

第2編 地震による自然現象の予測

1 調査の条件

1.1 想定地震

1.1.1 想定地震の設定方針

本調査は、沖縄県の陸地部および周辺海域で想定される大規模地震により予想される物的・人的被害の状況を総合的に把握し、災害対策の基礎資料とするものであり、解析のための想定地震は、以下の点を考慮して設定した。

- 過去の調査と整合を保つため、過去の調査（平成21年度沖縄県地震被害想定調査、平成23・24年度沖縄県津波被害想定調査）を震源域とする地震を対象とするが、以下の理由により、対象地震の絞り込みやパラメータの変更を行った。
 - ・平成21年度地震被害想定調査で対象とした平成18・19年度津波・高潮被害想定調査の津波想定地震は、平成23・24年度津波被害想定調査で見直しされているため、今本調査では対象外とした。
 - ・また、平成21年度地震被害想定調査で対象とした平成9年度の海溝型2地震（沖縄本島南西沖、多良間島南方沖）についても、平成23・24年度津波被害想定調査において含まれることから、本調査では対象外とした。
 - ・伊祖断層については、既往資料（産業技術総合研究所地質調査総合センター5万分の1地質図）を参考にその位置を見直した。
 - ・平成23・24年度津波被害想定調査における海溝型の津波震源モデルでは陸側の深いほうの滑りは考慮されていないことから、2つの3連動地震（沖縄本島南東沖地震3連動、八重山諸島南方沖地震3連動）については、より強い地震動が想定できるよう断層幅を陸側に70kmから100kmに拡大変更した。
 - ・沖縄本島南部断層系、伊祖断層、西田川ーセナイ滝は、正断層であるため、傾斜角を90°から60°に変更した。
- スラブ内地震は、どこでも発生する可能性があるため、沖縄本島南部だけではなく、人口集中地域となる名護市の市街地を中心した地域（沖縄本島北部スラブ内）、先島諸島の宮古島の市街地を中心とした地域（宮古島スラブ内）、石垣市の市街地を中心とした地域（石垣島スラブ内）に新たに設定した。
- 平成21年度被害想定調査と同様、市町村の各種防災調査の基礎資料として利用できるように、どこでも起こりうる直下型の地震（M6.9規模）の震源を各離島もしくは各市町村内に設定した。

1.1.2 想定地震の設定

上記設定方針を踏まえ、今回調査の想定地震を表 2.1-1 および図 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 今回調査の想定地震一覧

No	想定地震	深さ (km)	走向角 (°)	傾斜角 (°)	断層長さ (km)	断層幅 (km)	すべり量 (m)※13	マグニ チュード	備考
1	沖縄本島南部断層系による地震	3	55 ※12	60	20	10 ※11		7.0 ※4	前回調査 (平成21年度) ※NO.1,2,6については傾斜 角を90° から60° に変更
2	伊祖断層による地震	3	320 ※12	60	17.4 ※4	8.7 ※11		6.9 ※9	
3	石川-具志川断層系による地震	3	140 ※3	60 ※3	12 ※3	6 ※3		6.9 ※5	
4	沖縄本島南部スラブ内地震	30 ※7	45 ※12	60	30	30 ※11		7.8 ※6	
5	宮古島断層による地震	3	330 ※3	60 ※3	30 ※3	15 ※3		7.3 ※4	
6	西田川-セナイ滝による地震	3	110 ※8	60	20	10 ※11		7.0 ※4	
7	八重山諸島南西沖地震	2	280	12	270	70	20	8.7 ※1	平成23・24年度 津波被害想定調査 ※NO.20,21については断層 幅を70kmから100mに変更
8	八重山諸島南方沖地震	2	265	12	300	70	20	8.8 ※1	
9	八重山諸島南東沖地震	2	235	12	300	70	20	8.8 ※1	
10	沖縄本島南東沖地震	2	225	12	300	70	20	8.8 ※1	
11	沖縄本島東方沖地震	2	218	12	300	70	20	8.8 ※1	
12	石垣島南方沖地震	1	270	70	40	20	20	7.8 ※1	
		0	260	70	15	10	90	(※2) ※1	
13	石垣島東方沖地震	0.3	135	70	60	30	20	8.0 ※1	
14	与那国島北方沖地震	2	280	30	130	40	8	8.1 ※1	
15	石垣島北方沖地震	2	250	30	130	40	8	8.1 ※1	
16	多良間島北方沖地震	2	250	30	130	40	8	8.1 ※1	
17	宮古島北方沖地震	2	250	30	130	40	8	8.1 ※1	
18	久米島北方沖地震	2	225	30	130	40	8	8.1 ※1	
19	沖縄本島北西沖地震	2	225	30	130	40	8	8.1 ※1	
20	沖縄本島南東沖地震3連動 (上記9,10,11)	2	235	12	240	100	20	9.0 ※1	
		2	225	12	170	100	20	9.0 ※1	
		2	218	12	260	100	20	9.0 ※1	
21	八重山諸島南方沖地震3連動 (上記7,8,9)	2	280	12	200	100	20	9.0 ※1	
		2	265	12	175	100	20	9.0 ※1	
		2	235	12	300	100	20	9.0 ※1	
22	沖縄本島北部スラブ内地震	30 ※7	38	60	30	30 ※11		7.8 ※6	新規 (平成25年度)
23	宮古島スラブ内地震	30 ※7	55	60	30	30 ※11		7.8 ※6	
24	石垣島スラブ内地震	30 ※7	85	60	30	30 ※11		7.8 ※6	
25	一律地震動による地震	5 ※10	-	45	-	-	-	6.9 ※9	前回調査 (平成21年度)

注： 8,12,13は、1771年八重山地震の規模を再現したものである。

※1 マグニチュードはモーメントマグニチュードである。

※2 12下段は、地すべりを想定しているためマグニチュードで示すことができない。

※3 産業総合研究所活断層データベースより(石川-具志川起震断層、宮古島起震断層)

※4 松田(1975) : $\log L = 0.6M - 2.9$

※5 産業総合研究所活断層データベースの単位変位量より 松田(1975) : $\log U = 0.6M - 4.0$

※6 1966年台湾東方沖の地震(GYAKのケース)と同程度として設定(中村2009)

※7 震源域中央が30~50kmとなる様に設定

※8 地形より推定

※9 地表で活断層が認められていない地震の最大規模(中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」)

※10 下端が10km程度と設定

※11 $W = L/2$ と設定

※12 地形図から計測

※13 すべり量については、地震動計算では距離減衰式を用いるため適用していない。

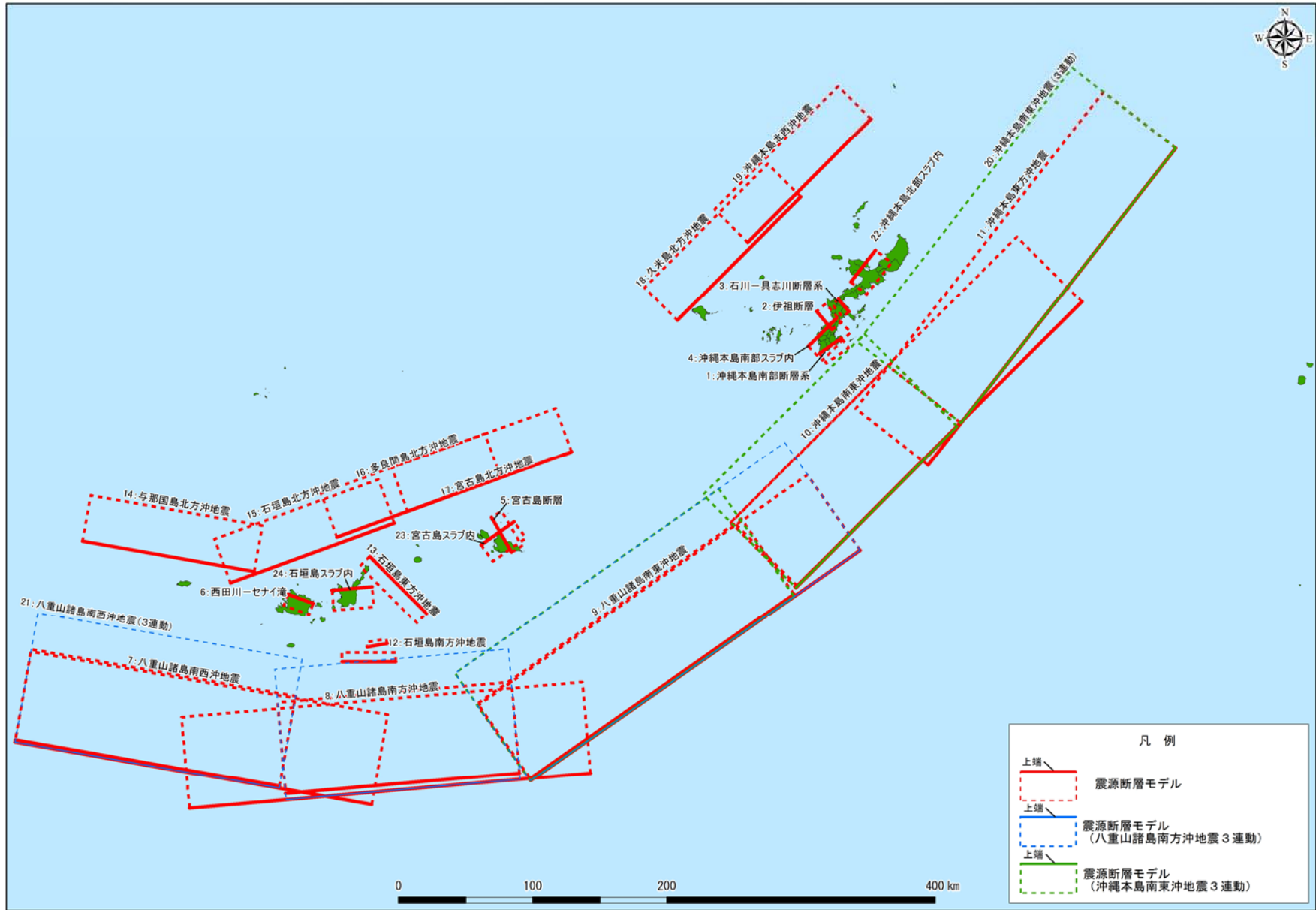


図 2.1-1 想定地震位置図

2 地震による自然現象の予測

2.1 地震動の予測

2.1.1 地震動の予測手法

震源から射出された地震波は、地殻を伝播していわゆる地震基盤に到達し、表層（浅部）地盤での増幅現象によって大きく変形され、地表において地震動として観測される。地表地震動の特性は、これらの過程において様々な要因に支配されるが、次のように表現することができる。

$$\text{地表地震動特性} = \text{震源の特性} \times \text{伝播経路の特性} \times \text{表層地盤の応答特性}$$

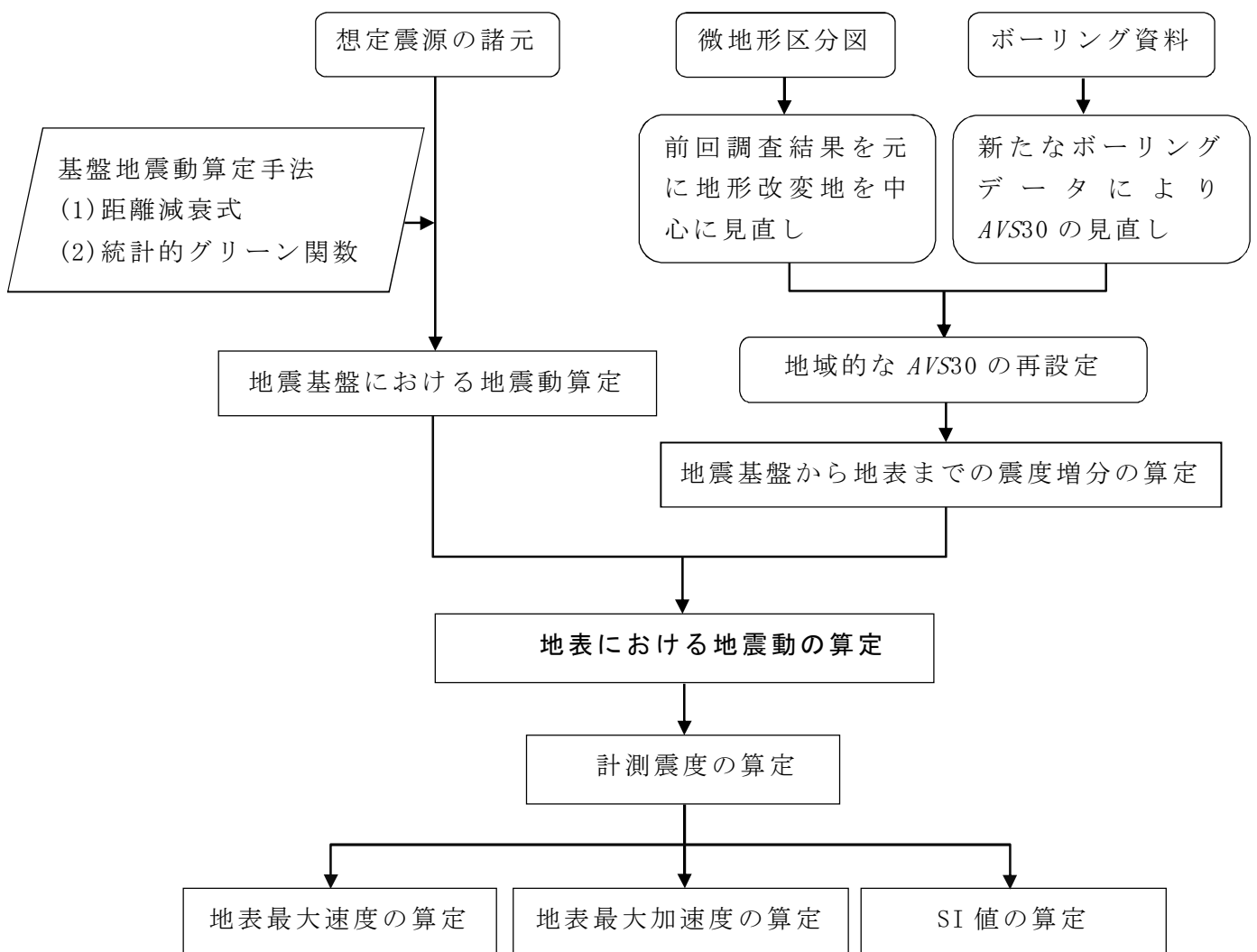


図 2.2-1 地震動の予測フロー

本調査では、地震動予測手法は以下の2つの手法を用いた。

- ① 距離減衰式を用いた地震動予測手法（前回調査（沖縄県（2009）¹の手法）
- ② 強震動生成域を考慮した地震動予測手法（統計的グリーン関数を用いた手法）

¹ 沖縄県（2009）：平成21年度沖縄県地震被害想定調査業務報告書

2.1.2 地震動の予測結果

本調査の各想定地震における地震動の予測結果は、基本的には距離減衰式を用いたものとし、強震動生成域を考慮した地震動予測を行った想定地震（断層系およびスラブ内地震）については、距離減衰式による地震動予測結果との重ね合せ最大とした。

表 2.2-1 本調査の想定地震における地震動予測手法

No	想定地震	地震動予測手法 ①距離減衰式 ②強震動生成域を考慮	最終的な地震動 の予測結果
1	沖縄本島南部断層系による地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
2	伊祖断層による地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
3	石川-具志川断層系による地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
4	沖縄本島南部スラブ内地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
5	宮古島断層による地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
6	西田川-セナイ滝による地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
7	八重山諸島南西沖地震	①	①
8	八重山諸島南方沖地震	①	①
9	八重山諸島南東沖地震	①	①
10	沖縄本島南東沖地震	①	①
11	沖縄本島東方沖地震	①	①
12	石垣島南方沖地震	①	①
13	石垣島東方沖地震	①	①
14	与那国島北方沖地震	①	①
15	石垣島北方沖地震	①	①
16	多良間島北方沖地震	①	①
17	宮古島北方沖地震	①	①
18	久米島北方沖地震	①	①
19	沖縄本島北西沖地震	①	①
20	沖縄本島南東沖地震3連動	①	①
21	八重山諸島南方沖地震3連動	①	①
22	沖縄本島北部スラブ内地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
23	宮古島スラブ内地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
24	石垣島スラブ内地震	①および②	①と②の重ね合せ最大
25	一律地震動による地震	①	①

表 2.2-2 想定地震別の計測震度および震度面積割合

想定地震	計測震度			震度 面積割合							
	最大値	最小値	平均値	7	6強	6弱	5強	5弱	4	3以下	
沖縄本島南部断層系による地震	6.6	1.1	4.7	0.0%	3.6%	7.8%	6.5%	9.7%	34.3%	38.1%	
伊祖断層による地震	6.7	0.9	4.7	0.0%	0.8%	10.9%	9.6%	8.2%	32.7%	37.8%	
石川一具志川断層系による地震	6.6	0.9	4.8	0.0%	3.8%	7.6%	12.6%	16.3%	21.9%	37.8%	
沖縄本島南部スラブ内地震	6.4	2.5	5.6	0.0%	6.1%	31.1%	23.4%	1.7%	9.2%	28.5%	
宮古島断層による地震	6.6	1.0	2.4	0.0%	4.5%	4.5%	0.0%	0.2%	12.8%	77.9%	
西田川ーセナイ滝による地震	6.5	0.0	1.3	0.0%	2.8%	7.8%	5.8%	6.6%	4.7%	72.4%	
八重山諸島南西沖地震	5.9	1.6	2.8	0.0%	0.0%	2.2%	21.5%	12.2%	0.1%	64.1%	
八重山諸島南方沖地震	5.8	2.2	3.4	0.0%	0.0%	2.4%	27.5%	6.0%	22.9%	41.2%	
八重山諸島南東沖地震	5.6	3.4	4.7	0.0%	0.0%	0.0%	20.9%	60.7%	16.5%	1.9%	
沖縄本島南東沖地震	5.9	3.1	5.5	0.0%	0.0%	18.0%	41.1%	10.8%	25.9%	4.2%	
沖縄本島東方沖地震	5.9	2.6	5.5	0.0%	0.0%	23.5%	35.2%	3.6%	11.3%	26.4%	
石垣島南方沖地震	5.7	1.3	2.5	0.0%	0.0%	1.9%	23.0%	9.8%	1.3%	64.1%	
石垣島東方沖地震	6.4	1.7	3.0	0.0%	0.7%	10.9%	23.0%	1.3%	2.9%	61.2%	
与那国島北方沖地震	6.1	1.2	2.6	0.0%	0.2%	10.3%	13.3%	3.4%	8.8%	64.1%	
石垣島北方沖地震	6.1	1.6	3.0	0.0%	0.3%	22.3%	12.9%	0.4%	3.5%	60.6%	
多良間島北方沖地震	6.0	2.0	3.5	0.0%	0.0%	8.8%	25.9%	1.2%	37.5%	26.6%	
宮古島北方沖地震	6.0	2.2	3.8	0.0%	0.0%	4.8%	15.0%	17.8%	55.5%	6.9%	
久米島北方沖地震	6.4	2.9	5.1	0.0%	2.4%	1.5%	47.7%	10.7%	12.7%	25.0%	
沖縄本島北西沖地震	6.0	2.6	5.0	0.0%	0.0%	1.3%	45.0%	16.0%	9.2%	28.5%	
沖縄本島南東沖地震3連動	6.1	4.2	5.8	0.0%	1.3%	57.3%	22.9%	16.0%	2.5%	0.0%	
八重山諸島南方沖地震3連動	6.1	3.4	4.8	0.0%	0.0%	25.8%	28.2%	35.1%	9.0%	1.9%	
沖縄本島北部スラブ内地震	6.2	2.3	5.7	0.0%	0.9%	51.9%	7.2%	2.4%	0.4%	37.4%	
宮古島スラブ内地震	6.3	2.0	3.5	0.0%	1.8%	7.4%	2.4%	20.5%	36.9%	31.0%	
石垣島スラブ内地震	6.3	1.5	2.9	0.0%	1.3%	23.5%	3.3%	7.7%	0.5%	63.6%	
一律地震動による地震	5.8	5.4	5.6	0.0%	0.0%	89.2%	10.8%	0.0%	0.0%	0.0%	

注：四捨五入の関係で値が表示されない(0.0%)、合計が100%にならない場合がある。

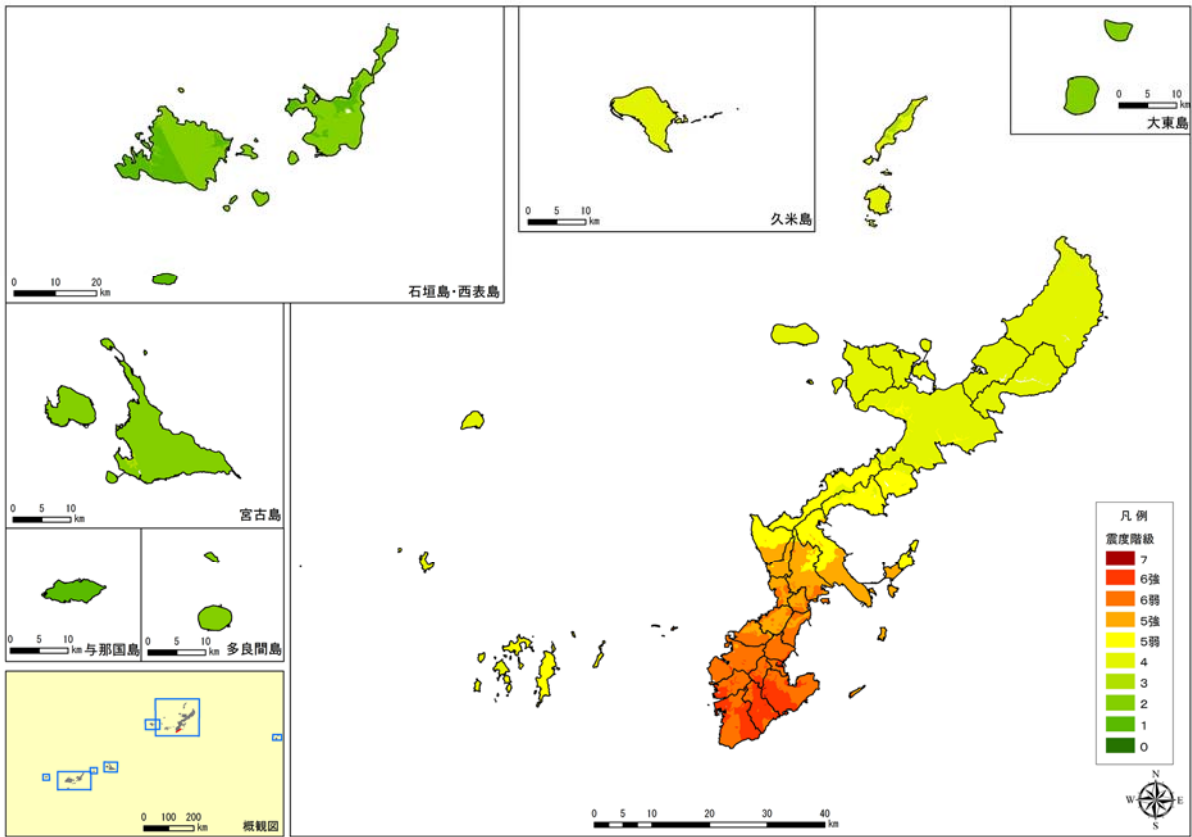


図 2.2-2(1) 沖縄本島南部断層系による地震の震度分布

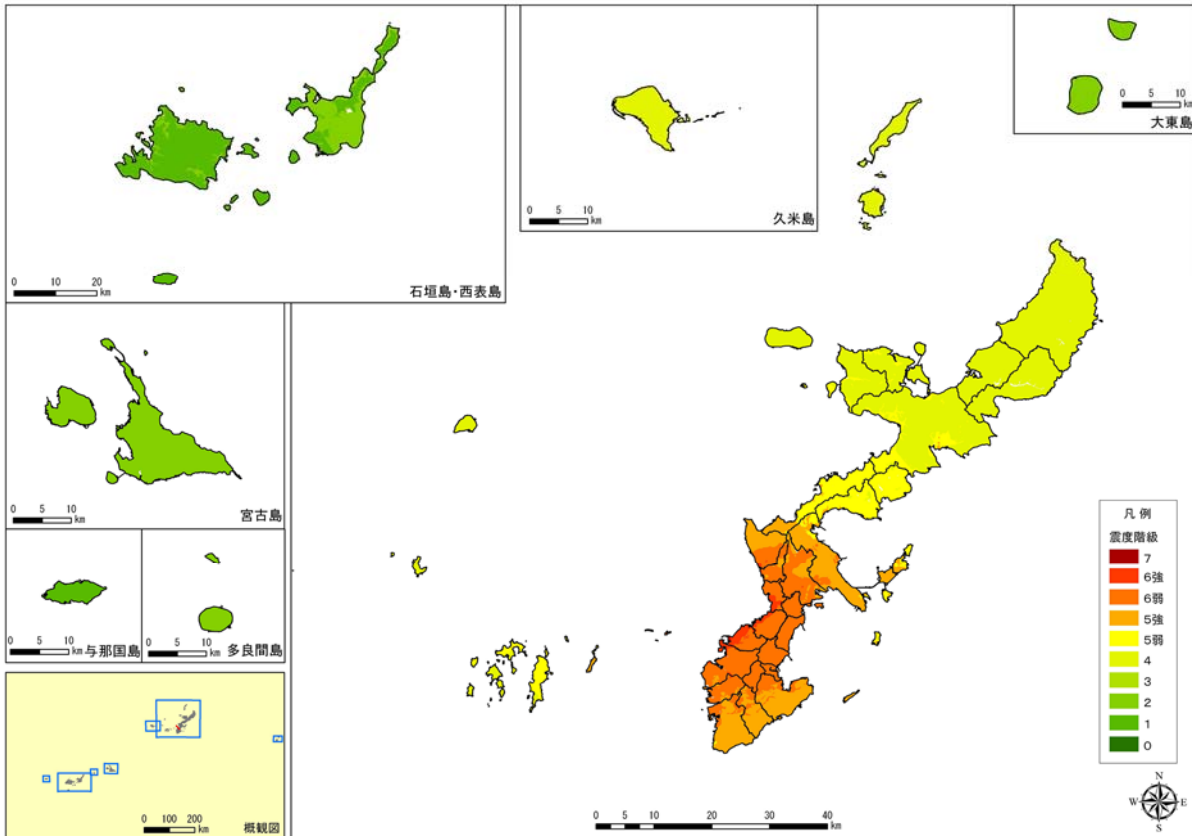


図 2.2-2(2) 伊祖断層による地震の震度分布

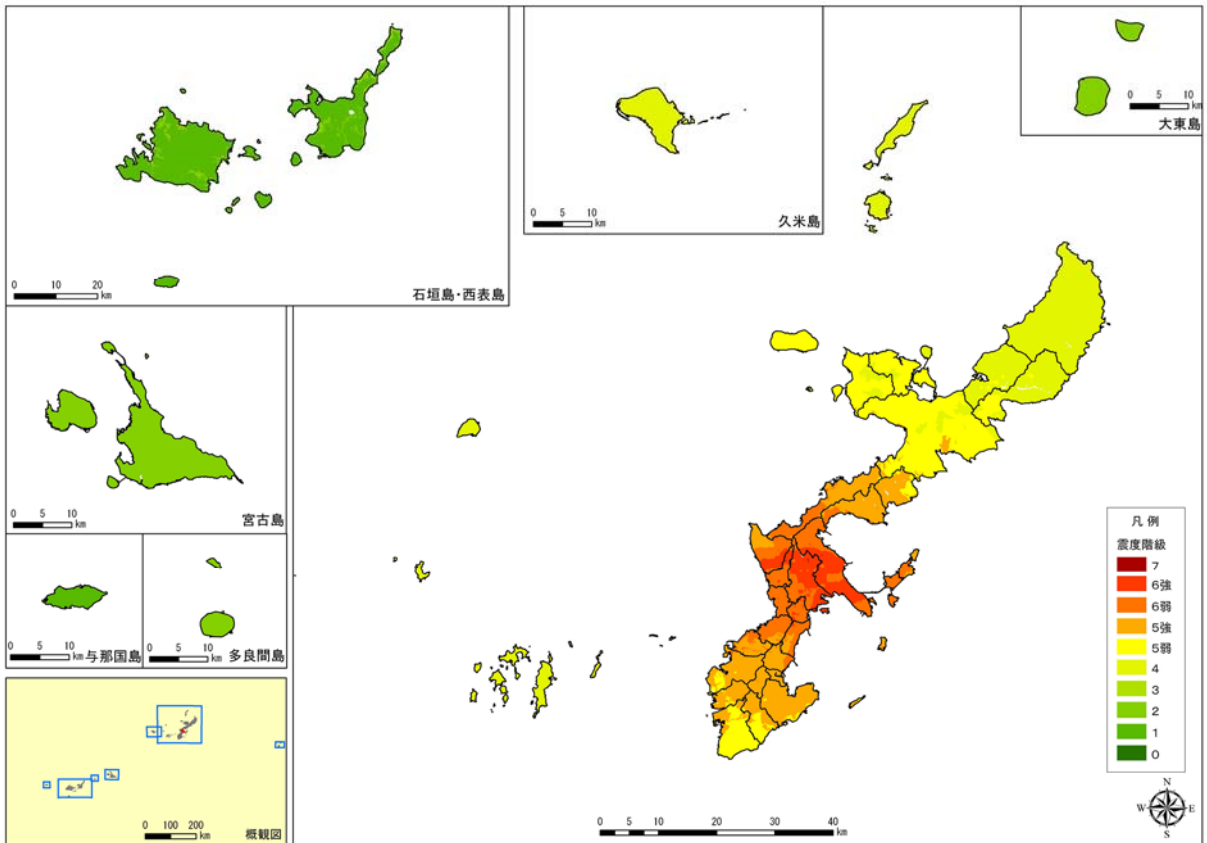


図 2.2-2(3) 石川-具志川断層系による地震の震度分布

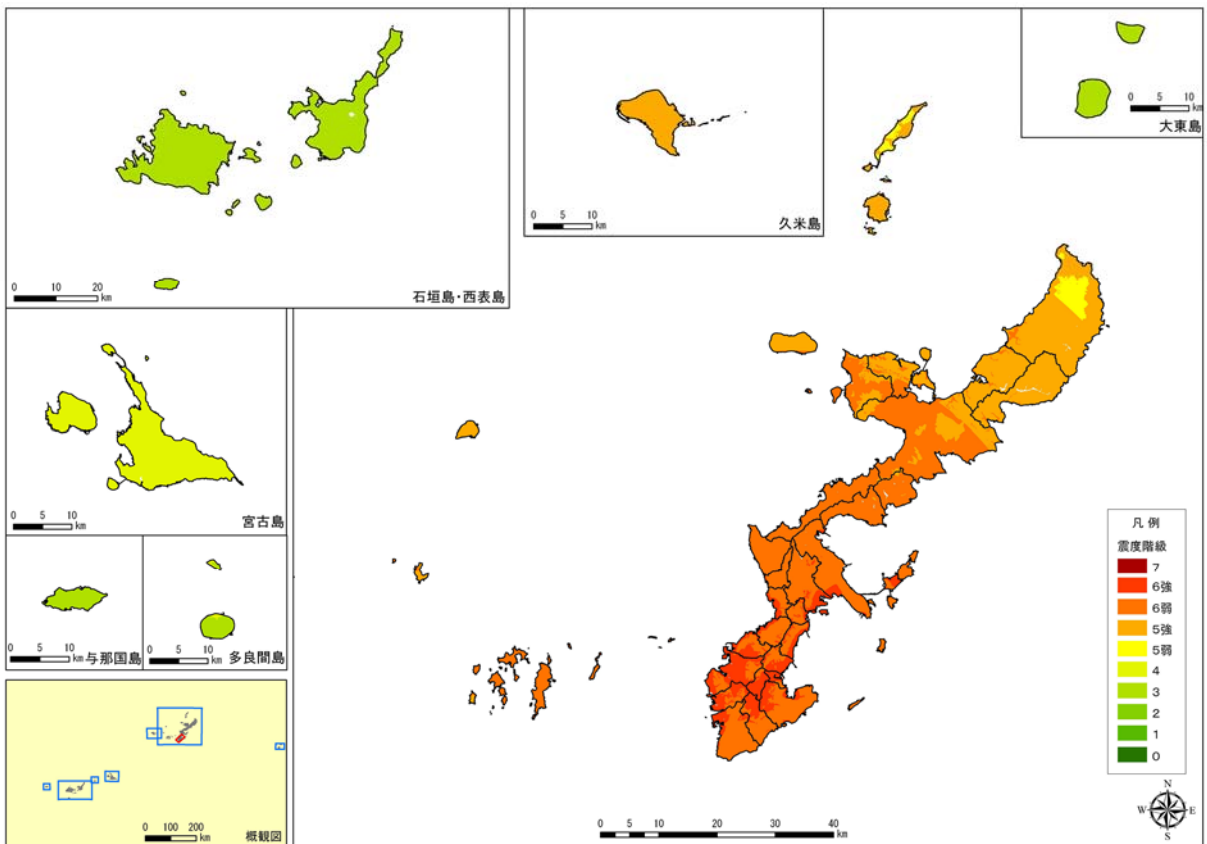


図 2.2-2(4) 沖縄本島南部スラブ内地震の震度分布

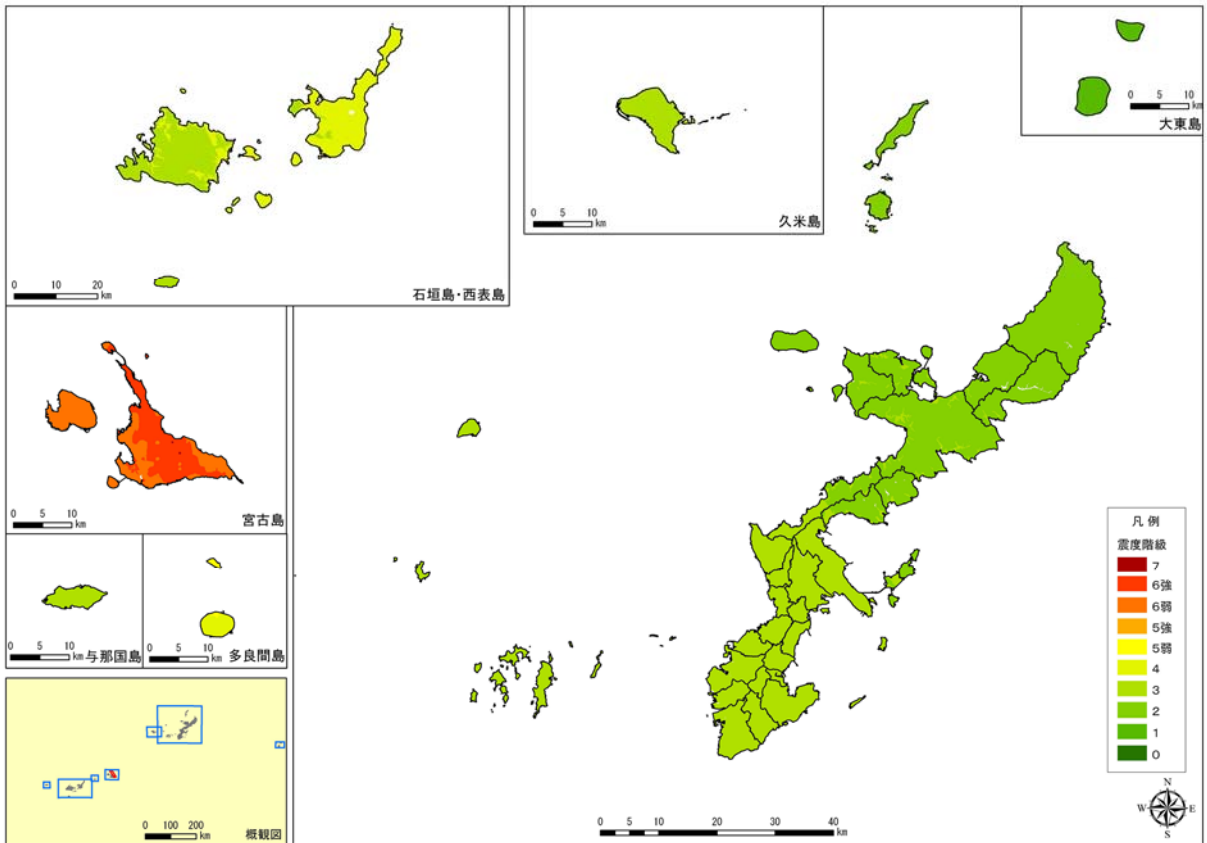


図 2.2-2(5) 宮古島断層による地震の震度分布

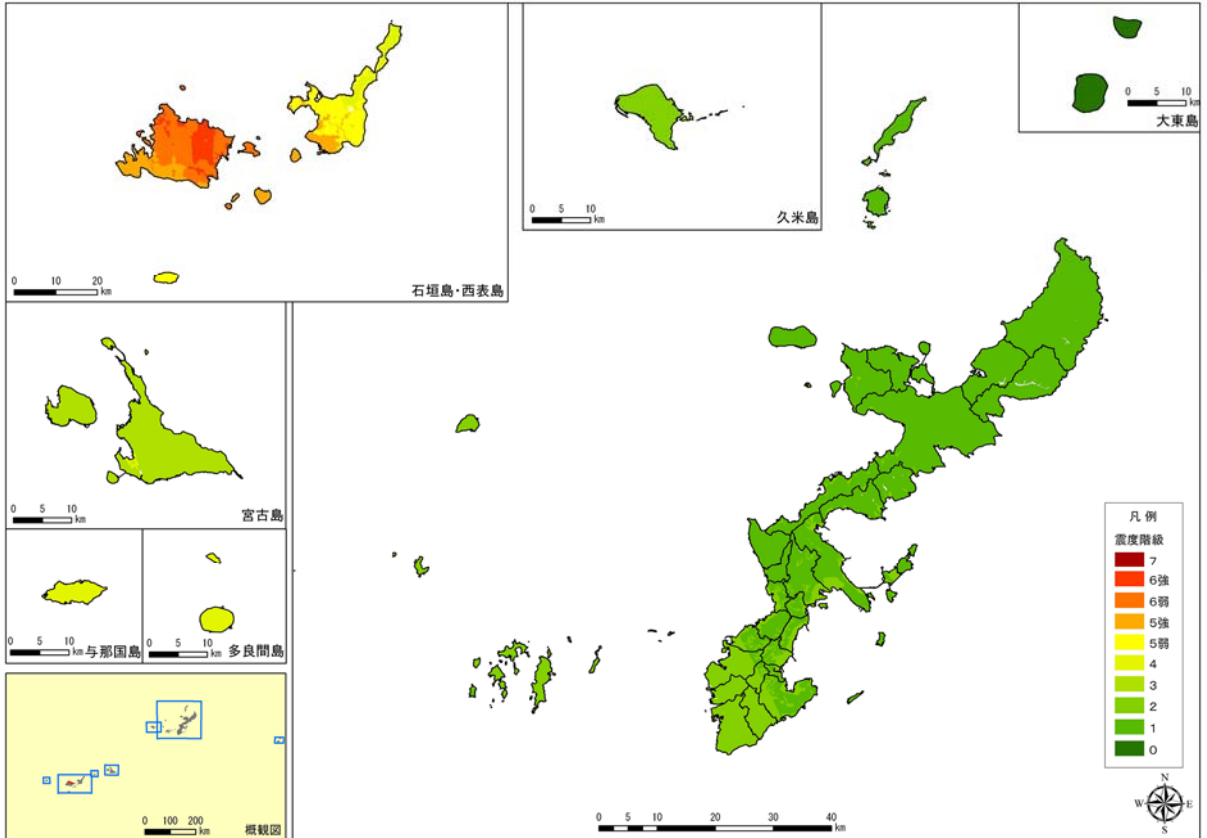


図 2.2-2(6) 西田川-セナイ滝による地震の震度分布

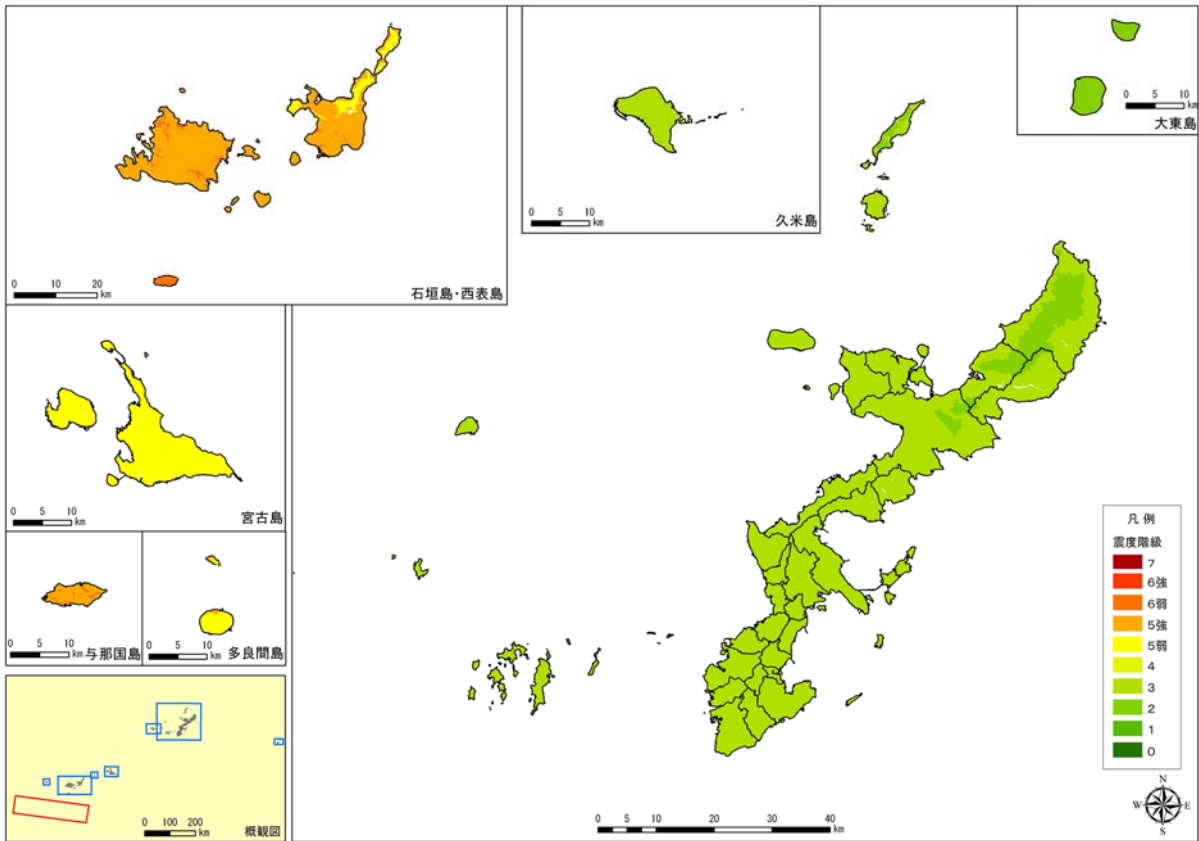


図 2.2-2(7) 八重山諸島南西沖地震の震度分布

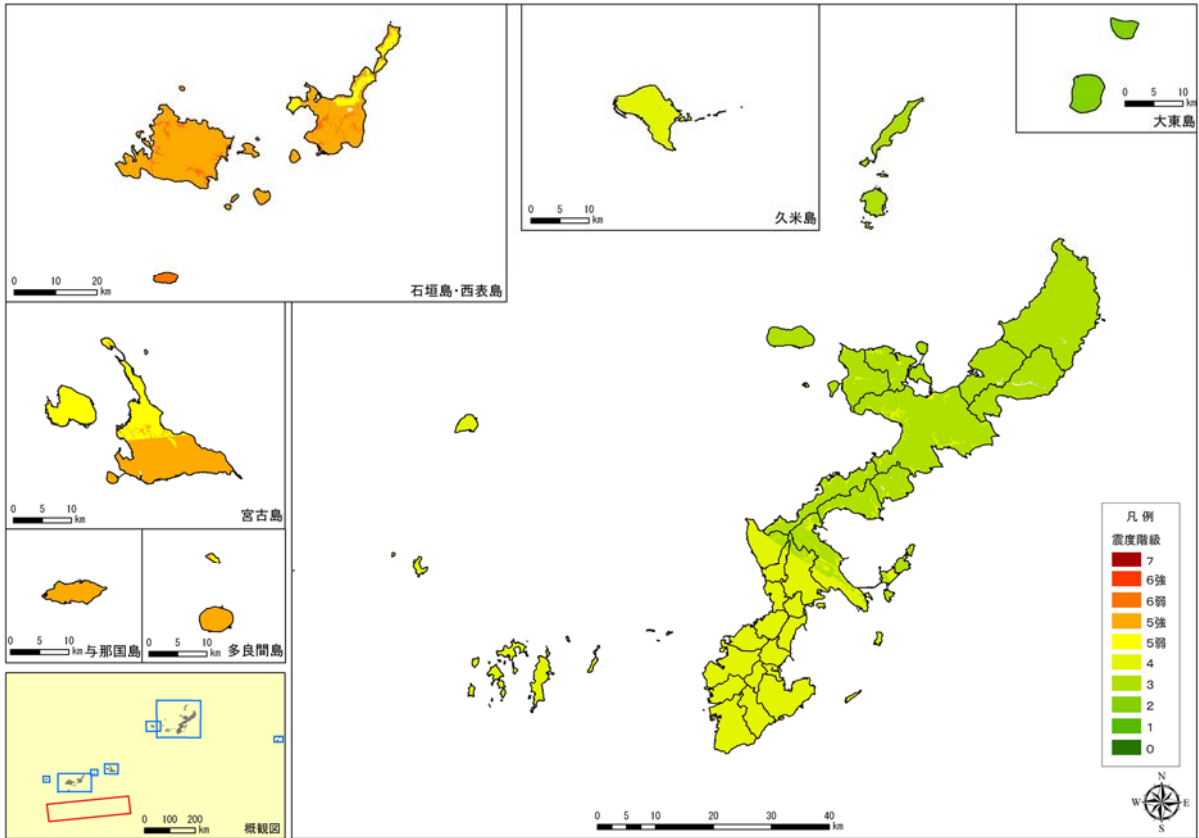


図 2.2-2(8) 八重山諸島南方沖地震の震度分布

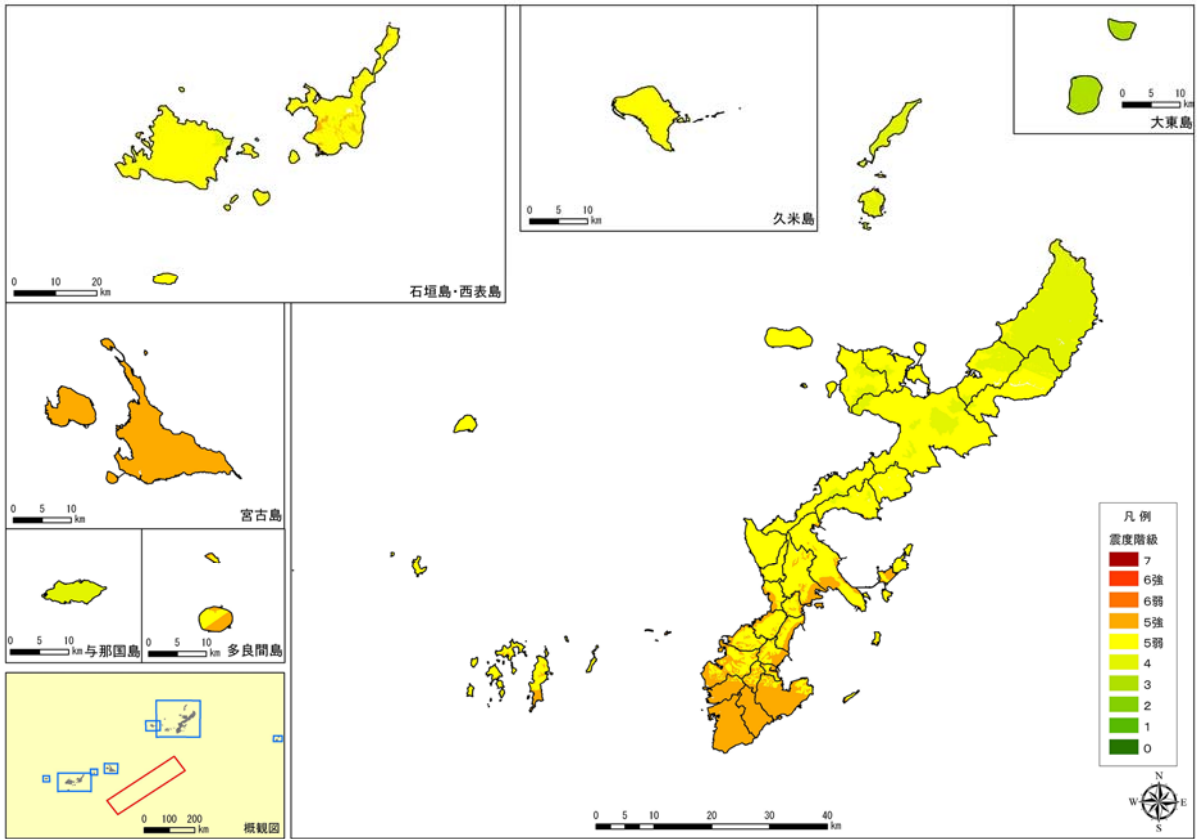


図 2.2-2(9) 八重山諸島南東沖地震の震度分布

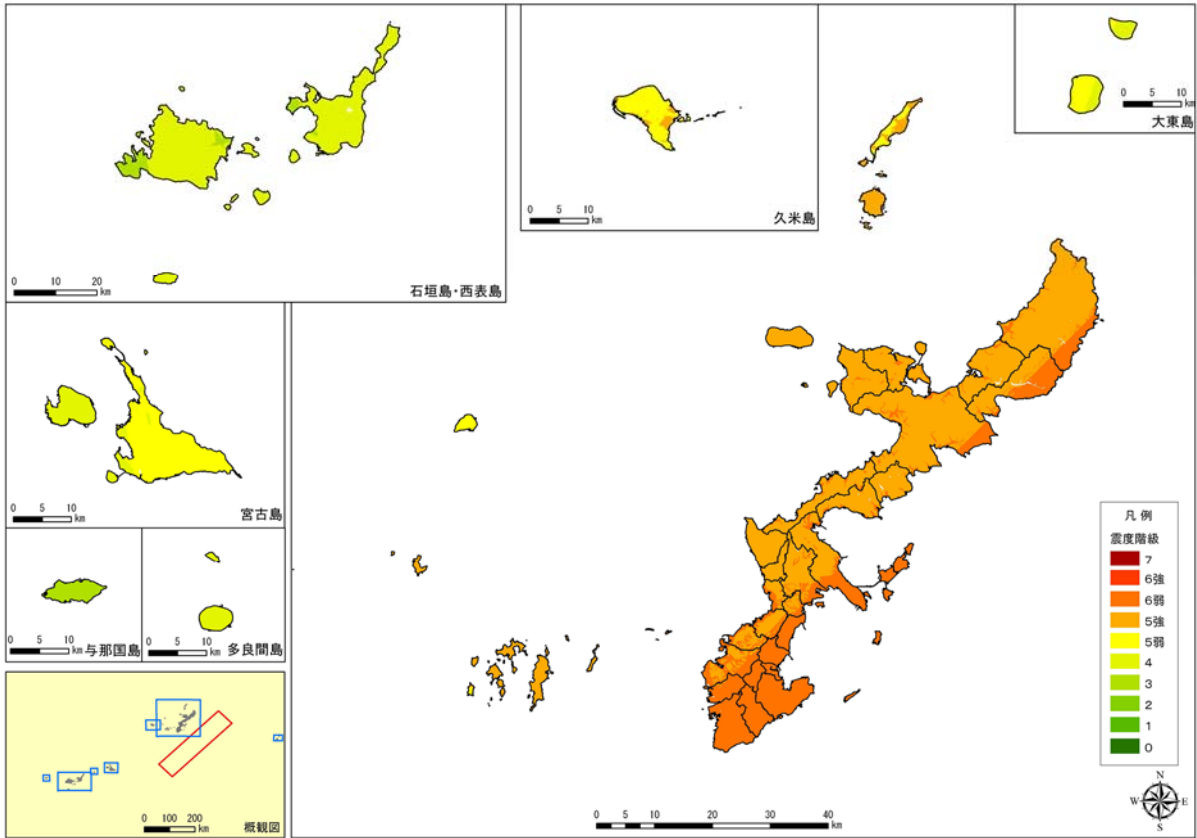


図 2.2-2(10) 沖縄本島南東沖地震の震度分布

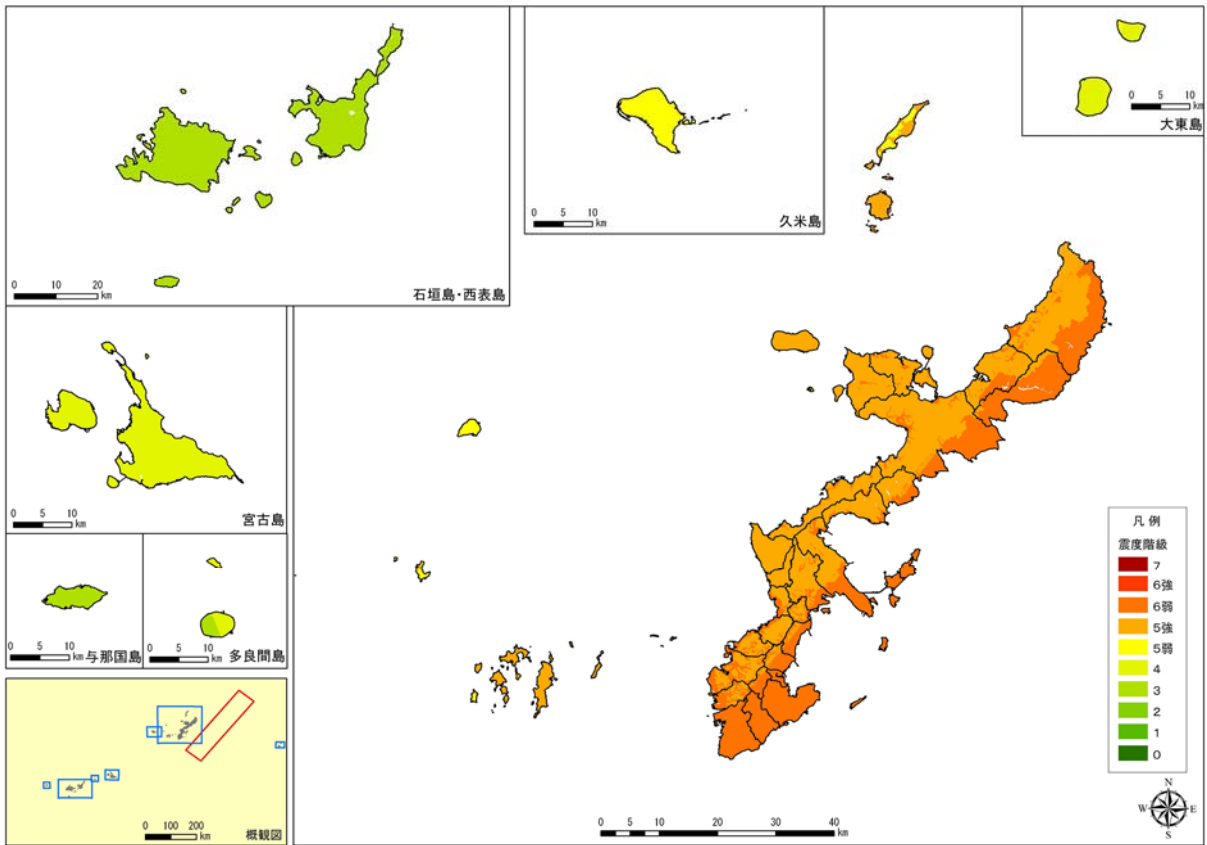


図 2.2-2(11) 沖縄本島東方沖地震の震度分布

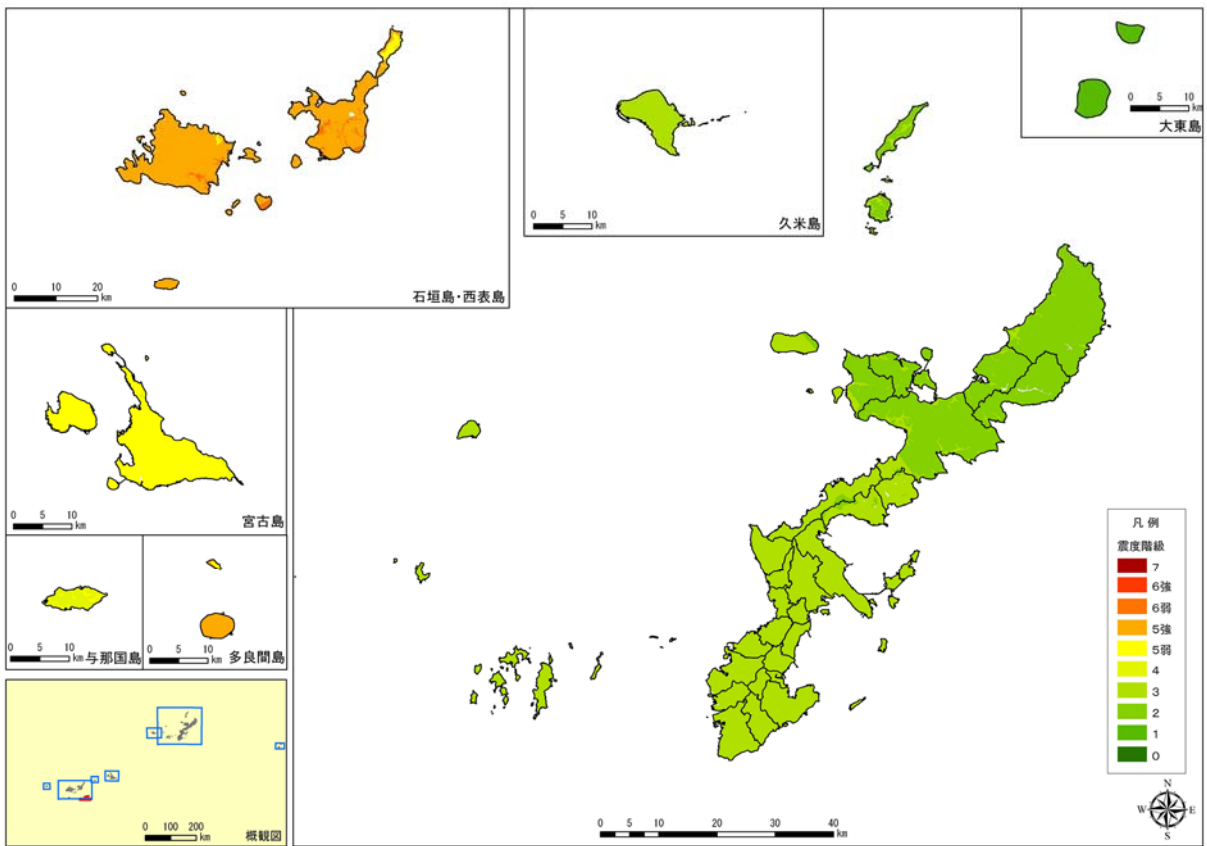


図 2.2-2(12) 石垣島南方沖地震の震度分布

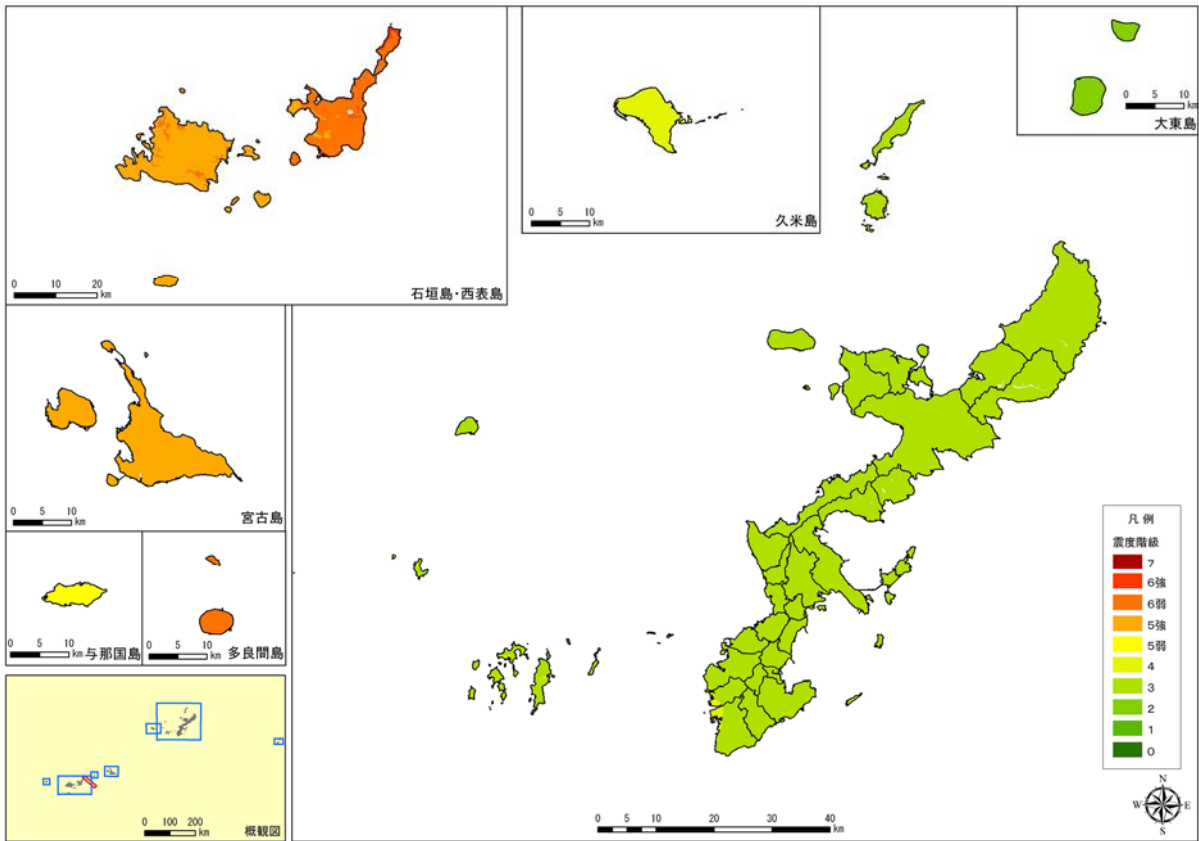


図 2.2-2(13) 石垣島東方沖地震の震度分布

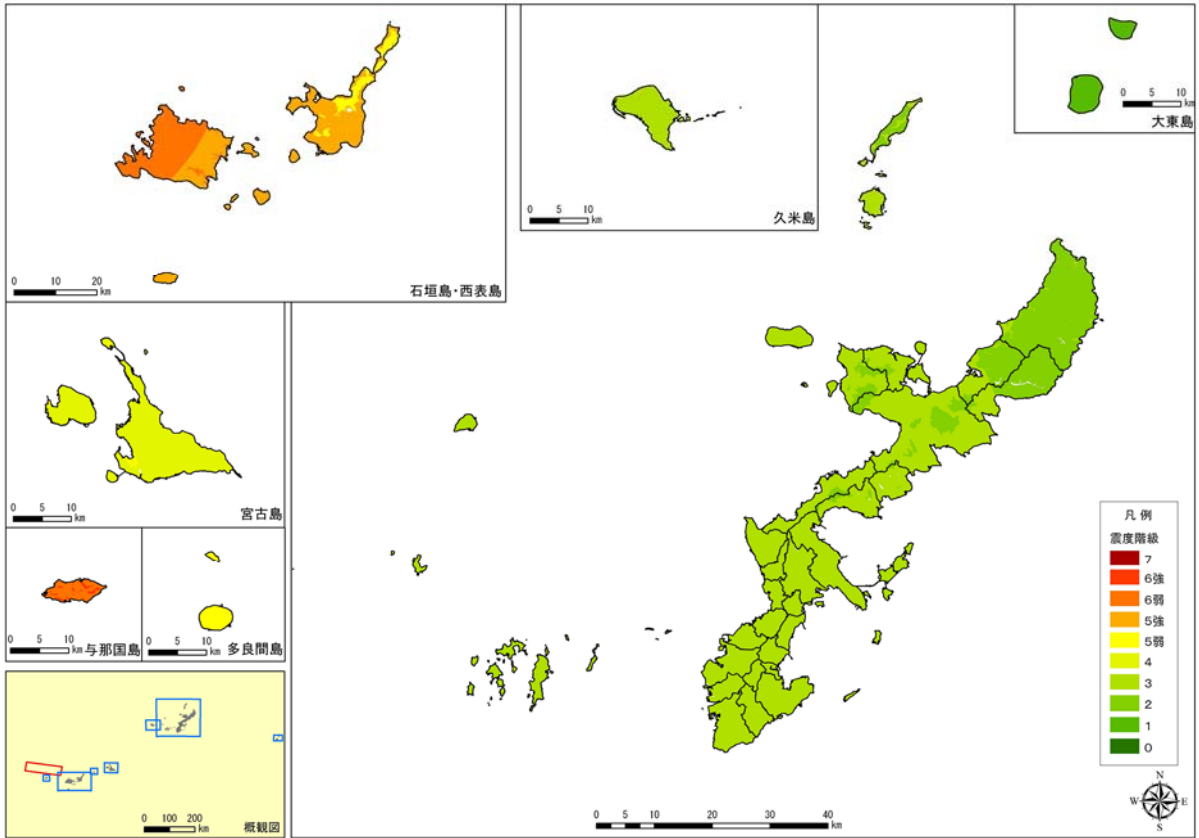


図 2.2-2(14) 与那国島北方沖地震の震度分布

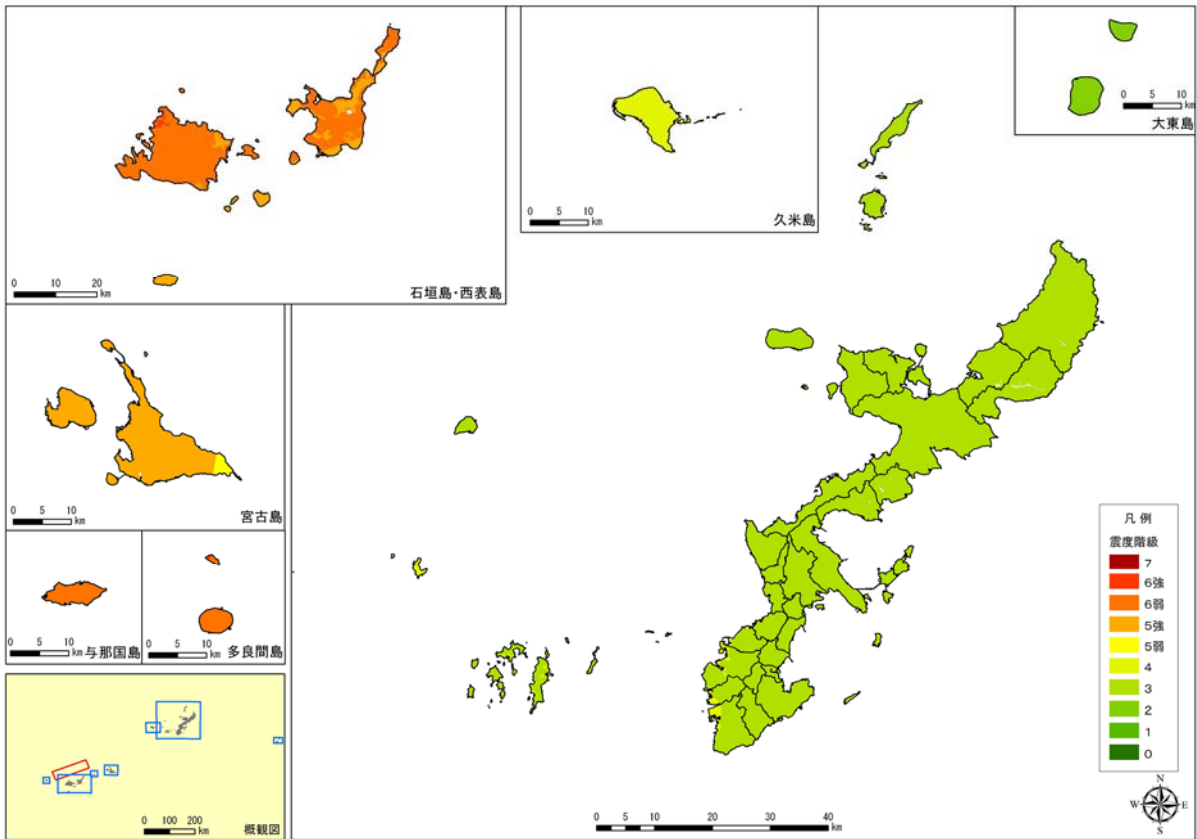


図 2.2-2(15) 石垣島北方沖地震の震度分布

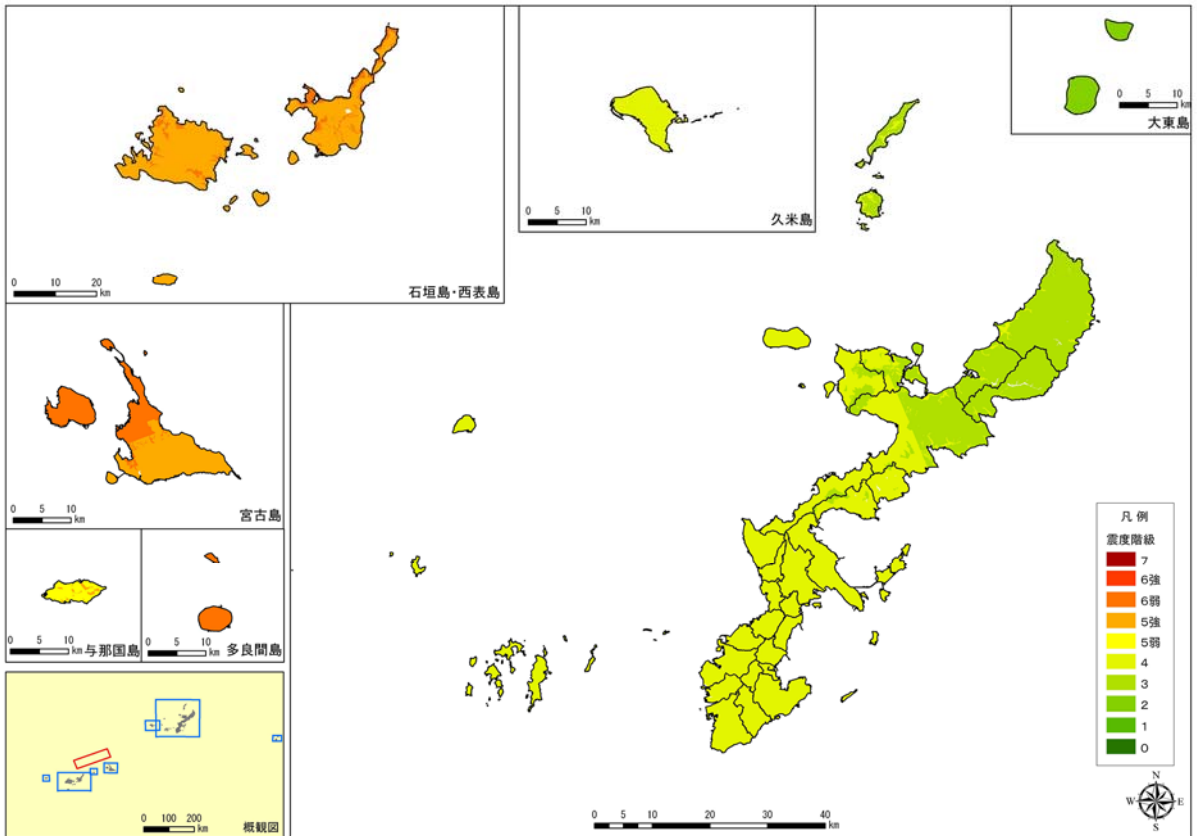


図 2.2-2(16) 多良間島北方沖地震の震度分布

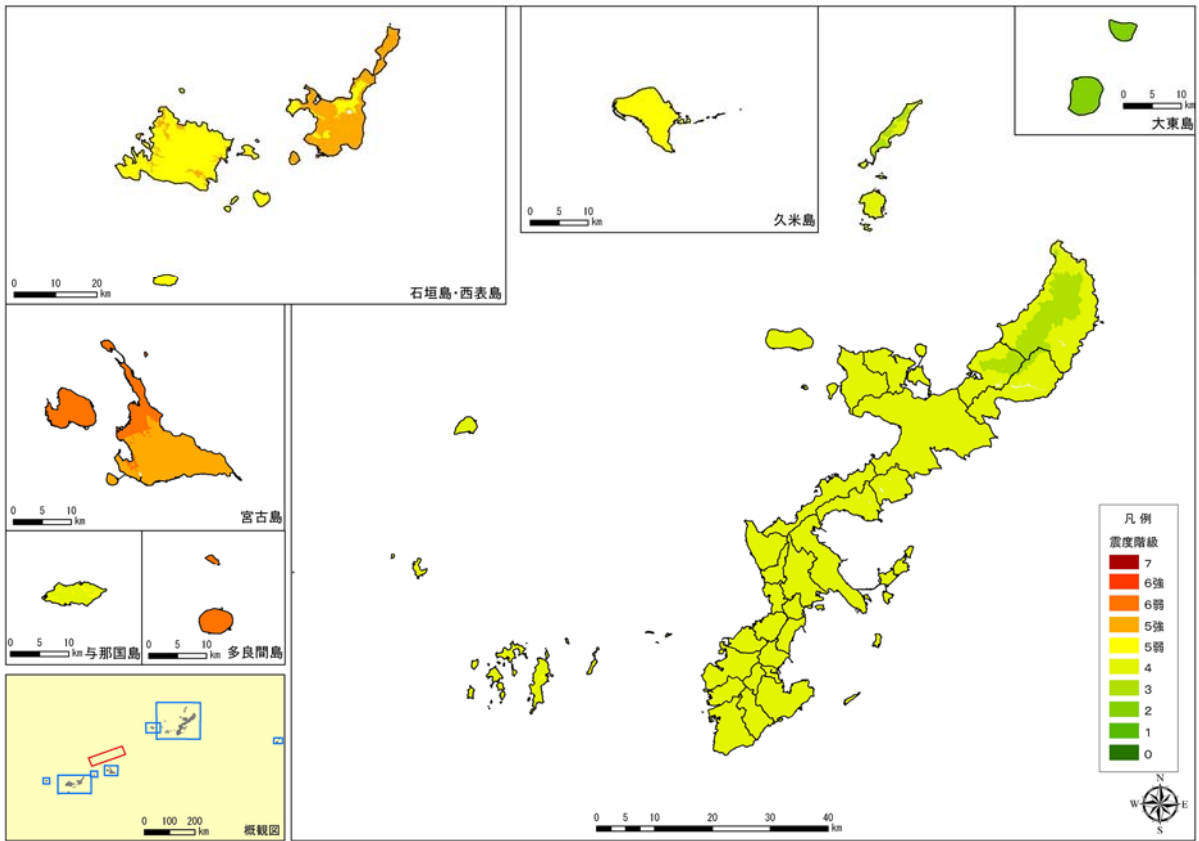


図 2.2-2(17) 宮古島北方沖地震の震度分布

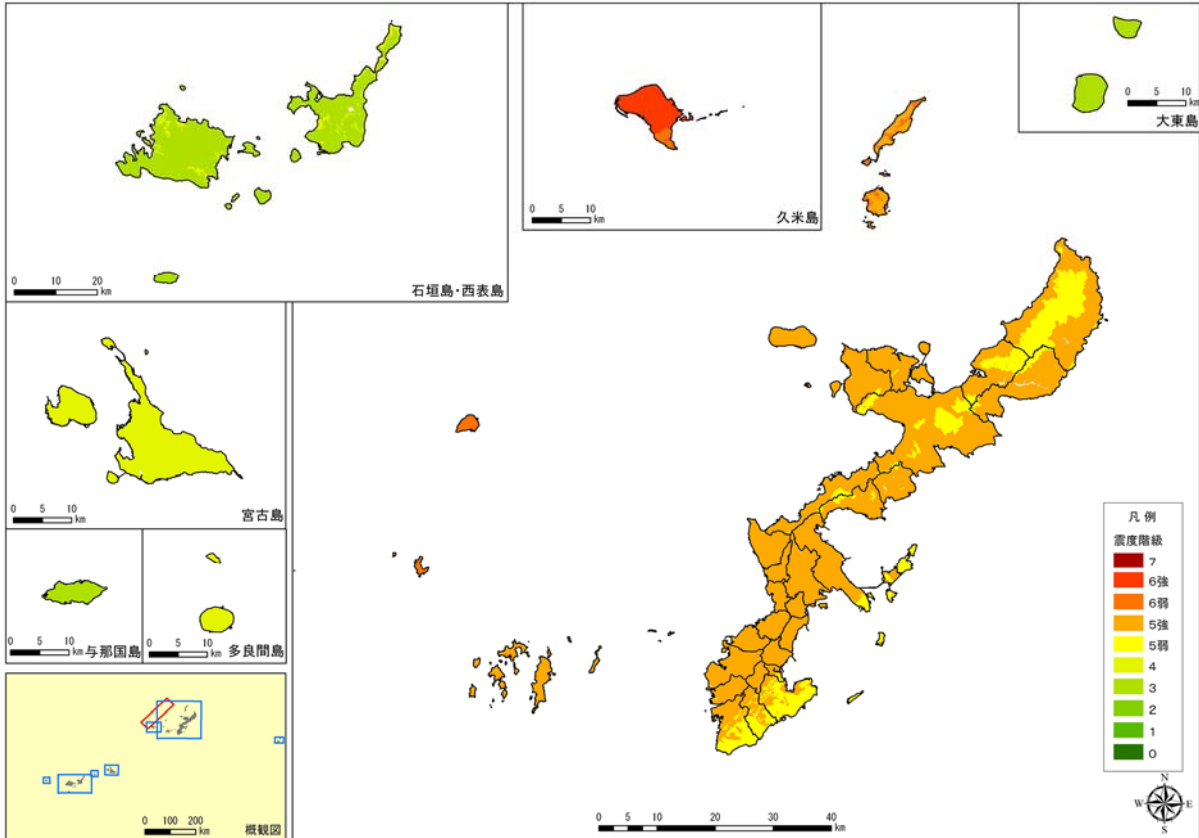


図 2.2-2(18) 久米島北方沖地震の震度分布

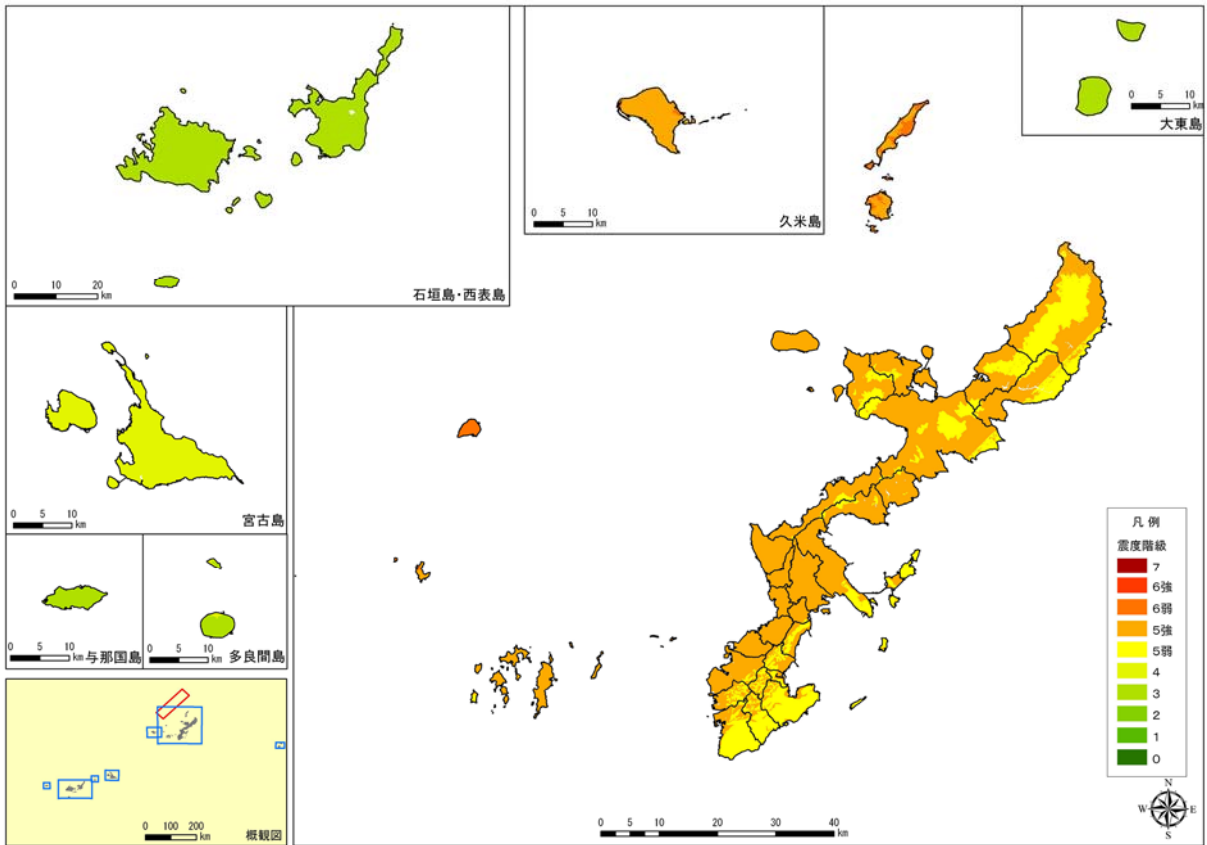


図 2.2-2(19) 沖縄本島北西沖地震の震度分布

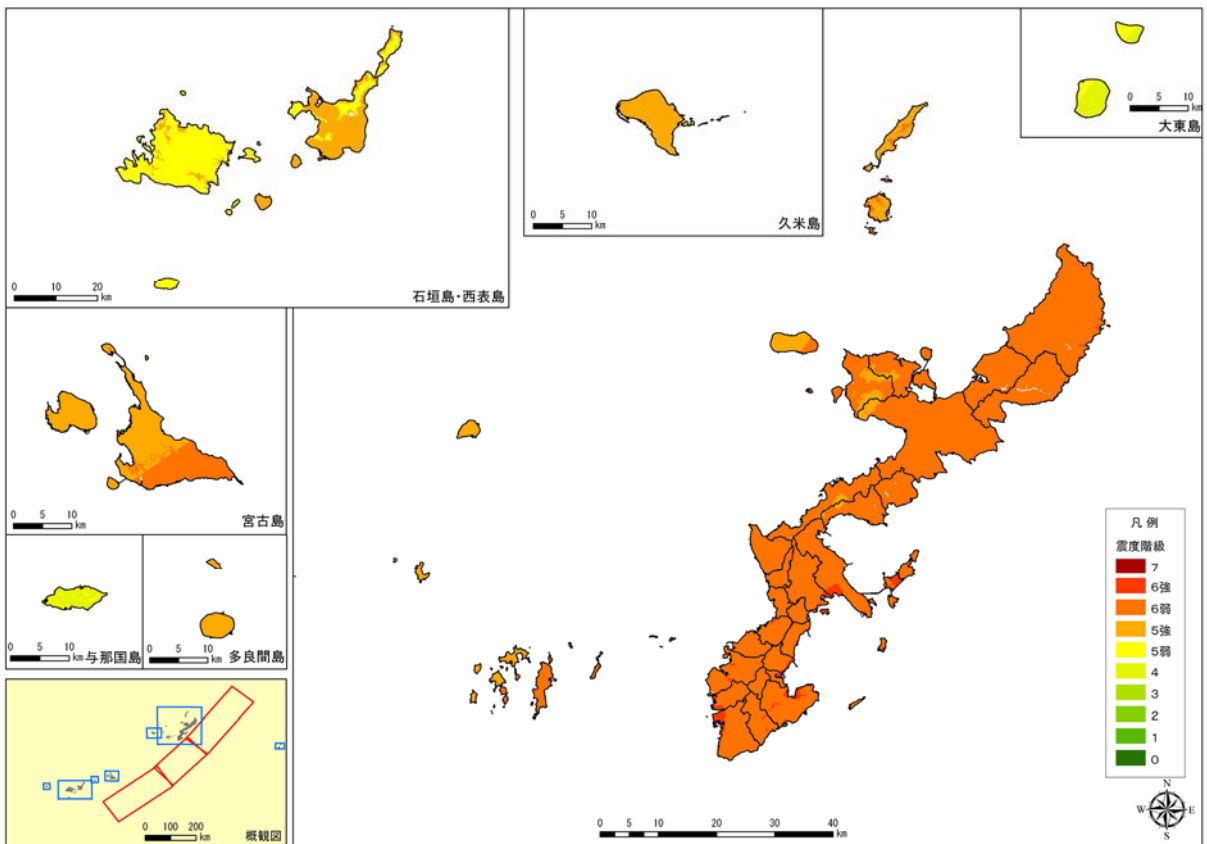


図 2.2-2(20) 沖縄本島南東沖地震3連動の震度分布

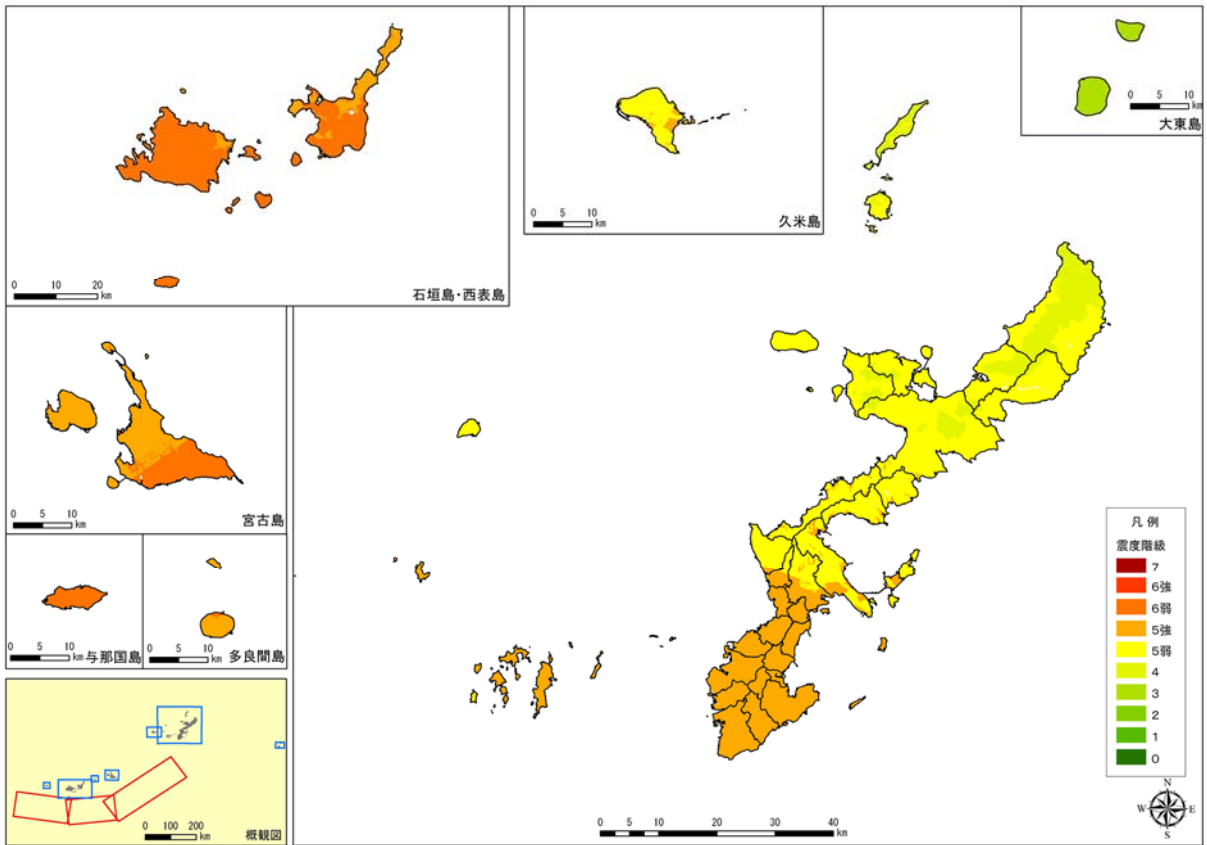


図 2.2-2(21) 八重山諸島南方沖地震3連動の震度分布

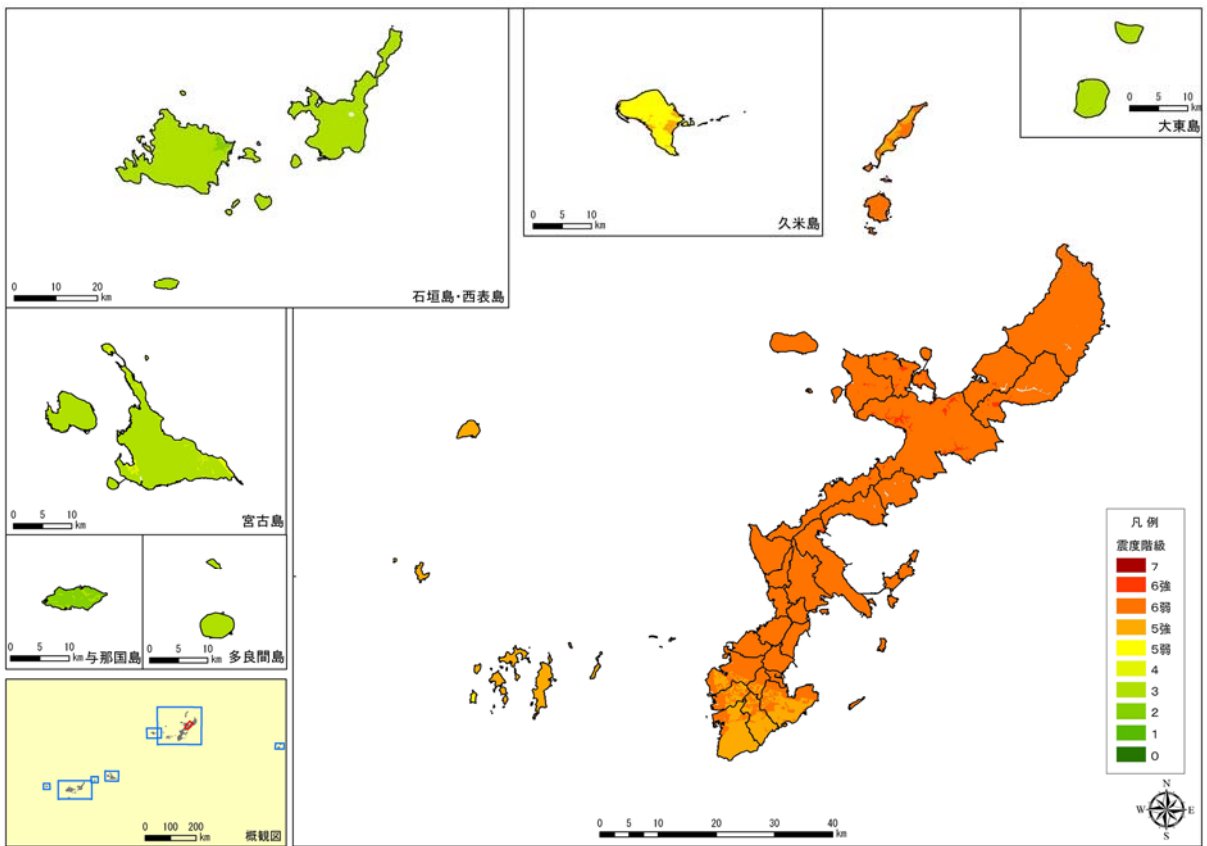


図 2.2-2(22) 沖縄本島北部スラブ内地震の震度分布

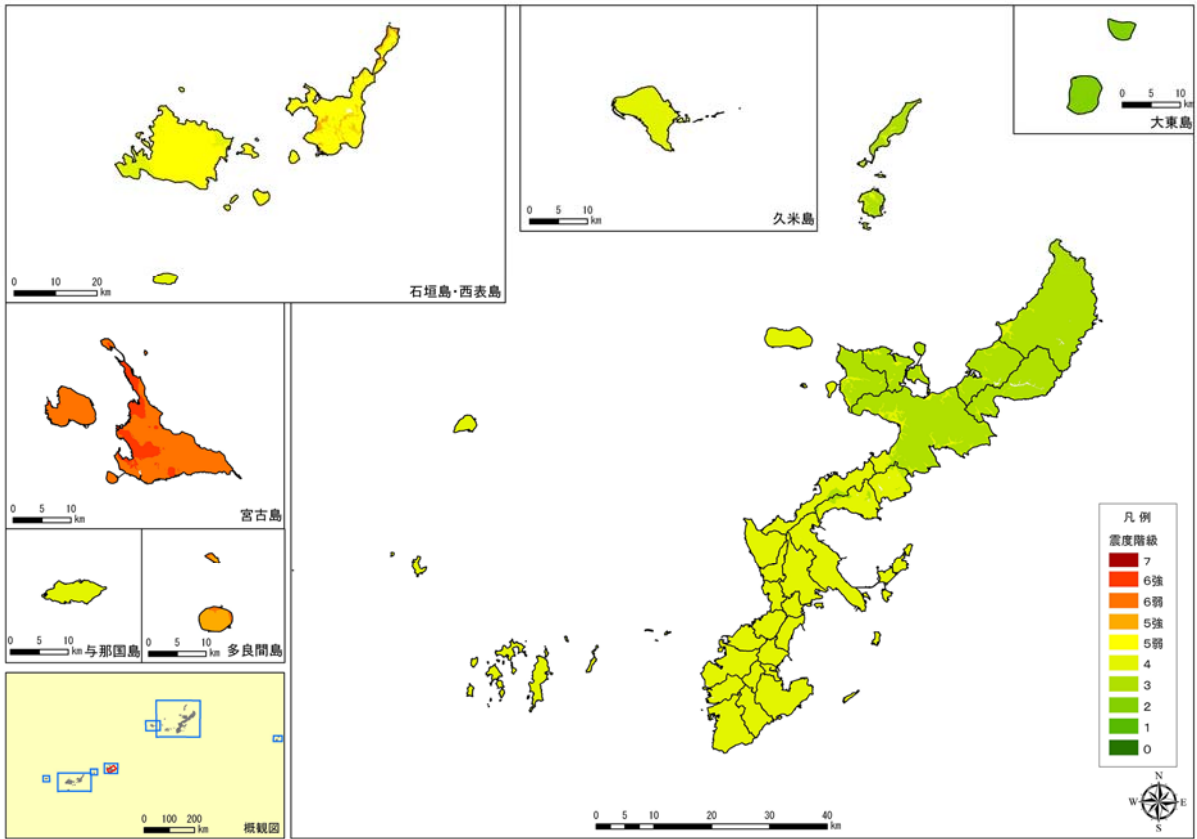


図 2.2-2(23) 宮古島スラブ内地震の震度分布

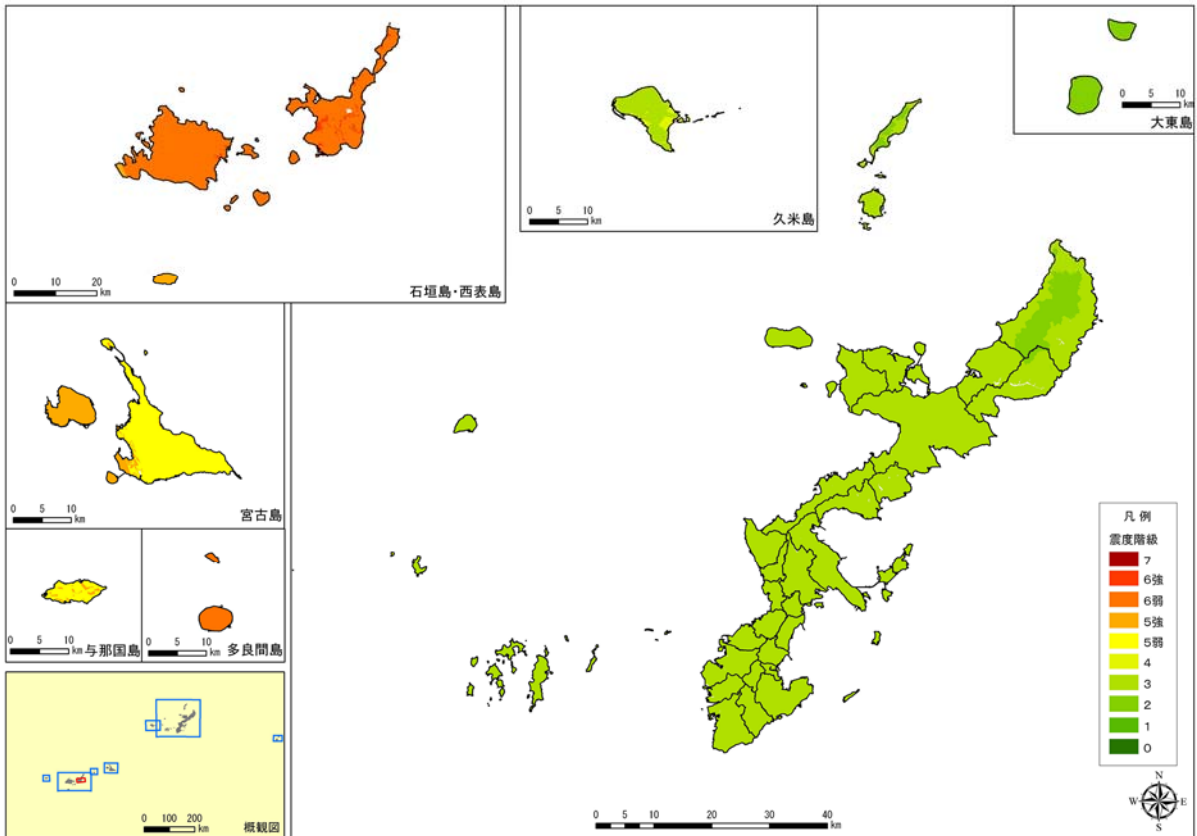


図 2.2-2(24) 石垣島スラブ内地震の震度分布

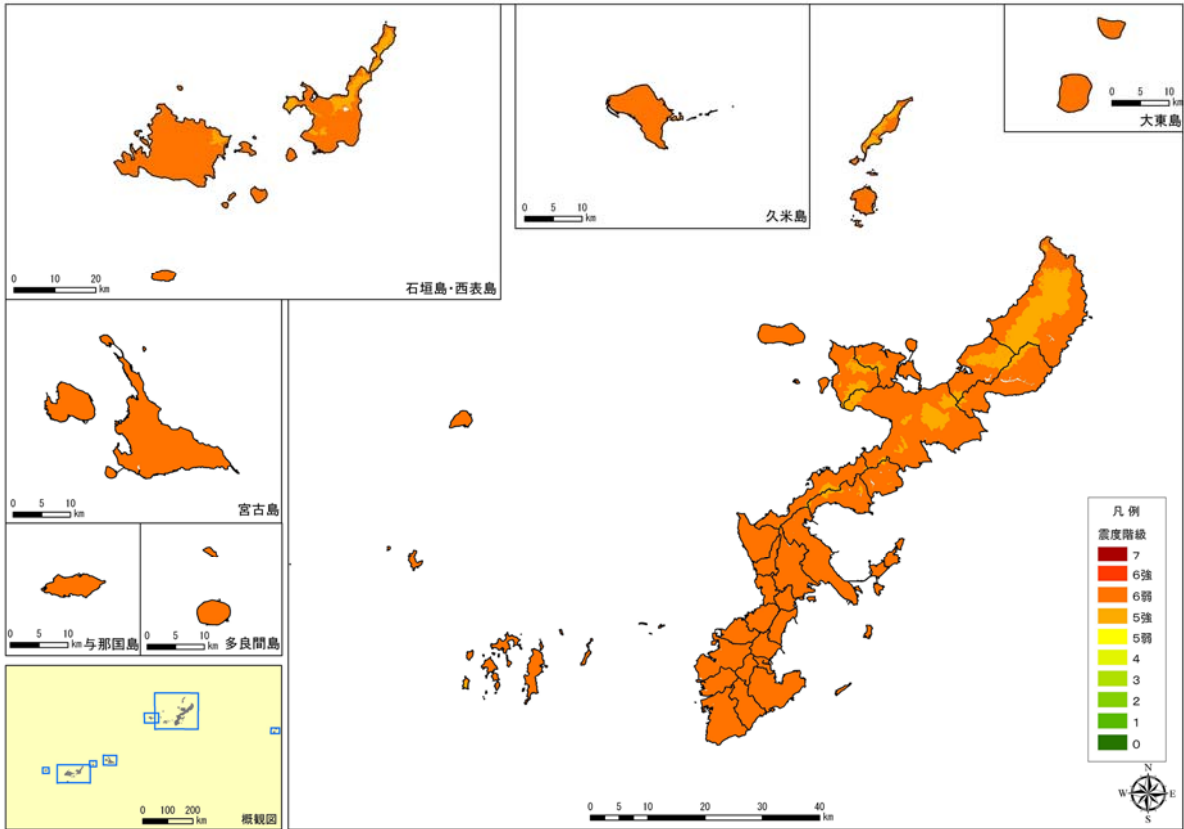


図 2.2-2(25) 一律地震動による地震の震度分布