

2.3 地震土砂災害の予測

2.3.1 地震土砂災害の危険度評価手法

1) 斜面崩壊

① 急傾斜地崩壊危険箇所

日本道路協会道路耐震対策委員会(1986)²の判定基準(表 2.2-4(1))によって一次判定(a、b、c)を行い、さらに表 2.2-4(2)の対策工の有無による重み付け(1ランク下げる)により耐震ランク(a'、b'、c')を設定し、当該急傾斜地崩壊危険箇所の位置の震度から危険度ランクを判定した(表 2.2-4(3))。

表 2.2-4(1) 耐震ランクの第一次判定基準

大項目	小項目	点数	備考
斜面の高さ	$50\text{m} \leq H$	10	
	$30\text{m} \leq H < 50\text{m}$	8	
	$10\text{m} \leq H < 30\text{m}$	7	
	$H < 10\text{m}$	3	
斜面勾配(θ)	$59^\circ \leq \theta$	7	
	$30^\circ (45^\circ) \leq \theta < 59^\circ$	4	
	$\theta < 30^\circ (45^\circ)$	1	
オーバーハング 遷急線 横断形状	オーバーハングあり、遷急線が非常に明瞭	7	斜面形状の要素としてオーバーハング以外に遷急線、斜面縦断形状を考慮
	遷急線が明瞭 凸型斜面	4	
	遷急線は不明瞭 直線型、凹型斜面	0	
斜面の地盤	亀裂が発達、開口しており、転石、浮石が点在する	10	上位のものを用いる。 例えば、土砂で表面に軽石・浮石が多いものは10点とする。
	風化、亀裂が発達した岩である	6	
	礫混じり土、砂質土	5	
	粘性土	1	
表土の暑さ	0.5m以上	3	
	0.5m未満	0	
湧水	有	2	常時見られる湧水を示す
	無	0	
落石・崩壊頻度	当該斜面に新しい崩壊地がある	5	
	当該斜面に古い崩壊地がある	3	
	崩壊地は認められない	0	
合計			
耐震ランク(第一次判定)			
合計点数と評価ランク		24～	a
		14～23	b
		～13	c

² 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—

表 2.2-4(2) 耐震ランクの二次判定基準

二次判定	一次判定ランク		
	a	b	c
対策工なし、未完成	a'	b'	c'
対策工既成	b'	c'	c'

表 2.2-4(3) 地震時の相対的な危険度

耐震ランク (二次判定)	震度階級				
	～4	5弱	5強	6弱	6強～
a'	C	B	A		
b'	C		B	A	
c'	C			B	

A : 危険度が高い、B : 危険度がやや高い、C : 危険度は低い

②山腹崩壊

山腹崩壊危険地区の危険度評価については以下のように評価を行った。

- ・ 既往調査における個々の危険地区の危険度点数（総合的な危険度点数）から、表2.2-5「地震による山腹崩壊危険度点数表」より算定された点数を抽出し、この点数を今回調査に用いる個々の危険地区の評価点とした。
- ・ 危険度ランクについては、一次判定のランクは急傾斜地危険箇所と同じ比率で a、b、c が存在（評価点が高い順から個々の危険地区にランクを付与する（A（点数高）→B→C（点数低））とし、その結果に対し、急傾斜地崩壊危険箇所と同様、対策工の有無による二次判定を行い耐震ランク（a'、b'、c'）とした。耐震ランクとメッシュ震度から急傾斜地崩壊危険箇所と同様に危険度を判定した。

表 2.2-5 地震による山腹崩壊危険度点数表

調査項目	単位	区分	点数
震央又は活断層からの距離	km	5km 未満	9
		5km 以上 10km 未満	5
		10km 以上	1
斜面傾斜（等高線本数）	% (本)	0～40(0～4)	0
		41～60(5～6)	1
		61～80(7～8)	4
		81 以上(9 以上)	8
斜面横断面形	度	0～150	2
		151～270	3
		271 以上	0
斜面長	m	0～100	5
		101～200	4
		201～300	2
		301 以上	0
メッシュの斜面位置	%	0～30	3
		31～50	0
		51 以上	3
斜面の状況		火山性(噴出岩)の地質 オーバーハングが有る 表面に転石・浮石が多い 風化・変質・亀裂が発達した岩	3
		風化・変質した岩 亀裂の発達した岩 土砂・粘質土	2
		上記以外	1
土層深	m	0.5以上	4
		0.5未満	1

注1 下記のa～d及びfについては、調査項目「震央又は活断層からの距離」を5km未満として採点する。

- ・地震により山腹崩壊が発生するおそれがある地区の市町村
- a 大規模地震対策特別措置法（昭和53年法律第73号）第3条第1項の規定に基づく地震防災対策強化地域
- b 東南海・南海地震に係る地震防災対策推進に関する特別措置法（平成14年法律第92号）第3条第1項の東南海・東海地震対策推進地域の市町村
- c 日本海溝・千島海溝周辺型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法（平成16年法律第27号）第3条第1項の地域の日本海溝・千島海溝周辺型地震防災対策推進地域の市町村
- d 地震防災対策特別措置法（平成7年法律第111号）に基づく地震調査推進本部の地震調査委員会で公表した「全国を概観した地震動予測地図」による今後30年以内に震度6弱の揺れに見舞われる可能性の確率が高い地域（3.0%以上）
- e 活断層から15キロメートル以内の地域
- f 過去発生した地震により、公共施設等に大規模な被害が発生した市町村

出典：山腹崩壊危険地区調査実施要領

2) 地すべり

地すべり危険箇所の危険性については、地質条件、地形的変状、活動履歴等を考慮した手法によって個別に判定されている。地震時の地すべりの危険性をあらわす要因は、落石や崩壊と比較して不明瞭であり、個別に詳細な安定解析を行うか、既往調査結果を判断指標に用いる他ない。

本調査では、既往調査結果の危険度ランク（危険度 A、B、C 等）を、急傾斜地崩壊危険箇所と同様、一次判定結果と読み替えて、対策工の有無による二次判定を行い耐震ランク（a'、b'、c'）とした。耐震ランクとメッシュ震度から前回調査と同様に危険度を判定した（表 2.2-6）。

表 2.2-6 地震時の相対的な危険度

耐震ランク (二次判定)	震度				
	～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	A

2.3.2 地震土砂災害の危険度評価結果

表 2.2-7 想定地震における土砂災害危険度ランク数

想定地震	急傾斜地崩壊危険箇所			山腹崩壊危険地区			地すべり危険箇所			地すべり危険地区			地すべり危険地							
	全箇所数	ランク数		全箇所数	ランク数		全箇所数	ランク数		全箇所数	ランク数		全箇所数	ランク数						
		A	B		C	A		B	C		A	B		C	A	B	C			
沖縄本島南部断層系による地震	708	174	126	408	190	20	21	149	88	59	20	9	5	3	1	1	37	9	16	12
伊祖断層による地震		208	139	361		14	26	150		50	28	10		1	3	1		1	8	28
石川-具志川断層系による地震		163	220	325		14	23	153		30	38	20		0	3	2		2	6	29
宮古島断層による地震		1	1	706		0	2	188		2	0	86		1	0	4		1	2	34
西田川-セナイ滝による地震		2	0	706		0	0	190		0	0	88		0	0	5		0	0	37
沖縄本島南部スラブ内地震		538	153	17		59	63	68		65	20	3		4	0	1		4	26	7
沖縄本島北部スラブ内地震		556	128	24		77	81	32		54	27	7		1	3	1		1	16	20
宮古島スラブ内地震		1	3	704		0	4	186		2	0	86		1	0	4		1	2	34
石垣島スラブ内地震		3	0	705		8	4	178		0	1	87		0	0	5		0	0	37
八重山諸島南西沖地震		2	1	705		0	12	178		0	0	88		0	0	5		0	0	37
八重山諸島南方沖地震		2	1	705		0	13	177		0	1	87		0	0	5		0	1	36
八重山諸島南東沖地震		19	287	402		1	26	163		7	34	47		0	3	2		0	4	33
沖縄本島南東沖地震		387	260	61		44	70	76		59	24	5		3	1	1		3	26	8
沖縄本島東方沖地震		397	227	84		51	77	62		49	27	12		3	1	1		3	26	8
石垣島南方沖地震		2	1	705		1	7	182		0	0	88		0	0	5		0	0	37
石垣島東方沖地震		3	0	705		8	3	179		0	2	86		0	1	4		0	1	36
与那国島北方沖地震		2	0	706		6	7	177		0	0	88		0	0	5		0	0	37
石垣島北方沖地震		3	0	705		12	4	174		0	2	86		0	1	4		0	1	36
多良間島北方沖地震		3	1	704		4	5	181		2	0	86		0	1	4		1	1	35
宮古島北方沖地震		1	6	701		1	6	183		2	0	86		0	1	4		0	2	35
久米島北方沖地震		268	317	123		22	53	115		25	28	35		0	1	4		4	1	32
沖縄本島北西沖地震		258	297	153		19	50	121		20	21	47		0	0	5		0	1	36
沖縄本島南東沖地震3連動		585	121	2		81	92	17		64	24	0		3	2	0		4	28	5
八重山諸島南方沖地震3連動		85	309	314		21	37	132		27	38	23		0	4	1		1	4	32
一律地震動による地震		587	121	0		93	90	7		65	23	0		4	1	0		4	33	0

危険度ランク	
A	危険度が高い
B	危険度がやや高い
C	危険度が低い

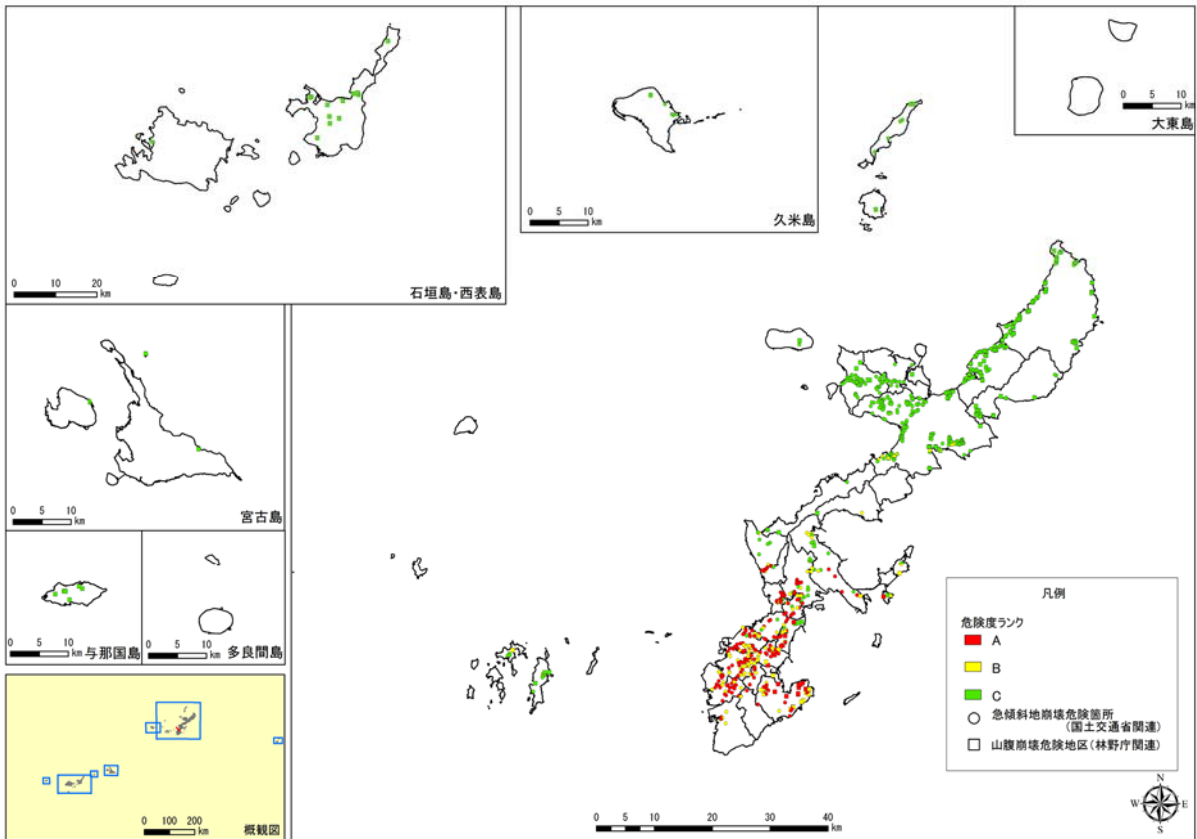


図 2.2-5(1) 沖縄本島南部断層系による地震の斜面崩壊危険度ランク分布

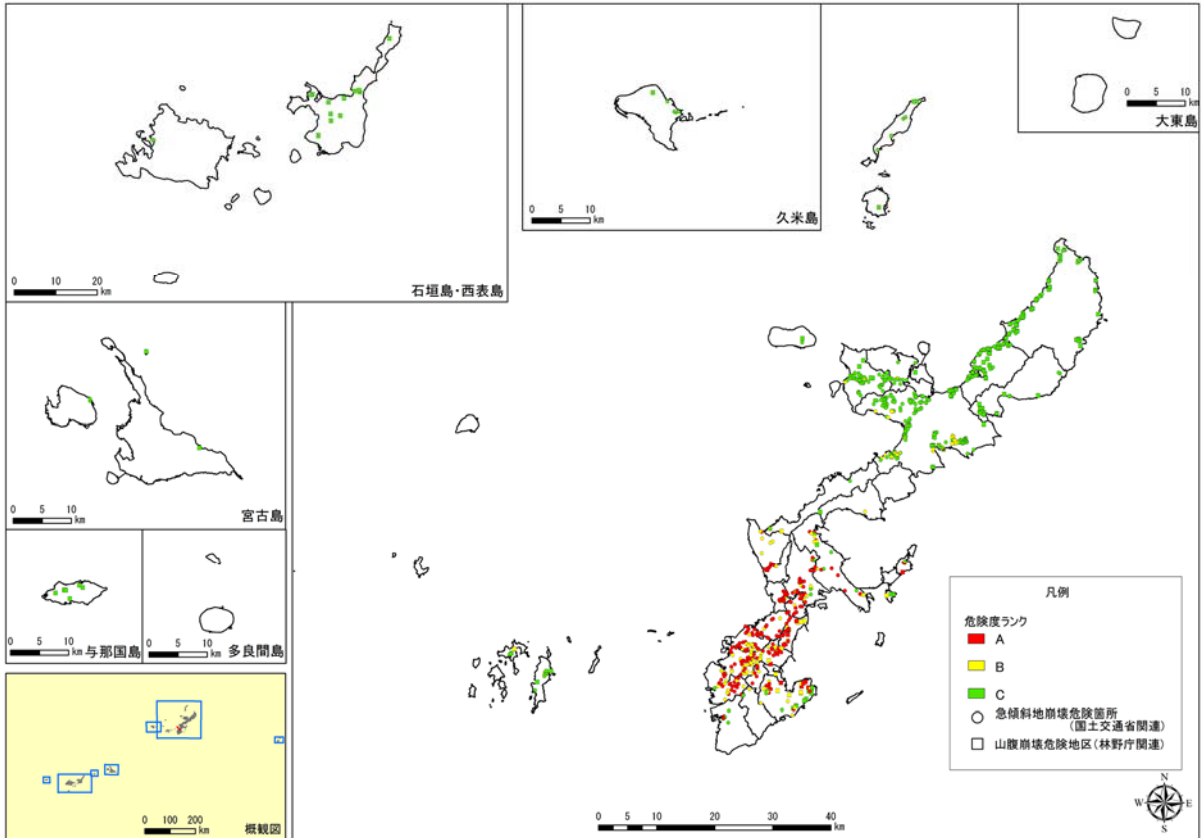


図 2.2-5(2) 伊祖断層による地震の斜面崩壊危険度ランク分布

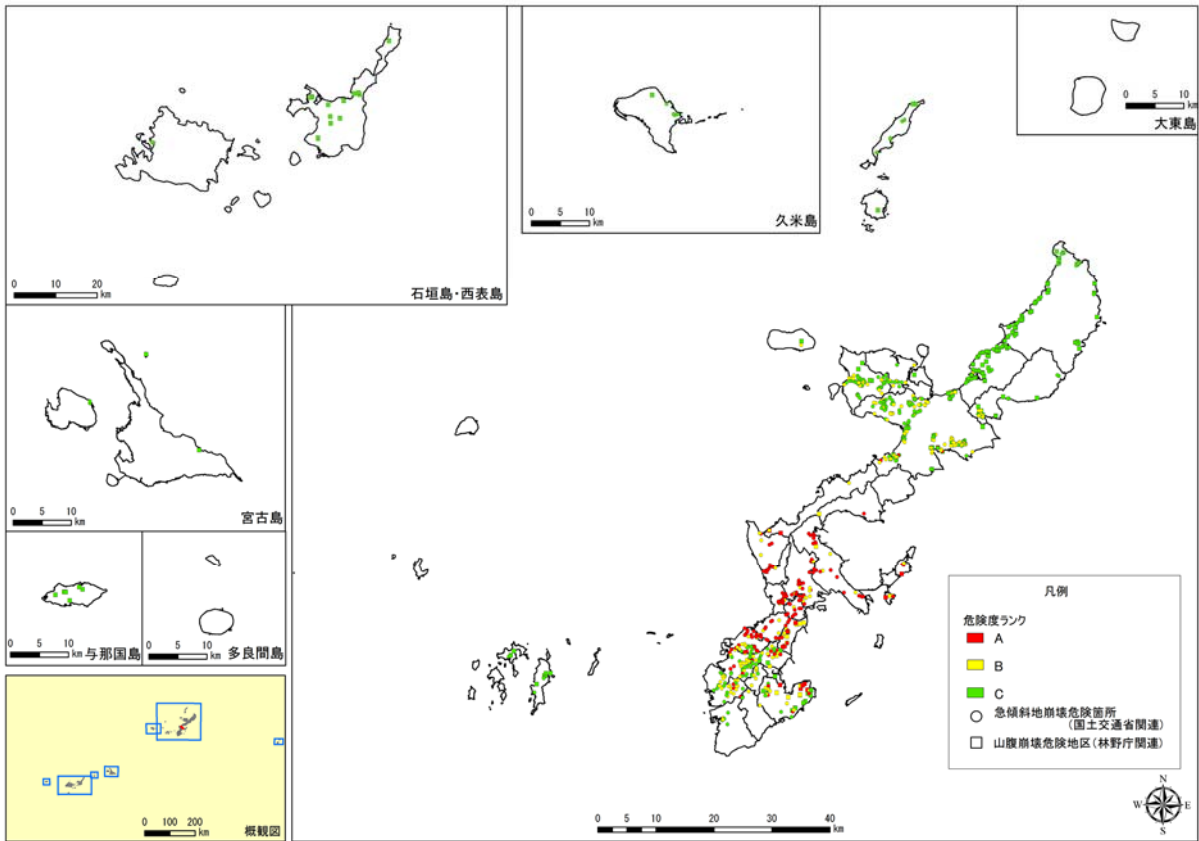


図 2.2-5(3) 石川-具志川断層系による地震の斜面崩壊危険度ランク分布

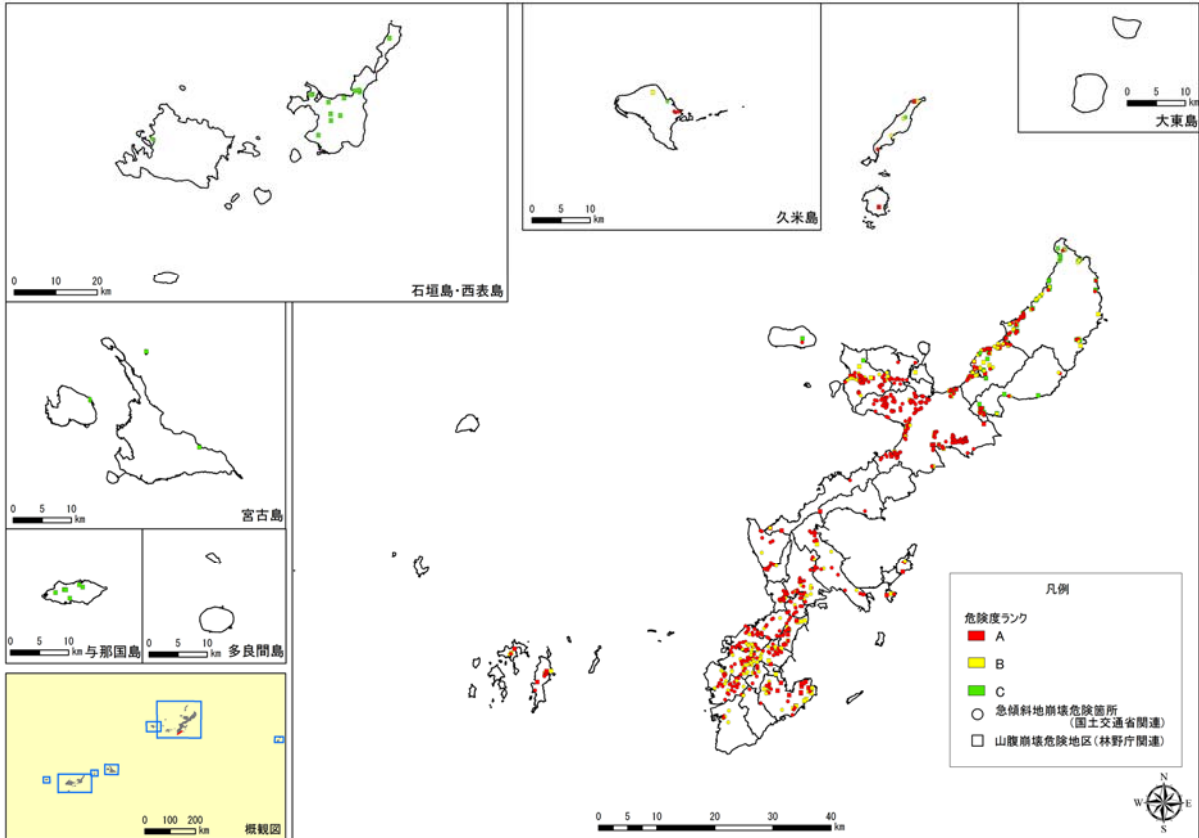


図 2.2-5(4) 沖縄本島南部スラブ内地震の斜面崩壊危険度ランク分布

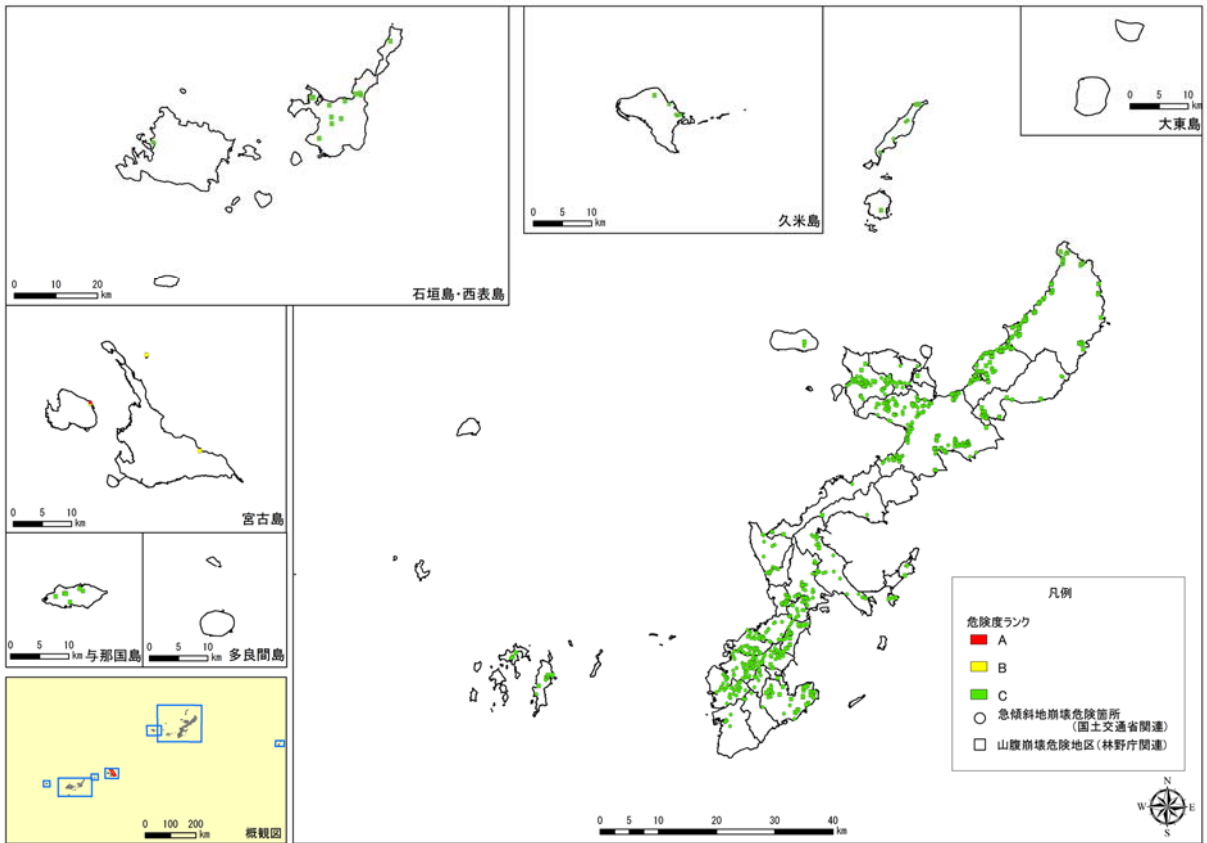


図 2.2-5(5) 宮古島断層による地震の斜面崩壊危険度ランク分布

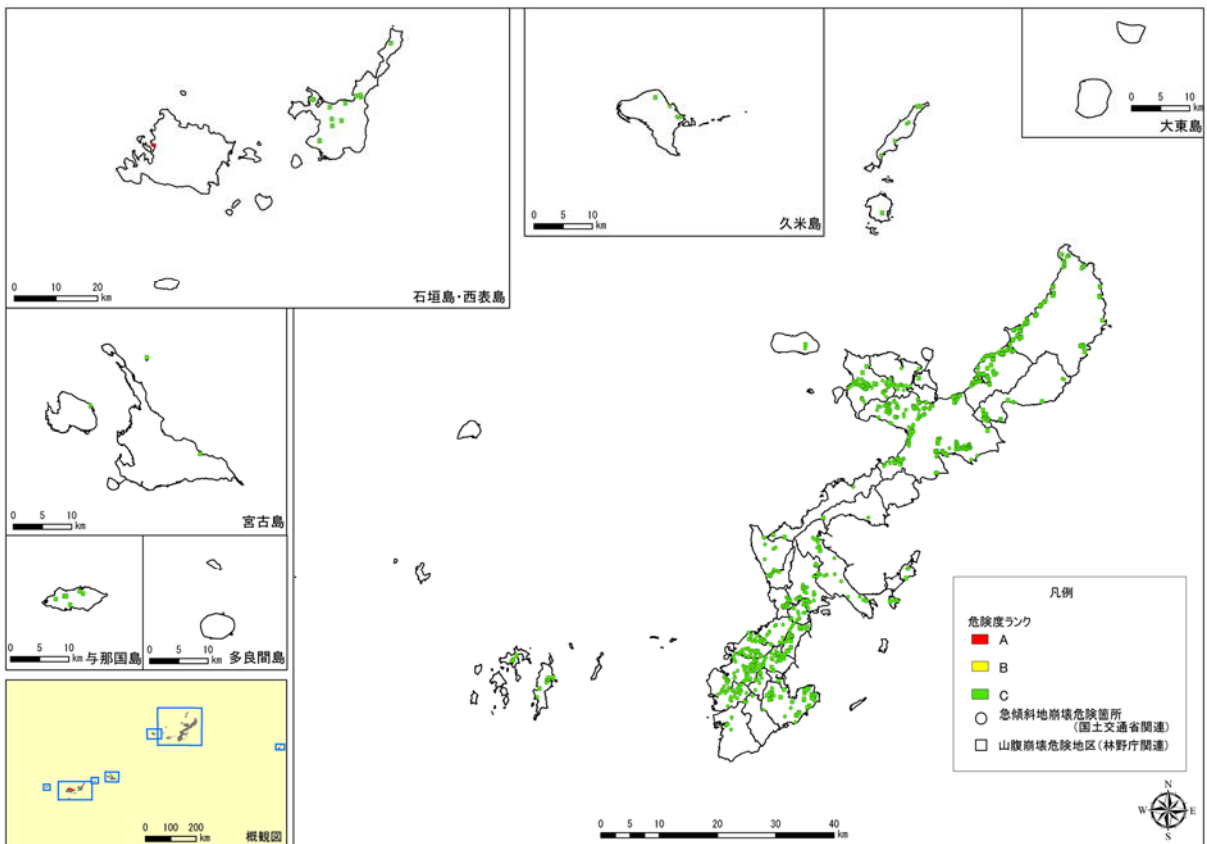


図 2.2-5(6) 西田川ーセナイ滝による地震の斜面崩壊危険度ランク分布

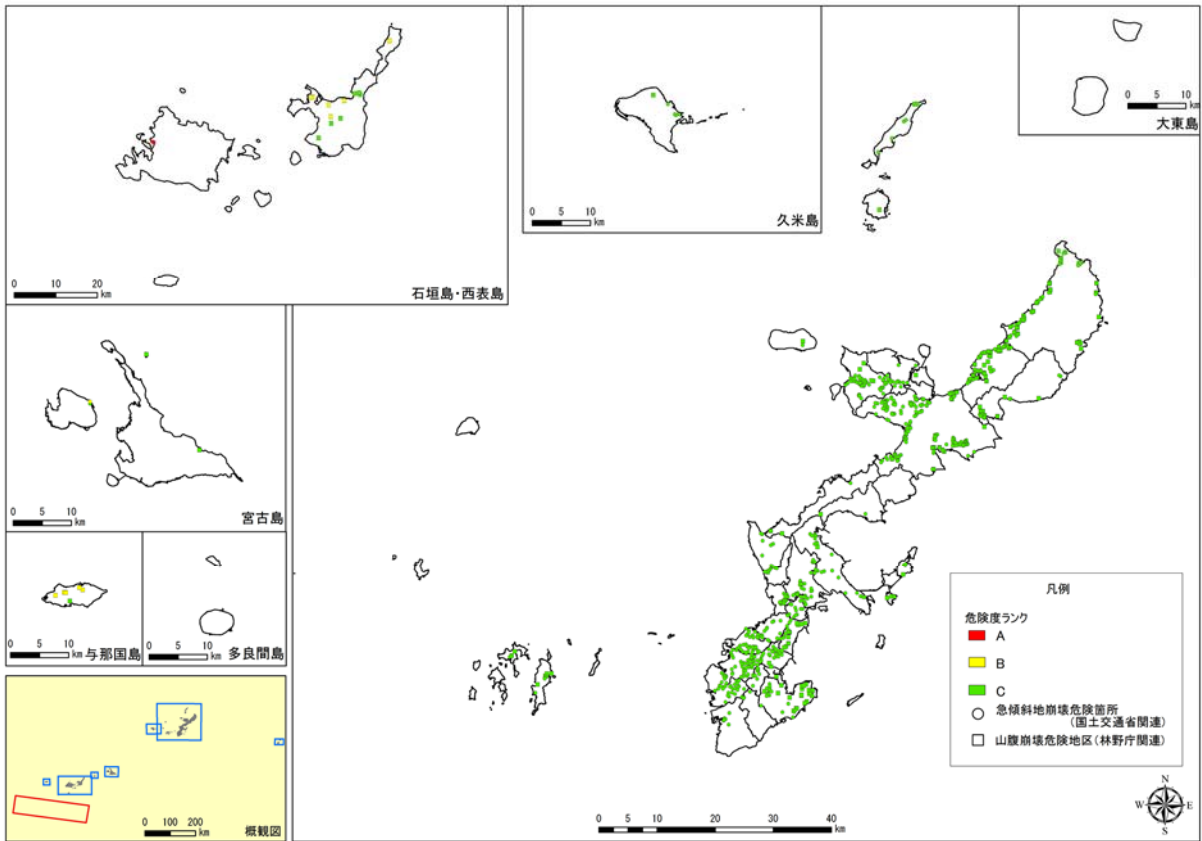


図 2.2-5(7) 八重山諸島南西沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

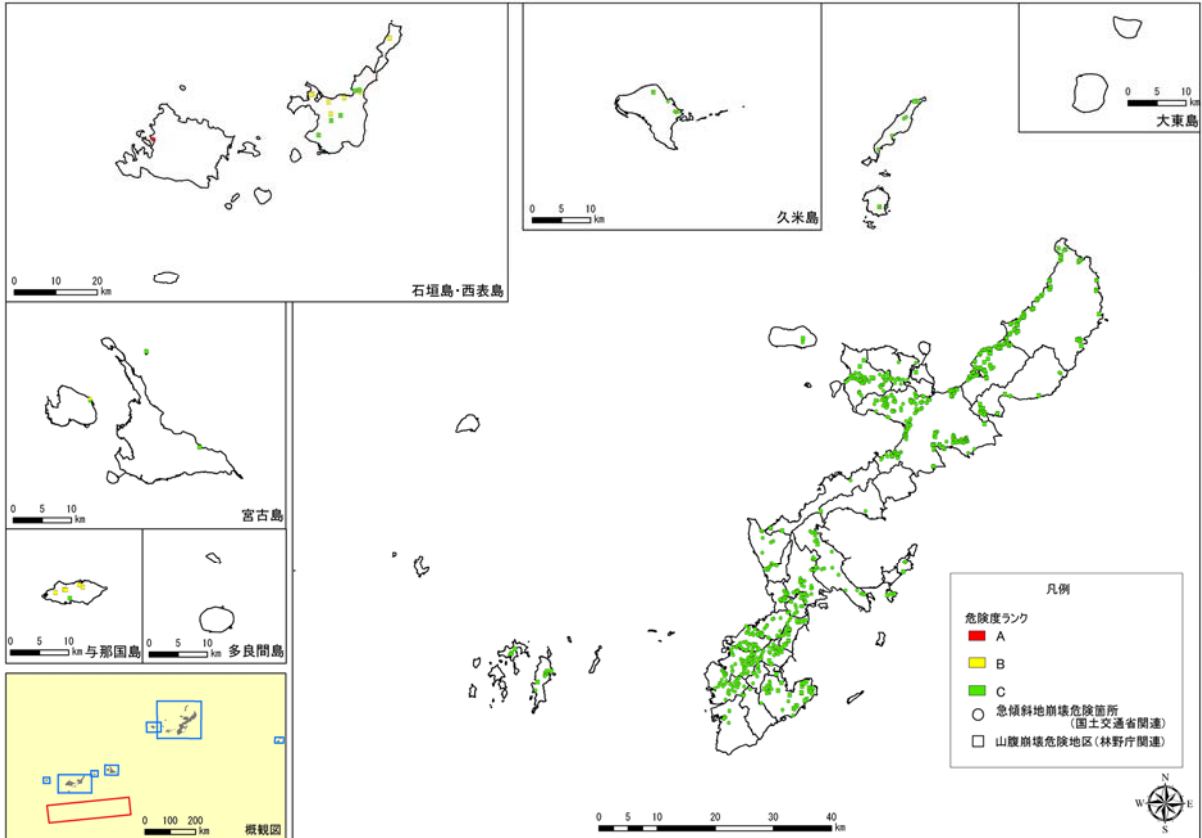


図 2.2-5(8) 八重山諸島南方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

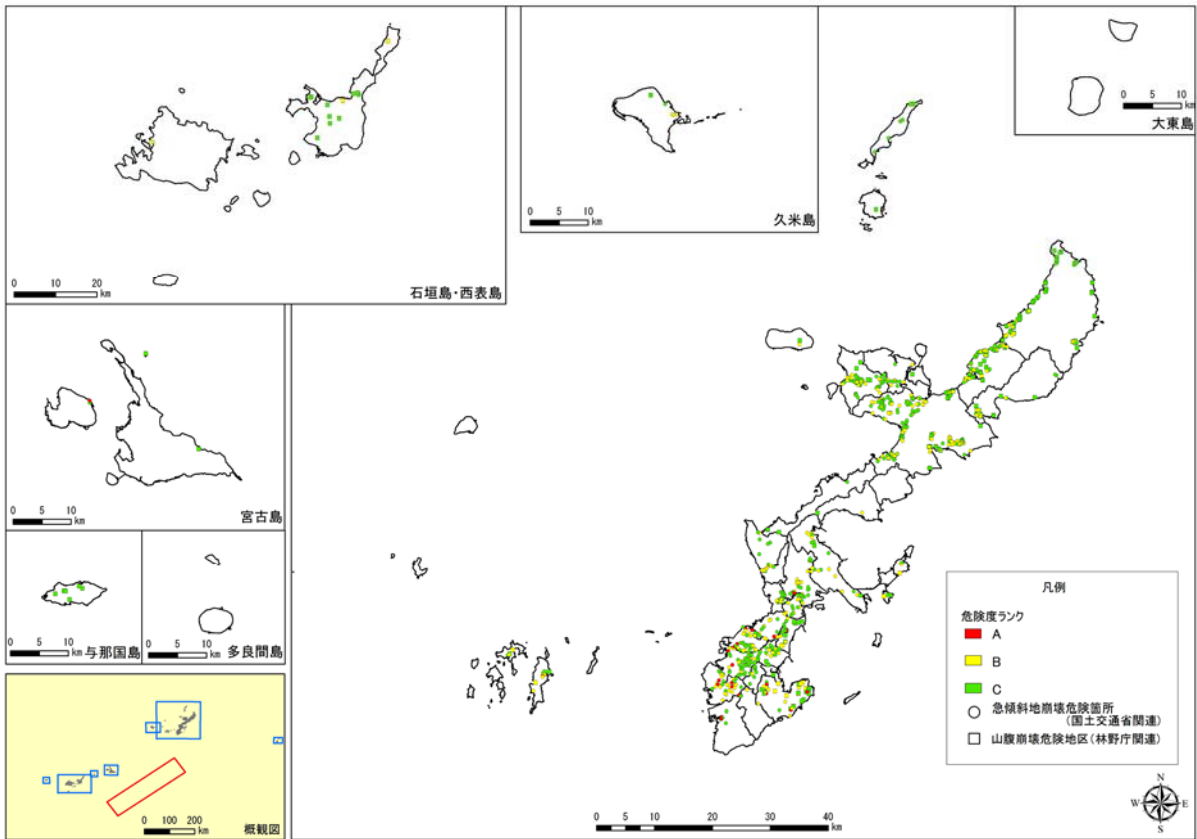


図 2.2-5(9) 八重山諸島南東沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

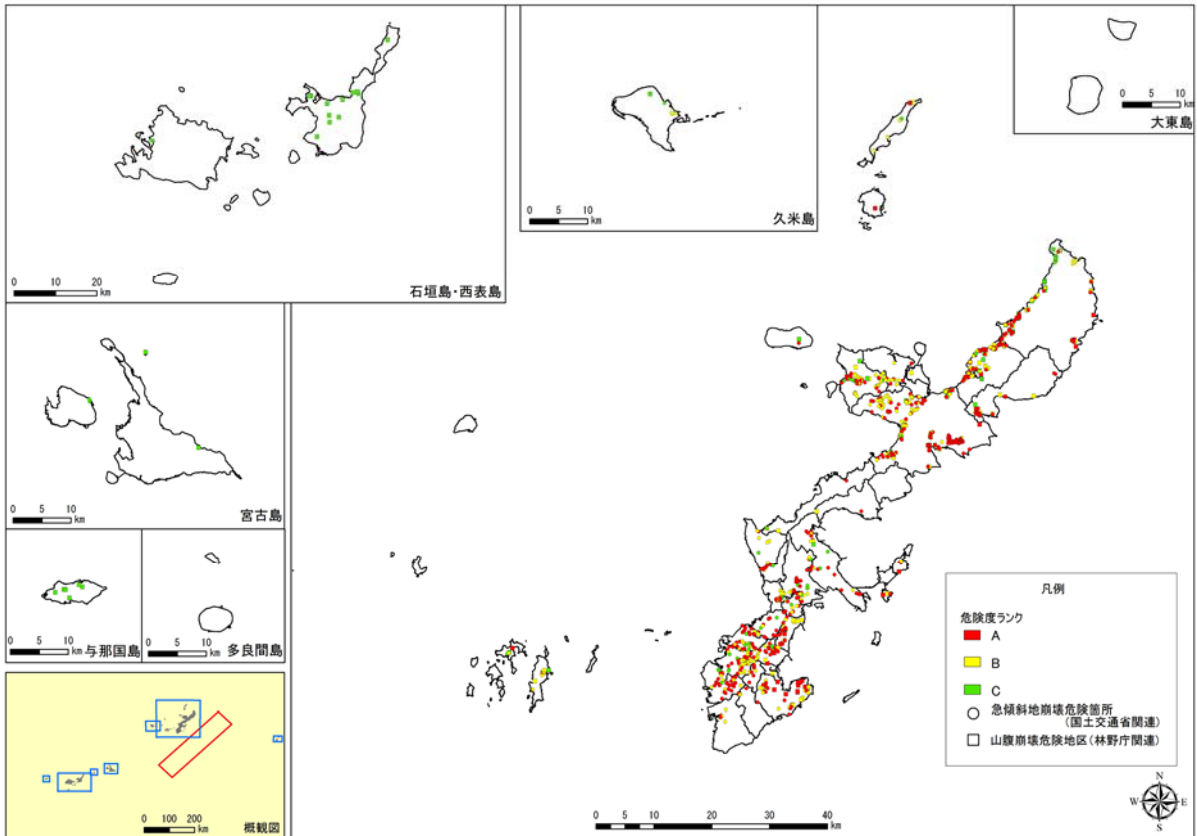


図 2.2-5(10) 沖縄本島南東沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

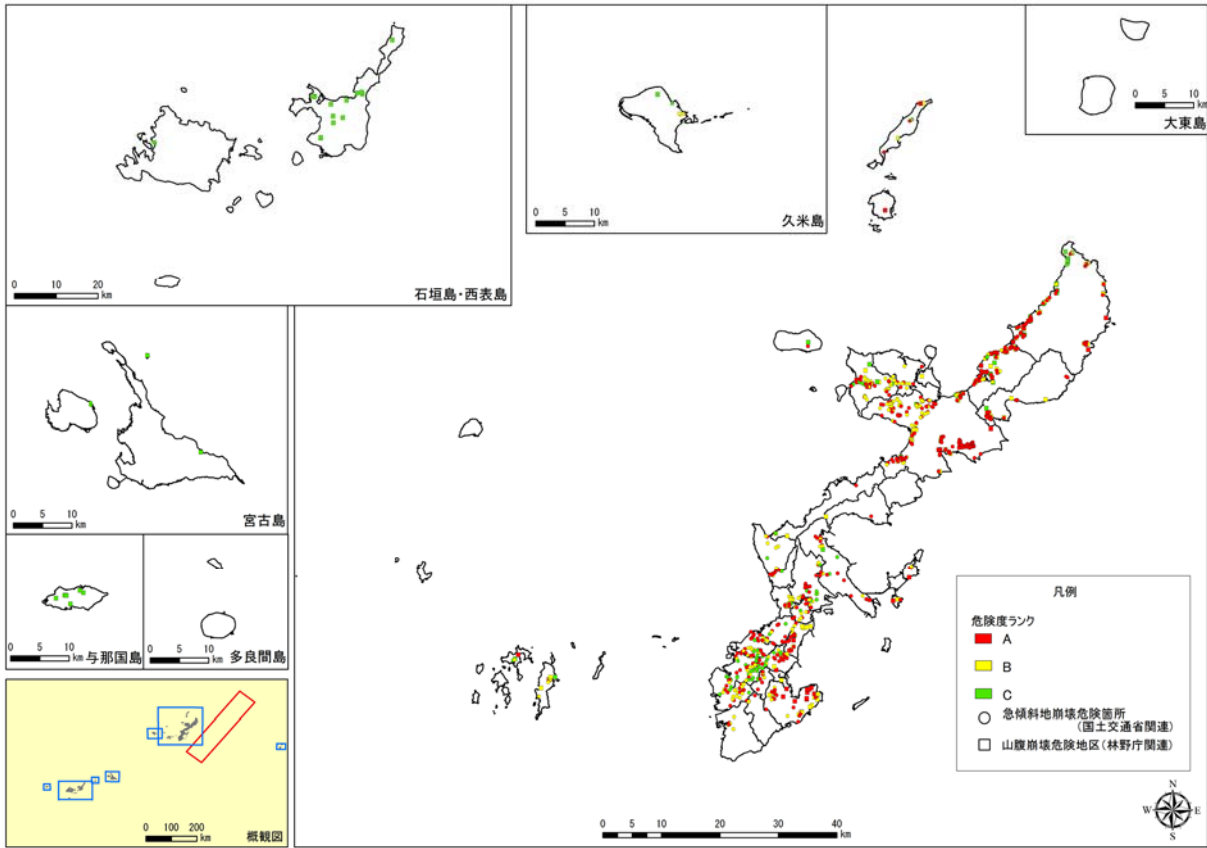


図 2.2-5(11) 沖縄本島東方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

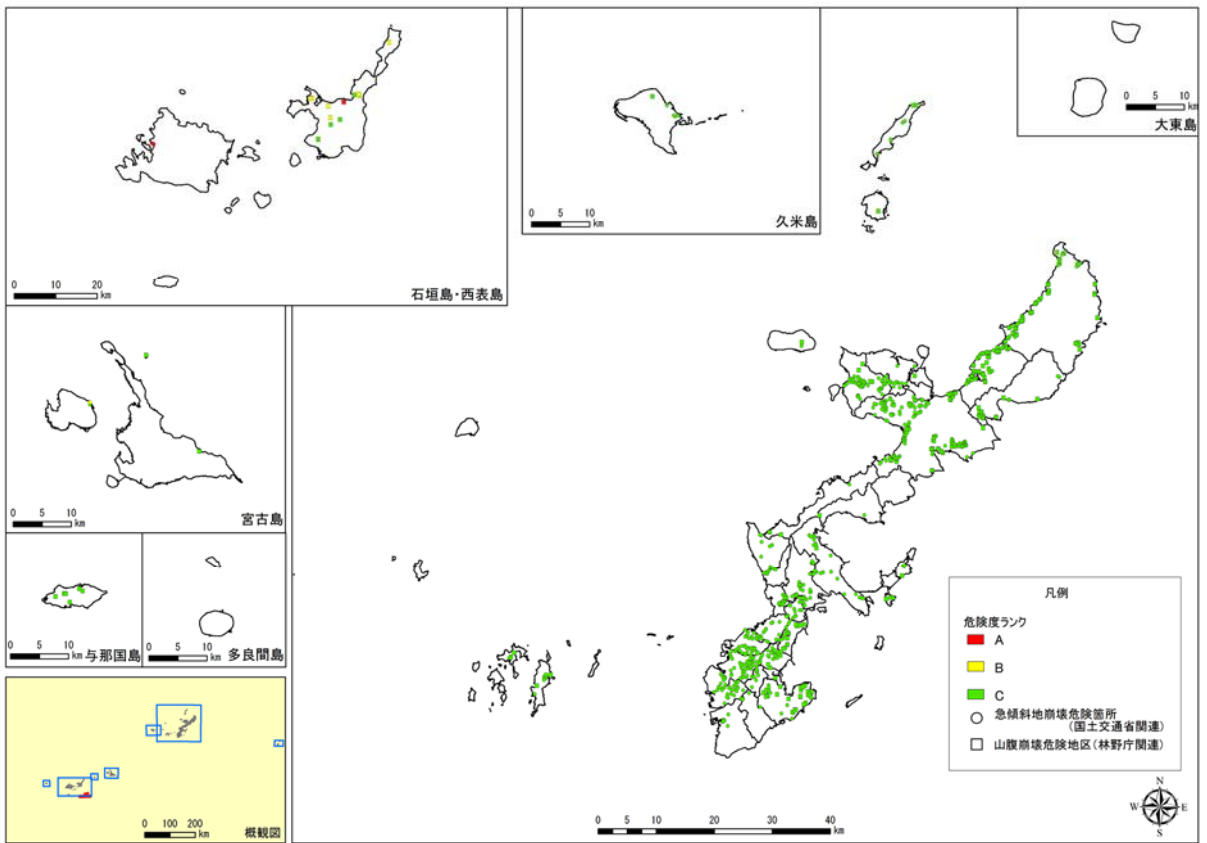


図 2.2-5(12) 石垣島南方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

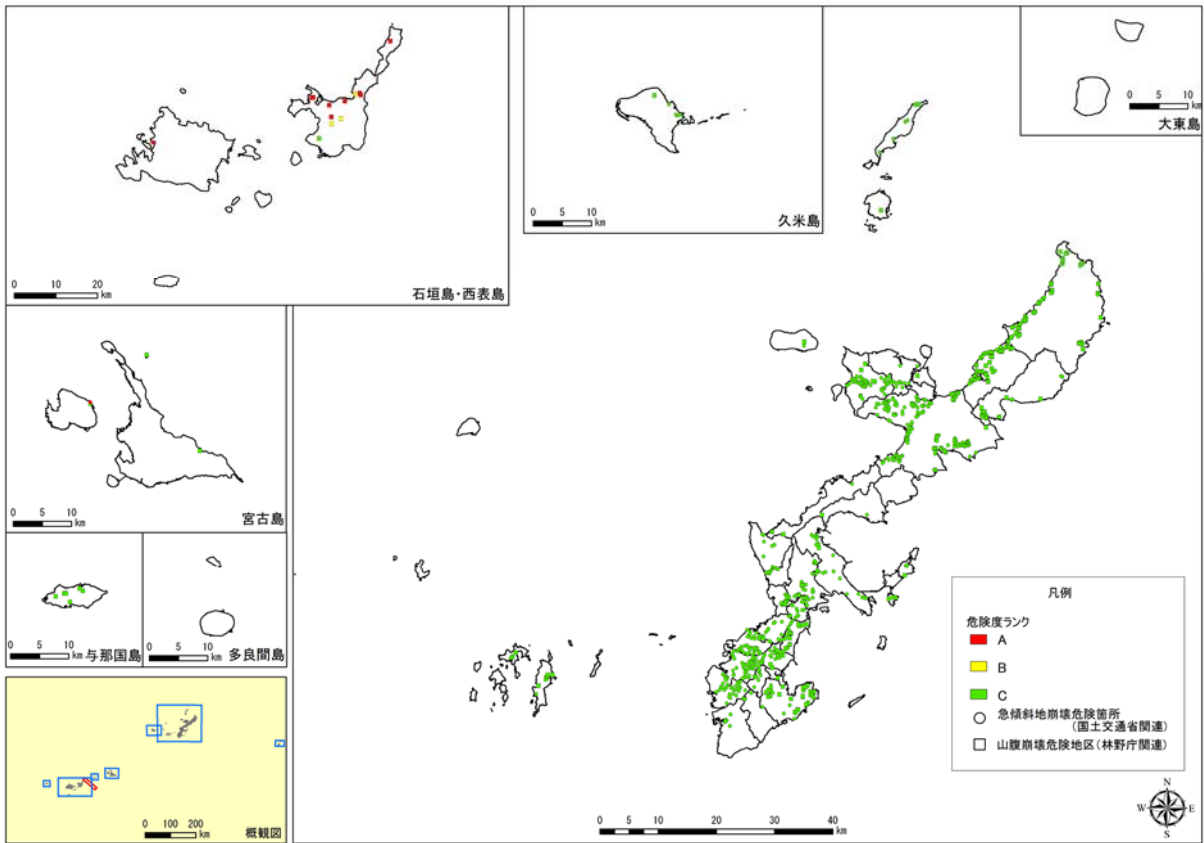


図 2.2-5(13) 石垣島東方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

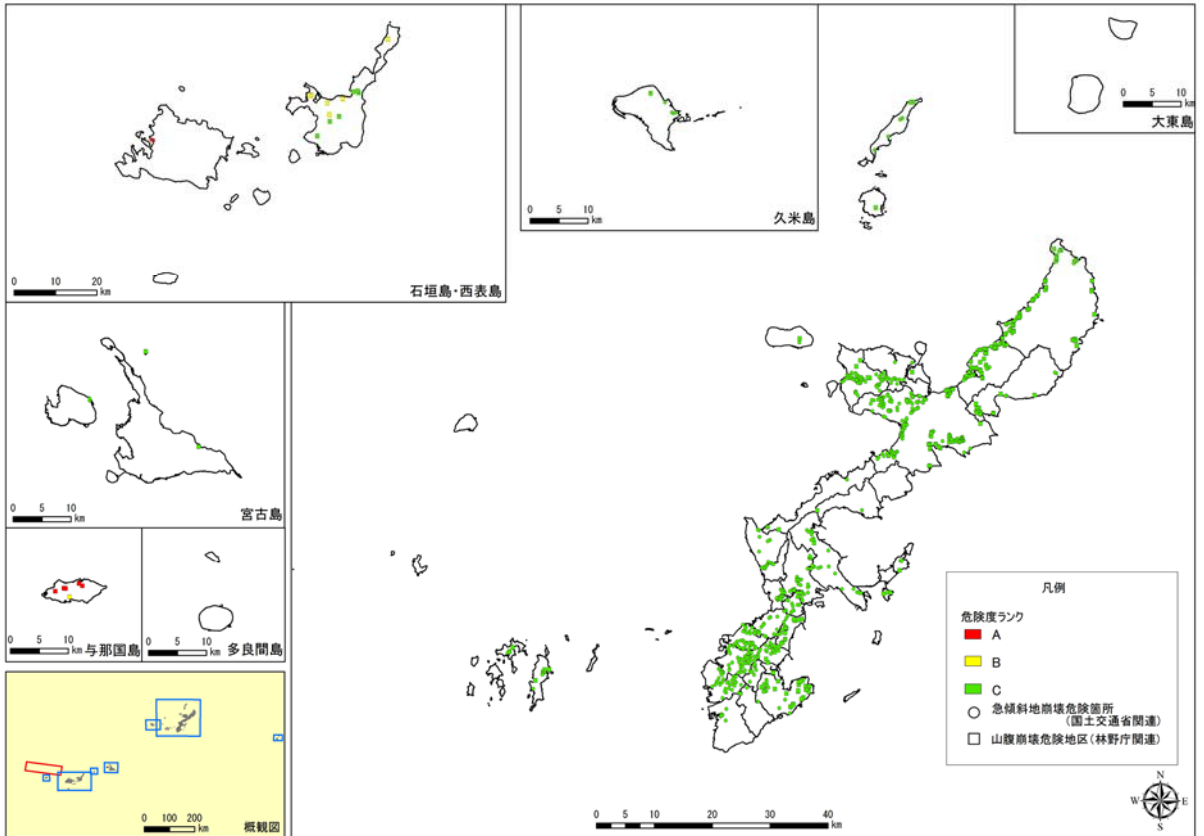


図 2.2-5(14) 与那国島北方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

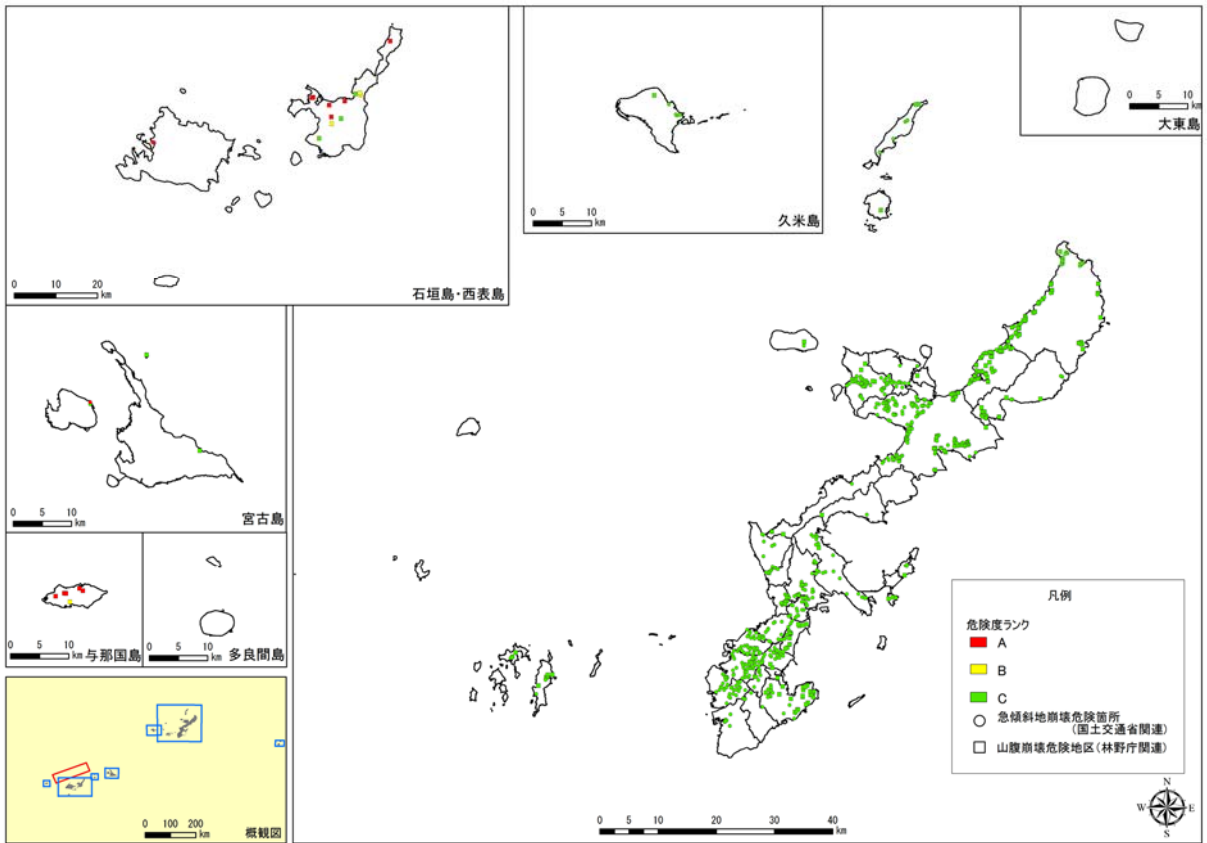


図 2.2-5(15) 石垣島北方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

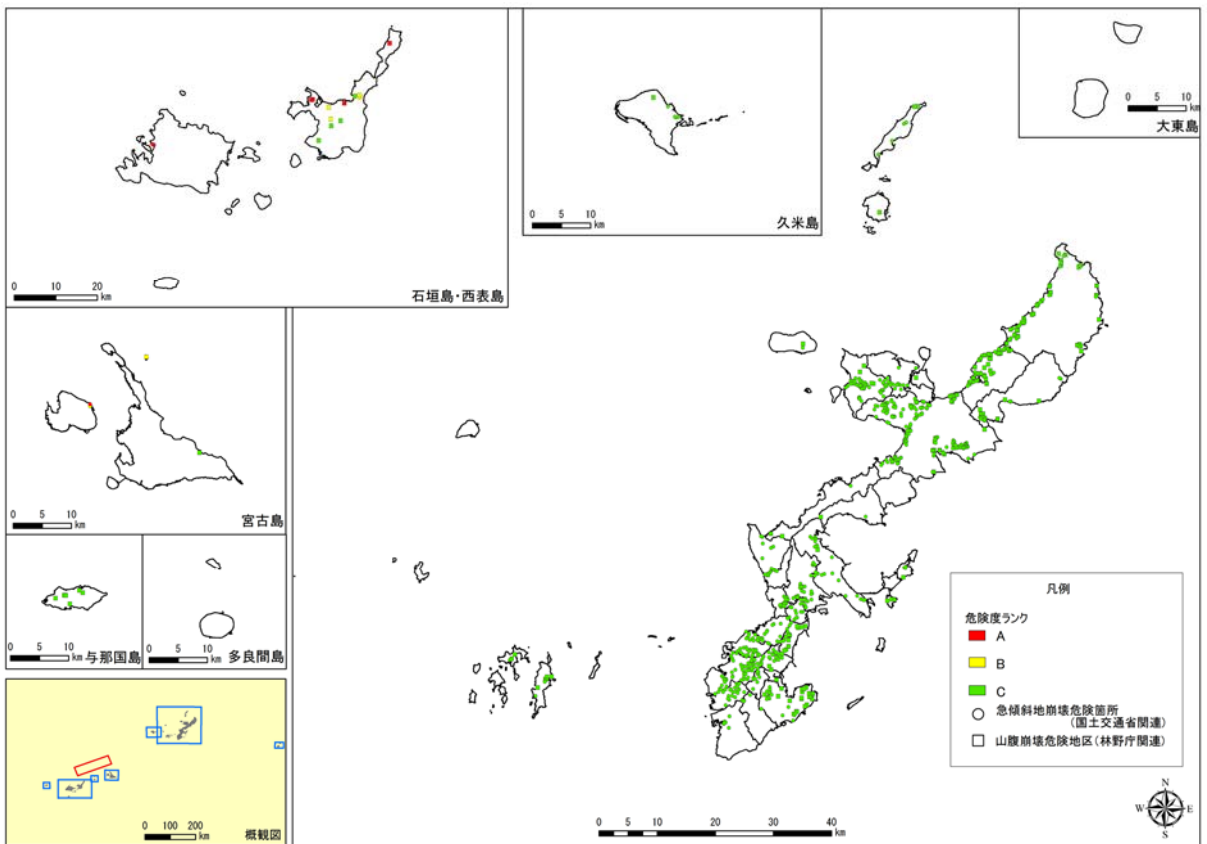


図 2.2-5(16) 多良間島北方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

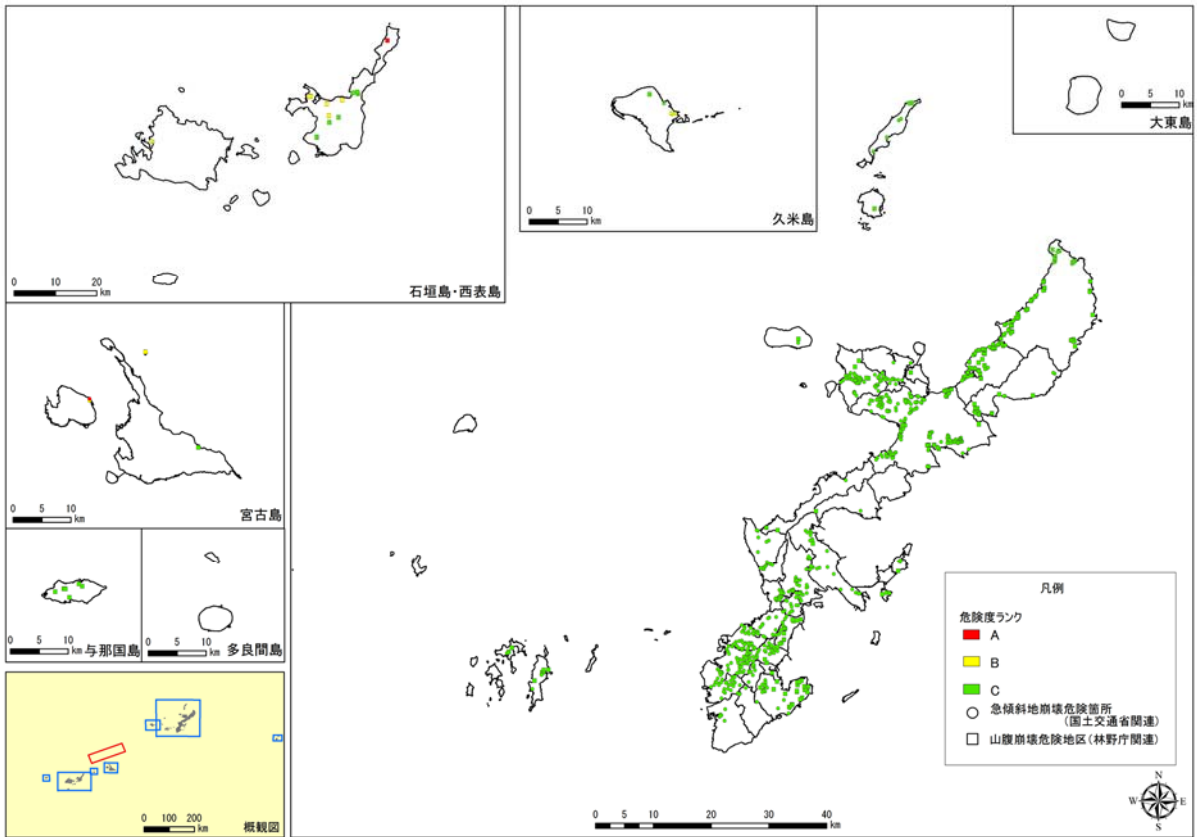


図 2.2-5(17) 宮古島北方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

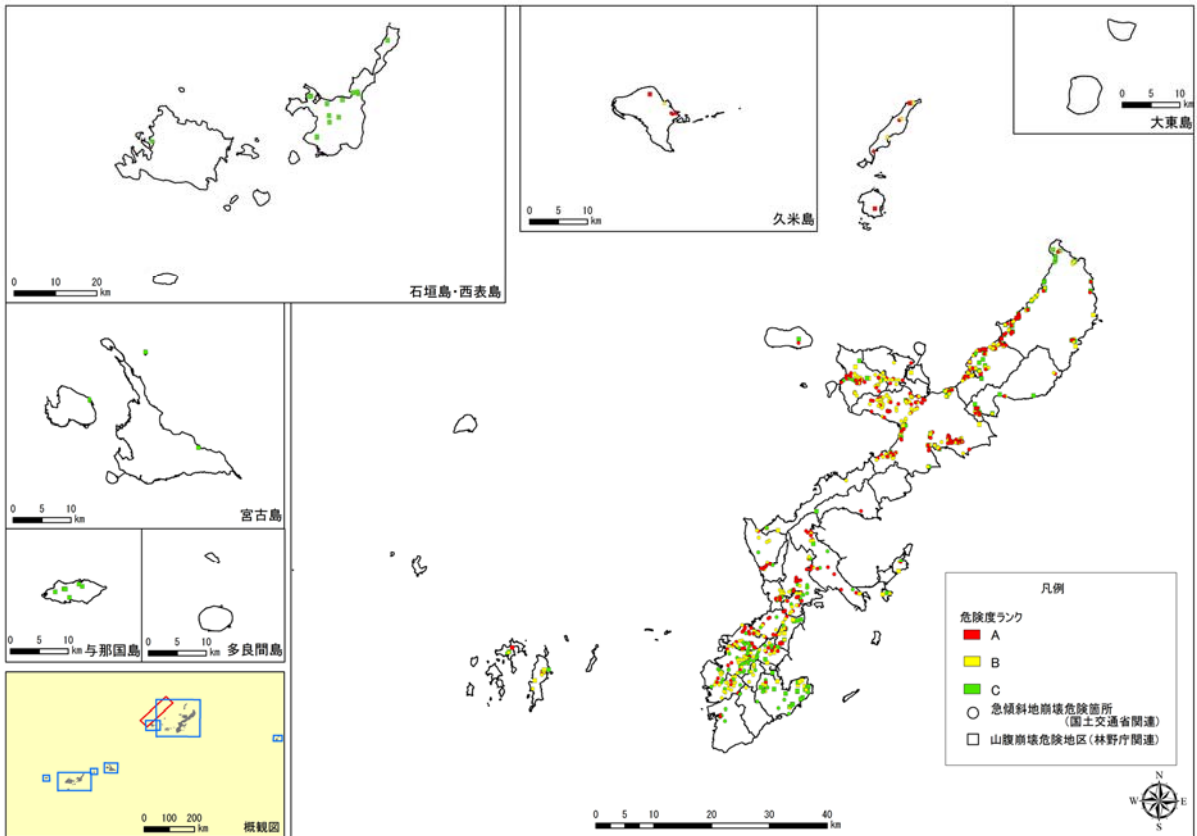


図 2.2-5(18) 久米島北方沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

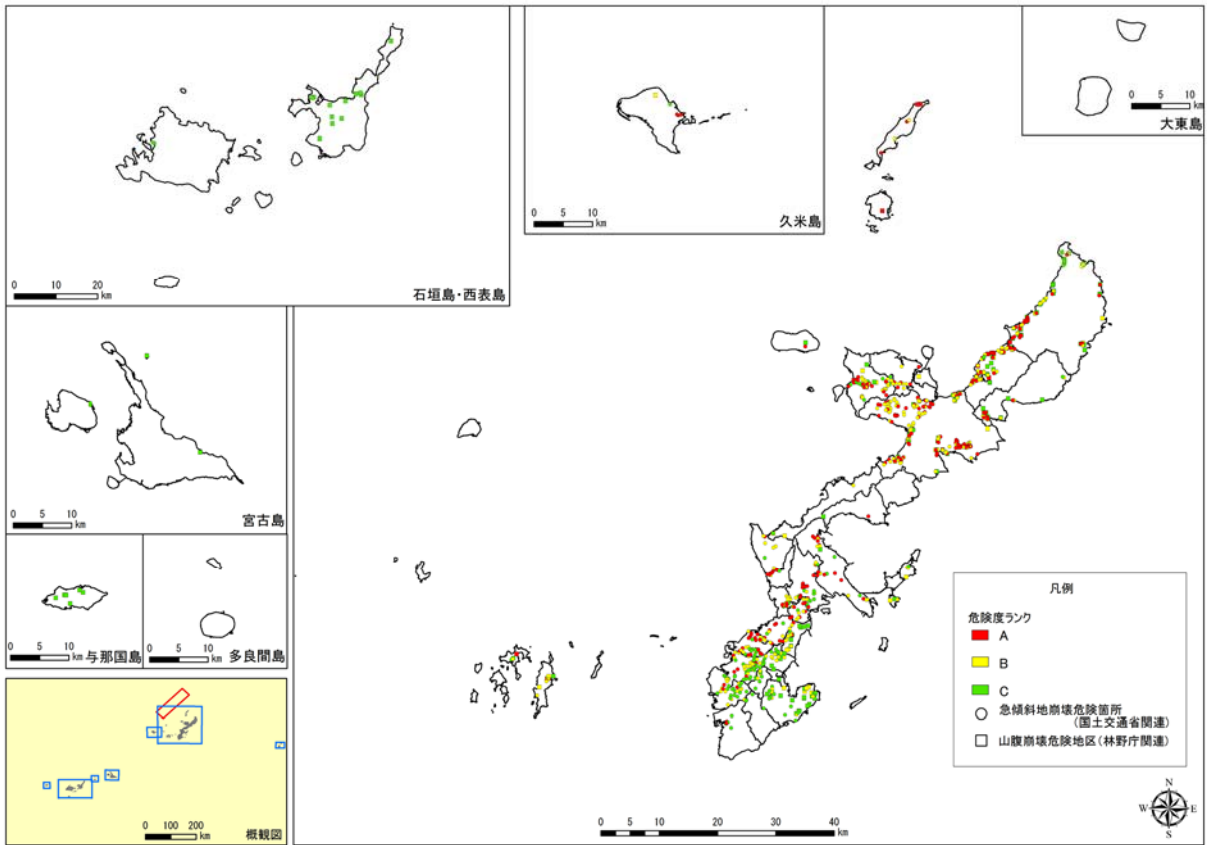


図 2.2-5(19) 沖縄本島北西沖地震の斜面崩壊危険度ランク分布

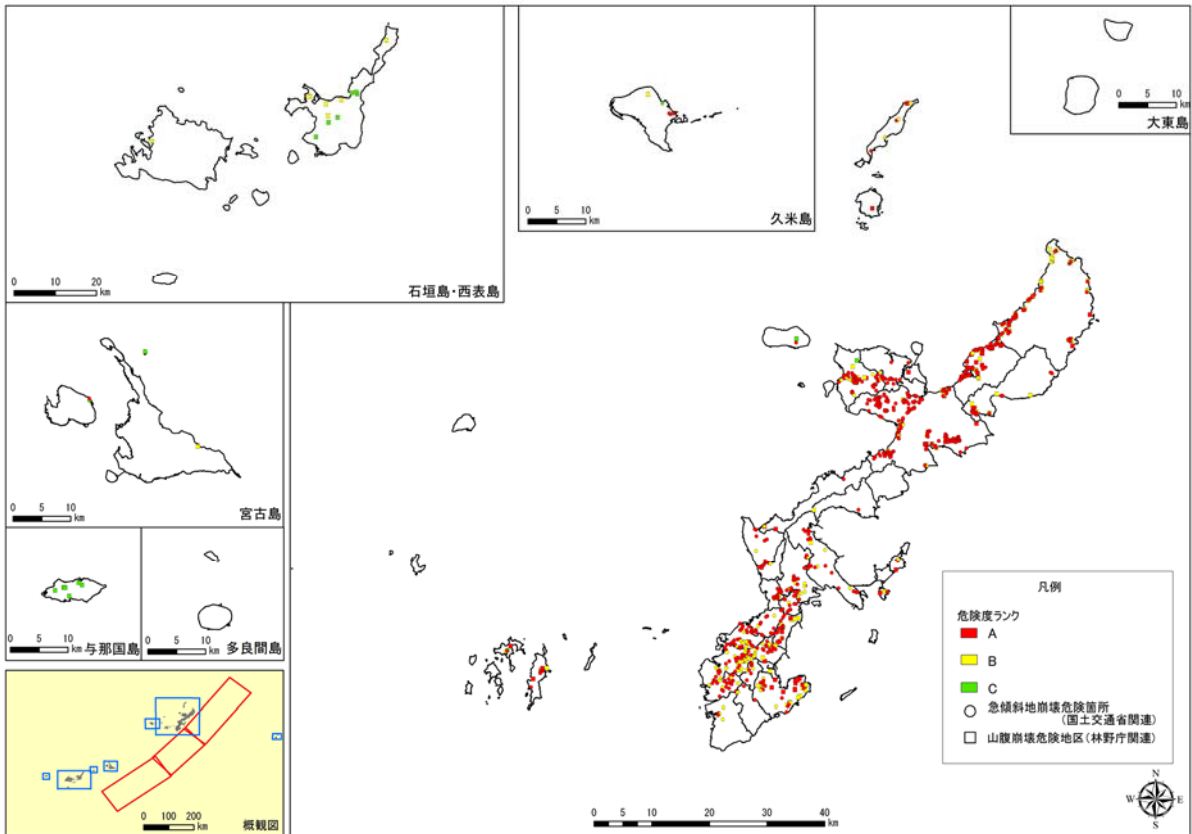


図 2.2-5(20) 沖縄本島南東沖地震 3 連動の斜面崩壊危険度ランク分布