

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）

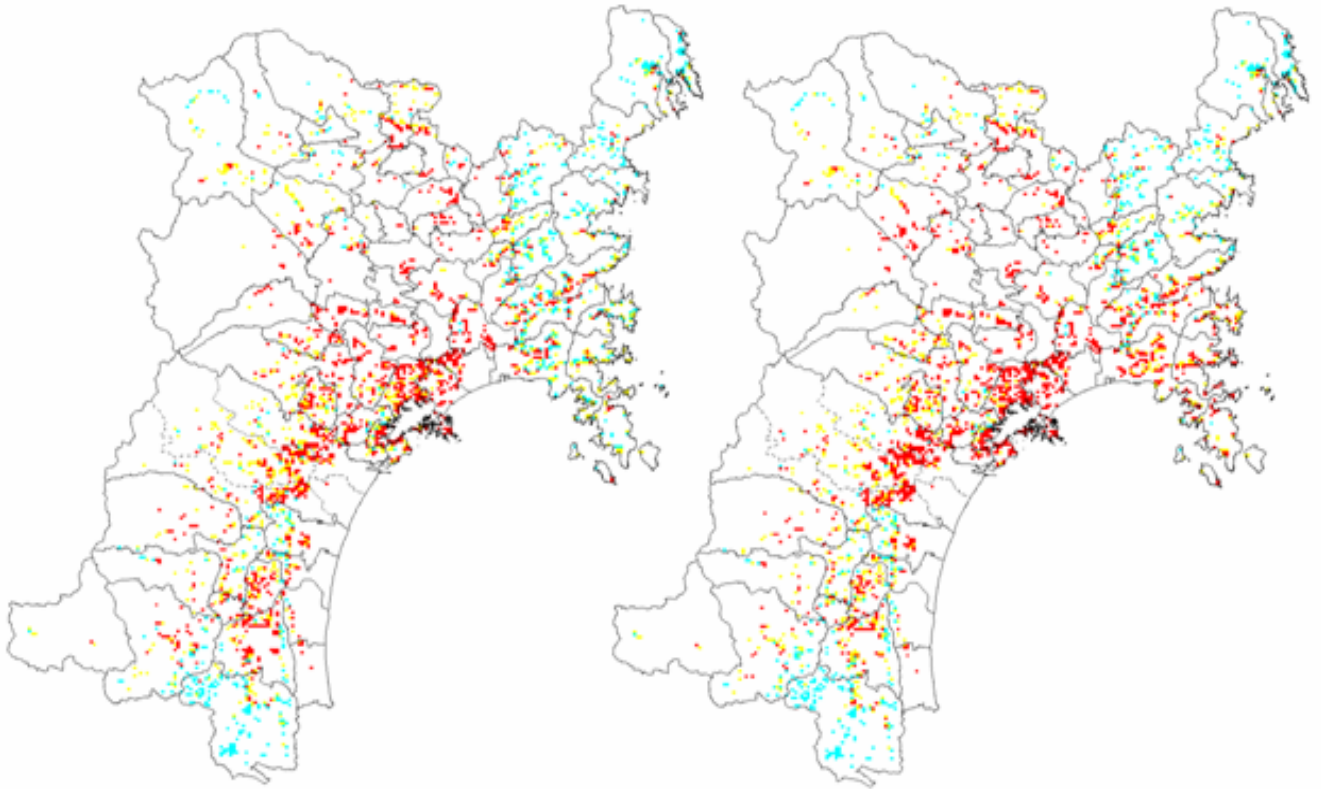
c) 予測結果

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。

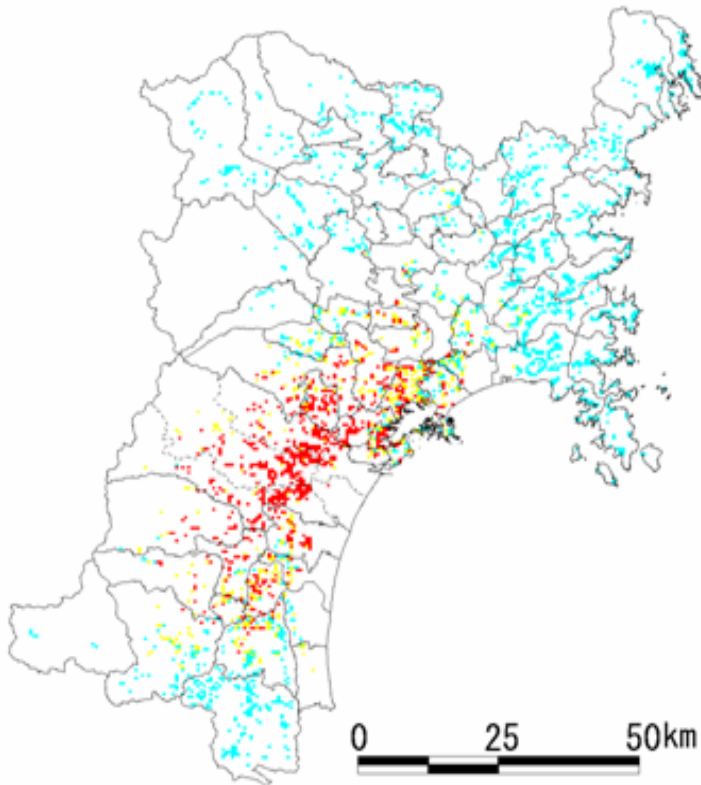
被害の分布としては、宮城県沖地震の単独型・連動型が県内一帯の斜面において、崩壊の危険性が高い斜面がみられるのに対し、長町 - 利府線については断層近傍の仙台市およびその周辺の斜面に崩壊の危険性が高い斜面が集中的にみられる傾向となる。

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



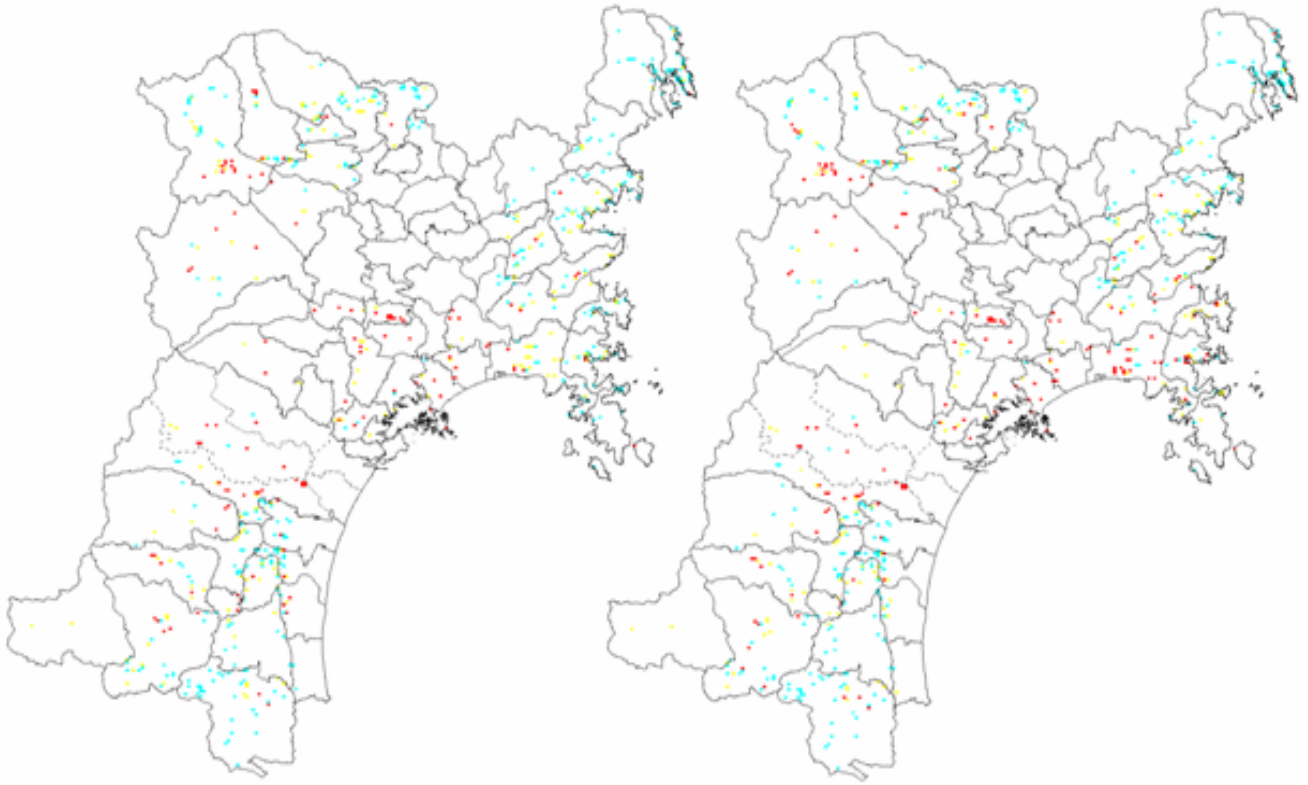
危険度ランク



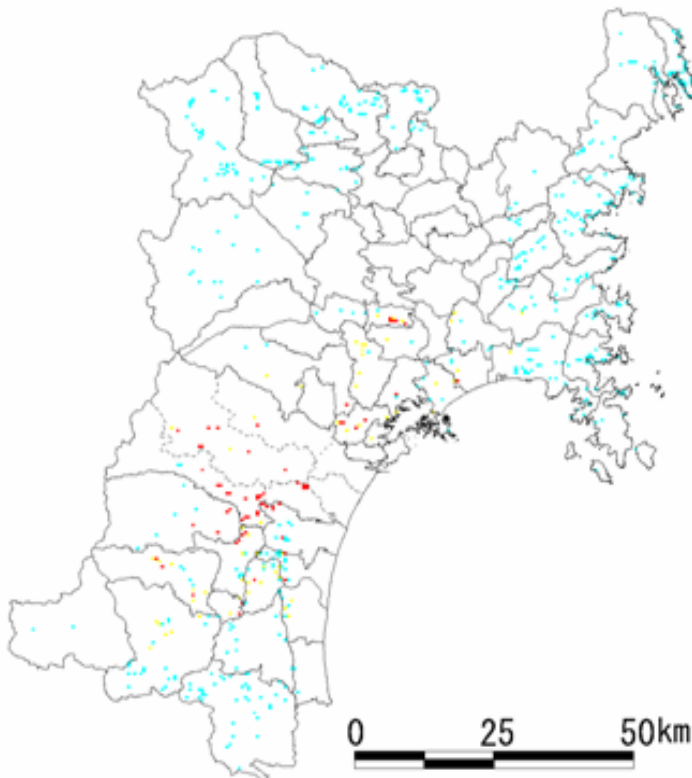
図 3-4-1 地震による崩壊危険度ランク別分布図（急傾斜地崩壊危険箇所）

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



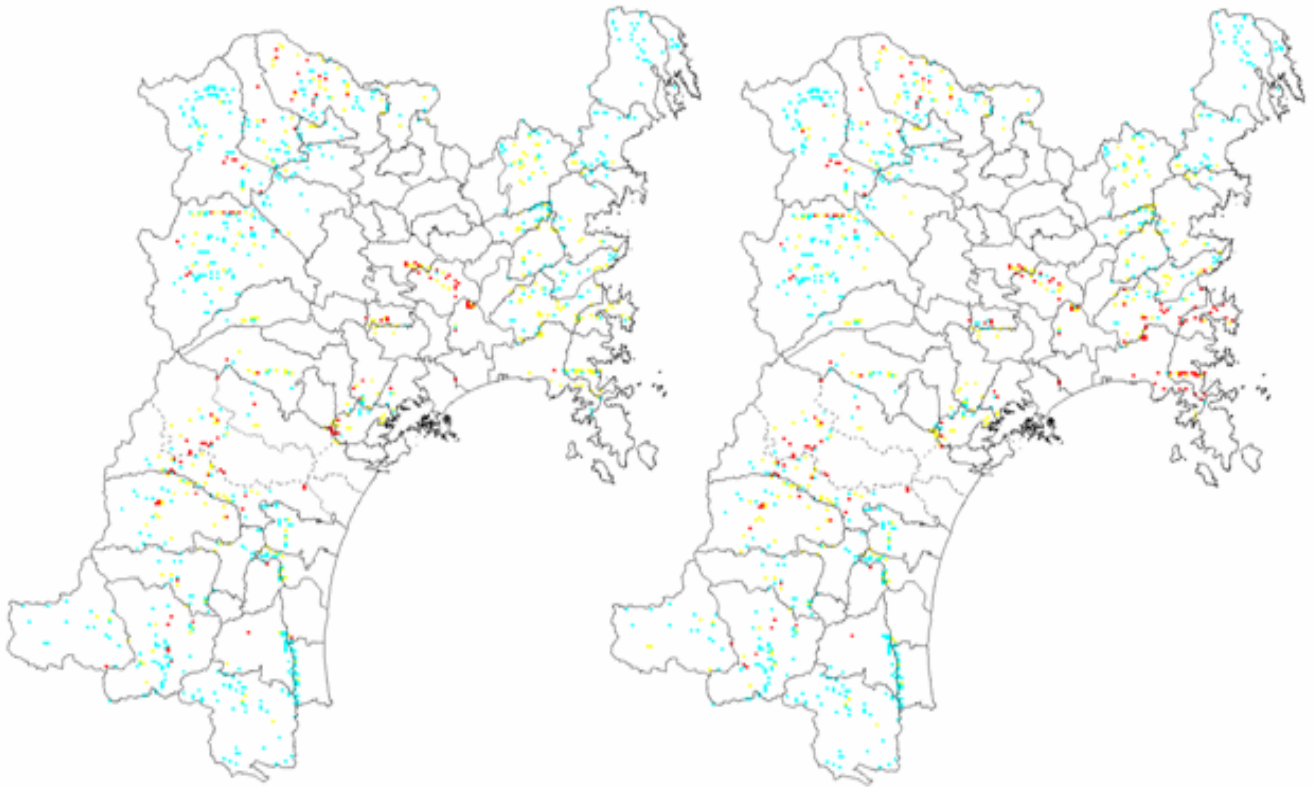
危険度ランク



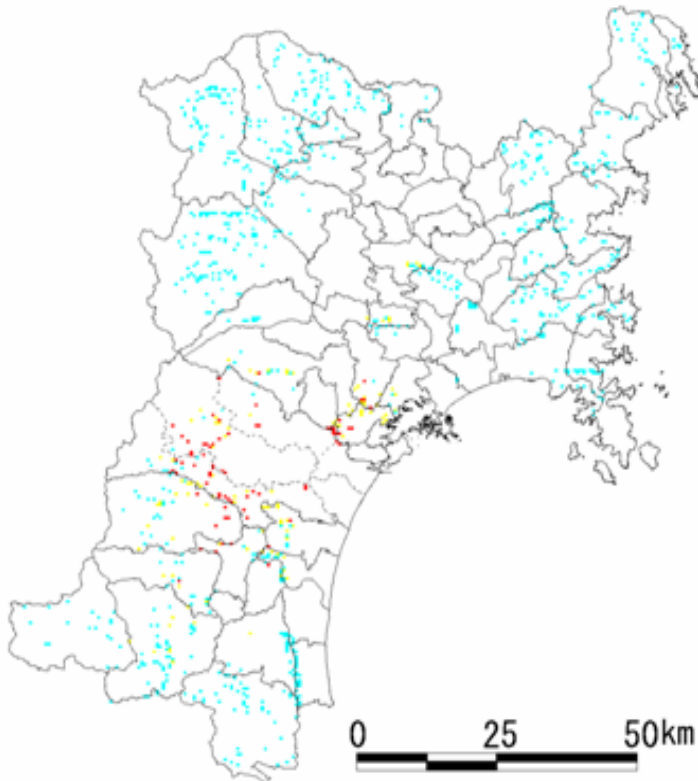
図 3-4-2 地震による崩壊危険度ランク別分布図（山腹崩壊危険地区）

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

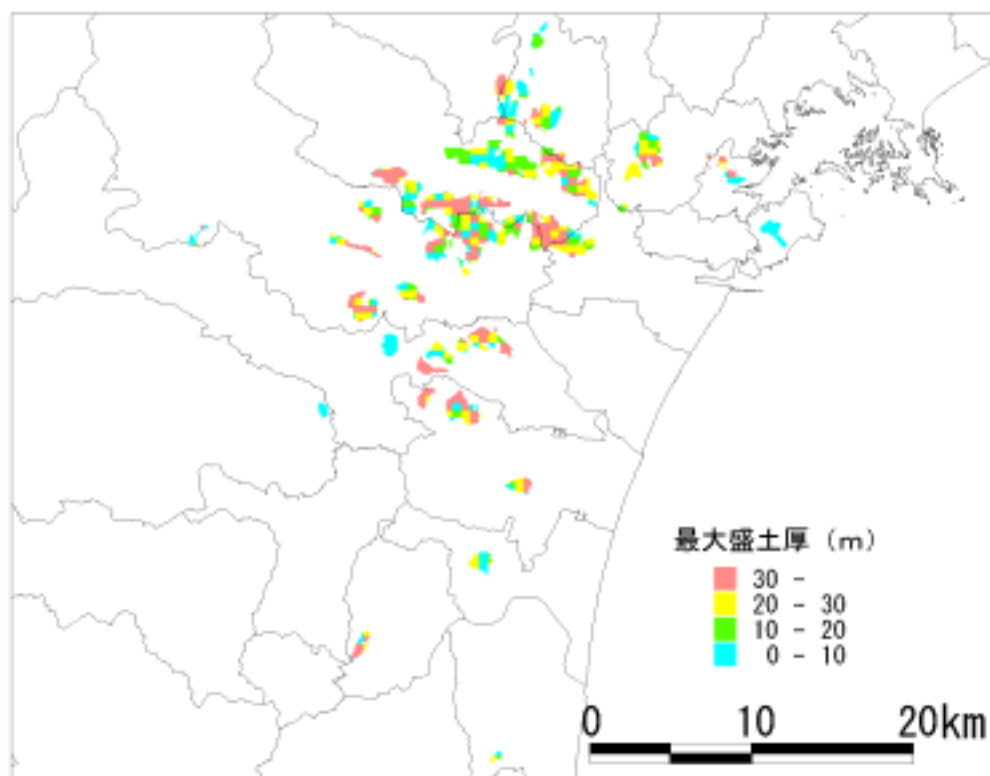
想定対象の造成地は、10ha 以上の大規模造成地で丘陵地において盛土した宅地造成地を対象とした。したがって、平地の水田における造成地や大規模工業団地における造成地は対象としていない。この結果、対象となったのは 114 の宅地造成地であり、この造成地上にある建物棟数をカウントすると、全県で 112,714 棟となり、県内の建物総数の約 11%にあたる。

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

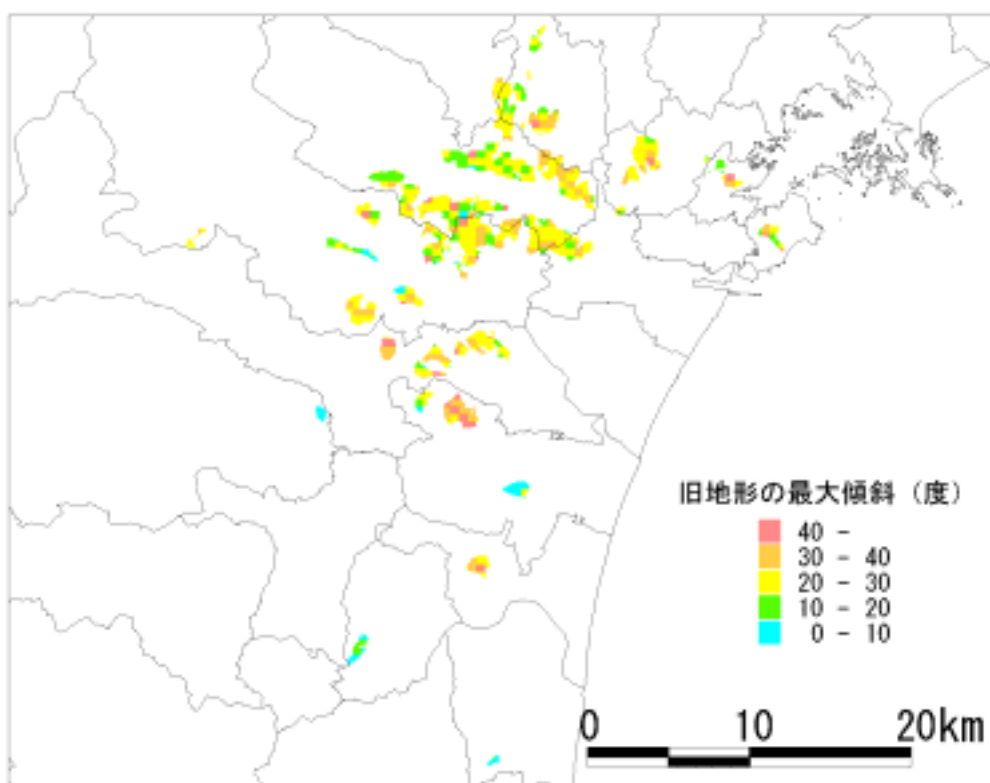


図 3-4-4 宅地造成地における推定最大盛土厚および最大傾斜角の分布

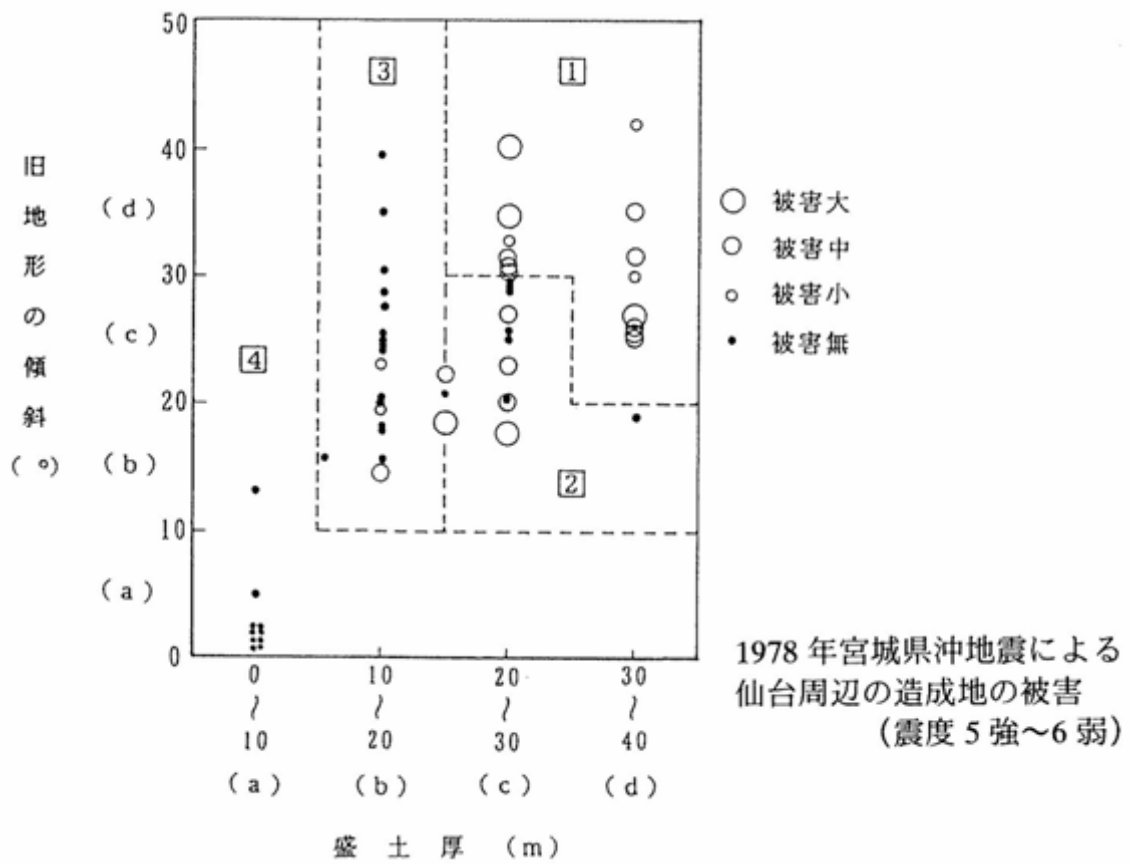


図 3-4-5 旧地形の傾斜・盛土厚と家屋被害率
(宮城県、1988)

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

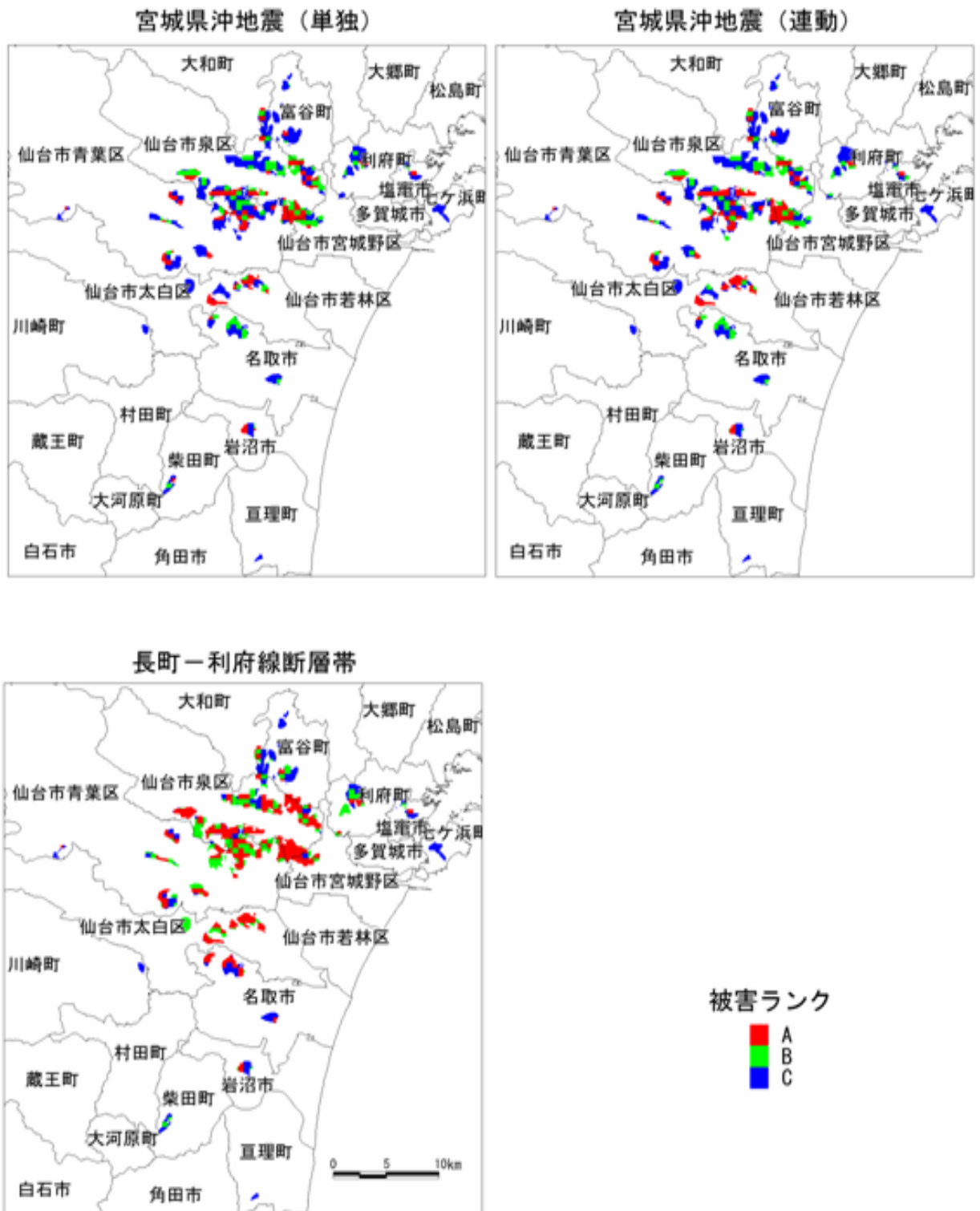


図 3-4-6 宅地造成地危険度予測結果分布