3 避難困難地域

3.1 避難困難地域の抽出

避難困難地域は、「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書 平成25年3月消防庁」で、津 波避難対象地域のうち、避難可能距離(範囲)から外れる地域を避難困難地域として抽出するこ ととされており、志摩市においては、次の(1)~(6)の条件下で避難困難地域を抽出する。

(1) 津波到達予想時間

津波到達予想時間は、海域を伝播してきた津波により、海辺にいる人々の人命に影響が出るおそれのある水位変化が生じるまでの時間であり、「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書 平成 25 年 3 月 消防庁」では、原則として津波浸水シミュレーション結果に基づき、また、地域の実情に応じて設定すべきものであるとされており、志摩市においては、津波浸水深 30cm 到達時間を採用し、基準となる津波到達地点は、避難開始地点(住居)とする。

(2) 歩行速度

歩行速度は、「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書 平成25年3月 消防庁」で、1.0m/秒(老人自由歩行速度、群集歩行速度、地理不案内者歩行速度等)を目安とするが、歩行困難者、身体障がい者、乳幼児、重病人等についてはさらに歩行速度が低下する(0.5m/秒)こと、東日本大震災時の津波避難実態調査結果による平均避難速度が0.62m/秒であったこと等を考慮する必要があるとされており、志摩市においては、歩行困難者0.5m/秒を採用する。

なお、本計画では、精密 3 次元地図 (2m メッシュデータ) を使用するため、平坦地 (傾斜 0 度) での基準速度を 0.5m/秒とし、下表により避難想定ルートの勾配を計算し、逐次歩行速度計算を 行う。

項	目	設定値	備 考
歩行逐	速度	V=69. 1852999-0. 4946834*G-0. 0160617 *G^2+0. 0000875*G^3+0. 0000014*G^4 ※V は歩行速度(m/分), G は平均勾配(%)	3 次元地図より 2m メッシュ上での勾配を求め、京都大学山田容三氏の「心拍数からみた山林労働者の歩行負担(2)」より,20kg 負荷時の勾配による歩行速度式を採用

表 3.1 避難可能距離の設定

(3) 避難開始時間

避難開始時間は、地震発生から避難を開始するまでに要する時間のことで、「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書 平成25年3月消防庁」では、地域の実情に応じて、地震発生後2~5分後に避難開始できるものと想定することとされており、志摩市においては、「東北地方太平洋沖地震時に震度計で観測した各地の揺れの状況について平成23年3月25日気象庁」を参考とし、2分後と5分後でシミュレーションを行い、避難困難地域の抽出は5分後とする。

※ 震度3以上を観測した時間:80秒(約2分)~280秒(約5分)

(4) 避難想定ルート

避難想定ルートは、避難困難地域を抽出するために、本計画で仮設定した避難経路で、道路(橋

[※] 表中基準速度は 69. 1852999m/分(1.15m/秒)になるため、比例計算(V'=V×0.5/1.15)にて速度を求める。

梁を含む)、階段、平地で設定しシミュレーションを行う(設定条件は以下のとおり)。なお、志摩市の地域特性上、「液状化(参考図面 2)」、「建物崩壊」、「急傾斜地崩壊危険区域」、「土砂災害危険箇所(土石流危険渓流・急傾斜地崩壊危険箇所・地すべり危険箇所)(参考図面 5~9)」、「土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域(参考図面 3,4)」等をシミュレーション上で考慮すると、必ずこれらの区域が通行不可能となるとは限らない中で、避難できる可能性を否定してしまう区域が多くなり、自らの命は自らが守るという防災の原点の中において、住民一人ひとりの主体的な避難行動の妨げになりうるため、避難想定ルートの設定条件として考慮せず、避難できる可能性を残した。しかしながら、実際の避難においては、これらの危険性が高い区域等はなるべく避ける等、参考図面 1~10 を参考に避難する必要はある。

避難想定ルートの設定条件

● 橋梁 : 橋長 15m 以上の橋梁は耐震補強の状況により判断し、橋長 15m 未満

の橋梁は通行可能とする

● トンネル : 通行可能とする

液状化 : 考慮しない 建物崩壊 : 考慮しない 急傾斜地崩壊危険区域: 考慮しない

(土石流危険渓流・急傾斜地崩壊危険箇所・地すべり危険箇所)

: 考慮しない

◆ 土砂災害警戒区域 : 考慮しない◆ 土砂災害特別警戒区域: 考慮しない

(5) 避難に要する時間

◆ 土砂災害危険箇所

避難に要する時間は、(1)~(3)で設定した値を基に、精密 3 次元地図 (2m メッシュデータ)上に展開した津波避難対象地域外までの避難想定ルートを用いて以下により算出し、避難に要する時間と津波到達予想時間を比較して、津波到達予想時間の方が早い場合、避難困難地域として抽出する。

避難に要する時間 = 避難開始時間(2分後・5分後) + 津波避難対象地域外までの歩行時間

(6) 避難 (可能) 距離

避難できる限界の距離は、「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書 平成25年3月消防庁」で、最長でも500m程度を目安とするとされており、志摩市においては、500m程度を避難の限界距離の目途として設定する。

なお、避難可能距離は、(5)と同様、津波避難対象地域外までの避難想定ルートを用いて以下により求められる。

避難可能距離 = 歩行速度 × 津波避難対象地域外までの歩行時間

3.2 特定避難困難地域の抽出

特定避難困難地域(図 3.1) は、「津波防災まちづくりの計画策定に係る指針(第 1 版) 平成25 年 6 月 国土交通省」で、避難困難地域を対象に、津波避難施設に避難が可能な地域を一時避難可能地域として抽出し、それを除いた地域を特定避難困難地域として抽出するとされており、志摩市においては、次ページの(1)の条件下で特定避難困難地域の抽出を行う。

次ページ以降に、特定避難困難地域内の世帯数・人口(表 3.3)及び特定避難困難地域図(市全域)(図 3.2)を示す。

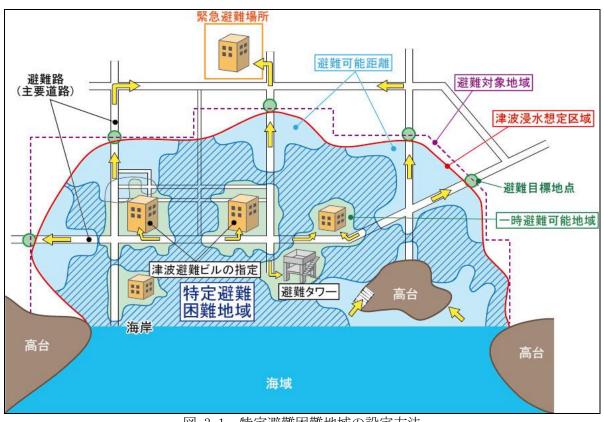


図 3.1 特定避難困難地域の設定方法

出典:津波防災まちづくりの計画策定に係る指針(第1版) 平成25年6月 国土交通省

(1) 津波避難施設

津波避難施設とは、避難開始が遅れ津波の到達時間が切迫した状況等で、津波避難対象地域の外に避難することが困難であるときに、津波から生命を守る可能性が高い手段を、避難困難地域内に少しでも多く確保していくということを観点として、避難困難地域の避難者が津波からやむを得ず緊急的・一時的に避難することを目的としたものであり、市内の津波避難施設は表 3.2 のとおり6箇所である。ただし、シミュレーションにおける設定条件は、①耐震性の確保(耐震診断によって耐震安全性が確認されていること、または新耐震設計基準(1981年(昭和56年)施工)に適合していること及び耐震補強がされている等)、②高さの確保(近辺の最大浸水深+余裕高2m~4m)、③外部から避難可能な階段の確保等の安全性は確保されているが、「津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について(技術的助言)平成23年11月17日国土交通省別添東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針(以下「技術的助言」という。)」における要求性能の検討を要する3箇所については考慮しないこととして特定避難困難地域(一時避難可能地域)を抽出する。

表 3.2 津波避難施設

名 称	住 所	設定条件	備考
浜島地区津波避難タワー	志摩市浜島町浜島 506	考慮する	建築年: H26 構造: S造 耐震補強: 不要 高さ: 8.03m 津波浸水深: 2.65m
呑湖院(境内)	志摩市浜島町迫子 127	考慮する	
徳林寺(境内)	志摩市浜島町南張 881	考慮する	
畔名地区津波避難タワー	志摩市大王町畔名 474	考慮しない	建築年: H16 構造: S造 耐震補強: 不要 高さ: 5.6m 津波浸水深: 3.29m
甲賀小学校屋上	志摩市阿児町甲賀 2385	考慮しない	建築年: S41 構造: RC造 耐震補強: H18済 高さ: 9.2m 津波浸水深: 4.76m
国府漁村センター緊急避難所	志摩市阿児町国府 2829-2	考慮しない	建築年: S61 構造: RC 造 耐震補強: 不要 高さ: 8.84m 津波浸水深: 6.20m

[※] 津波浸水深は施設の中心部の数値を採用。

表 3.3 特定避難困難地域内の世帯数・人口

	地区名	避難開始時間						
町名		2 分後		5 分後		合 計		備考
, 1		世帯数 (世帯)	人口 (人)	世帯数 (世帯)	人口 (人)	世帯数 (世帯)	人口 (人)	VIII 3
	浜島	-	-	20	30	20	30	
浜島町	南張	_	_	10	10	10	10	
	小計	_	1	30	40	30	40	
	船越	30	60	110	210	140	270	
大王町	畔名	_	1	30	60	30	60	
	小計	30	60	140	270	170	330	
	片田	150	280	100	230	250	510	
志摩町	和具	30	50	60	120	90	170	
心序则	越賀	10	20	20	40	30	60	
	小計	190	350	180	390	370	740	
	甲賀	60	130	50	100	110	230	
阿児町	国府	170	380	100	220	270	600	
	小計	230	510	150	320	380	830	
磯部町	_		-	-	_	_	_	特定避難困難地域
「中代日文化	小計	-	-	-	-	_	_	内に住居なし
合 計		450	920	500	1,020	950	1, 940	

^{※1} 避難開始時間2分後(赤)と避難開始時間5分後(黄)を合わせた地域が特定避難困難地域となる。

^{※2} 避難開始時間 2 分後(赤)とは、地震発生から 2 分で避難を開始した場合でも、避難不可能な地域。

^{※3} 避難開始時間 5 分後(黄)とは、地震発生から 5 分後に避難を開始した場合に、避難不可能な地域(地震発生から 2 分で避難を開始すれば避難可能となる地域)。

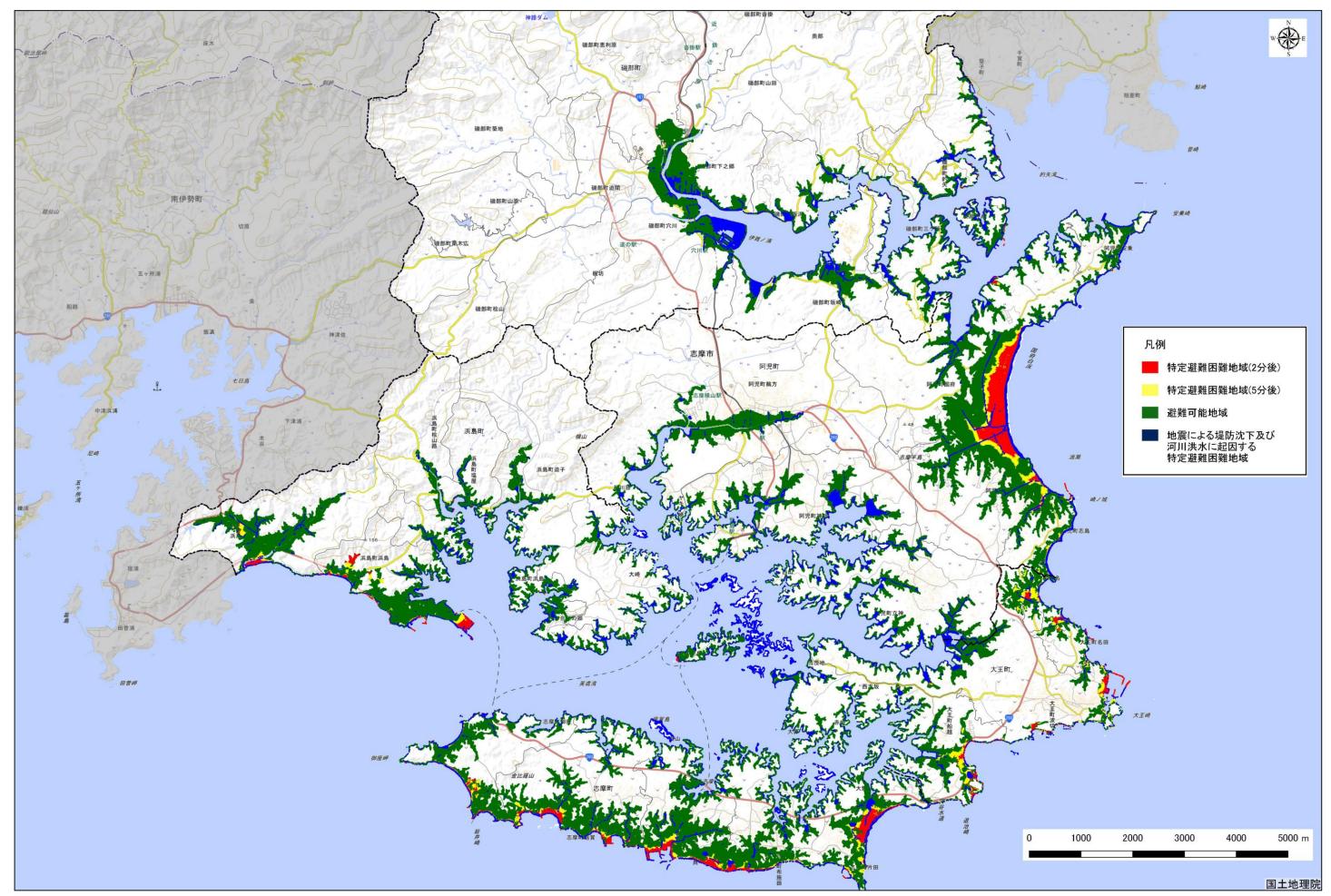


図 3.2 特定避難困難地域図(市全域)

3.3 特定避難困難地域の対策

(1) 地区別の特定避難困難地域の対策

地区別の特定避難困難地域の対策を表 3.4 及び図 3.3~図 3.20 に示す。対策を実施する場合は、表 3.4 に示したものを効果的に組合せて実施する。対策箇所の選定にあたっては、「液状化(参考図面 2)」、「建物崩壊」、「急傾斜地崩壊危険区域」、「土砂災害危険箇所(土石流危険渓流・急傾斜地崩壊危険箇所・地すべり危険箇所)(参考図面 5~9)」、「土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域(参考図面 3,4)」等さまざまな条件を考慮するとともに、実施設計では、さらに現地状況の詳細な測量及び地質状況を把握するためのボーリング調査等を加えて検討する必要がある。特に橋梁については、特定避難困難地域はもとより、それ以外の地域でも、落橋した場合には、新たな特定避難困難地域が発生することになるため、道路管理者における橋梁の耐震補強が重要となる。また、津波避難においては、地震発生後の早期避難開始と避難速度が避難を左右する重要なポイントとなるため、「広報しま」や「防災講話」等を通じて、住民等へ繰り返し啓発を行うソフト対策も大切である。

なお、特定避難困難地域の対策については、地震により発生した津波から避難することに対する対策 であり、地震による堤防等の破壊や沈下、河川洪水に対する対策は含まない。

表 3.4 特定避難困難地域の対策

町名	地区名	対 策	備考
浜島町	浜島	● 早期避難開始	地震発生から 2 分で避難を 開始することにより、避難が 可能となり、住居のある特定 避難困難地域が抽出されな くなる
採品門	南張	■ 二級河川湯夫川の橋梁の耐震補強(5橋)■ 早期避難開始■ 高台への階段設置	地震発生から 2 分で避難を 開始することにより、避難が 可能となり、住居のある特定 避難困難地域が抽出されな くなる
	船越	 高台への階段設置 (2 箇所) 高台へのルート整備 津波避難タワー設置 早期避難開始	
大王町	畔名	早期避難開始畔名地区津波避難タワーにおける技術的助言に基づく確認高台へのルート整備、階段設置高台への階段設置	地震発生から 2 分で避難を 開始することにより、避難が 可能となり、住居のある特定 避難困難地域が抽出されな くなる
	片田	● 準用河川つつみの川の橋梁の耐震補強(7橋)● 高台へのルート整備(3箇所)● 高台への階段設置(2箇所)● 津波避難タワー設置(2箇所)	
志摩町	和具	● 高台への階段設置● 津波避難タワー設置	
	越賀	早期避難開始、高台へのルート整備(2箇所)高台へのルート整備	
	甲賀	● 高台へのルート整備(5箇所)● 津波避難タワー設置● 甲賀小学校屋上における技術的助言に基づく確認	
阿児町	国府	 二級河川東海川の橋梁の耐震補強(12橋) 国府漁村センター緊急避難所における技術的助言に基づく確認 高台へのルート整備(2箇所) 高台への階段設置(2箇所) 津波避難タワーの設置(2箇所) 	

(2) 津波避難タワーの設置

特定避難困難地域のうち、船越地区、片田地区、和具地区、甲賀地区、国府地区は、津波避難タワーの設置による対策が必要となる。

津波避難タワーの概要について、「港湾の津波避難施設の設計ガイドライン 平成 25 年 10 月 国土交通省」に基づき、各地区の収容人数、フロアの高さ等を以下に示す。

町名	地区名	避難困難人口		フロアの高さ	
町 名			収容人員	面積	フロナの向さ
大王町	船越	約 140 人	140 人	$70 \text{ m}^2 \sim 140 \text{ m}^2$	9 m∼11 m
志摩町	片田	約 280 人	140 人×2 箇所	70 m ² ~140 m ² ×2 箇所	12 m∼14 m
心學问	和具	約 160 人	160 人	80 m $^2 \sim 160$ m 2	13 m∼15 m
7	甲賀	約 150 人	150 人	$75 \text{ m}^2 \sim 150 \text{ m}^2$	10 m∼12 m
阿児町	国府	約 600 人	300 人×2 箇所	150 m ² ~300 m ² ×2 箇所	10 m∼12 m

表 3.5 津波避難タワーの概要

【参考表】 <タワー収容範囲内を計上>

	地区名	2 分後		5 分後		合 計		タワー近辺
町名		世帯数 (世帯)	人口 (人)	世帯数 (世帯)	人口 (人)	世帯数 (世帯)	人口 (人)	最大浸水深 (m)
大王町	船越	30	60	40	80	70	140	6. 27
志摩町	片田	150	280	_	_	150	280	9. 75
心筝叫	和具	20	40	60	120	80	160	10.94
阿児町	甲賀	50	110	20	40	70	150	7. 78
Pri /Z m j	国府	170	380	100	220	270	600	7. 46

^{※1} フロアの高さは、「港湾の津波避難施設の設計ガイドライン 平成 25 年 10 月 国土交通省」(P25) に基づき、近辺の最大浸水深+余裕高 2m~4m で算出。

^{※2} 規模(面積) は、「港湾の津波避難施設の設計ガイドライン 平成 25 年 10 月 国土交通省」(P24) に基づき、1 人 あたり $0.5~\mathrm{m}^2\sim1~\mathrm{m}^2$ で算出。

^{※3} 避難困難人口は、津波避難タワーの設置により解消する人口で、他の対策で解消する人口を除く。

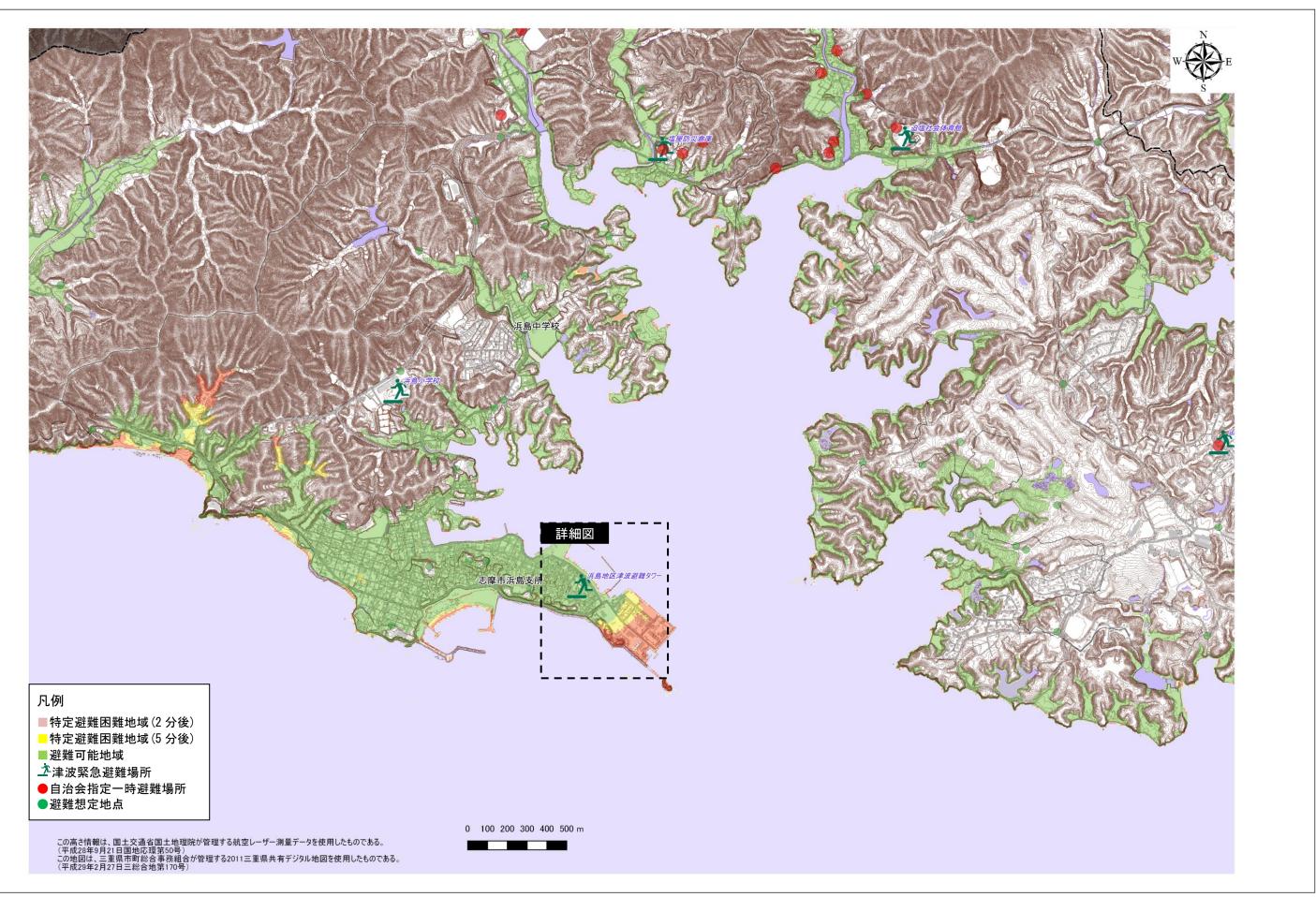
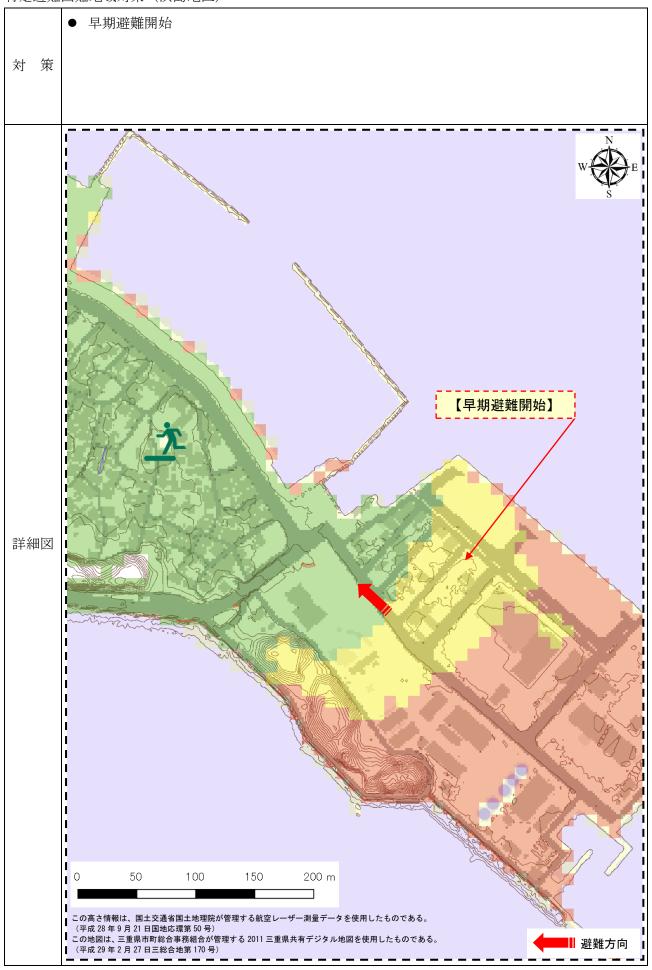


図 3.3 特定避難困難地域図(浜島地区)



図 3.4 特定避難困難地域写真図(浜島地区)



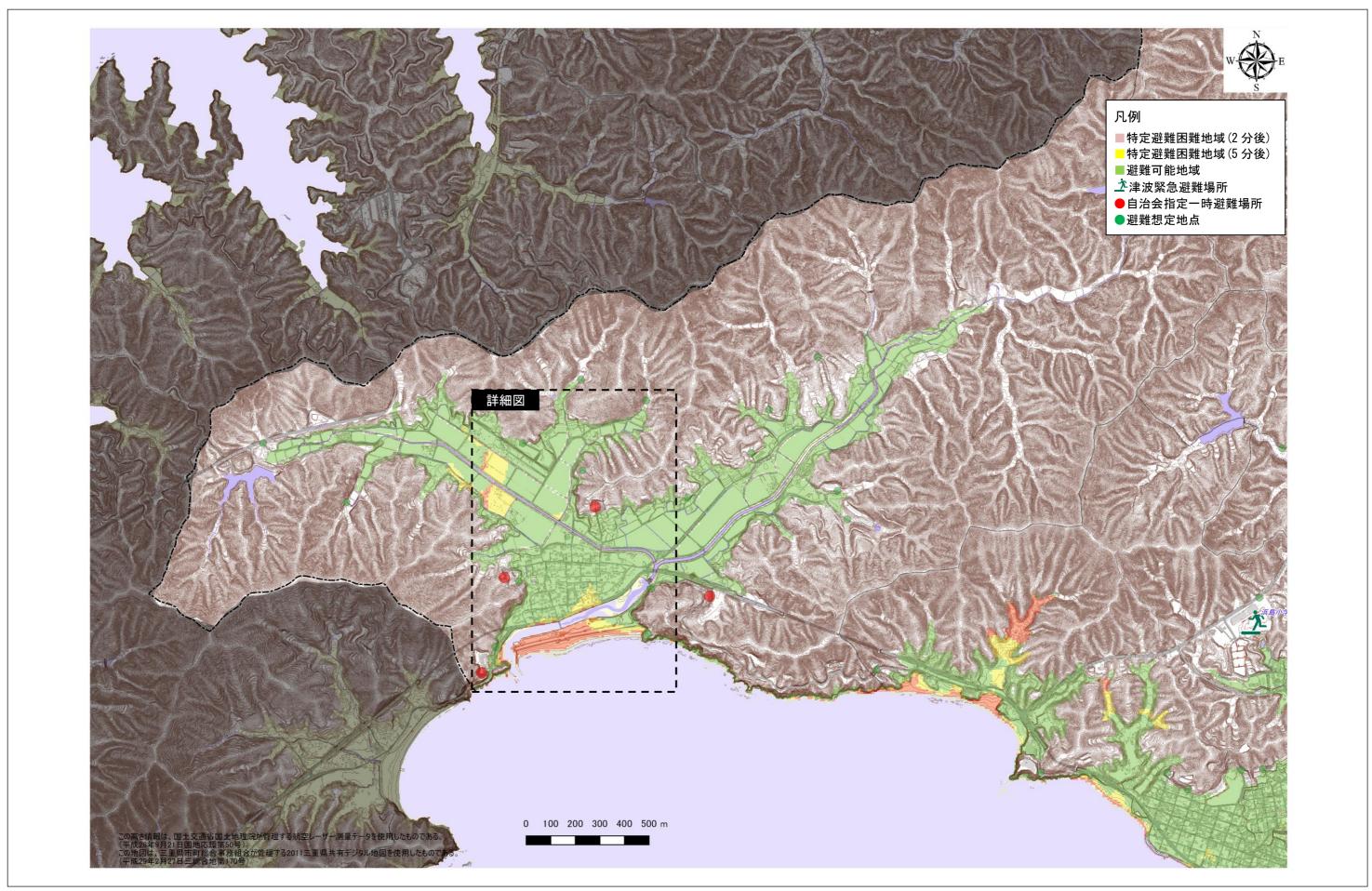


図 3.5 特定避難困難地域図(南張地区)



図 3.6 特定避難困難地域写真図(南張地区)

二級河川湯夫川の橋梁の耐震補強(5橋) ● 早期避難開始 対 策 ● 高台への階段設置 【二級河川湯夫川の橋梁の耐震補強(5橋)】 詳細図 【高台への階段設置】 【早期避難開始】 ■■避難方向 この高さ情報は、国土交通省国土地理院が管理する航空レーザー測量データを使用したものである。 (平成 28 年 9 月 21 日国地応環第 50 号)

「この地図は、三重県市町総合事務組合が管理する 2011 三重県共有デジタル地図を使用したものである。

【(平成 29 年 2 月 27 日三総合地第 170 号)

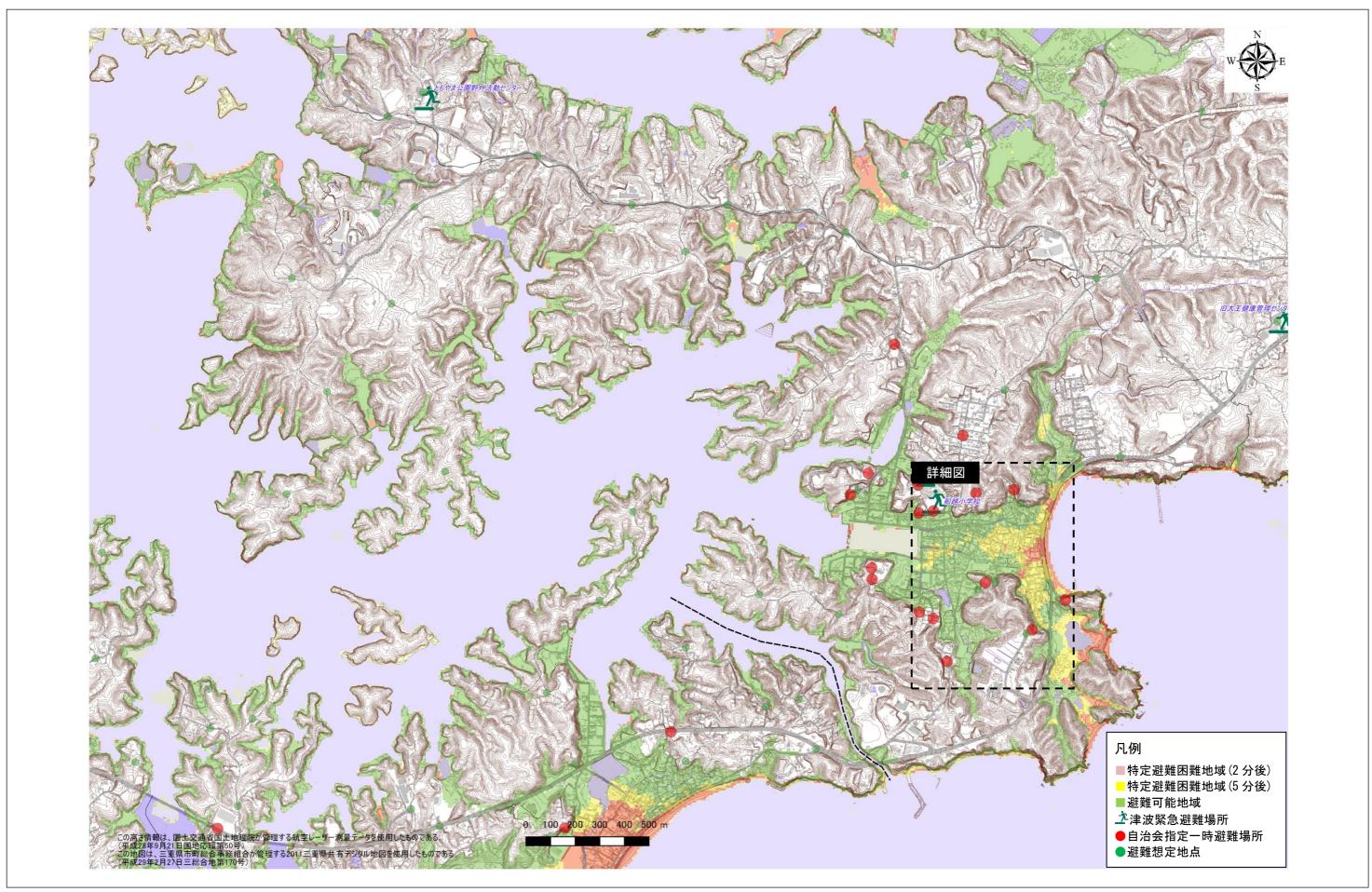
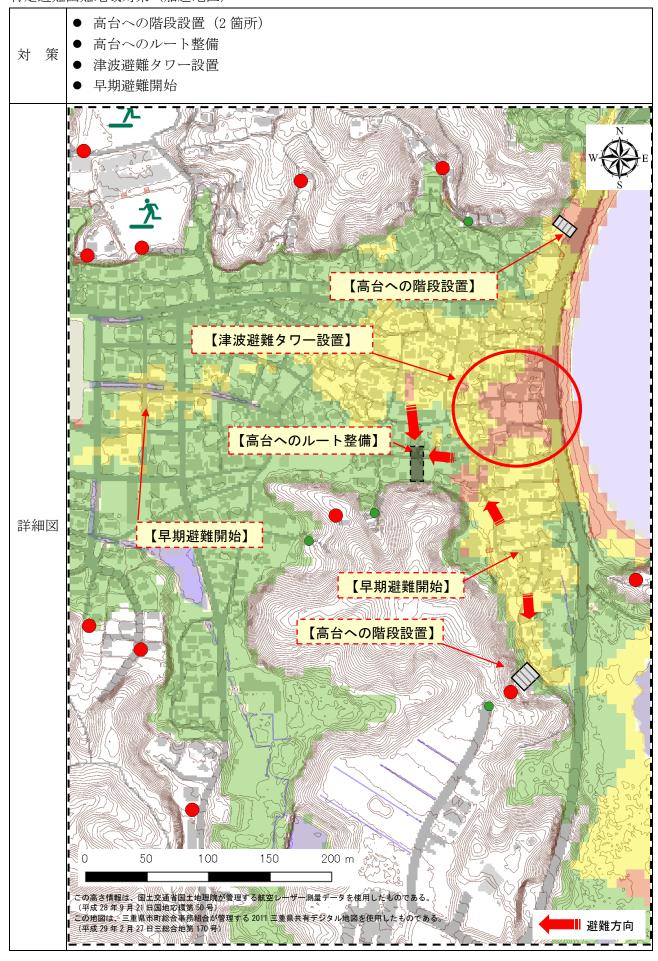


図 3.7 特定避難困難地域図(船越地区)



図 3.8 特定避難困難地域写真図(船越地区)



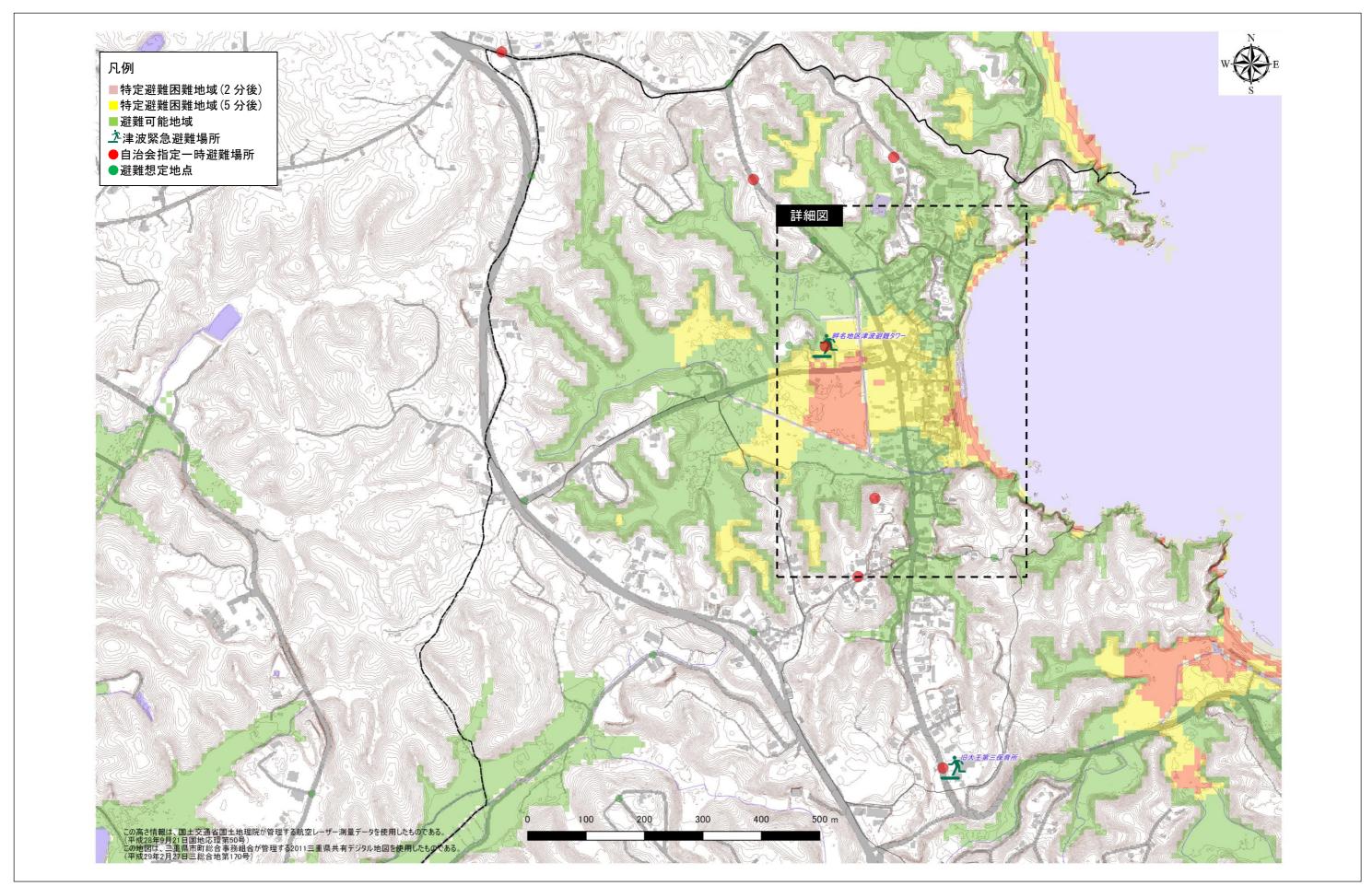


図 3.9 特定避難困難地域図 (畔名地区)



図 3.10 特定避難困難地域写真図 (畔名地区)

● 早期避難開始 ● 畔名地区津波避難タワーにおける技術的助言に基づく確認 ● 高台へのルート整備、階段設置 対 策 ● 高台への階段設置 【高台への階段設置】 【早期避難開始】 詳細図 【畔名地区津波避難タワーにお ける技術的助言に基づく確認】 【高台へのルート整備、階段設置】 50 100 150 200 m この高さ情報は、国土交通省国土地理院が管理する航空レーザー期景データを使用したものである。 (平成 28 年 9 月 21 日国地応域第 50 号) この地図は、三重県市町総合事務組合が管理する 2011 王重県共有デジタル地図を使用したものである。 (平成 29 年 2 月 27 日三総合地第 170 号) Ⅲ 避難方向

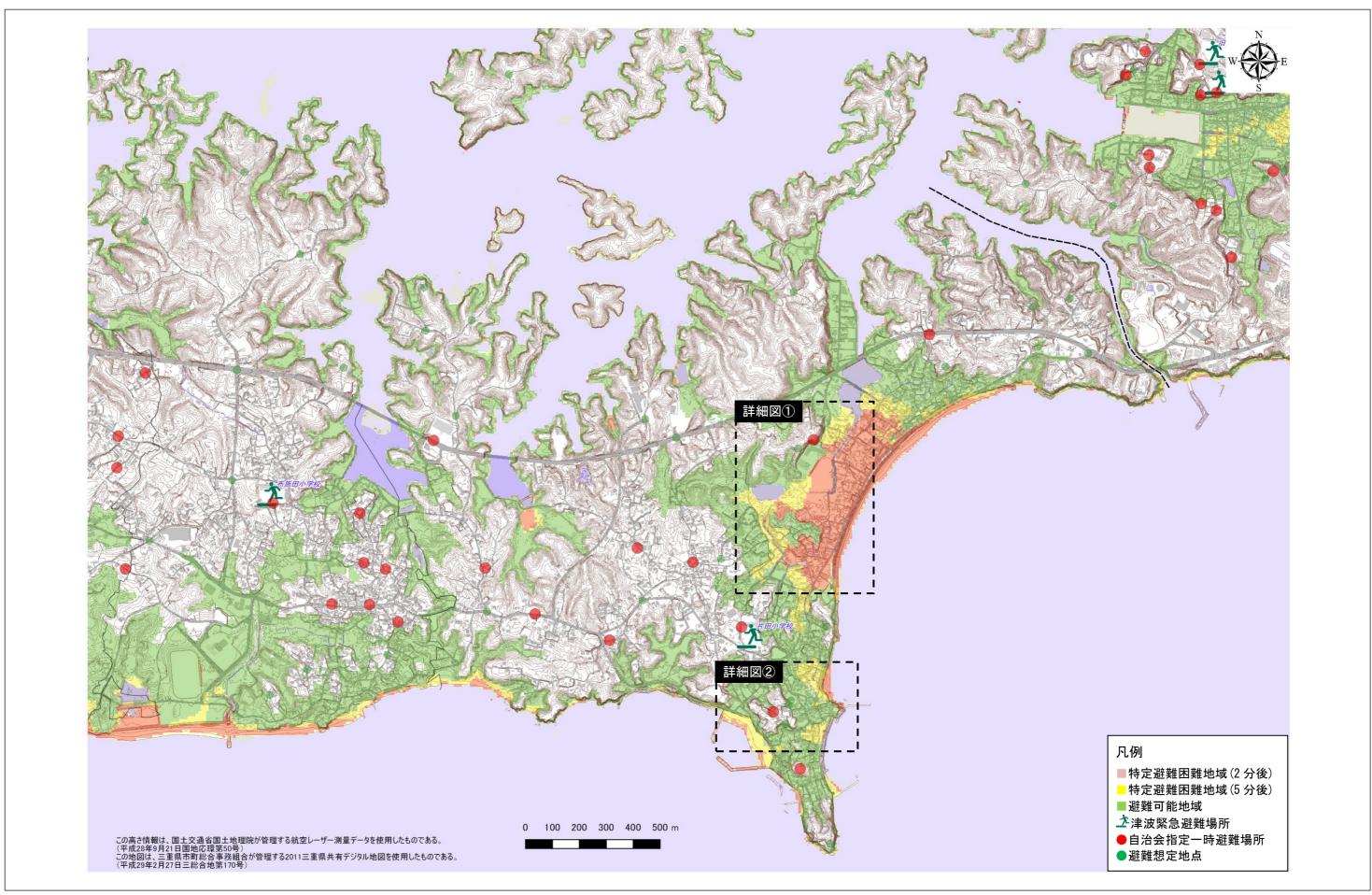


図 3.11 特定避難困難地域図 (片田地区)



図 3.12 特定避難困難地域写真図 (片田地区)

