

# 長崎県地震等防災アセスメント調査報告書

平成18年3月

長 崎 県



## はじめに

平成 16 年 10 月 23 日の新潟県中越地震 (M6.8)、平成 17 年 3 月 20 日の福岡県西方沖地震 (M7.0) など、それまで想定されていなかった地域で、相次いで大規模な被害を伴う地震が発生しました。

福岡県西方沖地震では、本県においても負傷者や住家全焼・損傷、港湾・漁港施設損傷などの被害が生じ、津波被害が発生する可能性もあったことから、全国どこにおいても地震は発生するという認識により地震等防災対策を見直すことが急務となりました。

一方、平成 14～16 年度に長崎県が実施した「雲仙活断層群調査」(地震関係基礎調査交付金事業)により雲仙活断層群について多くの情報が得られたこと、震度予測、被害予測に関する技術的進歩により詳細な検討が可能となったことから、地震等災害の想定について調査のうえ見直しを行い、地域防災計画に反映させることとなりました。

本調査の実施にあたっては、平成 7～9 年度に策定した県内における地震動想定の見直しを行うため「長崎県地震発生想定検討委員会」(平成 17 年 4 月 27 日設置)により、県内に被害を及ぼす地震の震源となる恐れのある活断層の選定、及びその震源特性の評価を行い、震度、被災範囲、津波発生の可能性等について検討いたしました。

長崎県地震発生想定検討委員会の検討結果を受け、「長崎県地震等防災アセスメント調査委員会」(平成 17 年 9 月 12 日設置)では、本県において発生が予測される地震時の地震動、液状化、斜面崩壊、建物倒壊、火災、津波ほかによる物的、人的被害、及び地震等防災上の課題について検討いたしました。

自然災害のなかで地震、津波災害は、一般的にその発生間隔が長く、地震の少ない地域では警戒感が不足しがちになります。これが「想定していなかった」といわれる一因となっていますが、全ての活断層を把握できていない現状では、本県においても地震、津波は、いつ、どこでも起こりうるという認識に立つことが求められます。歴史記録においても、県内で地震、津波災害が発生したことが知られており、雲仙活断層群などの活断層を有していることから、大規模な地震が発生する危険性があると認識する必要があります。

また、本県の地形的特性は、平地が少なく、人口集中地区では斜面に住宅などの建物が密集していること、島しょ、半島が多く、湾や入り江近くに市街地や集落が形成されていることなど、地震、津波による被害を増幅する要因を孕んでいます。

この報告書は、地震、津波による被害について地盤、地質のデータや人口、建物などの統計資料等に基づき解析し、予測を行ったものであり、防災関係者、県民の皆様が地震、津波災害の可能性を正しく認識し、平時より必要な備えをしていただくことにより、被害を軽減する一助となることを目的として取りまとめたものです。本報告書の内容を、県、市町の地域防災計画に反映させ、地域における防災体制の一層の充実に活用していただきたいと存じます。

平成 18 年 3 月

長崎県地震等防災アセスメント調査委員会 委員長 高橋和雄  
長崎県地震発生想定検討委員会 委員長 清水 洋

# 目 次

はじめに

1. 調査概要	1
(1) 調査の目的	1
(2) 調査地域	1
(3) 調査項目と収集データ	1
(4) 長崎県地震発生想定検討委員会の概要	2
(5) 長崎県地震等防災アセスメント調査委員会の概要	2
2. 震度予測	4
(1) 想定活断層による震度予測	4
(2) 県内全域 M6.9 の震源を想定した震度予測	7
(3) 各市町中心部直下の震源を想定した震度予測	7
3. 想定活断層別被害予測	18
(1) 液状化危険度予測	19
(2) 斜面崩壊等被害予測	22
(3) 建物被害予測	30
(4) 火災被害予測	38
(5) 人的被害予測	46
(6) ライフライン被害予測	54
(7) 交通施設被害予測	68
(8) 津波被害予測	80
4. 各市町の項目別被害予測（総量）	98
(1) 想定活断層別被害予測	98
(2) 各市町中心部直下の震源を想定した地震による被害予測	123
5. 地震等防災上の課題	140
(1) 本県における地震・津波災害	140
(2) 地震防災対策	142
(3) 津波防災対策	145
6. 地盤モデル	151
(1) 深部地盤モデル	151
(2) 浅部地盤モデル	153

7. 強震動の予測手法	155
(1) 震源として想定する活断層	155
(2) 想定活断層の評価	159
(3) 震度予測手法	169
1) 想定活断層による震度予測	169
2) 県内全域 M6.9 の震源を想定した震度予測	170
3) 各市町中心部直下に震源を想定した震度予測	171
8. 被害予測の手法	173
(1) 液状化危険度予測手法	173
(2) 斜面崩壊等被害予測手法	175
(3) 建物被害予測手法	182
(4) 火災被害予測手法	187
(5) 人的被害予測手法	191
(6) ライフライン被害予測手法	194
(7) 交通施設被害予測手法	198
(8) 津波被害予測手法	202
9. 参考文献	208
10. 用語解説	211









## 1. 調査概要

### (1) 調査の目的

本調査は、長崎県地震発生想定検討委員会（平成17年4月27日設置）、及び長崎県地震等防災アセスメント調査委員会（平成17年9月12日設置）の検討結果に基づき、長崎県内における地震等による災害危険性を科学的、総合的に評価し、地震等防災対策上の基礎資料として、長崎県地域防災計画に反映することを目的として実施した。

### (2) 調査地域

本調査は、長崎県全域を対象範囲とした。

### (3) 調査項目と収集データ

本調査の対象とする災害は、地震及び津波災害とし、下記の項目について調査を行った。

#### 1) 調査項目

- ① 地震動予測（統計的グリーン関数法による。）
- ② 液状化危険度予測
- ③ 斜面崩壊、地すべり等による被害予測
- ④ 建物被害予測
- ⑤ ライフライン・交通施設被害予測
- ⑥ 地震による火災等予測
- ⑦ 人的被害予測

※人的被害予測は、地震動、斜面崩壊等による建物被害、火災等に伴う死者、負傷者について行った。

#### ⑧ 津波危険度予測

#### 2) 収集した資料

##### ① 地盤分類

地盤については、長崎県土木部、農林部が所管する既存のボーリングデータにより、地質、N値、S波速度、密度等の地震基盤に関するデータを使用した。

##### ② 斜面災害危険地域分布

斜面災害危険地域については、急傾斜地崩壊危険箇所（国土交通省所管）、地すべり防止区域（国土交通省所管、農林水産省所管）等について長崎県土木部の調査による資料、及び市販の地形データを使用した。

##### ③ 人口分布

人口分布については、県内各市町の住民基本台帳による資料を収集した。

（平成17年9月30日現在）

##### ④ 建物分布

建物については県内各市町の課税台帳等による、建物種類、構造、屋根、階層、建築年度、床面積のデータを収集した。（平成17年1月1日現在）

##### ⑤ ライフライン・交通施設分布

ライフラインについては、上下水道、都市ガス、電気、電話の各施設について、交通施設につ

## 1. 調査概要

いては、道路、鉄道、港湾、漁港、空港等の各施設について各管理者等より資料を収集した。

### ⑥ 危険物施設及び消防施設

危険物施設については、「長崎県石油コンビナート等防災計画」の対象として指定された特別防災区域の関係施設等とした。

消防施設については、各市町より管内の消防本部、消防団の消防職員数、消防ポンプ車、及び消防水利のデータを収集した。

### ⑦ 津波被害予測関係

津波被害予測については、県及び佐世保市の所管する海岸保全施設（堤防等）の高さ等のデータ、及び市販の地形データを使用した。

## (4) 長崎県地震発生想定検討委員会の概要

長崎県は、平成7～9年度に策定した県内における地震動想定の見直しを行うため「長崎県地震発生想定検討委員会」を設置し、県内に被害を及ぼす地震の震源となる恐れのある活断層の選定、及びその震源特性の評価を行い、震度、被災範囲、津波発生の可能性等について検討を行った。

設置 平成17年4月27日

構成 委員長 清水 洋 九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター長・教授  
委員 高橋和雄 長崎大学工学部 教授  
松島 健 九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター 助教授  
馬越孝道 長崎大学環境科学部 助教授  
伏見克彦 長崎海洋気象台長  
上川秀男 長崎県総務部 理事（危機管理・防災・基地対策担当）

審議経過	平成17年4月27日	第1回委員会	地震動、被害予測の範囲、項目の検討
	平成17年6月6日	第2回委員会	震度予測手法、震源活断層の検討
	平成17年9月12日	第3回委員会	震源活断層の評価
	平成17年12月19日	第4回委員会	震度予測結果（暫定）の検討（中間報告）
	平成18年2月23日	第5回委員会	地震動想定の取りまとめ

## (5) 長崎県地震等防災アセスメント調査委員会の概要

長崎県地震発生想定検討委員会の審議結果を受け、本県の地震災害の危険区域及び地域の災害特性に関して、専門的及び技術的な評価を行い、地域防災計画に反映させるため、長崎県地震等防災アセスメント調査委員会を設置した。

調査委員会は、本県において発生が予想される地震時の地震動、液状化、斜面崩壊、建物倒壊、津波等による物的、人的被害、及び県民生活に支障となる諸事象について審議した。

設置 平成17年9月12日

構成 委員長 高橋和雄 長崎大学工学部 教授  
委員 清水 洋 九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター長・教授  
棚橋由彦 長崎大学工学部 教授  
安達守弘 長崎総合科学大学工学部 教授

原田隆典 宮崎大学工学部 教授  
中村武弘 長崎大学環境科学部 教授  
平野啓子 特定非営利活動法人 長崎斜面研究会 代表  
伏見克彦 長崎海洋気象台長  
上川秀男 長崎県総務部 理事 (危機管理・防災・基地対策担当)

審議経過	平成 17 年 9 月 12 日	第 1 回委員会	調査の実施内容等の検討
	平成 17 年 11 月 24 日	第 2 回委員会	被害予測手法の検討
	平成 17 年 12 月 19 日	第 3 回委員会	被害予測手法の検討
	平成 18 年 2 月 23 日	第 4 回委員会	被害予測の取りまとめ
	平成 18 年 3 月 25 日	第 5 回委員会	被害予測の取りまとめ

## 2. 震度予測

### 2. 震度予測

#### (1) 想定活断層による震度予測

長崎県地震発生想定検討委員会により検討された長崎県内に被害を及ぼす地震の震源として想定する活断層を、表-2.1.1 に示す。これらの想定地震による震度分布は、それぞれの断層の震源と県内の地盤をモデル化して、統計的グリーン関数法及び地盤の非線形性を考慮した応答計算を用いて算出した。地盤モデル、地震動予測手法については別項に述べている（6. 地盤モデル、7. 強震動の予測手法の項を参照）。

図-2.1.1～2.1.9に震源として想定した活断層による地震の震度分布を示した。なお、平成14～16年度の長崎県雲仙活断層群調査においては、雲仙地溝南縁東部断層帯と西部断層帯が同時に活動すること（以下「南縁連動」と呼ぶ）は検討されていないが、可能性は否定できないので、本調査においては、防災上の観点から震度予測を行った。

震度が6弱以上となるのは、雲仙地溝北縁断層帯による地震では雲仙市、諫早市、島原市、南島原市、長崎市と大村市の各市であり、南縁連動による地震では雲仙市、諫早市、島原市、南島原市、長崎市と大村市の各市のほか時津町、長与町であり、地盤の軟弱な場所で一部震度7が長崎市と諫早市の境界付近に現れる。また、島原沖断層群による地震では島原市、橘湾西部断層帯による地震では長崎市、大村－諫早北西付近断層帯による地震では大村市、諫早市、長崎市、雲仙市の各市と時津町、長与町及び東彼杵町に震度6弱以上が現れる。

なお、県外の断層による地震では、県内の活断層に比べて影響は少ないものの、布田川・日奈久断層帯（熊本県）の地震により島原市で震度6弱が予測される。

表-2.1.1 震源として想定する活断層

活断層		地震規模 (気象庁マグニチュード)	断層の長さ (km)
県 内	雲仙地溝北縁断層帯	7.3	31
	雲仙地溝南縁東部断層帯	7.0	21
	雲仙地溝南縁西部断層帯	7.2	28
	雲仙地溝南縁東部断層帯 と西部断層帯の連動	7.7	49
	島原沖断層群	6.8	14
	橘湾西部断層帯	6.9	18
	大村－諫早北西付近断層帯	7.1	22
県 外	布田川・日奈久断層帯（熊本県）	8.0	74
	警固断層系（福岡県）	7.2	26

また、各震度（計測震度）でどのような被害や現象が発生するかを、表-2.1.2 に示している。震度5弱になると被害や影響が出始めて、震度6弱を超えると一般の住宅でも壊れるものが現れ始めるなど深刻な被害となる。

2. 震度予測

表-2.1.2 気象庁震度階級関連解説表

平成8年2月

震度は、地震動の強さの程度を表すもので、震度計を用いて観測します。この「気象庁震度階級関連解説表」は、ある震度が観測された場合、その周辺で実際にどのような現象や被害が発生するかを示すものです。この表を使用される際は、以下の点にご注意下さい。

(1) 気象庁が発表する震度は、震度計による観測値であり、この表に記述される現象から決定するものではありません。

(2) 震度が同じであっても、対象となる建物、構造物の状態や地震動の性質によって、被害が異なる場合があります。この表では、ある震度が観測された際に通常発生する現象や被害を記述していますので、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。

(3) 地震動は、地盤や地形に大きく影響されます。震度は、震度計が置かれている地点での観測値ですが、同じ市町村であっても場所によっては震度が異なる場合があります。また、震度は通常地表面で観測していますが、中高層建物の上層階では一般にこれより揺れが大きくなります。

(4) 大規模な地震では長周期の地震波が発生するため、遠方において比較的低い震度であっても、エレベーターの障害、石油タンクのスロッシングなどの長周期の揺れに特有な現象が発生することがあります。

(5) この表は、主に近年発生した被害地震の事例から作成したものです。今後、新しい事例が得られたり、建物、構造物の耐震性の向上などで実状と合わなくなった場合には、内容を変更することがあります。

計測震度	震度階級	人間	屋内の状況	屋外の状況	木造建物	鉄筋コンクリート造建物	ライフライン	地盤・斜面
0.5	0	人は揺れを感じない。						
	1	屋内にいる人の一部が、わずかな揺れを感じる。						
1.5	2	屋内にいる人の多くが、揺れを感じる。眠っている人の一部が、目を覚ます。	電灯などのつり下げ物が、わずかに揺れる。					
	3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。恐怖感を覚える人もいる。	棚にある食器類が、音を立てることがある。	電線が少し揺れる。				
2.5	4	かなりの恐怖感があり、一部の人は、身の安全を図ろうとする。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	つり下げ物は大きく揺られ、棚にある食器類、音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。	電線が大きく揺れる。歩いている人も揺れを感じる。自動車を運転している、揺れに気が付く人がいる。				
	5弱	多くの人が、身の安全を図ろうとする。一部の人は、行動に支障を感じる。	つり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の多くが倒れ、家具が移動することがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。補強されていないブロック塀が倒れることがある。道路に被害が生じることがある。	耐震性の低い住宅では、壁や柱が破壊されるものがある。	耐震性の低い建物では、壁などに亀裂が生じるものがある。	安全装置が作動し、ガスが遮断される家庭がある。まれに水道管の被害が発生し、断水することがある。[ 停電する家庭もある。]	軟弱な地盤で、亀裂が生じることがある。山地で落石、小さな崩壊が生じることがある。
3.5	5強	非常な恐怖を感じる。多くの人が、行動に支障を感じる。	棚にある食器類、書棚の本の多くが落ちる。テレビが台から落ちることがある。タンスなど重い家具が倒れることがある。変形によりドアが開かなくなることがある。一部の戸が外れる。	補強されていないブロック塀の多くが崩れる。掘付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。多くの墓石が倒れる。自動車の運転が困難となり、停止する車が多い。	耐震性の低い住宅では、壁や柱がかなり破壊したり、壊れものがある。	耐震性の低い建物では、壁、梁、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。耐震性の高い建物でも、壁などに亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスを供給するための導管、主要な水道管に被害が発生することがある。[ 一部の地域でガス、水道の供給が停止することがある。]	
	6弱	立っていることが困難になる。	固定していない重い家具の多くが移動、転倒する。開かなくなるドアが多い。	かなりの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破壊、落下する。	耐震性の低い住宅では、倒壊するものがある。耐震性の高い住宅でも、壁や柱が破壊されるものがある。	耐震性の低い建物では、壁や柱が破壊されるものがある。耐震性の高い建物でも、壁、梁、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスを供給するための導管、主要な水道管に被害が発生する。[ 一部の地域でガス、水道の供給が停止し、停電することもある。]	地割れや山崩れなどが発生することがある。
4.5	6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。	固定していない重い家具のほとんどが移動、転倒する。戸が外れて飛ぶことがある。	多くの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破壊、落下する。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。	耐震性の低い住宅では、倒壊するものが多い。耐震性の高い住宅でも、壁や柱がかなり破壊されるものがある。	耐震性の低い建物では、倒壊するものが多い。耐震性の高い建物でも、壁や柱が破壊されるものが多い。	ガスを地域に送るための導管、水道の配水施設に被害が発生することがある。[ 一部の地域で停電する。広い地域でガス、水道の供給が停止することがある。]	
	7	揺れにほんろうされ、自分の意志で行動できない。	ほとんどの家具が大きく移動し、飛ぶものもある。	ほとんどの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破壊、落下する。補強されているブロック塀も破壊するものがある。	耐震性の高い住宅でも、傾いたり、大きく破壊されるものがある。	耐震性の高い建物でも、傾いたり、大きく破壊されるものがある。	[ 広い地域で電気、ガス、水道の供給が停止する。]	大きな地割れ、地すべりや山崩れが発生し、地形が変わることもある。

\* ライフラインの [ ] 内の事項は、電気、ガス、水道の供給状況を参考として記載したものである。

## (2) 県内全域 M6.9 の震源を想定した震度予測

福岡県西方沖地震のように活断層が確認されていなかったところで地震が発生する場合がある。活断層が確認されていない場所で地震が発生した場合に、それぞれの場所でどの程度の地震に見舞われることとなるのかを知るために、県内全域の各地の直下に M6.9 の震源を想定した場合の震度分布を算出した。この場合には、経験式を用いた手法（7. 強震動の予測手法の項を参照）を用いて震度分布を求めている。

上記の考え方により、県下の各市町での震度の分布を図-2.2.1 に示した。県内の全域で震度 6 弱以上となることが予測され、沿岸部の平野及び低地、河川沿いの低地においては震度 6 強となることが予測される。

こうした地震が一度に起こるわけではないが、それぞれの地点で将来的に経験する可能性のある地震を想定したものであり、今後の地震対策を立てていく上での参考となる。

## (3) 各市町中心部直下の震源を想定した震度予測

活断層が確認されていないところで起こる地震として、県内の各市町（平成 18 年 3 月 31 日現在）でどのような状況が考えられるのかを見るために、震源を各市町の中心部においた場合の震度分布を求めた。この場合にも県内全域 M6.9 の地震を想定した震度予測と同様、経験式を用いた手法より震度分布を求めている。

各市町直下（表-2.3.1）に設定した断層位置は図-2.3.1 のとおりである。なお、この想定では、活断層の有無の確認とは無関係に震源を設定していることに注意が必要である。

このような想定で各市町がどのような震度となるのかを示したものが図-2.3.2～図-2.3.5 であり、それぞれの市町の中心部で震度 6 弱から震度 6 強となることが予測される。各市町では、このような地震による揺れを想定した備えを検討する際の資料として活用することができる。

表-2.3.1 震源とした市町（中心部直下）

長崎・島原半島	西彼杵半島・県央	県北・壱岐	対馬・五島
・ 長崎市 (長与町、時津町)	・ 諫早市	・ 佐世保市 (佐々町)	・ 対馬市
・ 島原市	・ 大村市	・ 平戸市 (鹿町町)	・ 五島市
・ 雲仙市	・ 西海市	・ 松浦市 (江迎町)	・ 小値賀町
・ 南島原市	・ 東彼杵町 (川棚町、波佐見町)	・ 壱岐市	・ 新上五島町

- ・ 市町は、平成 18 年 3 月 31 日現在。
- ・ カッコ内の町については、隣接市町の影響範囲にあるものとして直下の活断層を想定した震度予測は行っていない。

2. 震度予測

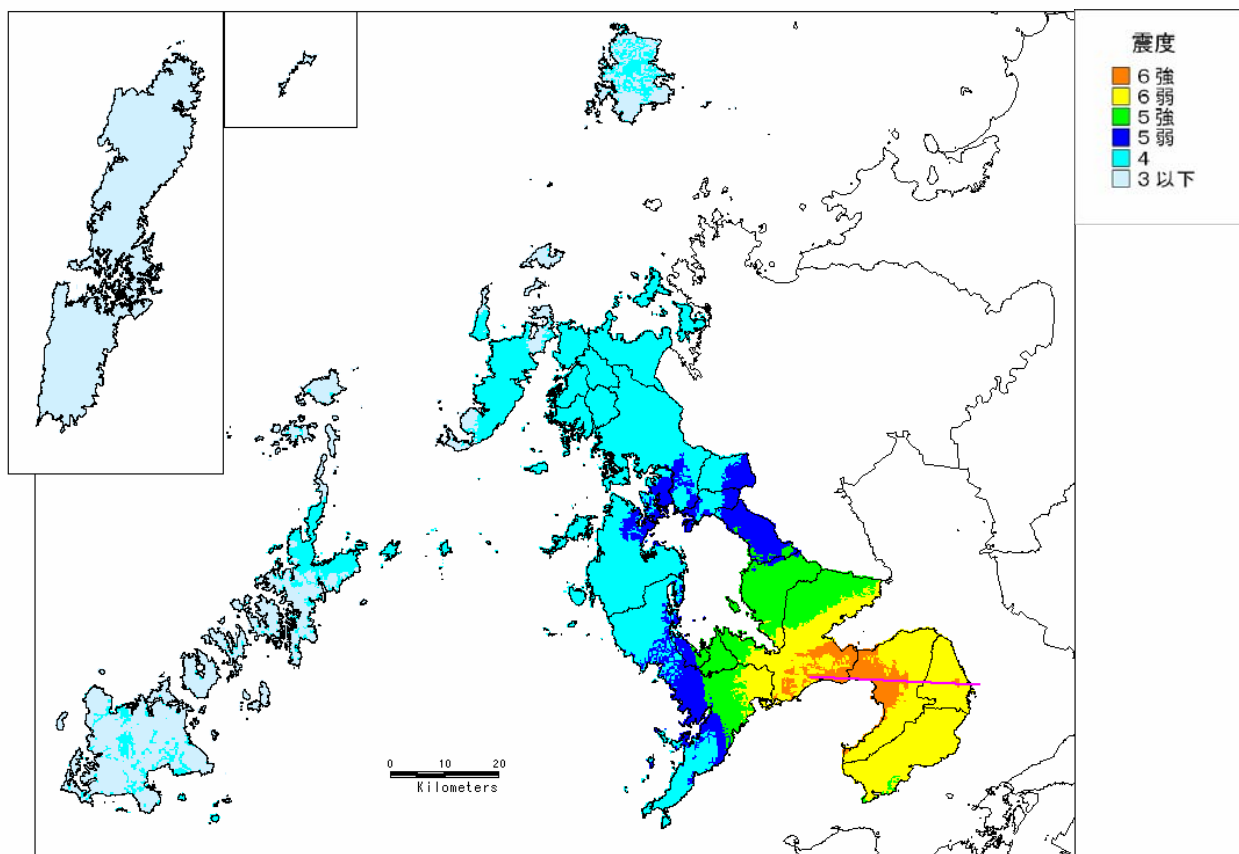


図-2.1.1 地表における推計震度分布（震源：雲仙地溝北縁断層帯）

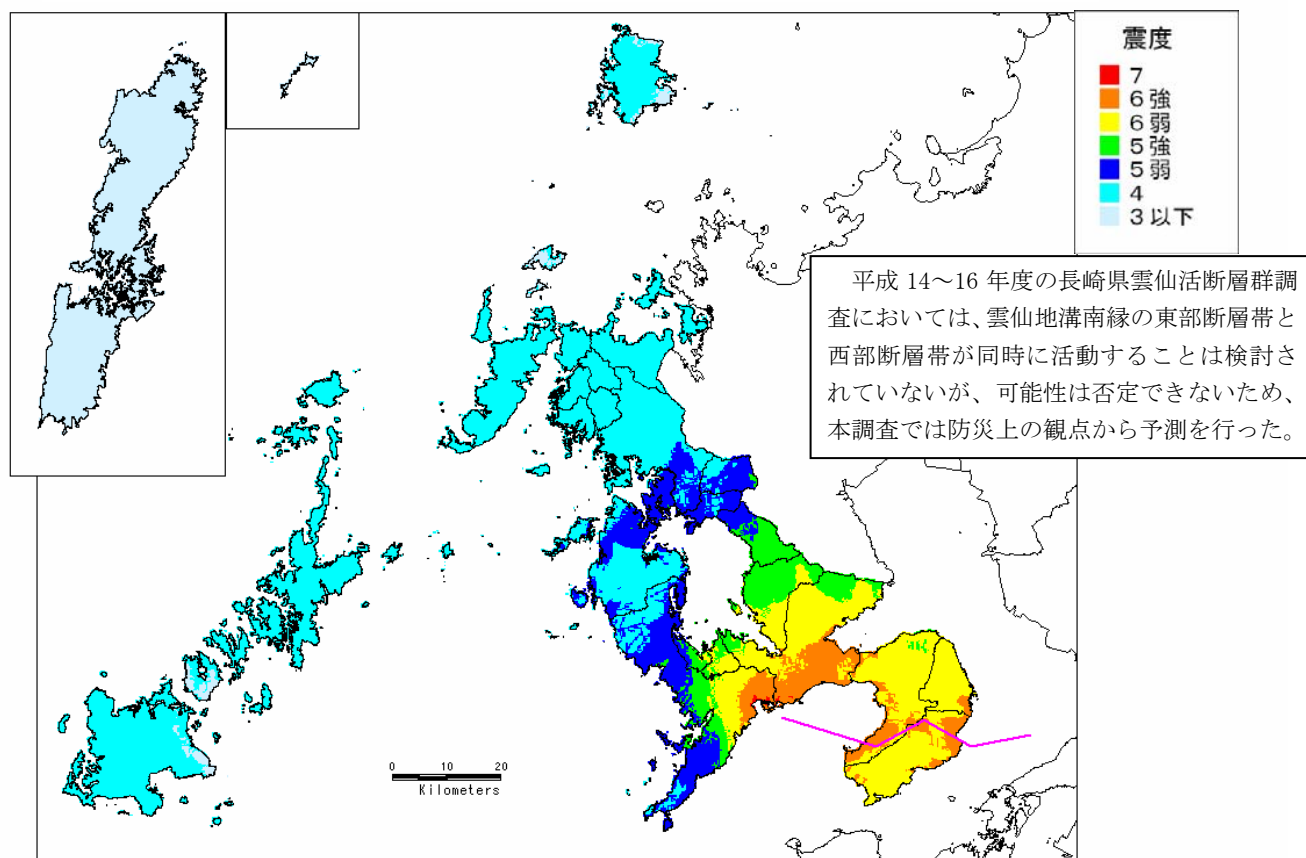


図-2.1.2 地表における推計震度分布（震源：雲仙地溝南縁東部断層帯と西部断層帯の連動）



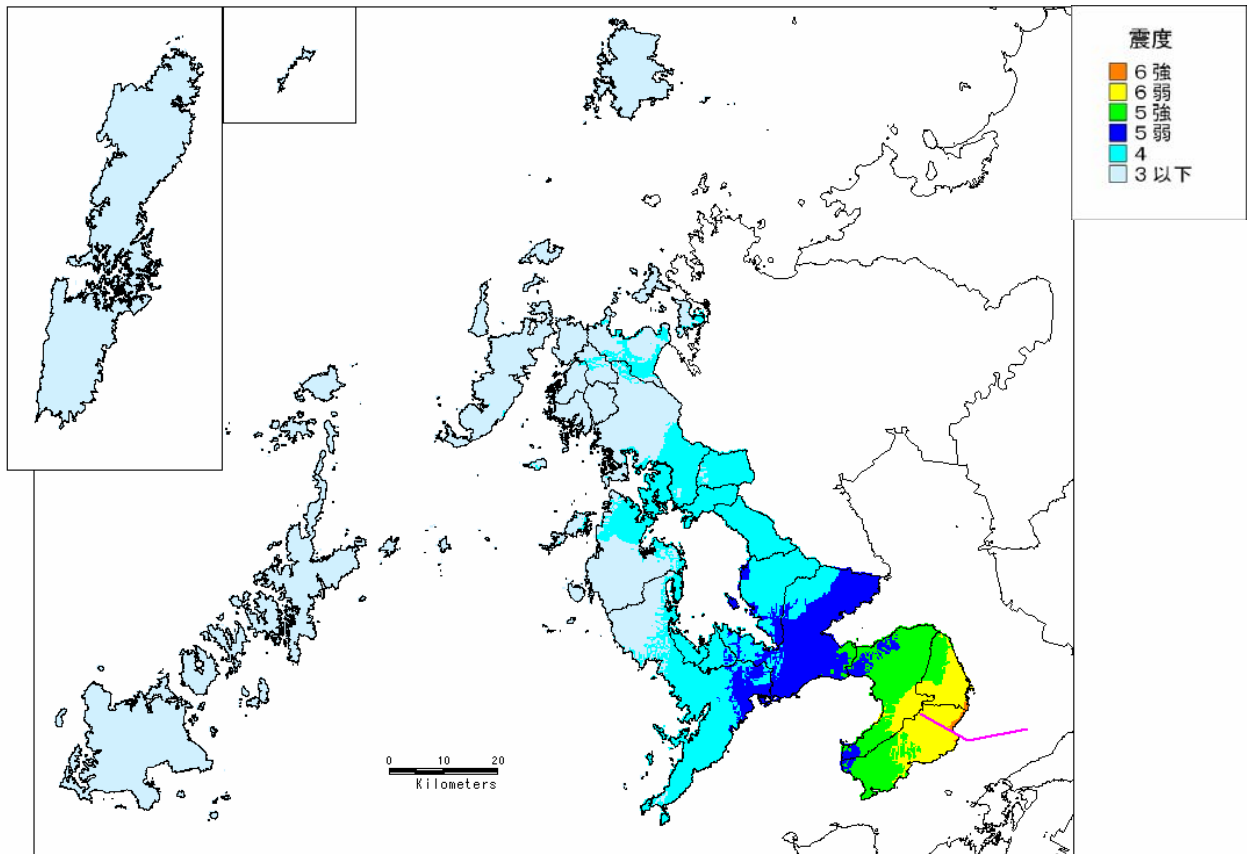


図-2.1.3 地表における推計震度分布（震源：雲仙地溝南縁東部断層帯）

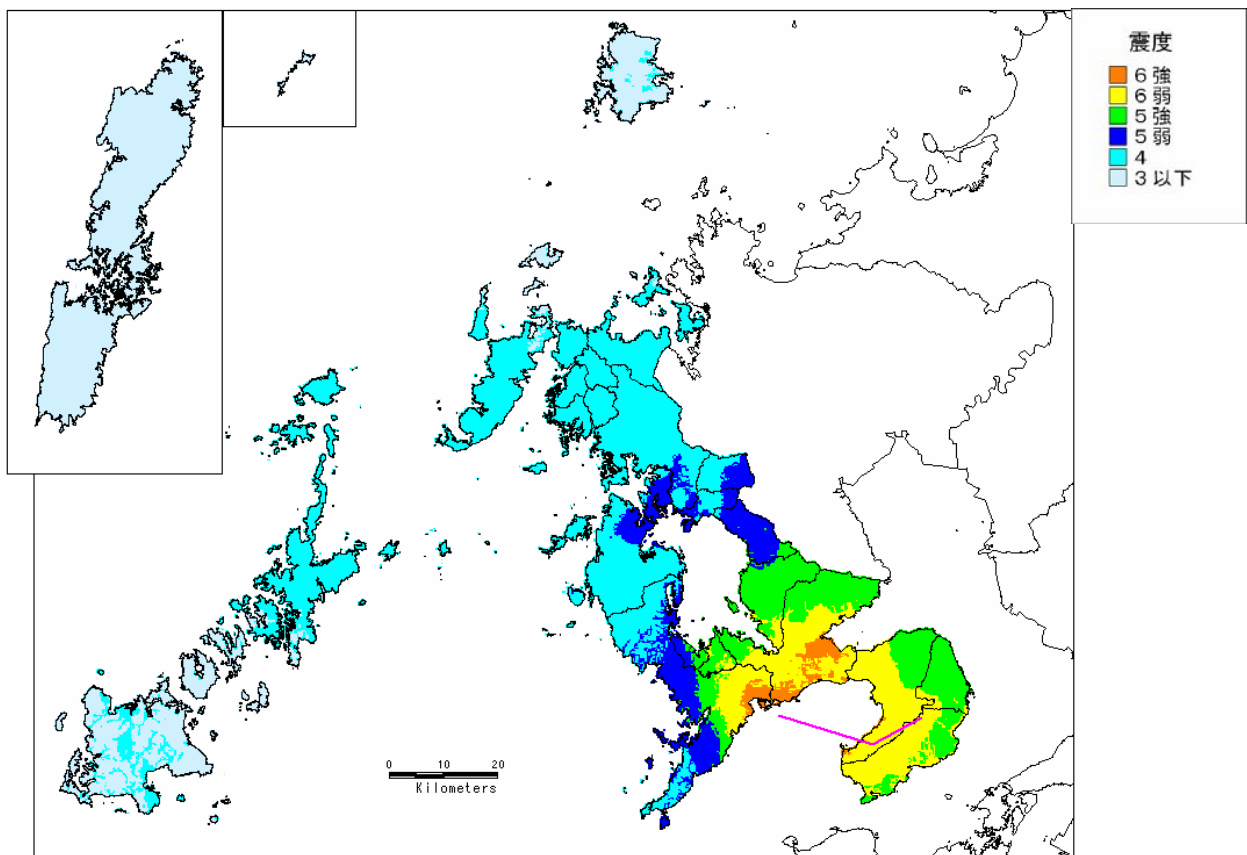


図-2.1.4 地表における推計震度分布（震源：雲仙地溝南縁西部断層帯）

2. 震度予測

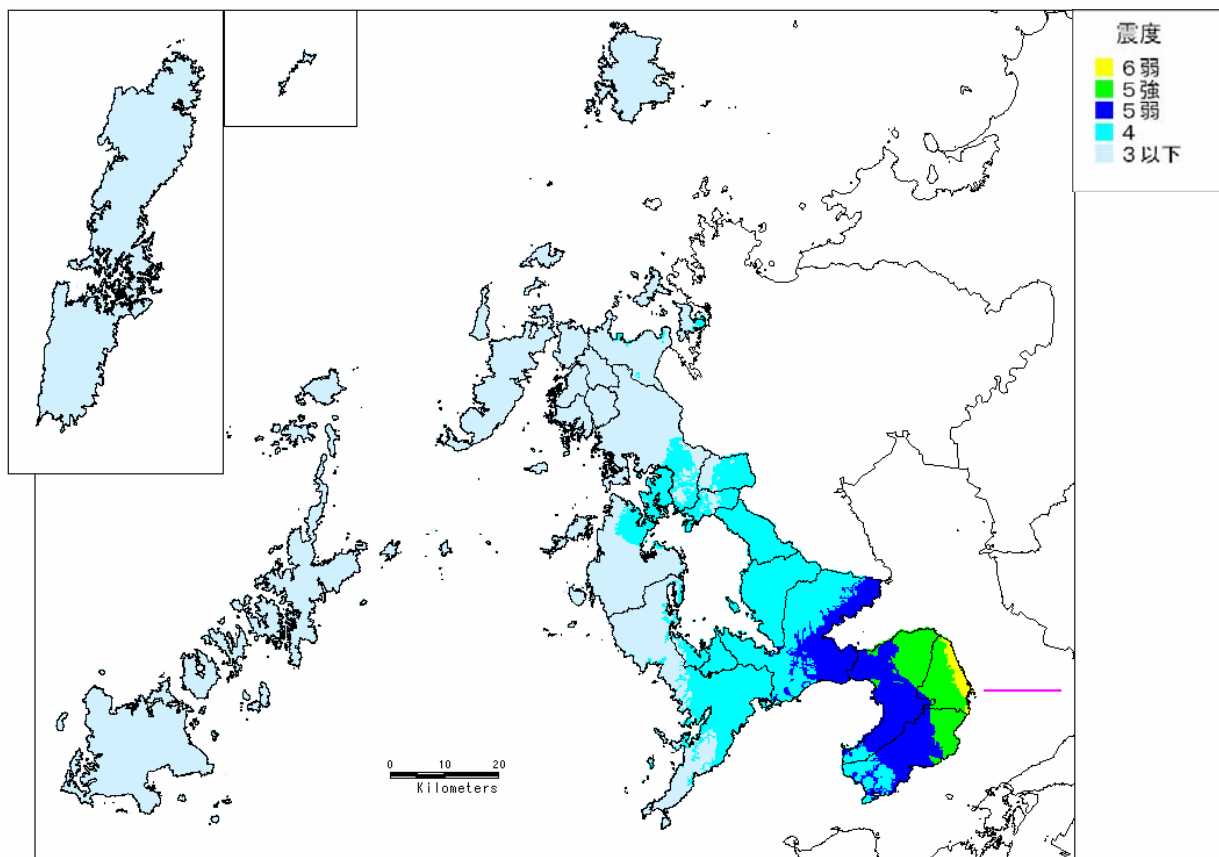


図-2.1.5 地表における推計震度分布（震源：島原沖断層群）

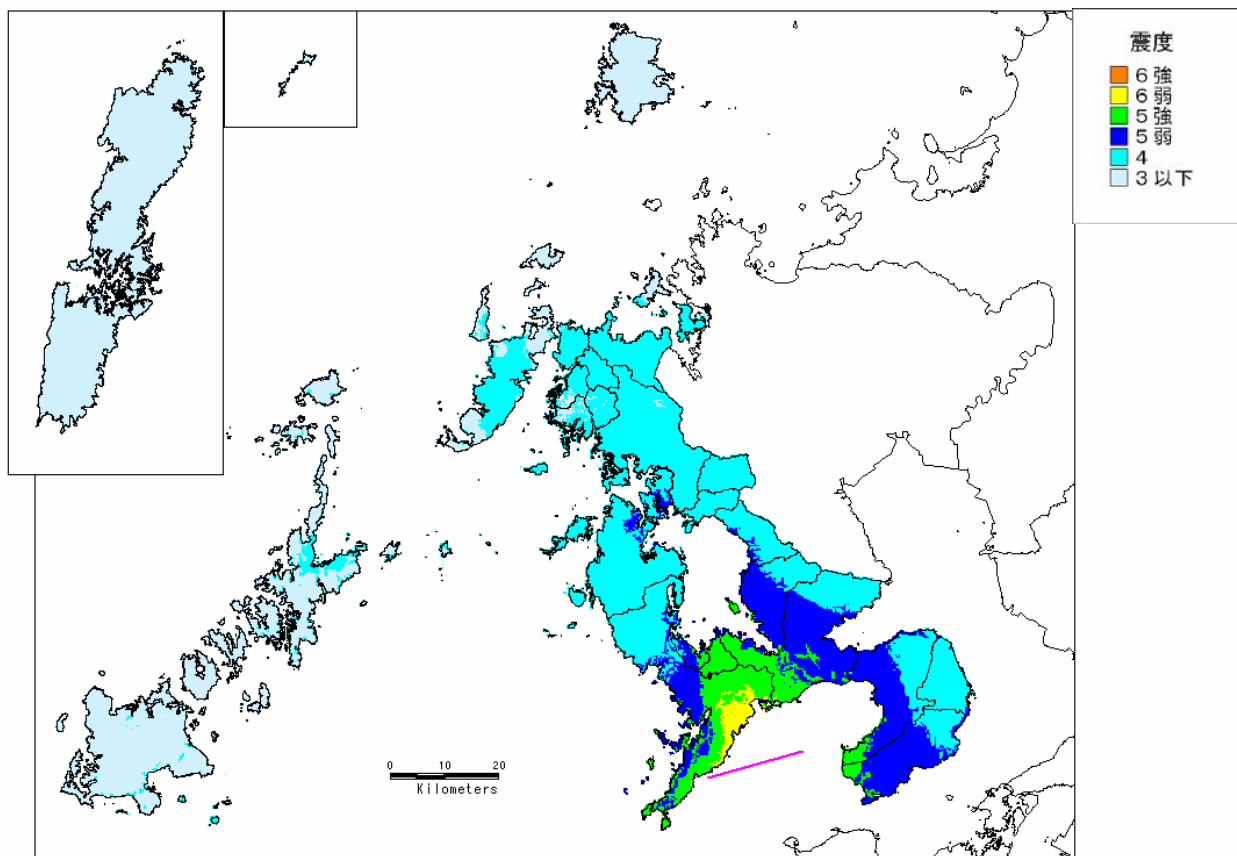


図-2.1.6 地表における推計震度分布（震源：橘湾西部断層帯）

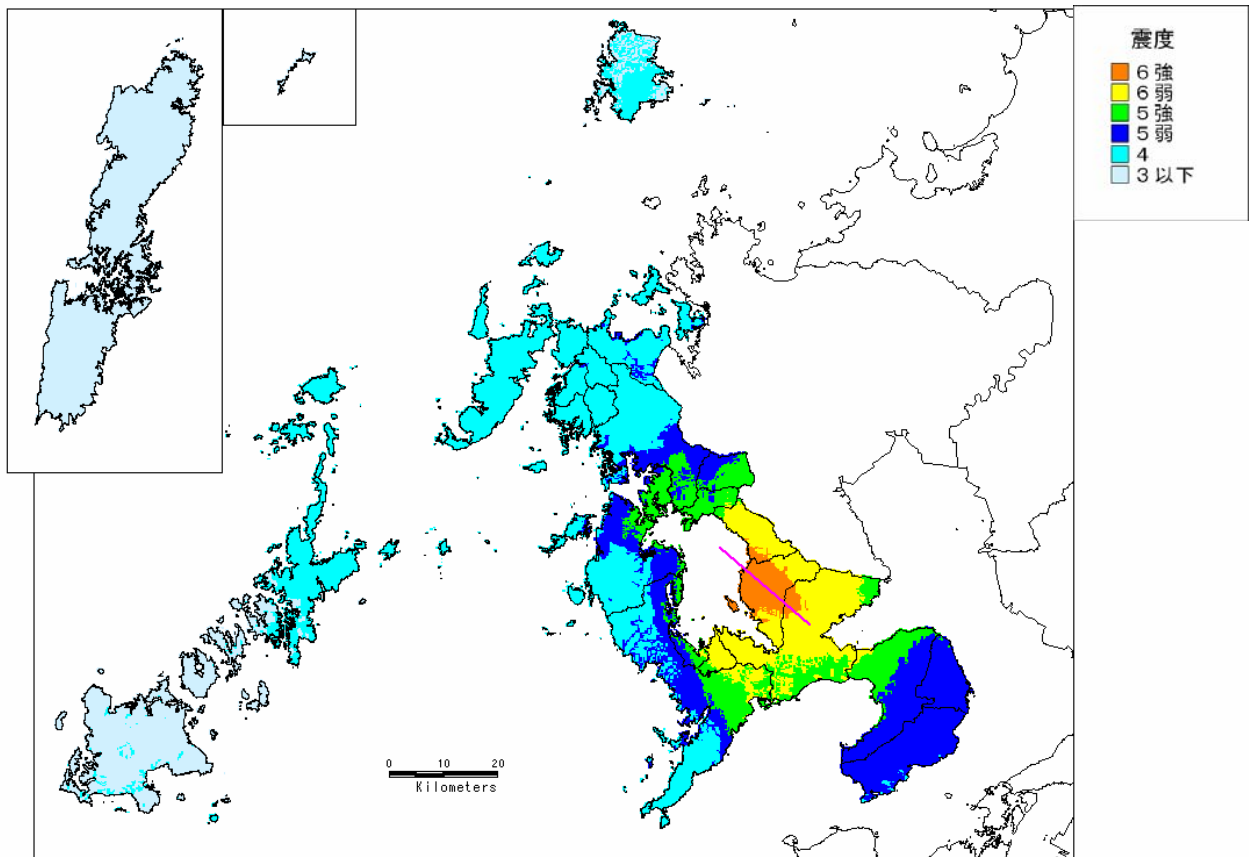


図-2.1.7 地表における推計震度分布（震源：大村－諫早北西付近断層帯）

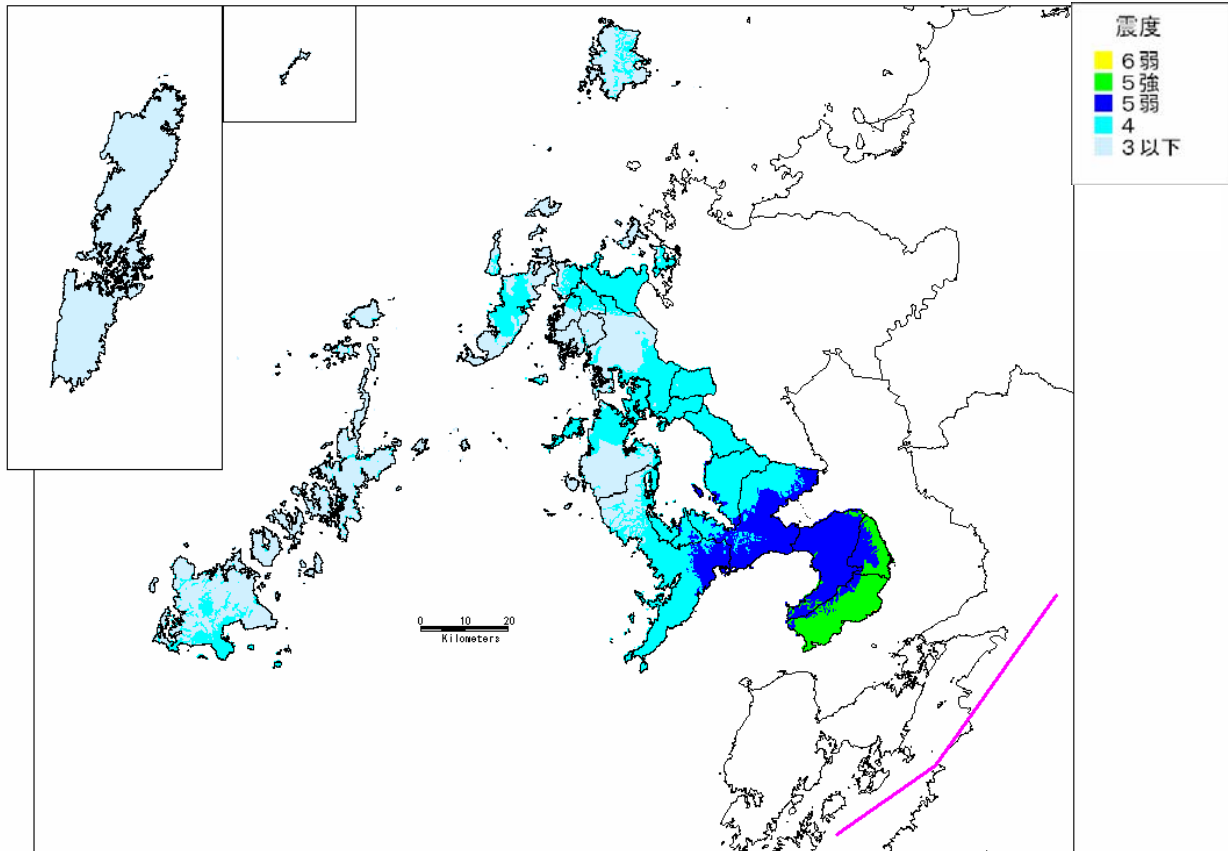


図-2.1.8 地表における推計震度分布（震源：布田川・日奈久断層帯）

## 2. 震度予測

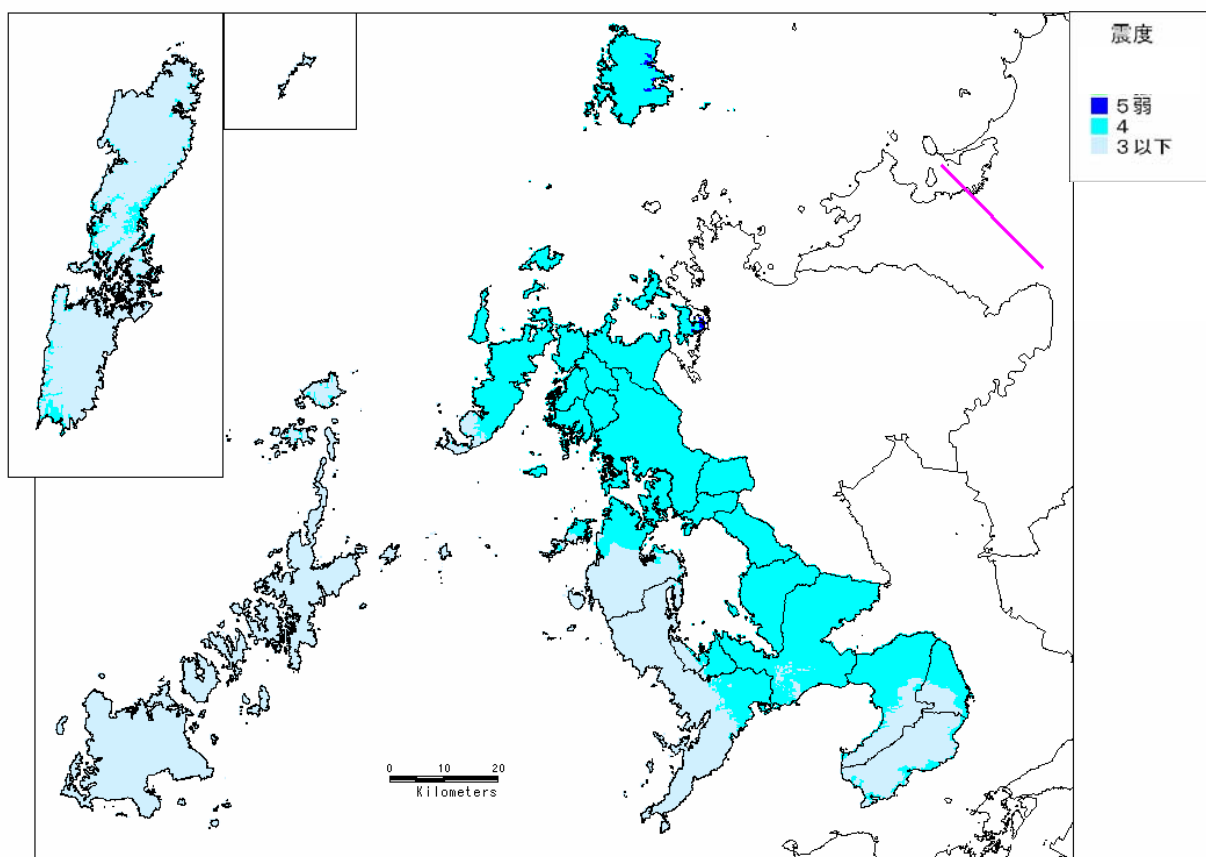


図-2.1.9 地表における推計震度分布（震源：警固断層系）

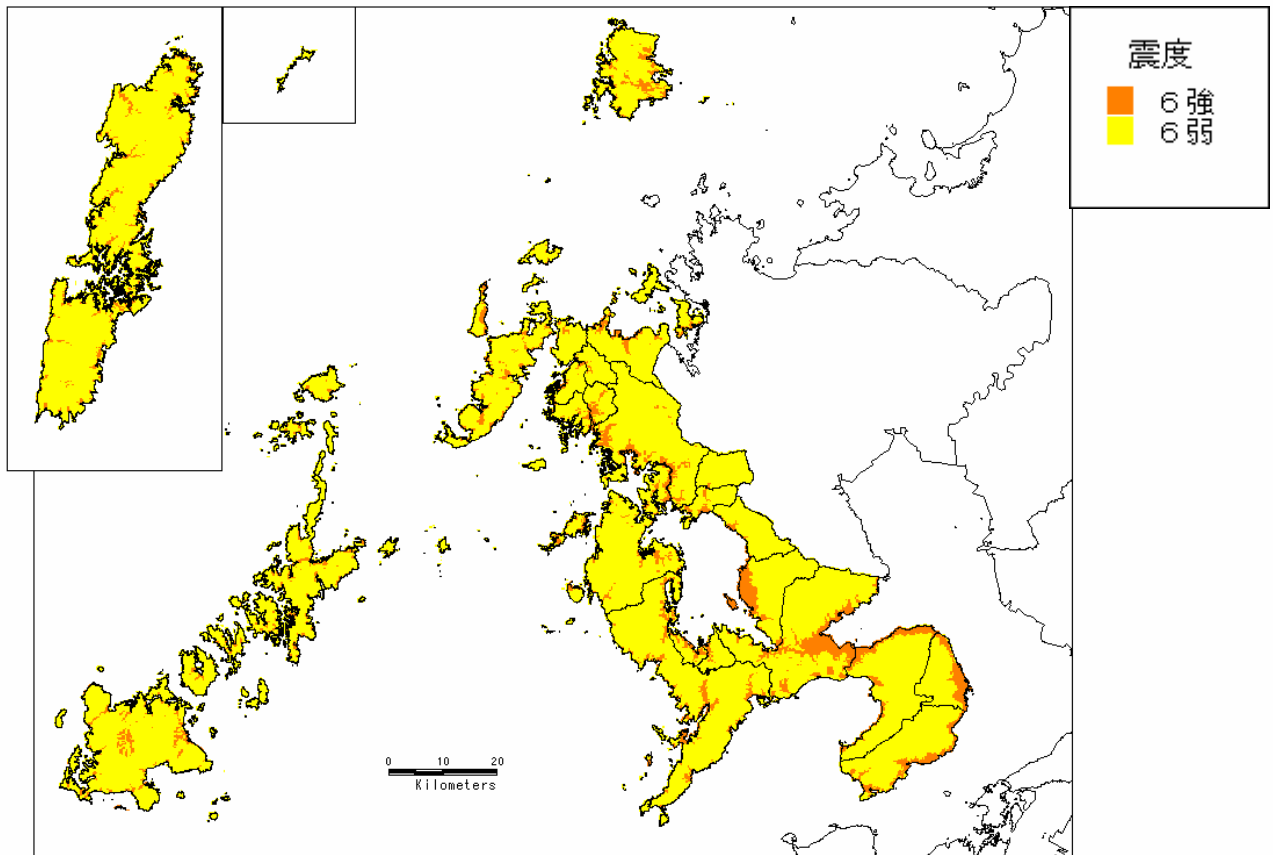
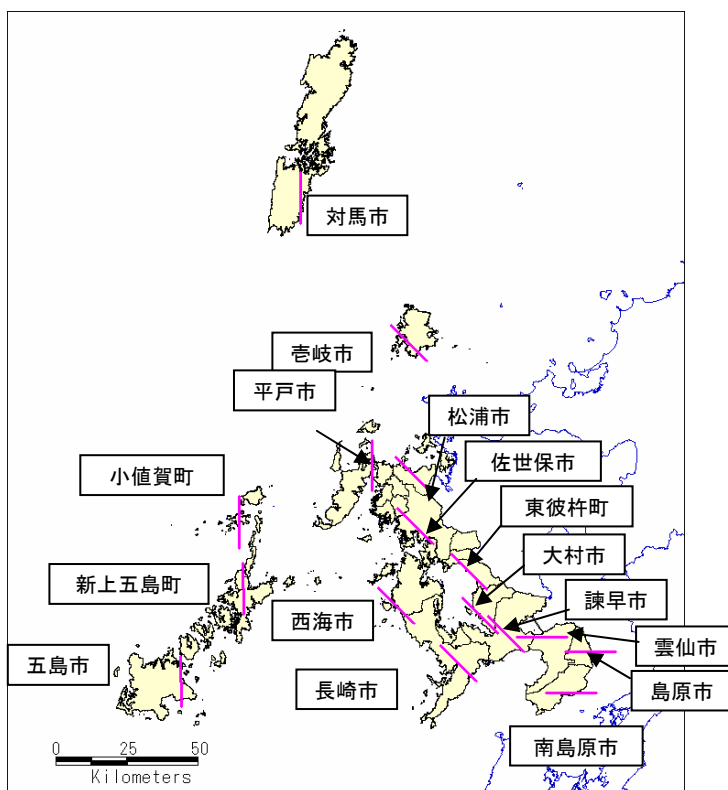


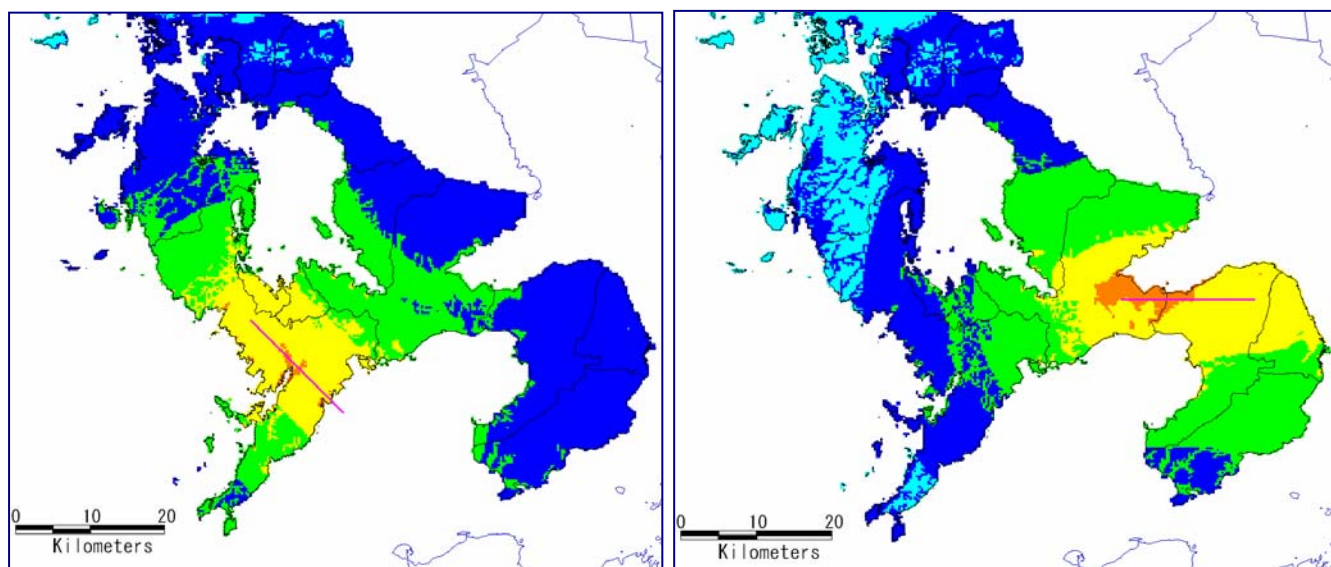
図-2.2.1 県内全域で M6.9（震源断層上端の深さ 3km）の地震を想定した場合の震度分布  
 工学的基盤において計測震度 5.4 とした場合の表層における地震動の増幅率を考慮して算出した地表の震度分布



・市町名、及び市町界は、  
平成 18 年 3 月 31 日末現在。

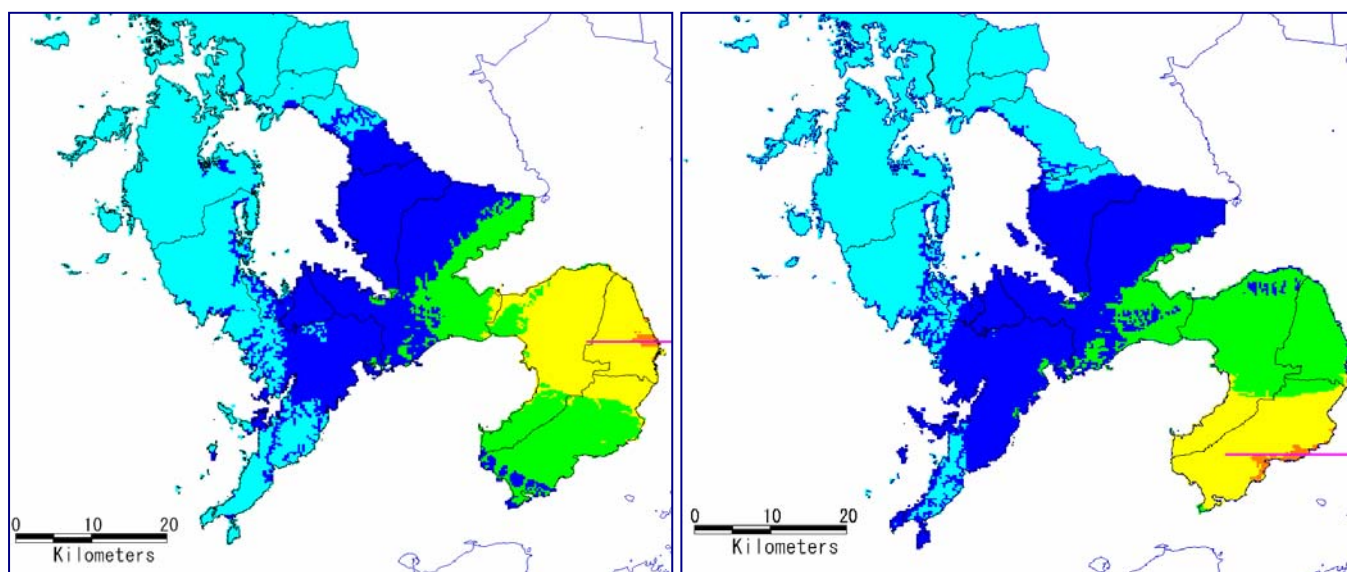
図-2.3.1 市町直下を震源とする地震（M6.9 震源上端深さ 3km）を想定した市町及び震源位置（活断層確認の有無と無関係に想定）

2. 震度予測



長崎市直下

雲仙市直下

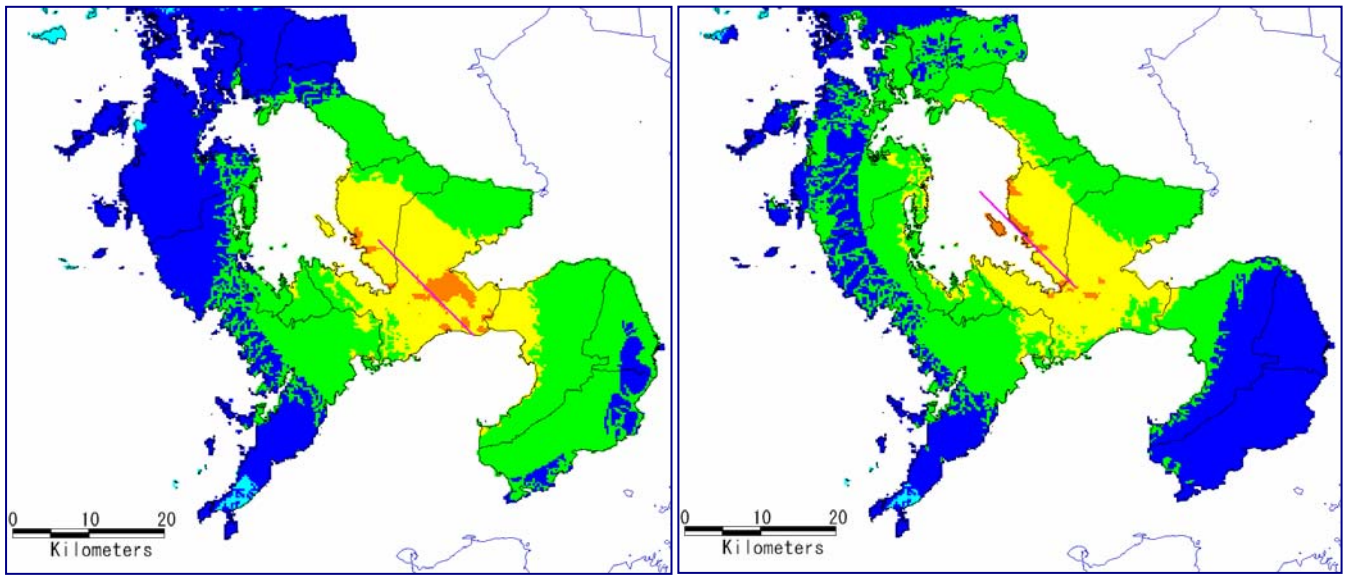


島原市直下

南島原市直下

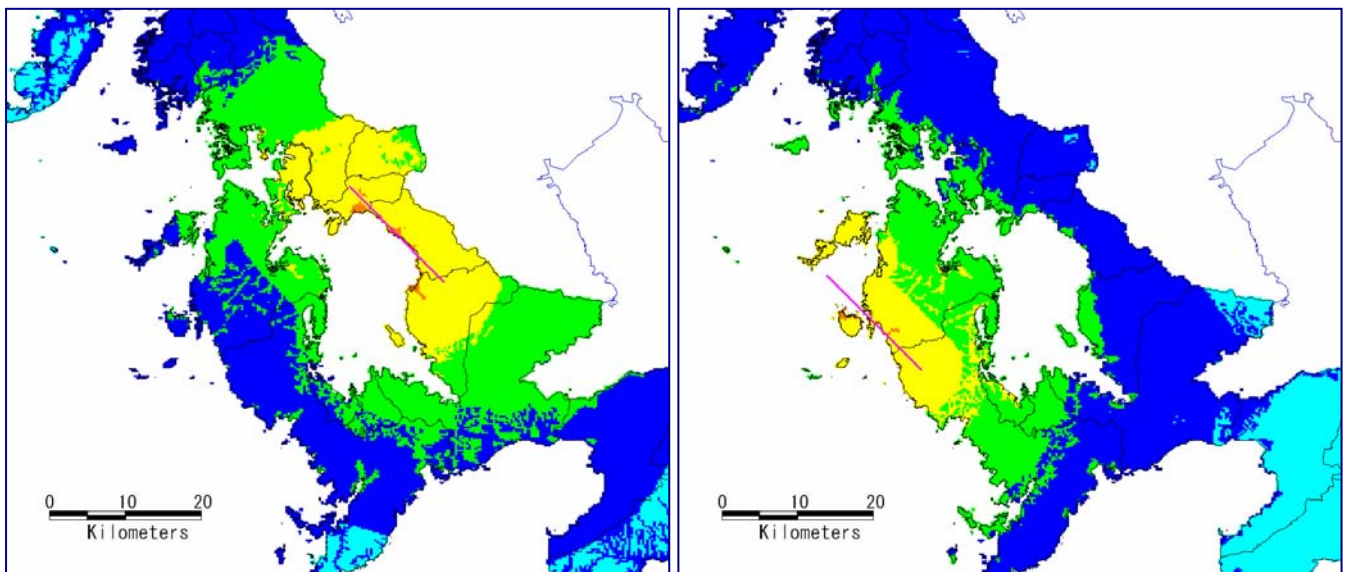


図-3.3.2 市町直下に震源を想定した地震  
 (M6.9、震源断層上端深さ3km)の震度分布(長崎・島原半島)  
 (活断層確認の有無と無関係に想定)



諫早市直下

大村市直下



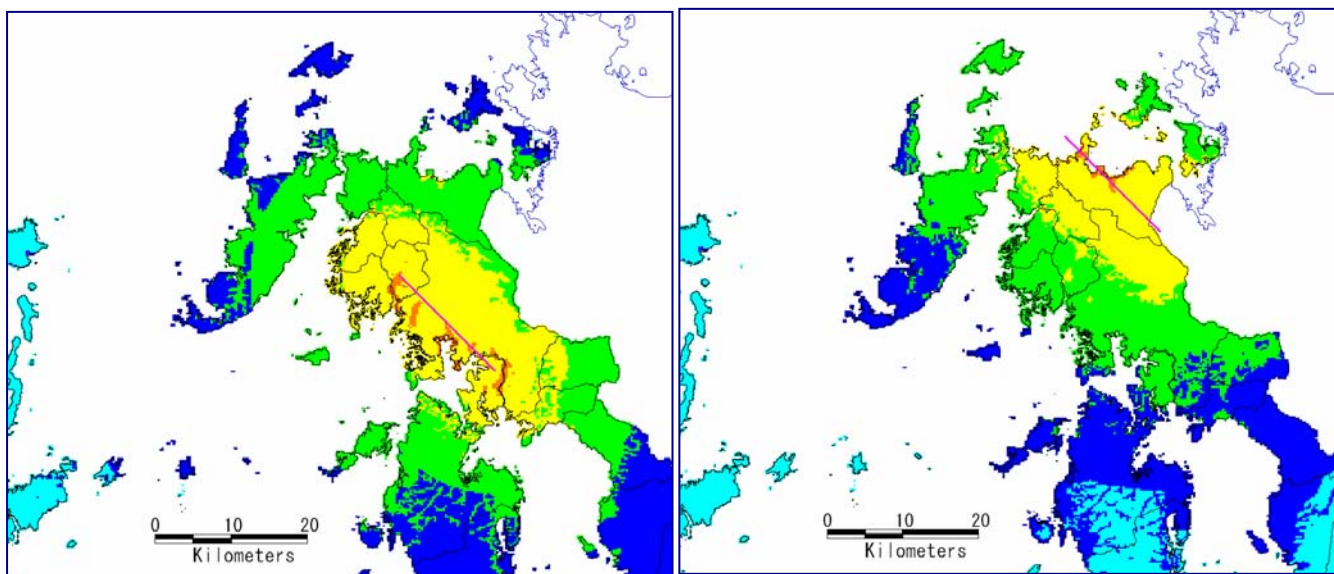
東彼杵町直下

西海市直下



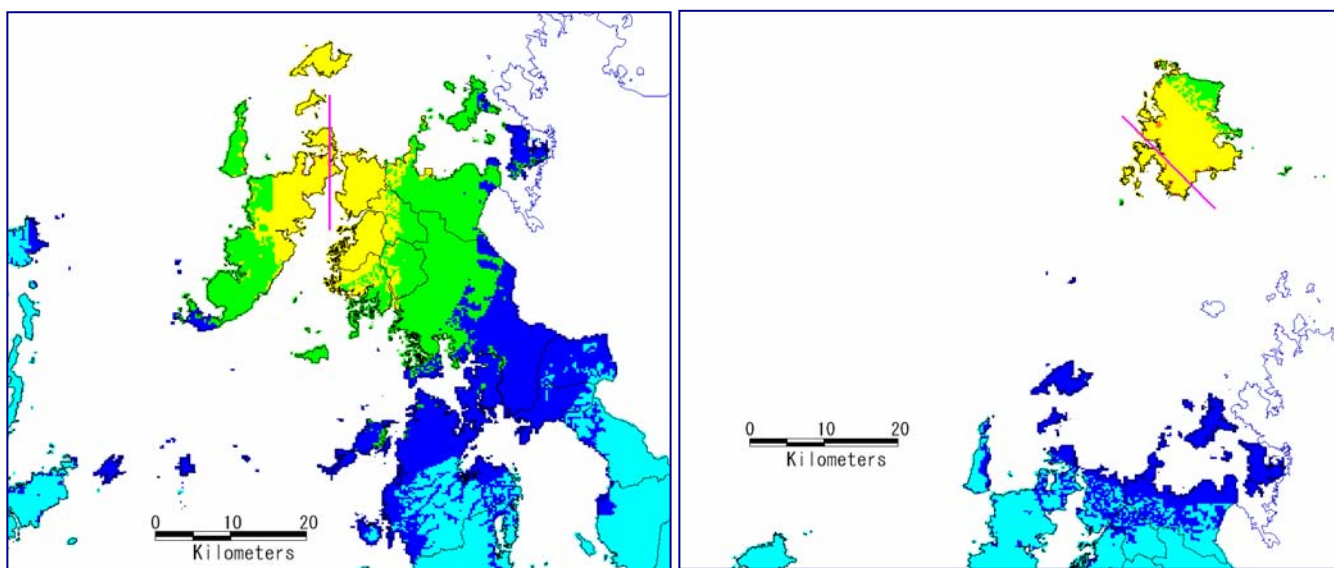
図-3.3.3 市町直下に震源を想定した地震  
 (M6.9、震源断層上端深さ3km)の震度分布(西彼杵半島・県央)  
 (活断層確認の有無と無関係に想定)

2. 震度予測



佐世保市直下

松浦市直下



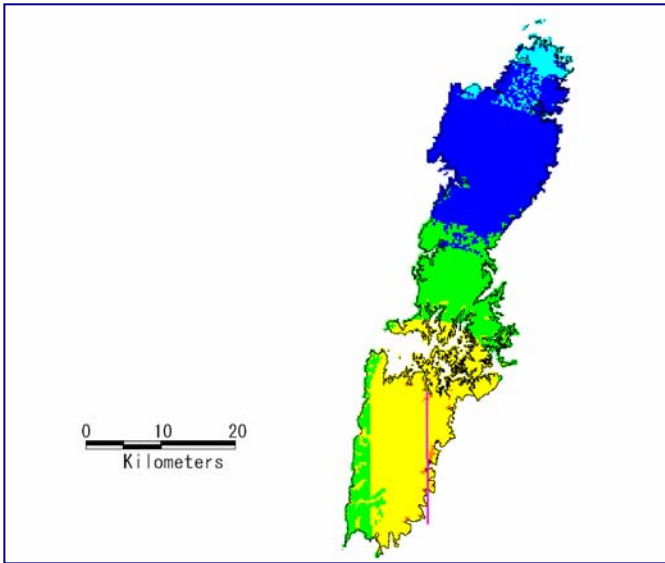
平戸市直下

壱岐市直下

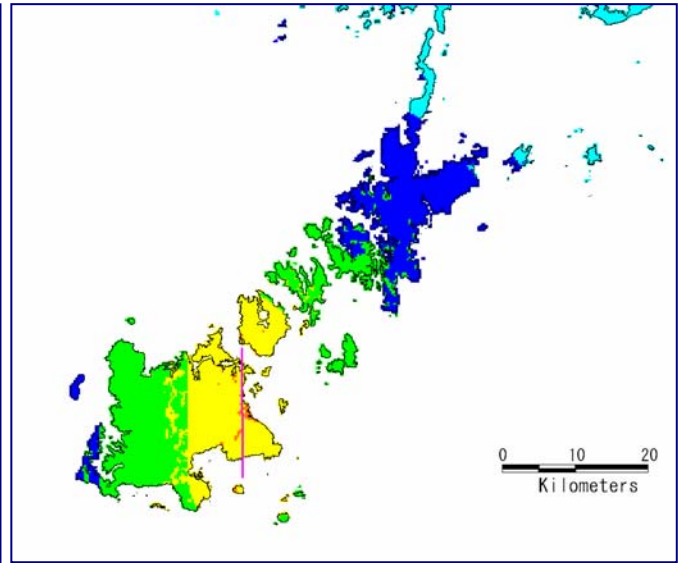
図-3.3.4 市町直下に震源を想定した地震  
(M6.9、震源断層上端深さ3km)の震度分布(県北・壱岐)  
(活断層確認の有無と無関係に想定)



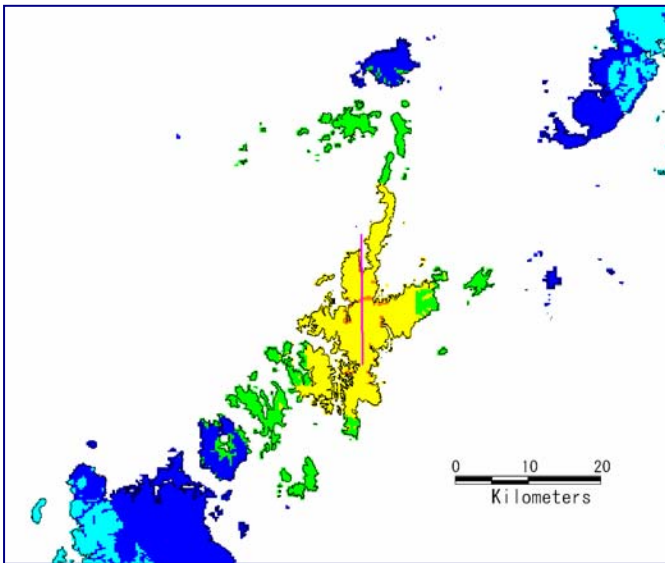




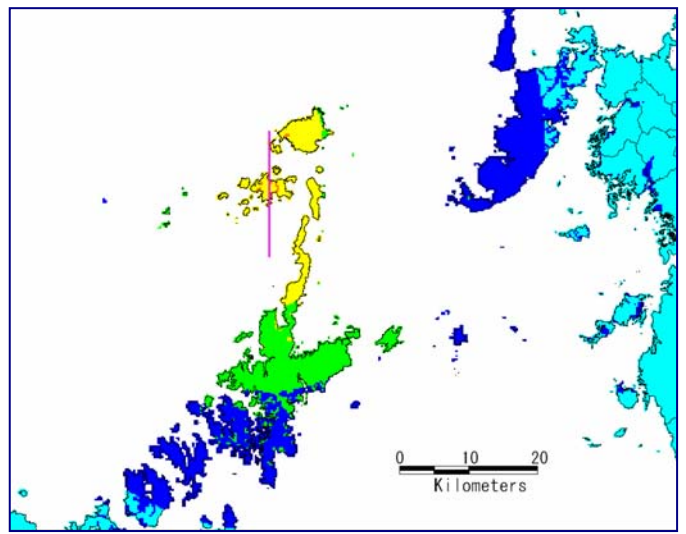
対馬市直下



五島市直下

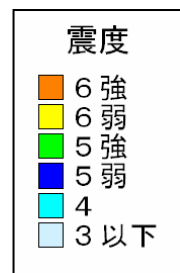


新上五島町直下



小値賀町直下

図-3.3.5 市町直下に震源を想定した地震  
(M6.9、震源断層上端深さ3km)の震度分布(対馬・五島)  
(活断層確認の有無と無関係に想定)



### 3. 想定活断層別被害予測

### 3. 想定活断層別被害予測

想定活断層における地震が発生したことを想定して下記の項目について被害予測を行った。

- ・液状化危険度予測
- ・斜面崩壊等被害予測
- ・建物被害予測
- ・火災被害予測
- ・人的被害予測
- ・ライフライン被害予測
- ・交通施設被害予測
- ・津波被害予測

火災等予測、人的被害予測は、次の2つのケースについて行っている。

- ① 夏 早朝5時：出火率は低いが、ほとんどの住民が就眠中で、自宅に存在するケース
- ② 冬 夕方18時：出火率が最も高い時期で、火災が大きくなると想定されるケース

なお、以下の被害予測においては、各種の仮定を置いて予測したものであり、予測した被害の数値はあくまでも目安としてのものである（8. 被害予測の手法を参照）。

## (1) 液状化危険度予測

液状化は、強い地震の揺れで緩い砂地盤が変状して、建物だけでなくライフライン施設（主に埋設管）、交通施設に大きな影響を与える現象である。液状化危険度はPL値による判定を行っており、その判定区分は表-3.1.1に示すように5区分で示しており、それぞれ表-3.1.2のような状況になることが想定される。

表-3.1.1 液状化危険度判定区分とPL値の範囲

PL値の範囲	15<PL	5<PL≤15	0<PL≤5	PL=0	なし
	<きわめて高い>	<高い>	<低い>	<かなり低い>	<判定対象外>
液状化危険度判定	液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避。	重要な構造物に対しては、より詳細な調査が必要。液状化対策が一般に必要。	特に重要な構造物に対しては、より詳細な調査が必要。	液状化に関する詳細な調査は不要。	液状化する土層が表層にはほとんどない。
液状化による影響	建物や埋設管に大きな被害が発生する。	建物や埋設管に被害が発生することがある。	影響はほとんどない。	影響はない。	影響はない。

岩崎ら（1980）に加筆

表-3.1.2 液状化危険度判定区分ごとの様子

液状化危険度		液状化の発生の程度	付近の様子
きわめて高い		きわめて多い	地面の亀裂などから砂や泥水が大量に噴き出す。場所によっては数分間以上も続き、建物や橋が傾いたり、道路が陥没したり、マンホールが浮き上がることもある。浸水の被害も起きる。
高い		多い	地面の亀裂などから砂や泥水が大量に噴き出す。場所によっては数分間以上も続き、水がたまることもある。家がすこし傾くこともある。
低い		少ない	地面の亀裂などから砂や泥水が噴き出すことがある。場所によっては水がたまることもある。
かなり低い		ほとんどない	液状化はほとんど起きない。
ない		ない	液状化は起きない。

想定した活断層による地震では液状化の危険度区分ごとの面積は表-3.1.3に示したとおりであり、このうち県内の3つの活断層の地震（雲仙地溝北縁断層帯、橘湾西部断層帯、大村一諫早北西付近断層帯）を想定した場合の液状化危険度（PL値）を、図-3.1.1～図-3.1.3に示す。

どの地震でも、液状化危険度が高い地域は、沿岸の低地及び河川沿いにほぼ限定されている。雲仙地溝北縁断層帯による地震では、島原半島の沿岸域全般に液状化危険度の高い区域が分布している。一方、橘湾西部断層帯による地震ではほぼ橘湾の沿岸の一部において液状化危険度が高い。また、大村一諫早北西付近断層帯による地震では、大村市の平野部（扇状地）において、液状化危険度が高い。

なお、6.(2)浅部地盤モデルの項に、液状化と関連が深いといわれている、県内の微地形区分図を示している。

### 3. 想定活断層別被害予測

このように、液状化が発生すると予測される地域では、建物や埋設管路への影響が予測されるため、地盤や建物基礎での液状化に対する対策（水を逃がす、地盤や建物の基礎を硬くする、建物の偏心を少なくするなど）を実施することによって、液状化による被害を軽減していくことが望まれる。これらの対策は、必ずしも容易ではないが、新たに開発・建築するような場合にはより少ない費用で高い効果を上げることができる。

表-3.1.3 液状化危険度の面積 (km<sup>2</sup>)

液状化危険度	15<PL	5<PL≤15	0<PL≤5	PL=0	なし	全面積
雲仙地溝北縁断層帯	43	43	84	84	4,369	4,623 <sup>※</sup>
雲仙地溝南縁東部断層帯と西部断層帯の連動	51	53	88	87	4,344	
島原冲断層群	7	13	30	95	4,479	
橘湾西部断層帯	10	20	52	119	4,422	
大村－諫早北西付近断層帯	39	29	82	147	4,326	

※評価対象としたメッシュの全面積

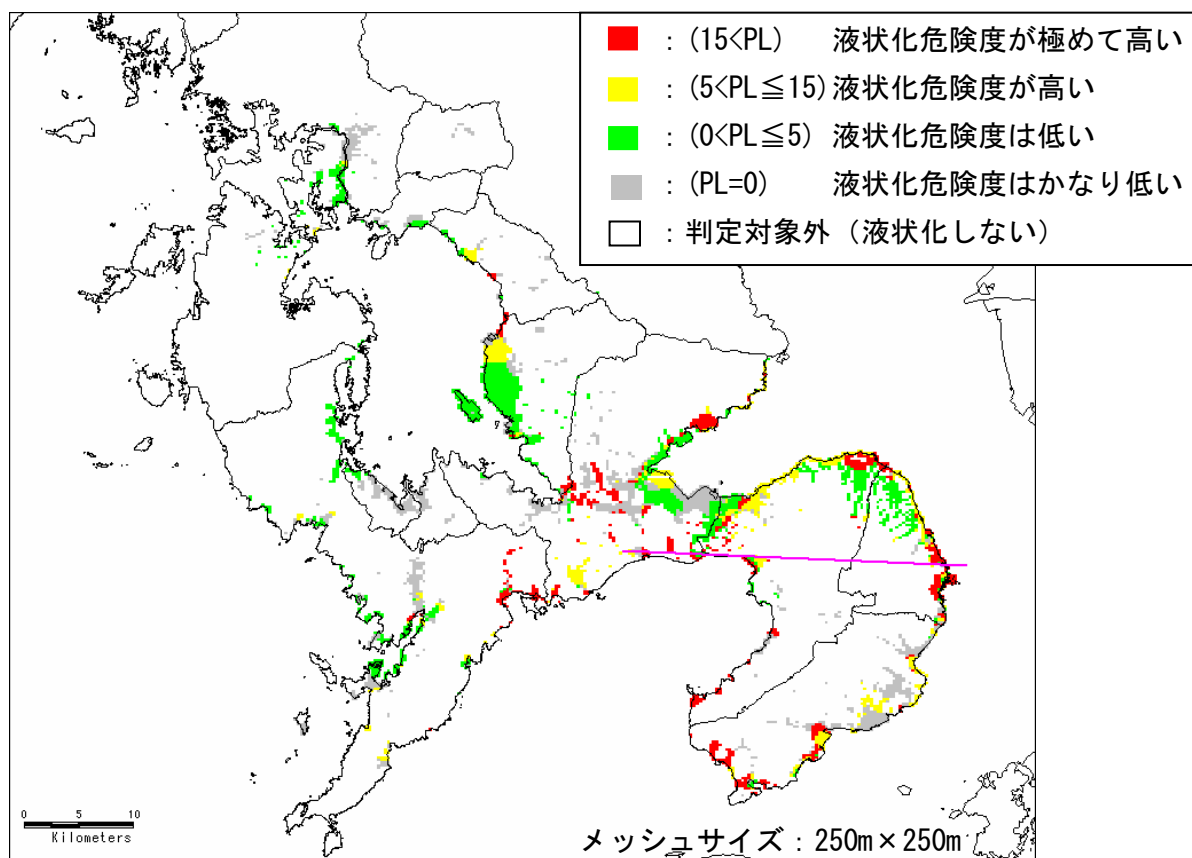


図-3.1.1 液状化危険度の分布（雲仙地溝北縁断層帯）

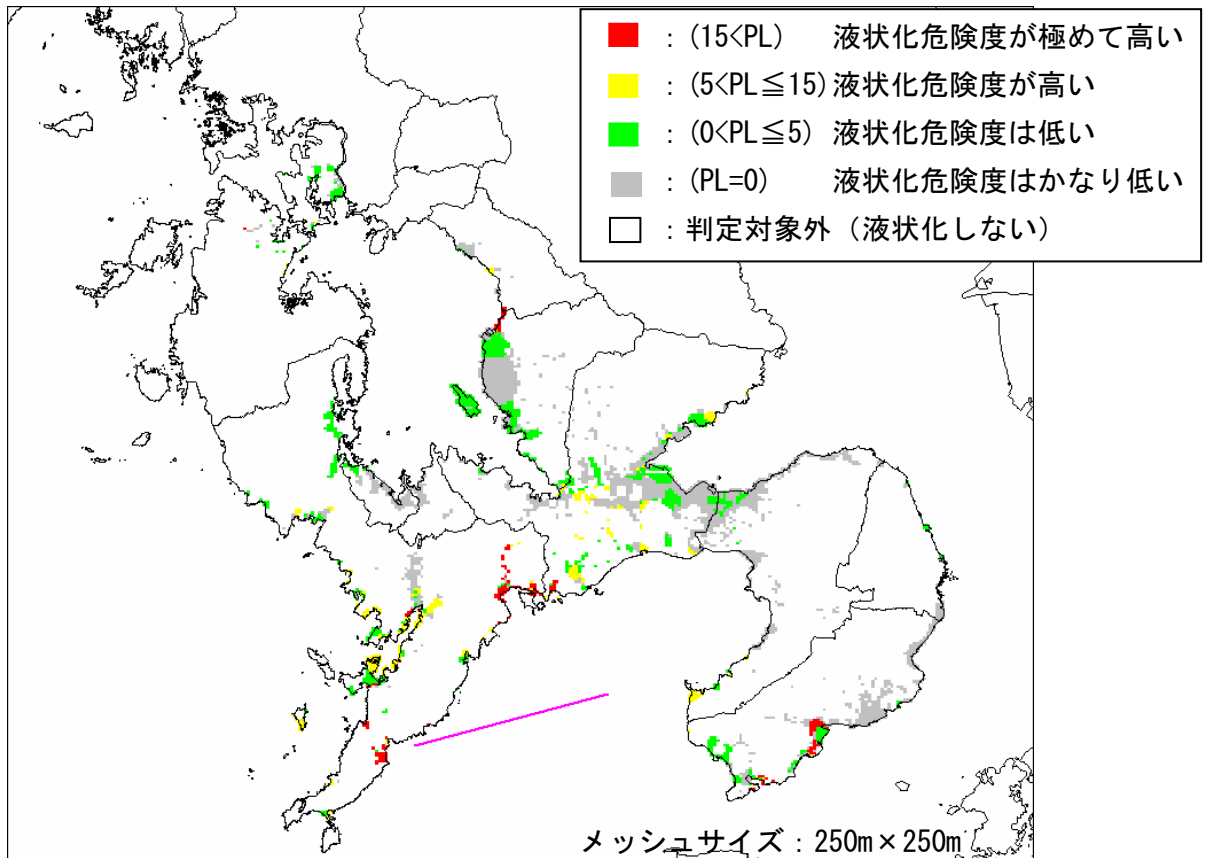


図-3.1.2 液状化危険度 (橘湾西部断層帯)

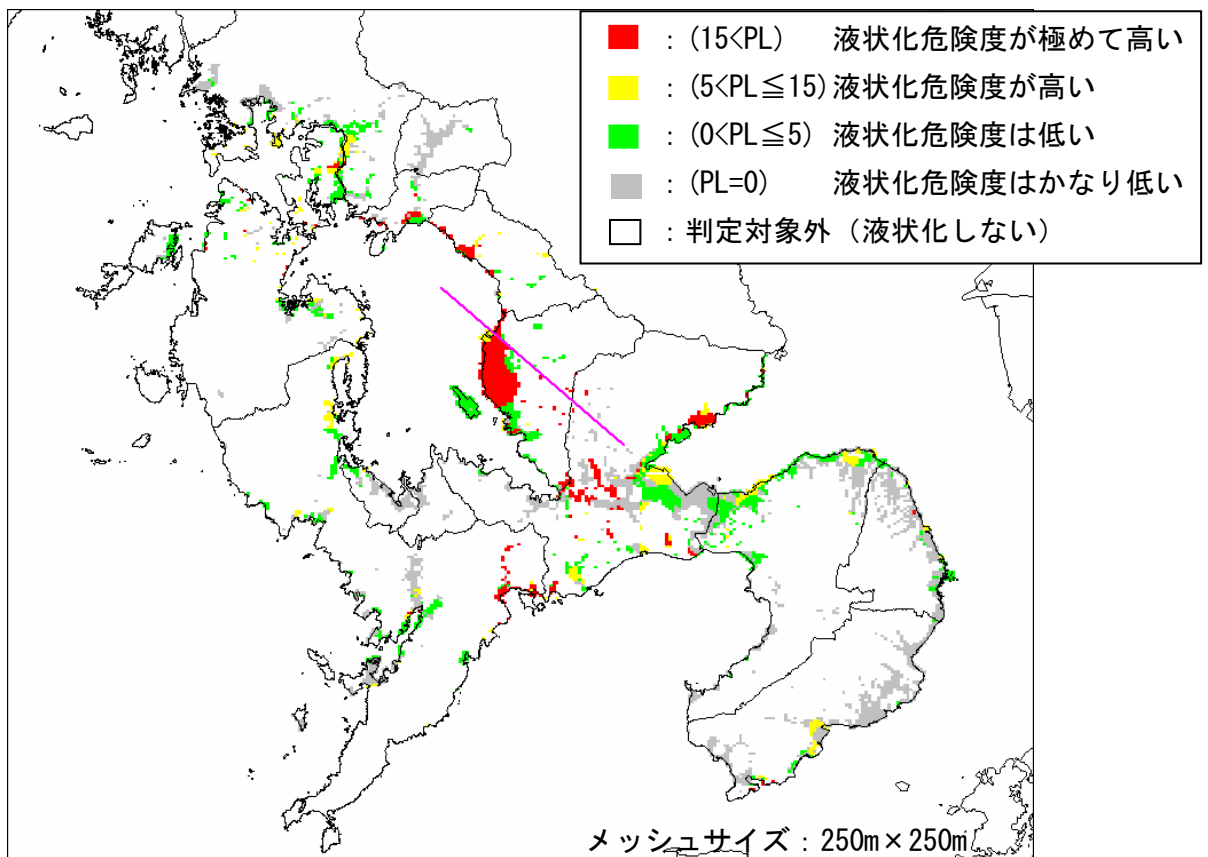


図-3.1.3 液状化危険度 (大村—諫早北西付近断層帯)

### 3. 想定活断層別被害予測

#### (2) 斜面崩壊等被害予測

長崎県では、山が海岸に迫っている地形が多く、建物や構造物が斜面上や斜面の下に多く存在しており、斜面が崩壊すると建物や人への影響が発生することになる。そこで、県内の急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり崩壊危険箇所及び一般の斜面地について、地震時の崩壊危険度を判定した。

急傾斜地崩壊危険箇所と地すべり危険箇所の地震時危険度ランクと崩壊の可能性の関係については、過去の被災事例を基にした表-3.2.1に示す方法を用いている。また、表-3.2.2～表-3.2.3には、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所の危険度の分布をまとめた。

表-3.2.1 地震時危険度ランク

ランク	崩壊の可能性
A	およそ 50%が崩壊の可能性がある
B	およそ 10%が崩壊の可能性がある
C	崩壊の可能性はほとんどない

表-3.2.2 急傾斜地崩壊危険度の分布（箇所数）

急傾斜地崩壊危険度 (崩壊の可能性)	A (高い)	B (ある)	C (ほとんどない)	(対策工事済)	全箇所数
雲仙地溝北縁断層帯	306	726	5,060	2,934	9,026
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	543	859	4,690		
島原沖断層群	1	25	6,066		
橘湾西部断層帯	22	214	5,856		
大村一諫早北西付近断層帯	266	614	5,212		

表-3.2.3 地すべり危険箇所の崩壊危険度の分布（箇所数）

地すべり地崩壊危険度 (崩壊の可能性)	B (ある)	C (ほとんどない)	全箇所数
雲仙地溝北縁断層帯	3	125	128*
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	4	124	
島原沖断層群	0	128	
橘湾西部断層帯	2	126	
大村一諫早北西付近断層帯	13	115	

\*判定対象とした地すべり危険箇所数

急傾斜地崩壊危険箇所について、県内の活断層による地震による震度予測結果を用いて判定された地震時危険度ランクの分布を図-3.2.1～3.2.3に示す。

雲仙地溝北縁断層帯による地震では、諫早市から雲仙市にかけての雲仙地溝北縁断層帯近傍の急傾斜地崩壊危険箇所の多くがランク A と判定され、橘湾西部断層帯の地震では、橘湾の一部でランク A となった。大村—諫早北西付近断層帯の地震では、大村市の急傾斜地崩壊危険箇所が、ランク A と判定されている。

地すべり危険箇所の崩壊危険度は、急傾斜地崩壊危険箇所に比べると低い。

このような急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所は県内でも限定された場所であり、これ以外の傾斜地にも多くの住宅が存在している。そこで、県下全域の斜面地（以下「一般斜面」と呼ぶ）を評価対象として、各地点の地震動の大きさ、傾斜角、地形から斜面の崩壊危険度を評価した。また、求めた崩壊危険度より単位面積あたりに崩壊する面積を確率的に求め、当該メッシュに分布する建物棟数と掛け合わせることで、地震時の斜面崩壊等による建物大破棟数を求めた。図-3.2.7～3.2.12 には、一般斜面における地震時の斜面崩壊危険度評価の結果とその被害として建物の大破棟数の分布を示す。

表-3.2.4 には急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所もあわせ、各被害による建物全壊棟数の予測結果を示す。

表-3.2.4 各斜面崩壊等による建物大破棟数の分布

一般斜面の崩壊危険度	急傾斜地崩壊危険箇所	地すべり危険箇所	一般斜面	合計
雲仙地溝北縁断層帯	98	0	263	361
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	218	0	365	583
島原沖断層群	0	0	10	10
橘湾西部断層帯	38	0	140	178
大村—諫早北西付近断層帯	76	5	178	254

各想定地震によって崩壊する斜面、それによって被災する建物はかなりの数となることが予測されるので、逆に、崩壊の可能性のある斜面について、今後対策工事を施すことによって、崩壊危険度は大きく軽減され、建物や人への影響を軽減することが明らかであり、対策の重要な課題となる。

3. 想定活断層別被害予測

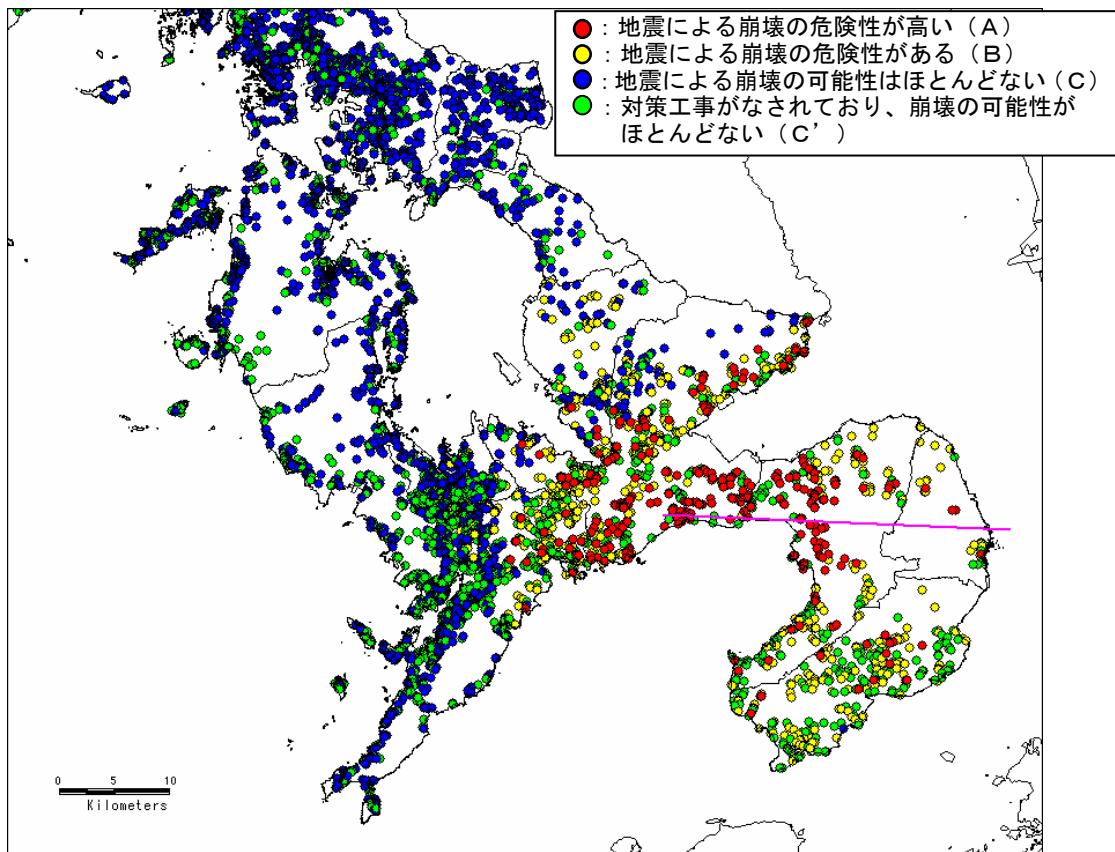


図-3.2.1 急傾斜地崩壊危険箇所の地震時危険度ランクの分布 (雲仙地溝北縁断層帯)

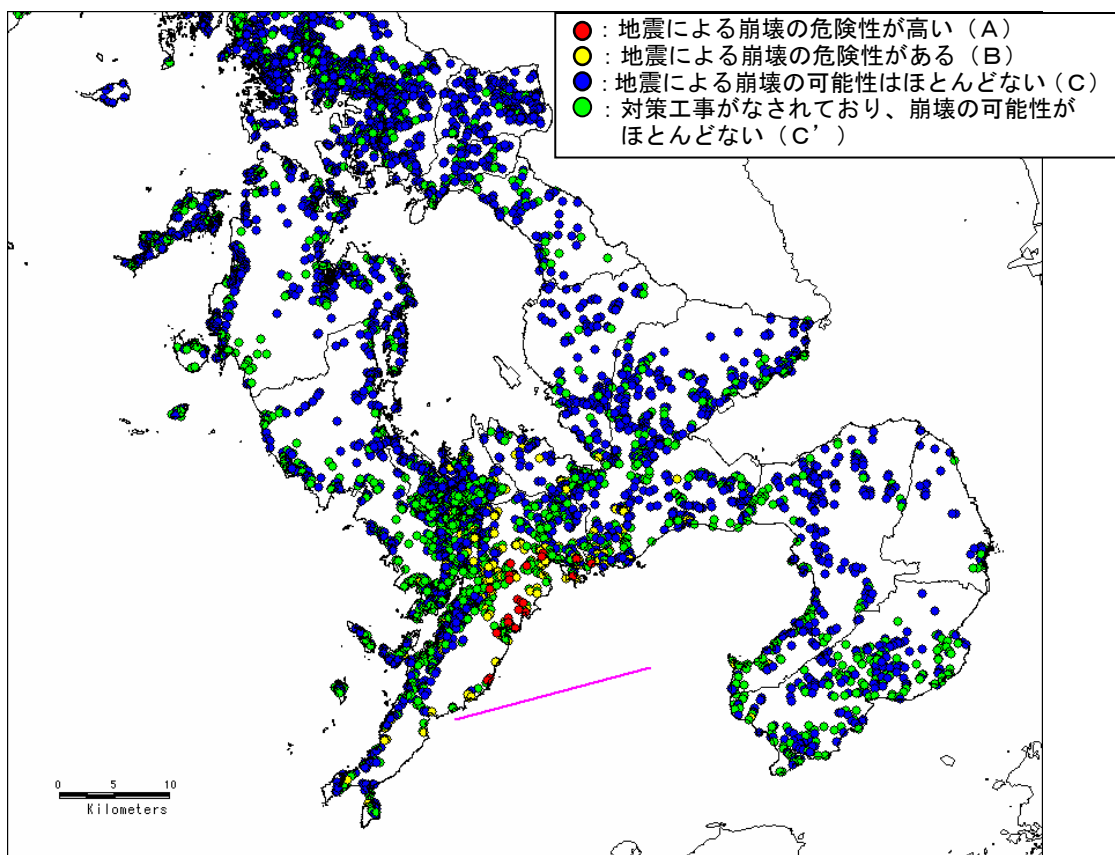


図-3.2.2 急傾斜地崩壊危険箇所の地震時危険度ランクの分布 (橘湾西部断層帯)



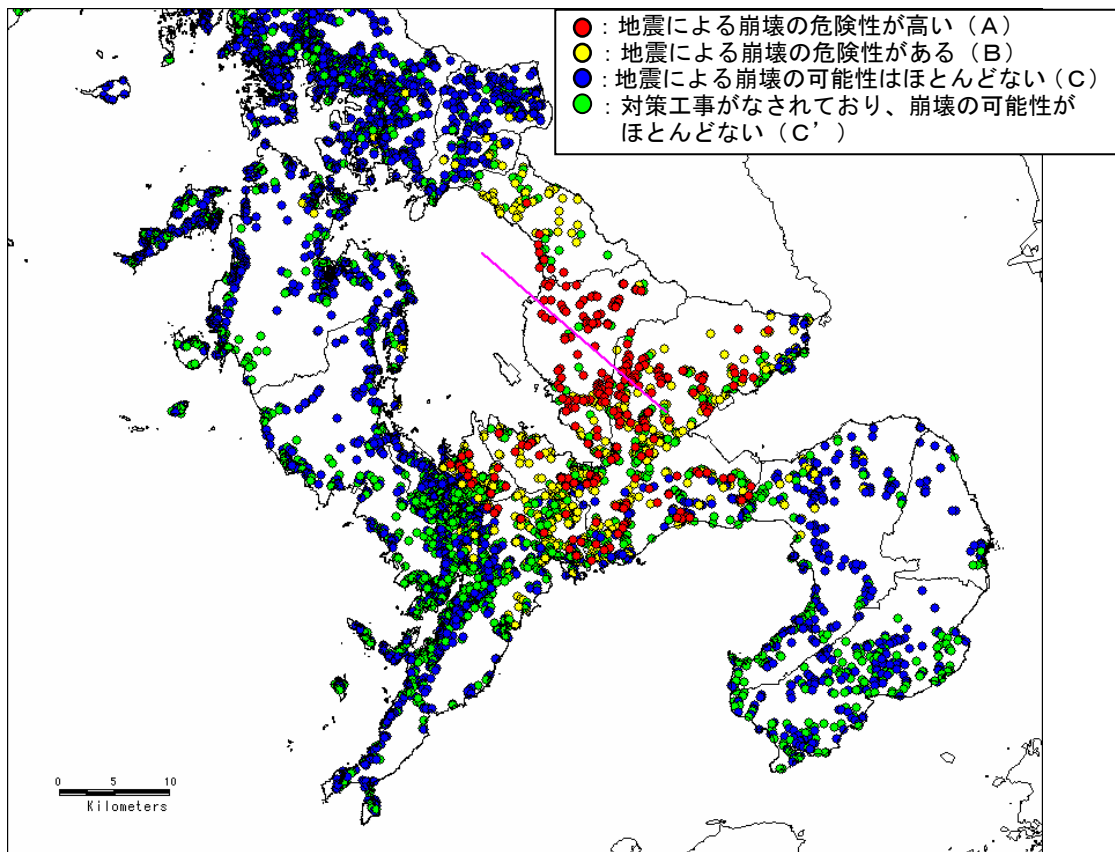


図-3.2.3 急傾斜地崩壊危険箇所の地震時危険度ランクの分布 (大村-諫早北西付近断層帯)

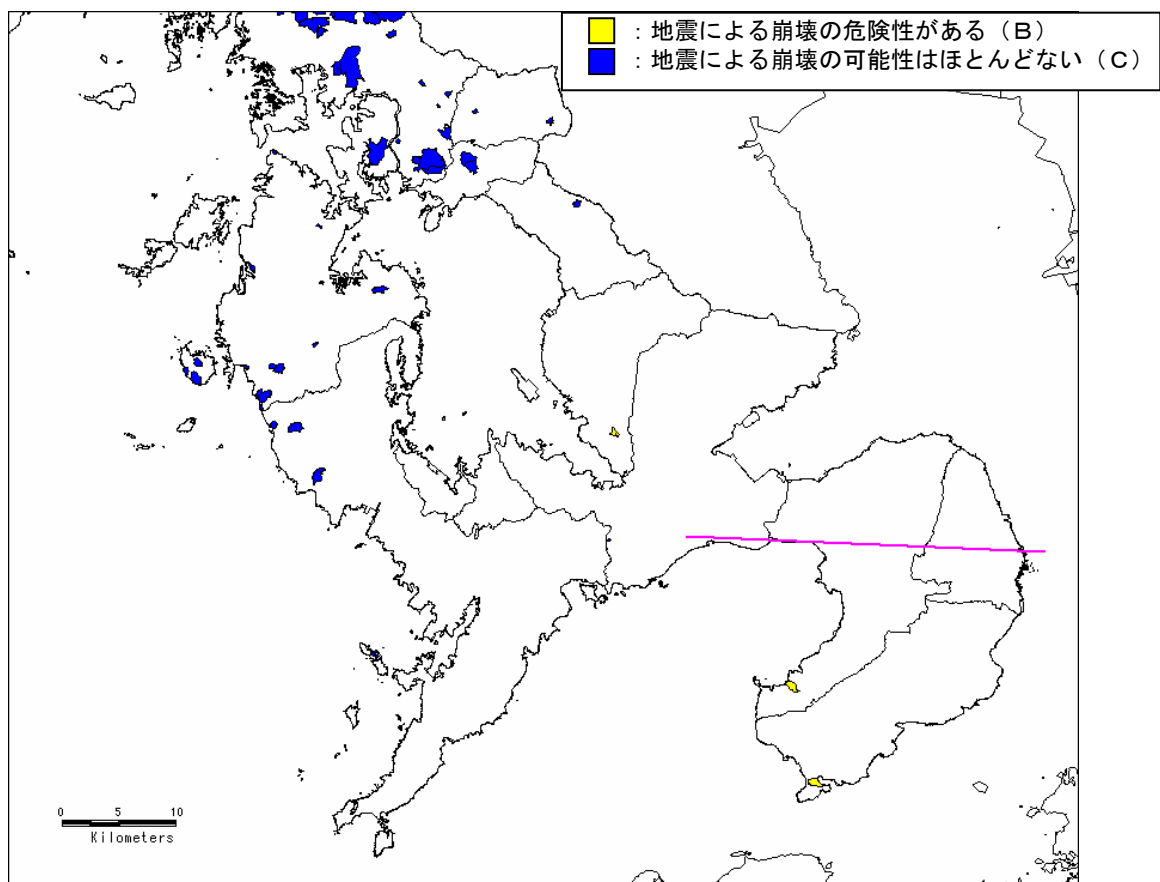


図-3.2.4 地すべり危険箇所の地震時危険度ランクの分布 (雲仙地溝北縁断層帯)

3. 想定活断層別被害予測

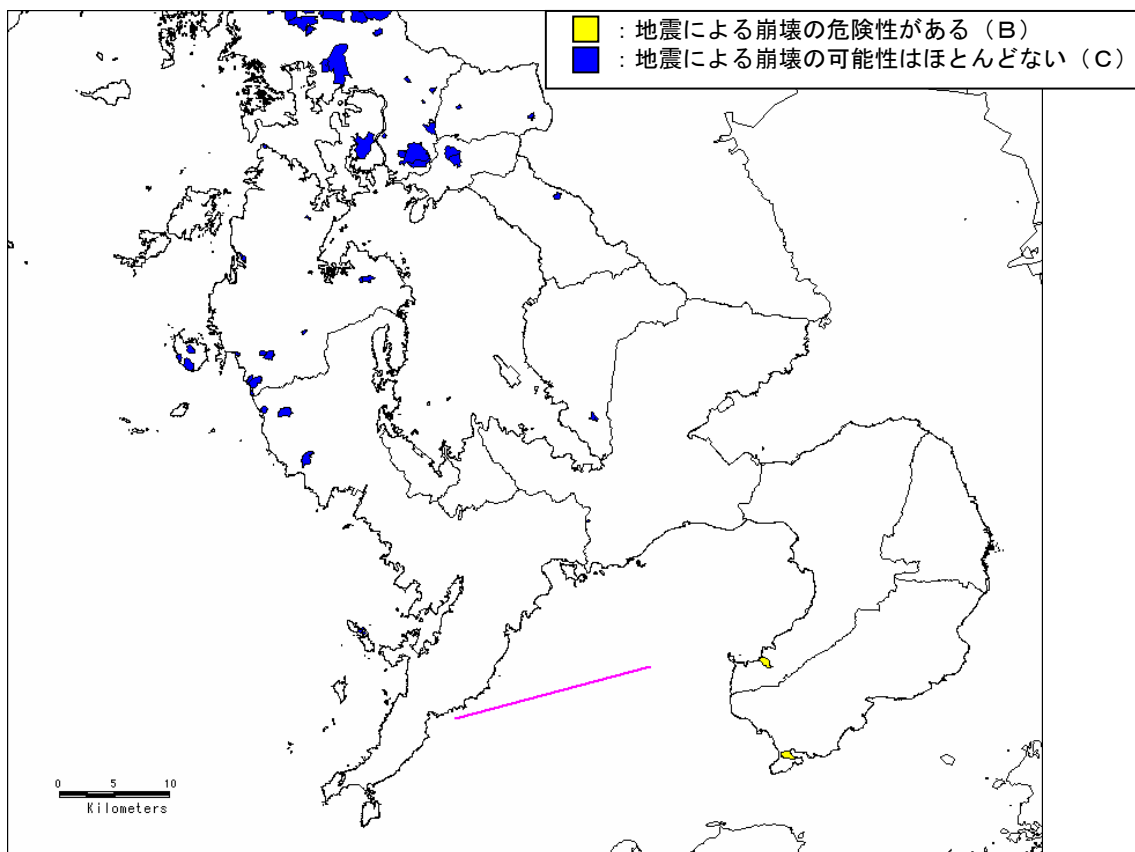


図-3.2.5 地すべり危険箇所の地震時危険度ランクの分布 (橘湾西部断層帯)

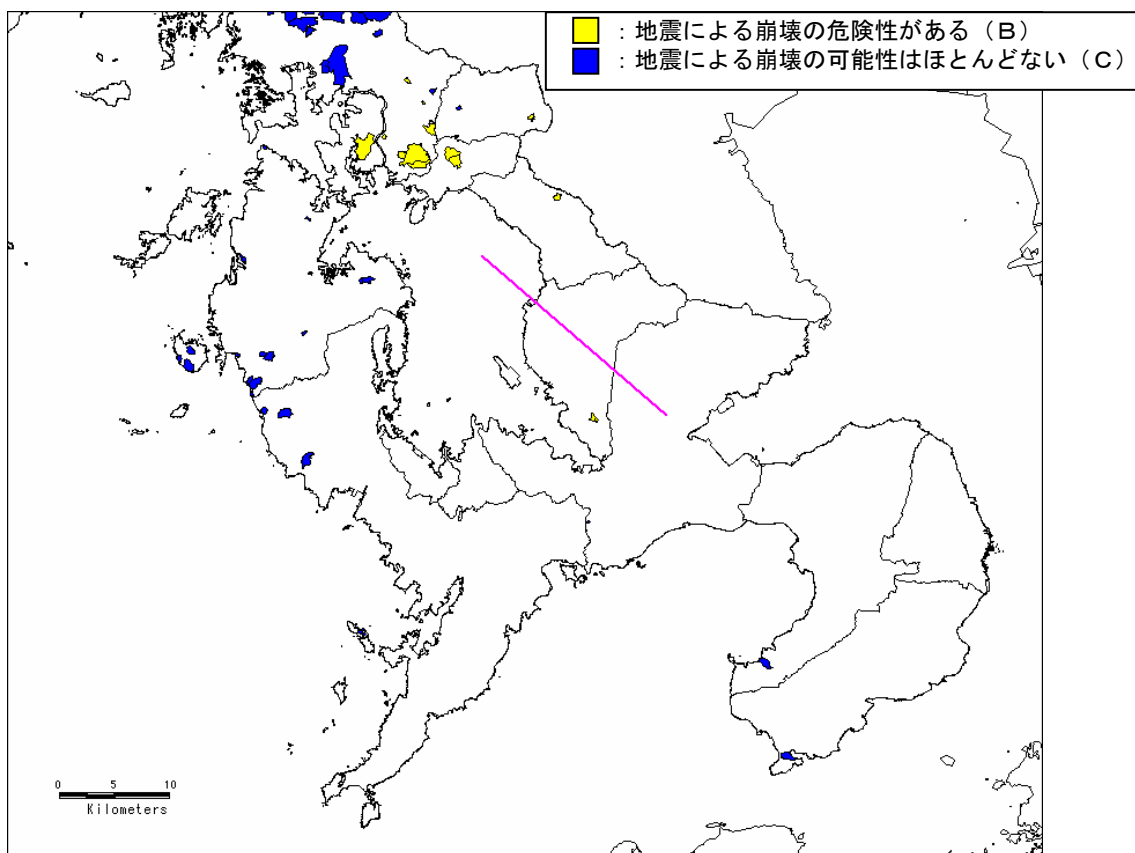


図-3.2.6 地すべり危険箇所の地震時危険度ランクの分布 (大村-諫早北西付近断層帯)

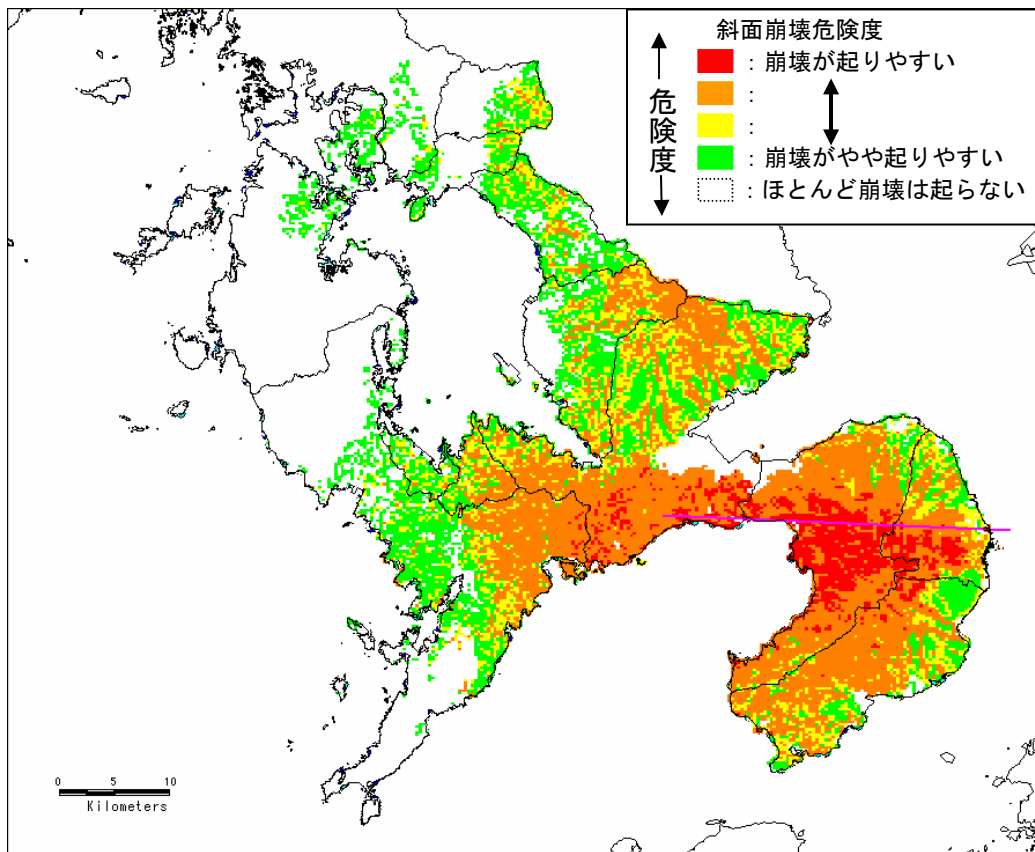


図-3.2.7 地震時の一般斜面の斜面崩壊危険度評価（雲仙地溝北縁断層帯）

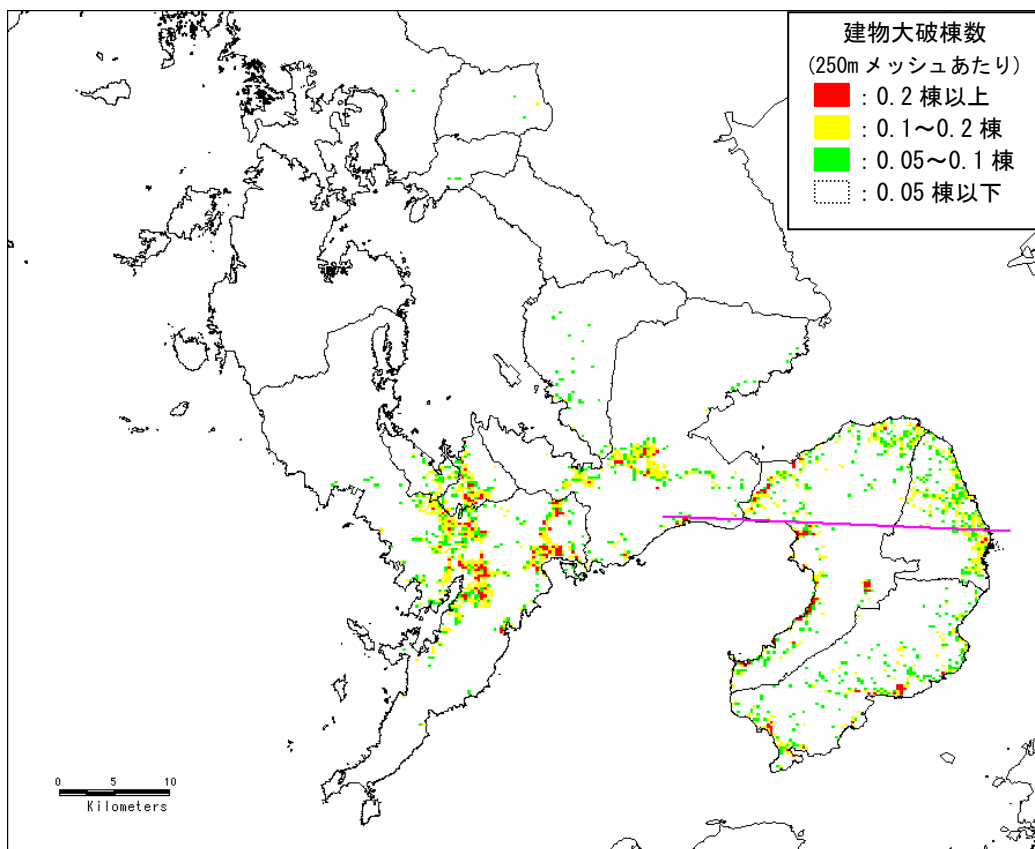


図-3.2.8 地震時の一般斜面の斜面崩壊による建物大破棟数（雲仙地溝北縁断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

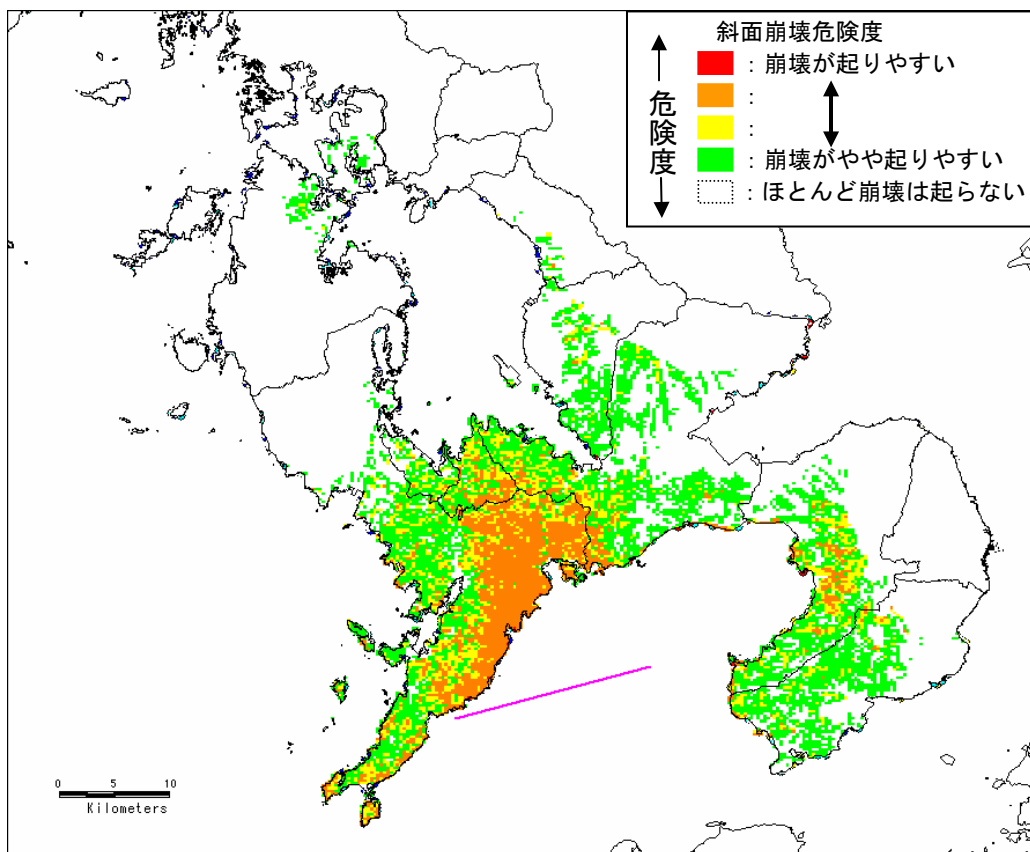


図-3.2.9 地震時の一般斜面の斜面崩壊危険度評価（橘湾西部断層帯）

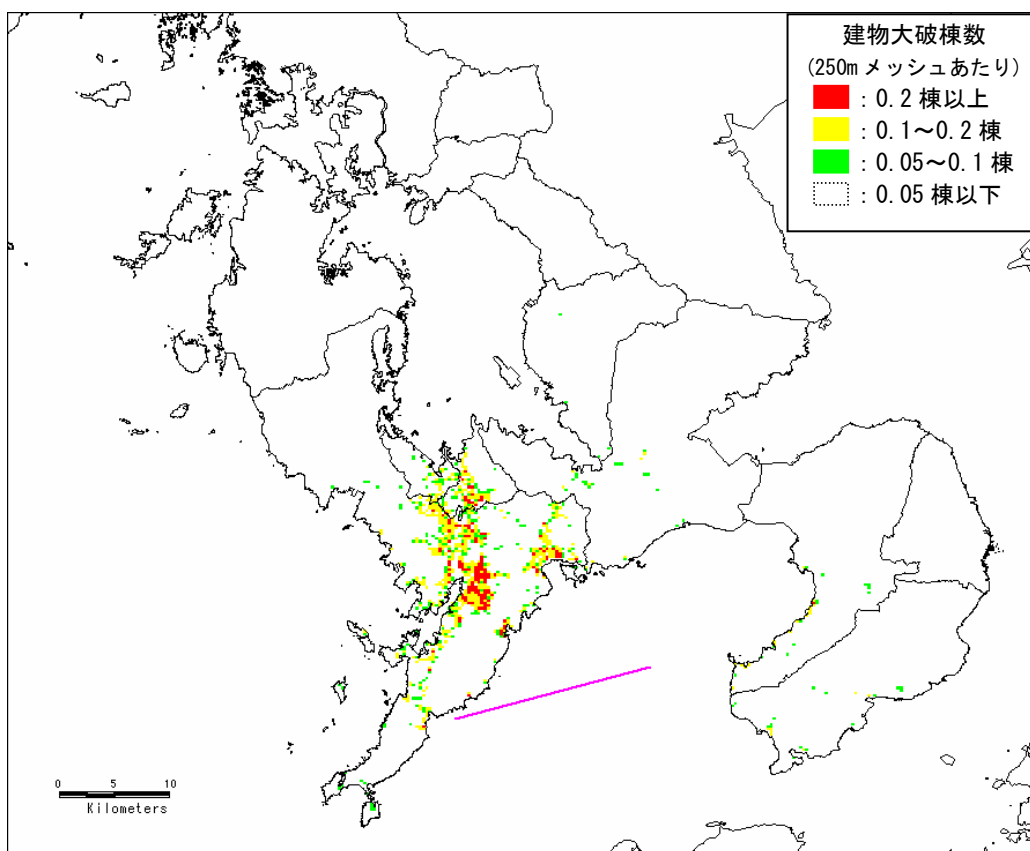


図-3.2.10 地震時の一般斜面の斜面崩壊による建物大破棟数（橘湾西部断層帯）

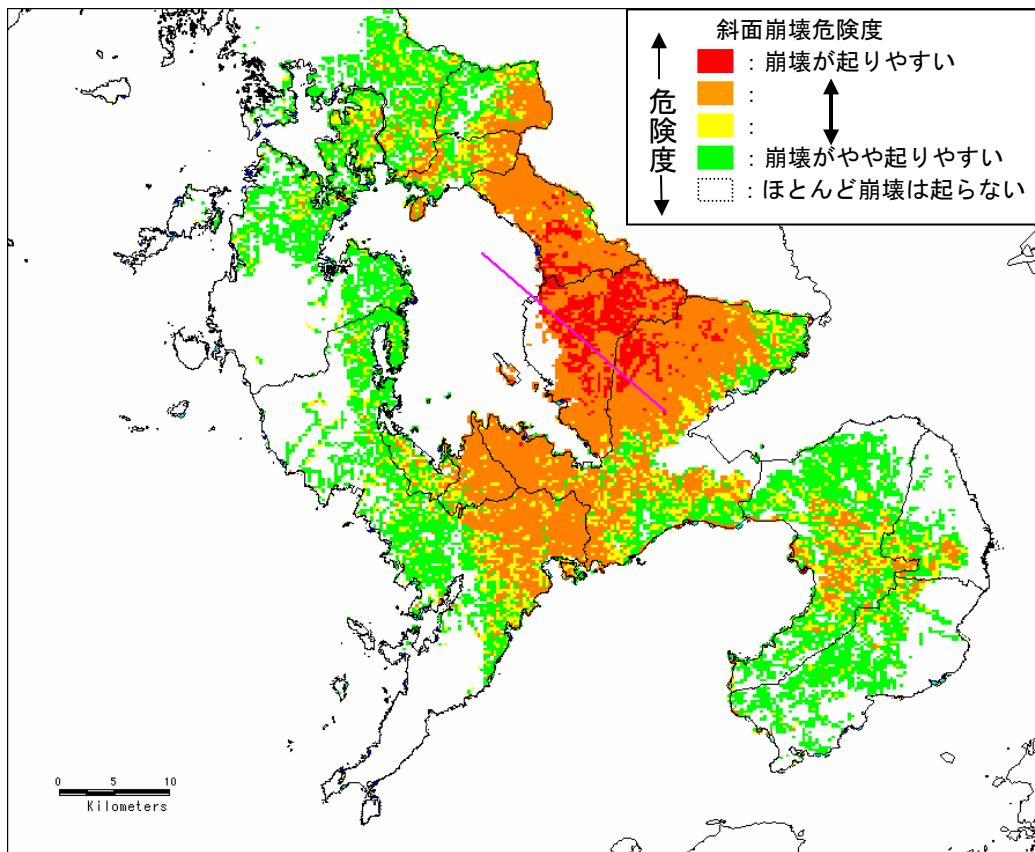


図-3.2.11 地震時の一般斜面の斜面崩壊危険度評価（大村—諫早北西付近断層帯）

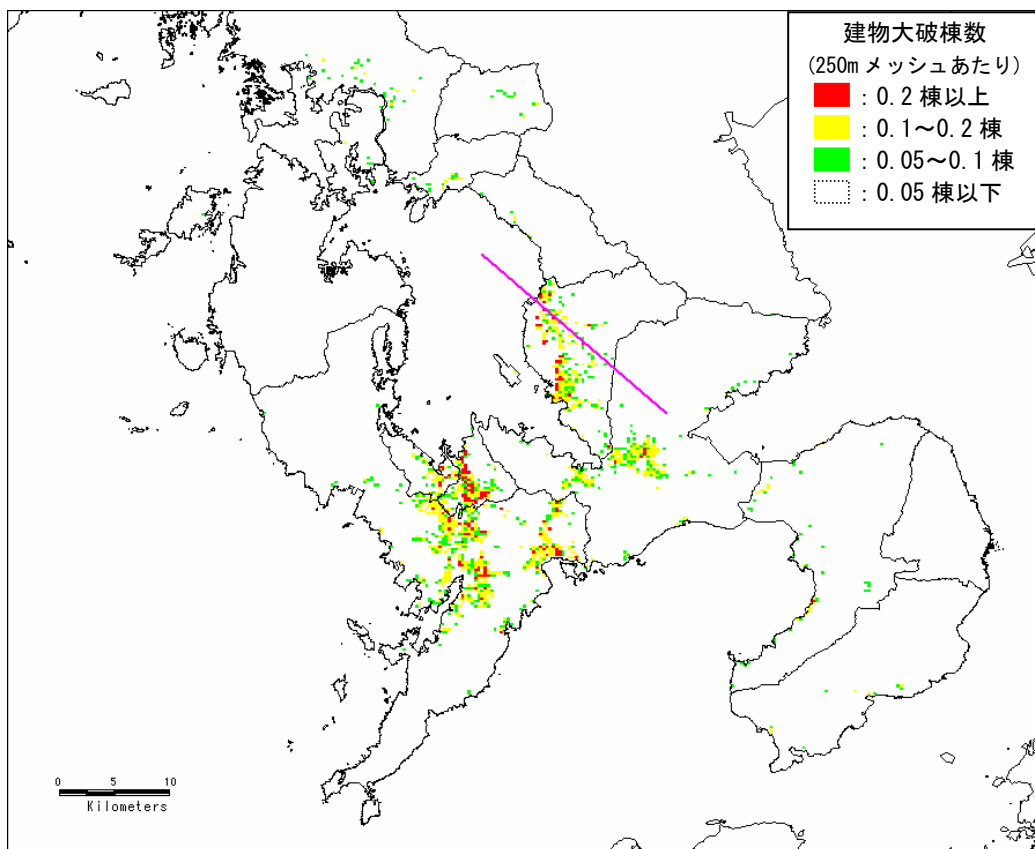


図-3.2.12 地震時の一般斜面の斜面崩壊による建物大破棟数（大村—諫早北西付近断層帯）

### 3. 想定活断層別被害予測

#### (3) 建物被害予測

地震による死者の大半を左右し、住環境に支障をもたらす建物被害に関しては、木造・非木造それぞれの建物について、揺れ、液状化、斜面崩壊等、火災及び津波による被害を予測した。ただし、斜面崩壊等による建物被害、火災による建物焼失、津波による建物被害については、それぞれの項で別途示している。

想定地震での揺れによる建物被害は、兵庫県南部地震などの過去の地震の事例にもとづいて、建物の構造（木造、非木造）、階数と年代を要素として、大破棟数、中破棟数などの被害を算出する方法をとっている。液状化による建物被害については、過去の事例から建物基礎の違いと液状化による面積率を考慮した方法とし、これらの被害は重複しないようにしている。

想定した県内の活断層による建物被害のうち、揺れによる大破棟数、液状化による大破棟数及び前述の斜面崩壊等による大破棟数をまとめて、表-3.3.1に示した。これによると、揺れによる被害は、液状化による被害及び斜面崩壊等による被害より圧倒的に多く（橘湾西部断層帯を震源とする場合を除く）、総被害数の多寡は、ほぼ揺れによる被害数で決まっている。また、液状化による被害よりも斜面崩壊等による被害が多く、長崎県の都市の広がり方を反映したものとなっている。

表-3.3.1 建物の大破棟数（揺れ、液状化、斜面崩壊等による）

被害要因	揺れ	液状化	斜面崩壊等	合計	全棟数
雲仙地溝北縁断層帯	18,705	239	361	19,305	654,296
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	33,389	290	583	34,262	
島原沖断層群	1,476	32	10	1,518	
橘湾西部断層帯	298	76	178	552	
大村一諫早北西付近断層帯	5,421	247	254	5,922	

また、想定した地震のうち県内の3つの断層帯による建物被害として、図-3.3.1～図-3.3.12には、揺れ及び液状化のそれぞれによるメッシュあたりの木造・非木造それぞれの被害棟数の分布を示す。揺れによる大破棟数をみると、木造の被害が非木造よりも多く、雲仙地溝北縁断層帯の地震では島原市、雲仙市、諫早市及び長崎市の平野部、大村一諫早北西付近断層帯の地震では大村市の平野部に広がる市街地での被害が多いことが特徴的である。比較的地震規模の小さい橘湾西部断層帯の地震では長崎市に被害が集中するが、被害数そのものが他の想定地震に比べてかなり少なくなっている。

なお、建物の想定では、建築年代・階数などをもとにして被害を予測しているが、古い建物を耐震性の高い新しい建物に置き換えて想定し、耐震化を図ることによってどの程度被害が軽減されるか検討した。揺れによるものだけであるが、その結果を表-3.3.2に示す。地震による被害が大きいほど効果が逓減するものの、全ての建物に耐震対策を施した場合には大破棟数が5割から8割程度軽減されるものと予測される。即ち、建物の耐震化を促進することによって、建物の倒壊が減り、火災の発生が抑えられ、人的被害の減少につながることを期待できる。

なお、兵庫県南部地震による大災害の教訓をもとに、1999年には木造家屋について偏心率の見直しが図られており、これを適用することにより、さらに住宅の強度が増して被害が軽減されることが考えられる。古い建物の耐震診断と耐震補強の促進、また、新築、あるいは建替えの際に積極的に耐震化を促進することが望まれる。

表-3.3.2 建物の耐震化による大破棟数の比較

被害要因	揺れ	揺れ (対策後※)	対策による 減少率 (%)
雲仙地溝北縁断層帯	18,705	7,054	62
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	33,389	15,365	54
島原沖断層群	1,476	329	78
橘湾西部断層帯	298	51	82
大村一諫早北西付近 断層帯	5,421	2,512	54

1980年以前の建物について、1981年以降の耐震対策を行った建物の被害率を当てはめて計算した。最新の耐震対策による被害の減少率は、ここで計算されたものより高いものと考えられる。

3. 想定活断層別被害予測

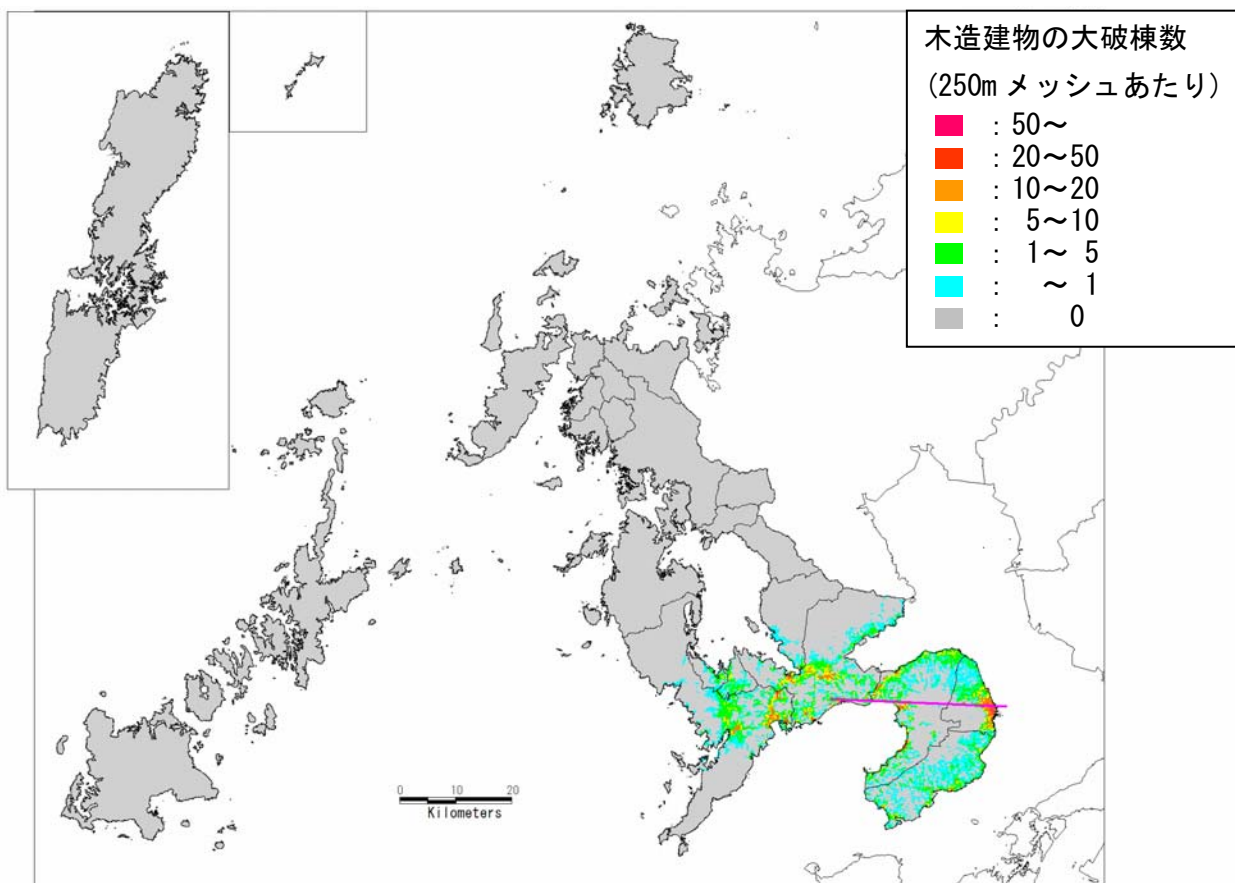


図-3.3.1 揺れによる木造建物大破棟数分布（雲仙地溝北縁断層帯）

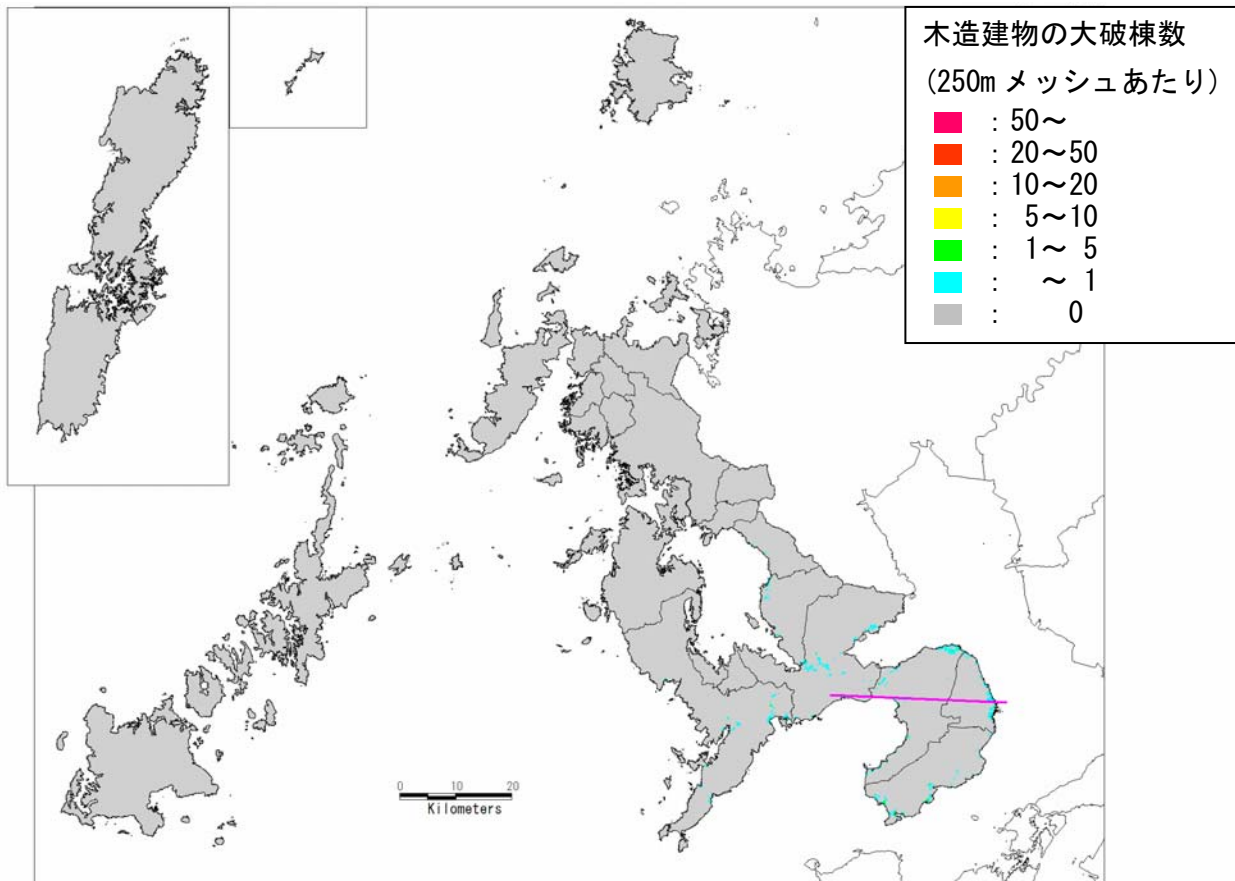


図-3.3.2 液状化による木造建物大破棟数分布（雲仙地溝北縁断層帯）



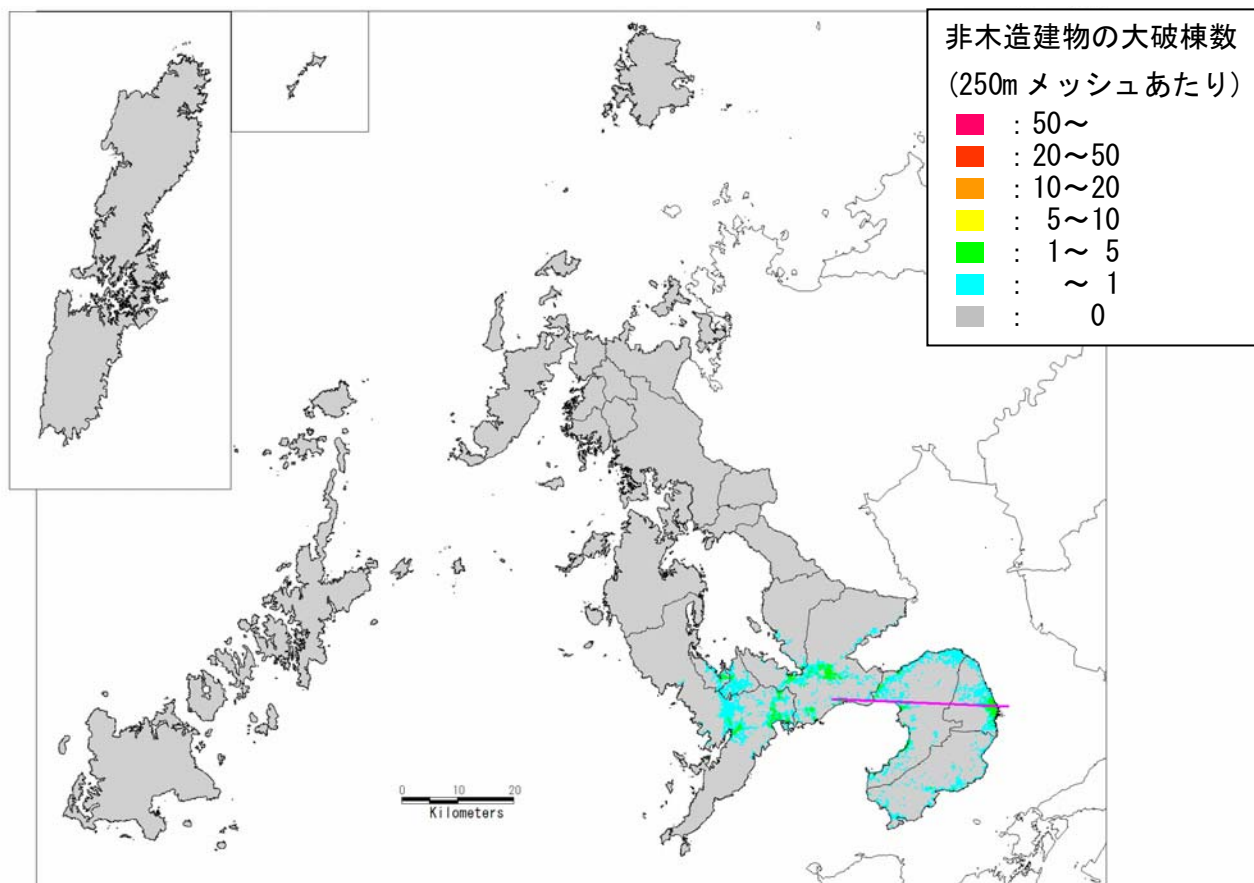


図-3.3.3 揺れによる非木造建物大破棟数分布（雲仙地溝北縁断層帯）

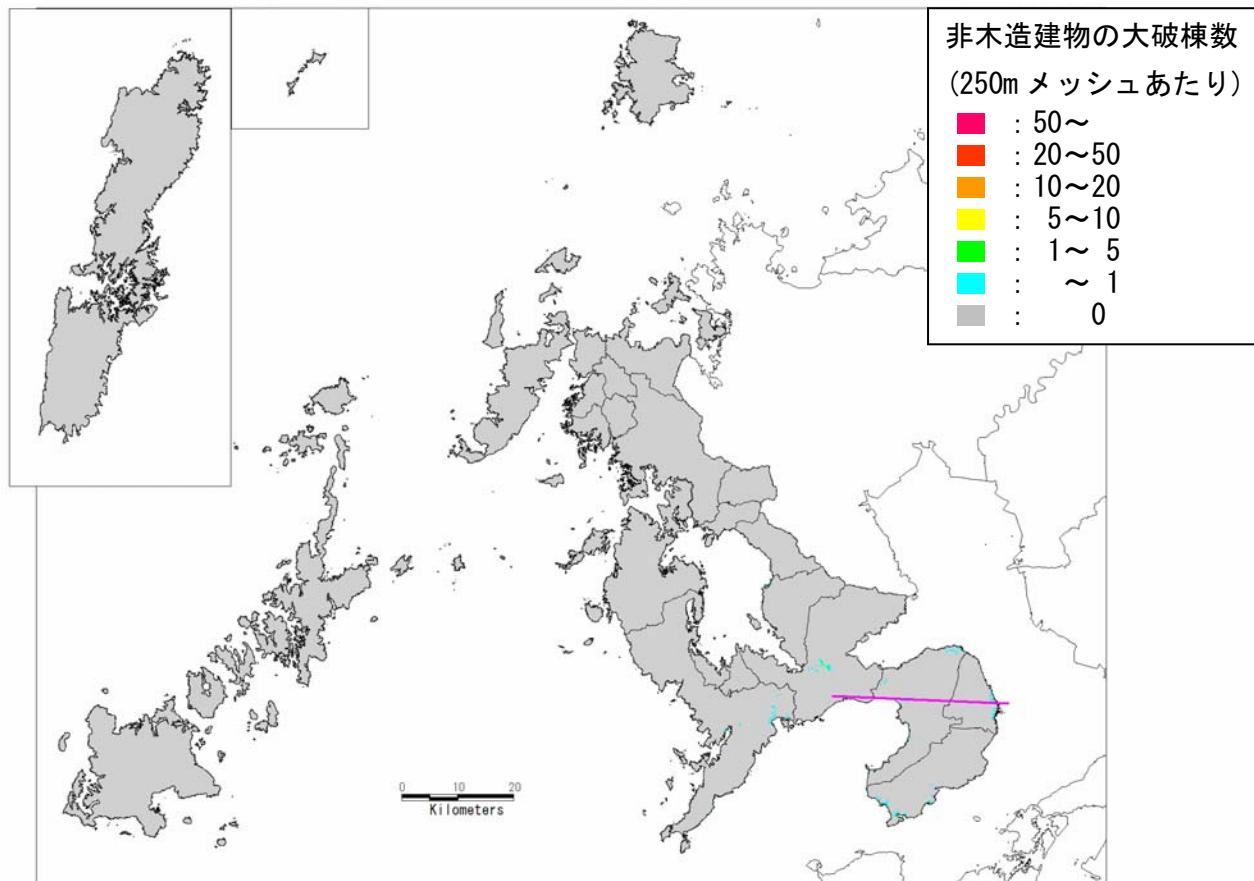


図-3.3.4 液状化による非木造建物大破棟数分布（雲仙地溝北縁断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

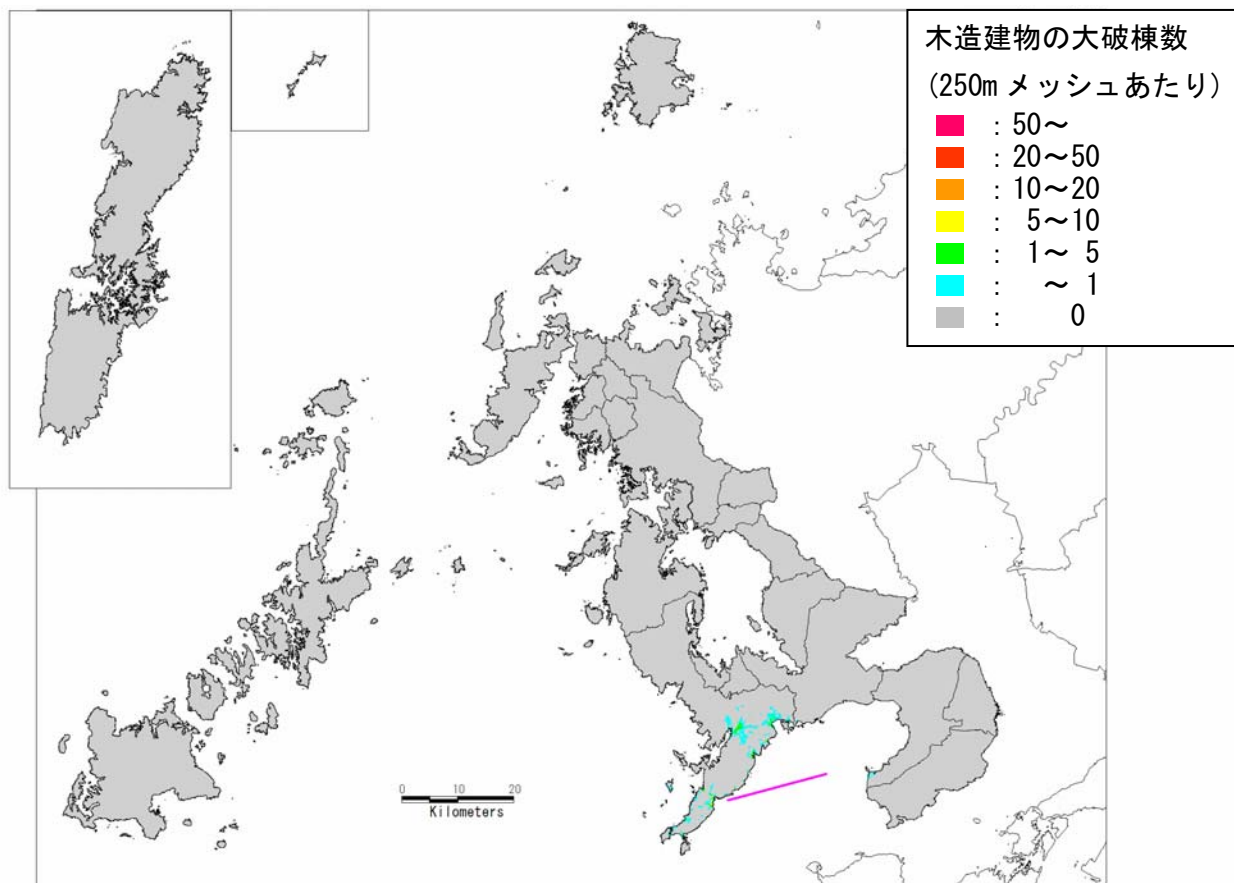


図-3.3.5 揺れによる木造建物大破棟数分布（橘湾西部断層帯）

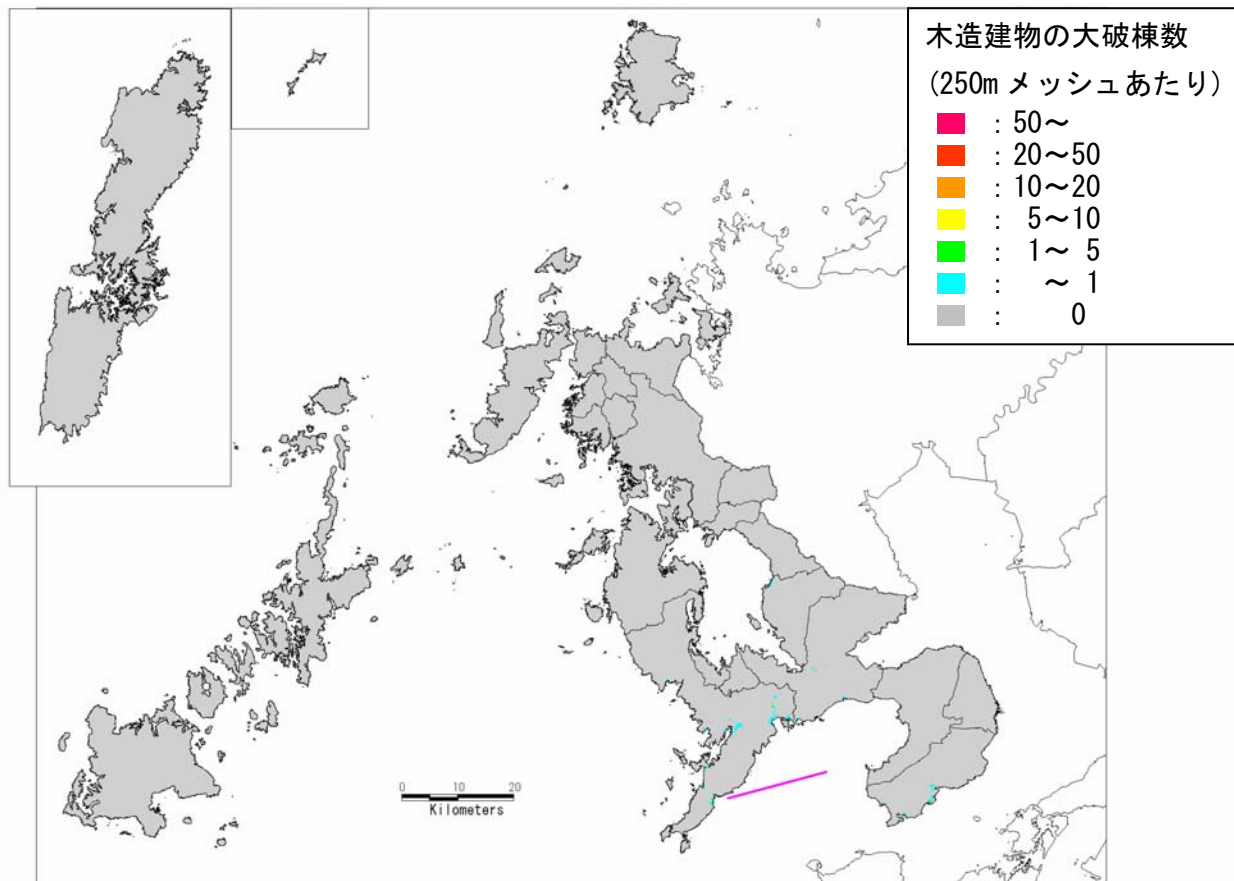


図-3.3.6 液状化による木造建物大破棟数分布（橘湾西部断層帯）

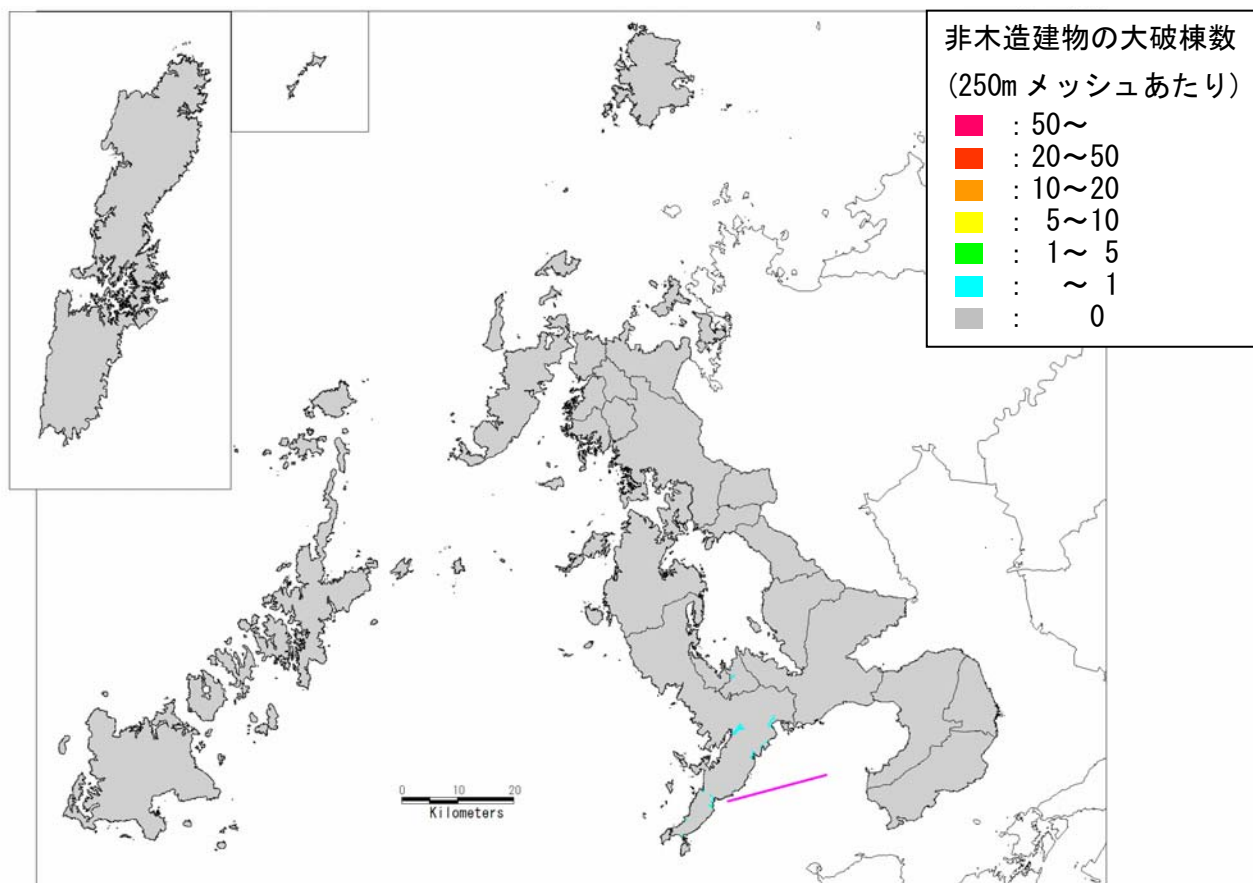


図-3.3.7 揺れによる非木造建物大破棟数分布（橘湾西部断層帯）

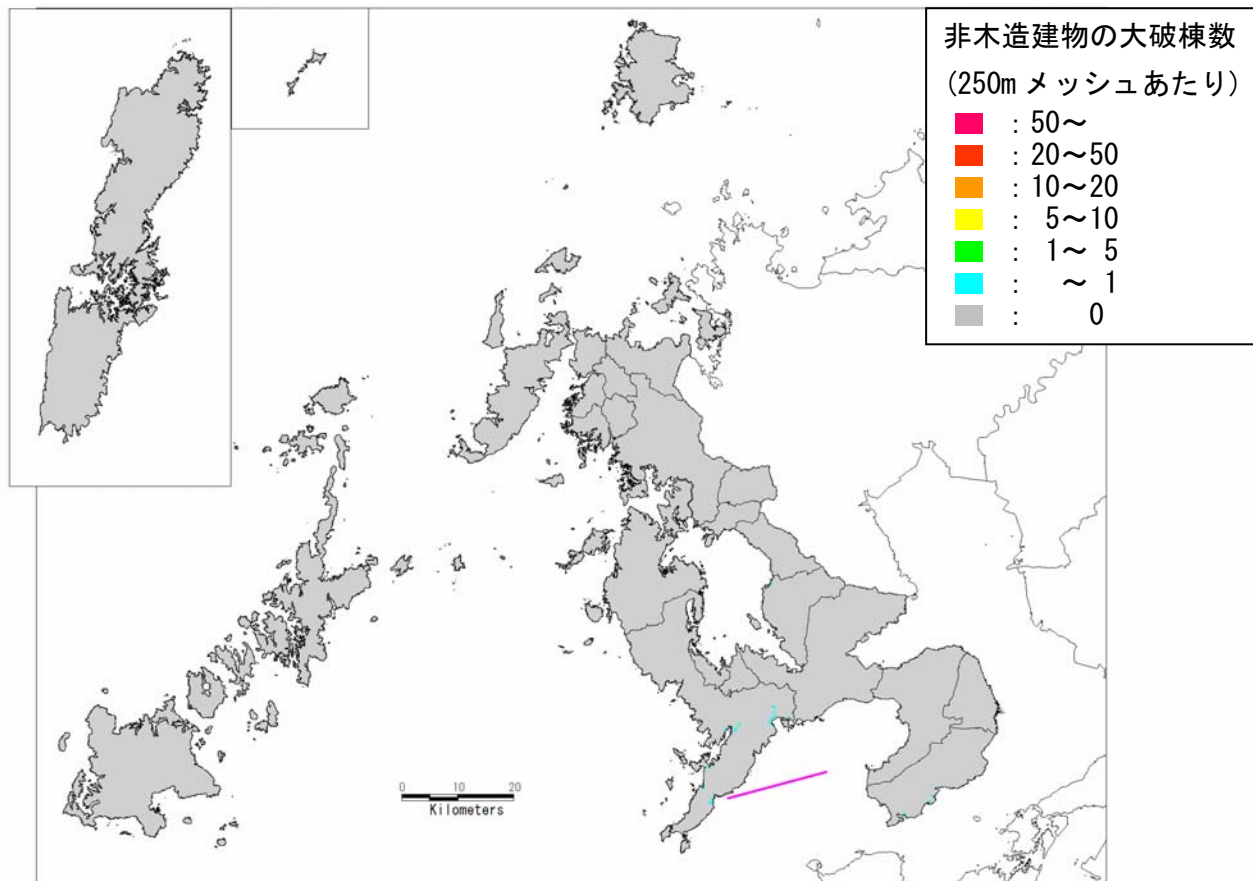


図-3.3.8 液状化による非木造建物大破棟数分布（橘湾西部断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

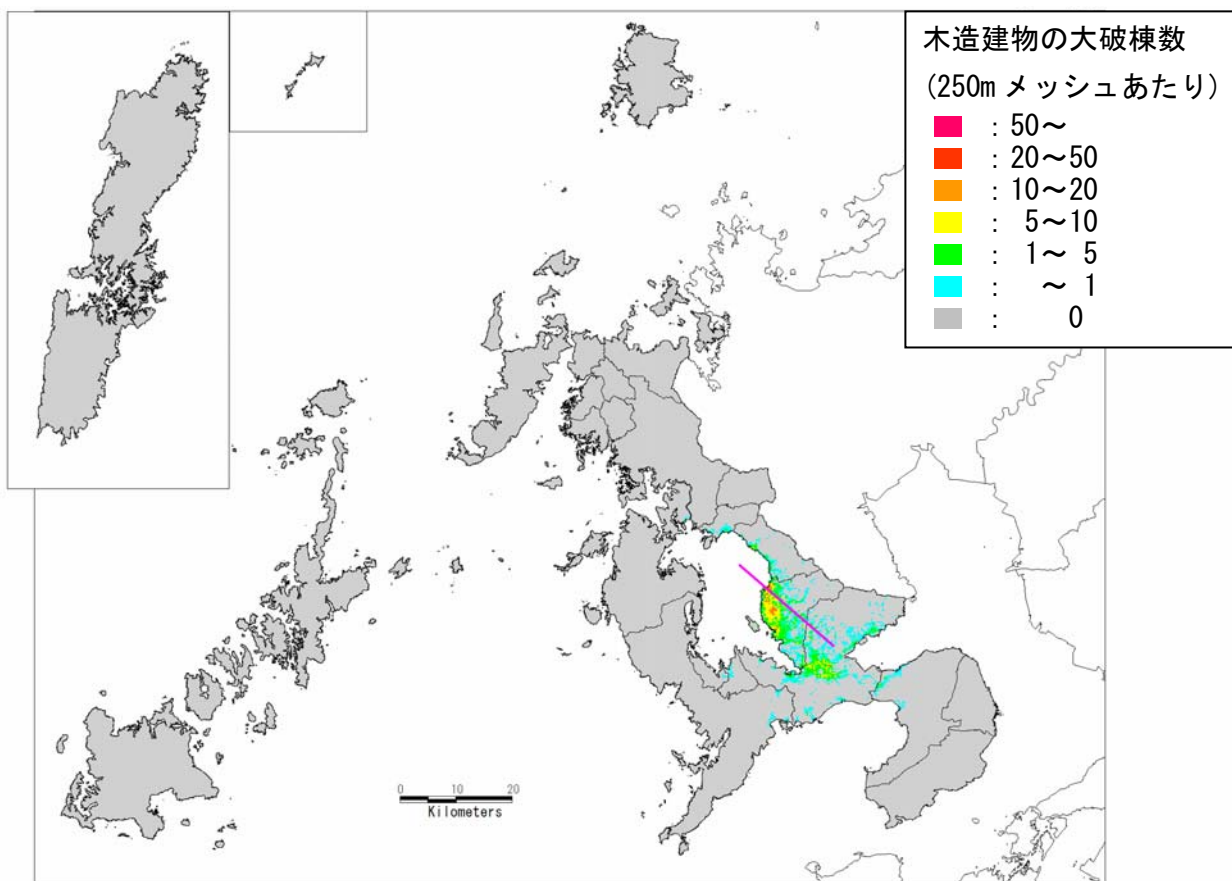


図-3.3.9 揺れによる木造建物大破棟数分布（大村―諫早北西付近断層帯）

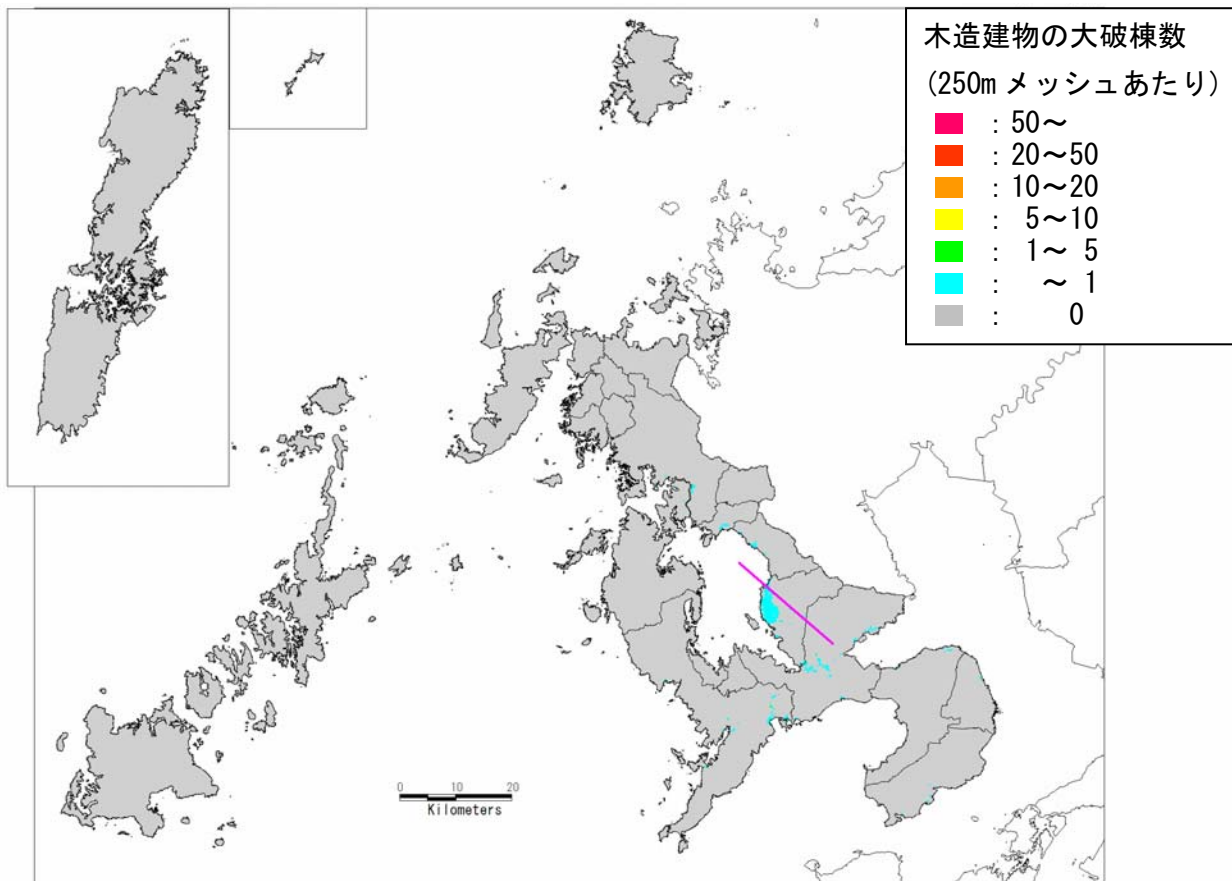


図-3.3.10 液状化による木造建物大破棟数分布（大村―諫早北西付近断層帯）

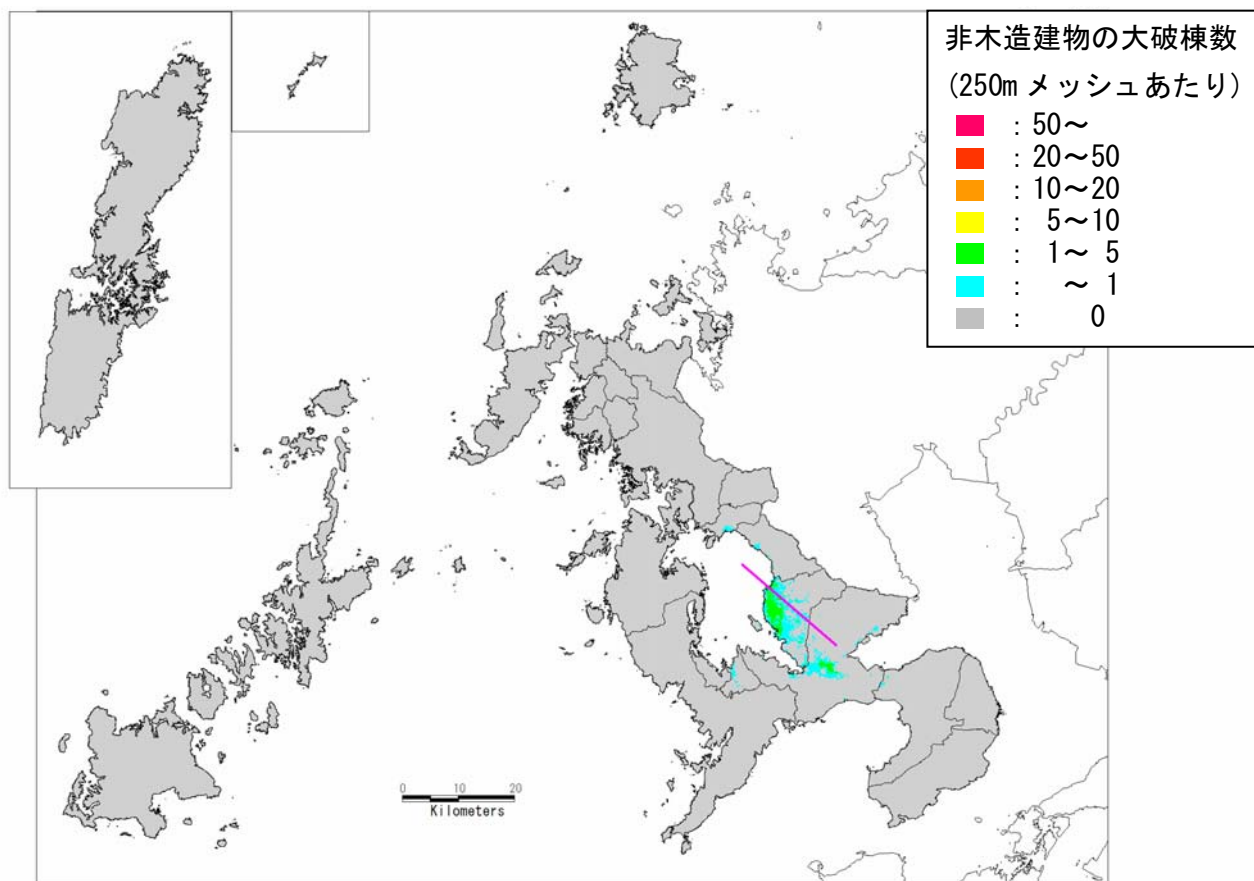


図-3.3.11 揺れによる非木造建物大破棟数分布（大村—諫早北西付近断層帯）

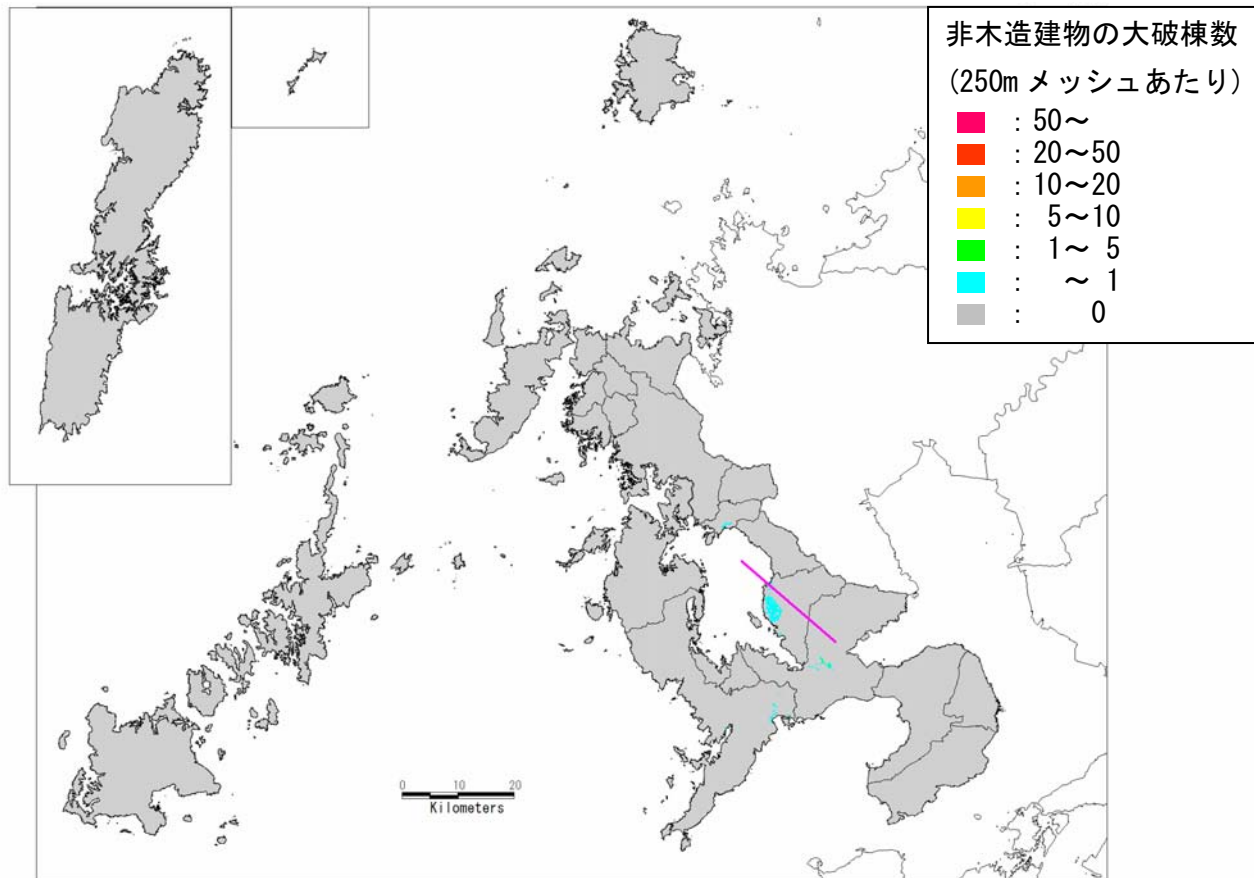


図-3.3.12 液状化による非木造建物大破棟数分布（大村—諫早北西付近断層帯）

### 3. 想定活断層別被害予測

#### (4) 火災被害予測

地震による火災は、大きくなると地震による被害の規模を決めてしまう災害となる。地震火災の原因は、主に建物の倒壊、火気器具の転倒、薬品の落下などであり、これらの要素と建物の被害とを関係付けた方法を用い、初期消火と消防本部・消防団等（以下「消防」と呼ぶ）による消火活動を考慮して、出火と延焼について検討した。

また、火災は、季節・時刻・気象条件（風など）によって大きく左右されるので、以下の2つの条件での予測を行った。

表-3.4.1 予測条件

ケース	時刻	風向	風速
夏 早朝	5時	南南西	4.5m/s
冬 夕方	18時	北西	6m/s

「夏 早朝5時」のケースは、出火率は低いが、風速も小さい前提条件、「冬 夕方18時」は、出火率が最も高い時期で、風速も大きく火災が大きくなる条件となる。

なお、コンビナートに関しては、現状は、相浦地区（佐世保市）、上五島地区（新上五島町）、福島地区（松浦市）の3箇所が対象となるが、いずれも、想定した地震では、震度5弱未満であり、災害が発生する可能性はかなり低いものと予測される。

想定した活断層による地震での、出火件数、建物の状況、消防力、消防水利、道路の状況を考慮した延焼シミュレーション（250mメッシュ単位）により算出した焼失棟数をまとめて、表-3.4.2に示した。ただし、地震火災の予測結果は、地震発生6時間後の値とした。県内の3つの活断層による地震での250mメッシュごとの出火と焼失棟数の分布を図-3.4.1～図-3.4.12に示す。

雲仙地溝北縁断層帯による地震では、長崎市、島原市で火災が多く発生し、冬夕方のケースで12,218棟が焼失すると予測される。また、橘湾西部断層帯による地震では出火はあるものの、焼失棟数はわずかである。さらに、大村一諫早北西付近断層帯による地震では、大村市、諫早市で出火が多く、冬夕方のケースで2,810棟が焼失すると予測される。

長崎県では、大規模な火災の例が少ないが、一方で延焼シミュレーションによると消防が少なく、駆けつけの時間もかかると予測されるので、地震が発生した際の初期消火が重要となる。

なお、建物の耐震化促進によって建物被害が減り、出火を減らすことができる。併せて建物を防火造、耐火造等とすることを促進し、消防体制を整備することによって、さらに被害を軽減することができる。ここでは、木造建物すべてが防火造になったと仮定して、冬18時の想定について計算を行い、その焼失棟数を比較した。対策効果による焼失棟数の減少率は、地震によって16%から74%と幅があるが、これは、長崎市などの木造住宅が密集する場所で出火した場合は、個々の建物を防火造にしているだけでは、延焼を防げないことがあるためである。このような場所で火災被害を抑制するためには、鉄筋コンクリート造のような耐火造の建物の割合を増やす必要がある。

表-3.4.2 出火件数・焼失棟数

想定地震	ケース	全出火 件数	消火・鎮火 件数	延焼出火 件数	焼失棟数	(参考) 大破棟数 ※
雲仙地溝北縁断層帯	夏 5 時	243	181	62	7,516	19,305
	冬 18 時	511	409	102	10,855	
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	夏 5 時	336	254	82	8,004	34,262
	冬 18 時	707	581	126	12,201	
島原沖断層群	夏 5 時	35	30	5	393	1,518
	冬 18 時	73	64	9	810	
橘湾西部断層帯	夏 5 時	21	20	1	169	552
	冬 18 時	47	43	4	2,373	
大村一諫早北西付近断層帯	夏 5 時	79	58	21	1,665	5,922
	冬 18 時	169	133	36	2,601	

揺れ・液状化・斜面被害による大破棟数

表-3.4.3 建物の防火対策による焼失棟数の比較

想定地震	ケース	焼失棟数	焼失棟数 (対策後※)	対策によ る減少率 (%)
雲仙地溝北縁断層帯	冬 18 時	10,855	4,505	58
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動		12,201	4,343	64
島原沖断層群		810	225	72
橘湾西部断層帯		2,373	1,986	16
大村一諫早北西付近断層帯		2,601	680	74

対策後とは、全ての木造建物を防火造にしたと仮定をして計算を行ったもの。

3. 想定活断層別被害予測

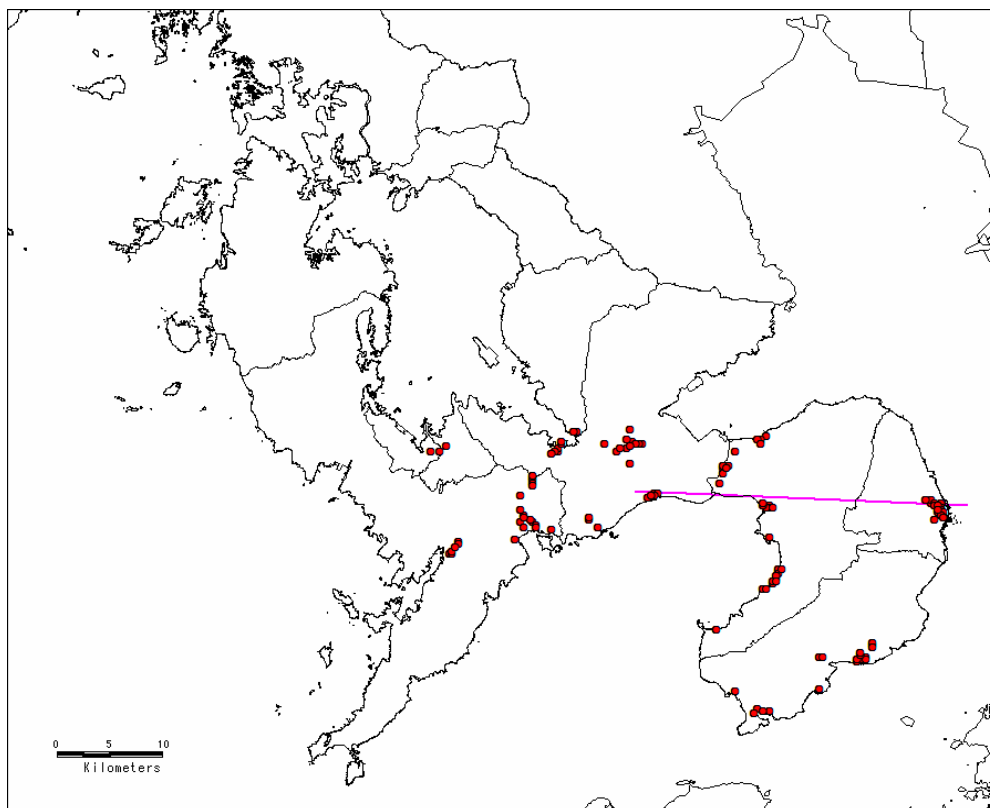


図-3.4.1 炎上出火分布 夏朝5時（雲仙地溝北縁断層帯）

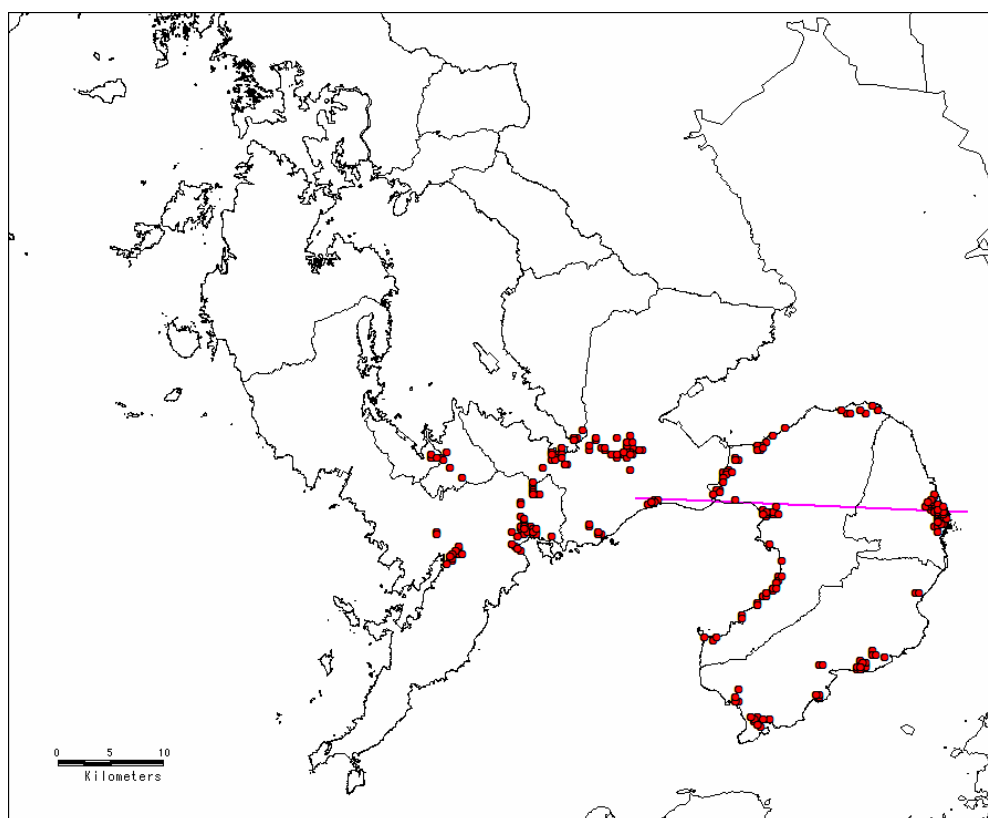


図-3.4.2 炎上出火分布 冬夕方18時（雲仙地溝北縁断層帯）



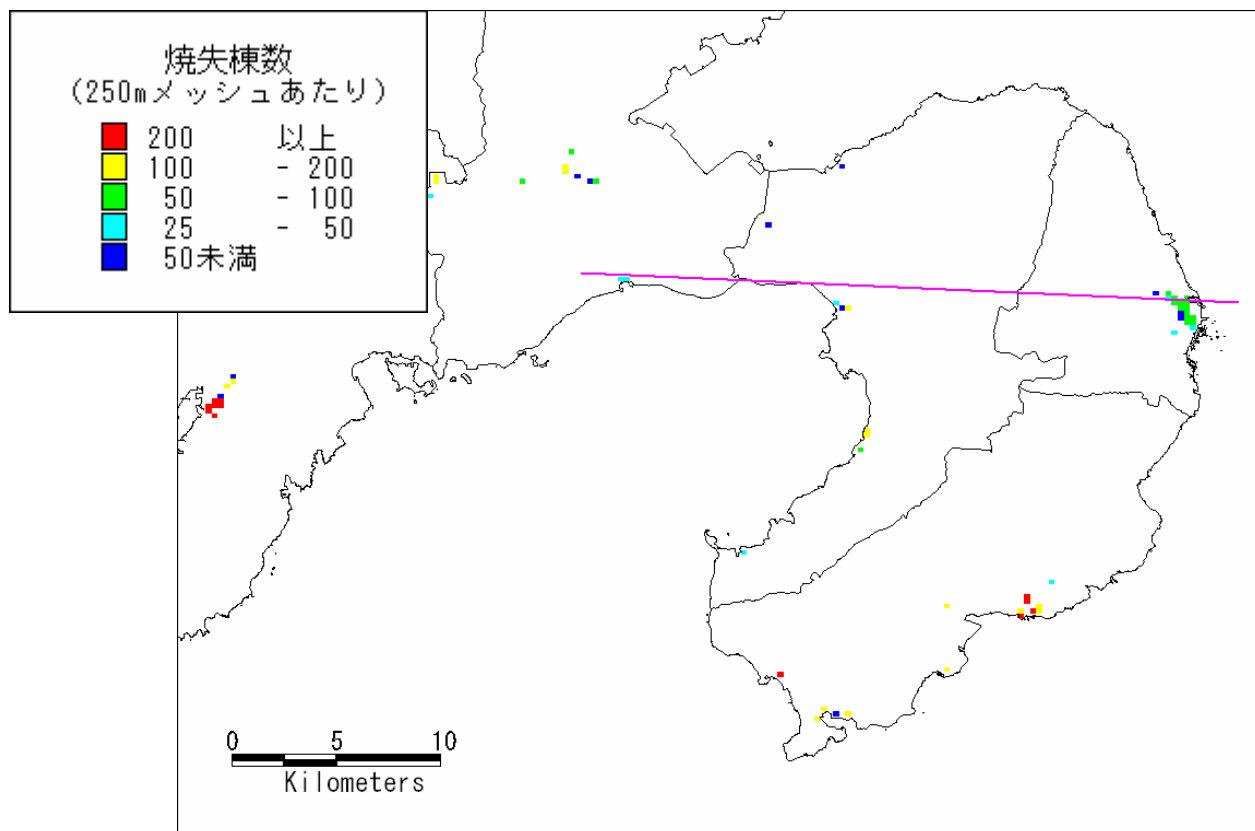


図-3.4.3 焼失棟数分布 夏朝5時（雲仙地溝北縁断層帯）

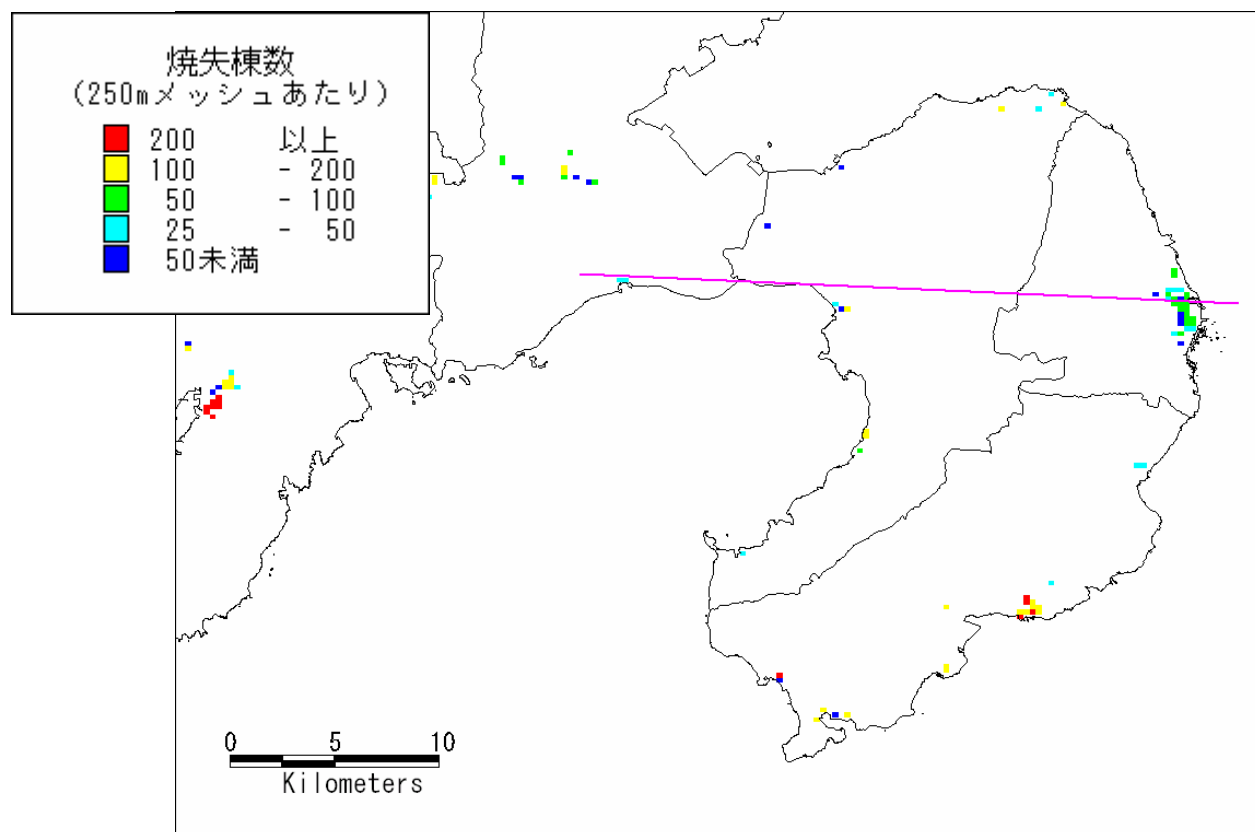


図-3.4.4 焼失棟数分布 冬夕方18時（雲仙地溝北縁断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

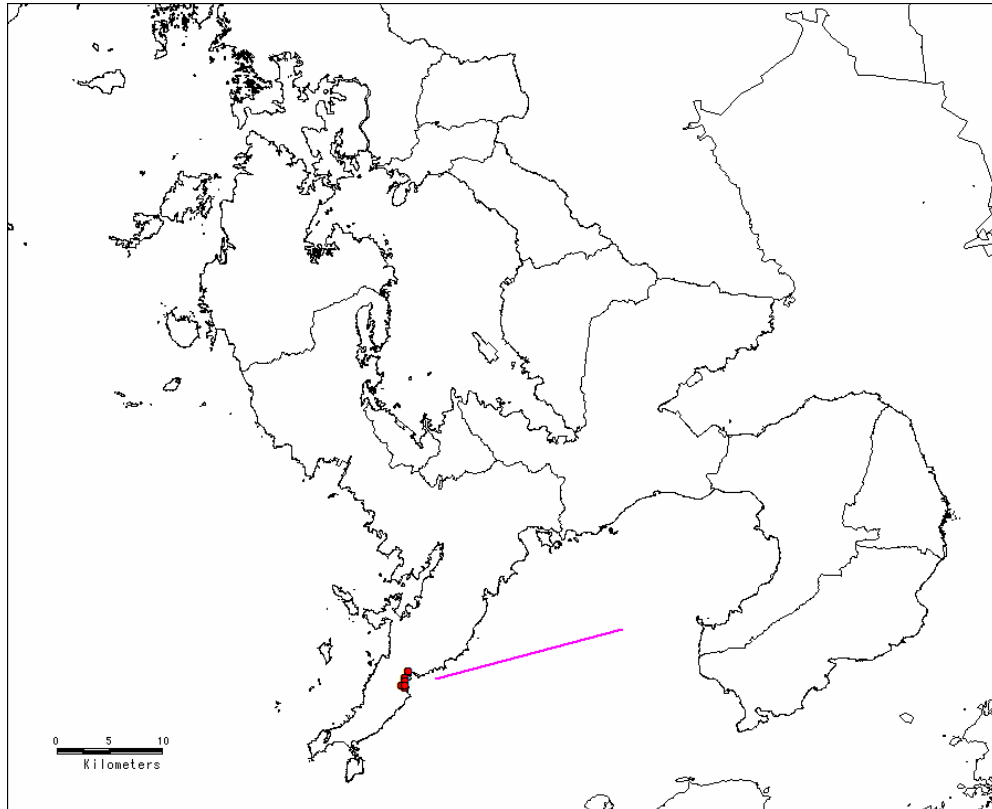


図-3.4.5 炎上出火分布 夏朝 5 時 (橘湾西部断層帯)

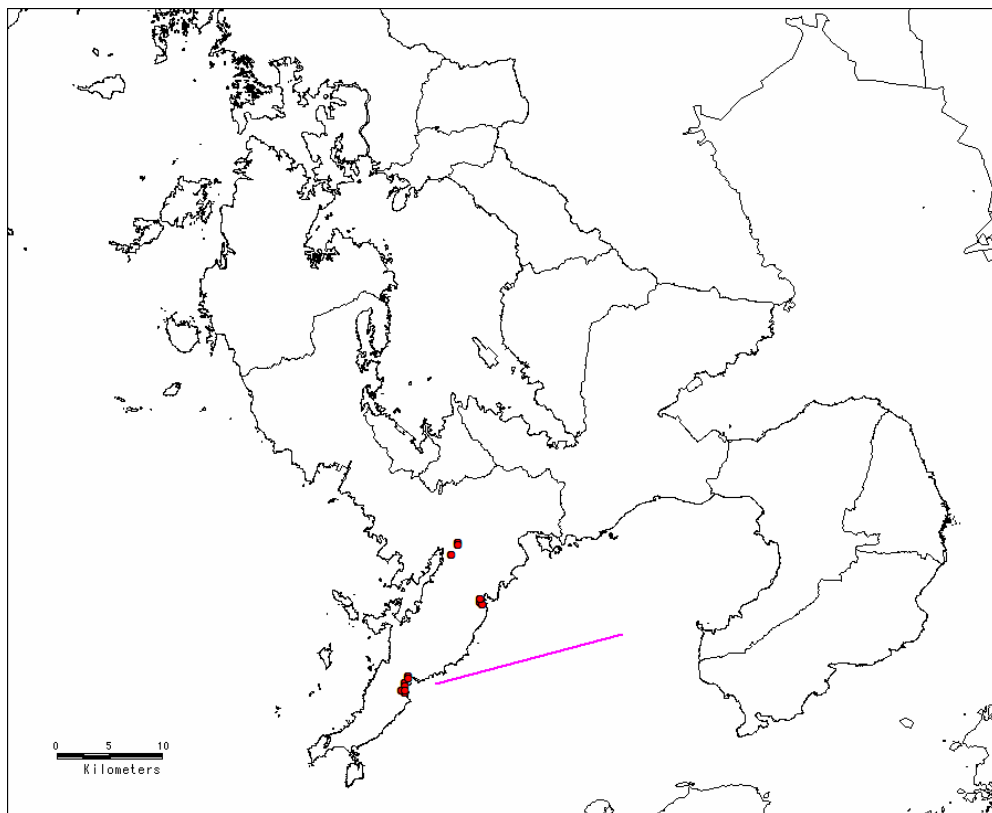


図-3.4.6 炎上出火分布 冬夕方 18 時 (橘湾西部断層帯)

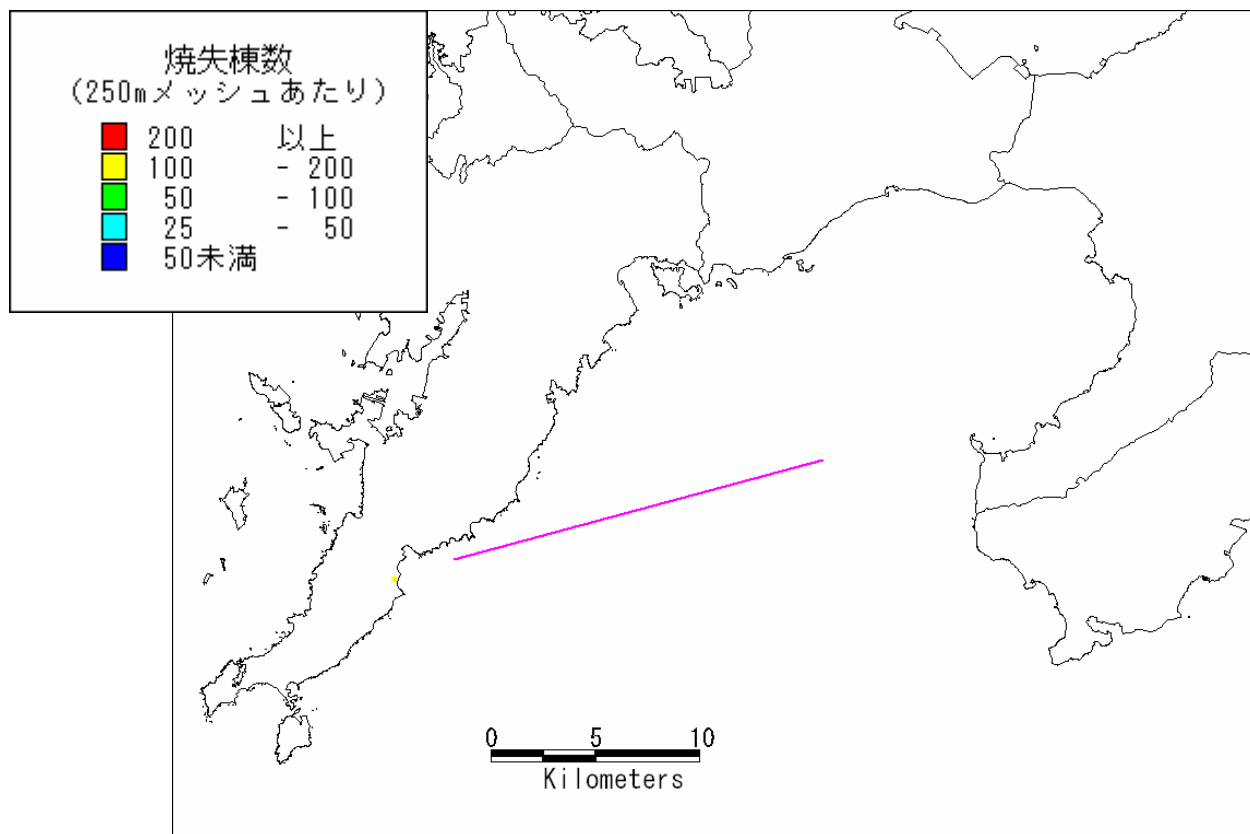


図-3.4.7 焼失棟数分布 夏朝5時（橘湾西部断層帯）

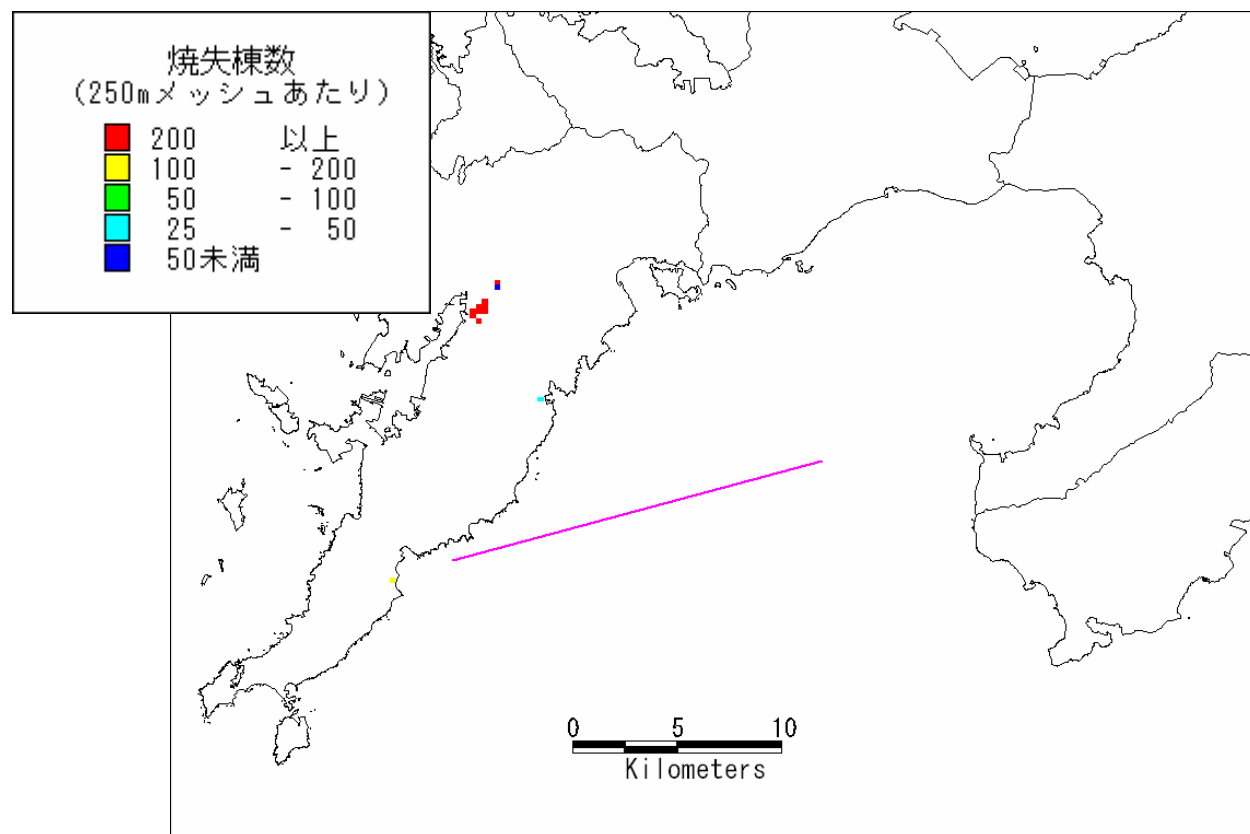


図-3.4.8 焼失棟数分布 冬夕方18時（橘湾西部断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

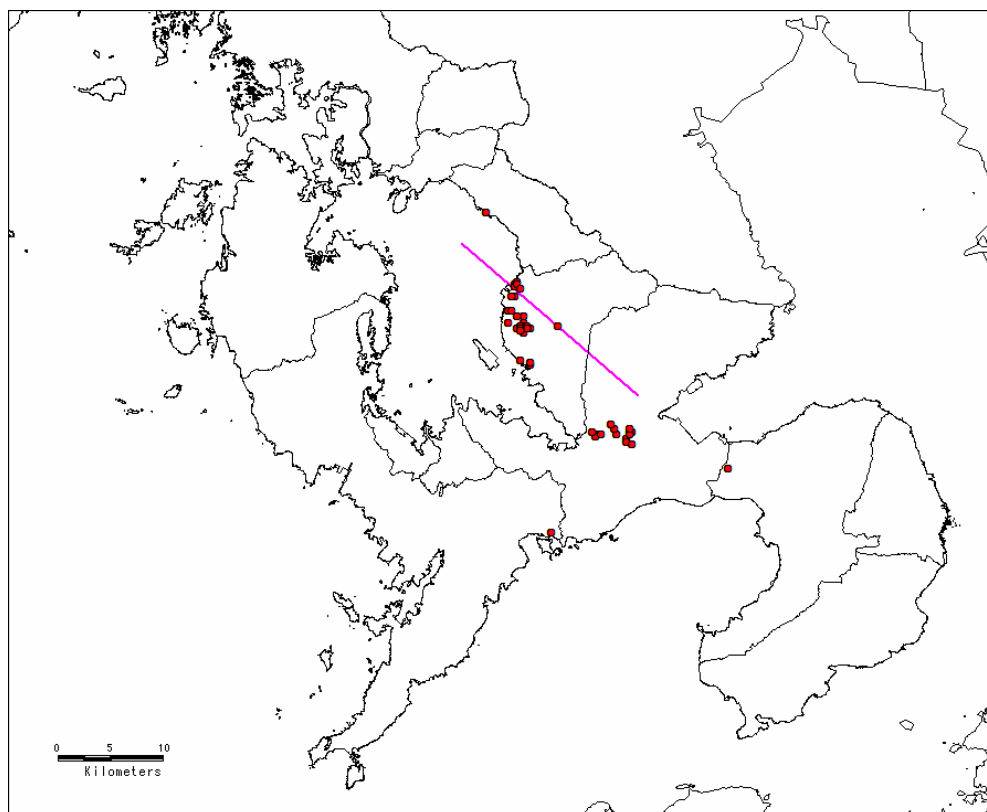


図-3.4.9 炎上出火分布 夏朝 5 時 (大村-諫早北西付近断層帯)

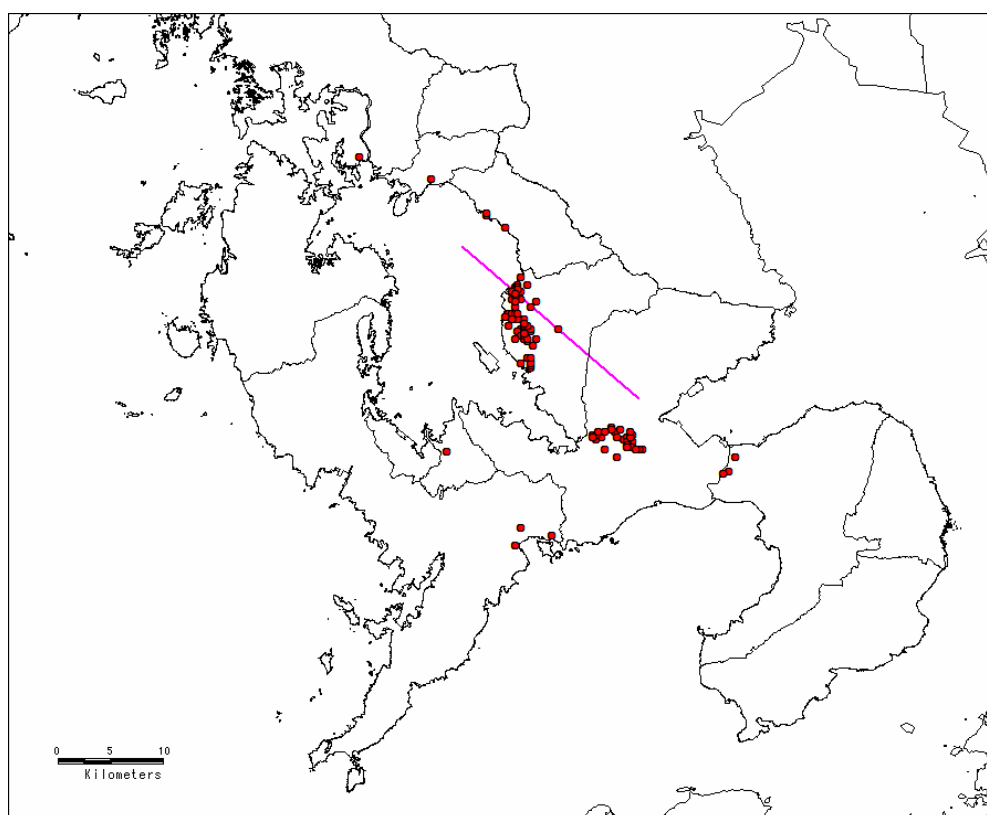


図-3.4.10 炎上出火分布 冬夕方 18 時 (大村-諫早北西付近断層帯)

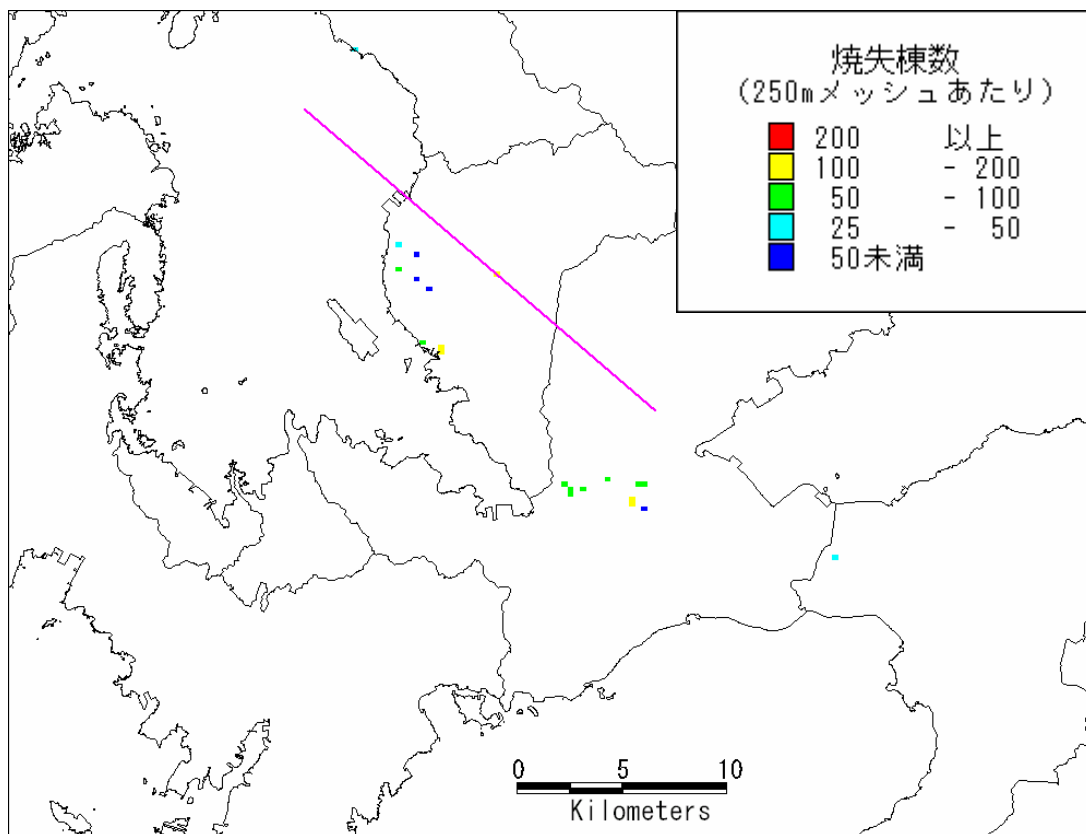


図-3.4.11 焼失棟数分布 夏朝5時（大村―諫早北西付近断層帯）

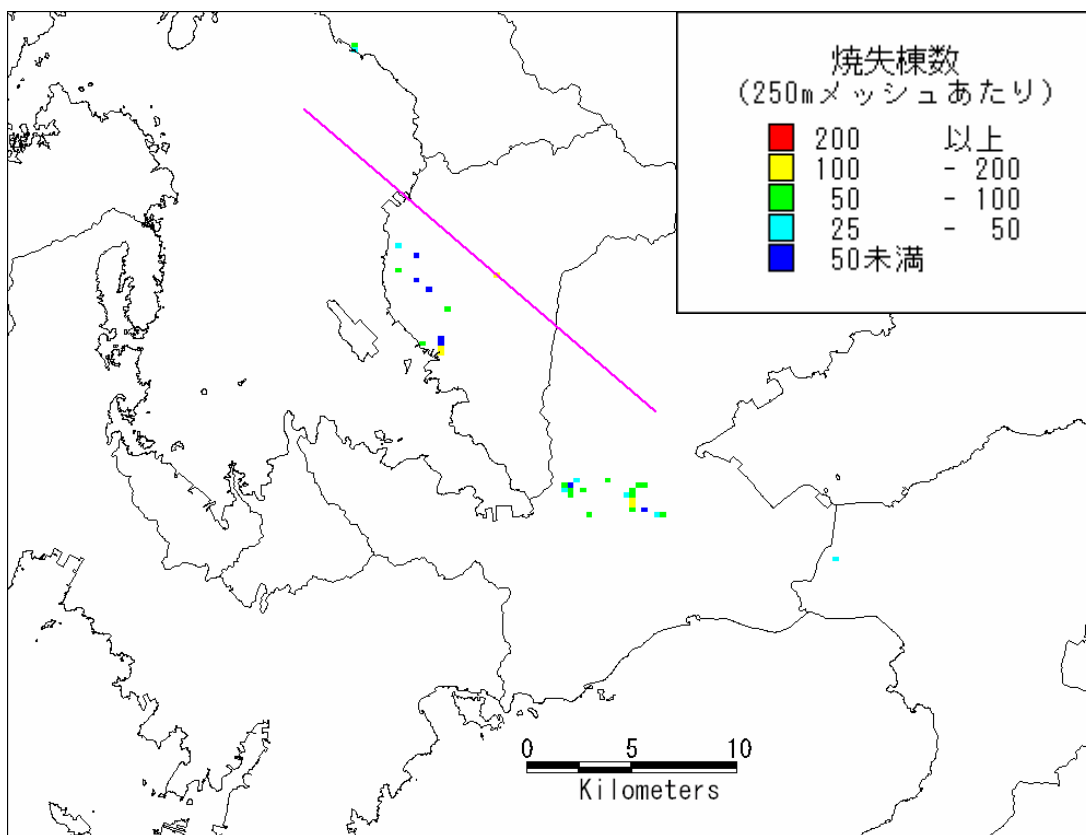


図-3.4.12 焼失棟数分布 冬夕方18時（大村―諫早北西付近断層帯）

### 3. 想定活断層別被害予測

#### (5) 人的被害予測

本項では想定地震による建物の倒壊（揺れ及び斜面崩壊等）と地震火災による人的被害数として、死者、重傷者、負傷者及び要救出者と避難者を予測した。ここで、避難者としては、避難所に集まる人数を短期避難者数とし、仮設住宅などが必要となる長期にわたる避難者数を長期避難者数として予測している。

死者数、重傷者数、負傷者数については、各想定地震によるものを一覧として、表-3.5.1～表-3.5.3に示した。また、図-3.5.1～図-3.5.9には、県内の3つの活断層（雲仙地溝北縁断層帯、橘湾西部断層帯、大村－諫早北西付近断層帯）による地震での、死者数、重傷者と負傷者数の予測分布を示した。

揺れによる死者や負傷者などの人的な被害は、木造建物の大破棟数の多い場所、すなわち雲仙地溝北縁断層帯の地震における島原市の市街地や、大村－諫早北西付近断層帯の地震における大村市の市街地において多くなっている。加えて、長崎市や諫早市の人口密度の高いところで多い。斜面崩壊等による被害については、長崎市内などで急斜面に住家の多いことを反映して、長崎市に震源に近い橘湾西部断層帯において相対的に死者数が多くなっている。

また、短期及び長期避難者数の予測については、表-3.5.4に各想定地震による総計を示した。

建物の耐震化によって建物の大破数が減少することに伴い、建物倒壊による死者も減少することが期待できる。表-3.5.5に、古い建物を耐震性の高い新しい建物に置き換えて想定し、耐震化を図ることによってどの程度揺れによる死者数が減少するか検討した結果を示す。建物の耐震化によって、死者数が6割から9割減少することがわかる。

表-3.5.1 死者数の総計

想定地震の震源活断層	死者（人）					総人口
	揺れ	斜面	火災		計	
			夏5時	冬18時	(夏5時)	
雲仙地溝北縁断層帯	773	178	137	207	1,088	1,495,963
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	1,689	312	149	234	2,150	
島原沖断層群	25	3	8	15	36	
橘湾西部断層帯	14	110	3	42	127	
大村一諫早北西付近断層帯	238	153	33	52	424	

表-3.5.2 重傷者数の総計

想定地震の震源活断層	重傷者（人）					総人口
	揺れ	斜面	火災		計	
			夏5時	冬18時	(夏5時)	
雲仙地溝北縁断層帯	1,474	42	442	635	1,958	1,495,963
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	1,227	74	470	713	1,771	
島原沖断層群	218	1	23	47	242	
橘湾西部断層帯	493	26	10	139	529	
大村一諫早北西付近断層帯	695	36	97	151	828	

表-3.5.3 負傷者数の総計

想定地震の震源活断層	負傷者（人）					総人口
	揺れ	斜面	火災		計	
			夏5時	冬18時	(夏5時)	
雲仙地溝北縁断層帯	13,159	42	1,139	1,643	14,340	1,495,963
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	11,433	74	1,213	1,849	12,720	
島原沖断層群	1,843	1	60	123	1,904	
橘湾西部断層帯	3,305	26	26	359	3,357	
大村一諫早北西付近断層帯	5,392	36	252	395	5,680	

3. 想定活断層別被害予測

表-3.5.4 短期及び長期避難者数の総計

想定地震の震源活断層	ケース	避難者（人）		総人口
		短期	長期	
雲仙地溝北縁断層帯	(夏5時)	123,491	36,646	1,495,963
	(冬18時)	126,304	38,777	
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	(夏5時)	156,197	53,511	
	(冬18時)	159,974	26,291	
島原沖断層群	(夏5時)	20,485	3,920	
	(冬18時)	20,863	4,190	
橘湾西部断層帯	(夏5時)	14,151	1,434	
	(冬18時)	16,319	2,878	
大村一諫早北西付近断層帯	(夏5時)	45,266	10,804	
	(冬18時)	46,144	11,417	

表-3.5.5 耐震化による人的被害（死者数）の軽減効果

想定地震の震源活断層	現状	耐震化対策後 (※)	対策による 減少率 (%)	全人口
雲仙地溝北縁断層帯	773	263	66	1,495,963
雲仙地溝南縁 東部断層帯 と西部断層帯の連動	1,689	757	55	
島原沖断層群	25	2	92	
橘湾西部断層帯	14	1	93	
大村一諫早北西付近断層帯	238	75	68	

1980年以前の建物についても、1981年以降の建物の過去の被害率により計算した。

最新の耐震対策による効果は、ここで計算されたものより高いものと考えられる。



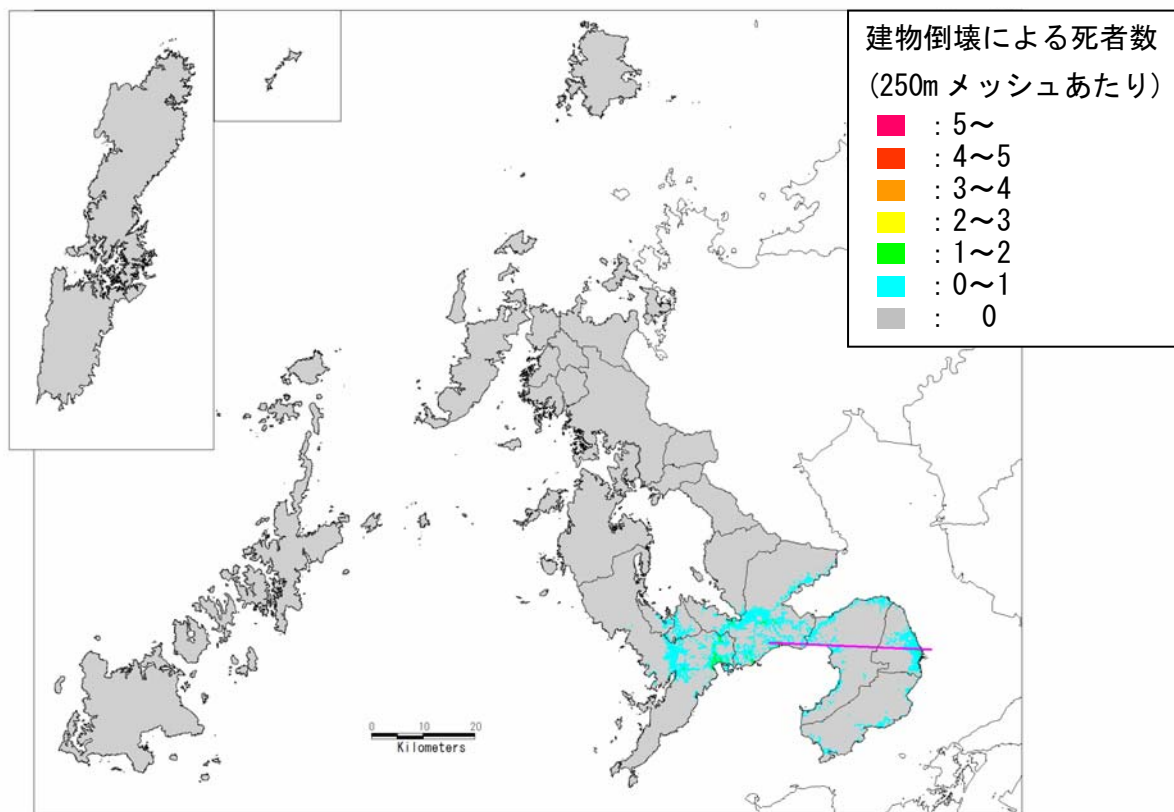


図-3.5.1 建物倒壊による死者数分布（雲仙地溝北縁断層帯）

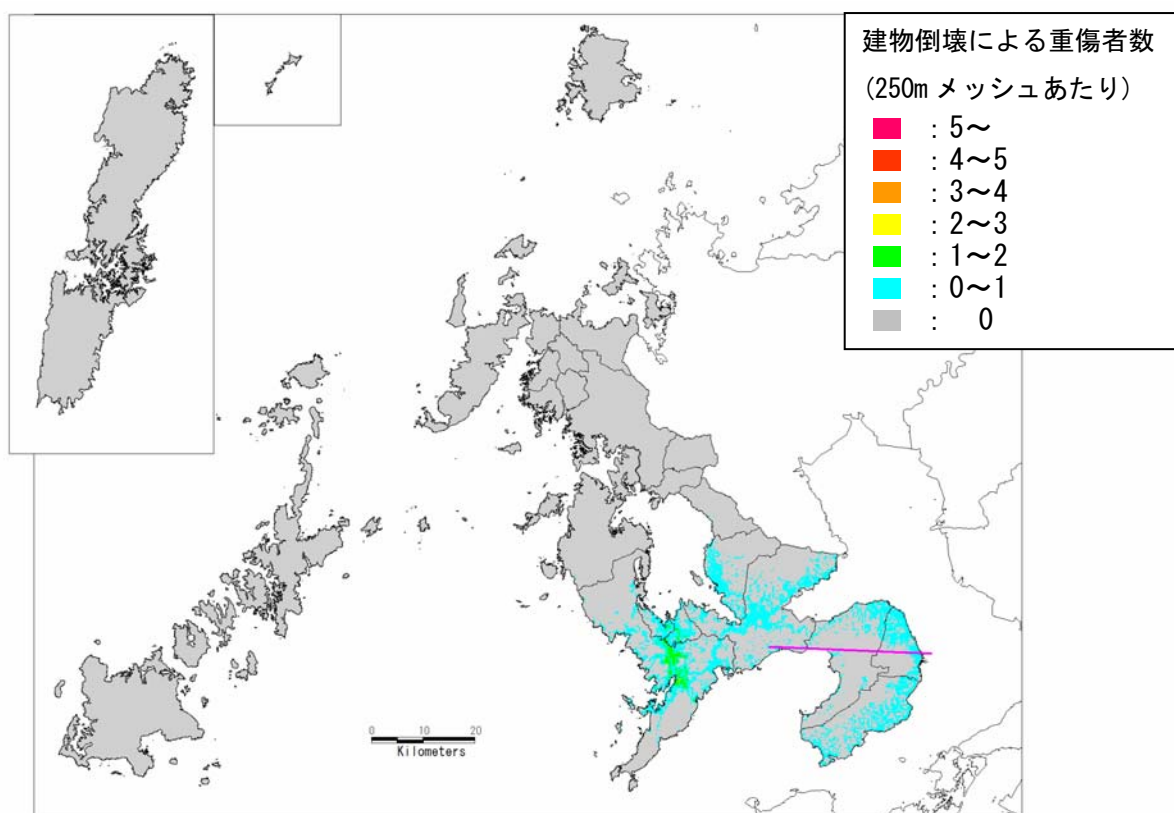


図-3.5.2 建物倒壊による重傷者数分布（雲仙地溝北縁断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

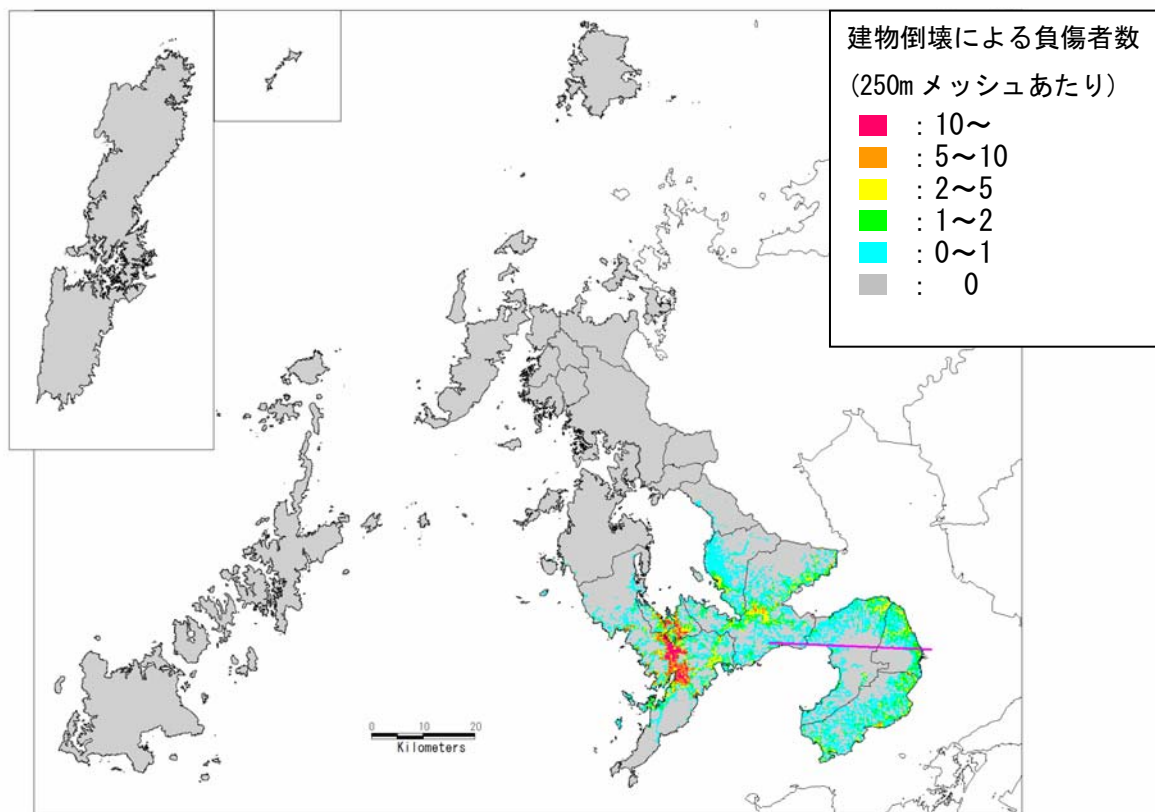


図-3.5.3 建物倒壊による負傷者数分布（雲仙地溝北縁断層帯）

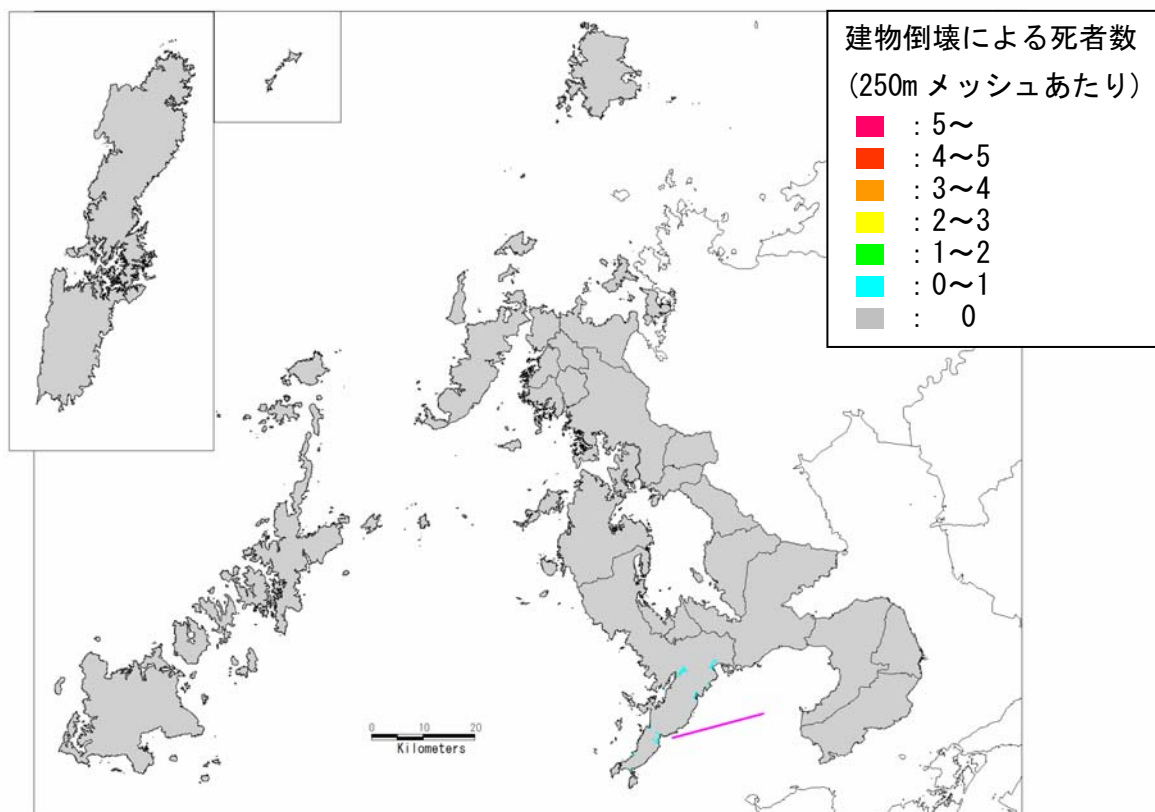


図-3.5.4 建物倒壊による死者数分布（橘湾西部断層帯）

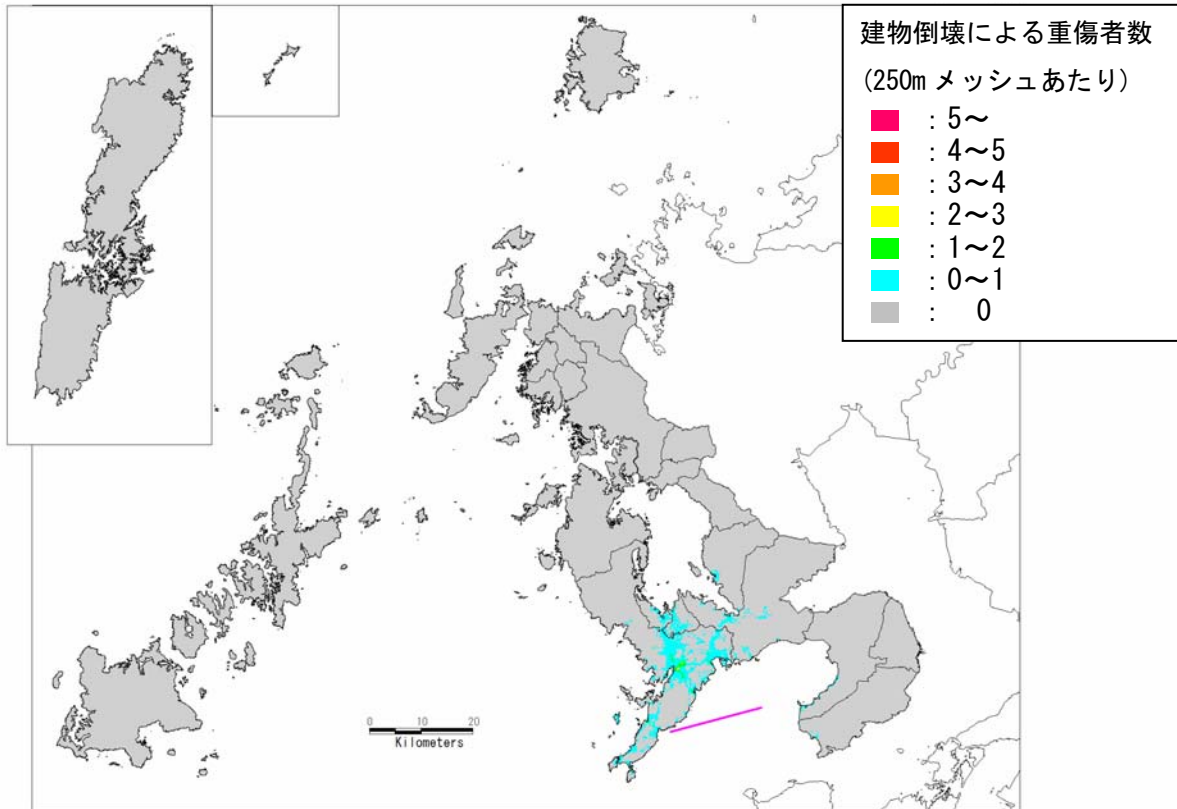


図-3.5.5 建物倒壊による重傷者数分布（橘湾西部断層帯）

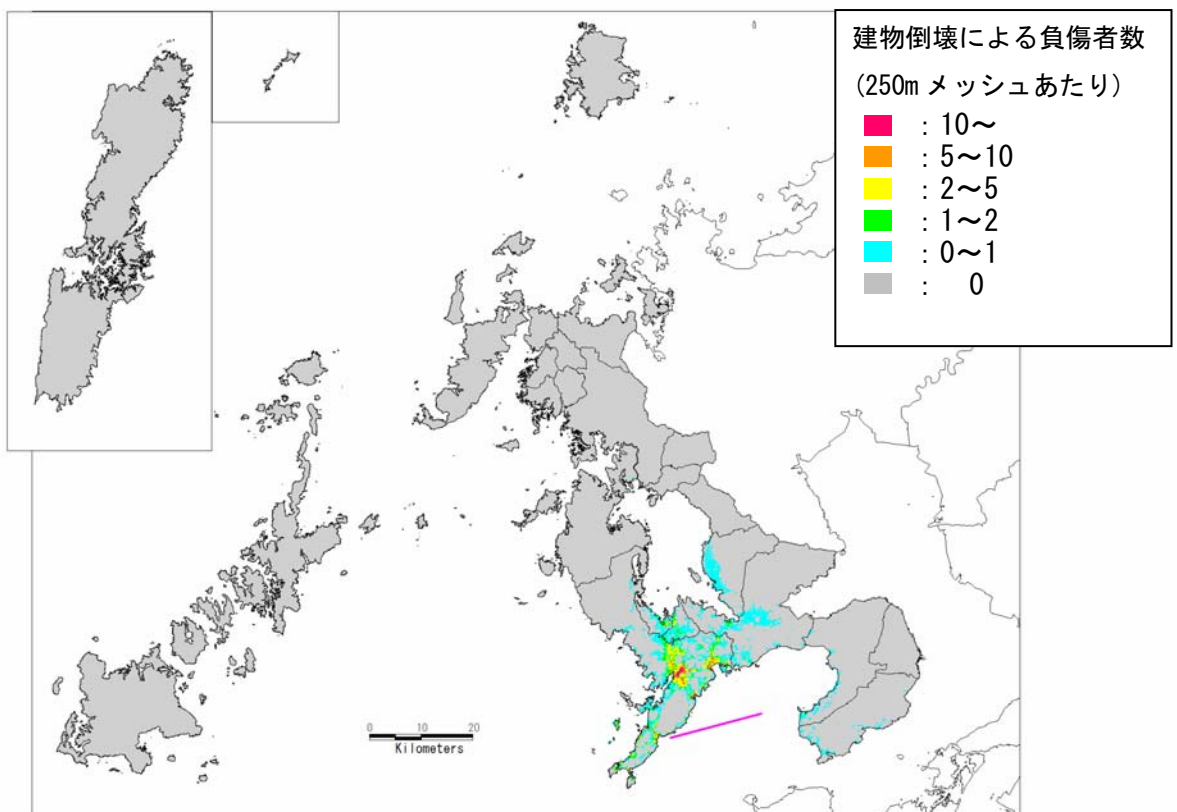


図-3.5.6 建物倒壊による負傷者数分布（橘湾西部断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

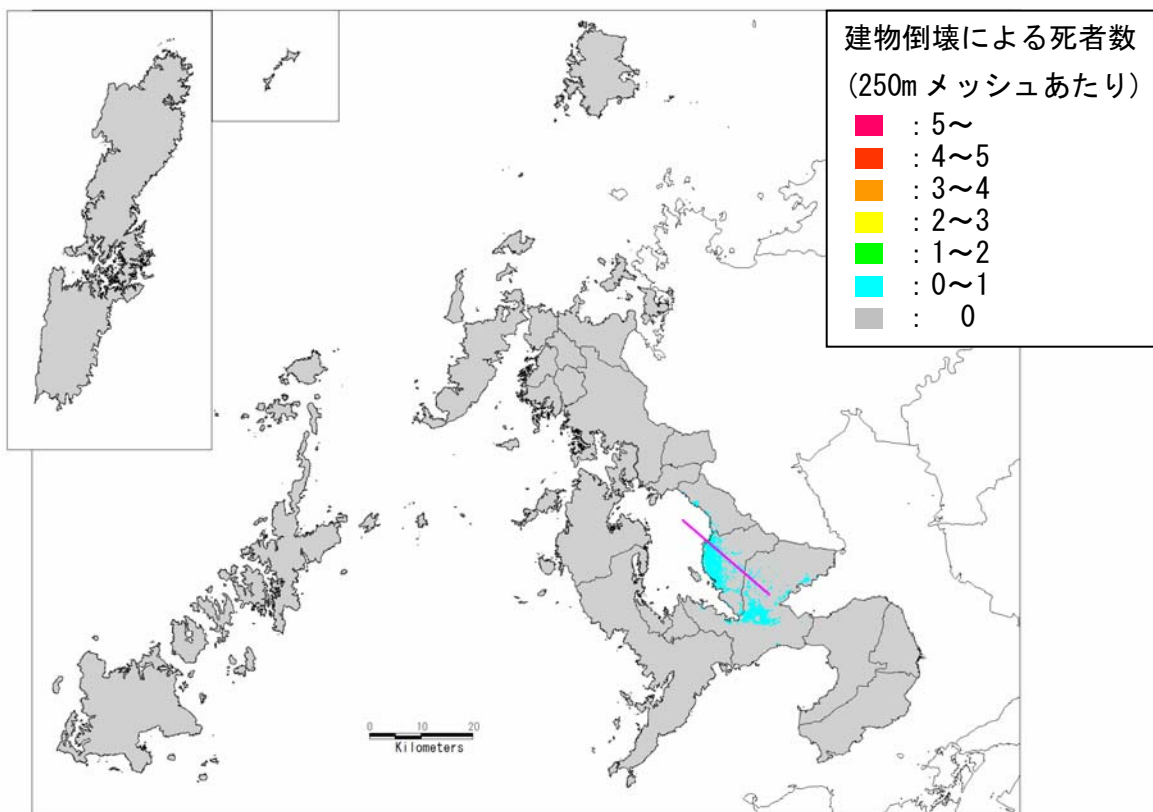


図-3.5.7 建物倒壊による死者数分布（大村—諫早北西付近断層帯）

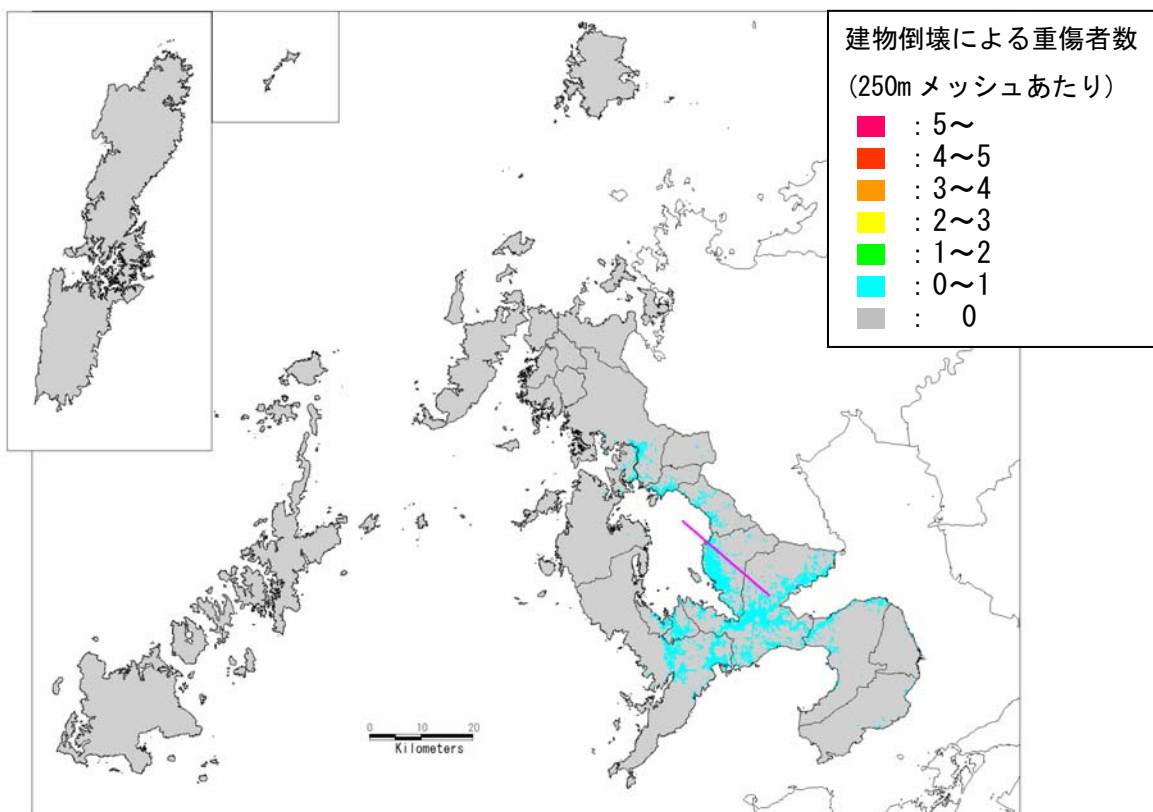


図-3.5.8 建物倒壊による重傷者数分布（大村—諫早北西付近断層帯）

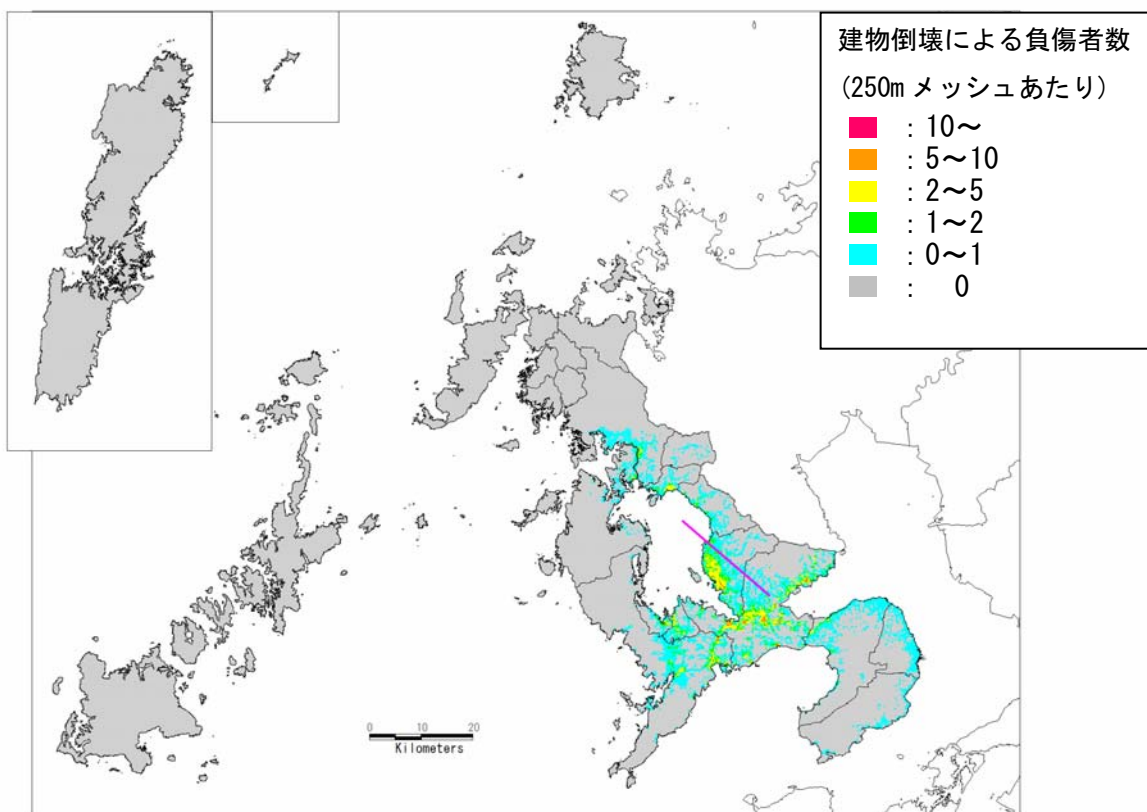


図-3.5.9 建物倒壊による負傷者数分布（大村-諫早北西付近断層帯）

### 3. 想定活断層別被害予測

#### (6) ライフライン被害予測

上水道、下水道、都市ガス、電力、電話の各施設は、特に地震後の生活環境に大きな影響を与えるため、これらの施設の地震による被害を予測した。

##### 1) 上水道被害

上水道施設はほぼ県内の全域に分布しており、想定活断層について、上水道管路を対象として、250mメッシュあたりの被害箇所数を予測したものが、表-3.6.1である。

また、県内の3つの活断層（雲仙地溝北縁断層帯、橘湾西部断層帯、大村-諫早北西付近断層帯、以下同じ）による地震での被害数（250mメッシュあたり）の分布予測を示したものが、図-3.6.1.1～図-3.6.1.3である。これによると、雲仙地溝北縁断層帯による地震では、長崎市の中心部や北東部の橘湾沿岸、島原市中心部において被害が大きく、全県の被害箇所総数は約2,700箇所となった。2日後の断水率は、長崎市、諫早市、島原市、南島原市などで6～7割となっている。復旧日数については、過去の地震被害における実績をふまえると、1か月程度での復旧が目標となる。橘湾西部断層帯による地震では、被害数が230箇所と他の地震に比べて少なく、断水率も2日後に長崎市などで1割程度である。また、大村-諫早北西付近断層帯による地震では、大村市の平野部において被害が大きく、全県の被害箇所総数は、約1,000箇所、2日後の大村市における断水率が7割程度となった。

また、全ての上水道管を耐震性が最も高いダクタイル鋳鉄管等に置き換える耐震対策ができたと仮定すると、被害総数は雲仙地溝北縁断層帯による地震で760箇所程度、大村-諫早北西付近断層帯による地震では370箇所程度、橘湾西部断層帯による地震でも230箇所が70箇所程度と、それぞれ約3分の1に減少する。

表-3.6.1 上水道管路の被害予測

想定地震の震源活断層	被害箇所数	耐震化した 場合※	総延長 (km)	最大断水率
雲仙地溝北縁断層帯	2,696	758	8,555	2日後7-8割 (長崎市、諫早、島原など)
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	4,419	1,112		
島原沖断層群	277	98		
橘湾西部断層帯	230	74		2日後1割(長崎など)
大村-諫早北西付近断層帯	999	366		2日後7割(大村)

全ての上水道管をダクタイル鋳鉄管等に置き換えた場合と仮定した場合。

## 2) 下水道被害

下水道施設は県内全域には分布していないが、想定地震による下水道管渠の被害予測として、250mメッシュあたりの地震時の液状化に伴う土砂流入による土砂堆積延長を集計したものが、表-3.6.2である。

また、県内の3つの活断層による地震での被害延長の分布予測を示したものが、図-3.6.2.1～図-3.6.2.3である。これによると、雲仙地溝北縁断層帯による地震では、諫早市や橘湾沿岸において被害が大きく、全被害延長は約13km（対象全延長は約3,200km）となった。橘湾西部断層帯による地震では、被害延長が約8kmと他の地震に比べて少ないが、橘湾沿岸や長崎市に被害が見られる。また、大村－諫早北西付近断層帯による地震では、大村市の平野部において被害が大きく、全被害延長は約23kmとなった。

表-3.6.2 下水道管渠の被害予測

想定地震の震源活断層	土砂堆積延長 (km)	総延長 (km)
雲仙地溝北縁断層帯	12.7	3,214
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	17.2	
島原沖断層群	0.4	
橘湾西部断層帯	7.9	
大村－諫早北西付近断層帯	22.8	

## 3) ガス施設被害

都市ガス施設の被害予測として、ガス管の破損箇所数を想定し、表-3.6.3 に被害数の集計を示した。

また、県内の3つの活断層による地震を対象として、図-3.6.3.1～図-3.6.3.3に250mメッシュあたりの被害箇所数の分布を示した。このうち、雲仙地溝北縁断層帯による地震では、島原市の中心部において被害が大きく、橘湾西部断層帯による地震では長崎市の中心部に被害が集中し、大村－諫早北西付近断層帯による地震では、大村市において被害がみられる結果となった

※都市ガス管については県内全ての地域に敷設されていないため、敷設されている区域であり、かつ被害が予測される範囲のみ分布予測図を作成した（図-3.6.3.1～図-3.6.3.3）。

都市ガス管が敷設されている区域は、図に枠線で示している。

### 3. 想定活断層別被害予測

表-3.6.3 ガス管路の被害予測

想定地震の震源活断層	被害箇所数	総延長 (km)
雲仙地溝北縁断層帯	315	2,251
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	558	
島原沖断層群	38	
橘湾西部断層帯	81	
大村一諫早北西付近断層帯	354	

#### 4) 電力施設被害

電力施設の被害予測として、250mメッシュあたりの電柱の被害本数を表-3.6.4に示した。

また、県内の3つの活断層による地震を想定した場合の250mメッシュあたりの被害本数を図-3.6.4.1～図-3.6.4.3に示した。

雲仙地溝北縁断層帯による地震では、島原市、諫早市、雲仙市、南島原市における停電率が16%程度となった。大村一諫早北西付近断層帯による地震では、大村市や東彼杵町における停電率が16～18%となった。これらの復旧に要する日数は、過去の地震被害における実績から6日間程度が目標となる。

表-3.6.4 電柱の被害予測

想定地震の震源活断層	被害本数	総本数
雲仙地溝北縁断層帯	381	223,235
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	530	
島原沖断層群	25	
橘湾西部断層帯	33	
大村一諫早北西付近断層帯	282	



## 5) 電話施設被害

電話施設の被害予測として、電話柱の被害本数を表-3.6.5 に示した。また、県内の3つの活断層による地震を想定した場合の250mメッシュあたりの被害本数の分布予測を、図-3.6.5.1～図-3.6.5.3 に示した。電力の場合と同様に、いずれの想定地震が発生した場合にも、震源に近い地域では、電話柱の被害が多く、加えて災害時の輻輳もより広範囲に発生することが予測される。

表-3.6.5 電話柱の被害予測

想定地震の震源活断層	被害本数	総本数
雲仙地溝北縁断層帯	312	198,764
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	443	
島原沖断層群	21	
橘湾西部断層帯	27	
大村一諫早北西付近断層帯	219	

3. 想定活断層別被害予測

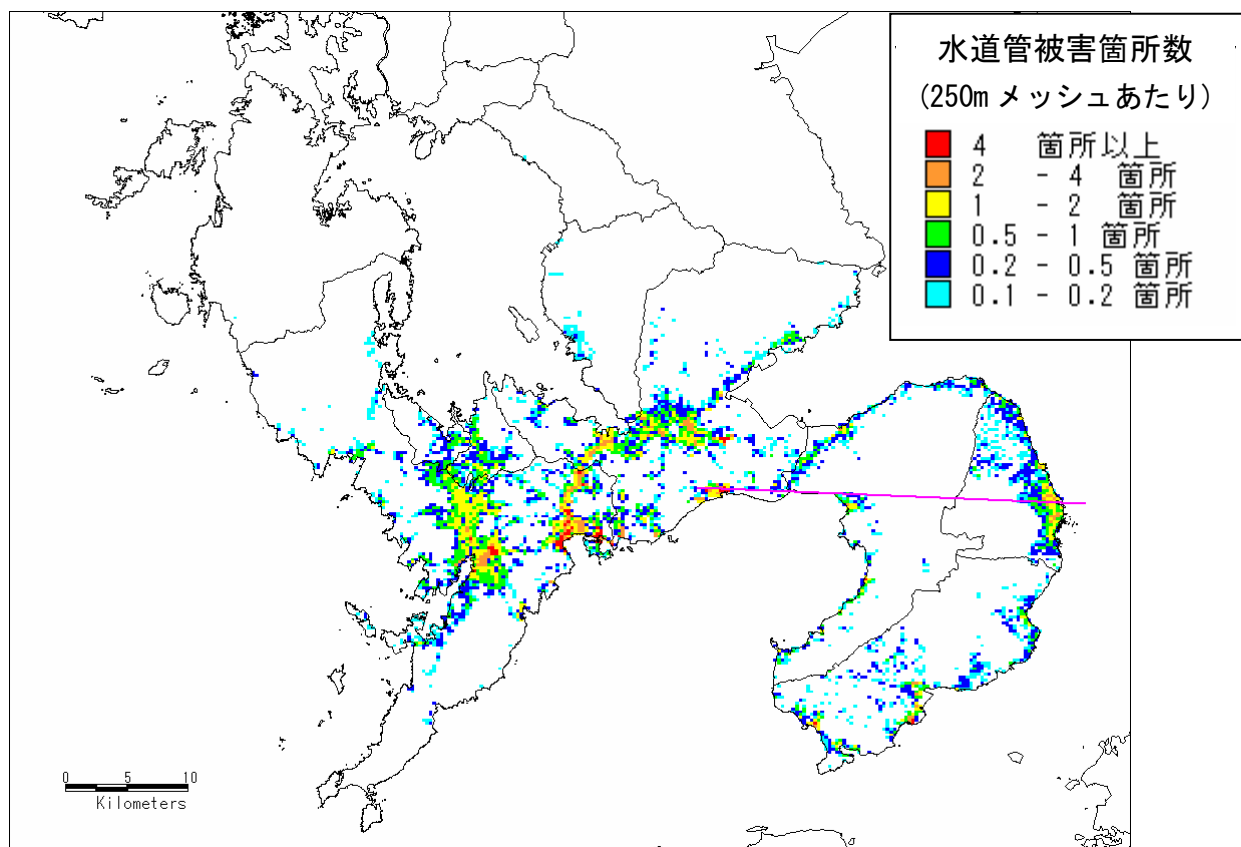


図-3.6.1.1 上水道管被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

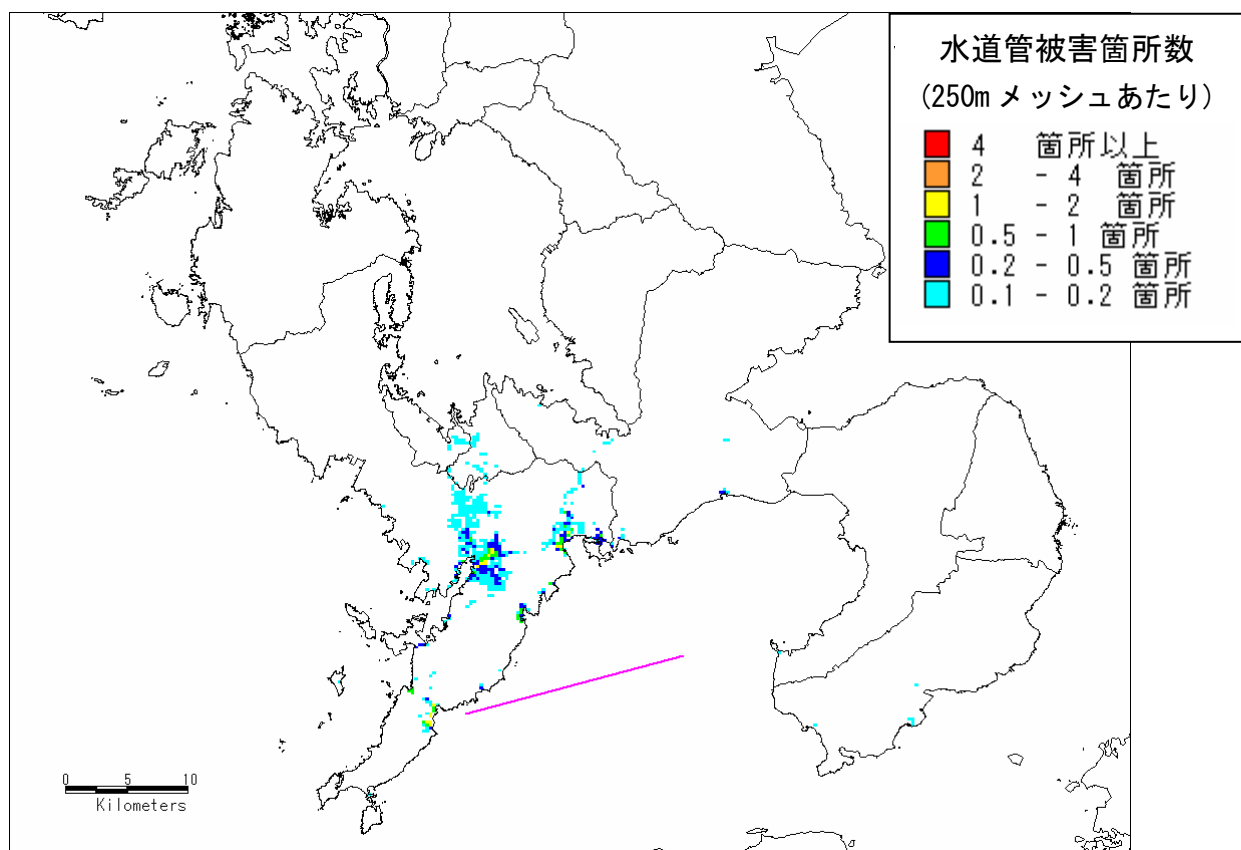


図-3.6.1.2 上水道管被害予測結果（橘湾西部断層帯）

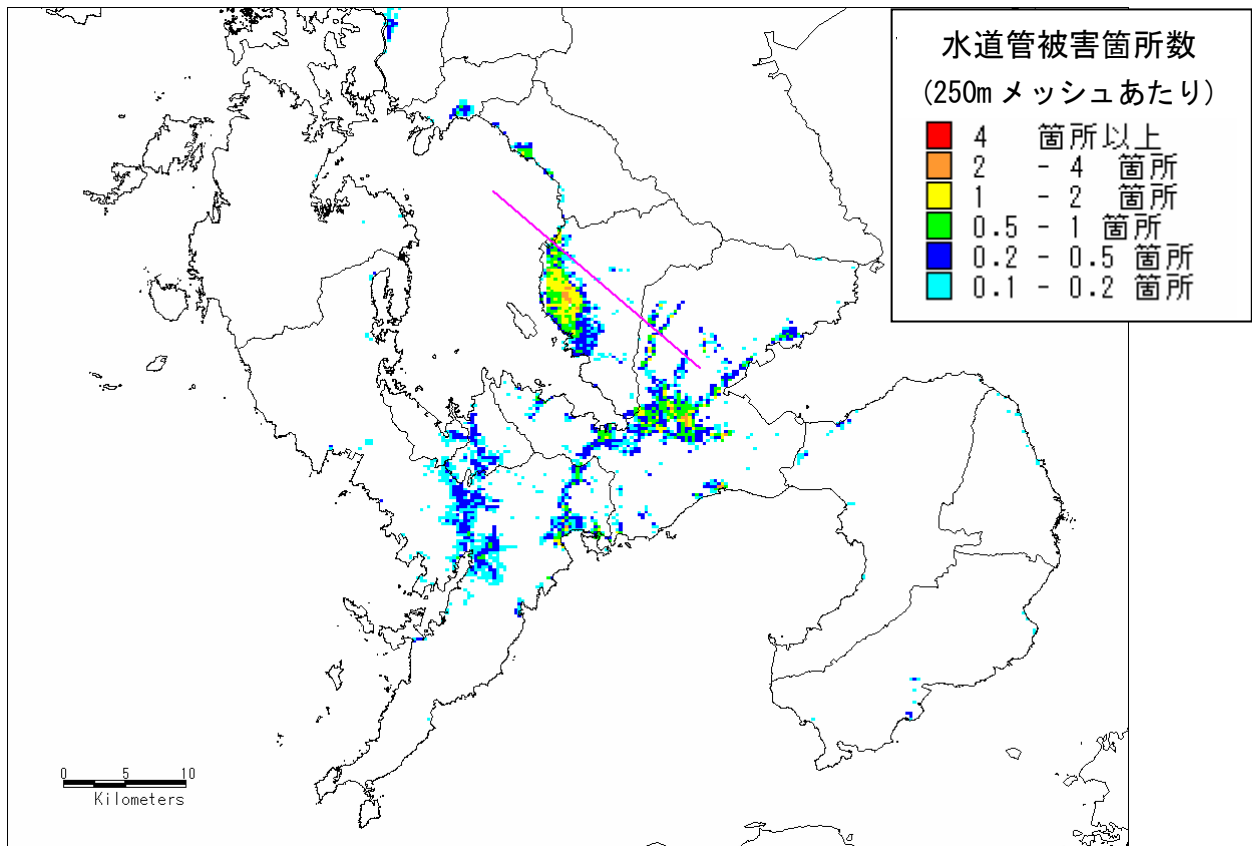


図-3.6.1.3 上水道管被害予測結果（大村-諫早北西付近断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

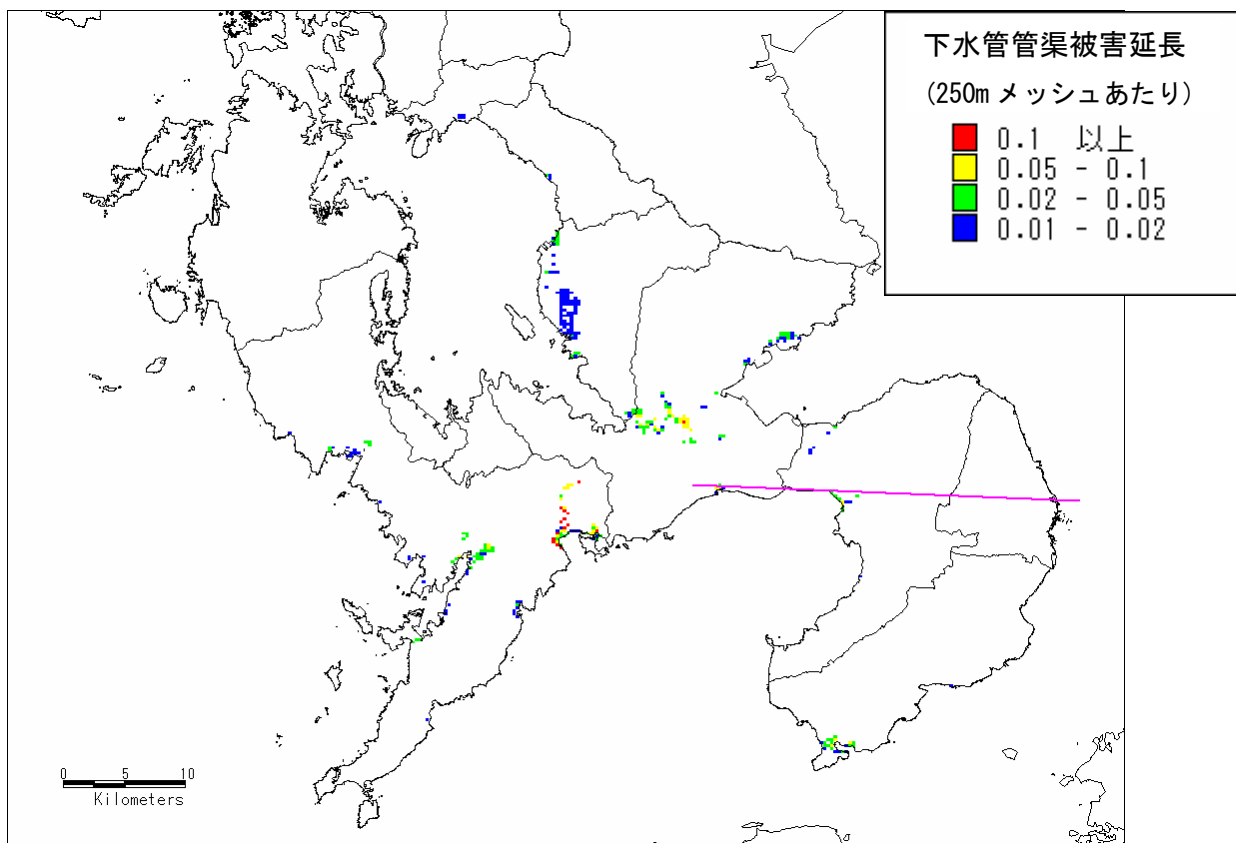


図-3.6.2.1 下水道管渠被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

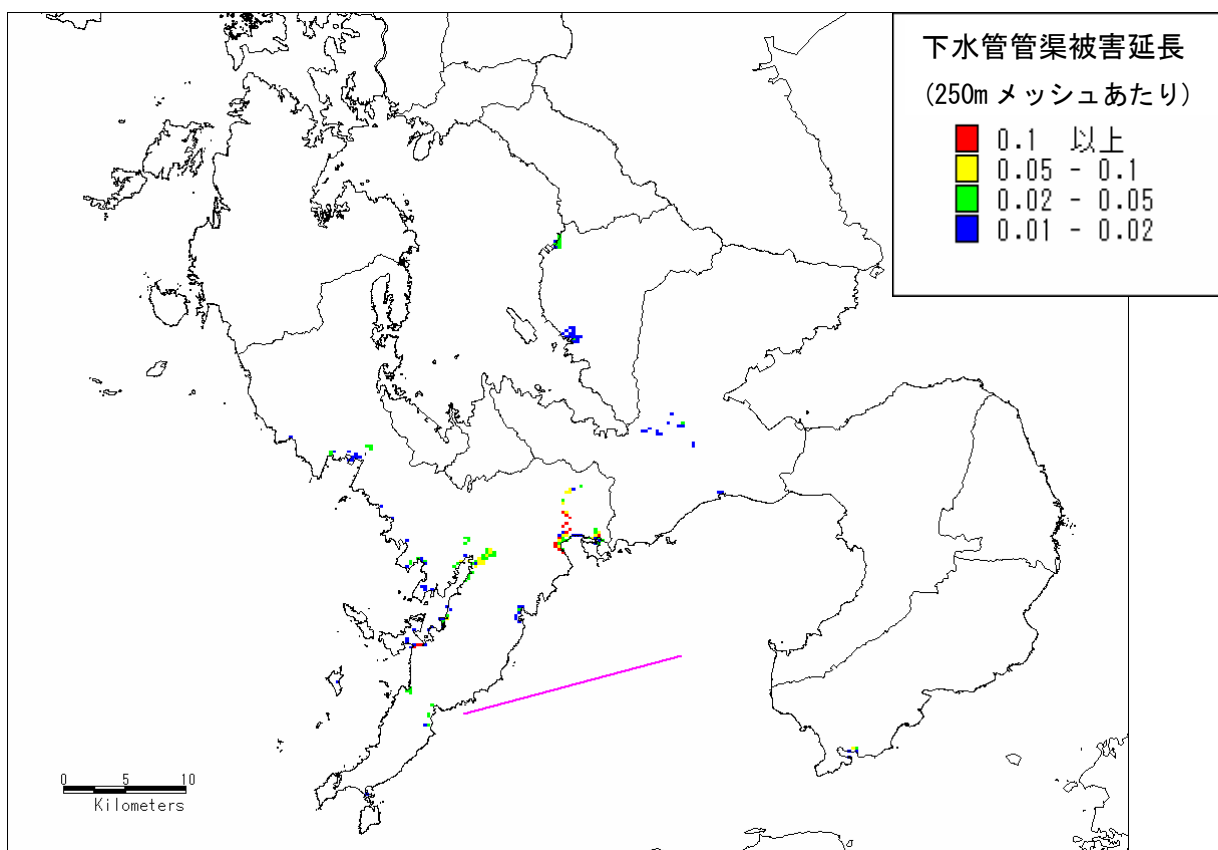


図-3.6.2.2 下水道管渠被害予測結果（橘湾西部断層帯）

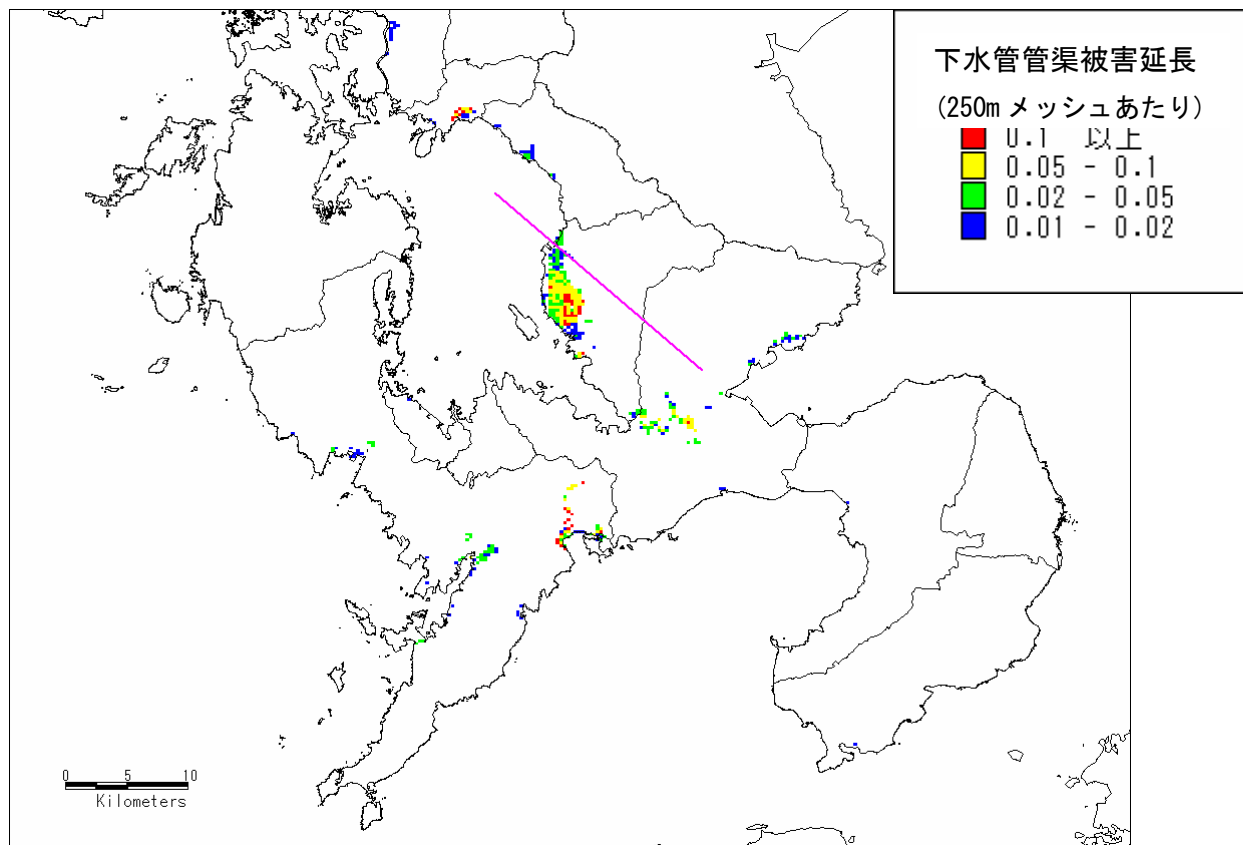


図-3.6.2.3 下水道管渠被害予測結果（大村-諫早北西付近断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

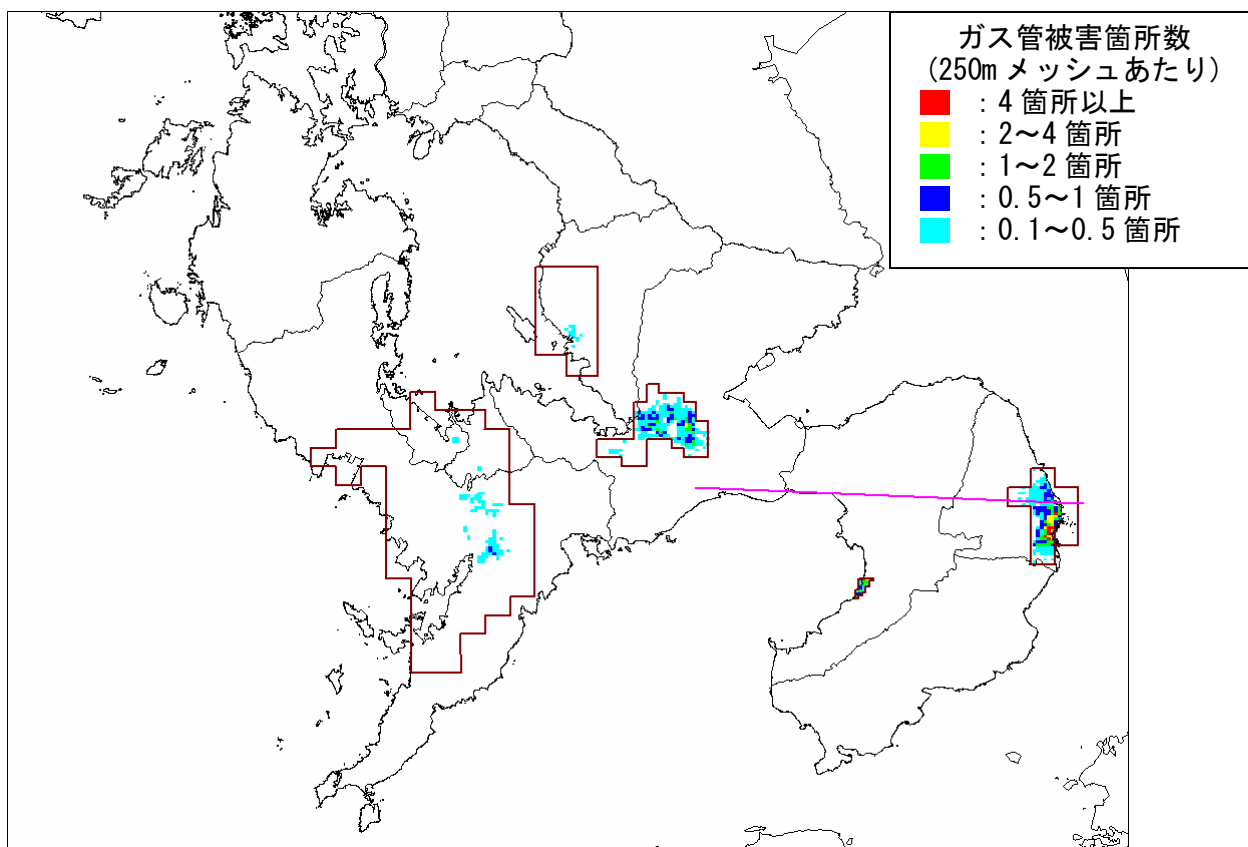


図-3.6.3.1 ガス管施設被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

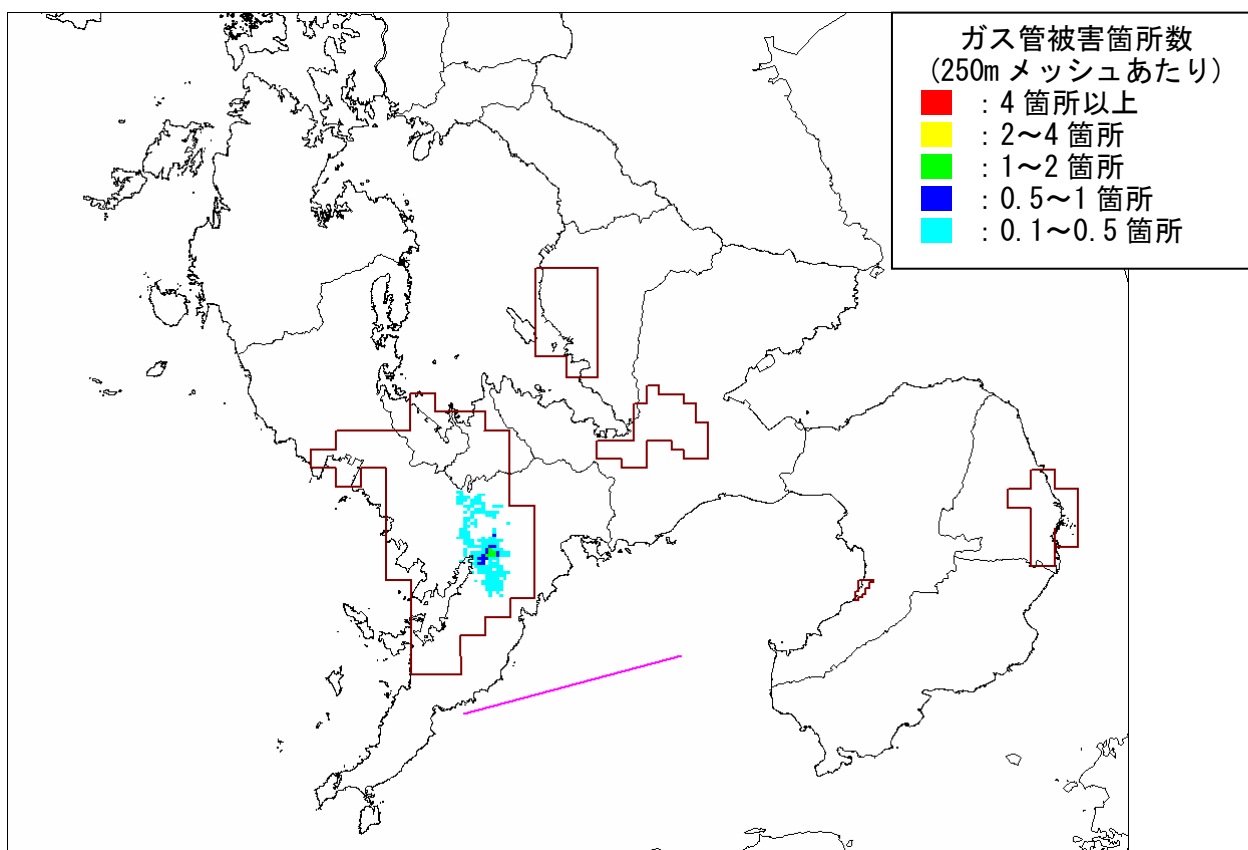


図-3.6.3.2 ガス管施設被害予測結果（橘湾西部断層帯）

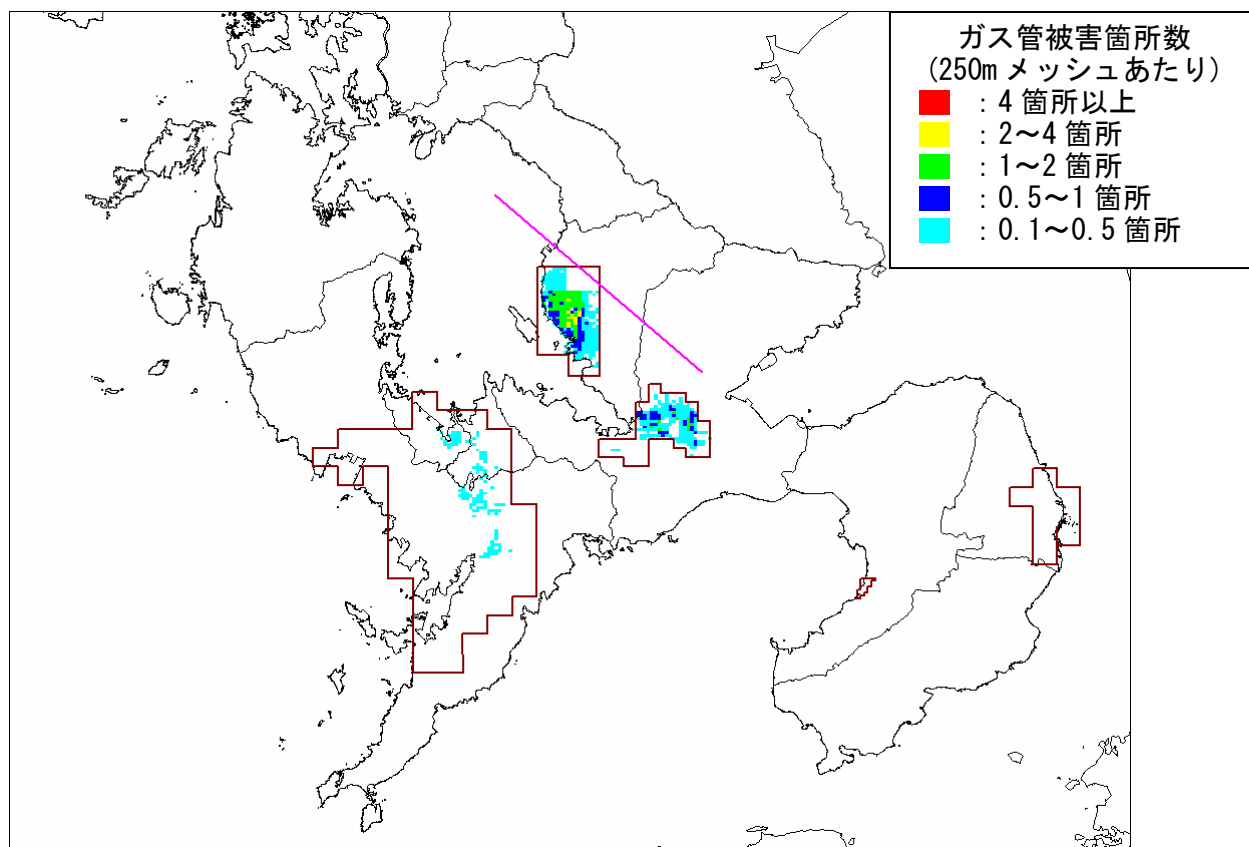


図-3.6.3.3 ガス管施設被害予測結果（大村―諫早北西付近断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

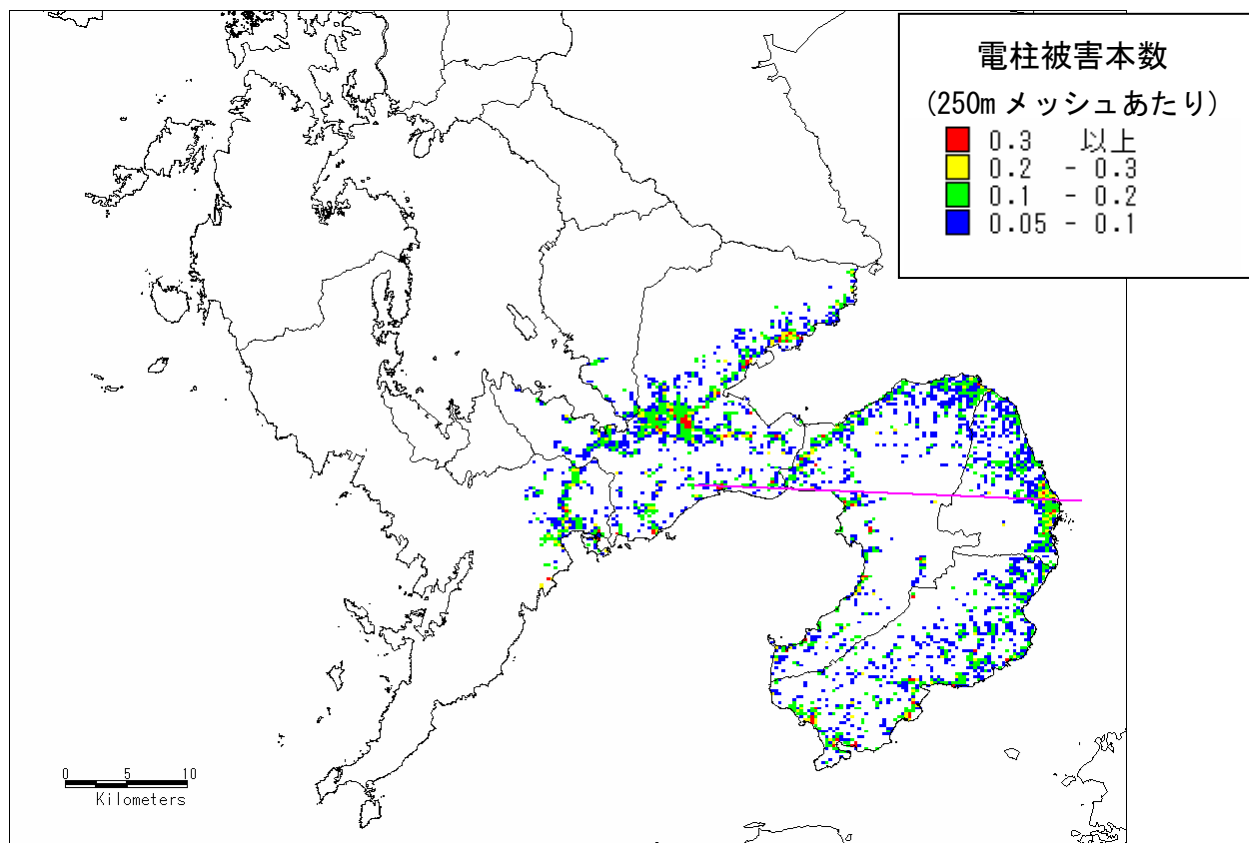


図-3.6.4.1 電柱被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

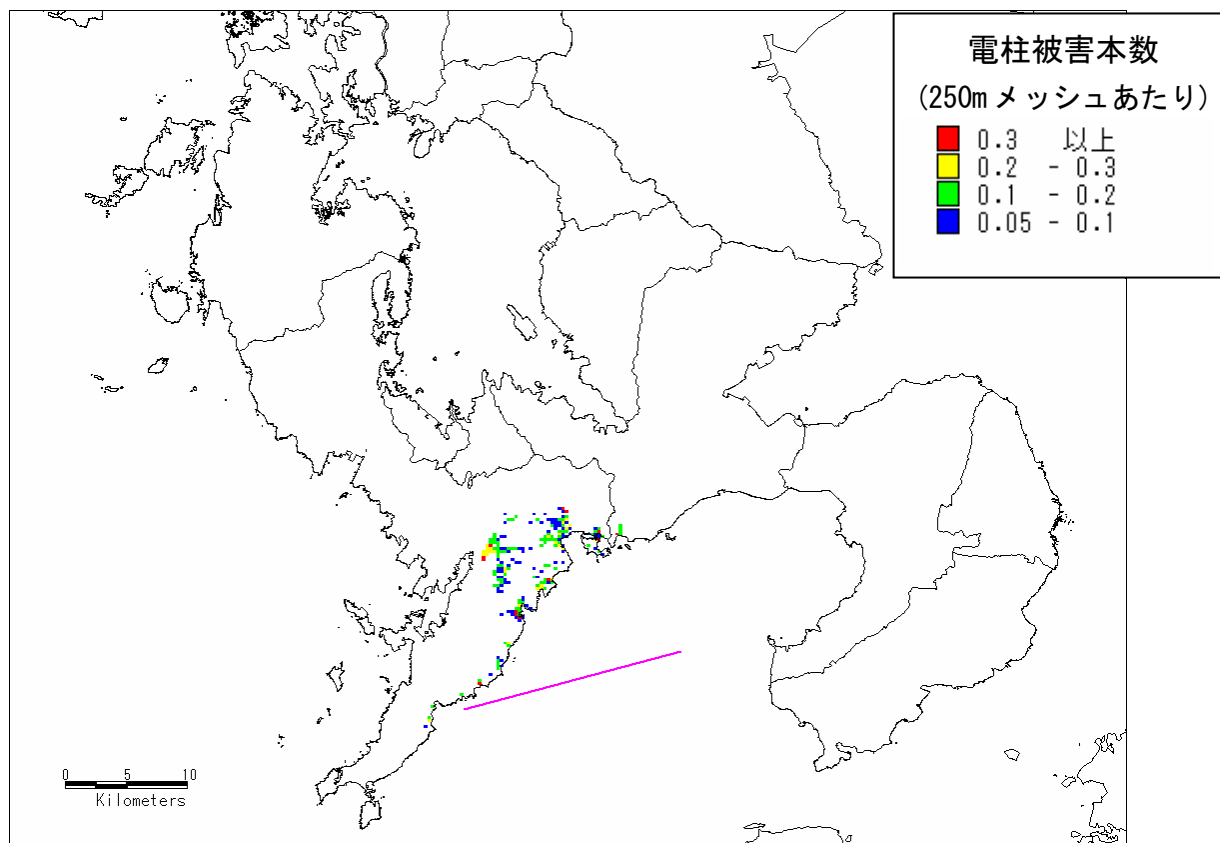


図-3.6.4.2 電柱被害予測結果（橘湾西部断層帯）



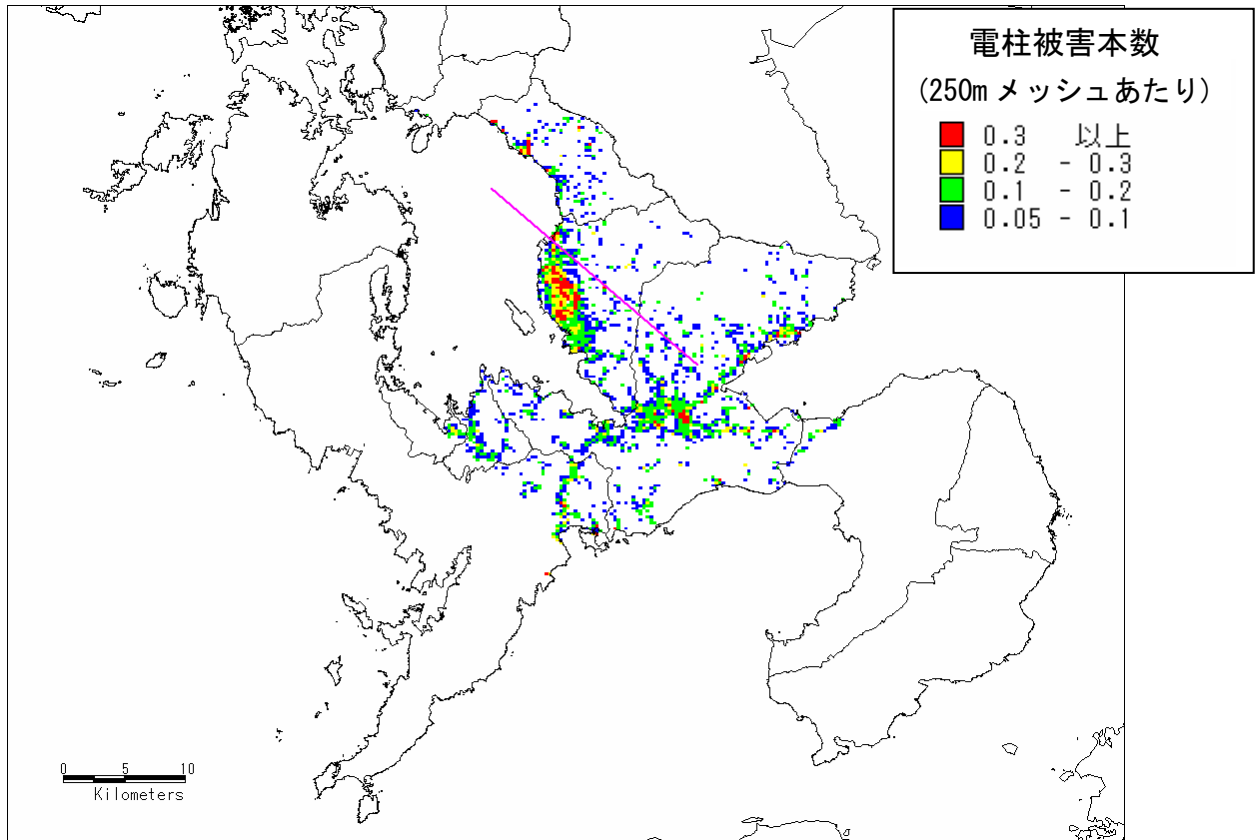


図-3.6.4.3 電柱被害予測結果（大村—諫早北西付近断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

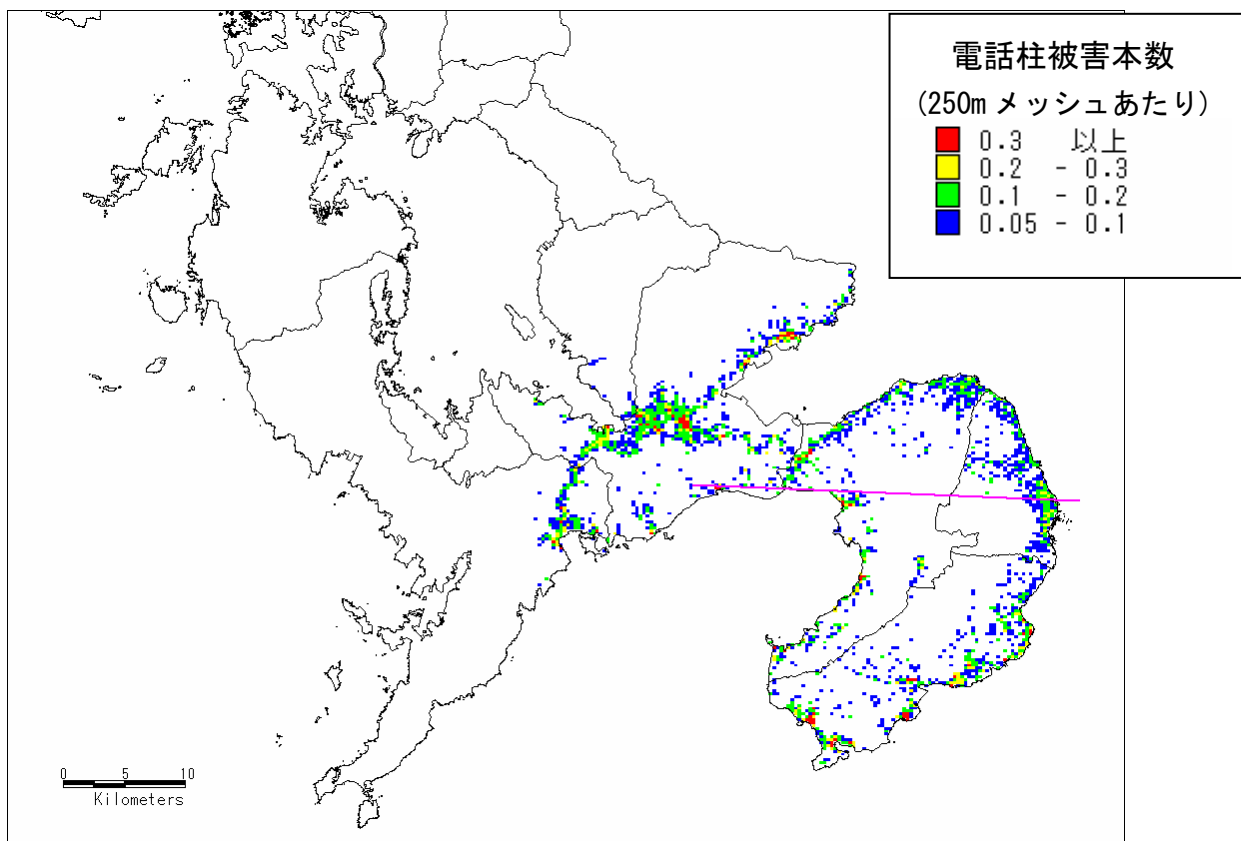


図-3.6.5.1 電話柱被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

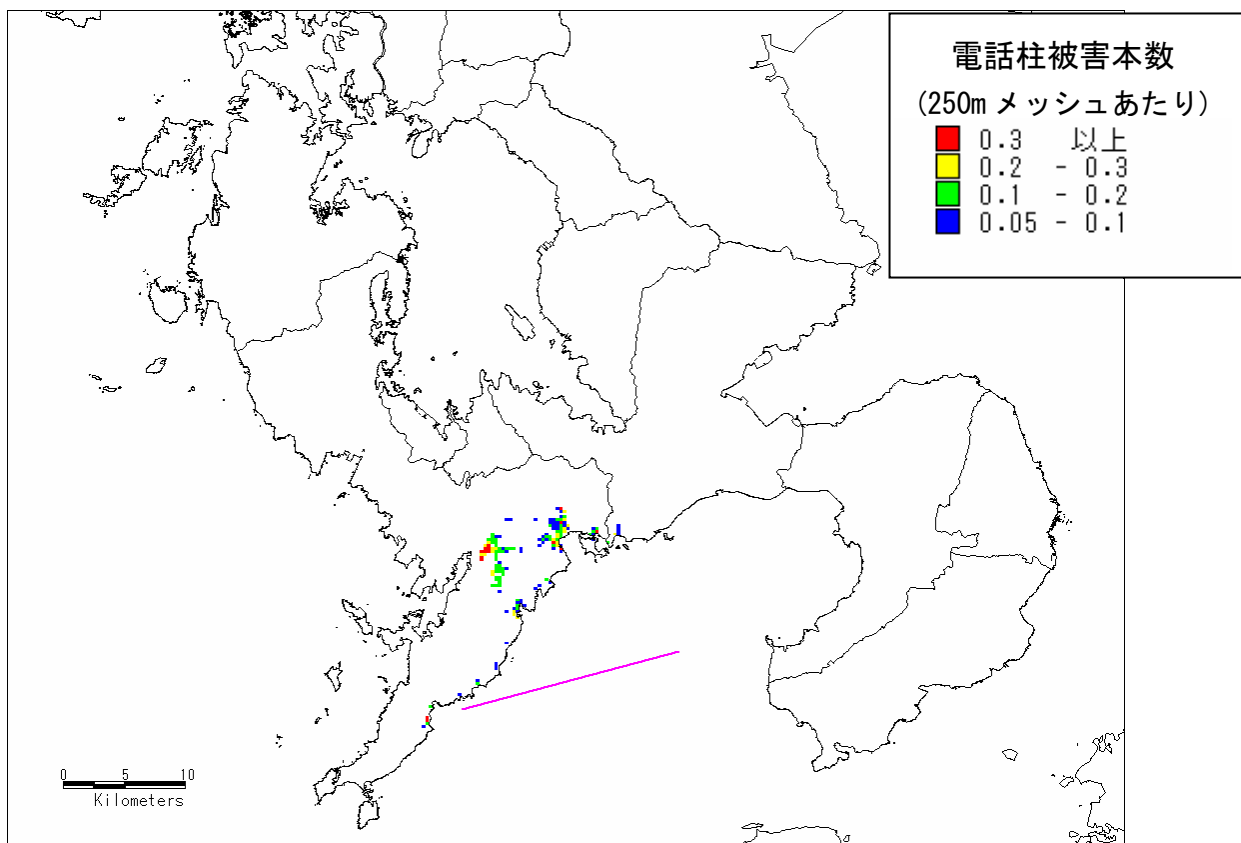


図-3.6.5.2 電話柱被害予測結果（橘湾西部断層帯）

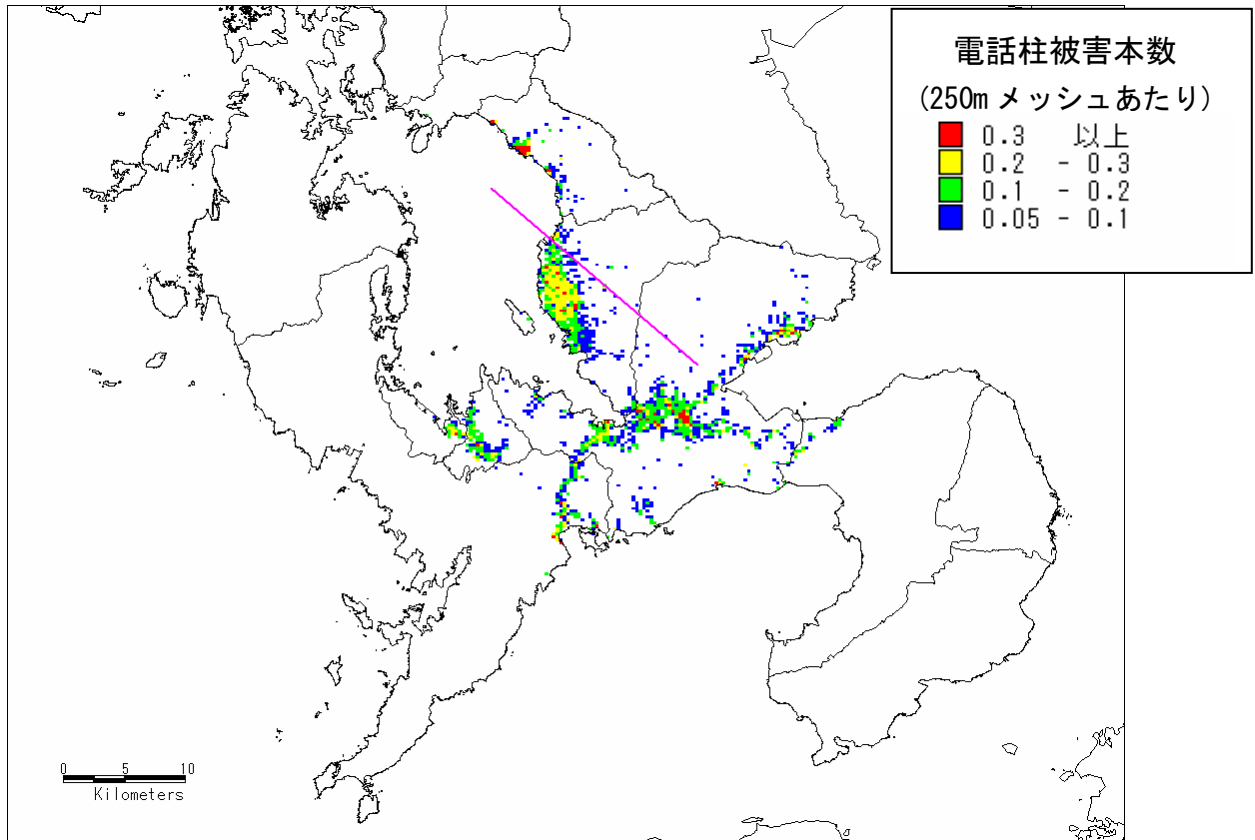


図-3.6.5.3 電話柱被害予測結果 (大村-諫早北西付近断層帯)

### 3. 想定活断層別被害予測

#### (7) 交通施設被害予測

交通施設被害予測については、道路、鉄道、港湾、空港の被害状況を予測した。

##### 1) 道路の切土・盛土部における被害予測

道路については、まず地震時に重要な輸送路となる一般国道、主要地方道、一般県道及び広域農道の一部を対象として、切土及び盛土部における地震時の被害箇所数を予測した（図-3.7.1.1）。予測される被害箇所数は表-3.7.1 のとおりである。また、県内の3つの活断層（雲仙地溝北縁断層帯、橘湾西部断層帯、大村一諫早北西付近断層帯）による地震での250mメッシュごとの切土及び盛土の被害箇所数の分布予測を図-3.7.1.2～3.7.1.4に示した。

表-3.7.1 道路の切土・盛土部の被害予測

想定地震の震源活断層	被害箇所数	総延長 (km)
雲仙地溝北縁断層帯	92	2,560
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	116	
島原沖断層群	25	
橘湾西部断層帯	41	
大村一諫早北西付近断層帯	72	

##### 2) 道路橋における被害予測

想定した地震による道路橋についての支障影響度の予測結果を表-3.7.2に示した。また、県内の3つの活断層による地震での支障影響度を、図-3.7.2.1～3.7.2.3に示す。

表-3.7.2 道路橋の被害予測

想定地震の震源活断層	大規模な被害	軽微な被害	ほとんどない	総数
雲仙地溝北縁断層帯	12	89	418	519
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	52	62	405	
島原沖断層群	0	6	513	
橘湾西部断層帯	0	6	513	
大村一諫早北西付近断層帯	5	45	469	

上記被害予測の切土・盛土の被害箇所、道路橋の被害箇所及び急傾斜地危険箇所の崩壊箇所数を道路沿いの区間毎に足し合わせた被害箇所数を図-3.7.2.4～図-3.7.2.6に示す。雲仙地溝北縁断層帯による地震では、島原半島南西部沿岸や北部沿岸の一般国道251号において通行が不能となるような被害が多いと予測される。一方、橘湾西部断層帯による地震では被害は少なく、通行障害の影響は少ないものと予測される。また、大村-諫早北西付近断層帯による地震では、大村湾の西側沿岸付近を走る一般国道34号などにおける被害が予測され、地震直後には通行が不能になることが予想される。

### 3) 鉄道の被害予測

長崎県内の民間鉄道の路線についての想定地震による被害を予測した。表-3.7.3には各想定地震による被害箇所数予測を示した。

また、図-3.7.3.1～図-3.7.3.3には県内の3つの活断層による地震での被害分布予測を示した。これによると、雲仙地溝北縁断層帯による地震では、島原鉄道の諫早市から島原市にかけてと南島原市、長崎本線の諫早市で被害が多い。また、大村-諫早北西付近断層帯による地震では、雲仙地溝北縁断層帯の地震と同様に島原鉄道とJR長崎本線のほか、大村線の大村市から東彼杵町にかけての被害が多く、運行が難しくなることが予想される。さらに、橘湾西部断層帯による地震では比較的被害は軽微であり、短期間の復旧が可能と予想される。

表-3.7.3 鉄道の被害予測

想定地震の震源活断層	被害箇所数	総延長 (km)
雲仙地溝北縁断層帯	235	279.5
雲仙地溝南縁 東部断層帯と 西部断層帯の連動	268	
島原沖断層群	102	
橘湾西部断層帯	126	
大村-諫早北西付近断層帯	233	

### 4) 港湾・漁港の被害予測

山が海岸に迫っている地形が多く、島しょが多い長崎県では、地震災害時において港湾、漁港が輸送の重要な役割を果たすと考えられる。県内には、104の港湾（重要、地方、56条）と285の漁港がある。これらの港湾、漁港について、想定地震による揺れ及び地盤の液状化による被災ランクを予測し、表-3.7.4に示した。

県内の3つの活断層による地震による被害状況の予測は、図-3.7.4.1～図-3.7.4.3のとおりである。これによると、雲仙地溝北縁断層帯による地震では、橘湾の東部沿岸、島原港などで被害が大

### 3. 想定活断層別被害予測

きい。また、大村ー諫早北西付近断層帯による地震では、大村湾東岸での被害が大きくなることが予測される。さらに、橘湾西部断層帯による地震では比較的に被害は軽微であり、震源に近い橘湾北岸で若干の被害が生ずると予測される。

表-3.7.4 港湾・漁港の被害予測

想定地震の震源活断層	構造物本体の破壊	本体にかなりの変状	付属構造物に異常	総数
雲仙地溝北縁断層帯	14	33	14	389
雲仙地溝南縁 東部断層帯と西部断層帯の連動	19	32	11	
島原沖断層群	0	7	3	
橘湾西部断層帯	0	9	18	
大村ー諫早北西付近断層帯	4	17	14	

#### 5) 空港の被害予測

空港は、港湾、漁港と同様に、緊急時の輸送、特に離島との連絡において重要である。県内の5空港（長崎空港、福江空港、小値賀空港、壱岐空港、対馬空港）の中で、想定活断層の地震によって震度5強以上の揺れに見舞われる空港は、長崎空港だけである。

大村ー諫早北西付近断層帯による地震では、長崎空港全域で震度6強の揺れが予測されるため、ターミナル、給油施設、滑走路に被害が発生し、使用不能の状態となり、復旧に数日を要する可能性がある。また、車両により空港へアクセスする唯一の経路となる箕島大橋も損壊する可能性があるため、船舶等によって輸送が行えるよう対策が必要である。

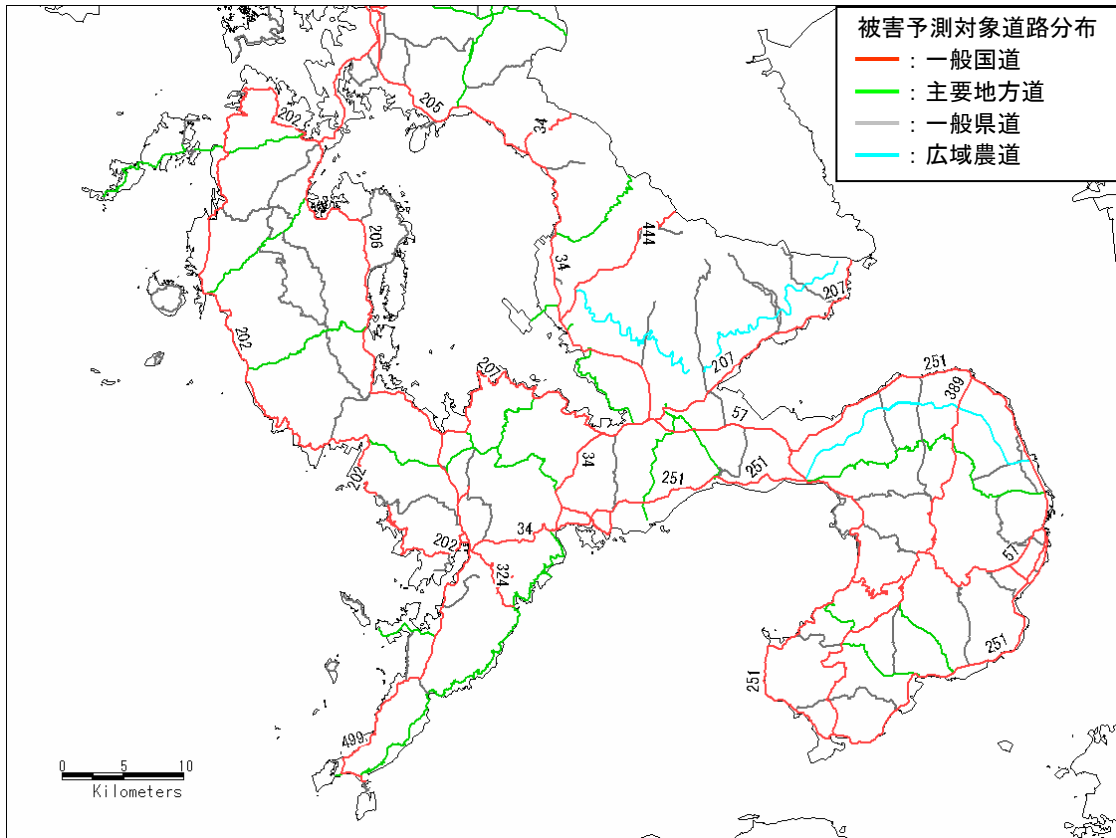


図-3.7.1.1 被害予測対象道路の分布

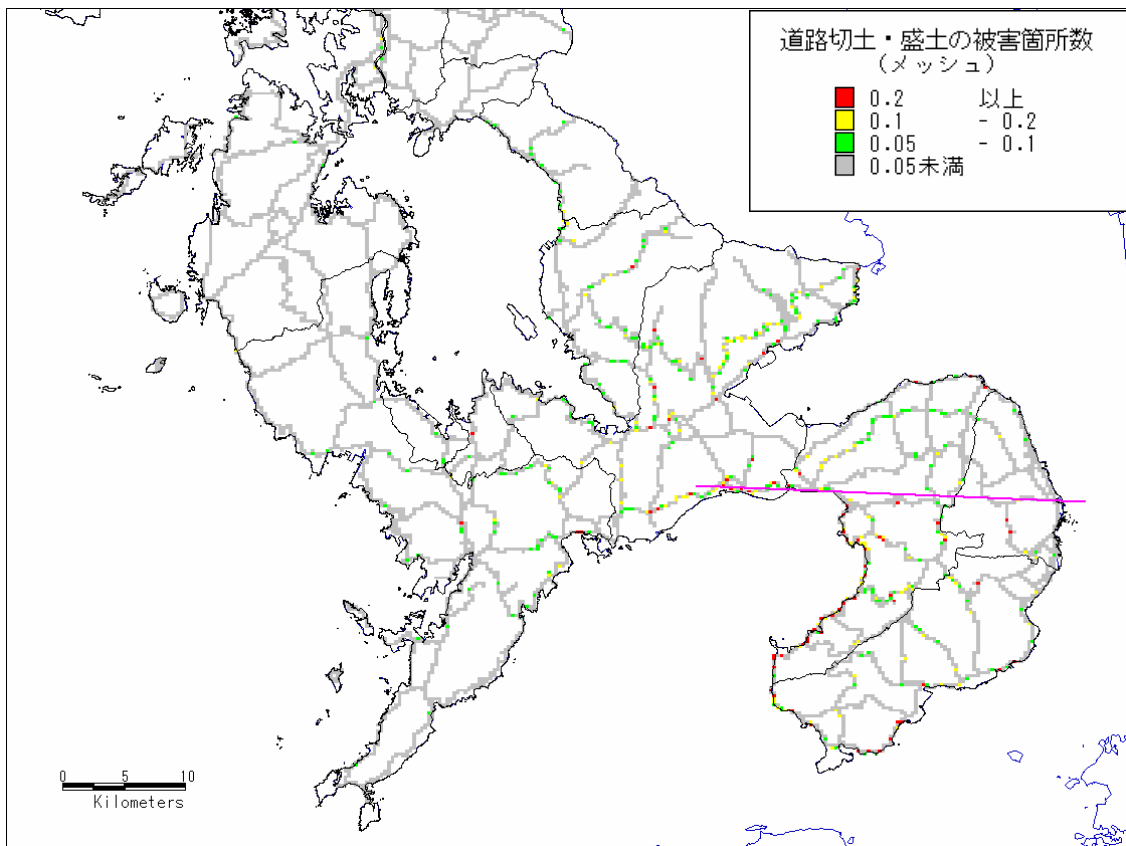


図-3.7.1.2 道路の切土・盛土についての被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

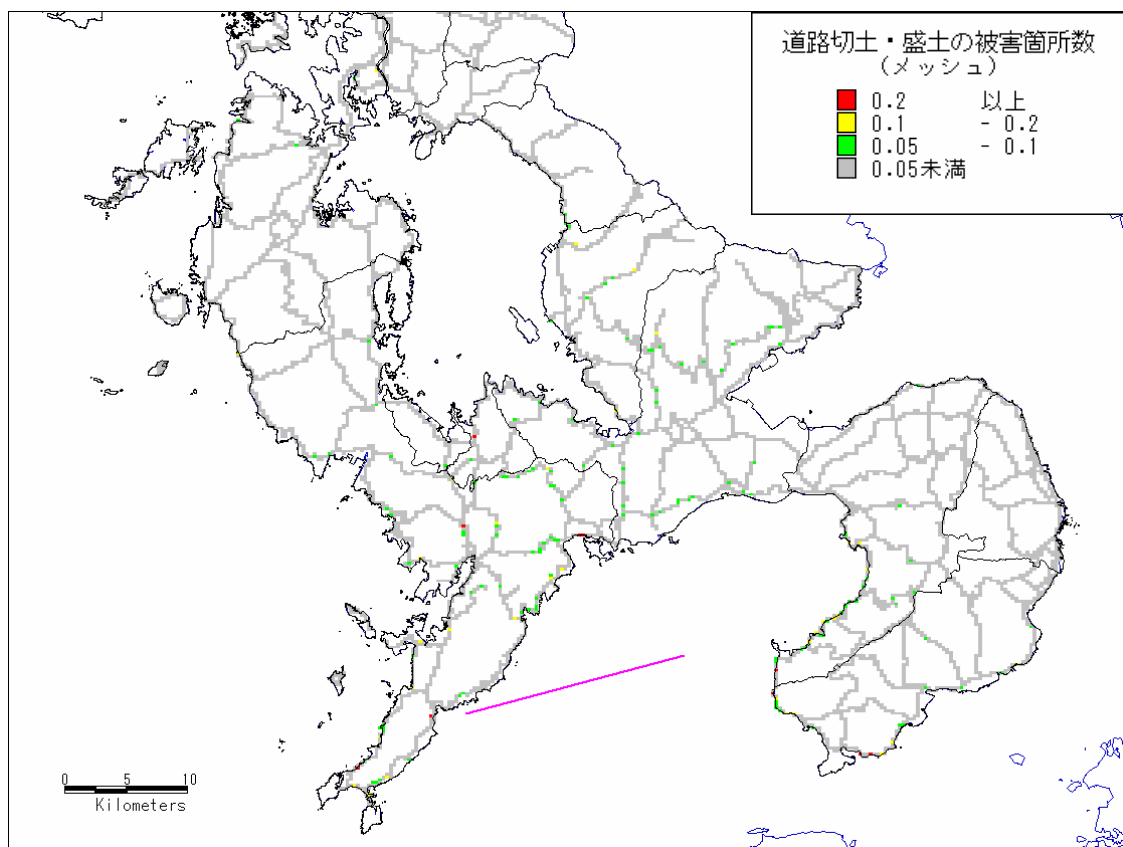


図-3.7.1.3 道路の切土・盛土についての被害予測結果（橘湾西部断層帯）

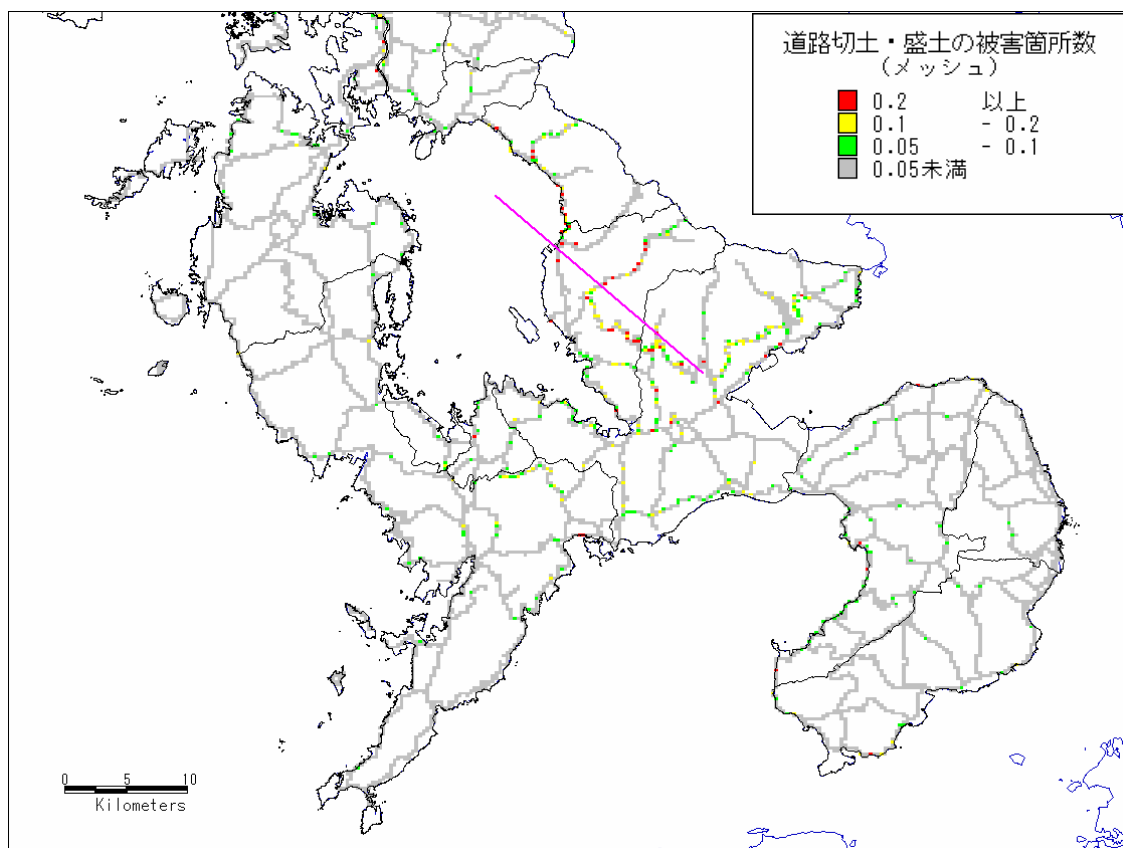


図-3.7.1.4 道路の切土・盛土についての被害予測結果（大村-諫早北西付近断層帯）



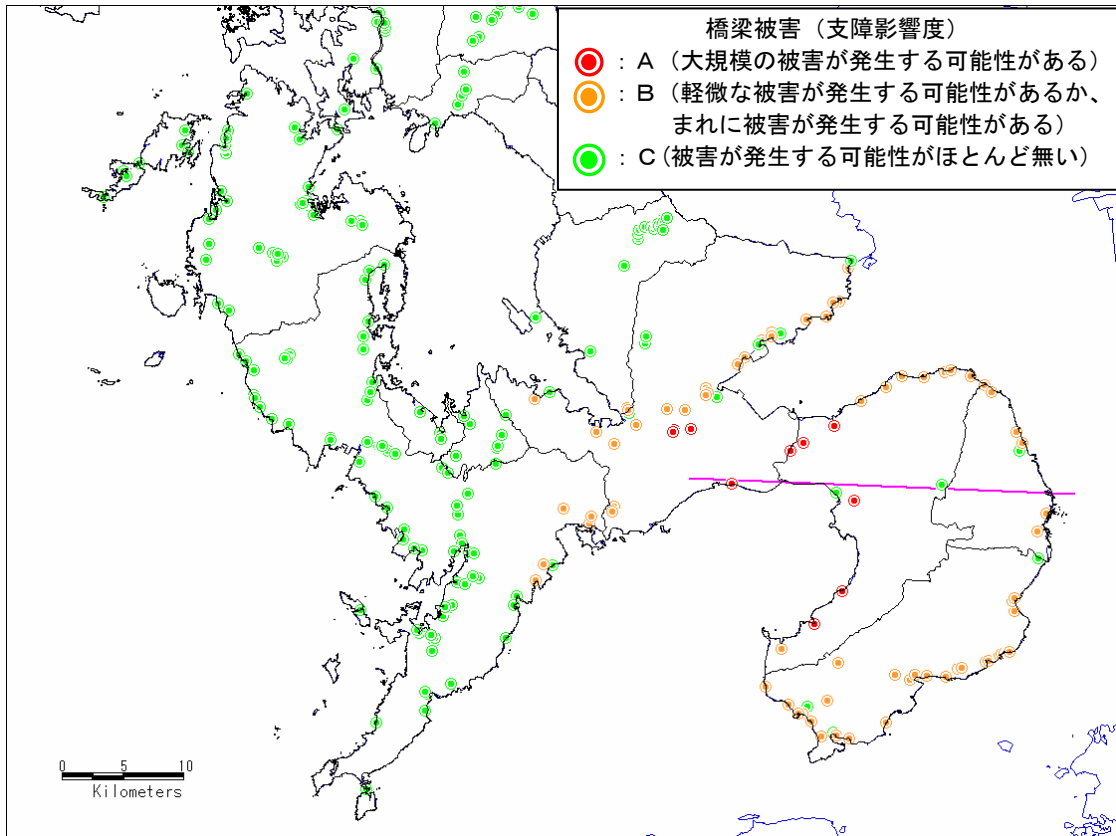


図-3.7.2.1 道路橋についての被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

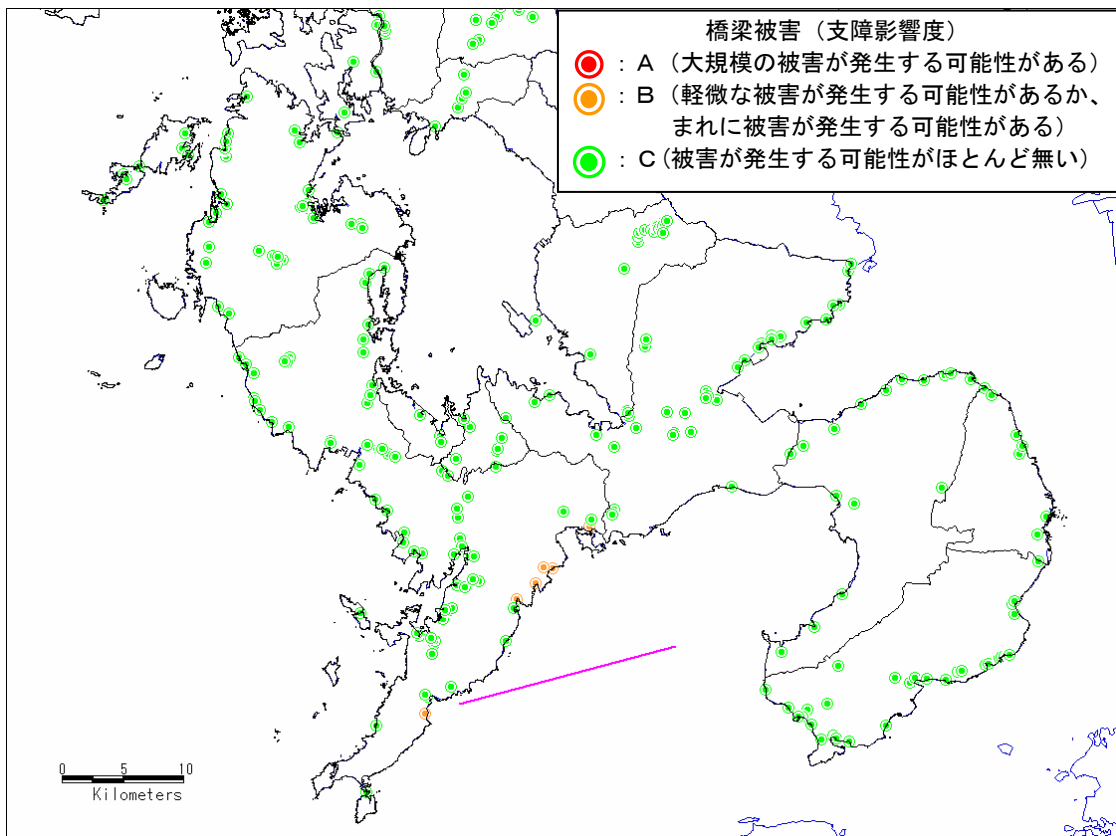


図-3.7.2.2 道路橋についての被害予測結果（橘湾西部断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

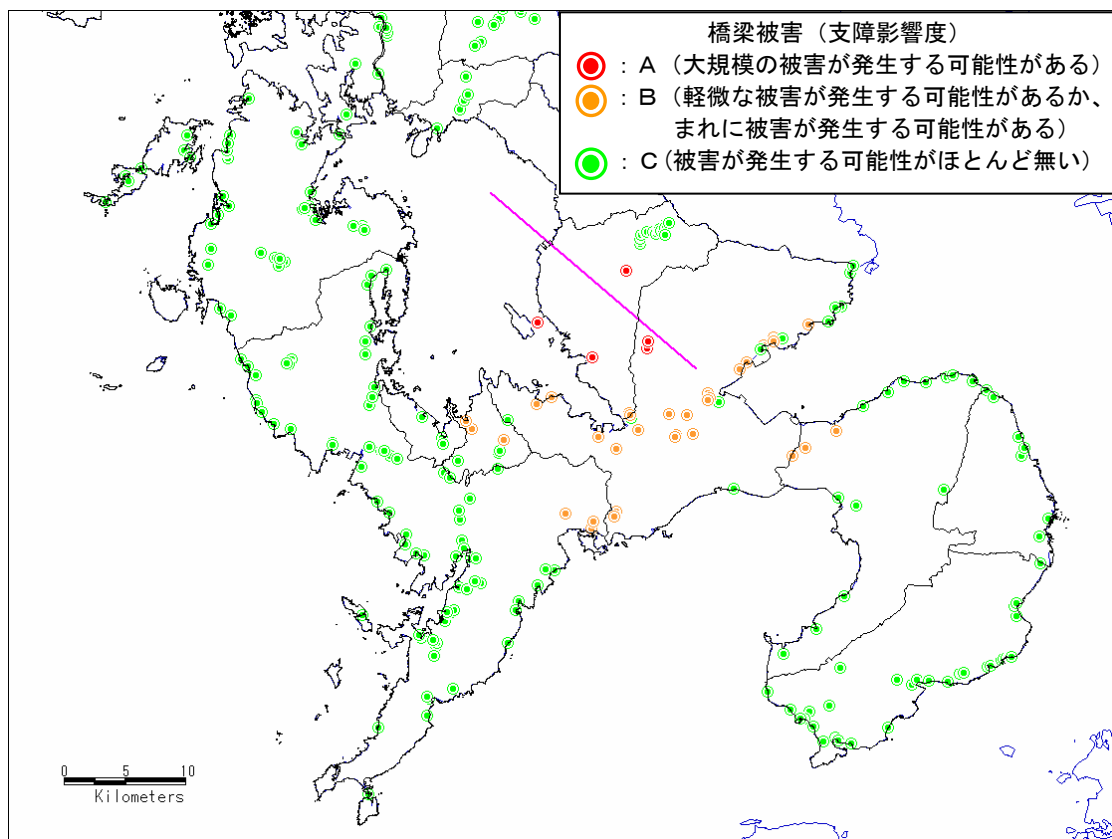


図-3.7.2.3 道路橋についての被害予測結果（大村－諫早北西付近断層帯）

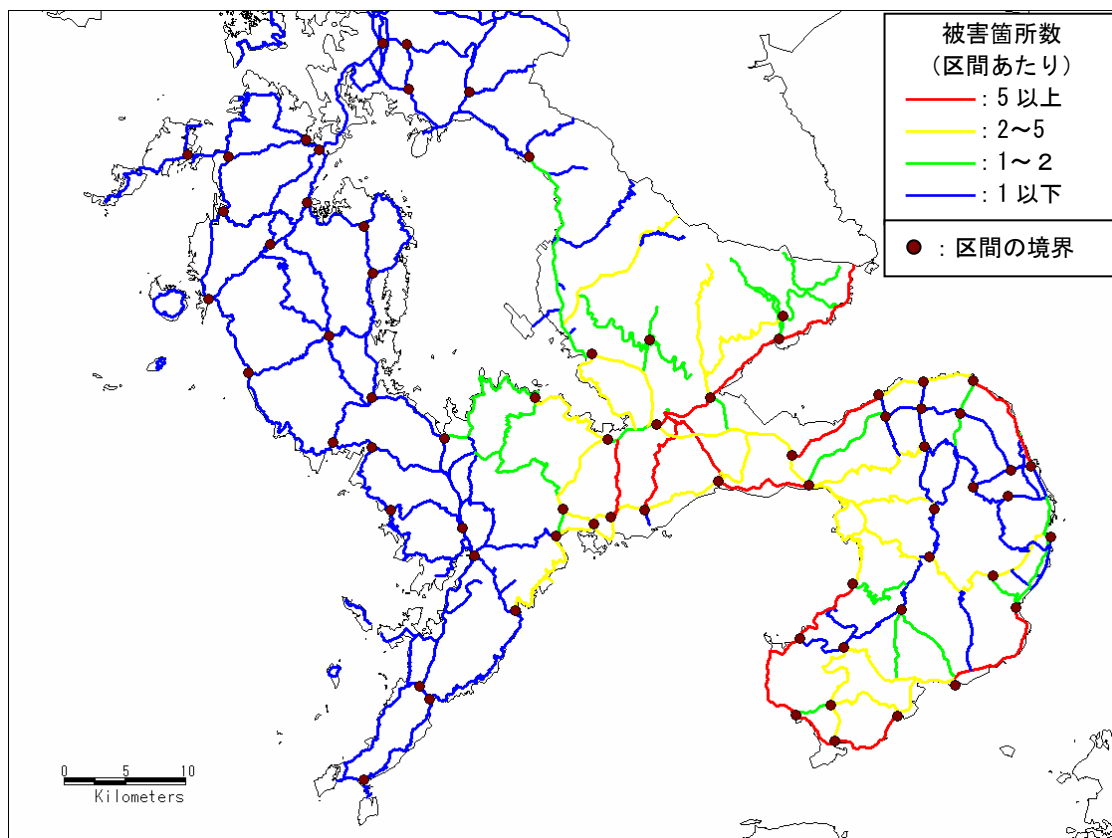


図-3.7.2.4 道路の切土・盛土、橋梁及び斜面についての被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

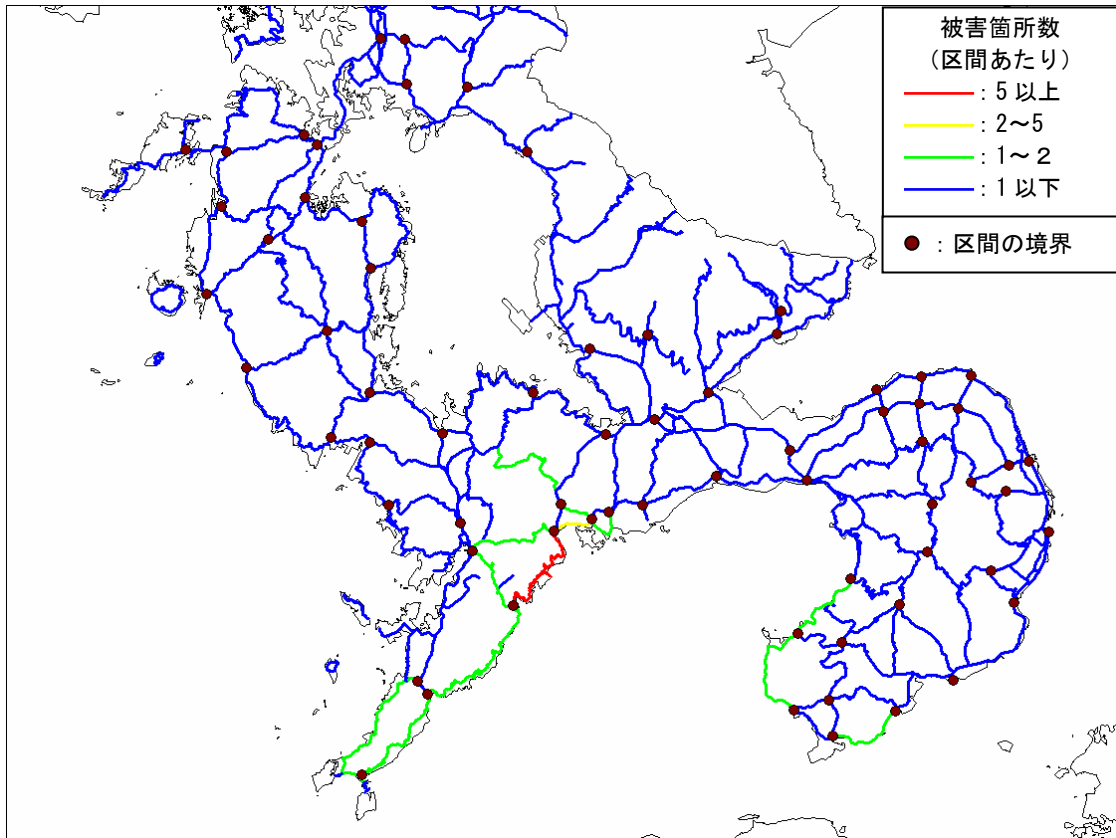


図-3.7.2.5 道路の切土・盛土、橋梁及び斜面についての被害予測結果（橋湾西部断層帯）

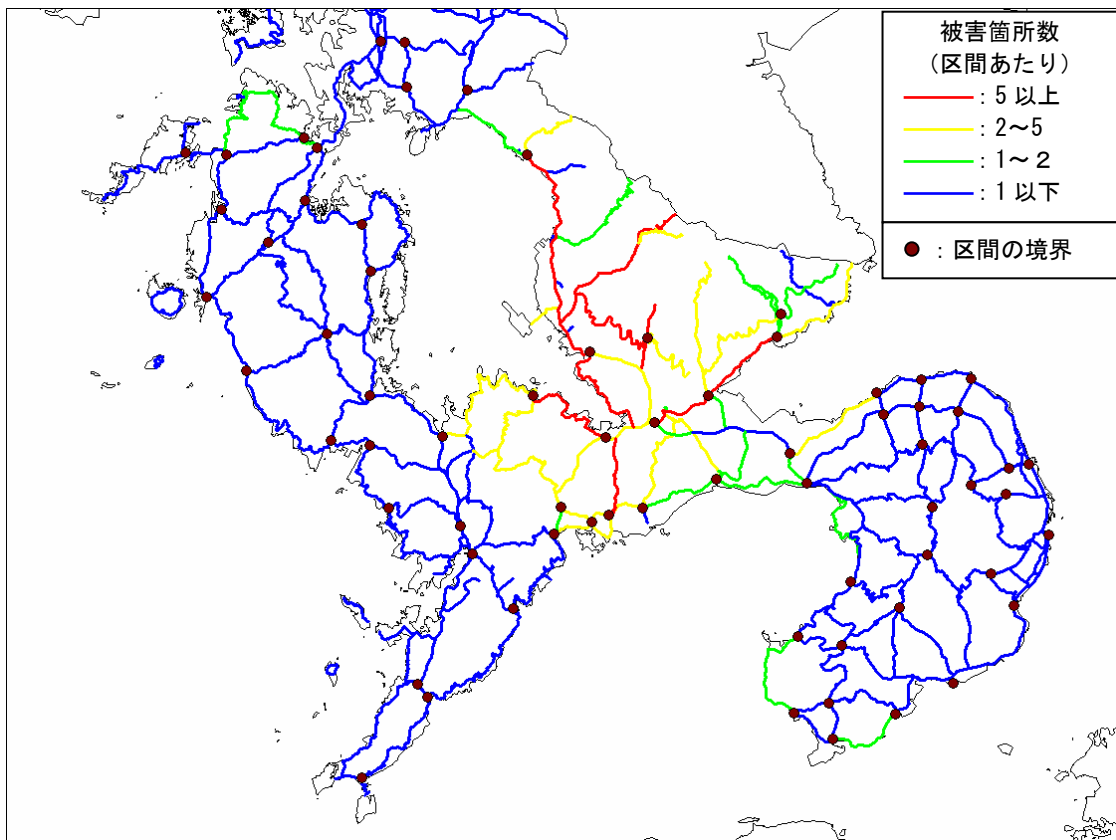


図-3.7.2.6 道路の切土・盛土、橋梁及び斜面についての被害予測結果  
（大村－諫早北西付近断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

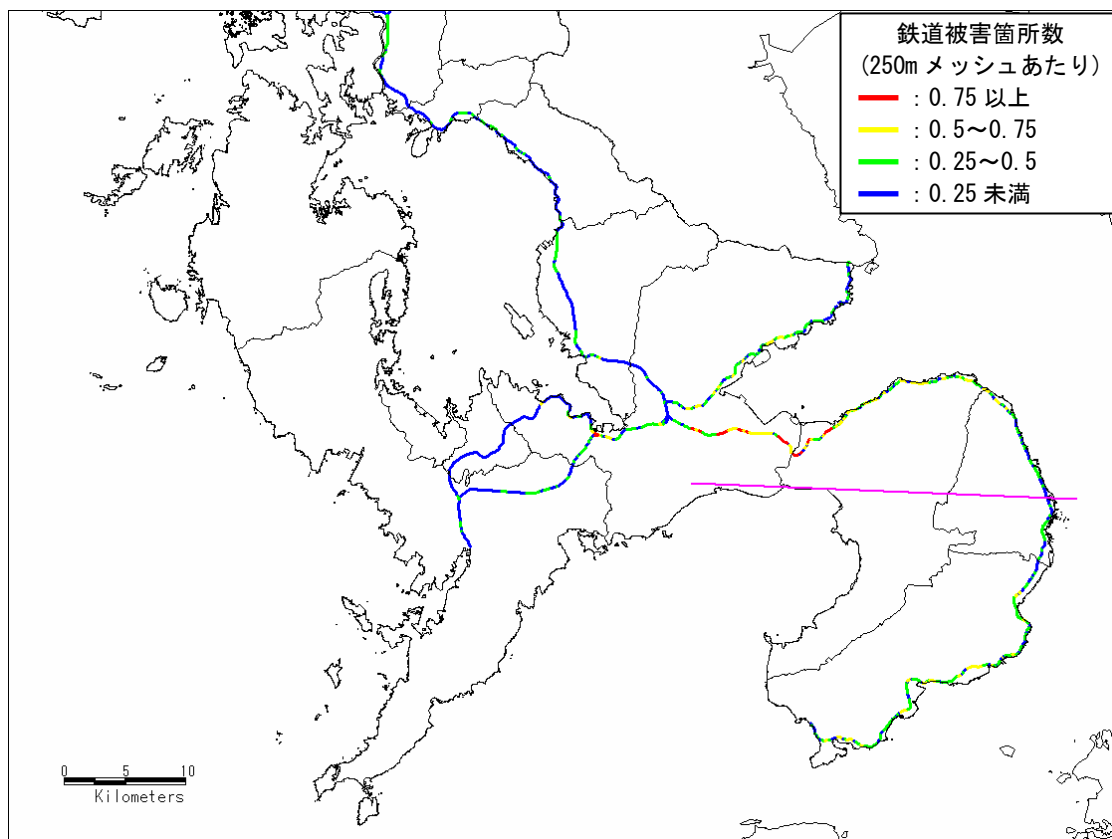


図-3.7.3.1 鉄道被害予測結果（雲仙地溝北縁断層帯）

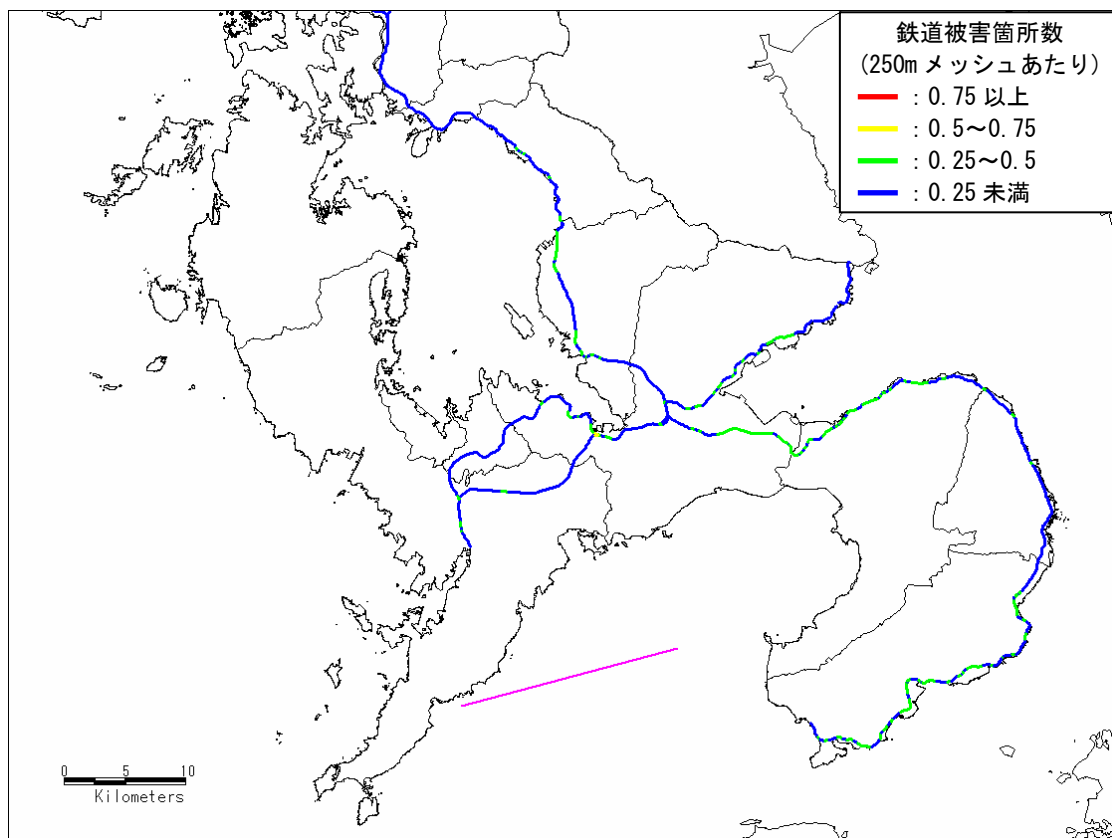


図-3.7.3.2 鉄道被害予測結果（橘湾西部断層帯）

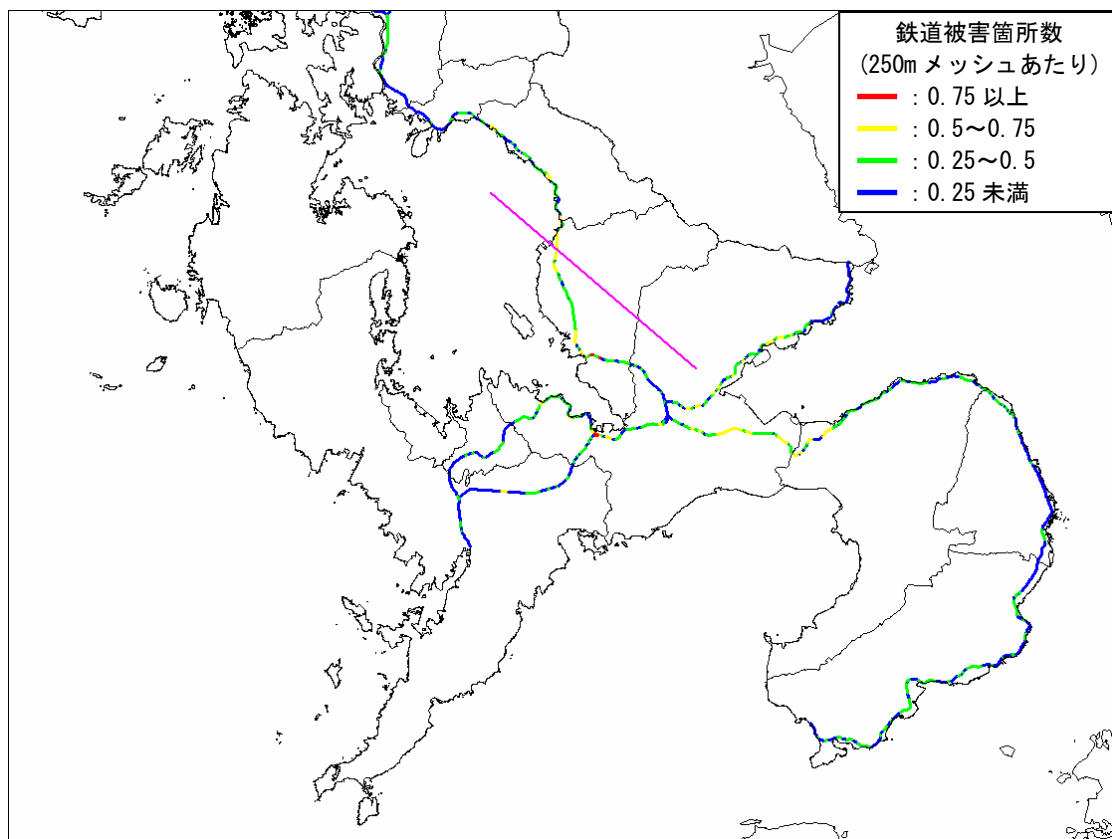


図-3.7.3.3 鉄道被害予測結果（大村－諫早北西付近断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

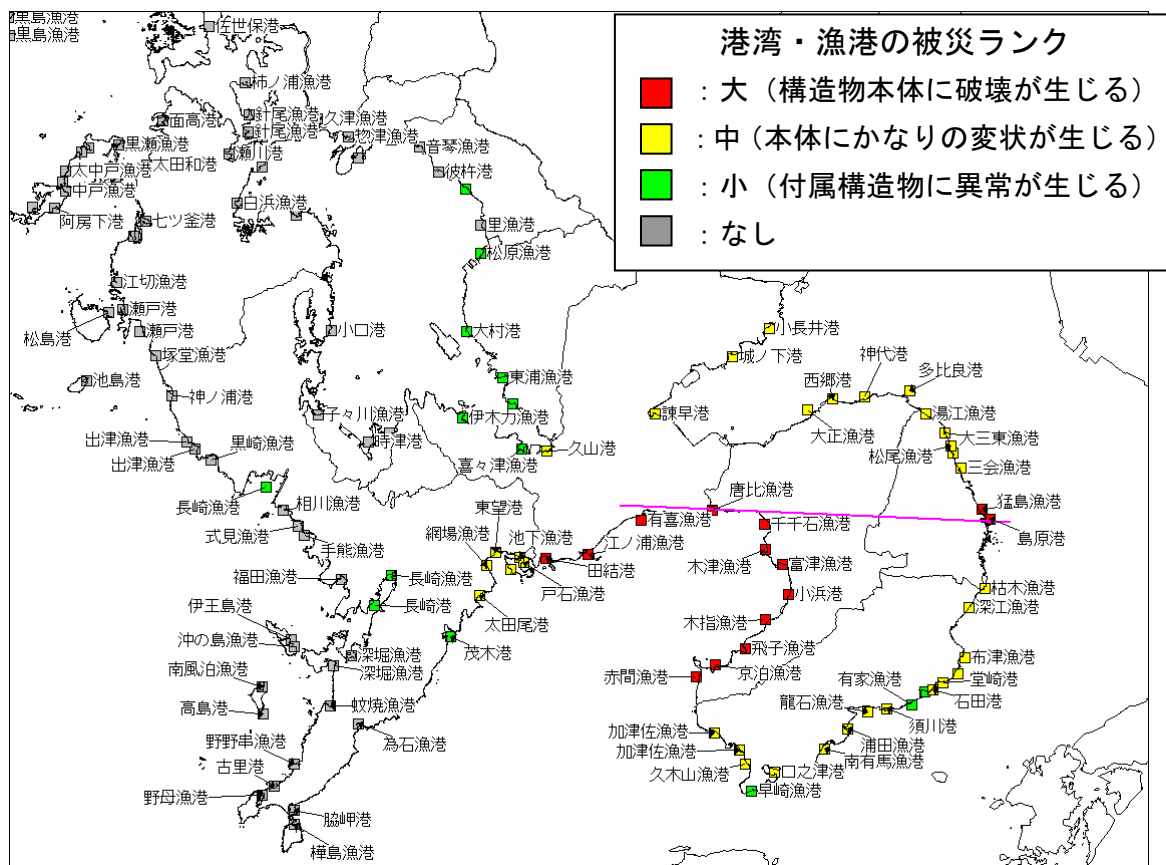


図-3.7.4.1 港湾・漁港の被害予測結果 (雲仙地溝北縁断層帯)

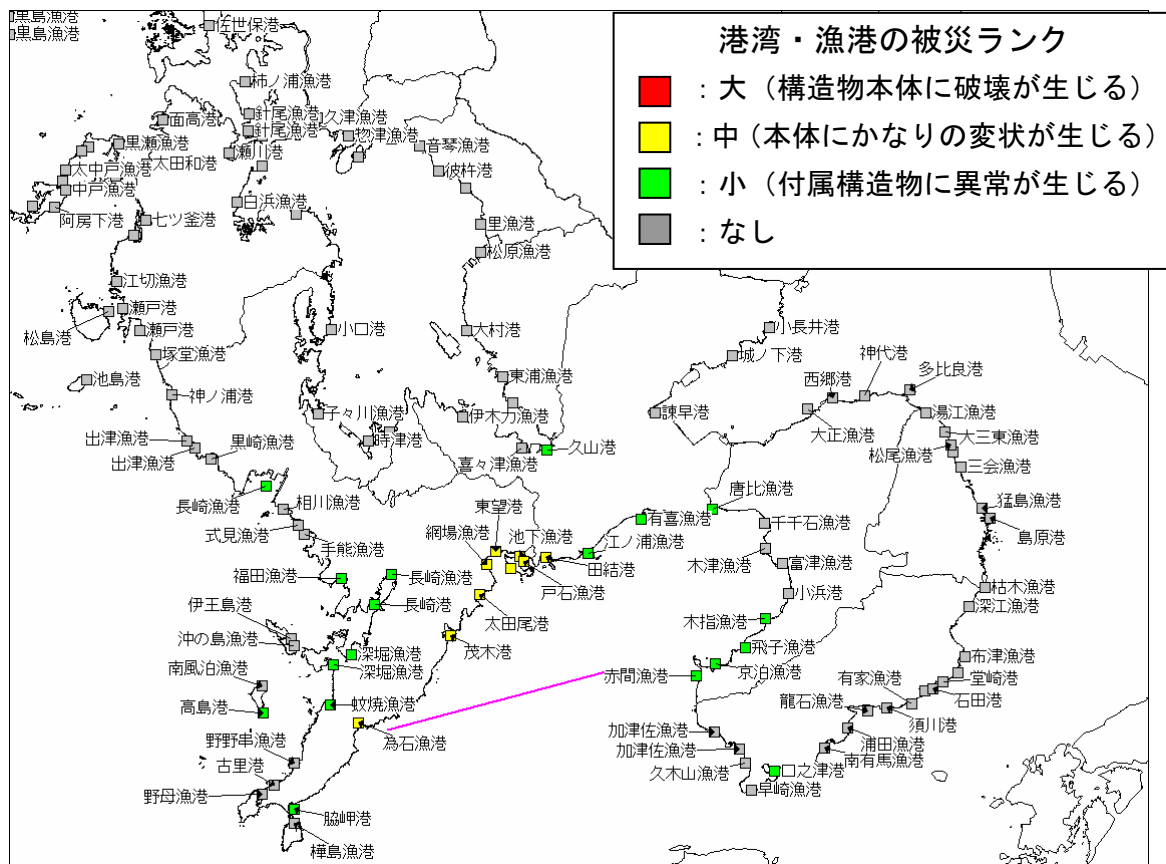


図-3.7.4.2 港湾・漁港の被害予測結果 (橘湾西部断層帯)

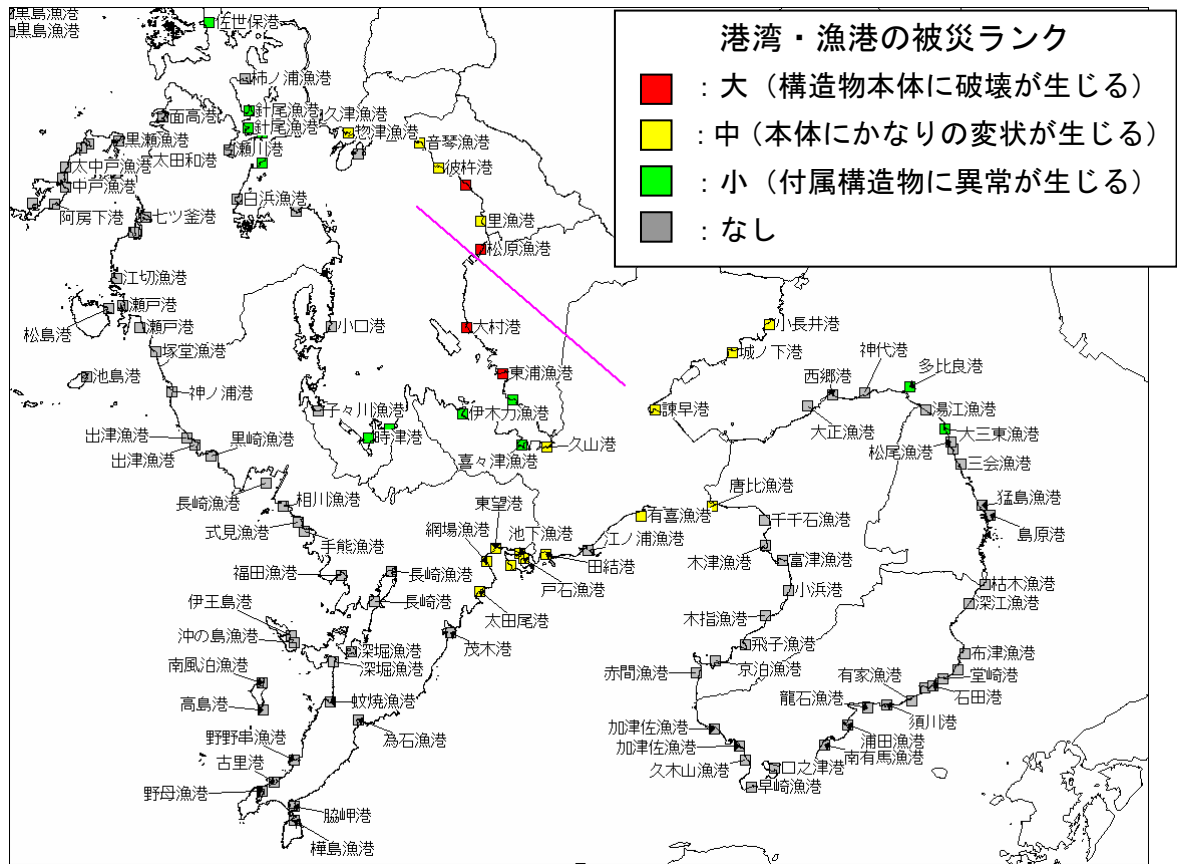


図-3.7.4.3 港湾・漁港の被害予測結果 (大村-諫早北西付近断層帯)

### 3. 想定活断層別被害予測

#### (8) 津波被害予測

過去において長崎県に影響を及ぼした地震津波としては、1707年に紀伊半島沖で発生した宝永地震（M8.4）によるもので、これ以外に津波被害の記録は現在確認されていない。1792年、島原の眉山（前山）大崩壊により、有明海で大津波が発生しているが（いわゆる「島原大変肥後迷惑」）、これは眉山崩壊による大量の岩屑が有明海になだれ込んだことによるものであり、地震により誘発されたものではない。また、1960年のチリ地震津波（M8.5）では、全振幅（波高）で、長崎湾の大波止230cm、女神160cm、深堀96cmを記録しているが、これは遠地地震による津波が、長崎湾の特徴的振動現象である周期40～50分の「あびき」現象を誘発し、増幅されたものである。これらのほかに、対馬で1983年日本海中部地震（M7.7）と1993年北海道南西沖地震（M7.8）で微小津波が観測されているが、被害は発生していない。

以上のとおり県内での津波被害の例は少ないが、島しょ、半島が多く、長い海岸部を持つ長崎県では、津波に対する防災を検討しておく必要がある。本項では、震源として想定した県内の活断層による地震について、数値シミュレーションを実施して、津波の浸水範囲や到達時間を求め、その結果による被害予測を行った。

津波の被害予測を行った地震の震源活断層は、以下の5つである。

- ① 雲仙地溝北縁断層帯
- ② 雲仙地溝南縁の東部断層帯と西部断層帯の連動（南縁連動）
- ③ 島原沖断層群
- ④ 橘湾西部断層帯
- ⑤ 大村一諫早北西付近断層帯

#### 1) 津波の数値シミュレーション

津波の数値シミュレーションは、以下の条件で実施した。

- ・潮位条件 : 朔望平均満潮位（H. W. L.）
- ・海岸堤防条件 : 「堤防あり」と「堤防なし」の2ケース。「堤防あり」とは、現況の堤防が機能する場合とし、「堤防なし」とは、地震によって海岸堤防が損壊し、機能不全となる場合を想定したものであり、海岸堤防が全く無い状態を想定した。
- ・計算時間 : 地震発生から6時間後まで。
- ・計算手法 : 非線形長波の理論式による2次元差分法の数値計算。
- ・計算格子サイズ : 50m格子（50m×50mのメッシュ）で海洋部から陸上までの地形をモデル化した。そのため50mより小さい地形的な特徴は反映されていない場合がある。
- ・遡上計算 : 海岸線までの津波と、海岸線から陸上への遡上計算を行った。



以降の数値シミュレーションの結果を示す図の中では、「津波の高さ」、「津波到達時間」、「最高津波高時間」を使っている（8. 被害予測の手法の項を参照）。

海岸線での津波の高さに関する予測結果を、想定地震ごとに図-3.8.1～図-3.8.5に示す。

雲仙地溝北縁断層帯による津波（図-3.8.1）は、橘湾沿岸において地震発生から20分程度で30cm～1m（諫早市飯盛町付近）の津波高となり、有明海沿岸では場所によって違いがあるが、地震発生から10～90分で20～65cmの津波高と予測される。

5つの想定地震のうち、雲仙地溝南縁の東部断層帯と西部断層帯の連動（以下「南縁連動」と呼ぶ）による地震の津波（図-3.8.2）が最も大きく、最大で震源に近い島原半島東岸の九十九島の付近で、地震発生から9分ほどで2.7mに達すると予測される。これは、九十九島を南と北から巡ってくる波が重なり合うためと考えられ、特殊な場合である。これ以外では、橘湾沿岸で地震発生から約30分で1mから1.7mと高い。次いで、有明海沿岸では場所によって到達時間は地震発生から6分～82分と幅があるものの、津波高は、0.5～0.9m程度となっている。

島原沖断層群による地震の津波（図-3.8.3）は、有明海沿岸で地震発生から10分～2時間で10～20cmの津波高と予測される。

橘湾西部断層帯による地震の津波（図-3.8.4）は、橘湾沿岸では地震発生から10～20分で20～90cmと予測され、西彼杵半島西部では地震発生から40分以上で10～30cmと予測される。

大村－諫早北西付近断層帯（図-3.8.5）による地震の津波は、大村湾で地震発生から8分～1時間で20～50cm程度と予測される。

なお、どの想定地震でも、津波による水位が5cm変化する時間は、地震直後であると予測される場合が多く、水位の変化を感じたら避難を考えて行動することが安全の確保につながるものと考えられる。

## 2) 津波の浸水予測

津波が海岸線に到達し、その後陸上に遡上してくる状況を検討し、想定地震ごとに津波の浸水予測図を作成した。浸水予測図については、最も高い津波高となる雲仙地溝南縁の東部断層帯、西部断層帯の連動の場合に浸水が予測される場所（口之津港、南島原市深江町の海岸、島原港周辺）、及び「堤防なし」の場合に広く浸水が予測される場所（諫早市唐比の海岸、南島原市の有馬川河口付近）5箇所について、「堤防あり」の場合を図-3.8.1（有）～図-3.8.5（有）に、「堤防なし」の場合を図-3.8.1（無）～図-3.8.5（無）に示した。

「堤防あり」の場合には、海岸堤防の位置を図中の黒の太い折れ線で示している。「堤防あり」と「堤防なし」を比較することによって、堤防が機能していれば、津波による浸水が防がれていることがわかる。なお、有明海は日本でも有数の潮位変化の大きな海域であり、満潮時等に津波が発生した場合には、海岸や河川等に近い場所では注意が必要である。

## 3) 被害予測結果

津波による被害予測として、数値シミュレーションから得られた50mメッシュごとの浸水深さを用いて、建物の流出と全壊、建物被害による死者数を推計した。推計手法は次のとおりである。

### 3. 想定活断層別被害予測

$$(\text{被害棟数}) = (\text{浸水深に応じた被害率}) \times (\text{各 50mメッシュ内の建物棟数})$$

$$(\text{死者数}) = (\text{浸水深に応じた被害率}) \times (\text{各 50mメッシュ内の夜間人口})$$

浸水深さと建物被害率及び死者数との関係は、津波の高さと木造家屋の建物流出及び全壊率についての既往調査結果（明治と昭和の三陸地震津波の資料及び首藤（1992））に基づいて、表-3.8.1のように定めた。

被害予測結果を表-3.8.2に示す。最も大きな津波と予測される南縁連動の場合には、建物被害47棟、死者数33人となり、その他の想定地震では、10棟未満、5人以下の被害と推計される。「堤防なし」の場合にはかなり大きな被害量と予測されるので、堤防の機能が重要な役割を果たしていることがわかる。強い地震動によって海岸堤防の機能が支障をきたすこともありうるので、耐震性の点検が望まれる。

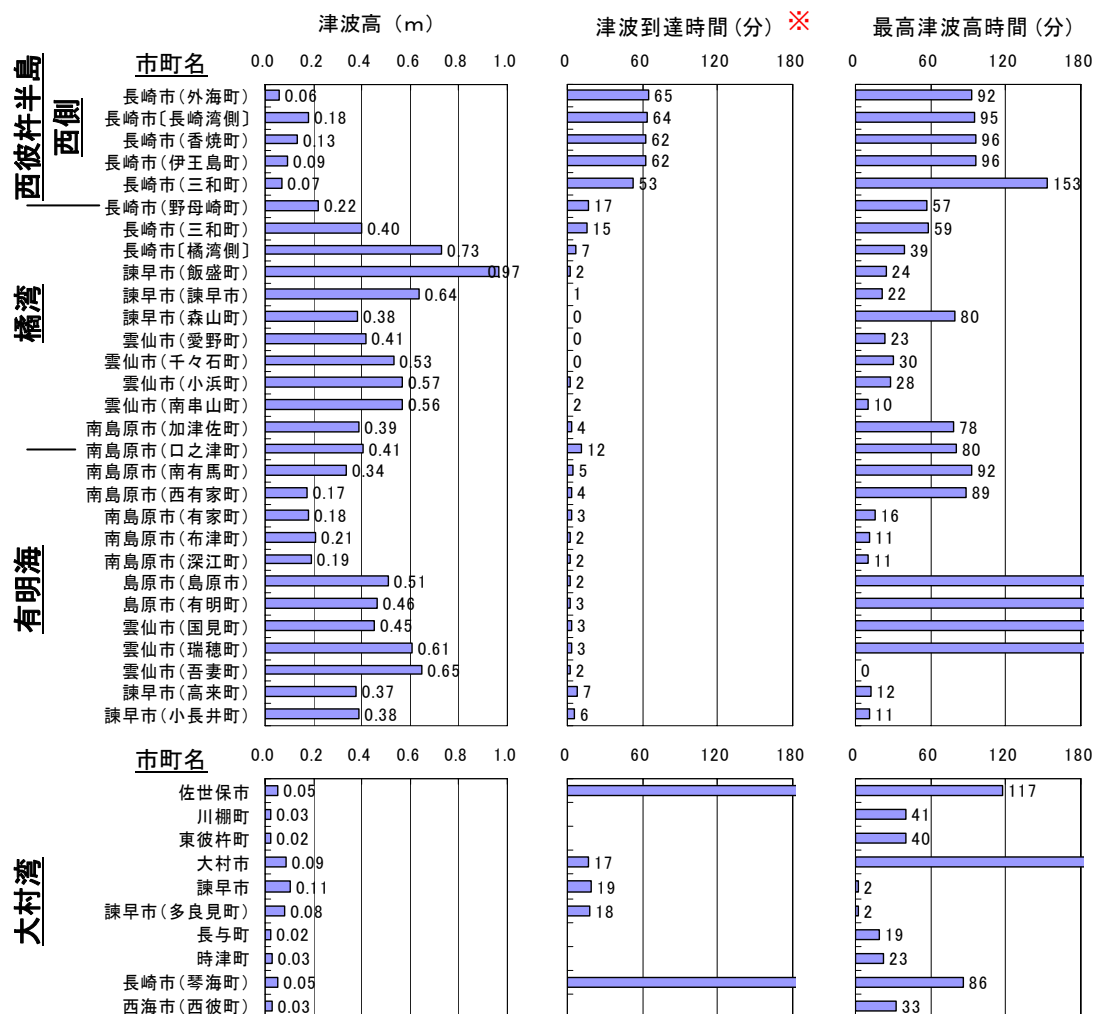
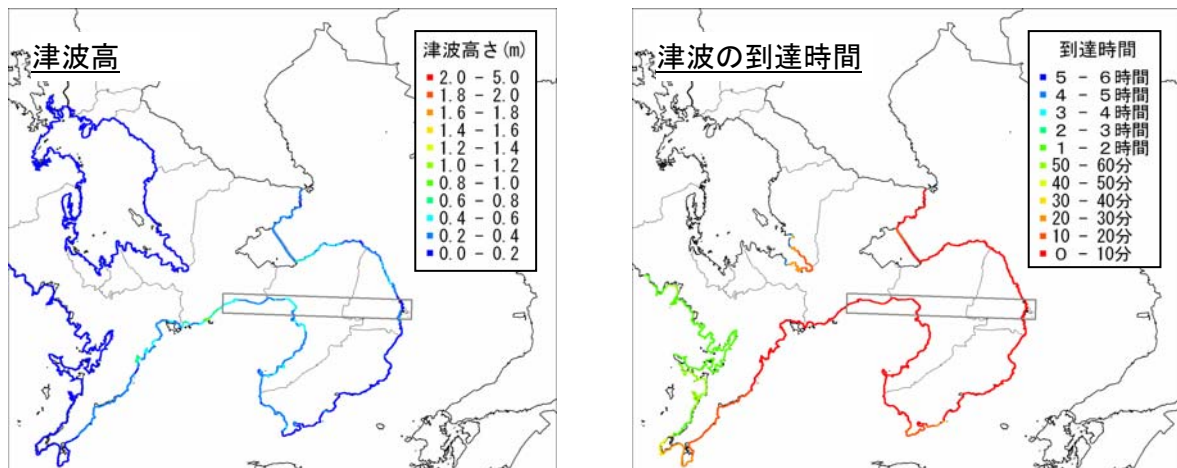
表-3.8.1 被害予測に用いた浸水深さと被害率の関係

浸水深さ	建物被害の被害率 (%)	人的被害の被害率 (%)
1 m以上 2 m未満	$(\text{浸水深} - 1.0) \times 10\%$	建物被害率 (%) $\times 0.8$
2 m以上 5 m未満	$(\text{浸水深} - 2.0) \times 23.3\% + 10\%$	建物被害率 (%) $\times 0.8$
5 m以上	$(\text{浸水深} - 5.0) \times 4.0\% + 80\%$	建物被害率 (%) $\times 0.8$

表-3.8.2 津波の被害予測結果

想定地震の震源活断層	堤防が機能する場合		堤防が機能しない場合	
	建物被害 (流失、全壊)	人的被害 (死者)	建物被害 (流失、全壊)	人的被害 (死者)
雲仙地溝北縁断層帯	8 棟	5 人	49 棟	60 人
雲仙地溝南縁 東部断層帯と西部断層帯の連動	47 棟	33 人	160 棟	189 人
島原沖断層群	9 棟	5 人	53 棟	76 人
橘湾西部断層帯	1 棟	1 人	53 棟	77 人
大村-諫早北西付近断層帯	0 棟	0 人	53 棟	75 人

【雲仙地溝北縁断層帯】

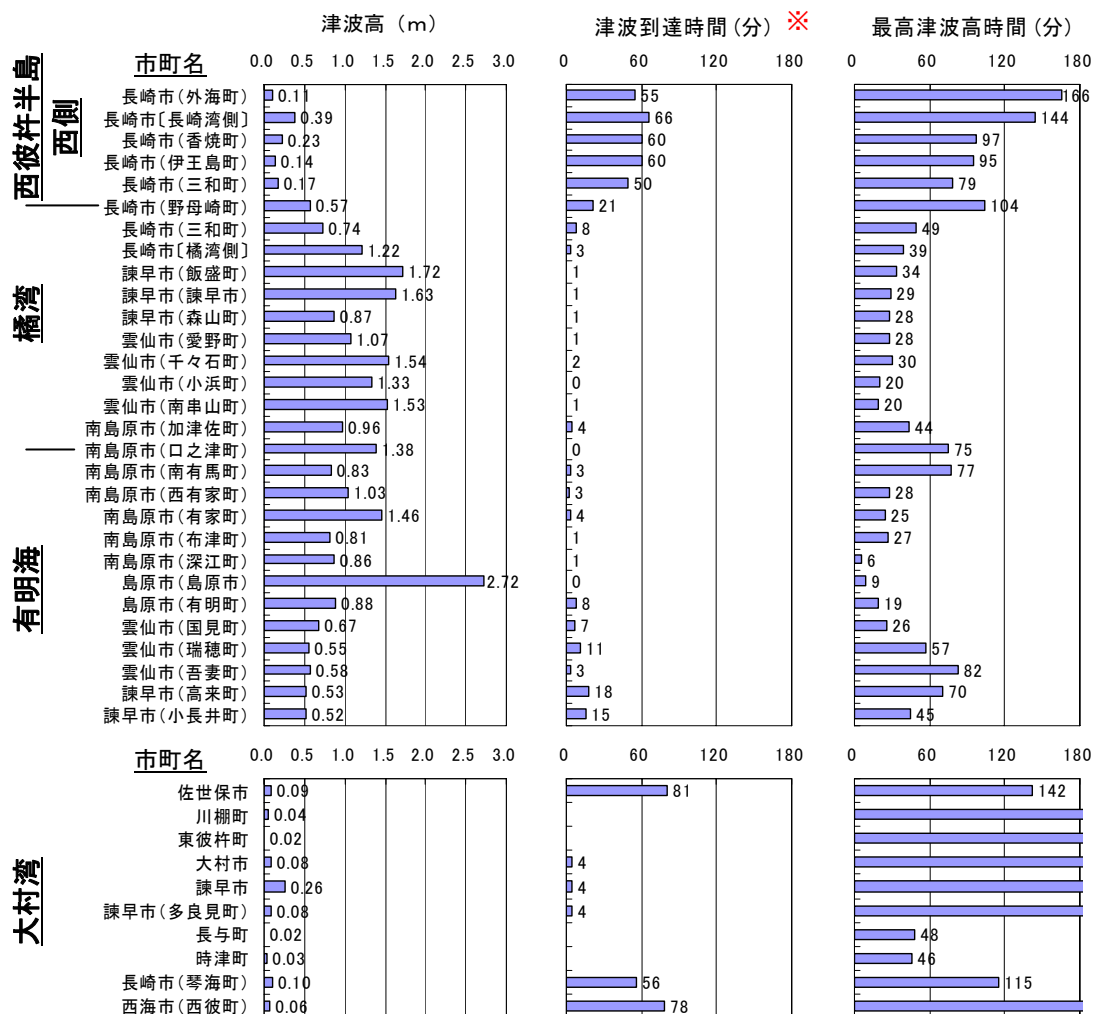
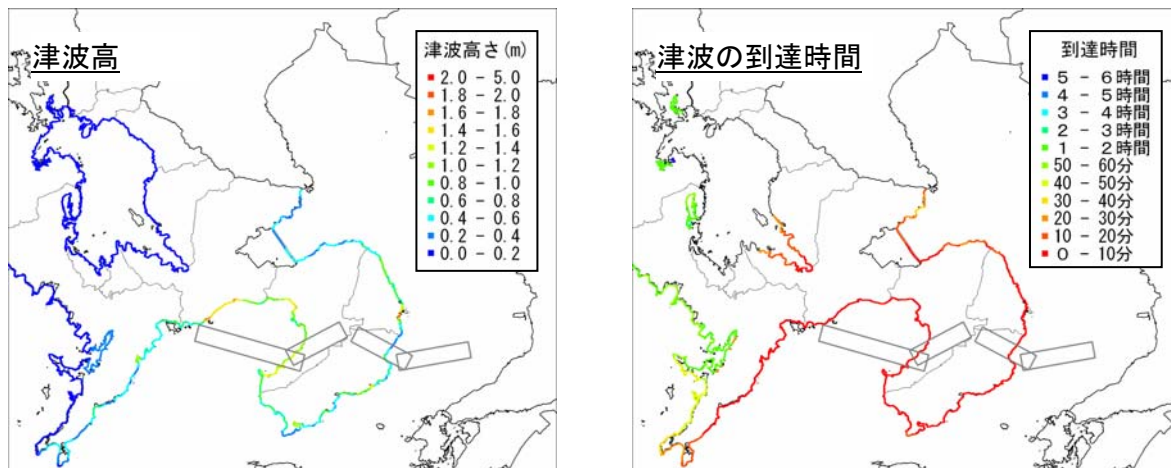


※水位変化が±5cmに満たない場合は津波到達時間を示していない

図-3.8.1 津波数値シミュレーションの結果一覧（雲仙地溝北縁断層帯）

3. 想定活断層別被害予測

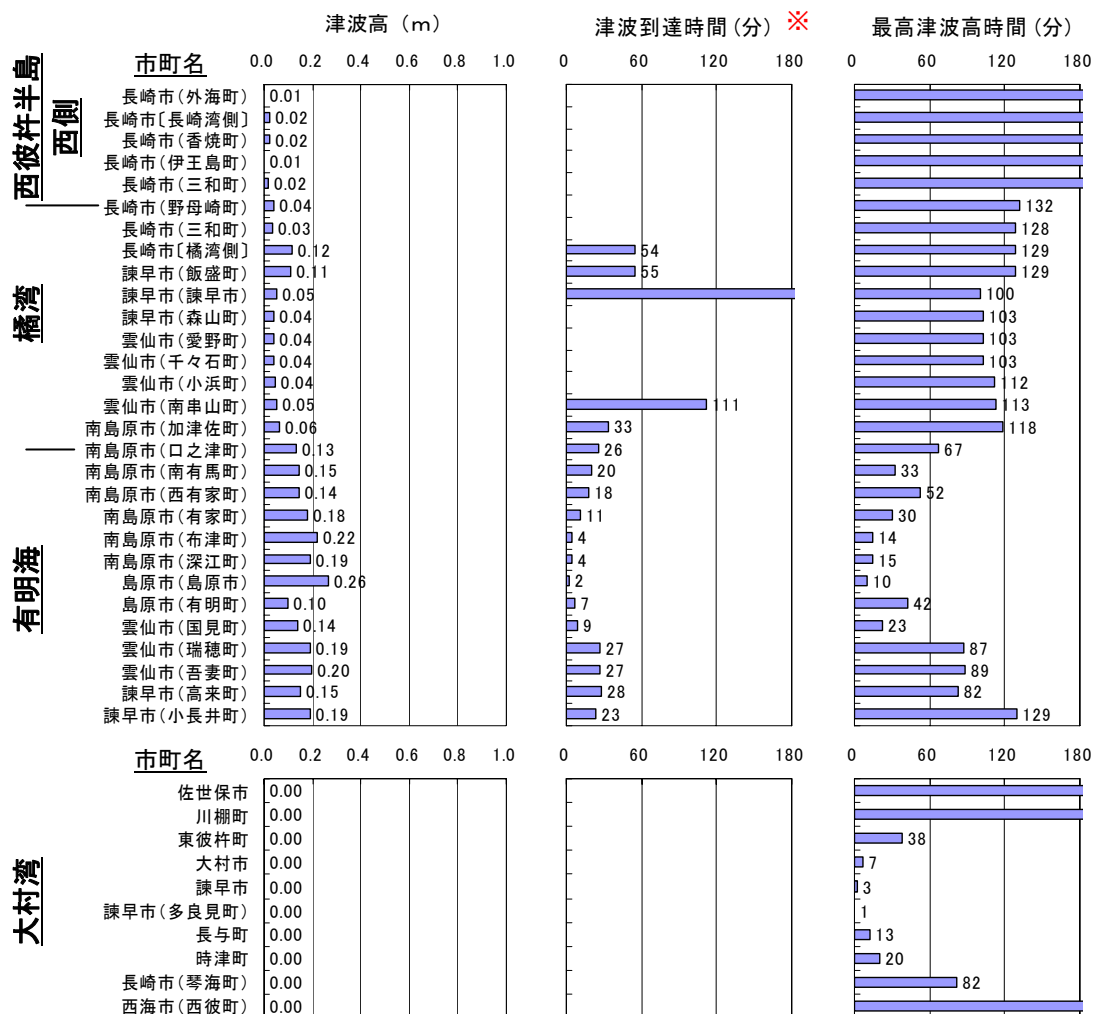
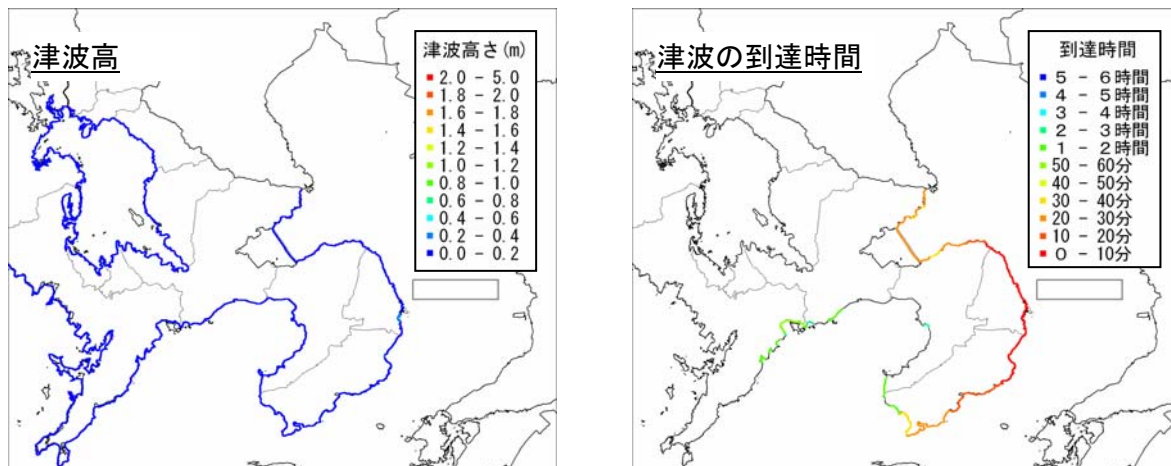
【雲仙地溝南縁 東部断層帯と西部断層帯の連動】



※水位変化が±5cmに満たない場合は津波到達時間を示していない

図-3.8.2 津波数値シミュレーションの結果一覧  
(雲仙地溝南縁 東部断層帯と西部断層帯の連動)

【島原沖断層群】

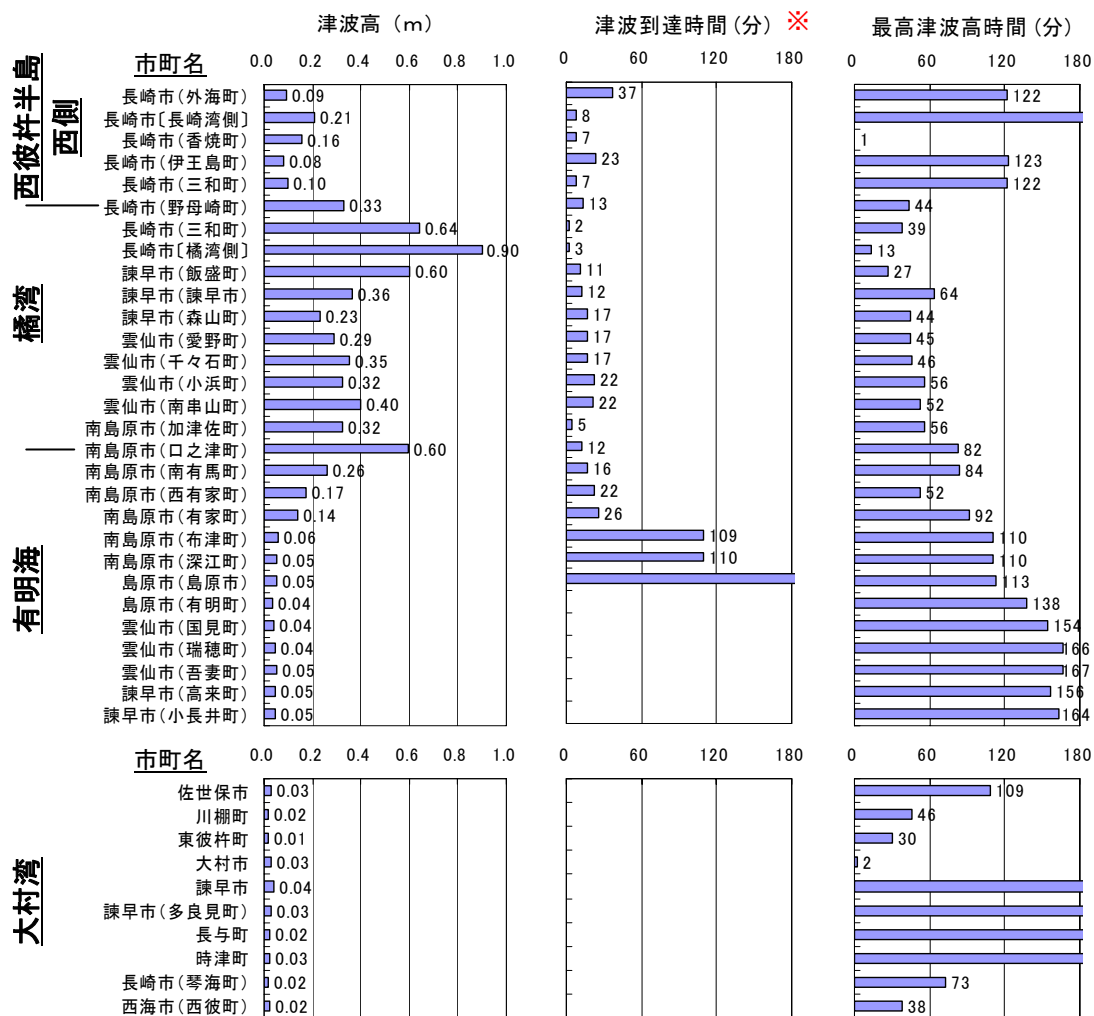
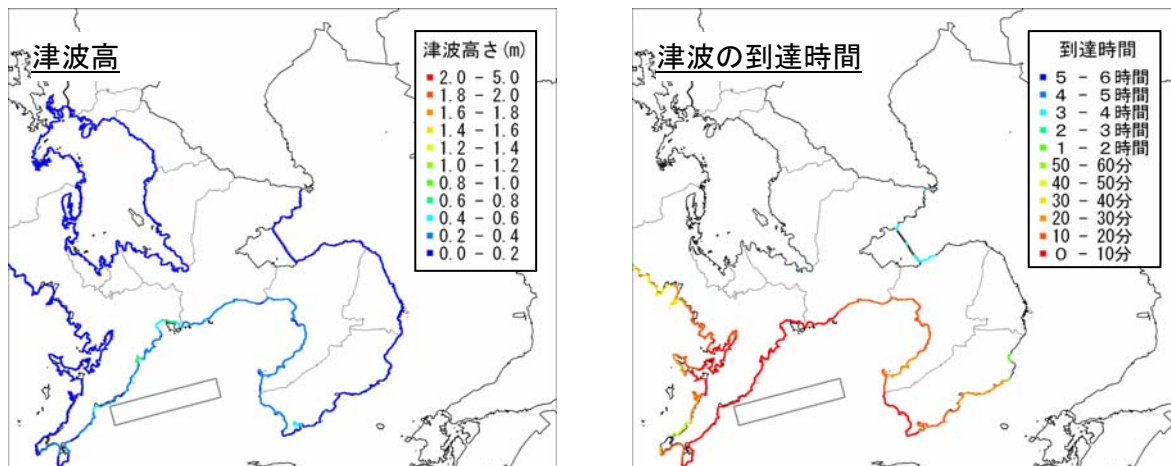


※水位変化が±5cmに満たない場合は津波到達時間を示していない

図-3.8.3 津波数値シミュレーションの結果一覧 (島原沖断層群)

3. 想定活断層別被害予測

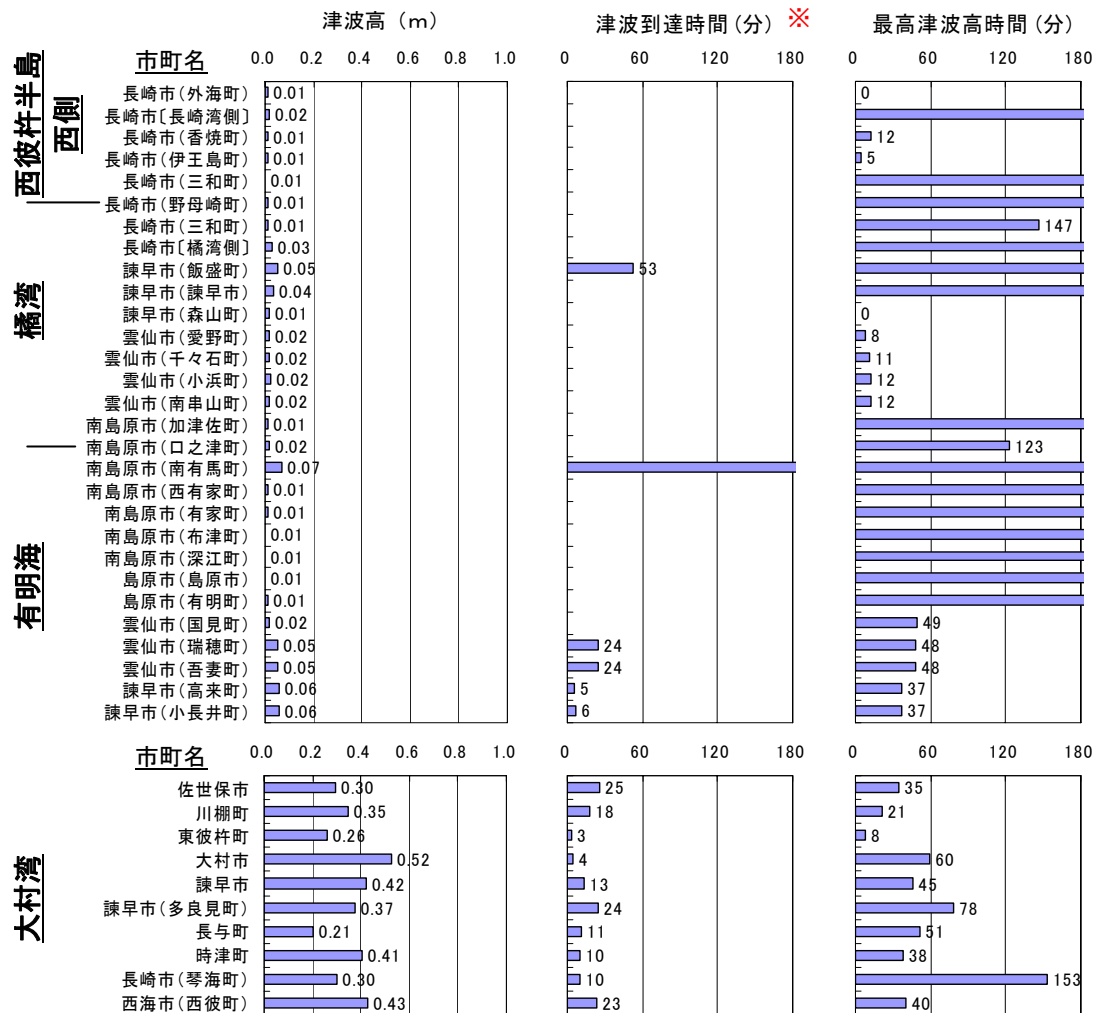
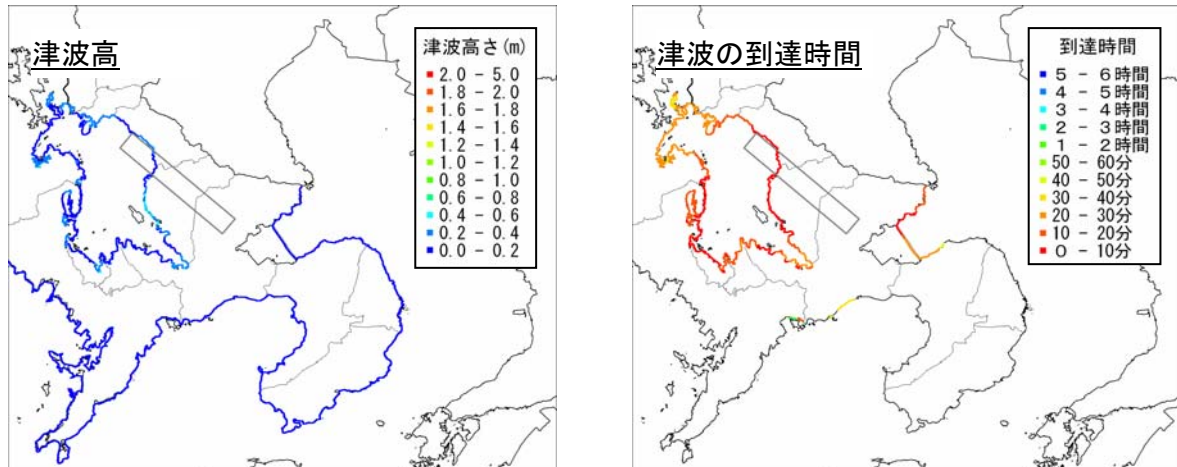
【橘湾西部断層帯】



※水位変化が±5cmに満たない場合は津波到達時間を示していない

図-3.8.4 津波数値シミュレーションの結果一覧（橘湾西部断層帯）

【大村ー諫早北西付近断層帯】

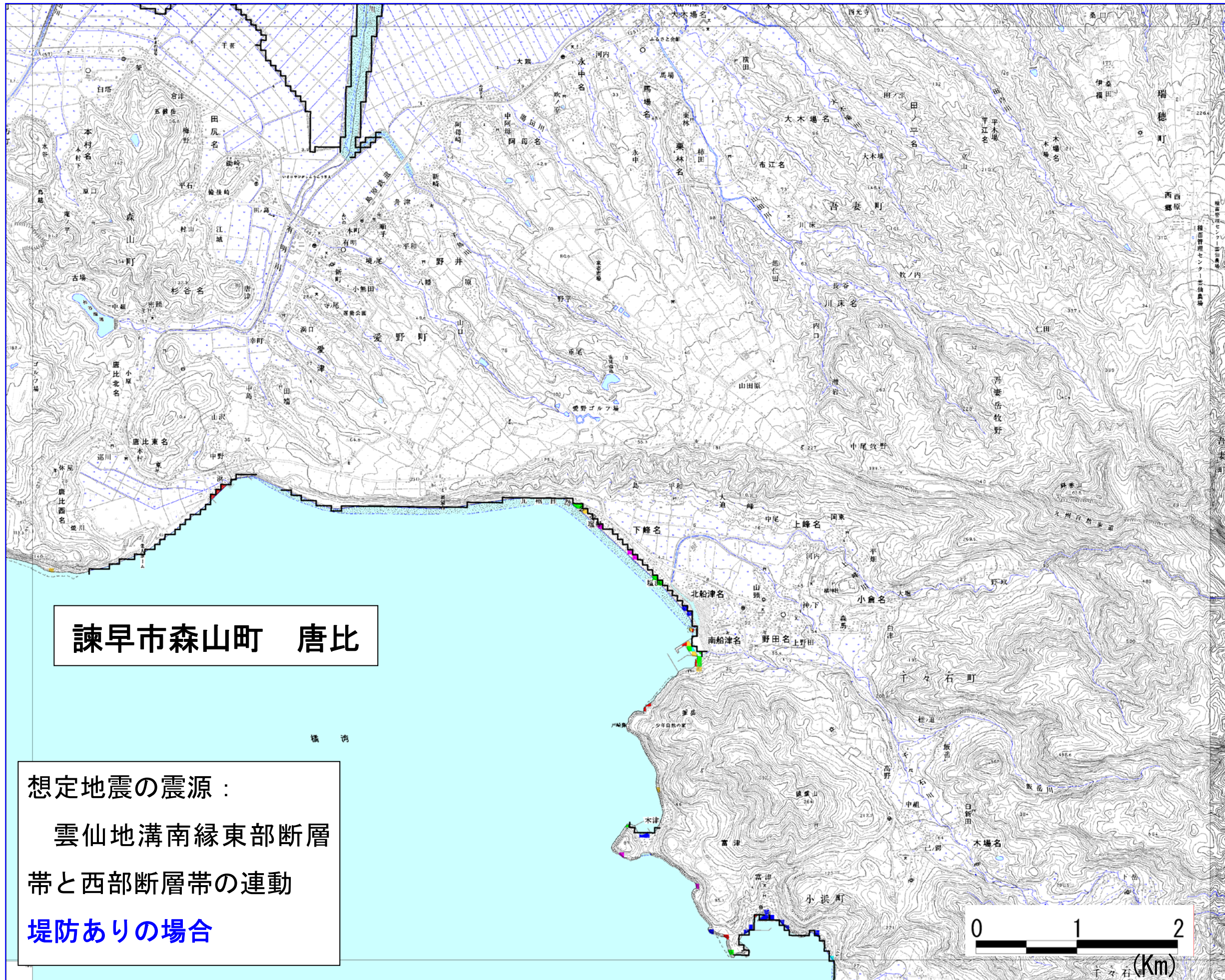
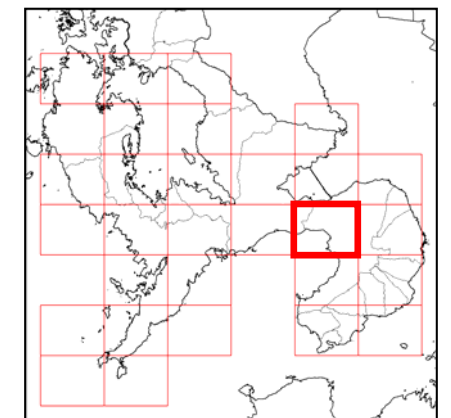


※水位変化が±5cmに満たない場合は津波到達時間を示していない

図-3.8.5 津波数値シミュレーションの結果一覧 (大村ー諫早北西付近断層帯)

図-3.8.1(有)  
津波浸水予測図  
(50mメッシュ)

諫早市森山町  
唐比



諫早市森山町 唐比

想定地震の震源：  
雲仙地溝南縁東部断層  
帯と西部断層帯の連動  
堤防ありの場合

浸水深さ (m)	
■	3.0 - 5.0
■	2.0 - 3.0
■	1.5 - 2.0
■	1.0 - 1.5
■	0.5 - 1.0
■	0.0 - 0.5

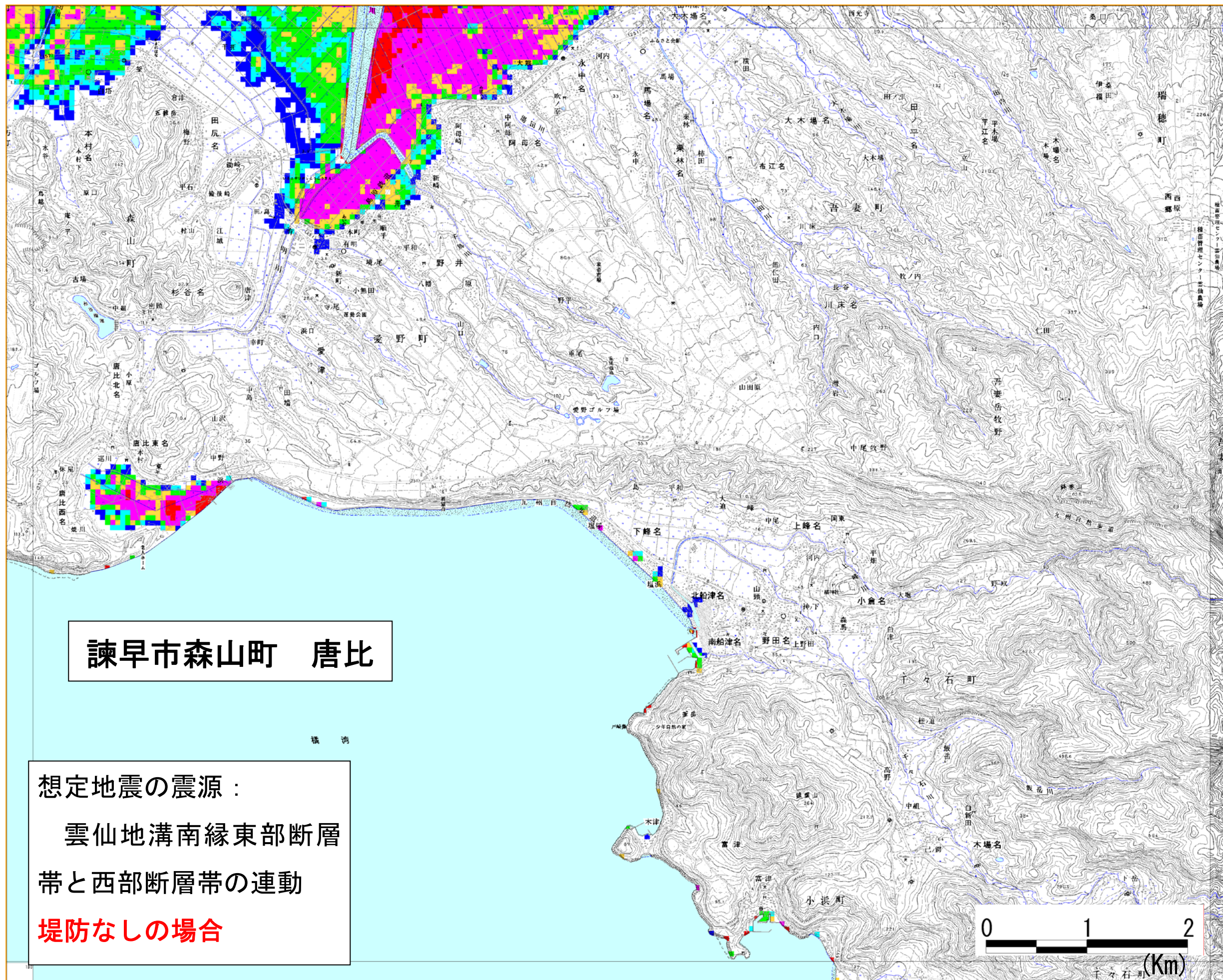
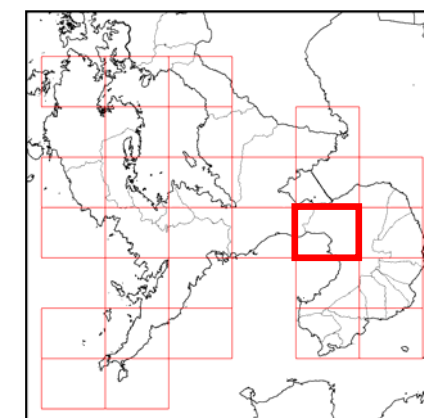


図-3.8.1(無)

津波浸水予測図

(50mメッシュ)

諫早市森山町  
唐比



諫早市森山町 唐比

想定地震の震源：  
雲仙地溝南縁東部断層  
帯と西部断層帯の連動  
堤防なしの場合

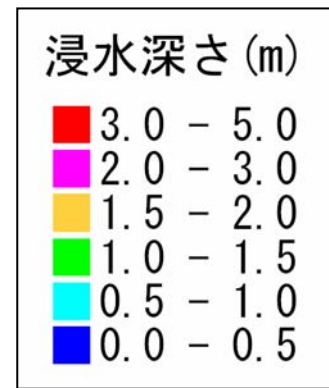
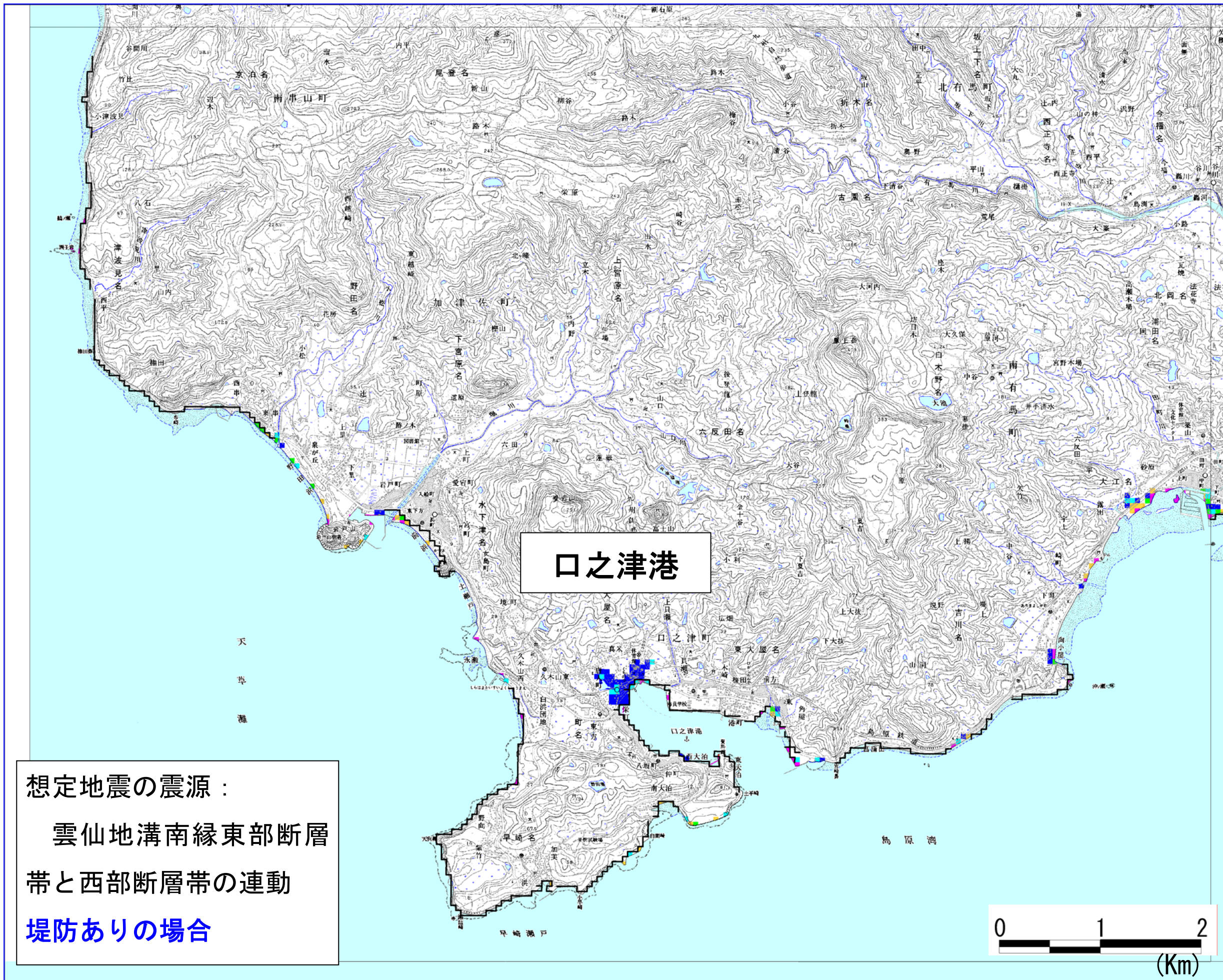
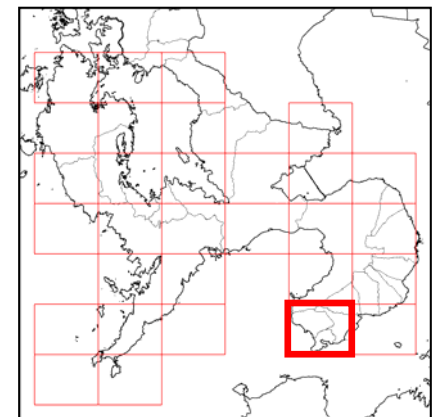


図-3.8.2(有)  
津波浸水予測図  
(50mメッシュ)



想定地震の震源：  
雲仙地溝南縁東部断層帯と西部断層帯の連動  
堤防ありの場合

口之津港



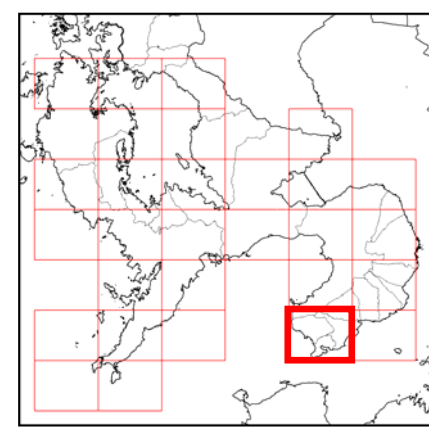
浸水深さ (m)	
■	3.0 - 5.0
■	2.0 - 3.0
■	1.5 - 2.0
■	1.0 - 1.5
■	0.5 - 1.0
■	0.0 - 0.5

図-3.8.2(無)  
津波浸水予測図  
(50mメッシュ)



想定地震の震源：  
雲仙地溝南縁東部断層帯と西部断層帯の連動  
堤防なしの場合

口之津港



浸水深さ (m)	
■	3.0 - 5.0
■	2.0 - 3.0
■	1.5 - 2.0
■	1.0 - 1.5
■	0.5 - 1.0
■	0.0 - 0.5