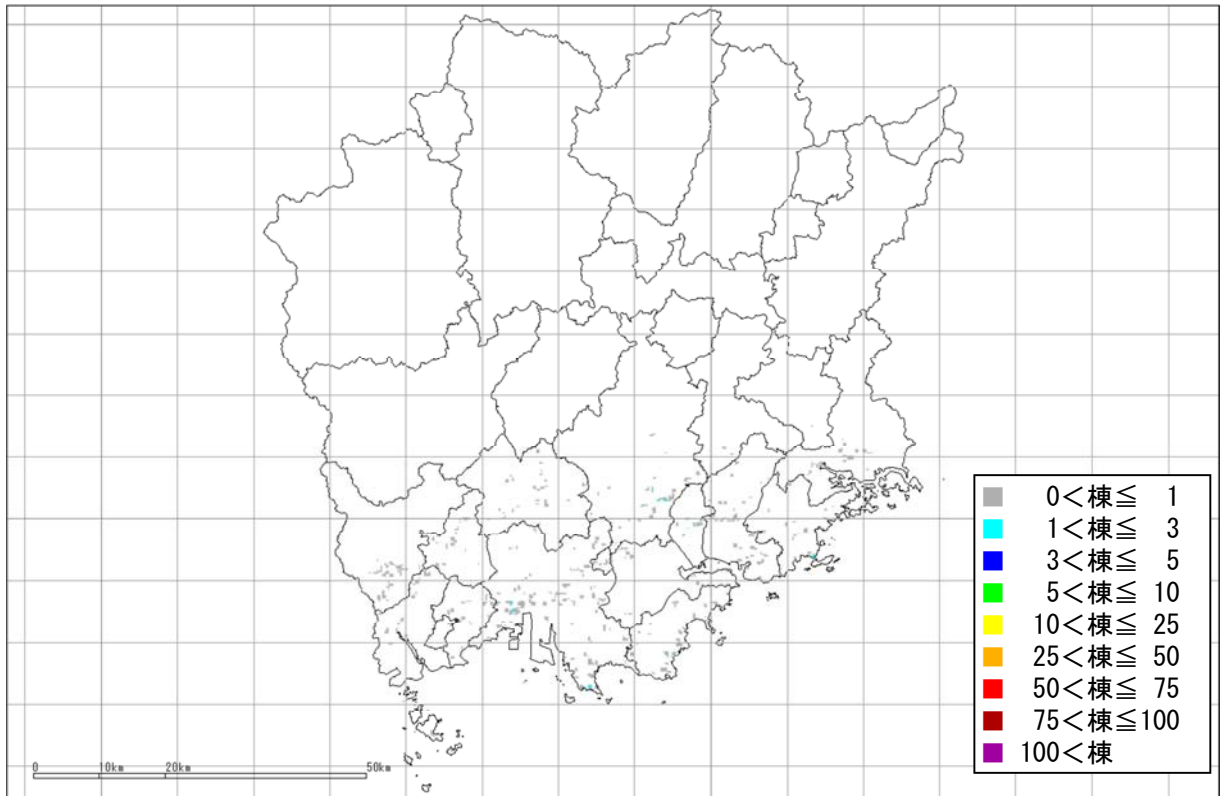


図6.5.2(1) 急傾斜地崩壊による全壊棟数分布

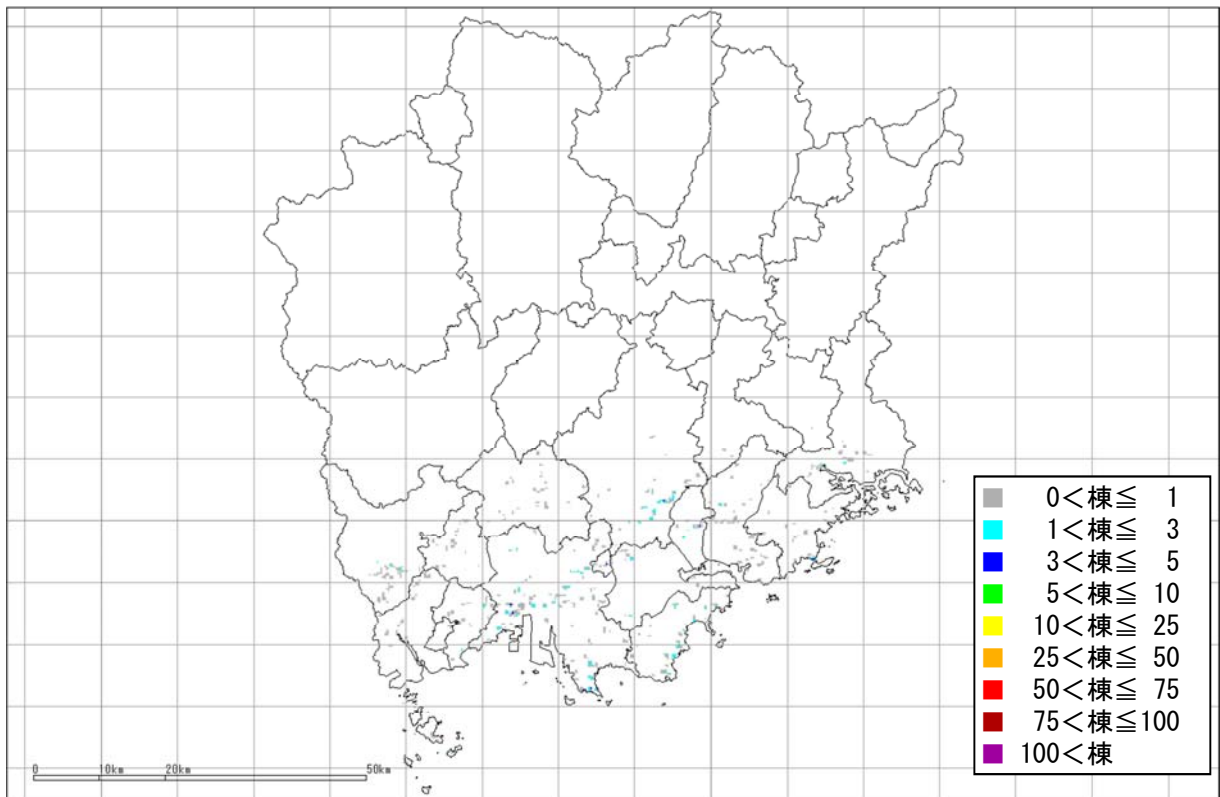


図6.5.2(2) 急傾斜地崩壊による半壊棟数分布

6.6 津波による建物被害

津波による建物被害は、津波によって発生した浸水によって被害を受ける建物の被害を想定する。

6.6.1 想定手法

想定手法は、内閣府(2012)^[2]を用いる。

図6.6.1に、津波による建物被害の想定フローを示す。同図に示すように、津波により浸水の影響を受ける建物棟数に、浸水深別の建物被害率を掛けることにより推計する。なお、人口集中地区とそれ以外の地区で、異なる浸水深別・構造別の被害率を用いる。津波による浸水深別・構造別建物被害率には、全壊率と全半壊率があるため、全半壊棟数から全壊棟数を差し引くことにより半壊棟数を算出する。

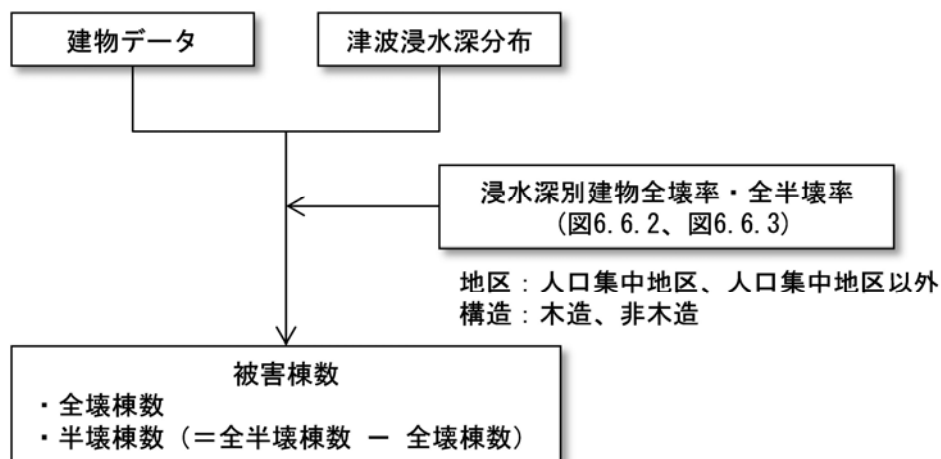


図6.6.1 津波による建物被害の想定フロー

建物被害を推計するにあたり、津波浸水深分布については、4章で想定した津波浸水深（10mメッシュ）の250mメッシュ内での平均値を用いた。

図6.6.2～図6.6.3に、浸水深別・構造別建物被害率を示す。この被害率は、「東日本大震災による被災現況調査結果について（第1次報告）」（国土交通省、平成23年8月4日）を踏まえ、浸水深別に設定されたものである。

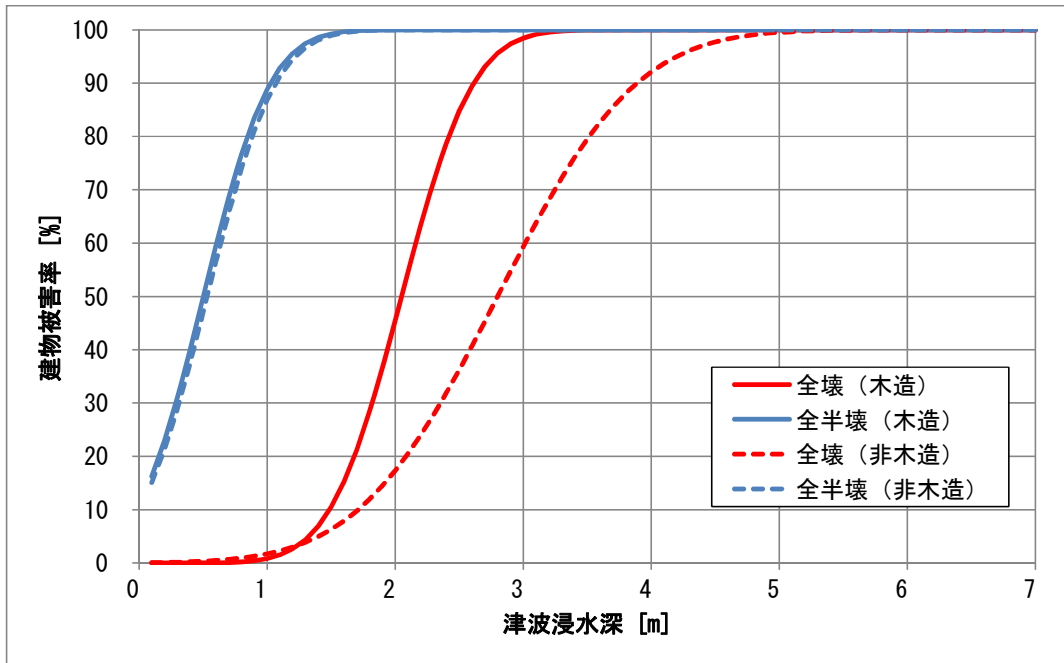


図6.6.2 津波浸水深毎の建物被害率（人口集中地区）

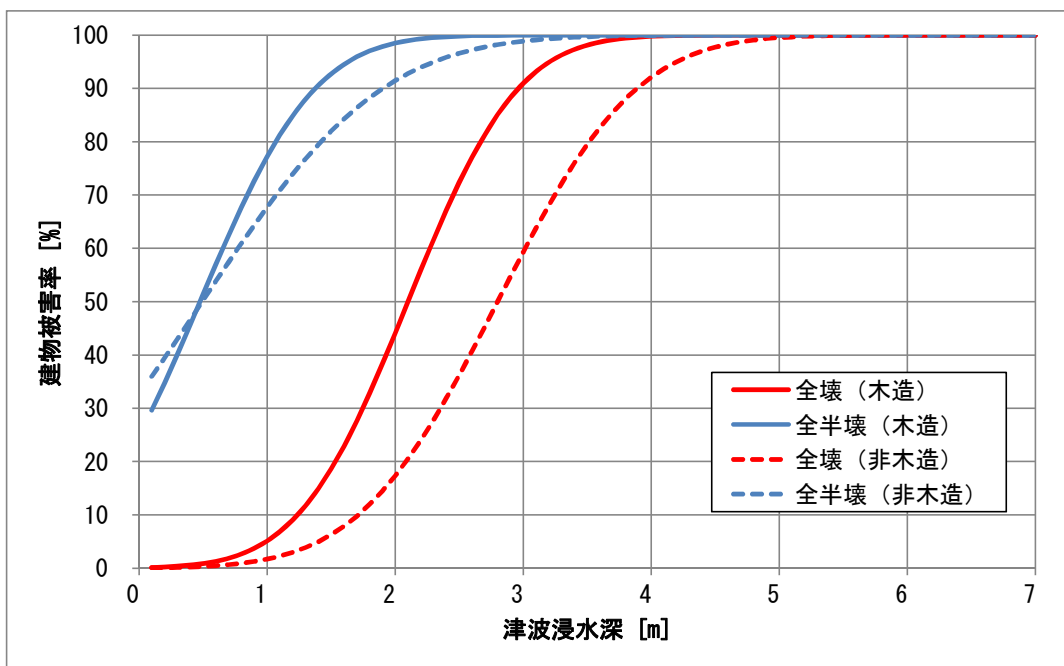


図6.6.3 津波浸水深毎の建物被害率（人口集中地区以外）

6.6.2 想定結果

(1) パターン1（堤防が機能しない場合）

表 6.6.1 に、津波による建物被害棟数を示す。また、図 6.6.4 に、分布図を示す。県全体で津波浸水による全壊棟数が約 8,820 棟、半壊棟数が約 57,730 棟の被害が発生する。市区町村別には、倉敷市が突出しており、水島と玉島地区に被害が集中している。それに続き、岡山市（中区、東区、南区）と笠岡市に被害が集中している。岡山市南区は、被害が区の広範囲に及んでいる。

表6.6.1 津波による建物被害 堤防が機能しない場合

市区町村名	全建物数	全壊数	半壊数	全壊率	半壊率
	[棟]	[棟]	[棟]	[%]	[%]
岡山市	227,101	3,544	24,266	1.6	10.7
北区	90,720	0	247	0.0	0.3
中区	45,470	863	4,547	1.9	10.0
東区	35,446	1,111	5,186	3.1	14.6
南区	55,465	1,570	14,286	2.8	25.8
倉敷市	162,846	2,912	20,952	1.8	12.9
津山市	41,491	0	0	0.0	0.0
玉野市	26,060	419	3,933	1.6	15.1
笠岡市	22,282	1,492	4,157	6.7	18.7
井原市	17,695	0	0	0.0	0.0
総社市	22,319	0	0	0.0	0.0
高梁市	15,888	0	0	0.0	0.0
新見市	14,543	0	0	0.0	0.0
備前市	16,648	80	1,747	0.5	10.5
瀬戸内市	15,259	282	1,531	1.9	10.0
赤磐市	17,054	0	0	0.0	0.0
真庭市	20,782	0	0	0.0	0.0
美作市	14,356	0	0	0.0	0.0
浅口市	13,679	84	973	0.6	7.1
和気郡和気町	6,359	0	0	0.0	0.0
都窪郡早島町	3,980	0	0	0.0	0.0
浅口郡里庄町	3,809	3	172	0.1	4.5
小田郡矢掛町	5,948	0	0	0.0	0.0
真庭郡新庄村	464	0	0	0.0	0.0
苫田郡鏡野町	5,940	0	0	0.0	0.0
勝田郡勝央町	4,300	0	0	0.0	0.0
勝田郡奈義町	2,384	0	0	0.0	0.0
英田郡西粟倉村	706	0	0	0.0	0.0
久米郡久米南町	2,537	0	0	0.0	0.0
久米郡美咲町	7,150	0	0	0.0	0.0
加賀郡吉備中央町	6,173	0	0	0.0	0.0
合計	697,753	8,817	57,731	1.3	8.3

※全壊数、半壊数は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

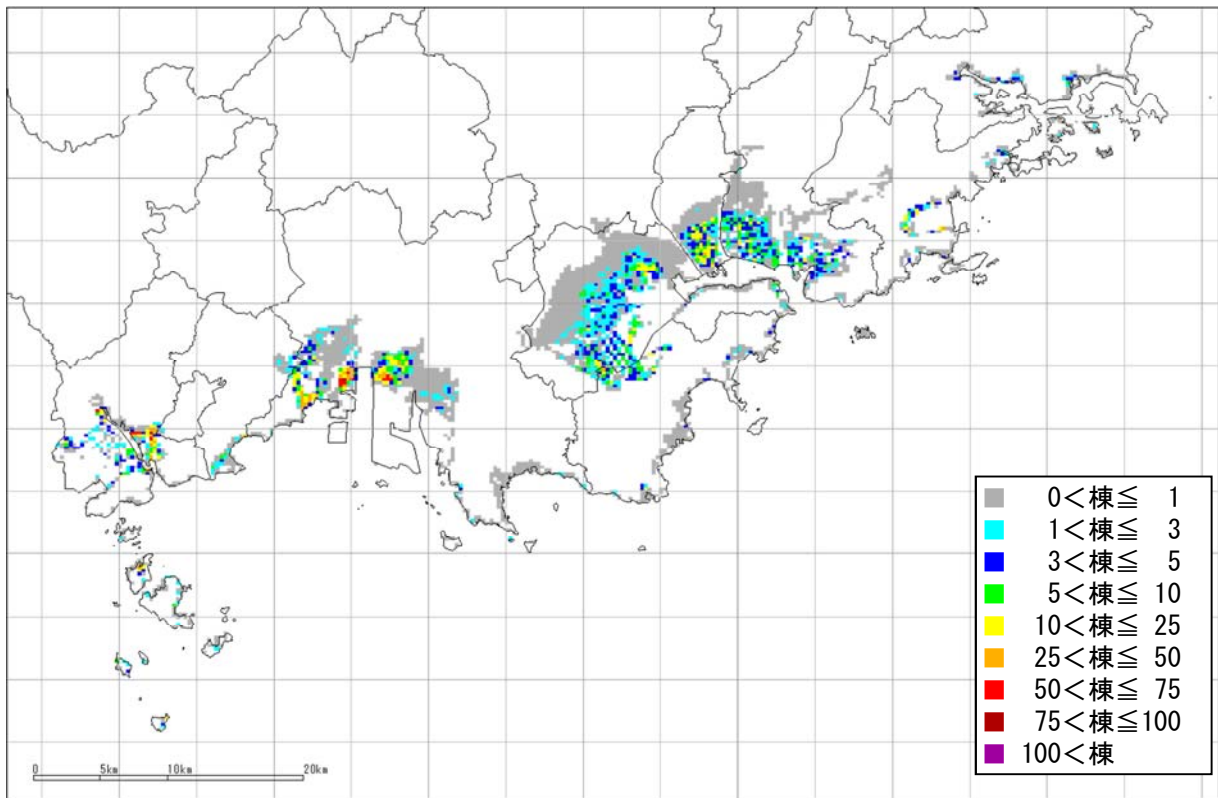


図6.6.4(1) 津波による全壊棟数分布 堤防が機能しない場合

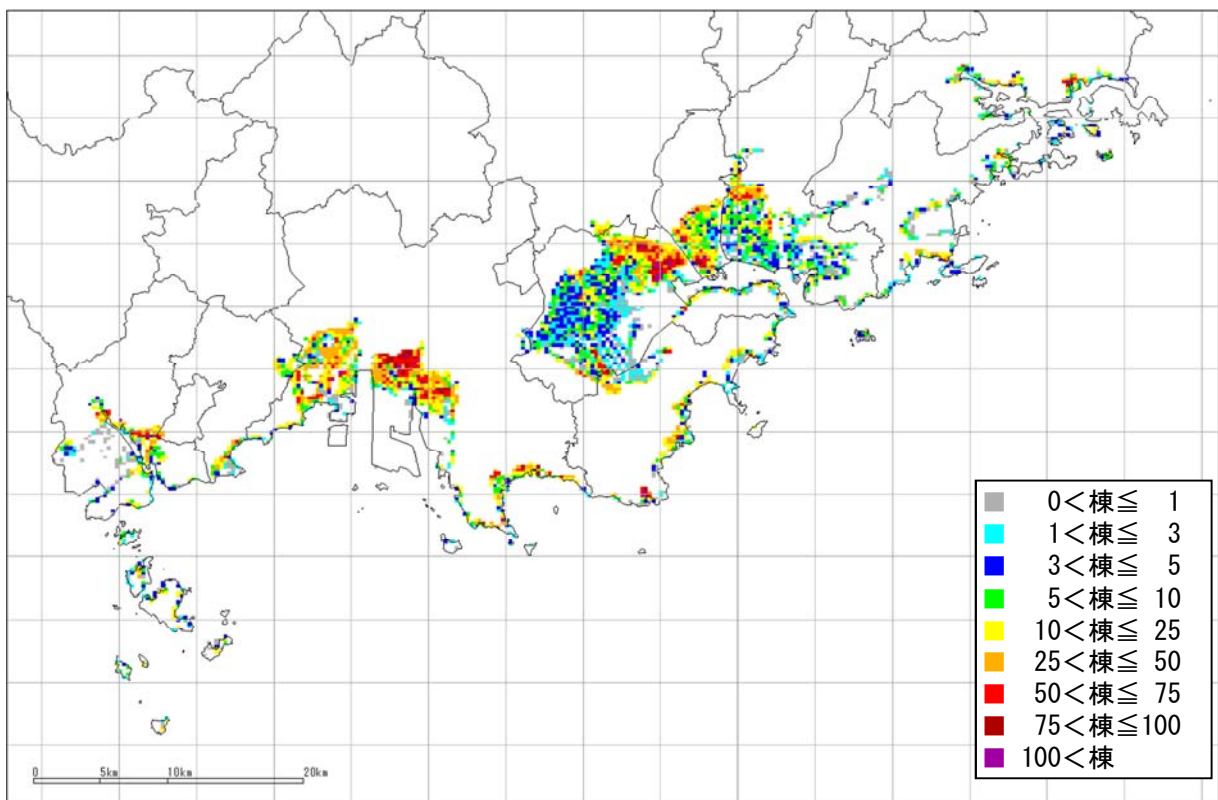


図6.6.4(2) 津波による半壊棟数分布 堤防が機能しない場合

(2) パターン2（堤防が機能する場合：越流後堤防破壊）

表 6.6.2 に、津波による建物被害棟数を示す。また、図 6.6.5 に、分布図を示す。県全体で津波浸水による全壊棟数が約 320 棟、半壊棟数が約 6,840 棟の被害が発生する。市区町村別には、笠岡市と岡山市（東区）に全壊被害が集中している。一方、半壊被害は、倉敷市が多く、それに続き、岡山市（東区、南区）、笠岡市、備前市、玉野市が多い。

パターン 1（堤防が機能しない場合）と比較して、全壊棟数が約 1/20、半壊棟数が約 1/8 に軽減される。

表6.6.2 津波による建物被害 堤防が機能する場合

市区町村名	全建物数	全壊数	半壊数	全壊率	半壊率
	[棟]	[棟]	[棟]	[%]	[%]
岡山市	227,101	145	2,122	0.1	0.9
北区	90,720	0	0	0.0	0.0
中区	45,470	0	0	0.0	0.0
東区	35,446	142	1,056	0.4	3.0
南区	55,465	3	1,066	0.0	1.9
倉敷市	162,846	12	1,766	0.0	1.1
津山市	41,491	0	0	0.0	0.0
玉野市	26,060	11	904	0.0	3.5
笠岡市	22,282	77	344	0.3	1.5
井原市	17,695	0	0	0.0	0.0
総社市	22,319	0	0	0.0	0.0
高梁市	15,888	0	0	0.0	0.0
新見市	14,543	0	0	0.0	0.0
備前市	16,648	38	981	0.2	5.9
瀬戸内市	15,259	33	571	0.2	3.7
赤磐市	17,054	0	0	0.0	0.0
真庭市	20,782	0	0	0.0	0.0
美作市	14,356	0	0	0.0	0.0
浅口市	13,679	2	154	0.0	1.1
和気郡和気町	6,359	0	0	0.0	0.0
都窪郡早島町	3,980	0	0	0.0	0.0
浅口郡里庄町	3,809	0	0	0.0	0.0
小田郡矢掛町	5,948	0	0	0.0	0.0
真庭郡新庄村	464	0	0	0.0	0.0
苫田郡鏡野町	5,940	0	0	0.0	0.0
勝田郡勝央町	4,300	0	0	0.0	0.0
勝田郡奈義町	2,384	0	0	0.0	0.0
英田郡西粟倉村	706	0	0	0.0	0.0
久米郡久米南町	2,537	0	0	0.0	0.0
久米郡美咲町	7,150	0	0	0.0	0.0
加賀郡吉備中央町	6,173	0	0	0.0	0.0
合計	697,753	318	6,841	0.0	1.0

※全壊数、半壊数は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

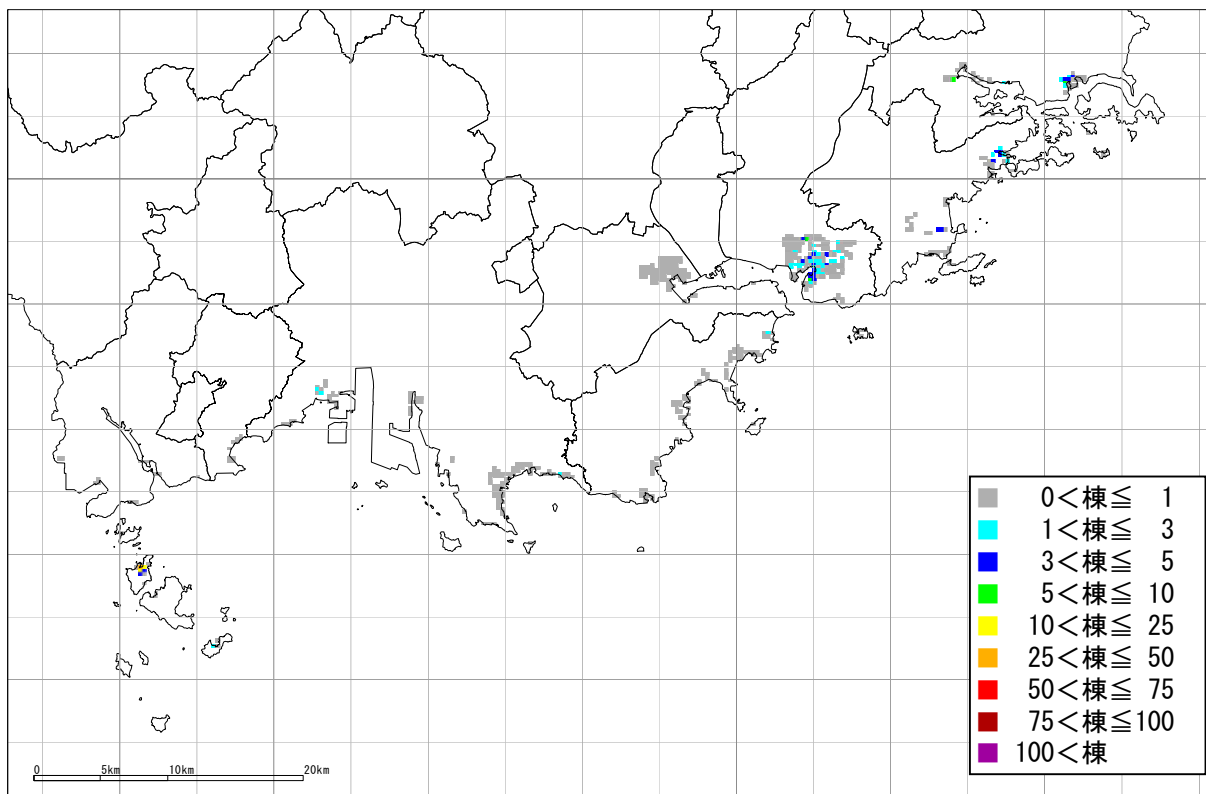


図6.6.5(1) 津波による全壊棟数分布 堤防が機能する場合

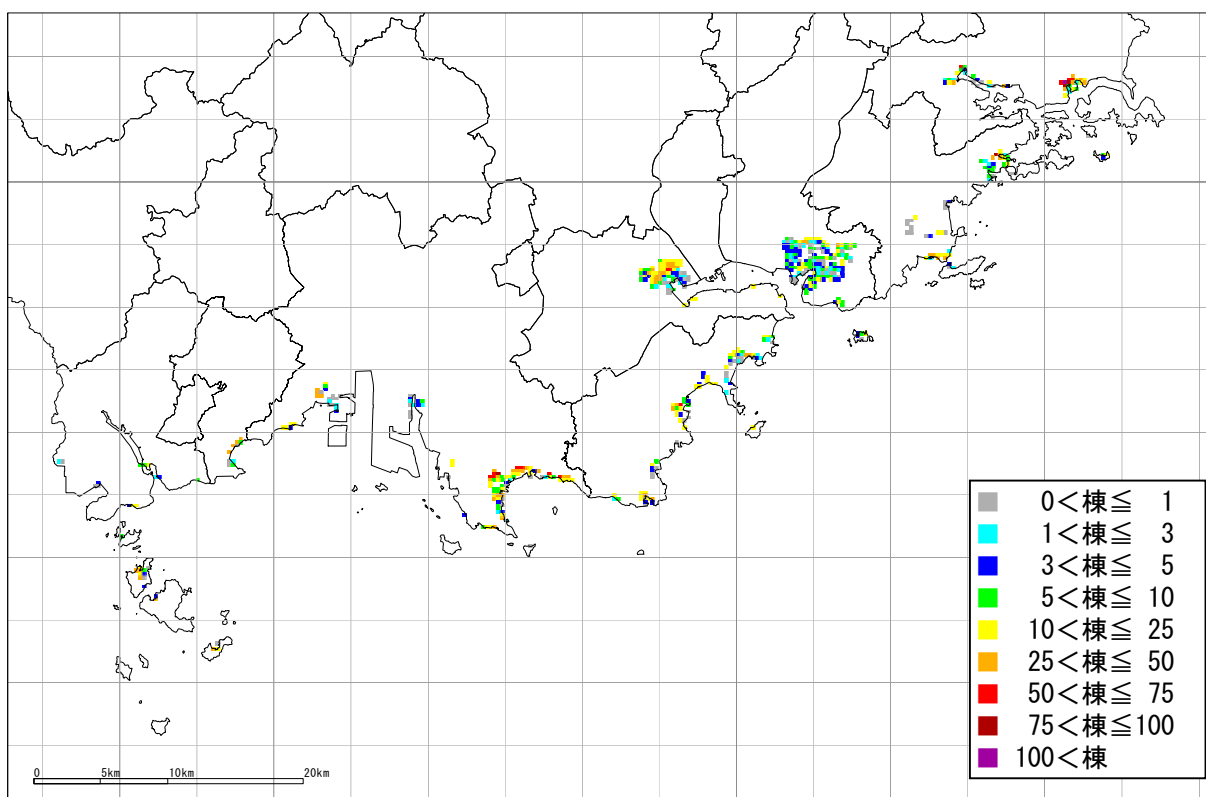


図6.6.5(2) 津波による半壊棟数分布 堤防が機能する場合

参考文献 [6章]

- [1] 内閣府(防災担当)：災害に係る住家の被害認定基準運用指針、2009年6月。
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/shishinall.pdf>
- [2] 内閣府中央防災会議 防災対策検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）、2012年
- [3] 横浜市：横浜市地震被害想定調査報告書、2012年
- [4] 東京都防災会議地震部会：首都直下地震等による東京の被害想定報告書、2012年
- [5] 内閣府中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」：東南海・南海地震に係る被害想定結果、2003年

7. 火災被害の想定

7.1 想定手法

以下の方針で、火災被害想定を実施する。

- 出火条件や気象条件の異なる代表的3条件、冬深夜、夏12時、冬18時で想定する。
- 風向・風速の条件については、岡山県内の実際の気象観測データに基づき設定する。
- 出火要因として、火気器具・電熱器具からの出火（建物倒壊しない場合・建物倒壊した場合）、電気機器・配線からの出火、を考慮する。
- 消防力については、「岡山県消防年報（平成24年）」に基づき設定する。
- 建物位置・用途等については、1棟単位で設定し、延焼可能性を検討する。
- 内閣府(2012)^[1]の被害率や消防力等の評価手法に基づき、全出火件数から残出火件数までを順次算出する。
- 加藤ら(2006)^[2]によるクラスター法を用いて火災による焼失棟数を算出する。

図 7.1.1 にクラスター法による火災被害予測の流れを示す。この手法は、内閣府(2012年8月29日公表)による南海トラフ巨大地震の被害想定^[1]でも用いられるなど、近年の被害想定で利用例が多い。岡山県前回想定等、従来用いられてきた延焼速度式と比較すると、出火点に左右されないこと、市街地の空間特性をよく反映できること、が利点である。

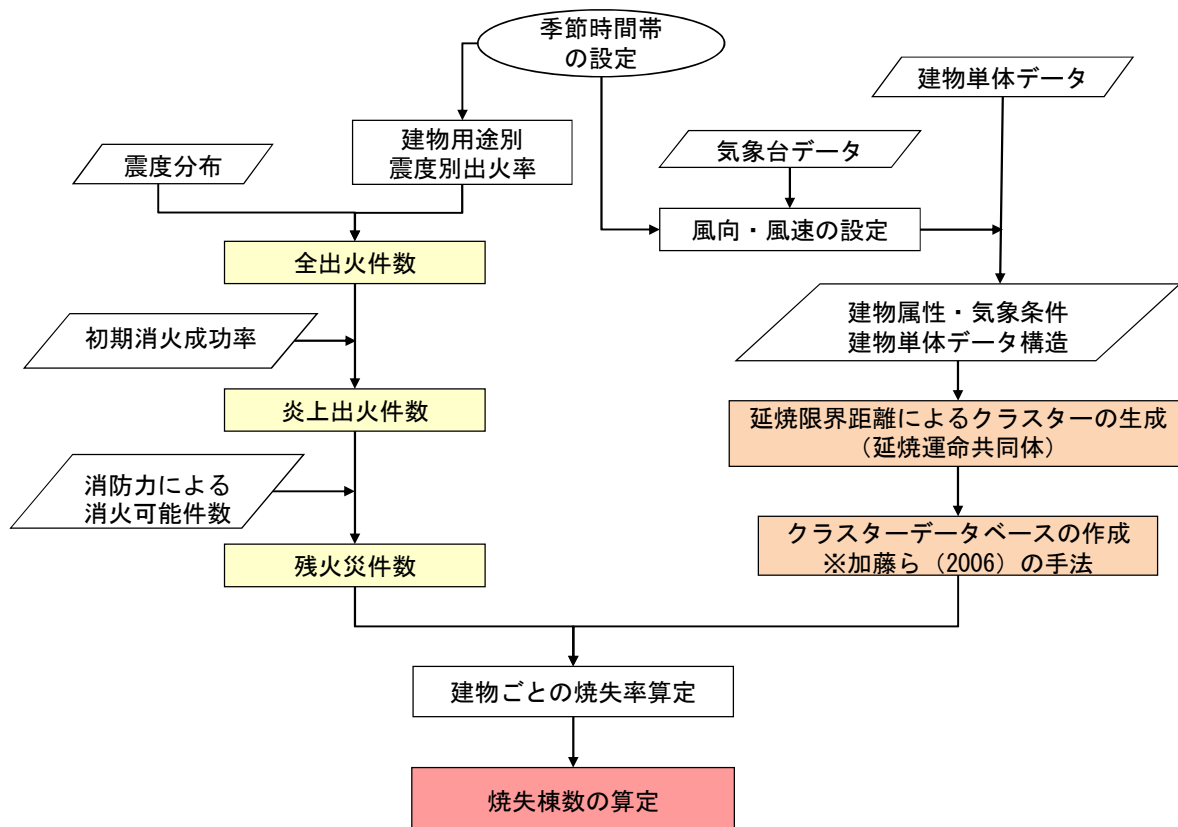


図 7.1.1 火災被害想定の流れ

7.1.1 想定季節、時間および気象条件

1) 季節、時間帯

- ・「冬深夜」、「夏12時」、「冬18時」とする。

2) 風速・風向

実情に即した想定とするため、過去の気象データから、気象観測台ごとに算定する。計算では、最も近い気象観測点での値を用いる。

《風速について》

- ・過去20年間（1992～2012）の夏季と冬季の風速（1日における10分間平均風速の最大値）について平均値を算出する（観測標高10mに換算）。

《風向について》

- ・風速のデータと同期間の度数分布から最多風向を設定する。

表 7.1.1 岡山県内の気象観測点と平均最大風速

観測点	標高(m)	冬季		夏季	
		風向	平均最大風速(m/s)	風向	平均最大風速(m/s)
岡山	2.8	西	5.319	南西	4.682
津山	145.7	西	4.188	南東	4.128
倉敷	3	南西	3.979	南西	3.981
玉野	2	西北西	4.879	東南東	5.126
笠岡	0	西北西	5.053	南南西	4.837
虫明	10	西南西	3.334	東	3.169
和気	35	南西	3.527	南東	3.532
福渡	63	北北西	3.299	南南東	3.250
新見	393	西北西	4.262	西北西	3.385
今岡	207	北北東	3.168	南南西	3.243
奈義	212	南西	1.444	南	1.381
久世	144	北西	3.382	北西	3.295
千屋	525	北北西	3.322	北北西	3.077
上長田	430	南	3.189	東	3.347
日応寺	239	西北西	6.317	南西	5.362

7.1.2 出火件数の想定

出火要因については、内閣府の「南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要」^[1]において示している、(1)建物倒壊しない場合の火気器具、電熱器具からの出火、(2)建物倒壊した場合の火気器具、電熱器具からの出火、(3)電気機器、配線からの出火、の3つを検討する。内閣府の方法の概要を、以下に記す。

初期消火による出火数減少を考慮した炎上出火件数が消防活動の対象となる。

$$\text{(総出火数)} = \text{(火気器具・電熱器具による出火数)} + \text{(電気機器・配線による出火数)} \quad (7.1.1)$$

(1) 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物倒壊しない場合は、震度および建物用途別の出火率から出火件数を算定する。

$$\text{全出火件数} = \text{震度別用途別出火率} \times \text{用途別要因数} \quad (7.1.2)$$

表 7.1.2 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火率

冬深夜					
建物用途	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
飲食店	0.0003%	0.0009%	0.0047%	0.0188%	0.0660%
物販店	0.0001%	0.0004%	0.0013%	0.0059%	0.0510%
病院	0.0002%	0.0004%	0.0014%	0.0075%	0.1180%
診療所	0.0000%	0.0002%	0.0005%	0.0018%	0.0070%
事務所等その他事務所	0.0000%	0.0001%	0.0004%	0.0020%	0.0110%
住宅・共同住宅	0.0002%	0.0006%	0.0021%	0.0072%	0.0260%
夏12時					
建物用途	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
飲食店	0.0029%	0.0076%	0.0346%	0.1152%	0.3310%
物販店	0.0005%	0.0015%	0.0071%	0.0253%	0.1230%
病院	0.0009%	0.0016%	0.0070%	0.0296%	0.3130%
診療所	0.0004%	0.0004%	0.0016%	0.0050%	0.0230%
事務所等その他事務所	0.0005%	0.0017%	0.0083%	0.0313%	0.1830%
住宅・共同住宅	0.0003%	0.0003%	0.0013%	0.0043%	0.0210%
冬18時					
建物用途	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
飲食店	0.0047%	0.0157%	0.0541%	0.1657%	0.5090%
物販店	0.0007%	0.0020%	0.0085%	0.0302%	0.1580%
病院	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.5290%
診療所	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.0410%
事務所等その他事務所	0.0003%	0.0012%	0.0052%	0.0216%	0.1770%
住宅・共同住宅	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.1150%

出典：内閣府、南海トラフ巨大地震の被害想定（第二次報告）、資料 2-2 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成 24 年 8 月

建物用途については、上表の「飲食店」「物販店」「病院」「診療所」「事務所等その他事業所」「住宅・共同住宅」の区分とし、各建物での設定については、建物被害想定で記したとおりである。

(2) 建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火

阪神・淡路大震災時の事例から、冬における倒壊建物 1 棟あたり出火率を 0.0449%とし、さらに時刻別に補正する。

暖房器具類を使わない夏の場合には、倒壊建物 1 棟あたり出火率を 0.0286%とする。

時間補正係数は 1.0（深夜）、2.2（12 時）、3.4（18 時）とする。

建物倒壊した場合の全出火件数 = 建物倒壊棟数 × 季節時間帯別の倒壊建物 1 棟あたり出火率

(7.1.3)

ここで、季節時間帯別の倒壊建物1棟あたり出火率：

0.0449%（冬深夜）、0.0629%（夏12時）、0.153%（冬18時）

(3) 電気機器・配線による出火数

電気機器・配線からの出火は建物全壊の影響を強く受けると考え、全壊率との関係で設定する。

電気機器からの出火件数 = 0.044% × 全壊棟数 (7.1.4)

配線からの出火件数 = 0.030% × 全壊棟数 (7.1.5)

7.1.3 消火率の設定

(1) 住民による初期消火

住民による初期消火成功率は、表7.1.3のように揺れが強いと困難になると考え、次式で炎上出火件数を算出する。

炎上出火件数 = (1 - 初期消火成功率) × 全出火件数 (7.1.6)

表 7.1.3 東京消防庁出火危険度測定（第8回、平成23年）による住宅の初期消火成功率

震度	6弱以下	6強	7
初期消火成功率	67%	30%	15%

(2) 消防力運用による消火

現況の消防力と阪神・淡路大震災での消火実績等をもとにしたマクロ式を適用する。

消防ポンプ自動車数、小型動力ポンプ数および消防水利数をもとに、消防本本部・組合ごとに消火可能件数を算定する。

消火可能件数（発災直後） = 0.3 × (消防ポンプ自動車数/2 + 小型動力ポンプ数/4)
× {1 - (1 - 61,544/市街地面積(m²))^{水利数}} (7.1.7)

残火災件数 = 炎上出火件数 - 消火可能火災件数 (7.1.8)

各消防本本部・組合について求めた消火可能件数（発災直後：1時間後）と、想定される炎上出火件数を比較し、残火災件数（延焼拡大件数）を求める。この件数の火災が、消防で食い止めることができず延焼拡大する、と想定する。

消防運用によりすべての炎上出火を消し止められた場合においても、平均的に5棟/件の焼失があるものとして、1消火件数あたり5棟が焼失するものとする^[1]。

(3) 岡山県の現況

- ・消防ポンプ自動車、小型動力ポンプ数、水利数に関しては、岡山県消防年報（平成 24 年）の値を用いる。
- ・消防水利のデータは、消火栓以外のデータを用いた（防火水槽、井戸、プール、池等）
- ・市街地面積に関しては、県の「固定資産の価格等の概要調書」「土地所有・利用の概況」を元に計算する。

表 7.1.4 岡山県の消防力

消防管轄	市街地面積 (㎡)	消防本部		消防団		消防水利数	消火可能 件数（発 災直後）
		ポンプ自 動車数	小型動力 ポンプ数	ポンプ自 動車数	小型動力 ポンプ数		
岡山市	89,254,000	29	32	60	125	1,270	14.7
倉敷市	84,596,000	25	1	48	71	713	6.6
津山圏域消防組合	40,625,000	15	0	40	283	2,044	28.1
玉野市	10,213,000	7	13	4	16	265	3.1
笠岡地区消防組合	21,585,000	8	7	25	93	366	8.1
井原地区消防組合	14,033,000	7	5	13	93	803	10.0
総社市	12,518,000	6	0	1	86	437	6.6
高梁市	8,619,000	3	2	6	67	835	6.5
新見市	7,295,000	7	0	5	88	438	8.2
東備消防組合	14,570,000	5	0	15	133	545	11.7
真庭市	13,434,000	7	0	24	146	885	15.3
美作市	10,107,000	3	0	22	153	712	15.0
赤磐市	10,899,000	6	0	8	94	434	8.4
瀬戸内市	8,535,000	5	1	5	33	185	3.0
合計	346,283,000	133	61	276	1,481	9,932	145.3

7.1.4 焼失棟数（クラスター法）

加藤ら（2006）^[2]の手法による焼失棟数の算定手順の概要を以下に記す。

(1) 延焼限界距離の算出

延焼限界距離は、「防災まちづくり」総プロ^[3]で定義された延焼限界距離の考え方を基本とし、構造別（木造・防火造・準耐火造・耐火造）に、建物幅と風速から算出する。

(2) 建物クラスターデータベースの作成

建物の隣棟間距離と(1)で算出した各建物の延焼限界距離（隣棟の値との平均値）を比較し、隣棟間距離が延焼限界距離以下であれば、同じクラスターに属する（延焼する）として探索を行う。そして、各クラスターについて棟数棟を整備し、各建物にはどのクラスターに属するかを割り振る。

(3) 火災焼失棟数の算出

焼失棟数の平均的な予測値を以下の手順で算出する。

- ① 建物単体における出火確率を設定する。

式(7.1.8)の残火災件数に基づく。

- ② 建物の焼失確率は、各建物が属するクラスターから1件以上出火する確率に等しいことから、クラスターを構成する建物を n 棟、クラスターに属する建物の出火確率の平均値を \bar{p} とすると、各建物の焼失確率 P は、式(7.1.9)で求められる。

$$P = 1 - \exp(-n\bar{p}) \quad (7.1.9)$$

P : 焼失確率

- ③ 集計単位における焼失棟数の確率的な予測値 x は、集計単位内の建物の焼失確率 P の総和に等しい。250mメッシュ単位で算出し、区市町村単位に集計した。

$$x = \sum P \quad (7.1.10)$$

7.2 想定結果

冬深夜、夏12時の条件では、出火件数が少ないので、消防による延焼を食い止め、大規模火災には至らないと考えられる。冬18時の条件では、6件の火災が残り、約3,600棟が焼失すると想定される。

参考文献 [7章]

- [1] 内閣府中央防災会議 防災対策検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）、2012年
- [2] 加藤孝明・程洪・亜力坤玉素甫・山口亮・名取晶子：「建物単体データを用いた全スケール対応・出火確率統合型の地震火災リスクの評価手法の構築」、地域安全学会論文集No. 8、2006年
- [3] 国土交通省国土技術政策総合研究所、総合技術開発プロジェクト「防災まちづくりにおける評価技術・対策技術の開発」、2003年

表 7.2.1 市町村別出火件数・焼失棟数（冬深夜）：パターン1・パターン2

市町村	冬深夜											
	出火件数			炎上出火件数			残火災件数			焼失棟数		
	木造	非木造	計	木造	非木造	計	木造	非木造	計	木造	非木造	計
岡山市	8	3	11	4	1	5	0	0	0	18	5	23
北区	2	2	4	1	1	1	0	0	0	4	3	6
中区	1	0	2	0	0	1	0	0	0	2	1	3
東区	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
南区	4	1	4	2	0	2	0	0	0	10	2	12
倉敷市	4	1	5	1	0	2	0	0	0	6	2	8
津山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玉野市	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
笠岡市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
井原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総社市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
高梁市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新見市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
備前市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
瀬戸内	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
赤磐市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
真庭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美作市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浅口市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
和気町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
早島町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
里庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
矢掛町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新庄村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鏡野町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
奈義町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
西粟倉村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美咲町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
吉備中央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	15	5	19	6	2	7	0	0	0	29	8	37

黄色で塗りつぶしたケースは、消火可能件数が炎上出火件数を上回るので延焼しない扱いであるが、内閣府にならない「炎上出火件数×5（棟）」を焼失棟数とした。また、計算は小数で行ったものを四捨五入して整数値で示しているため、合計値等は必ずしも一致しない。

表 7.2.2 市町村別出火件数・焼失棟数（夏12時）：パターン1・パターン2

市町村	夏12時											
	出火件数			炎上出火件数			残火災件数			焼失棟数		
	木造	非木造	計	木造	非木造	計	木造	非木造	計	木造	非木造	計
岡山市	9	4	13	4	2	5	0	0	0	19	9	27
北区	2	2	5	1	1	2	0	0	0	4	4	8
中区	1	1	2	0	0	1	0	0	0	2	1	3
東区	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
南区	4	1	5	2	1	3	0	0	0	11	3	14
倉敷市	4	2	6	1	1	2	0	0	0	7	3	9
津山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玉野市	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
笠岡市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
井原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
総社市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
高梁市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新見市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
備前市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
瀬戸内	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
赤磐市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
真庭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美作市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浅口市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
和気町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
早島町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
里庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
矢掛町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新庄村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鏡野町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
奈義町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
西粟倉村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美咲町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
吉備中央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	16	7	23	6	3	9	0	0	0	30	14	44

黄色で塗りつぶしたケースは、消火可能件数が炎上出火件数を上回るので延焼しない扱いであるが、内閣府にない「炎上出火件数×5（棟）」を焼失棟数とした。また、計算は小数で行ったものを四捨五入して整数値で示しているため、合計値等は必ずしも一致しない。

表 7.2.3 市町村別出火件数・焼失棟数（冬 18 時）：パターン 1

市町村	冬18時											
	出火件数			炎上出火件数			残火災件数			焼失棟数		
	木造	非木造	計	木造	非木造	計	木造	非木造	計	木造	非木造	計
岡山市	32	15	47	13	6	19	1	3	5	3,211	270	3,481
北区	10	9	18	3	3	6	0	2	2	377	38	415
中区	6	2	8	2	1	3	0	0	1	487	38	525
東区	4	1	5	1	0	2	0	0	0	208	15	223
南区	13	4	16	7	2	9	1	1	2	2,139	179	2,318
倉敷市	17	6	23	6	2	8	0	1	1	354	34	388
津山市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
玉野市	2	0	3	1	0	1	0	0	0	4	1	4
笠岡市	1	0	2	0	0	1	0	0	0	2	1	3
井原市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
総社市	2	0	2	1	0	1	0	0	0	3	1	4
高梁市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
新見市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
備前市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	2
瀬戸内	1	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	3
赤磐市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
真庭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美作市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浅口市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
和気町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
早島町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5
里庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
矢掛町	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
新庄村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鏡野町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
奈義町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
西粟倉村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美咲町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
吉備中央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	63	25	87	24	9	33	1	4	6	3,590	311	3,901

黄色で塗りつぶしたケースは、消火可能件数が炎上出火件数を上回るので延焼しない扱いであるが、内閣府にならない「炎上出火件数×5（棟）」を焼失棟数とした。また、計算は小数で行ったものを四捨五入して整数値で示しているため、合計値等は必ずしも一致しない。

表 7.2.4 市町村別出火件数・焼失棟数（冬 18 時）：パターン 2

市町村	冬18時											
	出火件数			炎上出火件数			残火災件数			焼失棟数		
	木造	非木造	計	木造	非木造	計	木造	非木造	計	木造	非木造	計
岡山市	32	15	47	13	6	19	1	3	5	3,208	279	3,488
北区	10	9	18	3	3	6	0	2	2	377	38	415
中区	6	2	8	2	1	3	0	0	1	488	38	526
東区	4	1	5	1	0	2	0	0	0	208	15	223
南区	13	4	16	7	2	9	1	1	2	2,135	189	2,324
倉敷市	17	6	23	6	2	8	0	1	1	356	35	391
津山市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
玉野市	2	0	3	1	0	1	0	0	0	4	1	4
笠岡市	1	0	2	0	0	1	0	0	0	2	1	3
井原市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
総社市	2	0	2	1	0	1	0	0	0	3	1	4
高梁市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
新見市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
備前市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	2
瀬戸内	1	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	3
赤磐市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
真庭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美作市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浅口市	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
和気町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
早島町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5
里庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
矢掛町	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
新庄村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鏡野町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
奈義町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
西粟倉村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美咲町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
吉備中央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	63	25	87	24	9	33	1	4	6	3,592	319	3,911

黄色で塗りつぶしたケースは、消火可能件数が炎上出火件数を上回るので延焼しない扱いであるが、内閣府にならない「炎上出火件数×5（棟）」を焼失棟数とした。また、計算は小数で行ったものを四捨五入して整数値で示しているため、合計値等は必ずしも一致しない。

8. 人的被害の想定

8.1 概要

人的被害として、「①建物倒壊」、「②急傾斜地崩壊」、「③津波」、「④火災」、「⑤屋外転倒物、屋外落下物」、「⑥屋内収容物移動・転倒、屋内落下物」を想定する。「①建物倒壊」では、自力脱出困難者（揺れによる建物倒壊に伴う要救助者）についても想定する。

人的被害は、死者数、負傷者数、重傷者数を想定する。なお、死傷者の定義は、以下の通りである^[1]。

死者：当該災害が原因で死亡し、死体を確認したもの、または死体を確認することができないが死亡したことが確実なものとする。

負傷者：重傷者＋軽傷者

重傷者：1ヵ月以上の治療を要する見込みの者

軽傷者：1ヵ月未満の治療を要する見込みの者

8.2 人口の現況

平成22年国勢調査の地域メッシュ統計の500mメッシュ人口データに、建物の現況データ、ならびに「平成22年国勢調査従業地・通学地集計」、「岡山県南広域都市圏パーソントリップ調査」、「平成23年社会生活基本調査」を踏まえ、250mメッシュ単位の人口データを作成した^{[2]~[4]}。表8.2.1に、市区町村毎の人口を示す。また、図8.2.1~図8.2.3に、人口分布（深夜、昼12時、夕18時）を示す。

県全体で、夜間人口は約195万人となっている。夜間人口の分布とは異なるが、総数は、時間帯の違いは非常に僅かである。市区町村別には、岡山市が約37%、倉敷市が約24%と、この2市で県全体の約61%を占めている。

表8.2.1 人口

市区町村名	人口		
	深夜	昼12時	夕18時
	[人]	[人]	[人]
岡山市	709,584	739,068	727,274
北区	302,685	361,461	337,951
中区	142,237	129,061	134,331
東区	96,948	91,134	93,460
南区	167,714	157,412	161,533
倉敷市	475,513	470,398	472,444
津山市	106,788	109,600	108,475
玉野市	64,588	62,683	63,445
笠岡市	54,225	51,731	52,729
井原市	43,927	42,091	42,825
総社市	66,201	61,177	63,187
高梁市	34,963	36,742	36,030
新見市	33,870	33,012	33,355
備前市	37,839	38,953	38,507
瀬戸内市	37,852	35,568	36,482
赤磐市	43,458	36,907	39,527
真庭市	48,964	48,168	48,486
美作市	30,498	29,605	29,962
浅口市	36,114	32,458	33,920
和気郡和気町	15,362	14,324	14,739
都窪郡早島町	12,214	11,077	11,532
浅口郡里庄町	10,916	10,672	10,770
小田郡矢掛町	15,092	14,274	14,601
真庭郡新庄村	957	839	886
苫田郡鏡野町	13,580	12,816	13,122
勝田郡勝央町	11,195	12,120	11,750
勝田郡奈義町	6,085	6,103	6,096
英田郡西粟倉村	1,520	1,326	1,404
久米郡久米南町	5,296	4,900	5,058
久米郡美咲町	15,642	13,811	14,543
加賀郡吉備中央町	13,033	12,753	12,865
合計	1,945,276	1,943,176	1,944,016

※人口は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

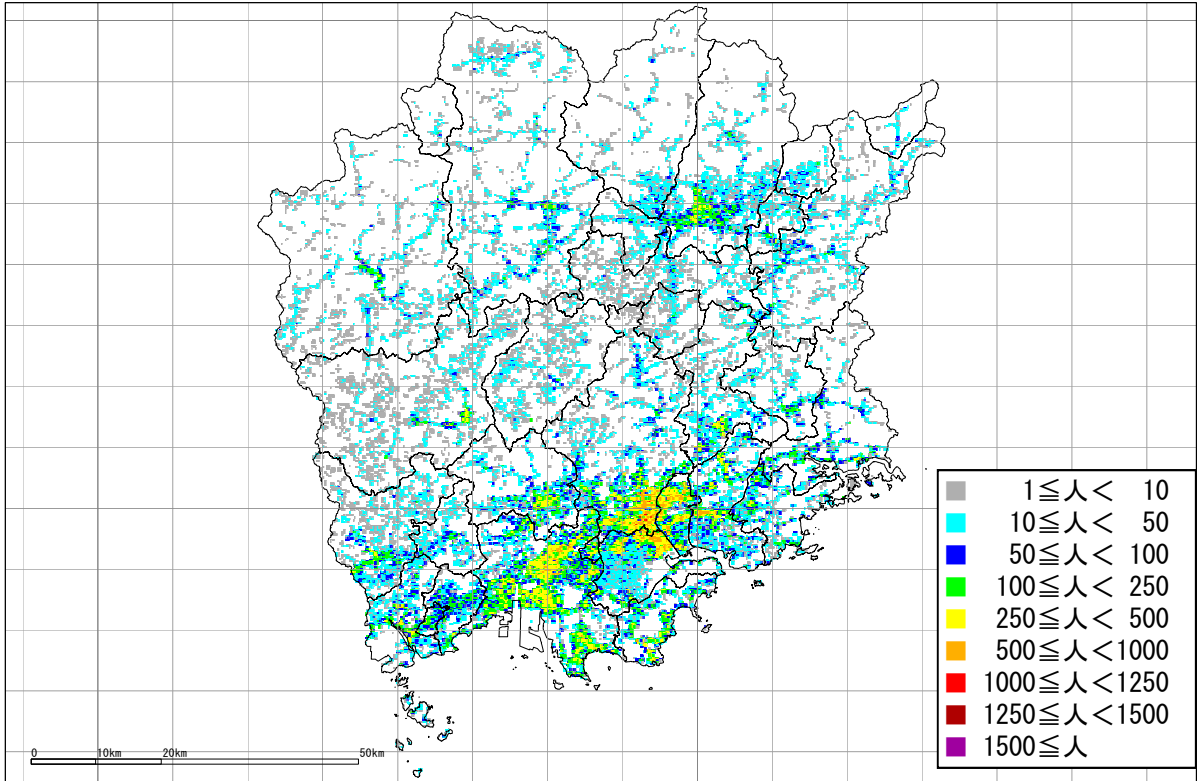


図8.2.1 夜間人口分布（深夜）

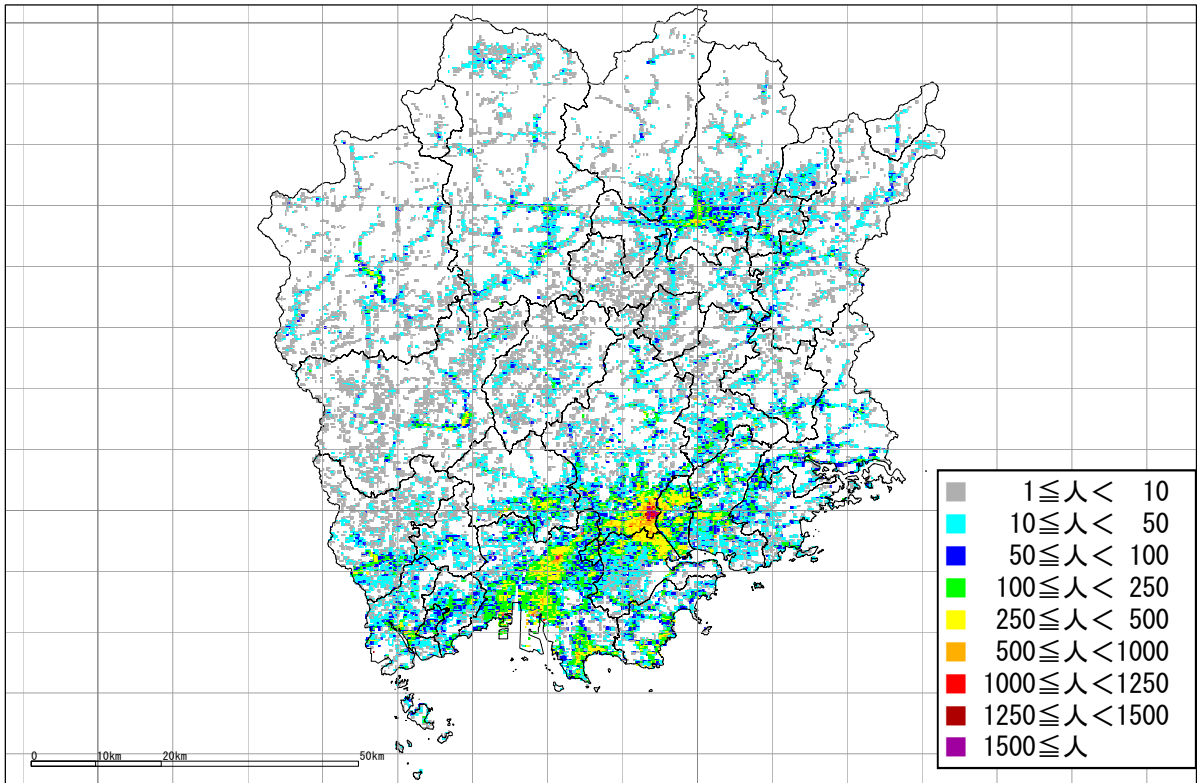


図8.2.2 昼間人口分布（昼12時）

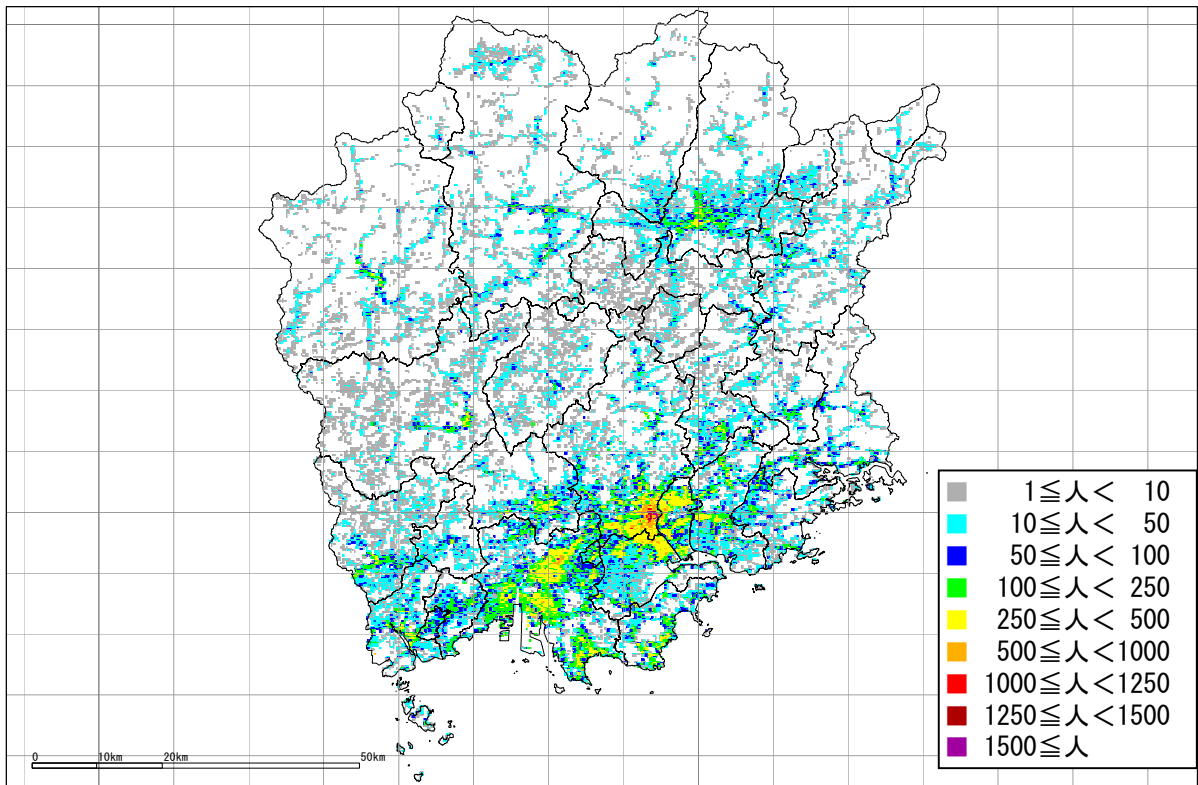


図8.2.3 夕方人口分布（夕18時）

8.3 建物倒壊による人的被害

建物倒壊による人的被害は、地震の揺れによる建物倒壊に巻き込まれた死傷者、ならびに自力脱出困難者を想定する。

8.3.1 想定手法

(1) 死傷者

想定手法は、内閣府(2012)^[5]を用いる。

図 8.3.1～図 8.3.2 に、それぞれ、揺れによる建物倒壊に伴う死者、負傷者・重傷者の想定フローを示す。同図、ならびに式(8.3.1)～式(8.3.9)に示すように、揺れによる建物被害棟数(全壊棟数、全半壊棟数)と人口データを用い、建物被害と死者数、負傷者数、重傷者数との関係式より推計する。

死者数の関係式は、300人以上の死者が発生した近年の5地震(鳥取地震、東南海地震、南海地震、福井地震、兵庫県南部地震)の被害事例から算出した全壊棟数と死者数との関係から設定されたものである。

負傷者数と重傷者数の関係式は、近年の地震の鳥取県西部地震、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震の主な被災市町村、東北地方太平洋沖地震の内陸被災市町村の建物被害棟数(全壊棟数、全半壊棟数)と負傷者数・重傷者数との関係から設定されたものである。

① 死者

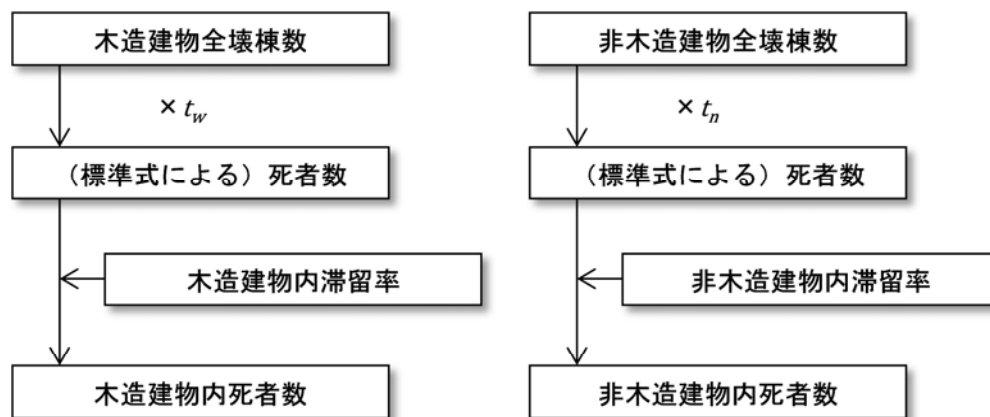


図8.3.1 揺れによる建物倒壊に伴う死者の想定フロー

$$(\text{死者数}) = (\text{木造 死者数}) + (\text{非木造 死者数}) \quad (8.3.1)$$

$$(\text{木造 死者数}) = t_w \times (\text{揺れによる木造全壊棟数}) \times (\text{木造建物内滞留率}) \quad (8.3.2)$$

$$(\text{非木造 死者数}) = t_n \times (\text{揺れによる非木造全壊棟数}) \times (\text{非木造建物内滞留率}) \quad (8.3.3)$$

$$(\text{木造建物内滞留率}) : \alpha_w$$

$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝5時の木造建物内滞留人口})$$

(非木造建物内滞留率) : α_n

= (発生時刻の非木造建物内滞留人口) ÷ (朝5時の非木造建物内滞留人口)

(建物 1 棟あたり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率 (時間帯別)) : β_w

= (木造建物1棟あたりの滞留人口) ÷ (全建物1棟あたりの滞留人口)

(建物 1 棟あたり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率 (時間帯別)) : β_n

= (非木造建物1棟あたりの滞留人口) ÷ (全建物1棟あたりの滞留人口)

$$t_w = 0.0676, t_n = 0.00840 \times \left(\frac{P_{n0}}{B_n} \times \frac{B_w}{P_{w0}} \right)$$

P_{w0} : 夜間人口 (木造)、 P_{n0} : 夜間人口 (非木造)

B_w : 建物棟数 (木造)、 B_n : 建物棟数 (非木造)

② 負傷者

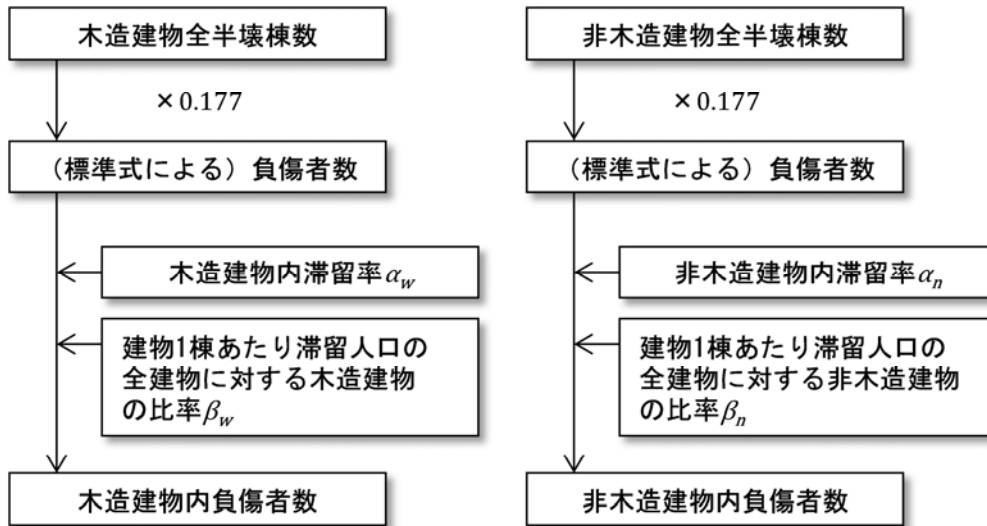


図8.3.2 揺れによる建物倒壊に伴う負傷者の想定フロー

$$(\text{負傷者数}) = (\text{木造建物における負傷者数}) + (\text{非木造建物における負傷者数}) \quad (8.3.4)$$

(木造建物における負傷者数)

$$= 0.177 \times (\text{揺れによる木造全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w \quad (8.3.5)$$

(非木造建物における負傷者数)

$$= 0.177 \times (\text{揺れによる非木造全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n \quad (8.3.6)$$

③ 重傷者

負傷者と同じフローであるが、係数は下記となる。

$$(\text{重傷者数}) = (\text{木造建物における重傷者数}) + (\text{非木造建物における重傷者数}) \quad (8.3.7)$$

(木造建物における重傷者数)

$$= 0.100 \times (\text{揺れによる木造全壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w \quad (8.3.8)$$

(非木造建物における重傷者数)

$$=0.100 \times (\text{揺れによる非木造全壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n \quad (8.3.9)$$

(2) 自力脱出困難者

想定手法は、内閣府(2012)^[5]を用いる。

図8.3.3に、自力脱出困難者(揺れによる建物倒壊に伴う要救助者)の想定フローを示す。同図、ならびに式(8.3.10)に示すように、屋内滞留人口に、揺れによる建物全壊率を掛けることにより推計する。同式は、阪神・淡路大震災における建物全壊率と救助が必要となる自力脱出困難者の数との関係を用いた、静岡県(2000)や東京都(1997)の手法を参考に設定されたものである。

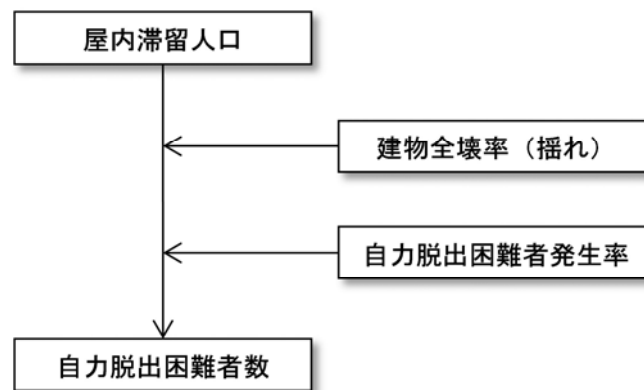


図8.3.3 自力脱出困難者(揺れによる建物倒壊に伴う要救助者)の想定フロー

$$(\text{自力脱出困難者}) = 0.117 \times (\text{揺れによる建物全壊率}) \times \text{屋内滞留人口} \quad (8.3.10)$$

8.3.2 想定結果

(1) 死傷者

表 8.3.1 に、建物倒壊による死傷者数を示す。また、図 8.3.4 に、分布図（冬深夜）を示す。建物倒壊による死傷者は、冬深夜が多く、県全体では、死者数が約 310 人、負傷者が約 7,530 人、重傷者が約 430 人の被害が発生する。市区町村別には、死者数が岡山市南区で突出しており、それに続き、倉敷市、岡山市（北区、中区、東区）が多い。なお、負傷者は倉敷市において多い。岡山市南区洲崎以南や倉敷市の駅周辺、ならびに玉野、水島、児島地区において死傷者が集中している。

表8.3.1 建物倒壊による人的被害

市区町村名	人口 深夜 [人]	冬深夜			夏12時			冬18時		
		死者数	負傷者数	重傷者数	死者数	負傷者数	重傷者数	死者数	負傷者数	重傷者数
		[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]
岡山市	709,584	209	3,985	286	112	2,245	183	143	2,533	192
北区	302,685	42	1,060	55	25	637	42	30	687	40
中区	142,237	25	633	34	13	332	22	17	394	23
東区	96,948	23	622	34	12	358	24	15	393	23
南区	167,714	119	1,670	164	63	917	95	81	1,060	106
倉敷市	475,513	66	2,088	96	35	1,244	77	45	1,336	70
津山市	106,788	0	2	0	0	2	0	0	1	0
玉野市	64,588	8	316	12	4	202	12	5	206	9
笠岡市	54,225	4	178	5	2	102	4	3	116	4
井原市	43,927	2	130	3	1	69	2	1	82	2
総社市	66,201	1	133	2	1	72	2	1	82	2
高梁市	34,963	0	2	0	0	1	0	0	1	0
新見市	33,870	0	1	0	0	1	0	0	1	0
備前市	37,839	2	128	4	1	77	3	2	83	3
瀬戸内市	37,852	4	194	7	2	107	5	3	122	5
赤磐市	43,458	0	43	0	0	21	0	0	26	0
真庭市	48,964	0	1	0	0	0	0	0	0	0
美作市	30,498	0	1	0	0	0	0	0	0	0
浅口市	36,114	5	185	7	3	90	4	3	114	5
和気郡和気町	15,362	0	19	0	0	12	0	0	13	0
都窪郡早島町	12,214	1	43	1	0	25	1	1	26	1
浅口郡里庄町	10,916	0	17	0	0	9	0	0	10	0
小田郡矢掛町	15,092	2	69	3	1	35	2	1	44	2
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡美咲町	15,642	0	1	0	0	0	0	0	0	0
加賀郡吉備中央町	13,033	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	1,945,276	305	7,534	425	163	4,315	296	208	4,799	295

※死者数、負傷者数、重傷者は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

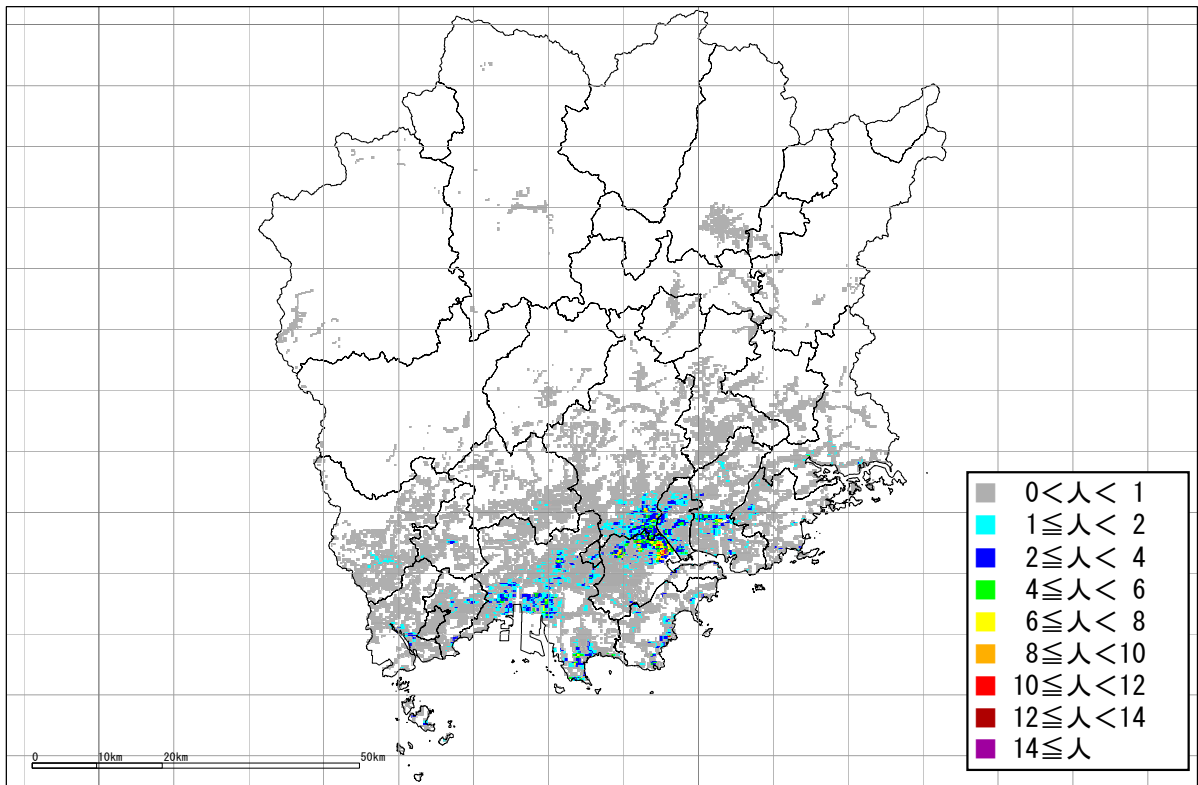


図8.3.4 建物倒壊による負傷者数分布（冬深夜）

(2) 自力脱出困難者

表 8.3.2 に、自力脱出困難者（建物倒壊に伴う要救助者）数を示す。県全体では自力脱出困難者（冬深夜）が、約 1,460 人発生する。市区町村別には、建物倒壊による死傷者数と同じく、岡山市南区が突出しており、それに続き、倉敷市、岡山市（北区、中区、東区）が多い。岡山市南区洲崎以南において要救助者が集中している。

表8.3.2 自力脱出困難者（建物倒壊に伴う要救助者）

市区町村名	自力脱出困難者				
	人口	深夜	冬深夜	夏12時	冬18時
	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]
岡山市	709,584	1,020	690	773	
北区	302,685	213	180	182	
中区	142,237	121	81	91	
東区	96,948	104	69	77	
南区	167,714	582	360	423	
倉敷市	475,513	309	243	253	
津山市	106,788	0	0	0	
玉野市	64,588	34	27	28	
笠岡市	54,225	14	13	13	
井原市	43,927	8	6	6	
総社市	66,201	7	5	5	
高梁市	34,963	0	0	0	
新見市	33,870	0	0	0	
備前市	37,839	9	7	8	
瀬戸内市	37,852	20	12	15	
赤磐市	43,458	1	1	1	
真庭市	48,964	0	0	0	
美作市	30,498	0	0	0	
浅口市	36,114	21	14	16	
和気郡和気町	15,362	0	0	0	
都窪郡早島町	12,214	5	3	3	
浅口郡里庄町	10,916	1	1	1	
小田郡矢掛町	15,092	8	6	6	
真庭郡新庄村	957	0	0	0	
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	
久米郡美咲町	15,642	0	0	0	
加賀郡吉備中央町	13,033	0	0	0	
合計	1,945,276	1,458	1,026	1,128	

※自力脱出困難者は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

8.4 急傾斜地崩壊による人的被害

急傾斜地崩壊による人的被害は、地震の揺れによってがけ崩れ（急傾斜地の崩壊）が発生し、崩壊した土砂による建物倒壊に巻き込まれた死傷者を想定する。

8.4.1 想定手法

想定手法は、内閣府(2012)^[5]を用いる。

急傾斜地崩壊による全壊棟数と人口データを用い、**式(8.4.1)～式(8.4.3)**に示す、がけ崩れによる建物被害と死者数、負傷者数、重傷者数との関係式より推計する。同式は、東京都防災会議(1991)の手法であり、1967年～1981年までのがけ崩れの被害実態にもとづくものである。なお、建物内滞留人口の24時間平均は、深夜と昼12時の平均値を用いる。

$$(\text{死者数}) = 0.098 \times (\text{急傾斜地崩壊による大破棟数}) \times (\text{建物内滞留人口比率}) \quad (8.4.1)$$

$$\text{木造大破棟数} = \text{木造全壊棟数} \times 0.7$$

$$\text{非木造大破棟数} = \text{非木造全壊棟数}$$

$$(\text{負傷者数}) = 1.25 \times (\text{死者数}) \quad (8.4.2)$$

$$(\text{重傷者数}) = (\text{負傷者数}) \div 2 \quad (8.4.3)$$

$$(\text{建物内滞留人口比率}) = (\text{発生時刻の建物内滞留人口})$$

$$\div (\text{建物内滞留人口の24時間平均})$$

8.4.2 想定結果

表8.4.1に、急傾斜地崩壊による死傷者数を示す。県全体では急傾斜地崩壊による死傷者（冬深夜）は、死者数が約20人、負傷者が約30人、重傷者が約10人の被害が発生する。市区町村別には、倉敷市が多く、それに続き岡山市北区と玉野市において死傷者が多い。

表8.4.1 急傾斜地崩壊による人的被害

市区町村名	人口	冬深夜			夏12時			冬18時			
		深夜	死者数	負傷者数	重傷者数	死者数	負傷者数	重傷者数	死者数	負傷者数	重傷者数
		[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]
岡山市	709,584	5	6	3	3	4	2	3	4	2	
北区	302,685	2	3	1	1	2	1	2	2	1	
中区	142,237	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
東区	96,948	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
南区	167,714	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
倉敷市	475,513	7	9	4	4	5	3	5	6	3	
津山市	106,788	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
玉野市	64,588	2	3	2	1	2	1	2	2	1	
笠岡市	54,225	1	1	0	0	1	0	1	1	0	
井原市	43,927	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
総社市	66,201	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
高梁市	34,963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
新見市	33,870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
備前市	37,839	1	1	0	0	1	0	1	1	0	
瀬戸内市	37,852	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
赤磐市	43,458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真庭市	48,964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
美作市	30,498	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
浅口市	36,114	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
和気郡和気町	15,362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
都窪郡早島町	12,214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
浅口郡里庄町	10,916	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小田郡矢掛町	15,092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
久米郡美咲町	15,642	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
加賀郡吉備中央町	13,033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計	1,945,276	20	25	13	12	15	7	14	18	9	

※死者数、負傷者数、重傷者は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

8.5 津波による人的被害

8.5.1 想定手法

内閣府(2012)^[5]の方法に基づき、**図 8.5.1** の手順で津波による死者数・負傷者数を想定する。なお、一部の計算条件については瀬戸内沿岸域で想定される状況を考慮して変更する。

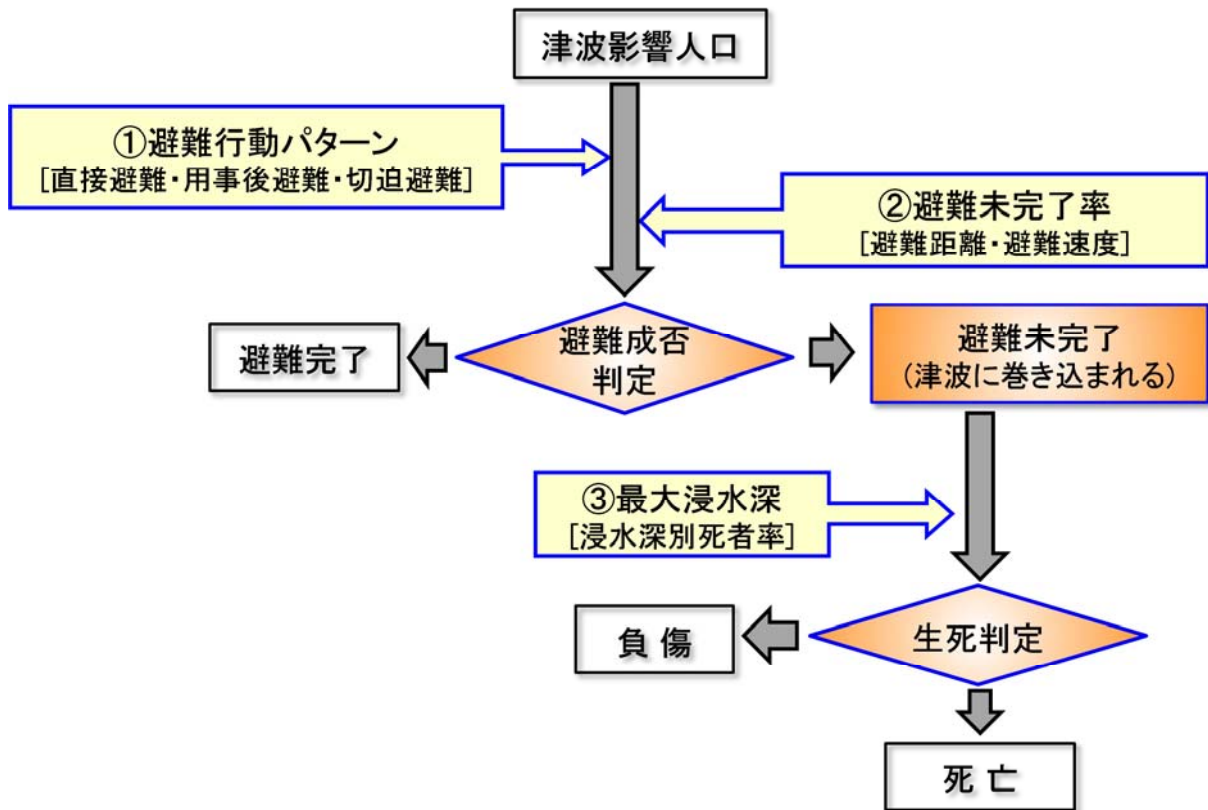


図8.5.1 津波による人的被害推定フロー

津波影響人口は、浸水深さ 30cm 以上の場所にいる人数である。パターン 1（堤防が機能しない場合）で約 30 万人、パターン 2（堤防が機能する場合）で約 3 万人となる。

(1) 避難行動の違い

建物倒壊による自力脱出困難者は、避難不可能として、生死判定を行う。それ以外の人は、**表 8.5.1** のように 3 つの行動パターンに振り分ける。夜間の場合、避難開始時刻を 5 分遅くする。

表8.5.1 避難の有無、避難開始時期の設定

	直接避難	用事後避難	切迫避難
(目標) 早期避難率高+呼びかけ	70%	30%	0%
(現状) 早期避難率低	20%	50%	30%
避難開始時刻	5分後	15分後	当該メッシュに津波が到達した時刻

(2) 避難未完了率（避難の成否判定）

①要避難メッシュ

最大津波浸水深が30cm以上のメッシュである。この要避難メッシュにいる人の総計が、津波影響人口となる。

②避難先メッシュ

最大津波浸水深が30cm未満のメッシュまたは津波避難ビルの内、避難元メッシュ（各要避難メッシュ）から最も近いものである。ただし、津波避難ビルの場合、津波到達が避難元より速いメッシュへは避難しない条件で最短を探す。

③避難距離の算定

メッシュ中心間の直線距離の1.5倍を避難距離とする。

国土交通省「津波避難を想定した避難路、避難施設の配置及び避難誘導について」（平成24年4月）で、避難距離は直線距離の1.5倍とあるのを、内閣府(2012)で採用したものである。

④避難完了所要時間の算定

各要避難メッシュについて、避難距離、避難速度、避難開始時間から避難完了所要時間を算出する。避難速度については、国土交通省「津波避難を想定した避難路、避難施設の配置及び避難誘導について」（平成24年4月）で、平均2.65km/hとあるのを、内閣府(2012)で採用したものである。避難開始時間は、表8.5.1に示したように、避難行動に応じて設定する。夜間においては、直接避難・用事後避難とも、さらに5分を加えると共に、避難速度は80%に低下するものとする。

⑤避難成否の判定

各要避難メッシュについて、避難先メッシュの隣接メッシュにおける浸水深30cm到達時間と避難先メッシュまでの避難完了時間を比較し、津波到達より早く避難完了すれば避難成功と判定する。

(3) 浸水深別死者率

内閣府は、東日本大震災の実態に基づき、**図 8.5.2** に黒線で示す浸水深別死者率の関係を設定して用いている。なお、生存した場合も全員が負傷するものと仮定し、重傷者数：軽症者数=34：66 である。

この死者率を用いると、1mで100%亡くなることになる。岡山県で想定される津波は、2011年東北地方太平洋沖地震での太平洋岸での津波に比べると、緩やかであると予測されるので、大きな漂流物が激しく流れ込む可能性は低いと考えられる。**図 8.5.3** は、2011年東北地方太平洋沖地震での浸水深と死亡率の関係である。これは、**図 8.5.2** と異なり、避難した人も含めた死亡率であるので、直接比較できるものではないが、全体および石巻市平野部以南の図では概ね浸水深さ 4mまでは深くなるほど死亡率が大きくなるが、それ以上ではばらついていく。したがって、4m程度では頭打ちと見ると、木造建物の被害率や他の被害状況とも同様となる。また、岡山県内の状況として、人が水没する 2mの浸水深さの条件で、50%の人は津波到達後でも 2 階以上へ避難可能であろうと想定した。このように設定したのが、**図 8.5.2** の赤線である。負傷者については、内閣府と同様に、全員が負傷するものと仮定するが、重傷者数の比率は、重傷者数：軽傷者数=20:80 とする。

なお、内閣府の方法で年齢構成を考慮することとし、下記の補正係数を、算出した市区町村別死傷者数に掛け合わせる。

15 歳未満：0.34

15～64 歳：0.62

65～74 歳：1.79

75 歳以上：2.81

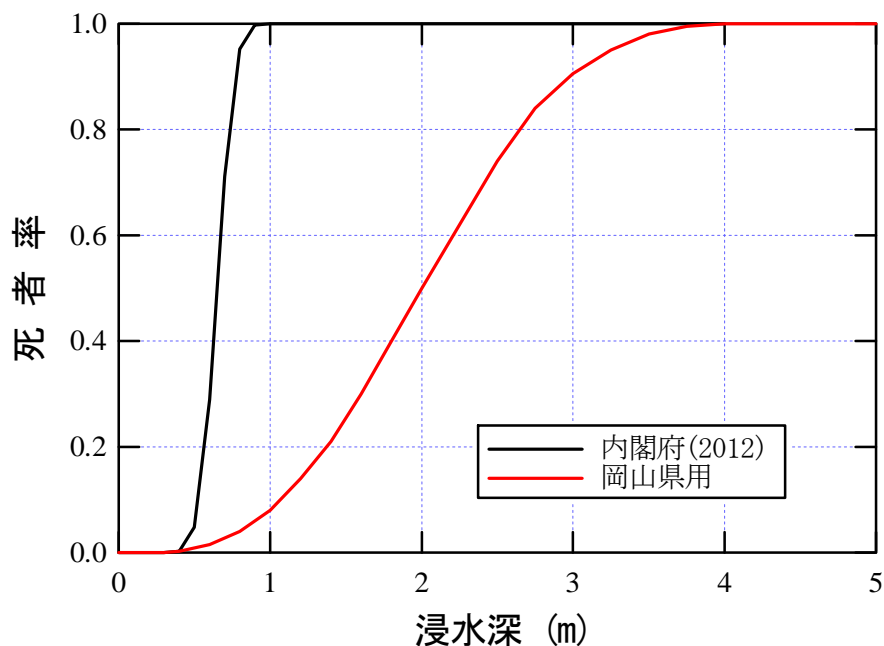
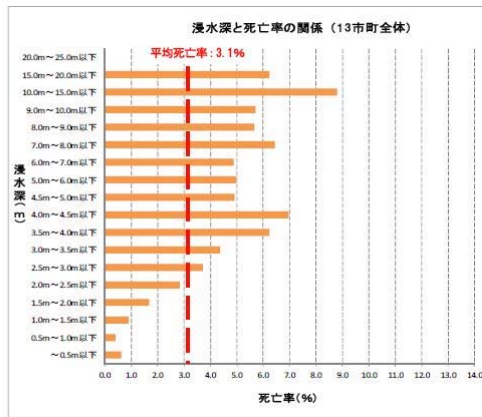


図8.5.2 浸水深別死者率（赤線のモデルを採用）



<リアス部と平野部の分析>

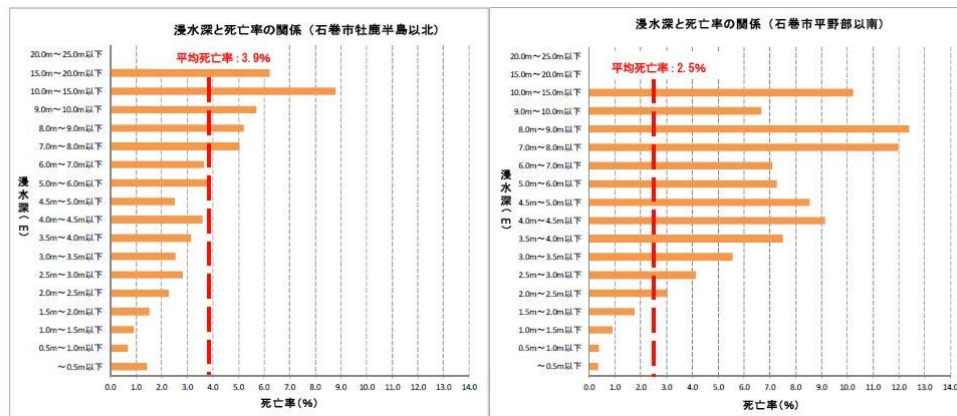


図8.5.3 2011年東北地方太平洋沖地震における浸水深と死亡率の関係

国土交通省「東日本大震災の津波被災現況調査結果 (第2次報告)」、平成23年10月より

(4) 津波避難ビルについて

岡山県内の市町村では、現在、津波避難ビルの協定締結を進めているところである。そのため、今回の想定では岡山県内で想定される津波浸水深であれば安全と考えられる小中学校を避難先として計算を行う。岡山市・倉敷市については、協定締結が公表されている施設については考慮する。岡山市17施設、倉敷市13施設であり、他に岡山市はパチンコ業協会との協定により28カ所のパチンコ店の立体駐車場の一部を津波等緊急時一時避難場所として指定しているので、これも避難先として考慮する。

8.5.2 想定結果

表 8.5.2 に、住民意識の差異による比較を示す。表 8.5.3～表 8.5.4 に、現状に対応すると考えられる住民意識が低い場合の結果を、市区町村別で示す。

- ・ 内閣府の想定では、600人程度であるので、その4倍程度となる。
- ・ パターン1（堤防が破壊する）では、パターン2（堤防が機能する）の70倍程度となるので、堤防条件が結果に大きく影響する。
- ・ ほとんどは、避難行動をとらずに、切迫避難になった場合に亡くなるケースである。
- ・ パターン2で住民意識が高い場合には、死者は全て建物倒壊により閉じ込められた人である。

表8.5.2 住民意識と人的被害の関係

計算条件	死者（パターン1）：人			死者（パターン2）：人		
	冬深夜	夏12時	冬18時	冬深夜	夏12時	冬18時
住民意識が高い	1,253	841	883	32	26	27
住民意識が低い	2,786	1,874	1,914	40	27	28
要救助者	558	381	425	32	26	27

表8.5.3 市町村別人的被害（住民意識が低いケース）【パターン1】

市区町村名	冬深夜				夏12時				冬18時			
	津波影響人口	死者数	負傷者数	重傷者数	津波影響人口	死者数	負傷者数	重傷者数	津波影響人口	死者数	負傷者数	重傷者数
	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]
岡山市	142,772	1,343	2,140	428	139,125	1,011	2,535	507	140,588	990	2,138	428
北区	1,252	2	0	0	993	1	0	0	1,097	2	0	0
中区	23,761	444	733	147	30,889	537	1,044	209	28,038	438	793	159
東区	27,677	401	523	105	24,915	164	314	63	26,020	196	313	63
南区	90,082	494	885	177	82,328	308	1,178	236	85,433	355	1,032	206
倉敷市	107,363	1,292	1,721	344	111,403	772	1,464	293	109,788	839	1,401	280
津山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玉野市	18,469	15	0	0	23,420	15	8	2	21,440	14	5	1
笠岡市	17,199	125	248	50	20,225	71	202	40	19,015	64	208	42
井原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総社市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高梁市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新見市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
備前市	4,963	1	11	2	6,488	2	12	2	5,878	1	12	2
瀬戸内市	5,349	3	59	12	5,508	2	33	7	5,445	3	43	9
赤磐市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
真庭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美作市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浅口市	4,845	7	5	1	4,642	2	0	0	4,723	3	0	0
和气郡和气町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
都窪郡早島町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浅口郡里庄町	931	0	0	0	770	0	0	0	834	0	0	0
小田郡矢掛町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
真庭郡新庄村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡奈義町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西栗倉村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡美咲町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加賀郡吉備中央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	301,891	2,786	4,184	837	311,582	1,874	4,255	851	307,712	1,914	3,806	761

表8.5.4 市町村別人的被害（住民意識が低いケース）【パターン2】

市区町村名	冬深夜				夏12時				冬18時			
	津波影響人口 [人]	死者数 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]	津波影響人口 [人]	死者数 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]	津波影響人口 [人]	死者数 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]
岡山市	8,377	26	73	15	8,349	14	18	4	8,360	16	22	4
北区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東区	5,275	15	73	15	4,588	6	18	4	4,863	7	22	4
南区	3,101	11	0	0	3,761	8	0	0	3,497	9	0	0
倉敷市	7,651	9	0	0	9,530	9	0	0	8,779	8	0	0
津山市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玉野市	3,186	2	0	0	4,637	2	0	0	4,057	2	0	0
笠岡市	833	0	0	0	1,122	0	0	0	1,006	0	0	0
井原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総社市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高梁市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新見市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
備前市	3,507	1	0	0	3,912	1	0	0	3,750	1	0	0
瀬戸内市	1,726	0	0	0	1,796	0	0	0	1,768	0	0	0
赤磐市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
真庭市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美作市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浅口市	310	0	0	0	224	0	0	0	258	0	0	0
和気郡和気町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
都窪郡早島町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浅口郡里庄町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小田郡矢掛町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
真庭郡新庄村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡奈義町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡美咲町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加賀郡吉備中央町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	25,591	40	73	15	29,570	27	18	4	27,978	28	22	4

8.6 火災による人的被害

8.6.1 想定手法

内閣府(2012)^[5]の予測手法に基づき、死者の発生要因として、以下の3種類のシナリオ(表8.6.1)を想定して、火災による死者数を推定する。

表8.6.1 火災による死者の発生要因

シナリオ	具体例
a) 炎上出火家屋内からの逃げ遅れ	出火直後：突然の出火により逃げられなかった人 (揺れによる建物倒壊を伴わない)
b) 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者(生き埋め等)	出火直後：揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に出火し、逃げられない人
	延焼中：揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に延焼が及び、逃げられない人
c) 延焼拡大時の逃げ惑い	延焼中：建物内には閉じ込められていないが、避難にとまどっている間に延焼が拡大し、巻き込まれて焼死した人

a) 炎上出火家屋内からの逃げ遅れ

突然の出火により逃げられず被災した死者数を、式(8.6.1)により算定する。

(炎上出火家屋内から逃げ遅れた死者数)

$$= (\text{死者発生率:0.046}) \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \quad (8.6.1)$$

b) 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

逃げ遅れた人は、自力脱出困難者(8.3節(2))の救出可能性を式(8.6.2)により考慮して算定する。なお、浸水域では津波での考慮とする。

$$(\text{閉じ込めによる死者数}) = (\text{①倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人}) \times (1 - \text{生存救出率:0.387}) \quad (8.6.2)$$

ここで、

(倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人)

$$= (1 - \text{早期救出可能な割合:0.72}) \times (\text{②全壊かつ焼失家屋内の要救助者数})$$

(全壊かつ焼失家屋内の要救助者数)

$$= (\text{建物倒壊による自力脱出困難者数}) \times (\text{倒壊かつ焼失の棟数/倒壊棟数})$$

c) 延焼拡大時の逃げ惑い

延焼拡大時の死者数は、諸井・武村(2004)による関東大震災における「火災による死者の増加傾向」に係る関係に基づく、式(8.6.3)を適用する。

$$(\text{逃げ惑いによる死者数}) = (10^{1.5 \times \text{世帯焼失率}} - 1) \times (\text{全壊死者数}) \quad (8.6.3)$$

また、負傷者、重傷者についても、所要の係数を用いて算出した。

8.6.2 想定結果

表8.6.2に、火災による死傷者数を示す。

県全体では火災による死傷者（冬18時）は、死者数が約20人、負傷者が約170人、重傷者が約50人の被害が発生する。市区町村別には、岡山市南区が多い。

また、発生要因の内訳は、冬18時のケースで、

- a) 炎上出火家屋からの逃げ遅れ 1人
- b) 生き埋め等 1人
- c) 延焼拡大時の逃げ惑い 21人

であり、多くが逃げ惑いによるものである。

表8.6.2 火災による人的被害

市区町村名	人口	冬深夜			夏12時			冬18時			
		深夜	死者数	負傷者数	重傷者数	死者数	負傷者数	重傷者数	死者数	負傷者数	重傷者数
		[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]	[人]
岡山市	709,584	0	1	0	0	1	0	22	150	42	
北区	302,685	0	0	0	0	0	0	1	19	5	
中区	142,237	0	0	0	0	0	0	1	21	6	
東区	96,948	0	0	0	0	0	0	1	9	3	
南区	167,714	0	1	0	0	1	0	20	101	28	
倉敷市	475,513	0	0	0	0	0	0	1	18	5	
津山市	106,788	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
玉野市	64,588	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
笠岡市	54,225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
井原市	43,927	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
総社市	66,201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
高梁市	34,963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
新見市	33,870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
備前市	37,839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
瀬戸内市	37,852	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
赤磐市	43,458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真庭市	48,964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
美作市	30,498	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
浅口市	36,114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
和気郡和気町	15,362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
都窪郡早島町	12,214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
浅口郡里庄町	10,916	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小田郡矢掛町	15,092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
久米郡美咲町	15,642	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
加賀郡吉備中央町	13,033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計	1,945,276	0	2	1	0	2	1	23	169	48	

※死者数、負傷者数、重傷者数は、小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

8.7 屋外転倒物、屋外落下物による人的被害

屋外転倒物(塀、自動販売機等の転倒)や、屋外落下物(窓ガラス、壁面、吊り看板等の落下)による死傷者数を想定する。

8.7.1 想定手法

(1) 屋外転倒物による被害

想定手法は、内閣府(2012)^[5]を用いる。

図8.7.1に、屋外転倒物に伴う死者、負傷者、重傷者の想定フローを示す。

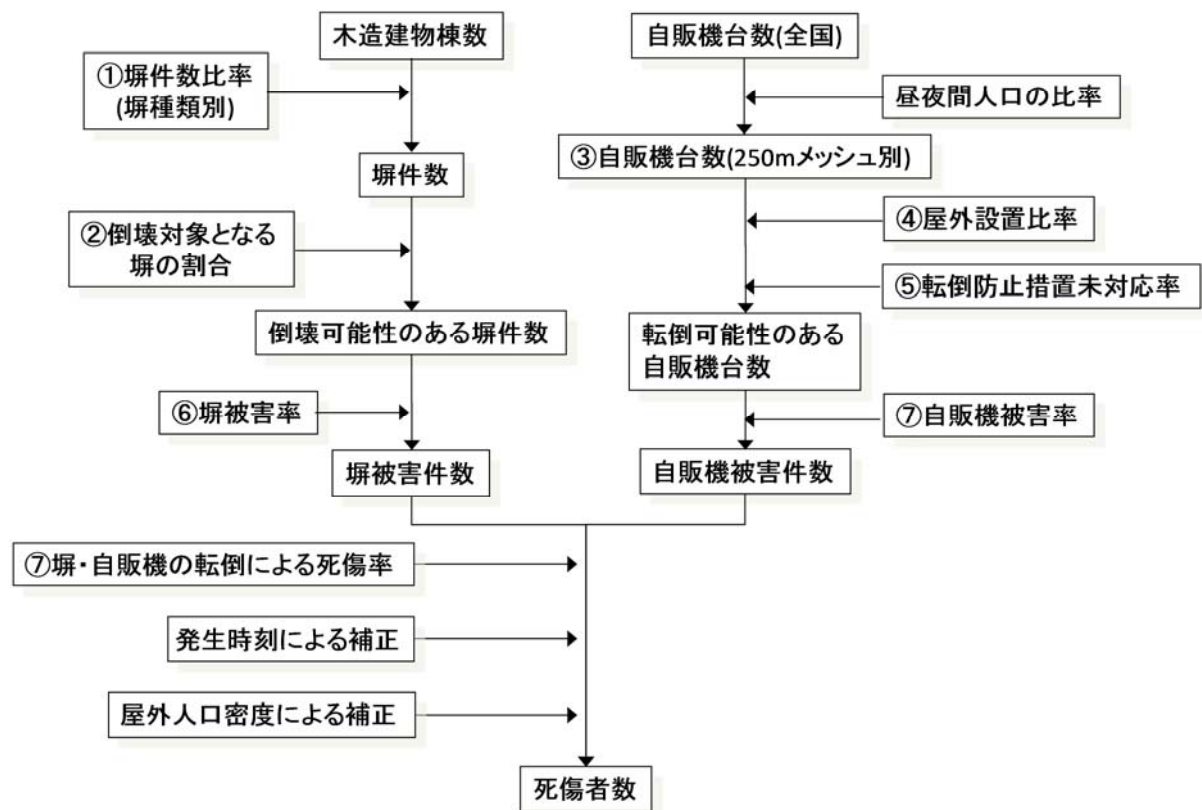


図8.7.1 屋外転倒物による人的被害の想定フロー

ここで、①～⑧の比率として以下を用いる。

① 塀件数比率

ブロック塀については、愛知県（H15）による県内の木造棟数とブロック塀数との関係を、また、石塀・コンクリート塀については、東京都（H9）による木造棟数と塀件数との関係を基に求められた比率を用いる。

② 倒壊対象となる塀の割合

東京都（H9）による倒壊対象となる塀の割合を用いる。

③ 自販機台数(250mメッシュ別)

自動販売機台数は、全国の台数 5,084,340 台（※日本自動販売機工業会調べ：平成 23 年末時点）を、夜間人口と昼間人口を用いて配分する。

④ 屋外設置比率

内閣府（2012）に基づき、自動販売機のうち、屋外に設置されている比率を6割とする。

⑤ 転倒防止措置未対応率

内閣府（2012）に基づき、自動販売機の転倒防止措置未対応率を1割とする。

⑥ 塀被害率

東京都（H9）による塀の被害率（転倒率）を用いる。これは、1978年宮城県沖地震の際の地震動の強さとブロック塀等の被害率との関係に基づいたものである。

⑦ 自販機被害率

自動販売機の被害率については、阪神・淡路大震災時の震度 6 弱以上の地域における転倒率 20.9%（25,880 台/124,100 台）を用いる。

⑧ 塀・自販機の転倒による死傷率

塀・自販機の転倒による死傷率（＝倒壊 1 件あたりの死傷者数）を用いる。

(2) 屋外落下物による被害

想定手法は、内閣府（2012）^[5]を用いる。

図 8.7.2 に、屋外落下物に伴う死者、負傷者、重傷者の想定フローを示す。同図に示すように、落下が想定される建物棟数を揺れによる全壊棟数と落下率から推計し、屋外落下物による死傷者数を人口データ及び屋外人口密度を用いて、落下が想定される建物棟数と死者数、負傷者数、重傷者数との関係式より推計する。

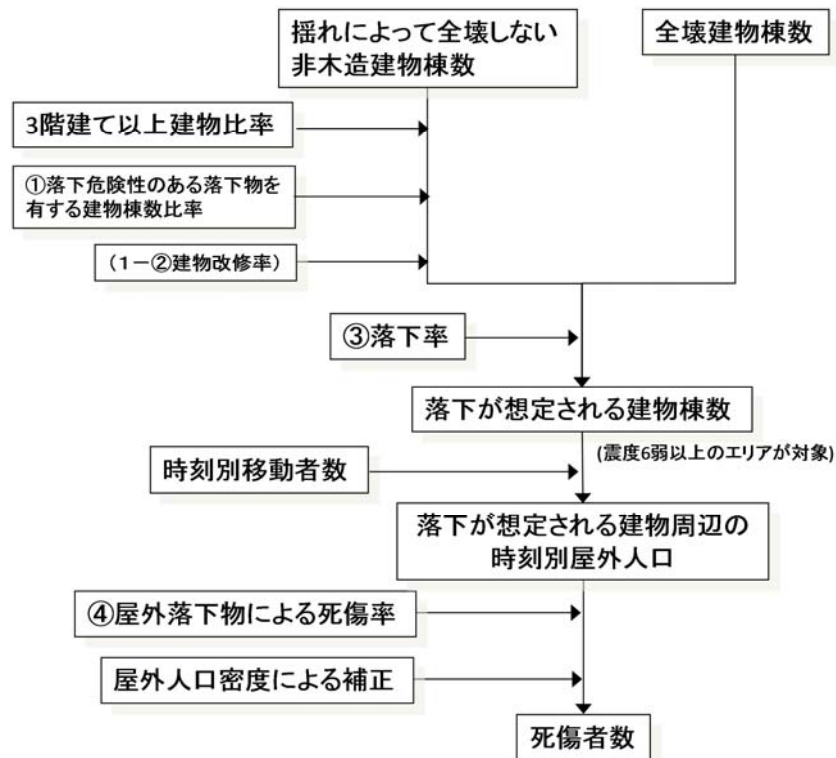


図8.7.2 屋外落下物による人的被害の想定フロー

ここで、①～④の比率として以下を用いる。

① 落下危険性のある落下物を有する建物棟数比率

屋外落下物を保有する建物棟数比率は、東京都の調査結果（東京都（H9））をもとに、対象となる建物の築年別に設定する。

② 建物改修率

建物改修率には、東京都（H9）で用いている平均改修率87%を用いる。

③ 落下率

落下物の発生が想定される建物のうち落下が生じる建物の割合（落下率）には、東京都（H9）で設定したブロック塀の被害率を用いる。

④ 屋外落下物による死傷率

屋外落下物による死傷者率には、火災予防審議会・東京消防庁「地震時における人口密集地域の災害危険要因の解明と消防対策について」（平成17年）における屋外落下物（壁面落下）と屋外ガラス被害による死者率の合算値を用いる。

8.7.2 想定結果

表8.7.1に屋外転倒物及び屋外落下物による人的被害を示す。

県全体では冬18時において、死者数が約20人、負傷者が約690人、重傷者が約270人の人的被害が発生する。なお、深夜における人的被害は、屋外移動中人口をゼロとしているため、被害は発生しない想定となる。

表8.7.1 屋外転倒物・落下物による人的被害

市区町村名	人口 深夜 [人]	冬深夜			夏12時			冬18時		
		死者 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]	死者 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]	死者 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]
岡山市	709,584	0	0	0	4	148	57	10	333	129
北区	302,685	0	0	0	1	48	19	3	104	40
中区	142,237	0	0	0	1	28	11	2	65	25
東区	96,948	0	0	0	1	21	8	1	49	19
南区	167,714	0	0	0	1	51	19	3	115	44
倉敷市	475,513	0	0	0	3	91	35	6	205	80
津山市	106,788	0	0	0	0	1	0	0	2	1
玉野市	64,588	0	0	0	0	13	5	1	29	11
笠岡市	54,225	0	0	0	0	9	3	1	19	8
井原市	43,927	0	0	0	0	6	2	0	14	5
総社市	66,201	0	0	0	0	8	3	1	19	8
高梁市	34,963	0	0	0	0	1	0	0	1	0
新見市	33,870	0	0	0	0	0	0	0	0	0
備前市	37,839	0	0	0	0	6	2	0	14	6
瀬戸内市	37,852	0	0	0	0	8	3	1	18	7
赤磐市	43,458	0	0	0	0	3	1	0	8	3
真庭市	48,964	0	0	0	0	0	0	0	1	0
美作市	30,498	0	0	0	0	0	0	0	1	0
浅口市	36,114	0	0	0	0	7	3	0	15	6
和气郡和气町	15,362	0	0	0	0	1	1	0	3	1
都窪郡早島町	12,214	0	0	0	0	2	1	0	5	2
浅口郡里庄町	10,916	0	0	0	0	1	0	0	3	1
小田郡矢掛町	15,092	0	0	0	0	3	1	0	6	2
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡美咲町	15,642	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加賀郡吉備中央町	13,033	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	1,945,276	0	0	0	9	309	120	20	697	271

※小数第1位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

8.8 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による人的被害

屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による人的被害は、家具の転倒や落下、屋内ガラスの飛散等による被害を想定する。なお、これらの人的被害については、揺れによる死傷者の内数として取り扱う。

8.8.1 想定手法

想定手法は、内閣府(2012)^[5]を用いる。

図8.8.1に、屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による人的被害の想定フロー図を示す。

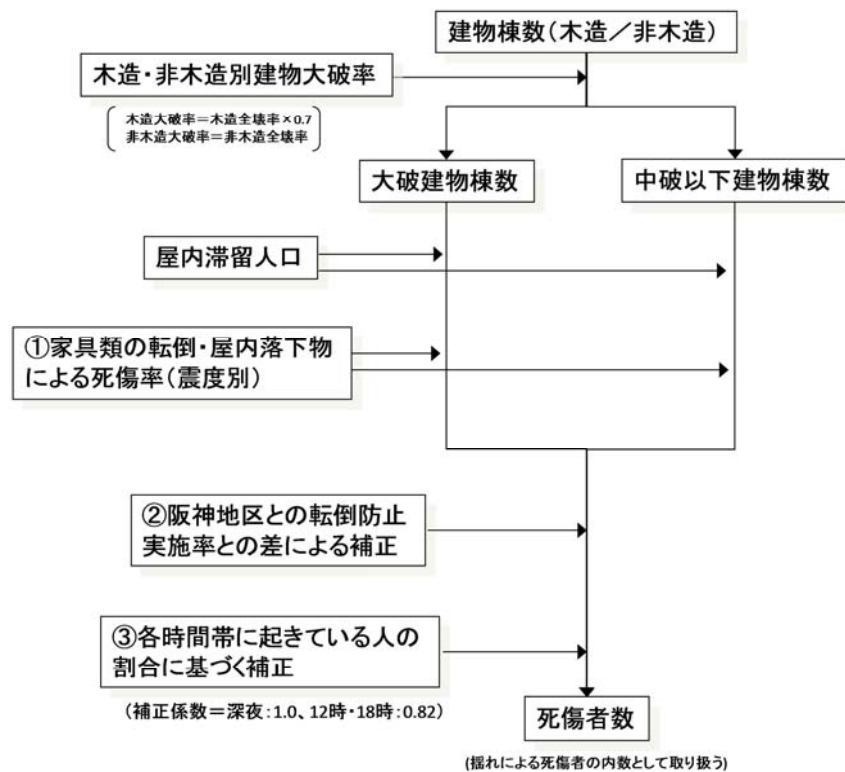


図8.8.1 屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による人的被害の想定フロー

ここで、①～②の比率として以下を用いる。

① 家具類の転倒・屋内落下物による死傷率（震度別）

内閣府(2012)に基づき、火災予防審議会・東京消防庁「地震時における人口密集地域の災害危険要因の解明と消防対策について」(平成17年)による死傷者率を適用する。

② 阪神地区との転倒防止実施率との差による補正

阪神・淡路大震災当時の阪神地区との転倒防止実施率の違いを補正する。岡山県内における家具の転倒防止実施率は、岡山県が県民を対象に実施した「防災対策に関するアンケート」(平成24年9月)の結果に基づき、15.4%とする^[6]。

8.8.2 想定結果

表 8.8.1 に、屋内転倒・落下物による人的被害を示す。屋内転倒・落下物による人的被害は冬の深夜において、死者が約 60 人、負傷者が約 1,440 人、重傷者が約 280 人と推計される。地区別には岡山市、倉敷市を中心として被害が発生する。

表8.8.1 屋内転倒・落下物による人的被害

市区町村名	深夜				昼12時				夕18時			
	人口 [人]	死者数 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]	人口 [人]	死者数 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]	人口 [人]	死者数 [人]	負傷者数 [人]	重傷者数 [人]
岡山市	709,584	30	735	144	739,068	15	561	109	727,274	18	538	105
北区	302,685	8	246	47	361,461	5	228	43	337,951	5	203	39
中区	142,237	5	128	25	129,061	2	90	17	134,331	3	89	17
東区	96,948	4	84	16	91,134	2	60	12	93,460	2	59	11
南区	167,714	14	277	56	157,412	7	183	37	161,533	8	187	38
倉敷市	475,513	16	394	75	470,398	8	309	59	472,444	9	292	56
津山市	106,788	0	14	2	109,600	0	12	2	108,475	0	11	2
玉野市	64,588	2	45	8	62,683	1	36	7	63,445	1	34	6
笠岡市	54,225	1	32	6	51,731	1	26	5	52,729	1	24	5
井原市	43,927	1	27	5	42,091	0	20	4	42,825	1	20	4
総社市	66,201	1	41	8	61,177	1	30	6	63,187	1	29	5
高梁市	34,963	0	5	1	36,742	0	5	1	36,030	0	4	1
新見市	33,870	0	2	0	33,012	0	2	0	33,355	0	2	0
備前市	37,839	1	23	4	38,953	0	18	3	38,507	0	17	3
瀬戸内市	37,852	1	30	6	35,568	1	22	4	36,482	1	21	4
赤磐市	43,458	0	16	3	36,907	0	11	2	39,527	0	11	2
真庭市	48,964	0	6	1	48,168	0	4	1	48,486	0	4	1
美作市	30,498	0	4	1	29,605	0	2	0	29,962	0	2	0
浅口市	36,114	1	28	5	32,458	1	19	4	33,920	1	19	4
和气郡和气町	15,362	0	5	1	14,324	0	4	1	14,739	0	4	1
都窪郡早島町	12,214	0	9	2	11,077	0	6	1	11,532	0	6	1
浅口郡里庄町	10,916	0	6	1	10,672	0	4	1	10,770	0	4	1
小田郡矢掛町	15,092	0	11	2	14,274	0	8	2	14,601	0	8	1
真庭郡新庄村	957	0	0	0	839	0	0	0	886	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	1	0	12,816	0	1	0	13,122	0	1	0
勝田郡勝央町	11,195	0	1	0	12,120	0	1	0	11,750	0	1	0
勝田郡奈義町	6,085	0	1	0	6,103	0	0	0	6,096	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	1,326	0	0	0	1,404	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	1	0	4,900	0	1	0	5,058	0	1	0
久米郡美咲町	15,642	0	2	0	13,811	0	2	0	14,543	0	2	0
加賀郡吉備中央町	13,033	0	2	0	12,753	0	1	0	12,865	0	1	0
合計	1,945,276	57	1,441	275	1,943,176	28	1,105	210	1,944,016	33	1,057	202

参考文献 [8章]

- [1] 内閣府政策統括官（防災担当）：災害の被害認定基準について，平成13年6月28日府政防第518号。
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/030110.pdf>
- [2] 総務省統計局：平成22年国勢調査，地域メッシュ統計，500mメッシュ人口データ。
<http://www.stat.go.jp/data/mesh/index.htm>
- [3] 総務省統計局：平成22年国勢調査，従業地・通学地集計，従業地・通学地による人口・産業等集計結果。
<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/index.htm>
- [4] 総務省統計局：平成23年社会生活基本調査。
<http://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/>
- [5] 内閣府中央防災会議 防災対策検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）、2012年
- [6] 岡山県危機管理課：防災対策に関するアンケート，平成24年9月
<http://www.pref.okayama.jp/page/293654.html>

9. ライフライン被害の想定

今回の想定においては、パターン1においても津波浸水は下水処理場を除いてライフライン施設には想定結果に考慮するほどの影響はなかったため、ライフラインについてはパターン1で代表する。下水道施設についてのみ、パターン1とパターン2で示す。

9.1 上水道被害の想定

9.1.1 岡山県内の現況

岡山県の給水人口は、平成24年3月末時点で1,914,844人（普及率98.9%）である。ほぼ100%に近いので、人口を給水人口として算出する。家庭や企業に水が届けられるまでの上水道の施設は多岐に渡るが、地震による被害の多くは水道管路で生じるので、これを主対象とする。ただし東日本大震災では、津波浸水や停電による浄水場等の機能停止による断水の事例も見られたことから、浄水場についても検討する。

各市町村より管路データの提供を受け、管種管径別延長データを構築した。

9.1.2 想定手法

上水道の機能支障（断水人口）を算出するフローを図9.1.1に示す。

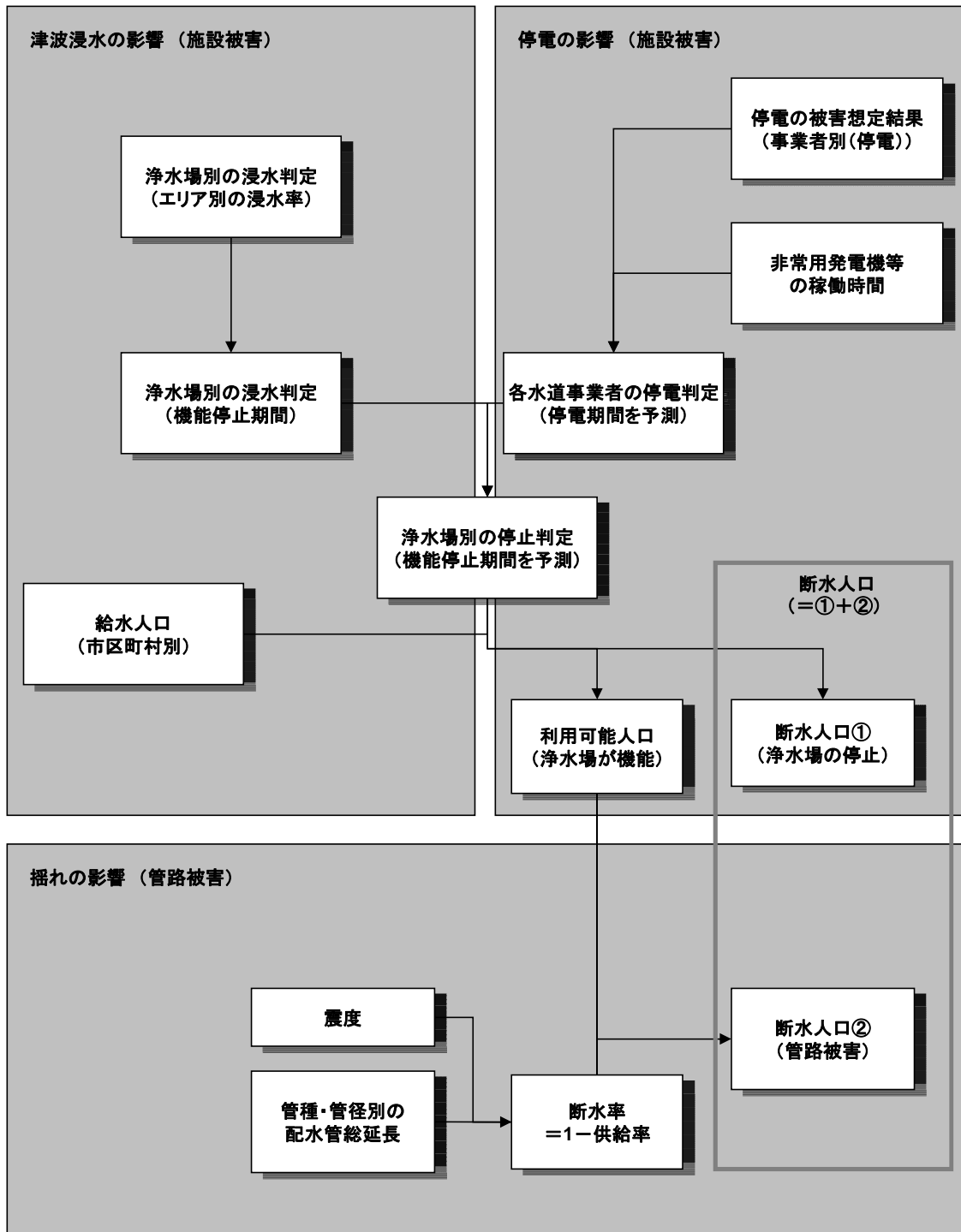


図9.1.1 上水道被害推定の全体フロー

(1) 管路の被害

内閣府(2013)^[1]では、これまでと同様に広く用いられている図9.1.2、式(9.1.1)、式(9.1.2)の流れを踏襲し、係数等は近年の被害実績に基づく「首都直下地震 防災・減災プロジェクト」の成果である丸山・山崎^[2]の式を用いている。

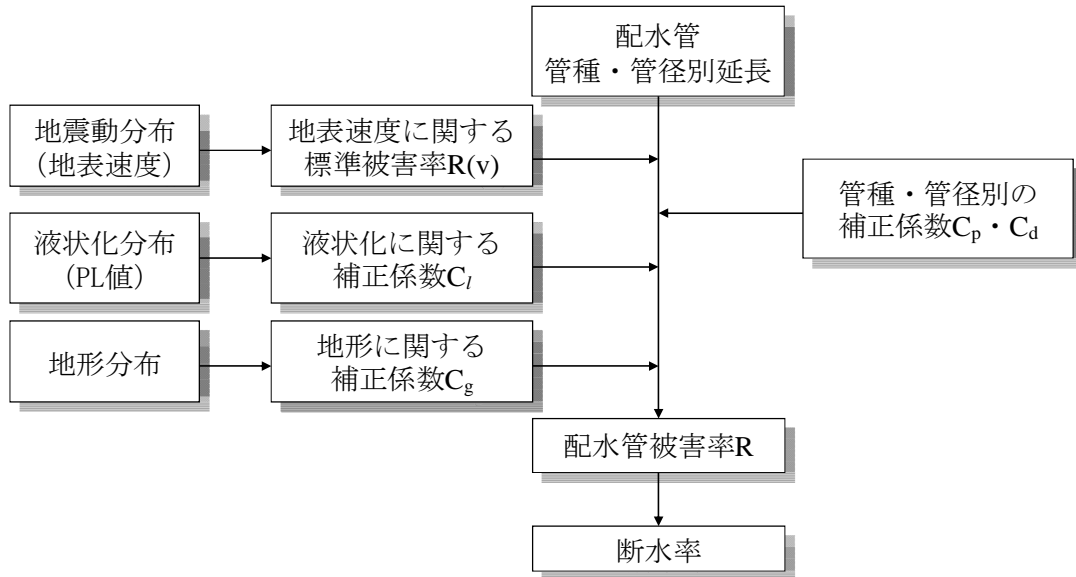


図9.1.2 上水道の管路被害の予測フロー

$$D_n = L \times R \quad (9.1.1)$$

$$R = C_p \times C_d \times C_g \times C_l \times R(v) \quad (9.1.2)$$

ここで、

D_n : 対象管における被害件数(件)

L : 対象管の延長(km)

R : 対象管の被害率(件/km)

$R(v)$: 標準被害率(件/km)

v : 地表最大速度(cm/s)

C_p : 管種による補正係数

C_d : 管径による補正係数

C_g : 地形に関する補正係数

C_l : 液状化に関する補正係数、である。

(2) 浄水場

機能停止要因として、①津波浸水、②停電、を考慮する。浄水場が停止すれば、そのエリアは断水となる。

東日本大震災では、津波浸水深が5mを越えると浄水場・ポンプ場等に重大な支障が生じている^[3]。岡山県内の浄水場における津波浸水の可能性を確認したところ、浸水の可能性がある箇所でも1m以下の浸水深であるので、津波の影響はないものとする。

(3) 断水率と復旧予測

地震発生直後、1日後、1週間後、1ヶ月後の4段階での断水率と復旧推移を予測する。

内閣府の手法^[1]の詳細は不明であるが、「首都直下地震 防災・減災プロジェクト」の成果である能島の方法を参考としている。しかしながら、この手法は、震度のみから算出するものである（脆弱指数で補正する方法も示されているが、被害量からの算出ではない）。

本検討では、従来用いられてきた川上による方法^[4]が、管路の被害率から2日後までの断水率を予測したものであることから、これを用いる。復旧推移となる1週間後、1ヶ月後については、能島の方法と復旧能力から判断する。

○川上の方法^[4]

断水率については、川上(1996)による管路の被害率 x と断水率 y の関係がよく用いられる。これは、**図 9.1.3** に示すように、阪神・淡路大震災を含む近年の地震による各市町村の配水管の物的被害率と地震直後の断水率の関係を調べたものである。

$$\text{断水人口} = \text{全人口} \times \text{断水率}(y) \tag{9.1.3}$$

$$\text{直 後} : y = \frac{1}{(1 + 0.0473x^{-1.61})} \tag{9.1.4}$$

$$1 \text{ 日後} : y = \frac{1}{(1 + 0.307x^{-1.17})} \tag{9.1.5}$$

$$2 \text{ 日後} : y = \frac{1}{(1 + 0.319x^{-1.18})} \tag{9.1.6}$$

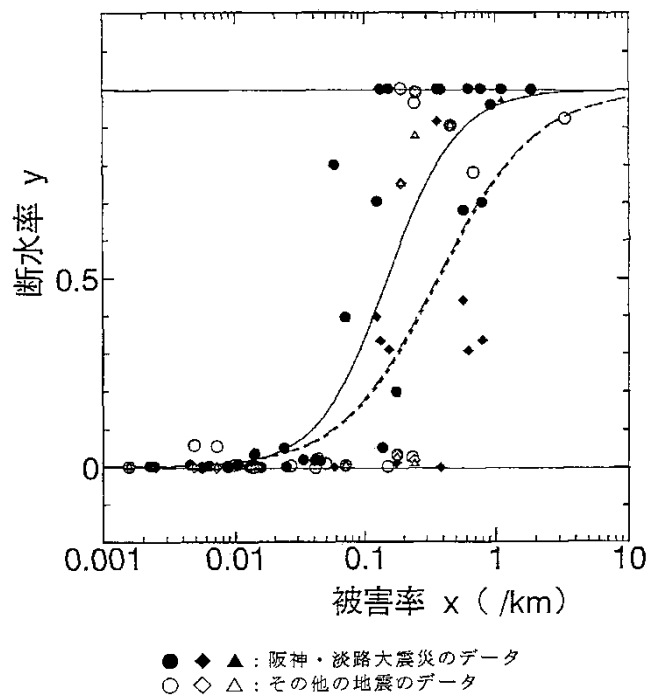


図 9.1.3 断水率と配水管被害率の関係（川上：1996^[4]）

○能島の方法

能島ら(2003)^[5]による供給系ライフラインの地震時機能評価モデルを、東日本大震災を踏まえてパラメータの見直しを行った能島ら(2012)^[6]を用いる。

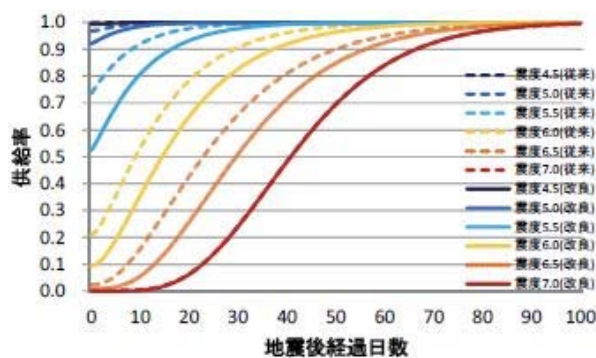


図 9.1.4 計測震度による供給率曲線の予測モデル (能島ら(2012)^[6]: 上水道)

9.1.3 想定結果

表 9.1.1 に想定した復旧推移を示す。地震発生直後には、停電により断水率は高くなるが、非常用電源が設置されている施設も少なくないので、9.3 で示す停電率よりは小さい値と想定している。1ヶ月後にはほぼ復旧するが、内閣府の想定も踏まえ、若干は断水が残るものとした。

表 9.1.1 水道復旧推移

	人口 (人)	直後		1日後		1週間後		1ヶ月後	
		断水 率(%)	断水人口	断水 率(%)	断水人口	断水 率(%)	断水人口	断水 率(%)	断水人口
岡山市	709,584	47.2	334,924	26.5	188,322	13.8	98,097	0.9	6,205
北区	302,685	29.7	90,008	16.0	48,303	6.0	18,161	0.0	0
中区	142,237	43.3	61,545	22.6	32,089	11.6	16,499	0.0	0
東区	96,948	51.7	50,115	27.1	26,318	14.4	13,961	0.0	0
南区	167,714	79.5	133,256	48.7	81,612	29.5	49,476	3.7	6,205
倉敷市	475,513	66.7	317,039	37.0	175,905	20.7	98,431	0.5	2,378
津山市	106,788	1.8	1,939	1.8	1,939	0.0	0	0.0	0
玉野市	64,588	77.5	50,048	46.6	30,066	27.7	17,891	3.2	2,067
笠岡市	54,225	48.1	26,096	25.1	13,634	13.1	7,103	0.0	0
井原市	43,927	76.2	33,457	45.2	19,860	26.6	11,685	2.8	1,230
総社市	66,201	54.3	35,942	28.7	18,981	15.5	10,261	0.0	0
高梁市	34,963	3.7	1,292	3.2	1,123	0.0	0	0.0	0
新見市	33,870	1.3	449	1.3	449	0.0	0	0.0	0
備前市	37,839	63.7	24,115	34.8	13,177	19.2	7,265	0.0	0
瀬戸内市	37,852	46.4	17,572	24.2	9,168	12.4	4,694	0.0	0
赤磐市	43,458	50.0	21,727	26.2	11,378	13.8	5,997	0.0	0
真庭市	48,964	3.4	1,687	3.1	1,494	0.0	0	0.0	0
美作市	30,498	5.5	1,677	4.3	1,310	0.0	0	0.0	0
浅口市	36,114	78.7	28,432	47.9	17,285	28.8	10,401	3.5	1,264
和気郡和気町	15,362	68.6	10,540	38.5	5,915	22.0	3,380	1.2	184
都窪郡早島町	12,214	57.0	6,967	30.4	3,707	16.4	2,003	0.0	0
浅口郡里庄町	10,916	54.9	5,998	29.1	3,173	15.6	1,703	0.0	0
小田郡矢掛町	15,092	78.6	11,859	47.7	7,199	28.6	4,316	3.4	513
真庭郡新庄村	957	4.7	45	3.8	36	0.0	0	0.0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0.2	27	0.2	27	0.0	0	0.0	0
勝田郡勝央町	11,195	5.0	563	4.0	451	0.0	0	0.0	0
勝田郡奈義町	6,085	0.6	39	0.6	39	0.0	0	0.0	0
英田郡西粟倉村	1,520	2.0	31	2.0	31	0.0	0	0.0	0
久米郡久米南町	5,296	2.4	127	2.3	124	0.0	0	0.0	0
久米郡美咲町	15,642	3.4	528	3.0	470	0.0	0	0.0	0
加賀郡吉備中央町	13,033	0.9	120	0.9	120	0.0	0	0.0	0
合計	1,945,276	48.0	933,237	27.0	525,381	14.6	283,227	0.7	13,841

9.2 下水道被害の想定

9.2.1 岡山県内の現況

岡山県の下水道普及率は、61.8%（平成24年3月末時点）である。

各市町村より管路データの提供を受け、管種別延長データを構築した。

下水道統計（日本下水道協会：平成22年度）と下水処理場ガイド2010<データ版>に基づき、下水処理場を整理した。

9.2.2 想定手法

下水道の機能支障人口の想定フローを図9.2.1に示す。

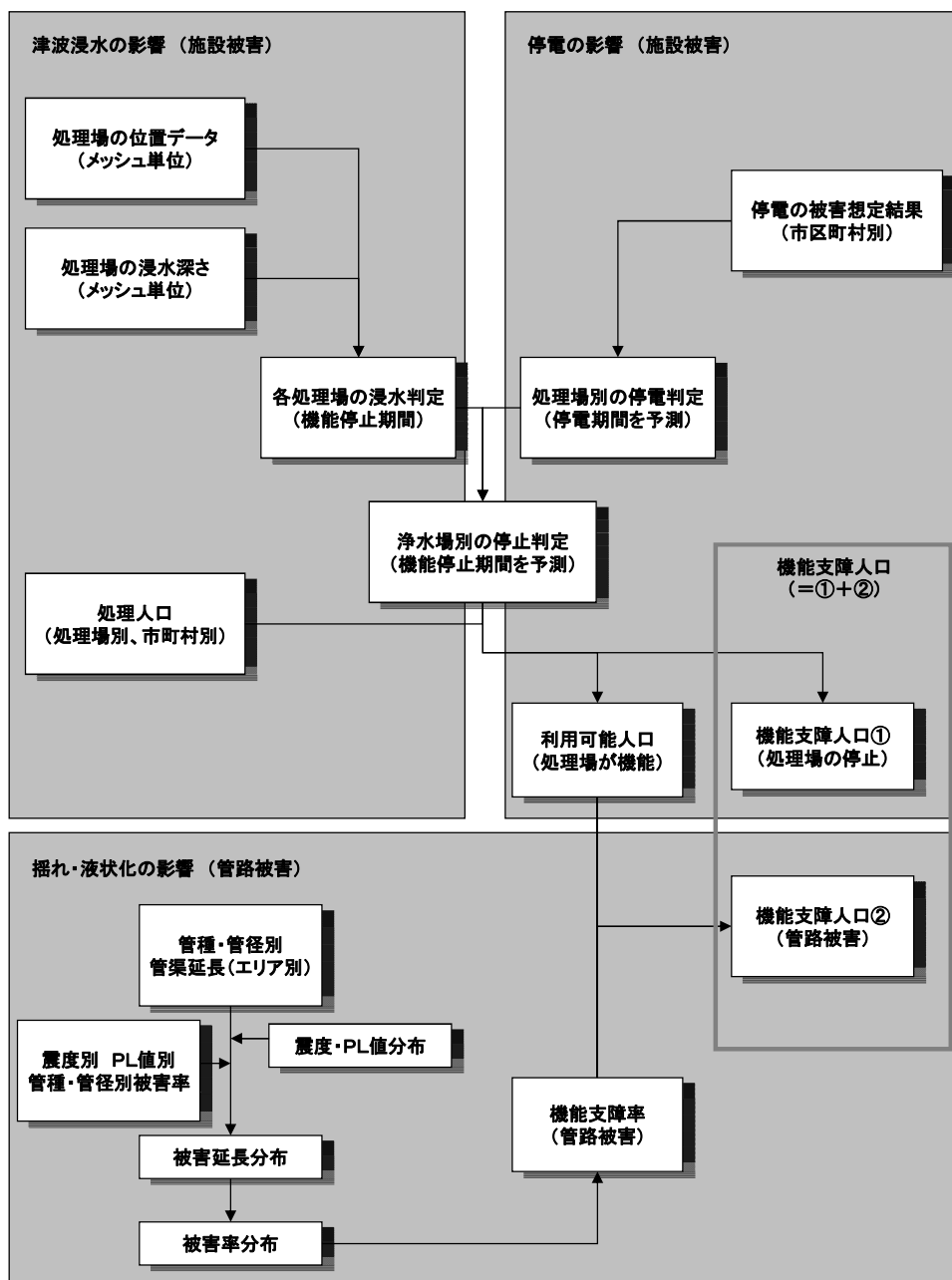


図9.2.1 下水道被害想定全体のフロー

(1) 管きよの被害

下水道管きよの被害予測フローを、**図9.2.2**に示す。2004年新潟県中越地震を踏まえ検討された、国土交通省の「大規模地震による下水道被害想定委員会(2006年)」による手法が、広く用いられており、内閣府(2013)^[1]も採用している (**表9.2.1**)。

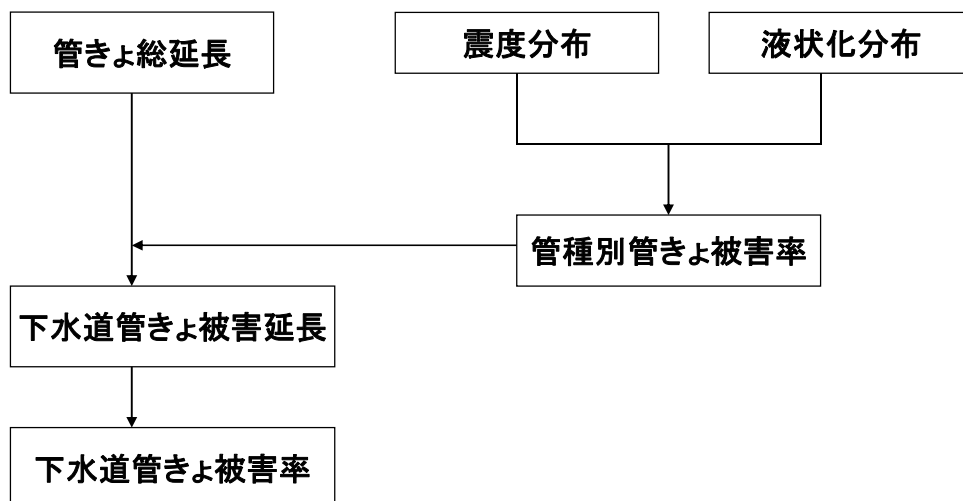


図9.2.2 下水道管きよ被害の予測フロー

表9.2.1 液状化危険度別、震度階級別、管種別の平均被害率

管種	液状化危険度	P _L 値	震度階級				
			5弱	5強	6弱	6強	7
塩ビ管 陶管	A～D	ALL	1.0%	2.3%	5.1%	11.3%	24.8%
その他の管	A	15 < P _L	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%
	B	5 < P _L ≤ 15	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.7%
	C	0 < P _L ≤ 5	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%
	D	P _L =0	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%

(大規模地震による下水道被害想定委員会(2006年)による)

(2) 処理場

処理場の機能損失要因として、①津波浸水と②停電を考慮する。

東日本大震災では、浸水深が1.0m～1.5m以上で全機能停止が半数を超える傾向となっている^[7]。3mを越えると100%とみなせる。岡山県内で6ヶ所の処理場で、1mを越える津波浸水深が予測されるので、これらの処理場については1週間までは機能停止するものとする。その後、応急復旧対策として、仮設施設の運用等を行うことによって、1ヶ月後には機能を回復するものとする。

(3) 支障率と復旧予測

管路の被害率を支障率とし、当該市区町村の下水道処理人口にこれを掛け合わせることで、下水道機能支障人口を算出する。

復旧に関しては、内閣府(2008)^[8]に基づき、応急復旧作業の1班あたりの作業量は、400m/日・班を想定する。

○地震発生直後

発電機を設置している下水処理場も多いが、地震発生直後においては速やかに切り替えられない等の支障が生じる可能性があるため、停電率が高い市町村では、処理場の機能は停止するものとする。

○1日後

岡山県内では停電率が小さくなるので、管路の被害に基づく下水道機能支障人口とする。

○1週間後

復旧工事を行う業者は上水道と重複することが多く、その場合、近年の国内の地震災害においては上水道の復旧が優先されている。したがって、上水道の管路被害が小さい市町村を除いては、1週間までは下水道管路の復旧は進まないものとする。

○1ヶ月後

内閣府(2013)を参照しつつ、1週間後から400m/日・班で延べ855班で復旧可能であるので、復旧を完了するものとする。

9.2.3 想定結果

表 9.2.2～3 に想定した復旧推移を示す。津波のパターン1では、6ヶ所の下水処理場で、1mを越える浸水が敷地内に及ぶ可能性があるため、1週間後の段階では、処理場機能が失われるものとした。複数の処理場を有する市町村については、下水処理施設の処理能力から支障率を推定した。パターン2では、処理場における浸水被害は生じないので、管路被害による支障のみが要因となっている。

表 9.2.2 下水道復旧推移（パターン1）

	処理人口	当日		1日後		1週間後		1ヶ月後	
		支障率(%)	支障人口	支障率(%)	支障人口	支障率(%)	支障人口	支障率(%)	支障人口
岡山市	435,558	100.0	435,558	30.7	133,890	30.7	133,890	0.0	0
北区	185,795	100.0	185,795	30.0	55,738	30.0	55,738	0.0	0
中区	87,308	100.0	87,308	4.2	3,682	4.2	3,682	0.0	0
東区	59,509	100.0	59,509	4.0	2,407	4.0	2,407	0.0	0
南区	102,946	100.0	102,946	70.0	72,063	70.0	72,063	0.0	0
倉敷市	347,905	100.0	347,905	65.7	228,574	65.7	228,574	0.0	0
津山市	35,117	16.1	5,651	1.2	407	0.0	0	0.0	0
玉野市	56,899	100.0	56,899	33.3	18,947	33.3	18,947	0.0	0
笠岡市	27,983	100.0	27,983	3.2	886	3.2	886	0.0	0
井原市	18,697	51.4	9,601	3.3	610	0.0	0	0.0	0
総社市	38,045	58.0	22,079	3.7	1,411	3.7	1,411	0.0	0
高梁市	13,318	19.1	2,549	1.1	141	0.0	0	0.0	0
新見市	18,515	13.8	2,550	0.7	130	0.0	0	0.0	0
備前市	27,990	55.6	15,549	3.3	915	3.3	915	0.0	0
瀬戸内市	9,806	100.0	9,806	4.4	432	0.0	0	0.0	0
赤磐市	31,566	44.6	14,080	2.5	785	2.5	785	0.0	0
真庭市	15,378	12.9	1,986	1.0	160	0.0	0	0.0	0
美作市	23,719	20.2	4,789	1.1	266	0.0	0	0.0	0
浅口市	24,289	100.0	24,289	4.0	971	4.0	971	0.0	0
和気郡和気町	14,342	41.3	5,924	2.3	325	0.0	0	0.0	0
都窪郡早島町	12,140	100.0	12,140	100.0	12,140	100.0	12,140	0.0	0
浅口郡里庄町	5,016	100.0	5,016	2.9	148	0.0	0	0.0	0
小田郡矢掛町	7,589	100.0	7,589	4.0	307	0.0	0	0.0	0
真庭郡新庄村	755	11.3	86	1.3	10	0.0	0	0.0	0
苫田郡鏡野町	5,204	3.8	200	0.6	30	0.0	0	0.0	0
勝田郡勝央町	10,134	25.0	2,537	1.2	123	0.0	0	0.0	0
勝田郡奈義町	3,527	15.1	534	1.0	35	0.0	0	0.0	0
英田郡西粟倉村	0	8.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
久米郡久米南町	2,662	20.7	552	1.5	40	0.0	0	0.0	0
久米郡美咲町	5,318	19.7	1,046	1.4	72	0.0	0	0.0	0
加賀郡吉備中央町	1,394	22.3	311	1.2	17	0.0	0	0.0	0
合計	1,192,866	85.3	1,017,207	33.7	401,770	33.4	398,518	0.0	0

表 9.2.3 下水道復旧推移（パターン2）

	処理人口	当日		1日後		1週間後		1ヶ月後	
		支障率(%)	支障人口	支障率(%)	支障人口	支障率(%)	支障人口	支障率(%)	支障人口
岡山市	435,558	100.0	435,558	4.4	19,317	4.4	19,317	0.0	0
北区	185,795	100.0	185,795	3.8	7,036	3.8	7,036	0.0	0
中区	87,308	100.0	87,308	4.2	3,682	4.2	3,682	0.0	0
東区	59,509	100.0	59,509	4.0	2,407	4.0	2,407	0.0	0
南区	102,946	100.0	102,946	6.0	6,193	6.0	6,193	0.0	0
倉敷市	347,905	100.0	347,905	4.3	14,976	4.3	14,976	0.0	0
津山市	35,117	16.1	5,651	1.2	407	0.0	0	0.0	0
玉野市	56,899	100.0	56,899	3.6	2,036	3.6	2,036	0.0	0
笠岡市	27,983	100.0	27,983	3.2	886	3.2	886	0.0	0
井原市	18,697	51.4	9,601	3.3	610	0.0	0	0.0	0
総社市	38,045	58.0	22,079	3.7	1,411	3.7	1,411	0.0	0
高梁市	13,318	19.1	2,549	1.1	141	0.0	0	0.0	0
新見市	18,515	13.8	2,550	0.7	130	0.0	0	0.0	0
備前市	27,990	55.6	15,549	3.3	915	3.3	915	0.0	0
瀬戸内市	9,806	100.0	9,806	4.4	432	0.0	0	0.0	0
赤磐市	31,566	44.6	14,080	2.5	785	2.5	785	0.0	0
真庭市	15,378	12.9	1,986	1.0	160	0.0	0	0.0	0
美作市	23,719	20.2	4,789	1.1	266	0.0	0	0.0	0
浅口市	24,289	100.0	24,289	4.0	971	4.0	971	0.0	0
和気郡和気町	14,342	41.3	5,924	2.3	325	0.0	0	0.0	0
都窪郡早島町	12,140	100.0	12,140	3.7	448	0.0	0	0.0	0
浅口郡里庄町	5,016	100.0	5,016	2.9	148	0.0	0	0.0	0
小田郡矢掛町	7,589	100.0	7,589	4.0	307	0.0	0	0.0	0
真庭郡新庄村	755	11.3	86	1.3	10	0.0	0	0.0	0
苫田郡鏡野町	5,204	3.8	200	0.6	30	0.0	0	0.0	0
勝田郡勝央町	10,134	25.0	2,537	1.2	123	0.0	0	0.0	0
勝田郡奈義町	3,527	15.1	534	1.0	35	0.0	0	0.0	0
英田郡西粟倉村	0	8.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
久米郡久米南町	2,662	20.7	552	1.5	40	0.0	0	0.0	0
久米郡美咲町	5,318	19.7	1,046	1.4	72	0.0	0	0.0	0
加賀郡吉備中央町	1,394	22.3	311	1.2	17	0.0	0	0.0	0
合計	1,192,866	85.3	1,017,207	3.8	44,997	3.5	41,297	0.0	0

9.3 電力被害の想定

9.3.1 岡山県内の現況

中国電力（株）から、営業所別の電柱本数、電灯軒数のデータ提供を受けた。岡山県内の現況を表 9.3.1 に示す。地震被害想定においては、営業所単位の電柱本数を、建物棟数に比例配分して 250m メッシュに按分し、揺れ等による被害を予測する。

岡山県内の主要な発電所として、玉島発電所（火力）と水島発電所（火力：LNG）がある。

表 9.3.1 電力施設の現況データ

電灯軒数（口）	1, 199, 798
電柱本数（本）	430, 629
架空電線延長(km)	81, 768
地中電線延長(km)	886

9.3.2 想定手法

図 9.3.1 に電力の機能支障（停電軒数）の推定フローを示す。

今回の内閣府資料には推定手法の詳細は記されていないので、電柱等の被害推定式は、内閣府中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」（2006 年）での手法を用いることとし、その概要を以下に記す。

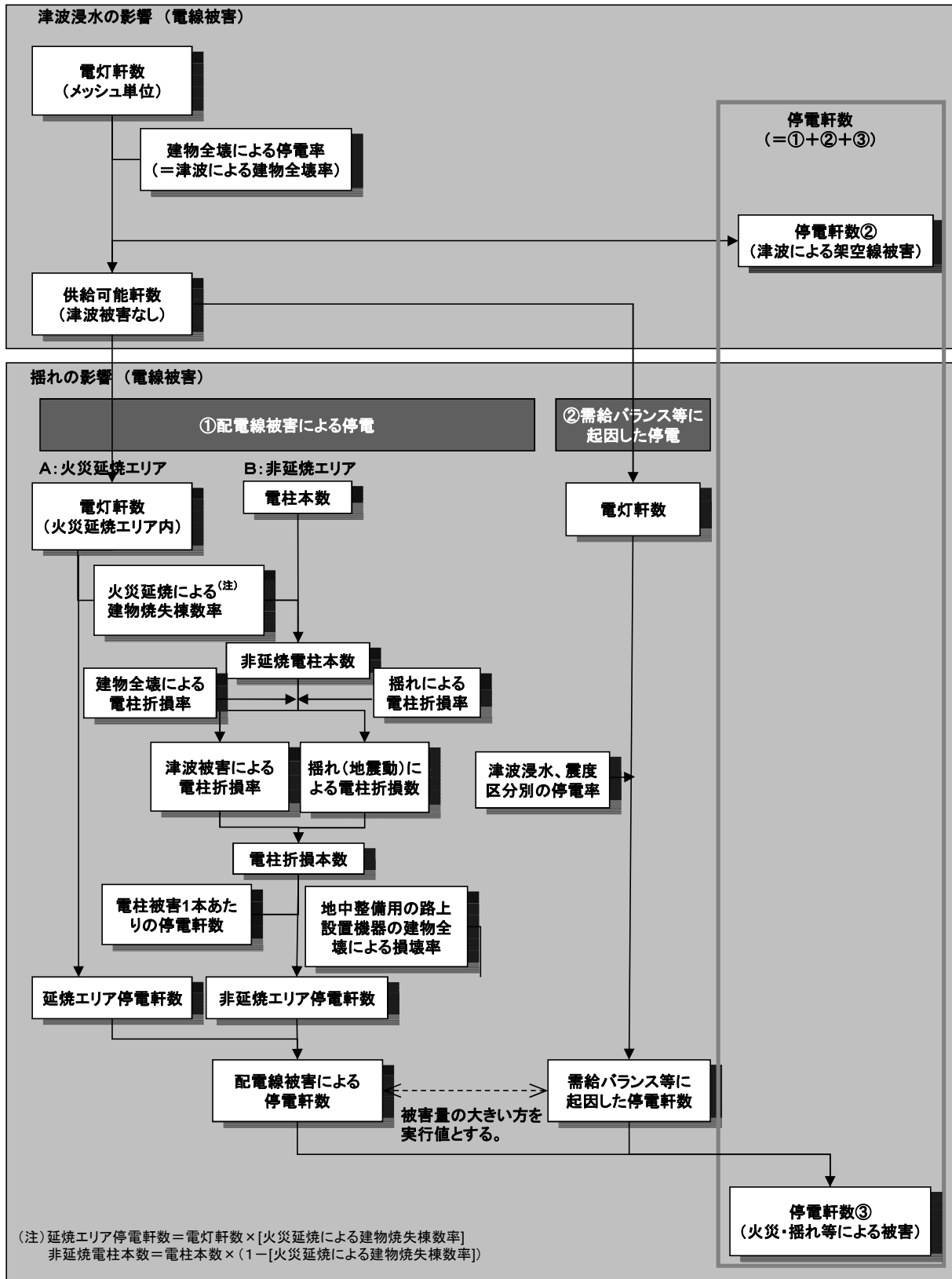


図9.3.1 停電軒数の算出フロー

(1) 電柱等の被害

- ・建物倒壊による巻き込まれ

阪神・淡路大震災の実態に基づく次式による

$$\text{電柱被害本数} = 0.17155 \times \text{木造建物全壊率} \times \text{電柱本数} \quad (9.3.1)$$

- ・揺れによる電柱折損率

$$\text{電柱被害本数} = \text{揺れによる電柱折損率 (表 9.3.2)} \times \text{電柱本数} \quad (9.3.2)$$

表9.3.2 揺れによる電柱折損率

	揺れによる電柱折損率
震度 7	0.8%
震度 6 強・6 弱	0.056%
震度 5 強・5 弱	0.00005%

両者の合計が、阪神・淡路大震災における被害実績（資源エネルギー庁(1996)¹⁾）に対応する。地中設備については、架空に比べ延長が短く、損壊率も小さいので、停電への影響を無視し検討対象としない。

(2) 火災による被害

火災による焼失建物数から、火災による停電軒数を算出する（木造と非木造の差を考慮）。なお、焼失による停電軒数については、復旧想定の対象外とする。

(3) 津波による被害

津波による全壊建物数から、津波による停電軒数を算出する。なお、津波による停電軒数については、復旧想定の対象外とする。

なお、電柱の津波による被害については、東日本大震災での実績として、電気設備地震対策WG報告書^[9]に石巻市で16.3%とある。津波による電柱流失の主な原因は漂流物の衝突によるものである。たとえば石巻市の浸水深と被害の関係を見ると、被害が生じている箇所は、浸水深が4m以上の箇所と対応している。

(4) 停電世帯数

(1)～(3)の要因による停電軒数を合計して、総停電軒数とする。

電柱被害1本当たりの停電軒数は、神奈川県(2009)が1995年兵庫県南部地震での実績に基づいて設定した10.975を用いて算出する。

(5) 復旧予測

地震発生直後、1日後、1週間後、1ヶ月後、の4段階での復旧を予測する。

¹⁾ 資源エネルギー庁編：地震に強い電気設備のために、株式会社電力新報社、1996年

○地震発生直後

地震発生直後には過去の地震災害でも、発電所の一時停止や変電所の一部施設の被害等により、広域で停電が発生する。東日本大震災においても、当日 20 時で神奈川県で 24%（震度 5 弱～5 強）、栃木県で 43%という停電率である。したがって、地震発生直後においては、震度に基づき停電率を想定するものとし、9.1 で示した能島らの方法^[5]^[6]に基づき算出する（図 9.3.2）。ただし、震度 6 弱以上であれば停電率を 100%とする。

○1 日後

一部の発電設備・変電設備に被害が生じたとしても、使用量も小さくなることもあり、系統切り替えによって、多くのエリアでは回復可能と考えられる。また、電柱等の被害の復旧作業を行うのは主に翌日以降と考えられる。したがって、1 日後の停電軒数は(4)で示した電柱被害に基づく推定式によるものとする。

○1 週間後・1 ヶ月後

能島らの方法で、上記の電柱被害に基づく 1 日後の停電率からの復旧推移と、図 9.3.3 の内閣府(2013)^[1]における電力復旧推移から、1 班 3 本/日程度の復旧効率を想定して矛盾しないことを確認しつつ想定する。

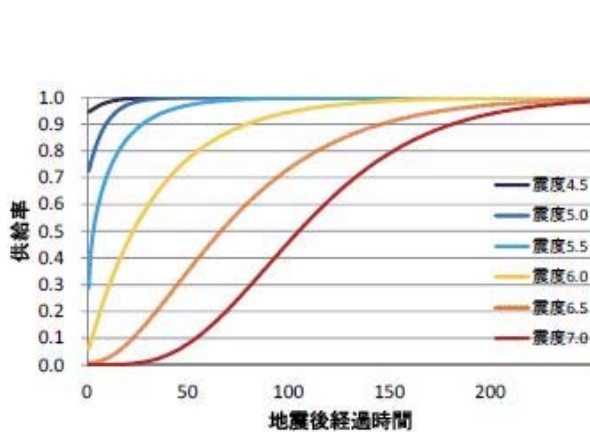


図 9.3.2 能島らによる震度と電力復旧推移の関係^[5]

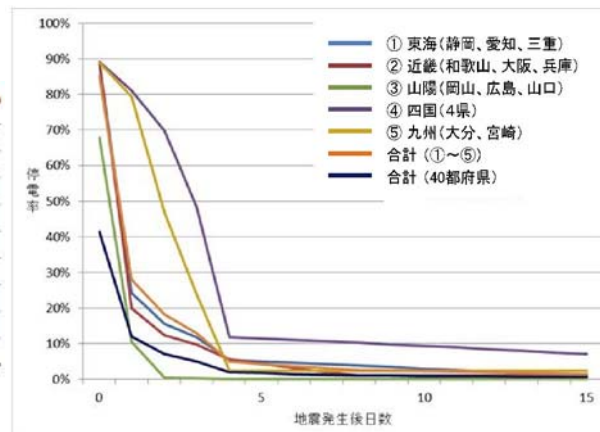


図 9.3.3 内閣府による電力復旧推移

9.3.3 想定結果

火力発電所については、玉島火力発電所、水島火力発電所とも津波浸水はなく、震度は6弱である。耐震性が確認されている施設は震度6弱では被災しないと考えられるので、発電所機能が失われることはないものとして、上述の方法に基づいて停電軒数及び復旧推移を想定する。

表9.3.3に想定した復旧推移を示す。1週間後には復旧完了すると考えられる。

表 9.3.3 電力復旧推移（冬18時：パターン1）

	復旧対象 電灯軒数	直後		1日後		1週間後		1ヶ月後	
		停電軒数 (軒)	停電率 (%)	停電軒数 (軒)	停電率 (%)	停電軒数 (軒)	停電率 (%)	停電軒数 (軒)	停電率 (%)
岡山市	392,522	392,522	100.0	15,144	3.9	0	0.0	0	0.0
北区	174,930	174,930	100.0	3704.9	2.1	0	0.0	0	0.0
中区	77,333	77,333	100.0	1953.1	2.5	0	0.0	0	0.0
東区	57,344	57,344	100.0	1583.2	2.8	0	0.0	0	0.0
南区	82,915	82,915	100.0	7902.8	9.5	0	0.0	0	0.0
倉敷市	253,959	253,959	100.0	4869.3	1.9	0	0.0	0	0.0
津山市	67,469	10,858	16.1	0.4	0.0	0	0.0	0	0.0
玉野市	47,034	47,034	100.0	681.7	1.4	0	0.0	0	0.0
笠岡市	31,807	31,807	100.0	301.8	0.9	0	0.0	0	0.0
井原市	29,316	15,054	51.4	183.3	0.6	0	0.0	0	0.0
総社市	41,868	24,298	58.0	185.9	0.4	0	0.0	0	0.0
高梁市	26,487	5,069	19.1	0.1	0.0	0	0.0	0	0.0
新見市	24,256	3,341	13.8	0.1	0.0	0	0.0	0	0.0
備前市	28,394	15,773	55.6	220.9	0.8	0	0.0	0	0.0
瀬戸内市	25,527	25,527	100.0	363.2	1.4	0	0.0	0	0.0
赤磐市	31,441	14,024	44.6	28.5	0.1	0	0.0	0	0.0
真庭市	35,278	4,556	12.9	0.2	0.0	0	0.0	0	0.0
美作市	23,332	4,711	20.2	0.1	0.0	0	0.0	0	0.0
浅口市	22,036	22,036	100.0	355.1	1.6	0	0.0	0	0.0
和気郡和気町	11,216	4,633	41.3	8.2	0.1	0	0.0	0	0.0
都窪郡早島町	6,472	6,472	100.0	73.2	1.1	0	0.0	0	0.0
浅口郡里庄町	6,200	6,200	100.0	22.8	0.4	0	0.0	0	0.0
小田郡矢掛町	9,696	9,696	100.0	143.2	1.5	0	0.0	0	0.0
真庭郡新庄村	755	85	11.3	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
苫田郡鏡野町	9,659	371	3.8	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
勝田郡勝央町	6,992	1,751	25.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
勝田郡奈義町	3,877	587	15.1	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
英田郡西粟倉村	1,148	93	8.1	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
久米郡久米南町	4,122	854	20.7	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
久米郡美咲町	11,626	2,286	19.7	0.1	0.0	0	0.0	0	0.0
加賀郡吉備中央町	10,284	2,296	22.3	0.1	0.0	0	0.0	0	0.0
合計	1,162,776	905,893	77.9	22582.2	1.9	0	0.0	0	0.0

9.4 通信被害の想定

9.4.1 岡山県内の現況

岡山県内の情報通信サービスの利用状況を表 9.4.1 に示す。

表 9.4.1 通信施設の現況データ

電話加入数	443,746
ブロードバンド契約数	475,296
携帯電話加入契約数	1,736,407

岡山県統計データ（平成 24 年度）より

9.4.2 想定手法

(1)機能支障・復旧予測

電柱被害の予測手法は電力施設と同様であり、かつ通信サービスは停電の影響を強く受ける。NTT 西日本の交換所においては、非常用電源の設置等の対策も進められていると考えられるが、家庭の電話は停電によって使用できないものが多い。したがって、電力施設の復旧が先行し、それより少し遅れて通信が復旧していくと考える。また、南海トラフ巨大地震のような広域災害では、十分な応援体制等を構築できないことを踏まえ、およそ 2 週間程度を復旧に要するものとする。

(2)携帯電話

内閣府は、中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」（2006 年）での手法を踏襲していると考えられる。通話規制による輻輳は考慮せず、停電率と固定電話の不通回線率から、携帯電話が不通となる可能性をエリアごと 3 段階で評価している。

表 9.4.2 携帯電話不通ランク

ランク A：非常につながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 50%超
ランク B：つながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 40%超
ランク C：ややつながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 30%超

9.4.3 想定結果

表 9.4.3 に想定した復旧推移を示す。

携帯電話については、地震発生直後の停電率は高いが基地局には非常用電源が設置されていることから直ちには停波しないと考えられ、翌日には概ね電力は復旧するので、機能を維持できるものと考えられる。

表 9.4.3 通信復旧推移

	回線数	被災直後		1日後		1週間後		1ヶ月後	
		不通率 (%)	不通 回線数	不通率 (%)	不通 回線数	不通率 (%)	不通 回線数	不通率 (%)	不通 回線数
岡山県	443,746	77.9	345,713	1.9	8,233	1.0	4,437	0	0

復旧時期は、物資等の調達状況により変動が予測される。
通信設備の詳細情報の提供はなかったため、復旧対象の絞り込みをせず、
全回線数に対する比率で不通回線数を算出している。

9.5 都市ガス被害の想定

9.5.1 岡山県内の現況

岡山県内では、岡山ガス、水島ガス、津山ガスの3社が、都市ガスを供給している。各社の現況を表9.5.1に示す。

表 9.5.1 岡山県内の都市ガス事業の現況

	需要家件数	低圧管延長(km)
岡山ガス	118,763	1,844
水島ガス	20,508	569
津山ガス	7,016	137

岡山ガス：平成24年6月、水島ガス：平成25年5月、津山ガス：平成25年5月

9.5.2 想定手法

図9.5.1に都市ガスの供給支障の想定フローを示す。

阪神・淡路大震災後、資源エネルギー庁により発行された「ガス地震対策検討会報告書(1996年)」において、地震発生時にはSI値が60kine以上の場合に速やかに低圧ブロックのガス供給を停止する即時供給停止判断基準(第1次緊急停止判断基準)の導入が提言され、全国の都市ガス事業者の供給停止判断基準として採用されている。これに基づき、都市ガスの供給停止戸数を算出する。

復旧については、東日本大震災では、全国のガス事業者の応援(延べ10万人)により、導管補修や開栓等の復旧作業が行われた。南海トラフ巨大地震の場合、同様に東日本から応援が派遣されると考えられるものの、太平洋岸の大都市域が被災するので、岡山県内への応援は遅れるものと想定される。そのような全国的な動向に配慮する必要があるので、内閣府による予測結果に基づき設定する。

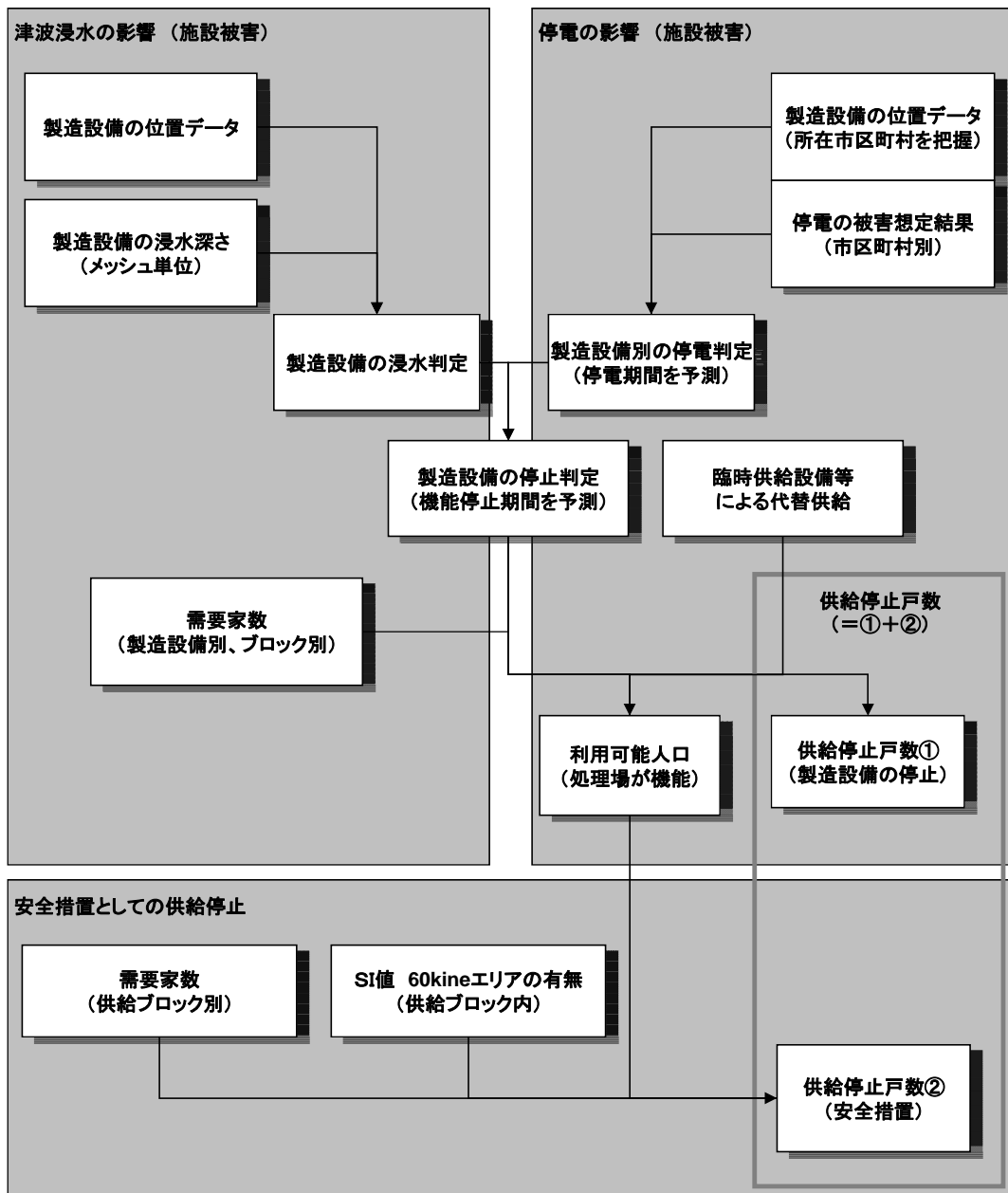


図9.5.1 都市ガスの供給停止戸数の想定フロー (内閣府 (2013) ^[1]に基づく)

9.5.3 想定結果

SI 値分布を図 9.5.2 に示す。岡山ガスでは、岡山市南区で 60cm/s を越えているので、供給停止判断となる可能性がある。水島ガスでは、工場位置で 60cm/s を越えないので緊急停止装置は働かないと考えられる。

製造設備等については、3 ガス事業者のうち、津山ガスは内陸部であるが、岡山ガス（倉敷営業所は浸水域外）と水島ガスは臨海部に供給所を有している。堤防が機能しない場合、岡山ガス、水島ガスとも、供給所で 0.3～1m の浸水となる。何らかの影響は考えられるが、供給停止には至らないものと考えられる。

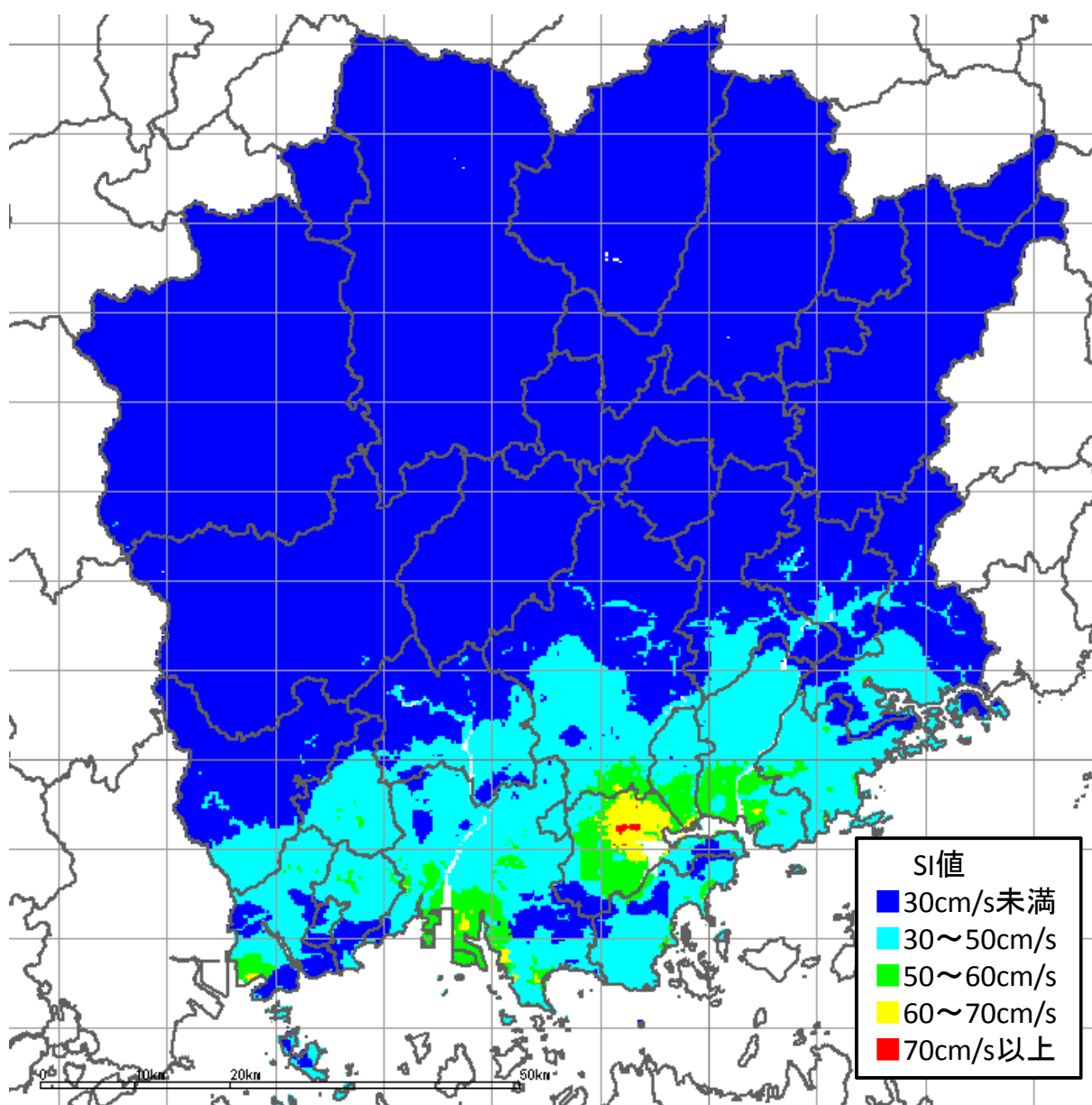


図 9.5.2 SI 値分布

想定した被害件数と復旧推移を表 9.5.2 に示す。岡山ガスの需要家件数が占める割合が高いので、岡山ガスの供給支障率を内閣府の推定結果にほぼ一致させ、水島ガスでの低圧導管の被害率は、岡山ガス内の 1/3 程度となったので、供給支障率もその比率で設定した。1 週間後までは、安全確保・被害状況の確認等が主体で、それ以降に応援を得て復旧が本格化するという想定である。なお、表中の供給停止件数は、建物全壊・半壊した需要家に相当する供給停止件数を復旧対象から除いたものである。

表 9.5.2 管路被害と復旧推移

	復旧対象 戸数	供給停止件数（下段は供給支障率）			
		発生直後	1 日後	1 週間後	1 ヶ月後
岡山ガス	94,000	29,140 (31%)	27,260 (29%)	20,680 (22%)	0 (0%)
水島ガス	15,000	1,500 (10%)	1,350 (9%)	1,050 (7%)	0 (0%)
津山ガス	7,000	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
合計	116,000	30,640 (26%)	28,610 (25%)	21,730 (19%)	0 (0%)

参考文献 [9章]

- [1] 内閣府中央防災会議 防災対策検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）、2013年
- [2] 文部科学省：首都直下地震防災・減災特別プロジェクト、③広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究、平成23年度成果報告書、ライフライン施設被害の相関性と復旧過程の実態解明、pp. 217-230、2012年
- [3] 厚生労働省健康局水道課：東日本大震災水道施設被害状況調査 報告書（平成23年度災害査定資料整理版）、2012年9月
- [4] 川上英二：道路交通システムの形状と連結確率との関係、第1回都市直下地震災害総合シンポジウム、pp. 169-172、1996年
- [5] 能島暢呂・杉戸真太・鈴木康夫・石川 裕・奥村俊彦：震度情報に基づく供給系ライフラインの地震時機能リスクの二段階評価モデル、土木学会論文集、No. 724/I-62、pp. 225-238、2003年
- [6] 能島 暢呂・加藤 宏紀：供給系ライフラインの地震時機能評価モデルの検証 —東日本大震災の被災事例に基づく—、地域安全学会論文集、No. 18、pp. 1-11、2012年
- [7] 下水道地震・津波対策技術検討委員会：下水道地震・津波対策技術検討委員会 報告書 東日本大震災における下水道施設被害の総括と耐震・耐津波対策の現状を踏まえた今後の対策のあり方、2012年3月
- [8] 中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法（案）について～ 交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など ～、第34回資料3、2008年5月
- [9] 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会電力安全小委員会電気設備地震 対策ワーキンググループ報告書、2012年

10. 交通施設被害の想定

以下の交通施設について、被害を想定する。

○道路施設被害(10.1)

○鉄道施設被害(10.2)

○港湾施設被害(10.3)

なお、岡山空港については、津波浸水の可能性はなく、揺れも大きくないので、一時的に閉鎖されても、安全確認後には運航再開になると考えられる。

10.1 道路施設被害の想定

10.1.1 対象とする施設

(1) 道路施設被害

道路施設被害については、発災時に確保すべき交通機能である、岡山県「緊急輸送道路ネットワーク計画図」に基づく緊急輸送道路の第1次、第2次、第3次路線を対象とする。

路線図を、**図10.1.1**に示す。

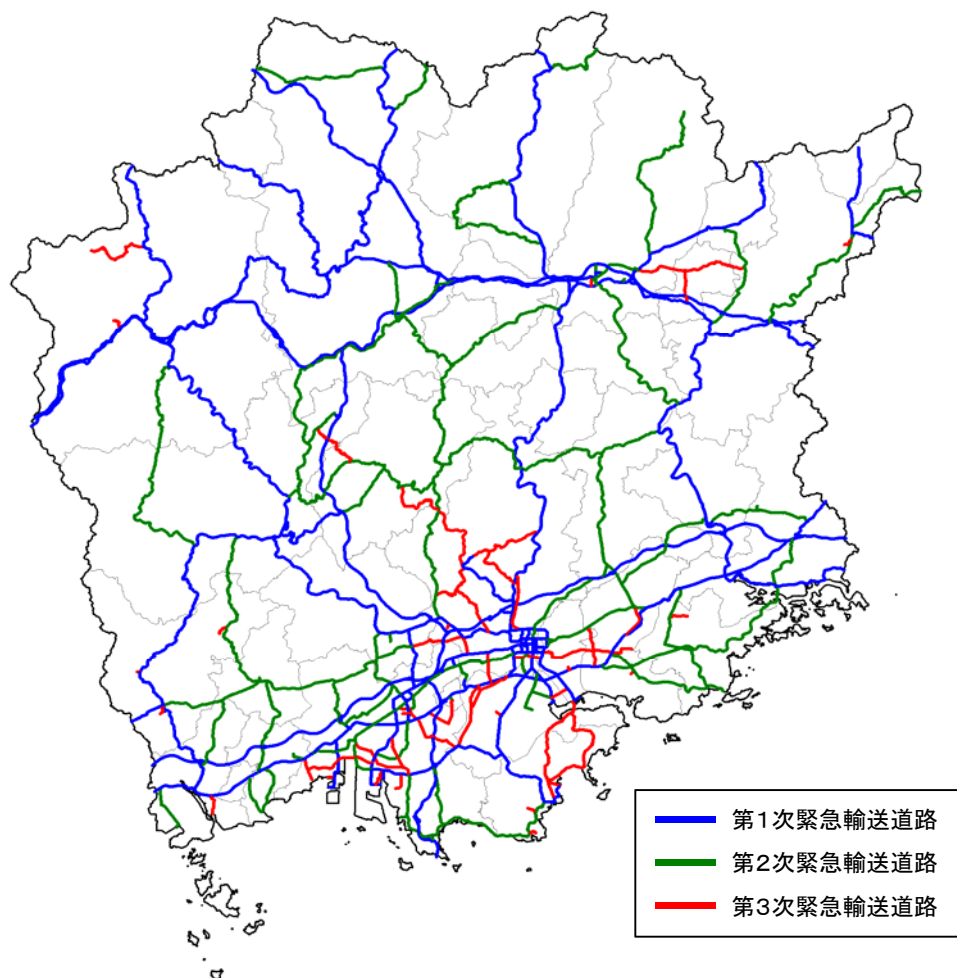


図10.1.1 緊急輸送道路

10.1.2 想定手法

道路施設被害は、揺れ、津波に対する被害について想定する。

揺れ及び津波に対する被害は、内閣府(2013)^[1]の想定手法を用いる。具体的には、浸水域外では揺れに対する被害、浸水域（浸水深 30cm 以上）では津波に対する被害を想定する。

①揺れによる道路施設被害

図 10.1.2 に、揺れによる道路施設被害の想定フローを示す。

高速道路については、耐震性は十分に確保されているものとし、揺れによる被害は受けないものとする。

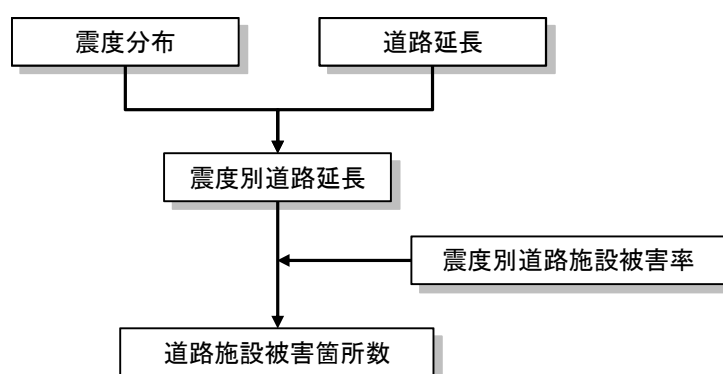


図10.1.2 揺れによる道路被害の想定フロー

(道路施設被害箇所数 [箇所])

$$= (\text{震度別道路延長 [km]}) \times (\text{震度別道路施設被害率 [箇所/km]})$$

震度別道路施設被害率：表 10.1.1 参照

表10.1.1 震度別道路施設被害率

(直轄国道)		(補助国道・都府県道・市町村道)	
震度	道路施設被害率	震度	道路施設被害率
震度 4 以下	—	震度 4 以下	—
震度 5 弱	0.035	震度 5 弱	0.016
震度 5 強	0.11	震度 5 強	0.049
震度 6 弱	0.16	震度 6 弱	0.071
震度 6 強	0.17	震度 6 強	0.076
震度 7	0.48	震度 7	0.21

(内閣府(2013))

②津波による道路施設被害

図 10.1.3 に、津波による道路施設被害の想定フローを示す。

浸水域の高架路線については、浸水深が高架の高さと比較して浅い場合は、津波の影響は無いものとした。

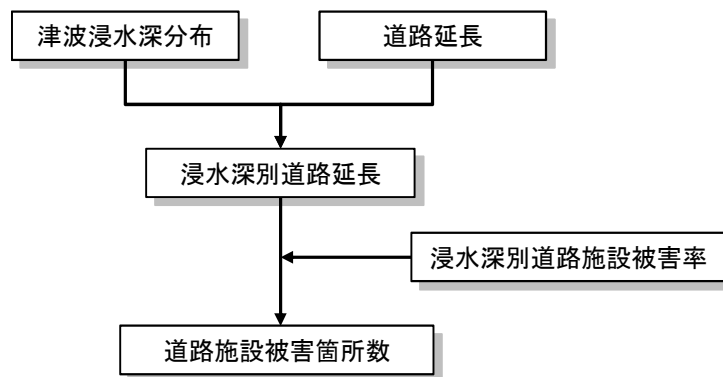


図10.1.3 津波による道路被害の想定フロー

(道路施設被害箇所数 [箇所])
 = (浸水深別道路延長 [km]) × (浸水深別道路施設被害率 [箇所/km])
 浸水深別道路施設被害率：表 10.1.2 参照

表10.1.2 浸水深別道路施設被害率

(直轄国道)

浸水深	道路施設被害率
1m未満	0.13
1m以上 3m未満	0.37
3m以上 5m未満	0.65
5m以上 10m未満	1.52
10m以上	2.64

(補助国道・都府県道・市町村道)

浸水深	道路施設被害率
1m未満	0.058
1m以上 3m未満	0.16
3m以上 5m未満	0.29
5m以上 10m未満	0.68
10m以上	1.17

(内閣府(2013))

10.1.3 想定結果

道路施設被害の想定結果について、津波被害がパターン 1 (堤防が機能しない場合) のケースを表 10.1.3 と図 10.1.4 に、パターン 2 (堤防が機能する場合) のケースを表 10.1.4 と図 10.1.5 に示す。

表 10.1.3 道路施設被害想定結果（堤防が機能しない場合）

緊急輸送道路 区分	津波浸水域		津波浸水域外		総延長 (km)	被害 箇所数	被害率 (箇所/km)
	延長 (km)	被害 箇所数	延長 (km)	被害 箇所数			
第1次	54	8	1067	40	1121	48	0.04
高速道路	0	0	315	0	315	0	0.00
高速道路以外	54	8	752	40	806	48	0.06
第2次	42	8	705	26	747	34	0.05
第3次	38	4	178	10	216	13	0.06
全体	134	20	1950	75	2084	95	0.05

*延長は小数第2位、被害箇所数は小数第1位、被害率は小数第3位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない

表 10.1.4 道路施設被害想定結果（堤防が機能する場合）

緊急輸送道路 区分	津波浸水域		津波浸水域外		総延長 (km)	被害 箇所数	被害率 (箇所/km)
	延長 (km)	被害 箇所数	延長 (km)	被害 箇所数			
第1次	6	0	1115	45	1121	45	0.04
高速道路	0	0	315	0	315	0	0.00
高速道路以外	6	0	800	45	806	45	0.06
第2次	8	0	739	29	747	29	0.04
第3次	3	0	213	12	216	12	0.06
全体	17	1	2067	85	2084	86	0.04

*延長は小数第2位、被害箇所数は小数第1位、被害率は小数第3位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない

浸水域での津波による被害については、パターン1（堤防が機能しない場合）のケースでは笠岡市周辺、新倉敷周辺の国道2号と、南区の国道30号で高い被害率となった。パターン2（堤防が機能する場合）のケースでは津波による被害はほとんどない。

浸水域外での揺れによる被害については、県南部では震度5強から6強の揺れが想定され、被害箇所数が多くなる結果となった。一方、震度5弱以下がほとんどの県北部では被害は小さい。路線別では、第1次路線で最も被害が大きく、とりわけ直轄国道である国道2号、30号の被害率が高い。

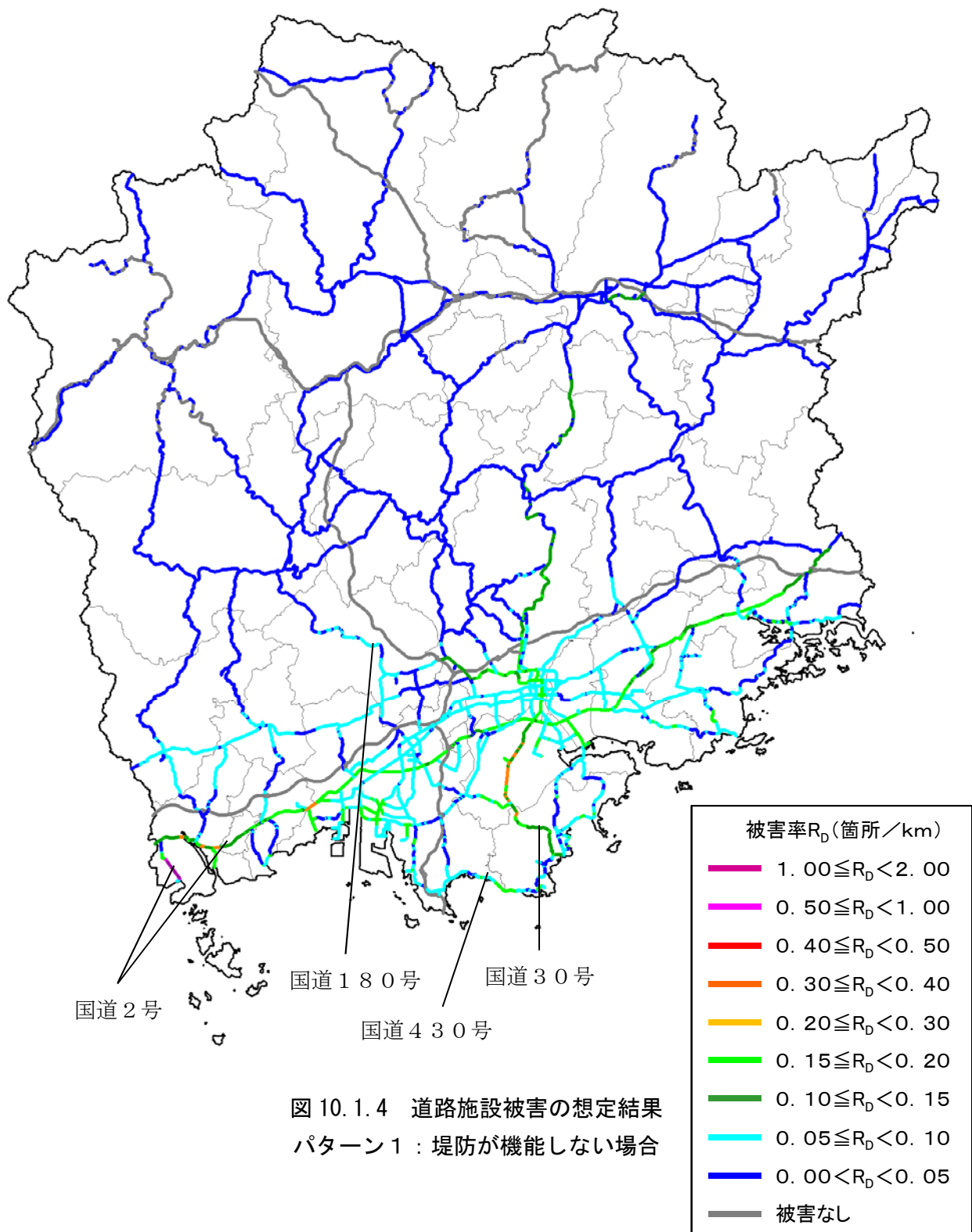


図 10.1.4 道路施設被害の想定結果
パターン1：堤防が機能しない場合

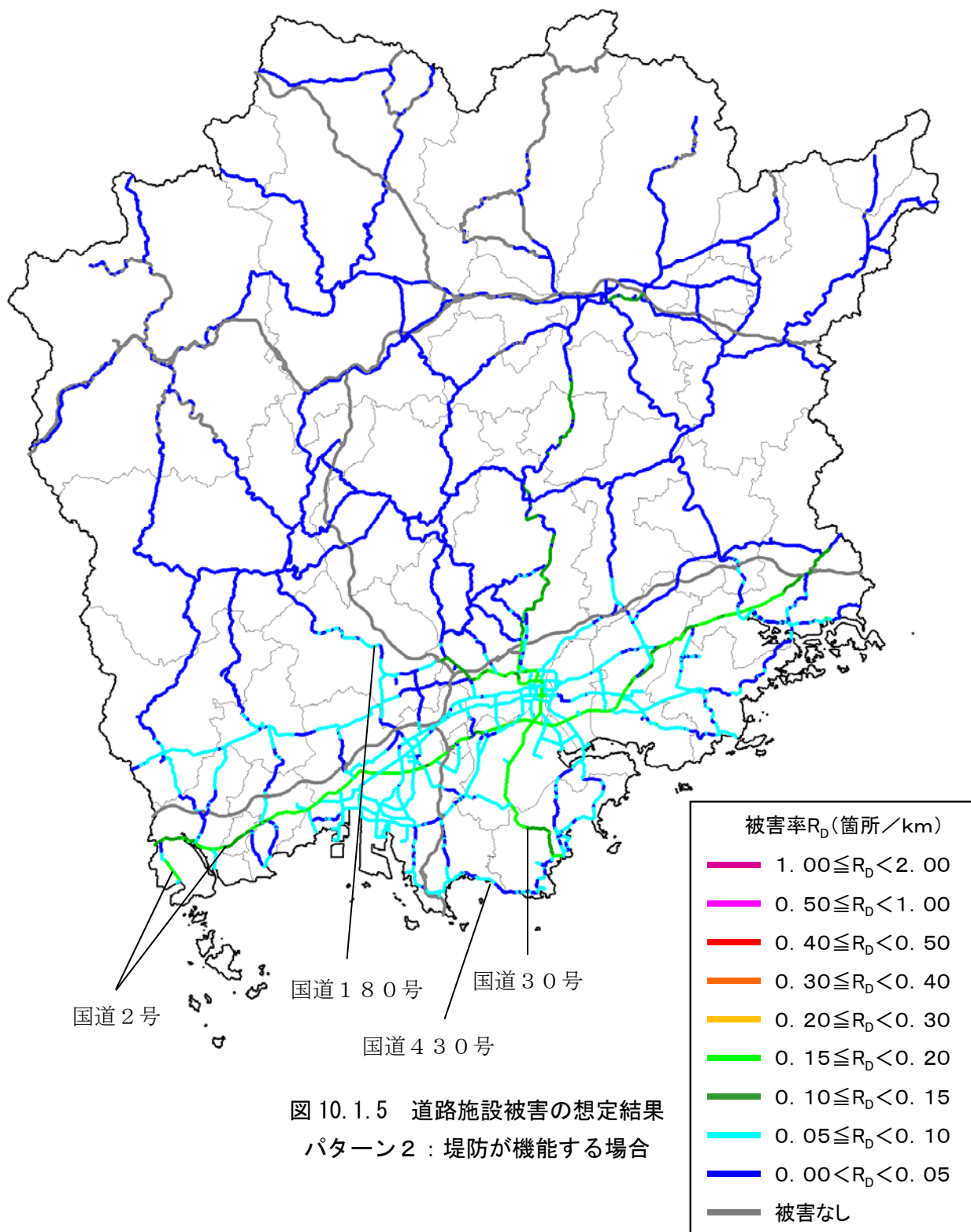


図 10.1.5 道路施設被害の想定結果
パターン2：堤防が機能する場合

10.2 鉄道施設被害の想定

10.2.1 対象とする路線

岡山県内の新幹線、在来線を対象とする。路線図を、**図 10.2.1** に示す。



図10.2.1 鉄道路線

10.2.2 想定手法

内閣府(2013)^[1]の想定手法を用いる。具体的には、浸水域外では揺れに対する被害、浸水域(浸水深30cm以上)では津波に対する被害を想定する。

①揺れによる鉄道施設被害

図 10.2.2 に、被害の想定フローを示す。

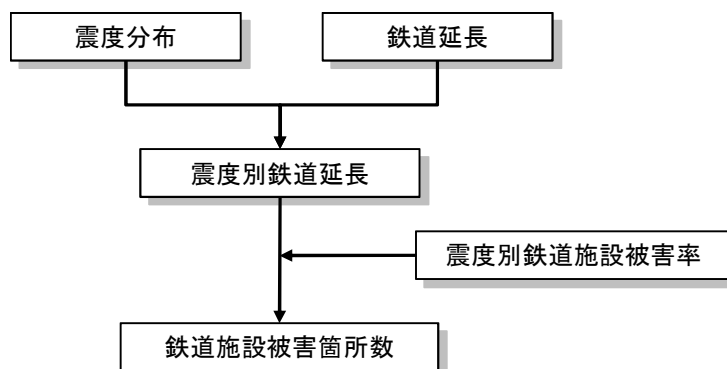


図10.2.2 揺れによる鉄道施設被害の想定フロー

(鉄道施設被害箇所数 [箇所])

$$= (\text{震度別鉄道延長 [km]}) \times (\text{震度別鉄道施設被害率 [箇所/km]})$$

震度別鉄道施設被害率：表 10.2.1 参照

表10.2.1 震度別鉄道施設被害率

震度	新幹線被害率	在来線等被害率
震度 5 弱	—	0.26
震度 5 強	0.26	1.01
震度 6 弱	0.4	2.03
震度 6 強以上	0.4	2.8

(内閣府(2013))

②津波による鉄道施設被害

図 10.2.3 に、想定フローを示す。

浸水域の高架路線については、浸水深が高架の高さと比較して浅い場合は、津波の影響は無いものとした。

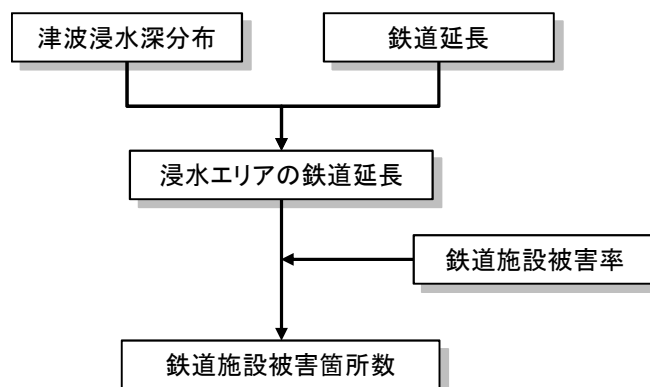


図10.2.3 津波による鉄道被害の予測フロー

(鉄道施設被害箇所数 [箇所])

= (浸水エリアの鉄道延長 [km]) × (鉄道施設被害率 [箇所/km])

鉄道施設被害率：表 10.2.2 参照

表10.2.2 鉄道施設被害率

	被害率
津波被害を受けた線区	1.97

10.2.3 想定結果

鉄道施設被害の想定結果について、津波被害がパターン 1 (堤防が機能しない場合) のケースを表 10.2.3 と図 10.2.4 に、パターン 2 (堤防が機能する場合) のケースを表 10.2.4 と図 10.2.5 に示す。

表10.2.3 鉄道施設被害想定結果 (堤防が機能しない場合)

鉄道区分	路線名称	津波浸水域		津波浸水域外		路線延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所/km)
		延長 (km)	被害箇所数	延長 (km)	被害箇所数			
西日本旅客 鉄道 (JR 西日本)	山陽新幹線	0.0	0	88.8	30	88.8	30	0.34
	山陽本線	10.9	22	87.7	136	98.6	158	1.60
	姫新線	-	-	100.8	37	100.8	37	0.36
	芸備線	-	-	15.7	10	15.7	10	0.65
	宇野線	10.3	20	22.5	43	32.8	63	1.93
	本四備讃線	0.0	0	16.2	26	16.2	26	1.61
	津山線	-	-	57.9	48	57.9	48	0.82
	赤穂線	1.7	3	37.7	65	39.4	69	1.74
	吉備線	-	-	20.3	34	20.3	34	1.66
	伯備線	-	-	93.1	59	93.1	59	0.63
	因美線	-	-	27.5	7	27.5	7	0.24
	計 (新幹線除く)	22.9	45	479.4	464	502.3	510	1.01
智頭急行	智頭線	-	-	14.6	3	14.6	3	0.23
水島臨海鉄道	水島本線	0.4	1	9.9	20	10.2	21	2.03
井原鉄道	井原線	-	-	31.3	56	31.3	56	1.78
全体		23.3	46	623.9	573	647.2	619	0.96

*1 延長は小数第 2 位、被害箇所数は小数第 1 位、被害率は小数第 3 位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない

*2 表中「-」の路線は、浸水の影響はない

表10.2.4 鉄道施設被害想定結果（堤防が機能する場合）

鉄道区分	路線名称	津波浸水域		津波浸水域外		路線 延長 (km)	被害 箇所数	被害率 (箇所/km)
		延長 (km)	被害 箇所数	延長 (km)	被害 箇所数			
西日本旅客 鉄道 (JR 西日本)	山陽新幹線	-	-	88.8	30	88.8	30	0.34
	山陽本線	-	-	98.6	159	98.6	159	1.61
	姫新線	-	-	100.8	37	100.8	37	0.36
	芸備線	-	-	15.7	10	15.7	10	0.65
	宇野線	-	-	32.8	62	32.8	62	1.89
	本四備讃線	0.0	0	16.2	26	16.2	26	1.61
	津山線	-	-	57.9	48	57.9	48	0.82
	赤穂線	0.0	0	39.4	68	39.4	68	1.72
	吉備線	-	-	20.3	34	20.3	34	1.66
	伯備線	-	-	93.1	59	93.1	59	0.63
	因美線	-	-	27.5	7	27.5	7	0.24
		計（新幹線除 く）	0.0	0	502.3	508	502.3	508
智頭急行	智頭線	-	-	14.6	3	14.6	3	0.23
水島臨海鉄道	水島本線	0.4	1	9.9	20	10.2	21	2.03
井原鉄道	井原線	-	-	31.3	56	31.3	56	1.78
全体		0.4	1	646.8	617	647.2	618	0.95

*1 延長は小数第2位、被害箇所数は小数第1位、被害率は小数第3位で四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない

*2 表中「-」の路線は、浸水の影響はない

浸水域での津波による被害については、パターン1（堤防が機能しない場合）のケースでは主に山陽本線、宇野線で想定される結果となった。パターン2（堤防が機能する場合）のケースでは、津波による被害はほぼ発生せず、水島本線で1箇所発生するのみである。

浸水域外での揺れによる被害については、県南部では震度5強から6強と、揺れが大きいため、被害が大きくなる結果となった。一方、県北部の路線（姫新線、芸備線、津山線、伯備線、因美線、智頭急行）では、震度5弱以下がほとんどであるため被害は小さい。

パターン2（堤防が機能する場合）では、パターン1（堤防が機能しない場合）に比べ浸水域の被害が大きく減じるが、浸水域外の揺れによる被害率と浸水域の被害率が同じ程度であるため、全体の被害箇所数はほぼ変わらない。



図 10.2.4 鉄道施設被害の想定結果
パターン1：堤防が機能しない場合

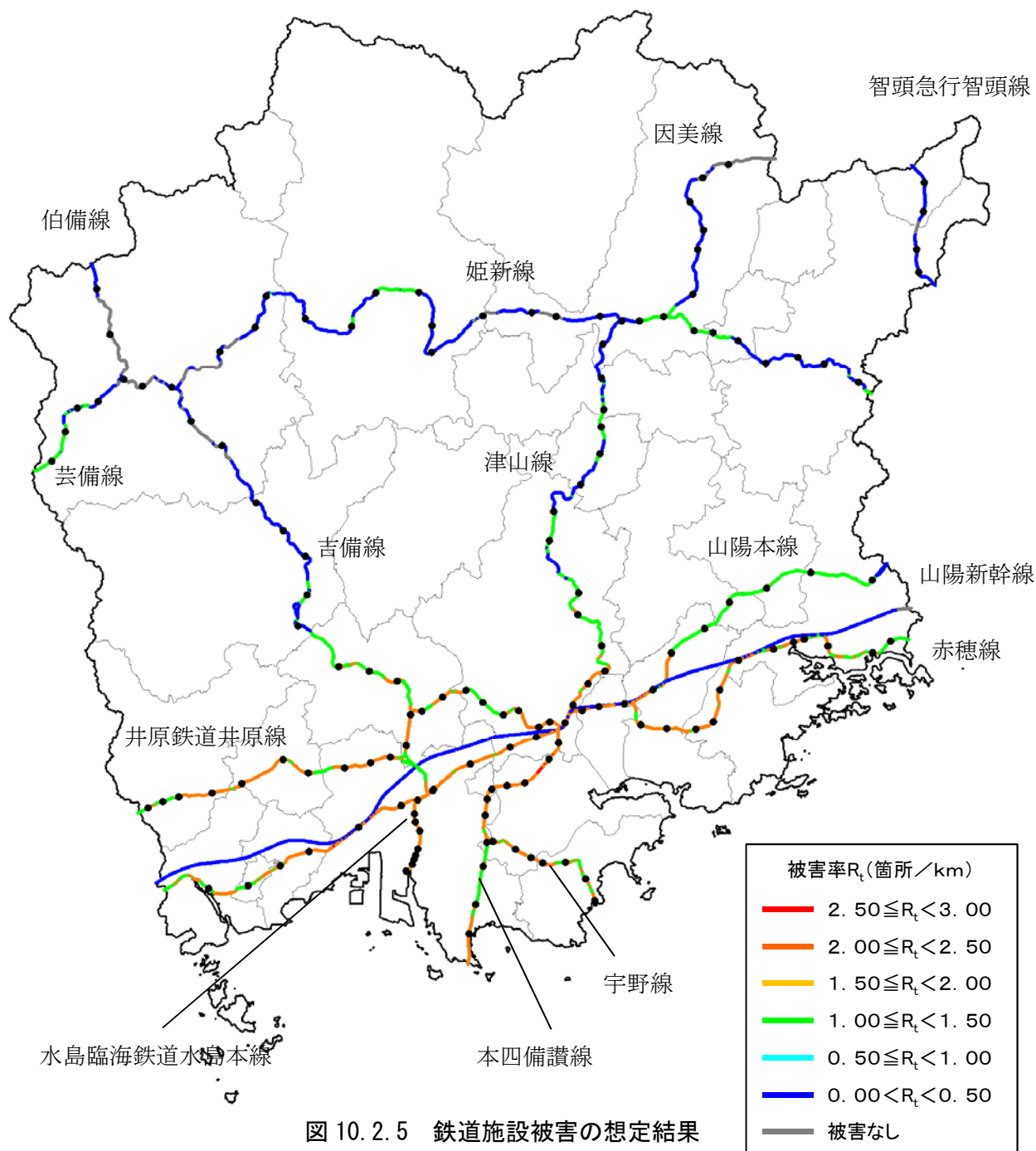


図 10.2.5 鉄道施設被害の想定結果
パターン 2 : 堤防が機能する場合

10.3 港湾施設被害の想定

10.3.1 対象とする施設

被害予測の対象は、岡山県地域防災計画において、大規模地震対策の拠点港湾とされている宇野港、およびその補完港として位置づけられている水島港、岡山港、東備港、笠岡港を含む、10 港湾を対象とする。揺れによる被害想定では係留施設を対象とし、津波による被害想定では外郭施設のうち防波堤を対象とする。

10.3.2 想定手法

内閣府(2013)^[1]の想定手法を用いる。

①揺れによる港湾施設被害（係留施設）

図 10.3.1 に示す流れで被害を想定する。地震発生に伴い復旧に長期間を要する係留施設の箇所数を算出する。

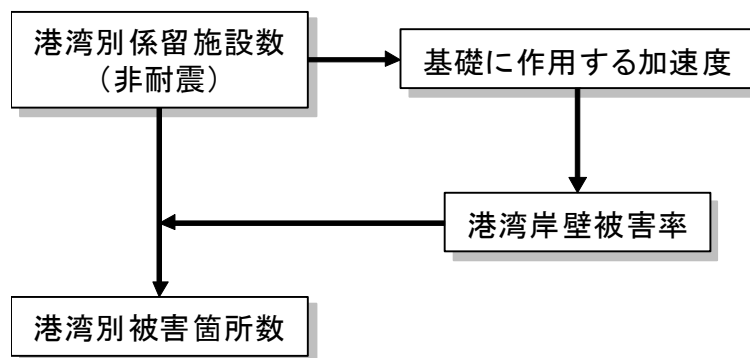


図10.3.1 揺れによる港湾施設の被害予測手順

揺れによる被害箇所数は、次式で算出する。

$$\text{係留施設の被害箇所数} = \text{係留施設数(非耐震)} \times \text{港湾岸壁被害率} \quad (10.3.1)$$

港湾岸壁被害率としては、図10.3.2に示すように、Ichii (2004)^[6]による工学的基盤の加速度 (cm/s^2) と被害率の関係 (Level-III) を用いる。

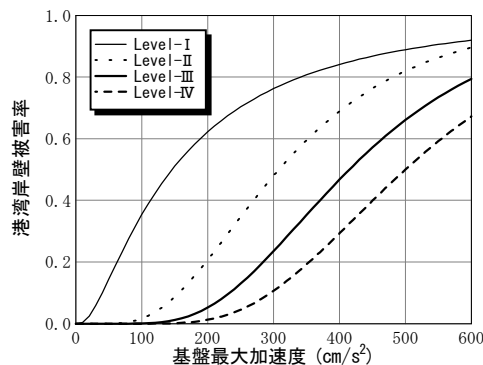


図10.3.2 港湾岸壁被害率の累積分布関数 (Ichii^[6]による)

②津波による港湾施設被害（防波堤）

東日本大震災では概ね津波高 4m 以上の港湾で機能が停止している^[7]ことから、防波堤前面の津波高の最大が 4m 以上となる港湾については機能が停止するとする。

10.3.3 想定結果

①揺れによる港湾施設被害（係留施設）

揺れによる港湾施設の被害について表 10.3.1 に示す。

表10.3.1 揺れによる港湾施設の被害数

(1) 岸壁

種別	港名	基盤最大 加速度 (cm/s ²)	被害 率	総 施設数	耐震 施設数	非耐震 施設数	被害 施設数
国際拠点	水島港	361.0	0.379	14	2	12	5
	小計	—	—	14	2	12	5
重要	宇野港	276.2	0.183	12	1	11	2
	岡山港	336.5	0.321	5	1	4	1
	小計	—	—	17	2	15	3
地方	山田港	346.7	0.345	0	0	0	0
	笠岡港	308.0	0.254	2	0	2	1
	牛窓港	351.5	0.356	0	0	0	0
	東備港	174.9	0.028	2	0	2	0
	児島港	411.3	0.493	1	0	1	0
	下津井港	396.6	0.460	0	0	0	0
	北木島港	327.4	0.300	0	0	0	0
	小計	—	—	5	0	5	1
合計	—	—	36	4	32	9	

(2) その他係留施設

種別	港名	基盤最大 加速度 (cm/s ²)	被害 率	総 施設数	耐震 施設数	非耐震 施設数	被害 施設数
国際拠点	水島港	361.0	0.379	60	0	60	23
	小計	—	—	60	0	60	23
重要	宇野港	276.2	0.183	36	0	36	7
	岡山港	336.5	0.321	47	0	47	15
	小計	—	—	83	0	83	22
地方	山田港	346.7	0.345	18	0	18	6
	笠岡港	308.0	0.254	41	0	41	10
	牛窓港	351.5	0.356	32	0	32	11
	東備港	174.9	0.028	43	0	43	1
	児島港	411.3	0.493	31	0	31	15
	下津井港	396.6	0.460	11	0	11	5
	北木島港	327.4	0.300	8	0	8	2
	小計	—	—	184	0	184	50
合計	—	—	327	0	327	95	

注 1) 現時点で整備されている耐震岸壁は以下の通り。

水島港玉島地区-5m 岸壁、水島港玉島地区-12m 岸壁、
宇野港宇野地区-10m 岸壁、岡山港福島地区-5.5m 岸壁

注 2) 被害箇所数は、小数点以下を四捨五入しているため、合計値は必ずしも一致しない。

②津波による港湾施設被害（防波堤）

岡山県においては4m未満となることから、津波により機能が停止する港湾はないと考えられる。

参考文献 [10章]

- [1] 内閣府中央防災会議 防災対策検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）、2013年
- [2] 内閣府中央防災会議 防災対策検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）、2012年
- [3] 横浜市：横浜市地震被害想定調査報告書、2012年
- [4] 東京都防災会議地震部会：首都直下地震等による東京の被害想定報告書、2012年
- [5] 内閣府中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」：東南海・南海地震に係る被害想定結果、2003年
- [6] Koji ICHII: FRAGILITY CURVES FOR GRAVITY-TYPE QUAY WALLS BASED ON EFFECTIVE STRESS ANALYSIS, 13th WCEE, 2004年
- [7] 国土交通省：東北地方太平洋沖地震及び津波の概要、2011年

11.1. 生活支障等の想定

生活支障に係るものとして、以下の項目について、被害を想定する。

- 避難者 (11.1)
- 帰宅困難者 (11.2)
- 医療機能支障(11.3)
- 災害廃棄物発生量(11.4)

11.1 避難者数の想定

11.1.1 想定手法

想定手法は、内閣府(2013)^[1]を用い、津波浸水区域内・浸水区域外に分けて想定を行う。

図 11.1.1～図 11.1.3 に、それぞれ、津波浸水区域内・浸水区域外における想定フローを示す。

同図に示すように、浸水区域内では、当日・1 日後において、浸水被害の他、避難指示・勧告によって、全員が避難するとしている。

また、浸水区域内(4 日目以降)、及び浸水区域外における避難者は、建物被害による避難者と、ライフライン被害による避難者に分けて計算を行う。ライフラインの復旧程度を表す指標として、水道の断水率(9.1 節)を用いる。

なお、避難所生活者と避難所外避難者数の比率(表 11.1.1)、建物被害による避難率、断水時生活困窮度は内閣府(2012)を用いる。

表 11.1.1 避難所生活者：避難所外避難者の比率

	当日・1 日後	1 週間後	1 か月後
浸水区域内	2:1	90:10	30:70
浸水区域外	60:40	50:50	

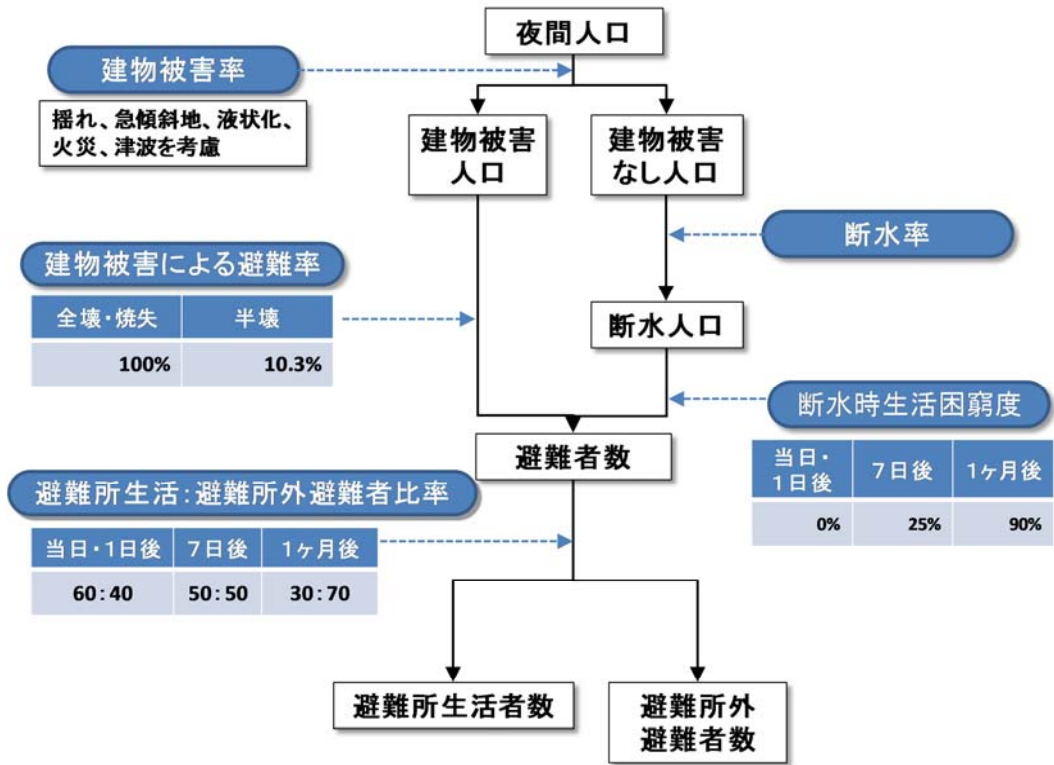


図11.1.1 避難者数の想定フロー(①津波浸水区域外)

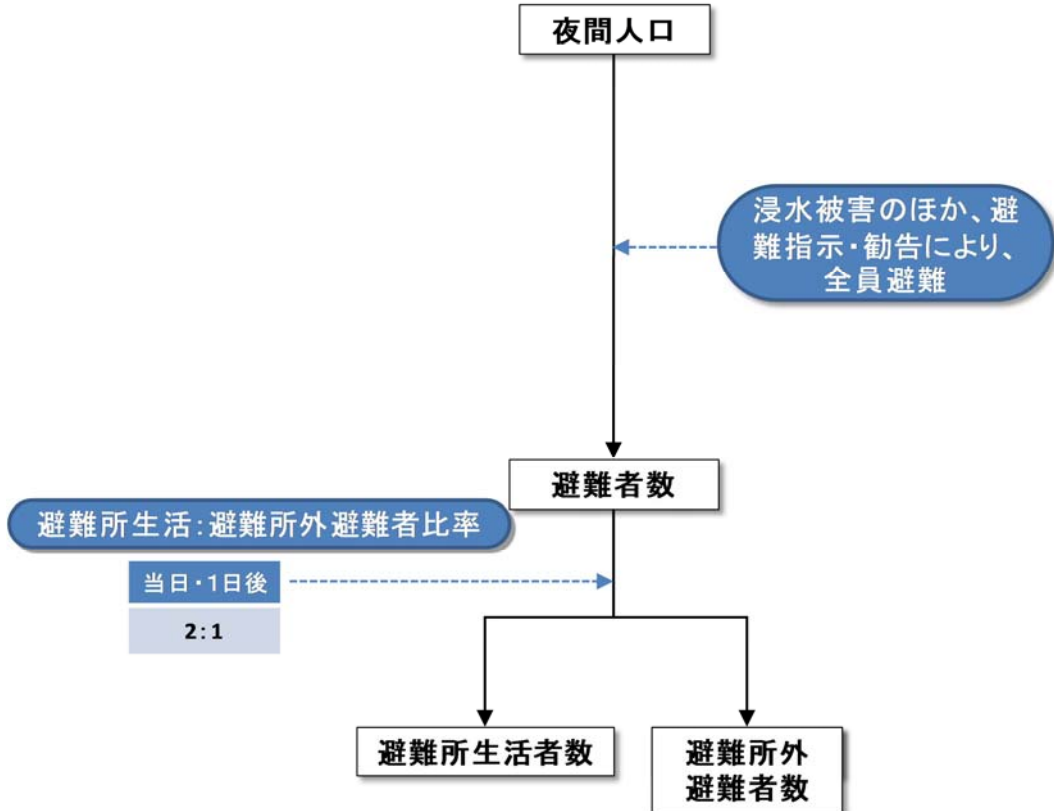


図11.1.2 避難者数の想定フロー(②津波浸水区域内：3日目まで)

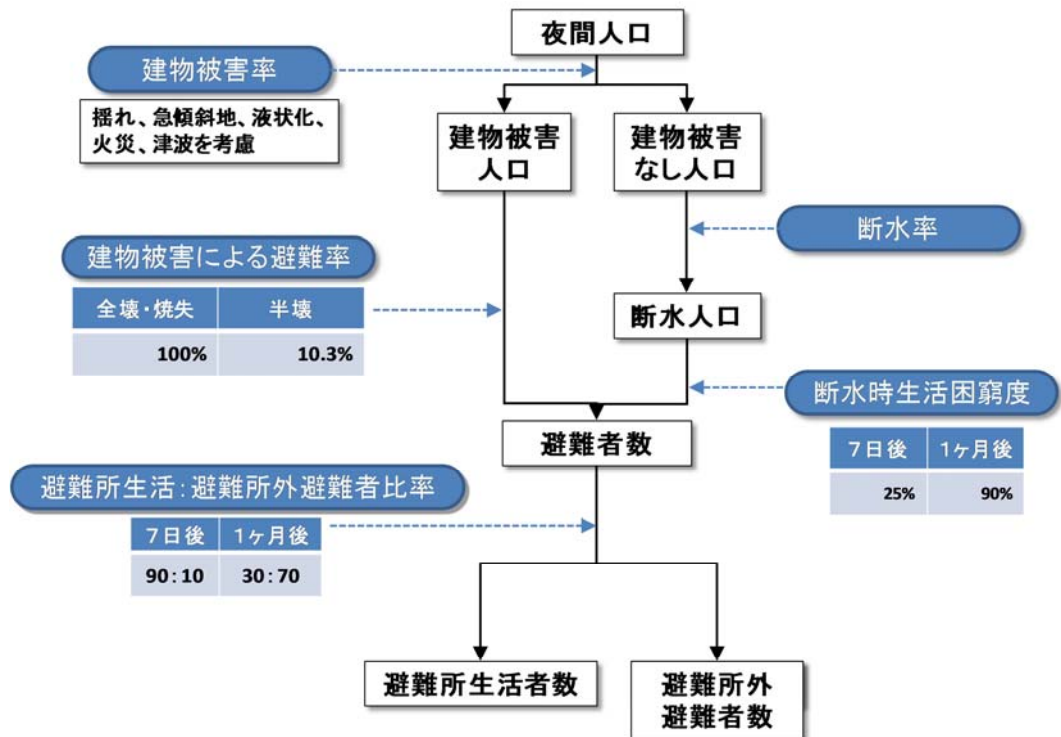


図11.1.3 避難者数の想定フロー(③津波浸水区域内：4日目以降)

11.1.2 想定結果

表11.1.2～11.1.7に、避難者数の想定結果を示す。

避難者は冬18時が最も多く、県全体では、パターン1で、当日・1日後に約34万人、1週間後に17万人、1ヶ月後に約11.6万人の避難者が発生する。市区町村別には、津波の浸水域にかかる倉敷市や岡山市南区が多い。パターン2では、当日・1日後に約8.5万人、1週間後に13万人、1ヶ月後に約7.4万人の避難者が発生する。パターン1では浸水区域内からの避難者が多いので当初は多いが、1週間後には多くの人が帰宅する。

表11.1.2 各区市町村における避難者数(パターン1/冬深夜)

市区町村名	夜間人口	1日後			1週間後			1ヶ月後		
		避難所生活者数	避難所外生活者数	避難者数合計	避難所生活者数	避難所外生活者数	避難者数合計	避難所生活者数	避難所外生活者数	避難者数合計
岡山市	709,584	106,079	54,838	160,917	47,890	20,243	68,133	15,205	35,479	50,685
北区	302,685	6,224	4,010	10,235	6,811	6,698	13,509	2,731	6,373	9,105
中区	142,237	17,371	8,938	26,309	8,292	3,541	11,832	2,381	5,556	7,937
東区	96,948	19,866	10,167	30,032	8,289	3,032	11,321	2,437	5,686	8,123
南区	167,714	62,618	31,723	94,341	24,499	6,972	31,471	7,656	17,864	25,519
倉敷市	475,513	77,287	39,589	116,876	36,198	16,479	52,676	9,482	22,124	31,606
津山市	106,788	4	2	6	3	3	6	2	4	6
玉野市	64,588	12,918	6,559	19,478	5,740	2,471	8,211	1,728	4,033	5,761
笠岡市	54,225	11,785	5,945	17,730	6,187	1,453	7,640	1,819	4,244	6,063
井原市	43,927	378	252	631	1,755	1,755	3,510	516	1,205	1,722
総社市	66,201	527	351	878	1,705	1,705	3,409	263	614	878
高梁市	34,963	16	11	27	13	13	27	8	19	27
新見市	33,870	1	1	1	1	1	1	0	1	1
備前市	37,839	3,652	1,883	5,535	1,781	1,141	2,921	348	812	1,161
瀬戸内市	37,852	4,119	2,151	6,270	2,022	1,068	3,090	593	1,385	1,978
赤磐市	43,458	172	114	286	888	888	1,775	86	200	286
真庭市	48,964	11	7	18	9	9	18	5	13	18
美作市	30,498	1	1	2	1	1	2	1	1	2
浅口市	36,114	3,656	1,899	5,555	2,366	1,556	3,922	755	1,762	2,517
和気郡和気町	15,362	68	45	113	476	476	952	83	195	278
都窪郡早島町	12,214	130	87	217	354	354	709	65	152	217
浅口郡里庄町	10,916	671	344	1,016	349	248	597	54	125	179
小田郡矢掛町	15,092	194	129	323	690	690	1,379	233	543	775
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡美咲町	15,642	1	1	1	1	1	1	0	1	1
加賀郡吉備中央町	13,033	1	1	2	1	1	2	1	2	2
合計	1,945,276	221,671	114,211	335,882	108,430	50,556	158,986	31,249	72,915	104,164

表11.1.3 各区市町村における避難者数(パターン1/夏12時)

市区町村名	夜間人口	1日後			1週間後			1ヶ月後		
		避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計	避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計	避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計
岡山市	709,584	106,087	54,842	160,929	47,898	20,247	68,145	15,209	35,488	50,697
北区	302,685	6,228	4,012	10,240	6,813	6,701	13,515	2,733	6,378	9,111
中区	142,237	17,371	8,938	26,309	8,292	3,541	11,833	2,381	5,556	7,938
東区	96,948	19,866	10,167	30,033	8,290	3,032	11,322	2,437	5,687	8,124
南区	167,714	62,622	31,725	94,347	24,503	6,973	31,476	7,657	17,867	25,525
倉敷市	475,513	77,289	39,590	116,880	36,200	16,480	52,680	9,483	22,127	31,610
津山市	106,788	4	3	6	3	3	6	2	4	6
玉野市	64,588	12,919	6,559	19,478	5,740	2,471	8,212	1,728	4,033	5,762
笠岡市	54,225	11,785	5,945	17,731	6,188	1,453	7,641	1,819	4,244	6,064
井原市	43,927	379	252	631	1,755	1,755	3,510	517	1,205	1,722
総社市	66,201	527	351	878	1,705	1,705	3,409	263	615	878
高梁市	34,963	16	11	27	13	13	27	8	19	27
新見市	33,870	1	1	2	1	1	2	0	1	2
備前市	37,839	3,652	1,883	5,535	1,781	1,141	2,922	348	813	1,161
瀬戸内市	37,852	4,119	2,151	6,270	2,022	1,068	3,091	594	1,385	1,979
赤磐市	43,458	172	114	286	888	888	1,776	86	200	286
真庭市	48,964	11	7	18	9	9	18	5	13	18
美作市	30,498	1	1	2	1	1	2	1	1	2
浅口市	36,114	3,656	1,899	5,555	2,367	1,556	3,922	755	1,762	2,517
和気郡和気町	15,362	68	45	113	476	476	952	83	195	278
都窪郡早島町	12,214	130	87	217	354	354	709	65	152	217
浅口郡里庄町	10,916	671	344	1,016	349	248	597	54	125	179
小田郡矢掛町	15,092	194	129	323	690	690	1,379	233	543	775
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡美咲町	15,642	1	1	1	1	1	1	0	1	1
加賀郡吉備中央町	13,033	1	1	2	1	1	2	1	2	2
合計	1,945,276	221,684	114,218	335,902	108,443	50,563	159,006	31,255	72,928	104,184

表11.1.4 各区市町村における避難者数(パターン1/冬18時)

市区町村名	夜間人口	1日後			1週間後			1ヶ月後		
		避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計	避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計	避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計
岡山市	709,584	109,286	56,982	166,267	55,122	23,332	78,454	18,419	42,978	61,397
北区	302,685	7,029	4,547	11,576	7,472	7,359	14,832	3,134	7,314	10,448
中区	142,237	18,191	9,486	27,677	9,086	4,221	13,308	2,837	6,620	9,457
東区	96,948	20,108	10,329	30,436	8,709	3,253	11,962	2,636	6,152	8,788
南区	167,714	63,958	32,620	96,578	29,855	8,498	38,353	9,811	22,893	32,704
倉敷市	475,513	77,810	39,940	117,751	36,793	16,918	53,711	9,808	22,885	32,693
津山市	106,788	5	3	9	4	4	9	3	6	9
玉野市	64,588	12,924	6,562	19,486	5,746	2,474	8,220	1,731	4,039	5,770
笠岡市	54,225	11,789	5,947	17,736	6,192	1,454	7,646	1,821	4,248	6,069
井原市	43,927	381	254	635	1,757	1,757	3,515	518	1,209	1,727
総社市	66,201	532	355	886	1,709	1,709	3,418	266	620	886
高梁市	34,963	17	11	28	14	14	28	8	20	28
新見市	33,870	1	1	2	1	1	2	1	1	2
備前市	37,839	3,655	1,884	5,539	1,783	1,142	2,926	350	816	1,165
瀬戸内市	37,852	4,122	2,153	6,275	2,026	1,070	3,096	595	1,388	1,983
赤磐市	43,458	173	115	289	889	889	1,778	87	202	289
真庭市	48,964	11	8	19	10	10	19	6	13	19
美作市	30,498	2	1	3	1	1	3	1	2	3
浅口市	36,114	3,659	1,900	5,560	2,369	1,558	3,927	757	1,765	2,522
和気郡和気町	15,362	69	46	114	476	476	953	84	195	279
都窪郡早島町	12,214	138	92	231	361	361	722	69	162	231
浅口郡里庄町	10,916	672	345	1,017	350	249	598	54	126	180
小田郡矢掛町	15,092	195	130	325	691	691	1,381	233	544	777
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	11,195	0	0	1	0	0	1	0	0	1
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	0	1	0	0	1	0	0	1
久米郡美咲町	15,642	1	1	2	1	1	2	1	1	2
加賀郡吉備中央町	13,033	1	1	2	1	1	2	1	2	2
合計	1,945,276	225,445	116,732	342,177	116,298	54,112	170,410	34,810	81,223	116,033

表11.1.5 各区市町村における避難者数(パターン2/冬深夜)

市区町村名	夜間人口	1日後			1週間後			1ヶ月後		
		避難所生活者数	避難所外生活者数	避難者数合計	避難所生活者数	避難所外生活者数	避難者数合計	避難所生活者数	避難所外生活者数	避難者数合計
岡山市	709,584	21,301	13,269	34,569	26,068	24,750	50,817	9,810	22,891	32,701
北区	302,685	5,380	3,587	8,967	6,687	6,687	13,374	2,690	6,277	8,967
中区	142,237	2,097	1,398	3,496	3,760	3,760	7,519	1,049	2,447	3,496
東区	96,948	5,397	3,011	8,408	4,159	3,271	7,429	1,226	2,860	4,086
南区	167,714	8,426	5,272	13,699	11,462	11,033	22,495	4,845	11,306	16,152
倉敷市	475,513	13,217	7,960	21,177	19,510	18,629	38,140	4,903	11,441	16,345
津山市	106,788	4	2	6	3	3	6	2	4	6
玉野市	64,588	3,068	1,691	4,759	3,303	2,907	6,210	1,102	2,571	3,672
笠岡市	54,225	1,066	618	1,684	1,470	1,306	2,776	310	724	1,034
井原市	43,927	378	252	631	1,755	1,755	3,510	516	1,205	1,722
総社市	66,201	527	351	878	1,705	1,705	3,409	263	614	878
高梁市	34,963	16	11	27	13	13	27	8	19	27
新見市	33,870	1	1	1	1	1	1	0	1	1
備前市	37,839	2,639	1,369	4,008	1,541	1,115	2,656	265	617	882
瀬戸内市	37,852	1,737	966	2,704	1,264	1,059	2,324	356	831	1,187
赤磐市	43,458	172	114	286	888	888	1,775	86	200	286
真庭市	48,964	11	7	18	9	9	18	5	13	18
美作市	30,498	1	1	2	1	1	2	1	1	2
浅口市	36,114	743	461	1,204	1,753	1,709	3,462	611	1,426	2,037
和気郡和気町	15,362	68	45	113	476	476	952	83	195	278
都窪郡早島町	12,214	130	87	217	354	354	709	65	152	217
浅口郡里庄町	10,916	62	41	103	262	262	525	31	72	103
小田郡矢掛町	15,092	194	129	323	690	690	1,379	233	543	775
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡美咲町	15,642	1	1	1	1	1	1	0	1	1
加賀郡吉備中央町	13,033	1	1	2	1	1	2	1	2	2
合計	1,945,276	45,336	27,378	72,715	61,068	57,635	118,703	18,653	43,523	62,176

表11.1.6 各区市町村における避難者数(パターン2/夏12時)

市区町村名	夜間人口	1日後			1週間後			1ヶ月後		
		避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計	避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計	避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計
岡山市	709,584	21,308	13,273	34,582	26,074	24,756	50,830	9,814	22,899	32,713
北区	302,685	5,384	3,589	8,973	6,690	6,690	13,379	2,692	6,281	8,973
中区	142,237	2,098	1,398	3,496	3,760	3,760	7,520	1,049	2,447	3,496
東区	96,948	5,397	3,011	8,408	4,159	3,271	7,430	1,226	2,861	4,087
南区	167,714	8,430	5,274	13,704	11,465	11,035	22,500	4,847	11,310	16,157
倉敷市	475,513	13,219	7,962	21,181	19,512	18,631	38,143	4,905	11,444	16,348
津山市	106,788	4	3	6	3	3	6	2	4	6
玉野市	64,588	3,068	1,691	4,759	3,303	2,907	6,210	1,102	2,571	3,673
笠岡市	54,225	1,066	618	1,684	1,470	1,307	2,777	310	724	1,035
井原市	43,927	379	252	631	1,755	1,755	3,510	517	1,205	1,722
総社市	66,201	527	351	878	1,705	1,705	3,409	263	615	878
高梁市	34,963	16	11	27	13	13	27	8	19	27
新見市	33,870	1	1	2	1	1	2	0	1	2
備前市	37,839	2,639	1,369	4,009	1,541	1,116	2,656	265	618	882
瀬戸内市	37,852	1,738	966	2,704	1,264	1,060	2,324	356	831	1,187
赤磐市	43,458	172	114	286	888	888	1,776	86	200	286
真庭市	48,964	11	7	18	9	9	18	5	13	18
美作市	30,498	1	1	2	1	1	2	1	1	2
浅口市	36,114	743	461	1,204	1,753	1,709	3,463	611	1,426	2,038
和気郡和気町	15,362	68	45	113	476	476	952	83	195	278
都窪郡早島町	12,214	130	87	217	354	354	709	65	152	217
浅口郡里庄町	10,916	62	41	103	262	262	525	31	72	103
小田郡矢掛町	15,092	194	129	323	690	690	1,379	233	543	775
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	11,195	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡美咲町	15,642	1	1	1	1	1	1	0	1	1
加賀郡吉備中央町	13,033	1	1	2	1	1	2	1	2	2
合計	1,945,276	45,348	27,386	72,734	61,078	57,645	118,722	18,659	43,537	62,195

表11.1.7 各区市町村における避難者数（パターン2／冬18時）

市区町村名	夜間人口	1日後			1週間後			1ヶ月後		
		避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計	避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計	避難所 生活者数	避難所外 生活者数	避難者数 合計
岡山市	709,584	27,850	17,636	45,485	31,262	29,896	61,158	13,030	30,404	43,434
北区	302,685	6,186	4,124	10,311	7,348	7,348	14,696	3,093	7,217	10,311
中区	142,237	3,011	2,007	5,018	4,499	4,499	8,997	1,505	3,513	5,018
東区	96,948	5,795	3,277	9,072	4,479	3,591	8,070	1,425	3,326	4,751
南区	167,714	12,858	8,227	21,085	14,936	14,458	29,395	7,006	16,348	23,354
倉敷市	475,513	13,861	8,391	22,252	20,042	19,141	39,183	5,232	12,209	17,441
津山市	106,788	5	3	9	4	4	9	3	6	9
玉野市	64,588	3,073	1,694	4,767	3,307	2,911	6,218	1,104	2,577	3,681
笠岡市	54,225	1,070	620	1,690	1,473	1,309	2,782	312	728	1,040
井原市	43,927	381	254	635	1,757	1,757	3,515	518	1,209	1,727
総社市	66,201	532	355	886	1,709	1,709	3,418	266	620	886
高梁市	34,963	17	11	28	14	14	28	8	20	28
新見市	33,870	1	1	2	1	1	2	1	1	2
備前市	37,839	2,642	1,371	4,013	1,543	1,117	2,660	266	621	886
瀬戸内市	37,852	1,741	968	2,709	1,267	1,062	2,329	358	835	1,192
赤磐市	43,458	173	115	289	889	889	1,778	87	202	289
真庭市	48,964	11	8	19	10	10	19	6	13	19
美作市	30,498	2	1	3	1	1	3	1	2	3
浅口市	36,114	746	463	1,209	1,756	1,712	3,467	613	1,430	2,042
和気郡和気町	15,362	69	46	114	476	476	953	84	195	279
都窪郡早島町	12,214	138	92	231	361	361	722	69	162	231
浅口郡里庄町	10,916	63	42	104	263	263	526	31	73	104
小田郡矢掛町	15,092	195	130	325	691	691	1,381	233	544	777
真庭郡新庄村	957	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苫田郡鏡野町	13,580	0	0	0	0	0	0	0	0	0
勝田郡勝央町	11,195	0	0	1	0	0	1	0	0	1
勝田郡奈義町	6,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英田郡西粟倉村	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0
久米郡久米南町	5,296	0	0	1	0	0	1	0	0	1
久米郡美咲町	15,642	1	1	2	1	1	2	1	1	2
加賀郡吉備中央町	13,033	1	1	2	1	1	2	1	2	2
合計	1,945,276	52,572	32,202	84,775	66,829	63,327	130,156	22,222	51,852	74,075

11.2 帰宅困難者数の想定

11.2.1 想定手法

帰宅困難者の想定フローを図 11.2.1 に示す。赤枠で示した「平成 22 年国勢調査 従業地・通学地による人口・産業等集計」に基づく結果を基本とする。このデータで考慮できない同一市町村内の移動、買い物客等の異動を青枠で示したように「第 3 回岡山県南都市圏パーソントリップ調査(平成 8 年)」のデータに基づいて加算する。

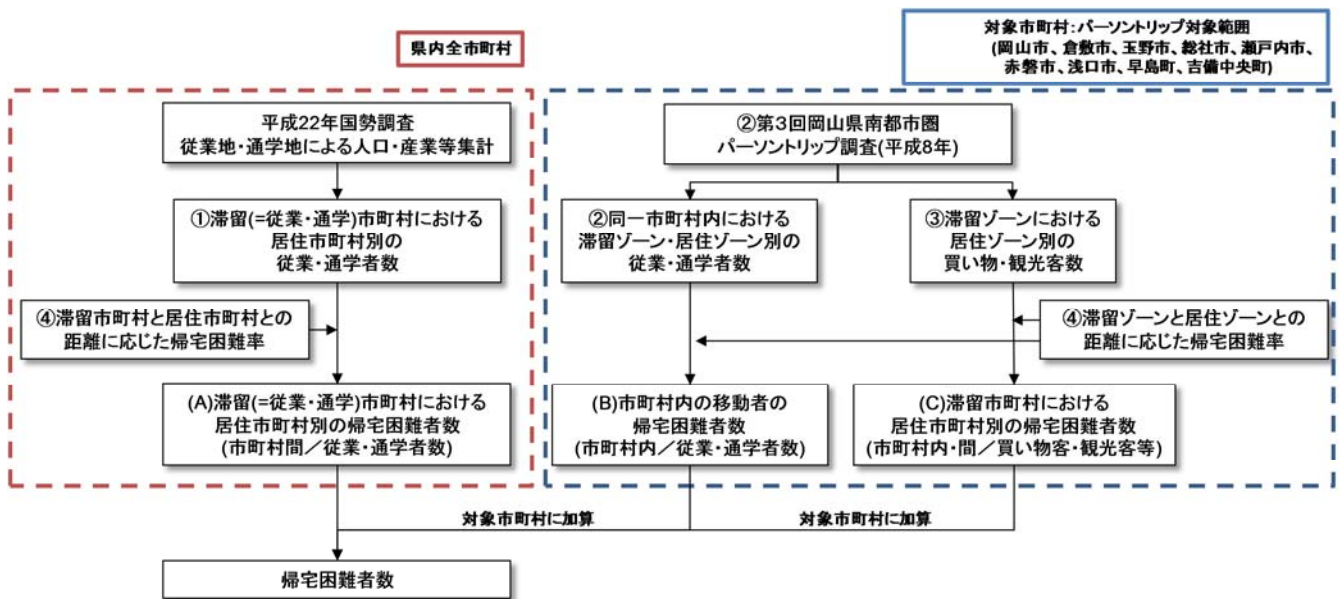


図 11.2.1 帰宅困難者推計の想定フロー

○帰宅困難者判定の条件

内閣府(2013)^[1]の手法に基づき、1978年宮城県沖地震における実績を基に設定された従来の帰宅困難率(図 11.2.2)と、東日本大震災発災当日における実績を基に設定された新しい帰宅困難率(図 11.2.3)の双方で計算し、幅を持たせた推定結果とする。

従来の帰宅困難率：	帰宅距離 10km 以内の人は全員が帰宅可能 20km 以上の人は全員が帰宅困難 その間は 1km 長くなるごとに帰宅可能率が 10%ずつ低減
新しい帰宅困難率：	$(\text{帰宅困難率}\%) = (0.0218 \times \text{外出距離 km}) \times 100$

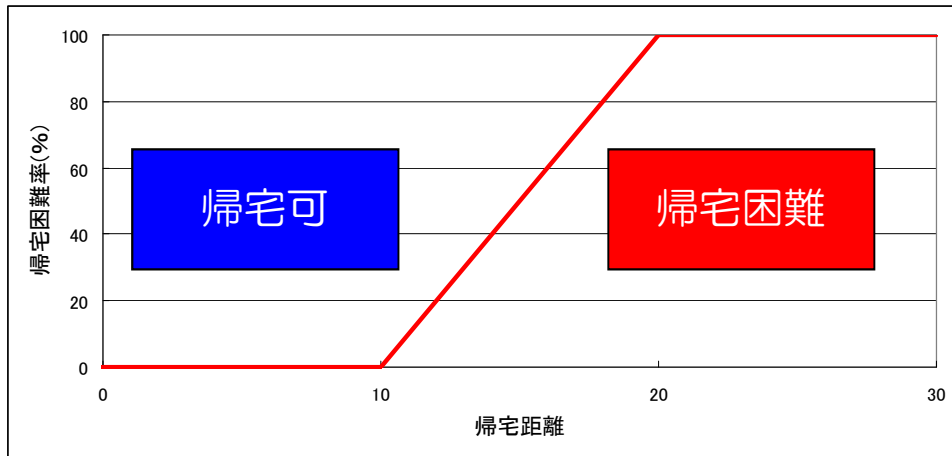


図 11.2.2 従来の帰宅困難率

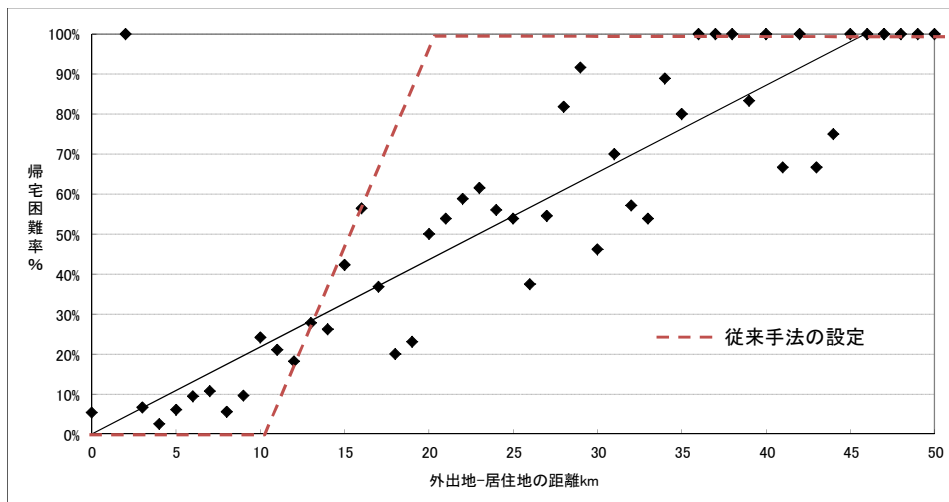


図 11.2.3 東日本大震災発災当日における外出距離別の帰宅困難率

11.2.2 想定結果

帰宅困難者の推計結果を、表 11.2.1 に示す。

2つの帰宅困難率で大きな差はなく、県全体で約 13.3～14.1 万人の帰宅困難者が発生すると推計される。その内、約 1.9 万人は買い物や観光等の訪れた人と考えられる。

表11.2.1 帰宅困難者数（市町村別）

	帰宅困難者		買い物客等	
	従来の帰宅困難率	新しい帰宅困難率	従来の帰宅困難率	新しい帰宅困難率
岡山市	62,340	60,715	9,304	9,731
倉敷市	29,929	34,030	5,995	6,073
津山市	4,579	4,140	0	0
玉野市	7,586	5,628	860	914
笠岡市	1,750	1,728	0	0
井原市	1,254	1,177	0	0
総社市	4,381	4,805	692	633
高梁市	3,605	2,260	0	0
新見市	876	677	0	0
備前市	3,501	2,441	0	0
瀬戸内市	4,548	3,352	990	750
赤磐市	3,127	2,504	358	358
真庭市	2,116	1,220	0	0
美作市	1,461	1,099	0	0
浅口市	2,965	1,904	227	138
和气郡和气町	1,143	856	0	0
都窪郡早島町	191	638	44	78
浅口郡里庄町	680	425	0	0
小田郡矢掛町	1,228	862	0	0
真庭郡新庄村	54	24	0	0
苫田郡鏡野町	0	237	0	0
勝田郡勝央町	309	739	0	0
勝田郡奈義町	526	282	0	0
英田郡西粟倉村	0	0	0	0
久米郡久米南町	512	329	0	0
久米郡美咲町	534	570	0	0
加賀郡吉備中央町	1,629	1,240	280	227
合計	140,823	133,882	18,748	18,902

11.3 医療機能支障の想定

11.3.1 想定手法

内閣府(2013)^[1]に基づき、(1)要転院患者数、(2)医療対応力不足数、を推計する。

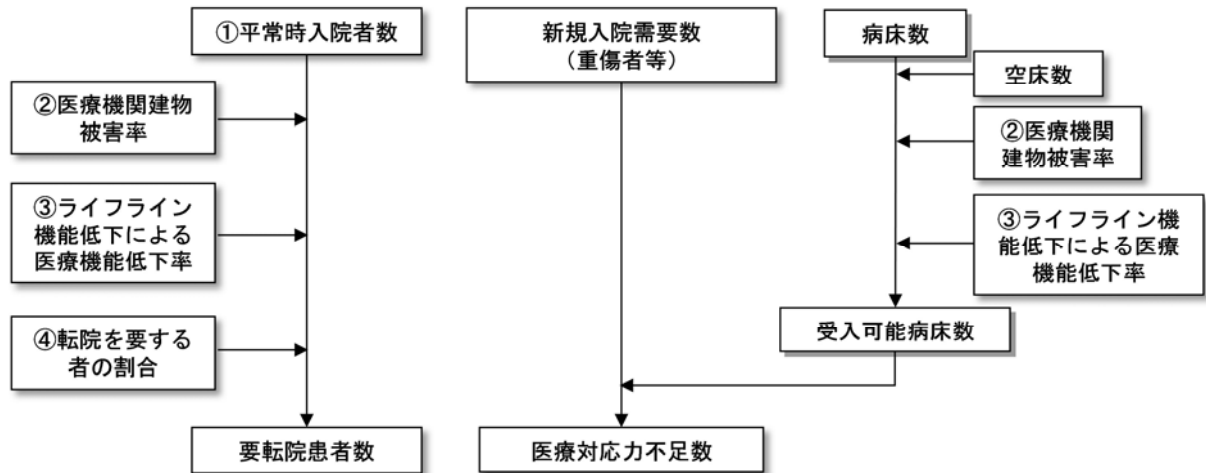


図 11.3.1 医療機能の想定フロー

(1) 要転院患者数

$$\begin{aligned} \text{(要転院患者数)} &= \text{(①平常時入院者数)} \times \text{(②医療機関建物被害率)} \\ &\quad \times \text{(③ライフライン機能低下による医療機能低下率)} \\ &\quad \times \text{(④転院を要する者の割合)} \end{aligned}$$

①～④は、以下の数値を用いる。

①平常時入院者数

病床数は「厚生労働省 平成23年医療施設調査」のデータを、病床利用率は「厚生労働省 平成23年病院報告」のデータを用いる。

②医療機関建物被害率

市町村別建物被害率を用いる。

③ライフライン機能低下による医療機能低下率

内閣府(2013)では、阪神・淡路大震災の事例データを基に、断水あるいは停電した場合、震度6強以上地域では医療機能の60%が、それ以外の地域では30%がダウンするとしている。岡山県内では6強以上は一部であるので、医療機能(入院可能患者数)が30%ダウンすると仮定する。

④転院を要する者の割合

転院を要する者の割合は 50%と設定する。

(2) 医療対応力不足数

(医療対応力不足数) = (入院需要) - (受け入れ可能病床数)

(入院需要) = (重傷者数) + (死者数 × 0.1) + (要転院患者数 : (1))

(受け入れ可能病床数) = (病床数) × (空床率) × (③医療機関建物被害率)
× (④ライフライン機能低下による医療機能低下率)

11.3.2 想定結果

(1) 要転院患者数と、(2) 医療対応力不足数の想定結果を表 11.3.1、表 11.3.2 に示す。

表 11.3.1 要転院患者数

市町村	一般 病床数	入院 患者数	要転院患者数	
			パターン1	パターン2
岡山市	7,265	4,969	965	913
北区	5,181	3,544	635	633
中区	874	598	121	107
東区	448	306	69	59
南区	762	521	140	113
倉敷市	5,328	4,140	870	760
津山市	855	718	108	108
玉野市	516	353	73	64
笠岡市	360	280	63	50
井原市	215	167	28	28
総社市	68	53	9	9
高梁市	306	226	34	34
新見市	181	133	20	20
備前市	268	183	34	32
瀬戸内市	1,511	1,034	207	190
赤磐市	216	148	23	23
真庭市	518	369	56	56
美作市	90	76	11	11
浅口市	138	107	20	19
和気郡和気町	108	74	12	12
都窪郡早島町	406	315	53	53
浅口郡里庄町	39	30	5	5
小田郡矢掛町	57	44	8	8
真庭郡新庄村	-	0	0	0
苫田郡鏡野町	100	84	13	13
勝田郡勝央町	93	78	12	12
勝田郡奈義町	-	0	0	0
英田郡西粟倉村	-	0	0	0
久米郡久米南町	-	0	0	0
久米郡美咲町	-	0	0	0
加賀郡吉備中央町	150	103	15	15
合計	18,788	13,684	2,638	2,434

表11.3.2 医療対応力不足数

市町村	パターン1			パターン2		
	受け入れ可能病床数	入院需要	医療対応力不足数	受け入れ可能病床数	入院需要	医療対応力不足数
岡山市	1,404	1,745	-341	1,452	1,172	280
北区	1,050	685	365	1052	683	369
中区	164	354	-190	178	137	40
東区	78	179	-100	87	92	-6
南区	111	527	-416	136	259	-123
倉敷市	689	1,317	-629	752	844	-92
津山市	96	108	-12	96	108	-12
玉野市	95	87	8	104	76	28
笠岡市	44	115	-71	52	55	-3
井原市	32	30	2	32	30	2
総社市	10	11	-1	10	11	-1
高梁市	56	34	22	56	34	22
新見市	33	20	13	33	20	13
備前市	53	40	13	55	36	19
瀬戸内市	286	222	64	302	196	106
赤磐市	47	24	23	47	24	23
真庭市	104	56	48	104	56	48
美作市	10	11	-1	10	11	-1
浅口市	19	26	-7	20	24	-4
和気郡和気町	23	12	12	23	12	12
都窪郡早島町	60	54	6	60	54	6
浅口郡里庄町	6	5	0	6	5	1
小田郡矢掛町	8	10	-1	8	10	-1
真庭郡新庄村	0	0	-0	0	0	-0
苫田郡鏡野町	11	13	-1	11	13	-1
勝田郡勝央町	10	12	-1	10	12	-1
勝田郡奈義町	0	0	-0	0	0	-0
英田郡西粟倉村	0	0	-0	0	0	-0
久米郡久米南町	0	0	-0	0	0	-0
久米郡美咲町	0	0	-0	0	0	-0
加賀郡吉備中央町	33	15	18	33	15	18
合計	3,131	3,967	-836	3,277	2,817	460

11.4 災害廃棄物量の想定

11.4.1 想定手法

内閣府(2013)に基づき、**図 11.4.1** に示すフローで災害廃棄物量を想定する。同図に示すように、建物被害棟数と1棟あたり平均床面積を基に被害を受けた建物の総床面積を推計し、床面積あたりの廃棄物発生量原単位を用いて総床面積から震災廃棄物発生量(トン)を推計する。

重量から体積への換算原単位を用いることで、体積も算出する。ただし、津波による廃棄物の体積については、重量から体積への換算原単位に関するデータがないため、想定量に含めない。

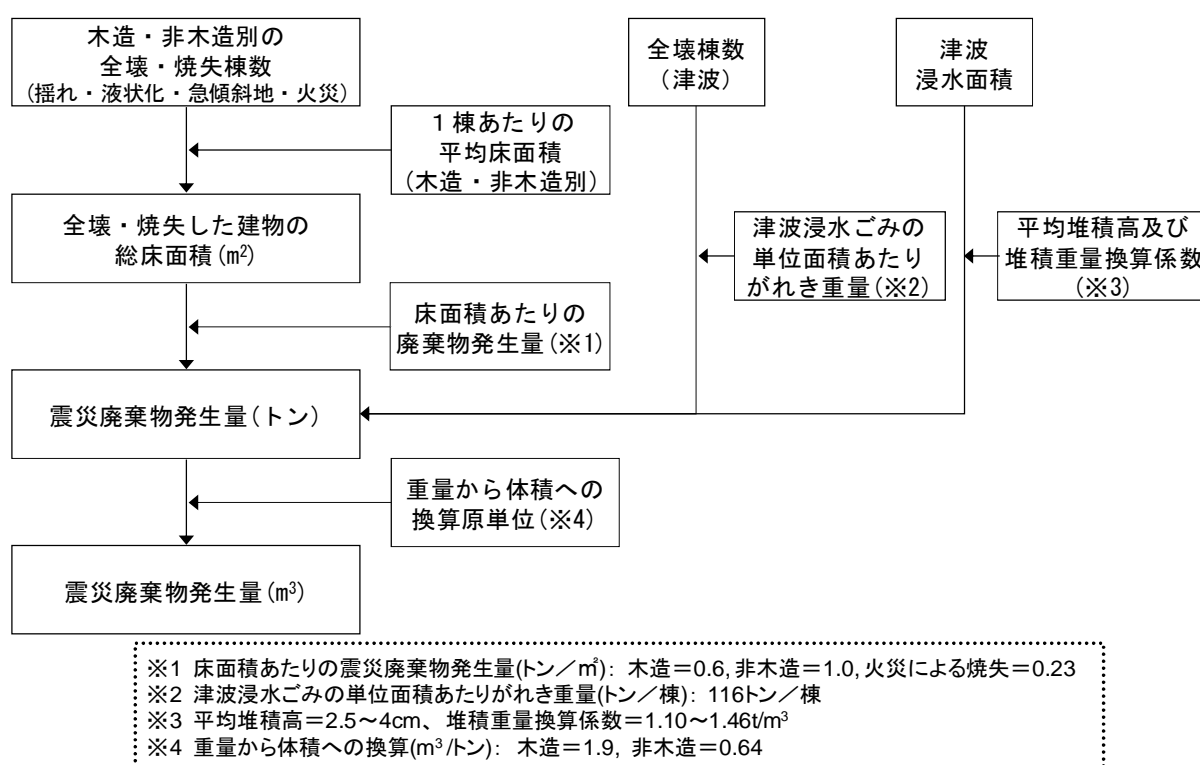


図11.4.1 災害廃棄物の想定フロー

11.4.2 想定結果

表 11.4.1~**表 11.4.2** に、災害廃棄物量の想定結果を示す。

震災廃棄物量は冬 18 時が最も多く、県全体では、224 万トン、180 万 m³ の廃棄物が発生する。市区町村別には、倉敷市や岡山市南区において多く発生する。

また、津波堆積物については、全県での浸水面積から算定しており、パターン 1 では 461 ~978 万トン、パターン 2 では 51~108 万トンの廃棄物が発生する。

表11.4.1 震災廃棄物量の想定結果(パターン1)

市区町村名	震災廃棄物発生量(重量)			津波堆積物 発生量(重量)	震災廃棄物発生量(体積)(※)		
	冬深夜	夏12時	冬18時		冬深夜	夏12時	冬18時
	[万トン]	[万トン]	[万トン]	[万トン]	[万m ³]	[万m ³]	[万m ³]
岡山市	98	98	117	-	86	86	115
北区	16	16	18	-	21	21	25
中区	16	16	19	-	10	10	14
東区	21	21	22	-	12	12	14
南区	45	45	58	-	43	43	63
倉敷市	61	61	63	-	38	38	42
津山市	0	0	0	-	0	0	0
玉野市	8	8	8	-	5	5	5
笠岡市	19	19	19	-	3	3	3
井原市	1	1	1	-	2	2	2
総社市	1	1	1	-	2	2	2
高梁市	0	0	0	-	0	0	0
新見市	0	0	0	-	0	0	0
備前市	2	2	2	-	2	2	2
瀬戸内市	5	5	5	-	3	3	3
赤磐市	0	0	0	-	0	0	0
真庭市	0	0	0	-	0	0	0
美作市	0	0	0	-	0	0	0
浅口市	3	3	3	-	3	3	3
和気郡和気町	0	0	0	-	0	0	0
都窪郡早島町	1	1	1	-	1	1	1
浅口郡里庄町	0	0	0	-	0	0	0
小田郡矢掛町	1	1	1	-	1	1	1
真庭郡新庄村	0	0	0	-	0	0	0
苫田郡鏡野町	0	0	0	-	0	0	0
勝田郡勝央町	0	0	0	-	0	0	0
勝田郡奈義町	0	0	0	-	0	0	0
英田郡西粟倉村	0	0	0	-	0	0	0
久米郡久米南町	0	0	0	-	0	0	0
久米郡美咲町	0	0	0	-	0	0	0
加賀郡吉備中央町	0	0	0	-	0	0	0
合計	203	203	224	461~978	146	146	180

(※) 津波による廃棄物の体積分は含まない

表11.4.2 震災廃棄物量の想定結果(パターン2)

市区町村名	震災廃棄物発生量(重量)			津波堆積物 発生量(重量)	震災廃棄物発生量(体積)(※)		
	冬深夜	夏12時	冬18時		冬深夜	夏12時	冬18時
	[万トン]	[万トン]	[万トン]		[万m ³]	[万m ³]	[万m ³]
岡山市	59	59	78	-	86	86	116
北区	16	16	18	-	21	21	25
中区	6	6	9	-	10	10	14
東区	9	9	11	-	12	12	14
南区	27	27	40	-	43	43	63
倉敷市	27	27	30	-	38	38	42
津山市	0	0	0	-	0	0	0
玉野市	4	4	4	-	5	5	5
笠岡市	3	3	3	-	3	3	3
井原市	1	1	1	-	2	2	2
総社市	1	1	1	-	2	2	2
高梁市	0	0	0	-	0	0	0
新見市	0	0	0	-	0	0	0
備前市	2	2	2	-	2	2	2
瀬戸内市	2	2	2	-	3	3	3
赤磐市	0	0	0	-	0	0	0
真庭市	0	0	0	-	0	0	0
美作市	0	0	0	-	0	0	0
浅口市	2	2	2	-	3	3	3
和気郡和気町	0	0	0	-	0	0	0
都窪郡早島町	1	1	1	-	1	1	1
浅口郡里庄町	0	0	0	-	0	0	0
小田郡矢掛町	1	1	1	-	1	1	1
真庭郡新庄村	0	0	0	-	0	0	0
苫田郡鏡野町	0	0	0	-	0	0	0
勝田郡勝央町	0	0	0	-	0	0	0
勝田郡奈義町	0	0	0	-	0	0	0
英田郡西粟倉村	0	0	0	-	0	0	0
久米郡久米南町	0	0	0	-	0	0	0
久米郡美咲町	0	0	0	-	0	0	0
加賀郡吉備中央町	0	0	0	-	0	0	0
合計	104	104	126	51~108	146	146	180

参考文献 [11章]

- [1] 内閣府中央防災会議 防災対策検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）、2013年
- [2] 総務省統計局：平成22年国勢調査，従業地・通学地による人口・産業等集計
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/NewList.do?tid=000001039448>
- [3] 岡山県南広域都市圏総合都市交通計画協議会：第3回 岡山県南広域都市圏パーソントリップ調査，1996年
- [4] 岡山県危機管理課：防災対策に関するアンケート，2012年9月
<http://www.pref.okayama.jp/page/293654.html>

12. 経済被害の想定

12.1 想定手法

直接経済被害額を対象として、「直接経済被害額＝被害を受けた施設や資産の復旧・再建に要する費用の総額」とし、建物・ライフライン等の被害想定結果を基に、「被害量×原単位」で被害額を算出する。

対象は建物による被害(住宅・家庭用品・償却資産・棚卸資産)、上下水道、交通施設(道路・鉄道・港湾)、その他土木施設、農地、災害廃棄物処理費用等とし、電力・通信・ガスについては施設の詳細が不明なので含めていない。

今回の予測における対象項目と、各項目で用いる被害量、原単位を表 12.1 に示す。

表 12.1 対象項目と被害量、原単位

対象項目		被害量	原単位
建物	住宅	全壊棟数＋半壊棟数×0.5(構造別)	新規住宅1棟あたり 工事必要単価(構造別)
	家庭用品	甚大な被害のあった住宅の棟数 (倒壊棟数＋(全壊棟数－倒壊棟数) ×0.5)	1世帯あたり評価単価
	その他償却資産 棚卸資産(在庫)	建物被害率 (非住宅の全壊建物率＋半壊建物率)	償却資産評価額 在庫資産評価額
ライフライン	上水道	断水人口	人口あたり復旧額
	下水道	管渠被害延長	管渠被害延長あたり復旧額
交通施設	道路	道路被害箇所数	箇所あたり復旧額(道路種別)
	鉄道	道路被害箇所数	箇所あたり復旧額
	港湾	被災岸壁数 防波堤被災延長	岸壁あたり復旧額 防波堤被災延長あたり復旧額
	その他の 公共土木施設	道路、下水道等と公共土木施設等の復旧費を比較することで推計	
土地	農地	浸水被害推定面積	浸水被害面積あたり復旧事業費
その他	災害廃棄物	災害廃棄物発生量	トンあたり処理費用

12.2 想定結果

直接経済被害の推計結果を表 12.2 に示す(条件はいずれも冬 18 時)。

表 12.2 直接経済被害の推計結果

種別	パターン 1	パターン 2
住宅	23,957	13,709
家庭用品	1,496	794
償却資産	5,872	3,403
棚卸資産	3,250	1,884
上水道	148	148
下水道	889	889
道路	44	39
鉄道	142	142
港湾	270	270
その他土木施設	511	508
農地	2,163	265
災害廃棄物	2,645	514
合計	41,389	22,565

(単位：億円)

13. 災害対応シナリオの作成

13.1 時系列災害対応シナリオ

時系列の災害対応シナリオを表 13.1.1～表 13.1.5 に記す。

冬の深夜に発生した場合を主に記述している。火災は冬 18 時、帰宅困難者は、昼 12 時のケースで記載している。地震発生から数時間後までは、地震発生時刻や季節によって様相は大きく異なるが、以降は大きな差はなくなる。

表13.1.1.1 災害シナリオ【街の様相】

項目	地震発生直後	発災当日～2日後	3日～1週間後	1ヶ月後	
建物被害	地震動・津波等	<ul style="list-style-type: none"> 岡山市南部等で震度6強 地震発生から2～3時間後に、津波が到達 揺れ・液状化により堤防が崩れた場合、直ちに浸水開始 埋立地等で液状化が発生 震度が大きい県南部を中心に急傾斜地崩壊が発生 岡山市や倉敷市等の郊外など宅地造成地において地盤被害が発生 	<ul style="list-style-type: none"> 震度4～5強の余震が頻発 浸水域では水が引かない 	<ul style="list-style-type: none"> 余震継続 ゼロメートル地帯の浸水域はまだ水が引かない可能性はある 	<ul style="list-style-type: none"> 徐々に余震は減少するが、大きな余震の可能性あり
	揺れ・液状化等	<ul style="list-style-type: none"> 古い木造住宅を中心に、約4,700棟が全壊 液状化により傾く建物が多く生じ、約1,000棟が全壊、12,000棟が大規模半壊 急傾斜地崩壊により約200棟が全壊 	<ul style="list-style-type: none"> 余震に伴い、建物被害が拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 液状化で傾いた家に住む住民が体調不良を訴える 	<ul style="list-style-type: none"> 液状化で傾いた家の補修が始まる
		津波	<ul style="list-style-type: none"> パターン1では約9,000棟、パターン2では約500棟が全壊となる。 パターン1では、半壊が約58,000棟に及ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> ゼロメートル地帯では、建物の周囲は湛水した状況が続く 	
	火災	<ul style="list-style-type: none"> 火災は冬深夜・夏12時の場合には延焼拡大前に消火する。 冬18時の場合は延焼が残る 	<ul style="list-style-type: none"> 火災の延焼・拡大により、冬18時の場合、約3,900棟が全焼 	<ul style="list-style-type: none"> 完全に鎮火する。 	

表13.1.1.2 災害シナリオ【ライフライン】

項目	地震発生直後	発災当日～2日後	3日～1週間後	1ヶ月後
上水道	<ul style="list-style-type: none"> 配管約2,600箇所が損傷し、被害率0.14件/kmとなる。 地震直後は停電による供給支障も生じ、約93万人が断水を被る（断水率48%） 	<ul style="list-style-type: none"> 電力の回復により、断水率は27%まで回復する。 給水車等による応急給水対応を開始する。 	<ul style="list-style-type: none"> 応急復旧作業が本格化し、断水率は約15%まで回復する。被害が小さい北部では断水は解消される。 配水幹線付近で仮設給水栓設置。 	<ul style="list-style-type: none"> 上水道の応急復旧が大部分完了する。
下水道	<ul style="list-style-type: none"> 延長約278kmで被害が発生し、被害率3.8%となる。 地震直後は停電による機能支障も生じ、約100万人が支障を被る。 6箇所の下水処理場で1mを越える津波浸水を被る（パターン1）。 液化化によりマンホールが浮き上がり、交通の妨げともなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 浸水した下水処理場は機能を失う。 電力の回復により、支障率はパターン1で約34%、パターン2で約4%まで回復する。 仮設トイレ・簡易トイレを設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> 下水処理場の機能回復につとめ、概ねメドがたつ。 管路の復旧作業はまだ本格化しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 下水管路の応急復旧を完了する。
電力	<ul style="list-style-type: none"> 広域で停電が発生し、78%が停電となる（約91万軒）。 家屋倒壊等により、電柱被害が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> 系統切り替えにより多くの地域で停電は解消され、約2%（停電軒数約2万3千）に回復する。 	<ul style="list-style-type: none"> 応急復旧が完了する。 	
通信	<ul style="list-style-type: none"> 輻輳により通話は困難となる。 地震直後は停電による不通が生じ、78%の回線で不通となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 携帯電話は、基地局の非常用電源が数時間後以降に停止するが、それまでに電力が回復するので、大きな不通エリアは生じない。 固定電話も同様に電力の回復により、不通率は約2%に回復する。 徐々に通信規制率が緩和され、音声通信はつながらりやすくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 電柱・ケーブルの応急復旧作業が本格化し、不通率は約1%に回復する。 	<ul style="list-style-type: none"> 応急復旧が完了する。
都市ガス	<ul style="list-style-type: none"> 岡山ガスでは31%、水島ガスでは10%の需要家で供給停止となる。 津山ガスは全需要家へ供給を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> 安全が確認された一部で供給を再開する。 	<ul style="list-style-type: none"> 全国からの応援を得て、復旧が本格化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 管路の応急復旧を完了する。

表13.1.3 災害シナリオ【交通施設】

項目	地震発生直後	発災当日～2日後	3日～1週間後	1ヶ月後
道路	<ul style="list-style-type: none"> ・瀬戸中央自動車道（児島一坂出）は、被災と点検のため通行止めとなる。 ・山陽自動車道は、点検のため通行止めとなる。 ・中国縦貫自動車道では一時、速度規制を行う。 ・幅員の大きい道路は機能を果たすが、幅員5.5m未満の道路や中山間部、津波被害を受けた道路等の多くが通行困難となる。 ・停電により信号機が作動せず、各地で混乱が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・瀬戸中央自動車道及び山陽自動車道は点検終了後、交通規制により緊急通行車両のみ通行可能となる。 ・道路啓開により、道路不通箇所が減少する。 ・避難や安否確認、救援に向かう車両によって各地で渋滞が発生する。 ・津波で浸水した箇所の瓦礫を取り除く。ただし、冠水したままの区間は手がつけられない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路不通箇所は引き続き減少。 ・緊急車両と一般車両の分けがスムーズになる。ただし、一般道の渋滞は続く。 ・冠水した区間も排水等により利用可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・県内の道路はほぼ復旧する。
鉄道	<ul style="list-style-type: none"> ・山陽新幹線が不通になる。 ・在来線各線が不通になる。震度5強以下の地域でも一部不通となる。 ・岡山駅など主要駅周辺に帰宅困難者があふれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・北部の揺れが小さい地域から在来線が運転を再開する。 ・津波で浸水した箇所の瓦礫を取り除く。ただし、冠水したままの区間は手がつけられない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・山陽新幹線及び主要在来線は不通のままである。 ・在来線はバスによる代替輸送が開始される。 ・冠水した区間も排水等により利用可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・県内の鉄道は復旧する。
港湾・空港	<ul style="list-style-type: none"> ・港湾は、耐震強化岸壁は揺れでは機能を維持するが、港湾内で津波被害を受け機能を停止する。 ・岡山空港は一時的に閉鎖されるが、安全確認後、利用可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・岡山空港は、大幅なダイヤ変更の中、運行を再開する。 ・救急・救命活動、緊急輸送物資・人員等輸送の運用が行われる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・岡山港等において緊急輸送が行われる 	

表13.1.1.4 災害シナリオ【人的被害・生活支障：1/2】

項目	地震発生直後	発災当日～2日後	3日～1週間後	1ヶ月後
建物倒壊	<ul style="list-style-type: none"> 倒壊建物の下敷きになる住民が多数発生する。近隣住民、消防団による救助活動が行われる。死者約300人、重傷者約400人、負傷者約7,500人となる。 エレベーター内の閉じ込めが発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> 消防、警察、自衛隊等が到着し、救出活動が本格化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 引き続き救助活動が展開されるが、救出者は数名にとどまる。 	<ul style="list-style-type: none"> 救助活動終了。
津波避難	<ul style="list-style-type: none"> 直後避難、用事後避難の人は避難先へ到達するが、切迫避難の一部は津波に飲み込まれる。死者は、約2,800人となる。 岡山県南区など浸水域が広いところでは、多くの人が建物に取り残される。 	<ul style="list-style-type: none"> 津波が引き、孤立していた人たちも安全な場所に移動する。 	<ul style="list-style-type: none"> 太平洋岸域の捜索に人がさかれ、県内の行方不明者捜索は進まない。 	
遺体	<ul style="list-style-type: none"> 搬送・検死・身元確認の実施 遺体安置所の設置 	<ul style="list-style-type: none"> 遺体の身元確認、家族への遺体の引き渡しを実施 	<ul style="list-style-type: none"> 遺体の安置場所、棺、ドライアイスが不足し、夏季には遺体の腐乱等も生じる。 火葬場の被災、燃料不足等により火葬が困難となる。 	
避難所	<ul style="list-style-type: none"> 浸水域内から多数の避難者があり、一部の避難所では人があふれる 津波避難ビル等にも多くの人が押し寄せる 	<ul style="list-style-type: none"> 浸水域内の約30万人が避難所にとどまる（パターン1） これに建物全壊による人も加わり、約34万人の避難者となる。 そのうち、およそ半数が避難所で生活し、他は比較的近くの親族・知人家等へ避難する。 水や食料の供給は、家庭内備蓄と県・市町村の公的備蓄により対応するが、発災後の3日間で約190万食分の食料が不足する。飲料水等、いずれも同様の不足となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 1週間後には、浸水域の避難者は自宅に戻り、自宅を失った人と、断水による困窮者を合わせた約17万人が避難者となる。 ゼロメートル地帯で水が引かない場合、避難者は増える可能性がある。 避難所間で、食事の配給回数やメニュー、救援物資の充実度等にばらつきや差が生じ始める。 	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔地の身寄りや他地域の公営住宅等に広域的に避難する

表13.1.1.4 災害シナリオ【人的被害・生活支障：2/2】

項目	地震発生直後	発災当日～2日後	3日～1週間後	1ヶ月後
帰宅困難	<ul style="list-style-type: none"> 約14万人が帰宅困難となる。 一時滞在施設が不足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 休憩場所やトイレが不足する。 飲料水・食糧を確保できない。 バスを手配し、可能なところから順次輸送。 	<ul style="list-style-type: none"> 帰宅困難者は解消 	
大規模施設・地下街	<ul style="list-style-type: none"> 大規模施設で天井パネル等の非構造部材等が落下する。 利用者が出口に殺到し、集団転倒事故が発生する。 			
医療	<ul style="list-style-type: none"> 医療機関に負傷者が殺到し、トリアージに追われる。 電力、水の不足で十分な治療ができない。 	<ul style="list-style-type: none"> 重傷者のヘリコプター等による搬送 病床不足が明らかとなる（パターン1）。 医薬品が不足する。 人工透析患者の移送が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所生活から来る疲労、ストレス等により、体調不良を訴える人が増える。 	<ul style="list-style-type: none"> PTSD等へのケアを要する。
物資		<ul style="list-style-type: none"> 家庭での備蓄が少ないため、食料・飲料水が不足する。 広域で不足するために、県内に十分に食料・水が届かない。 	<ul style="list-style-type: none"> 支援物資が届くようになるが、在庫把握やニーズ把握を適切に行えず被災者になかなか届かない。 燃料供給不足が全国に広がり、トラック等の手配も難しくなり、被災地の企業活動にも影響が出る。 燃料供給が十分でないため、食料等の不足が、一部地域ですら深刻化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 平静に戻る
災害廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 大量の瓦礫が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> 家内外の片づけが始まり、廃棄物が出始める。 道路啓開等により大量の津波堆積物が集まり始める 	<ul style="list-style-type: none"> 建物撤去も始まり、廃棄物が加率的に増える。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の置き場のスペースが足りなくなる。 分別作業に時間を要する。 粉塵・アスベストの飛散や有害廃棄物の処理への対応が必要となる。

表13.1.1.5 災害シナリオ【災害対応】

項目	地震発生直後	発災当日～2日後	3日～1週間後	1ヶ月後
職員 庁舎	<ul style="list-style-type: none"> 庁舎に大きな損傷はなく、非常用電源により復旧 書棚の倒壊等により資料は産卵し、PCの一部が破損 自宅の職員は停電で暗いため、情報を把握できない 	<ul style="list-style-type: none"> 徐々に職員は参集するものの、津波到達時点では人数が足りず、避難誘導・情報収集が進まない 夜が明けてから職員も集まり、状況が明らかとなってくる 昼頃にフロアも片づき体制が整う 職員・家族の安否が概ね判明するのは夕方頃 	<ul style="list-style-type: none"> 職員の疲労がピークとなる 甚大な被害を生じた太平洋沿岸への応援派遣 	
県	<ul style="list-style-type: none"> 岡山県災害対策本部設置 震度速報等の受発信 自衛隊等の派遣要請 被害情報の収集 記者会見等の広報 避難指示等の伝達 	<ul style="list-style-type: none"> 物資を受け入れ、市町村へ搬送 市町村のニーズ把握 災害救助法の適用 緊急交通車両の確認 救助活動、医療活動の調整 道路啓開 	<ul style="list-style-type: none"> 応急危険度判定士の派遣 降雨による二次災害対策 仮設住宅建設手配 復興基金の検討 広域応援の検討・調整 	<ul style="list-style-type: none"> 義援金等の配分 仮設住宅の供給・入居 生活再建支援 復旧・復興のための資金計画 復興計画策定体制
国	<ul style="list-style-type: none"> 官邸対策室設置 各省庁において、災害対策本部を設置 自衛隊の近傍災害派遣開始 近隣の緊急消防援助隊、警察広域緊急援助隊の出動要請 	<ul style="list-style-type: none"> 交通施設の応急復旧 災害派遣要請による自衛隊派遣 国土交通省がTEC-FORCE派遣 地方公共団体へ人的支援の要請 	<ul style="list-style-type: none"> 交通施設の復旧 	<ul style="list-style-type: none"> 激甚災害の指定
市町村	<ul style="list-style-type: none"> 災害対策本部の設置 震度速報等の受発信 	<ul style="list-style-type: none"> 建物応急危険度判定の開始 救助活動 飲料水の供給 	<ul style="list-style-type: none"> 建物被害認定調査、り災証明発行手続きの開始 指定避難所以外の避難所の把握・対応 	
住民	<ul style="list-style-type: none"> 近隣で助け合い、救出・消火を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所の運営 近所の見回り 	<ul style="list-style-type: none"> 浸水域外は平常化してくる 	
企業	<ul style="list-style-type: none"> 安全確保（日中の場合、客を含む多数が対象） 	<ul style="list-style-type: none"> 従業員等の安否確認 （日中の場合）安全場所へ客を誘導 対応可能な店舗の再開 被災状況確認 	<ul style="list-style-type: none"> 金融関係は概ね正常化。 避難所への銀行出張窓口 資材の調達先や顧客との対応協議 	<ul style="list-style-type: none"> 被災企業への支援策検討

13.2 減災シナリオ

(1) 建物の耐震化促進

県内の住宅の耐震化率は、平成 22 年度末で約 73%である。旧耐震基準の建物の建て替えや耐震化により、全ての建物の耐震性が強化された場合（耐震化率 100%）では、建物の全壊棟数とそれによる死者数は 8 割以上軽減できる。

さらに、住宅の耐震化を行えば、建物が倒壊して自力脱出が困難となる人を大幅に削減できるので、これによる津波死者を軽減できる。建物倒壊による火器器具・電熱器具からの出火を防ぐことができるほか、延焼拡大時に避難路を防ぎ避難を困難とすることも防ぐことができ、火災による死者数も軽減できる。加えて、建物被害が減ることにより地震後も自宅に留まることが可能となり、避難者数も軽減できる。

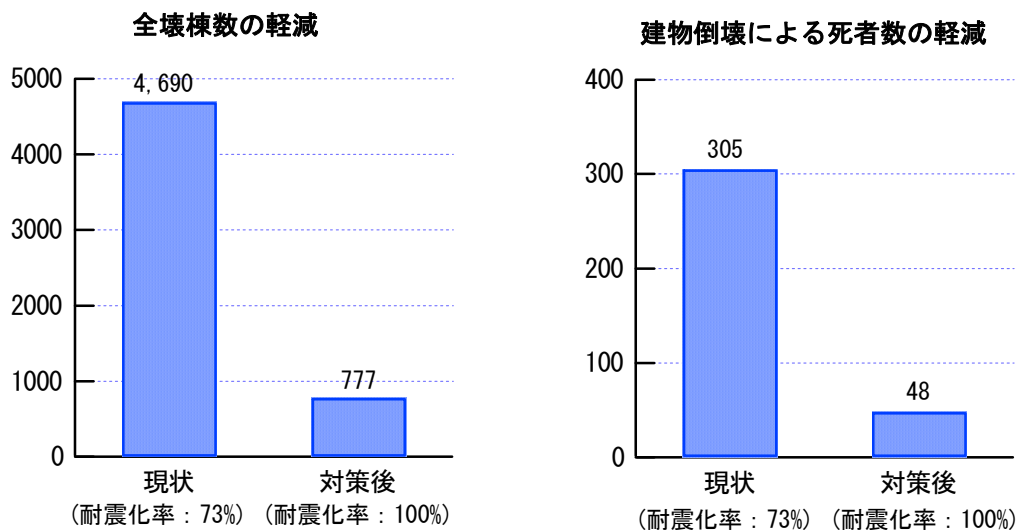


図13.2.1 建物耐震化による全壊棟数・死者数の軽減

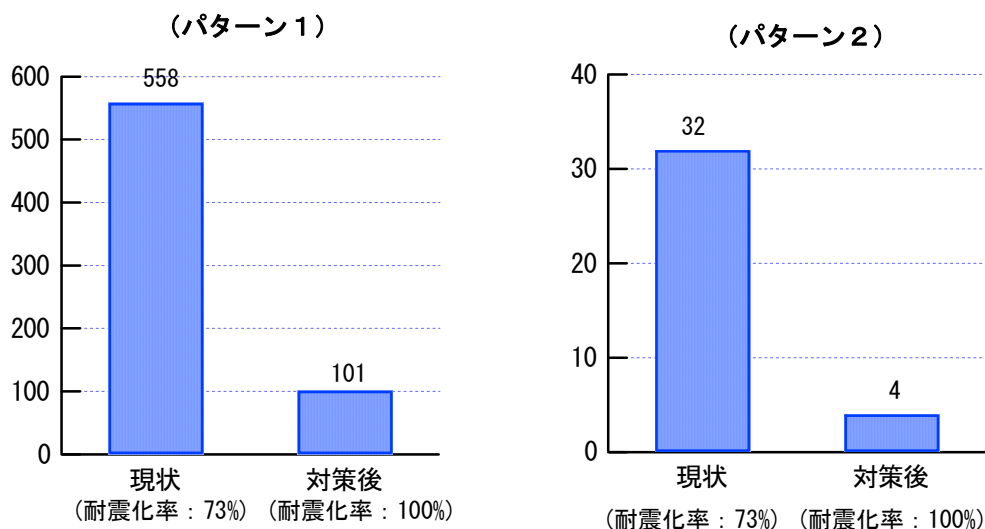


図13.2.2 建物耐震化による自力脱出困難のための津波死者数の軽減

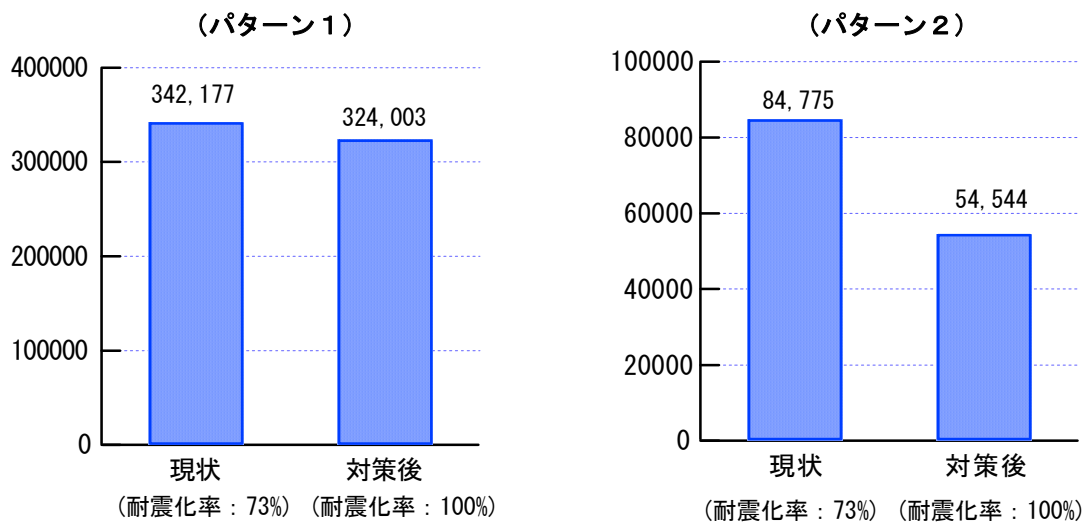


図13.2.3 建物耐震化による避難者数の軽減

(2) 家具等の転倒・落下防止対策の強化

県内の家具等の転倒・落下防止対策実施率は、平成24年9月の「防災対策に関するアンケート調査」によると、約15.4%の世帯が対策を実施していると回答している。

この実施率を100%にすることで、死傷者数は約30%に軽減できる。さらに、屋外に迅速に避難することも可能となるので、津波から避難するためにも、家具等の転倒・落下防止対策を行うことが重要である。

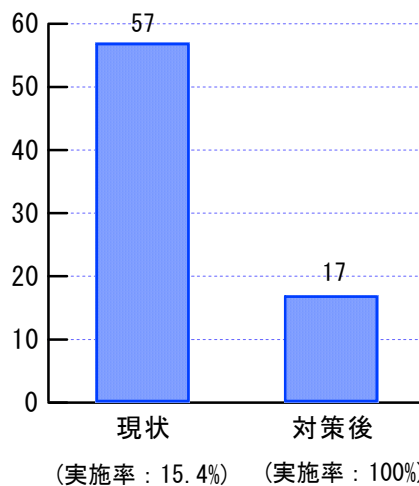


図13.2.4 家具転倒防止による死者数の軽減

(3) 津波避難の迅速化

地震発生後、全員が迅速に避難すれば、今回想定した 20%の人が迅速に避難する場合と比較すると、浸水域が広いパターン 1 では死者数は約 5 分の 1 に減少する。

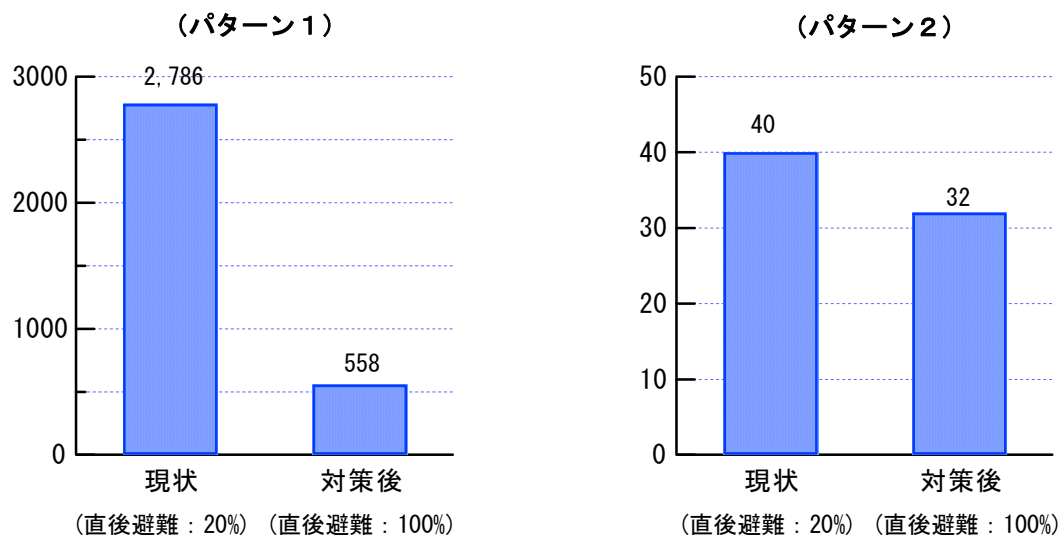


図13.2.5 津波避難意識向上による死者数の軽減

(4) 直接被害額の軽減

建物耐震化を 100%とすれば、全壊棟数が大幅に軽減され、直接被害額も軽減される。

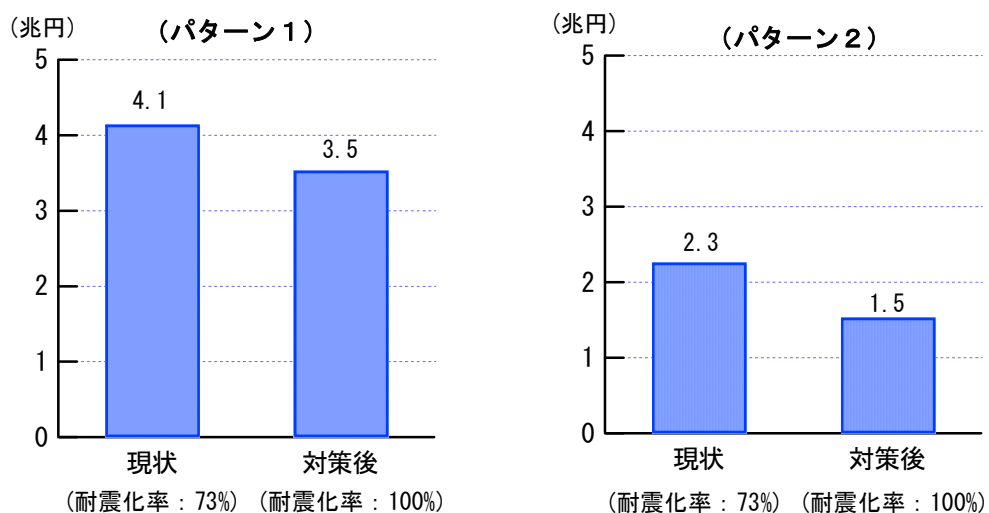


図13.2.6 建物耐震化による直接経済被害額の軽減

13.3 今後の対策の方向性

(1) 津波防災対策

県内に津波が到来するのは、地震発生からおよそ2～3時間後である。避難するための時間は残されているので、住民の意識向上と適切な避難計画によって、逃げ遅れによる死者を無くすことは十分に可能である。瀬戸内海では西からも到来することもあり、反射を繰り返し、津波高が高い状態が長時間続くことに、留意する必要がある。余震が続くと考えられることもあり、少し津波が引いたように見えても、気象庁等の情報に十分に留意して行動する必要がある。また、県内にはゼロメートル地帯が広く、一旦浸水した場合の湛水は長期に及ぶ可能性がある。

①津波に強い地域構造の構築

- 水門・陸閘等の自動化・遠隔操作化等の促進もしくは常時閉鎖や統廃合
- 交通インフラ等を活用した二線堤の整備
- 行政関連施設、学校、医療施設等での、建築物の耐浪化・配置の見直し・避難路整備

②安全で確実な避難の確保

- 市町村での津波避難計画の策定を促進
- 地域ぐるみによる、自動車利用も含めた津波避難計画の策定
(避難は徒歩が原則であるが、低地では避難距離が長く、要援護者を優先した上で自動車による避難も考慮することが現実的である。その際、渋滞が発生することのないよう十分に留意する必要がある。)
- 海水浴客、釣り客、等の来訪者への、避難路、緊急避難場所等に関する情報の周知
- 避難路の直線化・幅員確保、沿道建築物の耐震化
- 津波避難ビル指定の促進、存在しない地域への施設建設
- 住民への情報伝達手段の多重化・多様化
- 船舶係留や養殖筏の係留の徹底、貯木の囲い込み、海岸付近の路上駐車抑制

(2) 建築物の耐震化等

岡山県内の耐震化率は、約73%（平成22年度末）にとどまっている。建築物の被害は、津波による浸水地域以外では死傷者発生のものであり、さらに出火・火災延焼、避難者の発生、救助活動の妨げ、災害廃棄物の発生等の被害拡大の要因でもある。したがって、耐震化の促進は喫緊の課題である。

- 補助制度、税制優遇措置等の周知及び活用の促進
- 事例・費用等の情報提供内容の充実、総合相談窓口の整備等
- 高齢者等の住宅での、部分的な耐震改修の促進
- 多数の者が利用する建築物での、耐震診断の義務化、耐震診断結果の公表
- 避難用シェルターや防災ベッド等の利用促進
- 施設の大規模空間の天井の脱落対策等の非構造部材の地震対策を推進

○エレベーター内の閉じ込め防止対策を促進

(3)火災対策

今回の想定では、初期消火で 2/3 を消せると見込んでいるが、この割合が低かった場合には想定より焼失棟数が大幅に上回る可能性がある。

○建築物の不燃化、耐震化を促進

○火気器具等の安全対策を促進（感震ブレーカー等による自動遮断機能を活用等）

○高層ビルでの、スプリンクラーや防火扉等の施設の耐震化等の出火防止対策を推進

○初期消火率向上のための対策を推進（家庭用消火器の保有、自主防災組織の充実等）

○耐震性貯水槽の整備、河川・海水等の自然水利利用システムの構築、等

○河川水の利用環境の整備

○木造住宅密集市街地の解消等の延焼被害軽減対策

○都市の不燃化対策の推進（市街地の再開発や土地区画整理事業等による面的整備、道路・公園等のオープンスペース確保、沿道建築物の重点的な不燃化、等）

○空き家対策

(4)土砂災害・地盤災害対策

○土砂災害危険箇所の把握と対策の推進

○ライフライン・インフラ施設の液状化対策

○大規模盛土造成地の宅地耐震化の促進

○臨海部等の軟弱地盤の地域を中心とした液状化対策の推進

(5)ライフライン・インフラの確保対策

電気、石油・ガス、上下水道等のライフラインの機能、通信等の情報インフラの機能を確保することは、災害時の救助・救命、医療救護及び消火活動等の応急対策活動を効果的に進める上で重要である。このため、地震・津波発生時にこれらライフライン機能が寸断することがないように、ライフライン事業者は、ライフライン施設の耐震化・耐浪化を進めるとともに、特に、人命に関わる重要施設への供給ラインの安定化に係る対策等を進める必要がある。

○ライフライン施設の多重化・分散化、停電時の非常用発電設備の整備

○道路橋・鉄道高架橋等の耐震改修、鉄道の脱線対策等の促進

○道路構造物の予防保全・老朽化対策、迂回路・代替路の確保等による、災害に強い道路ネットワークの整備

○スマート IC や緊急時入退出路の整備による、高速道路と被災地域とのアクセス性の向上

(6)地域防災力の向上

住民避難の主体は住民であり、地域住民・事業者の日常的・継続的な努力があって初めて効果を発揮するものである。南海トラフ巨大地震に対処するためには、住民や企業、NPO 等

の主体的な参加・連携による地域の総合的な防災力の向上が不可欠である。

- 平常時からの地域コミュニティの再生
- 自主防災組織活動カバー率の向上、救出用の資機材の自主防災組織への配備等
- 消防団の装備・施設の充実や消防団参加促進事業等による消防団の充実
- （企業等）事業所の建築物の耐震化や什器等の固定、不燃化、避難環境の整備、避難誘導体制の整備等による顧客及び従業員等の生命の安全確保
- （企業等）顧客、従業員等及びそれらの家族の安否確認
- （企業等による帰宅困難者対策）一時滞在施設の確保や備蓄品の保管等
- （企業等）従業員等の行動ルールの明確化、一斉帰宅を抑制する対策の実施

(7)生活支援対策

①医療対策

- 災害医療情報の共有（EMIS（広域災害救急医療情報システム）の活用）
- 広域医療搬送について体制の充実

②食料・水、生活必需品等の物資の調達

- 小売店やコンビニエンスストア等との協定（早期営業再開）
- 時間経過に伴い変化する避難者のニーズの把握と供給側への定期的な情報の共有
- 在庫総数の把握、サプライチェーンの明確化、円滑な供給のためのロジスティクスの確立
- 物資の供給等についての適切な情報提供

③燃料の把握・確保

- 石油事業者団体等との間で、重要施設の住所や設備情報等を共有
- 緊急通行車両確認標章を掲げる車両に対し優先給油を行う方策

④避難者等への対応

- 被災建築物応急危険度判定及び被災宅地危険度判定を迅速に実施（安全な自宅への早期復帰を促す）
- 帰省・疎開を奨励・あっせん
- 想定される避難者を収容可能な避難所数の指定
- 指定避難所が不足する場合、公的宿泊施設、旅館、ホテル等の借上等の対策
- 市町村間の避難所の調整
- 避難所を運営する体制の構築
- 食料等の生活必需品の他、プライバシーを確保する仕切、簡易トイレ、等の備蓄
- 公的な空家・空室の有効活用
- 応急仮設住宅の建設用地として利用可能な用途の土地をリスト化
- 被災者の各種申請手続等の簡素化、オンラインサービスも含めたワンストップサービス

⑤災害時要援護者に対する支援

- 高齢者や障害者等に関して、災害時要援護者名簿の作成・活用
- 災害時要援護者窓口の設置、きめ細かな情報提供や支援体制の強化
- 福祉避難所の指定と業務継続計画策定
- 福祉避難所の速やかな設置、設置情報の周知

⑥帰宅困難者等への対応

公共交通機関の運行停止等により、帰宅困難者等が居住地に向けて一斉に帰宅を開始した場合、路上や鉄道駅周辺では膨大な滞留者が発生し、救助・救急活動、消火活動、緊急輸送活動等の応急対策活動が妨げられるおそれがある。また、滞留者自身が火災に巻き込まれたり、沿道の建築物からの落下物や集団転倒等により死傷したりするおそれがある。

- 「むやみに移動を開始しない」という基本原則を周知・徹底
- 家族間の安否確認の手段の確認の重要性の周知
- 水道水やトイレ等の提供体制の整備
- 主要ターミナルでの滞留者の誘導體制確立、滞留者への情報提供体制の構築
- 観光客の一時滞在施設等への避難誘導體制の構築
- 企業や学校等における施設内待機の実施、備蓄の充実
- 徒歩帰宅支援ステーションの確保
- バス輸送との連携も含めた鉄道の折り返し運転等による、帰宅困難者等の搬送対策

(8) 広域連携

超広域かつ甚大な被害の発生が想定されるため、国や地方公共団体間における広域的な応急対策を円滑に実施できる体制の確立が重要である。

- 緊急交通路の指定等、迅速かつ的確な交通規制のための方策検討
- 被災地域外から被災地域内への流入規制の検討
- 緊急輸送道路の被災状況の迅速な確認
- 緊急輸送道路の確保を最優先に迅速な道路啓開、通行止め状況等の道路情報の周知
- 各県の広域防災拠点、配送拠点をネットワーク化
- 活動要員の搬送活動や応急活動のための相互応援協定、民間企業との応援協定の締結
- 平常時から災害時の応急対策に必要な情報を共有化
- 同時被災を考慮して遠方の地方公共団体への広域避難等の相互応援の協定の締結