

# 宮城県地震被害想定調査に関する報告書

平成16年3月

宮城県防災会議地震対策等専門部会

## まえがき

国の地震調査研究推進本部地震調査委員会（以下、推本という）は平成 12 年 11 月に「宮城県沖地震の長期評価」を公表し、今後 30 年以内に地震が発生する確率が 99%（基準日を平成 15 年 6 月 1 日としたとき）という極めて高い長期評価確率であることを示した。宮城県では、平成 15 年 5 月 26 日に三陸南地震、7 月 26 日に宮城県北部連続地震が発生し、それぞれの地震で負傷者や建物被害、土木構造物等の被害が発生したが、これらの地震は宮城県沖地震とは異なる震源の地震であることから、宮城県沖地震の発生確率への影響はない。次の宮城県沖地震の発生は確実に近づいてきており、早急な地震対策を講じることが必要となっている。

宮城県では、「地震被害想定調査」をこれまでに昭和 59～61 年度（第一次）、平成 7～8 年度（第二次）の 2 度行ってきている。推本の評価における新しい知見、学術上の進展や前回調査からの社会条件の変化等を踏まえて、よりの確な地震防災対策を遂行するために、平成 14 年度および 15 年度において第三次の「地震被害想定調査」を実施することとした。

また、宮城県では、昭和 59～61 年度に「宮城県津波被害想定調査」を実施したが、その後 14 年が経過し、震源モデルや海底地形モデルなどで様々な新しい知見が得られるようになってきたこと、および計算機の発達により、詳細なシミュレーションが行われるようになってきたことなどから、津波浸水域予測も併せて第三次地震被害想定調査の中で実施することとした。

「地震被害想定調査」においては、建物の被害や人的被害、ライフライン被害などの被害の数量的な予測を行うとともに、地震防災計画の参考とするために、地域防災計画に則った項目の災害シナリオの作成や地震防災対策の検討を行った。さらに、県域一律の地震動を与えての地震に対する地域の潜在的な危険度の検討も行い、各市町村の危険度の特徴を検討した。

津波の予測では、地域ごとの住民参加による詳細な津波ハザードマップの作成を行うための基礎資料として、県全域の詳細な津波浸水域分布図の作成を行った。また、防災関係者や市民への啓蒙に役立てるために、津波伝播のアニメーションの作成を行った。

今回の地震被害想定調査の成果が、宮城県をはじめ県下の市町村や防災関係各機関において、今後の地震防災計画や地震対策の検討ならびに強化充実に活用されることを願ってやまない。

終わりに、本調査を行うに際し、資料および情報の提供にご高配を賜った諸機関に感謝の意を表す。

宮城県防災会議地震対策等専門部会  
部会長 柴田 明德

# 目 次

## まえがき

第1章 調査の概要 .....	1- 1
1 調査の目的 .....	1- 1
2 調査の方針 .....	1- 1
3 調査の方法 .....	1- 4
4 調査結果の概要 .....	1- 7
5 調査結果の利用上の留意点 .....	1-12
第2章 被害想定的前提条件 .....	2- 1
1 想定地震 .....	2- 1
2 気象条件と発生時刻 .....	2- 4
3 想定単位 .....	2- 4
第3章 地震動・液状化・斜面等の予測 .....	3- 1
1 地盤モデルの設定 .....	3- 1
2 地震動の予測 .....	3- 7
3 液状化の予測 .....	3-12
4 斜面・造成地の被害予測 .....	3-16
第4章 項目別の被害想定 .....	4- 1
1 建物の被害 .....	4- 1
( 1 ) 木造、非木造建物の被害 .....	4- 1
( 2 ) ブロック塀等の被害 .....	4-16
( 3 ) 落下物の危険性 .....	4-22
2 火災の被害 .....	4-25
3 人的被害 .....	4-35
4 ライフラインの被害 .....	4-47
( 1 ) 上水道の被害予測 .....	4-47
( 2 ) 下水道の被害予測 .....	4-53
( 3 ) 都市ガスの被害予測 .....	4-58
( 4 ) 電力の被害予測 .....	4-64
( 5 ) 電話の被害予測 .....	4-74
5 交通輸送施設の被害 .....	4-82
( 1 ) 道路の被害予測 .....	4-82
( 2 ) 鉄道の被害予測 .....	4-87
第5章 津波の予測 .....	5- 1
1 想定地震 .....	5- 1

2	データ	5- 2
3	計算方法および計算条件	5- 2
4	予測結果	5- 3
第6章	地域の潜在的危険度の評価	6- 1
第7章	災害シナリオ	7- 1
1	シナリオ作成の目的	7- 1
2	シナリオの作成方法	7- 1
3	シナリオの作成結果	7- 4
第8章	地震防災対策への課題	8- 1
1	地震防災対策の考え方	8- 1
2	課題の抽出	8- 2
卷末資料		9- 1
1	地震動予測に用いた断層パラメータ	9- 2
2	津波の遡上シミュレーションに用いた断層パラメータ	9- 5
3	気象庁震度階級関連解説表	9- 7
4	被害想定在市町村別予測結果	9- 8
用語の説明		10- 1
参考文献		11- 1

## 第1章 調査の概要

### 1. 調査の目的

国の地震調査研究推進本部地震調査委員会（以下、推本と略する）は平成12年11月に「宮城県沖地震の長期評価」を公表し、今後30年以内に地震が発生する確率が99%（基準日を平成15年6月1日としたとき）という極めて高い長期評価確率であることを示した。さらに、推本では平成15年6月18日に宮城県沖地震を想定した強震動評価を公表した。

宮城県では、地震被害想定調査をこれまで2度{昭和59～61年度（第一次）、平成7～8年（第二次（以下、前回調査という））}行ってきたが、推本の評価における新しい知見や前回調査からの社会的条件の変化を踏まえて、よりの確な地震防災対策を施行していくために、第三次の地震被害想定調査を実施することとした。

また、宮城県では、昭和59～61年度の3ヶ年に「宮城県津波被害想定調査」を実施したが、その後14年を経て、震源モデルや海底地形モデル、シミュレーション手法などの津波予測に関する事項について様々な知見が得られるようになってきたことから、それらの知見を踏まえて、

- ・ 津波の被害状況の把握
- ・ 津波に対する地域防災計画の策定
- ・ 市町村による津波避難計画の策定

といった点に資するため、津波浸水域予測も併せて第三次地震被害想定調査の中で実施することとした。

### 2. 調査の方針

宮城県下に大きな災害をもたらした昭和53年宮城県沖地震、また未曾有の都市災害をもたらした平成7年の兵庫県南部地震の例を引くまでもなく、地震災害に対する県の第一の責務は、「県民の生命と財産の保護」にある。

地震による災害の最たるものは、建物倒壊および地震後の火災により危がまれる人命や生活の支障である。また、家を失った県民の避難の問題を含め、震災後の生活を支えるライフライン施設（上水道、下水道、ガス、電気、電話）にも注目しなければならない。さらに、道路や港湾・鉄道は、緊急用・復旧用の資機材・人材の輸送にとって重要である。このほか、宮城県にとっては、中心部である仙台市周辺の都市型災害や造成地の問題、周辺部の斜面、液状化の問題も欠かせない。こうした地震被害に対して効果的に対処するにはどこにどれだけの対応支援をしなければならないかを予め想定し、事前対策の効果も踏まえて対応策を考慮しておくことは重要である。

以上の観点から、上記各項目について、現況の社会的なデータを把握した上で、想定すべき地震による被害・影響の量を見積もることが課題である。

**県民の生命・身体への影響** : 人的被害想定

**県民の住居環境への影響評価** : 建築物（住宅など）の被害想定

**県民の地震後の生活への影響評価：ライフライン施設（電気、水道など）の被害想定**

**地震後の対応への影響の評価：社会基盤施設（道路など）の被害想定**

**その他の影響の評価：造成地、斜面、液状化災害などの被害想定**

これらのことを充足した想定を実施するためには、可能な限り正確な地震動の強さを評価することが基本であり、この観点から、現在国が採用している最新の手法を取り入れる必要がある。

**科学的な地震動の強さの評価：震源モデル、地盤の評価、評価手法の整備**

さらに、海に面している宮城県では、過去に何度も津波の被害を受けたことから、津波対策にも力を入れる必要があり、対策の前提として津波の危険度の評価を行うことも重要である。

**津波の危険度の評価：海底・地上の地形の評価、浸水域の調査**

そして、以上の成果が県の防災対策に効果的に反映できるよう、県民や県の職員にも周知・徹底させるためには、地震発生から時系列に被害状況を推定し、各担当分野の人たちが何をすべきか明確になるように考慮された、わかりやすい災害シナリオの作成、県のどの地域がどのような対策を優先すべきかを知る潜在的な危険度の評価を行うことが重要である。それらの成果もふまえて防災対策への提案を行った。

**地震対応計画の基礎資料の整備：災害シナリオ策定、  
地域潜在危険度評価、  
地域地震防災対策計画への提案**

以上の全体方針を図 1-2-1 に示した。

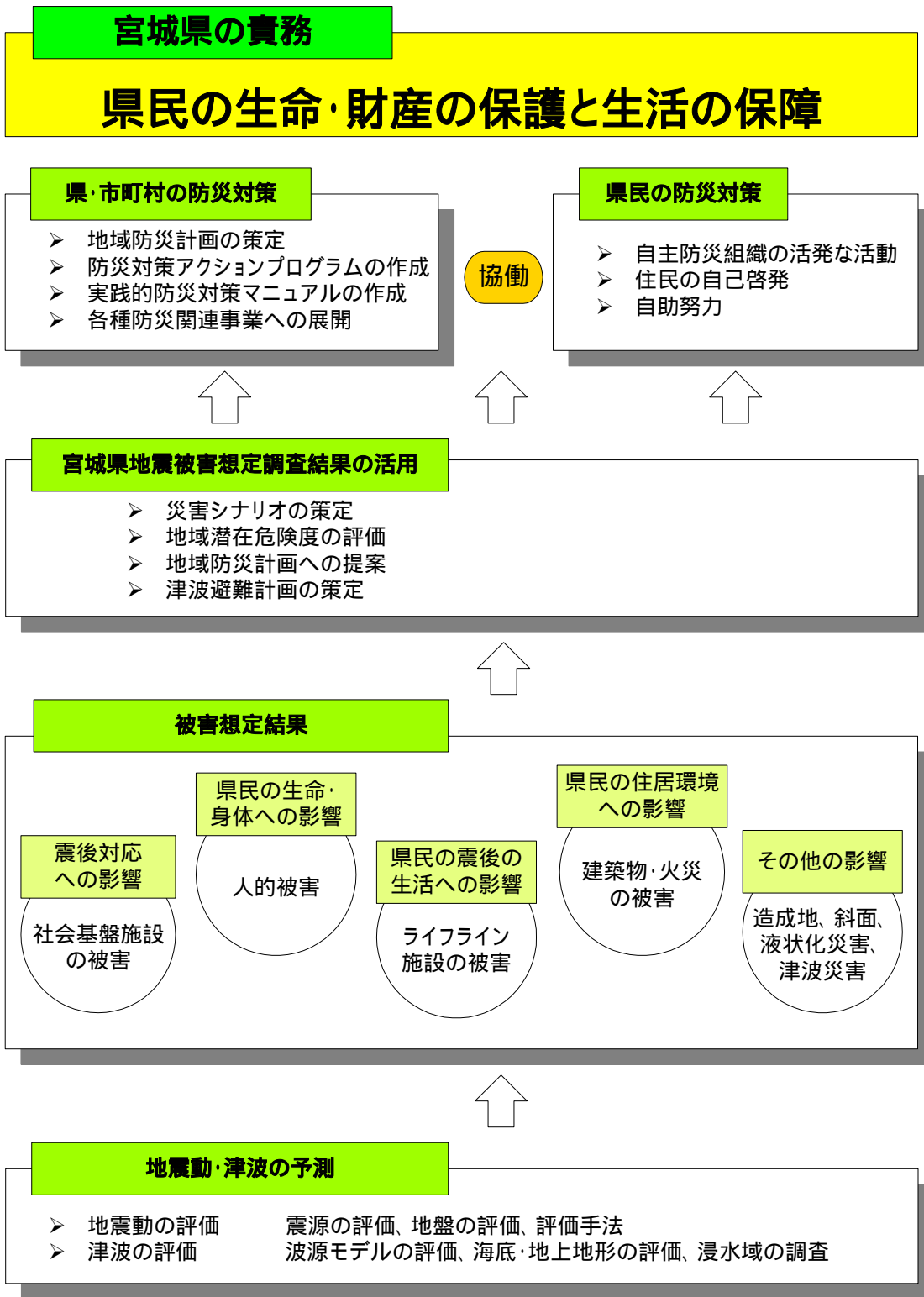


図 1-2-1 第三次地震被害想定調査の全体方針の流れ

### 3 . 調査の方法

被害想定項目選定には、宮城県内の地震被害の全体像が見られ、宮城県が地震対策を考える上で必要な項目であること、想定に必要な資料が収集できること、信頼できる予測手法があること、さらに近年では各施設管理者が独自に詳細な検討を行っている場合があり、そのような場合にはその結果を優先する、などを勘案して選定した。

地震の揺れにおける想定地震は、国の地震調査研究推進本部で発表された宮城県沖地震の単独と連動、そして仙台市直下に位置する長町 - 利府線断層帯の地震を対象とした。津波における想定地震は、宮城県沖地震の単独と連動、昭和8年の三陸沖地震を対象とした。

地震動および液状化の予測では、前回調査以降の新たなデータをできる限り収集して地盤モデルや震源モデルの見直しを行い、最新の手法によって予測を行った。被害想定においても最新のデータを用い、現時点で最善と考えられる方法を用いて予測を行った。ライフラインの想定では、被害数だけでなく影響人口や復旧などについても予測を行った。

被害想定は、3つの想定地震に対しての被害予測を行うのが基本であるが、平成15年5月の三陸南地震や7月の宮城県北部連続地震に代表されるように、今までに地震の発生を想定されていない場所での地震の発生を考え、工学的基盤に県内一律の地震動を入力させたときの地表地震動、液状化、建物、火災、人的、ライフライン被害を予測し、それぞれに対する潜在的な危険度を市町村の比較として表現することも行った。

さらに、被害想定調査結果を地域防災計画の策定の参考にするために、地域防災計画の大項目（活動体制、避難・救援、交通・輸送、ライフライン、救出・救急・医療、情報）に対して、発災時から1ヶ月までの対策活動を「大被害地域」「中被害地域」「小被害地域」に分けてまとめた。そして、市町村のアンケートも踏まえた上で地震防災対策への課題の整理を行った。

表1-3-1に想定項目と想定内容をまとめたものを示した。

調査を行うに当たっては、学識経験者ならびに防災関係機関の代表者により構成される「宮城県防災会議地震対策等専門部会」（委員長：柴田明德 東北文化学園大学教授）の指導のもと被害想定をとりまとめた。表1-3-1に専門部会委員の名簿を示した。



表 1-3-1 想定項目と想定内容

大項目	中項目	小項目	予測単位	予測手法	予測結果
想定地震	巨視的震源特性 微視的震源特性	断層の位置・長さ・幅・規模等 アスペリティの大きさ・すべり量等	断層別	特性化震源モデルの設定	-
地盤の	基盤地震動	地震波形	メッシュ	統計的グリーン関数法による波形合成法	地震波形、速度分布
地震時挙動	地表地震動	速度・震度	メッシュ	工学的基盤における速度に増幅倍率をかける	震度、速度
	液状化	P L 値	メッシュ	地震動の大きさと地盤のもつ液状化強度との比較から判定 ( F L 法・P L 法 )	液状化指数
地盤災害	崖・斜面	急傾斜地危険箇所、山腹崩壊危険地区、崩壊土砂流出危険地区	個別	風水害による危険度判定と震度から判定	危険度ランク
	宅地造成地	家屋・地下埋設物	個別	盛土地盤の層厚、基礎地盤の傾斜角と震度から判定	被害ランク
建築物	木造	住家・非住家	メッシュ	振動：地表速度と被害率の関係等より予測 液状化：液状化危険度と被害率の関係から予測	全壊棟数、半壊棟数
	非木造	住家・非住家	メッシュ		
	ブロック塀	ブロック塀・石塀	メッシュ	震度と被害率の関係より予測	倒壊数
	落下物	落下危険度	メッシュ	震度でカウント	落下物危険性建物棟数
火災	炎上出火	炎上出火件数	メッシュ	建物加速度と出火率の関係より予測	炎上出火件数
	延焼出火	延焼出火件数	メッシュ	消防署からの駆けつけ時間と火面周長との比較より判定	延焼出火件数
	延焼	焼失棟数	メッシュ	延焼速度から推定される延焼範囲と建物分布状況より予測	焼失棟数
人的被害	死者	死者 (建物、火災)	メッシュ	建物：滞留人口を推定して建物全壊率より算定 火災：焼失区域内の全壊木造家屋に閉じこめられた人数を推定して予測	死者数
	負傷者	重傷・軽傷 (建物、火災)	メッシュ	建物：建物被害率と屋内人口により予測 火災：焼失棟数により予測	負傷者数、重傷者数
	避難者	長期・短期	メッシュ	兵庫県南部地震の状況をもとに建物全壊数、半壊数と焼失数により予測	短期・長期避難者数
	要救出者	要救出者	メッシュ	兵庫県南部地震の状況をもとに木造全壊率により予測	要救出者数
ライフライン	上水道	配水管	メッシュ	地表速度と標準的な被害率との関係に管種・管径、地盤の違いを補正して予測	被害率 (箇所/km) ・箇所
	下水道	管渠	メッシュ	地表加速度と標準的な被害率との関係に管種・管径、地盤の違いを補正して予測	被害率 (箇所/km) ・箇所
	ガス	低压管	メッシュ	S I 値と標準的な被害率との関係に管種、地盤の違いを補正して予測	被害率 (箇所/km) ・箇所
	電力	電柱	メッシュ	地震：地表加速度と標準的な被害率との関係に地盤の違いを補正して予測	被害本数
		電線	メッシュ	電柱被害より予測	被害延長
		地中ケーブル	メッシュ	地表加速度と標準的な被害率との関係に地盤の違いを補正して予測	被害総延長
	電話・通信	電柱	メッシュ	地震：地表加速度と標準的な被害率との関係に地盤の違いを補正して予測	被害本数
		架空ケーブル	メッシュ	電柱被害より予測	被害延長
		地中ケーブル	メッシュ	地表加速度と標準的な被害率との関係に地盤の違いを補正して予測	被害総延長
社会資本	道路	県管理の国道・主要地方道の盛土・切土・橋梁・トンネル	路線区間	震度と地盤種、液状化、津波浸水域から被害を予測	被害率 (箇所/km) ・箇所
	鉄道	在来線	路線区間	震度と地盤種から被害を予測	被害率 (箇所/km) ・箇所
生活被害	ライフライン供給支障・復旧	上水道	市区町村	被害数と復旧効率、投入可能人員より予測	断水率・世帯数、影響人口、復旧日数
		下水道	市区町村	阪神・淡路大震災の実績より予測	復旧日数
		ガス	市区町村	供給ブロック内の S I 値より予測。復旧目標日数と復旧歩掛かりより必要救援人員を予測	供給支障率・世帯数、復旧必要救援人員
		電力	市区町村	電線と停電率の関係。投入可能人員より予測	停電率・世帯数、復旧日数
		電話	市区町村	電柱と供給支障率の関係	停電率・世帯数、目標復旧日数
危険度	潜在的危険度	揺れやすさ、液状化、建物、火災、人的被害、ライフライン	市区町村	揺れやすさは簡易法。他の項目は上述の方法と同じ	揺れやすさ、液状化、建物、火災、人的被害、ライフラインの危険度
シナリオ	時系列順の災害シナリオ	活動体制、情報、避難・救援、交通・輸送、ライフライン、救出・救急・医療、住宅関連、経済影響			小項目におけるシナリオ

表 1-3-2 宮城県 防災会議 地震対策等専門部会 委員名簿

部会長 / 委員	氏 名	所 属
部会長	柴田 明德	東北大学 名誉教授 東北文化学園大学 教授
副部会長	大槻憲四郎	東北大学 大学院理学研究科 教授
委員	今村 文彦	東北大学 大学院工学研究科 災害制御研究センター 教授
委員	大竹 政和	東北大学 名誉教授
委員	風間 基樹	東北大学 大学院工学研究科 教授
委員	岸野 佑次	東北大学 大学院工学研究科 教授
委員	佐賀 武司	東北工業大学 工学部 教授
委員	長谷川 昭	東北大学 大学院理学研究科 地震噴火予知研究観測センター 教授
委員	増田 聡	東北大学 大学院経済学研究科 教授
委員	源栄 正人	東北大学 大学院工学研究科 災害制御研究センター 教授
委員	佐久間 忠男	東北電力(株)宮城支店 副支店長・電力流通本部長
委員	山田 斉	東日本電信電話(株)宮城支店 設備部長
委員	加藤 正幸	同上 (平成 15 年 5 月 1 日から山田委員と交代)
委員	熊谷 敏	東日本旅客鉄道(株)仙台支社 総務部(安全) 担当課長
委員	三浦 邦夫	同上 (平成 15 年 6 月 25 日から熊谷委員と交代)
委員	橋本 徹夫	仙台管区気象台 地震情報官
委員	白・ 実	東北地方整備局 企画部 防災対策官
委員	菅原 信雄	同上 (平成 15 年 4 月 1 日から白・ 委員と交代)
委員	遠藤 憲治	仙台市ガス局 供給部長
委員	針生 壽昭	県企業局 次長兼水道課長
委員	岩淵 仁	県土木部 下水道課長
委員	堀 安善	同上 (平成 15 年 4 月 1 日から岩淵委員と交代)

#### 4．調査結果の概要

今回の被害想定は、宮城県沖地震（単独・連動）、長町 - 利府線断層帯の地震について行った。表 1-4-1 に被害想定調査結果の概要を示し、図 1-4-1 に震度分布図、図 1-4-2 に液状化危険度評価結果、図 1-4-3 に津波予測結果（宮城県沖地震（連動））を示した。

想定地震ごとの特徴をまとめると以下のようなものである。

##### 宮城県沖地震（単独）

想定断層は、1978 年宮城県沖地震の再来を考慮したものであるが、破壊の開始を宮城県に大きな震度分布となるように北東の破壊とした。石巻から北上川沿いや古川の低地、仙台平野等の軟弱地盤が分布する地域で震度 6 弱から 6 強となり、これらの地域では被害が大きくなっている。1978 年の地震に比べると、住家建物の全半壊被害で 3.5 倍（約 27,300 棟）、死傷者で 3 倍強（約 4,100 人）となった。

地震発生後の 20 分から 60 分後に宮城県沿岸に津波が到達し、最大 2m 前後の津波高となり、浸水被害が若干出る。

##### 宮城県沖地震（連動）

本想定地震は、地震調査研究推進本部が宮城県沖の最大級の地震として想定したものである。地震動の分布は単独の地震とよく似ているが、中北部でやや大きくなっている。特に、県北部地域の震度 6 強の分布が単独とは異なり、矢本町周辺で震度 6 強となる地域が分布している。単独の地震より地震動分布が大きくなった分、被害は大きくなる。

単独と同様、地震発生後の 20 分から 60 分後に宮城県沿岸に津波が到達する。牡鹿半島より北部沿岸では 4m を超える津波高となる場所もあり、かなりの浸水域が予想される。

##### 長町 - 利府線断層帯の地震

仙台市街地を通る長町 - 利府線断層帯を想定地震としたもので、断層の直上となる青葉区、泉区、太白区のそれぞれ東部地域で震度 6 強、場所によっては震度 7 となるが、それより遠方になると急激に震度が小さくなっている。

被害は、仙台市およびその周辺に集中している。仙台市の被害を宮城県沖地震（単独）と比べると建物全半壊棟数は 6 倍（約 53,000 棟）となり、死傷者数は 9 倍（約 11,000 人）となった。仙台市では人口集積地のため、場所によっては兵庫県南部地震の甚大な被害地域と同じような被害となることが予想される。

第 2 次調査の被害想定結果（長町 - 利府線断層帯、金華山沖南地震）と比較すると、今回の被害想定（長町 - 利府線断層帯、宮城県沖地震（単独））では全体的に小さめの結果となっている。これは、まず地震動想定手法の違いや地盤分類の見直しによって地震動分布の違いが出ていることがあげられる。次に、建物の被害では、特に液状化による建物被害の考え方を変えたことによって前回よりも被害が少なくなった。これは、液

状化危険度が高いメッシュにおいて全面的に被害が出るようになっていたのを、メッシュ全体が液状化するのではなく、メッシュの一部しか液状化はしない（液状化面積率の導入）として建物の被害予測を行ったことによる。火災の想定では、今回は阪神・淡路大震災以前の大火の結果から求めていたのを、今回は阪神・淡路大震災の結果を踏まえた出火率および延焼速度式による延焼シミュレーションを行い、より現実的な被害予測を行った。人的被害においても火災と同様、今回は阪神・淡路大震災以前の被害地震による死者・負傷者の被害発生率を用いていたが、今回は阪神・淡路大震災の人的被害の分析結果を用いて予測を行った。特に、延焼地域における人的被害では今回は避難課程の人たちにおいても人的被害が発生すると想定していたが今回は、延焼するにはある程度の時間がかかり逃げることができると想定している。

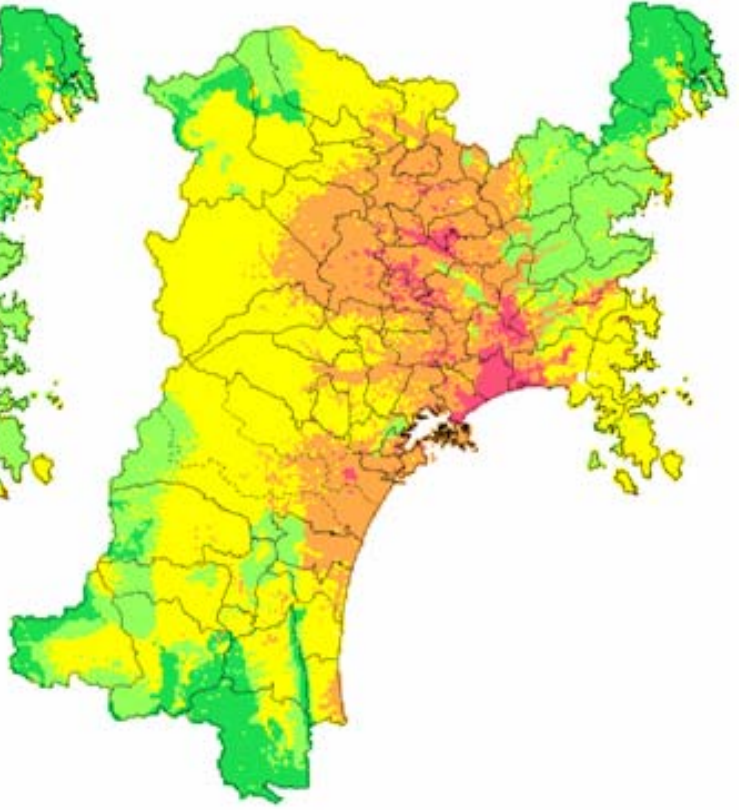
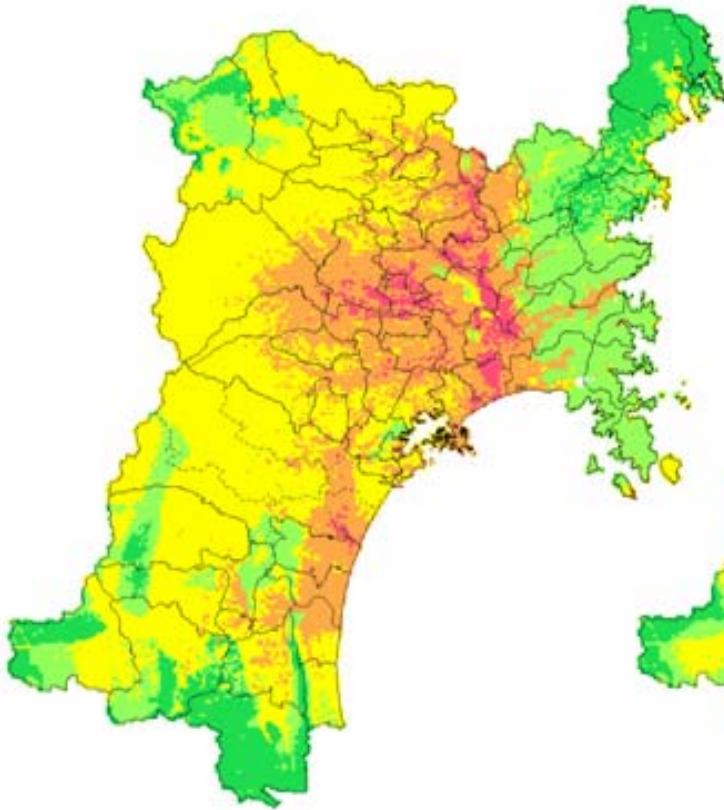
表 1-4-1 地震被害想定調査結果の概要

項目		想定地震	宮城県沖地震（単独） （海洋型）	宮城県沖地震（連動） （海洋型）	長町 - 利府線断層帯 の地震（内陸直下）
モーメント・マグニチュード (Mw)			7.6	8.0	7.1
予想震度			県北部の矢本町から中田町にかけての地域、小牛田町周辺、仙台市東南で震度6強、これらの周辺で震度6弱となり、県北部の中央部を中心に影響を及ぼすと予想される。	県北部の鳴瀬町から桃生町にかけての地域、小牛田町から南方町にかけての地域で震度6強、これらの周辺で震度6弱となり、県北部の中央部を中心に影響を及ぼすと予想される。	仙台市の青葉区および泉区の東部で震度6強、その周辺で震度6弱となっている。仙台市の東部を中心に影響を及ぼすと予想される。
液状化危険度			県北部および仙台周辺の平地において液状化危険度が高くなっている。	単独地震と同様に、県北部および仙台周辺の平地において液状化危険度が高くなっている。	仙台市東部および大郷町の平地で液状化危険度が高いところが分布している。
主な 想定 被害 の結果	建築物	全壊・大破棟数	5,496 棟	7,595 棟	15,251 棟
		半壊・中破棟数	38,701 棟	50,896 棟	40,537 棟
	火災	炎上出火数	122 棟	158 棟	199 棟
		うち 延焼出火数	71 棟	95 棟	119 棟
		焼失棟数	2,482 棟	2,874 棟	4,509 棟
	人的	死者数	96 人	164 人	620 人
		負傷者数	4,014 人	6,170 人	11,003 人
		うち 重傷者数	468 人	658 人	983 人
		要救出者数	366 人	663 人	5,038 人
		短期避難者数	90,335 人	122,174 人	173,239 人
うち 長期避難者数	13,010 人	16,669 人	41,066 人		

(注) 被害の数字は冬の夕方(18時頃)に地震が発生し、風向が西北西、風速が6m/秒のケースである。

宮城県沖地震（単独）

宮城県沖地震（連動）



長町-利府線断層帯

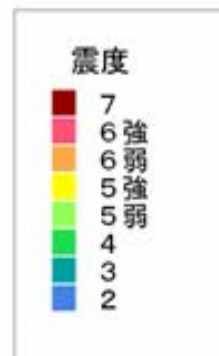
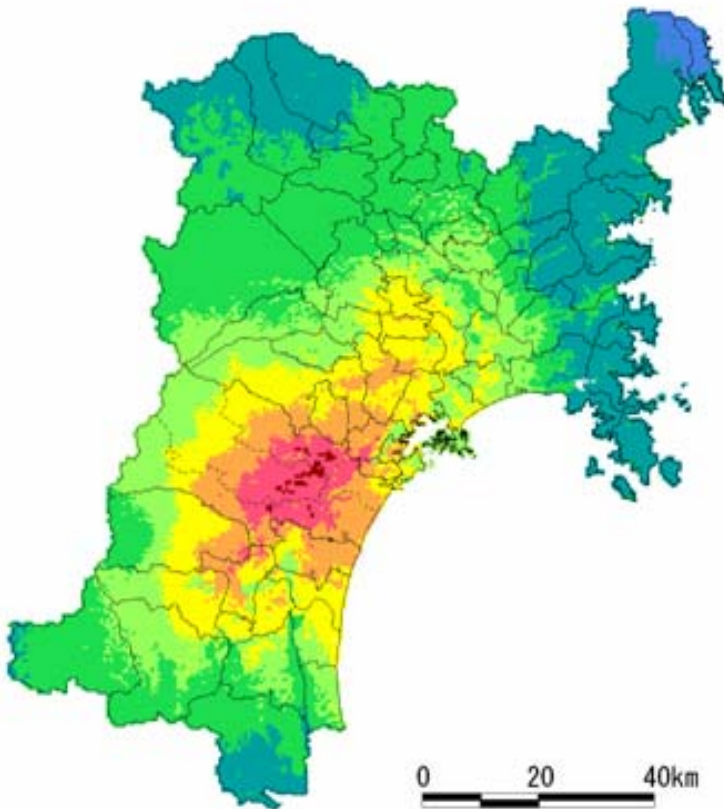
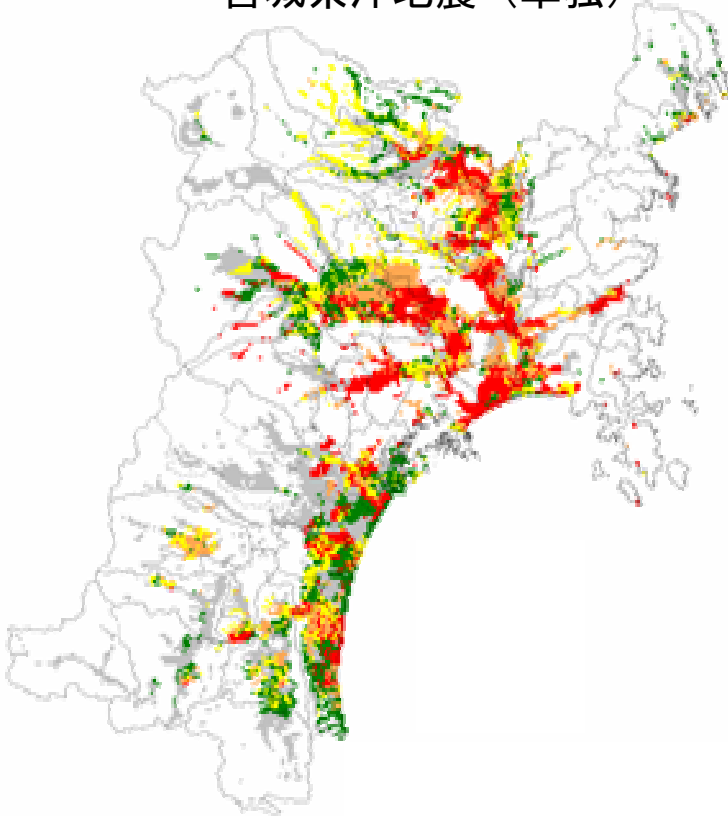
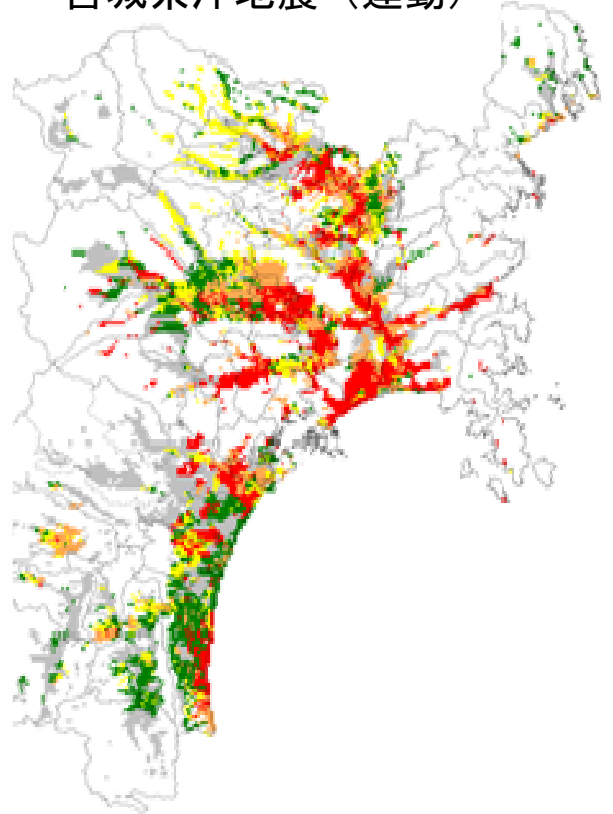


図 1-4-1 震度分布

宮城県沖地震（単独）



宮城県沖地震（連動）



長町・利府線断層帯

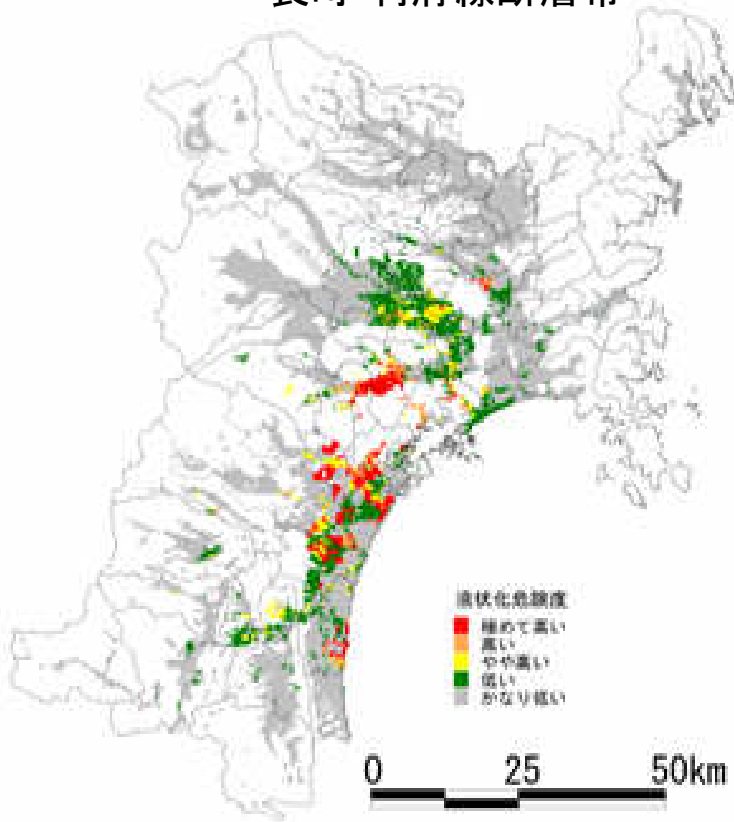


図 1-4-2 液状化危険度判定結果

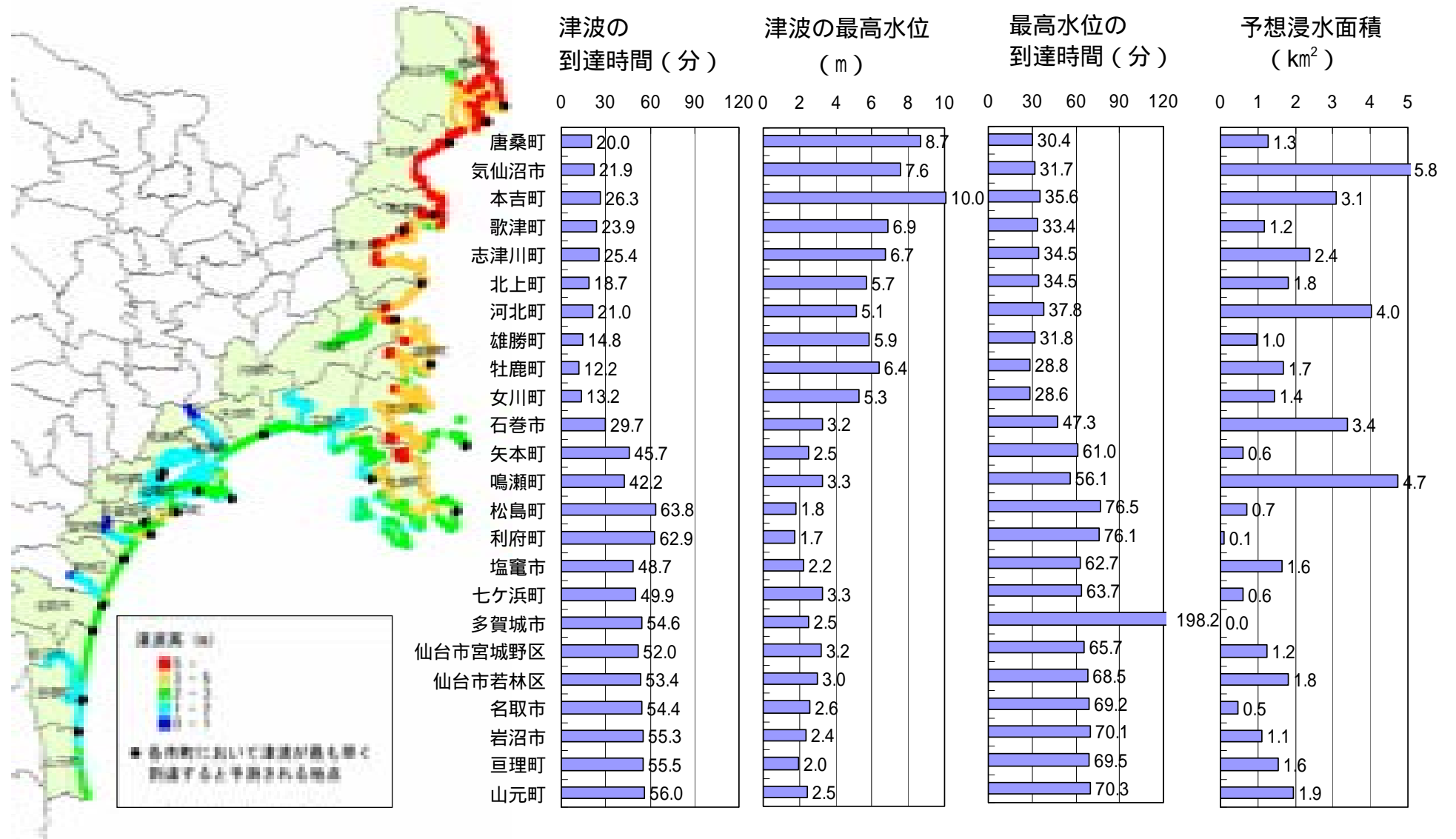


図 1-4-3 津波予測結果 (宮城県沖地震 (連動))

## 5. 調査結果の利用上の留意点

この報告書を利用するに当たっては、以下の点に留意して活用する必要がある。

### 1) 想定地震と実際の地震とは異なる可能性がある

宮城県沖地震について国から発生確率や発生する可能性の高い地域が発表されているが、正確な時期、場所、規模について予測することは困難である。3千年程度以上の活動間隔といわれている長町 - 利府線断層帯についてはなおさらのことである。今回の地震はあくまでも想定であって、実際の地震と同じ地震が必ずしも発生するとは限らないことを考慮に入れて地震対策を行う必要がある。

特に、構造物の耐震対策のための入力地震動とする場合には、地震工学的な検討を行った上で活用していく必要がある。

### 2) 実際に発生した被害量と想定結果とは異なる可能性がある

地震被害想定調査は、ある条件の下で想定するために、季節、気象、時間によっては被害量もシナリオも変わるものである。また、本調査は防災上の課題を県レベルで明らかにする目的で行っていることから、被害想定手法においても簡易的な手法によって500mメッシュ単位で被害予測を行っている。

したがって、被害予測結果の被害数量については、あくまでも想定であって、想定通りの地震が発生した場合の平均的な値として取り扱う必要がある。

### 3) 今回の想定は県の地震防災対策を行うためのものである

地震被害想定調査は、主に県が地震防災対策に活用する目的で行ったものである。市町村をはじめとして企業や県民、防災関係機関が活用する場合には、この調査の性格を理解した上で活用していく必要がある。特に、対象が個別構造物になる場合には、今回の結果を概略の想定結果と捉え、より詳細な検討が必要である。

市町村が津波浸水域分布図を利用して、津波ハザードマップの作成を行う場合には、地元住民に対してワークショップを行い、住民とともに詳細なハザードマップを作成していくことが必要である。ここでいうワークショップとは、住民が自分たちの住んでいる地区の危険箇所や避難施設等の防災関連施設を見て回るタウンウォッチングや、地域で大きな災害が発生した場合を想定し、地図への書き込みを通して、参加者全員が主人公となった災害対応策を考える図上防災訓練DIG〔Disaster(災害)Imagination(想像)Game(ゲーム)〕などを行うことである。

### 4) 地震被害は地震対策の推進により変化する

地震被害想定結果やシナリオ、市町村へのアンケート結果をもとに、防災対策の課題の提案を行ったが、これらの課題に対して地震防災対策を推進していくことにより、たとえ想定と同じ地震が発生した場合でも被害の起こり方は変化してくる。このようなことを考慮に入れて、地震防災対策をより推進していくことが必要である。



## 第2章 被害想定的前提条件

### 1. 想定地震

想定対象地震としては、海洋型として宮城県にとって影響が大きく、またその発生が切迫しているとされる宮城県沖地震の単独、そして地震調査研究推進本部(2003)で想定対象とした宮城県沖地震の連動も対象とする。さらに、内陸型では万が一発生した場合に県内の中核となる仙台市およびその周辺への影響が甚大となると推定される長町 - 利府線断層帯の地震を選定した。

宮城県沖地震の単独および連動の断層パラメータについては、地震調査研究推進本部(2003)において設定されたパラメータを用いた。長町 - 利府線断層帯の地震においては仙台市(2002)で設定した断層モデルを参考に設定した。図 2-1-1 ~ 図 2-1-3 に想定地震の断層モデル位置図を示し、表 2-1-1 に概略の断層パラメータを示した。詳細のパラメータについては巻末資料にまとめた。破壊開始点については、宮城県への影響を考え、宮城県沖地震の単独および連動ともに北東端の破壊、長町 - 利府線断層帯の地震は中央最下端からの破壊とした。

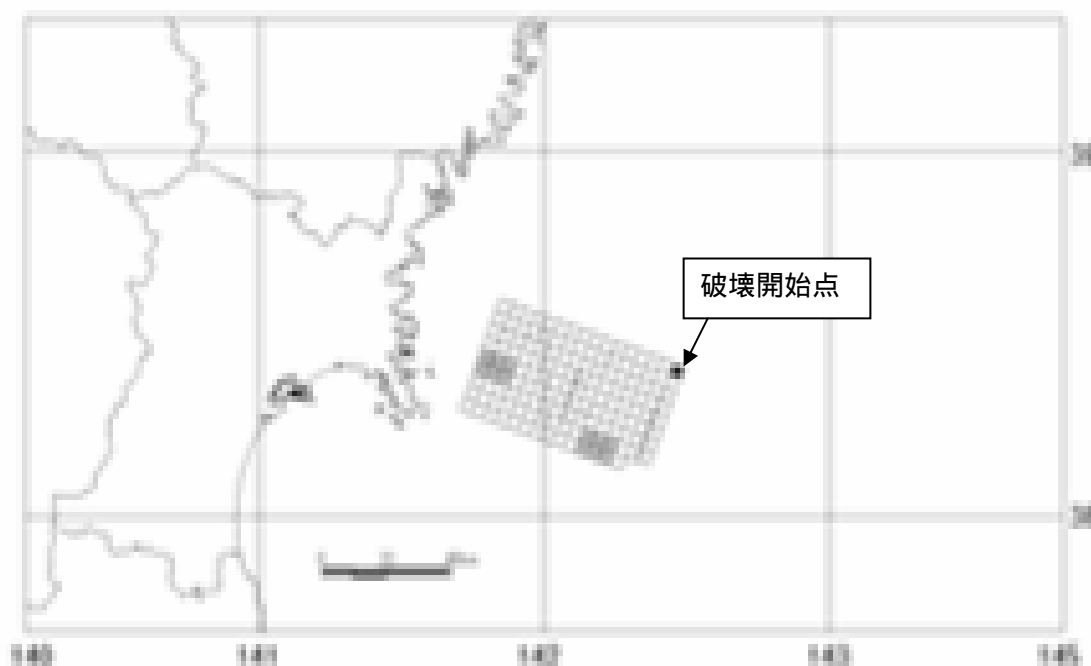


図 2-1-1 断層位置図（宮城県沖地震（単独））

断層モデルの内側のハッチはアスペリティを示す

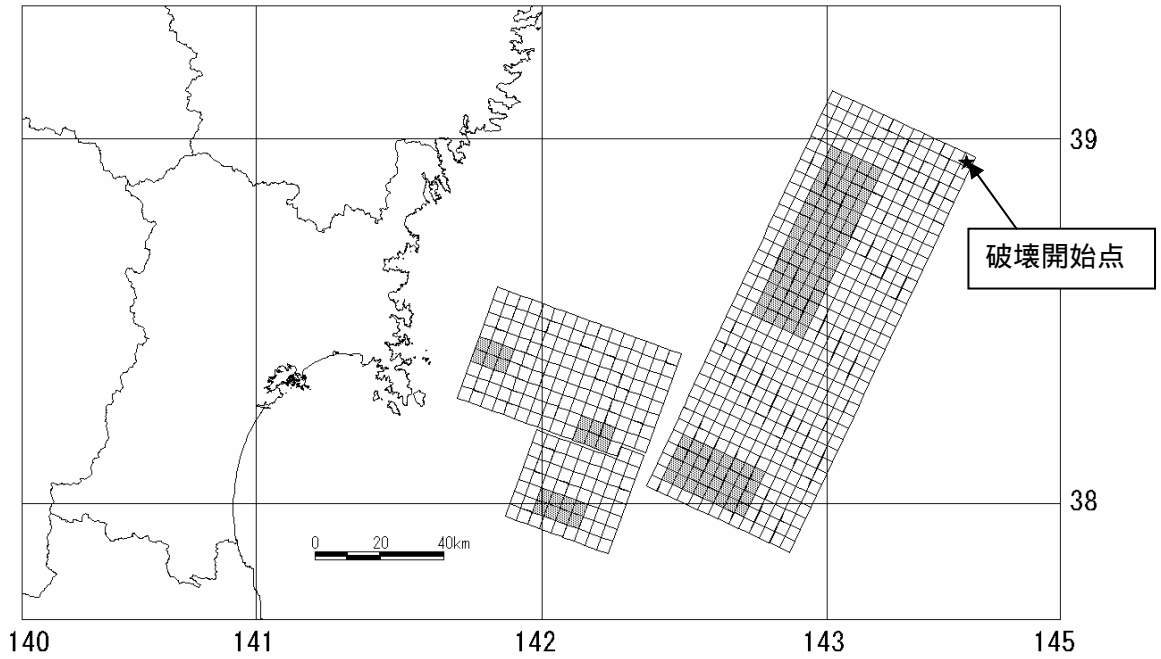


図 2-1-2 断層位置図（宮城県沖地震（連動））

断層モデルの内側のハッチはアスペリティを示す

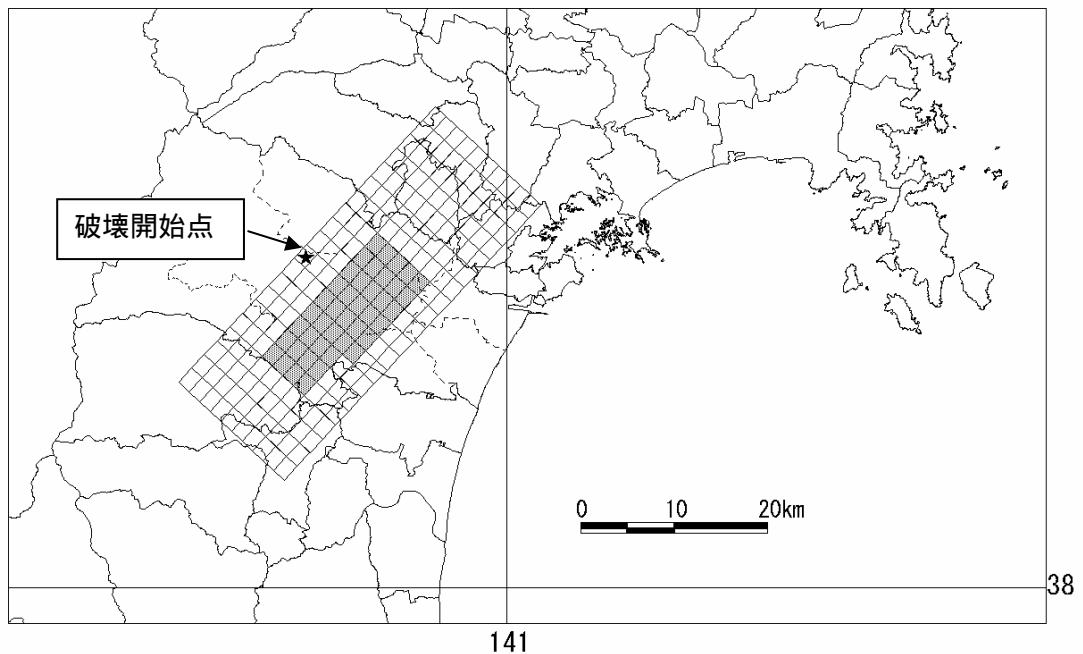


図 2-1-3 断層位置図（長町-利府線断層帯の地震）

断層モデルの内側のハッチはアスペリティを示す

表 2-1-1 概略の断層パラメータの一覧

断層帯	宮城県沖(単独)	文献
	A1	地震調査研究推進本部(2003)
緯度(°)	38.41	
経度(°)	142.49	
上端深さd(km)	26	
長さL(km)	36	
幅W(km)	64	
走向	200	
傾斜 (°)	21	
すべり角 (°)	85	
地震モーメントMo(Nm)	3.10E+20	
モーメントマグニチュードMw	7.6	

断層帯	宮城県沖(連動)			文献・計算式	
項目	A1	A2	B		
緯度(°)	38.41	38.20	38.95	地震調査研究推進本部(2003)	
経度(°)	142.49	142.39	143.52		
上端深さd(km)	26	26	14		
長さL(km)	36	40	133		
幅W(km)	64	36	49		
走向	200	200	205		
傾斜 (°)	21	21	12		
すべり角 (°)	85	85	90		
地震モーメントMo(Nm)	5.48E+20		6.46E+20		Mo=μ DS
モーメントマグニチュードMw	7.8		7.8		logMo=1.5Mw+16.1

断層帯	長町-利府線断層帯	備考	
		仙台市(2002)	
緯度(°)	38.366		
経度(°)	141.042		
上端深さd(km)	1		
長さL(km)	40		
幅W(km)	20		
走向	223		
傾斜 (°)	40		
すべり角 (°)	90		活断層研究会(1991)
地震モーメントMo(Nm)	6.35E+19		
モーメントマグニチュードMw	7.14		logMo=1.5Mw+16.1

## 2 . 気象条件と発生時刻

火災の被害想定に際してはどのような前提条件を設定するかが重要である。本調査では、季節、時間帯、風の3条件を組み合わせて、日中において地震による火災が1日のうちで平均的な条件として<夏、昼>と、地震による出火が最も多くなる条件として<冬、夕>の2つのケースを想定した。気象条件は県内各地の過去10年間の気象データを参照して設定を行った。これらの前提条件の詳細について表2-2-1に示す。

なお、人的被害については、早朝4時（火災なし、建物被害のみ）についても検討を行った。これは、住民全てが就寝していると仮定した場合の人的被害の想定を行うものである。

表2-2-1 火災の予測に用いる前提条件

名称	夏、昼	冬、夕
季節	夏（8月）	冬（2月）
曜日	平日	平日
時刻	午後0時頃	午後6時頃
天候	晴れ	晴れ
湿度	75%	60%
風向	南南東	西北西
風速	毎秒4.5m	毎秒6m

## 3 . 想定単位

解析・評価を行う単位は、評価対象により市町村ごと、500mメッシュ（第3次標準地域メッシュを4等分したもの）ごと、対象ごとに評価する。なお、火災の延焼の想定では、建物の分布や空き地の分布などをより詳細に設定するために500mメッシュをさらに4分割した250mメッシュで検討を行った。

## 第3章 地震動・液状化・斜面等の予測

### 1. 地盤モデルの設定

#### (1) 宮城県の地質・地形

地形・地質の特徴から、宮城県は大きく次の4つの地域に分けることができる。

北上山地（中・古生界）

阿武隈山地（中・古生界）

奥羽山脈とその東側の丘陵（主に新第三系と第四紀火山）

中央低地（沖積層）

北上山地は古生界・中生界および少量の花崗岩、阿武隈山地は花崗岩とこれに貫入された変成岩から成り、ともに、東北日本の基盤をなしている。新第三紀以降は強い地殻変動から免れた比較的安定した地域であり、これらの山地周辺の丘陵部の一部は、新第三系と第四系に覆われている。

宮城県と山形県を境とする奥羽脊梁山脈は、新第三紀前半においては主に海底の火山活動の場であった。新第三紀後期に隆起し始め、現在の奥羽脊梁山脈の東側丘陵部を含めた広い範囲でカルデラの形成を伴う大規模な珪長質火山活動が起こった。第四紀に至ると、奥羽脊梁山脈の東縁に大規模な逆断層が形成されて急速に山脈化し、同時に安山岩質の火山活動の場となった。したがって、北上・阿武隈山地のような古い山地とは対比的に、若い地形・地質の特徴を持っている。

北上・阿武隈山地と奥羽脊梁山脈との間の低地帯は、新第三紀には北上・阿武隈地域の安定域とその西側の沈降域との境界（「盛岡 - 白河構造線」と称されている）域に相当する。新第三紀後期にはゆっくりと隆起しはじめた奥羽脊梁山脈と安定な北上・阿武隈地域の間において、最も最後まで海域として残っていたところである。第四紀に奥羽脊梁山脈が急速に隆起し始めると、低地帯としての特徴は一層明瞭になった。第四紀の最終氷期の海水準低下によって侵食が一段と進行したが、その直後の最終間氷期における海水準面上昇とともに、広く沖積層で埋め立てられ、平野となった。

平野と丘陵部は人口密集地であり、しかも、沖積層は一般に著しく軟弱であるため、その分布、厚さおよび岩相は重要である。埋没した侵食地形である沖積層下底は起伏に富んでおり、宮城野海岸平野や石巻平野下の沖積層の厚さは60m前後で、北上川河口付近の埋没谷底では約90mに達する。沖積層表層部の岩相は、最終間氷期における埋め立て末期における河川の移動・蛇行を反映して複雑に変化しており、それは平野の微地形の特徴から読み取ることができる。

- 1) 浜提：海岸付近で海岸線にほぼ平行にのびる高所で、宮城野平野では海岸から内側約3kmの範囲に、石巻市～矢本町付近の平野では海岸から約6kmの範囲内に4列が断続的に分布している。頂面は高さ2～3m以内で平坦である。主に砂層からなり、液状化し易いが、地震動に対しては後背湿地よりは安定である。
- 2) 自然堤防：河川沿いの高所で、現在の河川に沿うもののほか、旧河道に沿うものがある。河川流路の移動による曲流、分流、合流などにより、きわめて複雑な分布を示

す。周囲の低地からの比高は 2～3m 以内で、河川ごとに下流ほど不明瞭になる。主に砂層からなるため、浜堤と同様に液状化し易いが、地震動に対しては後背湿地よりは安定である。

- 3)後背湿地と旧河道：後背湿地は浜堤間や自然堤防背後の氾濫原に相当する。自然堤防と丘陵との間も後背湿地となることが多い。旧河道とは蛇行しつつ移動する河川に取り残された河道のことであり、現在でも沼地となっているところもある。後背湿地と旧河道には粘土や泥炭などが堆積しているため、地震動に対しては最も弱い所である。

図 3-1-1 に宮城県の時質分布を、図 1-1-2 に宮城県の地形分布を示した。

## ( 2 ) 地盤モデルの考え方

地震波は、震源断層で発生し、地盤を伝播して地表に到達する。地震動の大きさは震源での大きさにもよるが、地盤状況によって大きく変わる。図 3-1-3 に地震動の伝播と地盤構造モデルについての模式図を示した。宮城県に共通した固い岩盤（地震基盤：S 波速度が 3,000m/sec 程度）を地震基盤、それよりも浅い地盤で構造物の基礎となる地層を工学的基盤（S 波速度 700m/sec 程度）とすると、地盤資料の粗密や地震動の増幅特性の違いから、地震基盤より工学的基盤までの深い地盤を深部地盤構造モデル、工学的基盤よりも浅い地盤を浅部地盤構造モデルとし、それぞれの地盤のモデル化を行った。

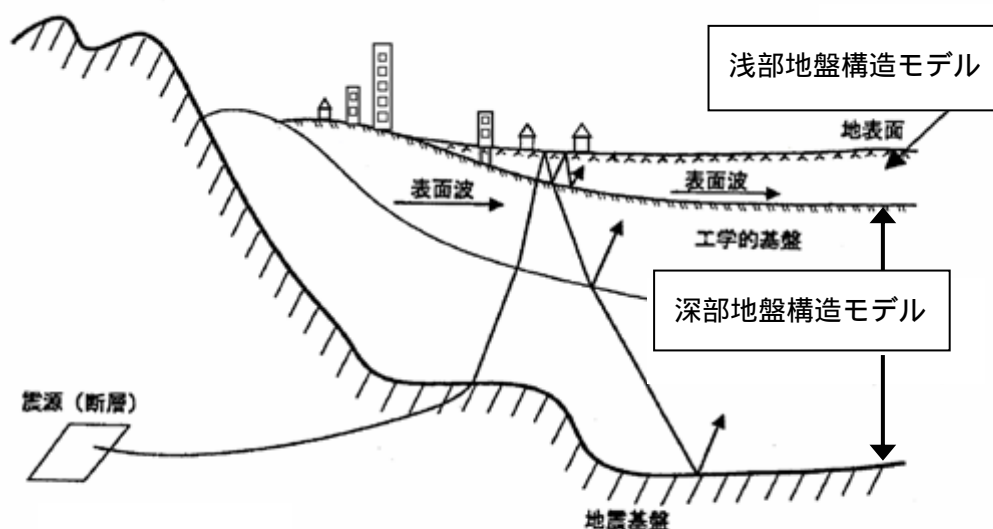


図 3-1-3 地震動の伝播と地盤構造モデルの模式図

## ( 3 ) 深部地盤構造モデル

深部地盤構造モデルの作成は、既往の物理探査結果の速度構造および速度データをもとにモデルの作成を行い、物理探査結果の不足するところについて地質情報や重力分布などを加味して修正を行った。作成した深部地盤構造モデルは地震観測記録を用いて検証を行った。なお、深部地盤構造モデルは表 3-1-1 に示すように 4 つの速度層に分けてモデル化を行った。図 3-1-4 に、地震基盤から工学的基盤までの深部地盤構造モデルにおける各速度上面深度

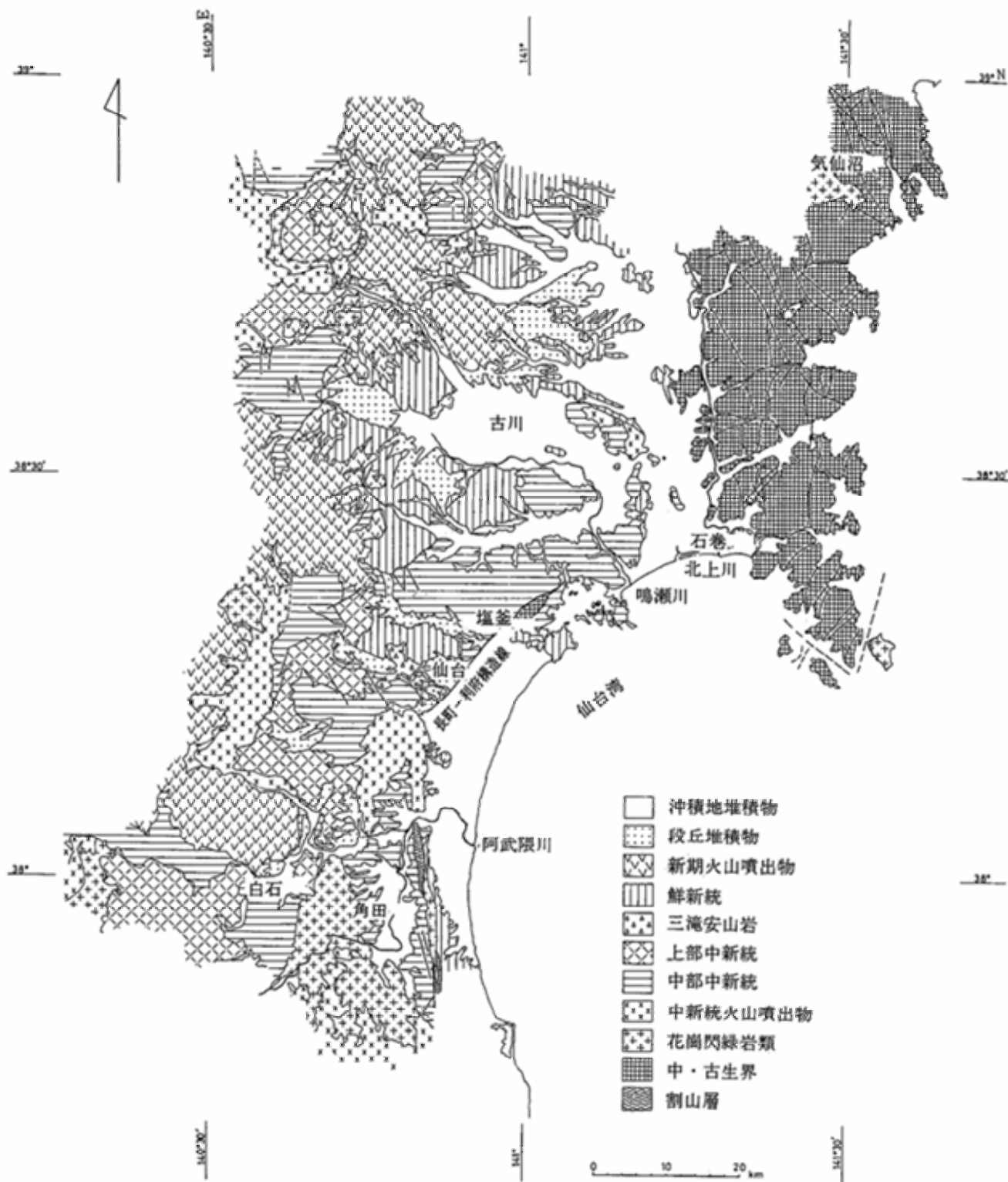


図 3-1-1 宮城県の地質分布  
宮城県(1980)

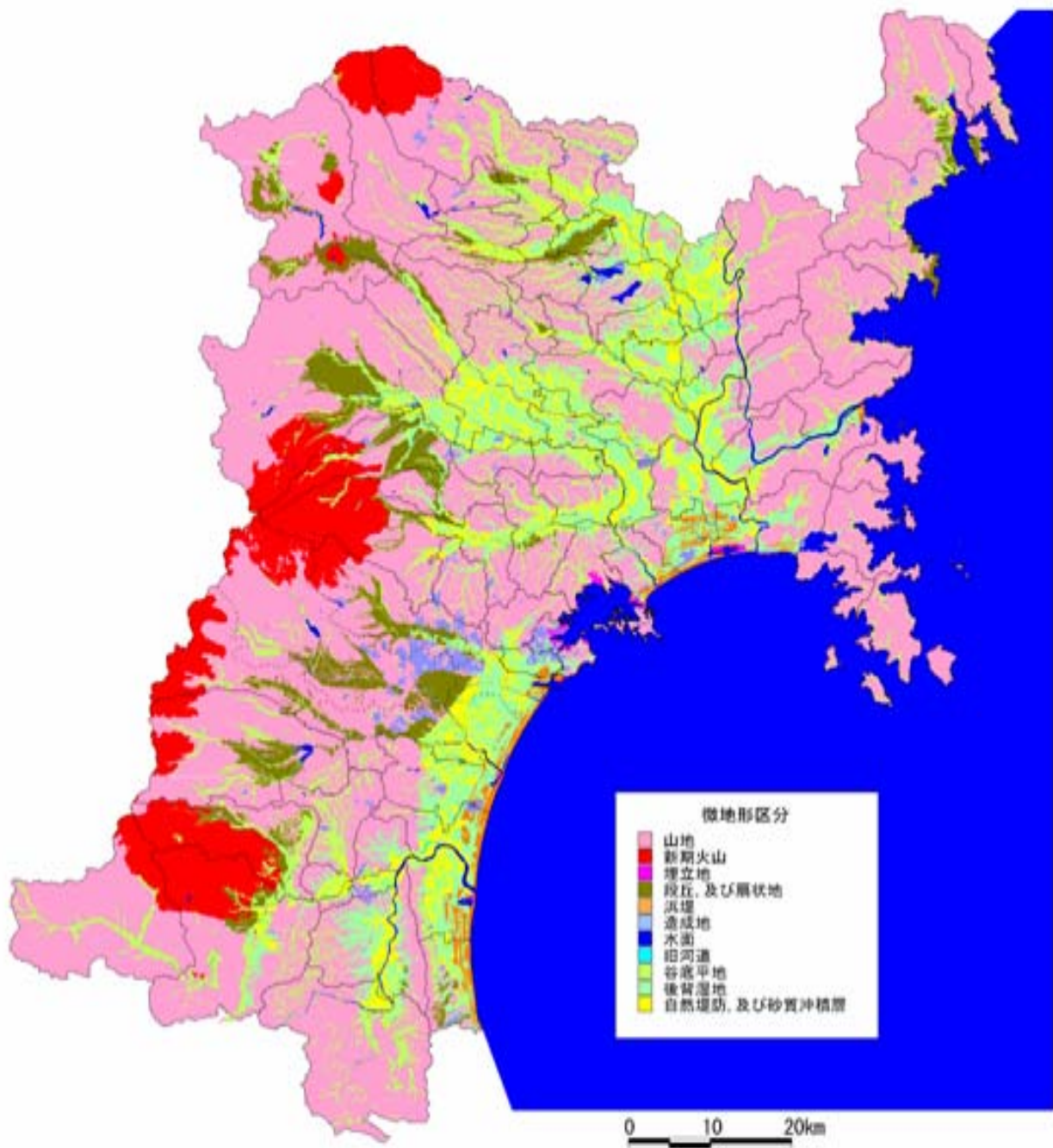


図 3-1-2 宮城県の地形分布



コンター図を示した。仙台平野および北上川沿いの低地帯（特に北上川河口）などにおいては、地震基盤までの深さが700m前後あり、かつ表層の軟弱層が60m～90mあることから、長周期地震動の影響を受けやすい地域となっている。

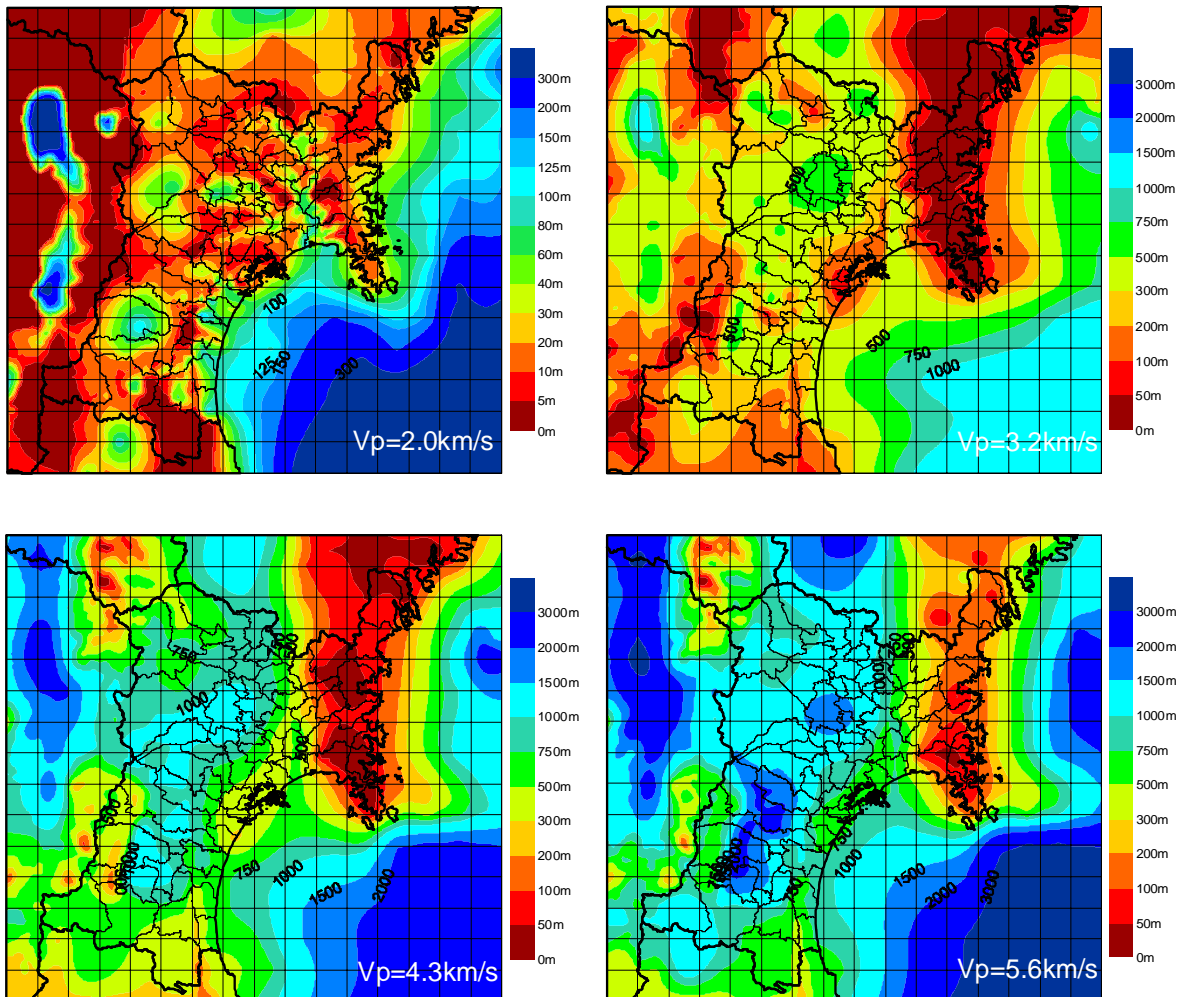


図 3-1-4 深部地盤構造モデルにおける各速度上面深度コンター図

表 3-1-1 深部地盤構造モデルにおける各速度層の物性値

P波速度 (km/s)	S波速度 (km/s)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )
2.0	0.7	2.0
3.2	1.3	2.3
4.3	2.0	2.4
5.6	3.0	2.6

#### (4) 浅部地盤構造モデル

深部地盤構造モデルで対象とした最上層（P波速度 2,000m/s、S波速度 700m/s）から地表までの範囲について、速度層モデルを 500m メッシュ単位で作成した。なお、山地部では風化層を浅部モデルとして扱った。作成にあたっては、県内の P S 検層資料（K-NET、Hi-net を含む）およびボーリング資料をもとに地表から深さ 30m までの平均 S 波速度（AVS30）を求め、それと速度増幅率の関係から増幅率（ARV）を算定することにした。ボーリング資料のないメッシュについては、微地形区分から AVS30 を推定し、それより ARV を求めた。

図 3-1-5 に、工学的基盤における最大速度に対する地盤増幅度の分布を示した。

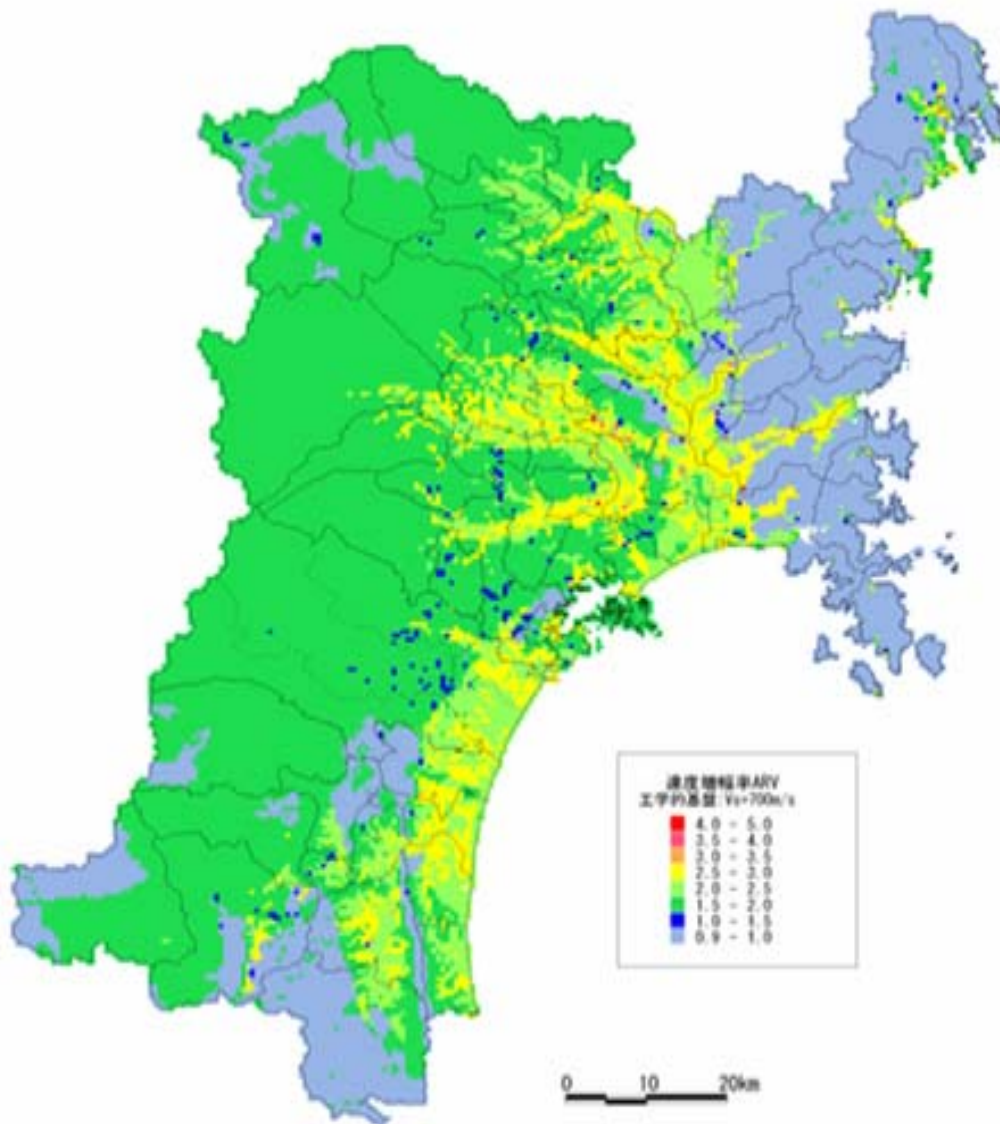


図 3-1-5 工学的基盤（ $V_s=700\text{m/sec}$ ）以浅の地盤増幅度分布

## 2. 地震動の予測

強震動（波形）の計算にあたっては、本調査の被害想定への活用は無論であるが、今後の工学的な利用も考慮して、工学的基盤までは地震学的に想定される振幅スペクトルに確率的な位相を与えて作成した小地震波形をグリーン関数とし、設定された震源断層モデルに従い波形合成を行う、いわゆる統計的グリーン関数法を用いた。この際、断層上のアスペリティを考慮した計算を行うとともに、震源直近での振幅の発散による長周期成分を考慮した幾何減衰を採用した。また、地震基盤から工学的基盤までは一次元重複反射理論に基づいた線形計算を行った。波形の計算は、水平2成分と上下成分の3成分を算出した。工学的基盤から地表までは、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2003)で検討された方法を参考とした。ボーリングおよび微地形区分から浅部地盤構造モデルを設定する。次に、地下30mまでの平均S波速度から増幅率を算出し、工学的基盤における最大速度と掛け合わせることで地表の最大速度を算定した。そして、童・山崎(1996)の最大速度と計測震度との関係を用いて震度を算定した。

図3-2-1～図3-2-3に震度分布図を示し、図3-2-4に地表最大速度分布図を示した。

### 宮城県沖地震（単独）

宮城県北部の平野部を中心に震度が6弱以上となっている。北上川および鳴瀬川流域では震度6強が出ている。県南部では、仙台市から亘理町にかけての仙台平野において震度6弱となっており、仙台市内で一部震度6強となっている。

地表最大速度の分布では、北上川、鳴瀬川、江合川沿いの平野で50cm/s～90cm/sとなっており、仙台平野で名取川および阿武隈川下流で50cm/s～80cm/sとなっている。

### 宮城県沖地震（連動）

宮城県沖地震（単独）に比べると、震度6弱の範囲が若干広がっている。震度6強の分布は県北部で減ったが、矢本町周辺で広がっている。仙台市の震度6強の分布は、単独地震より北に移動した。

地表最大速度の分布では、最大速度の大きな分布は宮城県沖地震（単独）とほぼ同じであるが、鳴瀬町から石巻市までの地域で70cm/s～90cm/sとより大きくなっている。仙台平野では名取川と砂押川に囲まれた地域で50cm/s～80cm/sとなっている。

### 長町 - 利府線断層帯の地震

仙台市を中心に震度6弱が分布しており、丘陵地で震度6強、場所によっては震度7となっている。宮城県沖地震と比べると、震度7が出ているものの、震度6弱以上の領域は狭くなっている。

地表最大速度の分布では、泉区、青葉区、太白区の市街地で80cm/s～100cm/sと大きくなっているが、30km程度離れると30cm/s以下と小さくなっている。

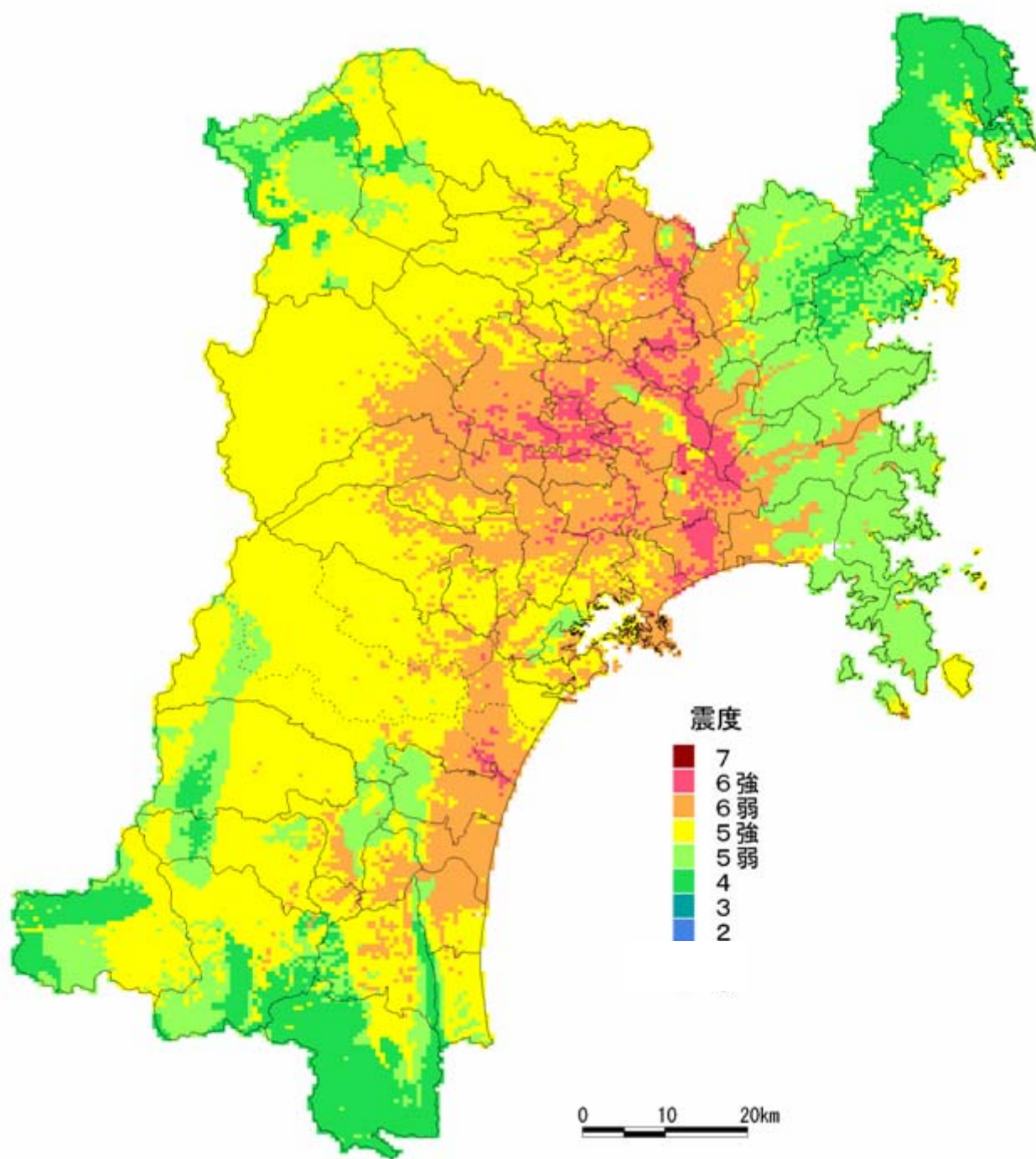


图 3-2-1 震度分布（宮城県沖地震（单独））

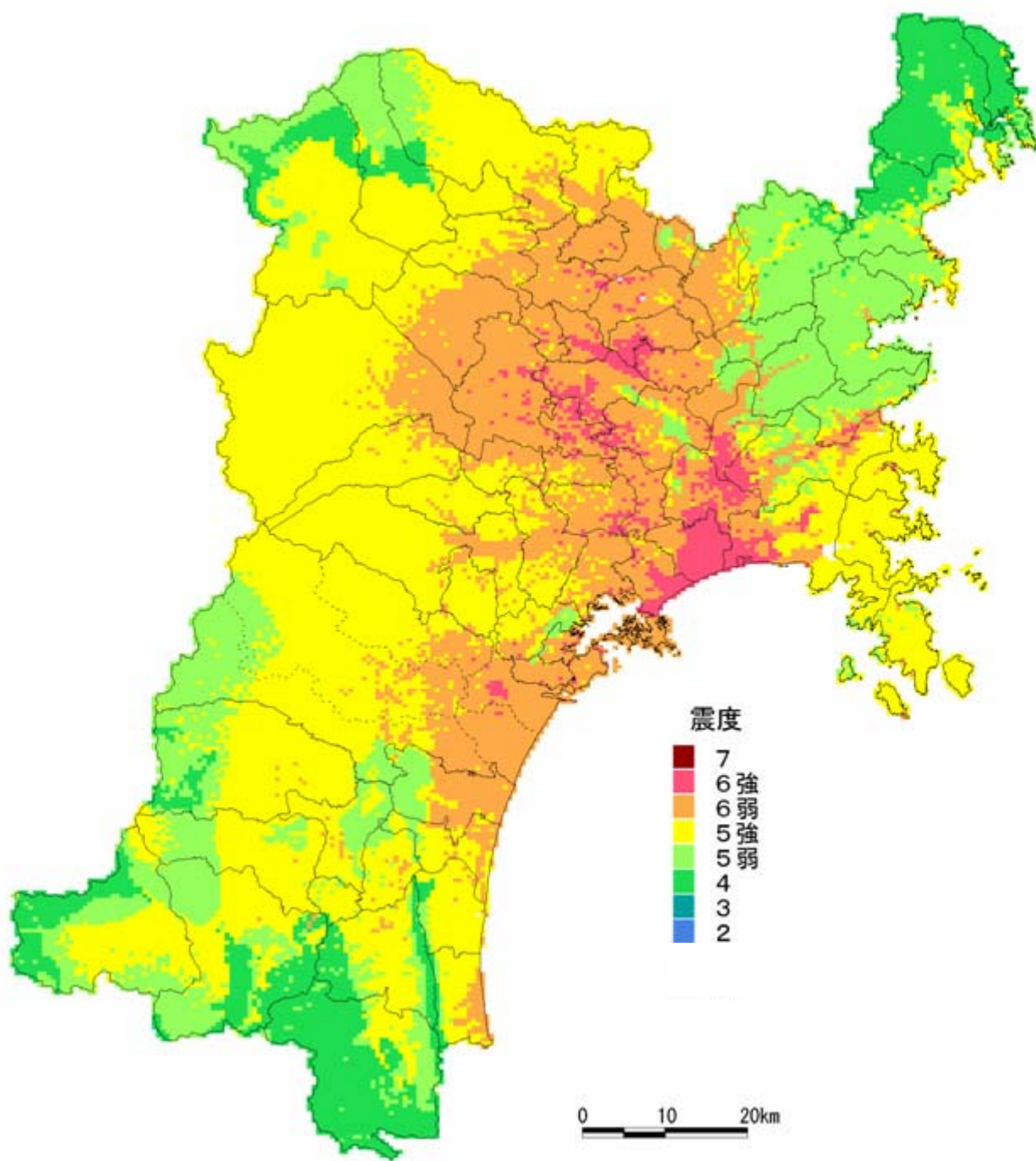


図 3-2-2 震度分布（宮城県沖地震（連動））

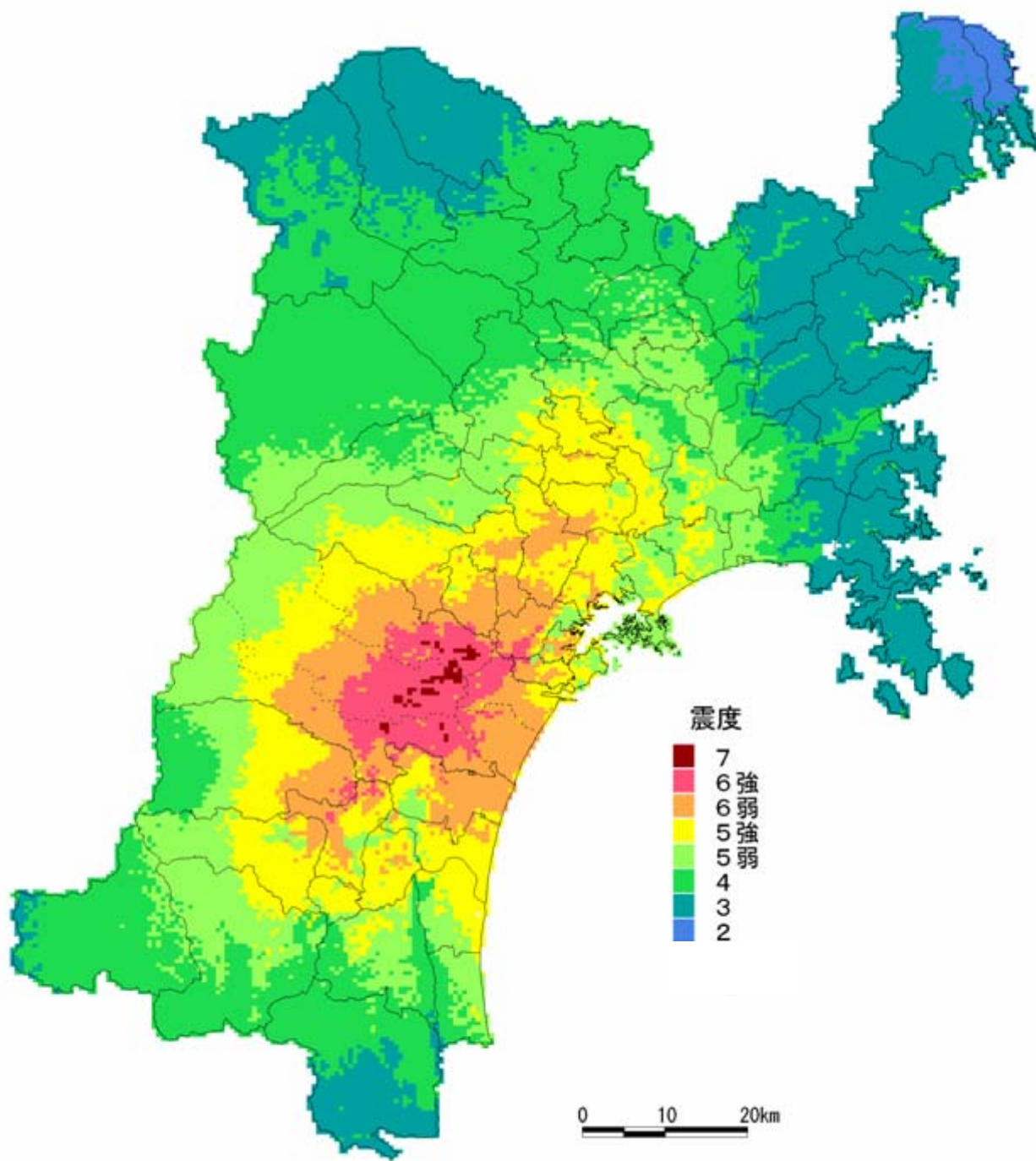
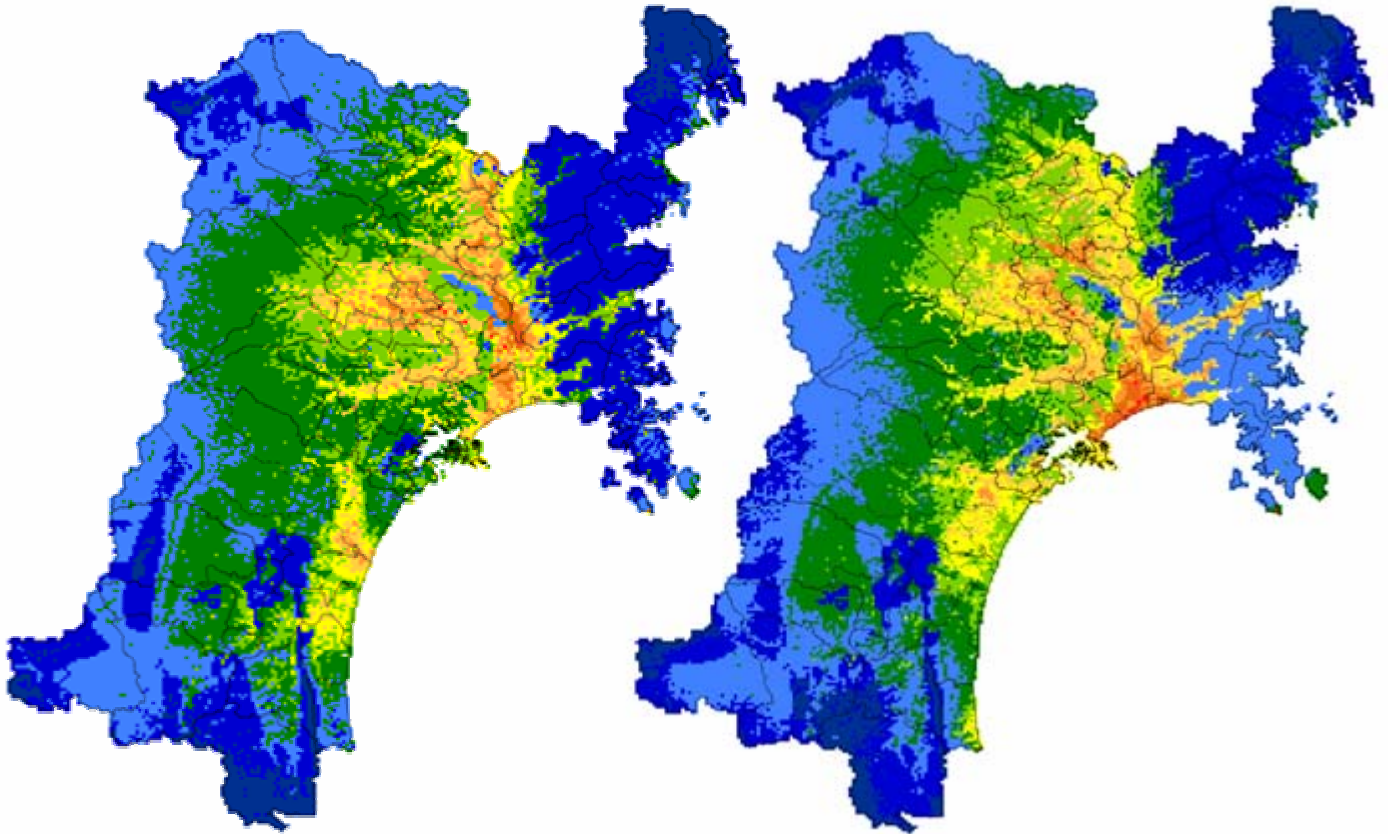


図 3-2-3 震度分布（長町 - 利府線断層帯の地震）

宮城県沖地震（单独）

宮城県沖地震（連動）



長町 - 利府線断層帯

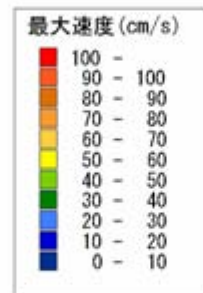
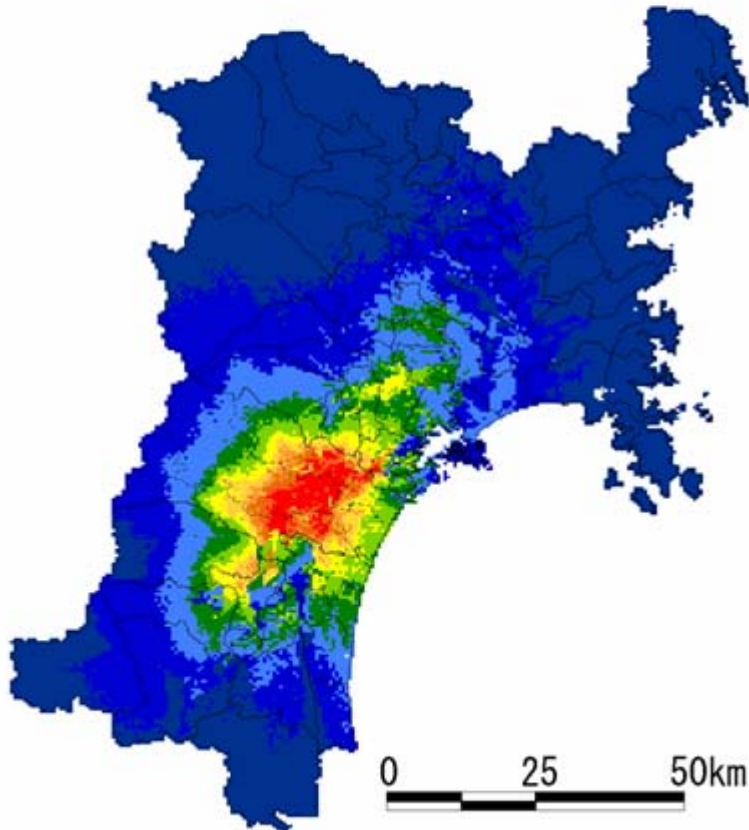


図 3-2-4 地表最大速度分布図

### 3 . 液状化の予測

水を多く含んだ緩い砂地盤が地震時の揺れによって、地盤から水や砂が噴き出したり、地盤が液体のようになって支持力を失い、そのために建物が傾いたり、埋設管路などが浮き上がったり、さらに道路の陥没などの現象が生じる。この現象を「液状化現象」と呼ぶ。1978年宮城県沖地震においても河川沿いを中心に液状化現象が見られた。

液状化の可能性や危険度を予測する方法は種々あるが、今回は(社)日本道路協会(2002)の道路橋示方書による液状化指数( $P_L$ )によって、液状化による危険度の判定を行った。判定には、まず地形によって液状化する可能性のある地域を選定し、その中で埋土、沖積の砂質土、沖積の礫質土の地層が深度20m以浅に現れる地盤モデルを対象とした。N値は今回の地盤増幅率の計算に用いたボーリングのN値を用いた。粒度試験結果が行われているボーリングはその値をそのまま使い、試験を行っていないボーリングには県内の試験結果の平均的な値を用いた。なお、地下水位はボーリングデータの地下水位をもとに、1mと設定した。液状化危険度判定は、宮城県(1985)の前回調査で設定された閾値で判定を行うことにした。表3-3-1に液状化危険度判定区分を示した。

表 3-3-1 液状化危険度判定区分

危険度ランク	かなり低い	低い	やや高い	高い	極めて高い
$P_L$ 値	$P_L = 0$	$0 < P_L \leq 5$	$5 < P_L \leq 10$	$10 < P_L \leq 20$	$20 < P_L$
調査および対策の必要性	液状化に関する詳細な調査は不要。	特に重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要。	重要な構造物に対しては、より詳細な調査が必要。液状化対策が一般的に必要。	構造物に対しては、より詳細な調査が必要。液状化対策が一般的に必要。	液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避。

図 3-3-1 ~ 図 3-3-3 に、液状化危険度判定結果を示した。

#### 宮城県沖地震（単独）

宮城県北部の北上川および旧北上川、江合川、鳴瀬川、吉田川の河川沿いで液状化危険度が高くなっている。県南部では、名取川、阿武隈川の河口付近で危険度が高くなっている。

#### 宮城県沖地震（連動）

宮城県沖地震（単独）とほぼ同様な地域で液状化危険度が高くなっている。

#### 長町 - 利府線断層帯の地震

断層位置の近くにある砂押川、名取川、および吉田川の河川沿いで液状化危険度が高くなっている。宮城県沖地震と比べると、液状化危険度の高い地域が断層近傍と限定されている。



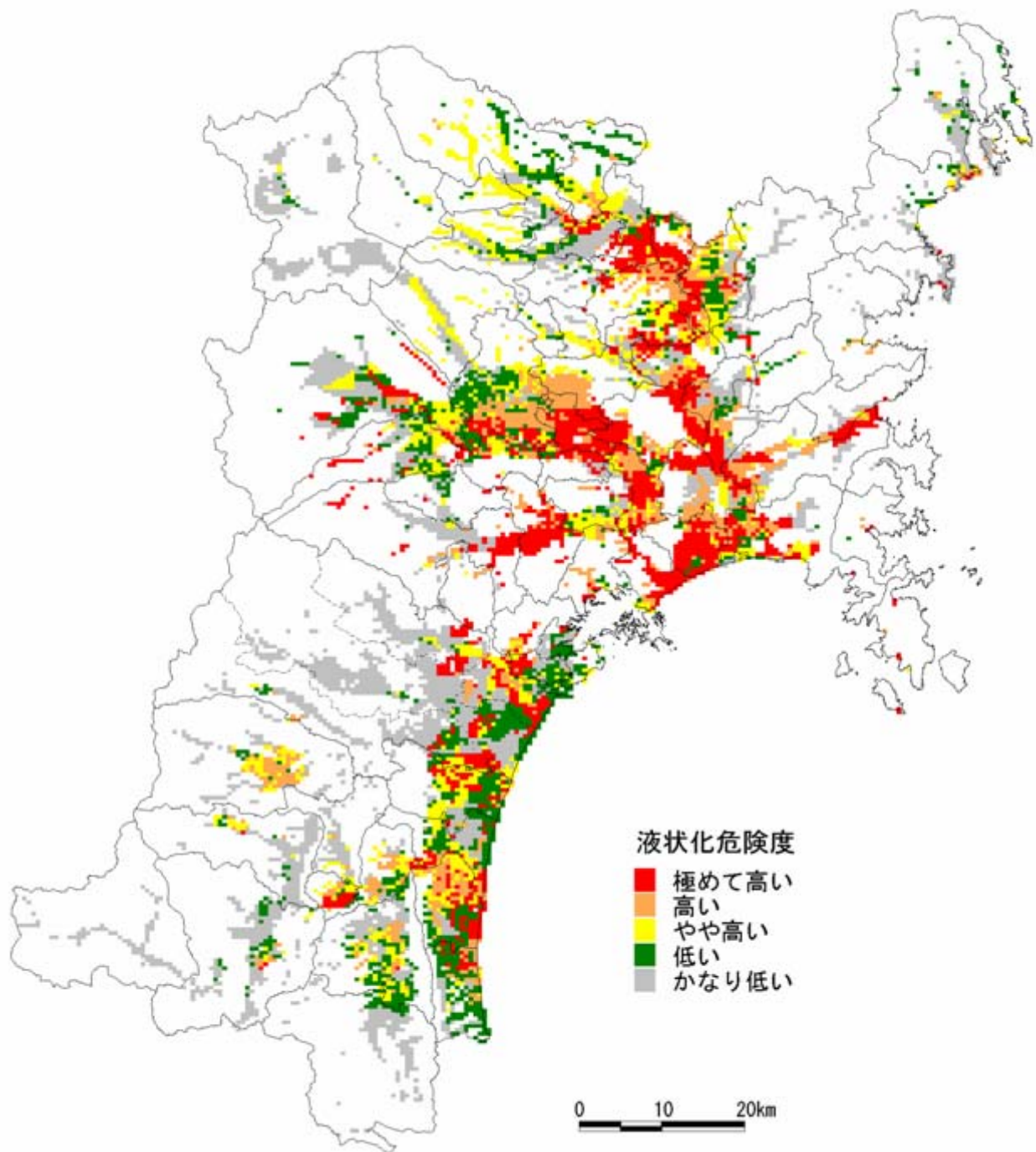


図 3-3-1 液状化危険度判定結果（宮城県沖地震（単独））

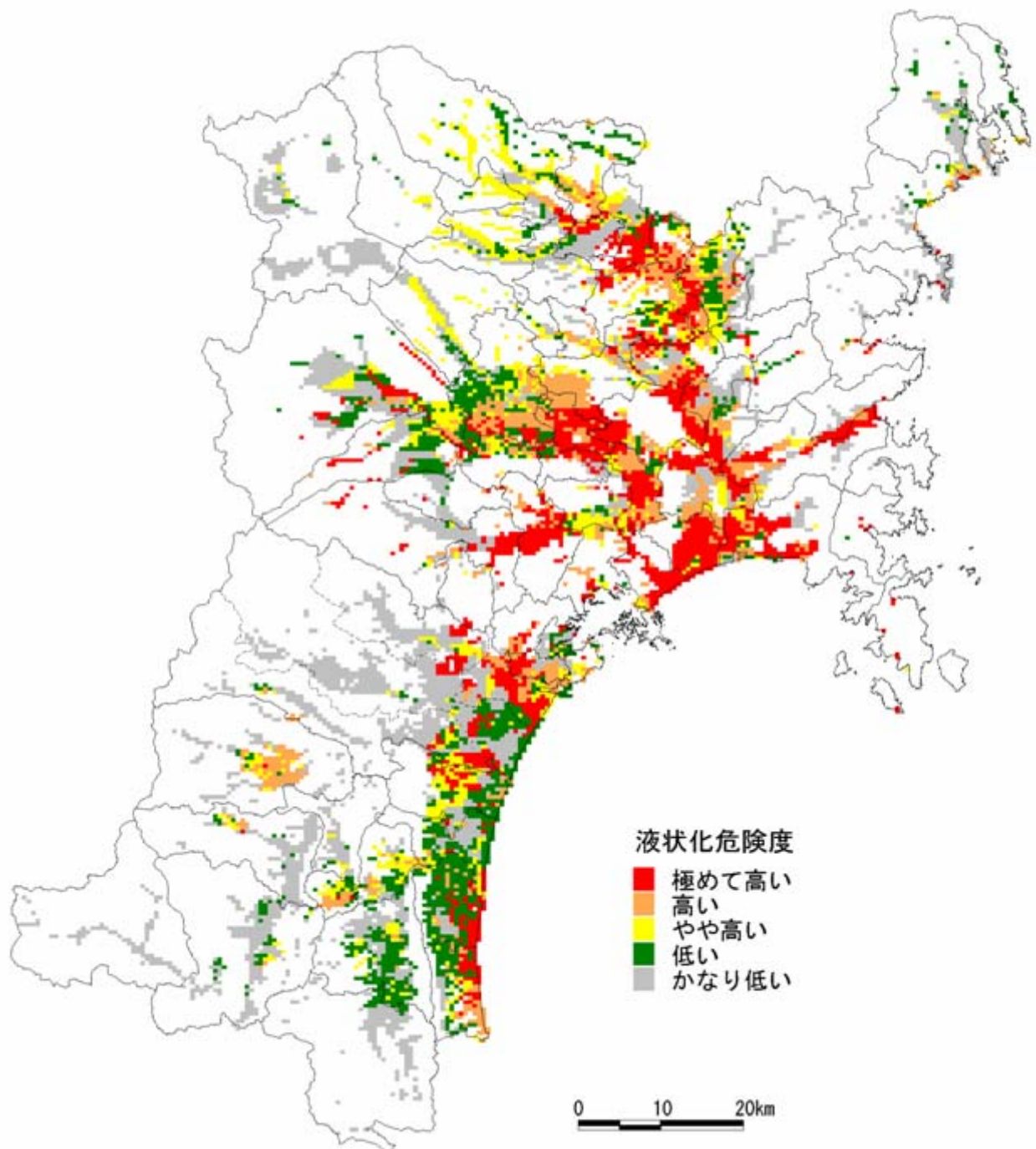


図 3-3-2 液状化危険度判定結果（宮城県沖地震（連動））

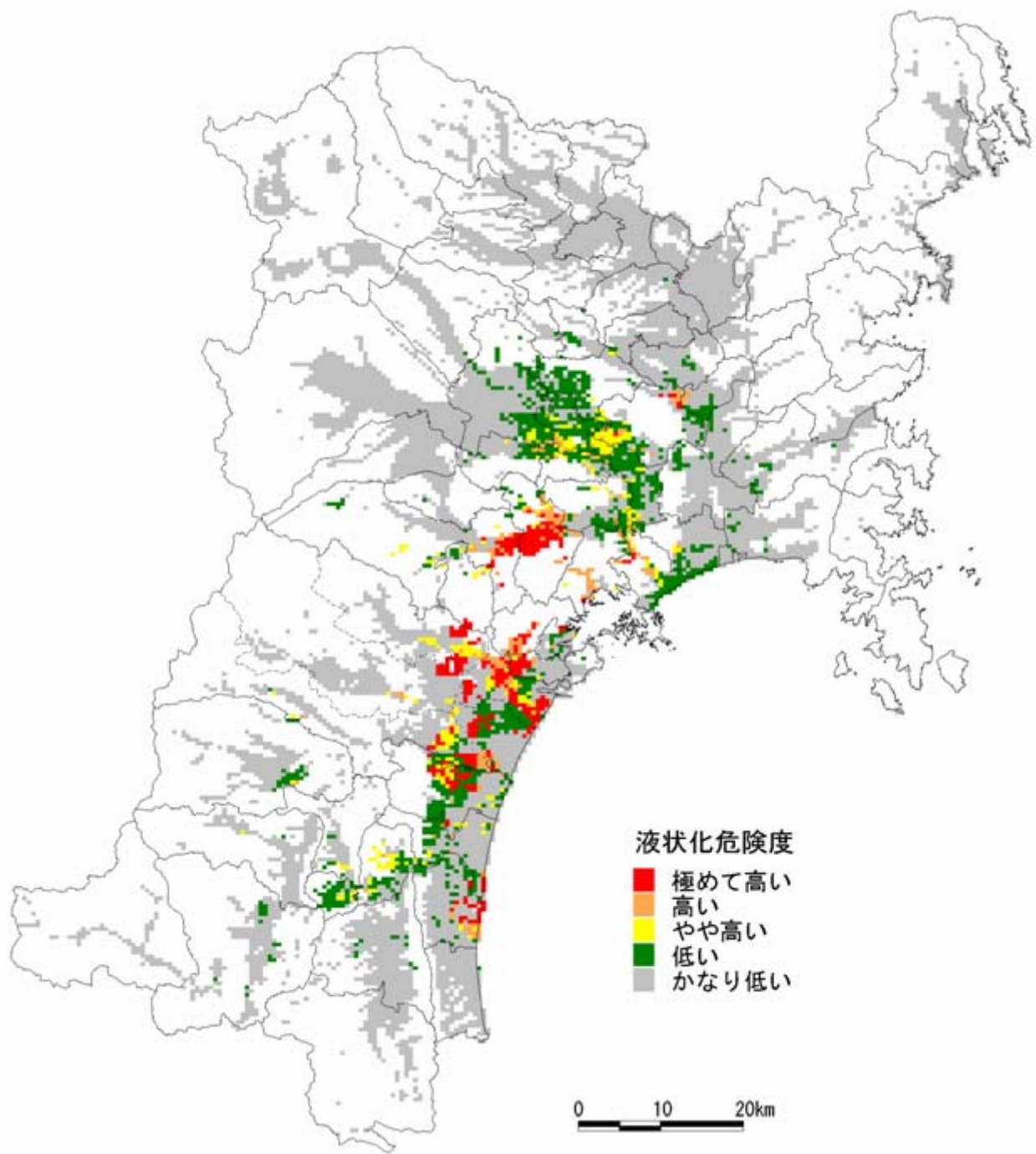


図 3-3-3 液状化危険度判定結果（長町 - 利府線断層帯の地震）

#### 4 . 斜面・造成地の被害予測

地震による地盤災害に関する被害として、宮城県では過去に斜面と宅地造成地の被害が主に発生している。斜面崩壊は 1978 年宮城県沖地震において、松島湾周辺・北上山地縁辺部に多く発生し、一部の家屋で被災した。また、最近発生した 2003 年宮城県北部を震源とする地震においても、鳴瀬町、河南町、矢本町を中心として、斜面崩壊が数多く発生している。

一方、宅地造成地の被害は、1978 年宮城県沖地震の被害が顕著であり、仙台市内の緑が丘地区、北根・黒松地区の家屋被害が有名である。その後、仙台市周辺では人口が急増し、宅地造成地がさらに広がっているため、その影響が懸念されているといえる。

そこで、本調査では地盤災害の予測として、県内に存在する斜面および宅地造成地の危険度を評価することにした。

##### ( 1 ) 斜面の被害

###### a) 想定対象

本調査では、崩壊する危険性がある斜面のうち、以下の 3 つの区分について対象とした。

急傾斜地崩壊危険箇所

山腹崩壊危険地区

崩壊土砂流出危険地区

県ではこれらの斜面を、斜面高、斜面勾配、斜面の地盤等により崩壊発生の危険度を主に 3 ランク ( a : 危険度が高い、 b : 危険度がやや高い、 c : 危険度が低い ) で評価している。このうち、急傾斜地崩壊危険箇所については、「ファジイ理論を用いた斜面危険度評価法 ( 平成 4 年 ) 」により点数付けされ、その点数を基にランク分けがされているが、点数の大きい方から数が同等になるように分けた相対的なランクである。そこで、カルテに立ち戻り、道路震災対策委員会 (1986) による法面・斜面耐震判定方法をもとに新たにランク分けを行った。

なお、急傾斜地崩壊危険箇所は、急傾斜地崩壊危険箇所の点検要領で示される「急傾斜地崩壊危険箇所 ( ) と ( ) 」を対象とし、そのなかでも対策工が完了しているものは対象外とした。

全県における斜面区分ごとの崩壊危険度ランク別箇所数を表 3-4-1 に示した。

表 3-4-1 宮城県における斜面区分ごとの現況調査における崩壊危険度ランク別箇所数

急傾斜地崩壊危険箇所				山腹崩壊危険地区				崩壊土砂流出危険地区			
総数	a	b	c	総数	a	b	c	総数	a	b	c
4,410	1,599	2,593	218	1,198	318	364	516	685	211	233	241

## b) 予測手法

地震による崩壊危険度は、前項の調査結果にもとづき、潜在的な崩壊危険度と震度との関係（表 3-4-2 参照）から判定を行うこととした。判定は、以下の3つのランクで危険度を評価する。

- A：崩壊の危険性が高い。
- B：崩壊の危険性がやや高い。
- C：崩壊の危険性は低い。

表 3-4-2 現況調査による崩壊危険度および震度と地震による崩壊危険度との関係

現況調査の 危険度ランク	震度階級				
	～ 4	5弱	5強	6弱	6強～
a	C	B	A	A	A
b	C	C	B	A	A
c	C	C	C	B	B

（仙台市、2002）

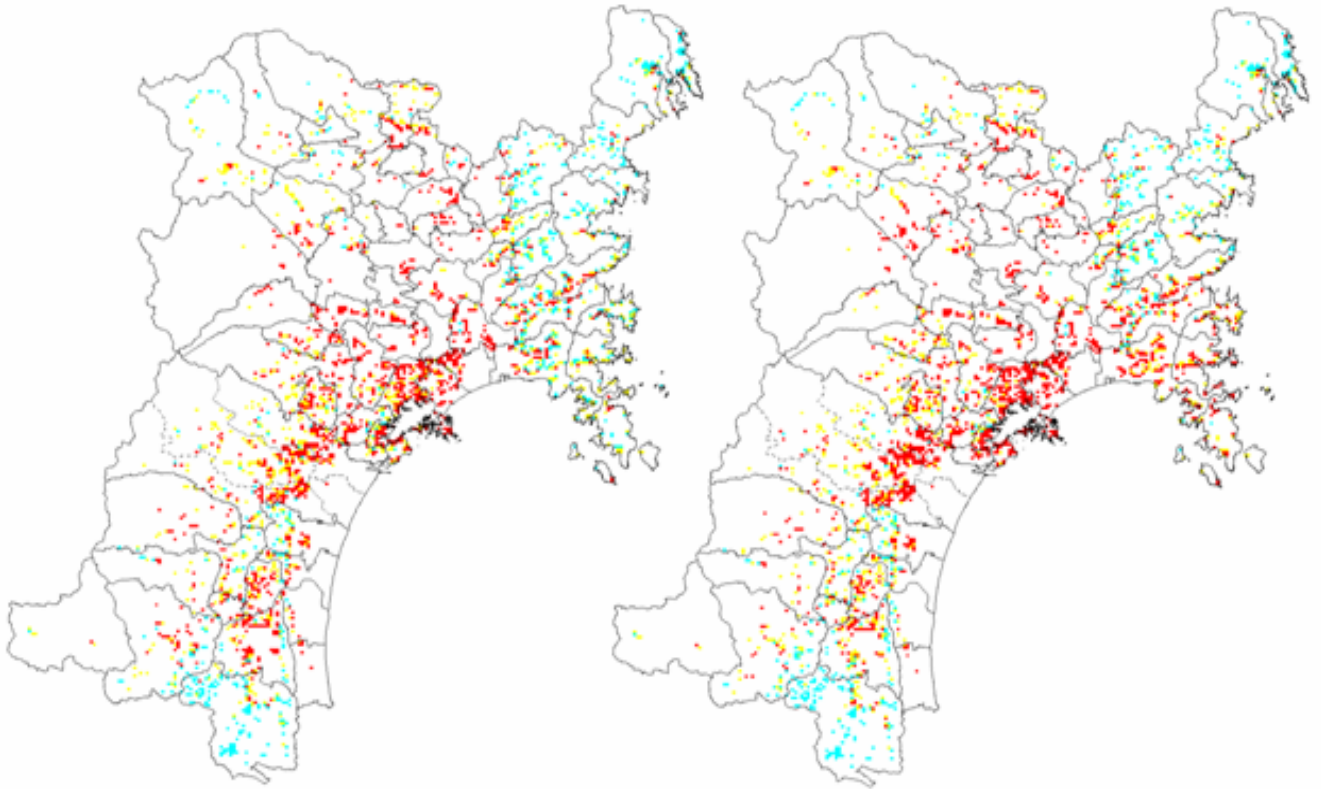
## c) 予測結果

斜面区分ごとに想定地震による崩壊危険度ランクの分布図を図 3-4-1～3 に示す。なお、分布図はメッシュ単位として、メッシュ内に存在する斜面の崩壊危険度のランクで色分けし、メッシュ内で複数の斜面がある場合には、危険度の高いもので代表させた。

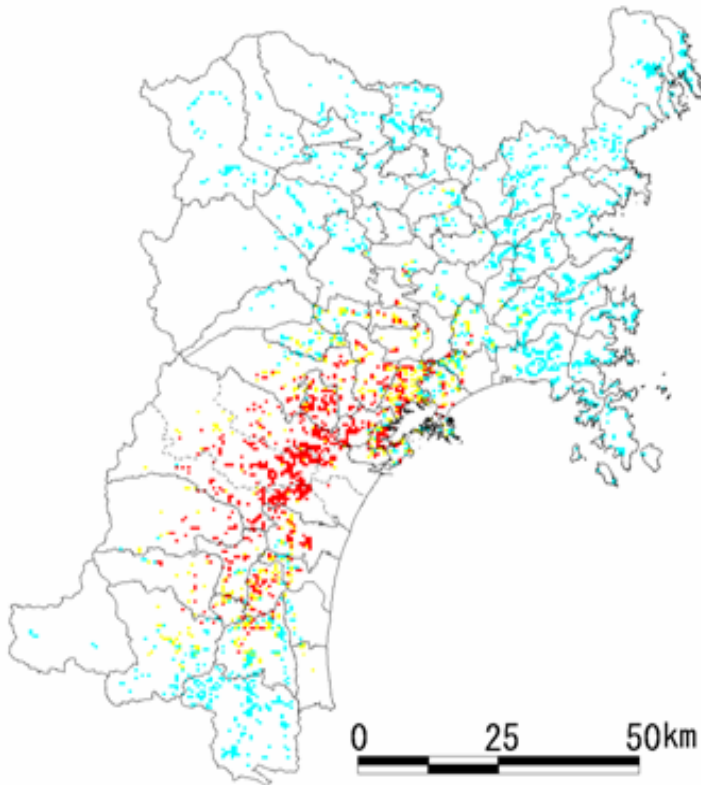
被害の分布としては、宮城県沖地震の単独型・連動型が県内一帯の斜面において、崩壊の危険性が高い斜面がみられるのに対し、長町 - 利府線については断層近傍の仙台市およびその周辺の斜面に崩壊の危険性が高い斜面が集中的にみられる傾向となる。

宮城県沖地震（単独）

宮城県沖地震（連動）



長町ー利府線断層帯



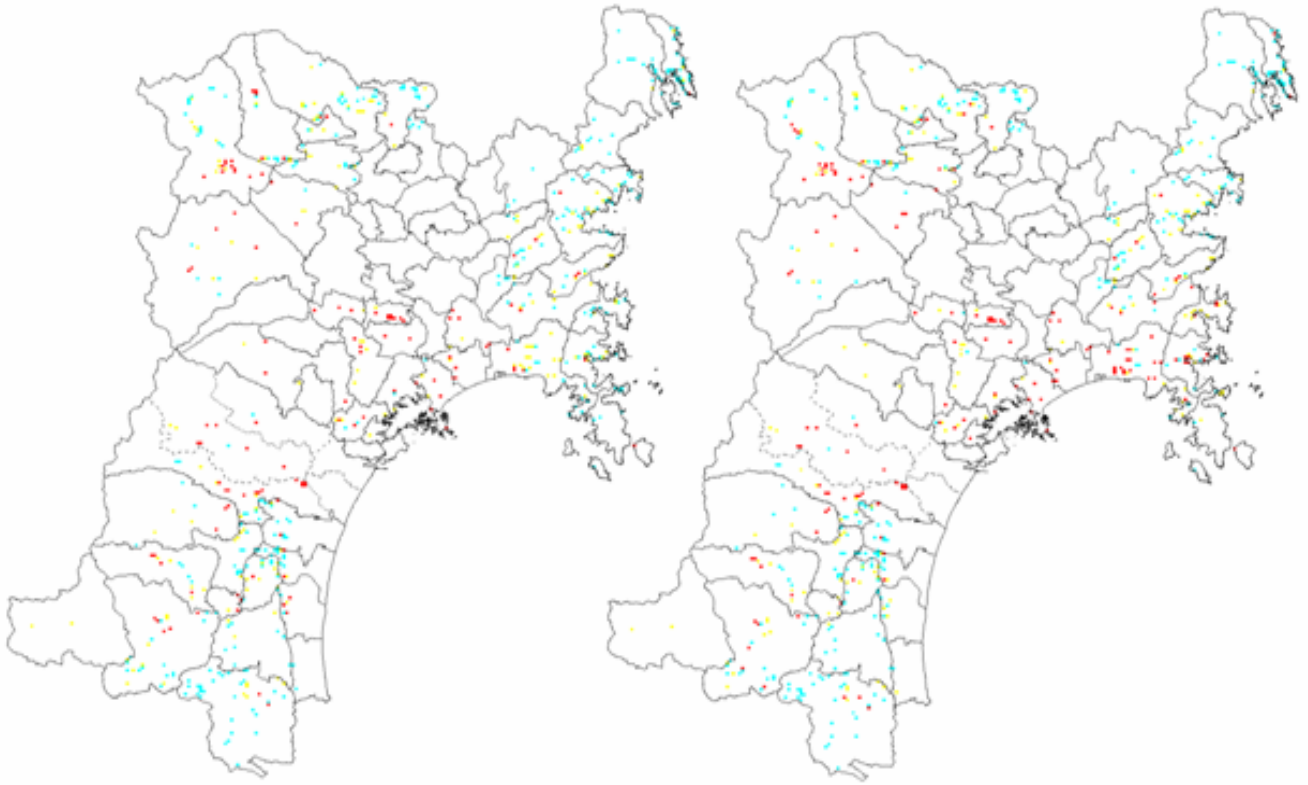
危険度ランク



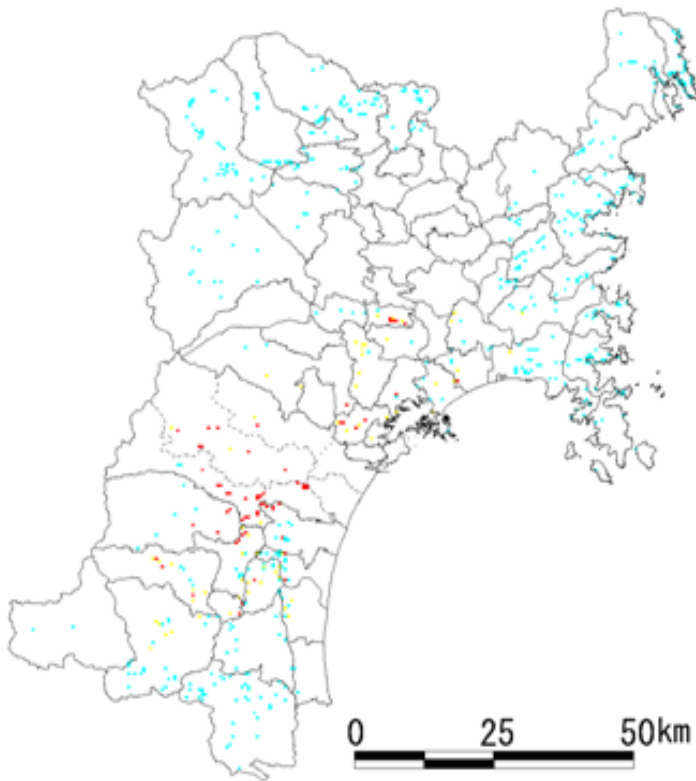
図 3-4-1 地震による崩壊危険度ランク別分布図（急傾斜地崩壊危険箇所）

宮城県沖地震（単独）

宮城県沖地震（連動）



長町ー利府線断層帯



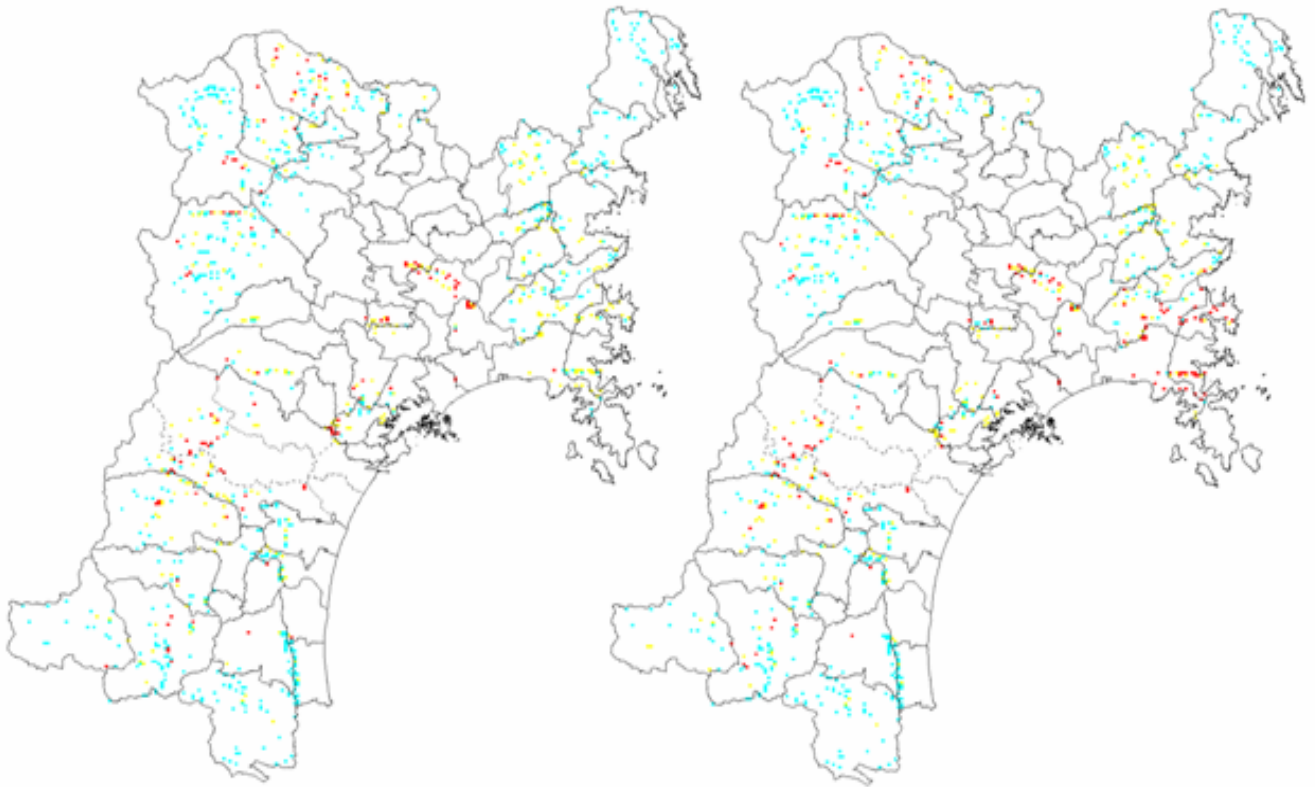
危険度ランク



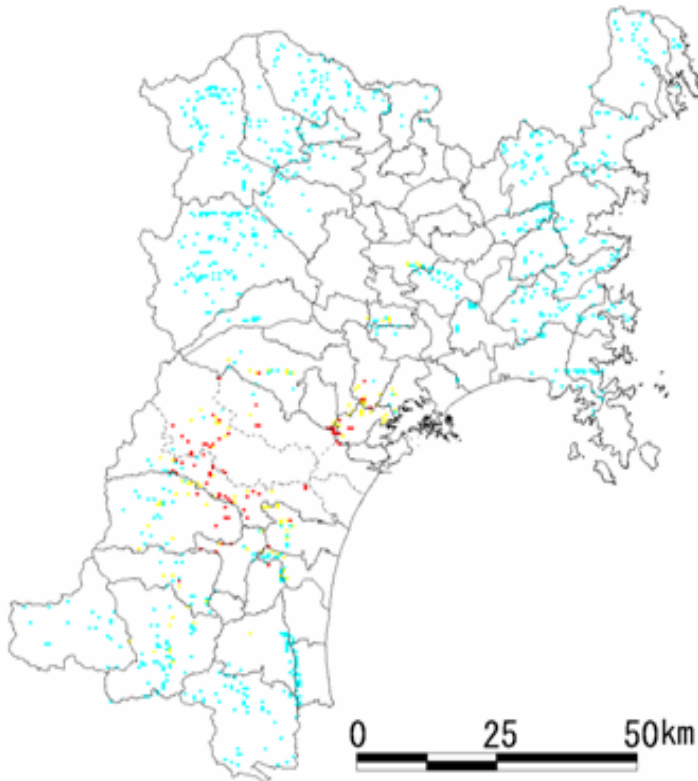
図 3-4-2 地震による崩壊危険度ランク別分布図（山腹崩壊危険地区）

宮城県沖地震（単独）

宮城県沖地震（連動）



長町—利府線断層帯



危険度ランク



図 3-4-3 地震による崩壊危険度ランク別分布図（崩壊土砂流出危険地区）



## ( 2 ) 造成地の被害予測

### a) 想定対象

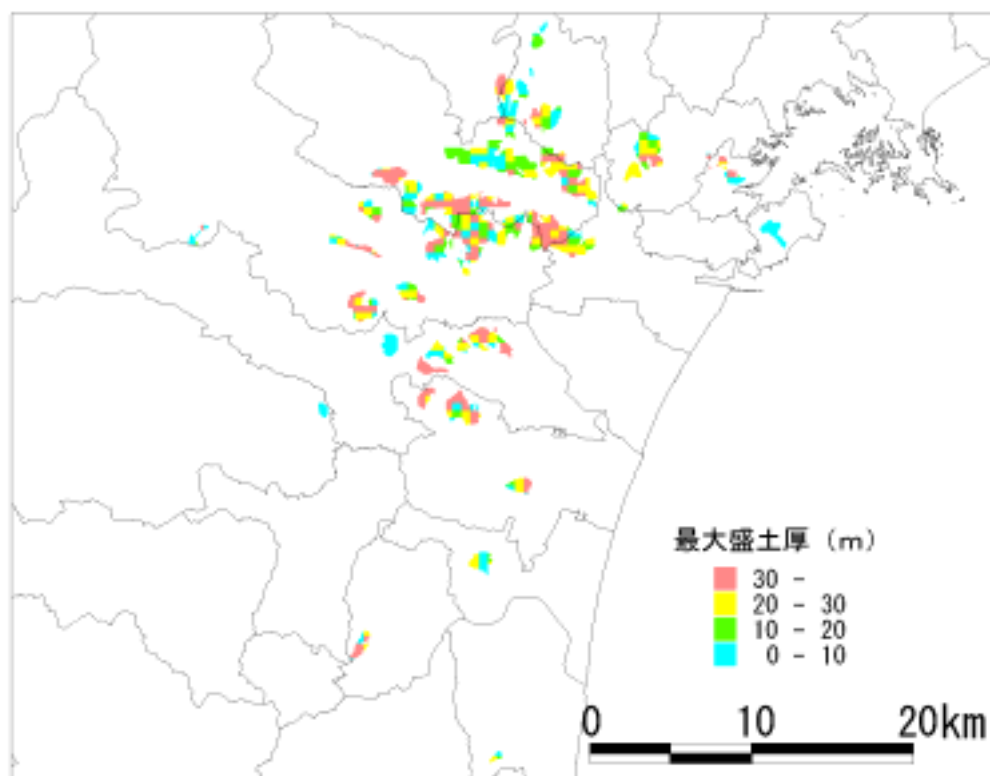
想定対象の造成地は、10ha 以上の大規模造成地で丘陵地において盛土した宅地造成地を対象とした。したがって、平地の水田における造成地や大規模工業団地における造成地は対象としていない。この結果、対象となったのは 114 の宅地造成地であり、この造成地上にある建物棟数をカウントすると、全県で 112,714 棟となり、県内の建物総数の約 11%にあたる。

### b) 予測手法

1978 年宮城県沖地震において、緑が丘地区、北根・黒松地区をはじめとして、仙台市周辺の宅地造成地は大きな被害を受けた。被害要因としては、造成地盤の盛土厚、旧地形の傾斜角が造成地盤の潜在的な危険要因として存在し、これに地震力が加わり被害が発生することが想定される。そこで、造成地内においては旧地形図と対比しながら、500m メッシュ単位で最大盛土厚および最大傾斜角の推定を行った。推定した結果を図 3-4-4 に示す。

したがって、予測手法としては、この 1978 年宮城県沖地震の被害データをもとに造成地盤の旧地形の傾斜角、盛土厚と建物被害との関係を整理し、その結果から被害の判定基準を設定し、それを基に予測を行う。図 3-4-5 に造成地盤の旧地形の傾斜角、盛土厚および震度と建物被害との関係を示し、表 3-4-3 には被害の判定基準、表 3-4-4 には判定基準に用いる判定ランクの被害内容についてそれぞれ示す。

### 最大盛土厚



### 旧地形の最大傾斜

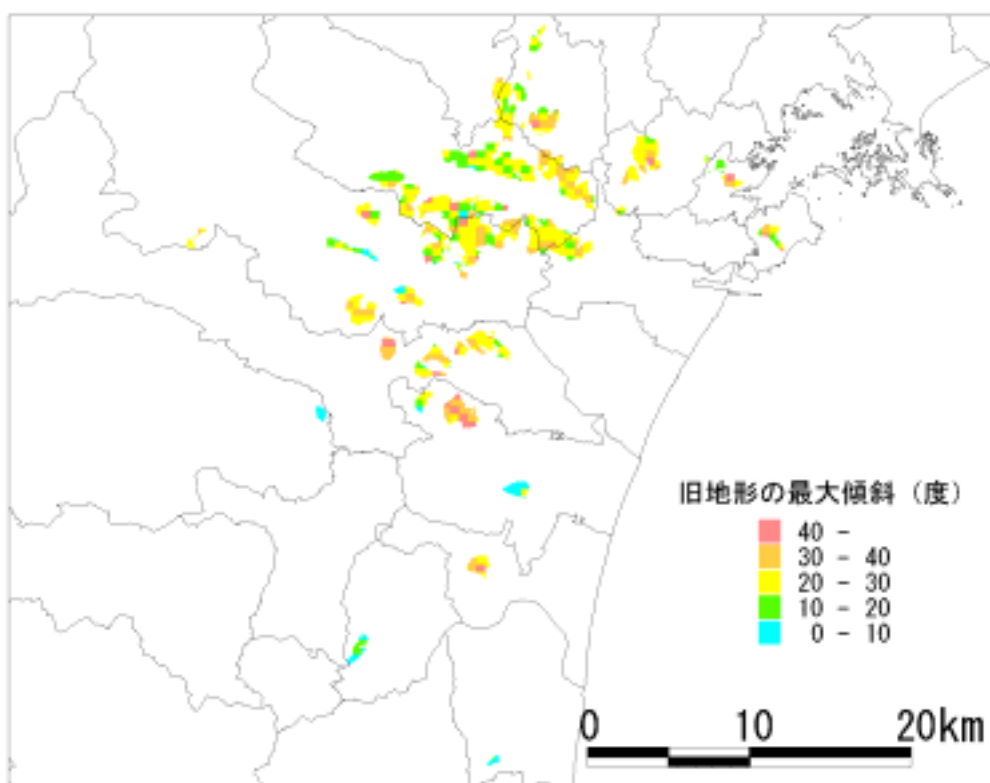


図 3-4-4 宅地造成地における推定最大盛土厚および最大傾斜角の分布

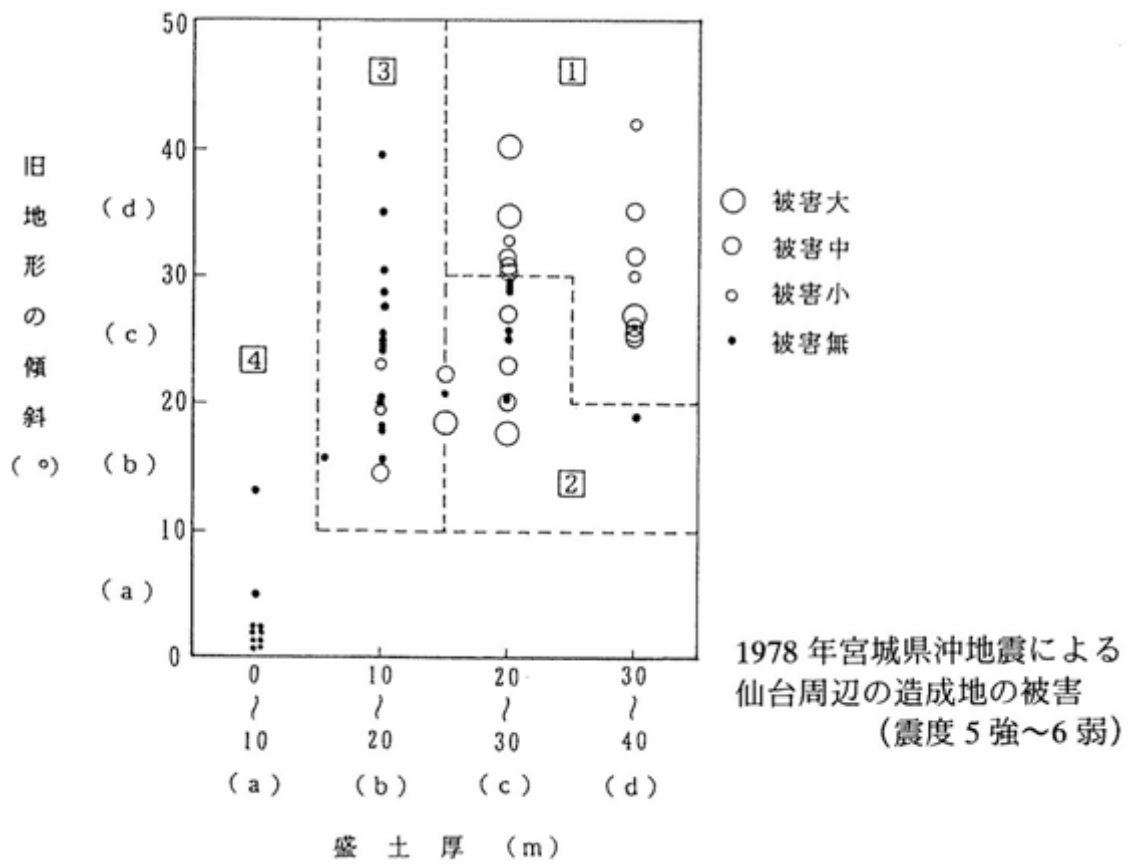


図 3-4-5 旧地形の傾斜・盛土厚と家屋被害率  
(宮城県、1988)

表 3-4-3 判定基準

分類	～ 4	5弱	5強	6弱	6強～7
1	C	B	A	A	A
2	C	C	B	A	A
3	C	C	C	B	A
4	C	C	C	C	B

分類は図 3-4-5 に基づく

表 3-4-4 判定ランクの内容

判定	家屋	地下埋設物	地盤
A	倒壊する家屋あり	被害あり	崩壊、亀裂などがみられる
B	倒壊する家屋のでる可能性あり	被害の可能性あり	小亀裂、小崩壊などの可能性あり
C	被害の可能性小	被害の可能性小	被害の可能性小

c) 予測結果

宮城県全体において、宅地造成地上に存在する建物棟数を被害ランクごとに集計した結果を表 3-4-5 に、500m メッシュごとの判定ランクの分布を図 3-4-6 に示した。被害分布は、大規模宅地造成地の分布が仙台市およびその周辺にほぼ限定されることから、いずれの地震においても仙台市周辺の宅地造成地上において倒壊する家屋が発生する。特に、長町 - 利府線断層帯で地震発生した場合には、多くの宅地造成地が断層近傍に存在するため、大きな被害が発生するとみられる。

表 3-4-5 被害ランク別宅地造成地上に存在する建物棟数

想定地震	被害ランク別棟数			
	総数	A	B	C
宮城県沖地震(単独)	112,714	31,020	29,339	52,355
宮城県沖連動(連動)		34,675	29,119	48,920
長町 - 利府線断層帯		64,692	26,660	21,362

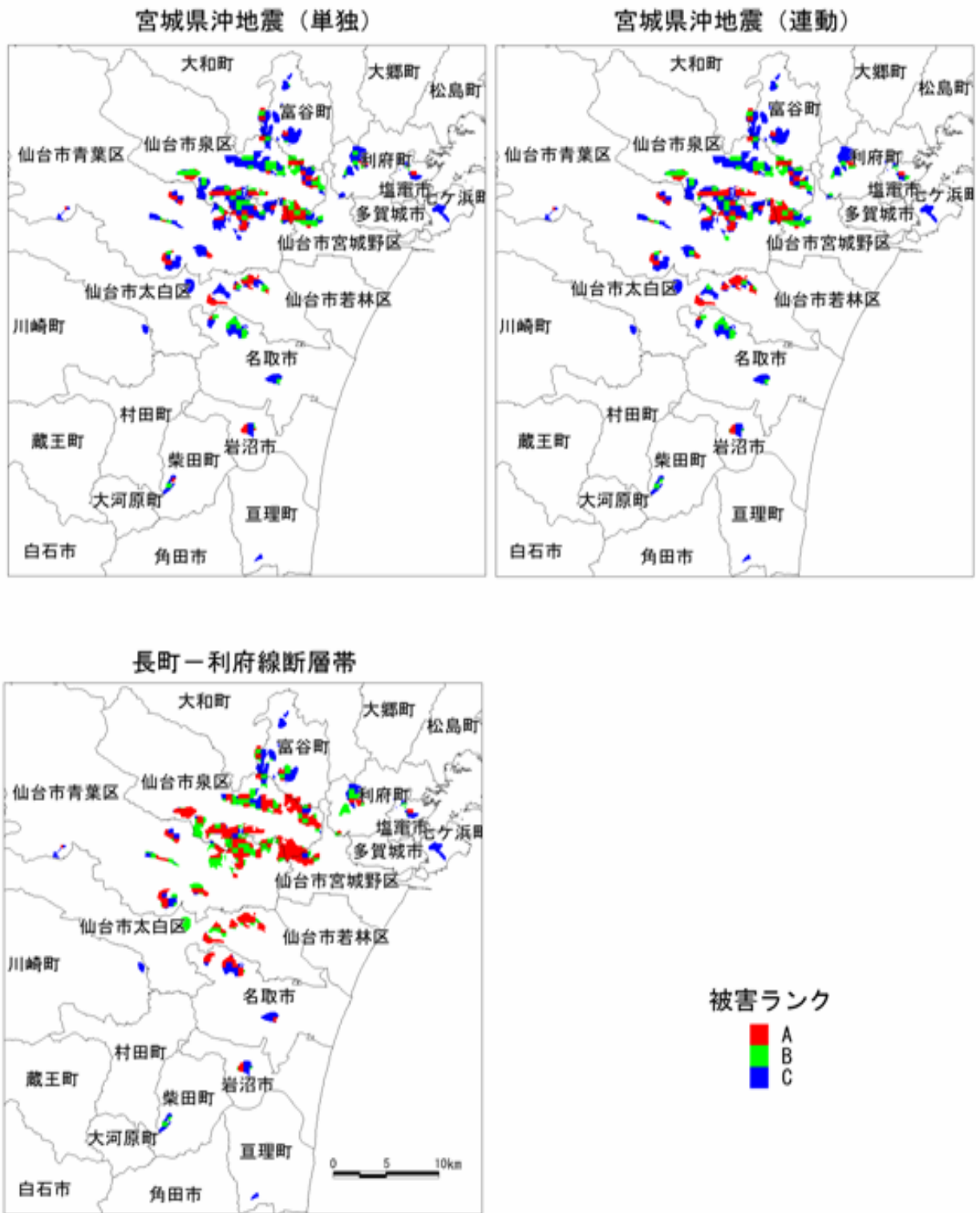


図 3-4-6 宅地造成地危険度予測結果分布

## 第4章 項目別の被害想定

### 1. 建物の被害

建物の被害は、住民生活や社会生活に直接関わる被害であり、地震被害の中で最も影響が大きく、その後の出火や人的被害等の二次災害の発生にも起因するものである。1995年兵庫県南部地震(M=7.3)では、全壊が約10万棟、半壊が約14万棟発生し、住民に多大な影響を与えたことは記憶に新しい。宮城県においても、1978年宮城県沖地震(M=7.5)では全壊約1千3百棟、半壊約6千棟の被害が発生し、最近発生した2003年宮城県北部連続地震(M=6.4)においても全壊約1千棟、半壊約3千棟の被害が発生して、住民に大きな被害を与えた。

さらに、建物の直接的な被害だけではなく、建物に付随するブロック塀や落下物による被害も懸念されている。実際、1978年宮城県沖地震ではブロック塀が倒壊し、多数の犠牲者が発生した。

こうした点から本調査では、建物の被害として、1)木造、非木造建物の被害、2)ブロック塀等の被害、3)落下物の被害を想定することとした。

#### (1) 木造、非木造建物の被害

##### a) 想定対象

本調査では、1階床面積が10m<sup>2</sup>以上の建物を対象に、建物構造を以下の3種類(木造、非木造2種類)に分類して、想定を行った。

木造：裸木造、防火木造

鉄筋コンクリート造(RC造)：鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造

鉄骨造(S造)：鉄骨造、軽量鉄骨造、その他の構造

##### b) 現況データ

現況データの推定については、年代・階層によって被害の様相が異なることから、こうした点を考慮して、構造別にそれぞれ年代・階層別に区分を行った上で、棟数分布の推定を行っている。その推定にあたっては、以下の資料を用いている。

- ・国勢調査地域メッシュ統計(昭和45年、昭和55年、平成12年)
- ・平成7年国勢調査、平成8年事業所・企業統計調査等のリンクによる地域メッシュ統計
- ・平成8年事業所・企業統計調査メッシュ統計 ・建物ポリゴンデータ(NTT-ME製)
- ・平成10年住宅・土地統計調査 ・仙台市地震被害想定調査データ(2002)

推定した全県の建物棟数を構造別に住家・非住家に分けて表4-1-1に示し、県内の建物棟数の分布状況を図4-1-1に示した。

表4-1-1 宮城県の構造別建物棟数一覧表(単位：棟)

木造			鉄筋コンクリート造		
住家	非住家	合計	住家	非住家	合計
548,872	297,573	846,444	9,200	21,291	30,490
鉄骨造			全建物		
住家	非住家	合計	住家	非住家	合計
33,626	83,166	116,793	591,698	402,030	993,728

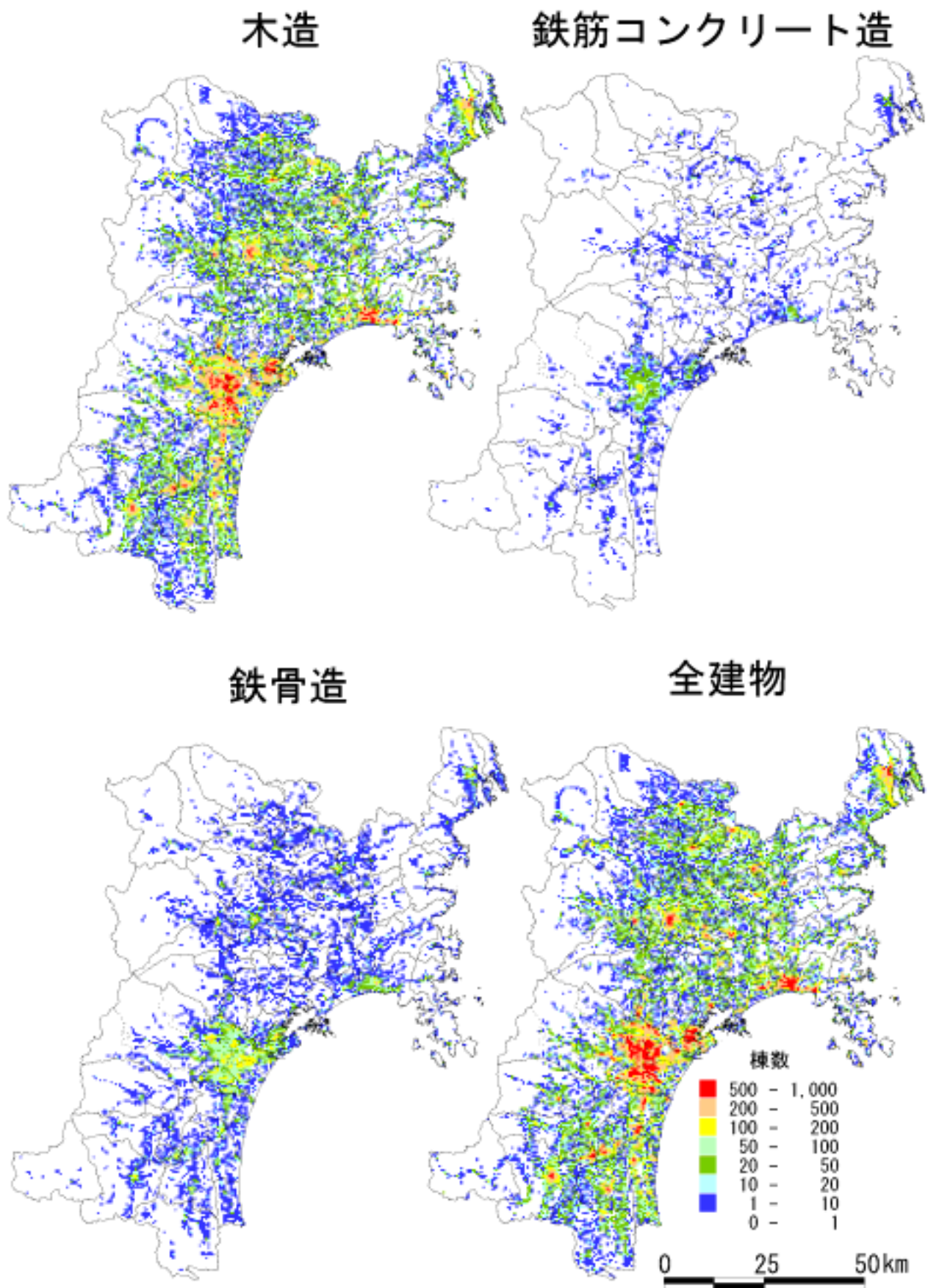


図 4-1-1 宮城県内の構造別建物分布図

さらに、全県における構造ごとの年代・階層（非木造のみ）別棟数を表 4-1-2 に示し、年代別構成率の円グラフを図 4-1-2 に示した。この結果より、宮城県においては、耐震性に問題があるとされている昭和 56 年建築基準法改正（いわゆる、「新耐震」）以前に建てられた建物が木造建物で約 65%、非木造建物で約 50%存在することがわかる。

表 4-1-2 宮城県全体の建物構造別年代別階層別棟数一覧表

建物構造	年代・階層(非木造のみ)		現況数(棟)
木造	～1950		69,277
	1951～1970		247,858
	1971～1981		235,208
	1982～		294,101
鉄筋コンクリート造	～1971	1～3F	5,398
		4～7F	1,680
		8F～	248
	1972～1981	1～3F	6,206
		4～7F	1,951
		8F～	532
	1982～	1～3F	10,271
		4～7F	3,133
		8F～	1,071
鉄骨造	～1971	1～3F	27,220
		4～7F	127
		8F～	0
	1972～1981	1～3F	27,302
		4～7F	335
		8F～	19
	1982～	1～3F	60,603
		4～7F	1,003
		8F～	183

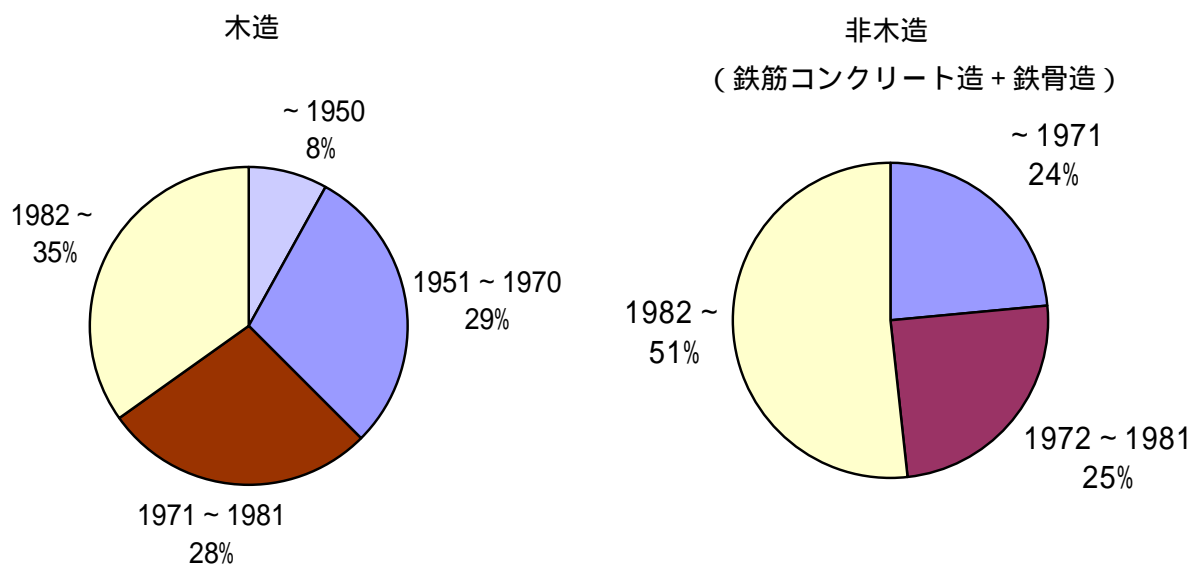


図 4-1-2 宮城県全体における建物構造別の年代別構成比



c)被災度区分

被災度の定義は、建物の被害率曲線の原データの被災度区分に依存し、本調査では以下のよう  
に設定した。

木造

震災復興都市づくり特別委員会（1995）が設定した表 4-1-3 の被災度区分にもとづき、

全壊または大破	全壊
中程度の損傷	半壊

と定義する。

表 4-1-3 震災復興都市づくり特別委員会（1995）の被災度区分

被災度 <sup>注)</sup>	被災度判定基準	被害状況
全壊 または 大破 (C)	再使用不可能 住める見込は非 常に少ない	既に家屋がない(撤去済み) 全面的倒壊(1階が潰れている、屋根が落ちている、傾斜(5度以上) が著しい) 基礎の破断(上部構造と遊離している。ひび割れが著しく上部を支 えられない) 柱などの破壊(柱が折損している。抜け出している。軸組が分解し ている) 外壁の破壊(外壁の構造体が剥離、剥落している)
中程度の 損傷 (B)	大幅な修理で再 使用可能 大幅な修理で住 める可能性あり	部分的破壊(傾きが認められる(5度以下)) 基礎の破断(基礎のモルタルが剥離している、基礎にひび割れが認 められる) 外壁の破壊(大きな亀裂が認められる、目地が著しくずれている、 ガラス窓が破れ落ちている) * 壁のモルタルが剥離しているだけのものはこのランクに含めない 屋根の破損(屋根瓦のズレが著しい(大半が落ちているなど)) その他(被害が顕著でランクCにはいたらない)
軽微な 損傷 (A)	軽微な損傷で使 用可能 少しの修繕で住 める可能性あり	外壁の破壊(モルタルが部分的に落ちている、壁に僅かなひび割れ がある) 屋根の破損(屋根瓦が部分的に落ちている) その他(被害が軽微でランクBにはいたらない)
外観上 被害なし (無被害)	見た目には被害 がない	見た目に被害がない

注): 被災度は建築研究所による。( )内は震災復興都市づくり特別委員会(1995)による被害ランクを示す。

非木造

日本建築学会（1980）が設定した表 4-1-4 の被災度区分にもとづき、

倒壊 + 大破                      全壊  
中破                                  半壊

と定義する。

表 4-1-4 日本建築学会（1980）の被災度区分

被害程度	内 容
倒壊	柱・耐力壁などが崩壊し、建物の全体または一部が倒壊した。 少なくとも倒壊した部分は取り壊す必要がある。
大破	柱が曲げまたはせん断により破壊し、建物の一部が鉛直荷重に対する耐力を失っている。 建物の全体または大部分にわたって柱・耐力壁にせん断破壊が生じ、水平耐力の大部分を失っている。 取壊し、または大規模、全面的な補強工事を必要とする。
中破	部分的に柱・耐力壁のせん断破壊または柱の曲げ圧縮破壊を起こしているが、建物全体としては鉛直耐力・水平耐力ともに著しい耐力の低下はない。 渡り廊下・避難階段・煙突・塔屋など、建物の付随部分の構造体に局所的な破壊が生じている。 部分的な構造体の補強または補修工事を必要とする。
小破	構造体、特にはり・柱に肉眼で容易に見える曲げまたはせん断ひびわれを生じている。 ブロック・間仕切・外壁など非構造材に破壊が生じている。 そのままだでも構造耐力上支障はないが、建物使用上は非構造材の補修工事を必要とする。
軽微	構造体、特に壁に微小なひびわれがあるが収縮ひびわれと区別が困難な程度。 非構造材にひび・はく離などがあるが、仕上げの補修のみで外観を復旧できる程度。
無被害	よく見れば若干のひびわれはみつかるとも知れないので、上記の軽微との区別は困難であるが、一応無被害と認定されたもの。

#### d) 予測手法

本調査では建物の被害として、1)揺れによる被害、2)液状化による被害 の2つのケースを予測した。以下、それぞれのケースについて概略を説明する。

##### 揺れによる被害

地表最大速度 - 建物被害率（全壊率、全半壊率）との関係による被害率曲線を用いて、被害予測を行った。用いた被害率曲線は下記の通り。

##### ・木造

木造建物の被害率曲線は、仙台市(2002)で設定された被害率曲線に対数正規分布累積関数に近似して利用した。この被害率曲線の区分は、以下の区分となる

地震2区分(海洋、内陸)×地盤4区分×年代(～1950、1951～70、1971～81、1982～)  
4区分=32区分

なお、地盤区分については、仙台市(2002)では表層の土質区分でタイプ分けを行っていたが、本調査では微地形区分と対応するように設定し直した(表4-1-5参照)。これらの区分ごとの被害率曲線を図4-1-3に示した。

表4-1-5 地盤区分一覧表

被害率曲線地盤区分	微地形区分
A-Type	自然堤防及び砂質沖積層 後背湿地、旧河道 谷底平地 浜提
B-Type	段丘及び扇状地
C-Type	山地、新期火山
D-Type	造成地、埋立地

##### ・鉄筋コンクリート造(RC造)

鉄筋コンクリート造建物の被害率曲線は、仙台市(2002)の地震動および鉄筋コンクリート造建物の被害予測結果を利用して、対数正規分布累積関数による被害率曲線を構築した。この被害率曲線の区分は、以下の区分となる。

地震2区分(海洋、内陸)×年代(～1971、1972～81、1982～)3区分×階層(2～5階、6～7階、8階～)3区分=18区分

区分ごとの被害率曲線を図4-1-4に示した。なお、1階建物の被害率は、本調査では2～5階の被害率曲線を用いて算定を行った。

##### ・鉄骨造(S造)

鉄骨造建物の被害率曲線は、1995年兵庫県南部地震の推定最大速度と実際の建物被害率から構築されている既存の被害率曲線を用いることとし、本調査では石田・水越(2002)の曲線を用いることとした。この鉄骨造建物の被害率曲線の区分は、以下の区分となる。

年代(～1981、1982～)2区分=2区分

区分ごとの被害率曲線を図4-1-5に示した。

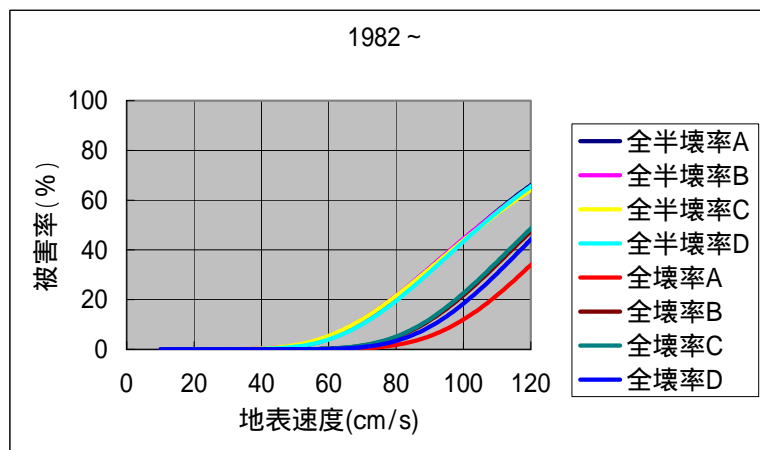
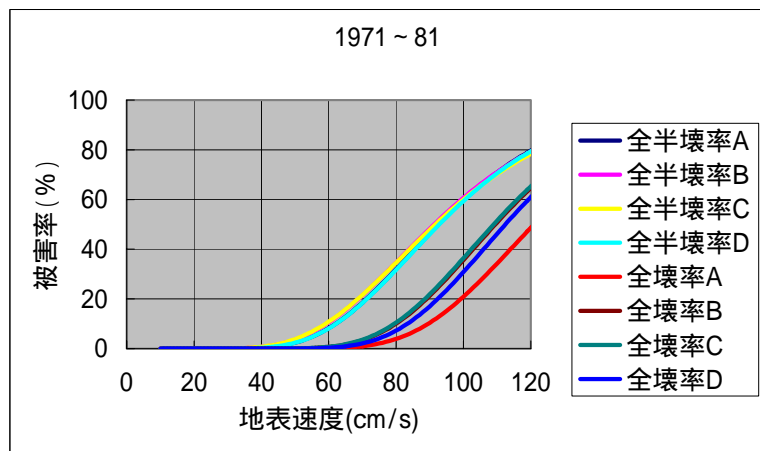
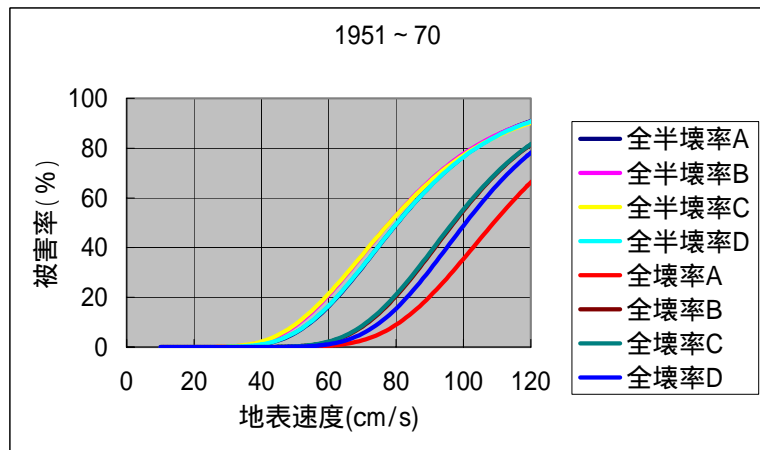
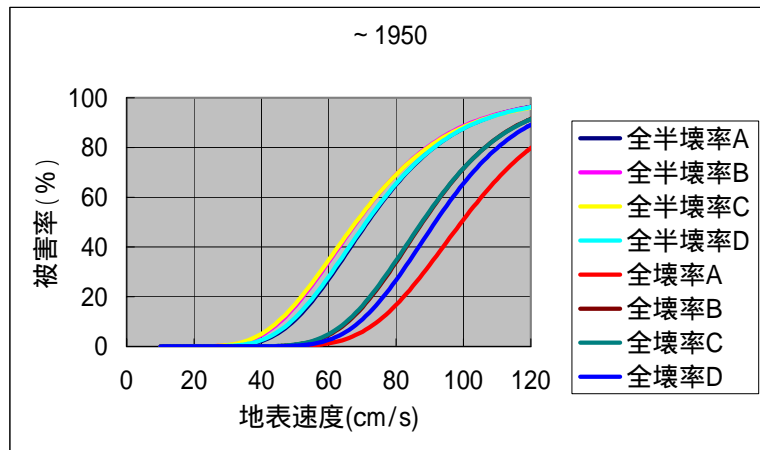


図 4-1-3(1) 木造建物の被害率曲線 (海洋型)  
A、B、C、Dは地盤タイプを示す。

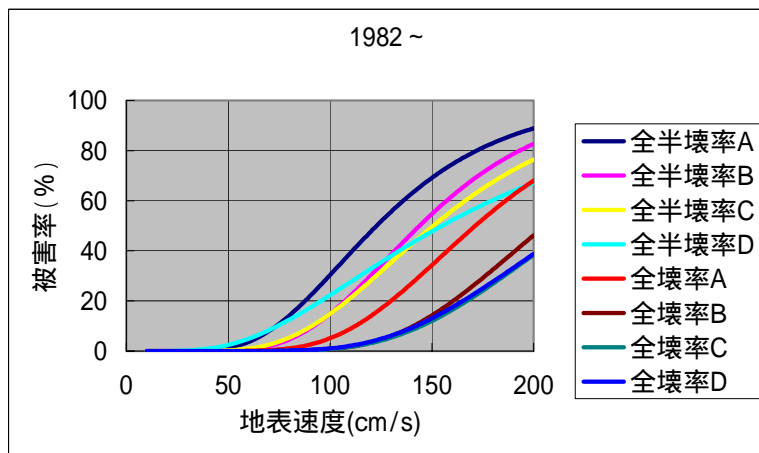
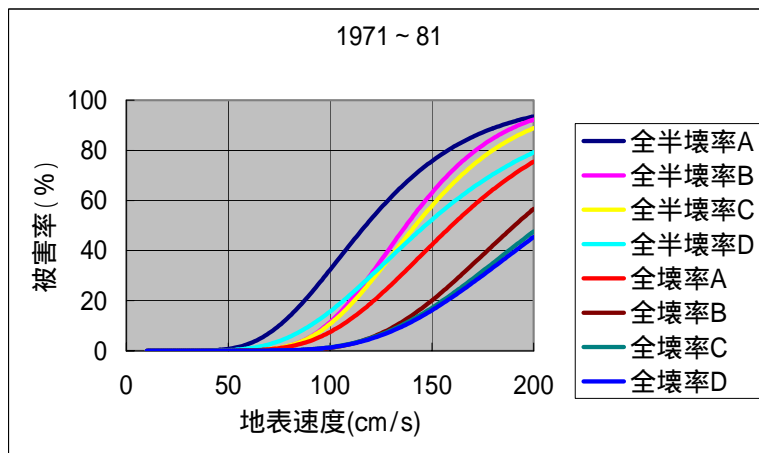
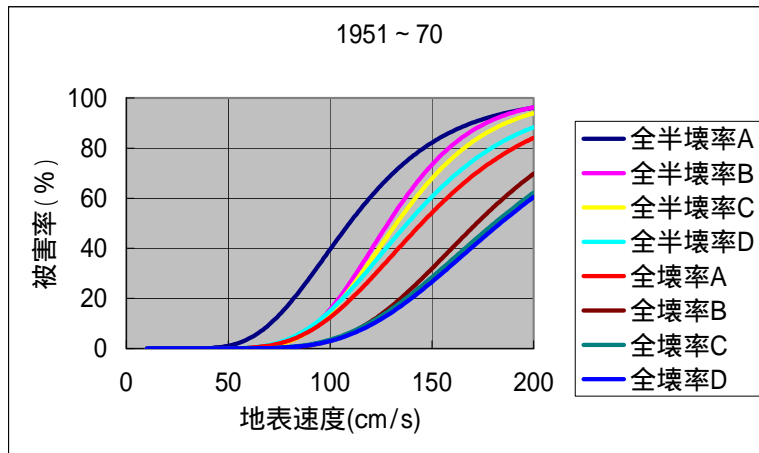
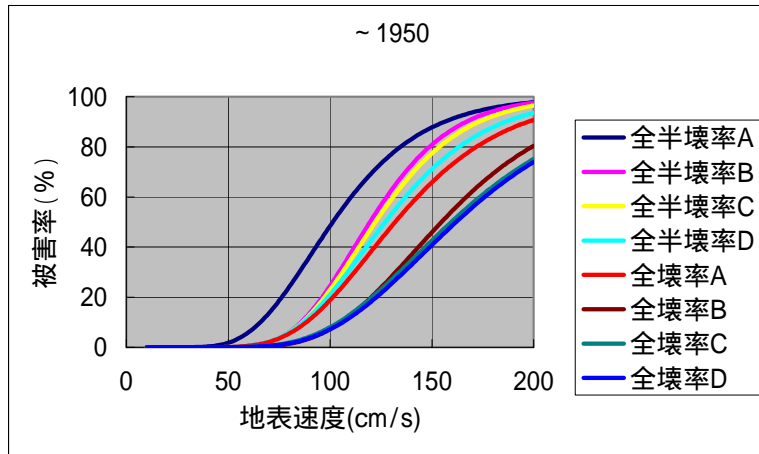


図 4-1-3(2) 木造建物の被害率曲線 (内陸型)

A、B、C、Dは地盤タイプを示す。

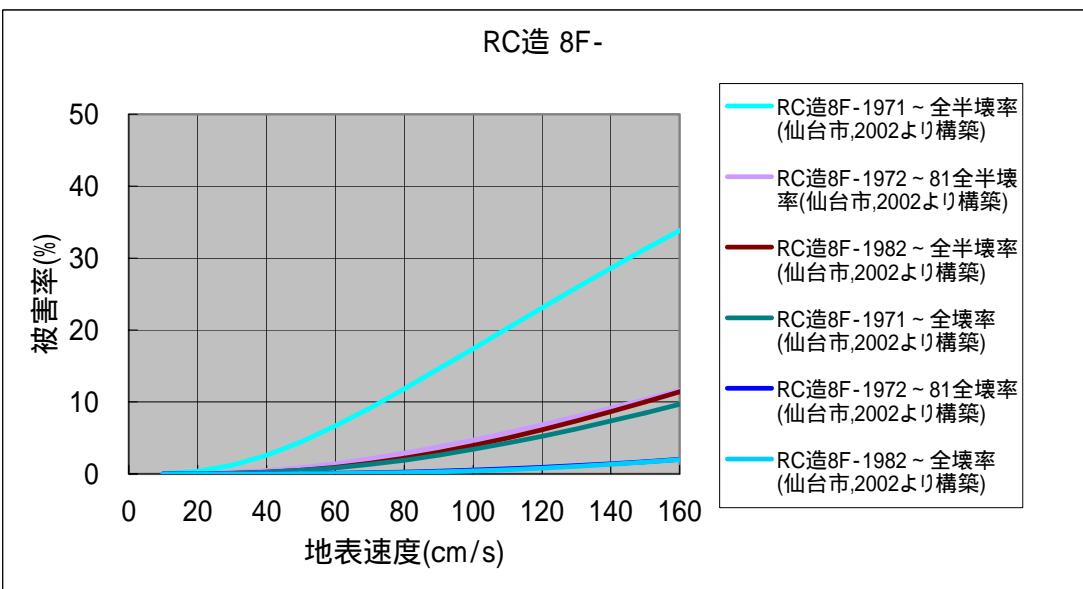
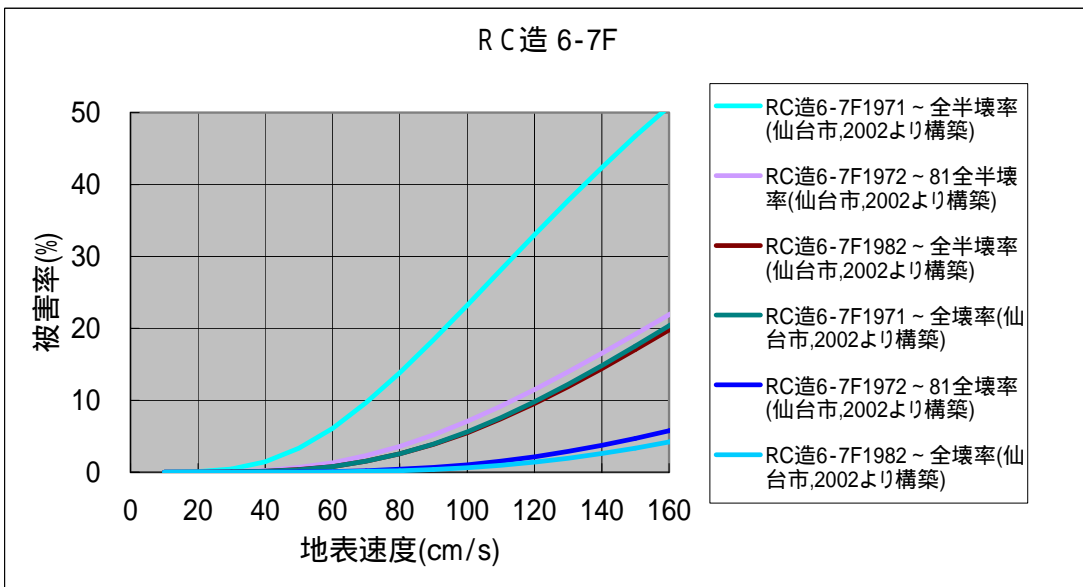
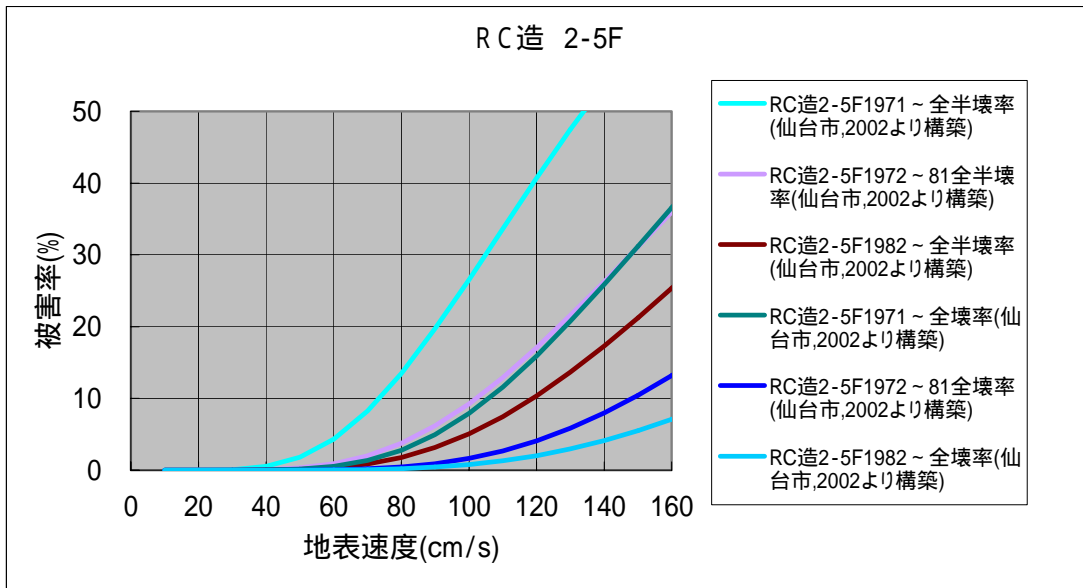


図 4-1-4(1) 鉄筋コンクリート造 (RC造) の被害率曲線 (海洋型)

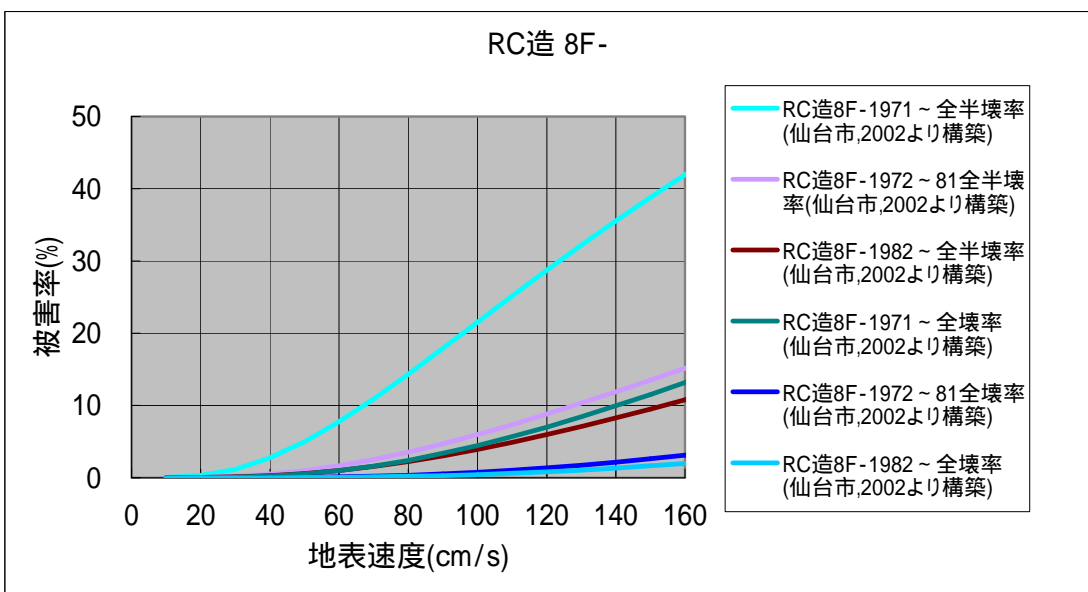
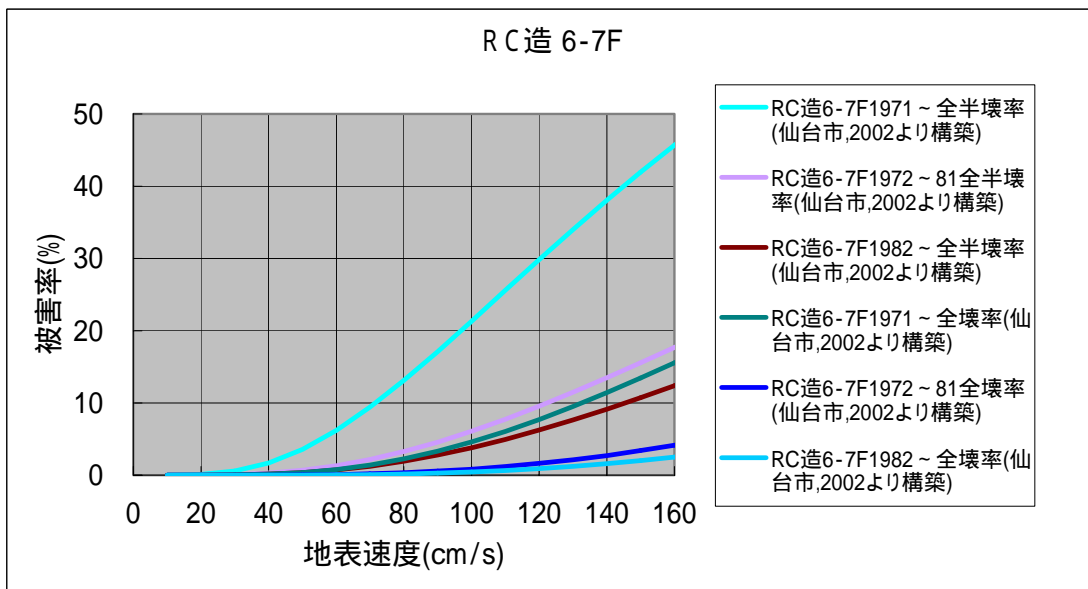
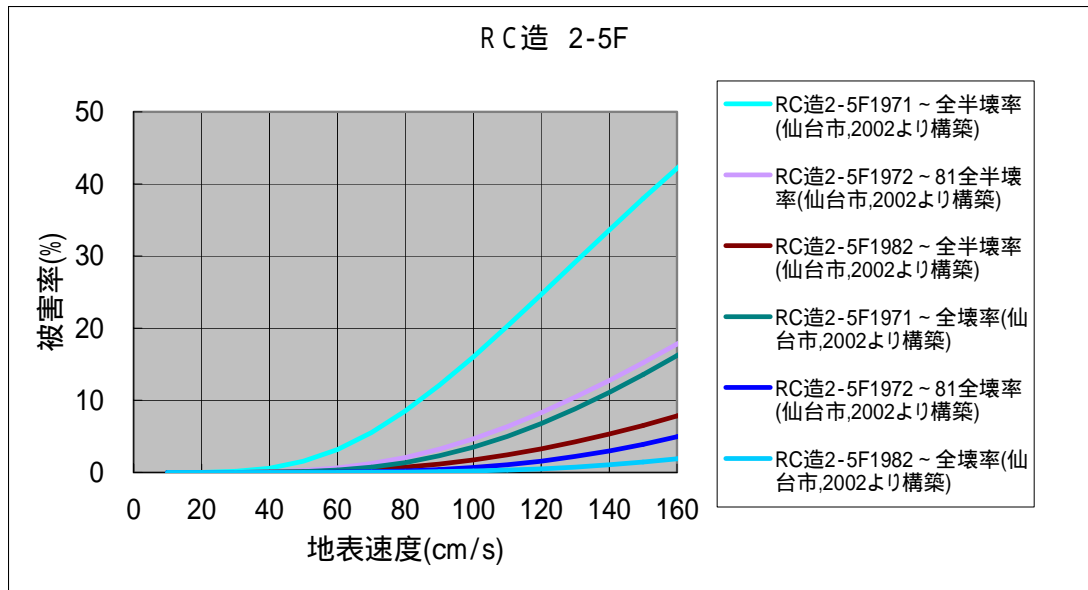
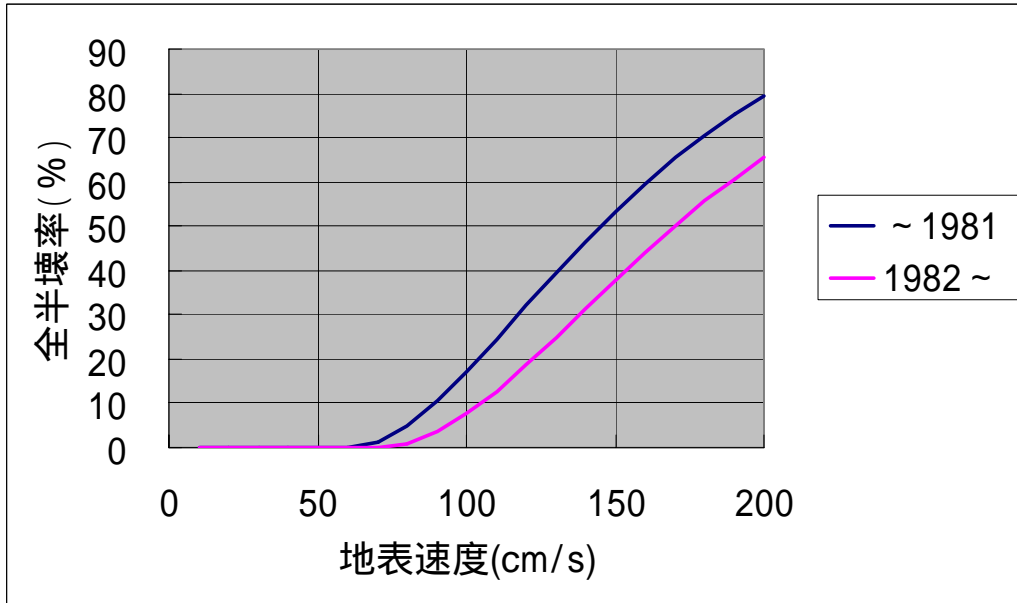


図 4-1-4(2) 鉄筋コンクリート造 (RC造) の被害率曲線 (内陸型)

・全半壊率



・全壊率

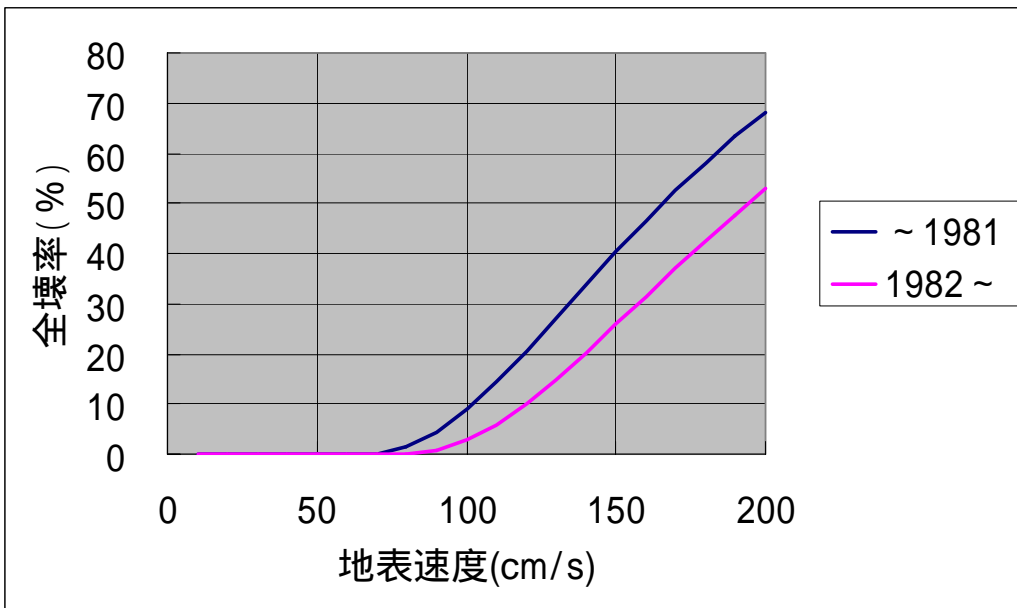


図 4-1-5 鉄骨造 ( S 造 ) 建物の被害率曲線



## 液状化による被害

本調査では、500m メッシュにおいて液状化の危険性が“極めて高い( $P_L > 20$ )”と判定したメッシュを液状化メッシュとして、建物が被害を受けると考え、メッシュにおける被害率を設定し、被害を予測した。液状化メッシュ内における液状化が発生する面積率は東京都(1997)を参照して一律 18%と設定し、以下では、構造別に設定した液状化メッシュの被害率を示す。

### ・木造

新潟地震・日本海中部地震での液状化による建物被害発生状況から、液状化地域の全壊率は10%、半壊率は 20%と設定する(東京都、1991)。したがって、液状化メッシュにおける液状化面積率を考慮して全壊率、半壊率はそれぞれ 1.8%、3.6%と設定した。

### ・鉄筋コンクリート造(RC造)

東京都(1991)は、1964年の新潟地震における被害調査結果より、液状化地域では鉄筋コンクリート造の被害率は一律に全壊 20%、半壊 30%と推定した。その後、杭打ちによる液状化対策が実施されたことから、基礎の種類によって、次のように仮定した。

- 直接基礎 - 新潟地震当時の建物と同様な被害を受ける可能性がある。
- 摩擦杭 - 半壊程度の被害まで受ける可能性がある。
- 支持杭 - 比較的軽微でほとんど被害を受けない。

液状化メッシュにおける建物の被害率については、液状化面積率および鉄筋コンクリート造の建物の階数と基礎の関係を基に、階層別に表 4-1-6 に示す値とした。

表 4-1-6 液状化メッシュにおける鉄筋コンクリート造建物の被害率

被害	1~2階	3階	4~7階	8階~
全壊率	2.16%	0.72%	0.036%	0%
半壊率	4.32%	2.16%	0.27%	0%

### ・鉄骨造(S造)

鉄骨造については、液状化地域では鉄筋コンクリート造と同様の被害率を想定し、鉄骨造の基礎別の割合から、液状化メッシュにおける被害率を表 4-1-7 に示したように設定した。

表 4-1-7 液状化メッシュにおける鉄骨造建物の被害率

被害	1~3階	4~7階	8階~
全壊率	3.132%	0.54%	0%
半壊率	4.968%	2.16%	0%

e) 予測結果

建物被害の予測結果として、想定地震別に全県の集計結果を表 4-1-8、揺れと液状化による全建物の全壊数分布図を図 4-1-6、全半壊数分布図を図 4-1-7 に示した。

被害の分布としては、宮城県沖地震の単独および連動が北部を中心として県内一帯の低地部において被害が発生するのに対し、長町 - 利府線断層帯については断層近傍の仙台市周辺に被害が集中する傾向となる。この結果、全半壊率で 10%を超えると想定される市区町村は、以下の通りである。

宮城県沖地震(単独): 松山町、三本木町、鹿島台町、涌谷町、田尻町、小牛田町、南郷町、  
迫町、米山町、南方町、矢本町、河南町、桃生町、鳴瀬町の 14 町

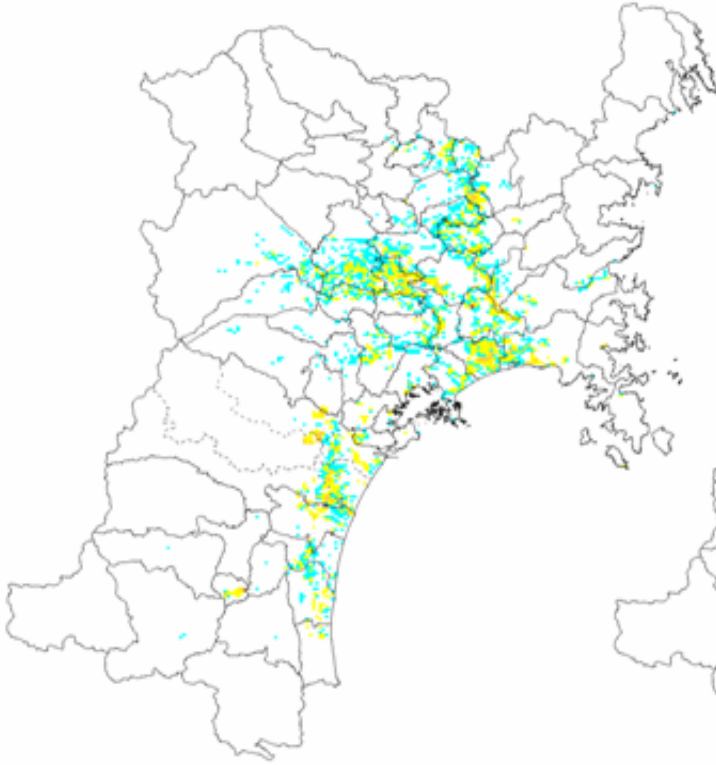
宮城県沖地震(連動): 石巻市、松島町、鹿島台町、涌谷町、田尻町、小牛田町、南郷町、  
瀬峰町、米山町、南方町、河北町、矢本町、河南町、桃生町、鳴瀬町の 15 市町

長町 - 利府線断層帯: 青葉区、宮城野区、太白区、泉区の 4 区

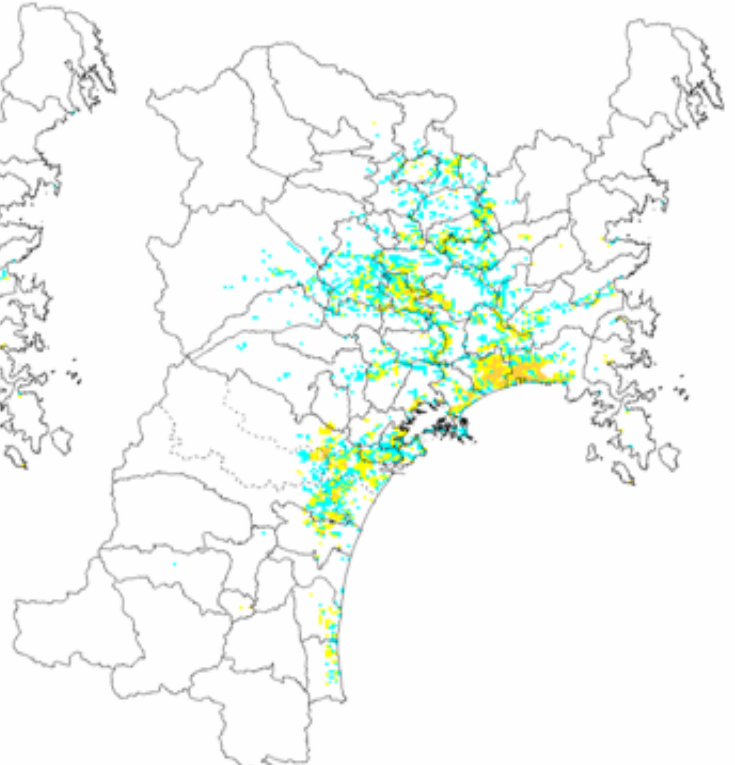
表 4-1-8 全県における建物の被害予測結果一覧表

項目	被害項目	宮城県沖地震(単独)		宮城県沖地震(連動)		長町 - 利府線断層帯	
		棟数	率(%)	棟数	率(%)	棟数	率(%)
木造建物	揺れによる全壊	2,693	0.3	4,517	0.5	11,626	1.4
	揺れによる半壊	33,732	4.0	45,622	5.4	36,047	4.3
	液状化による全壊	2,445	0.3	2,639	0.3	1,010	0.1
	液状化による半壊	4,211	0.5	4,282	0.5	1,642	0.2
	揺れ + 液状化による全壊	5,138	0.6	7,157	0.8	12,637	1.5
	揺れ + 液状化による半壊	37,943	4.5	49,904	5.9	37,689	4.5
鉄筋コンクリート造建物	揺れによる全壊	19	0.1	32	0.1	138	0.5
	揺れによる半壊	144	0.5	233	0.8	603	2.0
	液状化による全壊	61	0.2	68	0.2	32	0.1
	液状化による半壊	126	0.4	138	0.5	64	0.2
	揺れ + 液状化による全壊	80	0.3	100	0.3	170	0.6
	揺れ + 液状化による半壊	269	0.9	371	1.2	667	2.2
鉄骨造建物	揺れによる全壊	26	0.0	56	0.0	2,328	2.0
	揺れによる半壊	89	0.1	177	0.2	2,009	1.7
	液状化による全壊	252	0.2	282	0.2	116	0.1
	液状化による半壊	398	0.3	444	0.4	172	0.1
	揺れ + 液状化による全壊	278	0.2	338	0.3	2,445	2.1
	揺れ + 液状化による半壊	488	0.4	621	0.5	2,181	1.9
全建物	揺れによる全壊	2,737	0.3	4,606	0.5	14,093	1.4
	揺れによる半壊	33,965	3.4	46,032	4.6	38,658	3.9
	液状化による全壊	2,758	0.3	2,989	0.3	1,158	0.1
	液状化による半壊	4,735	0.5	4,864	0.5	1,878	0.2
	揺れ + 液状化による全壊	5,496	0.6	7,595	0.8	15,251	1.5
	揺れ + 液状化による半壊	38,701	3.9	50,896	5.1	40,537	4.1

宮城県沖地震（単独）



宮城県沖地震（連動）



長町一利府線断層帯

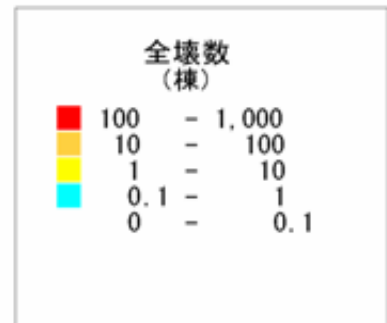
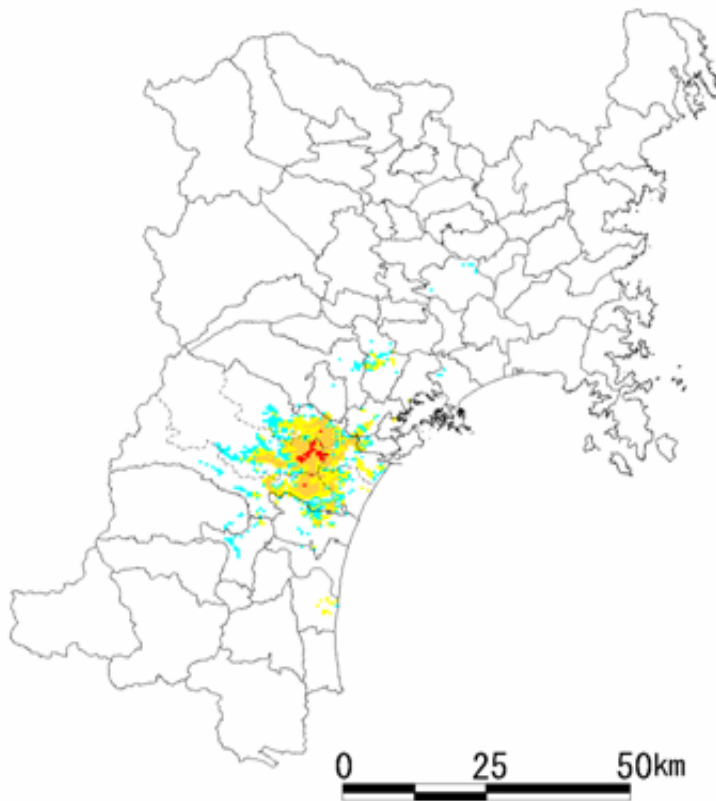
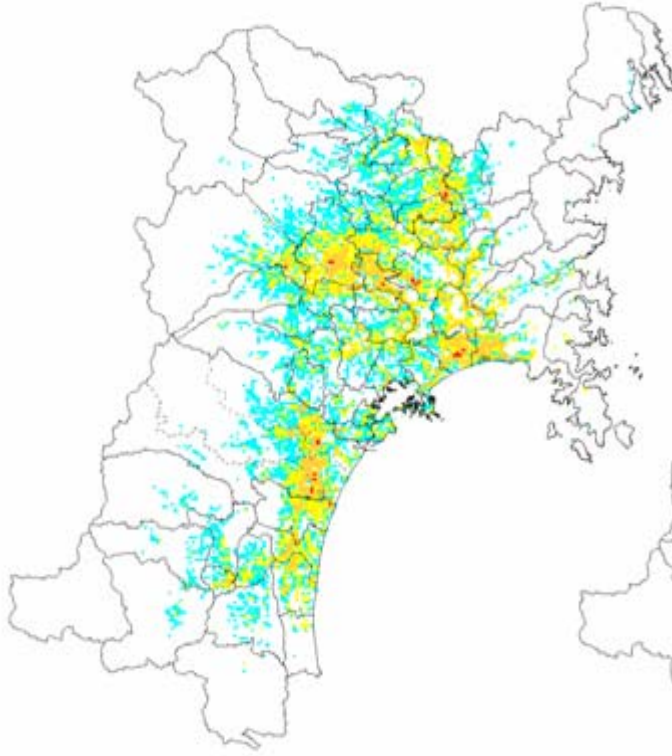
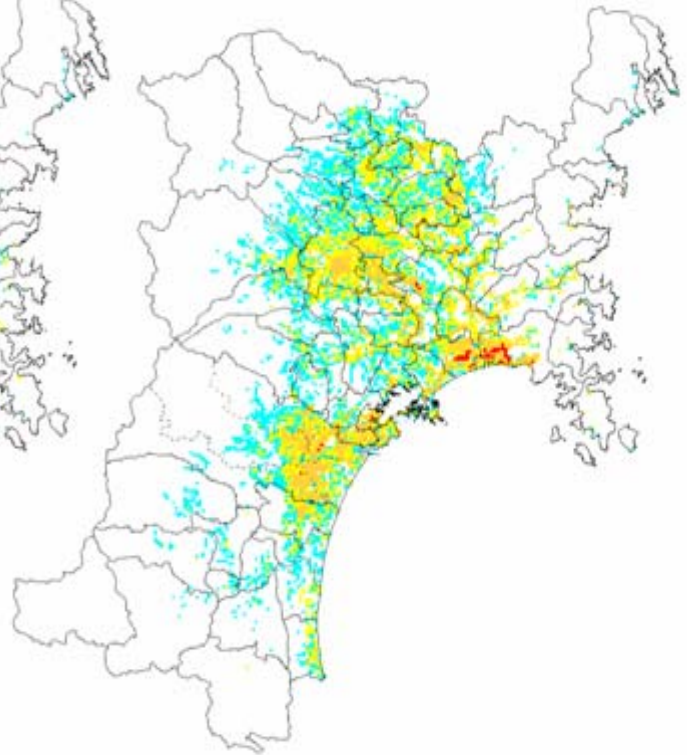


図 4-1-6 揺れと液状化による全建物の全壊数分布図

宮城県沖地震（単独）



宮城県沖地震（連動）



長町—利府線断層帯

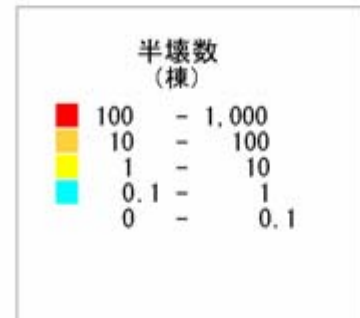
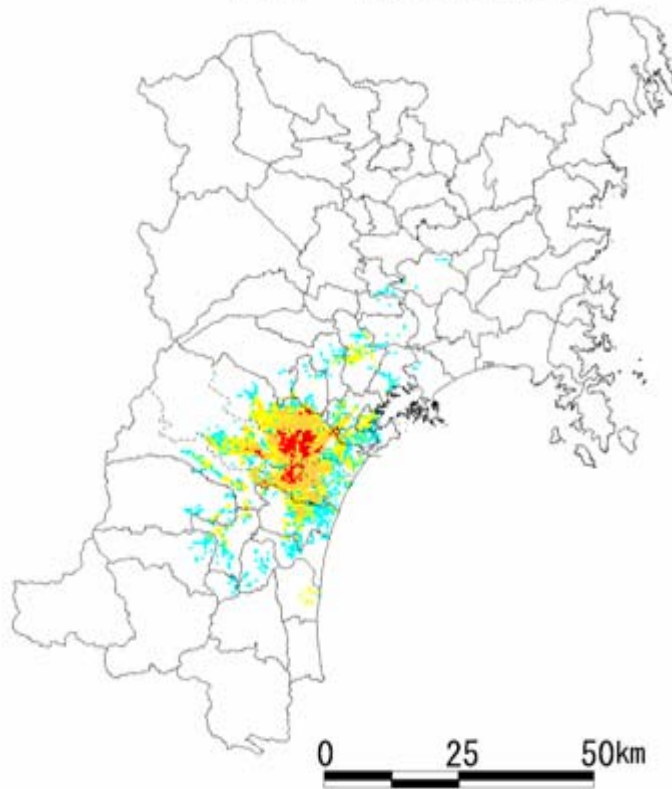


図 4-1-7 揺れと液状化による全建物の半壊数分布図

## (2) ブロック塀等の被害

### a) 想定対象

ブロック塀等の被害の対象として、本調査ではブロック塀・石塀を対象とした。

### b) 現況データ

現況データとして、ブロック塀・石塀の分布数および危険度ランクの分布割合を推定した。

#### ・分布数の推定

仙台市(1997)では、対象地域内のブロック塀・石塀の数は、建物の棟数と相関関係があるとして、仙台市(1981)を基に建物棟数と各ブロック塀の数との間に以下に示す関係式を求めている。

$$\text{ブロック塀数} = 0.239 \times \text{建物棟数}$$

$$\text{石塀数} = 0.016 \times \text{建物棟数}$$

本調査においても、上式を基に全県におけるブロック塀・石塀の分布を推定した。推定したブロック塀・石塀の全県の数の一覧表を表4-1-9、全県の分布状況を図4-1-8に示した。

表4-1-9 県内におけるブロック塀・石塀の推定数(箇所)

ブロック塀	石塀	合計
202,218	13,538	215,755

#### ・評価ランク別の分布状況の推定

仙台市では、指定避難所などを中心とした500m以内の区域において、調査対象道路に沿って設置されるコンクリートブロック塀などの実態調査が行われている。ここでは、同調査のうち、コンクリート塀などの総合評価ランク(表4-1-10参照)が統一されている平成9年度から平成12年度の調査より、調査集計結果を基に分布割合を設定した。

仙台市以外では、平成14年に宮城県で実施したスクールゾーン内コンクリートブロック塀等実態調査の結果に基づき、調査集計結果を基に分布割合を設定した。この結果、ランクの分布割合は表4-1-11のとおりとなった。

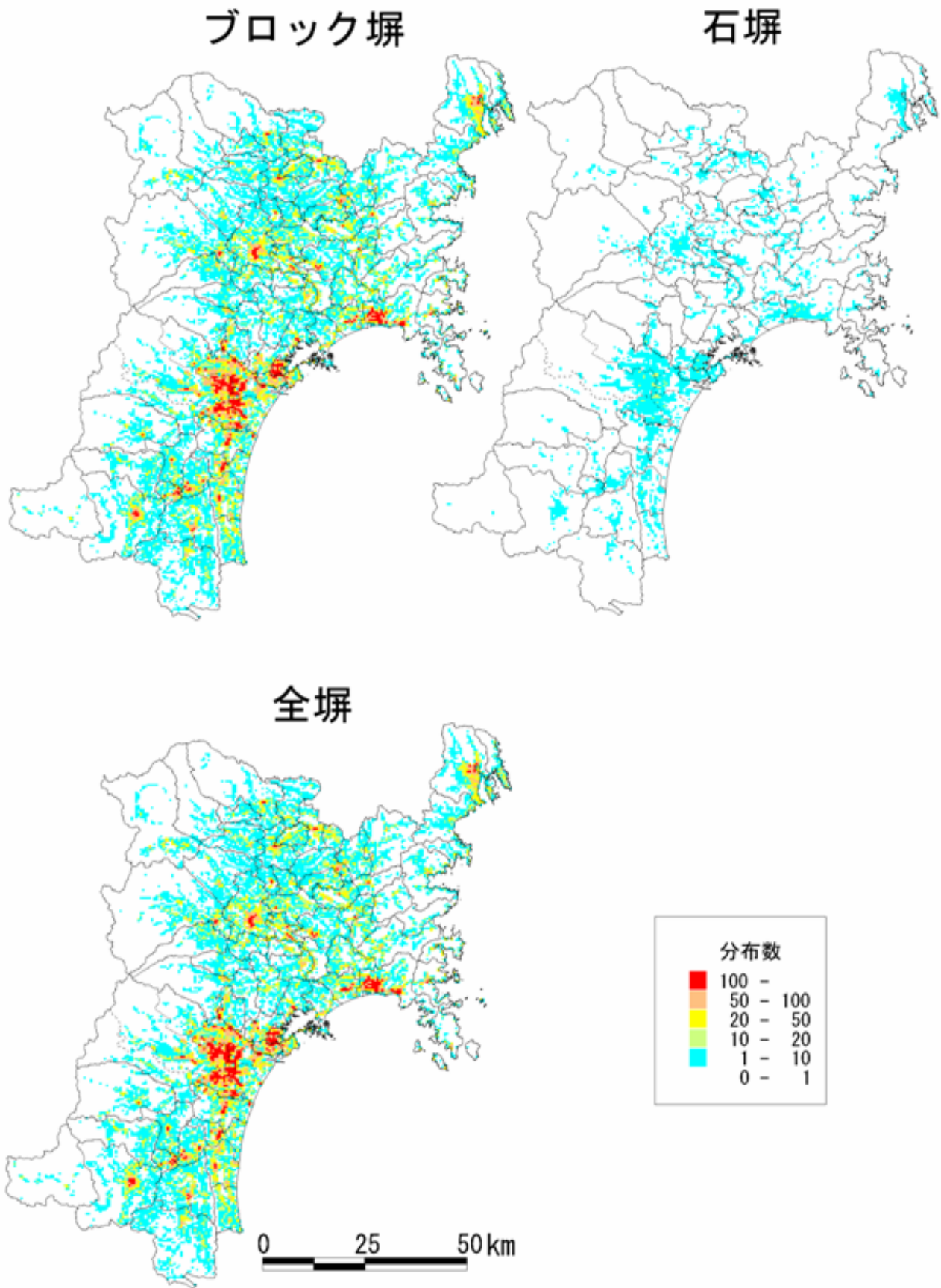


図 4-1-8 ブロック塀等の現況分布図

表 4-1-10 「指定避難路等実態調査」における総合評価ランク

評価ランク	総合評価基準
A1	特に問題となる点は見受けられない塀。
A2	特に危険と思われる箇所は見受けられないが、注意すべき事項がある塀。
B	注意すべき塀。
C	注意すべき塀であり、外観調査よりも、より詳細な調査が望ましい塀。
D	改修等が望ましい塀。
E	危険な状態にあり、除去が望ましい塀。

表 4-1-11 評価ランク別の分布割合（％）

地域	対象	A=(A1+A2)	B	C	D	E
仙台市	ブロック塀	60.7	12.4	12.3	13.3	1.2
	石塀	43.1	39.6	9.6	7.3	0.4
仙台市以外	ブロック塀	41.7	36.0	14.8	6.4	1.0
	石塀	48.2	35.0	10.8	5.3	0.7

c) 予測手法

ブロック塀の被害の予測は、震度・危険度ランクと被害率との関係により予測を行った。

危険度ランクについては、仙台市(2002)にもとづき、調査結果による塀の評価ランクを以下の3区分の危険度ランクに集約した。

- A：明らかに危険な塀
- B：危険と判断できる
- C：外見上危険と判定できず

調査の評価ランクと危険度ランクの関係は、表 4-1-12 の通りである。この危険度ランクを用いて、表 4-1-13 に示す震度と被害率の関係から被害を算定した。

表 4-1-12 ランク（塀）の定義の読み替え対応表

仙台市防災都市づくり基本計画		指定避難路等実態調査
ランク	評価	ランク
A	明らかに危険な塀	E
B	危険と判断できる	D
		C
		B
C	調査不能な部分もあるが外見上危険と判定できず	A (A1、A2)

表 4-1-13 震度とブロック塀・石塀の被害（左：倒壊、右：被害）

塀の分類		震 度									
種類	ランク	5 弱		5 強		6 弱		6 強		7	
ブロック塀	A	25	50	50	100	100	100	100	100	100	100
	B	0	0	0	4	5	25	50	100	100	100
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
石塀	A	5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	B	0	5	15	15	40	80	80	100	100	100
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10

- A：明らかに危険な塀
- B：危険と判断できる
- C：外見上危険と判定できず



d) 予測結果

ブロック塀の予測結果として、全県におけるブロック塀・石塀の被害数・倒壊数を想定地震別に集計した一覧表を表 4-1-14 に示し、倒壊数の分布図を図 4-1-9 に示した。

被害の分布は、宮城県沖地震（単独・連動）では地震動が大きい県北部を中心に被害が分布し、長町 - 利府線断層による地震では仙台市に集中して被害が分布する。倒壊箇所数が 500 箇所を超えると想定される市区町村は、以下の通りである。

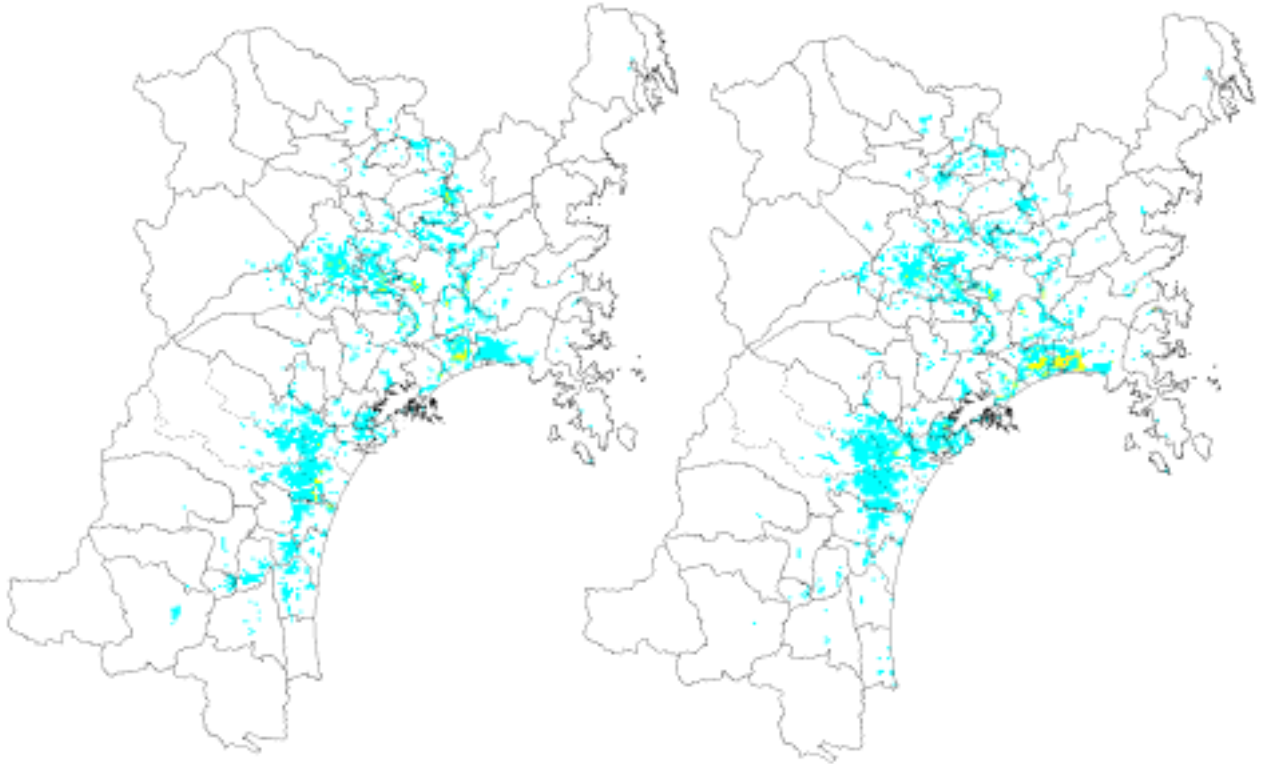
- 宮城県沖地震（単独） - 古川市、矢本町の 2 町
- 宮城県沖地震（連動） - 青葉区、石巻市、矢本町の 3 市区町
- 長町 - 利府線断層帯 - 仙台市内全 5 区

表 4-1-14 全県におけるブロック塀等の被害予測結果

想定地震	ブロック塀		石塀		合 計	
	被害数	うち倒壊数	被害数	うち倒壊数	被害数	うち倒壊数
宮城県沖地震(単独)	16,212	5,507	3,701	2,212	19,914	7,719
宮城県沖地震(連動)	19,067	6,705	4,267	2,482	23,333	9,187
長町 - 利府線断層帯	20,757	10,509	2,789	1,968	23,546	12,478

宮城県沖地震（単独）

宮城県沖地震（連動）



長町一利府線断層帯

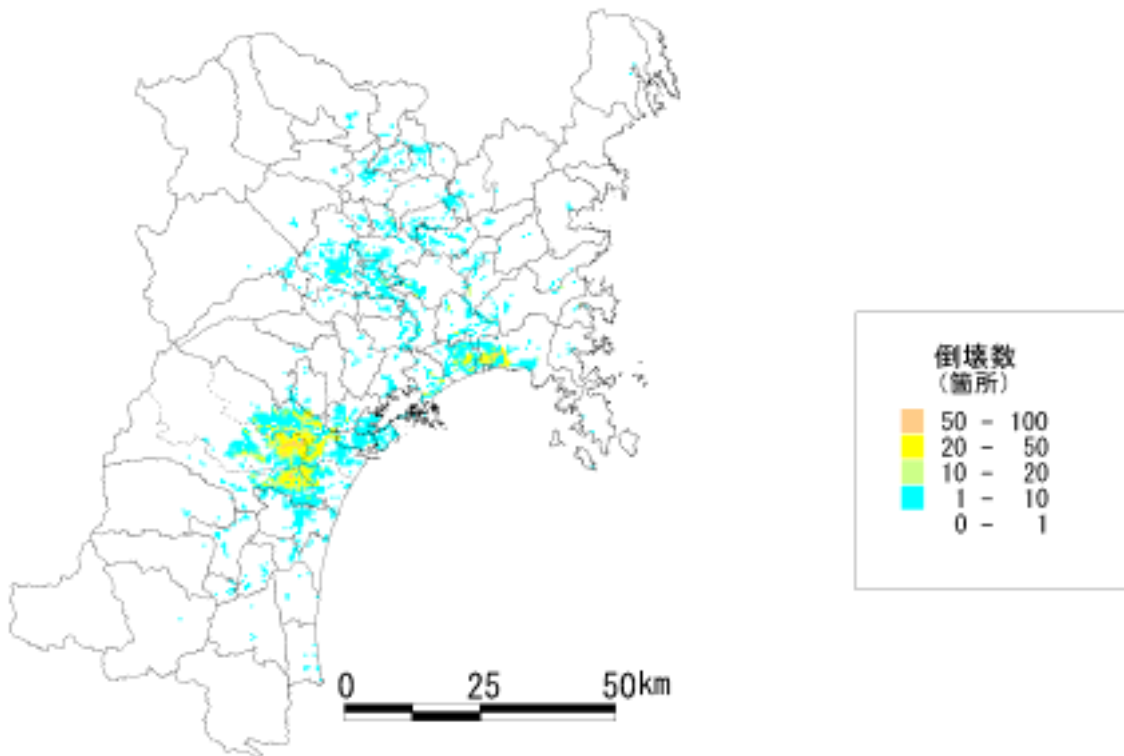


図 4-1-9 ブロック塀等倒壊数分布図

### (3) 落下物の危険性

落下物については、定量的な評価を行うのではなく、落下物の危険性のある建物をカウントし、その分布を示すことにした。なお、ここでいう落下物とは、建物に付属する看板、壁、窓ガラス等を意味する。

#### a) 想定対象

落下物の対象となる建物は3階以上の非木造建物とした。

#### b) 現況データ

建物現況データより、3階以上の非木造建物を抽出した。

さらに落下物危険度の特徴として、東京都(1991)などによれば、

- ・古い年代の建物ほど危険性が高くなる傾向が見られる。
- ・震度5以上の地域で落下物が生じる

ということが想定されているため、3階以上の非木造建物を年代別(～1971、1972～81、1982～)に分類した。県全体における年代別の3階以上の非木造建物数を表4-1-15、分布図を図4-1-10にそれぞれ示した。

表4-1-15 全県における3階以上年代別非木造建物数(棟)

～1971	1972～81	1982～	全年代
4,027	4,811	8,867	17,705

#### c) 予測手法

震度5(震度5弱、5強)および震度6以上(震度6弱以上)における3階以上の非木造建物をカウントすることにした。

#### d) 予測結果

想定地震ごとに震度6以上、震度5となる全県における3階以上の年代別非木造建物棟数を表4-1-16に示し、震度6以上となる3階以上の年代別非木造建物棟数分布を図4-1-11に示した。

この結果によると、落下物の危険度が高い震度6以上となる3階以上年代別非木造建物の分布は、宮城県沖地震(単独・連動)では仙台市・石巻市・古川市といった都市の市街地に多く分布し、長町-利府線断層では仙台市にほぼ集中する。

表4-1-16 震度6以上、震度5となる全県における3階以上の年代別非木造建物棟数

想定地震	～1971		1972～81		1982～		全年代	
	震度6以上	震度5	震度6以上	震度5	震度6以上	震度5	震度6以上	震度5
宮城県沖地震(単独)	1,710	2,241	1,851	2,928	3,809	5,015	7,269	10,149
宮城県沖連動(連動)	2,781	1,174	3,778	1,003	7,240	1,588	13,703	3,726
長町-利府線断層帯	1,761	1,135	3,291	956	6,771	1,360	11,823	3,392

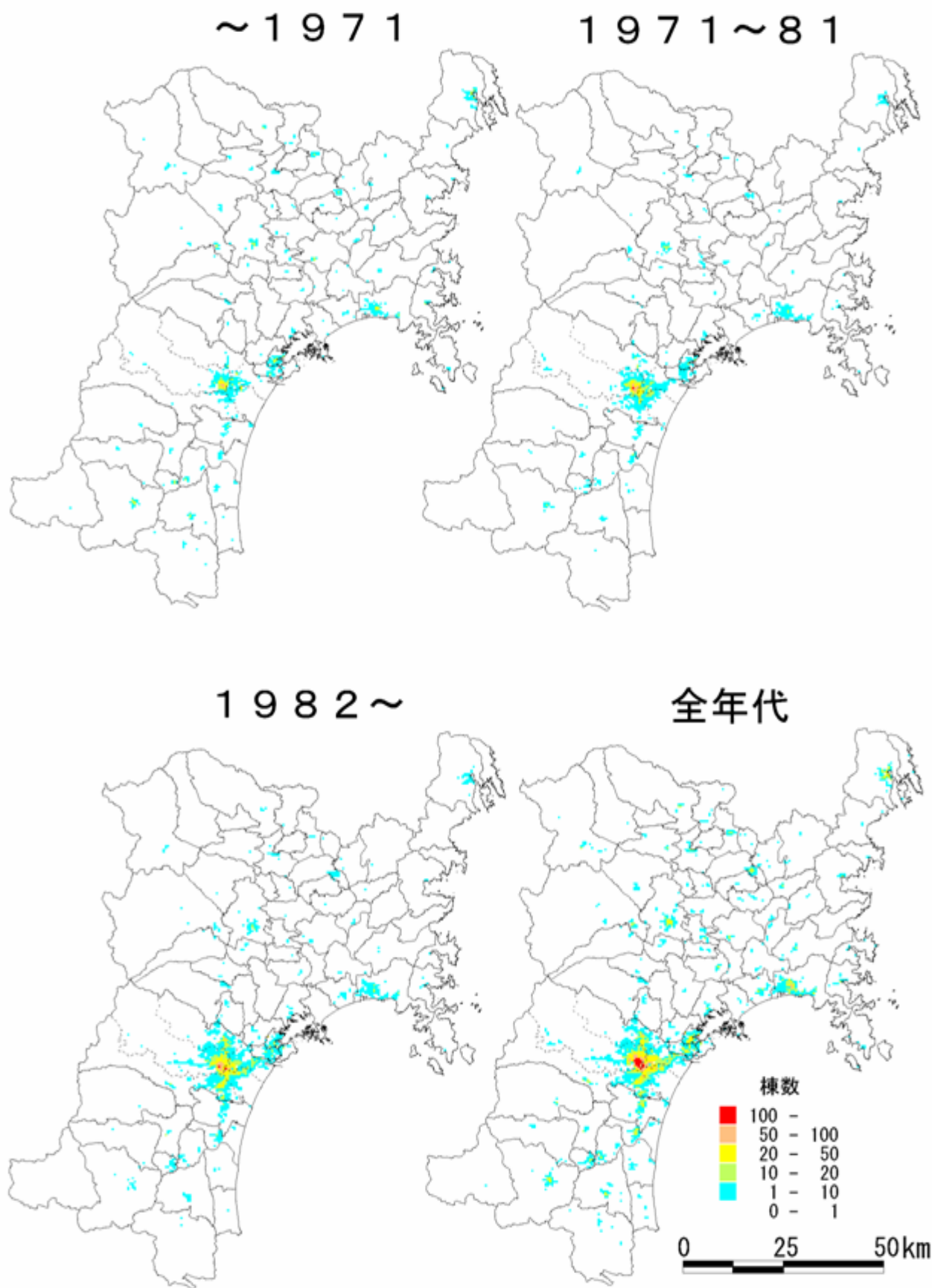
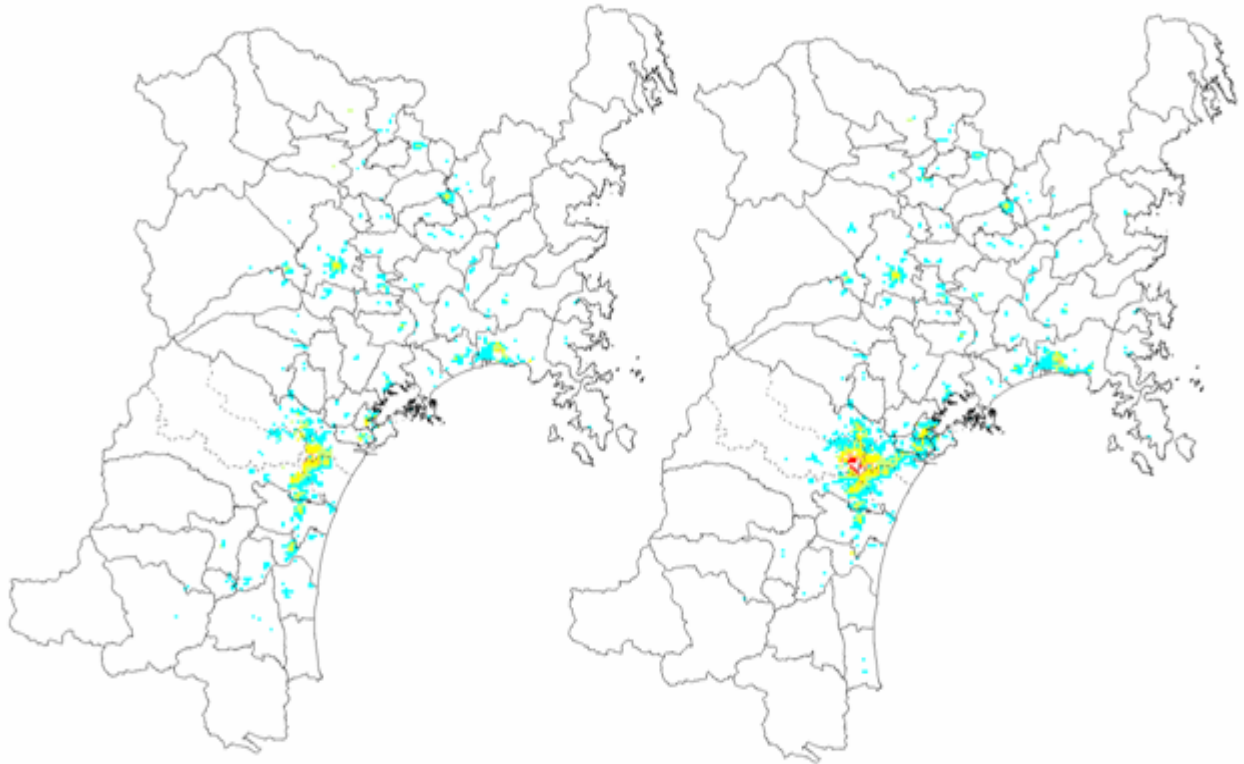


図 4-1-10 年代別の 3 階以上の非木造建物数分布図

宮城県沖地震（単独）

宮城県沖地震（連動）



長町一利府線断層帯

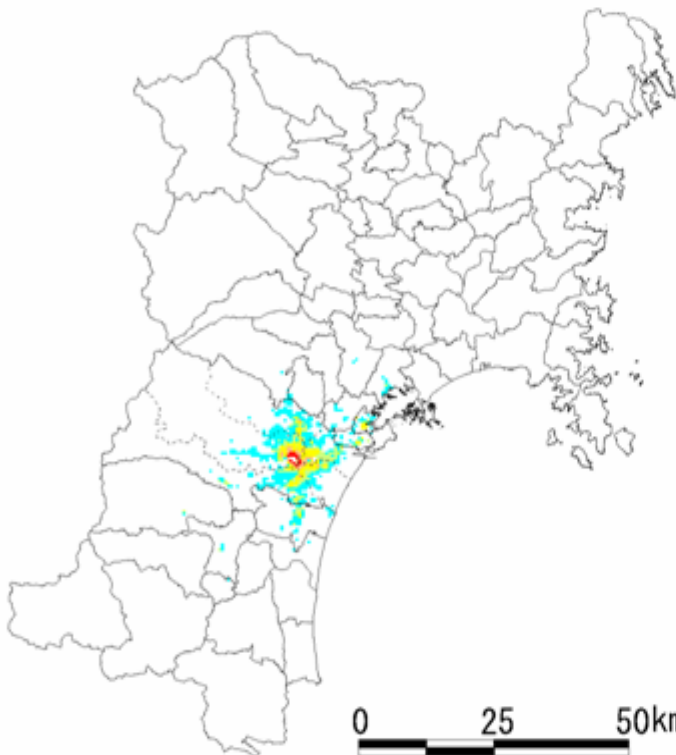


図 4-1-11 震度 6 以上の 3 階以上の非木造建物数分布図

## 2. 火災の被害

地震火災は地震の二次災害で最も大きい災害である。地震火災の対策の重要性は、1923年関東地震の延焼火災の甚大さ（東京都：約40万棟、神奈川県：約7万棟焼失）によって認識されるようになり、その後防火対策として、都市の不燃化・防火水槽の設置等の対策が進められるようになってきた。

近年においても、1995年兵庫県南部地震では早朝という時間にもかかわらず、多くの地点で出火し、約7千棟の建物が焼失している。宮城県では、過去に大規模な地震火災が発生したという記録は見あたらないものの、仙台市周辺や各都市の市街地周辺では木造建物の密集度が高い地域があり、地震火災が発生する危険性は十分有しているため、予測を行って火災の危険度の高さを認識することは防災上重要である。

なお、火災は気象条件や社会条件によって、被害が大きく変わるという特性を持つため、本調査では表2-2-1に示した平均的な状況のケース（夏昼12時）と最悪に近い状況のケース（冬夕18時）の2つのケースを想定した。

### a) 想定対象

本調査では、火災における出火件数および焼失棟数を予測し、その予測にあたっては、地域の消防力を考慮する。それぞれの内容は以下の通り。

#### ・ 出火

出火の要因としては、半壊以下の建物については、出火件数の大部分を占める一般火気器具・電熱器具からの出火を想定し、全壊建物についてはさらに漏洩ガス、配線等の出火を含めて想定を行った。なお、出火は同時出火とし、通電火災等による時間遅れの出火はここでは想定していない。

出火件数としては、炎上出火件数と延焼出火件数を予測した。炎上出火件数は住民の初期消火で消火不能な出火件数、延焼出火件数は炎上出火件数のうち、消防力においても消火不可能であり、かつ数棟の火災で自然鎮火せずに、周辺に燃え広がって、延焼火災となる可能性がある出火のことを意味する。

#### ・ 焼失棟数

本調査では、地震後6時間後における焼失棟数を想定した。なお、火災の延焼予測に必要な建物の木造、防火造、耐火造の建物の分類は、木造 - 裸木造、防火造 - 防火木造 + 鉄骨造、耐火造 - 鉄筋コンクリート造と仮定した。なお、延焼については500mメッシュ単位で想定すると焼失エリアとして大きすぎるため、250mメッシュ単位で想定を行うこととした。

#### ・ 消防力

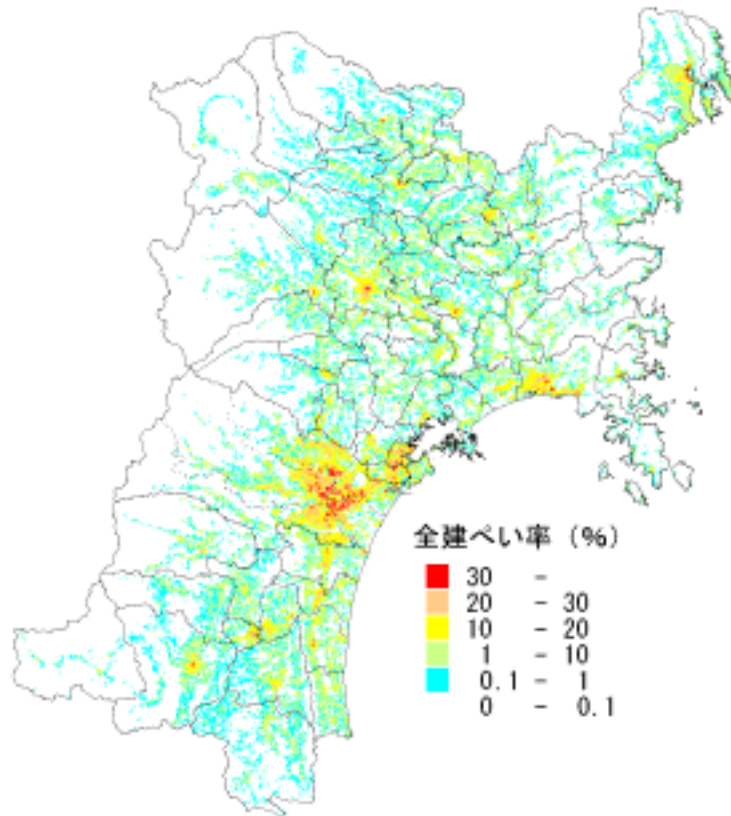
消防力は、宮城県内の消防署から直接出火点に駆け付けて消火活動を行う一次運用について想定する。その後の転戦による二次運用や他県からの応援については考慮していない。

### b) 現況データ

火災のための現況データとして、建物の現況データから建物の密集度（＝建物全建ぺい率）および延焼のしやすさ（＝不燃領域率）を推定した。推定した分布を図4-2-1に示す。

消防力については、消防署の位置・部隊数、防火水槽・消火栓の箇所数を収集した。全県で消防署は 103 箇所、176 部隊、防火水槽・消火栓の箇所数は 8、386 箇所、28、381 箇所であった。

全建ぺい率



不燃領域率

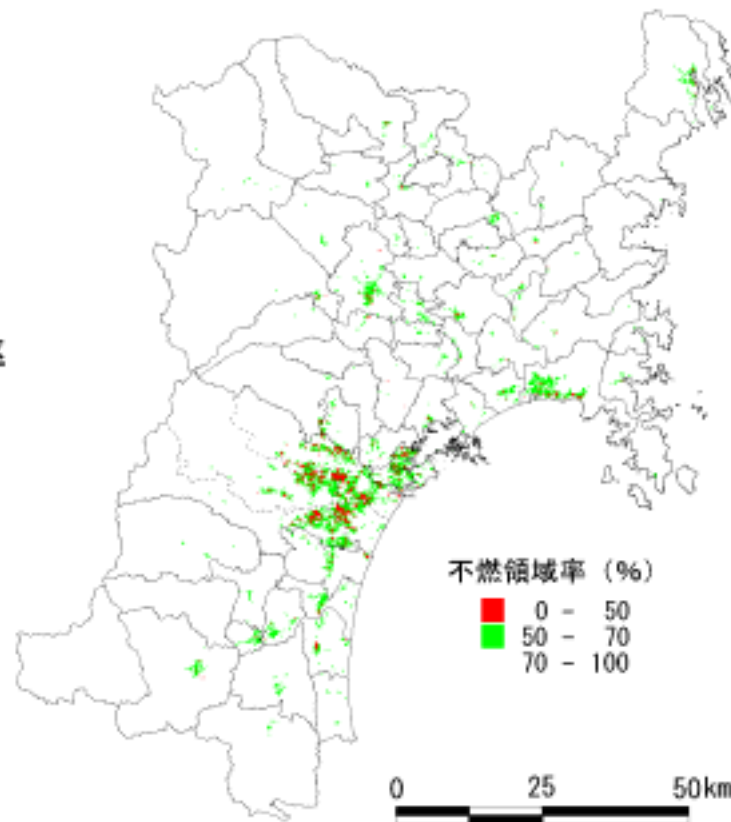


図 4-2-1 全建物建ぺい率分布および不燃領域率分布図



c) 予測手法

火災の想定は、以下の手順で実施した。

地震動の結果より炎上出火件数を予測。

炎上出火件数から炎上出火点メッシュを設定。

炎上出火点メッシュに地域の消防力を想定して、延焼出火点メッシュを想定。

延焼出火点メッシュより、延焼シミュレーションを行い、焼失棟数を予測。

以下、それぞれの項目について手法の概要を説明する。

炎上出火件数の予測

炎上出火件数の予測は、揺れによる半壊以下の建物と全壊建物とを分けて、炎上出火の想定を行っている。

・半壊以下の建物

半壊以下の建物については建物ごとの応答加速度、建物用途の分布状況から、対応する出火率を推定し、現況数から出火件数を算定する。

建物用途別出火率については、東京消防庁(1997)で設定されている用途別の加速度 - 出火率の関係に基づいた。なお、建物用途別出火率は、火気器具使用状況は季節や時間帯で異なるため、前提条件ごとに算定される。本調査では、詳細な建物用途が不明のため、東京消防庁(1997)の用途区分より、戸建住宅、共同住宅、非住家について、

戸建住宅	住宅
共同住宅	共同住宅
非住家すべて	事務所

の値を利用した(表4-2-1参照)。

用途	季節・ 昼夕別	代表加速度(gal)					
		150	250	350	500	700	1000
住宅	夏・昼	0.001%	0.001%	0.003%	0.005%	0.006%	0.007%
	夏・夕	0.001%	0.002%	0.004%	0.008%	0.010%	0.012%
	冬・昼	0.001%	0.002%	0.007%	0.013%	0.017%	0.022%
	冬・夕	0.001%	0.004%	0.014%	0.027%	0.036%	0.048%
共同住宅 (木造)	夏・昼	0.001%	0.001%	0.004%	0.007%	0.010%	0.014%
	夏・夕	0.001%	0.002%	0.006%	0.011%	0.015%	0.020%
	冬・昼	0.001%	0.003%	0.011%	0.020%	0.027%	0.037%
	冬・夕	0.002%	0.005%	0.023%	0.042%	0.056%	0.077%
共同住宅 (非木造)	夏・昼	0.001%	0.001%	0.003%	0.005%	0.006%	0.007%
	夏・夕	0.001%	0.002%	0.004%	0.008%	0.010%	0.012%
	冬・昼	0.001%	0.002%	0.007%	0.013%	0.017%	0.022%
	冬・夕	0.001%	0.004%	0.014%	0.027%	0.036%	0.048%
事務所	夏・昼	0.002%	0.004%	0.020%	0.039%	0.057%	0.070%
	夏・夕	0.001%	0.001%	0.007%	0.013%	0.019%	0.023%
	冬・昼	0.002%	0.005%	0.024%	0.047%	0.070%	0.089%
	冬・夕	0.001%	0.002%	0.009%	0.018%	0.027%	0.035%

表4-2-1 用途別加速度別出火率

東京消防庁(1997) により抜粋

## ・全壊建物

全壊建物からの出火については、出火要因が建物と一緒に倒壊や転倒、破壊等を起こすような状況下では、出火機構の分析が困難であるため、全壊建物1棟あたりの出火率を兵庫県南部地震の事例を参考に算定した。そのため、一般火気器具、電気器具の他にも漏洩ガス、自動車等からの出火も含まれる。なお、兵庫県南部地震の発生時間は5時46分と早朝であるため、東京消防庁(1997)で調査した住宅における火気器具の時間帯別の使用比率をもとに昼と夕の全壊棟数1棟あたりの出火率を推定した。

その結果、全壊建物1棟あたりの出火率は夏昼が0.0520%、冬夕が0.0745%と設定した。

## 炎上出火点メッシュの設定

市区町村ごとに各メッシュの炎上出火件数を集計して、その件数分、出火危険度の高いメッシュから順に振り分けることで炎上出火点メッシュを設定する。

## 地域の消防力を考慮した延焼出火点メッシュの設定

推定した炎上出火点に対しては延焼する、しないに関わらずにすべての点で消火活動が行われる。この際、東京都(1997)を参照して、消防力(消防自動車の数、口数)、駆けつけ時間、消防水利の有無などが考慮に入れられ、出火点に対し消火可能かどうかを判定する。この結果、消火活動を行っても消火できずに周辺に延焼する出火点を延焼出火点として設定する。

基本的な考え方は以下の通りである。

- 1)出火は地震発生と同時に起こる。
- 2)消防力は消防署の活動のみを考慮する。
- 3)出火点の消火を行う順序は消防隊がより早く到達できる点を優先する。
- 4)消防水利は、震度5強以下のメッシュでは防火水槽と消火栓が使用可能であり、震度6弱以上では、防火水槽のみ使用可能と仮定した。
- 5)出火点からホースの届く範囲に消防水利の存在がない場合はその出火点は消火不能とする。
- 6)最も早く到着できる消防拠点の駆けつけ時間を求め、その駆けつけ時間での火面長を計算する。次に、その火面長を取り囲める必要放水口数を算定し、消防拠点が有している消防力の放水口数とを比較して消火可能かどうかを決定する。
- 7)上で消火不能と判断された場合は、順次早く到着できる消防拠点の放水口数の総和とその駆けつけ時間から算定される火面長を取り囲める必要放水口数を比較して消防拠点の放水口数の総和が上回った場合には、その出火点は消火可能とする。
- 8)出火点が消火可能と判断された場合は消火に要した消防力は使用されたものとし、その分の消防力が他の出火点に転戦することは考慮しない。
- 9)出火点より延焼が拡大する延焼速度式は東京消防庁(1997)で提案された東消式97を用いる。

## 焼失棟数の予測

消防力1次運用で消し止められなかった延焼出火点より次第に火災が燃え広がっていく。本

調査ではこの状況を、市街地の構造別の建築面積、建物の被害、風向、風速などから推定し、焼失棟数として算定する。

本調査では、延焼の想定を行うにあたって次のような仮定を設定した。

- 1) 延焼の単位は250mメッシュとし、出火点は250mメッシュの中心に置いた。
- 2) メッシュ内では、建物、宅地等の分布は均一なものとした。
- 3) メッシュ間の燃え移りは辺の中心および頂点とし、延焼拡大するメッシュは各辺の中心および各頂点の計8点の延焼着火時間を計算する。メッシュ間の燃え移りの概念図を図4-2-2に示す。
- 4) メッシュ間の燃え移りの計算は延焼ブロックごとに行う。延焼ブロックとは、不燃領域率70%以下の隣接しあうメッシュ群を指す。なお、不燃領域率は建設省(1997)のデータを基に木防建ぺい率からの経験式により推定した。
- 5) 延焼速度式は東京消防庁(1997)が提案した東消式97を用いる。
- 6) 焼失率は建設省総合開発プロジェクト(1982)に基づき、不燃領域率・風速と焼失率の関係式から設定する。
- 7) メッシュ間の延焼拡大は建設省総合開発プロジェクト(1982)のシミュレーション結果より、焼失率30%以上のメッシュが隣接メッシュへ燃え移るものと設定した。
- 8) 焼失棟数を算定する延焼時間は6時間とする。

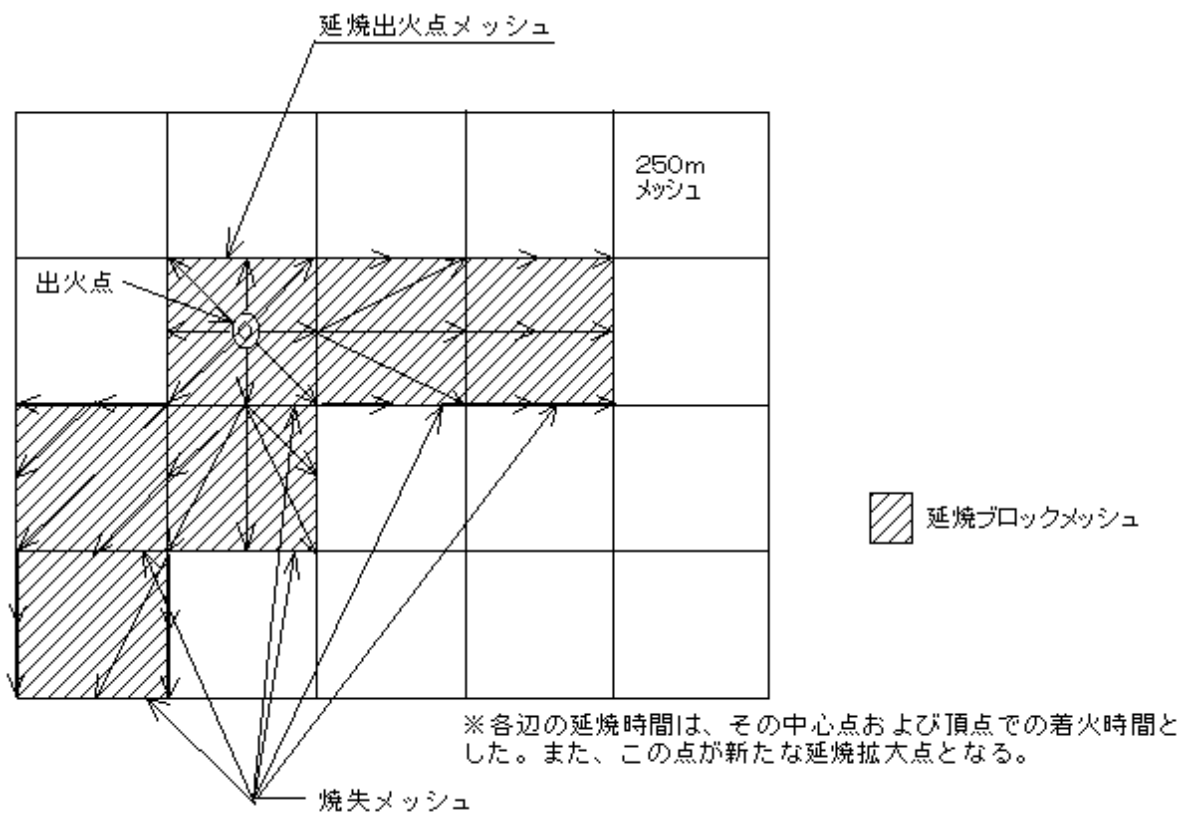


図4-2-2 メッシュ間の燃え移りの概念図

d) 予測結果

想定地震および前提条件別に全県の集計結果を表 4-2-2、炎上出火および焼失棟数分布図を図 4-2-3～5 に示す。

被害の分布としては、建物が密集する都市部に延焼火災が発生する傾向が見られる。夏昼と冬夕の比較では、暖房器具を多く使用しているため、冬夕での被害が大きい。冬夕において焼失棟数が 100 棟を超えると想定される市区町村は、

宮城県沖地震（単独）：仙台市内の全 5 区、塩釜市、古川市の 7 区市

宮城県沖地震（連動）：仙台市内の全 5 区、石巻市、多賀城市の 7 区市

長町 - 利府線断層帯：仙台市内の全 5 区

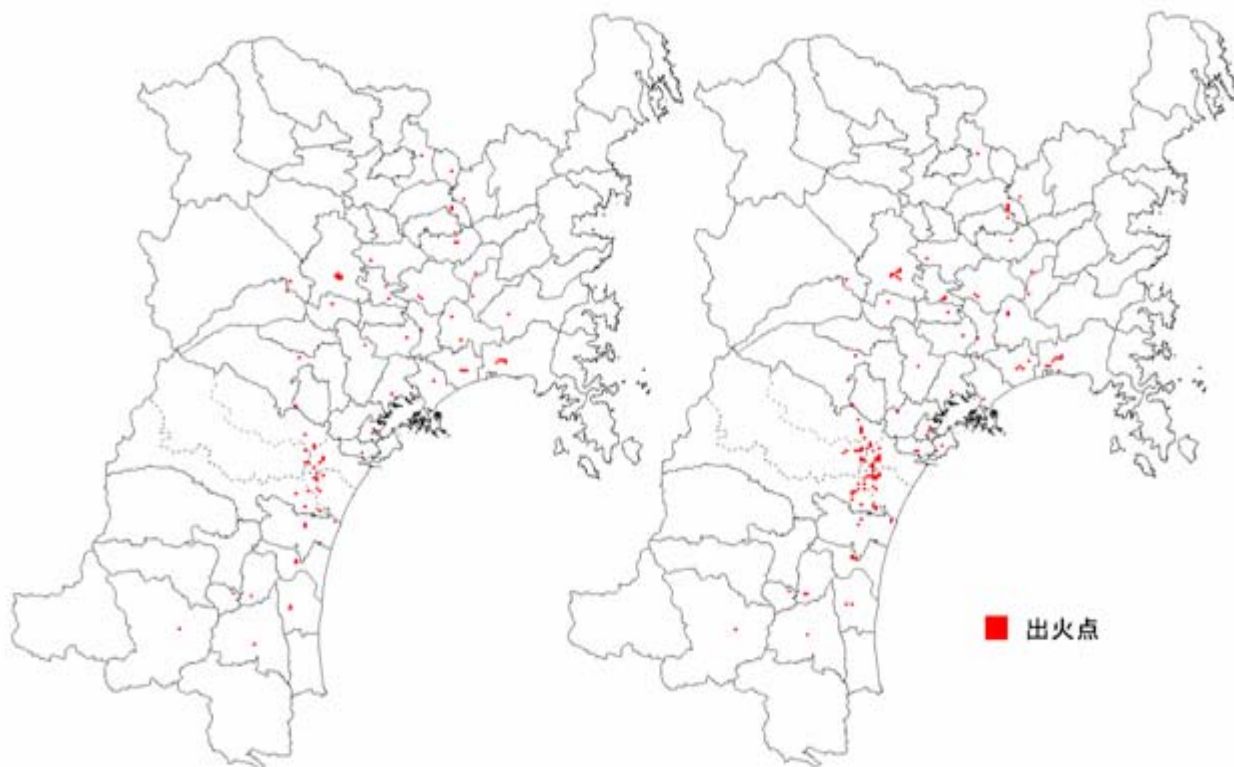
となる。

表 4-2-2 宮城県全体の火災被害予測結果一覧表

項目	内容	前提条件	宮城県沖地震(単独)	宮城県沖地震(連動)	長町 - 利府線断層帯
出火	炎上出火数(件)	夏12時	78	95	83
	うち延焼出火数(件)		37	49	52
	炎上出火数(件)	冬18時	122	158	199
	うち延焼出火数(件)		71	95	119
延焼	焼失数(棟)	夏12時	762	957	1,526
		冬18時	2,482	2,874	4,509

夏 12時：出火

冬 18時：出火



夏 12時：焼失

冬 18時：焼失

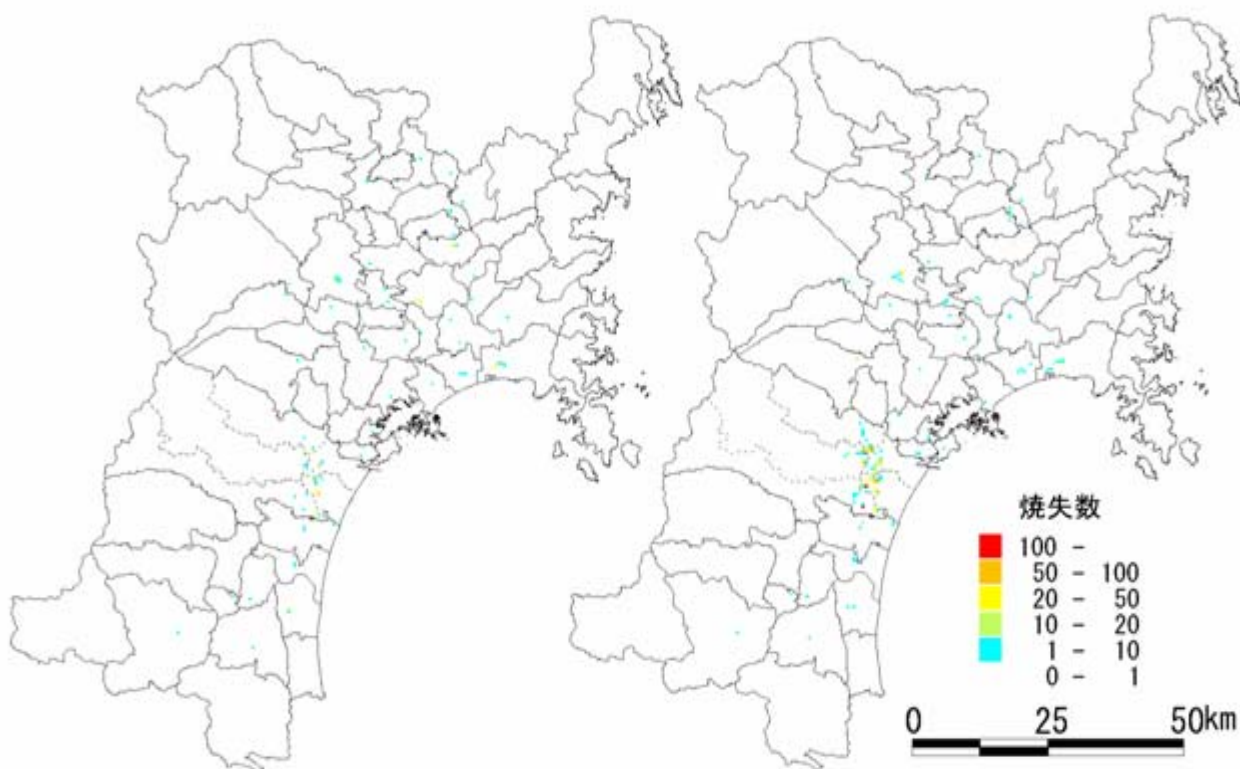
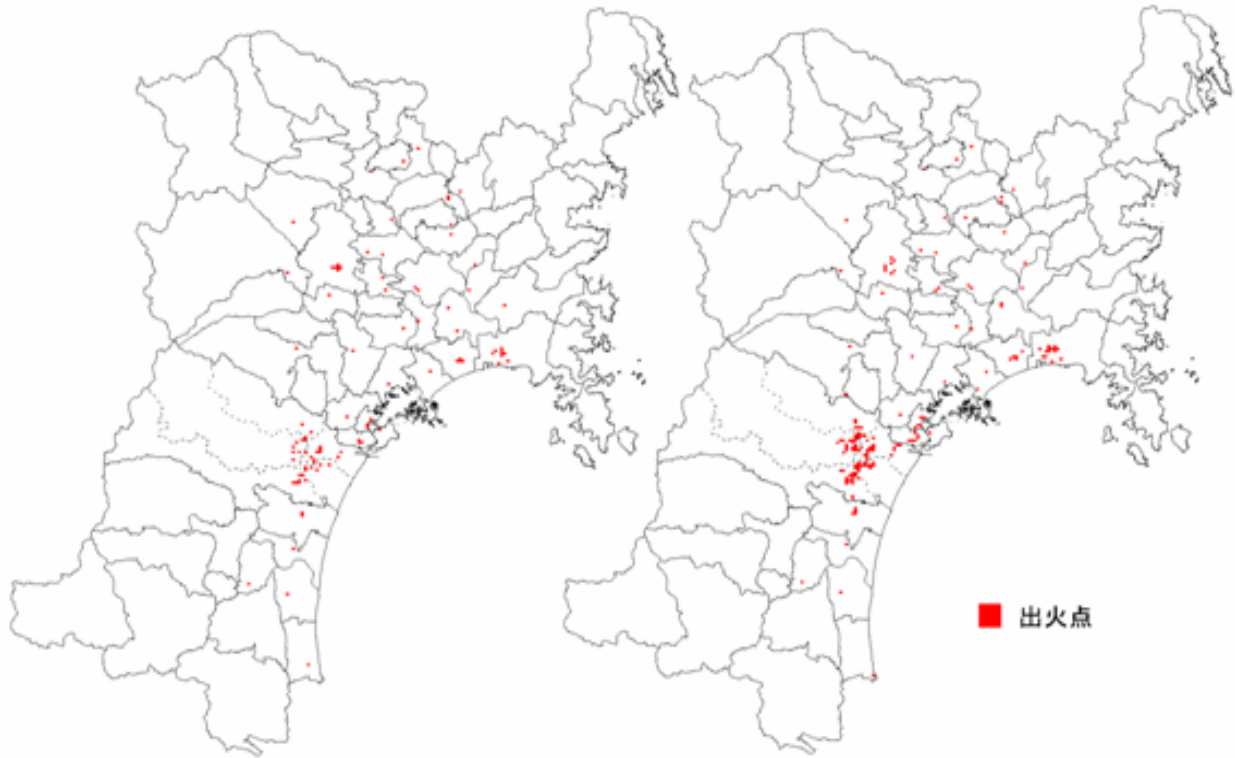


図 4-2-3 炎上出火点分布および焼失棟数分布図（宮城県沖地震(単独)）

夏 1 2 時 : 出火

冬 1 8 時 : 出火



夏 1 2 時 : 焼失

冬 1 8 時 : 焼失

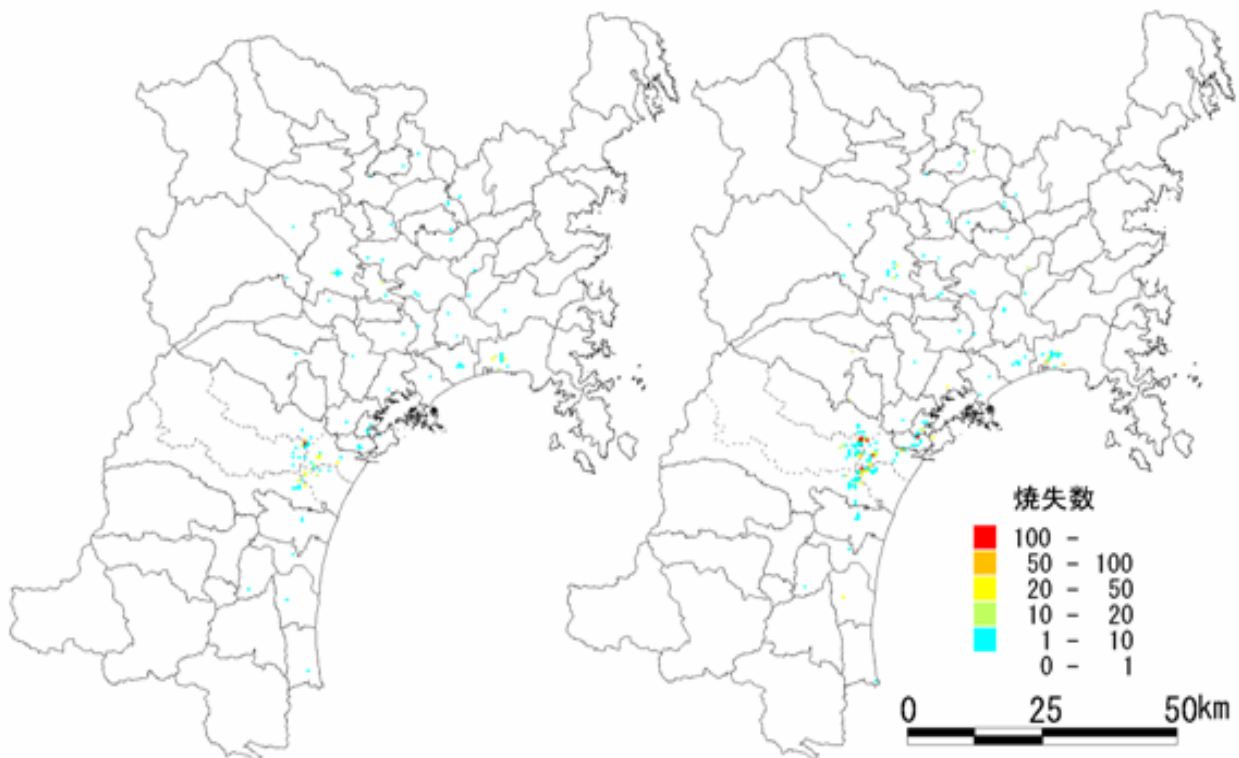


図 4-2-4 炎上出火点分布および焼失棟数分布図 (宮城県沖地震(連動))

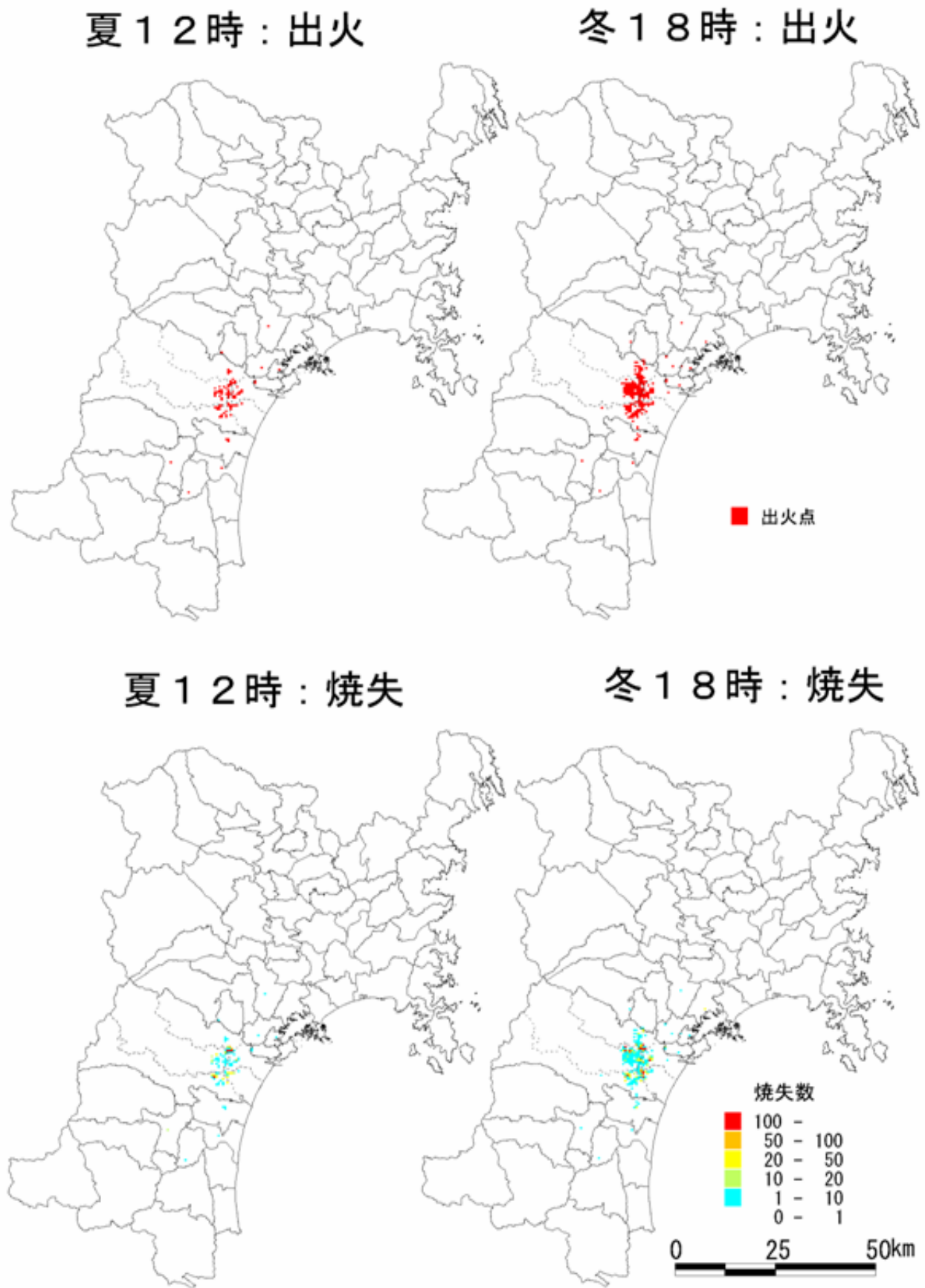


図 4-2-5 炎上出火点分布および焼失棟数分布図（長町 - 利府線断層帯）

### 3. 人的被害

1995年兵庫県南部地震では、約6,300名が震災で亡くなっている。このうち、間接的な震災関連死を除くと、約9割が建物倒壊や家具の倒壊が原因による死者、約1割が火災の原因による死者であった。負傷者は重傷が約1万人、軽傷が約3万人発生し、避難者はピーク時で約22万人（避難所の就寝者数）発生した。

1995年兵庫県南部地震のように人的被害が甚大になると、避難所・食品の備蓄量・病院等の不足やそれによる混乱などが予測され、応急復旧や復興の段階においても大きな障害となることが懸念される。

一方、1978年宮城県沖地震では、宮城県の死者27名のうち、14名がブロック塀の下敷きで亡くなっている。このように人的被害は、地震発生時期や社会条件により、発生要因や数そのものも大きく変化することが予想される。

本調査では、こうした要因を考慮し、地震発生後の対策に資するために人的被害の予測を行った。想定ケースとしては、火災の2つのケース（夏昼12時、冬夕18時）とし、この他に火災は発生しないという条件の下、住民がすべて就寝している前提で未明4時におけるケースも想定した。

#### a) 想定対象

本調査では、死者、負傷者（重傷者を含む）、要救出者、短期避難者、長期避難者を予測する。それぞれの内容は下記の通り。

死者 - 建物被害{建物倒壊（家具倒壊も含む）、ブロック塀等倒壊}、火災による死者を想定。

負傷者 - 建物関連や火災により、病院において治療が必要な負傷者を想定。

重傷者 - 負傷者のうち、入院が必要な者を想定。

要救出者 - 建物倒壊により閉じこめられた者を想定。

短期避難者 - 地震後に避難所で就寝する者の最大数を想定。

長期避難者 - 全壊・焼失により仮設住宅を必要とする者を想定。

なお、条件によっては人的被害が大きくなると推定される津波、地盤災害、交通輸送施設等による要因については定量的な想定は行っていない。

#### b) 現況データ

1日の時刻別に中央防災会議(2002)を参照して人口の移動モデル（住家人口、非住家人口、屋外人口の比率）を設定し、昼夜間人口の値から各メッシュにおける時刻別の人口の推定を行った。人口分布の基礎資料としては、以下の資料を用いた。

・国勢調査地域メッシュ統計（平成12年）

・平成7年国勢調査、平成8年事業所・企業統計調査等のリンクによる地域メッシュ統計

推定した未明4時、昼12時、夕方18時の全県における人口の内訳を表4-3-1に、時刻別のメッシュ内人口の分布を図4-3-1に示した。



表 4-3-1 各時刻における県内の人口の内訳一覧表

時間帯	住家人口	非住家人口	屋外人口	合計
4時	2,365,320	0	0	2,365,320
12時	814,244	1,385,200	167,179	2,366,623
18時	1,202,012	807,871	356,414	2,366,297

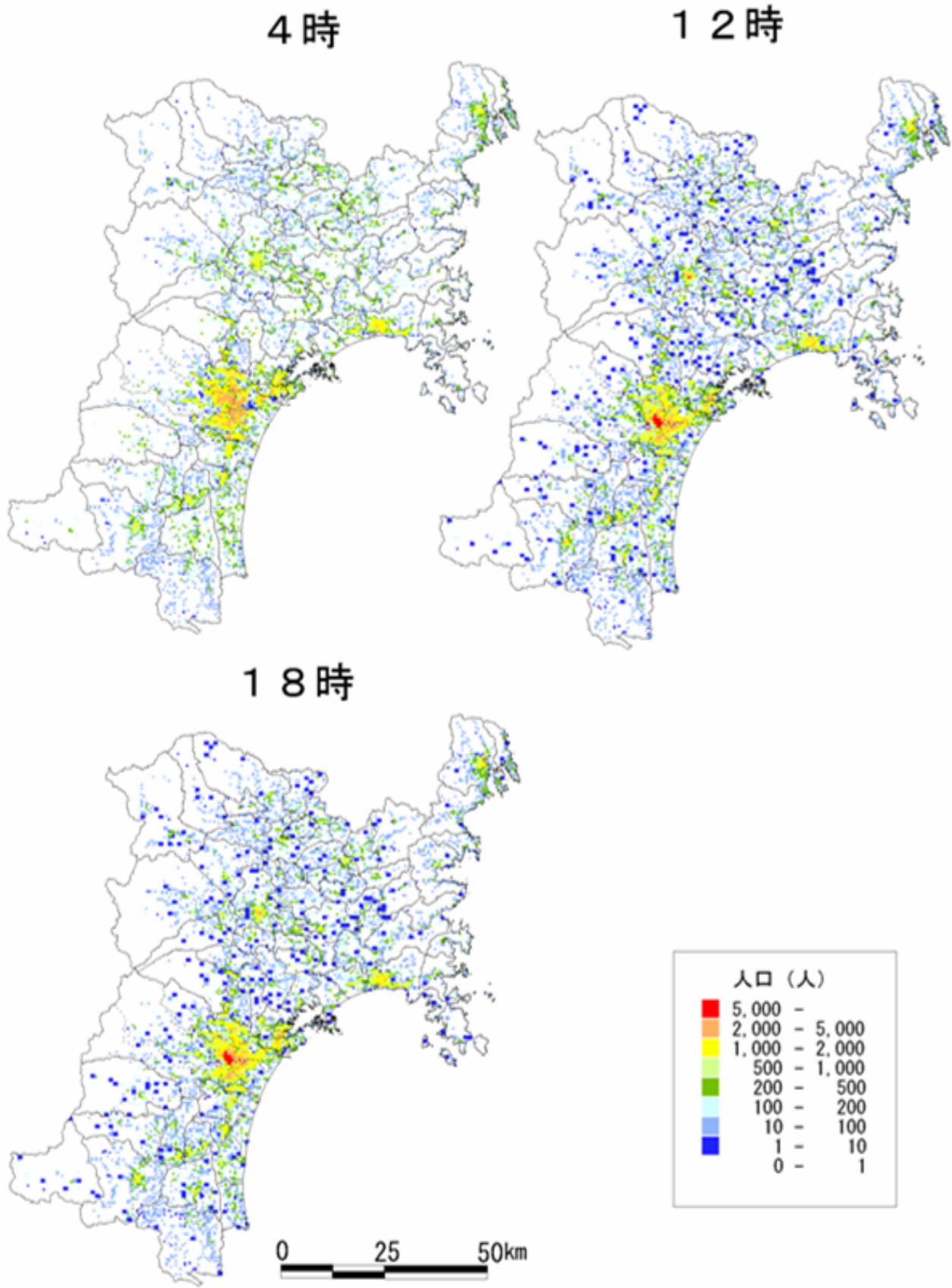


図 4-3-1 各時刻における県内の人口分布図

c) 予測手法

死者

要因別に予測手法の概略を説明する。

・建物被害

建物被害による死者として、建物倒壊（家具倒壊も含む）およびブロック塀倒壊による死者を想定した。

建物倒壊（家具倒壊も含む）

兵庫県南部地震によるデータから全壊率 - 死者率の推定式を想定し、被害予測結果の建物全壊率と屋内人口から死者数を次式により推定する。

$$\text{木造建物被害による死者数} = 0.0315 \times \text{木造建物全壊率} (\%) \times \text{木造屋内人口}$$

$$\text{非木造建物被害による死者数} = 0.0078 \times \text{非木造建物全壊率} (\%) \times \text{非木造屋内人口}$$

(東京都、1997)

建物全壊率は、揺れによる建物全壊率を用い、液状化による全壊率は含まない。

図 4-3-2、図 4-3-3 に兵庫県南部地震における木造、非木造の全壊率と死者率の関係を示す。

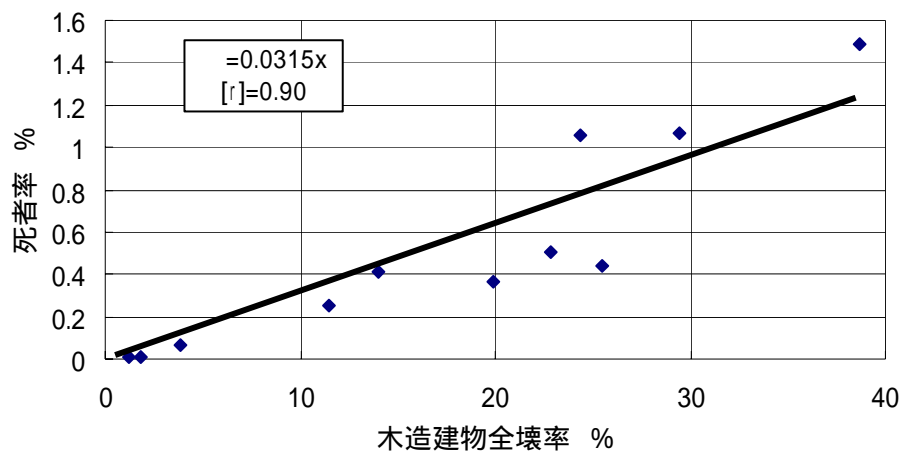


図 4-3-2 木造建物における全壊率と死者率の関係

(東京都、1997)

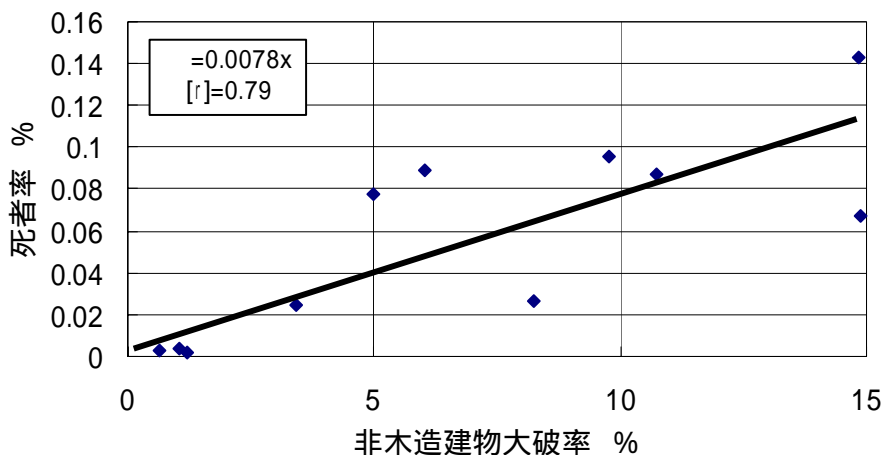


図 4-3-3 非木造建物における大破率 (= 全壊率) と死者率の関係

(東京都、1997)

## ブロック塀倒壊

ブロック塀倒壊による死者は 1978 年当時の仙台市の屋外人口密度との違いを補正し、メッシュ別に屋内人口と塀の倒壊数から次式により評価する。

$$\text{ブロック塀倒壊による死者数} = 0.00174 \times \text{ブロック塀倒壊数} \times \text{メッシュ内屋外人口密度} / 544.28 \text{ (1978 年当時の仙台市の屋外推定人口密度)}$$

## ・火災

火災による死者は、出火直後の火災による死者および延焼による死者を想定した。

### 出火

出火直後の火災による死者数は過去の火災事例における平常時火災による死者発生率と同じとして、次式により推定した

$$\text{出火直後の火災による死者数} = 0.078 \times \text{炎上出火件数} \quad (\text{東京都、1997})$$

### 延焼

兵庫県南部地震による火災による死者の発生状況から、木造全壊建物に取り残された人が火災に巻き込まれて死亡したと仮定する。したがって、発生時刻の屋内人口と木造全壊率・焼失率から、焼失地域の木造全壊建物の要救出者を想定し、その数を延焼による死者数とした。木造建物の要救出者数の算定方法は、後述する要救出者の項で説明する

負傷者（重傷者）

要因別に予測手法の概略を説明する。

・建物関連

兵庫県南部地震における町丁目または市区単位で建物被害率と負傷者及び重傷者比率を評価した大阪府(1997)の方法に準拠する。推定式を以下に示す。

建物被害率 = (全壊率 + 1/2 × 半壊率)

負傷者数 = 0.01 × 屋内人口 (X 37.5%)

負傷者数 = (7-0.16X) × 屋内人口 (25% X<37.5%)

負傷者数 = 0.12 X × 屋内人口 (0% X<25%)

重傷者比率(負傷者に占める割合)(%)=5 (X 20%)

重傷者比率(%)=15-0.5X (10% X<20%)

重傷者比率(%)=10 (0% X<20%)

建物被害率は、揺れによる建物被害率を用い、液状化による被害率は含まない。

設定した建物被害率と負傷者率の関係を図 3-2-3、図 3-2-4 に示す。

・火災

火災による負傷者は、平常時の火災と全く同じ要因で負傷するとして想定を行う。方法は静岡県(1993)、中央防災会議(2002)の方法に準拠し、次式により推定する。

火災による重傷者数 = 0.021 × 焼失棟数 × 5.3 / (5.5+13.7)

火災による軽傷者数 = 0.021 × 焼失棟数 × 13.7 / (5.5+13.7)

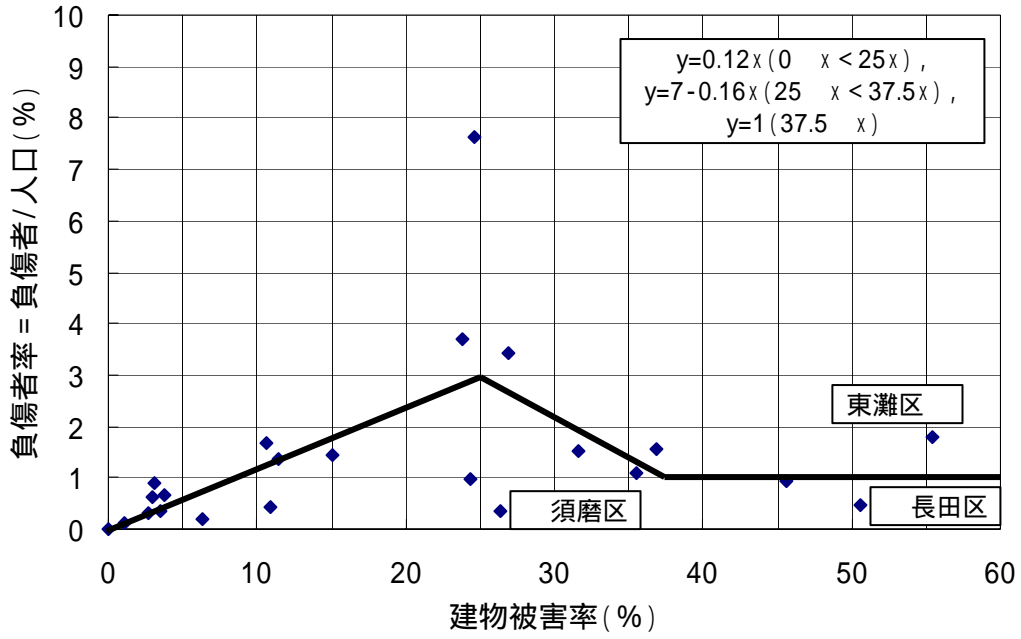


図 4-3-4 兵庫県南部地震における建物被害率と負傷者率の関係  
(大阪府、1997)

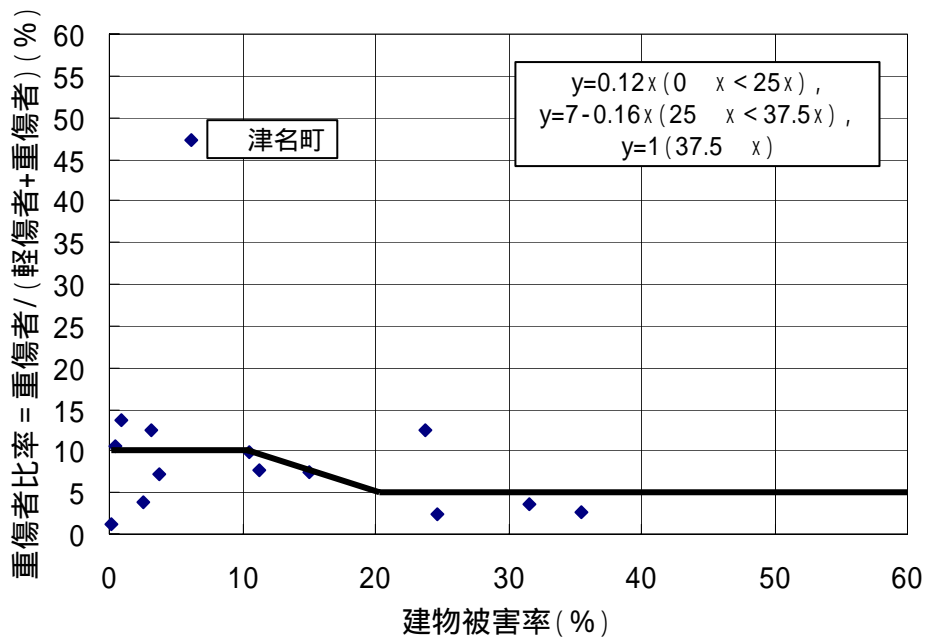


図 4-3-5 兵庫県南部地震における建物被害率と重傷者率の関係  
(大阪府、1997)

## 要救出者

要救出者は、木造建物、非木造建物倒壊による下敷き・生き埋め者数を想定する。木造は兵庫県南部地震のデータから全壊率と要救出者率との関係を求めた東京都(1997)の方法、非木造は静岡県(2001)の方法を用いた。推定式は下記の通り。

$$\text{木造要救出者率(\%)} = 100/14 \times 0.0164 \times \text{木造全壊率(\%)}$$

$$\text{非木造要救出者率(\%)} = 0.5 \times 0.5 \times \text{非木造全壊率(\%)}$$

$$\begin{aligned} \text{要救出者数} &= \text{木造要救出者率} \times \text{木造建物屋内人口} + \text{非木造要救出者率} \\ &\quad \times \text{非木造建物屋内人口} \end{aligned}$$

## 避難者（短期・長期）

避難者数は、地震発生後の経過時間により推移するが、地震直後に避難所で過ごす人たを短期避難者として、建物が全壊したり焼失して仮設住宅を必要とする避難者を長期避難者として想定する。ただし、短期避難者は、避難所で食事をとる食事被提供者と宿泊する就寝者との2つのパターンに分けられ、それぞれ統計が異なる。本調査では、食事被提供者数は複雑な要因が絡んでくるものと推測されるのでこれについては定量化せず、短期避難者として避難所におけるピーク時の就寝者数を想定した。

想定を行うにあたっては、兵庫県南部地震での神戸市における避難状況と建物の被害から推定した人数および建設した仮設住宅数を照らし合わせて、次式により避難人口に対する比率を推定することにした。

$$\text{短期避難者数} = \text{住家人口} \times (\text{全半壊率} + \text{焼失率} - \text{全半壊率} \times \text{焼失率})$$

$$\text{長期避難者数} = \text{住家人口} \times (\text{全壊率} + \text{焼失率} - \text{全壊率} \times \text{焼失率}) \times 65\%$$

( 埼玉県、1998 )

d) 予測結果

想定地震および前提条件別に全県の集計結果を表 4-3-2、死者数分布図を図 4-3-6～8 に示す。

被害の分布としては、建物被害による人的被害が主要因となるため、建物被害と同様に宮城県沖地震の単独・連動が北部を中心として県内一帯の低地部において被害が発生するのに対し、長町 - 利府線については断層近傍の仙台市周辺に被害が集中する傾向となる。条件別では、死者・負傷者が朝 4 時が最も多くなるのに対し、重傷者・避難者は冬 18 時が最も多くなっている。

朝 4 時における死者が 10 名を超えると想定される市区町村は、

宮城県沖地震（単独）：涌谷町、小牛田町、矢本町、河南町の 4 町

宮城県沖地震（連動）：石巻市、涌谷町、矢本町、河南町、鳴瀬町の 5 市町

長町 - 利府線断層帯：仙台市内の全 5 区

となる。

表 4-3-2 宮城県全体の人的被害予測結果一覧表

項目	要因	前提条件	宮城県沖地震(単独)	宮城県沖地震(連動)	長町 - 利府線断層帯
死者(人)	建物被害	4時	127	227	865
		夏12時	67	117	497
		冬18時	85	148	575
	火災	4時	-	-	-
		夏12時	8	9	14
		冬18時	11	16	45
	合計	4時	127	227	865
		夏12時	75	126	511
		冬18時	96	164	620
負傷者(人)	建物被害	4時	4,351	6,811	11,983
		夏12時	3,692	5,946	10,923
		冬18時	3,493	5,566	10,056
	火災	4時	-	-	-
		夏12時	159	200	320
		冬18時	521	603	947
	合計	4時	4,351	6,811	11,983
		夏12時	3,851	6,147	11,243
		冬18時	4,014	6,170	11,003
うち 重傷者(人)	建物被害	4時	401	597	835
		夏12時	342	524	792
		冬18時	323	489	719
	火災	4時	-	-	-
		夏12時	45	56	89
		冬18時	146	169	264
	重傷者数(人)	4時	401	597	835
		夏12時	387	580	881
		冬18時	468	658	983
要救出者(人)	4時	489	884	5,518	
	夏12時	370	670	5,728	
	冬18時	366	663	5,038	
短期避難者(人)	4時	82,754	113,565	161,008	
	夏12時	84,468	116,084	165,007	
	冬18時	90,335	122,174	173,239	
うち 長期避難者(人)	4時	7,828	10,663	31,665	
	夏12時	9,102	12,488	34,827	
	冬18時	13,010	16,669	41,066	



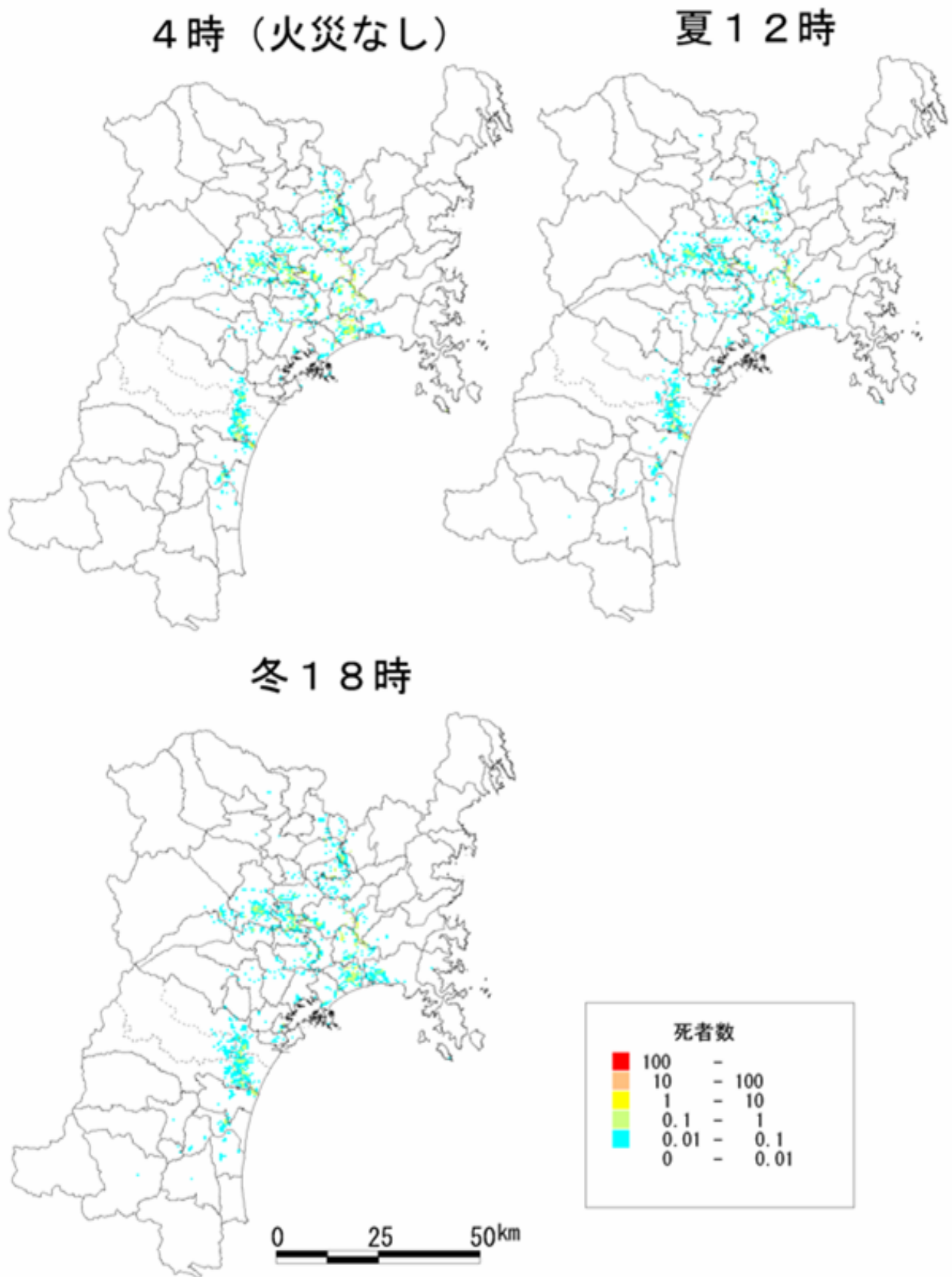


図 4-3-6 死者数分布図（宮城県沖地震(単独)）

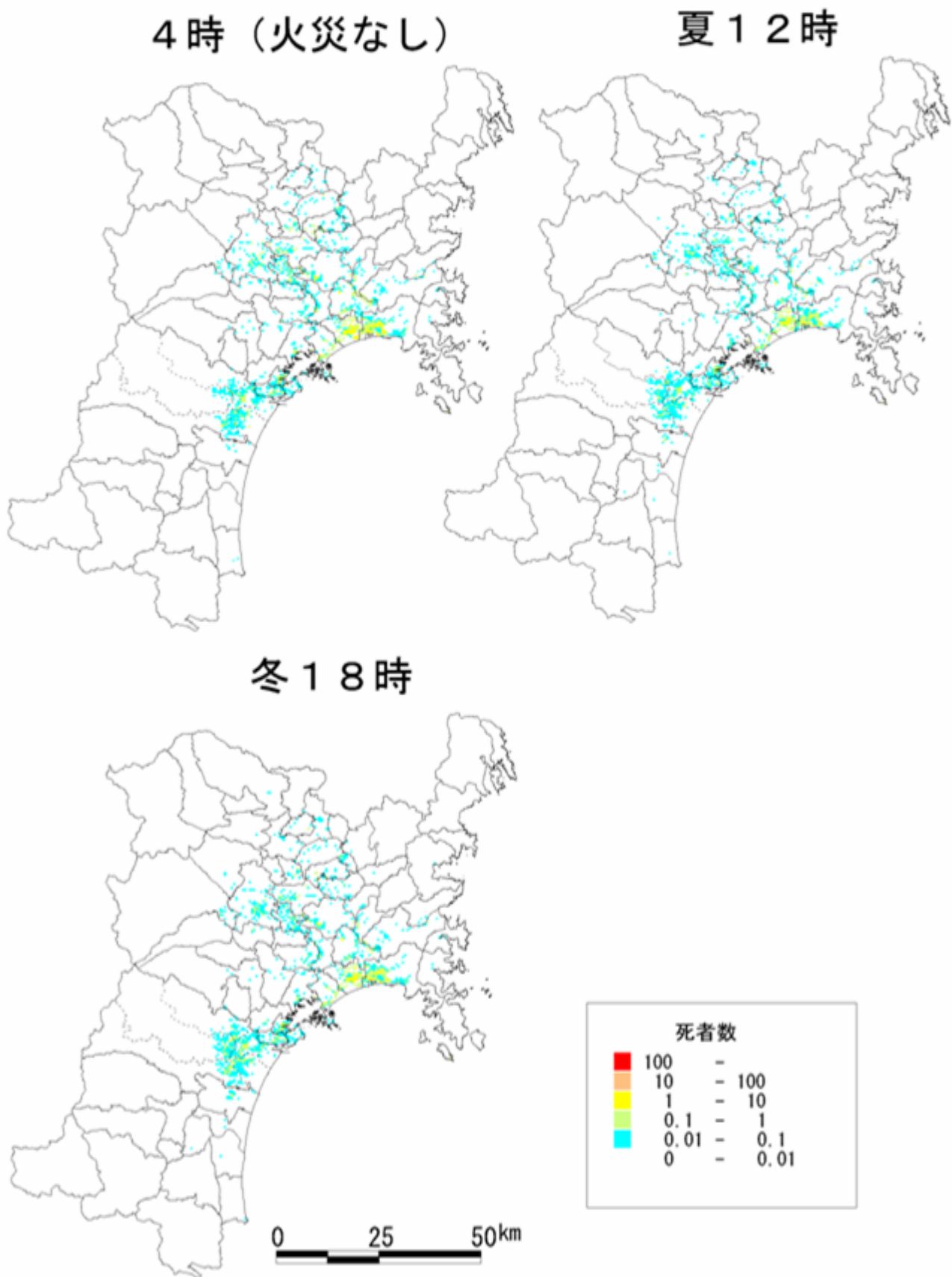
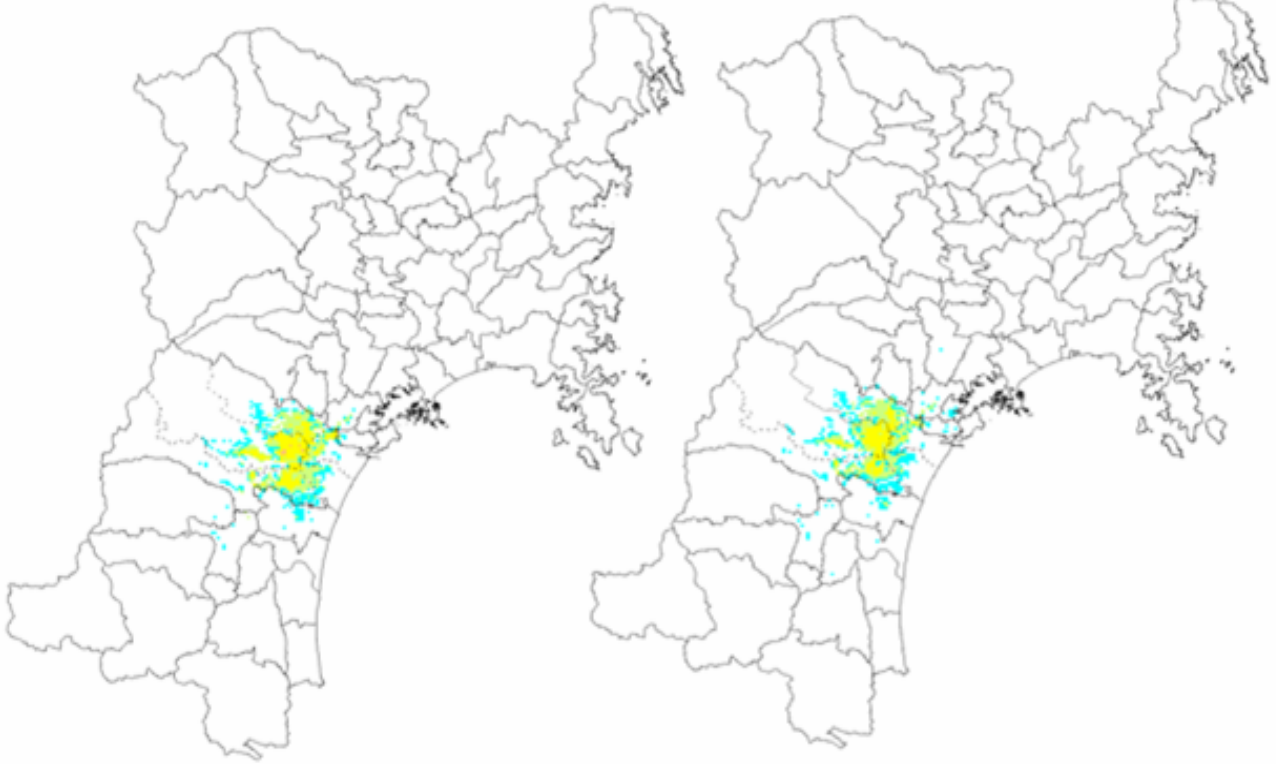


図 4-3-7 死者数分布図 (宮城県沖地震(連動))

4時（火災なし）

夏12時



冬18時

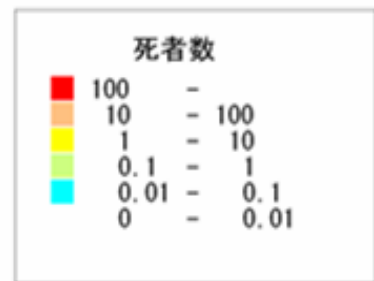
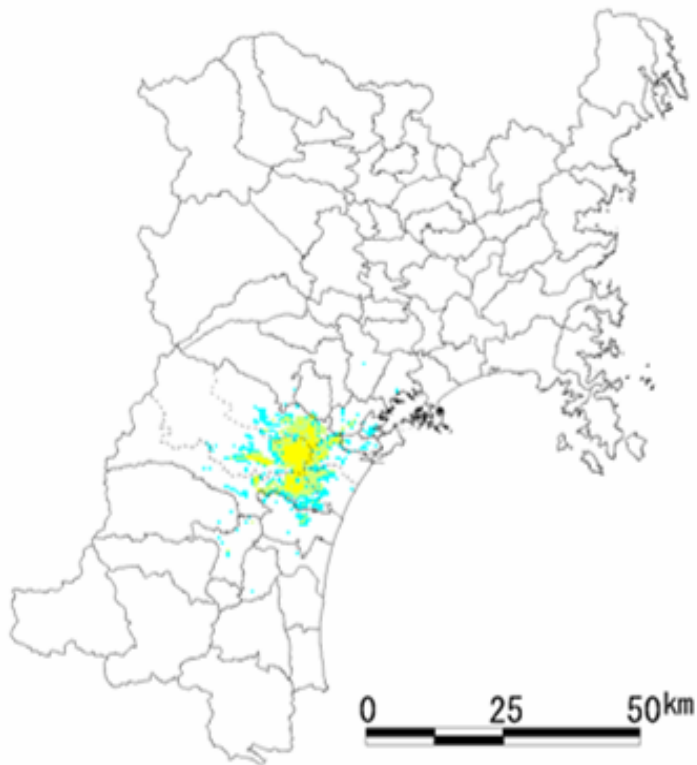


図 4-3-8 死者数分布図（長町 - 利府線断層帯）

## 4. ライフラインの被害

### (1) 上水道の被害予測

1978年の宮城県沖地震では、仙台市を中心とする都市部の水道で大きな被害が発生し、導送配水管の被害は1,652箇所であった。87,740世帯に供給支障が生じ、復旧には9日間を要した<sup>1</sup>。

本調査では、兵庫県南部地震の経験を踏まえて、水道施設の中でも特に被害の顕著であった埋設管路の被害を予測する。ただし、導水管の被害は、影響を拡大すると共に復旧に長期間を要するが、個々の管路の敷設年代や敷設状況による影響が大きく、個別施設として扱うことが望ましいため、本調査の対象外とする。また、給水管については数量が多く、データを収集するのが困難なため、兵庫県南部地震の状況により配水管の被害数から間接的に被害を予測する。

以下、送水・配水の埋設管路に限定して各被害想定の手法と結果として、被害箇所数、断水世帯数、復旧日数を示す。

#### 1) 被害予測

##### 送配水管

日本水道協会を中心とした兵庫県南部地震の被害データの詳細分析により、標準被害率予測曲線及び各種補正係数が提案されたため、本調査ではこれらの成果を利用する。提案された被害予測式を次式に示す。

なお、下記の被害予測式は、単位長さあたりに発生する直管部の破損、異形管部の破損、継手抜け、継手部の破損、継手部の突込み等の被害の平均的な発生を予測するものであり、具体的な被害形態ごとの被害を推定するものではない。

$$R_w = C_g \cdot C_l \cdot C_p \cdot C_d \cdot R_{sw} \dots \dots \dots (1)$$

$$R_{sw} = \begin{cases} 0 & (V_{max} < 15 \text{ cm/s}) \\ 3.11 \times 10^{-3} (V_{max} - 15)^{1.30} & (V_{max} \geq 15 \text{ cm/s}) \end{cases} \dots \dots \dots (2)$$

ここで、 $R_w$ ：配水管被害率（箇所/km）、 $R_{sw}$ ：標準被害率（箇所/km）、 $C_g$ ：地盤補正係数、 $C_l$ ：液状化補正係数、 $C_p$ ：管種補正係数、 $C_d$ ：管径補正係数、 $V_{max}$ ：地表面最大速度（cm/s）。

式(1)で使用する地盤補正係数  $C_g$ 、液状化補正係数  $C_l$ 、管種補正係数  $C_p$ 、管径補正係数  $C_d$  は表 4-4-1 から表 4-4-4 に示す。図 4-4-1 には地表面最大速度と管種別の被害率の関係を示す。

表 4-4-5 に被害想定結果、図 4-4-2 に各市区町村の集計値をメッシュ配分<sup>2</sup>した上水道延長分布と被害分布を示す。

<sup>1</sup>東京都(1997)：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書

<sup>2</sup> 仙台市ではデジタル化されたラインデータよりメッシュ配分を行った。他の市町村では、施設合計数をメッシュごとの建物棟数をもとに比例配分した。

## 給水管

平成 9 年「仙台市防災都市づくり基本計画」を参考に給水管の被害箇所数は送配水管の被害箇所数の 6.72 倍とした。

表 4-4-1 地盤補正係数  $C_g$

地盤種別	$C_g$
山地・山地部造成地	1.1
段丘平坦地・丘陵地	1.5
旧河道・後背湿地・平地部造成地・浜堤	3.2
谷底平地・扇状地・崖・自然堤防(発達部)・自然堤防(未発達部)	1.0

表 4-4-2 液状化補正係数  $C_l$

液状化判定結果		$C_l$
液状化危険度	大 (PL 値 > 20)	2.4
	中 (5 < PL 値 < 20)	2.0
	小 (0 < PL 値 < 5)	1.0

表 4-4-3 管種補正係数  $C_p^{3,4}$

管種	$C_p$
溶接鋼管 (SP)	0.3
ダクタイル鋳鉄管 (DIP)	0.3
鋳鉄管 (CIP)	1.0
塩化ビニール管 (VP)	1.0
石綿セメント管 (ACP)	1.2
ネジ付き鋼管 (SGP)	2.0
ポリエチレン管 (PE)	0.1
その他管種	1.0
管種不明	1.0

表 4-4-4 管径補正係数  $C_d$

管径	$C_d$
500mm 以上	0.5
200 ~ 450mm	0.8
100 ~ 150mm	1.0
75mm 以下	1.6

<sup>3</sup> 今回収集した上水道施設データの中で、管種や管径が不明なものに関しては、仙台市を除いた全県で管種・管径がわかっているものから平均値を算出し、振り分けた。

<sup>4</sup> 今回収集した上水道施設データからは、鋼管の継手種別が不明であり、管種係数 ( $C_p$ ) は溶接鋼管の値を採用して分析した。

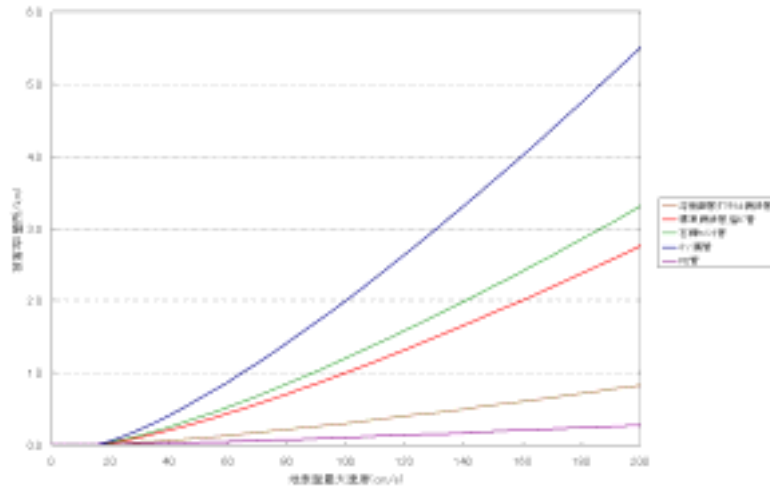


図 4-4-1 地表面最大速度 (cm/s) と配水管被害率 (箇所/km) の関係  
(社) 日本水道協会 (1996)

表 4-4-5 上水道の被害想定結果

現況 (km)	宮城県沖地震(単独)		宮城県沖地震(連動)		長町-利府線断層帯	
	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)
14,008	7,246	0.52	8,139	0.58	3,509	0.25

2) 供給支障

以下の方法により、被害数から断水率を検討する。

$$y = \alpha X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} \dots \dots \dots (3)$$

ここで、 $y$  は市区町村毎の断水率(%)、 $X_1$  は市区町村面積 ( $\text{km}^2$ )、 $X_2$  は市区町村内の管径 400mm 以上の延長(km)<sup>5</sup>、 $X_3$  は市区町村内の送・配水管の総被害箇所数、 $\alpha$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$  は定数であり、それぞれ 3.373、-0.432、-0.892、1.159 である。

断水率に世帯数を乗じると、断水世帯数が求められる。表 4-4-6 に影響世帯数を示す。

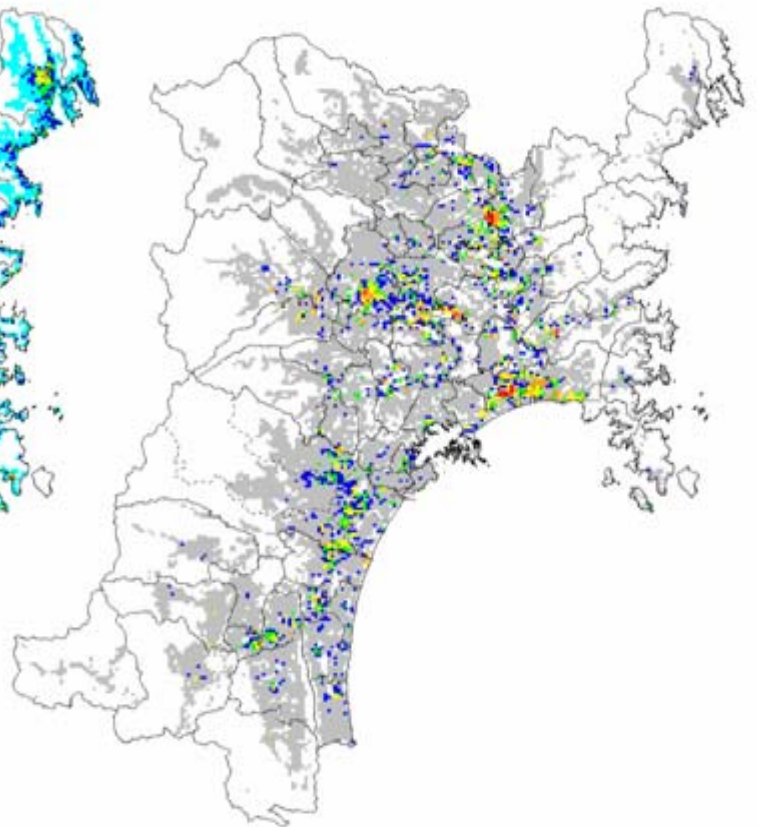
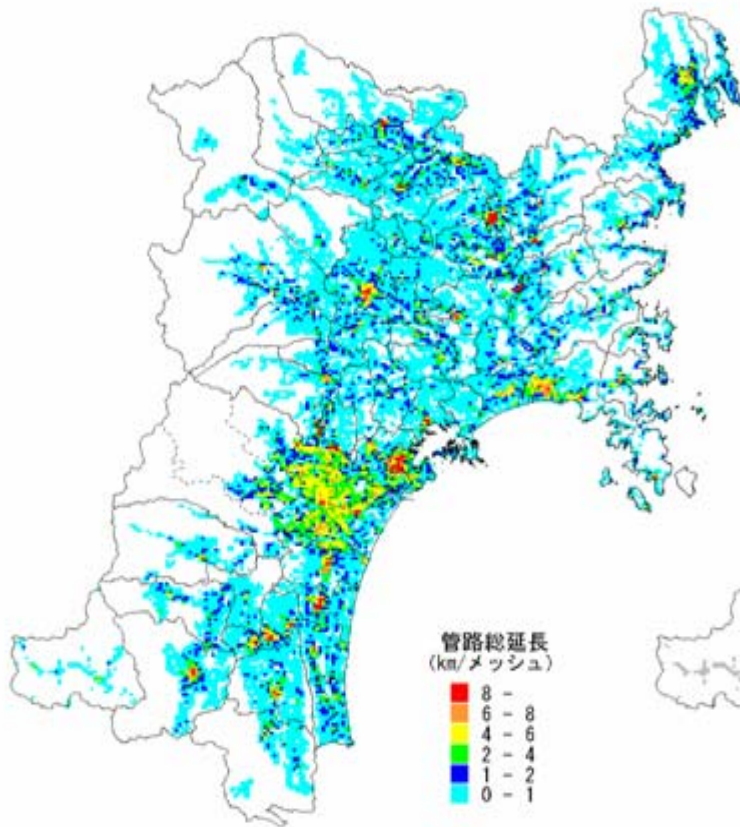
表 4-4-6 断水世帯数

宮城県沖地震(単独)		宮城県沖地震(連動)		長町-利府線断層帯	
世帯数 (千件)	断水率 (%)	世帯数 (千件)	断水率 (%)	世帯数 (千件)	断水率 (%)
149	9	186	10	137	4

<sup>5</sup> 400mm 以上の管径が設置されていない市町村においては、仙台市以外で市区町村における 400mm 以上の平均的な割合を基幹と考えて仮定した。

上水道管現況分布

宮城県沖地震（単独）



宮城県沖地震（連動）

長町 - 利府線断層帯

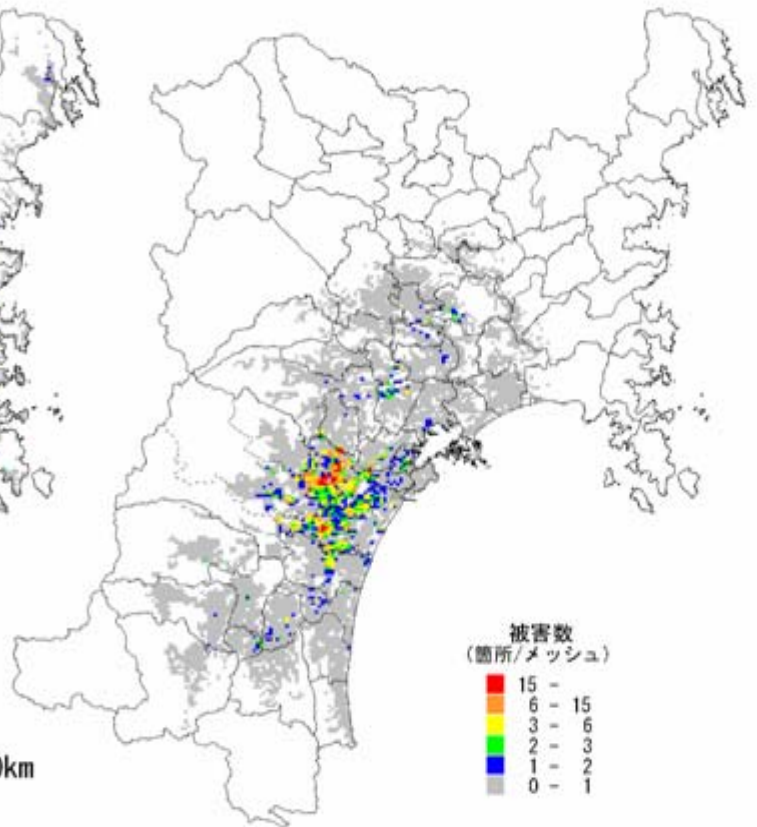
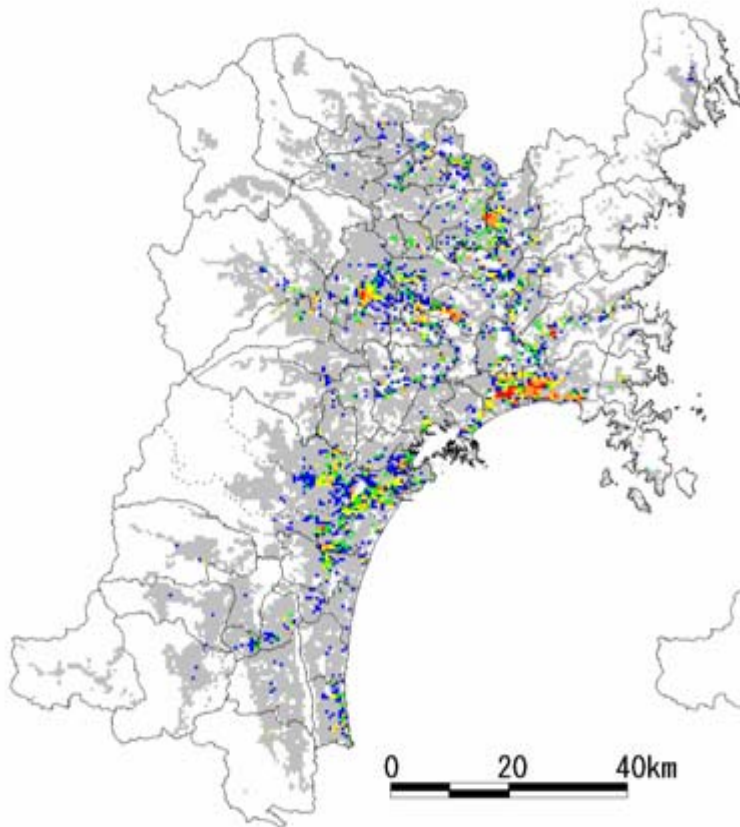


図 4-4-2 上水道現況と被害分布

### 3) 復旧

#### (1) 復旧作業量の推定

各メッシュに関して求めた送・配水管の管径別及び給水管の被害箇所数を基に復旧に要する総作業量を予測する。

送配水管及び給水管の復旧作業効率については、仙台市(2002)を参考にして、表 4-4-7 のように設定する。

表 4-4-7 送・配水管及び給水管の復旧効率

埋設管区分		復旧歩掛	1箇所当たりの復旧作業人員(人日)
送・配水管	400mm 以上	6人×1班×1日	6人日
	400mm 以下	6人×1班×0.5日	3人日
給水管		3人×1班×0.25箇所	0.75人日

仙台市(2002)

#### (2) 復旧日数の予測

復旧日数の予測結果は条件設定によって大きく異なるため、下記の復旧方法を仮定し、投入可能人数を設定し予測する。

投入可能人数については、仙台市(2002)を参考にして、以下のように設定する<sup>6</sup>。表 4-4-8 に想定復旧日数を示す。

#### < 復旧方法 >

送・配水対応班は、400mm 以上、400mm 以下の対応と管径の大きなものから着手し、終了次第、給水管の復旧に対応する。一方、給水管対応班は最初から給水管の復旧に従事する。

#### < 復旧投入数 >

他都市からの応援を考慮する場合

- ・ 送・配水対応班 352班(6人/班)  
(他都市応援 285班、水道指定店 67班)
- ・ 給水管対応 394班(3人/班)  
(水道指定店 394班)

他都市からの応援を考慮しない場合

- ・ 送・配水対応班 171班(6人/班)  
(水道指定店 171班)
- ・ 給水管対応 152班(3人/班)  
(水道指定店 152班)

<sup>6</sup> 仙台市では大口径から小口径(400mm 以上、75mm-350mm)に 150班(他都市応援: 120班、水道指定店 30班)、給水管対応に 170班(水道指定店)と仮定している。人口配分を行い県全域での班数を仮定した。



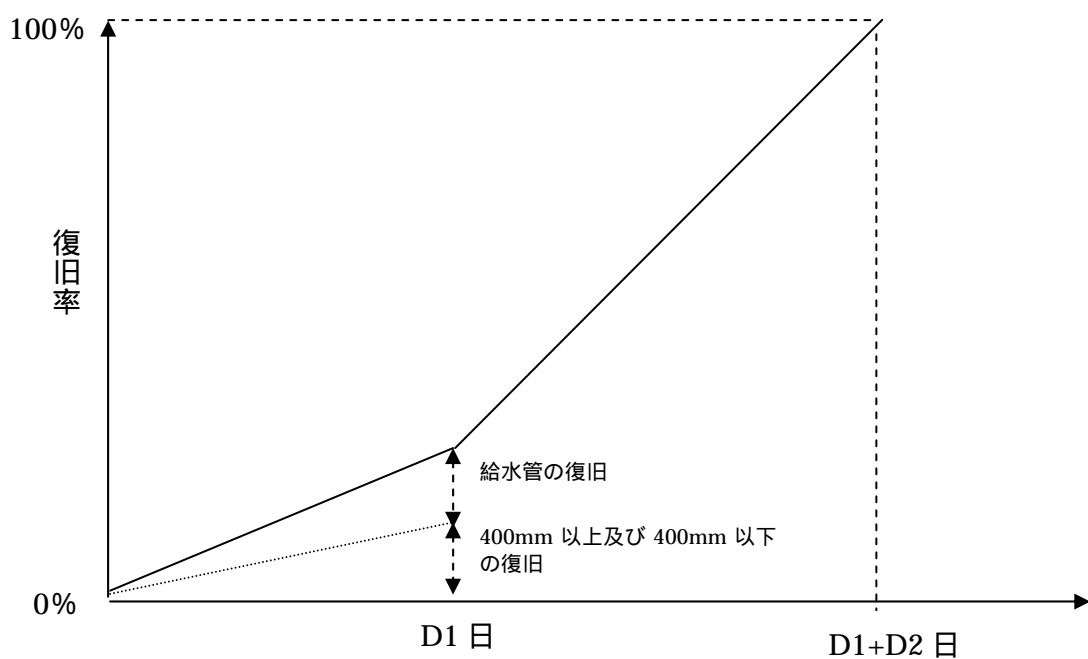


図 4-4-3 水道管の復旧曲線  
仙台市 (2002)

表 4-4-8 想定復旧日数 (日)

応援	宮城県沖地震(単独)	宮城県沖地震(連動)	長町-利府線断層帯
有	18	20	9
無	39	44	19

(2) 下水道の被害予測

下水道の場合は、上水道と違って圧力をかけて送り出すのではなく、流れてくる汚水などを処理する施設であるため、地震時に被害が顕在化しにくい。しかし、マンホールが浮き上がるなどの液状化により被害が多いのが特徴である。1978年の宮城県沖地震では、下水道管きよの被害は約2,000箇所であった。また、兵庫県南部地震では汚水管路の被害は約16,000箇所であり、復旧には約4.5ヶ月を要した<sup>1</sup>。

宮城県内の下水道整備状況は、都市部など人口密集地に整備が進められているが、まだ未整備の市区町村も残されている。

ここでは、下水の埋設管路に限定して被害予測を行うこととし、以下に被害想定の手法と結果として 被害箇所数、 復旧日数を示す。

1) 被害予測

本調査では、管路を対象に過去の地震被害分析から求めた地震動と被害率の関係式(久保・片山、1978)を用いて標準被害率を計算し、各種補正係数により被害を算定する。

$$R_s = C_g \cdot C_l \cdot C_p \cdot C_d \cdot R_{sw} \dots\dots\dots (4)$$

$$R_{sw} = \begin{cases} 1.7 \cdot A_{max}^{6.1} \cdot 10^{-16} & (A_{max} < 431 \text{ cm/s}^2) \\ 2.0 & (A_{max} \geq 431 \text{ cm/s}^2) \end{cases} \dots\dots\dots (5)$$

ここで、

$R_s$  : 下水道管の被害率 (箇所/km)

$R_{sw}$  : 標準被害率 (箇所/km)

$C_g$  : 地盤補正係数

$C_l$  : 埋設工法係数

$C_p$  : 管種補正係数

$C_d$  : 管径補正係数

$A_{max}$  : 地表面最大加速度 (cm/s<sup>2</sup>)

式(4)(5)で使用する地盤補正係数  $C_g$ 、埋設工法係数  $C_l$ 、管種補正係数  $C_p$ 、管径補正係数  $C_d$ は表4-4-9から表4-4-12に示す通りである。図4-4-4には地表面最大加速度と管種別の被害率の関係を示す。

表4-4-13に想定結果、図4-4-5に各市区町村の集計値をメッシュ配分<sup>2</sup>した下水道延長分布と被害分布を示す。

<sup>1</sup> 東京都(1997)：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書

<sup>2</sup> 仙台市はデジタル化されたラインデータよりメッシュ配分を行った。他の市町村では、施設合計数をメッシュごとの建物棟数をもとに比例配分した

表 4-4-9 地盤補正係数  $C_g$

地盤種別	$C_g$
山地、丘陵地、段丘平坦地	0.4
沖積平野、旧河道、谷底平地、扇状地、崖、自然堤防	1.0
軟弱地盤、後背湿地、浜堤	2.0
平地部造成地、山地部造成地	2.0
液状化地盤 (5 < PL 20)	2.9
液状化地盤 (20 < PL)	4.7

表 4-4-10 埋設工法係数  $C_l^3$

埋設工法	$C_l$
開削	1.0
推進・シールド	0.1

表 4-4-11 管種補正係数  $C_p^4$

管種	$C_p$
ヒューム管	2.0
無筋コンクリート管	6.0
陶管	2.0
塩化ビニル管	1.5
鋳鉄管	1.0
鋼管	2.0
プラスチック管	1.0
ボックスカルバート	0.2

表 4-4-12 管径補正係数  $C_d$

管径	$C_d$
150mm 未満	1.2
150 ~ 400mm	0.6
400 ~ 1000mm	0.4
1100 ~ 2000mm	0.2
2000 ~ 4000mm	0.1
4000mm 以上	0.05

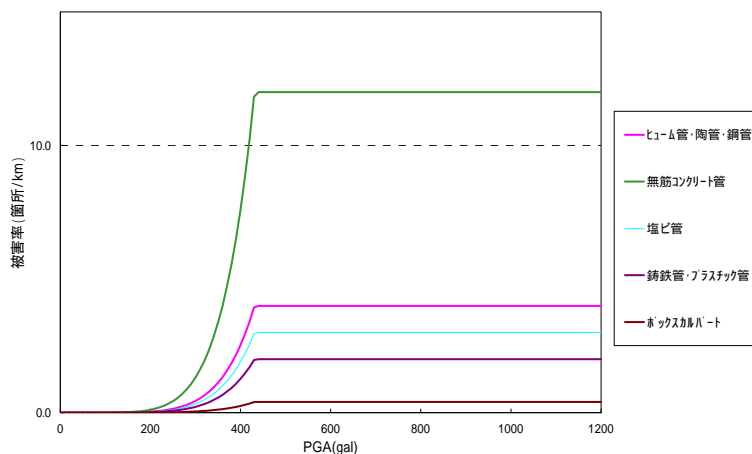


図 4-4-4 地表面最大加速度 PGA ( gal ) と管種別下水管の被害率(箇所/km)の関係  
仙台市 ( 2002 )

<sup>3</sup> 今回収集した下水道施設データからは、埋設工法の種別が不明であり、埋設工法係数 ( $C_l$ ) は開削の値を採用して分析した。

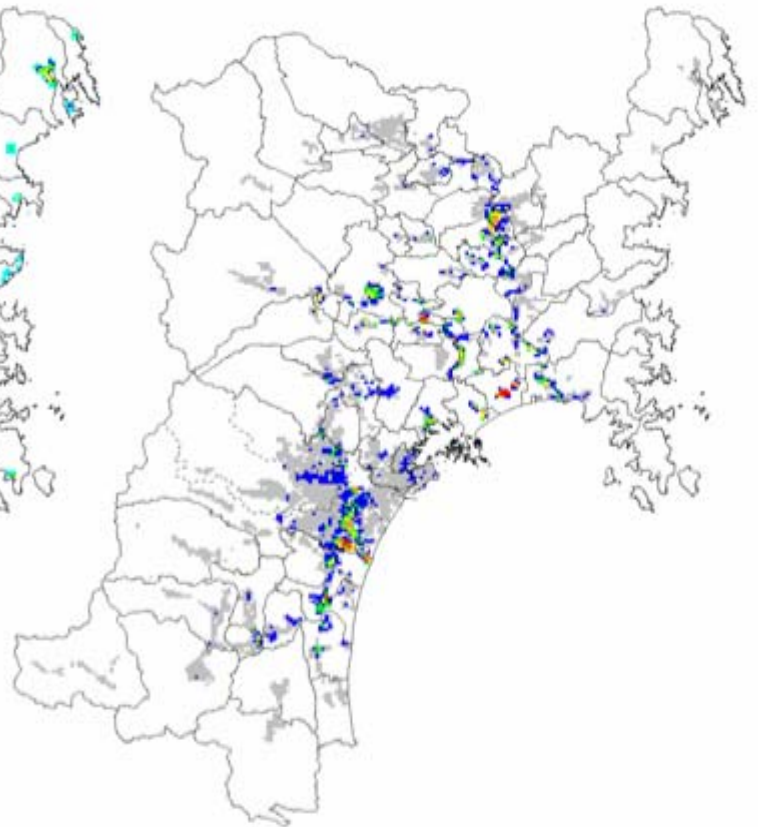
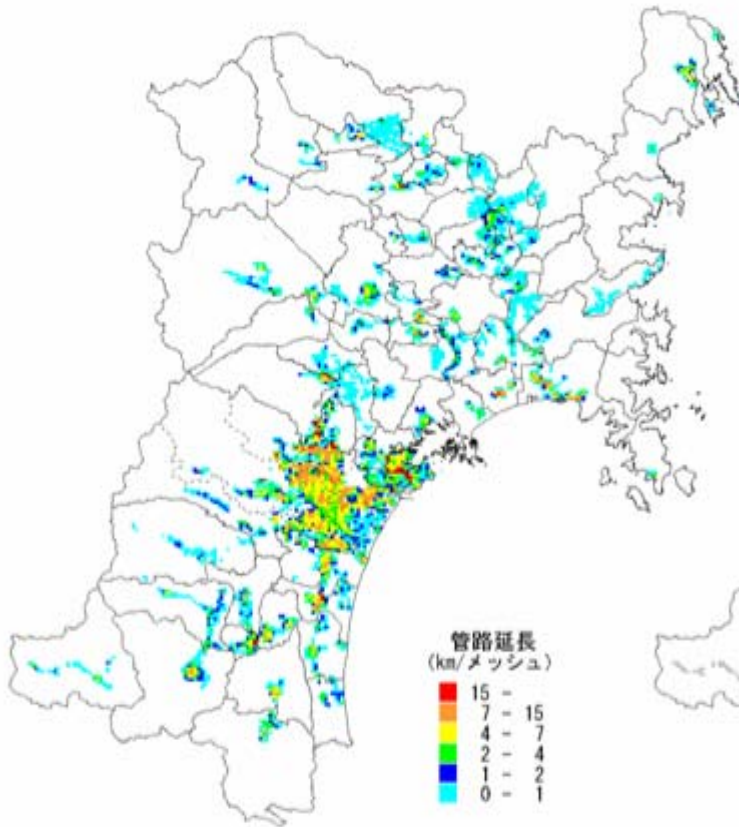
<sup>4</sup> 今回収集した下水道施設データで、管種や管径が不明なものに関しては、仙台市を除いた全県での平均値を採用して分析した。

表 4-4-13 下水道の被害想定結果

現況 (km)	宮城県沖地震(単独)		宮城県沖地震(連動)		長町-利府線断層帯	
	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)
8,201	6,769	0.83	9,262	1.13	10,207	1.24

下水道管現況分布

宮城県沖地震（単独）



宮城県沖地震（連動）

長町 - 利府線断層帯

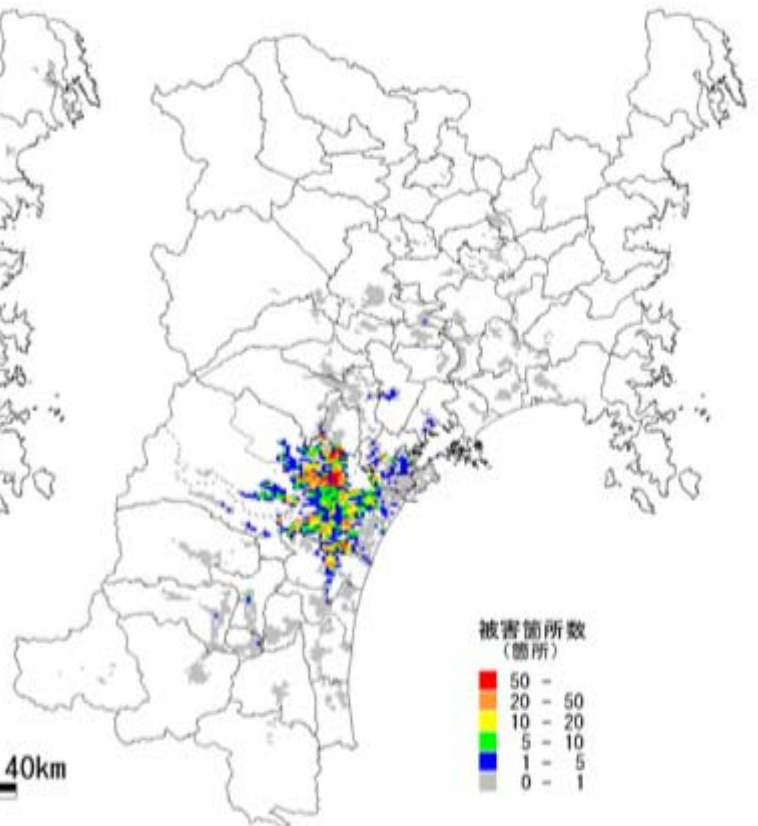
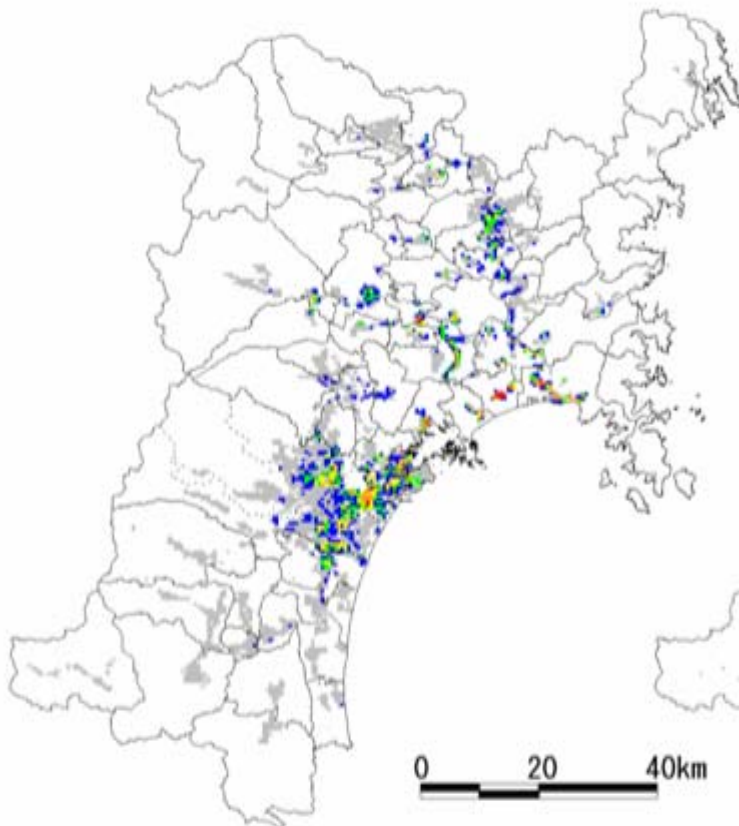


図 4-4-5 下水道現況と被害分布

2) 復旧日数

1995年兵庫県南部地震と日本海中部地震における下水道の被害、及び復旧実績を参考として、応急復旧に要する日数を予測する(表4-4-14、表4-4-15)。

表4-4-14 兵庫県南部地震における神戸市の下水道被害と復旧実績

管路延長	汚水管路	3,315km
	雨水管路	484km
被害箇所数	汚水管路	16,086 箇所
	雨水管路(幹線)	6.3km
	雨水管路(枝線)	48.5km
応急復旧日数	汚水枝線	4.5 ヶ月
	雨水幹線	4.5 ヶ月

仙台市(2002)

表4-4-15 日本海中部地震における下水道被害と復旧実績

	管路延長	被害箇所数	応急復旧日数
秋田市	282km	914 箇所(目地ずれ・破損)	6日
能代市	59km	1,446 箇所(目地ずれ・破損)	14日

仙台市(2002)

兵庫県南部地震における神戸市の汚水管被害率は4.85箇所/kmであり、約4.5ヶ月を要して幹線の応急復旧がなされた。

今回検討の3地震については、その被害率から応急復旧日数を想定した。結果を表4-4-16に示す。(なお、下水管延長比は宮城県/神戸市=7,721km/3,315km=233%であり、この延長比により復旧日数も比例して大きくなると仮定した。)

$$\text{復旧日数} = 4.5 \text{ ヶ月} \times (\text{想定被害率 (箇所/km)} / 4.85 \text{ (箇所/km)}) \times 233\% \dots\dots (6)$$

表4-4-16 想定復旧日数

	宮城県沖地震(単独)	宮城県沖地震(連動)	長町-利府線断層帯
(ヶ月)	1.8	2.4	2.7

### (3) 都市ガスの被害予測

宮城県内で都市ガスが整備されている地域は仙台市・石巻市・塩竈市・古川市・気仙沼市・名取市・多賀城市・七ヶ浜町・利府町・大和町・富谷町の計11市町である。その他にも、簡易ガスによる管路網も宮城県内には存在するが、本想定においては対象外とした。

都市ガス設備はライフラインの中でも優れた耐震対策が施されている。しかし、水道などと違って、少しの漏れや見落としも許されないため、復旧に時間がかかることが多い。1978年の宮城沖地震ではガス導管(低圧導管)で821箇所の被害が発生し、約16万戸に供給支障が生じ、復旧に約1ヶ月を要した。1995年の兵庫県南部地震では、製造設備、高圧ガス設備、中圧ガス設備、供給所には顕著な被害は見られなかったが、低圧導管において約26万箇所の被害が発生し、完全に復旧するまでに約3ヶ月かかった。

ここでは、都市ガスの低圧導管の埋設管路を対象とした。なお、下記被害予測式は、単位長さあたりに発生する管体被害、接合部などの被害の平均的な発生を予測するものであり、具体的な被害形態ごとの被害率を推定するものではない。

以下、各被害想定の手法と想定結果として 被害箇所数、 供給停止世帯数、 必要救済員数を示す。

#### 1) 被害予測

低圧導管の被害予測手法は上下水道と同様に、標準被害率予測曲線から標準被害率を計算して、これに地盤補正係数、管種補正係数などを乗じてガス管の被害率を算定する。標準被害率予測曲線や各種補正係数に関しては、兵庫県南部地震におけるガス導管の被害データの分析結果を基に、作成された最新の研究成果を利用する。内容は下記の通り。

$$D_{gp} = C_p \cdot C_g \cdot C_l \cdot R_{gp} \dots\dots\dots (7)$$

$$R_{gp} = \begin{cases} 0.0 & (SI < 25 \text{ cm/s}) \\ 3.5 \times 10^{-2} (SI - 25)^{0.97} & (25 \leq SI < 80 \text{ cm/s}) \dots\dots\dots (8) \\ 1.7 & (SI \geq 80 \text{ cm/s}) \end{cases}$$

ここで、 $D_{gp}$ : 低圧導管の被害率(箇所/km)、 $R_{gp}$ : 低圧導管の標準被害率(箇所/km)、 $C_g$ : 地盤補正係数、 $C_l$ : 液状化補正係数、 $C_p$ : 管種補正係数、 $SI$ : 地表面SI値(cm/s)

地盤補正係数  $C_g$ 、液状化補正係数  $C_l$ 、管種補正係数  $C_p$  を表 4-4-17 ~ 表 4-4-19 に示す。また、図 4-4-6 はSI値と低圧導管の被害率の関係を示す。

また、表 4-4-20 に想定結果、図 4-4-7 にメッシュ配分<sup>1</sup>したガス導管延長分布と被害分布を示す。

<sup>1</sup> 仙台市はデジタル化されたデータよりメッシュ配分を行った。他の地域では、供給エリア内でのメッシュごとに建物棟数をもとに比例配分した

表 4-4-17 地盤補正係数  $C_g$

地盤種別	$C_g$
山地・段丘平坦地・丘陵地	1.0
山地部造成地	1.9
旧河道・後背湿地・谷底平地・扇状地・崖	1.2
自然堤防(発達部)・自然堤防(未発達部)・浜堤	1.6
平地部造成地	1.7
液状化地盤	1.0

表 4-4-18 液状化補正係数  $C_l$

液状化地盤種別	$C_l$
0 PL 5	1.0
5 < PL 20	2.0
20 < PL	2.4

表 4-4-19 管種補正係数  $C_p^2$

管種	$C_p$
鋼管〔溶接〕	0.05
鋼管〔ネジ付き〕	1.00
鋼管〔メカニカル継ぎ手〕	0.05
鋳鉄管〔印ろう〕	1.00
ダクタイル鋳鉄管	0.40
ポリエチレン管	0.02

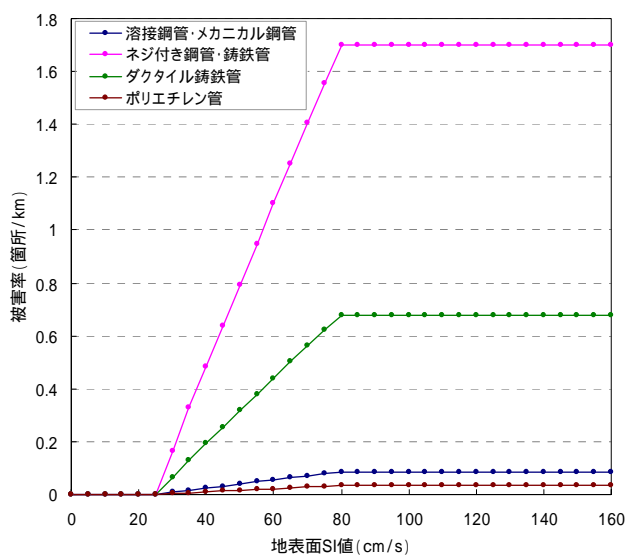


図 4-4-6 地表面 SI 値 (cm/s) と低圧導管 (箇所/km) 被害率の関係 仙台市 (2002)

表 4-4-20 ガス導管の被害想定結果

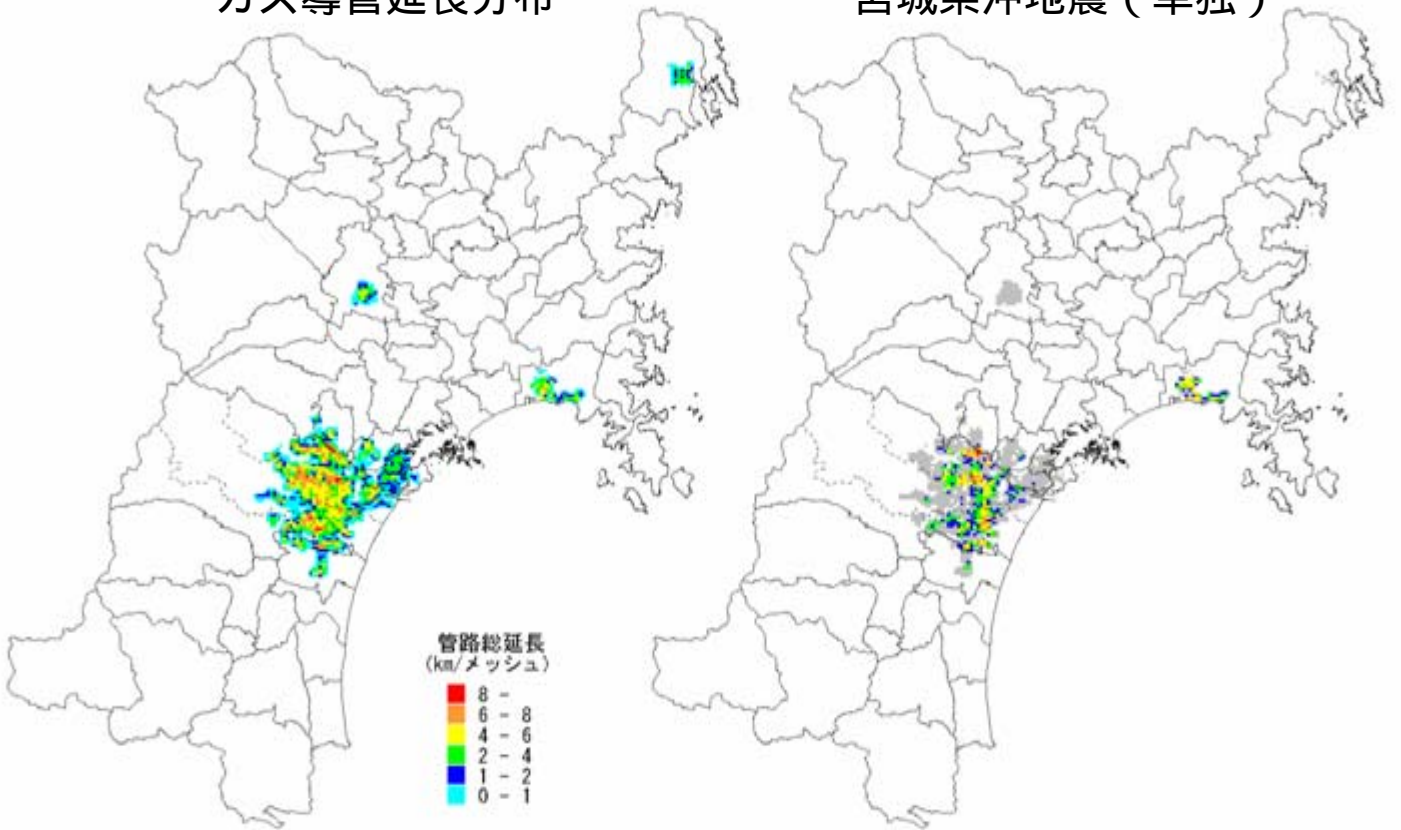
現況	宮城県沖(単独)		宮城県沖(連動)		長町-利府線断層帯	
	箇所	箇所/km	箇所	箇所/km	箇所	箇所/km
延長(km)	3,900	1,953	3,065	0.79	4,813	1.23

<sup>2</sup> 今回収集したガス導管データで、管種が不明なものに関しては、全県での平均値を採用して分析した。



ガス導管延長分布

宮城県沖地震（単独）



宮城県沖地震（連動）

長町-利府線断層帯

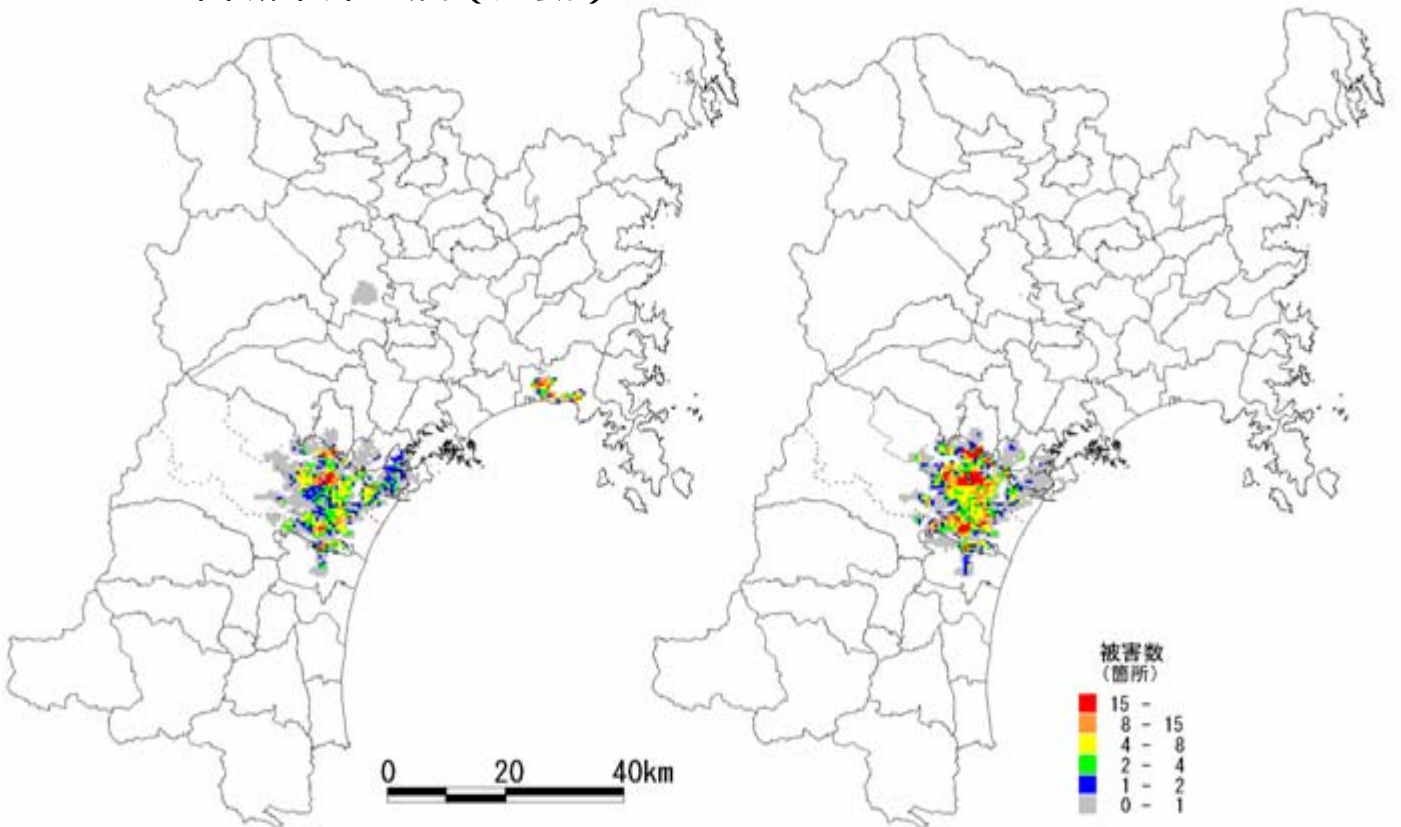


図 4-4-7 ガス導管延長分布と被害分布

## 2) 供給支障

仙台市ガス局では大規模な地震が発生した際は、現段階では地震計のS I値が60カインを超えた場合や、製造所・供給所の送出量や主要整圧器等の圧力の大変動により供給が困難と判断された場合に、ガス供給を停止することになっている。

これらのことから、想定地震におけるS I値を求め、これにより供給エリアの供給停止状況を判断し、停止する供給エリア内の需要家は供給支障となるものとした。

仙台市に関しては仙台市(2002)を参考に11のブロックで判定した(図4-4-8)。他の地域については、1つのブロックと見なし判定を行った。

表4-4-21に供給停止世帯数を示す。

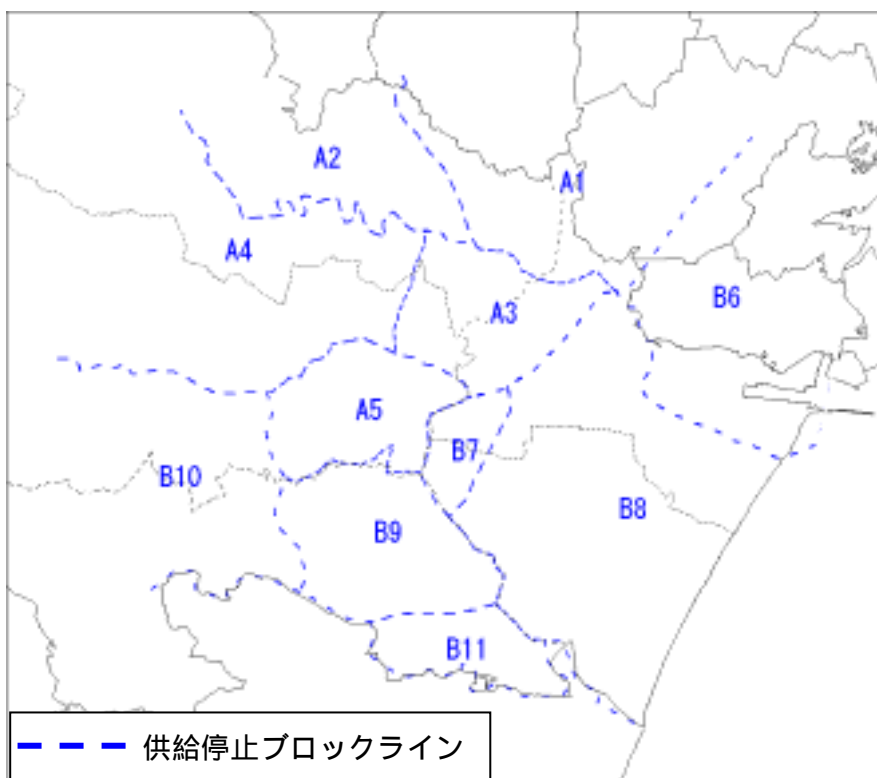


図 4-4-8 供給停止ブロック 仙台市(2002)

表 4-4-21 供給支障世帯数

現況 件数 (千件)	宮城県沖(単独)		宮城県沖(連動)		長町-利府線断層帯	
	支障数 (千件)	支障率 (%)	支障数 (千件)	支障率 (%)	支障数 (千件)	支障率 (%)
348	174	50	242	69	314	90

### 3) 復旧

#### (1) 復旧作業量

(社)日本ガス協会(1997)による復旧期間・復旧要員の推定手法に従い、復旧作業量を想定する。この手法は、下記の3つの作業毎に、被害箇所数に復旧にかかる作業歩掛りを乗じて延べ必要作業班(人数)を算定する方法をとっている。

作業歩掛り(1班・日当たりの復旧戸数)は、兵庫県南部地震や宮城県沖地震などの経験から導き出されたものを用いる。

#### < A : 導管(低圧導管)の修繕作業 >

導管被害を表す代表値として緊急措置ブロック毎の本支管被害率(箇所/km)を算定し、その被害率の大小により、図4-4-9に示す関数で復旧歩掛りを求める。

#### < B : 開閉栓作業 >

15戸/人・日とする。

#### < C : 灯内管修繕作業 >

2.5戸/班・日とする。

なお、灯内管の被害箇所数は、仙台市(1997)に従い、供給停止戸数の0.012倍とした。

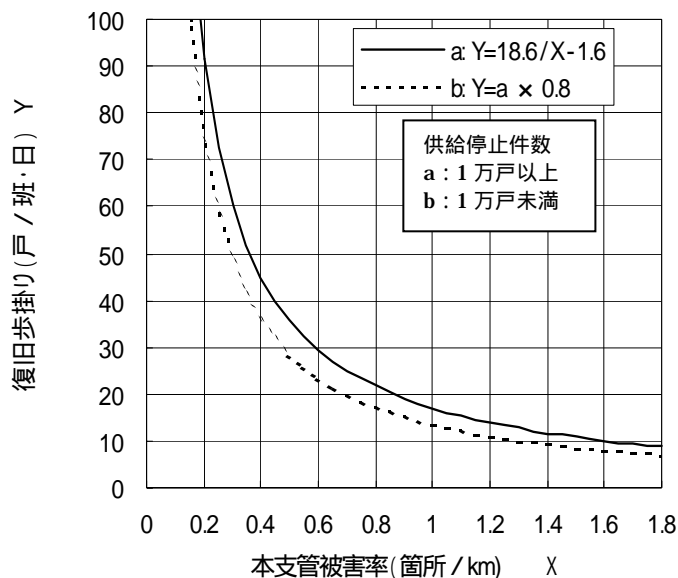


図4-4-9 本支管被害率と復旧歩掛り(対供給停止件数)の関係

(日本ガス協会, 1997)

( 2 ) 復旧日数および救援必要員数

復旧日数は目標最長再開日数を宮城県沖地震(単独)で14日後、宮城県沖地震(連動)と長町-利府線断層帯での地震で30日後とし、仙台市(2002)を参考に局対応人数を1,441人と設定した。

表4-4-22に1日当たりの必要救援員数を示す<sup>3</sup>。

表4-4-22 復旧日数および救援必要員数

	宮城県沖(単独)	宮城県沖(連動)	長町-利府線断層帯
供給再開までの日数	14日後	30日後	30日後
対応員数(人)	1,441	1,441	1,441
必要救援員数(人)	4,508	2,891	7,021

<sup>3</sup> 供給継続ブロックにおける被害箇所修繕に関しては別途作業班が必要

#### (4) 電力の被害予測

現代において停電になった場合の社会全体に対する影響は極めて大きい。このようなことから、電力設備全般に耐震対策が進められ、停電が発生する可能性は昔に比べて小さくなっている。また、設備の多重化により、停電になった場合の供給能力の復旧も早くなっている。

1978年の宮城県沖地震では、2,317本の電柱が破損し、1,162条径間で電線が損傷した。供給支障は419,100世帯であり、復旧には38時間を要した<sup>1</sup>。

本調査での電力設備の被害想定については、発電機・送電関連については、機能に重大な支障が生じない耐震性を確保しており、長時間におよぶ供給支障をもたらすような被害には至らないと判断し想定対象外とした。地上施設の配電線として電柱および電線の被害、震度6弱を越える地域では、地震動による被害のほか建物倒壊や火災、道路損壊などの影響を大きく受けることが想定される。ここでは、配電設備を想定対象とした。

電力設備の被害予測手法は震度と被害率の関係より、被害を算定する方法を用いる。震度と被害率の関係は、兵庫県南部地震の被害事例を参照して以下のように設定した。なお、延焼地域については地上施設の配電線が100%被害を受けると仮定する。

以下、各被害想定の手法と想定結果として 被害箇所数、 停電世帯数、 復旧日数を示す。

##### 1) 被害予測

電柱の物的被害について、阪神・淡路大震災の震度別データをもとに設定した被害率を用いて算定した。

$$(\text{被害本数}) = (\text{電柱被害率}) \times (\text{液状化による補正係数}) \times (\text{総本数}) \cdots (9)$$

表 4-4-23 電柱の被害率

震度階級	被害率
震度7	6.68%
震度6強、6弱	0.55%
震度5以下	0.00%

愛知県(2003)

地中ケーブルの物的被害についても、阪神・淡路大震災の震度別データをもとに設定した被害率を用いて算定した。

$$(\text{被害延長}) = (\text{地中ケーブルの被害率}) \times (\text{液状化による補正係数}) \times (\text{総延長}) \cdots (10)$$

<sup>1</sup> 東京都(1997)：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書

表 4-4-24 地中ケーブルの被害率

震度階級	被害率
震度 7	4.70%
震度 6 強、6 弱	0.30%
震度 5 以下	0.00%

愛知県(2003)

$$\begin{aligned}
 (\text{液状化補正係数}) &= (\text{液状化被害率 (電柱: 7、地中ケーブル: 11)}) \\
 &\quad \times (\text{液状化発生面積率}) + 1 \times (1 - \text{液状化発生面積率}) \\
 &\quad \dots \dots \dots (11)
 \end{aligned}$$

電線の物的被害量は、電柱と電線の被害量との関係式を用いて被害延長を算定した。

$$\text{被害延長} = \alpha \times b \times Ndp \quad \dots \dots \dots (12)$$

$\alpha$ : 阪神・淡路大震災における電線径間 / 電柱被害本数 (= 0.4)

$b$ : 電線の径間延長 (km / 径間)

$Ndp$ : 電柱被害本数 (本)

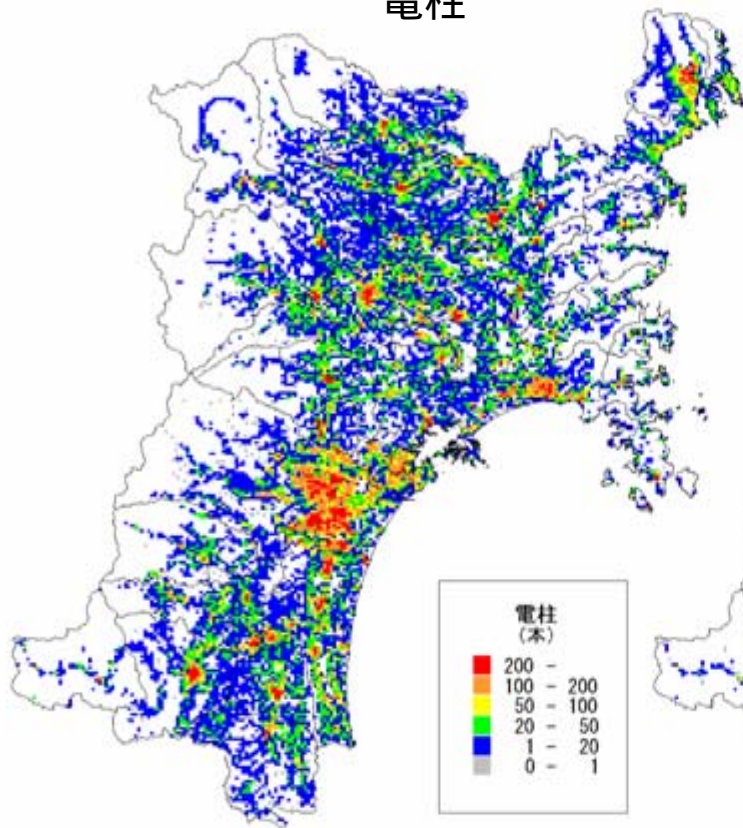
表 4-4-25 に想定結果、図 4-4-10 に各市区町村の集計値をメッシュ配分<sup>2</sup>した電力施設の現況、図 4-4-11 ~ 図 4-4-15 に想定した電力施設被害分布を示す。

表 4-4-25 電力施設の被害想定結果

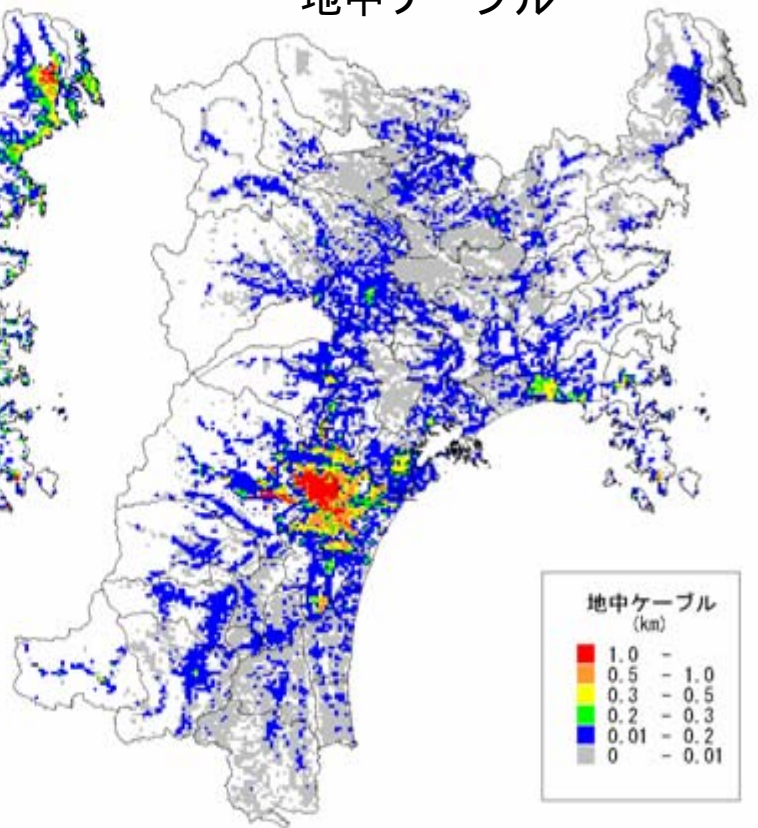
	現況	季節	宮城県沖(単独)		宮城県沖(連動)		長町-利府線断層帯	
			被害数	被害率 (%)	被害数	被害率 (%)	被害数	被害率 (%)
電柱(本)	488,583	夏	1,959	0.40	2,327	0.48	2,136	0.44
		冬	2,532	0.52	2,846	0.58	3,103	0.64
電線(km)	30,284	夏	45.4	0.15	53.9	0.18	58.1	0.19
		冬	55.1	0.18	64.8	0.21	79.3	0.26
地中ケーブル(km)	833.2	夏冬	1.50	0.18	2.33	0.28	6.93	0.83

<sup>2</sup> メッシュごとの施設数は、市町村の施設合計数をメッシュごとの建物棟数をもとに比例配分した

電柱



地中ケーブル



電線

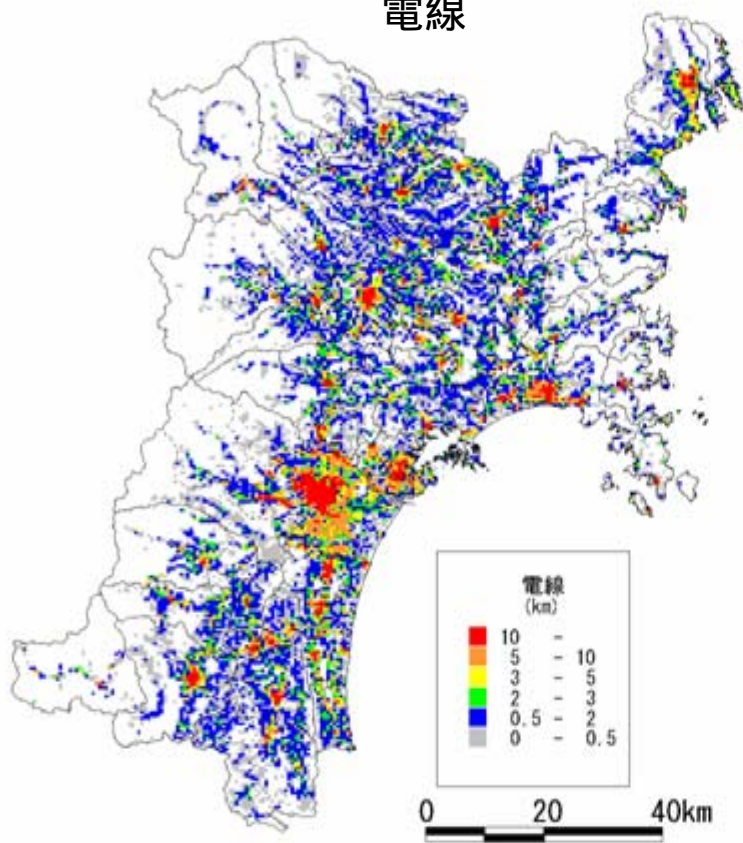
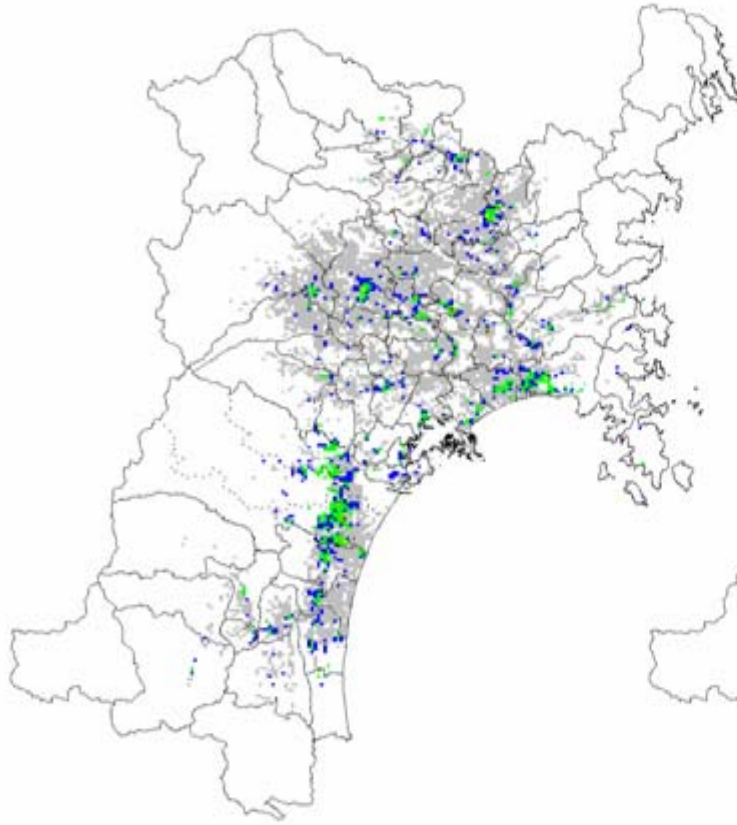
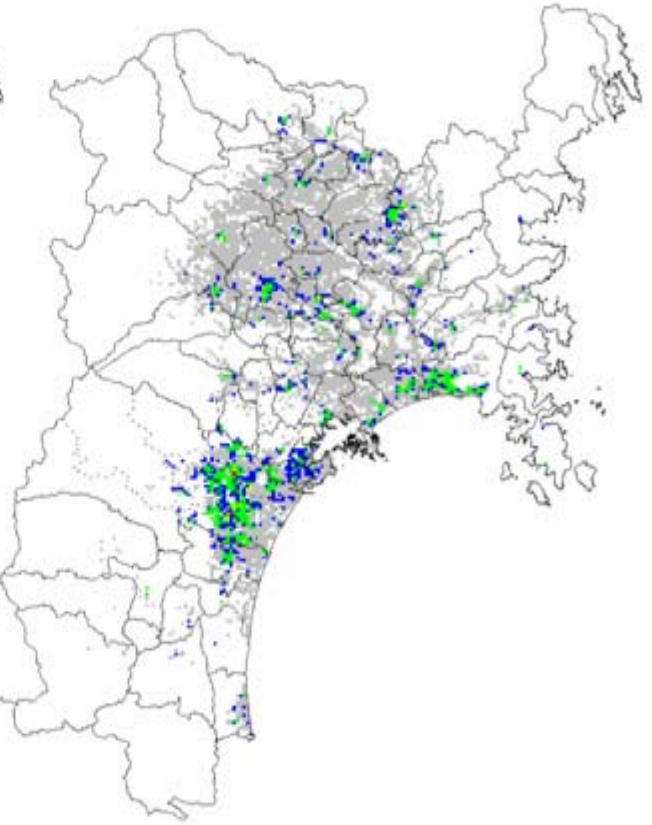


図 4-4-10 電力施設の現況分布

宮城県沖（単独）



宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

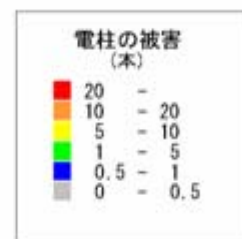
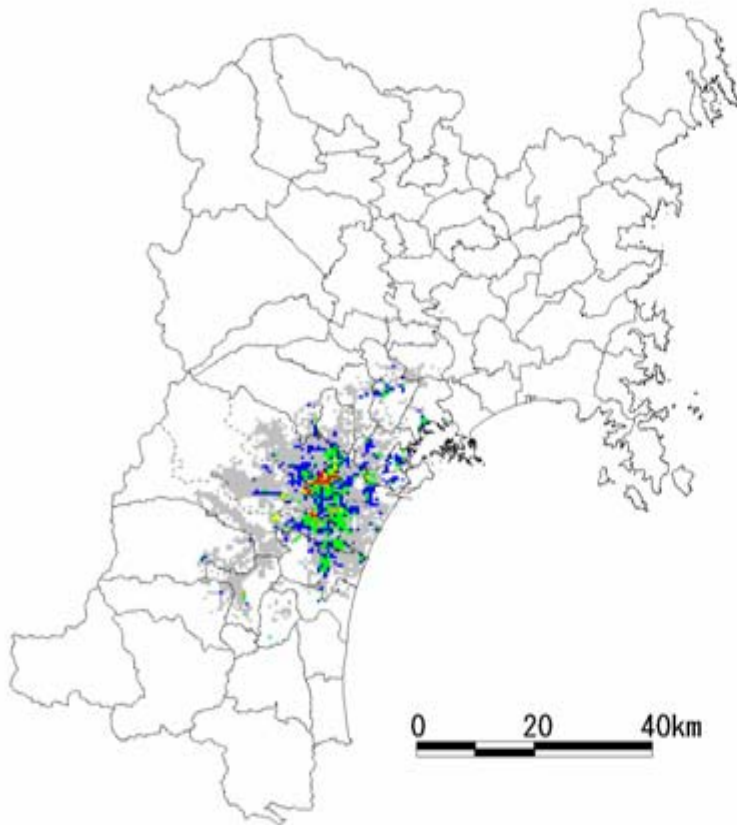
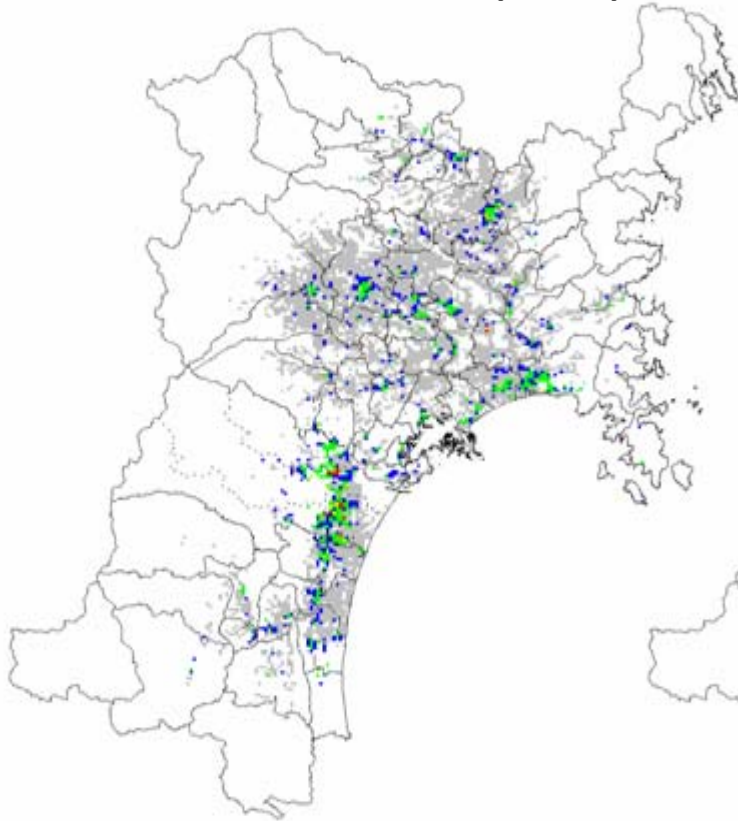


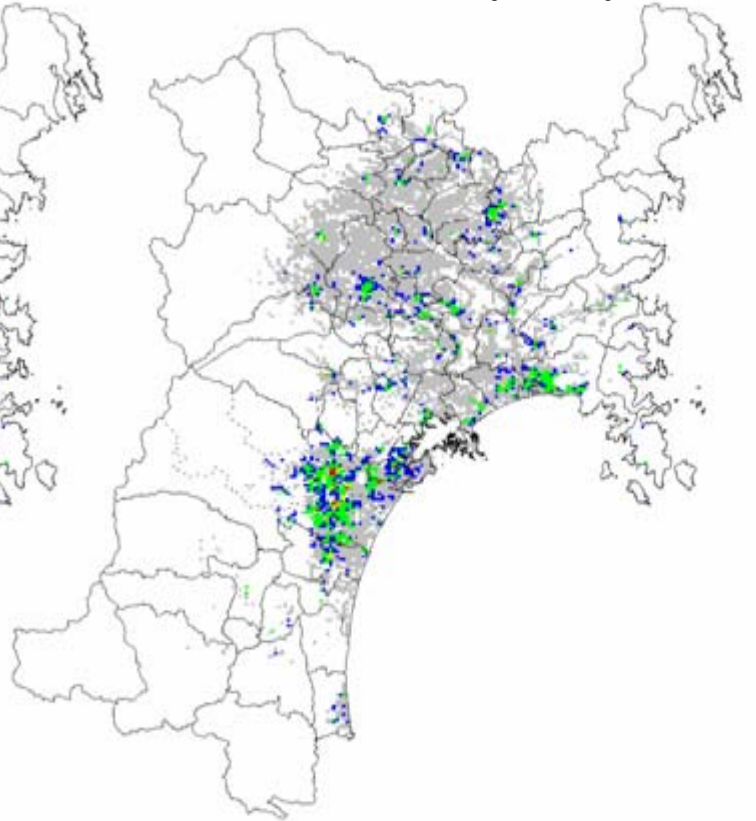
図 4-4-11 電柱の被害分布 - 夏



宮城県沖（単独）



宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

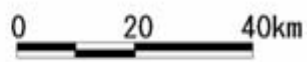
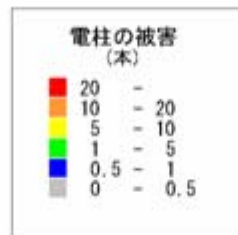
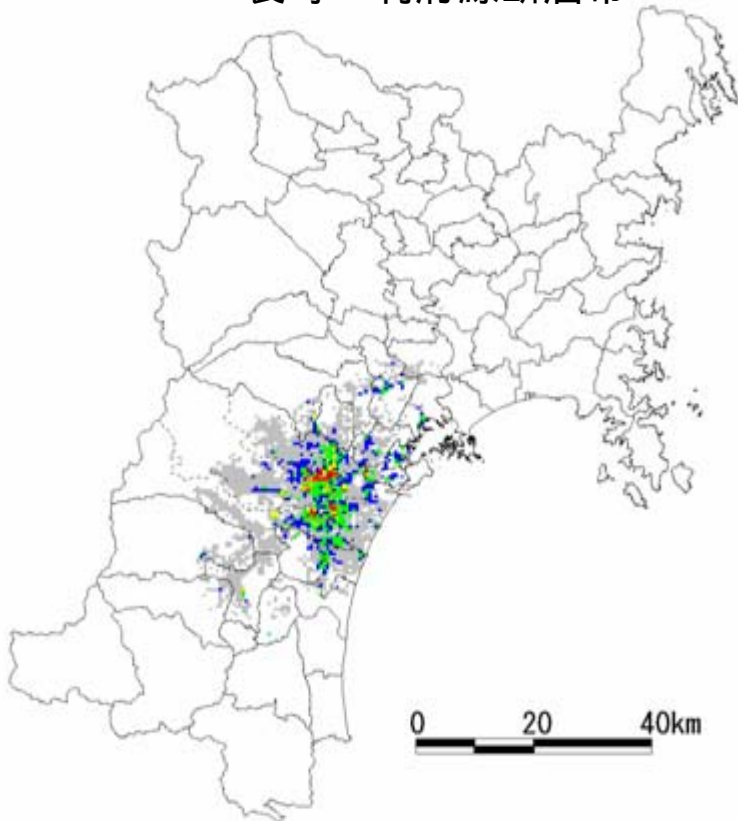
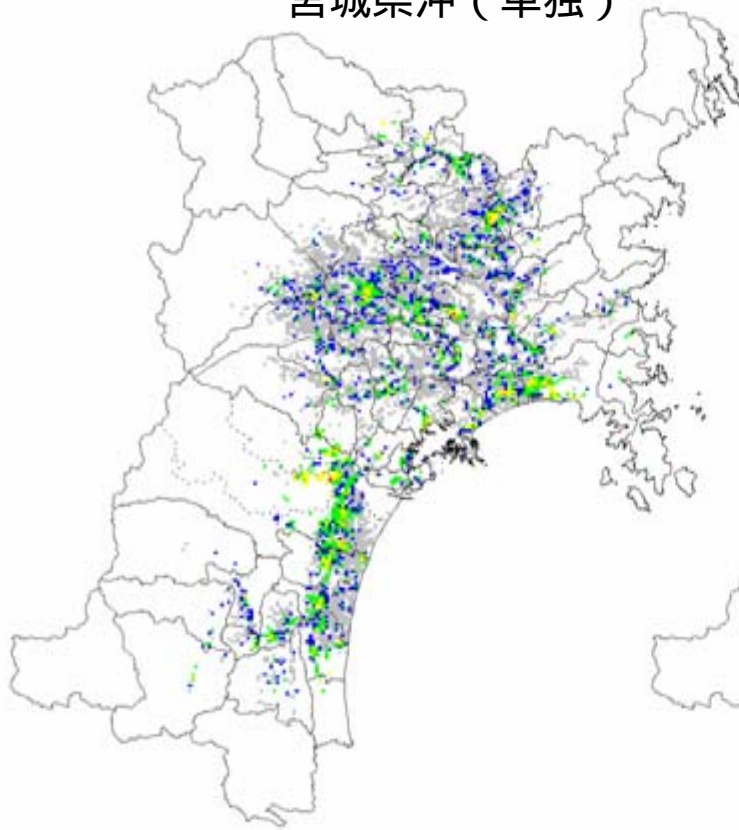
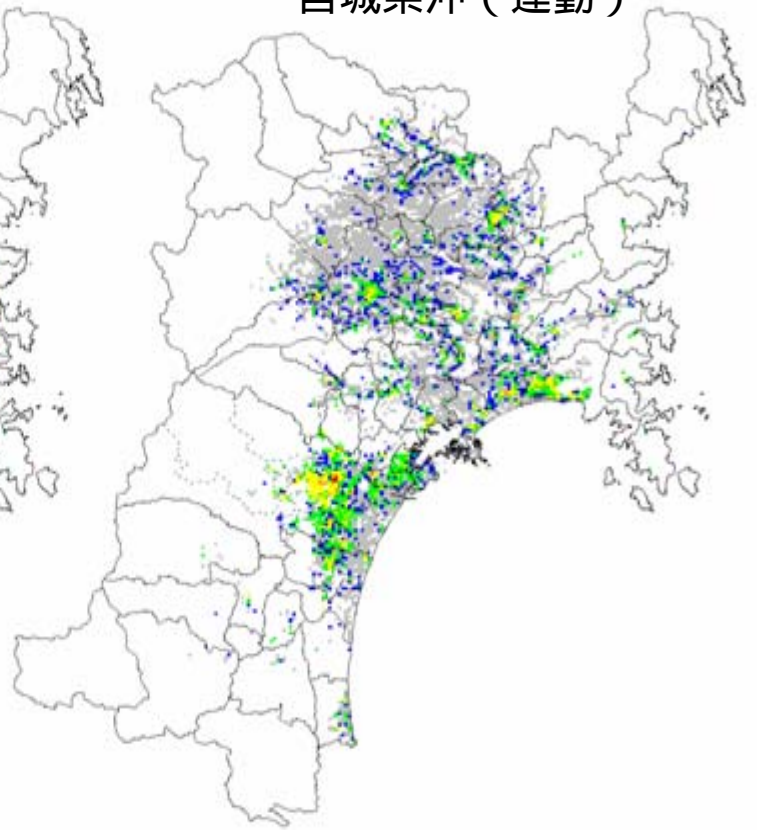


図 4-4-12 電柱の被害分布 - 冬

宮城県沖（単独）



宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

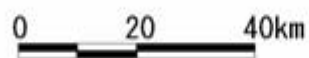
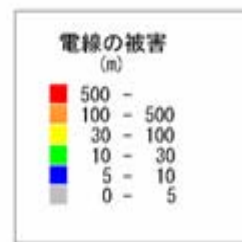
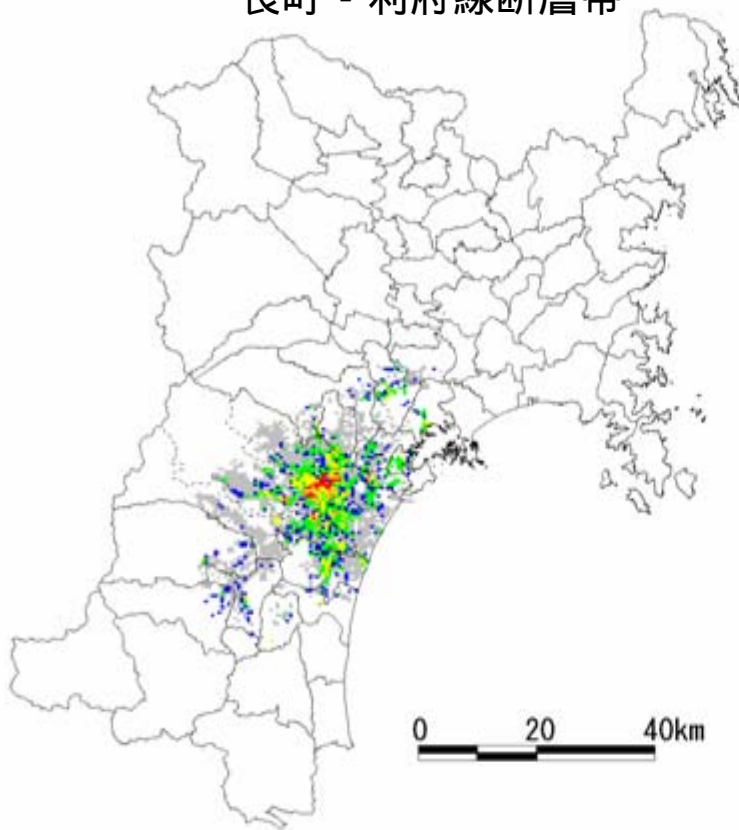
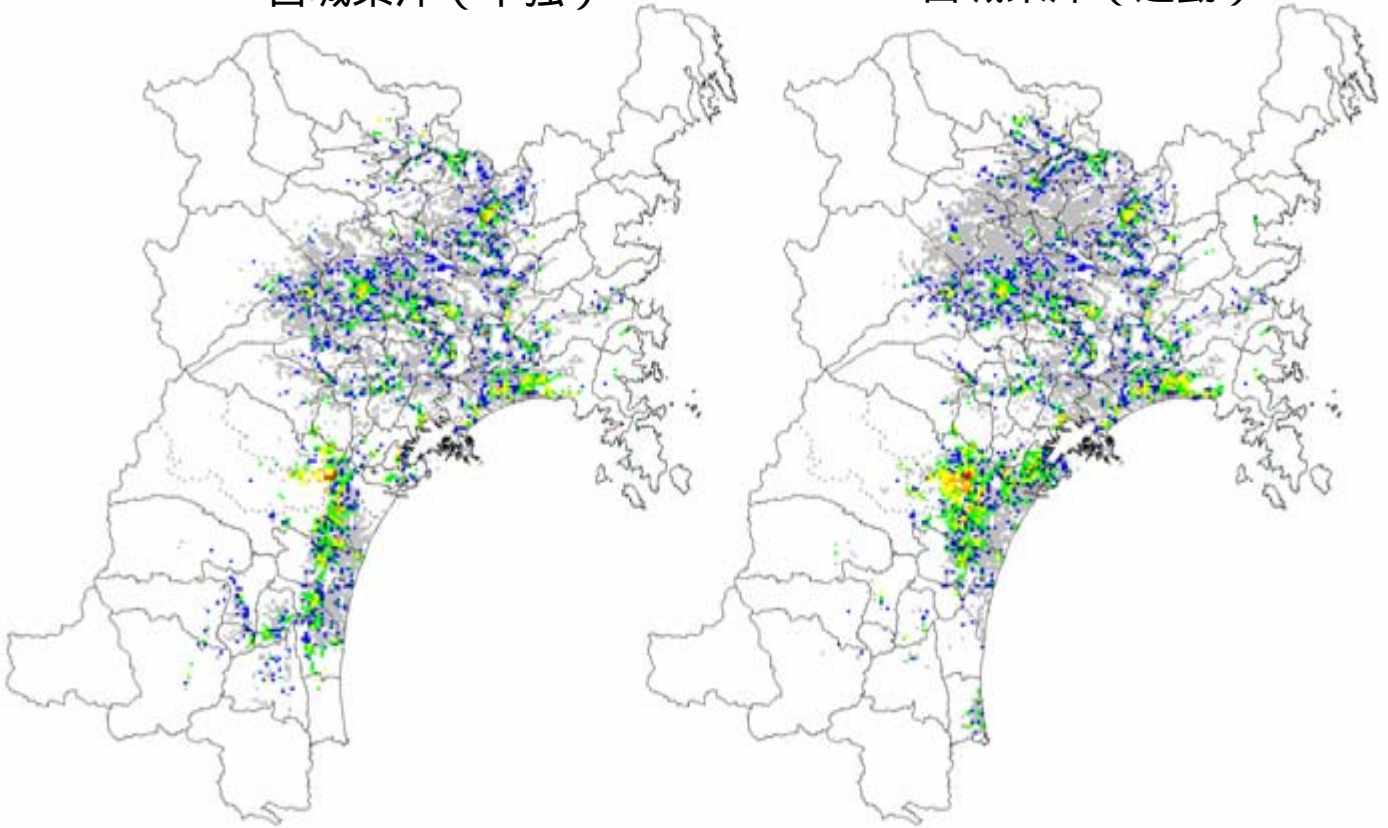


図 4-4-13 電線の被害分布 - 夏

宮城県沖（単独）

宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

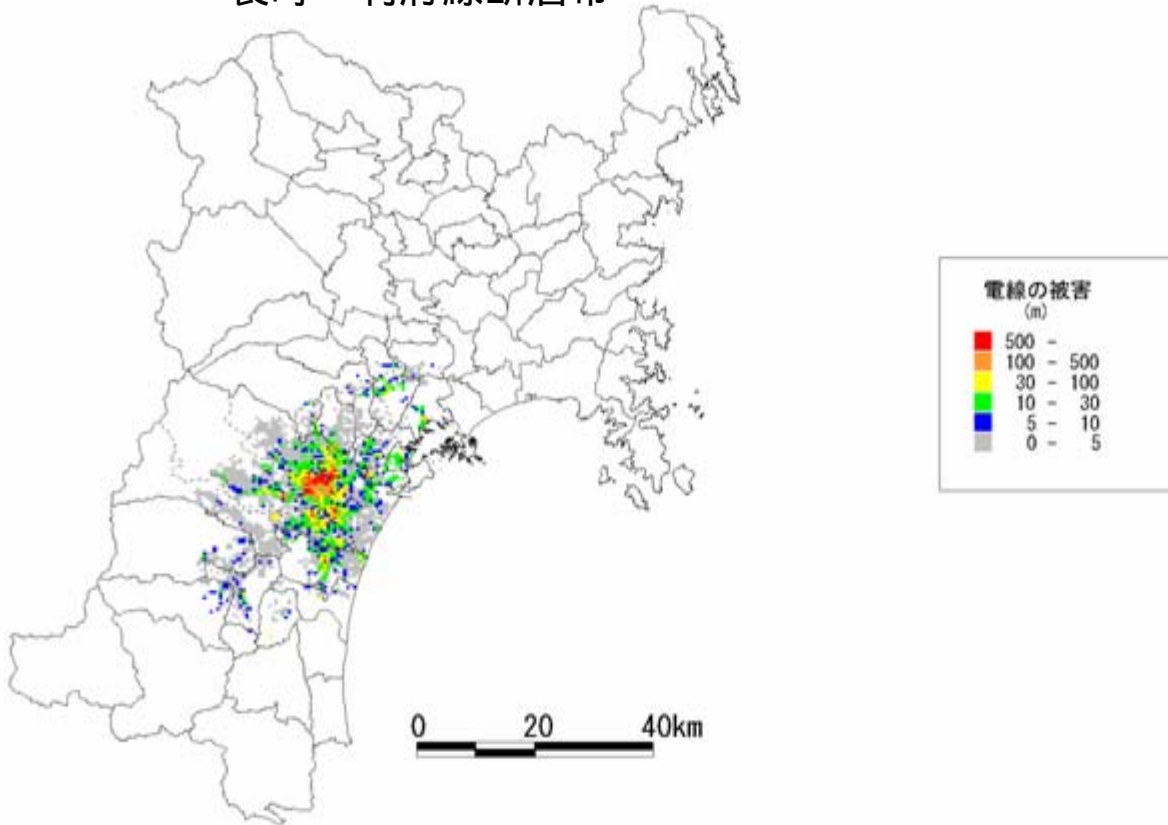
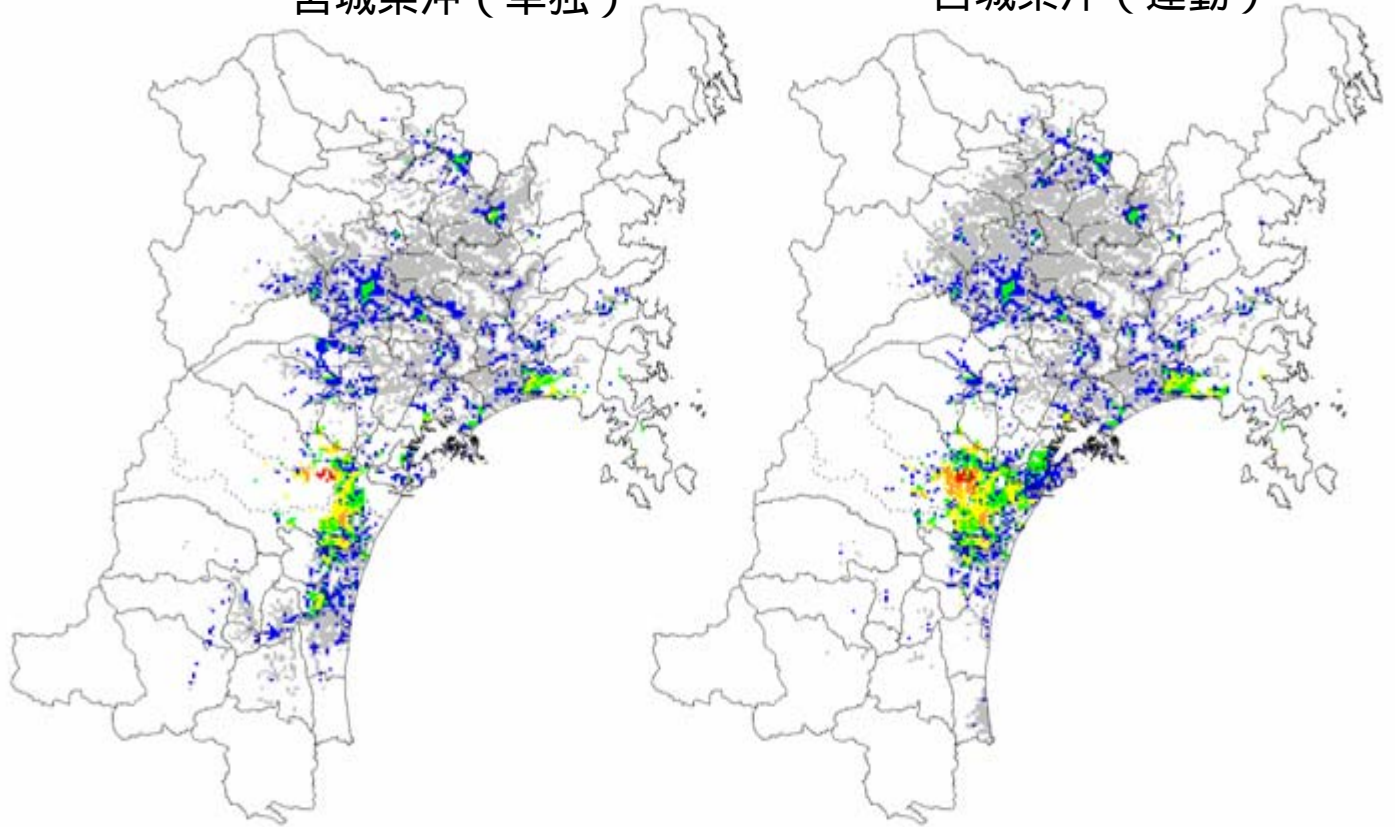


図 4-4-14 電線の被害分布 - 冬

宮城県沖（単独）

宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

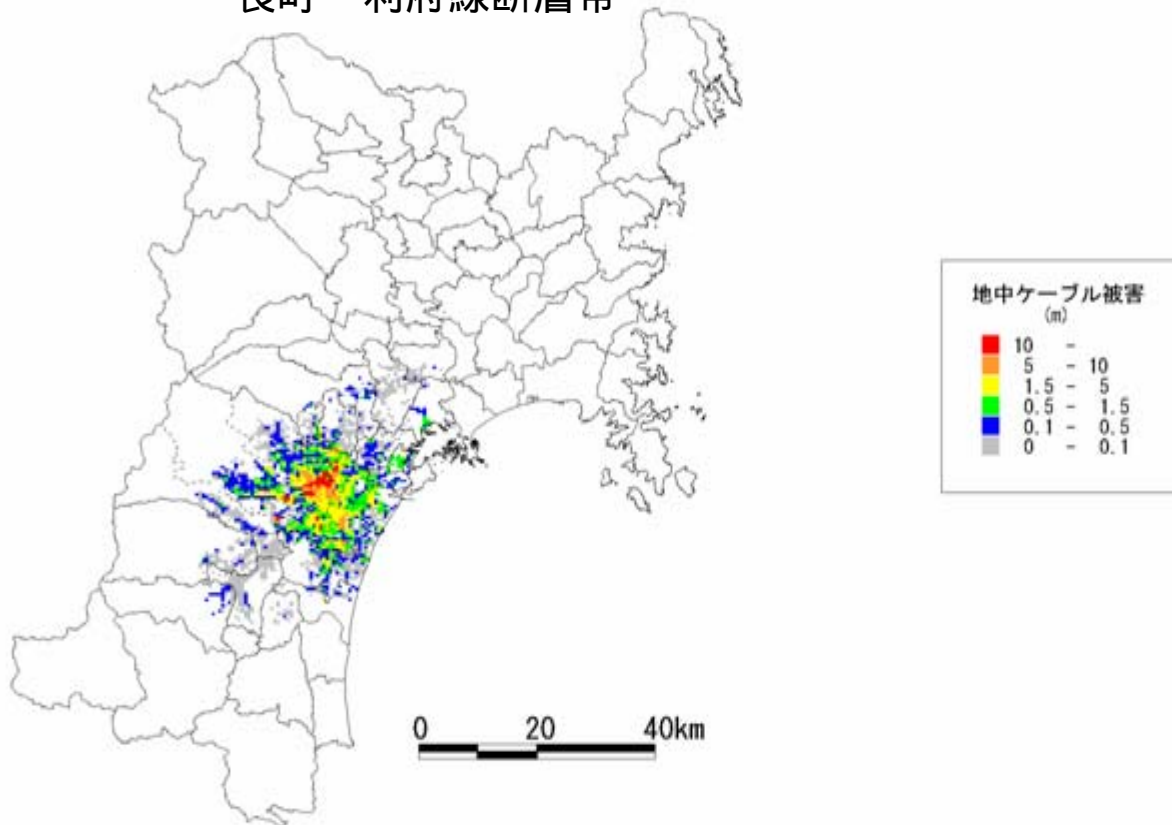


図 4-4-15 地中ケーブルの被害分布

2) 供給支障

停電率は電柱被害率の関数として表され、電柱被害率が大きいところでは停電率が大きくなる結果となる。ここでは、配電ツリーモデルにより求められた物的被害と供給支障率との関係式を用いて停電率を算定した(神奈川県(1993))。表 4-4-26 に想定停電世帯数<sup>3</sup>を示す。

$$y = 19.5 \times X^{0.35} \dots \dots \dots (13)$$

y : 停電率(%)      X : 電線の被害率(%)

表 4-4-26 停電世帯数

季節	宮城県沖(単独)		宮城県沖(連動)		長町-利府線断層帯	
	停電数 (千件)	停電率 (%)	停電数 (千件)	停電率 (%)	停電数 (千件)	停電率 (%)
夏	81	10	91	11	84	10
冬	93	11	100	12	95	11

3) 復旧

(1) 復旧作業量

表 4-4-27 に示す単位被害あたりの復旧効率をもとに被害数から復旧作業量を算定する。

表 4-4-27 単位被害あたりの応急復旧人員・日数

表 2-4-14 単位被害あたりの応急復旧人員・日数

区分	作業効率	条件等
電柱	3.6 (人日/基)	・標準仕様のコンクリート柱(14~15m)を仮設する。 ・変圧器、開閉器類を平均して加算する。
電線	4.6 (人日/径間)	・高、低圧本数とし仮設する。 ・電線支持の腕金類を含む。
地中ケーブル	2.0 (人日/10m)	・路上にケーブル設置する。

・復旧専用車両を使用した場合の作業効率である。  
 ・電柱の物的被害については、折損・倒壊といった供給支障につながる被害を対象としている。そこで、物的被害全量に対し仮設電柱を設置するものとした。  
 ・地中ケーブルについては、埋設深さ1.2~1.5mのケーブルを掘削・敷設する場合には、13.9(人日/10m)が見込まれる。

東京都(1997)

<sup>3</sup> 停電世帯数は市区町村ごとの世帯数に、停電率を掛けて算出した。供給件数とは異なる。

( 2 ) 復旧体制について

東北電力(株)では地震発生と同時に非常体制を発令し、早期に復旧に向けて新潟県を含む東北電力管内他県(必要に応じて他電力)に応援要請を行い、復旧体制を確立することとしている。

なお、阪神・淡路大震災や宮城県沖地震では電力設備全体の復旧作業員として4,000~5,000人が稼働している。

表4-4-28に想定したおおよその復旧日数を示す。

表4-4-28 想定復旧日数

	宮城県沖(単独)	宮城県沖(連動)	長町-利府線断層帯
夏(日)	2	3	3
冬(日)	3	4	4

(5) 電話の被害予測

地震等の災害時において、災害に素早く対応するためには、情報伝達機能を確保することが重要である。1978年の宮城沖地震では、669本の電柱、335箇所のケーブルが被害を受け、3,125加入者が機能に支障をきたし、(輻輳(ふくそう):数時間)復旧には一週間を要した<sup>1</sup>。

1978年と現在では、携帯電話の普及や光ケーブルの整備など、情報通信インフラの整備状況は大きく変化した。しかし、設備として耐震化が進む一方で輻輳の問題は残されたままである。

ここでは、電力と同様、電柱および架空ケーブル、地中ケーブルを対象とした。以下に、各被害想定の手法と結果として被害箇所数、供給支障世帯数を示す。

1) 被害予測

電話設備の被害想定については、電力設備同様に架空ケーブル設備として支持物(木柱、コンクリート柱)および架空ケーブルの被害、地中ケーブル設備として地下ケーブルの被害を想定する。したがって、電話設備の被害予測手法は電力設備の被害予測手法と全く同じ方法を用いる。

表4-4-29に想定結果、図4-4-16~図4-4-20に各市区町村の集計値をメッシュ配分<sup>2</sup>し、想定した電話施設被害を示す。

表4-4-29 電話施設の被害想定結果

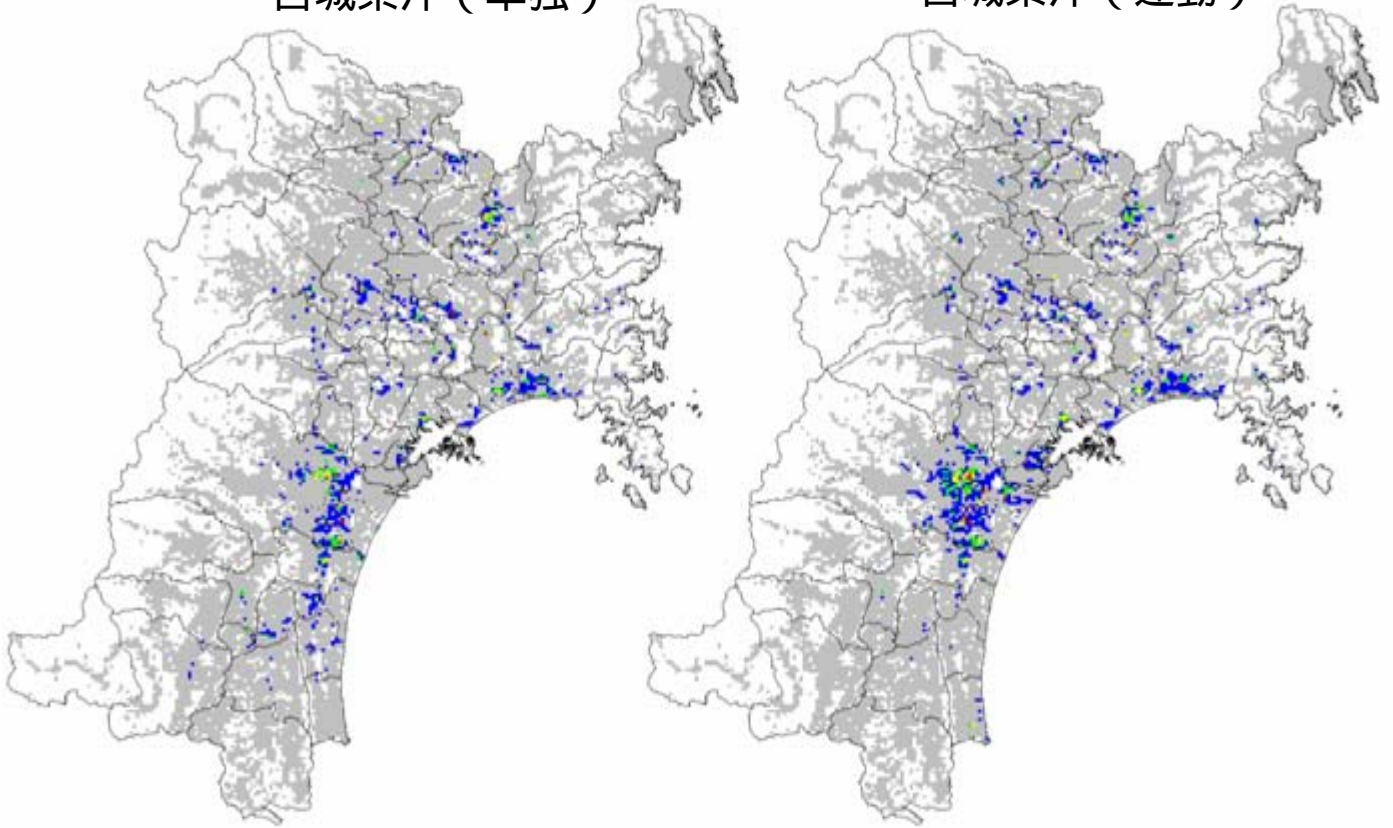
	季節	宮城県沖(単独)		宮城県沖(連動)		長町-利府線断層帯	
		被害数	被害率(%)	被害数	被害率(%)	被害数	被害率(%)
電柱(本)	夏	1,193	0.3	1,543	0.4	1,993	0.5
	冬	1,674	0.4	1,965	0.4	2,911	0.7
架空ケーブル(km)	夏	37.5	0.2	55.3	0.3	78.6	0.4
	冬	79.0	0.4	91.1	0.4	155.9	0.7
地中ケーブル(km)	夏冬	27.8	0.2	46.5	0.3	133.4	0.9

<sup>1</sup> 東京都(1997):東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書

<sup>2</sup> メッシュごとの施設数は、市町村の施設合計数をメッシュごとの建物棟数をもとに比例配分した

宮城県沖（単独）

宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

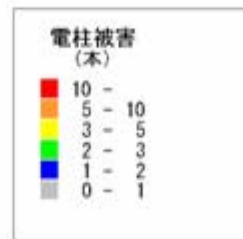
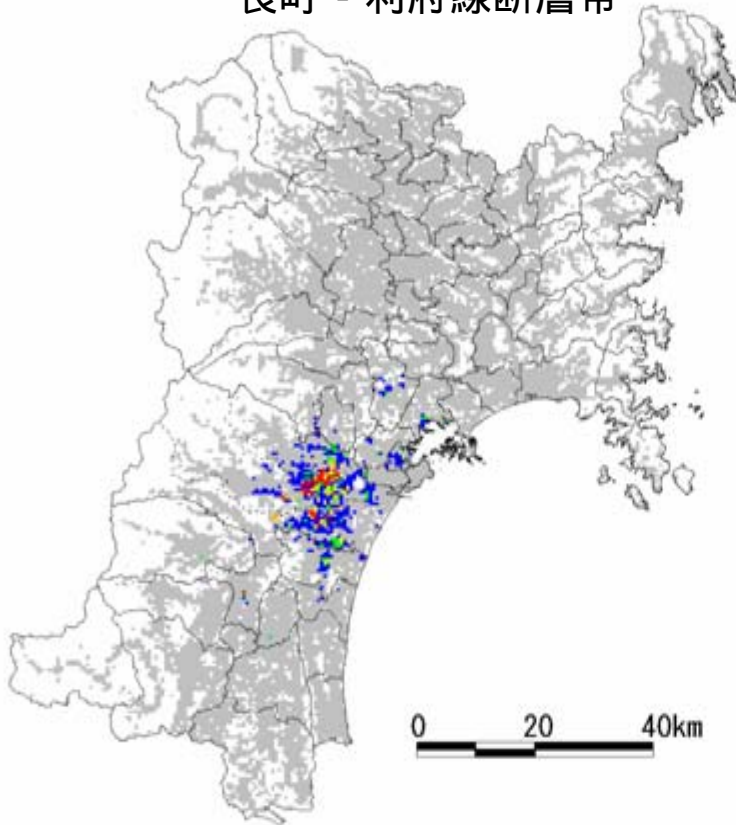
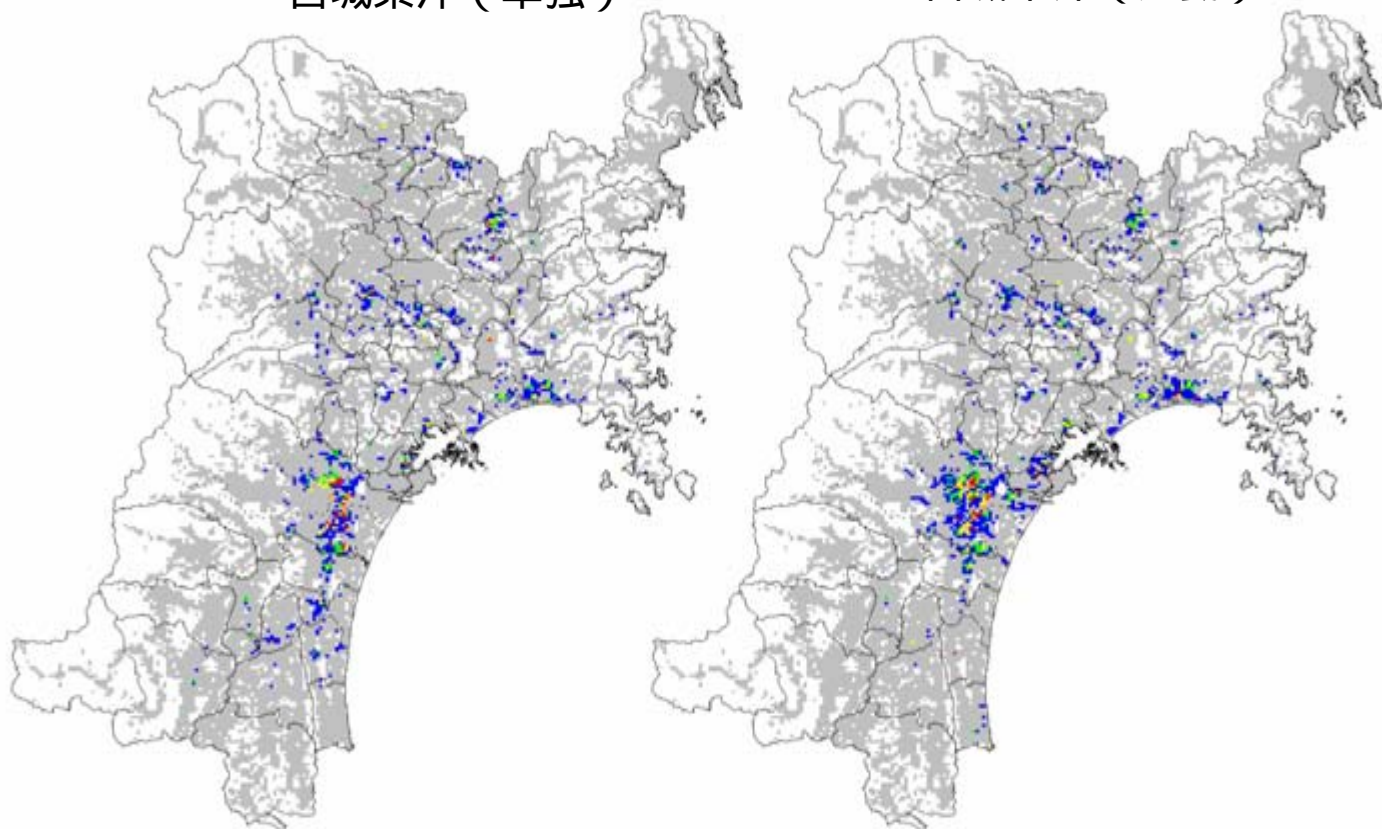


図 4-4-16 電柱の被害分布 - 夏



宮城県沖（単独）

宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

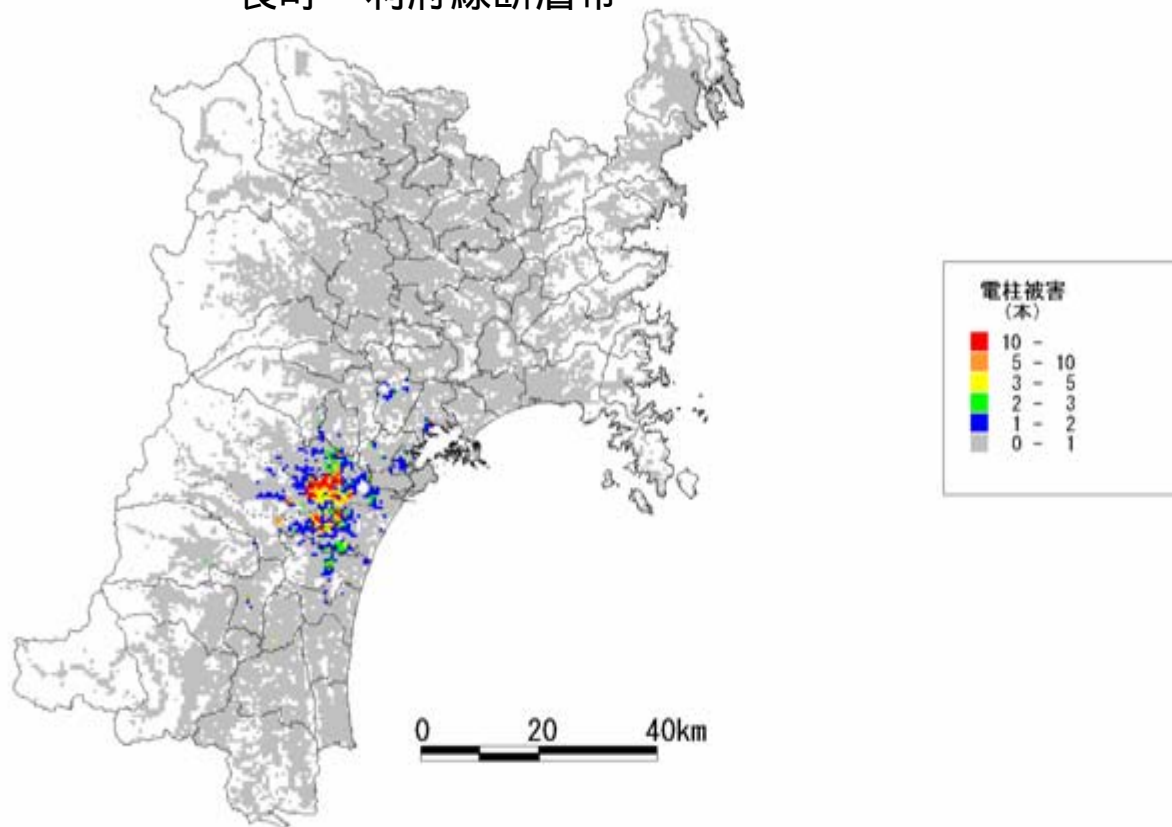
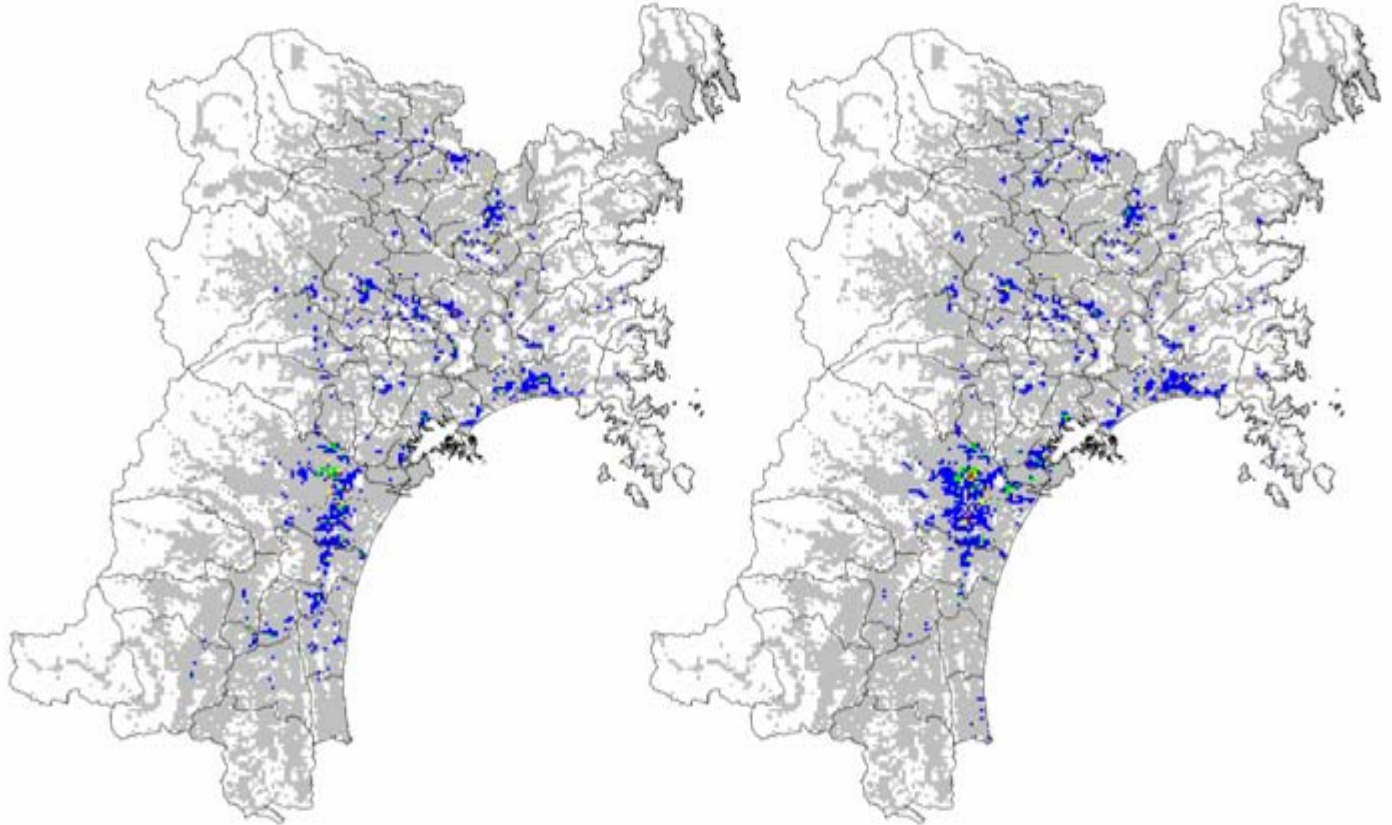


図 4-4-17 電柱の被害分布 - 冬

宮城県沖（単独）

宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

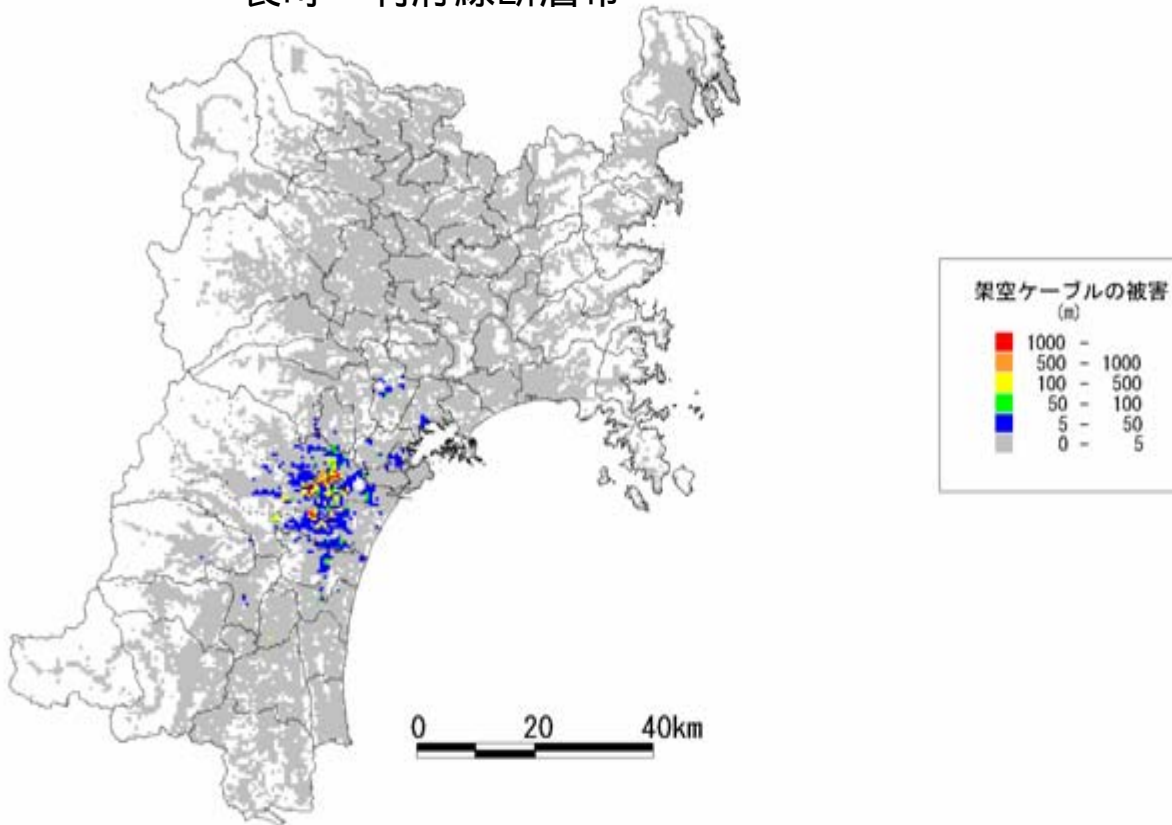
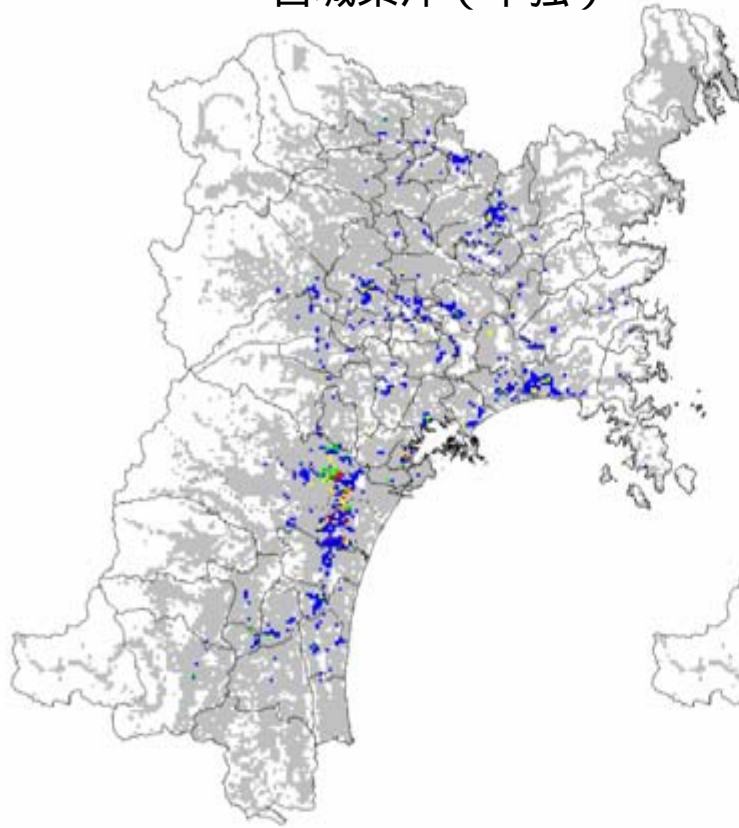
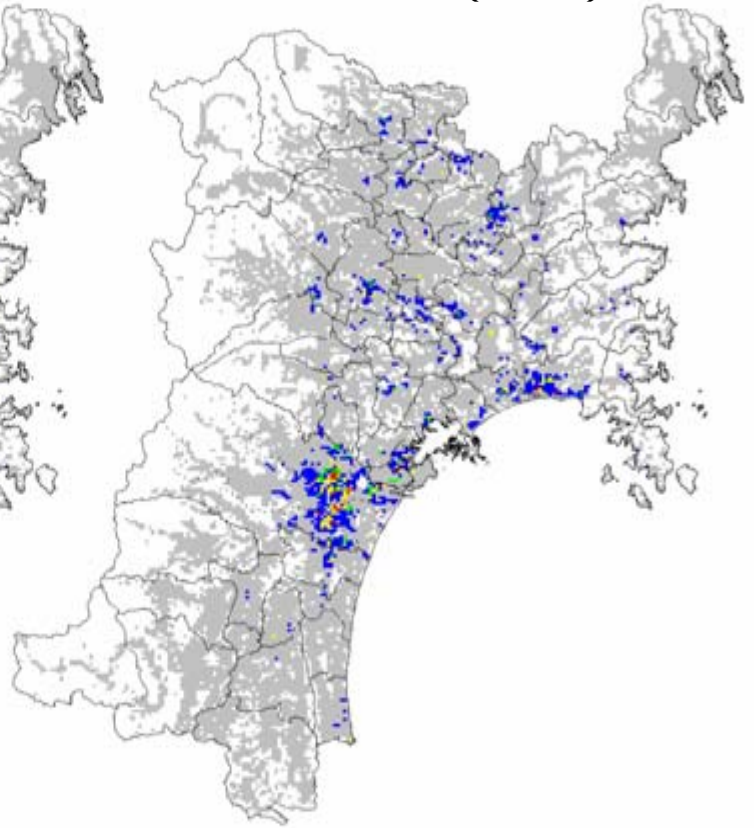


図 4-4-18 架空ケーブルの被害分布 - 夏

宮城県沖（単独）



宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

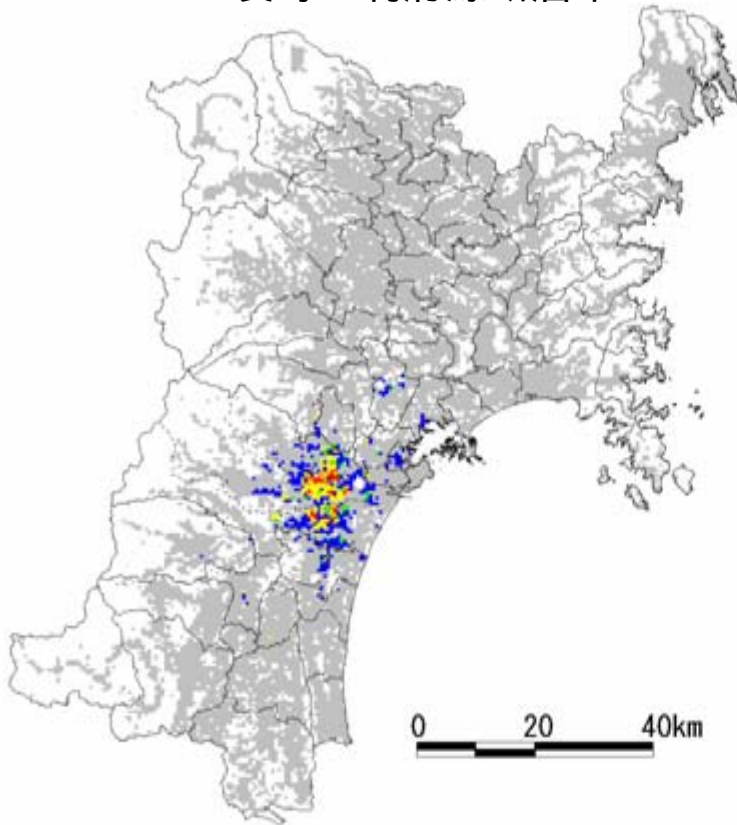
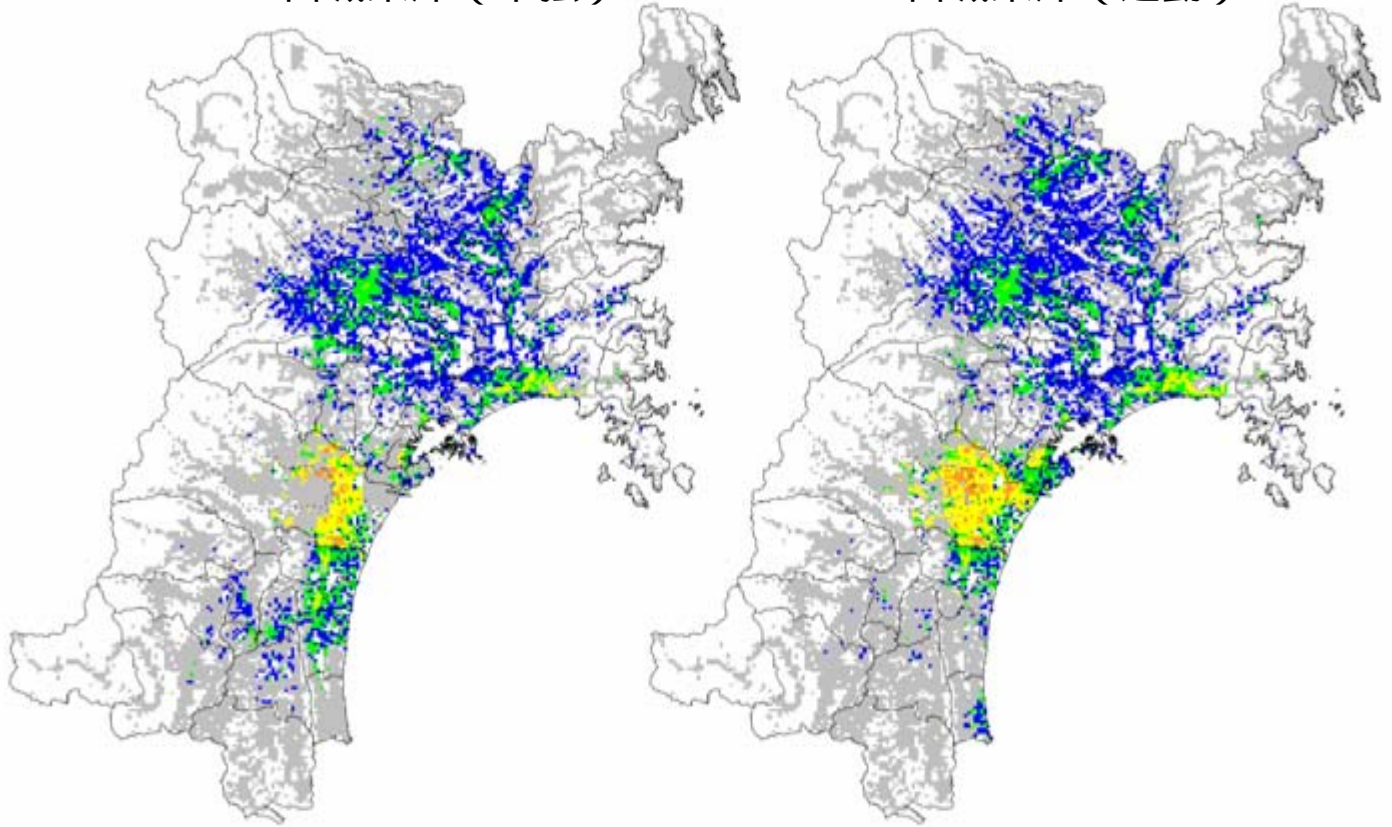


図 4-4-19 架空ケーブルの被害分布 - 冬

宮城県沖（単独）

宮城県沖（連動）



長町 - 利府線断層帯

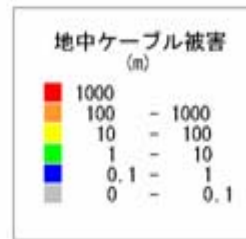
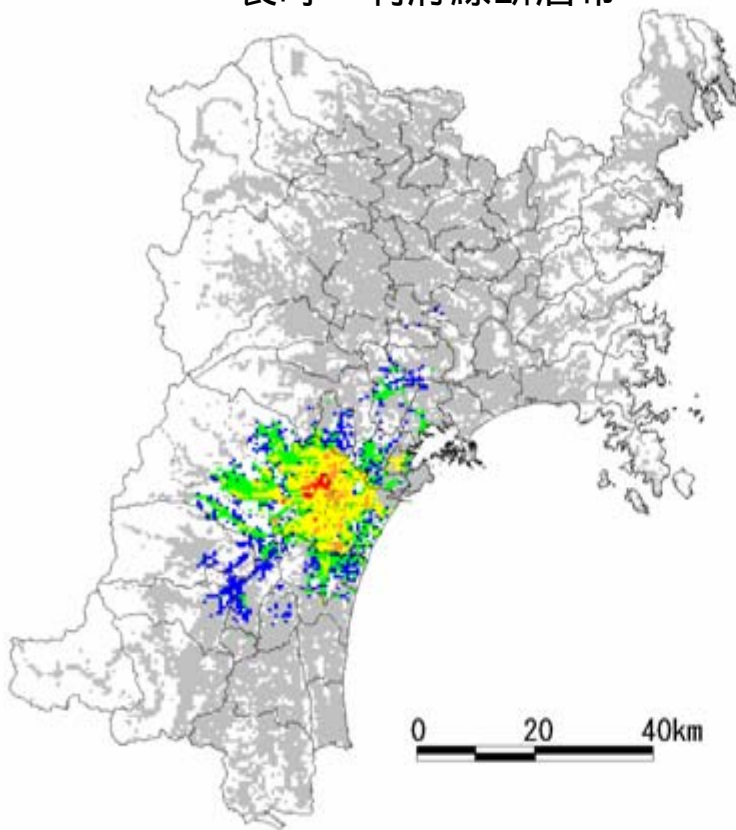


図 4-4-20 地中ケーブルの被害分布

2) 供給支障

東京都(1997)によって計算されたネットワークモデルによる物的被害と供給支障率の関係から導き出した次の回帰式(埼玉県、1998; 図4-4-21)をもとに供給支障率を算定する。

表4-4-30に供給支障世帯数を示す。

$$y = 2.26985 \times X \dots \dots \dots (14)$$

ここで、 y: 供給支障率(%) X: 支持物の被害率(%)

表4-4-30 供給支障世帯数

季節	宮城県沖(単独)		宮城県沖(連動)		長町-利府線断層帯	
	支障世帯 (千件)	支障率 (%)	支障世帯 (千件)	支障率 (%)	支障世帯 (千件)	支障率 (%)
夏	7	1	10	1	17	2
冬	11	1	14	2	26	3

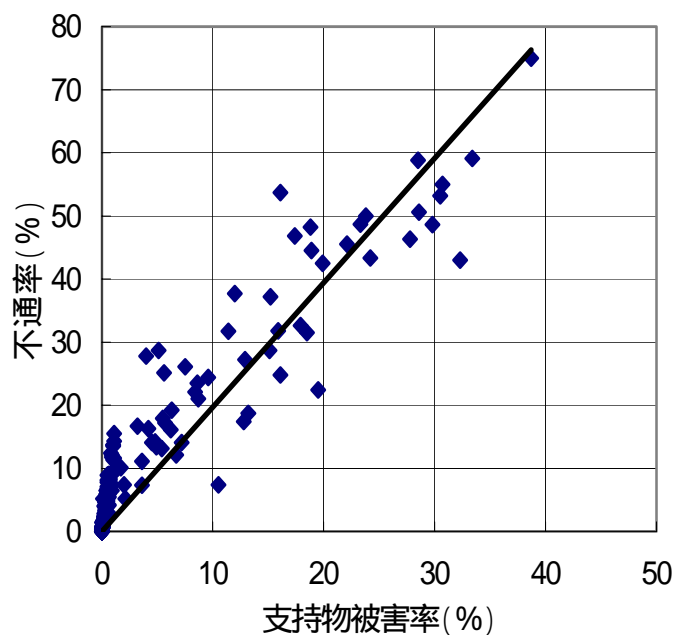


図4-4-21 支持物被害率と電話の供給支障率の関係

### 3) 復旧

NTTでは、被災からサービス開始までに、宮城県沖（単独）では3日、宮城県沖（連動）では5日、長町-利府線断層帯では10日程度を目標復旧日数として考えている。しかし、道路や橋梁などの被災状況によっては、復旧作業に支障をきたすと考えられるため、設備復旧に遅れることも予想される。

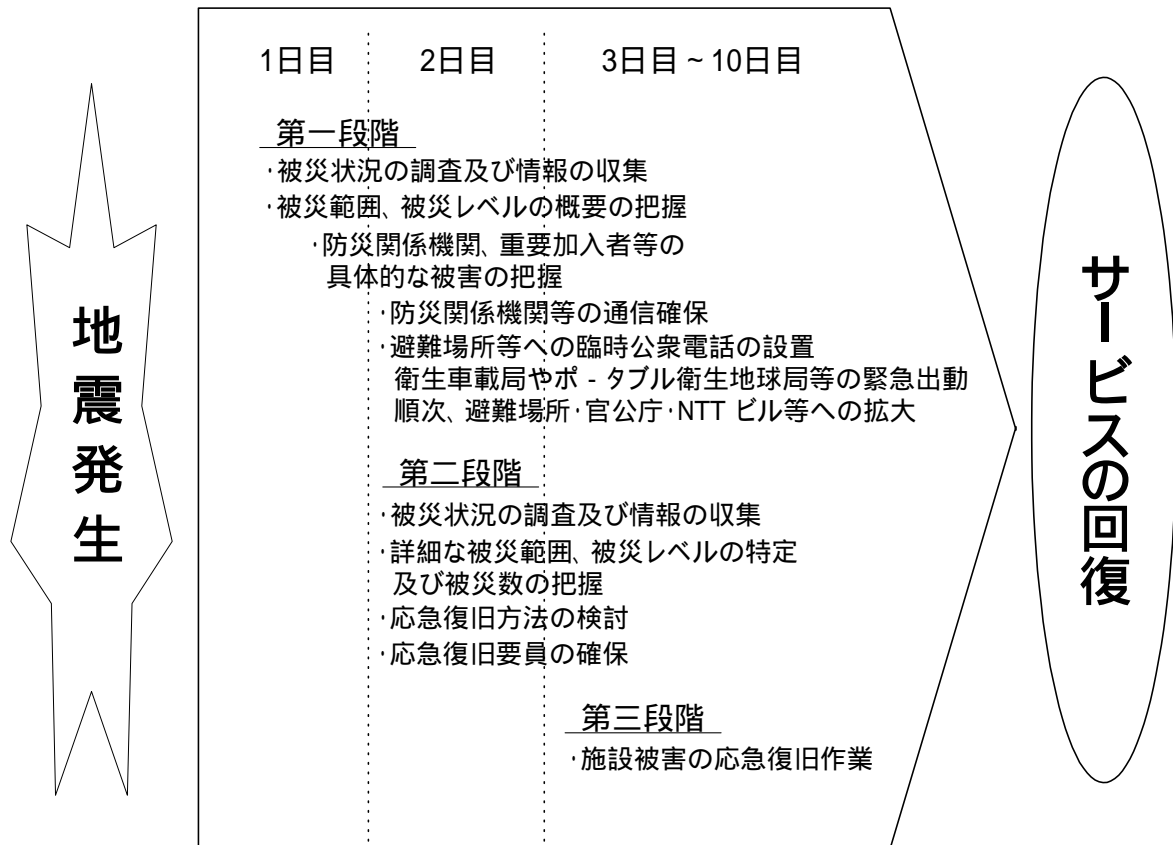


図 4-4-22 NTT 通信設備の復旧状況

## 5 . 交通輸送施設の被害

交通輸送施設については、道路・鉄道を対象に被害を定量的に予測する。被害の予測手法は震度と被害率の関係を用いることがこれまで多いが、本調査においても、震度と被害率の関係により被害を算定する。

### ( 1 ) 道路の被害予測

過去の被害地震において道路は、軟弱地盤上の道路盛土や山岳盛土などの盛土の陥没や崩壊、切土砂面の崩壊、橋梁の落橋や橋梁取り付け部の段差、トンネル抗口の崩壊やトンネルの強度不足などの被害を受けた。道路の被害は、地震後の応急復旧に大きく影響する。1978年の宮城沖地震では、一般国道で66箇所、主要県道で74箇所の被害が生じた<sup>1</sup>。

#### 1 ) 被害予測

本調査では、県管理の一般国道、主要地方道を対象に車両通行不能となるような段差・亀裂による被害および橋梁の被害危険度を予測する。

#### 盛土

震度と液状化によって被害確率(箇所/km)を求める。

表 4-5-1 盛土の被害確率

P <sub>L</sub> 値	震度					
	4	5 弱	5 強	6 弱	6 強	7
15以上	0.16	0.51	0.89	1.59	2.84	5.04
15未満	0.06	0.18	0.32	0.57	1.02	1.81

( 単位 : 箇所 / km )

秋田県(1997)

#### 切土

震度によって被害確率を求める。

表 4-5-2 切土・斜面の被害確率

震度	4	5 弱	5 強	6 弱	6 強	7
被害率	0.05	0.16	0.28	0.5	0.89	1.59

( 単位 : 箇所 / km )

秋田県(1997)

<sup>1</sup> 仙台市 : '78 年宮城県沖地震 災害の記録

片切・片盛

盛土に準ずることとする。

平面道路

盛土、切土、片切・片盛、トンネル、橋梁を除いた道路を平面道路と考える。

平面道路では液状化が発生した時に道路が波を打つとか、陥没するといった被害が出ると仮定した。このような道路では通行はできるものの速度を落として通行せざるを得ず、通行に支障をきたす。ただし、全面通行止めになることはないとする。

橋梁

橋梁は地震時に橋桁が落橋する可能性があるかの判定を行う。久保・片山(1978)による橋梁被害判定基準(表 4-5-3)により、それぞれの項目の評価値を乗じることにより評価点を算出し、評価点と被害の判定基準から被害を予測する。

本調査における被害判定は、

- |       |                            |
|-------|----------------------------|
| ランク A | 倒壊する、あるいは構造上に大きな変形・変状が存在する |
| ランク B | 変形や変状が部分的に見られる             |
| ランク C | 被害なし、あるいは被害があってもほとんど影響しない  |

の3段階で行い、埼玉県(1998)による兵庫県南部地震の被害にもとづいた判定基準(表 4-5-4)により行う。この判定は道路橋耐震設計指針が改訂された昭和 56 年以降とそれ以前について基準を変えている。

地盤種は、(社)日本道路協会(1980)による卓越周期( $T_g$ )によって求める。

$$T_g = 4 \sum H_i / V_{si} \dots\dots\dots (15)$$

ここで、

- $T_g$ : 地盤の特性値(s)
  - $H_i$ :  $i$  番目の地層の厚さ(m)
  - $V_{si}$ :  $i$  番目の地層の  $V_s$ (m/s)
- 基盤は、 $V_s$  300m/s とする

地盤種、

- |     |     |                 |
|-----|-----|-----------------|
| 1 種 |     | $T_g < 0.2$ (s) |
| 2 種 | 0.2 | $T_g < 0.4$     |
| 3 種 | 0.4 | $T_g < 0.6$     |
| 4 種 | 0.6 | $T_g$           |



表 4-5-3 上部構造の落下に重点を置いた橋梁の機能障害度判定のための評価値

項目	範囲	評価値	備考
地盤	1種	0.5	地盤種別は昭和56年の改訂以前の「道路橋耐震設計指針」4.3.(2)の区分による
	2種	1.0	
	3種	1.5	
	4種	1.8	
液化	無	1.0	昭和56年の改訂以前の「道路橋耐震設計指針」3.7.による。
	おそれあり	1.5	
	有	2.0	
桁構造	アーチ・ラーメン	1.0	
	連続桁	2.0	
	単純・ゲルバー	3.0	
支承	落下防止あり	0.6	ゲルバーに添接あれば落下防止。M M は同一橋脚上の2つの可動支承の意味。
	普通	1.0	
	M・M	1.15	
橋台・橋脚の高さ	5 m	1.0	高さは橋台・橋脚の地表面高の最大値
	5 ~ 10 m	補間値	
	10 m	1.7	
径間数	= 1	1.0	連続桁は1連が1径間。ゲルバーは吊りスパン、アンカーアームスパンの和。
	2	1.75	
天端幅	広い(A/S ≥ 1)	0.8	A = 実距離、S = 昭和56年の改訂以前の「道路橋耐震設計指針」5.2.2.の値
	狭い(A/S < 1)	1.2	
	ゲルバーのかけ違い D ≥ 1	0.8	
	D < 1	1.2	
震度階	5	1.0	
	5.5	1.7	
	6	2.4	
	6.5	3.0	
	7	3.5	
基礎工	杭以外	1.0	摩擦杭など明らかに弱体なものは1.4とする。
	杭	1.4	
橋台・橋脚の材料	レンガ・無筋コンクリート	1.4	
	上記以外	1.0	

久保・片山(1978)による

表 4-5-4 橋梁の被害判定基準

被害ランク	完成年昭和55年以前	昭和56年以降
A	55点以上	100点以上
B	35点以上55点未満	80点以上100点未満
C	35点未満	80点未満

(埼玉県、1998)

## トンネル

震度と震源断層距離による被害率からトンネルの被害を予測する。

表 4-5-5 トンネルの被害率

震源断層距離	震度6以上		震度5以下
	内陸直下地震	プレート境界地震	
0 ~ 6km	12%	12%	0%
6km以遠	0%		

(埼玉県、1998)

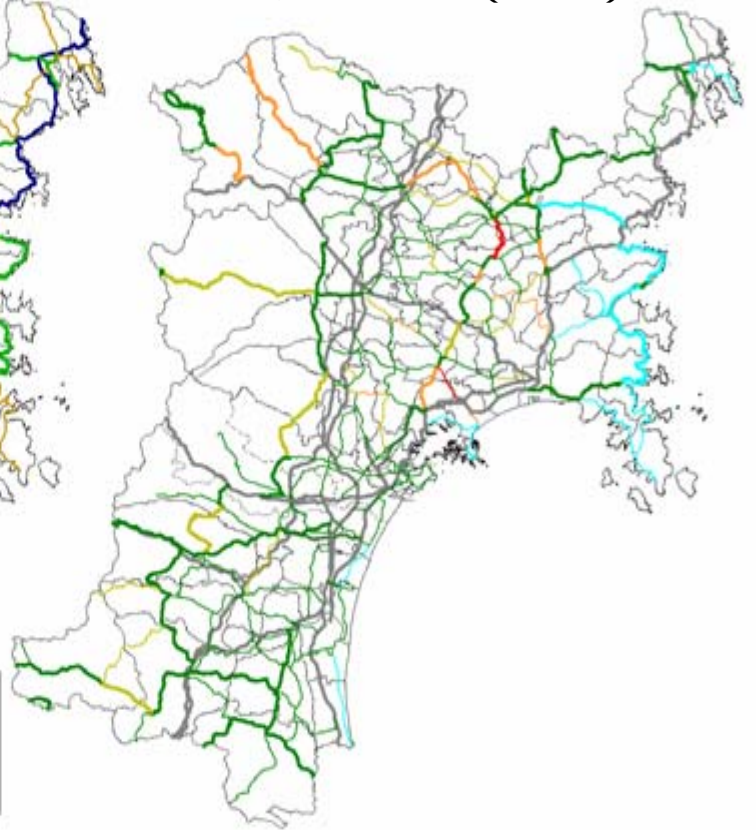
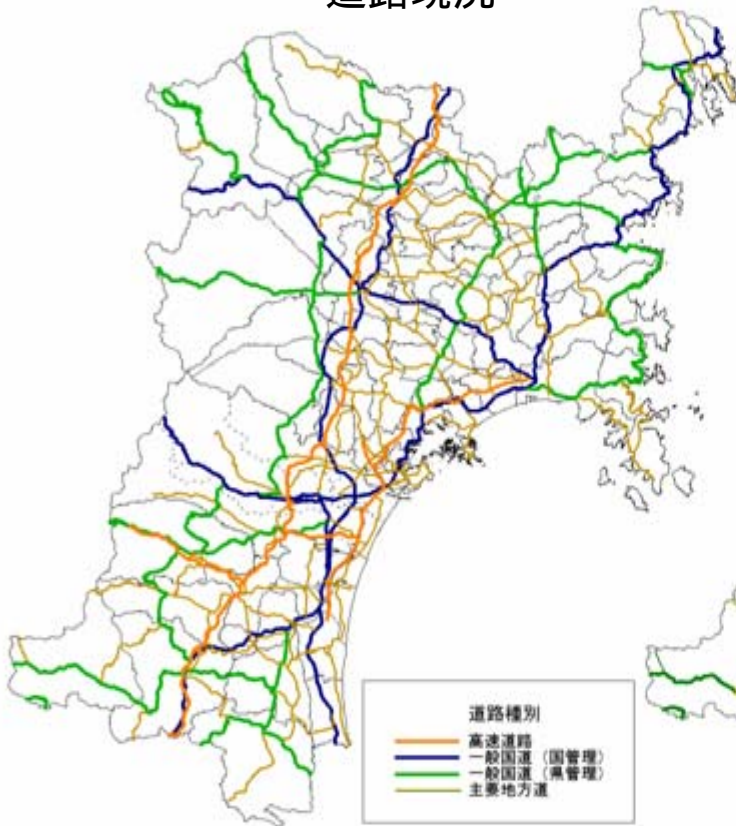
表 4-5-6 に対象とした道路の一覧、図 4-5-1 に道路現況と被害分布を示す。

表 4-5-6 対象道路一覧

一般国道	主要地方道	
国道108号	1 古川佐沼	40 利府松山
国道113号	2 石巻鮎川	41 女川牡鹿
国道284号	3 塩釜吉岡	42 築館栗駒公園
国道286号	4 中田栗駒	43 矢本河南
国道342号	5 気仙沼港	44 角田山元
国道346号	6 石巻停車場	45 丸森霊山
国道347号	7 石巻港	46 白石国見
国道349号	8 仙台松島	47 蔵王川崎
国道398号	9 大和松島	48 弥栄金成
国道399号	10 塩釜巨理	49 栗駒衣川
国道456号	11 塩釜港	50 白石柴田
国道457号	12 白石上山	51 南蔵王七ヶ宿
	13 上山七ヶ宿	52 巨理村田
	14 巨理大河原川崎	53 仙台南インター
	15 古川登米	54 井土長町
	16 石巻鹿島台大衡	55 定義仙台
	17 栗駒岩出山	56 仙台三本木
	18 本吉室根	57 大衡落合
	19 鹿島台高清水	58 塩釜七ヶ浜多賀城
	20 仙台空港	59 古川一迫
	21 河南米山	60 鹿島台鳴瀬
	22 仙台泉	61 涌谷津山
	23 仙台塩釜	62 仙台山寺
	24 白石丸森	63 最上鬼首
	25 岩沼蔵王	64 北上津山
	26 気仙沼唐桑	65 気仙沼本吉
	27 奥松島松島公園	
	28 丸森柴田	
	29 河南築館	
	30 河北桃生	
	31 仙台村田	
	32 古川松山	
	33 石巻河北	
	34 気仙沼陸前高田	
	35 泉塩釜	
	36 築館登米	
	37 仙台北環状	
	38 相馬巨理	
	39 仙台岩沼	

道路現況

宮城県沖地震（単独）



宮城県沖地震（連動）

長町 - 利府線断層帯

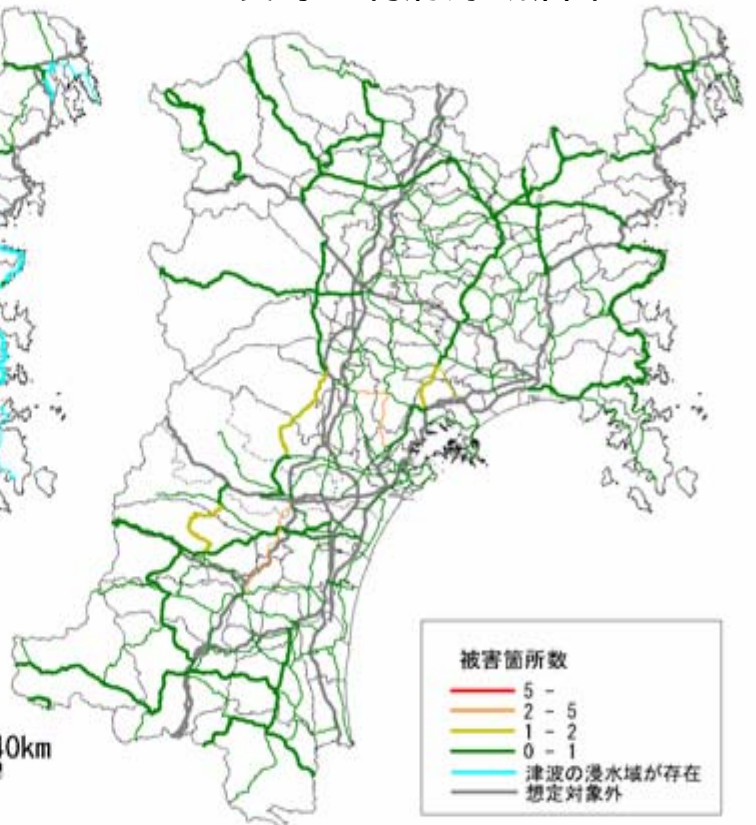
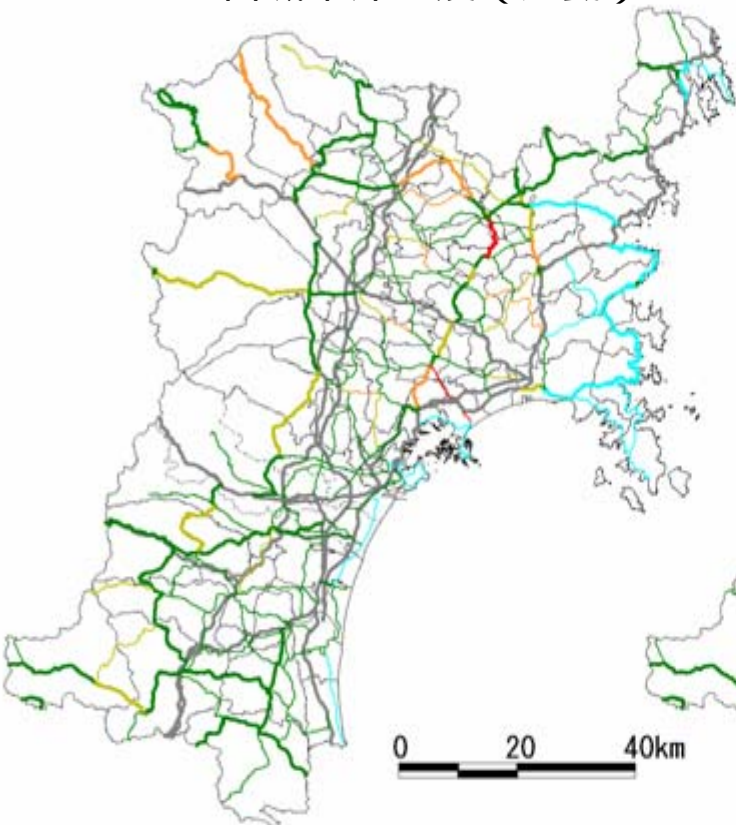


図 4-5-1 道路現況と被害分布

(2) 鉄道の被害予測

在来線の場合、軌道の多くが地震によって被害を受けやすい盛土上に敷設されている点や、軌道のわずかなずれでも使えなくなるなど、道路に比べて被害率が高くなる。1978年の宮城沖地震では602(線路)、87(停車場)、169(建物)で被害が生じた<sup>2</sup>。

1) 被害予測

本調査では、県内の在来線を対象に通行不能となるような軌道狂い・路盤の沈下等による被害を予測する。対象とする路線のすべてを盛土と仮定しておこなった。

軌道狂い・路盤の沈下による被害は、1978年宮城県沖地震の被害データをもとに宮城県(1997)が設定した地盤種および震度と被害率の関係(表4-5-8)により被害数を算定した。

この中で、地盤種別の分類基準については道路に準じている。

表 4-5-7 鉄道の被害率(箇所/km)

震度	地盤種別		
	1~2種	3種	4種
6強~7	0.89	1.48	2.51
6弱	0.62	1.00	1.71
5弱~5強	0.41	0.66	1.13
4以下	0.01	0.02	0.04

宮城県(1997)

表 4-5-8 に路線別被害箇所数、図 4-5-2 に路線現況と被害分布を示した。

表 4-5-8 路線別被害箇所数

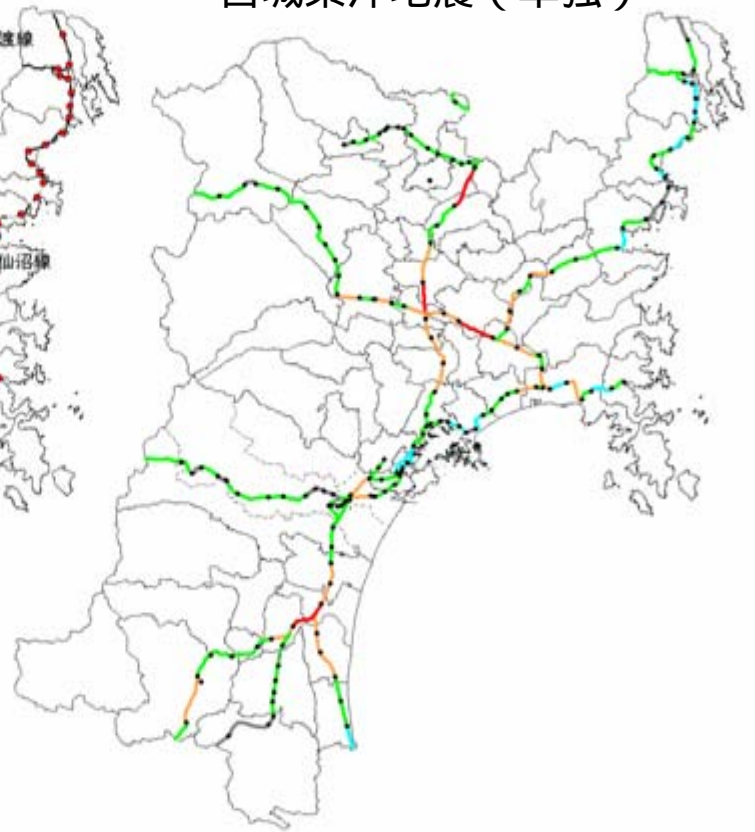
No.	路線名	区間		延長(km)	宮城県沖 単独(箇所)	宮城県沖 連動(箇所)	長町-利府線 断層帯(箇所)
1	JR東北本線	越河	有壁	139.2	150	148	115
2	JR常磐線	坂元	岩沼	21.9	29	28	24
3	JR仙石線	あおば通	石巻	50.2	55	69	47
4	JR奥羽東線	小牛田	中山平	50.0	45	44	15
5	JR仙山線	仙台	奥新川	33.8	14	16	24
6	JR石巻線	小牛田	女川	44.9	67	71	30
7	JR気仙沼線	前谷地	気仙沼	72.8	54	53	10
8	JR大船渡線	気仙沼	上鹿折	7.5	4	4	0
9	阿武隈急行線	槻木	あぶくま	25.5	18	15	13
10	くりはら田園都市線	石越	細倉	25.7	24	25	1
	合計	-	-	471.5	459	472	278

<sup>2</sup> 仙台市：'78年宮城県沖地震 災害の記録

### 鉄道現況



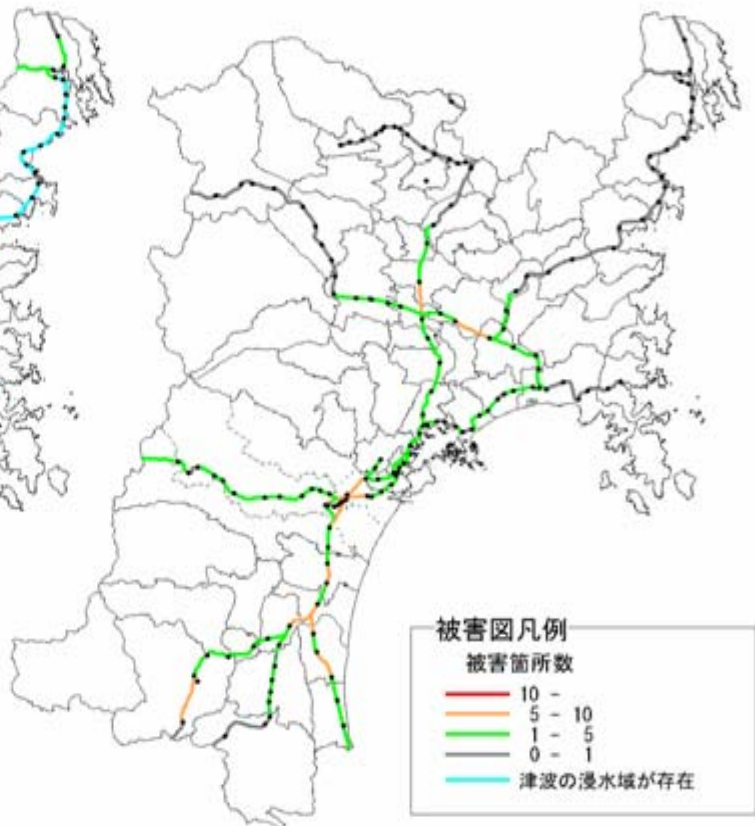
### 宮城県沖地震（単独）



### 宮城県沖地震（連動）



### 長町 - 利府線断層帯



被害図凡例

被害箇所数

Red line	10 -
Orange line	5 - 10
Green line	1 - 5
Black line	0 - 1
Blue line	津波の浸水域が存在

図 4-5-2 鉄道現況と被害分布

## 第5章 津波の予測

宮城県は、三陸沿岸の南端に位置し、牡鹿半島を境に北部ではリアス式海岸となり海岸線が複雑になっており、明治29年、昭和8年の三陸沖地震、昭和35年のチリ地震津波などの津波により大きな被害を経験している。このようなこともあり、宮城県では昭和59年から3ヶ年にわたり「宮城県津波被害想定調査」を行い、津波の伝播シミュレーションを行い、津波高の推定を行った。一方、平成12年に国の地震調査研究推進本部からは、宮城県沖地震の長期評価が出され、今後30年以内に地震が発生する確率が99%（基準日を平成15年6月1日としたとき）と極めて高い確率で宮城県沖に大地震が発生するとの発表がなされた。前回の調査から15年以上がたち、県沿岸の構造物や土地利用の状況の変化、そしてシミュレーション技術の発達などを鑑み、今回新たに津波の遡上（そじょう）計算を行い、浸水域の予測を行った。

### 1. 想定地震

想定対象地震としては、地震調査研究推進本部から発表された 宮城県沖地震（単独）、宮城県沖地震（連動）、そして 昭和三陸地震の3地震とした。図5-1に想定地震の断層モデル位置図を示す。

#### 宮城県沖地震（単独）

地震動と同様の断層パラメータを使用した。

#### 宮城県沖地震（連動）

地震動の断層パラメータを参考にいくつかの検討計算を行い、防災上の安全レベルを考え設定した断層パラメータを使用した。

#### 昭和三陸地震

昭和8年（1933年）3月3日に発生し、大きな津波被害をもたらした地震津波である。相田（1977）の断層モデルを基本モデルとして、実際の津波の高さをより良く説明できるようにモデルの修正を行った。一枚断層である相田モデルを4つのセグメントに等分割し、最適なすべり量を求め、これを決定モデルとして使用した。

なお、3つの想定地震ともに、断層の立ち上がり時間および破壊伝播は考慮していない。

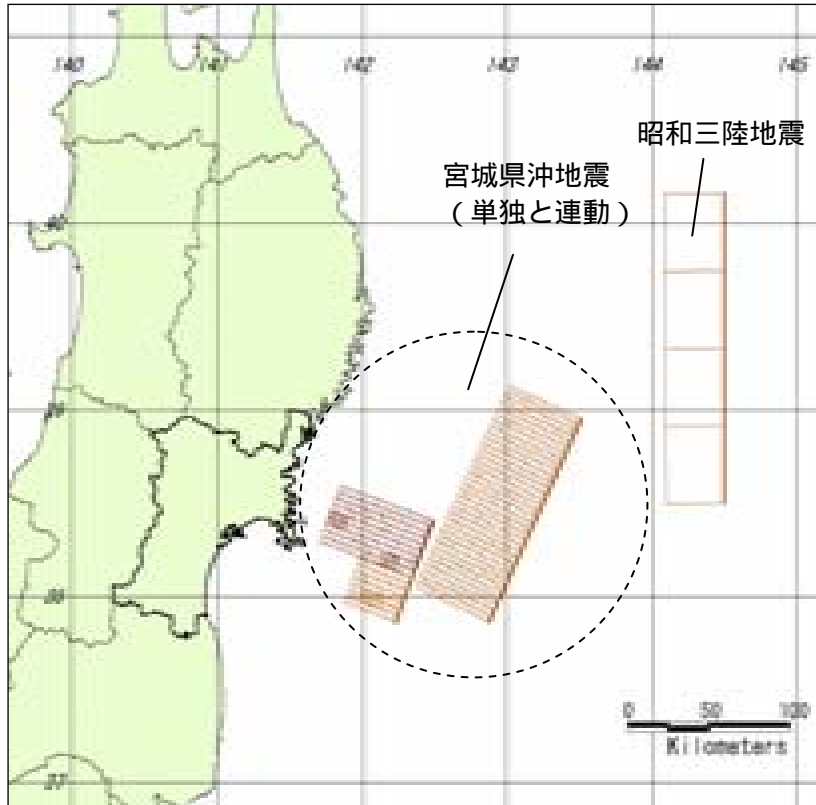


図 5-1 断層位置図（宮城県沖地震（単独）、宮城県沖地震（連動）、昭和三陸地震）

## 2. データ

作成する地形データのうち、津波の遡上を左右する陸域の地盤標高については、国土地理院の数値地図 50m メッシュ（標高）を基本とし、以下の 6 地区ではより詳細な都市計画図（縮尺 1/2500 程度）を用いて修正を行った。さらに、メッシュ内の構造物の分布や土地利用状況によって津波挙動に影響のある係数の設定も行った。

また、この 6 地区では海岸構造物についても考慮し、防波堤等による津波の遮蔽（しゃへい）効果を反映させた。

6 地区：仙台塩釜港（仙台港区）、仙台塩釜港（塩釜港区）、石巻港、女川港、気仙沼港、志津川漁港

河川については、県内の 5 つの 1 級河川と 1 つの 2 級河川について、河口から 10km までの河床標高を考慮した。

6 河川：阿武隈川、名取川、北上川、旧北上川、鳴瀬川（以上、1 級河川）  
七北田川（2 級河川）

## 3. 計算方法および計算条件

津波の数値計算の支配方程式としては、非線形長波理論を用いた。計算は東北大学で開発された遡上数値モデルを適用した。潮位は、朔望（さくぼう）平均満潮位とした。

#### 4 . 予測結果

津波が到達する時間、津波の最高水位、最高水位が到達する時間、および浸水面積について予測した結果を図 5-4-1～図 5-4-3 に示す。左図の津波高分布図には、市町村内で津波が最も早く到達する地点に丸印を付けている。また、予想浸水域分布図を図 5-4-4～図 5-4-6 に示す。これらの予想浸水域分布図には、拡大した浸水域分布図を例として示している。この拡大した浸水域分布図は、2万5千分の1の地形図上に浸水域分布を重ねて示しており、宮城県沿岸全域を74地域に分割して作成している。

##### 宮城県沖地震（単独）

津波の最高水位は、全域でほぼ2m未満である。波源域に近い宮城県中部から北部では津波が到達する時間がはやく、20分以内である。浸水面積は鳴瀬町、気仙沼市で大きく、2km<sup>2</sup>以上と予想される。

##### 宮城県沖地震（連動）

津波の最高水位は宮城県北部ほど高く、本吉町で最大約10mである。浸水面積は鳴瀬町、石巻市、河北町、気仙沼市で大きく、3km<sup>2</sup>以上と予想される。

##### 昭和三陸地震

津波の最高水位は宮城県北部ほど高くなっている。宮城県沖地震に比べ波源域が遠いため、津波が到達する時間は全域で30分以上である。浸水面積は亘理町、山元町、気仙沼市で大きく、4km<sup>2</sup>以上と予想される。



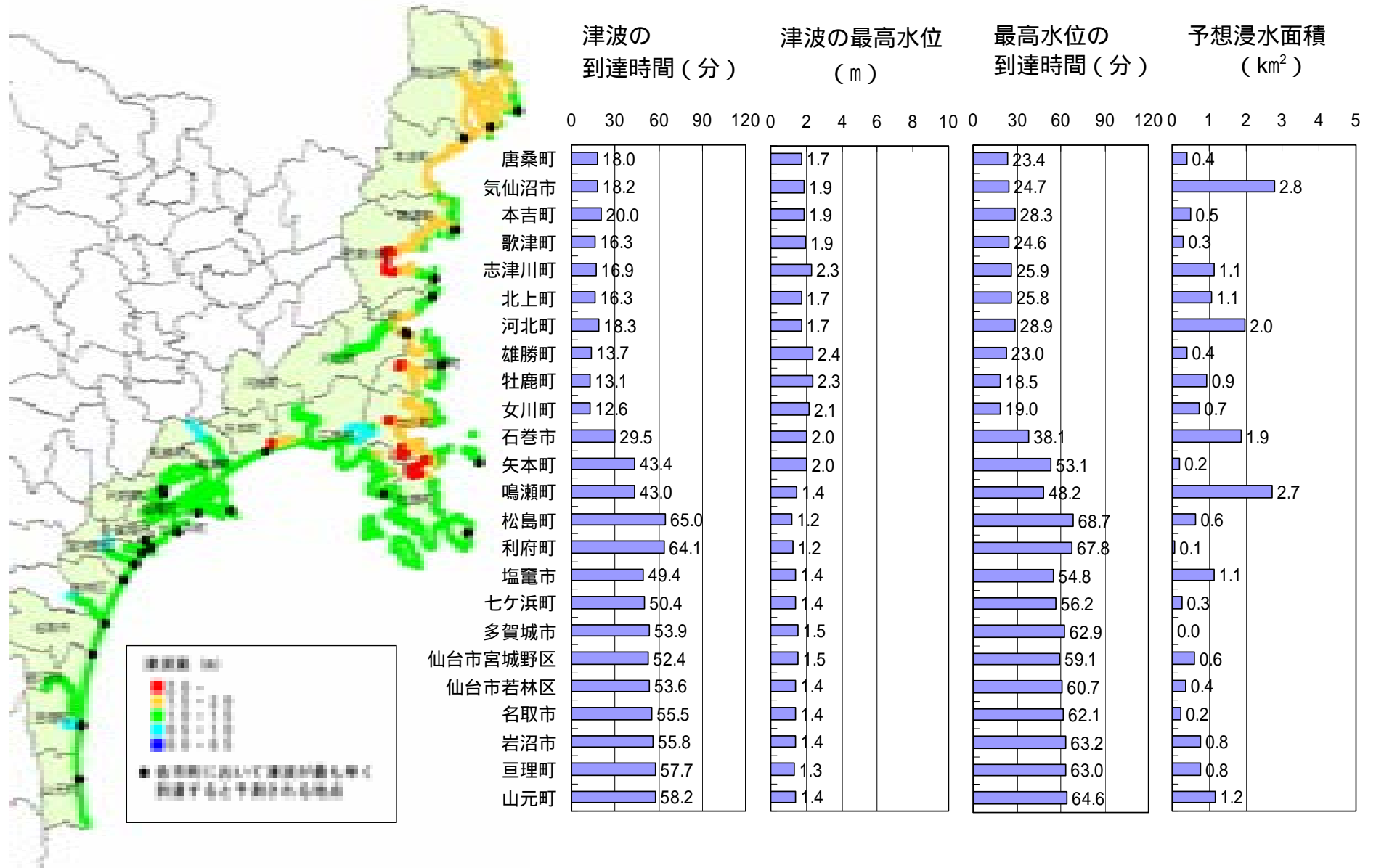
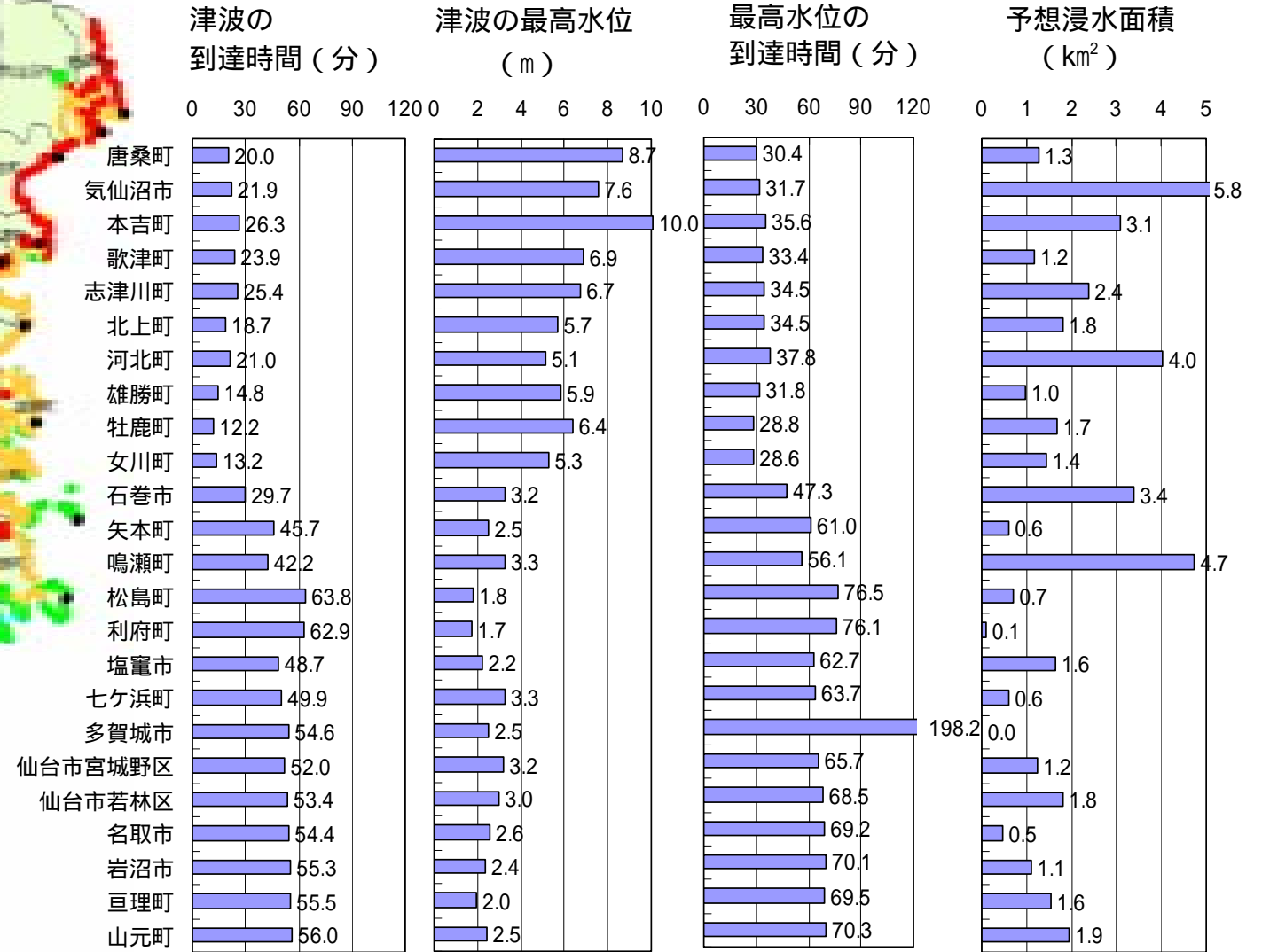
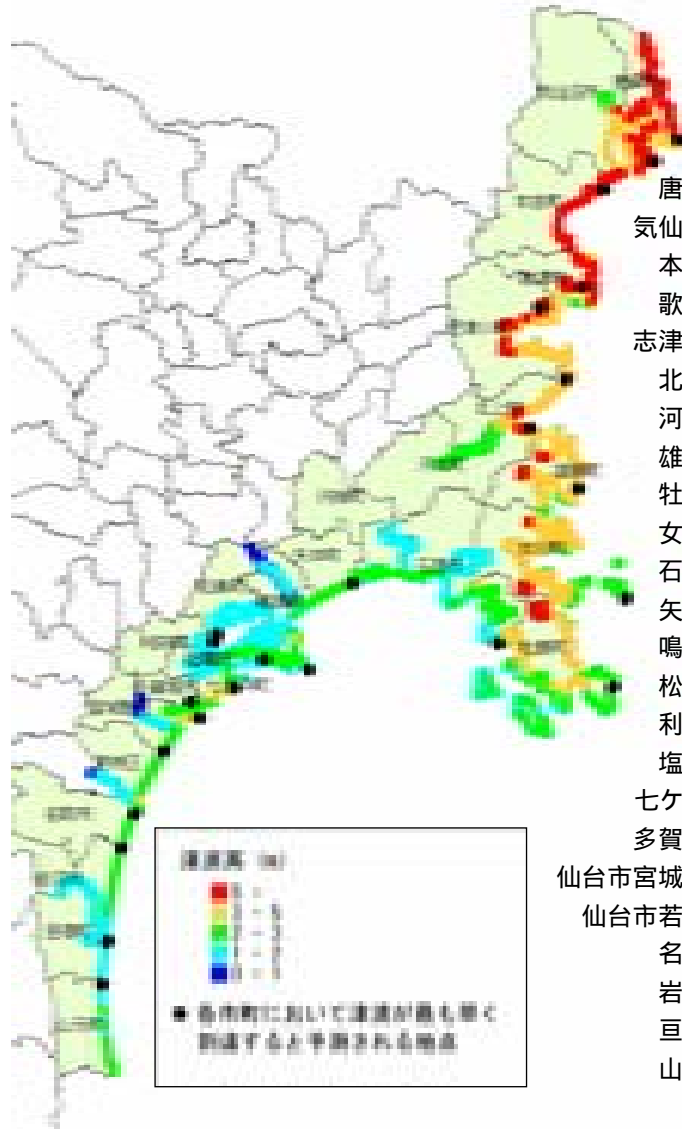


図 5-4-1 津波予測結果 (宮城県沖地震 (単独))



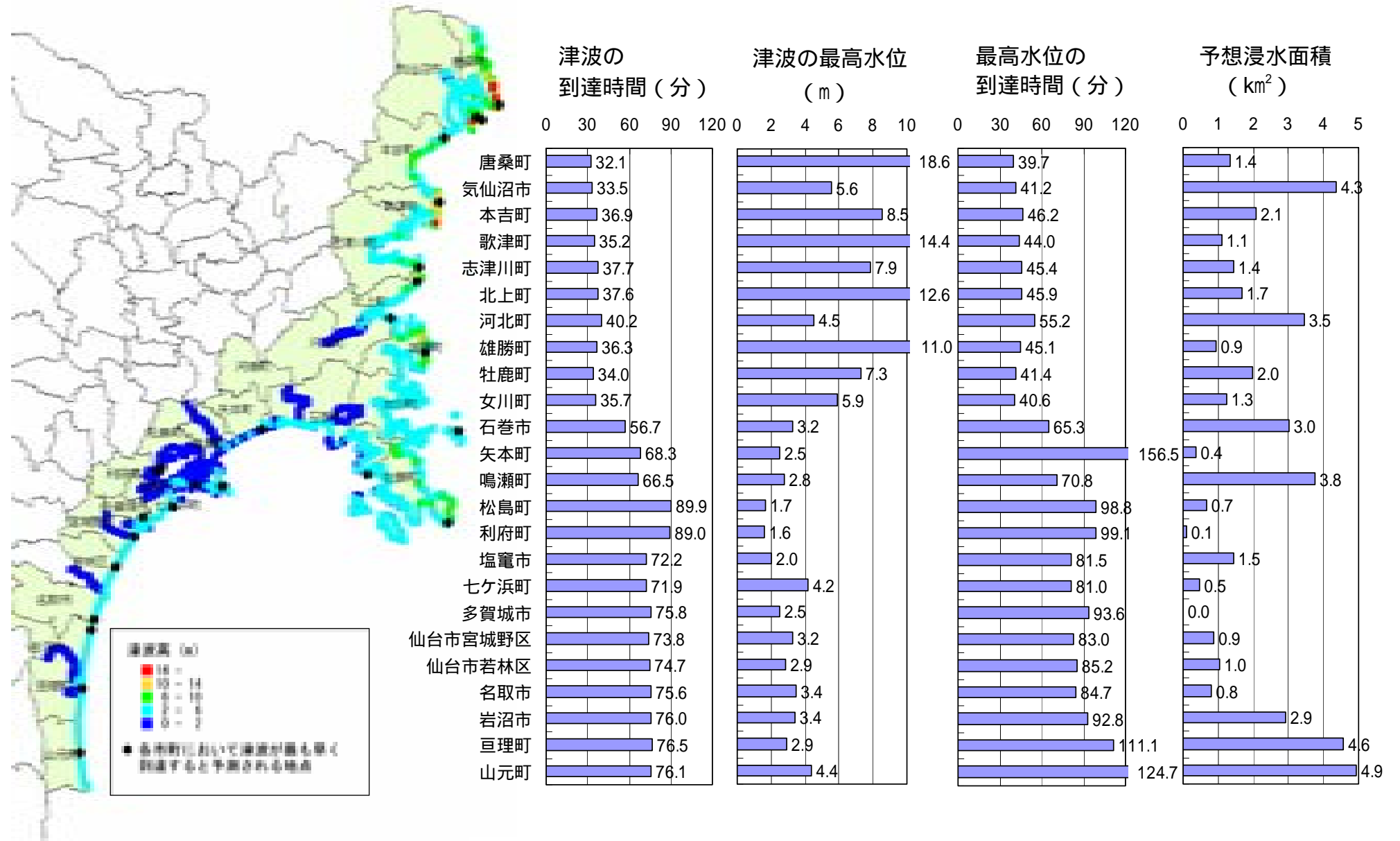


図 5-4-3 津波予測結果 (昭和三陸地震)

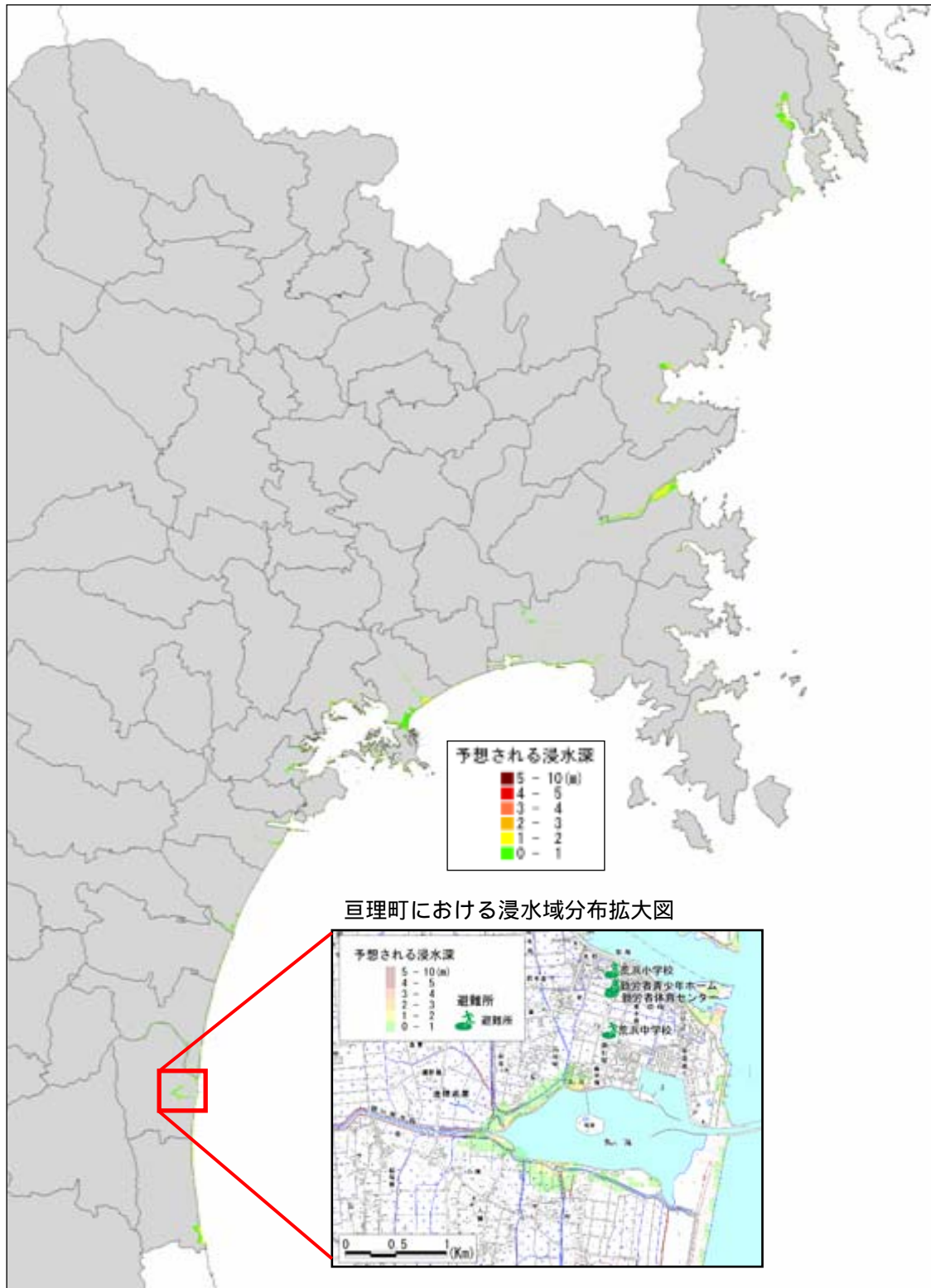


図 5-4-1 宮城県全域での予想浸水域分布図（宮城県沖地震（単独））



図 5-4-2 宮城県全域での予想浸水域分布図（宮城県沖地震（連動））

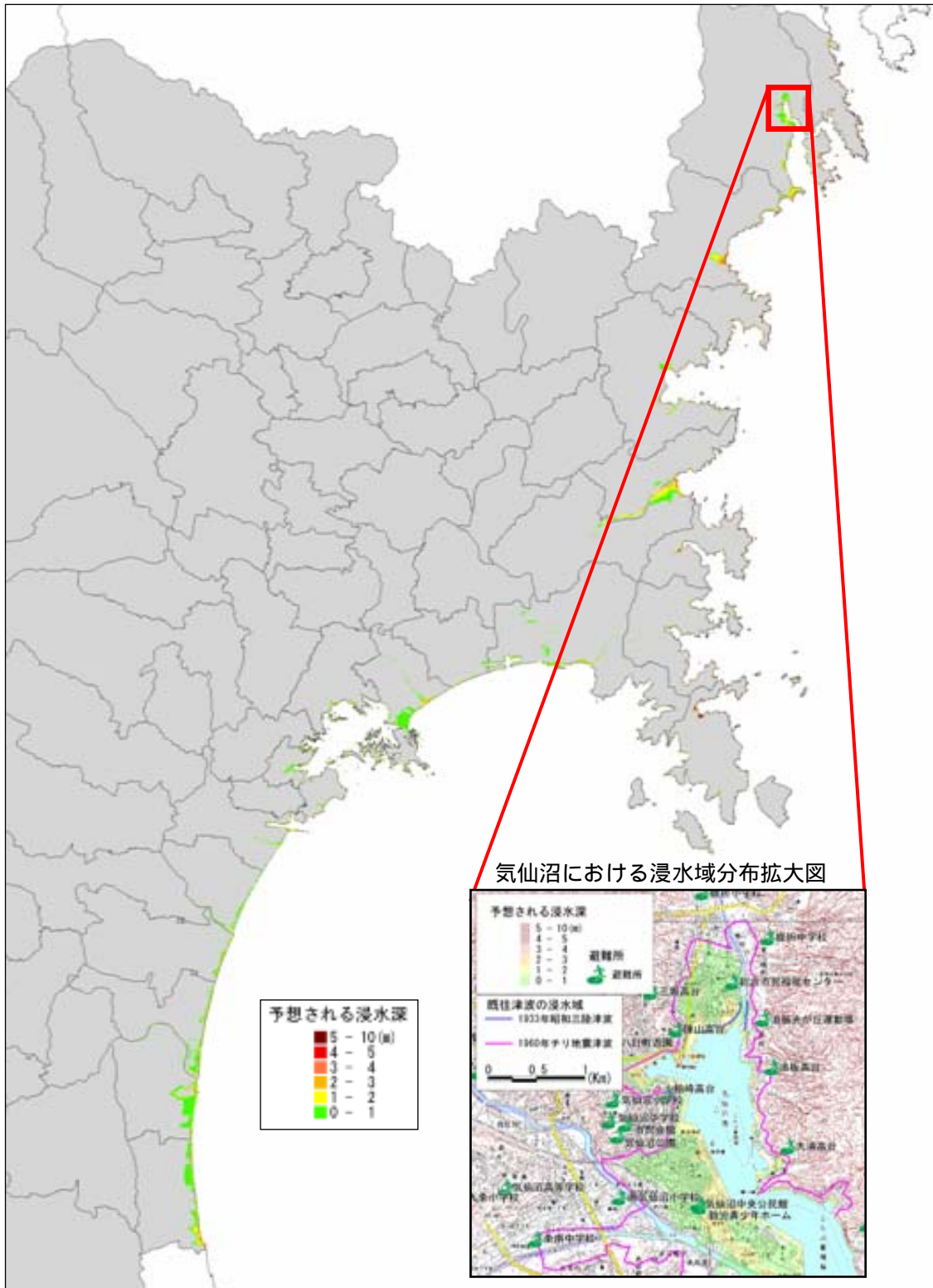


図 5-4-3 宮城県全域での予想浸水域分布図（昭和三陸地震）

## 第6章 地域の潜在的危険度の評価

第3、4章では、今後宮城県で起こりそうな地震の震源を特定して被害想定を行った。しかしながら、2003年に発生したM6クラスの宮城県北部を震源とする地震のように、宮城県内において今までに考慮されていない地震が今後も発生することは十分想定される。そのため、今回の想定地震の震源とは別の地域においても直下で地震が発生し、被害が発生する可能性があることに留意する必要がある。

そこで、本章では宮城県内いずれの地域においても、直下である程度の規模の地震が発生する可能性があるとして想定し、震源を1つに特定せずにそれぞれの地点の工学的基盤に一定の地震動を入力して被害を予測し、その被害率等の大きさをその地点の地震に対する潜在的な危険度の大きさとして、評価した。

また、それらの危険度を市区町村ごとに集計し、地震に対する市区町村の危険度の高さを指標ごとに相対評価して、県内において危険度の高さがどの程度であるかを把握できるようにした。

### a) 入力地震動

宮城県内のすべての地点において、工学的基盤相当に一定の値の地震動を入力する。

その地震動のレベルについては、防災上の観点から、どの地域についても可能性がある最大級の伏在断層が直下で起きた地震動レベルを想定した。その設定方法は、中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」(2003)による、以下に示す考え方に基づいた。

- ・活断層が認められる場所を含め、全ての地域でM6.5~6.9以下(Mは気象庁マグニチュード、以下同じ)の地震が発生する可能性がある。地震に対応する活断層が地表で必ず認められる地震のマグニチュードの下限については、現在、地震学会等で議論されているところであるが、防災上の観点から網羅的に検討する地震の規模は、その最大のM6.9とする。
- ・M6.9の地震に対応する起震断層の形状は、全ての地域で発生する可能性があるとして取り扱うことから、鉛直な断層面とする。
- ・断層上端の深さは、強い地震波を発生する領域の最も浅い部位とすることが適切と考える。そのような部位は、浅い地震が多く発生し始める深さに相当すると考えられ、気象庁の震源の深さ分布から推定し、地表から4kmの深さとする。

上の条件を基に、次式に示す司・翠川(1999)の距離減衰式を用いて、工学的基盤相当の地震動を計算した。

$$\log PGV_{600} = 0.58 \cdot Mw + 0.0038 \cdot Dep - 1.29 - \log(X + 0.0028 \cdot 10^{0.50Mw}) - 0.002 \cdot X$$

ここで、 $PGV_{600}$  : S波速度600m/sの基準地盤上の最大速度(cm/s)

$Mw$  : モーメントマグニチュード

$Dep$  : 断層の平均的な深さ(km)

$X$  : 断層最短距離(km)

ただし、司・翠川(1999)の距離減衰式はモーメントマグニチュード(以下、 $M_w$ と表記)、断層の平均的な深さ  $Dep$  を設定する必要がある。そこで、 $M_w$ は武村(1990)の内陸の浅発地震における気象庁マグニチュード  $M$ と地震モーメント(以下、 $M_o$ と表記)の経験式

$$\log M_o = 1.17M + 17.72$$

ここで、  $M_o$ : 地震モーメント

$M$ : 気象庁マグニチュード

から  $M_o$ を算定し、 $M_o$ と  $M_w$ の定義式

$$\log M_o = 1.5M_w + 16.1$$

ここで、  $M_w$ : モーメントマグニチュード

により、 $M_w$ を約 6.5 と算定した。断層の平均的な深さ  $Dep$ は断層下端の深さを微小地震の震源分布の下端の平均的な深度 15km に設定することで、9.5km と設定した。

この結果、 $V_s=600\text{m/s}$  相当の基盤面で約 35cm/s の地震動を一定入力することになる。この値を基にそれぞれのメッシュにおける表層の AVS30 の値から想定される増幅率より地表速度を算定した。

#### b)危険度評価の指標

地震による危険度の指標として、以下の 6 つの指標を想定した。これらの指標のうち、被害に関する指標は市区町村ごとの比較を行うため、どの地域の住民にとっても影響がある項目を選択した。

項目	内容
揺れやすさ	地表速度
液状化	$P_L$ 値
建物	全建物全半壊率(揺れ+液状化)
火災	出火率(冬夕 6 時) × 木防建べい率*
	*: 木造建物と防火造建物による建べい率
人的被害	建物被害による死傷者率(早朝 4 時)
ライフライン	上水道被害率

#### c)予測方法

被害予測手法は、第 3、4 章で述べてきた方法と全く同じ手法を用いる。

#### d)評価方法

メッシュおよび市町村ごとに危険度を評価した。メッシュごとの危険度はメッシュごとの予測結果の値(被害率)をそのまま危険度のポテンシャルとして評価した。市区町村ごとの危険度は、メッシュの結果(被害率等)を現況数で重み付けして集計し、それを全体の現況数で割ることで平均的な値を算定し、さらに指標間の相対的な違いを見るために市区町村ごとの結果から最大値を 1 に、最小値を 0 にして基準化し、その値から 5 段階にランク分けして市区町村ごとの危険度ランクとした。なお、揺れやすさと液状化については、建物数で重みづけを行っ



ている。

#### e) 評価結果

以下の図に危険度評価の結果を示した。

- |       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 図 6-1 | メッシュごとの揺れやすさ、液状化危険度分布         |
| 図 6-2 | メッシュごとの建物、火災、人的被害、ライフライン危険度分布 |
| 図 6-3 | 市区町村別危険度相対評価グラフ               |
| 図 6-4 | 市区町村ごとの揺れやすさ、液状化危険度分布         |
| 図 6-5 | 市区町村ごとの建物、火災、人的被害、ライフライン危険度分布 |

この結果から、全体的な傾向として宮城県内では、宮城県北部の北上川・鳴瀬川周辺および仙台湾沿岸域の沖積低地で揺れやすく、それに伴い被害の危険度が高くなる一方で、県西部の山地部や北東部のリアス式海岸の沿岸域では相対的に揺れにくく、被害の危険度は低くなっている。個々の指標ごとにみても、揺れやすいところに危険度が概ね大きくなっている傾向があるが、それらの分布はそれぞれの指標の現況に応じた違いがみられる。特に火災については、仙台市内において危険度の高い地域が集中しており、これは仙台市内の共同住宅の多さや建物密集度の高さを反映したものとなっている。

#### e) 活用の留意点

本調査で実施した地域の潜在的危険度の評価の活用に関する留意点をまとめると以下の通りとなる。

- ・今回のメッシュごとの危険度分布は地域の潜在的危険度の違いをみるため、県内全域のメッシュに工学的基盤において一定の地震動を入力し、危険度を評価したものであり、実際の地震の分布ではない。仮に M6.9 の地震が宮城県内いずれかで発生した場合には、断層直上の地域において図 6-1、図 6-2 の分布に示した被害率が想定される。一方で、断層から離れるにつれて地震動は一般的に弱くなるため、それに伴い被害率は小さくなる。そのため、図 6-1、図 6-2 の分布を地震後の応急対策のための資料とするのは適当ではない。
- ・工学的基盤の入力レベルは、前述したようにどの地域でも起こる可能性がある最大級の伏在断層の地震 (M6.9) が直下で起きた地震動レベルを想定している。したがって、本調査で想定している宮城県沖地震や長町 - 利府線断層帯は M6.9 よりも大きいため、これらの地震の影響が大きい地域においては、図 6-1、図 6-2 で示した危険度よりも、これらの地震が発生した場合の危険度は大きくなる (第 3、4 章参照)。
- ・市区町村の被害危険度のランク付けはあくまで相対的なものである。危険度が最も低いランクの自治体においても、仮に直下で M6.9 の地震が発生した場合には、ある程度の被害は発生することに注意する必要がある。

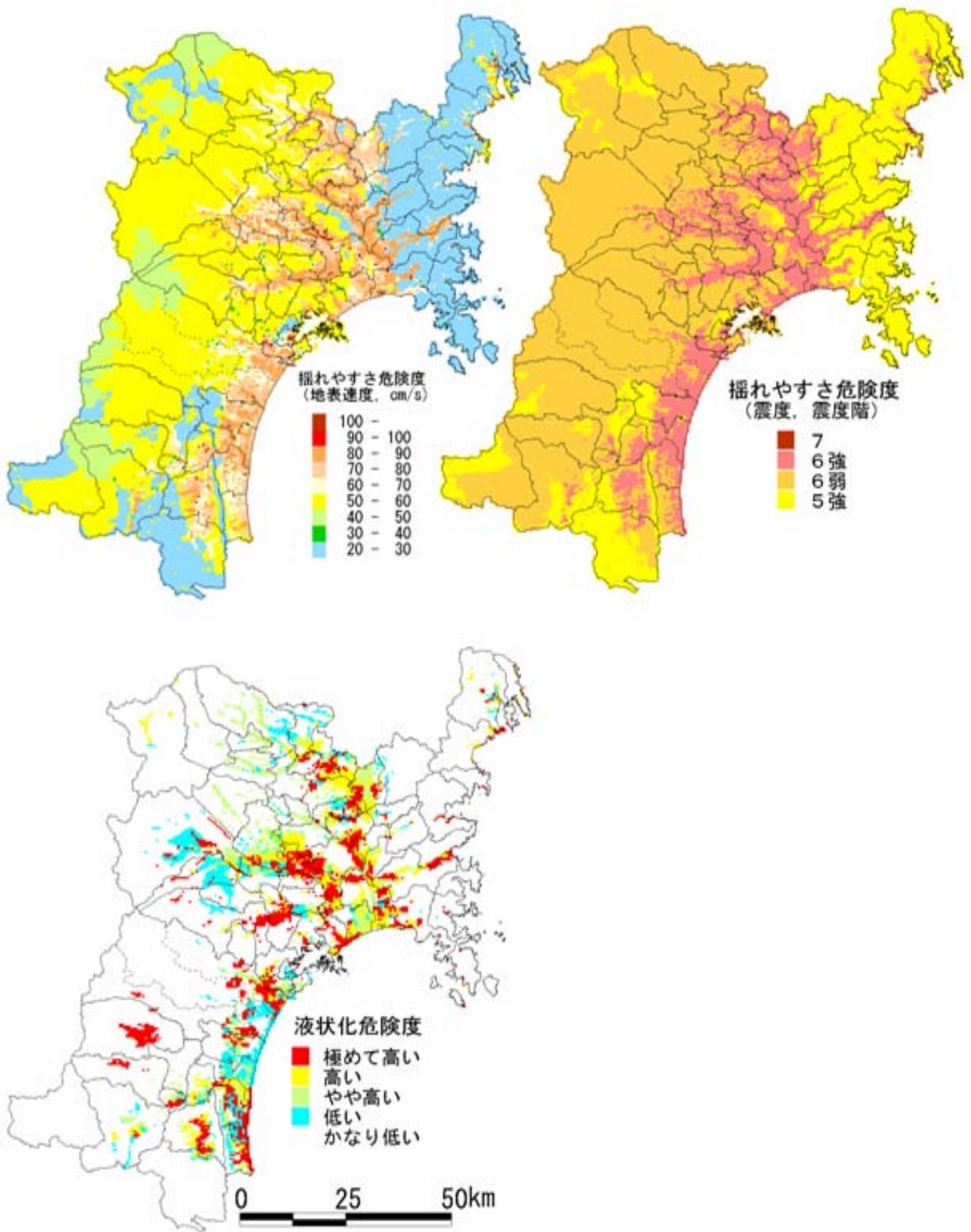


図 6-1 メッシュごとの揺れやすさ、液状化危険度分布

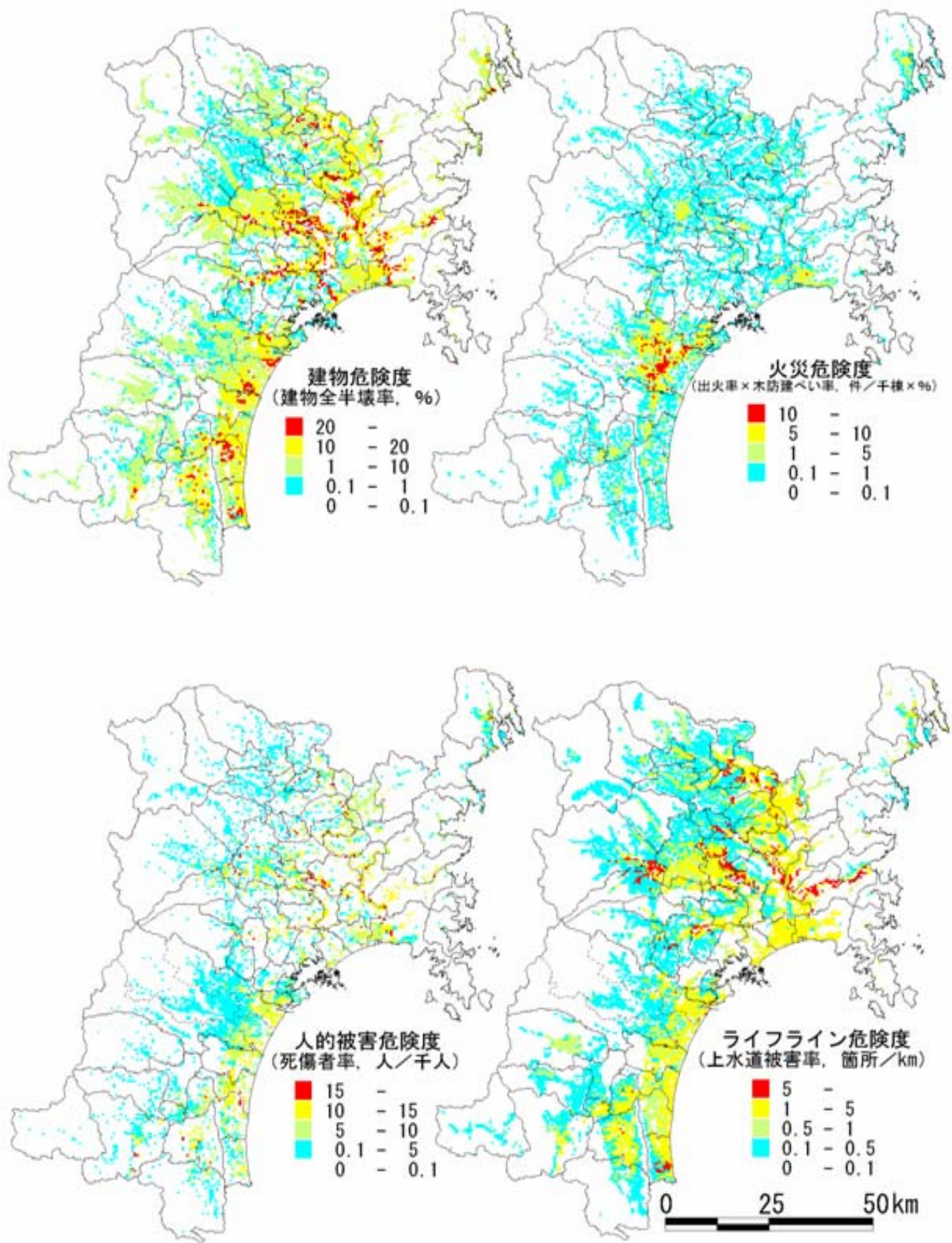
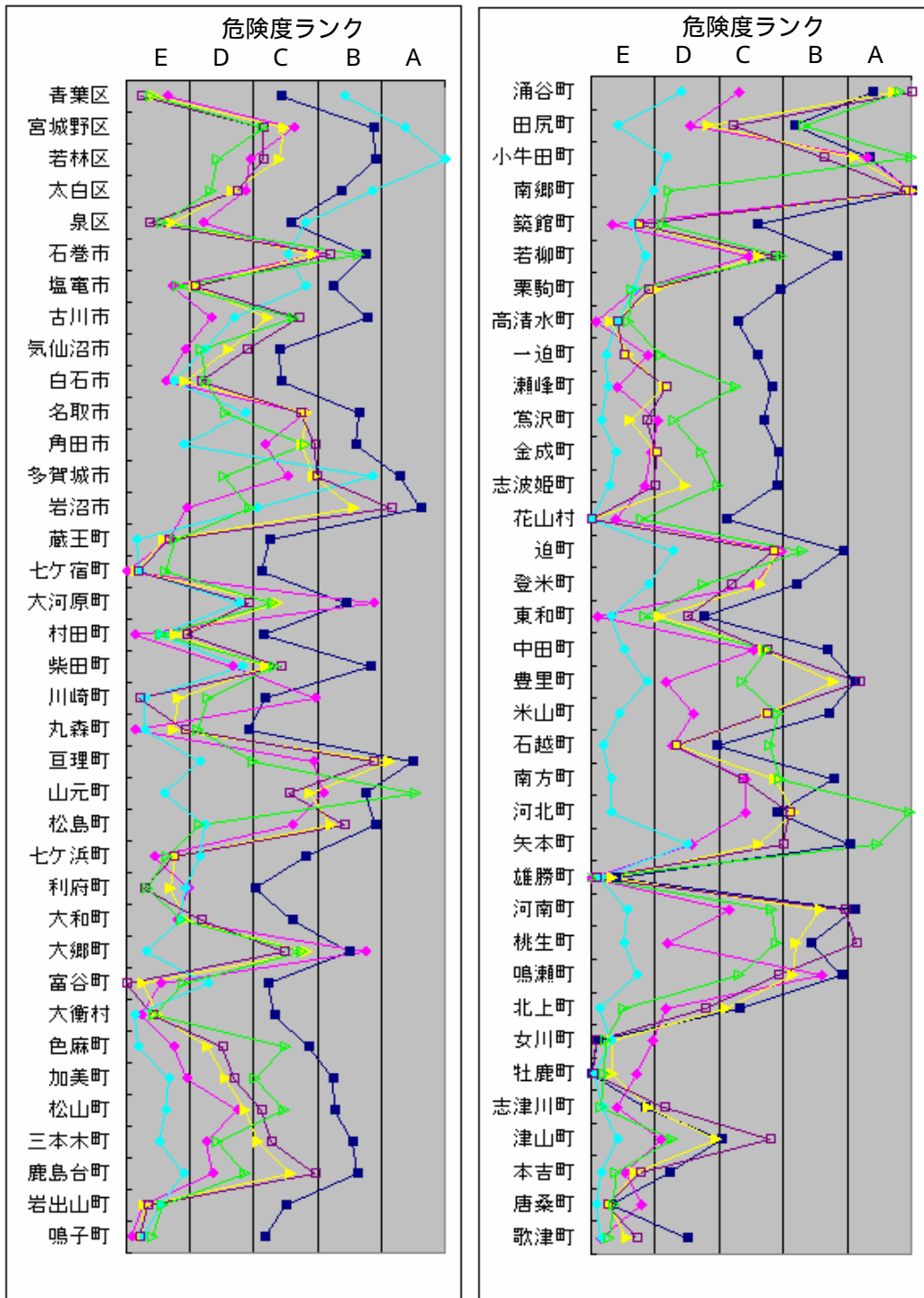


図 6-2 メッシュごとの建物、火災、人的被害、ライフライン危険度分布



**危険度評価の項目の説明**

- 揺れやすさ ..... 地表速度
- 液状化 ..... PL 値
- 建物 ..... 全建物全半壊率（揺れ+液状化）
- 火災 ..... 出火率（冬夕 18 時）× 木防建べい率
- 人的被害 ..... 建物被害による死傷者率（早朝 4 時）
- ライフライン ... 上水道被害率



**危険度ランクの付け方**

メッシュ別の被害（被害率等）を現況数で重みをつけて市町村で集計し、それを市町村全体の現況数で割る。この結果から最大値を 1 に、最小値を 0 として基準化し、5 段階にランク分けした。なお、揺れやすさと液状化については建物数で重み付けをしている。A が危険度が高く、E が危険度が低いことを表している。

図 6-3

各市区町村危険度相対評価グラフ

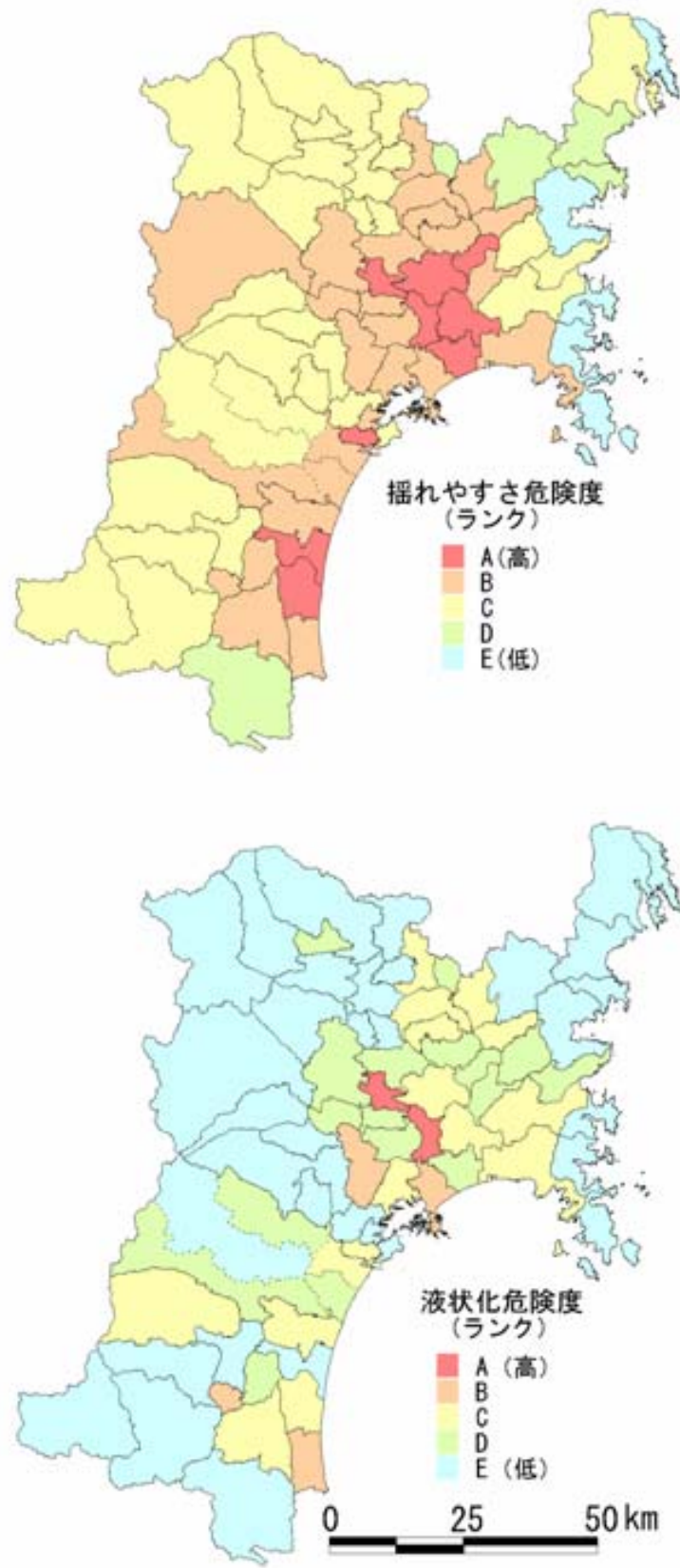


図 6-4 市区町村ごとの揺れやすさ、液状化危険度分布

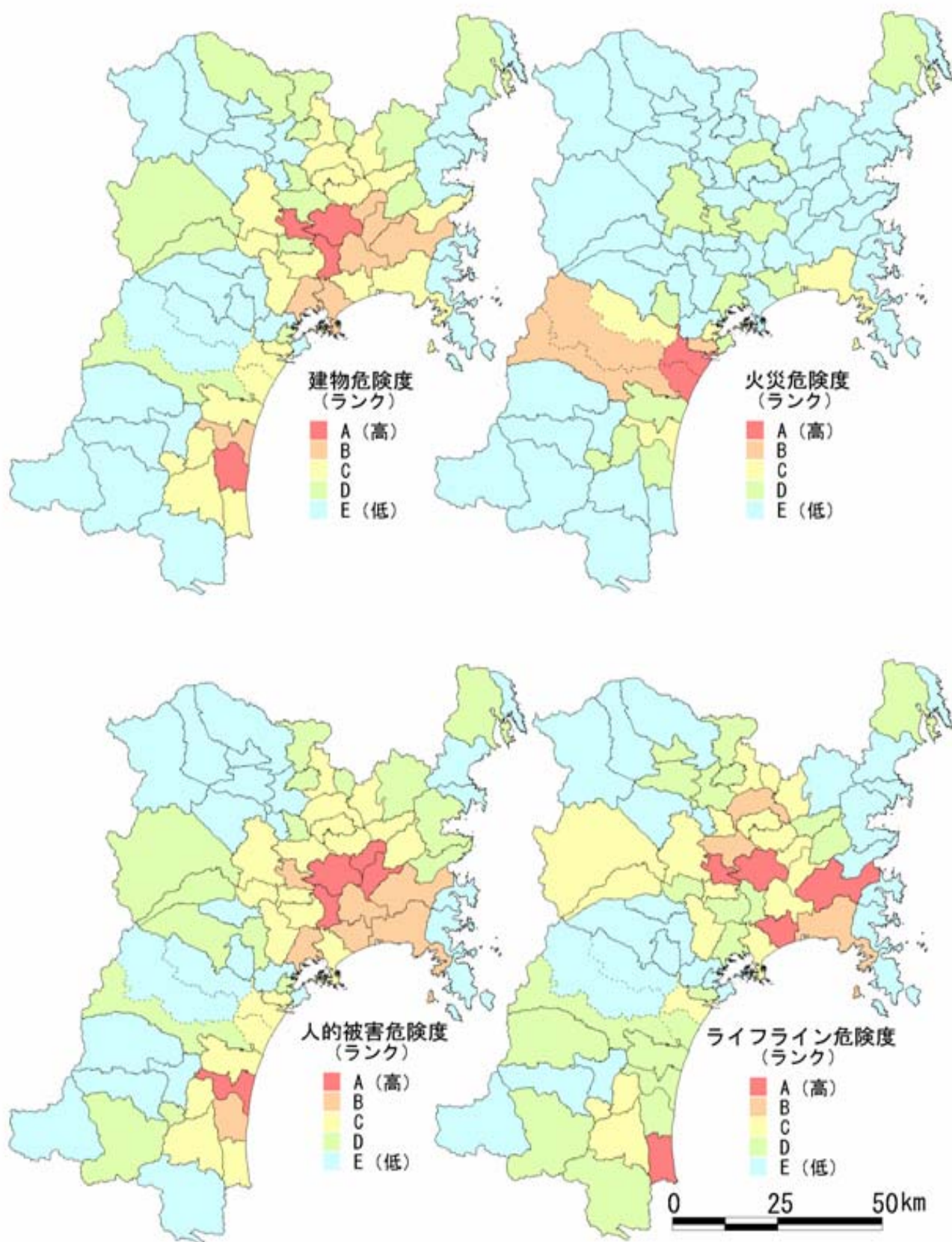


図 6-5 市区町村ごとの建物、火災、人的被害、ライフライン危険度分布

## 第7章 災害シナリオ

### 1. シナリオ作成の目的

地震被害想定結果に基づき、県および県内市町村における災害応急対策の内容あるいは量的な備えが十分であるかどうかを検討するための資料として、特定の地震が発生した場合に被害および対応状況がどのように推移していくかという「災害シナリオ」を作成した。

今回は、被害が県内の広範囲にわたり、また被害量も大きい宮城沖地震の連動（冬・午後6時発生のケース）を対象として検討を行った。

なお、宮城沖地震の連動の場合でも、発生の子節や時刻が異なるケースでは、人々の所在地や活動状況に伴って人的被害が異なるものとなる。そのため、とくに発生直後の事態の推移はかなり異なるものとなり、時間の経過とともに次第にケースによる差異は縮小していくこととなる。さらに、地震が異なる場合は、被害量や被害地域が異なるので、当然違ったシナリオが想定される。

したがって、今回作成したシナリオはあくまで1つのケースであることに留意する必要がある。しかし、広範・大規模な被害ということでは宮城県にとっては最悪に近い地震災害のシナリオであり、以上の点を踏まえて今後の対策の検討に活用することが望まれる。また、今後の課題として、被害分布状況が大きく異なる長町-利府線断層帯の地震による災害シナリオを用意しておく必要があることが指摘される。

### 2. シナリオの作成方法

#### (1) シナリオの種類

シナリオは、地域防災計画改定に資することを意図し、対策活動項目を想定して以下の8種類を作成した。

- 1) 活動体制
- 2) 避難・救援
- 3) 交通・輸送
- 4) ライフライン
- 5) 救出・救急・医療
- 6) 住宅関連
- 7) 経済影響
- 8) 情報

#### (2) 表現方法

各シナリオは、A3判の紙面に整理することとし、ある程度共通する内容として、

- ・地震等（自然現象）の状況
- ・想定被害状況の概要
- ・想定される被災者行動

・対応（対策活動）の概略フロー

を記載したうえで、それぞれの対策活動の内容、それに対応して予測される事象を時系列に列記していくこととした。

（３）地域区分

地震発生時の対策活動は、当然のことながら地域の被害状況によって大きく異なる。今回は宮城県の地域区分である7圏域を、被害想定結果から「大被害地域」、「中被害地域」、「小被害・無被害地域」の3つに分け、それぞれの対策活動を書き分けている。これらの3地域は、概ね次のような被害規模をイメージしている。

- ・大被害地域：他圏域からの大量の応援を必要とするような被害状況の地域
- ・中被害地域：自圏域内の被害状況が対策実施能力を多少上回るか拮抗する程度で比較的早期に鎮静化が見込める地域
- ・小被害・無被害地域：自圏域の対策実施能力で十分に対応できる程度の被害規模の地域

地域区分および被害地域の設定は以下のとおりである。



図 7-2-1 宮城県の地域区分図

宮城県総合計画（2000）



表 7-2-1 被害地域の設定

地域区分	シナリオ中での表記	被害地域	備考
広域仙南圏	仙南圏	小被害・無被害地域	
広域仙台都市圏	仙台圏	大被害地域	圏域北東部の被害が大
広域大崎圏	大崎圏	大被害地域	圏域東部の被害が大
広域栗原圏	栗原圏	中被害地域	
広域登米圏	登米圏	中被害地域	
広域石巻圏	石巻圏	大被害地域	
広域気仙沼・本吉圏	気仙沼圏	中被害地域	地震動による被害は小さいが、津波被害がある

#### (4) シナリオの期間

シナリオは、緊急対応が落ち着く時期として約1ヶ月後を考え、それまでの期間について作成した。この期間を、概ね次のような区分で考える。

- ・発災期：地震発生直後
- ・災害拡大期：地震発生後1日間程度
- ・災害鎮静期：1日後～1週間後程度
- ・復旧期：1週間後～1ヵ月

なお、経済影響は長期にわたって出現するものであるため、シナリオでも1ヵ月以降数ヶ月の時期まで想定した。

#### (5) シナリオ作成のための資料

シナリオの作成にあたっては、被害想定結果のほかに、次のような資料を参考にした。

- ・各市町村の地域防災計画

対策の概要は把握できるが、定量的な記述は少ないため、被害想定結果との照合という点では限界がある。

- ・過去の震災時の対策関係資料

2003年7月の宮城県北部地震、同年5月の三陸南地震での対策状況を参照したが、宮城県沖地震連動とは被害規模が異なる点に留意する必要がある。

- ・市町村アンケート

県内全市町村に対して、防災対策の現状に関するアンケート調査を実施し、備蓄物資等について定量的に把握し、被害想定結果と照合して、対策量としての過不足を検討した。

なお、この市町村アンケートの実施概要は以下のとおりである。

ア) 調査対象：県内69市町村の防災担当者

イ) 調査時期：2003年10月

ウ) 配布回収：県よりファックスで市町村に配布、市町村からファックスあるいは

郵送で回収

I) 調査項目：防災対策の現状、市町村内での地震危険度の高い地区、防災訓練の実施状況、同年5月・7月の地震への対応状況、今後の防災対策推進についての考え、その他（自由回答）

（6）記述内容

シナリオの内容は概ね定性的記述とし、被害想定結果や（5）に挙げた資料からイメージできる対策実施状況を記した。加えて、市町村アンケートの結果から、例えば避難者数に対して食糧等の備蓄量が不足しているというように、想定被害への対応能力が不十分であると考えられる市町村があった場合にはその旨を記載するようにした。

### 3．シナリオの作成結果

以下、表7-3-1～7-3-8に各シナリオを示す。

表7-3-1 活動体制シナリオ(宮城県沖連動-冬)

	災害拡大期			災害鎮静期			復旧期			
	発災期 直後(冬18時)	10分後～	1時間後～	3時間後～	12時間後～	1日後～	3日後～	1週間後～	2週間後～	～1ヵ月
地震等	宮城県沖で地震が発生 矢本町で平均震度6強の他、石巻圏を中心に広範囲で震度6弱 地震と同時に津波が発生	津波1波が牡鹿町・女川町に10数分で、仙台湾岸に1時間前後で到達 三陸側では30分前後で5m以上の最高水位の津波に襲われる	1時間を過ぎた頃に、仙台湾岸も2m前後の最高水位の津波が到達 気仙沼市、河北町、鳴瀬町で4km <sup>2</sup> を超える範囲が浸水	最大震度5クラスの余震が発生		余震が頻発	降雨あり	余震が次第に減少		
想定被害状況	石巻市、矢本町を中心に石巻圏の被害が大 全壊建物が石巻市で約1,500棟、矢本町で約1,400棟、仙台市で約1,300棟発生し、全県で約7,600棟 都市部を中心に、仙台圏、石巻圏、大崎圏でライフラインに障害多発	火災が仙台市で79箇所、石巻市14箇所、古川市8箇所などで発生 津波からの避難が遅れ、死傷者発生 全県で電話が輻輳 通信は衛星系が機能し、専用回線も比較利用可能	出火した158箇所のうち95箇所の火災が延焼する 閉塞や渋滞により道路交通は麻痺生	夜間で被害状況の確認が遅れる 人的被害は石巻市(死者40人・負傷者約1,100人)、矢本町(同じく40人・約500人)、仙台市(同じく24人・約2,100人)で大きく、全県で死者164人、負傷者約6,200人 出火後6時間で約2,900棟が焼失	夜が明け、被害状況の詳細が次第に判明 全市町村で何らかの被害があり、とくに石巻圏、仙台圏、大崎圏での甚大な被害を確認	本震により損傷した建物が余震で倒壊する恐れ 本震により緩んだ急傾斜地等が余震により崩壊する恐れ	地震により緩んだ急傾斜地等が降雨により崩壊する恐れ	ライフラインが徐々に復旧		
想定被災者行動	仙台圏・石巻圏・大崎圏で多くの住民が被災 仙台圏・石巻圏の一部では、倒壊建物の下敷きになった住民多数 家族等の安否確認 気仙沼圏・石巻圏の沿岸住民は直ちに避難(車避難あり道路混乱)	自治体防災無線で被害状況、避難所等についての情報を入手 自主防災組織を中心に初期消火活動を実施 倒壊建物の下敷きになった住民に対する救出作業を実施 子どもや高齢者は避難を開始	避難者や安否確認に向かう者の車により道路混雑 一部の避難所は混雑し始める 負傷者の手当てや搬送を行う	鉄道全線停止のため、帰宅困難者が仙台駅等の周辺に滞留 仙台圏、石巻圏では多くの住民が避難所に避難し、避難者全員を収容できない町も発生	都市部ではライフライン断絶のため、自宅の被害がない住民も食料や水を求めて避難所に集まる 津波が収束し、気仙沼圏等の沿岸地域では片付けを始める	全半壊を免れた建物では室内の片付けを始める(ボランティアの協力) 瓦が落下した建物ではビニルシートをかける	全半壊の建物を除き、概ね片付けを終了する 自宅が安全確認された避難者は次第に帰宅	全半壊建物の再建方法を思索	身体的精神的に疲労が蓄積	避難所に残っていた被災者が仮設住宅等への入居を開始
対応の概略フロー										
国	内閣府緊急参集チーム参集 内閣官房が官邸対策室を設置 警察庁災害警備本部設置 消防庁災害対策本部設置 陸上自衛隊非常勤務体制	内閣府情報対策室設置 消防庁、近隣県の緊急消防援助隊の出動準備 警察庁、近隣県の広域緊急援助隊の出動準備 自衛隊が近傍災害派遣	内閣府情報先遣チームを宮城県庁へ派遣 非常災害対策本部の設置 災害対策関係省庁連絡会議開催 緊急消防援助隊、広域緊急援助隊の出動指示	内閣府情報先遣チームが宮城県庁到着 災害派遣要請による自衛隊派遣	非常災害現地対策本部を県庁内に設置	大臣等の視察	政府調査団の派遣	非常災害対策本部の廃止	内閣官房が官邸対策室を閉鎖	撤収要請による自衛隊撤収
宮城県	震度速報、津波警報の受信 非常参集 一部職員の負傷 職員家族の安否確認(一部困難) 災害対策本部設置	帰宅途中の職員が登庁 支部を通じ市町村被害情報の収集 ライフライン・交通関係機関から被害情報の収集 石巻圏・大崎圏・仙台圏等の市町村からの救援要請への対応 自衛隊に災害派遣要請	対策要員の不足 国への被害状況報告(速報) 支部から市町村被害情報の収集 知事記者会見、救援要請 マスコミへの情報提供 被害・対策関係HPの立ち上げ 石巻圏等の市町村の要請に対応 自衛隊の連絡調整員が県庁到着	国への被害状況報告 県内の被害情報の収集整理 国の関係省庁・機関、隣接県への応援要請 県の応急対策方針等の明確化および対策実施の指示	知事記者会見 県内被害情報の収集整理 防災ヘリによる被害情報収集 県民への広報の本格化 国への被害状況報告 石巻圏を中心とした被害地域へ初動時支援派遣 応急復旧の人員確保・調整	知事記者会見 県内の被害情報の収集整理 国への被害状況報告 他県から応援人員受入れ 仙南圏に対し石巻圏等への職員派遣要請 建物危険度判定体制立上げ	知事記者会見 県内の被害情報の収集整理 国への復旧状況報告 住宅復興支援チーム派遣	知事記者会見 災害対策本部廃止、災害復旧対策本部設置 本部要員数の縮小	知事記者会見 災害復旧情報収集整理 国への復旧状況報告 住宅復興支援チーム派遣	自衛隊に撤収要請
大被害地域	〔石巻圏・大崎圏・仙台圏〕 〔市町村〕〔防災関係機関〕 震度速報、津波警報の受信 非常参集 一部職員の負傷 職員家族の安否確認(一部困難) 災害対策本部設置 消防機関の出動 自主防災組織の活動開始	〔市町村〕 1/3～1/4の職員は参集不能 一部の市町で参集率低く、災対本部要員が不足 従事可能者による活動体制調整 被害状況の確認困難 県に対して報告、救援要請 〔防災関係機関〕 被害状況の確認 行政、利用者への被害速報	夜間、ライフライン障害のため、被害の全貌は確認できず 職員の見回りや住民の通報により、少しずつ甚大な被害が明らかに 防災無線により住民に呼びかけ 県に自衛隊の災害派遣要請 被害状況の行政への連絡 行政の災対本部へ職員派遣 応急復旧の準備(資材調達等) 利用者への広報(マスコミ等通じ)	県への被害状況報告 人員不足のため個々の被害への対応困難 住民に被害状況伝達(防災無線) 避難誘導・避難所開設の要員確保、自主防災組織との協力 行政や関係事業者、業界団体への救援要請 利用者へ復旧見通し情報	現有人員による被害対応体制の調整(優先度の確認) 県を通じ他市町村に応援派遣要請 県や他市町村からの応援人員受入れ、調整 応急復旧に着手 応援者を含めた復旧体制の調整	県、国への復旧支援要請 ボランティア受入れの混乱 応急復旧応援要員の到着 応急復旧の本格化	災害救助法に基づく活動展開 ボランティアの活動が軌道にのる	人員構成の再調整(復旧活動に移行) 被災者個人個人へのケア体制の整備	災害対策本部廃止、災害復旧本部設置	県に対し自衛隊の撤収要請
中被害地域	〔登米圏・栗原圏・気仙沼圏〕 〔市町村〕〔防災関係機関〕 震度速報、津波警報の受信 非常参集 職員家族の安否確認 災害対策本部設置 気仙沼圏で津波避難指示・勧告	〔市町村〕 職員参集するも、一部の町で災対本部要員が不足 気仙沼圏では津波警戒 〔防災関係機関〕 被害状況確認し行政・住民へ速報	被害情報収集、県に報告 被害状況に応じた担当職員(班員)の調整 ライフライン復旧作業の本格化 復旧状況、見通しについて行政に連絡 利用者への広報	県に被害状況の報告 ライフライン復旧作業の本格化 復旧状況、見通しについて行政に連絡 利用者への広報	圏域内の被害発生市町村に対し応援職員の派遣 復旧状況、見通しについて行政に連絡	応急対策完了にめどが立つ 被災地域の情報収集 県を介した被災地域の要請を受け応援出動 余震への警戒体制継続	次第に応急対策から復旧・復興へと移行し、人員配置を変更 応急復旧完了	災害対策本部廃止、警戒本部設置 県域内市町村間の応援の終了	警戒本部廃止	
無小被害地域	〔仙南圏〕 〔市町村〕〔防災関係機関〕 震度速報、津波警報の受信 配備基準に従い担当者が参集 警戒本部設置あるいは警戒配備体制、情報連絡体制の実施	〔市町村〕 担当職員登庁 市町村内の被害情報の収集 〔防災関係機関〕 市町村内の被害情報の収集	市町村内外の被害情報の収集 被害地域の対応状況の情報収集 応援の準備 市町村内外の被害情報の収集 被害地域の対応状況の情報収集 復旧要員派遣の準備	市町村内の被災者・被災箇所の応急対応 市町村内の被災箇所の応急対応	市町村内の被害状況の再確認(対応が概ね完了) 市町村内の被害状況の再確認(対応が概ね完了) 石巻圏等被害地域へ応援派遣	被災地域の情報収集 県を介した被災地域の要請を受け応援出動 余震への警戒体制継続	追加応援の検討・出動 警戒本部廃止あるいは警戒配備体制、情報連絡体制の解除	被害地域への応援人員の継続	被害地域への応援人員の継続	被害地域への応援人員の撤収
今後の対策	職員の被災可能性も考慮した現実的初動体制	被害情報の収集伝達手段の高度化	効果的人員配置のためのツールの導入(リアルタイム電子マニュアル等)	対策要員の広域的調達(自衛隊、他市町村職員等)および調整・配置 広域応援協定の締結	ボランティアの受入れ、連携の円滑化					

表7-3-2 避難・救援シナリオ(宮城県沖連動-冬)

	発災期	災害拡大期			災害鎮静期			復旧期			
	直後(冬18時)	10分後～	1時間後～	3時間後～	12時間後～	1日後～	3日後～	1週間後～	2週間後～	～1ヵ月	
地震等	宮城県沖で地震が発生 矢本町で平均震度6強の他、石巻圏を中心に広範囲で震度6弱 地震と同時に津波が発生	津波1波が牡鹿町・女川町に10数分で、仙台湾岸に1時間前後で到達 三陸側では30分前後で5m以上の最高水位の津波に襲われる	1時間を過ぎた頃に、仙台湾岸も2m前後の最高水位の津波が到達 気仙沼市、河北町、鳴瀬町で4km <sup>2</sup> を超える範囲が浸水	最大震度5クラスの余震が発生							
想定被害状況	石巻市、矢本町を中心に石巻圏の被害が大 全壊建物が石巻市で約1,500棟、矢本町で約1,400棟、仙台市で約1,300棟発生し、全県で約7,600棟 都市部を中心に、仙台圏、石巻圏、大崎圏でライフラインに障害多発	火災が仙台市で79箇所、石巻市14箇所、古川市8箇所などで発生 津波からの避難が遅れ、死傷者発生 全県で電話が輻輳 通信は衛星系が機能し、専用回線も比較的使用可能	出火した158箇所のうち95箇所の火災が延焼する 閉塞や渋滞により道路交通は麻痺	夜間で被害状況の確認が遅れる 人的被害は石巻市(死者40人・負傷者約1,100人)、矢本町(同じく40人・約500人)、仙台市(同じく24人・約2,100人)で大きく、全県で死者164人、負傷者約6,200人 出火後6時間で約2,900棟が焼失	夜が明け、被害状況の詳細が次第に判明 全市町村で何らかの被害があり、とくに石巻圏、仙台圏、大崎圏での甚大な被害を確認	本震により損傷した建物が余震で倒壊する恐れ 本震により緩んだ急傾斜地等が余震により崩壊する恐れ	地震により緩んだ急傾斜地等が降雨により崩壊する恐れ	ライフラインが徐々に復旧			
想定被災者行動	仙台圏・石巻圏・大崎圏で多くの住民が被災 仙台圏・石巻圏の一部では、倒壊建物の下敷きになった住民多数 家族等の安否確認 気仙沼圏・石巻圏の沿岸住民は直ちに避難(車避難あり道路混乱)	自治体防災無線で被害状況、避難所等についての情報を入手 自主防災組織を中心に初期消火活動を実施 倒壊建物の下敷きになった住民に対する救出作業を実施 子どもや高齢者は避難を開始	避難者や安否確認に向かう者の車により道路混雑 一部の避難所は混雑し始める 負傷者の手当てや搬送を行う	鉄道全線停止のため、帰宅困難者が仙台駅等の周辺に滞留 仙台圏、石巻圏では多くの住民が避難所に避難し、避難者全員を収容できない町も発生	都市部ではライフライン断絶のため、自宅の被害がない住民も食料や水を求めて避難所に集まる 津波が収束し、気仙沼圏等の沿岸地域では片付けが始める	全半壊を免れた建物では室内の片付けを始める(ボランティアの協力) 瓦が落下した建物ではビニルシートをかける	全半壊の建物を除き、概ね片付けを終了する 自宅が安全確認された避難者は次第に帰宅	全半壊建物の再建方法を思索	身体的精神的に疲労が蓄積	避難所に残っていた被災者が仮設住宅等への入居を開始	
対応の概略フロー	活動体制の確立(災害対策本部設置) 通信連絡手段の確保 情報の収集・伝達	避難活動 広報活動の実施 応援要請(自衛隊を含む) 救急・救助活動 消火活動	災害弱者・外国人への対応 交通確保 医療・救護活動 危険物施設等の安全確保	食料、飲料水及び生活必需品の調達・供給 防災資機材等の調達 緊急輸送活動(ヘリコプターを含む)	災害救助法の適用 ボランティア活動 防疫・保健衛生活動 ライフライン施設等の応急復旧	応急住宅等の確保 応急教育活動 農林水産業の応急対策 社会秩序維持活動	廃棄物処理活動				
対策活動	国	県を通じ被害情報収集	地震被害、余震状況、二次災害の危険性、各機関の施策等、被災者等に役立つ情報を適切に提供	国民全体に対し地震被害、余震状況、義援物資取扱い等、ニーズに応じた情報を積極的に伝達	食料等の調達・供給活動の総合調整及び計画作成等を行い、必要に応じ、関係機関に要請	県の要請に応じて広域的避難収容実施計画を作成し、広域的避難収容活動を実施	保健活動の調整、防疫活動の支援(厚労省)	県の要請に応じ、仮設住宅の資機材調達についての措置実施			
	宮城県	河川・海岸の水門・閘門等の閉鎖指示 地震情報、避難情報について県民に広報	支部を通じ市町村の被害および避難状況の情報収集	県民に対し、県内の被害、二次災害の危険性、県の対策、ライフライン、交通等の情報を提供	市町村の要請に応じて飲料水の供給 県内団体旅行客の被災状況把握、措置	仮設住宅の必要戸数の検討 被災者の相談窓口の設置 災害救助法に基づく救助の実施 被災者相談窓口の設置 専門ボランティアの受付け	被災者の健康状態調査、保健指導、健康相談の実施	仮設住宅の建設開始 生活・復旧資金や職に関する相談に対する市町村支援、広報	被災者に対する健康相談や精神的なケアの実施		
	大被害地域	【石巻圏・大崎圏・仙台圏】 【市町村】 住民に対する呼びかけ(冷静な行動、被害報告等) 沿岸地区住民に避難勧告・指示 河川・海岸の水門・閘門等の閉鎖指示 ----- 【自主防災組織(以下、自主防)】 河川・海岸の水門・閘門等の閉鎖・避難誘導	潮位の観測、警戒 地震情報、避難所開設等について広報(災害弱者を含めた対応) 住民に避難の準備勧告・指示 避難所の開設、担当職員の配置 ----- 避難所の開設	火災延焼や土砂崩壊の危険がある地区等の住民に避難勧告、警戒区域の指定 自主防と協力して避難誘導を行う職員の配置 避難所運営管理(閉鎖まで継続) 高齢者、障害者の緊急援護(福祉施設等での受入) ----- 避難誘導 避難所運営への協力	各市町村避難者多く、人数・名簿の正確な把握難航 石巻圏等の一部の町では避難所不足、隣市町に受入要請 ほとんどの市町村で食料備蓄が不足あるいは全くない 飲料水備蓄少なく、応急給水を開始するが、資機材調達難航 ----- 毛布等生活物資も備蓄少なく不足 県や他市町村に物資供給要請 仙台市等で避難所に仮設トイレ設置	食料、水、生活物資の不足著しく、県に緊急調達支援要請 福祉関係者等による避難所での災害弱者対応 義援物資の受入窓口設置 学校の被害状況を確認し、臨時休業の措置 ----- (事業者) 流通・小売業者は要請に応じて食料や生活物資を調達	被災者の相談窓口の設置 知事から委任された災害救助法に基づく救助の実施 ボランティアの受入(最初は混乱) 国・県等の調達食料を被災者に供給 危険、支障のあるがれきを優先して処理開始 ----- (自主防)・炊出しの実施	ボランティアの受入・調整が軌道に 感染症予防のための消毒等を実施 生活ごみの収集再開 被災児童・生徒の学用品の調達 被災者居住意向確認 ----- 避難所の自主運営	学校における避難所利用の範囲の調整 場所や教職員を確保し、応急教育を実施 生活・復旧資金や職に関する相談窓口の設置 ----- ボランティア撤収後への対応	被災者に対する健康相談や精神的なケアの実施 長期化する避難所の運営方法確立(自主防との協力) ----- ボランティア撤収後への対応	仮設住宅入居等による避難所の縮小 ----- 仮設住宅入居等による避難所の解消 ----- 仮設住宅入居等による避難所の縮小
	中被害地域	【登米圏・栗原圏・気仙沼圏】 【市町村】 住民に対する呼びかけ 沿岸地区住民に避難勧告・指示 水門・閘門等の閉鎖指示 ----- 【自主防】 水門・閘門等の閉鎖、避難誘導	地震情報、避難所開設等について広報(災害弱者を含めた対応) 住民に避難の準備勧告・指示 避難所の開設、担当職員の配置 ----- 避難所の開設 避難誘導	危険地区の住民に避難勧告、警戒区域の指定 避難所運営・管理 高齢者、障害者の緊急援護(福祉施設等での受入) ----- 避難所運営・管理への協力	避難者はほぼ収容 避難者に提供する食料・水・毛布等生活物資が備蓄不足又はゼロ 不足物資の調達を業者に要請 応急給水の実施 仮設トイレ備蓄ほとんどなく、一般トイレ使用上の問題発生 -----	調達物資を災害弱者に優先供給 避難者数を確認し、物資調達計画を再検討	被災者の相談窓口の設置 知事から委任された災害救助法に基づく救助の実施 調達食料を被災者に供給 がれき処理開始 ----- (自主防)・炊出しの実施	感染症予防のための消毒等を実施 生活ごみの収集再開 被災児童・生徒の学用品の調達 被災者の居住意向確認 -----	学校における避難所利用範囲の調整 応急教育の実施 相談窓口設置 -----	被災者に対する健康相談や精神的なケアの実施 長期化する避難所の運営方法確立(自主防との協力) -----	仮設住宅入居等による避難所の解消 -----
無被害地域	【山南圏】 【市町村】 住民に対する呼びかけ ----- 【自主防】 域内被害の確認	地震情報、避難所開設等について広報 ----- 必要があれば自主的避難 避難所の開設 行政への通報	避難所運営・管理 高齢者、障害者の緊急援護(福祉施設等での受入) ----- 避難所運営・管理への協力	避難者へ食料・生活物資提供 他市町村の被害状況の情報収集 被災市町村への食料・生活物資送付検討	自地域の避難者用の食料・生活物資調達 余剰の食料・生活物資を被災地域へ送付	避難所の解消					
今後の対策	津波危険地区における避難路や避難ビルの整備	避難所の周知徹底(避難所と対策活動拠点の分離) 弱者避難の体制整備	避難所の収容力確保、設備充実 自主防による避難所運営・管理体制の事前構築	物資備蓄内容及び量の見直し 備蓄状況に関する市町村間の情報共有	救援物資に関するニーズ情報発信、調達及び輸送(海路・空路含む)の仕組みの整備	ボランティア受入れ・活動体制の整備	学校施設の避難所利用ルールの明確化				

表7-3-3 交通・輸送シナリオ(宮城県沖連動-冬)

	発災期	災害拡大期			災害鎮静期			復旧期			
	直後(冬18時)	10分後～	1時間後～	3時間後～	12時間後～	1日後～	3日後～	1週間後～	2週間後～	～1ヵ月	
地震等	宮城県沖で地震が発生 矢本町で平均震度6強の他、石巻圏を中心に広範囲で震度6弱 地震と同時に津波が発生	津波1波が牡鹿町・女川町に10数分で、仙台湾岸に1時間前後で到達 三陸側では30分前後で5m以上の最高水位の津波に襲われる	1時間を過ぎた頃に、仙台湾岸も2m前後の最高水位の津波が到達 気仙沼市、河北町、鳴瀬町で4km <sup>2</sup> を超える範囲が浸水	最大震度5クラスの余震が発生		余震が頻発	降雨あり	余震が次第に減少			
想定被害状況	石巻市、矢本町等石巻圏の被害大 全壊建物が石巻市で約1,500棟、矢本町で約1,400棟、仙台市で約1,300棟発生し、全県で約7,600棟 仙台圏、石巻圏、大崎圏で道路・橋梁の被害多発し、通行に障害 県内鉄道の全路線に被害が発生	火災が仙台市で79箇所、石巻市14箇所、古川市8箇所などで発生 津波からの避難が遅れ、死傷者が発生 海岸沿いの道路・鉄道の一部は津波で浸水 全県で電話が輻輳	出火した158箇所のうち95箇所の火災が延焼する 閉塞や渋滞により道路交通は麻痺	夜間で被害状況の確認が遅れる 人的被害は石巻市(死者40人・負傷者約1,100人)、矢本町(同じく40人・約500人)、仙台市(同じく24人・約2,100人)で大きく、全県で死者164人、負傷者約6,200人 出火後6時間で約2,900棟が焼失	夜が明け、被害状況の詳細が次第に判明 全市町村で何らかの被害があり、とくに石巻圏、仙台圏、大崎圏での甚大な被害を確認	本震により損傷した建物が余震で倒壊する恐れ 本震により緩んだ急傾斜地等が余震により崩壊する恐れ	地震により緩んだ急傾斜地等が降雨により崩壊する恐れ	ライフラインが徐々に復旧			
想定被災者行動	仙台圏・石巻圏・大崎圏で多くの住民が被災 仙台圏・石巻圏の一部では、倒壊建物の下敷きになった住民多数 家族等の安否確認 気仙沼圏・石巻圏の沿岸住民は直ちに避難(車避難あり道路混乱)	自治体防災無線で被害状況、避難所等についての情報を入手 自主防災組織を中心に初期消火活動を実施 倒壊建物の下敷きになった住民に対する救出作業を実施 子どもや高齢者は避難を開始	避難者や安否確認に向かう者の車により道路混雑 一部の避難所は混雑し始める 負傷者の手当てや搬送を行う 帰宅困難者が多数発生し、特に仙台市内では数万人規模になる可能性	鉄道全線停止のため、帰宅困難者が仙台駅等の周辺に滞留 仙台圏、石巻圏では多くの住民が避難所に避難し、避難者全員を収容できない町も発生	都市部ではライフライン断絶のため、自宅の被害がない住民も食料や水を求めて避難所に集まる 津波が収束し、気仙沼圏等の沿岸地域では片付けが始まる	全半壊を免れた建物では室内の片付けを始める(ボランティアの協力) 瓦が落下した建物ではビニルシートをかける	全半壊の建物を除き、概ね片付けを終了する 自宅が安全確認された避難者は次第に帰宅	全半壊建物の再建方法を思案	身体的精神的に疲労が蓄積	避難所に残っていた被災者が仮設住宅等への入居を開始	
対応の概略フロー	活動体制の確立(災害対策本部設置) 通信連絡手段の確保 情報の収集・伝達	避難活動 広報活動の実施 応援要請(自衛隊を含む) 救急・救助活動 消火活動	災害弱者・外国人への対応 交通確保 医療・救護活動 危険物施設等の安全確保	食料、飲料水及び生活必需品の調達・供給 防災資機材等の調達 緊急輸送活動(ヘリコプターを含む)	災害救助法の適用 ボランティア活動 防疫・保健衛生活動 ライフライン施設等の応急復旧 公共土木施設等の応急復旧 遺体の捜索・処理・埋葬	応急住宅等の確保 廃棄物処理活動 応急教育活動 農林水産業の応急対策 社会秩序維持活動					
対策活動	国	県を通じ被害情報収集 国交省は直轄国道、港湾、空港、鉄道について被害状況を調査	非常災害対策本部の設置 国家公安委が県公安委に対し、警察庁が県警に対し、交通規制に関し必要に応じ指示、調整、指導 道路情報の提供	非常本部による交通確保に関わる総合調整及び計画の作成 国道の障害物除去、応急復旧等の実施	国交省、農水省及び非常本部等は、相互の連絡を密に、港湾、漁港、空港の応急復旧等を実施	あらゆる手段を利用した緊急輸送の実施(ヘリ、船舶等) 応急対策に従事する航空機の空港優先使用 船舶交通の整理、指導、制限	物資輸送について、輸送手段の優先的な確保などの配慮	交通基盤施設復旧作業の継続			
	宮城県	交通基盤、交通機関に関する被害情報の収集	警察は通行可能な道路や交通状況を迅速に把握 緊急輸送を確保するため、直ちに交通規制を実施 交通規制を住民等に周知徹底 管理道路の被害状況を調査し、国交省等に報告	緊急輸送確保のため、必要に応じて放置車両の撤去、警察車両の先導、運転者等への措置命令等実施 交通情報の提供(マスメディア等を通じて) 一般車両使用抑制の協力要請 応急対策活動従事者および物資、医療機関へ搬送する負傷者を対象とした緊急輸送の実施	管理道路の障害物の除去、応急復旧等の実施(継続) 津波収束後、港湾・漁港の被害状況を調査し、輸送拠点としての利用可否、応急復旧について検討 関係機関と連携したヘリコプター活動計画の作成、体制整備、拠点確保 輸送機関に対し緊急輸送を依頼	緊急輸送拠点として重要な施設を優先した港湾・漁港の復旧 沈船、漂流物等の船舶航行の障害物の除去 緊急輸送の続行、拡大(食料・水等生命維持に必要な物資、傷病者等の域外転送等)	緊急輸送の続行 道路の応急復旧が次第に完了	緊急輸送の続行、拡大(災害復旧に必要な人員及び物資、生活必需品)	緊急輸送の続行	交通規制を徐々に解除	
	大被害地域	[石巻圏・大崎圏・仙台圏] 交通基盤、交通機関に関する被害情報の収集	(市町村) 道路の緊急点検の実施 救急輸送 ----- (輸送関係事業者) 自社の被害状況、職員安否の確認 鉄道路線の点検の開始 保有車輛の運行状況の確認	保有車輛による災対本部人員や応急活動用資機材の輸送 備蓄物資の避難所への移送 ----- 鉄道路線の点検、復旧準備	道路障害物の除去、応急復旧、二次災害防止対策の実施 帰宅困難者への交通情報等の提供、誘導(事業所、避難所等へ) ----- 市町村の要請を受けトラックを派遣 鉄道路線の応急復旧の実施	ヘリコプターを利用した救出救助活動、救急患者搬送、対策活動人員・救援物資輸送の実施 道路障害物の除去(継続)、応急復旧、二次災害防止対策の実施 海路利用の可能性確認 ----- 救援物資の輸送	道路の応急復旧作業(継続) 復旧要員の応援派遣を要請 到着した救援物資を集積場所から避難所等へ配送 帰宅困難者への情報提供、必要に応じ輸送手段の確保 海路利用の開始 ----- 救援物資の輸送 帰宅困難者用バスの運行(圏外へ)	道路の応急復旧作業の続行 ボランティアに依頼して救援物資を集積場所から避難所等へ配送(継続) ----- 救援物資の輸送	道路の応急復旧作業の続行 ボランティアによる救援物資の配送(継続)	道路の応急復旧作業をほぼ完了 ----- 一部の区間を除き鉄道の応急復旧がほぼ完了	
	中被害地域	[登米圏・栗原圏・気仙沼圏] 交通基盤、交通機関に関する被害情報の収集	(市町村) 道路の緊急点検の実施 救急輸送 ----- (輸送関係事業者) 自社の被害状況、職員安否の確認	保有車輛による災対本部人員や応急活動用資機材の輸送 備蓄物資の避難所への移送 ----- 鉄道路線の点検、復旧準備	道路障害物の除去、応急復旧、二次災害防止対策の実施 帰宅困難者への交通情報等の提供、誘導(事業所、避難所等へ) ----- 鉄道路線の応急復旧の実施	道路の応急復旧作業の続行 ----- 県の要請を受けトラックを石巻圏・大崎圏へ派遣	道路の応急復旧作業がほぼ完了 ----- 応急復旧が完了した路線から鉄道の運行再開				
	無被害地域	[仙南圏] 交通基盤、交通機関に関する被害情報の収集	(市町村) 道路の緊急点検の実施 ----- (輸送関係事業者) 自社の被害状況、職員安否の確認 保有車輛の運行状況の確認		帰宅困難者への交通情報等の提供 ----- 県の要請を受けトラックを石巻圏・仙台圏へ派遣						
今後の対策		道路の緊急点検体制の確立	交通情報の収集・発信体制整備 一般車両交通の的確なコントロール	帰宅困難者への情報提供や収容の方策(とくに被災地の場合)	道路復旧要員の確保策 被害状況に即した陸海空の輸送体制(事前にパターン化)		ボランティアの事故に対する備え				

表7-3-4 ライフラインシナリオ(宮城県沖連動-冬)

		発災期	災害拡大期			災害鎮静期			復旧期				
		直後(冬18時)	10分後～	1時間後～	3時間後～	12時間後～	1日後～	3日後～	1週間後～	2週間後～	～1ヵ月		
地震等		宮城県沖で地震が発生 矢本町で平均震度6強の他、石巻圏を中心に広範囲で震度6弱 地震と同時に津波が発生	津波1波が牡鹿町・女川町に10数分、仙台湾岸に1時間前後で到達 三陸側では30分前後で5m以上の最高水位の津波に襲われる	1時間を過ぎた頃に、仙台湾岸も2m前後の最高水位の津波が到達 気仙沼市、河北町、鳴瀬町で4km <sup>2</sup> を超える範囲が浸水	最大震度5クラスの余震が発生								
想定被害状況		石巻市、矢本町等石巻圏の被害大 全壊建物が石巻市で約1,500棟、矢本町で約1,400棟、仙台市で約1,300棟発生し、全県で約7,600棟 都市部を主に仙台・石巻・大崎圏で上下水道、電力施設に被害多発 仙台市、石巻市でガス・電話施設の被害大きく、ガスは即時供給停止	火災が仙台市で79箇所、石巻市14箇所、古川市8箇所などで発生 津波からの避難が遅れ、死傷者発生 広範囲で断水、停電 全県で電話が輻輳 通信は衛星系が機能し、専用回線も比較利用可能	出火した158箇所のうち95箇所の火災が延焼する 閉塞や渋滞により道路交通は麻痺	夜間で被害状況の確認が遅れる 人的被害は石巻市(死者40人・負傷者約1,100人)、矢本町(同じく40人・約500人)、仙台市(同じく24人・約2,100人)で大きく、全県で死者164人、負傷者約6,200人 出火後6時間で約2,900棟が焼失	夜が明け、被害状況の詳細が次第に判明 全市町村で何らかの被害があり、とくに石巻圏、仙台圏、大崎圏での甚大な被害を確認	本震により損傷した建物が余震で倒壊する恐れ 本震により緩んだ急傾斜地等が余震により崩壊する恐れ	電力施設の応急復旧が完了し、停電が解消 地震により緩んだ急傾斜地等が降雨により崩壊する恐れ	電力以外のライフラインも徐々に復旧	水道の応急復旧が完了し、断水が解消	都市ガスの復旧が完了 下水道の復旧は未完		
想定被災者行動		仙台圏・石巻圏・大崎圏で多くの住民が被災 仙台圏・石巻圏の一部では、倒壊建物の下敷きになった住民多数 家族等の安否確認 気仙沼圏・石巻圏の沿岸住民は直ちに避難(車避難あり道路混乱)	自治体防災無線で被害状況、避難所等についての情報入手 自主防災組織を中心に初期消火活動を実施 倒壊建物の下敷きになった住民に対する救出作業を実施 子どもや高齢者は避難を開始	避難者や安否確認に向かう者の車により道路混雑 一部の避難所は混雑し始める 負傷者の手当てや搬送を行う 食料、飲料水、ろうそく、乾電池、ガスボンベ等を求める人で商店(コンビニ等)が混雑	鉄道全線停止のため、帰宅困難者が仙台駅等の周辺に滞留 仙台圏、石巻圏では多くの住民が避難所に避難し、避難者全員を収容できない町も発生	都市部ではライフライン断絶のため、自宅の被害がない住民も避難所に集まる 津波が終息し、気仙沼圏等の沿岸部では片付けを始める 親類、知人や勤務先等への電話連絡が頻繁になる	全半壊を免れた建物では室内の片付けを始める(ボランティアの協力) 飲料水から生活用水へとニーズが拡大していく	全半壊の建物を除き、概ね片付けを終了する 自宅が安全確認された避難者は次第に帰宅	全半壊建物の再建方法を思索	身体的精神的に疲労が蓄積	避難所に残っていた被災者が仮設住宅等への入居を開始		
対応の概略フロー		活動体制の確立(災害対策本部設置) 通信連絡手段の確保 情報の収集・伝達	避難活動 広報活動の実施 応援要請(自衛隊を含む) 救急・救助活動 消火活動	災害弱者・外国人への対応 交通確保 医療・救護活動 危険物施設等の安全確保	食料、飲料水及び生活必需品の調達・供給 防災資機材等の調達 緊急輸送活動(ヘリコプターを含む)	災害救助法の適用 ボランティア活動 防疫・保健衛生活動 ライフライン施設等の応急復旧 公共土木施設等の応急復旧 遺体等の捜索・処理・埋葬	応急住宅等の確保 廃棄物処理活動 応急教育活動 農林水産業の応急対策 社会秩序維持活動						
国			県を通じ被害情報収集	総務省、経済産業省、厚生労働省がライフラインの状況を調査	県の要請を受け、厚生労働省は水道復旧の応援活動を調整	特に必要と認められる場合には、関係省庁経由でライフライン事業者に対し応急対策活動を依頼							
宮城県		水道関係職員の非常参集 地域によっては全員は参集できず	県管理水道施設の被害状況調査を開始 市町村や事業者からの被害状況報告の第一報を受ける	県管理水道施設の被害及び供給状況を関係市町村に連絡 ライフラインの被害状況についての広報	県管理水道施設の応急復旧計画の検討、策定(取導水施設、浄水施設を優先) 市町村の要請を受け、水道事業者間の応援活動を調整(日本水道協会と連携) 必要があれば厚生労働省に水道復旧の応援活動調整の協力要請	応急復旧に着手 ライフラインの復旧見通しについての広報	可能な範囲でライフライン施設復旧事業の執行に係る作業許可手続きの簡素化						
対策活動	大被害地域	【石巻圏・大崎圏・仙台圏】(市町村) 水道、下水道、ガス関係職員の非常参集 全員は参集できず ----- (事業者) 電力会社、ガス会社、電話会社の職員非常参集 全員は参集できず 災害対策本部の設置 電話会社は輻輳対策(通信規制)開始、災害用伝言ダイヤルを設置	水道、下水道の施設被害及び供給停止状況の調査 ガス施設の緊急点検 被災地区に急行し措置、二次災害抑止 調査結果を県に報告 ----- 電力の施設被害及び停電状況、電話の施設被害及び不通状況の調査 ガス施設の緊急点検 被災地区に急行し措置、二次災害抑止 調査結果を県や市町村に報告	(市町村)(事業者) 施設被害及び供給停止・機能支障状況の調査継続 被害箇所が多いうえ、夜間であることや移動や通信の支障のために、全容把握が困難 被害状況の報告、広報	市町村内の協力会社と連絡をとり、応急復旧への対応可否を把握 県や他市町村に復旧応援要請 応急復旧見直し検討、県に報告 応急給水の実施(医療機関、福祉施設などを優先) ----- 協力会社と連絡をとり、応急復旧への対応可否を把握、要員確保 業界団体や同業者に応援要請 応急復旧見直しを検討し、県・市町村へ連絡、広報	応急復旧計画の検討、策定 医療機関等の要請を受け優先的に水道の応急復旧実施 LPガス器具の調達 ----- 応急復旧計画の検討、策定 医療機関等の要請を受け優先的に電力の応急復旧実施 電話の通信規制解除 避難者の多い避難所に特設公衆電話設置 LPガス供給全戸の緊急点検	近隣の応援復旧要員や資機材が到着 通電火災を考慮した電力とガスの復旧作業の調整 埋設管(水道とガス)の復旧作業箇所・手順の調整 応急復旧作業を本格化 可能な限り地区別の復旧予定時期を明示 応急給水の拡大(次第に1人当たり給水量を増加)	水道、都市ガスの復旧作業のため、広域から応援要員や資機材が到着 電力、電話の応急復旧完了	水道、都市ガスの復旧状況、地区別の復旧予定時期についての広報	水道、都市ガスの復旧状況、地区別の復旧予定時期についての広報	都市ガスの復旧状況、地区別の復旧予定時期についての広報 ライフラインの共同溝化等を含む防災まちづくりの検討、ライフライン事業者との調整		
	中被害地域	【登米圏・栗原圏・気仙沼圏】(市町村) 水道、ガス関係職員の非常参集 ----- (事業者) 電力、ガス、電話の各会社の職員非常参集、災害対策本部の設置	(市町村)(事業者) 水道、下水道、電力の施設被害及び供給停止状況の調査 ガス施設の緊急点検 被災地区に急行し措置、二次災害抑止 電話の施設被害及び不通状況の調査	施設被害及び供給停止・機能支障状況の調査継続 被害状況の報告、広報	施設被害及び供給停止・機能支障状況の調査継続 応急復旧計画の検討 被害状況の報告、広報	被害の全容を把握し、応急復旧計画を確定 重要箇所から応急復旧を開始 電話の通信規制解除	電力、電話の応急復旧を完了	水道の応急復旧を完了					
	無被害地域	【仙南圏】(市町村) 水道、ガス関係職員の非常参集 ----- (事業者) 電力会社、ガス会社、電話会社の職員非常参集	水道、都市ガスの施設被害及び供給停止状況の調査 ----- 電力、都市ガスの施設被害及び供給停止状況、電話の施設被害及び不通状況の調査	(市町村)(事業者) 被害がない(あるいは小さい)ことを確認 小被害に対して直ちに応急措置を実施 他地域の被害情報を収集、被害の推移を注視	応援要請を想定して待機 要請を受け次第、復旧応援の準備	応援に出動							
今後の対策			被害情報の収集整理手段の整備		応急復旧のための広域応援体制の確立	応急復旧・復興マニュアルの事前整備 飲料水や代替エネルギーの確保(井戸、自然エネルギー等)	複数の復旧工事の工程調整 支援ツールの整備						

表7-3-5 救出救急医療シナリオ(宮城県沖連動-冬)

	発災期		災害拡大期			災害鎮静期			復旧期		
	直後(冬18時)	10分後～	1時間後～	3時間後～	12時間後～	1日後～	3日後～	1週間後～	2週間後～	～1ヵ月	
地震等	宮城県沖で地震が発生 ・矢本町で平均震度6強の他、石巻圏を中心に広範囲で震度6弱 ・地震と同時に津波が発生	津波1波が牡鹿町・女川町に10数分、仙台湾岸に1時間前後で到達 ・三陸側では30分前後で5m以上の最高水位の津波に襲われる	1時間を過ぎた頃に、仙台湾岸も2m前後の最高水位の津波が到達 ・気仙沼市、河北町、鳴瀬町で4kmを超える範囲が浸水	最大震度5クラスの余震が発生							
想定被害状況	石巻市、矢本町を中心に広域石巻圏の被害が大 ・全壊建物が石巻市で約1,500棟、矢本町で約1,400棟、仙台市で約1,300棟発生し、全県で約7,600棟 ・石巻圏等で医療機関の建物・設備被害、ライフライン停止により医療支障	火災が仙台市で79箇所、石巻市14箇所、古川市8箇所などで発生 ・矢本町・仙台市等に要救出者多数 ・津波からの避難が遅れ、死傷者発生 ・電話が輻輳し、情報連絡が困難	都市部では要救出者の情報が十分伝わらず、混乱 ・閉塞や渋滞により道路交通は麻痺 ・負傷者の搬送に時間がかかる	夜間で被害状況の確認が遅れる ・人的被害は石巻市(死者40人・負傷者約1,100人)、矢本町(同じく40人・約500人)、仙台市(同じく24人・約2,100人)で大きく、全県で死者164人、負傷者約6,200人 ・医療機関混雑し、医療スタッフ不足	夜が明け、被害状況の詳細が次第に判明 ・救出用の重機が不足し、自衛隊を中心に人力による作業 ・医薬品が不足し始める	本震により損傷した建物が余震で倒壊する恐れ ・本震により緩んだ急傾斜地等が余震により崩壊する恐れ	救急医療のタイムリットであり、緊急の救命措置を要する負傷者は減少 ・外科・整形外科系に代わり、内科系の要治療者が増加	ライフラインの復旧 ・被災のため閉鎖していた医療機関が再開し始める	震災関連死やPTSDが増加		
想定被災者行動	仙台圏・石巻圏・大崎圏で多くの住民が被災 ・仙台圏・石巻圏の一部では、倒壊建物の下敷きになった住民多数 ・家族等の安否確認 ・気仙沼圏・石巻圏の沿岸住民は直ちに避難(車避難あり道路混乱)	自治体防災無線で被害状況、避難所等についての情報を入手 ・自主防災組織を中心に初期消火活動を実施 ・倒壊建物の下敷きになった住民に対する救出作業を実施 ・子どもや高齢者は避難を開始	避難者や安否確認に向かう者の車により道路混雑 ・一部の避難所は混雑し始める ・負傷者の手当てや搬送を行う ・軽傷者は自力で医療機関へ	鉄道全線停止のため、帰宅困難者が仙台駅等の周辺に滞留 ・仙台圏、石巻圏では多くの住民が避難所に避難し、避難者全員を収容できない町も発生	都市部ではライフライン断絶のため、自宅の被害がない住民も避難所に集まる ・津波が終息し、気仙沼圏等の沿岸部では片付けを始める ・軽傷者は、医療機関から帰宅か避難所へ移動	全半壊を免れた建物では室内の片付けを始める(ボランティアの協力) ・瓦が落下した建物ではビニルシートをかける	全半壊の建物を除き、概ね片付けを終了する ・自宅が安全確認された避難者は次第に帰宅	全半壊建物の再建方法を思索	身体的精神的に疲労が蓄積	避難所に残っていた被災者が仮設住宅等への入居を開始	
対応の概略フロー	活動体制の確立(災害対策本部設置) ↓ 通信連絡手段の確保 ↓ 情報の収集・伝達	避難活動 ↓ 広報活動の実施 ↓ 応援要請(自衛隊を含む) ↓ 救急・救助活動 ↓ 消火活動	災害弱者・外国人への対応 ↓ 交通確保 ↓ 医療・救護活動 ↓ 危険物施設等の安全確保	食料、飲料水及び生活必需品の調達・供給 ↓ 防災資機材等の調達 ↓ 緊急輸送活動(ヘリコプターを含む)	災害救助法の適用 ↓ ボランティア活動 ↓ 防疫・保健衛生活動 ↓ ライフライン施設等の応急復旧 ↓ 公共土木施設等の応急復旧 ↓ 遺体等の捜索・処理・埋葬	応急住宅等の確保 ↓ 廃棄物処理活動 ↓ 応急教育活動 ↓ 農林水産業の応急対策 ↓ 社会秩序維持活動					
国	警察庁災害警備本部設置 ・消防庁災害対策本部設置 ・陸上自衛隊非常勤務体制	消防庁、近隣県の緊急消防援助隊の出動準備 ・警察庁、近隣県の広域緊急援助隊の出動準備 ・自衛隊が近傍災害派遣	緊急消防援助隊、広域緊急援助隊の出動 ・被災地内の国立病院等での医療活動実施 ・救護班の編成、派遣	災害派遣要請による自衛隊派遣 ・自衛隊等が行う救助救急活動の円滑な実施のための総合調整 ・救助救急活動用の資機材確保 ・救護班の緊急輸送等への配慮 ・広域後方医療活動の総合調整	広域後方医療施設への傷病者搬送について、輸送手段の優先的確保など特段の配慮(関係省庁) ・医薬品、資機材等の確保(厚労省)	広域後方医療活動の総合調整(厚労省) ・海外からのレスキュー隊への対応	被災地、避難場 所における、被災者の心身不調への対応、必要に応じ救護所等の設置(厚労省)	保健婦等の派遣計画の作成など保健活動の調整(厚労省)			
宮城県	情報収集(救急救助を要する状況の把握)	県警、消防本部、自衛隊等との連絡・調整 ・消防庁長官に緊急消防援助隊の出動要請 ・県警、警察庁及び管区警察局に広域緊急援助隊の派遣要請 ・県立病院での受入体制確保、同病院からの医療救護班派遣準備	県警、機動隊等災害警備部隊を被災警察署に出勤 ・医療救護班派遣のため県医師会、東北地方厚生局、日赤等と調整 ・傷病者、医療救護班、医薬品等の搬送手段の確保(防災ヘリコプター、警察ヘリコプター等を含む)	自衛隊に災害派遣要請 ・県医薬品卸組合、赤十字血液センターを通じ、医薬品、資機材等確保 ・医薬品、資機材等が不足の場合、隣接県、厚生労働省に協力要請 ・広域後方医療関係機関への要請 ・応援ヘリコプターの派遣要請、受入体制確立	大被害地域に災害救助法を適用し、被災市町村のみでは実施できない救出を実施 ・救援物資の医薬品に関する医薬品集積所の設置 ・医薬品仕分け、管理・服薬指導等のため、薬剤師会に薬剤師派遣依頼	災害弱者の心身双方の健康状態に特段の配慮をし、福祉施設等への入所、ホームヘルパー派遣、福祉器具の手配等の実施	被災地、避難場 所における、被災者の心身不調への対応、必要に応じ救護所等の設置	保健婦等による巡回健康相談等を実施 ・PTSDへのケアの実施			
大被害地域	〔石巻圏・大崎圏・仙台圏〕 〔市町村〕 ・情報収集(救急救助の必要状況) ・消防機関等への情報連絡〔消防〕 ・被害状況、医療機関の被災状況等の把握 〔医療機関〕 ・入院患者の避難、病床確保 ----- 〔住民、事業所等〕 ・救出が必要な場合、消防等に連絡	〔市町村〕 ・人員、機材不足の場合、市町村長及び消防長は県に応援要請 〔警察、消防〕 ・救出救助活動の開始 ・消防団は救出救助、負傷者の応急措置、安全な場所へ搬送を実施 ----- 〔住民、事業所等〕 ・自主防・事業所等が安否確認・救出作業開始するが夜間で難航 ・一部の町の自主防活動は低調	〔警察、消防〕 ・警察署員及び応援機動隊員による救出救助部隊の編成、活動実施 ・警察と消防の現場活動の調整 ・消防が医療機関へ負傷者搬送 〔医療機関〕 ・医療救護班編成、現地での救護 ・ライフライン応急復旧の要請 ----- 〔住民、事業所等〕 ・救出救助活動の実施、石巻圏等の一部の町で救出活動の応援要請	〔市町村〕 ・救護班派遣要請、救護所設置 〔警察、消防、自衛隊〕 ・救出救助活動の実施(継続) 〔医療機関〕 ・負傷者に対するトリアージの実施 ・災害拠点病院における重篤救急患者の救命医療 ・医療機関相互の密接な情報交換 ----- 〔住民、事業所等〕 ・救出救助活動の実施(継続)	〔市町村〕 ・警察、消防、自衛隊の現場活動の調整 〔警察、消防、自衛隊〕 ・救出救助活動の継続 ・大崎圏の一部の町等で病床不足、重傷者は町外に移送 ・重篤者の域外転送開始(渋滞のため陸路は難航) ----- 〔住民、事業所等〕 ・救出救助活動の継続	〔市町村〕 ・火葬場、柩等に関する情報の収集 ・柩の調達、遺体搬送の手配等の実施 〔警察、消防、自衛隊〕 ・遺体捜索の継続 ・救出救助活動を次第に収束 ・遺体捜索に切り替え 〔医療機関〕 ・重篤者の域外転送	〔市町村〕 ・近隣自治体の協力により広域的な火葬の実施 〔警察、消防、自衛隊〕 ・遺体捜索の継続 ・死者が多かった市町でも遺体回収がほぼ終了 〔医療機関〕 ・重篤者の域外転送	〔市町村〕 ・被災者の心身不調への対応 ・保健婦等による巡回健康相談等を実施 ・PTSDへのケアの実施			
中被害地域	〔登米圏・栗原圏・気仙沼圏〕 〔市町村、消防〕 ・情報収集(救急救助の必要状況) ・機関相互の情報連絡・交換 ・医療機関の被災状況等の把握 ----- 〔住民、事業所等〕 ・救出が必要な場合、消防等に連絡	〔警察、消防〕 ・救出救助活動の開始 ・消防団は救出救助、負傷者の応急措置、安全な場所へ搬送を実施 ----- 〔住民、事業所等〕 ・住民・自主防災組織・事業所等による安否確認・救出活動の開始	〔市町村〕 ・医療救護班編成、圏内で活動開始 〔警察、消防〕 ・救出救助活動の実施(継続) ・消防が医療機関へ負傷者搬送 〔医療機関〕 ・負傷者の受入、トリアージの実施	〔警察、消防〕 ・要救出者の救出完了 ・負傷者を医療機関へ搬送(継続) 〔医療機関〕 ・重傷者の治療・入院、登米圏の一部の町で病床不足のため町外移送 ----- 〔住民、事業所等〕 ・救出活動終了	〔警察、消防〕 ・負傷者の医療機関への搬送完了 〔医療機関〕 ・軽傷者の治療 ・軽傷者は、治療後帰宅させる ・ライフラインの復旧	〔医療機関〕 ・対応能力に応じて大被害地域から転送される重篤者の受入	〔市町村〕 ・被災者の心身不調への対応				
無被害地域	〔山南圏〕 〔市町村〕 ・情報収集(救急救助の必要状況) ・消防機関等への情報連絡〔消防〕 ・被害状況、医療機関の被災状況	〔市町村、消防〕 ・被害がほとんどないことを確認 ・被災地の情報収集 ・被災地からの応援要請に備えて待機	〔市町村、消防〕 ・被災地の情報収集 ・被災地からの応援要請に備えて待機	〔市町村〕 ・石巻圏・大崎圏・仙台圏へ救護班の派遣 〔消防〕 ・応援要請を受け、仙台圏に出勤	〔医療機関〕 ・石巻圏・大崎圏・仙台圏から転送される重篤者の受入						
今後の対策	市町村、消防と医療機関との情報交換手段の確保	自主防災組織の結成支援、救出救助能力の向上(救出用資機材の配備、救出・救命・搬送訓練実施)	医療機関のライフサポート化(ライフラインのバックアップ)		病床不足及び病床セロの市町村における移送手順の確立	重篤者の搬送訓練(空路・海路)の実施 ・ドクターヘリの導入		被災者の心身を 支える体制の確立			

表7-3-6 住宅関連シナリオ(宮城県沖連動-冬)

	発災期		災害拡大期			災害鎮静期			復旧期		
	直後(冬18時)	10分後～	1時間後～	3時間後～	12時間後～	1日後～	3日後～	1週間後～	2週間後～	～1ヵ月	
地震等	宮城県沖で地震が発生 ・矢本町で平均震度6強の他、石巻圏を中心に広範囲で震度6弱 ・地震と同時に津波が発生	津波1波が牡鹿町・女川町に10数分で、仙台湾岸に1時間前後で到達 ・三陸側では30分前後で5m以上の最高水位の津波に襲われる	1時間を過ぎた頃に、仙台湾岸も2m前後の最高水位の津波が到達 ・気仙沼市、河北町、鳴瀬町で4kmを超える範囲が浸水	最大震度5クラスの余震が発生							
想定被害状況	石巻市、矢本町を中心に広域石巻圏の被害が大 ・全壊建物が石巻市、矢本町、仙台市で1,000棟以上発生し、全県で約7,600棟 ・都市部を中心に、ライフラインに障害多発	火災が仙台市で79箇所、石巻市14箇所などで発生 ・津波からの避難が遅れ、死傷者発生 ・全県で電話が輻輳	出火した158箇所のうち95箇所の火災が延焼する ・閉塞や渋滞により道路交通は麻痺	夜間、被害確認に遅れ、人的被害は石巻市、矢本町、仙台市で大きく、全県で死者164人、負傷者約6,200人 ・出火後6時間で約2,900棟が焼失	夜が明け、被害状況の詳細が次第に判明 ・全市町村で何らかの被害があり、とくに石巻圏、仙台圏、大崎圏での甚大な被害を確認	本震により損傷した建物が余震で倒壊する恐れ ・本震により緩んだ急傾斜地等が余震により崩壊する恐れ	地震により緩んだ急傾斜地等が降雨により崩壊する恐れ				
想定被災者行動	仙台圏・石巻圏・大崎圏で多くの住民が被災 ・仙台圏・石巻圏の一部では、倒壊建物の下敷きになった住民が多数 ・家族等の安否確認 ・沿岸住民は直ちに避難	自治体防災無線で被害状況、避難所等についての情報を入手 ・自主防災組織を中心に初期消火活動を実施 ・倒壊建物の下敷きになった住民の救出作業を実施	避難者や安否確認に向かう者の車により道路混雑 ・一部の避難所は混雑し始める ・負傷者の手当てや搬送を行う	鉄道全線停止のため、帰宅困難者が仙台駅等の周辺に滞留 ・仙台圏、石巻圏では多くの住民が避難所に避難し、避難者全員を収容できない町も発生	都市部ではライフライン断絶のため、自宅の被害がない住民も避難所に集まる ・津波が終息し、気仙沼圏等の沿岸部では片付けを始める	全半壊を免れた建物では室内の片付けを始める(ボランティアの協力) ・瓦が落下した建物ではビニルシートをかける	全半壊の建物を除き、概ね片付けを終了する ・自宅が安全確認された避難者は次第に帰宅	全半壊建物の再建方法を思案	身体的精神的に疲労が蓄積	避難所に残っていた被災者が仮設住宅等への入居を開始	
対応の概略フロー											
対策活動	国					仮設住宅建設用地の選定への協力(国有地の提供)	仮設住宅建設戸数についての調整	県の要請を受けた場合、国交省、厚労省、経産省、農水省は、企業等と連携を図り、応急仮設住宅の建設に要する資機材の調達・供給			
	宮城県					災害救助法の適用手続き ・応急危険度判定士への要請、派遣先の調整	市町村の仮設住宅要望を集約、(社)プレハブ建築協会に協力求め建設発注 ・仮設住宅建設方針の広報 ・仮設住宅建設に要する資機材の調達・供給体制確立 困難な場合は国に支援要請 ・被災住宅再建支援金、支給の検討 ・震災疎開希望者・受入先の調整	仮設住宅建設発注の終了 ・仮設住宅入居者選定時の弱者優先、居住地やコミュニティに対する配慮 ・被災者生活再建支援法の適用決定 ・被災住宅の修理や撤去・再建についての相談受付開始 ・住宅応急修理戸数の調整	災害公営住宅建設の必要性検討、方針決定 ・仮設住宅建設の最終確定 ・被災分譲マンションの再建支援策の検討	仮設住宅完成、市町村への引渡し(以降、完成に合わせて順次引渡し)	
	大被害地域	[石巻圏・大崎圏・仙台圏] (市町村) ・避難所開設等の広報 ・避難所の開設、担当職員 の配置 ----- (自主防災組織) ・避難所の開設	(市町村) ・建物の被害状況の調査 ・住宅を失った住民に関する情報収集	(市町村) ・建物被害状況、住宅 逸失世帯数の集約 ・地元在住の応急危険 度判定士への要請、判 定作業開始 ・石巻圏・大崎圏で応急 危険度判定士が不足	仙台圏の応急危険度判定終了し、石巻圏、大崎圏の応援へ ・震災疎開の意向の確認 ・仮設住宅等への入居意向の確認、建設戸数の一次決定 ・仮設住宅建設用地の選定、確保 石巻圏の一部で不足、事前の用地確保 ・公営住宅等の空家確認 ・災害弱者を社会福祉施設で受入 ・公営住宅等の被害調査	大崎圏の応急危険度判定が終了 ・災害弱者(を含む被災家族)の空き公 営住宅等への一時入居に関する広 報、手続き ・仮設住宅入居時期や手続きについて の広報 ・仮設住宅建設戸数の追加、2次決定 (以降、充足するまで追加決定) ・被災地での仮設市街地建設の検討 ・公営住宅等の応急復旧 ・被災証明書の発行	石巻圏の応急危険度判定が終了 ・仮設住宅入居の第一次募集開始(以 降、発注の進捗に合わせて募集実施) ・仮設住宅入居者選定時の弱者優先、 居住地やコミュニティに対する配慮 ・空き公営住宅への入居開始 ・住宅の応急修理、土石等障害物の除 去の実施(建設業者への委託) ・復興計画立案チームの編成	仮設住宅建設戸 数の最終確定 ・仮設住宅入居者 の選定 ・復興計画の基本 方針決定 ・建築確認申 請等受付審査 の態勢整備	仮設住宅への 入居開始 (以降、完成に 合わせて順次 入居) ・建築確認申 請等受付審査 の態勢整備		
	中被害地域	[登米圏・栗原圏・気仙沼圏] (市町村) ・避難所開設等の広報 ・避難所の開設、担当職員 の配置 ----- (自主部再組織) ・避難所の開設	(市町村) ・建物被害状況の調査 ・住宅を失った住民に関する情報収集	(市町村) ・建物被害状況、住宅 逸失世帯数の集約 ・地元在住の応急危険 度判定士への要請、判 定作業開始 ・登米圏・栗原圏で応急 危険度判定士が不足	仙台圏からの応援により応急危険度 判定が終了 ・災害弱者(を含む被災家族)の空き公 営住宅等への一時入居に関する広 報、手続き ・仮設住宅入居時期や手続きについて の広報 ・震災疎開者の受入れ	仙台圏からの応援により応急危険度 判定が終了 ・災害弱者(を含む被災家族)の空き公 営住宅等への一時入居に関する広 報、手続き ・仮設住宅入居時期や手続きについて の広報	仮設住宅入居の募集開始 ・仮設住宅入居者選定時の弱者優先、 居住地やコミュニティに対する配慮 ・空き公営住宅への入居開始 ・住宅の応急修理、土石等障害物の除 去の実施(建設業者への委託)	仮設住宅入居者 の選定 ・住宅再建者向け 融資制度の検 討、融資のあっ せ ん	仮設住宅への 入居開始、 終了		
無被害地域	[仙南圏] (市町村) ・避難所開設等の広報 ・避難所の開設、担当職員 の配置 ----- (自主部再組織) ・避難所の開設	(市町村) ・住宅を失った住民に関する情報収集 結果的にほとんど該当なし	(市町村) ・応急危険度判定士に他圏域への応援を要請								
今後の対策					応急危険度判定士の活動体制の事前調整	仮設住宅建設用地の事前選定、環境整備	被災住宅再建支援金の制度整備 ・民間空き住宅の被災者向け提供方 策(借り上げ等)の検討		事前復興計画の策定		



表7-3-7 経済影響シナリオ(宮城県沖連動-冬)

	発災期	災害拡大期				災害鎮静期		復旧期				
	直後(冬18時)	10分後～	1時間後～	12時間後～	1日後～	3日後～	1週間後～	2週間後～	1ヵ月～	～数ヵ月		
地震等	宮城県沖で地震が発生 矢本町で平均震度6強の他、石巻圏を中心に広範囲で震度6弱 地震と同時に津波が発生	津波1波が牡鹿町・女川町に10分間で、仙台湾岸に1時間前後で到達 三陸側では30分前後で5m以上の最高水位の津波に襲われる	1時間を過ぎた頃に、仙台湾岸も2m前後の最高水位の津波が到達	最大震度5クラスの余震が発生	余震が頻発	降雨あり	余震が次第に減少					
想定被害状況	石巻市、矢本町を中心に広域石巻圏の被害が大 全壊建物が石巻市、矢本町、仙台市で1,000棟以上発生し、全県で約7,600棟 都市部を中心に、仙台圏等でライフラインに障害	火災が仙台市で79箇所、石巻市14箇所、古川市8箇所などで発生 津波からの避難が遅れ、死傷者発生 全県で電話が輻輳するが、衛星系通信は機能	95箇所の火災が延焼、6時間間で約2,900棟が焼失 人的被害は石巻市・矢本町・仙台市で多く、全県で死者164人、負傷者約6,200人 閉塞や渋滞により道路交通は麻痺	夜が明け、被害状況の詳細が次第に判明 全市町村で何らかの被害があり、とくに石巻圏、仙台圏、大崎圏での甚大な被害を確認	本震により損傷した建物や余震で倒壊する恐れ 本震により緩んだ急傾斜地等が余震により崩壊する恐れ	地震により緩んだ急傾斜地等が降雨により崩壊する恐れ	ライフラインが徐々に復旧					
想定被災者行動 想定経済影響	仙台圏・石巻圏で多くの事業所が被災 事業所や帰宅途上での被災者多数 道路、鉄道等の交通基盤に障害 ライフラインの断絶により業務が停止	事業所では従業員や家族の安否確認 電話輻輳のため困難 本支社、取引先等の被害情報の収集 企業内防災組織による対応活動 建物破損や停電により難航 コンピュータ等の損壊により業務データ喪失、事業に支障	車による避難者などにより道路混雑 従業員の一部は徒歩による帰宅、避難開始 事業所内での負傷者の手当てや医療機関への搬送を行う 多くの従業員が事業所内で待機、一夜を明かす	多くの事業所が被災し、ライフラインは断絶、従業員も十分出勤できないため、通常の活動は不能 復旧活動に専念 生産、物流、金融、サービス等が麻痺状態 各事業所において物流ルートの変更	電力、通信、交通基盤の復旧にしたがって、一部は事業所活動を再開 流通系企業は救援物資の調達・輸送に奔走	窓口での対応を主に金融機関が再開 出勤可能な従業員が増える 復旧復興需要が発生し、建設関連産業へのニーズが増える	生産、消費の落ち込みが著しい とくに被災者が多い地域では消費が低迷 生産の移管や生産拠点の移転を行う事業所もある 雇用の減少 店舗被害や物流混乱により再開できない小売店舗も多い	建物・施設・設備の損傷が甚大な事業所を除き、被災前の活動が可能となるが、地域の被災により仕事量が少ない 建設土木、不動産等、復旧復興活動に直接関連する業種は繁忙状態となり、被災地域外からの応援や企業参加が多数	被災者が仮設住宅等へ転居するため、一部の地域では住民が減少し、商店経営が成立しなくなる 製造業では、生産中止期間中に取引先が流出 被災後1ヵ月間の出荷量は、被災前に比べ大幅減	営業、生産を再開する店舗、事業所が増加する一方、中小企業では廃業、倒産するところもある 家計所得の減少や、行政の税収減少が顕在化		
対応の概略フロー	活動体制の確立(災害対策本部設置) 通信連絡手段の確保 情報の収集・伝達	避難活動 広報活動の実施 応援要請(自衛隊含む) 救急・救助活動 消火活動	災害弱者・外国人への対応 交通確保 医療・救護活動 危険物施設等の安全確保	食料、飲料水及び生活必需品の調達・供給 防災資機材等の調達 緊急輸送活動(ヘリコプターを含む)	災害救助法の適用 ボランティア活動 防疫・保健衛生活動 ライフライン施設等の応急復旧 公共土木施設等の応急復旧 遺体等の捜索・処理・埋葬	応急住宅等の確保 社会秩序維持活動	廃棄物処理活動	中小企業の応急対策 農林水産業の応急対策	中小企業の復興対策 農林水産業の復興対策			
対策活動	国		財務省と日銀が金融特別措置を実施				被災中小企業等に対する援助・助成措置について広報 国、政府系中小企業金融機関は、被災中小企業に対し、低利融資等を実施 農林漁業金融公庫は、被災農林漁業者に対し資金等を低利で融通	被災中小企業等に対し、経営安定資金等の利用について周知 被災中小企業等の相談窓口等を設置 資金需要の把握 交通基盤やライフラインの早期復旧促進	被災中小企業、被災農林水産業者等に対する援助、助成措置について広報 被災した中小企業や農林水産業者に対する税の減免	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	地域が自立的発展の道を進めるような経済復興対策の実施	
	宮城県		産業関係被害の情報収集	農林業災害対策本部(本庁)、農林業災害地方対策本部(農林振興事務所)の設置			被災中小企業等に対し、経営安定資金等の利用について周知 被災中小企業等の相談窓口等を設置 資金需要の把握 交通基盤やライフラインの早期復旧促進	被災中小企業、被災農林水産業者等に対する援助、助成措置について広報 被災した中小企業や農林水産業者に対する税の減免	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	地場産業・商店街の復興に配慮、成長産業のための基盤整備等により、地域が自立的発展の道を進めるような経済復興対策を実施 事業の場の提供(共同工場・共同店舗の設置)	
	大被害地域	【石巻圏・大崎圏・仙台圏】			(市町村) 産業関係被害の情報収集			被災中小企業、被災農林水産業者等に対する援助、助成措置について広報 被災した中小企業や農林水産業者に対する税の減免	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	事業の場の提供(共同工場・共同店舗の設置)
	中被害地域	【登米圏・栗原圏・気仙沼圏】			(市町村) 産業関係被害の情報収集			被災中小企業、被災農林水産業者等に対する援助、助成措置について広報 被災した中小企業や農林水産業者に対する税の減免	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	事業の場の提供(共同工場・共同店舗の設置)
無被害地域	【仙南圏】			(市町村) 産業関係被害の情報収集			被災中小企業、被災農林水産業者等に対する援助、助成措置について広報	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	被災した中小企業等の復旧及び経営基盤の安定を図るため、融資を実施	事業の場の提供(共同工場・共同店舗の設置)	
今後の対策	事業所施設の耐震化 企業のリスクマネジメントの確立	コンピュータのバックアップ体制の整備					産業復興計画の事前検討					

表7-3-8 情報シナリオ(宮城県沖連動-冬)

	発災期	災害拡大期			災害鎮静期			復旧期			
	直後(冬18時)	10分後～	1時間後～	3時間後～	12時間後～	1日後～	3日後～	1週間後～	2週間後～	～1ヵ月	
地震等	宮城県沖で地震が発生 矢本町で平均震度6強の他、石巻圏を中心に広範囲で震度6弱 地震と同時に津波が発生	津波1波が牡鹿町・女川町に10数分で、仙台湾岸に1時間前後で到達 三陸側では30分前後で5m以上の最高水位の津波に襲われる	1時間を過ぎた頃に、仙台湾岸も2m前後の最高水位の津波が到達 気仙沼市、河北町、鳴瀬町で4km <sup>2</sup> を超える範囲が浸水	最大震度5クラスの余震が発生							
想定被害状況	石巻市、矢本町を中心に石巻圏の被害が大 全壊建物が石巻市で約1,500棟、矢本町で約1,400棟、仙台市で約1,300棟発生し、全県で約7,600棟 都市部を中心に、仙台圏、石巻圏、大崎圏でライフラインに障害多発	火災が仙台市で79箇所、石巻市14箇所、古川市8箇所などで発生 津波からの避難が遅れ、死傷者発生 全県で電話が輻輳 通信は衛星系が機能し、専用回線も比較的使用可能	出火した158箇所のうち95箇所の火災が延焼する 閉塞や渋滞により道路交通は麻痺	夜間で被害状況の確認が遅れる 人的被害は石巻市(死者40人・負傷者約1,100人)、矢本町(同じく40人・約500人)、仙台市(同じく24人・約2,100人)で大きく、全県で死者164人、負傷者約6,200人 出火後6時間で約2,900棟が焼失	夜が明け、被害状況の詳細が次第に判明 全市町村で何らかの被害があり、とくに石巻圏、仙台圏、大崎圏での甚大な被害を確認	本震により損傷した建物が余震で倒壊する恐れ 本震により緩んだ急傾斜地等が余震により崩壊する恐れ	地震により緩んだ急傾斜地等が降雨により崩壊する恐れ	ライフラインが徐々に復旧			
想定被災者行動	仙台圏・石巻圏・大崎圏で多くの住民が被災 仙台圏・石巻圏の一部では、倒壊建物の下敷きになった住民多数 家族等の安否確認 気仙沼圏・石巻圏の沿岸住民は直ちに避難(車避難あり)道路混乱	自治体防災無線で被害状況、避難所等についての情報を入手 自主防災組織を中心に初期消火活動を実施 倒壊建物の下敷きになった住民に対する救出作業を実施 子どもや高齢者は避難を開始	避難者や安否確認に向かう者の車により道路混雑 一部の避難所は混雑し始める 負傷者の手当てや搬送を行う	鉄道全線停止のため、帰宅困難者が仙台駅等の周辺に滞留 仙台圏、石巻圏では多くの住民が避難所に避難し、避難者全員を収容できない1町も発生	都市部ではライフライン断絶のため、自宅の被害がない住民も食料や水を求めて避難所に集まる 津波が収束し、気仙沼圏等の沿岸地域では片付けを始める	全半壊を免れた建物では室内の片付けを始める(ボランティアの協力) 瓦が落下した建物ではビニルシートをかける	全半壊の建物を除き、概ね片付けを終了する 自宅が安全確認された避難者は次第に帰宅	全半壊建物の再建方法を思索	身体的精神的に疲労が蓄積	避難所に残っていた被災者が仮設住宅等への入居を開始	
対応の概略フロー	活動体制の確立(災害対策本部設置) 通信連絡手段の確保 情報の収集・伝達	避難活動 広報活動の実施 応援要請(自衛隊を含む) 救急・救助活動 消火活動	災害弱者・外国人への対応 交通確保 医療・救護活動 危険物施設等の安全確保	食料、飲料水及び生活必需品の調達・供給 防災資機材等の調達 緊急輸送活動(ヘリコプターを含む)	災害救助法の適用 ボランティア活動 防疫・保健衛生活動 ライフライン施設等の応急復旧	応急住宅等の確保 廃棄物処理活動 応急教育活動 農林水産業の応急対策 社会秩序維持活動					
国	内閣府緊急参集チーム参集	内閣府情報対策室設置 県を通じ被害情報収集 国交省は直轄国道、港湾、空港、鉄道について被害状況を調査	内閣府情報先遣チームを宮城県庁へ派遣 支部から市町村被害情報の収集 地震被害、余震状況、二次災害の危険性、各機関の施策等、被災者等に役立つ情報を適切に提供	内閣府情報先遣チームが宮城県庁到着 国民全体に対し地震被害、余震状況、義援物資取扱い等、ニーズに応じた情報を積極的に伝達			政府調査団の派遣 被災中小企業等に対する援助・助成措置について広報				
宮城県	震度速報、津波警報の受信 非常参集、途上で被災情報収集 職員家族の安否確認(一部困難) 河川・海岸の水門・閘門等の閉鎖指示 交通基盤、交通機関に関する被害情報の収集 地震情報、避難情報を県民に広報	支部を通じ市町村の被害および避難状況の情報収集 ライフライン、交通関係機関から被害情報の収集 防災ヘリによる概括的情報の把握 石巻圏・大崎圏・仙台圏等の市町村からの救援要請への対応 警察、消防、自隊等との情報交換	国への被害状況報告(速報) 支部から市町村被害情報の収集 知事記者会見、救援要請 県民に被害、二次災害危険性、県対策、ライフライン、交通等の情報提供 マスコミへの情報提供(被害、交通等) 被害・対策関係HPの立ち上げ 自衛隊の連絡調整員が県庁到着	県内の被害情報の収集整理 大被害地域市町村に職員を派遣し、対策実施・被災状況の情報収集 タクシー・防災レオパード車の活用 自衛隊に災害派遣要請 国への被害状況報告 輸送機関に対し緊急輸送を依頼	知事記者会見 県内被害情報の収集整理 防災ヘリによる被害情報収集 国への被害状況報告 国への被害状況報告 ライフラインの復旧見通しについての広報	知事記者会見 県内被害情報の収集整理 国への被害状況報告 ライフライン復旧状況、地区別の復旧予定時期について広報 被災者の相談窓口の設置	知事記者会見 県内の被害情報の収集整理 国への被害状況報告、視察団対応 ライフライン復旧状況、地区別復旧予定時期について広報 被災者の相談窓口の設置 被災者(を含む被災家族)の空き公営住宅等への一時入居に関する広報	知事記者会見 県内の復旧情報の収集整理 国への復旧状況報告 生活・復旧資金や職の相談の市町村支援、広報	ガスの復旧状況、地区別の復旧予定時期についての広報		
大被害地域	【石巻圏・大崎圏・仙台圏】 【市町村】(防災関係機関) 震度速報、津波警報の受信 非常参集、途上で被災情報収集 職員家族の安否確認(一部困難) 住民に対する呼びかけ(冷静な行動、被害報告等) 沿岸地区住民に避難勧告・指示 海岸等の水門・閘門等の閉鎖指示 情報収集(救急救助の必要状況)	【市町村】 被害状況の確認困難 防災行政無線等により県に対して速報、救援要請 地震情報、避難所開設等について広報(災害弱者を含めた対応) 住民に避難の準備勧告・指示 ----- 【防災関係機関】 被害状況の確認 行政、利用者への被害速報	夜間、ライフライン障害のため、被害の全貌は確認できず 職員の巡回や地域住民の通報により、徐々に甚大な被害が明らかに 防災無線により住民に呼びかけ 火災延焼や土砂崩壊の危険がある地区等の住民に避難勧告 県に自衛隊の災害派遣要請 被害状況の行政への連絡	防災行政無線等により、県へ被害状況報告 住民に被害状況伝達(防災無線) 各市町村避難者多く、人数・名簿の正確な把握難航 住宅を失った住民の情報収集 県や他市町村にライフライン復旧応援要請、県に復旧見通しを報告 帰宅困難者への避難情報や交通情報の提供、誘導	食料、水、生活物資の不足著しく、県に緊急調達支援要請 建物被害状況、住宅逸失世帯数の集約 ----- 電話の通信規制解除 避難者の多い避難所に特設公衆電話設置 ライフライン等の復旧状況・見通しについて行政に連絡、住民に広報	被災者の相談窓口の設置 帰宅困難者への情報提供 可能な限り地区別のライフライン復旧予定時期を明示	被災者(を含む被災家族)の空き公営住宅等への一時入居に関する広報 仮設住宅入居時期や手続きについての広報 被災中小企業、被災農林水産業者等に対する援助、助成措置について広報	生活・復旧資金や職に関する相談窓口の設置 -----			
中被害地域	【登米圏・栗原圏・気仙沼圏】 【市町村】(防災関係機関) 震度速報、津波警報の受信 非常参集、途上で被災情報収集 職員家族の安否確認 住民に対する呼びかけ 気仙沼圏で津波避難指示・勧告、水門・閘門等の閉鎖指示	【市町村】 市町村内の被害情報の収集 地震情報、避難所開設等について広報(災害弱者を含めた対応) 住民に避難の準備勧告・指示 ----- 【防災関係機関】 被害状況確認し行政・住民へ速報	被害情報を収集し、防災行政無線等により順次県に報告 被害状況についての広報 危険地区の住民に避難勧告、警戒区域の指定	被害状況の報告、広報 住宅を失った住民に関する情報収集 帰宅困難者への交通情報等の提供、誘導(事業所、避難所等へ)	建物被害状況、住宅逸失世帯数の集約 ----- ライフライン等の復旧状況・見通しについて行政に連絡、住民に広報			被災者の相談窓口の設置 被災者(を含む被災家族)の空き公営住宅等への一時入居に関する広報 仮設住宅入居時期や手続きについての広報	生活・復旧資金や職に関する相談窓口の設置 -----		
無被害地域	【仙南圏】 【市町村】(防災関係機関) 震度速報、津波警報の受信 配備基準に従い担当が参集 警戒本部設置あるいは警戒配備体制、情報連絡体制の実施 住民に対する呼びかけ	【市町村】 市町村内の被害情報の収集 地震情報、避難所開設等について広報 ----- 【防災関係機関】 被害情報の収集	被害情報を収集し、防災行政無線等により順次県に報告 被害地域の市町村の情報収集 ----- 被害情報を収集し、市町村と情報交換 被害地域の市町村の情報収集	被害地域市町村の被害・対応状況の情報収集、応援の検討 住宅を失った住民に関する情報収集 結果的にほとんど該当なし 帰宅困難者への交通情報等の提供	市町村内の被害状況の再確認(対応が概ね完了) ----- 市町村内の被害状況の再確認(対応が概ね完了)	被害地域の情報収集 -----					
今後の対策	災害時・初動時に確実に機能する情報収集伝達システムの整備	被害情報の収集伝達手段の高度化 住民への迅速な広報実施体制の確立	庁内、防災関係機関の情報共有化	備蓄状況に関する市町村間の情報共有 帰宅困難者への的確な情報提供	救援物資に関するニーズ情報発信の仕組み整備	ライフラインを含む社会基盤施設の復旧についてのリアルタイム情報提供体制の確立	住民の生活再建支援に関する的確な情報提供、相談受付				

## 第8章 地震防災対策への課題

### 1. 地震防災対策の考え方

地震防災対策は大きく3つに分けて考えられる。すなわち、

- ・抑止力向上：災害を引き起こす事象が発生した時に、地域社会が受ける被害をなくす、あるいは被害を抑える対策
- ・軽減力向上：地域社会が被害を受けた時に、その拡大(二次被害)を防ぐための対策
- ・復旧力向上：被害を受けた地域社会の速やかな復旧を可能とするための対策

である。地域防災計画で言えば、概ねそれぞれが、災害予防対策、災害応急対策、災害復旧・復興対策に対応する。

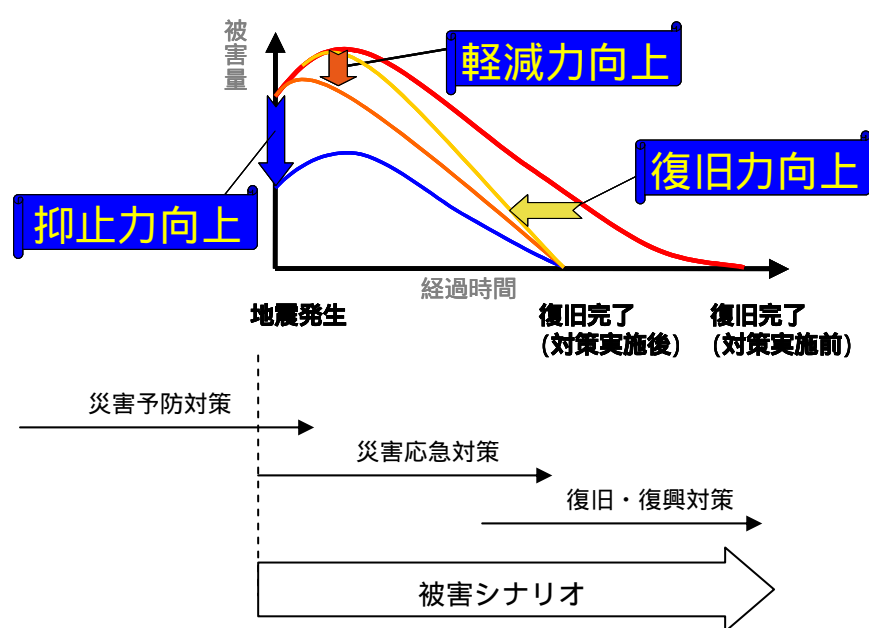


図 8-1-1 地域防災対策のイメージ

また、地震防災対策を実施するにあたっては、様々な考え得る対策の中から、より効果の大きい対策、大きな被害が発生する可能性があるところを対象とした対策など、限られた予算のもとでの優先度を考慮することが重要である。

このような考え方を背景として、前章までに整理した地震被害想定結果および災害シナリオに基づき、地震防災対策上の課題を抽出した。また、今回実施した県内市町村へのアンケートでは、平成15年7月の宮城県北部連続地震等を経て各市町村が考える防災課題や「平成15年度版みやぎ震災対策アクションプラン」への取り組み姿勢も明らかになっており、これらも整理して課題として取りまとめた。

## 2 . 課題の抽出

### ( 1 ) 被害想定結果および災害シナリオから

地震被害想定結果およびそれに基づく災害シナリオからは、以下のような課題を抽出した。

#### a)活動体制

行政職員も被災する中、地震発生直後からどのようにして対策活動の従事者を確保するか、またその指揮命令等をどのような通信手段で行うかが大きな課題である。

##### 〔災害予防対策〕

- ・ 広域応援協定の締結
- ・ 被害情報の収集伝達手段の高度化
- ・ 災害対策本部の設置・運営方法の点検、施設耐震化

##### 〔災害応急対策〕

- ・ 職員の被災可能性も考慮した現実的初動体制
- ・ 県と市町村間の連絡調整のための要員（県職員）確保
- ・ 効果的人員配置のためのツールの導入（リアルタイム電子マニュアル等）
- ・ 対策要員の広域的調達（自衛隊、他市町村職員等）および調整・配置
- ・ ボランティアの受入れ、連携の円滑化

#### b)避難・救援

住民の自主的な避難体制を構築することや、避難者への提供物資の備蓄が多くの市町村で不足しているため、その見直しが課題である。

##### 〔災害予防対策〕

- ・ 地震・津波に対する地域の危険性の周知、住民の啓発
- ・ 避難所の周知徹底（避難所と対策活動拠点の分離）
- ・ 津波防災施設の整備
- ・ 津波危険地区における避難路や避難ビルの整備
- ・ 弱者避難の体制整備（地域組織、NPO・ボランティア、行政の連携）
- ・ 避難所の耐震点検・耐震補強、収容力確保、設備充実
- ・ 飲料水兼用耐震性貯水槽の整備

##### 〔災害応急対策〕

- ・ 自主防災組織による避難所運営・管理体制の事前構築
- ・ 物資備蓄内容及び量の見直し
- ・ 備蓄状況に関する市町村間の情報共有
- ・ 救援物資に関するニーズ情報発信、調達及び輸送（海路・空路含む）の仕組みの整備
- ・ 物資供給等における民間事業者の防災力の活用
- ・ ボランティア受入れ・活動体制の整備
- ・ 学校施設の避難所利用ルールの明確化

〔災害復旧・復興対策〕

- ・避難所解消・仮設住宅の建設計画
- ・仮設住宅居住の長期化対策（高齢者・障害者福祉との事前連携の検討）

c)交通・輸送

対策活動に必要な道路を早期に確保することや、帰宅困難者対策が重要である。

〔災害予防対策〕

- ・道路・鉄道・港湾構造物の適切な耐震設計・施工
- ・既存の道路・鉄道・港湾構造物の耐震性点検、耐震補強

〔災害応急対策〕

- ・道路の緊急点検体制の確立
- ・交通情報の収集・発信体制の整備
- ・一般車両交通の的確なコントロール
- ・帰宅困難者への情報提供や収容の方策（とくに被災地の場合）
- ・道路復旧要員の確保策
- ・被害状況に即した陸海空の輸送体制の構築（事前にパターン化）
- ・ボランティアの事故に対する備え

d)ライフライン

応急対策活動を担う機関の拠点施設や避難所等の重要施設におけるライフラインのバックアップが課題である。

〔災害予防対策〕

- ・ライフライン施設の耐震性向上
- ・都市部の埋設管の共同溝化
- ・被害情報の収集整理手段の整備

〔災害応急対策〕

- ・広域応援体制の確立
- ・飲料水や代替エネルギーの確保（井戸、自然エネルギーの利用等）

〔災害復旧・復興対策〕

- ・応急復旧・復興マニュアルの事前整備
- ・複数の復旧工事の工程調整支援ツールの整備

e)救出・救急・医療

住民による自主的救出活動能力の向上、医療機関相互の連絡・搬送・受入れ体制の確立が必要である。

〔災害予防対策〕

- ・医療機関施設の耐震点検・耐震補強、
- ・医療機関施設のライフスポット化（ライフラインのバックアップ）

- ・自主防災組織の結成支援、救出救助能力の向上（救出用資機材の配備、救出・救命・搬送訓練実施）

〔災害応急対策〕

- ・市町村、消防と医療機関との情報交換手段の確保
- ・病床不足及び病床ゼロの市町村における移送手順の確立
- ・重篤者の搬送訓練（空路・海路）の実施
- ・ドクターヘリの導入
- ・被災者の心身を支える体制の確立

f)住宅関連

建物の倒壊を防ぎ、死傷者・避難者の発生を抑制することが、その後の応急対策活動の量を大きく左右するため、とくに集客施設や木造住宅の耐震補強を進めることが重要な課題である。

〔災害予防対策〕

- ・家屋の耐震診断・耐震改修に対する助成
- ・安価で効果の高い耐震改修工法の開発、普及

〔災害応急対策〕

- ・応急危険度判定士の活動体制の事前調整
- ・仮設住宅建設用地の事前選定、環境整備
- ・民間空き住宅の被災者向け提供方策（借り上げ等）の検討

〔災害復旧・復興対策〕

- ・被災住宅再建支援金の制度整備
- ・事前復興計画の策定

g)経済影響

企業自らが積極的に防災対策を講じ、リスク分散を図るとともに、経済活動の基盤である交通やライフラインの早期復旧を図ることが必要である。

〔災害予防対策〕

- ・事業所施設の耐震化
- ・企業のリスクマネジメントの確立
- ・コンピュータのバックアップ体制の整備

〔災害復旧・復興対策〕

- ・産業復興計画の事前検討

h)情報

迅速に域内の被災状況を把握するため、情報収集にあたる人材の確保、情報収集伝達手段の整備、情報の共有化のシステム整備が必要である。また、住民の生活不安を軽減するために、的確な広報の実施や個別の情報提供（相談受付）の体制を確立することが求められる。

〔災害予防対策〕

- ・災害時・初動時に確実に機能する情報収集伝達システムの整備
- ・被害情報の収集伝達手段の高度化

〔災害応急対策〕

- ・住民への迅速な広報実施体制の確立
- ・庁内、防災関係機関の情報共有化
- ・水・食糧・生活用品等の物資備蓄状況に関する県および市町村間の情報共有
- ・帰宅困難者への的確な情報提供
- ・救援物資に関するニーズ情報発信の仕組み整備
- ・視覚・聴覚障害者等に対する情報提供体制の検討

〔災害復旧・復興対策〕

- ・ライフラインを含む社会基盤施設の復旧についてのリアルタイム情報提供体制の確立
- ・住民の生活再建支援に関する的確な情報提供、相談受付

( 2 ) 市町村アンケートから

a) 防災対策の課題

市町村は、今後充実させたい防災対策として自主防災組織結成の促進を挙げており、とくに平成 15 年の宮城県北部地震で被害を受けた市町村では、その傾向が強い。また、飲料水や食糧の備蓄、仮設トイレの備蓄も重要と考えられている。

また、宮城県北部地震及び同年の三陸南地震の経験から、対策活動の時期別に次のような課題が挙げられている。

- ・地震発生前（予防段階）：動員配備計画、職員研修・訓練、避難場所関係（配置・運営等）
- ・発災期：情報収集、通信・連絡・広報、人員確保、初動体制
- ・災害拡大期：情報収集
- ・災害鎮静期：避難所運営、廃棄物処理、組織の役割分担
- ・復旧期：廃棄物処理

ただし、発災期の課題を除けば、上記のような課題を挙げている市町村数は比較的少なく、将来の宮城県沖地震に比べれば被害規模が小さいと考えられる平成 15 年の 2 地震の経験では、大規模地震における課題を掘り起こすことができていない可能性もある。

b) 震災対策アクションプランへの取り組み

「平成 15 年度版みやぎ震災対策アクションプラン」には、市町村に係する施策項目（県が支援する項目）も、次のように数多く示されている。

- 防災マップづくりなどのワークショップ活動の支援
- 防災リーダー育成のための研修会の開催
- 市町村防災部門組織の充実強化の促進

市町村地域防災計画の修正促進

市町村における初動対応マニュアルの作成支援

市町村危機管理体制の整備促進

市町村トップセミナー及び防災担当課長会議の開催

図上訓練の導入促進による対処能力向上

災害救助法等災害関連法令などの研修の実施

防災専門職員に対する防災専門研修の実施

市町村立学校施設の耐震化の促進

災害に強い街づくりを支える各種事業の支援

避難計画の作成や避難場所の見直し促進

市町村津波避難計画の推進指導

市町村の食料・生活必需品の備蓄見直し支援

震災廃棄物仮置場確保への支援

これらの施策項目のうち、市町村が「積極的に取り組む」としている比率が高い、すなわち課題として意識されていると考えられる項目は、          、          が際立っており、以下、          、          の順である。とくに          は半数以上の市町村が積極的に取り組むとしており、弱者（子ども）の生命に関わり、避難所としても重要な学校施設の防災対策上の重要性が認識されている。また、          、          への取り組みが表明されていることから、逆に言えば、現状の市町村の組織としての防災体制に問題があると認識されているものと考えられる。



## 卷末資料

- 1．地震動予測に用いた断層パラメータ
- 2．津波の遡上シミュレーションに用いた断層パラメータ
- 3．気象庁震度階級関連解説表
- 4．被害想定各市町村別予測結果

## 用語の説明

## 参考文献

## 巻末資料

### 1．地震動予測に用いた断層パラメータ

- ・表 1-1 断層パラメータ一覧表（宮城県沖地震（単独））
- ・表 1-2 断層パラメータ一覧表（宮城県沖地震（連動））
- ・表 1-3 断層パラメータ一覧表（長町 - 利府線断層帯の地震）

### 2．津波の遡上シミュレーションに用いた断層パラメータ

- ・表 2-1 津波の遡上シミュレーションに用いた断層パラメータ
- ・表 2-2 各計算領域とサイズ
- ・図 2-1 計算範囲

### 3．気象庁震度階級関連解説表

- ・表 3-1 気象庁震度階級関連解説表

### 4．被害想定在市町村別予測結果

- ・表 4-1 市区町村別の全斜面既存調査崩壊危険度ランク別  
箇所数・宅地造成地上建物棟数一覧表
- ・表 4-2～4 市区町村別の震度・液状化・斜面・造成地予測結果一覧表
- ・表 4-5 市区町村別の建物構造年代別棟数・時刻別人口一覧表
- ・表 4-6～8 市区町村別の建物・火災・人的被害予測結果主要項目一覧表
- ・表 4-9～11 市区町村別の上水道被害予測結果一覧表
- ・表 4-12 市区町村別の下水道被害予測結果一覧表
- ・表 4-13～15 市区町村別のガス導管被害予測結果一覧表
- ・表 4-16 市区町村別の電力施設一覧表
- ・表 4-17～22 市区町村別の電力施設被害予測結果一覧表
- ・表 4-23～28 市区町村別の電話施設被害予測結果一覧表

表 1-1 断層パラメータ一覧表（宮城県沖地震（単独））

項目	宮城県沖 A1	文献	
緯度(°) <sup>*1</sup>	38.41	地震調査研究推進本部	
経度(°) <sup>*1</sup>	142.49		
上端深さd(km) <sup>*1</sup>	26		
長さL(km) <sup>*1</sup>	36		
幅W(km) <sup>*1</sup>	64		
走向(°) <sup>*1</sup>	200		
傾斜(°) <sup>*1</sup>	21		
すべり角(°) <sup>*2</sup>	85		
地震モーメントMo(Nm)	3.10E+20		
モーメントマグニチュードMw	7.6		
<b>マクロ的に見たパラメータ</b>			
断層面積S(km <sup>2</sup> )	2266	地震調査研究推進本部	
S波速度Vs(km/s) <sup>*3</sup>	3.9		
平均密度(g/cm <sup>3</sup> )	3.1	$\mu = Vs^2$	
剛性率 $\mu$ (N/m <sup>2</sup> ) <sup>*3</sup>	4.70E+10	地震調査研究推進本部	
平均的な応力パラメータ(MPa)	7.0		
平均すべり量D(m)	2.9		
破壊伝播速度Vr(km/s)	3.0		
Fmax(Hz)	13.5		
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	8.40E+19		
<b>アスペリティ等内部パラメータ</b>			
アスペリティの個数	2	地震調査研究推進本部	
アスペリティの総面積Sa(km <sup>2</sup> )	192		
アスペリティ内の平均すべり量Da(m)	5.9		
アスペリティでの総モーメントMoa(Nm)	5.20E+19		
アスペリティの総応力パラメータ a(MPa)	55		
<b>アスペリティ1</b>			
面積Sa1(km <sup>2</sup> )	96		
地震モーメントMoa1(Nm)	2.60E+19		
すべり量Da1(m)	5.9		
応力パラメータ a1(MPa)	29		
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	3.10E+19		
<b>アスペリティ2</b>			
面積Sa2(km <sup>2</sup> )	96		
地震モーメントMoa2(Nm)	2.60E+19		
すべり量Da2(m)	5.9		
応力パラメータ a2(MPa)	73		
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	7.80E+19		
<b>背景領域</b>			
面積Sb(km <sup>2</sup> )	2074	地震調査研究推進本部	
地震モーメントMob(Nm)	2.60E+20		
すべり量Db(m)	2.7		
応力パラメータ b(MPa)	6.8		
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	3.40E+19		

\*1 地震調査研究推進本部(2003)の強震動評価、上端深さは宮城県沖地震の震源域の断面図、その他は想定した断層モデルより設定。

\*2 地震調査研究推進本部(2002)の形状評価、地震時における平均的なすべりの向きが(陸側のプレートと太平洋プレートに対するすべりの向き)N115°E±10より設定。

\*3 地震調査研究推進本部(2002)の強震動評価(中間報告)より設定。

表 1-2 断層パラメータ一覧表 (宮城県沖地震 (連動))

断層帯 項目	宮城県沖			文献・計算式		
	A1	A2	B	A	B	
緯度(°) <sup>*1</sup>	38.41	38.20	38.95	地震調査研究推進本部		
経度(°) <sup>*1</sup>	142.49	142.39	143.52			
上端深さd(km) <sup>*1</sup>	26	26	14			
長さL(km) <sup>*1</sup>	36	40	133			
幅W(km) <sup>*1</sup>	64	36	49			
走向(°) <sup>*1</sup>	200	200	205			
傾斜(°) <sup>*1</sup>	21	21	12			
すべり角(°) <sup>*2</sup>	85	85	90			
地震モーメントMo(Nm)	5.48E+20		6.46E+20			Mo=μDS
モーメントマグニチュードMw	7.8		7.8			logMo=1.5Mw+16.1
<b>マクロ的に見たパラメータ</b>						
断層面積S(km <sup>2</sup> ) <sup>*1</sup>	3315		6505	地震調査研究推進本部		
S波速度Vs(km/s) <sup>*3</sup>	3.9		3.9	地震調査研究推進本部		
平均密度(g/cm <sup>3</sup> )	3.1		2.8	μ=Vs <sup>2</sup>	地殻内の平均的値	
剛性率μ(N/m <sup>2</sup> ) <sup>*3</sup>	4.70E+10		4.26E+10	地震調査研究推進本部		
平均的な応力パラメータ(MPa)	7.0		3.0	μ=Vs <sup>2</sup> 平均的な値		
平均すべり量D(m)	3.5		2.3	D=16/7 × W/μ		
破壊伝播速度Vr(km/s)	3.0		3.2	地震調査研究推進本部	仙台市	
Fmax(Hz)	13.5		13.5	地震調査研究推進本部		
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	4.35E+20		2.61E+20	A=4 rVs <sup>2</sup>		
<b>アスベリティ等内部パラメータ</b>						
アスベリティの個数	3		2	地震調査研究推進本部		
アスベリティの総面積Sa(km <sup>2</sup> )	320		1423	Sa=0.22 × S		
アスベリティ内の平均すべり量Da(m)	7.1		4.7	Da=2.01 × D		
アスベリティでの総モーメントMoa(Nm)	1.06E+20		2.84E+20	Mo=μDS		
アスベリティの総応力パラメータ a(MPa)	55		13	地震調査研究推進本部	Mo=(16/(7 <sup>3/2</sup> )) × S <sup>3/2</sup>	
<b>アスベリティ1</b>						
面積Sa1(km <sup>2</sup> )	96	128	998	地震調査研究推進本部	Sa1=7/10 × Sa	
地震モーメントMoa1(Nm)	3.01E+19	4.63E+19	2.22E+20	Moa1=Moa × Sa1 <sup>1.5</sup> / Sai <sup>1.5</sup>		
すべり量Da1(m)	6.7	7.7	5.2	Mo=μDS		
応力パラメータ a1(MPa)	18.0	46.1	17.2	f <sub>c</sub> =4.9 × 10 <sup>6</sup> × Vs × ( /Mo) <sup>1/3</sup> f <sub>c</sub> = (A/Mo)/2	Mo=(16/(7 <sup>3/2</sup> )) × S <sup>3/2</sup>	
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	3.10E+19	6.70E+19	5.85E+19	地震調査研究推進本部	A=4 rVs <sup>2</sup>	
<b>アスベリティ2</b>						
面積Sa2(km <sup>2</sup> )	96		425	地震調査研究推進本部	Sa1=7/10 × Sa	
地震モーメントMoa2(Nm)	3.01E+19		6.18E+19	Moa2=Moa × Sa2 <sup>1.5</sup> / Sai <sup>1.5</sup>		
すべり量Da2(m)	6.7		3.4	Mo=μDS		
応力パラメータ a2(MPa)	71.9		17.2	f <sub>c</sub> =4.9 × 10 <sup>6</sup> × Vs × ( /Mo) <sup>1/3</sup> f <sub>c</sub> = (A/Mo)/2	Mo=(16/(7 <sup>3/2</sup> )) × S <sup>3/2</sup>	
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	7.80E+19		3.82E+19	地震調査研究推進本部	A=4 rVs <sup>2</sup>	
<b>背景領域</b>						
面積Sb(km <sup>2</sup> )	2995		5082	Sb=S-Sa		
地震モーメントMob(Nm)	4.42E+20		3.62E+20	Mob=Mo-Moa		
すべり量Db(m)	3.1		1.7	Mo=μDS		
応力パラメータ b(MPa)	6.6		2.4	Mo=(16/(7 <sup>3/2</sup> )) × S <sup>3/2</sup>		
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	3.88E+19		1.87E+19	A=4 rVs <sup>2</sup>		

- \*1 地震調査研究推進本部(2003)の強震動評価で用いられたモデル、上端深さは宮城県沖地震の震源域の断面図、断層面積はAモデルとBモデルの総和が推本のモデルの値になるように分配、その他は想定した断層モデルより設定。
- \*2 地震調査研究推進本部(2002)の形状評価、地震時における平均的なずれの向きが(陸側のプレートの太平洋プレートに対するずれの向き) N115°E ± 10より設定。
- \*3 地震調査研究推進本部(2002)の強震動評価(中間報告)より設定。

表 1-3 断層パラメーター一覧表（長町 - 利府線断層帯の地震）

断層帯	長町-利府線	
項目		
緯度(°)	38.366	仙台市
経度(°)	141.042	
上端深さd(km) <sup>*1</sup>	1	
長さL(km)	40	
幅W(km)	20	
走向	223	
傾斜 (°)	40	
すべり角 (°) <sup>*2</sup>	90	活断層研究会他
地震モーメントMo(Nm) <sup>*3</sup>	6.35E+19	
モーメントマグニチュードMw	7.14	logMo=1.5Mw-16.1
<b>マクロ的に見たパラメータ</b>		
断層面積S(km <sup>2</sup> )	800	S=LW
S波速度Vs(km/s)	3.5	地殻内の平均的値
平均密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.8	地殻内の平均的値
剛性率 $\mu$ (N/m <sup>2</sup> )	3.4E+10	$\mu = Vs^2$
平均的な応力パラメータ (MPa)	3.0	平均的な値
平均すべり量D(m) <sup>*3</sup>	2.31	
破壊伝播速度Vr(km/s)	2.5	Vr=0.72Vs
Fmax(Hz)	6	兵庫県南部地震の観測記録から推定された値
短周期レベルA(Nm/s <sup>2</sup> ) <sup>*3</sup>	5.88E+18	
<b>アスペリティ等内部パラメータ <sup>*3</sup></b>		
アスペリティの個数	2	
アスペリティの総面積Sa(km <sup>2</sup> )	168	Sa=0.22 × S
アスペリティ内の平均すべり量Da(m)	5.30	
アスペリティでの総モーメントMoa(Nm)	3.05E+19	Mo= $\mu$ DS
<b>アスペリティ1</b>		
面積Sa1(km <sup>2</sup> )	120	Sa1=Sa × 7/10
地震モーメントMoa1(Nm)	2.44E+19	Moa1=Moa × Sa1 <sup>1.5</sup> / Sai <sup>1.5</sup>
すべり量Da1(m)	5.92	Mo= $\mu$ DS
応力パラメータ a1(MPa)	3.8	
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	1.10E+19	
<b>アスペリティ2</b>		
面積Sa2(km <sup>2</sup> )	48	Sa2=Sa × 3/10
地震モーメントMoa2(Nm)	6.16E+18	Moa2=Moa × Sa2 <sup>1.5</sup> / Sai <sup>1.5</sup>
すべり量Da2(m)	3.74	Mo= $\mu$ DS
応力パラメータ a2(MPa)	3.0	
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	1.74E+19	
<b>背景領域 <sup>*3</sup></b>		
面積Sb(km <sup>2</sup> )	632	Sb=S- Sa
地震モーメントMob(Nm)	3.30E+19	Mob=Mo- Moa
すべり量Db(m)	1.52	
応力パラメータ b(MPa)	1.0	
短周期レベル(Nm/s <sup>2</sup> )	3.87E+18	

\*1 仙台市(2002)、断層の上端は地表から垂直に下がった場所に設定。

\*2 活断層研究会(1991) 逆断層と考えられているモデルより設定。

\*3 アスペリティモデルで計算。

表 2-1 津波の遡上シミュレーションに用いた断層パラメータ

断層帯	宮城県沖 (単独)		宮城県沖 (連動)	
	A1	A1	A2	B <sup>*1</sup>
項目				
緯度(°)	38.41	38.41	38.20	38.95
経度(°)	142.49	142.49	142.39	143.52
上端深さd(km)	26	26	26	14
長さL(km)	36	36	40	133
幅W(km)	64	64	36	49
走向	200	200	200	205
傾斜 (°)	21	21	21	12
すべり角 (°)	90	90	90	90
<b>マクロ的に見たパラメータ</b>				
断層面積S(km <sup>2</sup> )	2266.0		3315.0	6505.0
平均すべり量D(m)	2.9		3.5	5.64
<b>アスベリティ1</b>				
面積Sa1(km <sup>2</sup> )	96.0	96.0	128.0	-
すべり量Da1(m)	5.9	6.7	7.7	-
<b>アスベリティ2</b>				
面積Sa2(km <sup>2</sup> )	96.0	96.0	-	-
すべり量Da2(m)	5.9	6.7	-	-
<b>背景領域</b>				
面積Sb(km <sup>2</sup> )	2074.0		2995.0	
すべり量Db(m)	2.7		3.1	
破壊過程	考慮せず			

断層帯	1933年昭和 三陸地震
項目	
緯度(°)	40.16
経度(°)	144.50
上端深さd(km)	1
長さL(km)	185
幅W(km)	50
走向	180
傾斜 (°)	45
すべり角 (°)	270
<b>各セグメントのパラメータ</b>	
<b>セグメント4(S4)</b>	
緯度(°)	40.16
経度(°)	144.50
断層面積(km <sup>2</sup> )	2312.5
すべり量(m)	5.6
<b>セグメント3(S3)</b>	
緯度(°)	39.74
経度(°)	144.50
断層面積(km <sup>2</sup> )	2312.5
すべり量(m)	8.0
<b>セグメント2(S2)</b>	
緯度(°)	39.32
経度(°)	144.50
断層面積(km <sup>2</sup> )	2312.5
すべり量(m)	7.3
<b>セグメント1(S1)</b>	
緯度(°)	38.91
経度(°)	144.50
断層面積(km <sup>2</sup> )	2312.5
すべり量(m)	7.2
破壊過程	考慮せず

表 2-2 各計算領域とサイズ

メッシュサイズ (m)	メッシュ No.	メッシュ個数		領域のサイズ	
		X方向	Y方向	X方向(m)	Y方向(m)
1350	1350-01	360	580	486000	783000
450	0450-01	900	960	405000	432000
150	0150-01	450	600	67500	90000
	0150-02	450	810	67500	121500
50	0050-01	510	1080	25500	54000
	0050-02	1020	693	51000	34650
	0050-03	720	1350	36000	67500
	0050-04	840	885	42000	44250

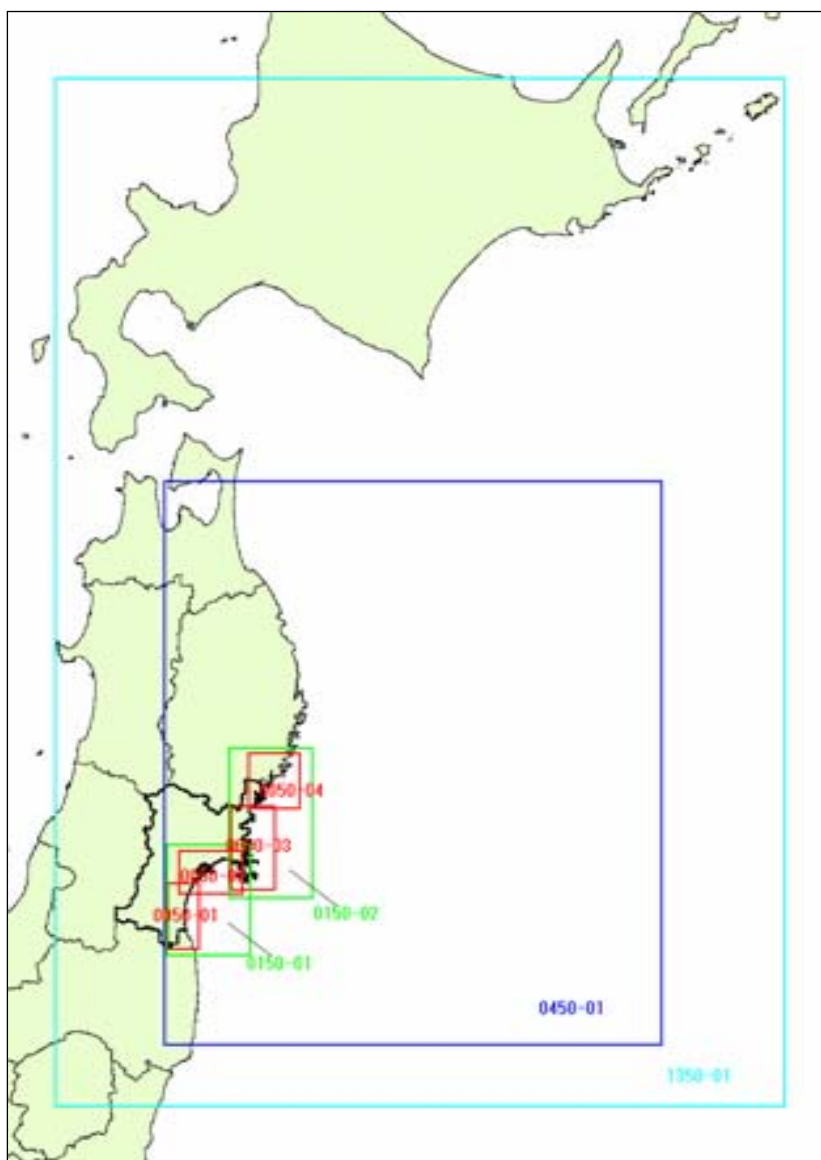


図 2-1 計算範囲

表 3-1 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ことがあります。また、震度は通常地盤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、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。

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	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。						
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。				
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れ、棚にある食器類は音を立てる。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て、揺れに気付く人がいる。				
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、壁や柱が破損するものがある。	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。
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。据え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、破損したり、傾くものがある。	耐震性の低い建物では、壁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損、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、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁や柱が破壊するものがある。耐震性の高い建物でも壁、梁(はり)、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。
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。戸が外れて飛び出すことがある。	多くの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、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、壁や柱がかなり破損するものがある。	耐震性の低い建物では、倒壊するものがある。耐震性の高い建物でも、壁、柱が破壊するものがある。	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、飛びものもある。	ほとんどの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されているブロック塀も破損するものがある。	耐震性の高い住宅でも、傾いたり、大きく破壊するものがある。	耐震性の高い建物でも、傾いたり、大きく破壊するものがある。	[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。



表 4-1 市区町村別の全斜面既存調査崩壊危険度ランク別  
箇所数・宅地造成地上建物棟数一覧表

市区町村名	全斜面既存調査崩壊危険度ランク別箇所数				宅地造成地上 の建物棟数
	総数	A	B	C	
仙台市	697	269	354	74	85,679
青葉区	282	109	154	19	24,834
宮城野区	46	10	29	7	5,068
若林区	2	0	2	0	0
太白区	238	113	98	27	12,444
泉区	129	37	71	21	43,333
石巻市	257	107	137	13	0
塩竈市	87	45	41	1	2,611
古川市	32	2	24	6	0
気仙沼市	115	43	59	13	0
白石市	174	89	57	28	0
名取市	131	32	76	23	6,041
角田市	199	91	85	23	0
多賀城市	23	4	17	2	0
岩沼市	92	15	50	27	1,468
蔵王町	58	17	24	17	0
七ヶ宿町	26	7	11	8	0
大河原町	28	9	15	4	0
村田町	80	23	39	18	5
柴田町	110	42	53	15	1,402
川崎町	89	30	41	18	198
丸森町	275	119	112	44	0
亘理町	46	12	22	12	344
山元町	43	18	21	4	0
松島町	230	57	169	4	0
七ヶ浜町	44	20	22	2	1,550
利府町	115	51	46	18	4,660
大和町	116	36	69	11	924
大郷町	114	22	77	15	0
富谷町	97	38	55	4	7,832
大衡村	60	10	46	4	0
色麻町	18	0	12	6	0
加美町	116	12	26	78	0
松山町	55	12	30	13	0
三本木町	57	18	34	5	0
鹿島台町	34	11	18	5	0
岩出山町	79	19	42	18	0
鳴子町	204	45	80	79	0
涌谷町	57	18	33	6	0
田尻町	40	20	15	5	0
小牛田町	6	2	4	0	0
南郷町	1	1	0	0	0
築館町	19	5	11	3	0
若柳町	31	9	16	6	0
栗駒町	131	18	50	63	0
高清水町	1	0	1	0	0
一迫町	49	3	14	32	0
瀬峰町	5	2	3	0	0
鷲沢町	26	2	9	15	0
金成町	123	31	72	20	0
志波姫町	2	0	2	0	0
花山村	76	16	21	39	0
迫町	31	18	12	1	0
登米町	107	48	54	5	0
東和町	156	44	91	21	0
中田町	10	4	5	1	0
豊里町	46	18	24	4	0
米山町	10	4	5	1	0
石越町	12	2	10	0	0
南方町	17	5	11	1	0
河北町	249	78	154	17	0
矢本町	75	26	46	3	0
雄勝町	109	48	58	3	0
河南町	91	34	51	6	0
桃生町	31	8	21	2	0
鳴瀬町	88	46	40	2	0
北上町	156	47	94	15	0
女川町	131	70	52	9	0
牡鹿町	65	22	34	9	0
志津川町	111	52	44	15	0
津山町	117	27	74	16	0
本吉町	87	30	44	13	0
唐桑町	87	34	34	19	0
歌津町	39	11	17	11	0
全県	6,293	2,128	3,190	975	112,714

















表 4-9 市区町村別の上水道被害予測結果一覧表（宮城県沖単独）

市区町村名	総延長 (km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	供給支障率 (%)	支障世帯 (件)
仙台市	3,104	816	0.26	6	33,379
青葉区	830	92	0.11	2	3,075
宮城野区	489	175	0.36	14	10,432
若林区	392	214	0.54	17	9,128
太白区	617	197	0.32	7	5,654
泉区	777	138	0.18	7	5,090
石巻市	542	469	0.87	40	16,681
塩竈市	318	48	0.15	6	1,228
古川市	510	537	1.05	54	13,007
気仙沼市	354	22	0.06	1	249
白石市	290	40	0.14	5	683
名取市	361	183	0.51	19	4,315
角田市	272	72	0.26	10	1,004
多賀城市	193	31	0.16	3	629
岩沼市	271	153	0.56	27	3,572
蔵王町	217	34	0.16	6	233
七ヶ宿町	44	3	0.06	2	14
大河原町	132	65	0.49	34	2,494
村田町	87	16	0.18	7	270
柴田町	290	136	0.47	26	3,455
川崎町	128	31	0.24	10	294
丸森町	177	15	0.09	3	145
亘理町	249	107	0.43	22	2,190
山元町	230	77	0.34	18	910
松島町	133	51	0.38	19	966
七ヶ浜町	114	16	0.14	7	379
利府町	211	21	0.10	3	253
大和町	212	65	0.31	6	463
大郷町	147	147	1.00	55	1,245
富谷町	193	55	0.29	15	1,641
大衡村	113	21	0.19	8	141
色麻町	121	110	0.90	50	950
加美町	240	157	0.65	28	2,175
松山町	67	76	1.13	80	1,563
三本木町	105	70	0.67	36	846
鹿島台町	109	88	0.81	43	1,723
岩出山町	46	7	0.16	5	217
鳴子町	62	5	0.07	1	45
涌谷町	170	324	1.90	100	5,451
田尻町	87	122	1.40	68	2,300
小牛田町	122	276	2.26	100	6,124
南郷町	43	21	0.50	26	477
築館町	129	32	0.25	10	533
若柳町	142	121	0.85	9	374
栗駒町	246	42	0.17	7	251
高清水町	49	10	0.21	9	113
一迫町	170	35	0.21	8	213
瀬峰町	68	54	0.80	44	687
鶯沢町	57	12	0.22	10	95
金成町	113	44	0.39	18	403
志波姫町	113	53	0.47	27	510
花山村	21	2	0.12	4	19
迫町	290	415	1.43	97	6,613
登米町	108	32	0.30	19	307
東和町	118	16	0.13	5	125
中田町	267	170	0.64	40	1,760
豊里町	145	92	0.63	44	830
米山町	226	265	1.17	83	2,175
石越町	54	68	1.28	80	1,373
南方町	129	186	1.45	96	2,285
河北町	140	172	1.23	66	2,210
矢本町	197	530	2.69	100	9,529
雄勝町	60	3	0.04	1	21
河南町	153	191	1.25	70	3,318
桃生町	83	96	1.16	67	1,472
鳴瀬町	64	56	0.89	41	1,275
北上町	101	14	0.14	1	8
女川町	125	9	0.07	1	23
牡鹿町	82	7	0.08	4	67
志津川町	128	3	0.03	1	33
津山町	84	16	0.19	10	109
本吉町	178	7	0.04	1	43
唐桑町	52	1	0.02	1	17
歌津町	52	3	0.06	2	32
全県	14,008	7,246	0.52	9	148,536

表 4-10 市区町村別の上水道被害予測結果一覧表（宮城県沖連動）

市区町村名	総延長 (km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	供給支障率 (%)	支障世帯 (件)
仙台市	3,104	1,157	0.37	8	53,083
青葉区	830	153	0.18	4	5,542
宮城野区	489	359	0.74	32	23,973
若林区	392	217	0.55	17	9,287
太白区	617	253	0.41	9	7,545
泉区	777	176	0.23	9	6,735
石巻市	542	942	1.74	89	37,470
塩竈市	318	123	0.39	18	3,690
古川市	510	490	0.96	49	11,691
気仙沼市	354	23	0.06	1	253
白石市	290	19	0.07	2	289
名取市	361	150	0.42	15	3,418
角田市	272	41	0.15	5	523
多賀城市	193	111	0.58	12	2,772
岩沼市	271	68	0.25	11	1,396
蔵王町	217	26	0.12	5	169
七ヶ宿町	44	3	0.06	2	14
大河原町	132	31	0.23	14	1,050
村田町	87	9	0.11	4	145
柴田町	290	79	0.27	14	1,843
川崎町	128	31	0.24	10	292
丸森町	177	14	0.08	3	133
亘理町	249	42	0.17	8	752
山元町	230	172	0.75	45	2,291
松島町	133	61	0.46	23	1,207
七ヶ浜町	114	41	0.36	20	1,137
利府町	211	35	0.17	6	459
大和町	212	55	0.26	5	380
大郷町	147	134	0.91	49	1,113
富谷町	193	53	0.27	14	1,561
大衡村	113	16	0.14	6	105
色麻町	121	83	0.68	36	687
加美町	240	139	0.58	25	1,885
松山町	67	64	0.95	65	1,274
三本木町	105	53	0.50	26	604
鹿島台町	109	88	0.81	43	1,724
岩出山町	46	10	0.22	8	320
鳴子町	62	6	0.09	2	55
涌谷町	170	305	1.79	100	5,451
田尻町	87	134	1.54	76	2,575
小牛田町	122	240	1.97	100	6,124
南郷町	43	22	0.53	28	507
築館町	129	56	0.44	20	1,004
若柳町	142	129	0.91	10	403
栗駒町	246	63	0.26	11	406
高清水町	49	15	0.31	15	184
一迫町	170	51	0.30	13	330
瀬峰町	68	75	1.11	64	1,006
鶯沢町	57	13	0.22	10	98
金成町	113	59	0.52	26	566
志波姫町	113	79	0.70	43	812
花山村	21	4	0.17	6	29
泊町	290	323	1.12	72	4,950
登米町	108	41	0.38	25	399
東和町	118	14	0.12	5	110
中田町	267	165	0.62	38	1,696
豊里町	145	93	0.64	45	843
米山町	226	242	1.07	75	1,961
石越町	54	49	0.91	54	930
南方町	129	160	1.24	81	1,920
河北町	140	253	1.81	100	3,352
矢本町	197	719	3.64	100	9,529
雄勝町	60	6	0.10	3	55
河南町	153	192	1.26	71	3,344
桃生町	83	83	1.00	57	1,243
鳴瀬町	64	85	1.34	65	2,061
北上町	101	24	0.24	2	16
女川町	125	19	0.16	2	60
牡鹿町	82	12	0.15	8	130
志津川町	128	7	0.05	2	68
津山町	84	22	0.26	13	150
本吉町	178	9	0.05	2	57
唐桑町	52	1	0.03	1	21
歌津町	52	4	0.08	3	41
全県	14,008	8,139	0.58	10	186,215

表 4-11 市区町村別の上水道被害予測結果一覧表（長町 - 利府線）

市区町村名	総延長 (km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	供給支障率 (%)	支障世帯 (件)
仙台市	3,104	2,568	0.83	21	118,983
青葉区	830	701	0.84	25	32,330
宮城野区	489	374	0.76	33	25,087
若林区	392	245	0.63	20	10,720
太白区	617	620	1.00	25	21,355
泉区	777	628	0.81	40	29,492
石巻市	542	0	0.00	0	3
塩竈市	318	55	0.17	7	1,447
古川市	510	12	0.02	1	154
気仙沼市	354	0	0.00	0	0
白石市	290	6	0.02	1	75
名取市	361	146	0.41	15	3,324
角田市	272	7	0.02	1	62
多賀城市	193	47	0.24	5	1,028
岩沼市	271	58	0.21	9	1,158
蔵王町	217	25	0.12	5	165
七ヶ宿町	44	0	0.00	0	0
大河原町	132	22	0.16	9	699
村田町	87	15	0.18	7	261
柴田町	290	63	0.22	11	1,418
川崎町	128	21	0.16	7	186
丸森町	177	0	0.00	0	0
亘理町	249	16	0.07	3	248
山元町	230	6	0.02	1	43
松島町	133	20	0.15	6	332
七ヶ浜町	114	5	0.05	2	106
利府町	211	64	0.30	11	916
大和町	212	30	0.14	3	185
大郷町	147	99	0.67	35	787
富谷町	193	92	0.47	27	2,954
大衡村	113	2	0.02	1	10
色麻町	121	1	0.01	0	3
加美町	240	0	0.00	0	0
松山町	67	17	0.25	14	266
三本木町	105	3	0.03	1	25
鹿島台町	109	19	0.17	7	293
岩出山町	46	0	0.00	0	0
鳴子町	62	0	0.00	0	0
涌谷町	170	32	0.19	8	444
田尻町	87	4	0.05	1	48
小牛田町	122	30	0.25	13	782
南郷町	43	2	0.04	2	29
築館町	129	0	0.00	0	0
若柳町	142	0	0.00	0	0
栗駒町	246	0	0.00	0	0
高清水町	49	0	0.00	0	0
一迫町	170	0	0.00	0	0
瀬峰町	68	1	0.01	0	3
鶯沢町	57	0	0.00	0	0
金成町	113	0	0.00	0	0
志波姫町	113	0	0.00	0	0
花山村	21	0	0.00	0	0
泊町	290	0	0.00	0	0
登米町	108	0	0.00	0	0
東和町	118	0	0.00	0	0
中田町	267	0	0.00	0	0
豊里町	145	0	0.00	0	0
米山町	226	1	0.00	0	3
右越町	54	0	0.00	0	0
南方町	129	0	0.00	0	2
河北町	140	0	0.00	0	1
矢本町	197	12	0.06	2	218
雄勝町	60	0	0.00	0	0
河南町	153	5	0.03	1	44
桃生町	83	1	0.01	0	5
鳴瀬町	64	4	0.06	2	51
北上町	101	0	0.00	0	0
女川町	125	0	0.00	0	0
牡鹿町	82	0	0.00	0	0
志津川町	128	0	0.00	0	0
津山町	84	0	0.00	0	0
本吉町	178	0	0.00	0	0
唐桑町	52	0	0.00	0	0
歌津町	52	0	0.00	0	0
全県	14,008	3,509	0.25	4	136,762

表 4-12 市区町村別の下水道被害予測結果一覧表

市区町村名	現況 延長(km)	宮城県沖地震 単独		宮城県沖地震 連動		長町-利府線 断層帯	
		被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)
仙台市	4,116	1,818	0.44	3,246	0.79	9,241	2.25
青葉区	964	81	0.08	404	0.42	2,570	2.67
宮城野区	720	235	0.33	1,241	1.72	1,025	1.42
若林区	422	558	1.32	528	1.25	812	1.92
太白区	816	753	0.92	615	0.75	2,180	2.67
泉区	1,193	191	0.16	458	0.38	2,654	2.22
石巻市	260	143	0.55	938	3.61	0	0.00
塩竈市	228	37	0.16	363	1.59	58	0.25
古川市	111	260	2.34	188	1.69	0	0.00
気仙沼市	89	1	0.01	1	0.01	0	0.00
白石市	132	3	0.02	0	0.00	0	0.00
名取市	270	307	1.14	191	0.71	359	1.33
角田市	83	2	0.03	1	0.01	0	0.00
多賀城市	173	21	0.12	478	2.77	180	1.04
岩沼市	177	200	1.13	14	0.08	11	0.06
蔵王町	94	8	0.09	4	0.04	6	0.07
七ヶ宿町	37	0	0.01	0	0.01	0	0.00
大河原町	104	22	0.21	4	0.04	2	0.02
村田町	63	12	0.18	3	0.05	17	0.26
柴田町	133	38	0.29	9	0.07	5	0.04
川崎町	25	2	0.09	2	0.09	2	0.07
丸森町	73	1	0.02	1	0.02	0	0.00
亘理町	94	92	0.98	3	0.03	1	0.01
山元町	47	5	0.10	7	0.15	0	0.00
松島町	51	121	2.36	266	5.18	13	0.25
七ヶ浜町	114	13	0.11	116	1.02	1	0.01
利府町	141	15	0.11	78	0.55	215	1.53
大和町	118	78	0.66	49	0.41	16	0.13
大郷町	13	40	3.14	29	2.23	20	1.59
富谷町	171	16	0.09	11	0.07	51	0.30
大衡村	18	3	0.16	2	0.09	0	0.00
色麻町	23	34	1.47	17	0.75	0	0.00
加美町	111	150	1.35	85	0.77	0	0.00
松山町	54	147	2.72	97	1.79	3	0.05
三本木町	21	47	2.22	21	0.99	0	0.00
鹿島台町	3	4	1.58	5	1.81	0	0.03
岩出山町	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
鳴子町	11	0	0.01	0	0.02	0	0.00
涌谷町	28	102	3.59	101	3.55	1	0.02
田尻町	30	23	0.76	29	0.98	0	0.00
小牛田町	79	374	4.71	325	4.09	3	0.04
南郷町	58	324	5.55	359	6.15	1	0.01
築館町	29	1	0.04	6	0.21	0	0.00
若柳町	18	13	0.70	16	0.89	0	0.00
栗駒町	21	2	0.10	6	0.27	0	0.00
高清水町	14	3	0.19	8	0.55	0	0.00
一迫町	13	2	0.12	5	0.41	0	0.00
瀬峰町	19	16	0.84	23	1.18	0	0.00
鶯沢町	50	5	0.10	5	0.10	0	0.00
金成町	23	7	0.32	19	0.84	0	0.00
志波姫町	45	20	0.44	71	1.59	0	0.00
花山村	19	0	0.02	1	0.05	0	0.00
迫町	66	349	5.25	157	2.36	0	0.00
登米町	12	2	0.15	4	0.35	0	0.00
東和町	3	0	0.08	0	0.07	0	0.00
中田町	40	52	1.30	44	1.10	0	0.00
豊里町	36	30	0.83	30	0.84	0	0.00
米山町	68	163	2.42	125	1.85	0	0.00
石越町	22	36	1.66	17	0.77	0	0.00
南方町	45	255	5.62	144	3.17	0	0.00
河北町	13	12	0.92	26	2.03	0	0.00
矢本町	117	900	7.71	957	8.19	0	0.00
雄勝町	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
河南町	91	276	3.02	337	3.68	0	0.00
桃生町	7	22	3.38	22	3.32	0	0.00
鳴瀬町	25	136	5.42	176	6.98	0	0.01
北上町	8	3	0.41	19	2.40	0	0.00
女川町	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
牡鹿町	14	0	0.00	0	0.00	0	0.00
志津川町	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
津山町	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
本吉町	11	0	0.01	0	0.01	0	0.00
唐桑町	7	0	0.00	0	0.01	0	0.00
歌津町	11	0	0.01	0	0.02	0	0.00
全県	8,201	6,769	0.83	9,262	1.13	10,207	1.24

表 4-13 市区町村別のガス導管被害予測結果\* 一覧表 (宮城県沖単独)

供給ブロック	総延長 (km)	供給件数 (件)	本支管						開閉栓		灯内管		
			被害箇所数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	供給停止率 (%)	供給停止件数 (件)	復旧歩掛り (戸/班・日)	修繕班数 (班・日)	復旧歩掛り (戸/人・日)	開閉栓人数 (人)	被害数 (戸)	復旧歩掛り (戸/班・日)	修繕班数 (班)
仙台市	2,961	291,522	1,609	0.54	55	145,229	23	6,243	15	9,682	1,743	2.5	697
仙台市 A1	181	10,814	147	0.81	100	10,814	21	508	15	721	130	2.5	52
仙台市 A2	280	16,740	120	0.43	100	16,740	42	401	15	1,116	201	2.5	80
仙台市 A3	379	40,555	343	0.90	100	40,555	19	2,134	15	2,704	487	2.5	195
仙台市 A4	563	43,231	185	0.33	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
仙台市 A5	259	56,201	34	0.13	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
仙台市 B6	110	7,510	31	0.29	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
仙台市 B7	122	27,406	45	0.37	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
仙台市 B8	405	31,437	377	0.93	100	31,437	18	1,709	15	2,096	377	2.5	151
仙台市 B9	381	37,964	165	0.43	100	37,964	41	919	15	2,531	456	2.5	182
仙台市 B10	165	11,945	43	0.26	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
仙台市 B11	117	7,719	117	1.01	100	7,719	14	572	15	515	93	2.5	37
石巻市	190	13,894	224	1.18	100	13,894	14	985	15	926	167	2.5	67
塩釜市	111	10,981	13	0.12	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
古川市	88	4,909	10	0.11	100	4,909	133	37	15	327	59	2.5	24
気仙沼市	77	3,219	1	0.02	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
名取市	135	6,459	25	0.18	100	6,459	80	81	15	431	78	2.5	31
多賀城市	105	6,832	18	0.17	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
七ヶ浜町	13	1,368	2	0.15	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
利府町	107	5,366	16	0.15	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
大和町	9	51	0	0.04	100	51	397	0	15	3	1	2.5	0
富谷町	104	3,415	34	0.33	100	3,415	43	79	15	228	41	2.5	16
全県	3,900	348,016	1,953	0.50	50	173,957	23	7,425	15	11,597	2,087	2.5	835

9-20

目標復旧日数

準備(日)	3
作業(日)	11
合計(日)	14

1日当たり必要班数

作業区分	必要数	対応能力	救援必要数	班人数
本支管修繕班数(班)	675	93	582	7人/班
開閉栓人数(人)	1,054	620	434	
灯内管修繕班数(班)	76	85	0	2人/班
合計(人)	5,931	1,441	4,508	

\*供給継続ブロックにおける被害箇所修繕に関しては別途作業班が必要

表 4-14 市区町村別のガス導管被害予測結果\*一覧表（宮城県沖連動）

供給ブロック	総延長 (km)	供給件数 (件)	本支管						開閉栓		灯内管		
			被害箇所数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	供給停止率 (%)	供給停止件数 (件)	復旧歩掛り (戸/班・日)	修繕班数 (班・日)	復旧歩掛り (戸/人・日)	開閉栓人数 (人)	被害数 (戸)	復旧歩掛り (戸/班・日)	修繕班数 (班)
仙台市	2,961	291,522	2,351	0.79	64	188,251	18	10,272	15	12,550	2,259	2.5	904
仙台市 A1	181	10,814	156	0.87	100	10,814	20	543	15	721	130	2.5	52
仙台市 A2	280	16,740	144	0.51	100	16,740	35	485	15	1,116	201	2.5	80
仙台市 A3	379	40,555	538	1.42	100	40,555	12	3,527	15	2,704	487	2.5	195
仙台市 A4	563	43,231	305	0.54	100	43,231	33	1,318	15	2,882	519	2.5	208
仙台市 A5	259	56,201	93	0.36	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
仙台市 B6	110	7,510	127	1.15	100	7,510	12	642	15	501	90	2.5	36
仙台市 B7	122	27,406	68	0.55	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
仙台市 B8	405	31,437	417	1.03	100	31,437	17	1,905	15	2,096	377	2.5	151
仙台市 B9	381	37,964	321	0.84	100	37,964	21	1,852	15	2,531	456	2.5	182
仙台市 B10	165	11,945	57	0.35	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
仙台市 B11	117	7,719	126	1.08	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
石巻市	190	13,894	493	2.60	100	13,894	6	2,481	15	926	167	2.5	67
塩釜市	111	10,981	39	0.36	100	10,981	51	217	15	732	132	2.5	53
古川市	88	4,909	9	0.10	100	4,909	148	33	15	327	59	2.5	24
気仙沼市	77	3,219	1	0.01	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
名取市	135	6,459	27	0.20	100	6,459	72	90	15	431	78	2.5	31
多賀城市	105	6,832	80	0.76	100	6,832	18	375	15	455	82	2.5	33
七ヶ浜町	13	1,368	6	0.47	100	1,368	30	45	15	91	16	2.5	7
利府町	107	5,366	22	0.21	100	5,366	70	76	15	358	64	2.5	26
大和町	9	51	0	0.03	100	51	468	0	15	3	1	2.5	0
富谷町	104	3,415	36	0.34	100	3,415	42	81	15	228	41	2.5	16
全県	3,900	348,016	3,065	0.79	69	241,526	18	13,671	15	16,102	2,898	2.5	1,159

目標復旧日数

準備(日)	3
作業(日)	27
合計(日)	30

1日当たり必要班数

作業区分	必要数	対応能力	救援必要数	班人数
本支管修繕班数(班)	506	93	413	7人/班
開閉栓人数(人)	596	620	0	
灯内管修繕班数(班)	43	85	0	2人/班
合計(人)	4,224	1,441	2,891	

\*供給継続ブロックにおける被害箇所修繕に関しては別途作業班が必要

表 4-15 市区町村別のガス導管被害予測結果\*一覧表（長町 - 利府線）

供給ブロック	総延長 (km)	供給件数 (件)	本支管						開閉栓		灯内管		
			被害箇所数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	供給停止率 (%)	供給停止件数 (件)	復旧歩掛り (戸/班・日)	修繕班数 (班・日)	復旧歩掛り (戸/人・日)	開閉栓人数 (人)	被害数 (戸)	復旧歩掛り (戸/班・日)	修繕班数 (班)
仙台市	2,961	291,522	4,582	1.55	100	291,522	10	28,341	15	19,435	3,498	2.5	1,399
仙台市 A1	181	10,814	389	2.15	100	10,814	7	1,545	15	721	130	2.5	52
仙台市 A2	280	16,740	393	1.41	100	16,740	12	1,443	15	1,116	201	2.5	80
仙台市 A3	379	40,555	1,038	2.74	100	40,555	5	7,799	15	2,704	487	2.5	195
仙台市 A4	563	43,231	767	1.36	100	43,231	12	3,603	15	2,882	519	2.5	208
仙台市 A5	259	56,201	258	1.00	100	56,201	17	3,287	15	3,747	674	2.5	270
仙台市 B6	110	7,510	64	0.58	100	7,510	24	308	15	501	90	2.5	36
仙台市 B7	122	27,406	156	1.27	100	27,406	13	2,108	15	1,827	329	2.5	132
仙台市 B8	405	31,437	472	1.16	100	31,437	14	2,183	15	2,096	377	2.5	151
仙台市 B9	381	37,964	699	1.83	100	37,964	9	4,466	15	2,531	456	2.5	182
仙台市 B10	165	11,945	193	1.17	100	11,945	14	835	15	796	143	2.5	57
仙台市 B11	117	7,719	153	1.31	100	7,719	10	764	15	515	93	2.5	37
石巻市	190	13,894	0	0.00	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
塩釜市	111	10,981	19	0.17	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
古川市	88	4,909	0	0.00	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
気仙沼市	77	3,219	0	0.00	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
名取市	135	6,459	42	0.31	100	6,459	47	138	15	431	78	2.5	31
多賀城市	105	6,832	28	0.26	100	6,832	55	124	15	455	82	2.5	33
七ヶ浜町	13	1,368	0	0.03	0	0	0	0	15	0	0	2.5	0
利府町	107	5,366	43	0.41	100	5,366	35	152	15	358	64	2.5	26
大和町	9	51	1	0.06	100	51	259	0	15	3	1	2.5	0
富谷町	104	3,415	98	0.95	100	3,415	14	237	15	228	41	2.5	16
全県	3,900	348,016	4,813	1.23	90	313,645	11	28,992	15	20,910	3,764	2.5	1,505

目標復旧日数

準備(日)	3
作業(日)	27
合計(日)	30

1日当たり必要班数

作業区分	必要数	対応能力	救援必要数	班人数
本支管修繕班数(班)	1,074	93	981	7人/班
開閉栓人数(人)	774	620	154	
灯内管修繕班数(班)	56	85	0	2人/班
合計(人)	8,404	1,441	7,021	

\*供給継続ブロックにおける被害箇所修繕に関しては別途作業班が必要

表 4-16 市区町村別の電力施設一覧表

市区町村名	電柱		地中ケーブル(km)	電線(km)
	木柱(本)	コンクリート柱(本)		
仙台市	1,593	99,637	523.3	6,147
青葉区	806	27,760	269.7	3,082
宮城野区	155	13,101	60.4	600
若林区	223	14,517	57.2	471
太白区	223	26,183	65.9	874
泉区	186	18,076	70.1	1,119
石巻市	770	15,991	32.0	958
塩竈市	268	6,310	14.6	404
古川市	688	15,879	16.8	1,086
気仙沼市	670	13,949	9.0	891
白石市	385	13,549	9.2	867
名取市	333	12,664	14.3	790
角田市	621	11,458	3.7	740
多賀城市	206	6,028	7.6	392
岩沼市	239	8,114	19.6	475
蔵王町	288	7,836	8.6	515
七ヶ宿町	14	2,072	5.0	145
大河原町	118	4,390	1.0	289
村田町	421	5,177	2.1	359
柴田町	122	6,594	4.0	444
川崎町	234	6,086	4.8	472
丸森町	965	10,487	2.9	722
亘理町	213	9,379	2.1	601
山元町	227	7,388	1.1	457
松島町	145	4,930	6.6	298
七ヶ浜町	133	2,775	1.8	180
利府町	125	4,961	4.8	320
大和町	235	7,866	12.8	508
大郷町	188	4,788	0.2	297
富谷町	75	5,210	14.3	340
大衡村	153	4,216	8.8	277
色麻町	248	4,303	0.0	281
加美町	309	10,901	7.7	723
松山町	68	2,151	0.5	133
三本木町	116	3,099	3.8	221
鹿島台町	25	4,534	3.9	278
岩出山町	504	6,531	4.1	460
鳴子町	149	4,942	5.9	333
涌谷町	74	6,784	2.7	408
田尻町	370	5,811	0.1	378
小牛田町	214	4,823	2.7	280
南郷町	12	2,266	0.6	140
築館町	308	5,572	3.2	358
若柳町	254	4,409	5.7	275
栗駒町	415	7,111	1.6	502
高清水町	108	2,270	3.1	140
一迫町	333	5,522	0.3	331
瀬峰町	207	2,540	0.2	160
鶯沢町	87	1,710	0.0	122
金成町	278	4,420	3.3	281
志波姫町	113	3,079	1.8	199
花山村	90	1,568	2.0	115
迫町	272	6,975	4.8	433
登米町	78	2,134	2.3	136
東和町	313	3,986	2.2	291
中田町	181	5,611	0.9	346
豊里町	46	3,291	1.9	211
米山町	158	4,085	0.1	252
石越町	0	2,427	0.0	144
南方町	197	3,862	0.2	239
河北町	245	4,919	4.4	311
矢本町	424	5,883	1.5	400
雄勝町	75	1,687	0.0	101
河南町	174	5,266	4.3	447
桃生町	167	3,003	0.5	191
鳴瀬町	163	3,377	3.5	229
北上町	60	1,730	1.7	103
女川町	37	2,447	7.2	177
牡鹿町	88	2,705	9.8	165
志津川町	217	3,952	1.4	259
津山町	69	1,556	0.9	101
本吉町	461	5,371	1.5	364
唐桑町	118	2,546	0.1	152
歌津町	125	2,311	0.0	140
全県	17,379	471,204	833.2	30,284















表 4-23 市区町村別の電話施設被害予測結果一覧表（宮城県沖単独 - 夏昼 1 2 時）

市区町村	電柱		地中ケーブル		架空ケーブル		供給支障率 (%)	供給支障数 (世帯)
	被害箇所 (本)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)		
仙台市	388	0.4	21.6	0.2	16.5	0.3	0.9	3,920
青葉区	72	0.2	4.0	0.1	3.2	0.1	0.4	581
宮城野区	80	0.5	4.7	0.2	4.4	0.4	1.1	805
若林区	63	0.8	3.5	0.4	2.6	0.6	1.8	990
太白区	106	0.4	4.6	0.2	3.5	0.3	1.0	852
泉区	67	0.4	4.8	0.2	2.8	0.2	0.9	692
石巻市	81	0.6	1.0	0.4	2.4	0.3	1.4	597
塩竈市	10	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.3	57
古川市	59	0.4	0.6	0.3	1.9	0.3	1.0	240
気仙沼市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
白石市	4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	9
名取市	40	0.4	0.6	0.3	1.0	0.2	1.0	218
角田市	3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	6
多賀城市	0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0
岩沼市	28	0.4	0.4	0.3	0.7	0.2	0.9	115
蔵王町	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1
七ヶ宿町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
大河原町	8	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.4	26
村田町	7	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	12
柴田町	17	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.6	74
川崎町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
丸森町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
亘理町	31	0.4	0.2	0.3	1.1	0.3	1.0	96
山元町	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4
松島町	18	0.4	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	51
七ヶ浜町	0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0
利府町	3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	19
大和町	3	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2	15
大郷町	19	0.5	0.1	0.6	0.6	0.3	1.2	27
富谷町	11	0.3	0.1	0.2	0.5	0.2	0.6	65
大衡村	10	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	6
色麻町	9	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.5	9
加美町	19	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.4	34
松山町	4	0.2	0.0	0.4	0.1	0.1	0.4	9
三本木町	11	0.3	0.1	0.4	0.3	0.2	0.7	16
鹿島台町	15	0.3	0.1	0.4	0.3	0.2	0.8	31
岩出山町	0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0
鳴子町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
涌谷町	68	0.9	0.1	0.4	2.6	0.9	2.2	117
田尻町	6	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	9
小牛田町	36	0.7	0.1	0.6	0.6	0.4	1.7	102
南郷町	9	0.4	0.1	0.6	0.2	0.2	1.0	18
築館町	4	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	8
若柳町	19	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2	1.0	39
栗駒町	11	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.3	11
高清水町	3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	5
一迫町	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2
瀬峰町	4	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.4	6
鷹沢町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
金成町	5	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	6
志波姫町	2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	3
花山村	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
迫町	43	0.6	0.1	0.5	0.9	0.3	1.4	98
登米町	3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	6
東和町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
中田町	19	0.4	0.1	0.3	0.4	0.2	0.8	35
豊里町	6	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.7	12
米山町	26	0.6	0.1	0.4	0.9	0.6	1.4	36
石越町	5	0.2	0.0	0.3	0.1	0.2	0.5	8
南方町	16	0.4	0.1	0.4	0.3	0.3	1.0	24
河北町	11	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.7	23
矢本町	35	0.7	0.5	0.7	0.9	0.3	1.5	147
雄勝町	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	3
河南町	30	0.6	0.1	0.7	0.7	0.3	1.3	63
桃生町	6	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.6	13
鳴瀬町	16	0.5	0.1	0.5	0.4	0.3	1.2	39
北上町	3	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.5	5
女川町	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4
牡鹿町	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	2
志津川町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
津山町	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	2
本吉町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
唐桑町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
歌津町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
全県	1,193	0.3	27.8	0.2	37.5	0.2	0.8	6,505

表 4-24 市区町村別の電話施設被害予測結果一覧表（宮城県沖単独 - 冬夕 18時）

市区町村	電柱		地中ケーブル		架空ケーブル		供給支障率 (%)	供給支障数 (世帯)
	被害箇所 (本)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)		
仙台市	825	0.8	21.6	0.2	53.8	0.9	2.0	8,441
青葉区	124	0.3	4.0	0.1	7.3	0.3	0.8	1,001
宮城野区	124	0.7	4.7	0.2	8.7	0.7	1.7	1,247
若林区	139	1.8	3.5	0.4	8.4	2.0	4.0	2,184
太白区	225	0.9	4.6	0.2	12.5	0.9	2.1	1,809
泉区	213	1.3	4.8	0.2	16.9	1.4	3.0	2,199
石巻市	87	0.7	1.0	0.4	2.9	0.4	1.5	641
塩竈市	49	0.6	0.2	0.1	3.3	0.7	1.4	279
古川市	75	0.6	0.6	0.3	2.8	0.5	1.3	306
気仙沼市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
白石市	4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	9
名取市	45	0.5	0.6	0.3	1.4	0.3	1.1	245
角田市	2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	4
多賀城市	1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	25
岩沼市	30	0.4	0.4	0.3	0.8	0.2	0.9	123
蔵王町	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1
七ヶ宿町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
大河原町	8	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.4	26
村田町	7	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	12
柴田町	24	0.4	0.1	0.2	0.8	0.2	0.8	105
川崎町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
丸森町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
亘理町	22	0.3	0.2	0.3	0.5	0.2	0.7	68
山元町	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4
松島町	21	0.5	0.1	0.4	0.6	0.3	1.2	60
七ヶ浜町	0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0
利府町	4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	25
大和町	8	0.2	0.0	0.2	0.5	0.3	0.5	40
大郷町	19	0.5	0.1	0.6	0.6	0.3	1.2	27
富谷町	12	0.3	0.1	0.2	0.6	0.2	0.7	71
大衡村	10	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	6
色麻町	6	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	6
加美町	19	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.4	34
松山町	7	0.3	0.0	0.4	0.2	0.3	0.8	15
三本木町	11	0.3	0.1	0.4	0.3	0.2	0.7	16
鹿島台町	12	0.3	0.1	0.4	0.2	0.1	0.6	25
岩出山町	0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0
鳴子町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
涌谷町	30	0.4	0.1	0.4	0.6	0.2	0.9	52
田尻町	6	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	9
小牛田町	38	0.8	0.1	0.6	0.7	0.4	1.8	108
南郷町	10	0.5	0.1	0.6	0.2	0.3	1.1	20
築館町	4	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	8
若柳町	19	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2	1.0	39
栗駒町	11	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.3	11
高清水町	3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	5
一迫町	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2
瀬峰町	4	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.4	6
鷹沢町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
金成町	5	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	6
志波姫町	2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	3
花山村	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
迫町	48	0.7	0.1	0.5	1.2	0.4	1.6	109
登米町	3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	6
東和町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
中田町	19	0.4	0.1	0.3	0.4	0.2	0.8	35
豊里町	6	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.7	12
米山町	28	0.7	0.1	0.4	1.0	0.7	1.5	39
石越町	2	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	3
南方町	15	0.4	0.1	0.4	0.3	0.3	1.0	23
河北町	11	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.7	23
矢本町	38	0.7	0.5	0.7	1.0	0.4	1.7	160
雄勝町	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	3
河南町	30	0.6	0.1	0.7	0.7	0.3	1.3	63
桃生町	6	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.6	13
鳴瀬町	16	0.5	0.1	0.5	0.4	0.3	1.2	39
北上町	3	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.5	5
女川町	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4
牡鹿町	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	2
志津川町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
津山町	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	2
本吉町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
唐桑町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
歌津町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
全県	1,674	0.4	27.8	0.2	79.0	0.4	1.4	11,424



表 4-25 市区町村別の電話施設被害予測結果一覧表（宮城県沖連動 - 夏昼 1 2 時）

市区町村	電柱		地中ケーブル		架空ケーブル		供給支障率 (%)	供給支障数 (世帯)
	被害箇所 (本)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)		
仙台市	763	0.7	39.8	0.3	36.1	0.6	1.7	7,312
青葉区	195	0.5	12.6	0.3	6.7	0.3	1.2	1,575
宮城野区	151	0.9	11.3	0.4	7.2	0.6	2.0	1,519
若林区	55	0.7	3.9	0.4	1.9	0.4	1.6	864
太白区	168	0.7	6.1	0.3	6.4	0.5	1.6	1,351
泉区	194	1.2	5.8	0.3	13.9	1.2	2.7	2,003
石巻市	121	0.9	1.5	0.5	3.9	0.5	2.1	892
塩竈市	39	0.5	0.6	0.3	1.1	0.2	1.1	222
古川市	52	0.4	0.6	0.3	1.4	0.2	0.9	212
気仙沼市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
白石市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
名取市	38	0.4	0.6	0.3	0.9	0.2	0.9	207
角田市	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
多賀城市	2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	50
岩沼市	4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	16
蔵王町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
七ヶ宿町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
大河原町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
村田町	3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	5
柴田町	2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	9
川崎町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
丸森町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
亘理町	1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	3
山元町	10	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.4	18
松島町	21	0.5	0.1	0.5	0.4	0.2	1.2	60
七ヶ浜町	2	0.1	0.0	0.3	0.1	0.1	0.3	16
利府町	4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	25
大和町	3	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2	15
大郷町	19	0.5	0.1	0.5	0.6	0.3	1.2	27
富谷町	8	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4	48
大衡村	2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	1
色麻町	3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	3
加美町	16	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.4	29
松山町	4	0.2	0.0	0.4	0.1	0.1	0.4	9
三本木町	9	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.6	13
鹿島台町	15	0.3	0.1	0.4	0.3	0.2	0.8	31
岩出山町	17	0.2	0.1	0.2	0.5	0.2	0.5	21
鳴子町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
涌谷町	31	0.4	0.1	0.4	0.6	0.2	1.0	53
田尻町	9	0.2	0.1	0.3	0.3	0.2	0.4	13
小牛田町	40	0.8	0.1	0.6	0.9	0.5	1.9	114
南郷町	12	0.6	0.1	0.6	0.3	0.4	1.3	24
築館町	19	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.7	37
若柳町	19	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2	1.0	39
栗駒町	19	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.5	20
高清水町	5	0.3	0.0	0.3	0.1	0.1	0.6	8
一迫町	5	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2	6
瀬峰町	6	0.3	0.0	0.3	0.2	0.2	0.6	9
鷹沢町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
金成町	6	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.3	7
志波姫町	10	0.3	0.1	0.4	0.2	0.2	0.7	13
花山村	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
迫町	35	0.5	0.1	0.4	0.6	0.2	1.2	80
登米町	6	0.3	0.0	0.3	0.1	0.1	0.8	12
東和町	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1
中田町	20	0.4	0.1	0.3	0.4	0.2	0.8	37
豊里町	6	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.7	12
米山町	10	0.2	0.1	0.4	0.2	0.1	0.5	14
石越町	2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	3
南方町	15	0.4	0.1	0.4	0.3	0.3	1.0	23
河北町	11	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.7	23
矢本町	39	0.8	0.5	0.7	1.0	0.4	1.7	164
雄勝町	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	3
河南町	20	0.4	0.0	0.4	0.6	0.3	0.9	42
桃生町	6	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.6	13
鳴瀬町	15	0.5	0.1	0.6	0.3	0.2	1.2	37
北上町	3	0.2	0.0	0.3	0.1	0.1	0.5	5
女川町	5	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	19
牡鹿町	2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	5
志津川町	4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	8
津山町	2	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	4
本吉町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
唐桑町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
歌津町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
全県	1,543	0.4	46.5	0.3	55.3	0.3	1.2	10,095

表 4-26 市区町村別の電話施設被害予測結果一覧表（宮城県沖連動 - 冬夕 18時）

市区町村	電柱		地中ケーブル		架空ケーブル		供給支障率 (%)	供給支障数 (世帯)
	被害箇所 (本)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)		
仙台市	1,074	1.1	39.8	0.3	63.6	1.0	2.5	10,573
青葉区	285	0.8	12.6	0.3	14.1	0.7	1.8	2,301
宮城野区	237	1.4	11.3	0.4	15.2	1.3	3.2	2,384
若林区	113	1.4	3.9	0.4	6.4	1.5	3.3	1,775
太白区	184	0.8	6.1	0.3	7.8	0.6	1.7	1,480
泉区	255	1.6	5.8	0.3	20.1	1.7	3.6	2,633
石巻市	152	1.2	1.5	0.5	6.4	0.9	2.7	1,120
塩竈市	56	0.7	0.6	0.3	2.4	0.5	1.6	318
古川市	62	0.5	0.6	0.3	2.1	0.3	1.0	253
気仙沼市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
白石市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
名取市	44	0.5	0.6	0.3	1.3	0.3	1.1	240
角田市	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
多賀城市	20	1.0	0.2	0.4	1.5	1.2	2.2	505
岩沼市	3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	12
蔵王町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
七ヶ宿町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
大河原町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
村田町	3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	5
柴田町	5	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	22
川崎町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
丸森町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
亘理町	10	0.1	0.0	0.0	0.6	0.2	0.3	31
山元町	11	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.4	20
松島町	30	0.7	0.1	0.5	1.0	0.5	1.6	85
七ヶ浜町	5	0.3	0.0	0.3	0.3	0.4	0.7	41
利府町	4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	25
大和町	8	0.2	0.0	0.2	0.5	0.3	0.5	40
大郷町	17	0.5	0.1	0.5	0.4	0.2	1.1	24
富谷町	8	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4	48
大衡村	2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	1
色麻町	3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	3
加美町	15	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.4	27
松山町	4	0.2	0.0	0.4	0.1	0.1	0.4	9
三本木町	9	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.6	13
鹿島台町	16	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2	0.8	33
岩出山町	17	0.2	0.1	0.2	0.5	0.2	0.5	21
鳴子町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
涌谷町	31	0.4	0.1	0.4	0.6	0.2	1.0	53
田尻町	9	0.2	0.1	0.3	0.3	0.2	0.4	13
小牛田町	34	0.7	0.1	0.6	0.6	0.3	1.6	97
南郷町	10	0.5	0.1	0.6	0.2	0.3	1.1	20
築館町	19	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.7	37
若柳町	25	0.6	0.1	0.4	0.6	0.4	1.3	51
栗駒町	19	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.5	20
高清水町	5	0.3	0.0	0.3	0.1	0.1	0.6	8
一迫町	5	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2	6
瀬峰町	6	0.3	0.0	0.3	0.2	0.2	0.6	9
鷹沢町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
金成町	6	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.3	7
志波姫町	10	0.3	0.1	0.4	0.2	0.2	0.7	13
花山村	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
迫町	36	0.5	0.1	0.4	0.7	0.3	1.2	82
登米町	6	0.3	0.0	0.3	0.1	0.1	0.8	12
東和町	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1
中田町	17	0.3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.7	31
豊里町	8	0.4	0.1	0.3	0.3	0.3	0.9	17
米山町	10	0.2	0.1	0.4	0.2	0.1	0.5	14
石越町	2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	3
南方町	12	0.3	0.1	0.4	0.2	0.2	0.8	18
河北町	11	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.7	23
矢本町	42	0.8	0.5	0.7	1.2	0.5	1.9	177
雄勝町	1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	3
河南町	20	0.4	0.0	0.4	0.6	0.3	0.9	42
桃生町	6	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.6	13
鳴瀬町	19	0.7	0.1	0.6	0.5	0.4	1.5	46
北上町	3	0.2	0.0	0.3	0.1	0.1	0.5	5
女川町	5	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	19
牡鹿町	2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	5
志津川町	4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	8
津山町	2	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	4
本吉町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
唐桑町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
歌津町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
全県	1,965	0.4	46.5	0.3	91.1	0.4	1.7	14,330

表 4-27 市区町村別の電話施設被害予測結果一覧表（長町 - 利府線 - 夏昼 1 2 時）

市区町村	電柱		地中ケーブル		架空ケーブル		供給支障率 (%)	供給支障数 (世帯)
	被害箇所 (本)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)		
仙台市	1,838	1.8	131.5	1.1	73.1	1.2	3.9	16,360
青葉区	981	2.7	92.3	2.0	29.0	1.3	6.1	7,921
宮城野区	132	0.8	9.9	0.4	6.1	0.5	1.8	1,328
若林区	77	1.0	4.0	0.4	3.4	0.8	2.2	1,210
太白区	346	1.4	11.3	0.6	15.2	1.1	3.2	2,783
泉区	302	1.9	14.0	0.7	19.4	1.6	4.2	3,118
石巻市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
塩竈市	23	0.3	0.3	0.2	0.6	0.1	0.6	131
古川市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
気仙沼市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
白石市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
名取市	42	0.4	0.7	0.4	1.0	0.2	1.0	229
角田市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
多賀城市	2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	50
岩沼市	3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	12
蔵王町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
七ヶ宿町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
大河原町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
村田町	15	0.3	0.0	0.2	0.6	0.3	0.7	27
柴田町	2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	9
川崎町	3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	4
丸森町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
亘理町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
山元町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
松島町	11	0.3	0.0	0.2	0.2	0.1	0.6	31
七ヶ浜町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
利府町	7	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.5	44
大和町	2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	10
大郷町	15	0.4	0.1	0.4	0.4	0.2	0.9	21
富谷町	29	0.7	0.2	0.2	2.0	0.8	1.6	173
大衡村	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
色麻町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
加美町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
松山町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
三本木町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
鹿島台町	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2
岩出山町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
鳴子町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
涌谷町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
田尻町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
小牛田町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
南郷町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
築館町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
若柳町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
栗駒町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
高清水町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
一迫町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
瀬峰町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
鷹沢町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
金成町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
志波姫町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
花山村	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
迫町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
登米町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
東和町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
中田町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
豊里町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
米山町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
石越町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
南方町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
河北町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
矢本町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
雄勝町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
河南町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
桃生町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
鳴瀬町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
北上町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
女川町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
牡鹿町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
志津川町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
津山町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
本吉町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
唐桑町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
歌津町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
全県	1,993	0.5	133.4	0.9	78.6	0.4	2.1	17,102

表 4-28 市区町村別の電話施設被害予測結果一覧表（長町 - 利府線 - 冬夕 18 時）

市区町村	電柱		地中ケーブル		架空ケーブル		供給支障率 (%)	供給支障数 (世帯)
	被害箇所 (本)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)	被害箇所 (km)	被害率 (%)		
仙台市	2,742	2.7	131.5	1.1	149.4	2.4	6.0	25,139
青葉区	1,413	3.9	92.3	2.0	63.9	3.0	8.8	11,410
宮城野区	229	1.3	9.9	0.4	15.4	1.3	3.1	2,304
若林区	194	2.5	4.0	0.4	12.1	2.8	5.6	3,048
太白区	428	1.8	11.3	0.6	21.7	1.6	4.0	3,442
泉区	478	2.9	14.0	0.7	36.3	3.1	6.7	4,936
石巻市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
塩竈市	25	0.3	0.3	0.2	0.8	0.2	0.7	142
古川市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
気仙沼市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
白石市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
名取市	61	0.7	0.7	0.4	2.4	0.5	1.5	333
角田市	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
多賀城市	9	0.4	0.1	0.2	0.7	0.6	1.0	227
岩沼市	2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	8
蔵王町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
七ヶ宿町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
大河原町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
村田町	9	0.2	0.0	0.2	0.2	0.1	0.4	16
柴田町	3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	13
川崎町	3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	4
丸森町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
亘理町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
山元町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
松島町	20	0.5	0.0	0.2	0.8	0.4	1.1	57
七ヶ浜町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
利府町	8	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.6	50
大和町	3	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	15
大郷町	15	0.4	0.1	0.4	0.4	0.2	0.9	21
富谷町	10	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0.5	60
大衡村	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
色麻町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
加美町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
松山町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
三本木町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
鹿島台町	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2
岩出山町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
鳴子町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
涌谷町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
田尻町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
小牛田町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
南郷町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
築館町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
若柳町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
栗駒町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
高清水町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
一迫町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
瀬峰町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
鷹沢町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
金成町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
志波姫町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
花山村	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
迫町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
登米町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
東和町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
中田町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
豊里町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
米山町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
石越町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
南方町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
河北町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
矢本町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
雄勝町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
河南町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
桃生町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
鳴瀬町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
北上町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
女川町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
牡鹿町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
志津川町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
津山町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
本吉町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
唐桑町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
歌津町	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
全県	2,911	0.7	133.4	0.9	155.9	0.7	3.1	26,086

## 用語の解説

本報告書に使用されている用語について、報告書の章および項ごとに解説する。

## 第2章 被害想定的前提条件

### 1. 想定地震

#### 1) 地震調査研究推進本部

平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、平成7年6月、全国にわたる総合的な地震防災対策を推進するため、地震防災対策特別措置法が議員立法によって制定された。

地震調査研究推進本部は、地震に関する調査研究の成果が国民や防災を担当する機関に十分に伝達され活用される体制になっていなかったという教訓を踏まえ、行政施策に直結すべき地震に関する調査研究の責任体制を明らかにし、これを政府として一元的に推進するため、同法に基づき総理府に設置（現・文部科学省に設置）された政府の特別の機関。

#### 2) 宮城県沖地震の単独および連動

宮城県の沖合から日本海溝までの海域では、ここを震源域として大地震が繰り返し発生している。陸寄りの海域に想定される震源域の中だけが破壊した地震の場合を、「単独の場合」といい、1793年の地震のように陸寄り及び日本海溝寄りの震源域が連動して破壊するような地震の場合を、「連動した場合」という。

#### 3) 断層パラメータ

震源断層は実際には複雑な形状をしており、すべり量も断層面上で一定ではない。実際の断層破壊を単純化した断層モデルを設定して、震源断層の研究が進められてきた。

#### 4) 破壊開始点

断層が破壊するときに最も早く破壊する場所。

#### 5) 地震モーメント

地震の規模を表す量の一つ。断層の理論に基づいて定義されている。震源となった断層のずれの量、断層の面積、断層付近の岩盤の性質（剛性率）の積として表される。

#### 6) モーメントマグニチュード

地震の規模を表す量の一つ。「モーメントマグニチュード」は震源で生じた断層運動の強さに基づいて定義される。地震モーメントをマグニチュード

に換算したものをモーメントマグニチュードと言う（1977年にカリフォルニア工科大学地震研究所の金森博雄教授によって提唱）。モーメントマグニチュードには実体波マグニチュードや表面波マグニチュードに見られる上限頭打ちの欠点がなく、断層運動としての地震の規模を正しく反映している。最近、気象庁では従来からのマグニチュード（M、気象庁マグニチュード）に、モーメントマグニチュード（M<sub>w</sub>）を併記して発表している。

#### 7) 500mメッシュ（標準地域メッシュ）

国土を覆う経緯線網による小区画で、土地等に関する情報を地図等によって数値化し表示するための標準。昭和48年行政管理庁告示第143号で制定された。標準地域メッシュは、次に示す階層による地域区画と、そのコードが定められている。

##### 【第1次地域区画】

我国の国土とその周辺の海域を、1°毎の経線と、40'毎の緯線によって区画（20万分1地勢図の標準の区画に相当する範囲）したものを、第1次地域区画（メッシュ）と呼び、4桁の数字で表す。

##### 【第2次地域区画】

第1次地域区画の縦横をそれぞれ8等分して64の区画を第2次地域区画と呼び、2桁の数字で表す。

##### 【第3次地域区画】

第2次地域区画の縦横を、それぞれ10等分して100の区画を作ったものを第3次地域区画と呼び、2桁の数字で表す。縦、横の距離が約1km×1kmとなる。3次地域区画レベルの特定の区画を表示するときは、第1次、第2次、第3次地域区画の地域メッシュ・コードを順にハイフオンで繋ぐ8桁の数字で、例えば5438-23-89等と表示する。

分割地域メッシュは、基準メッシュを縦横両方向とも2等分、4等分、あるいは8等分して設定し、2分の1地域メッシュ、4分の1地域メッシュ、あるいは8分の1地域メッシュと呼ぶ。500mメッシュは4分の1地域メッシュとなる。

## 第3章 地震動・液状化・斜面等の予測

### 1. 地盤モデルの設定

#### 1) 地質年代（古生界／中生界／新第三紀／第四系）

地球の歴史を地層の層序と岩石の新旧に基づいて相対的な時間で区分した年代。地質時代ともいう。区分の単位は大から小へ、代、紀、世および期、それぞれの年代に堆積した地層の界、系、統および階と呼ぶ。古生代以降は化石の変遷によって区分するが、放射年代尺度も使う。

古生界は化石生物の進化をもとに三分したときの最も古い時代で、約5.7億年前～2.4億年前。中

生界は2番目の地質時代で、約2.4億年前～6,400万年前。新生代は最も新しい地質時代で、約6,400万年前～現在までの期間で、第三紀と第四紀の二つに区分される。さらに、第三紀は漸新世以前を古第三紀、中新世以後を新第三紀と呼ぶ。新第三紀は約2,400万年前～170万年までの期間。

#### 2) 埋没河蝕地形(まいぼつかしよくちけい)

河川の水流によって地盤が洗われ浸食された地形のことを言い、それが2次堆積物によって埋没している地形。

#### 3) 地震基盤

地震動は浅い軟弱な地層で著しく増幅されるが、そうした増幅の影響を受けない地下深部の基盤面を考えると、震源からの距離があまり違わなければ、基盤面に入射する波はどこでもほぼ同じと考えられる。この基盤を「地震基盤」と呼ぶ。具体的には、深さ十数kmまでの上部地殻のS波速度は毎秒3～3.5kmとほぼ一定であるため、地殻最上部のS波速度毎秒3kmの地層を地震基盤と呼んでいる。

#### 4) 工学的基盤

建築・土木などの工学の立場から、地震基盤より浅いS波速度毎秒300～700mの地層を「工学的基盤」とするという考え方が提案されている。これは、地下深部の地震基盤での観測記録や地震基盤までの深さの地下構造に関する情報が少ないため、地震基盤という概念に基づいて地震動特性を評価することが困難だという事情からきている。構造物を設計する立場からいえば、観測記録の豊富な工学的基盤で地震動を設定するのが容易であり、工学の各分野における設計法を単純化できるという利点がある。

#### 5) P波/S波

地震によって引き起こされる弾性波のうち実体波(弾性体(地盤)内部を弾性体固有の速度(弾性波速度)で伝播する波動)として、P波(縦波、疎密波)とS波(横波、せん断波)とに分類される。P波は弾性体粒子の振動方向が波動伝播方向と同一であり、S波は波動伝播方向と直角な方向に振動する。それぞれの進行速度をP波速度、S波速度という。

#### 6) P S 検層

ボーリング孔を用いて地盤のP波速度およびS波速度の測定を行う方法。測定は、地表で板をたたいてSH波を発生させる板たたき法やP波を発生させる重水落下法によって発振し、孔内に設置した受振器によって波を測定して、波の到達時間を読み

とって地盤の速度を求める。

#### 7) K-NET/Hi-net

(独)防災科学技術研究所が全国に設置している地震観測ネットワーク。K-NET(Kyoshin Net)は、全国に約25kmの間隔(全国1,000箇所)で建設した強震観測施設。Hi-netは、日本全国に約20kmメッシュを基本として、観測井戸の孔底に高感度地震計を配置している(全国で約1,000点)。これらの観測施設で観測された強震記録は、弾性波検層を含むこの土質調査の結果とともにインターネット上で発信されている。

## 2. 地震動の予測

### 1) グリーン関数

ある座標(時間・空間)に外力が与えられた場合に、それがどのようにシステムに応答を引き起こすかを記述するものである。物理的にはある1点に与えられた力(インパルス)に対する観測点での応答を表す関数のことをいう。

### 2) 統計的グリーン関数法

統計的グリーン関数法は、Irikura(1986)による重ね合わせ手法に基づく経験的グリーン関数法を基本としている。経験的グリーン関数法ではグリーン関数として観測記録を用いることで、観測地点の深部地盤構造や浅部地盤構造は、既に記録に含まれていると考えている。統計的グリーン関数法は適切な観測記録が得られない場合に、グリーン関数として-2則の震源特性に従うスペクトルモデル[Boore(1983)]を考え、これに経験的な位相特性を与えたものを観測記録として波形合成を行い、大地震の地震動波形を求めるものである。

### 3) アスペリティ

地中深くにある固い岩盤が通常は強く固着してあるとき急激にずれて大きな地震波を出す領域をいう。

### 4) 幾何減衰(きかげんすい)

球面波は一樣な均質媒質中で距離に応じて減衰する。これを幾何減衰という。一方、波が媒質中で別のエネルギーに変換されることによって減衰することを内部減衰と呼ぶ。幾何減衰は球面波のエネルギーが点から放射されたとき $1/R$ に比例して減衰する。内部減衰は一つの波線に沿って平面波と見なせるような微小領域で1サイクルごとに同じ割合で媒質にエネルギーが吸収されていく。

#### 5) 重複反射 (ちょうふくはんしゃ)

水平成層地盤に入射した地震波は地盤の各境界において透過および反射を繰り返すような地盤の応答を重複反射という。

#### 6) 線形 / 非線形

物体に外力がはたらくと変形する。「線形」は、物体に働いていた外力がなくなると、物体は元の形に戻る。「非線形」は、物体に働いていた外力がなくなっても、物体は完全には元の形に戻らない。

#### 7) 最大 (地表) 速度 / 最大 (地表) 加速度

地面のある点が動く速さが速度で、自動車の速度と同じ意味である。単位は、cm/sec (kine、カイン)。また、速度が時間を追って大きくなる (または小さくなる) 度合いが加速度である。単位は、cm/sec<sup>2</sup> (gal、ガル)。人間が感じることができるのは加速度で、たとえば自動車を運転中にアクセルを踏んだときに感じる感覚があげられる。これらの速度および加速度の最大の値を最大速度、最大加速度という。

速度には他に S 波速度とか破壊伝搬速度などという言葉が使われるが、これらは地盤や岩盤内を S 波 (せん断波) が伝わる速度や断層の破壊が伝わる速度のことをいう。

#### 8) 計測震度

観測点における揺れの強さの程度を数値化したもの。気象庁では、かつて震度は体感および周囲の状況から推定していたが、平成 8 年 (1996 年) 4 月からは、計測震度計により自動的に観測し速報している。

### 3 . 液状化の予測

#### 1) 液状化

水を多く含んだ緩い砂地盤が地震時の揺れによって、地盤から水や砂が噴き出したり、地盤が液体のようになって支持力を失い、そのために建物が傾いたり、埋設管路などが浮き上がったり、さらに道路の陥没などの現象が生じる。この現象を「液状化現象」と呼ぶ。

#### 2) N 値

地盤の固さを知るための重要な数値で、地盤調査 (標準貫入試験) によって調べる。N 値は、重さ 63.5kg のハンマーを 75cm の高さから自由落下させ、サンプラーが 30cm 貫入させるのに要する打撃回数のことをいう。硬い地盤は、おもりの落下回数が多く、逆に軟らかい地盤は、おもりの落下回数が少なくなる。

#### 3) 粒度試験

土は形状および大きさの異なる土粒子からなっており、土の粒径分布を求める試験をいう。粒径が 74 μm (0.074mm) より大きな試料の粒度はふるい分析により、74 μm より小さな試料の粒度は沈降分析によって求める。試験結果は、横軸に粒径を対数目盛でとり、縦軸にある粒径より細かいものの質量百分率 (通過質量百分率) をプロットして粒径加積曲線を作成し、粒度特性を知る。

### 4 . 斜面・造成地の被害予測

#### 1) ファジィ理論

「ファジィ」は本来「けばだった」あるいは「ぼやけた」という意味を持っているが、ファジィ理論における「ファジィ」は、「境界がぼやけた」あるいは「あいまいな」といった意味で用いられている。ファジィ理論を日本語に訳すと「あいまい理論」ということになるが、あいまいな理論という意味ではなく、あいまいさを取り扱う理論ということである。ファジィ理論は、工学的な発想から生まれた。たとえば制御を行う場合、従来の精密な制御方法ではなかなかうまくいかないのに、人が行うとうまく制御できることがよくある。そこで人のやり方を理論的に記述しようと試みることになるが、人の制御の仕方にはあいまいさが含まれ、あいまいさを無視することはできない。このようなときにファジィ理論を用いる。

### 第 4 章 項目別の被害想定

#### 1 . 建物の被害

##### 1) 裸木造 / 防火木造

木造建物の中で、屋根や外壁など延焼のおそれのある部分がモルタル、トタンなどの防火性能を有する材料できているものが防火木造で、そのような加工がされていないものが裸木造である。一般的に古い建物では裸木造の割合が多く、新しくなるにつれて防火木造の割合が多くなる。

##### 2) 国勢調査地域メッシュ統計

5 年ごとに行われる国勢調査のデータを約 1km メッシュないしは約 500m メッシュ単位で集計したもの。形状・面積が概ね一定のデータであるため、被害想定調査において扱いやすい。

##### 3) 建物ポリゴンデータ

1 棟ごとの建物の外形をデジタル化したデータのこと。

#### 4) 新耐震

昭和 56 年に改正された建築基準法の耐震基準のこと。この耐震基準で建てられた建物は、兵庫県南部地震において全般的に被害の程度は軽く、現行の基準は概ね妥当であると考えられている。

#### 5) 被害率曲線

地震動の指標と建物被害率との関係を示した曲線のこと。過去の地震による各地区の被害状況を整理し、そこでの地震動を推定して作成するのが一般的である。地震動の指標には、建物被害との相関性が高い地表最大速度や計測震度の値がよく用いられる。また、建物被害といっても、建物構造、建築年代や階層によって被害状況は異なるため、これらをグループ分けして、それぞれの区分の被害率曲線を作成すると精度が高まることになる。

#### 6) せん断破壊

軸方向と直角方向の力のかけ方を「せん断」と呼び、建物被害に関しては建物の柱等が地震の水平動によって破壊される現象のことをいう。

#### 7) 構造体 / 非構造材

構造体とは、梁、柱、床、壁などのように、建物に加わる力を支えて、地震などの外力に対して傾いたり、倒壊しないようにするためのものであり、非構造材は雨や風などから身を守るための屋根や外壁材や生活を快適にするための天井や内装材等の部材のことである。

#### 8) 対数正規分布累積関数

対数正規分布を積分した関数のこと。地表最大速度による建物の被害率曲線の推定式に用いられている。

正規分布は、自然現象と社会現象を通じて広くみられる確率分布の一つで、統計学における最も重要な分布である。ガウス分布ともいう。観測値を  $x$ 、平均値を  $m$  として、 $x$  を横軸にとった場合の確率分布は、 $m$  で最大で  $m$  から離れるに従って値が小さくなり、 $x = m$  に関して左右対称のベル型である。分布の広がり程度は標準偏差で表される。対数正規分布は、ある量  $D$  の対数 ( $\log D$ ) が正規分布をすること。

#### 9) 直接基礎 / 摩擦杭 / 支持杭

建物の基礎工法には、大きく直接基礎と杭基礎の 2 つがあり、直接基礎は上部の建物重量を直接地盤に伝える基礎形式で、杭基礎は杭を地盤に打ち込むことによって上部建物の重量を支える基礎形式である。一般的に住宅などの軽い建物や地盤が良い場

合には直接基礎、鉄筋コンクリート造等の重い建物や地盤が軟弱な場合には杭基礎を用いる。杭基礎には、支持杭と摩擦杭があり、支持杭は支持層まで杭を打ち込んで建物を支える形式であり、摩擦杭は支持層までは杭を打ち込まず、中間まで打ち込んで杭と土の摩擦力によって建物を支える形式である。したがって、地盤の液状化に対しては、直接基礎は被害を受けやすく、摩擦杭は液状化した深さと杭の深さの関係によって状況が変わり、支持杭は被害を受けにくいこととなる。

#### 10) 落下物

3 階以上の非木造建物に付属する看板、壁、窓ガラス等を意味する。

## 2. 火災の被害

### 1) 通電火災

地震発生後に停電した地域が復旧して通電が開始された際に、倒壊した家屋などにおいて電気回路がショートするなどして発生する火災のこと。兵庫県南部地震では、この原因による火災が多く発生し注目された。

### 2) 炎上出火件数 / 延焼出火件数

炎上出火件数は住民の初期消火で消火不能な出火件数、延焼出火件数は炎上出火件数のうち、消防力においても消火不可能であり、かつ周辺に燃え広がって、延焼火災となる可能性がある出火のことを意味する。

### 3) 木造 / 防火造 / 耐火造

建物は延焼のしやすさの目安として、木造、防火造、耐火造の 3 つに区分される。木造は裸木造建物のことで延焼しやすい構造、防火造は建物の中身は燃えやすい構造ではあるが、壁がモルタル等の防火壁であるために延焼を抑制する効果を持つ構造、耐火造は建物自体が燃えにくい構造であるために延焼を遮断する効果を持つ構造を意味している。

### 4) 自然鎮火

仮に火災が発生しても、家屋が密集していないために消防力が働かなくても、燃えぐさが無くなった段階で自然に鎮火する現象のこと。

### 5) 消防力の一次運用 / 二次運用

同時多発出火のケースで、消防署から直接出火点に駆けつけて消火活動を行うことを一次運用、その後他の延焼地点に移動し、消火や延焼阻止の活動を行うことを二次運用と呼ぶ。



#### 6) 駆けつけ時間

火災の発生から消防活動が開始されるまでの時間のこと。主な内訳としては、出勤所要時間、消防車の走行時間、ホース延長時間からなる。

#### 7) 消防水利

消防活動に必要な水を供給する施設のこと。消火栓や防火水槽がこれに当たる。河川、湖沼、海なども消防水利となりうるが、本調査では想定していない。

#### 8) 火面長

火災が発生している炎の外周の長さのこと。駆け付けた消防部隊の消火可能な長さの合計がこの長さを上回っている場合には消火可能となる。

#### 9) 東消式 97

兵庫県南部地震の状況を踏まえて、東京消防庁が1997年に提案した延焼速度式のこと。風速、建物の分布状況、建物の全壊による影響等が延焼速度に反映される。

#### 10) 延焼ブロック

建物が密集し、延焼拡大する可能性がある地域のこと。この地域で出火した場合には状況によっては延焼火災となり、多くの家屋が焼失することとなる。

#### 11) 建べい率

建物敷地内における建物床面積が占める割合のこと。一般的に、建べい率が高いと建物が密集していることになるので、延焼しやすい状況となる。

#### 12) 不燃領域率

ある範囲（例えば、メッシュ単位）に空地や耐火造建物の敷地面積が占める割合を示したものを、不燃領域率が大きいほど、延焼しにくい市街地であることを表す。過去の事例から、不燃領域率が70%を越えるとその地点は延焼しなくなるとされている。

### 3 . 人的被害

#### 1) 住家人口 / 非住家人口 / 屋外人口

多くの人は1日の社会活動の中で、生活や仕事・学校のために場所を移動しており、その人口の内訳を示したものを、一般的に夜間は住家人口がほとんどであり、昼間は学校や職場による非住家人口の割合が高くなり、朝や夕方は通勤・通学、帰宅による移動中の人が多くなるため、屋外人口の割合が高くなる。したがって、建物による人的被害の想定においてはこうした状況を反映する必要がある。

#### 2) 昼夜間人口

昼間人口と夜間人口のこと。昼間人口は職場や学校に人が移動した段階での人口のこと、夜間人口は住家にいる人口を意味する。通常の間口は夜間人口のことを指す。一般的にオフィスビルが集中する都心部では昼間人口が夜間人口を上回り、ベッドタウンとなる郊外では昼間人口が夜間人口を下回る。

### 4 . ライフライン

#### 1) 導水管

取水施設を経た水を浄水場まで導く管路。

#### 2) 送水管

浄水施設で浄化された飲用可能水を配水施設に送る管路。

#### 3) 配水管

配水施設の一つである配水池等を始点として、給水区域内に配水するための管路であり、幹線である配水本管と、給水分岐栓を取り付けて給水管に給水する配水支管とからなる。配水管は網目状に配置される。また、事故や工事など、維持管理作業のための制水弁を設置する。

#### 4) 給水管

給水装置および給水装置より下流の受水槽以下の給水設備を含めた水道用の管路。水道事業者の管理に属する配水管と区別した呼び名である。

#### 5) 管きよ

家庭や工場などから出た汚水を下水処理施設に流したり、雨水を処理したりする配水管や水路。

#### 6) 汚水

家庭や工場などから排出される水。

#### 7) 雨水

雨の水や雪がとけた水が地面にたまったもの。

#### 8) 需要家

サービスを受ける側。

#### 9) 標準被害率

標準的な管路が一般的な条件で埋設されていた場合の被害率をさす。

#### 10) 供給停止ブロック

需要家3万~10万件を単位として形成された、低圧ガス導管網。大規模地震の際など、このブロック単位で供給が停止される仕組みになっている。

#### 11) 中圧管

圧力に応じて中圧 A (0.3~1Mpa) と B (0.1~0.3Mpa) があり、各都市へのガス輸送や大規模な病院、ホテル、工場等への供給する管。

#### 12) 低圧本支管

中圧管からガバナによってさらに減圧されたガスを、各家庭や 中小規模の商工業用の顧客への供給する管。

#### 13) S I 値

スペクトル強度 (Spectrum Intensity) の略語。S I 値は構造物の被害と相関が高いとされている。速度応答スペクトルの 0.1~2.5 秒までの平均値をとる。単位は cm/sec (kine (カイン) ともいう)。

#### 14) 配電線

一般的には、変電所から直接利用者に電気を送る電線路をいう。配電線には、変電所から柱上変圧器に至るまでの高圧配電線と、柱上変圧器から引込線に至るまでの低圧配電線などがある。

#### 15) 電線

電圧が 6600V の架空の高圧用被覆 (ひふく) 付き電線と、電圧が 100V または 200V の架空の低圧用被覆付き電線をいう。

#### 16) 電柱

電線を支持するために作られた木柱、コンクリート柱などのことをいう。

#### 17) 地中ケーブル

絶縁線の上をさらにビニルなどで覆って保護している電線で、金属管やビニルパイプの中に収容し地中に施設されている。

#### 18) 配電ツリーモデル

配電線は配電用変電所を根としたツリー構造となっている。各要素の被害確立をモデルに与えて停電する需要家数の期待値を算出するモデル。

#### 19) 情報通信インフラ

生産や生活の基盤を形成する通信施設などの産業基盤。

#### 20) 輻輳 (ふくそう)

方々からいろいろなものがか所に集まること。一般的には、電話などの通信が集中してつながりにくくなることをいう。

## 第 5 章 津波の予測

### 1) 遡上計算 (そじょうけいさん)

遡上は津波が陸上をはい上がったたり、河川を逆流する動き。この遡上の様子を計算することを遡上計算とよぶ。一方、津波が海域を伝播する様子を計算することを伝播計算とよぶ。

### 2) 数値地図 50m メッシュ (標高)

国土地理院が刊行している 2 万 5 千分の 1 の地形図を経度方向及び緯度方向に、それぞれ 200 等分して得られる各方眼 (1/20 細分メッシュ、2 万 5 千分 1 地形図上で約 2mm×約 2mm) の中心の標高を、描かれている等高線から計算によって求めた数値標高モデル (DEM: Digital Elevation Model) データのこと。標高の間隔は、実距離で約 50m×約 50m となる。

### 3) 遮蔽効果 (しゃへいこうか)

海岸や陸上に津波が浸入するのを防止、軽減する効果のこと。

### 4) 非線形長波理論

津波の伝播理論の一つ。津波はその波長が水深に比べて十分大きいいため、流体力学的には長波 (浅水波) として扱うことができ、その伝播速度は水深にのみ依存する。沿岸の津波はその前面が切り立ちその頂きは砕けており、次の瞬間には前方へ巻いて砕け落ちようとする。このような波を砕波段波 (さいはだんぱ) という。砕波断波は海底での摩擦や移流を考慮した浅水理論 (非線形方程式) で表現できる。

### 5) 朔望平均満潮位 (さくぼうへいきんまんちょうい)

朔 (新月) および望 (満月) の日から 5 日以内に観測された各月の最高満潮位を 1 年以上にわたって平均した高さの水位。

### 6) 波源域

津波の発生に関与した地域であり、海底に地殻変動を生じた範囲のこと。

### 7) セグメント

ひとつの区切りであり、要素のこと。

## 第 6 章 地域の潜在的危険度の評価

### 1) 危険度のポテンシャル

ポテンシャルとは潜在力を意味し、ここでいう危険度のポテンシャルとは、地域のもつ地盤条件や社会的条件から想定される地震に対する潜在的な危険度の高さのことを意味する。

## 第7章 災害シナリオ

### 1) 災害シナリオ

ある災害が発生した時に、その被害状況および対策実施状況がどのように推移していくかを、時間の流れに沿って想定して整理したもの。

## 第8章 地震防災対策への課題

### 1) 抑止力(よくしりよく)

災害を引き起こす事象が発生した時に、地域社会が受ける被害をなくす、あるいは被害を抑えるように作用する力(対策)。

### 2) 軽減力

地域社会が被害を受けた時に、その拡大(二次被害)を防ぐように作用する力(対策)。

### 3) 復旧力

被害を受けた地域社会が速やかに復旧することを可能とするように作用する力(対策)。

### 4) 広域応援協定

広域に及び自治体等の間で、災害時に相互に応援しあうためにあらかじめ締結しておく協定。

### 5) リアルタイム電子マニュアル

発生した災害や対策活動の状況に応じ、次に実施すべき活動を直ちに判断し、その活動の手順を具体的にかつ簡潔に示すことができる機能(プログラム)を備えたシステム。冊子形式の手順書(マニュアル)に対比して電子マニュアルという。

### 6) 避難ビル

津波の際に、避難が困難な地域の住民や逃げ遅れた避難者等が緊急に避難するためのビル。3階建て以上の耐震性を有する鉄筋コンクリートあるいは鉄骨鉄筋コンクリートのビルが指定される。

### 7) 弱者

災害時の弱者としては、行動や情報入手の点で制約がある人々が相当し、心身障害者、高齢者、病人、妊婦、乳幼児、外国人、旅行者等が挙げられる。

### 8) NPO

「Non-Profit Organization」のことで、政府、地方公共団体や私企業とは独立した存在として、市民・民間の支援のもとで社会的な公益活動を行う組織・団体を指す。我が国では、平成10年12月に特定非営利活動促進法(NPO法)が施行され、NPOが特定非営利活動法人として認証されることに

なったことを契機にNPOの設立が増えた。

### 9) ボランティア

自発的に事業に参加する人。とくに、社会事業活動に無報酬で参加する人。篤志奉仕家。とくに、発災後の応急対応期(社会基盤施設・ライフラインが損壊している時期)に、被災者の生活支援と、被災地の復旧支援を目的に活動するボランティアを災害ボランティアという。

### 10) 帰宅困難者

災害によって交通機関が運行停止したために、外出先から自宅に帰ることができなくなった人。通勤・通学時間が長い都市部や観光地等で問題となる。

### 11) ライフスポット

災害によってライフラインや交通が断絶した場合にも、被災者の生命・生活を支えるため、食糧・飲料水・生活物資等の備蓄、エネルギー源、情報通信手段などを備えて自立している防災拠点。

### 12) 自主防災組織

地域住民が、災害時に自ら身体と財産を守り、被害を最小限に食い止めるために活動することを目的として結成する組織。町内会や自治会を活用して結成する場合が多い。事業所単位でも同様の組織がある。

### 13) ドクターヘリ

事故・急病や災害等の発生時に、消防機関・医療機関等からの要請に対し、医師等が同乗し、救急現場等に出動するヘリコプター。ヘリコプターの中には、薬品、医療機器、救命機器等が搭載されている。

### 14) 応急危険度判定

地震等の災害で被害を受けた建築物について、余震等による倒壊や落下の危険性を災害後速やかに調査し、危険、要注意、安全の3区分で判定するもの。判定は、事前に登録され訓練を受けた応急危険度判定士が行う。

### 15) 被災住宅再建支援金

居住する住宅に被害を受けた被災者の居住の安定を図り、被災地の早期復興に寄与することを目的として、住宅の建設及び補修に対して支給される公的な補助金。

### 16) リスク分散

リスクとは、災害や事故などの好ましくない結果が生じる可能性の大きさとその起こり得る被害(損

失)の程度をひとまとめにして指す。リスク分散は、さまざま措置をあらかじめ講じることによって、好ましくない結果が生じても被害が小さくなるようにしておくことをいう。

#### 17) リスクマネジメント

危険度を質的・量的に評価した結果に基づき、危険度を一定値以下に抑えるために管理(禁止を含む)する手法。企業活動や、広くは社会システムや制度がもつリスク管理をいう。危険度管理。

#### 18) 平成15年度版みやぎ震災対策アクションプラン

宮城県が、地震防災対策について、平成15年5月および7月の地震の教訓を踏まえ、これまで取り組んでいる施策、これから取り組むべき施策を加速させるために策定した行動計画。

#### 19) 防災マップ

災害に関する危険地域や防災施設等の情報を掲載した地図。とくにある災害(地震、火山噴火、洪水など)に対する危険地域を中心としたものはハザードマップとよばれる。

#### 20) ワークショップ

地域に関わる多様な立場の人々が計画の過程に参加するまちづくりの方法。参加者が共通して理解できる共同作業や勉強会等を通じて計画づくりを行うために、計画が完成しても地域の人々が積極的に管理を行うなど、地域への愛着に支えられたまちづくりが可能となる。

#### 21) 防災リーダー

地域社会において、災害時には率先して初期消火や救出救護活動を行う先導者として、また、平時には自主防災活動の推進者として活動する人。自治体等で育成が図られている。

#### 22) 初動対応マニュアル

地震災害、風水害などの大規模災害発生の初動段階から事態安定に至るまでの時期において、自治体や事業所の職員がそれぞれの立場において的確な対応を遂行できるよう、初動活動のあり方を具体的かつ簡潔に示したもの。

## 付録 宮城県に被害を及ぼした地震の概要

昭和53年宮城県沖地震と平成15年に発生した三陸南地震および宮城県北部連続地震について概要を示す。

#### 1) 昭和53年6月12日 宮城県沖地震

昭和53年6月12日午後5時14分頃、宮城県金華山沖南部を震源とするマグニチュード(M)7.4の地震が発生した。仙台市および石巻市で震度5を観測した。東北地方の太平洋沿岸では14~22cmの津波を観測した。

宮城県内の被害は、死者27人、負傷者10,962人、住宅全壊1,377棟、半壊6,123棟、一部破損125,370棟、農林水産業、商工被害等が発生し、被害総額が約2,700億円であった。50万人以上の都市が初めて地震を経験し、ブロック塀の倒壊による死者やビルの落下物による負傷、電気・ガス・水道などのライフラインの被害が1ヶ月にわたって続くなど、都市型の地震であった。(被害数量は宮城県のホームページより)

#### 2) 平成15年5月26日 三陸南地震

平成15年5月26日午後6時24分頃、宮城県沖(気仙沼沖)を震源とするマグニチュード(M)7.1の地震が発生した。宮城県の石巻市、涌谷町、栗駒町、高清水町、金成町、桃生町、そして岩手県の南部で震度6弱を観測した。津波は観測されなかった。(仙台管区気象台(2003):東北技術だより、Vol.20別冊)

宮城県内の被害は、重傷者10人、軽傷者54人、住宅半壊11棟、一部破損1,033棟、公共施設の被害や土木施設の被害、商工被害等が発生し、被害総額が約54億円であった。(被害数量は宮城県のホームページより)

#### 3) 平成15年7月26日 宮城県北部連続地震

平成15年7月26日に宮城県北部においてマグニチュード(M)が5.0を超える地震が1日のうちで3回発生した。1回目は矢本町で午前0時13分にM5.6の前震が発生した。2回目は鳴瀬町で午前7時13分にM6.4の本震が発生した。3回目は河南町で午後4時56分にM5.5の余震が発生した。それぞれの地震の最大震度は、1回目は鳴瀬町と矢本町で震度6弱、2回目は南郷町、鳴瀬町、矢本町で震度6強、3回目は河南町で震度6弱であった。

宮城県内の被害は、重傷者51人、軽傷者624人、住宅全壊1,276棟、半壊3,809棟、一部破損10,975棟、土木施設の被害、商工被害等が発生し、被害総額が約320億円であった。鹿島台町、南郷町、矢本町、河南町、鳴瀬町で災害救助法の適用を受けることになった(平成15年7月26日適用)。さらに、矢本町、河南町、鳴瀬町、松島町では激甚災害に指定された(平成16年3月12日政令公布)。延べ5,000人を超えるボランティアの活動があった。(宮城県のホームページより)

## 参考文献

### 第2章 被害想定的前提条件

#### 1 想定地震

- 1) 地震調査研究推進本部 地震調査委員会(2003)：宮城県沖地震を想定した強震動評価について、  
[http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/03jun\\_miyagi/](http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/03jun_miyagi/)、平成15年6月18日
- 2) 地震調査研究推進本部 地震調査委員会(2002)：次の宮城県沖地震の震源断層の形状評価について、  
[http://www.jishin.go.jp/main/chousa/02oct\\_miyagi\\_keijo/index.htm](http://www.jishin.go.jp/main/chousa/02oct_miyagi_keijo/index.htm)、平成14年3月19日
- 3) 地震調査研究推進本部 地震調査委員会(2002)：宮城県沖地震を想定した強震動評価について(中間報告) [http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/02oct\\_miyagi1/](http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/02oct_miyagi1/)、平成14年10月15日
- 4) 地震調査研究推進本部 地震調査委員会(2002)：今までに公表した活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧、<http://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/ochiran.htm>、平成15年11月
- 5) 仙台市(2002)：平成14年度仙台市地震被害想定調査報告書
- 6) 活断層研究会(1991)：新編 日本の活断層 - 分布図と資料 -、東京大学出版会

### 第3章 自然現象の予測

#### 1 地盤モデルの設定

- 1) 宮城県(1980)：'78宮城県沖地震災害の教訓 = 実態と課題 =
- 2) 宮城県(1985)：宮城県地震地盤図作成調査報告書
- 3) 松岡昌志・翠川三郎(1994)．国土数値情報とサイスマイクロゾーニング、第22回地盤震動シンポジウム、日本建築学会
- 4) 中央防災会議事務局(2001)：中央防災会議「東海地震に関する専門調査会」(第11回)関連資料
- 5) 中央防災会議事務局(2002)：中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」(第5回)

#### 2 地震動の予測

- 1) 釜江克宏、入倉孝次郎、福知保長(1991)：地震のスケーリング則に基づいた大地震時の強震動予測：統計的波形合成法による予測、日本建築学会構造系論文集、430、1-9
- 2) 童華南、山崎文雄(1996)：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、48巻11号

#### 3 液状化の予測

- 1) (社)日本道路協会(2002)：道路橋示方書・同解説 耐震設計編
- 2) 岩崎敏男、龍岡文夫、常田賢一、安田進(1980)：地震時地盤液状化の程度の予測について、土と基礎、Vol.28、No.4、23-29
- 3) 宮城県(1985)：宮城県地震地盤図作成調査報告書

#### 4 斜面・造成地の被害予測

- 1) 仙台市(2002)：仙台市地震被害想定調査報告書
- 2) 宮城県(1988)：宮城県地震被害想定調査
- 3) 日本道路協会道路震災対策委員会(1986)：道路の震災対策に関する調査報告 - 道路構造物の耐震調査及び震災対策工法に関する研究 -

### 第4章 項目別の被害想定

#### 1 建物の被害

- 1) 石田寛、水越薫(1998)：建物のフラジリティ関数の評価手法に関する検討、日本建築学会関東支部研、pp.65-68
- 2) 宮城県(2003)：宮城県スクールゾーン内コンクリートブロック塀等実態調査の結果について
- 3) 日本建築学会(1980)：1978年宮城県沖地震災害調査報告
- 4) 仙台市(1981)：仙台市スクールゾーン内コンクリートブロック塀等実態調査報告書
- 5) 仙台市(1997)：仙台市防災都市づくり基本計画
- 6) 仙台市(1998～2001)：指定避難路等実態調査報告書
- 7) 仙台市(2002)：仙台市地震被害想定調査報告書
- 8) 震災復興都市づくり特別委員会(1995)：阪神・淡路大震災被害実態緊急調査被害度別建物分布状況集 - 縮尺 5000 分の 1 -
- 9) 東京都防災会議(1991)：東京における地震被害想定に関する調査研究
- 10) 東京都(1997)：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書

#### 2 火災の被害

- 1) 建設省(1982)：都市防火対策手法の開発報告書、建設省総合技術開発プロジェクト
- 2) 建設省(1997)：都市防災実務ハンドブック地震防災編、ぎょうせい
- 3) 東京消防庁(1997)：直下の地震を踏まえた新たな出火要因及び延焼性状の解明と対策、火災予防審議会答申
- 4) 東京都(1997)：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書

#### 3 人的被害

- 1) 中央防災会議(2002)：中央防災会議「東海地震対策専門調査会」資料、  
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/tou-tai/index.html>
- 2) 大阪府(1997)：大阪府地震被害想定調査報告書
- 3) 埼玉県(1998)：埼玉県地震被害想定調査報告書
- 4) 静岡県(1993)：第2次地震被害想定調査報告書
- 5) 静岡県(2001)：第3次地震被害想定調査報告書
- 6) 東京都(1997)：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書

#### 4 ライフラインの被害

- 1) (社)日本水道協会(1996)：一九九五兵庫県南部地震による水道管路の被害と分析
- 2) 磯山龍二・石田栄介・湯根清二・白水暢：水道管路の地震被害予測に関する研究、水道協会雑誌、第761号、pp.25-40
- 3) 高坂政道・小島清嗣・大保直人(1998)：都市ガス導管の地震被害想定システム、第10回日本地震工学シンポジウム論文集、pp.3507-3512.
- 4) 久保慶三郎・片山恒雄(1975)：地下埋設管の被害予測、川崎市の震災予防に関する報告書、川崎市防災会議地震専門部会.
- 5) 仙台市(2002)：平成14年度仙台市地震被害想定調査報告書
- 6) 愛知県(2003)：愛知県東海地震・東南海地震等被害想定予測調査報告書 H14年度版-、愛知県防災会議地震部会.
- 7) 東京都(1997)：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書.
- 8) 宮城県(1996)：平成7年度宮城県地震被害想定調査報告書.
- 9) 埼玉県(1998)：埼玉県地震被害想定調査報告書.
- 10) 神奈川県(1993)：神奈川県地震被害想定調査報告書
- 11) 害保険算定会(1998)：地震被害想定資料集.

## 5 交通輸送施設の被害

- 1) 秋田県(1997)：地震被害想定調査報告書
- 2) 仙台市(1979)：78 宮城県沖地震 災害の記録
- 3) 東京都防災会議(1978)：東京都区部における地震被害の想定に関する報告書
- 4) (社)日本道路協会(1980)：道路橋示方書・同解説 耐震設計編
- 5) 埼玉県(1998)：埼玉県地震被害想定調査報告書
- 6) 宮城県(1997)：宮城県地震被害想定調査業務報告書

## 第5章 津波の予測

- 1) 宮城県地震・津波調査委員会(1988)：宮城県津波被害想定調査に関する報告書(概要版)
- 2) 地震調査研究推進本部 地震調査委員会(2003)：宮城県沖地震を想定した強震動評価について、  
[http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/03jun\\_miyagi/](http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/03jun_miyagi/)、平成15年6月18日
- 3) 相田(1977)：三陸沖の古い津波のシミュレーション、東京大学地震研究所彙報、52、pp.71-101.

## 第6章 地域の潜在的危険度の評価

- 1) 中央防災会議(2003)：「東南海・南海地震等に関する専門調査会」資料、  
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/nankai/index.html>
- 2) 司宏敏、翠川三郎(1999)：断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式、日本建築学会構造系論文集、第523号、pp.63-70
- 3) 武村雅之(1990)：日本列島およびその周辺地域に起こる浅発地震のマグニチュードと地震モーメントの関係、地震、第2輯、第43巻、pp.257-265

## 第7章 災害シナリオ

- 1) 宮城県(2000) : 宮城県総合計画、<http://www.pref.miyagi.jp/seisaku/sinseiki/index.htm>

## 第8章 地震防災対策への課題

- 1) 宮城県(2003) : 平成15年度版みやぎ震災対策アクションプラン、  
[http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/震災対策アクション・プラン\(最終\)9.16ver.pdf](http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/震災対策アクション・プラン(最終)9.16ver.pdf)

### 用語の解説(宮城県に被害を及ぼした地震の概要)

- 1) 宮城県総務部危機対策課(2002) : 昭和53年6月12日の「宮城県沖地震」はどんな地震だったの?、  
<http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/choukishin/miyagioki.htm>、平成15年3月30日更新
- 2) 宮城県総務部危機対策課(2003) : 三陸南地震による被害について(最終報)、  
<http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/saigai/saigai.pdf>、平成15年6月19日
- 3) 仙台管区気象台(2003) : 災害時地震速報 平成15年5月26日の宮城県沖の地震、災害時自然現象報告 2003年第1号(東北技術だより Vol.20 別冊)、  
[http://www.sendai-jma.go.jp/jishin-kazan/j-miyagioki0526/SAIGAI\\_SOKUH020030526.pdf](http://www.sendai-jma.go.jp/jishin-kazan/j-miyagioki0526/SAIGAI_SOKUH020030526.pdf)、平成15年6月10日
- 4) 宮城県総務部危機対策課(2004) : 宮城県北部連続地震による被害について(確定報)、  
<http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/saigai/0726saigai40.pdf>、平成16年3月12日
- 5) 仙台管区気象台(2003) : 災害時地震速報 平成15年7月26日の宮城県北部の地震、災害時自然現象報告 2003年第2号(東北技術だより Vol.20 別冊)、  
[http://www.sendai-jma.go.jp/jishin-kazan/j-miyagioki0526/SAIGAI\\_SOKUH020030526.pdf](http://www.sendai-jma.go.jp/jishin-kazan/j-miyagioki0526/SAIGAI_SOKUH020030526.pdf)、平成15年8月11日



宮城県地震被害想定調査に関する報告書

発行年月 平成16年3月

企画・発行 宮城県総務部危機対策課

指 導 宮城県防災会議地震対策等専門部会

調 査 応用地質株式会社