

津波避難のための施設整備指針

～避難場所・津波避難ビル等、避難路、避難誘導サインについて～

平成 24 年 3 月

宮 城 県



目次

1. はじめに	1
1.1 本書の主旨	1
1.2 本書の位置づけ	1
1.3 基本的考え方	2
1.4 検討の流れ	5
1.5 津波防災地域づくり法の概要	8
1.6 中央防災会議の報告概要	10
1.7 避難実態調査(国土交通省)の概要	11
2. 用語の解説	12
3. 津波避難のための施設整備指針	15
3.1 津波浸水予測図	15
3.2 避難対象地域の設定	17
3.3 活用可能な避難場所・津波避難ビル等の設定	19
3.4 自動車利用が主となる区域について	24
3.5 避難困難地域の抽出の考え方	25
3.6 避難場所・津波避難ビル等の検討	39
3.7 避難路の検討	42
3.8 避難誘導サインの検討	57
【参考】 海岸保全施設の整備について	72

1.はじめに

1.1 本書の主旨

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災（東北地方太平洋沖地震、及び地震が引き起こした最大クラスの津波（以下、今次津波））においては、本県沿岸部に極めて甚大な被害を及ぼし、県内で1万人を越える死者・行方不明者が発生しました。

再び最大クラスの津波が襲来したとしても、同じような犠牲者が出ないようにするため、高台移転や海岸堤防等のハード整備とともに、悪条件下でも人命だけは必ず守ることのできる津波避難計画を策定する必要があります。

本書は、今次津波で明らかとなった課題を踏まえ、津波襲来時に円滑な避難を可能とするための避難場所・津波避難ビル等、避難路、避難誘導サイン等の整備に際して留意すべき事項等について整理し、指針としてとりまとめたものです。

1.2 本書の位置づけ

東日本大震災を受け、平成 23 年 4 月 27 日、内閣府の中央防災会議において「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」を設置、東北地方太平洋沖地震・津波の発生状況、被害の状況等についての分析、及び今後の対策について検討が行われ、平成 23 年 9 月 28 日に「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」として提言が示されました。

また、平成 23 年 12 月 27 日、国土交通省において「津波防災地域づくりに関する法律」（平成 23 年法律第 123 号、以下、津波防災地域づくり法）が施行され、同法第 3 条第 1 項に基づき、「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針」が定められました。また、これと同時期に、内閣府の中央防災会議において「防災基本計画」が修正されました。

本書は、これらの国の動きや、既存の宮城県津波対策ガイドライン等における津波避難計画の要素を取り入れながら、復興に向けたまちづくりにおける避難場所・津波避難ビル等、避難路、避難誘導サインの検討に用いることを想定しています。

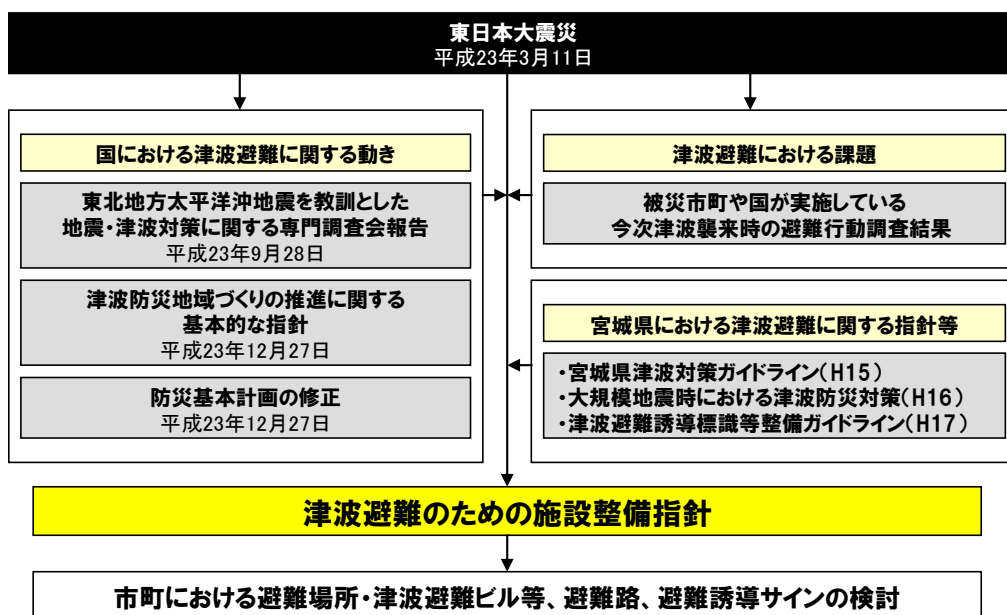


図 1 本書の位置づけ

1.3 基本的考え方

1) 津波避難計画(宮城県津波対策ガイドライン)の要素の取り込み

本書は、津波避難計画の要素を取り込むため、平成15年度に作成された『宮城県津波対策ガイドライン』より必要な項目を引用し、今次津波での課題を踏まえて内容を見直す形でとりまとめています。



図 2 宮城県津波対策ガイドライン(平成15年度作成)と本書の構成の関係

資料) 宮城県津波対策ガイドライン(H15.12 宮城県)

<http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/torikumi/gaidorain/gaidoraintop.htm>

2) 人命を守るためのまちづくり

本書では、中央防災会議における東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告や津波防災地域づくり法の理念に基づき、宮城県沿岸部の地域特性を踏まえ、既存の公共施設や民間施設も活用しながら、再び最大クラスの津波が襲来したとしても、「何としても人命を守る」という考え方で、情報提供や啓発などのソフト施策を組み合わせることを前提とした、避難場所・津波避難ビル等、避難路、避難誘導サインの整備についての考え方を示すものです。

なお、これらの整備においては、以下のような考慮が必要になります。

〈避難しやすい市街地形成を図る〉

- 分かりにくい避難施設の配置を避ける(例.避難路:高台方向へのわかりやすい軸線となる道路)
- 非常時のみの施設としない(例.避難場所:海が望める憩いの場やグラウンドなど)
- 避難路を閉塞させない(例.避難経路:発災時の道路閉塞を回避するための幅員の確保など)
- 悪条件への対応を忘れない(例.発災時にも機能する誘導灯の設置や電源の確保など)
- 段階的避難への配慮を忘れない(例.避難場所:行き止まりとせず、更にその先への避難など)

〈総合的取組により防災文化の定着を図る〉

- ハードのみで考えない(例.災害と関連つけた地名や通り名、防災意識の継承につながる祭りなど)

資料) 復興まちづくりにおける 景観・都市空間形成の基本的考え方(H24.1 国土交通省)

<http://www.mlit.go.jp/common/000188660.pdf>

3) 長期的な視点

今次津波は、これまでの想定を超える規模であり、今回明らかとなった課題を踏まえ、人々が津波から速やかに避難できるような避難場所・避難ビル等の配置や避難路となる道路網の整備、交通運用のあり方等を見直す必要があります。

一方で、今次津波のような最大クラスの津波が、次にいつ発生するか定かでないことから、今後の津波対策においては、その持続性を十分に考慮しなければなりません。

以上を踏まえ、今次津波での経験と課題を後世に伝えながら、再び最大クラスの津波が発生した際の確実な避難を長期に渡って持続し、かつコスト面にも配慮した長期的な視点のもと、避難場所・津波避難ビル等、避難路、避難誘導サインを検討する必要があります。

4) 悪条件下での最大クラスの津波を想定

今次津波は、甚大な人的被害を及ぼしましたが、発生時が満潮時ではなかったこと、多くの人が活動している昼間の時間帯であったこと、降雪でも視界が悪くはなかったことなどにより、今回は無事避難できた人々も多かったと考えられます。

津波避難計画の要素を反映させる上では、今回の今次津波をベースに、例えば、下記のような悪条件下で最大クラスの津波が発生することを想定しておく必要があります。

- ・満潮時で水位が高い場合
- ・曇天で月明かりが無い深夜の場合
- ・夏場で昼間の海水浴場
- ・臨海工業地域の工場群の稼働時間帯
- ・通勤時間帯などで道路が混雑している場合
- ・高齢者、子供連れ、障害者、土地に不案内な観光客などが避難する場合

5) 人工物・予測の限界を認識

国土交通省による今次津波発生時における避難実態調査の結果から、津波が海岸堤防で見えなかったことから発災後にすぐに避難せずに自宅にいた人や、災害時要援護者でありながら沿岸に一人で居住していた人などが多いことが明らかになってきています。

また、津波対策として沿岸部に高い海岸堤防を整備することで、逆にその機能を信頼し、津波浸水の危険がある土地にも住むようになってしまったことが、問題点として指摘されています。

津波防災地域づくり法の理念にもとづき、今後の津波避難計画においては、海岸堤防をはじめとした人工物が想定を越える津波に破壊されるといったことも想定しなければなりません。

また、今次津波では、従来の津波ハザードマップで示されていた津波浸水域予測を大きく上回り、その外側でも人的被害が発生しました。

本書は、今次津波で明らかとなった課題を考慮した津波浸水想定に基づき、避難場所・津波避難ビル等、避難路、避難誘導サインについての考え方を示すものですが、これらの人工物や津波浸水想定などの予測には限界があることを認識した上で、できる限り安全側となるように配慮する必要があります。

6) 地域の実状に応じて適用

宮城県沿岸部でも、仙台平野とリアス式海岸といった地形により、土地利用や避難行動の状況が異なることが想定されるため、国土交通省による避難実態調査結果から今次津波の課題を整理する上で、地形上の特性が異なる平野部とリアス部に分けて分析しています。

各市町にて避難場所・津波避難ビル等、避難路、避難誘導サインの検討を進める際には、それぞれに異なる地域の実状を踏まえ、本書から適宜必要な項目を適用していくことを想定しています。

7) 本書にて取り扱う津波からの避難について

本書で記載する事項は、地震発生から津波終息までの概ね数時間～2日程度の間、陸上において、津波から住民等の生命や身体の安全を確保するために、円滑な避難を行うための避難場所・津波避難ビル等、避難路、避難誘導サインに関する考え方です。

なお、避難時における山・崖崩れ、延焼火災、家屋倒壊の危険についての検証、海上における避難、被災後の避難生活への対応については、別途検討する必要があります。

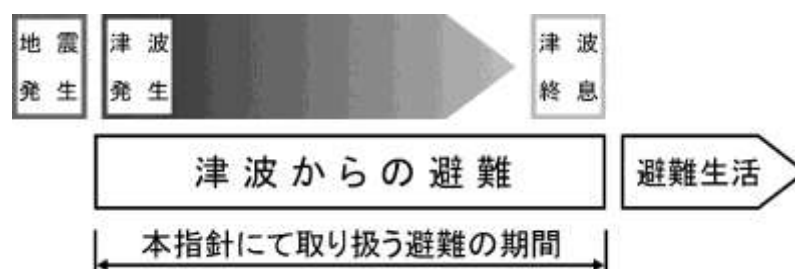


図 3 本書にて取り扱う避難の期間

1.4 検討の流れ

本書による検討の流れは、下図のとおりです。

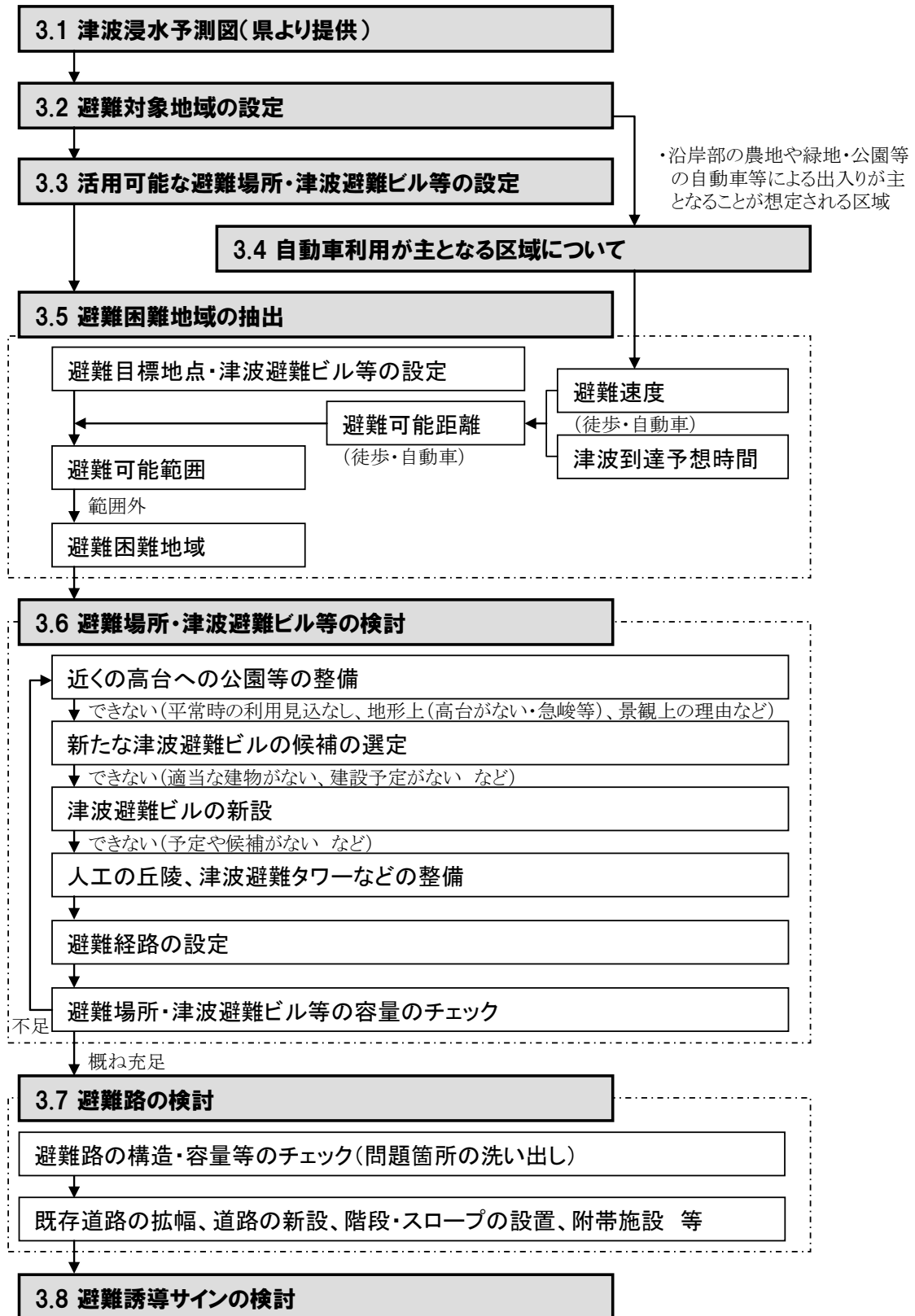
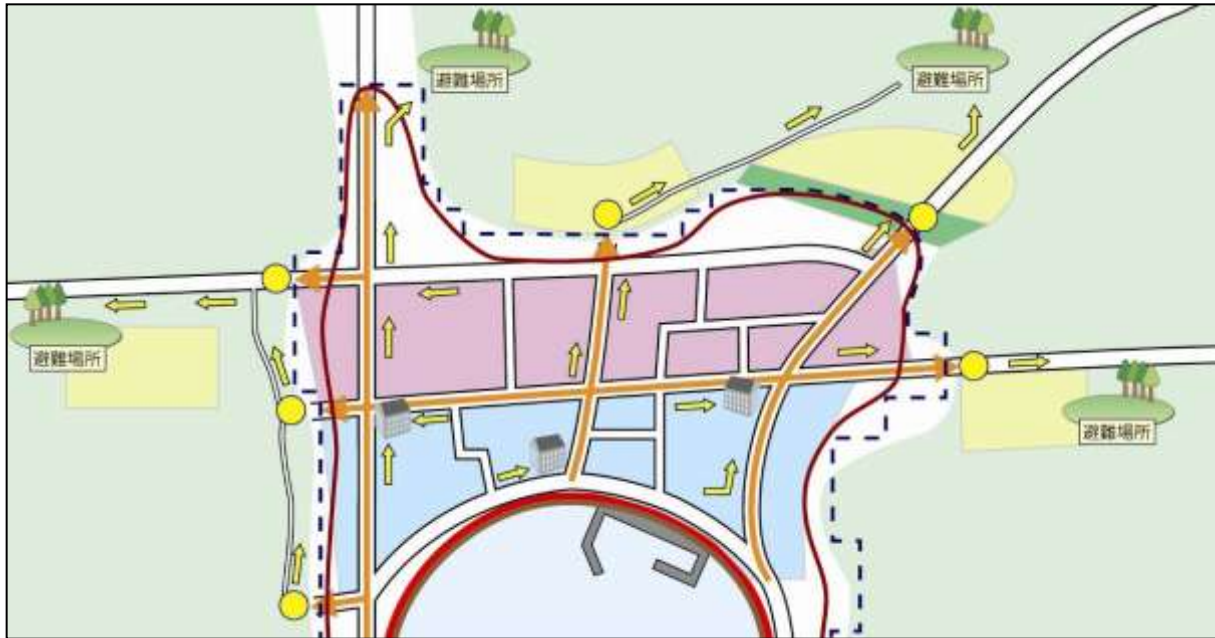


図 4 検討の流れ

◆ 検討結果イメージ

① リアス部














	: 商業系		: 津波浸水予想地域		: 避難目標地点
	: 産業系		: 避難対象地域		: 津波避難ビル等
	: 住居系		: 避難路		: 避難経路
	: 緑地		: 海岸堤防		



図 5 検討結果イメージ(リアス部)

② 平野部

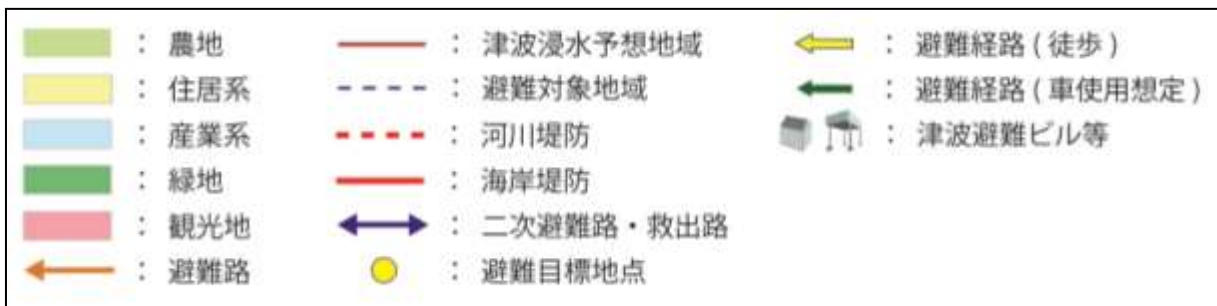


図 6 検討結果イメージ(平野部)

1.5 津波防災地域づくり法の概要

平成 23 年 12 月 27 日、国土交通省において「津波防災地域づくりに関する法律」（平成 23 年法律第 123 号、以下、津波防災地域づくり法）が施行され、同法第3条第1項に基づき、「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針」が定められました。

津波防災地域づくり法の概要は、以下のとおりです。

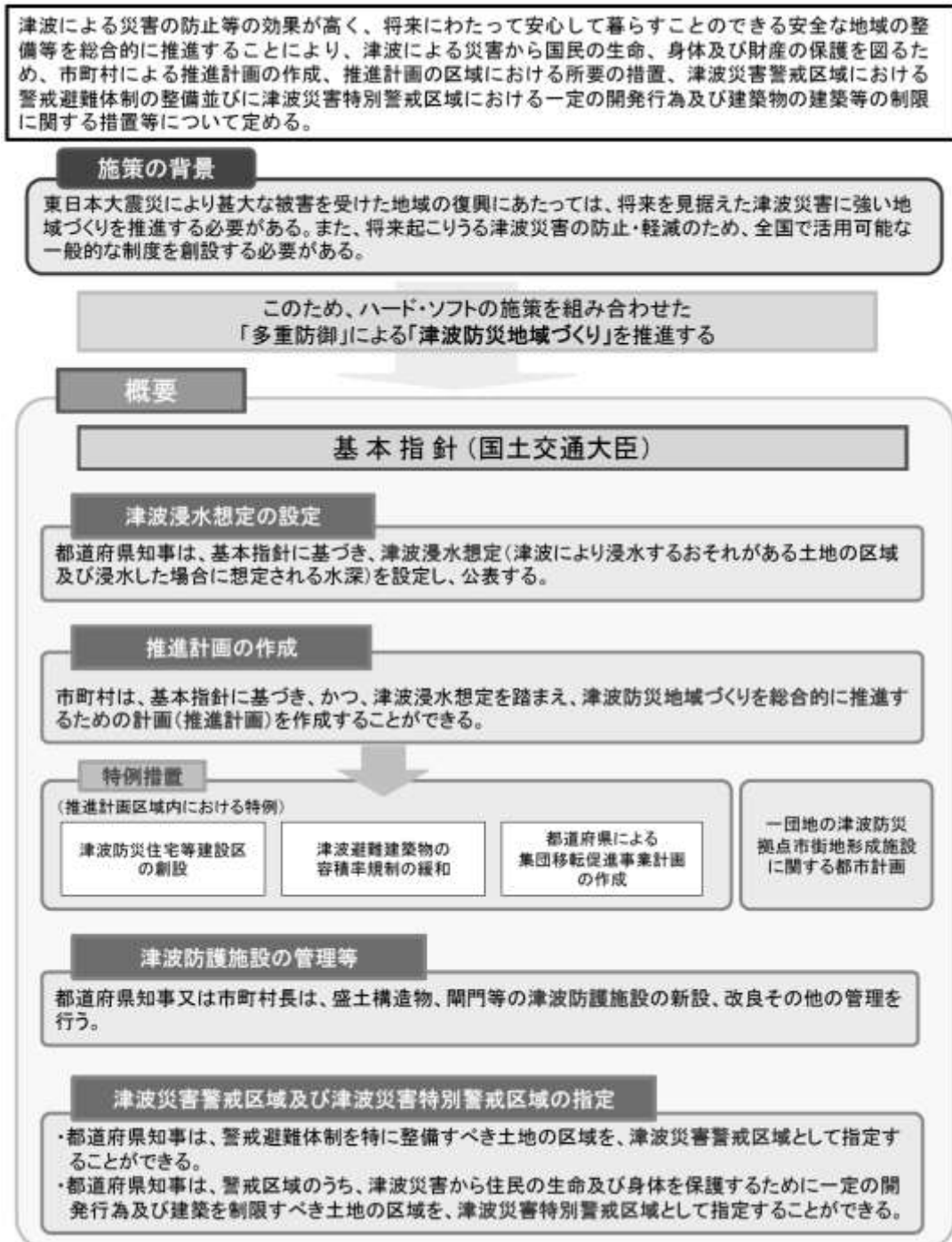


図 7 津波防災地域づくり法の概要

資料）報道発表資料：「津波防災地域づくりに関する法律案」及び「津波防災地域づくりに関する法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律案」について（H23.10 国土交通省）

http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo08_hh_000051.html

また、津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針の概要は、以下のとおりです。

表 1 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針の概要

津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針	
1.津波防災地域づくりの推進に関する基本的な事項	<ul style="list-style-type: none"> ○東日本大震災の経験や津波対策推進法を踏まえた対応 ○最大クラスの津波が発生した際も「<u>なんとしても人命を守る</u>」 ○ハード・ソフトの施策を総動員させる「<u>多重防御</u>」 ○地域活性化も含めた総合的な地域づくりの中で効果的に推進 ○津波に対する<u>住民等の意識を常に高く保つ</u>よう努力
2.基礎調査について指針となるべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ○津波対策の基礎となる津波浸水想定の設定等のための調査 ○都道府県が、国・市町村と連携・協力して計画的に実施 ○海域・陸域の地形、過去に発生した地震・津波に係る地質等、土地利用の状況等を調査 ○広域的な見地から必要なもの（航空レーザ測量等）については国が実施
3.津波浸水想定の設定について指針となるべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ○都道府県知事が、<u>最大クラスの津波を想定し、悪条件下を前提</u>に浸水の区域及び水深を設定 ○津波浸水シミュレーションに必要な断層モデルは、<u>中央防災会議等の検討結果を参考に国が提示</u> ○中央防災会議等で断層モデルが検討されていない海域でも、今後、過去の津波の痕跡調査等を実施し、逆算して断層モデルを設定 ○広報、印刷物配布、インターネット等により、住民等に<u>十分周知</u>
4.推進計画の作成について指針となるべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ○市町村が、ハード・ソフトの施策を組み合わせ、<u>津波防災地域づくりの姿を地域の実情に応じて総合的に描く</u> ○<u>既存のまちづくりに関する方針等との整合性を図る</u> ○ハード事業と<u>警戒区域の指定等のソフト施策を効果的に連携</u> ○効率性を考えた津波防護施設の整備 ○防災性と生活の利便性を備えた市街地の形成 ○民間施設も活用して<u>避難施設を効率的に確保</u> ○記載する事業等の関係者とは、協議会も活用して十分に調整 ○対策に必要な期間を考慮して将来の危機に対し効果的に対応
5.警戒区域・特別警戒区域の指定について指針となるべき事項	<p><津波災害警戒区域></p> <ul style="list-style-type: none"> ○住民等が<u>津波から「逃げる」</u>ことができるよう<u>警戒避難体制を特に整備</u>するため、都道府県知事が指定する区域 ○避難施設や特別警戒区域内の制限用途の建築物に制限を加える際の基準となる水位（<u>基準水位</u>）の公示 ○警戒区域内で市町村が以下を措置 <ul style="list-style-type: none"> － <u>実践的な内容を盛り込んだ</u>市町村防災計画の作成・避難訓練の実施 － <u>住民の協力等</u>による津波ハザードマップの作成・周知 － 指定・管理協力により、地域の実情に応じて避難施設を確保 － 社会福祉施設等で避難確保計画の作成・避難訓練の実施 <p><津波災害特別警戒区域></p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>防災上の配慮を要する者等</u>が建築物の中に居ても<u>津波を「避ける」</u>ことができるよう、都道府県知事が指定する区域 ○<u>生命・身体に著しい危害が生ずる恐れ</u>があり、一定の建築行為・開発行為を制限すべき区域を指定 ○指定の際には、公衆への縦覧、関係市町村の意見聴取等により、地域の実情を勘案し、<u>地域住民の理解を深めつつ実施</u>

資料）報道発表資料：「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針の決定について」（H23.12 国土交通省）

http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo08_hh_000061.html

1.6 中央防災会議の報告概要

平成 23 年 4 月 27 日、中央防災会議において「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」が設置され、東北地方太平洋沖地震による地震・津波の発生状況、被害の状況等についての分析、及び今後の対策について検討が行われました。

専門調査会が平成 23 年 9 月 28 日に発表した「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」における、地震・津波対策の方向性として避難にかかわる報告の要点は、以下のとおりです。

表 2 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 報告要点

東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 報告要点	
(1)基本的考え方	<ul style="list-style-type: none"> ○最大クラスの津波に対しては、被害の最小化を主眼とする「減災」の考え方にに基づき、海岸保全施設等のハード対策と、ハザードマップ整備などの避難を中心とするソフト対策を組み合わせる ○津波からの避難は、強い揺れや長い揺れを感じた場合、迷うことなく自ら高い場所に避難することが基本 ○津波到達時間が短い地域では、概ね5分程度で避難できるようなまちづくりを目指す。ただし、地形的条件などの状況により、このような対応が困難な地域では、津波到達時間などを考慮して避難方策を検討
(2)円滑な避難行動のための体制整備とルールづくり	<ul style="list-style-type: none"> ○津波警報と防災対応 ○情報伝達体制の充実・強化 ○地震・津波観測体制の充実強化 ○津波避難ビル等の指定、避難場所や避難路の整備 まちづくりと一体となって避難場所・津波避難ビル等や避難路・避難階段を整備する。津波避難ビル等については、指定要件や構造・立地基準の見直しを行う ○避難誘導・防災対応に係る行動のルール化 避難行動や避難状況などについて網羅的に調査分析を行う 津波到達時間内での防災対応や避難誘導に係る行動ルールを定める
(3)地震・津波に強いまちづくり	<ul style="list-style-type: none"> ○多重防護と施設整備 津波による浸水被害を軽減し、避難のためのリードタイムを長くするため、粘り強い海岸保全施設等や多重防護としての道路盛土等交通インフラの活用等による二線堤を整備する ○行政関連施設、福祉施設等は、浸水リスクが少ない場所に建設 最大クラスの津波が発生した場合においても、行政・社会機能を維持するために、行政関連施設、避難場所、福祉施設、病院等は浸水リスクが少ない場所に建設する ○地域防災計画と都市計画の有機的な連携
(4)津波に対する防災意識の向上	<ul style="list-style-type: none"> ○ハザードマップの充実 ○徒歩避難原則の徹底等と避難意識の啓発 徒歩による避難を原則とする。今回自動車避難で生存した者も多く存在することを踏まえ、避難者が自動車で安全かつ確実に避難できる方策について、今後検討する ○防災教育の実施と地域防災力の向上

資料) 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告 (H23.9 中央防災会議)

http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/index_higashi.html

1.7 避難実態調査(国土交通省)の概要

本書に掲載する今次津波の避難行動に関するデータは、国土交通省が東日本大震災の津波被災現況調査の一環として実施した、津波からの避難実態調査(個人)(以下、避難実態調査)によるアンケート結果のうち、宮城県内分を集計して整理したものです。

避難実態調査の概要、及び本書での集計区分(地形条件の違いを考慮し、リアス部と平野部に分けて集計)は、以下のとおりです。

表 3 避難実態調査の概要

東日本大震災の津波被災現況調査 ～津波からの避難実態調査～	
■調査目的	○被災市町村における復興計画検討の支援 ○今後の避難路計画、避難施設配置等の検討に活用
■調査主体	国土交通省都市局
■調査対象	青森県から千葉県までの6県 62 市町村の津波の浸水被害者
■調査時期	平成 23 年 9 月下旬～12 月末
■調査方法	調査員により、避難所・仮設住宅・自宅等へ訪問し、聞き取りを実施
■調査	青森県から千葉県までの6県 62 市町村の津波の浸水被害者
■有効回答数	宮城県内: N=5,244



リアス部 N=1,947

気仙沼市
南三陸町
女川町
石巻市[リアス部]

平野部 N=3,297

石巻市[平野部]
東松島市
松島町
利府町
塩竈市
七ヶ浜町
多賀城市
仙台市
名取市
岩沼市
亘理町
山元町

図 8 避難実態調査結果の本書での集計範囲

2. 用語の解説

本書中において用いる主な用語の定義について、以下に示します。

「本書での定義」欄の波線部は、本書の中で追加・見直しをしているものです。

用語	既存ガイドライン等での定義	本書での定義
津波浸水 予想地域	対象とする津波が陸上に遡上した場合に浸水する陸域の範囲をいう。過去の津波の浸水実績やシミュレーションによる津波の浸水地域に基づいて定める。 (津波避難ビル等に係るガイドライン)	対象とする津波が陸上に遡上した場合に浸水する陸域の範囲をいう。過去の津波の浸水実績やシミュレーションによる津波の浸水地域に基づいて定める。
	対象とする津波が陸上に遡上した場合に浸水する陸域の範囲をいう。過去に被害を生じた津波の浸水区域及び津波発生の可能性がある地震のシミュレーションに基づき想定される浸水区域を比較し、最も広い浸水区域を設定する。 (津波対策推進マニュアル検討報告書)	
浸水想定 区域	津波浸水想定(最大クラスの津波を想定して、その津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深)により設定された浸水の区域。 (津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針)	津波浸水想定(最大クラスの津波を想定して、その津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深)により設定された浸水の区域。
津波到達 予想時間	原則として津波シミュレーション結果等に基づき設定する。 (津波対策推進マニュアル検討報告書)	津波シミュレーション結果等に基づき設定する。 <u>地震発生後から、対象とする津波が陸上に遡上すると予想される時刻までの時間とする。</u>
避難対象 地域	対象とする津波が発生した場合に避難が必要な地域で、市町村が津波浸水予想地域に基づいて定める範囲をいう。安全性の確保、円滑な避難等を考慮して、津波浸水予想地域よりも広い範囲で指定する。 (津波避難ビル等に係るガイドライン)	対象とする津波が発生した場合に避難が必要な地域で、市町村が津波浸水予想地域に基づいて定める範囲をいう。安全性の確保、円滑な避難等を考慮して、津波浸水予想地域よりも広い範囲で指定する。
避難可能 距離	徒歩を前提として、避難開始から津波の到達が予想される時間までに避難することの可能な距離をいう。 (津波避難ビル等に係るガイドライン)	避難開始から津波の到達が予想される時間までに避難することの可能な距離をいう。 <u>必要に応じ、自動車による避難も考慮する。</u>
避難可能 範囲	徒歩を前提として、避難開始から津波の到達が予想される時間までに避難することの可能な範囲をいう。 (津波避難ビル等に係るガイドライン)	避難開始から津波の到達が予想される時間までに避難することの可能な範囲をいう。 <u>必要に応じ、自動車による避難も考慮する。</u>
避難困難 地域	津波の到達までに、避難対象地域の外(避難の必要がない安全な地域)に避難することが困難な地域をいう。 (津波避難ビル等に係るガイドライン)	津波の到達時間までに、避難対象地域の外(避難の必要がない安全な地域)、 <u>又は津波避難ビル等に避難することが困難な地域をいう。</u>
避難路	避難目標地点まで最も短時間で、かつ安全に到達できる主要道路で市町村が指定するものを「避難路」といい、その他の道路で住民が指定するものを「避難経路」という。 (津波避難ビル等に係るガイドライン)	避難目標地点まで最も短時間で、かつ安全に到達できる主要道路で市町村が指定するものを「避難路」という。
	避難する場合の経路で、市町村が指定する。 (津波対策推進マニュアル検討報告書)	
避難経路	避難する場合の経路で、自主防災組織、住民等が設定する。(章により、)避難路及び避難経路を総称して「避難経路」と表す。 (津波対策推進マニュアル検討報告書)	避難する場合の経路で、自主防災組織、住民等が設定するものをいう。

用語	既存ガイドライン等での扱い	本書での定義
避難場所	津波の危険から避難するために、避難対象地域の外に定める場所をいう。市町村が指定するもので、情報機器、非常食糧、毛布等が準備されていることが望ましい。 (津波対策推進マニュアル検討報告書)	津波の危険から避難するために、避難対象地域の外に定める場所をいう。市町村が指定するもので、 <u>原則としてオープンスペースとするが、耐震性が確保された建物とすることもできる。</u>
避難目標地点	津波の危険から回避するために、避難対象地域の外へ避難する際に目標とする地点をいい、避難可能範囲を設定する際の起点となる地点を指す。 (津波避難ビル等に係るガイドライン) 津波の危険から避難するために、避難対象地域の外に定める場所をいう。自主防災組織、住民等が設定するもので、とりあえず生命の安全を確保するために避難の目標とする地点をいう。必ずしも避難場所とは一致しない。 (津波対策推進マニュアル検討報告書)	津波の危険から回避するために、避難対象地域の外へ避難する際に目標とする地点をいい、避難可能範囲を設定する際の起点となる地点を指す。
津波避難ビル	(避難ビル:) 避難困難地域の避難者や逃げ遅れた避難者が緊急に避難する建物をいう。避難対象地域内の建物を市町村又は自主防災組織等が指定又は設定する。 (津波対策推進マニュアル検討報告書)	避難者が緊急に避難する建物をいう。 <u>津波浸水予想地域内の</u> 建物を市町村又は自主防災組織等が指定又は設定する。
津波避難タワー	—	<u>津波からの避難で高台まで逃げ切れない場合を想定して設置される、鉄骨や RC による構造物。(設置事例:三重県志摩市、紀勢町等)</u>
津波避難ビル等	津波浸水予想地域内において、地域住民等が一時もしくは緊急避難・退避する施設(人工構造物に限る)をいう。なお、津波による浸水の恐れのない地域の避難施設や高台は含まない。 (津波避難ビル等に係るガイドライン)	津波浸水予想地域内において、地域住民等が一時もしくは緊急避難・退避する施設(人工構造物に限る)をいう。なお、津波による浸水の恐れのない地域の避難施設や高台は含まない。
災害時要援護者	必要な情報を迅速かつ的確に把握し、災害から自らを守るために安全な場所に避難するなどの災害時の一連の行動をとるのに支援を要する人々(高齢者、障害者、外国人、乳幼児、妊婦等)。 (災害時要援護者対策の進め方について)	必要な情報を迅速かつ的確に把握し、災害から自らを守るために安全な場所に避難するなどの災害時の一連の行動をとるのに支援を要する人々(高齢者、障害者、外国人、乳幼児、妊婦等)。
二次避難	—	<u>津波避難ビル等の一時的な避難場所から、より安全な避難対象地域外の避難場所や、指定避難所などに避難すること。</u>

参考) 津波対策推進マニュアル検討報告書(H14.3 消防庁)

http://www.fdma.go.jp/html/new/tunami1403/tunami_index.html

津波避難ビル等に係るガイドライン(H17.6 内閣府)

http://www.bousai.go.jp/oshirase/h17/tsunami_hinan.html

報道発表資料:「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針の決定について」(H23.12 国土交通省)

http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo08_hh_000061.html

災害時要援護者対策の進め方について(報告書)(H19.3 内閣府)

http://www.bousai.go.jp/hinan_kentou/070419/index.html

【用語の説明図】

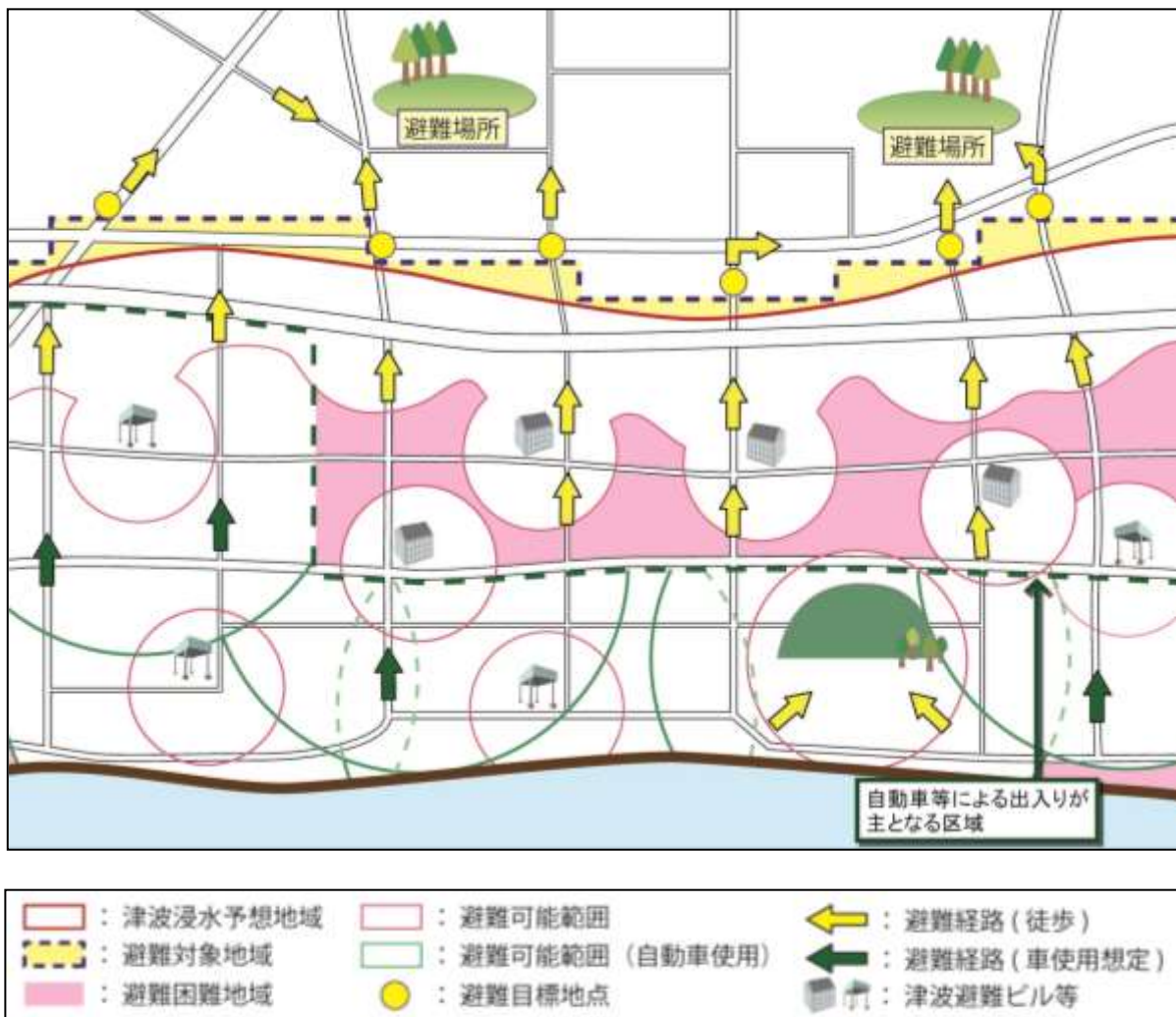


図 9 用語の説明図

※用語の説明用の図であり、検討結果イメージとは異なります。

3. 津波避難のための施設整備指針

3.1 津波浸水予測図

■平成 24 年度に県が作成し、沿岸市町等へ提供する予定。

【解説】

県から提供する津波浸水予測図は、津波防災地域づくり法の基本的な指針に基づき、最大クラスの津波が悪条件下で発生した場合の津波シミュレーションによる津波浸水想定による浸水想定区域、及び東北地方太平洋沖地震等の過去の津波の浸水域を踏まえて作成し、平成 24 年度に沿岸市町等へ提供する予定です。

なお、津波シミュレーションは、各市町の土地利用や建物、防浪施設の配置等によりその結果が変わってくることから、復興計画の進捗に合わせ、算定条件が見直される場合があります。

H23 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針(国土交通省)

三 法第八条第一項に規定する津波浸水想定の設定について指針となるべき事項

法第八条第一項に規定する津波浸水想定の設定は、最大クラスの津波を想定して、その津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深を設定するものとする。

(中略)

都道府県知事は、国からの情報提供等を踏まえて、各都道府県の各沿岸にとって最大クラスとなる津波を念頭において、津波浸水想定を設定する。

(中略)

東北地方太平洋沖地震の津波で見られたような、海岸堤防、河川堤防等の破壊事例などを考慮し、最大クラスの津波が悪条件下において発生し浸水が生じることを前提に算出することが求められる。このため、悪条件下として、設定潮位は朔望平均満潮位を設定すること、海岸堤防、河川堤防等は津波が越流した場合には破壊されることを想定することなどの設定を基本とする。

資料) 報道発表資料:津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針の決定について」(H23.12 国土交通省)

http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo08_hh_000061.html

【今次津波の課題と見直し点】

1) 浸水想定区域の見直しについて

今次津波では、従来の津波ハザードマップで示されていた津波浸水域予測を大きく上回り、その外側でも人的被害が発生しました。

これらの課題を踏まえ、本書では、津波防災地域づくり法による「最大クラスの津波が悪条件下において発生」という条件を反映することを記載しています。

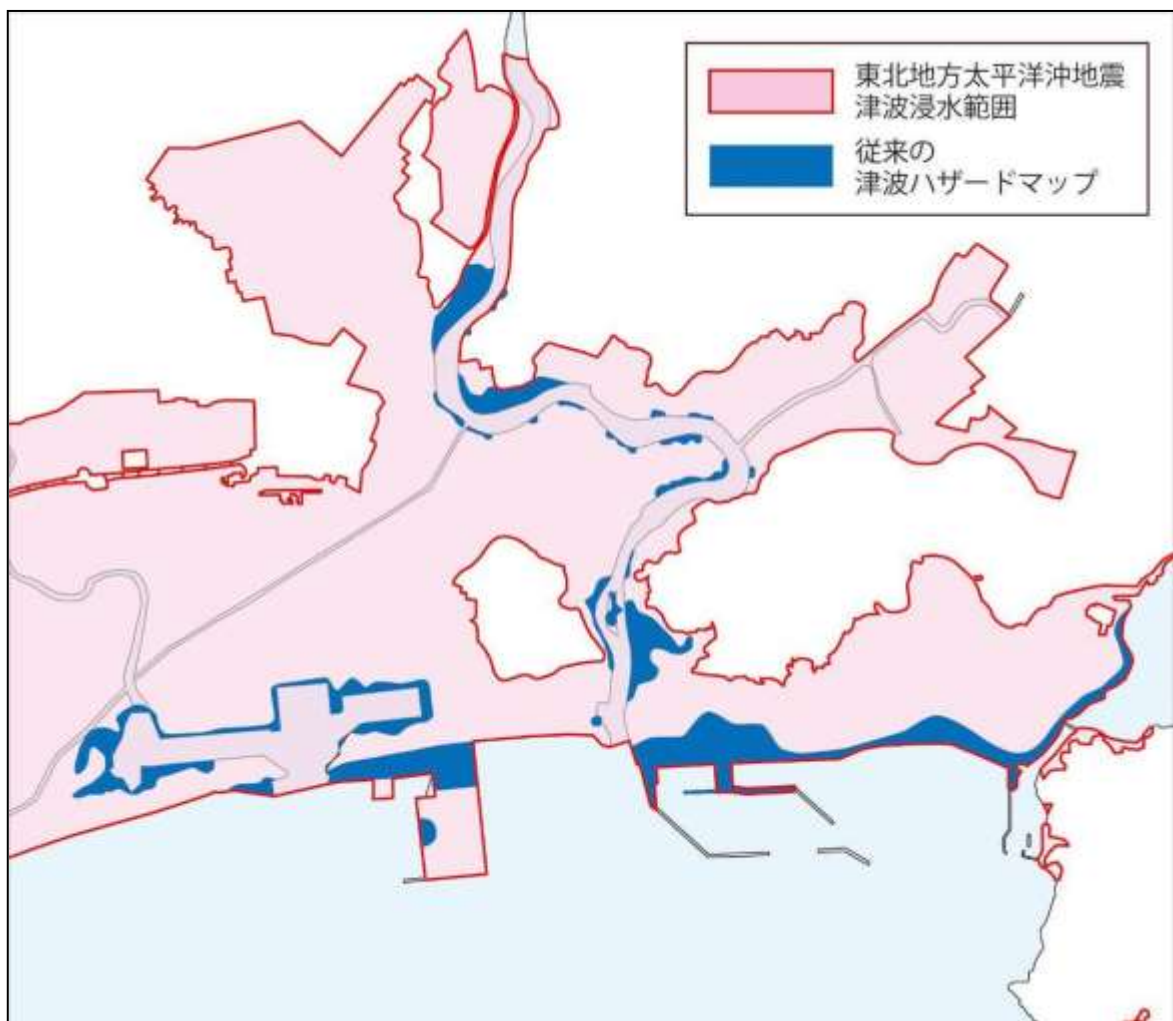


図 10 東北地方太平洋沖地震による津波浸水範囲と従来の石巻市ハザードマップの比較

資料) 石巻市津波ハザードマップ(石巻市)、津波痕跡調査(宮城県)より作図

3.2 避難対象地域の設定

■避難対象地域を設定する。

- ①津波浸水予測図に基づき設定する。
- ②安全側に立って（広めに）設定する。
- ③町内会等の単位に基づき設定する。

※最終的な避難対象地域は、市町により指定する。

【解説】

避難対象地域は、津波が発生した場合に被害が予想されるため避難が必要な地域であり、避難勧告や避難指示を発令する際に避難の対象となる地域です。

津波浸水予測図に基づいて市町が指定するものですが、これは今次津波等、過去の津波の記録や津波シミュレーションの結果から設定されるものであり、予測の上での限界があるため、安全側に立って（広めに）指定する必要があります。

最終的な避難対象地域は、避難活動時の災害時要援護者等の避難誘導における地域ぐるみの共助を考慮し、自主防災組織あるいは町内会等の単位に基づき、市町により住民等との確認作業を行いながら、十分に理解を得た上で指定することとなりますが、本検討の段階では、各市町の復興計画における土地利用分布から、居住地等のまとまりを想定の上、設定するものとします。

なお、「避難対象地域」の指定を有効とするためには、津波が発生した場合に避難しなければならない地域であるということ、住民や一般の人々にしっかりと意識付けしていくことが重要であり、啓発や情報提供の対象・方法等についても、別途検討を行っていく必要があります。

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
(6) 避難対象地域の指定	■ 避難対象地域を設定する。	・本書では、津波避難計画の策定までを行うものではないため、「設定」までとしている。
①津波浸水域予測図に基づき指定する。	①津波浸水予測図に基づき設定する。	・同上。
②住民等の理解を十分に得た上で指定する。	—	・「指定」する際に住民等の理解が必要となるため、本書では記載していない。
③安全側に立って（広めに）指定する。	②安全側に立って（広めに）設定する。	・本書では、津波避難計画の策定までを行うものではないため、「設定」までとしている。
④町内会等の単位に基づき指定する。（地域ぐるみの助け合い、避難活動の必要性の観点から）	③町内会等の単位に基づき設定する。	・同上

【今次津波の課題と見直し点】

1) 一般の方々への意識付けについて

今次津波では、過去に津波が来ていないという経験や、海から離れていたために大丈夫という認識の方も多く、地震直後、避難せずに家族・知人・親戚を探したり、被害状況を確認したりする人も2~4割に上りました。

これらの課題を踏まえ、本書では、解説において「避難対象地域」の一般の人々への意識付けの重要性についても記載しています。

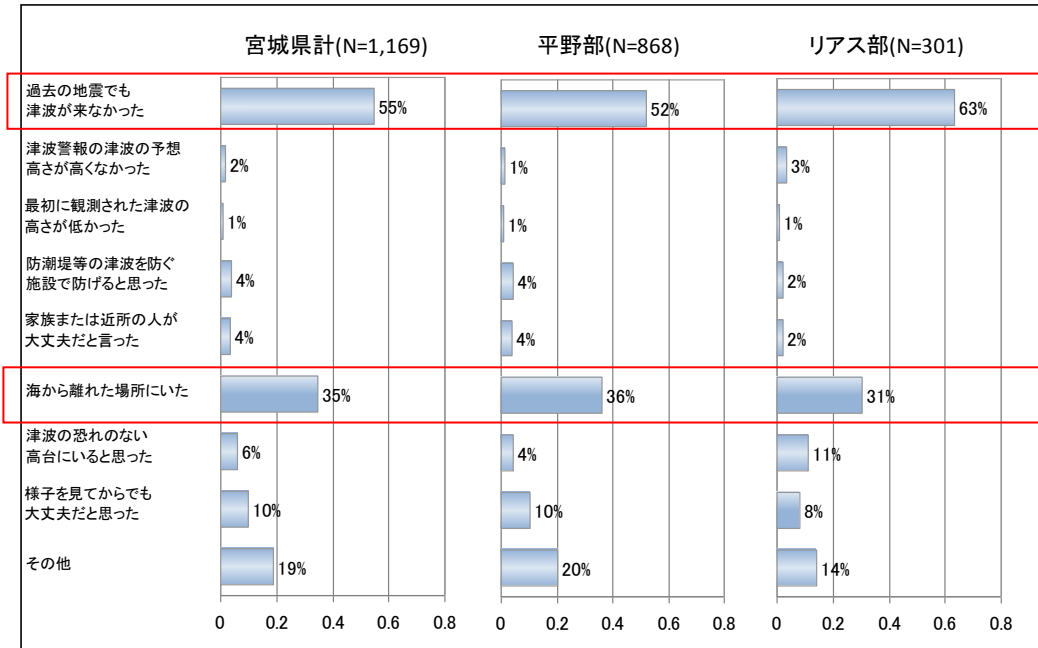


図 11 避難しようと思わなかった理由(避難しようと思わなかった人のみ対象)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

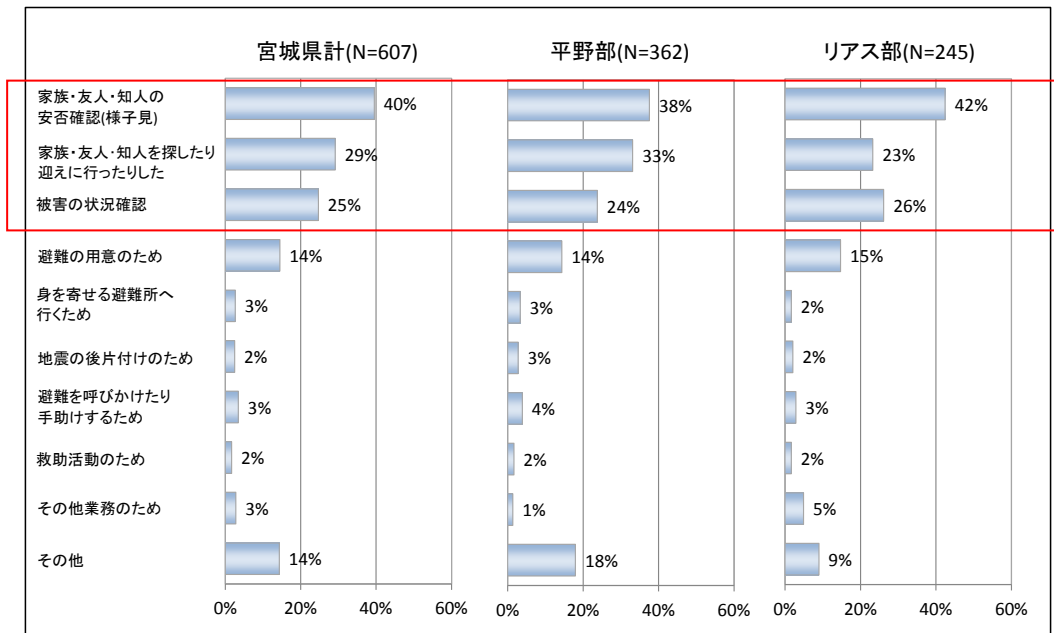


図 12 津波からの避難行動以前の行動目的

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

3.3 活用可能な避難場所・津波避難ビル等の設定

本項では、避難困難地域を抽出するため、既存の避難場所・津波避難ビル等や、その他活用可能と想定される場所を設定します。

3.3.1 避難場所の考え方

■避難対象地域から外れている場所に避難場所を設定する。

- ①避難場所が建築物の場合は、耐震性を有していること。(昭和 56 年の新耐震基準に基づき建築された建築物、耐震補強実施済の建物が望ましい。)
- ②周辺に山・崖くずれ等の危険箇所がないこと。
- ③夜間照明及び情報機器(伝達・収集)等を備えていること。
- ④避難場所表示があり、入り口等が明確であること。
- ⑤避難場所が建築物の場合は、2日程度宿泊できるだけの毛布、食糧等が備蓄されていることが望ましい。
- ⑥情報機器(戸別受信機、ラジオ等)を優先的に整備することが望ましい。

※最終的な避難場所は、市町により指定する。

【解説】

避難困難地域を抽出するため、避難対象地域外において、既存の避難場所や、今後指定が見込まれる場所を設定します。

避難場所の設定にあたっては、何よりも安全性が確保されていることが重要であり、機能性そのものは段階的に確保することを念頭に置き、積極的に設定することが望ましいです。

その場合、大規模災害時の活動拠点(ヘリポート・自衛隊活動場所等)と重なる可能性があるため、事前に「避難場所」と「災害活動拠点」との整合を確認することも必要です。

機能性の確保として、避難者数に応じた十分なスペースを確保することが必要であり、既存のスペースで不足する場合は、新たな避難場所の指定や整備を検討することが必要です。
(「3.6避難場所・津波避難ビル等の検討」にて検討)

なお、避難場所はあくまでも一時的に避難する場所として設定するものですが、建物の場合は、2日程度宿泊できるだけの毛布、食糧や、暖房機器、トイレのほか、要援護者、女性、乳児に配慮した備蓄品を備え付けてあることが望ましいです。

上記の「避難場所の考え方」に基づき、既存の避難場所や今後指定が見込まれる避難場所ごとに、今後改善すべき点を整理し、整備の検討を行います。

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
① 避難場所等の指定・選定		
ア 市町長は、避難対象地域から外れている場所等を避難場所等として指定する。	■避難対象地域から外れている場所に避難場所を設定する。	・本書では、津波避難計画の策定までを行うものではないため、「設定」までとしている。
a 耐震性を有していること。(昭和56年の新耐震基準に基づき建築された建築物、耐震補強実施済の建物が望ましい。)	①避難場所が建築物の場合は、耐震性を有していること。(昭和56年の新耐震基準に基づき建築された建築物、耐震補強実施済の建物が望ましい。)	・避難所との混同を回避するため、「建築物の場合」を明記している。
b 周辺に山・崖くずれ等の危険箇所がないこと。	②周辺に山・崖くずれ等の危険箇所がないこと。	—
c 夜間照明及び情報機器(伝達・収集)等を備えていること。	③夜間照明及び情報機器(伝達・収集)等を備えていること。	—
d 避難場所表示があり、入り口等が明確であること。	④避難場所表示があり、入り口等が明確であること。	—
e 一晩程度宿泊できるだけの毛布、食糧等が備蓄されていることが望ましい。	⑤避難場所が建築物の場合は、2日程度宿泊できるだけの毛布、食糧等が備蓄されていることが望ましい。	・避難所との混同を回避するため、「建築物の場合」を明記している。 ・今次津波で、警報解除まで約2日かかったことから、「2日程度」に変更している。
f 情報機器(戸別受信機、ラジオ等)を優先的に整備する。	⑥情報機器(戸別受信機、ラジオ等)を優先的に整備することが望ましい。	・避難場所は、基本的にオープンスペース(屋外)であることから、「望ましい」ものとしている。
g 避難場所等は、観光客等の避難者数を考慮し、必要に応じて追加指定する。	■避難場所・津波避難ビル等の充足状況を確認し、不足する場合は、新規の指定や整備について検討する。 (3.6.1 避難場所・津波避難ビル等の検討)	・本書では、充足状況の確認を行い、不足の場合には、新規の指定や整備を「検討」するものとしている。
イ 住民等は、安全性の高い避難目標地点を選定する。	—	・住民等による選定は、津波避難計画策定後に行うこととなるため、本書では記載していない。

3.3.2 津波避難ビル等の考え方

■避難困難地域の避難者や避難が遅れた避難者が緊急に避難するために、避難対象地域内に津波避難ビルを設定する。

- ①RC 又は SRC 構造であること。
- ②想定浸水深さに相当する階に2を加えた階に避難スペースを確保できる建築物であることが望ましい。
- ③耐震性を有していること(昭和 56 年の新耐震基準に基づき建築された建築物が望ましい)
- ④避難路に面していることが望ましい。
- ⑤進入口への円滑な誘導が可能であること。
- ⑥外部から避難が可能な階段があることが望ましい。
- ⑦長期的な孤立を防ぐため、津波終息後、極力早期に安全な地域からのアクセスが確保されることが望ましい。

※最終的な津波避難ビル等は、市町又は自主防災組織等が指定又は設定する。

【解説】

避難困難地域内での一時的な避難場所として、活用可能な津波避難ビル等(今後立地が予定されているものを含む)を設定します。

津波避難ビルの構造要件は、「津波避難ビル等に係るガイドライン」(H17 内閣府)、及び、今次津波を受け、国土交通省住宅局長名で提示された「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)」に準拠(改定となった場合は、以後それに準拠)し、上記項目も含め、既存の津波避難ビル等について、今後改善すべき点を整理し、整備の検討を行います。

階数については、津波シミュレーションで予測される浸水深さや今次津波の痕跡調査にて確認された浸水深さより、想定される浸水深さに相当する階に2を加えた階に避難スペースを確保できる建築物としますが、今後、建築物等の前面でのせり上がりによる津波の水位の上昇を考慮した水位が定められた場合は、当該水位に基づく避難スペースの配置の検討が必要です。

また、長期的な孤立を防ぐため、津波終息後、極力早期に安全な地域からのアクセスが確保されることが望ましく、アクセス路の整備も併せて検討することも考えられます。

避難ビル等についても、「3.3.1避難場所の考え方」と同様、収容可能人数が不足する場合は、周辺にて新たな指定や整備を検討する必要があります。(「3.6避難場所・津波避難ビル等の検討」にて検討)

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
② 避難ビルの指定・選定		
市町長又は住民等は、避難困難地域の避難者や避難が遅れた避難者が緊急に避難するために、避難対象地域内に避難ビルを指定又は選定する。	■避難困難地域の避難者や避難が遅れた避難者が緊急に避難するために、避難対象地域内に津波避難ビルを設定する。	・本書では、津波避難計画の策定までを行うものではないため、「設定」までとしている。
ア 3階建て以上のRC又はSRC構造であること。(地域の状況によっては2階建てでも指定できる)	①RC又はSRC構造であること。 ②想定浸水深さに相当する階に2を加えた階に避難スペースを確保できる建築物であることが望ましい。	・今次津波で屋上まで冠水した3階建て以上の建築物も多く発生したことから、「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)」に準じ、想定浸水深さに2を加えた階としている。
イ 耐震性を有していること(昭和56年の新耐震基準に基づき建築された建築物が望ましい)	③耐震性を有していること(昭和56年の新耐震基準に基づき建築された建築物が望ましい)	—
ウ 避難路に面していることが望ましい。	④避難路に面していることが望ましい。	—
エ 進入口への円滑な誘導が可能であること。	⑤進入口への円滑な誘導が可能であること。	—
オ 外部から避難が可能な階段があることが望ましい。など	⑥外部から避難が可能な階段があることが望ましい。	—
—	⑦長期的な孤立を防ぐため、津波終息後、極力早期に安全な地域からのアクセスが確保されることが望ましい。	・今次津波で、避難した地域や建物での体験として、その場から移動できなかつたり、救助が来るまでに時間がかかっていたりしたことから追加している。

【今次津波の課題と見直し点】

1) 津波避難ビル等の問題点について

今次津波で最初に避難した場所の問題点で、「津波の被害にあった」が平野部で16%、リアス部で12%、「人が多く入りきらなかった」が平野部で9%、リアス部で10%から指摘されています。

また、内閣府の調査によると、避難した地域や建物での体験として、滞在上の問題とともに、「その場所から移動することができなかった」(38%)、「救助が来るまでに時間がかかった」(19%)といった孤立に関する問題も、特に宮城県では多く指摘されています。

こういった課題を踏まえ、「3.6.2 収容可能性の確認」において必要なスペースの確認を行うよう追記するとともに、長期的な孤立を防ぐため、津波終息後、極力早期に安全な地域からのアクセスが確保されていることが望ましいとしています。

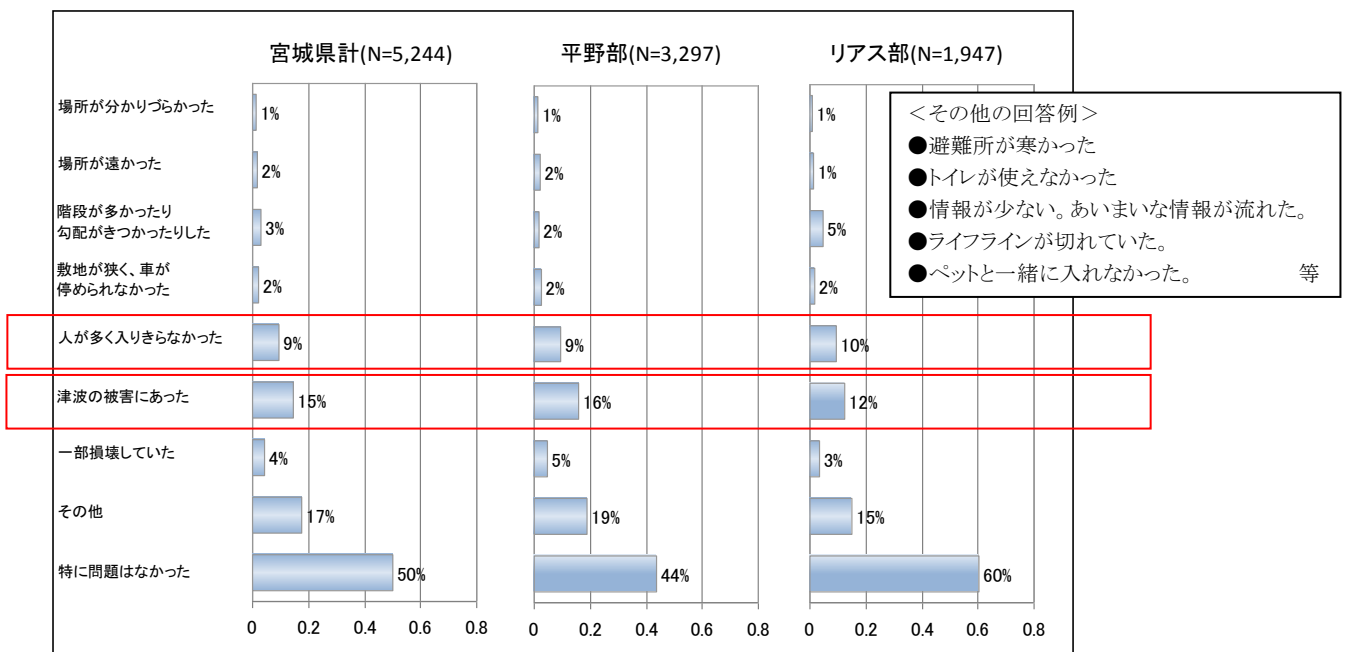


図 13 津波から最初に避難した場所の立地や設備面で問題と感じたこと

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

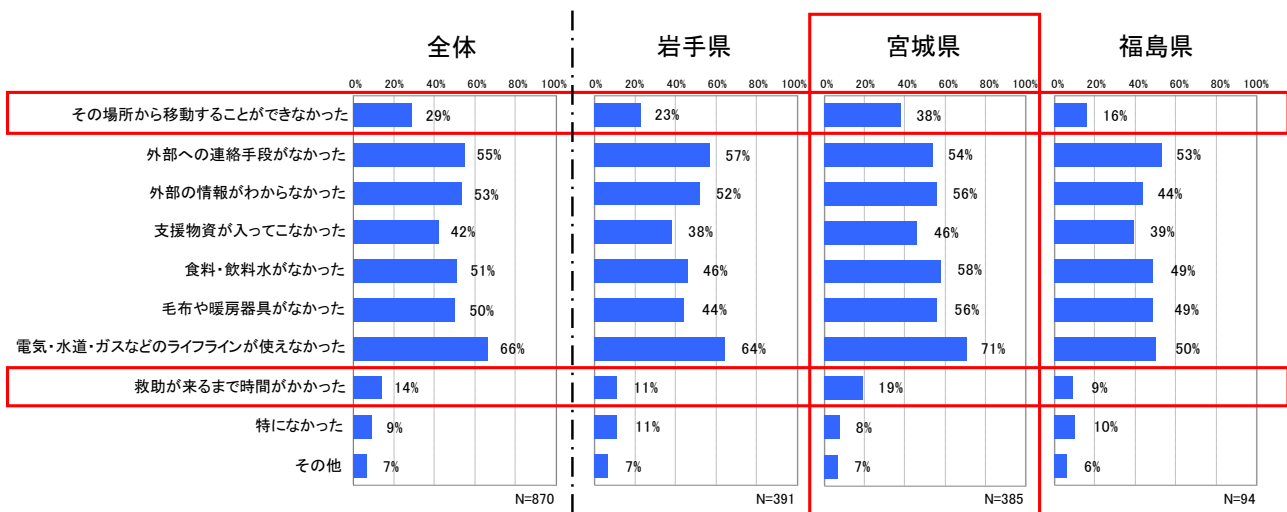


図 14 避難した地域や建物での体験

資料) 第7回東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会資料(中央防災会議)

3.4 自動車利用が主となる区域について

- 沿岸部の農地や緑地・公園等の自動車等による出入りが主となることが想定される区域については、避難困難地域の抽出において、自動車での避難を想定することができる。
- 区域内においても、公園や海水浴場等、多くの人の出入りが見込まれる箇所においては、一時的に避難が可能な場所を確保し、徒歩での避難を徹底すること。

【解説】

今次津波で被災した沿岸部において、農地や緑地・公園等の土地利用がなされる区域には、自動車による出入りが主となることが想定されます。

したがって、上記のような区域においては、自動車での避難を想定し、自動車での避難速度により避難可能距離(範囲)を算定できるものとします。

そういった区域内でも、公園や海水浴場等、多くの人の出入りが見込まれる箇所においては、自動車での避難による渋滞や交通事故等のおそれが高くなることから、一時的に避難が可能な場所を確保し、徒歩での避難を徹底することが必要です。

なお、自動車での避難が想定される場合は、避難時に自動車を利用することによる渋滞発生の可能性について、十分に検証を行う必要があります。(「3.7.2避難路の交通運用の考え方」に記載)

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
④ 避難の方法		
ア 原則徒歩とする。	・原則徒歩とする。	—
イ 避難場所及び避難目標地点までの距離が相当ある場合や、災害時要援護者等の円滑な避難が非常に困難、かつ自動車等を利用した場合であっても、渋滞や交通事故等のおそれや徒歩による避難者の円滑な避難を妨げるおそれが低い地域は、その実情に応じた避難方法をあらかじめ検討しておく。	<p>■沿岸部の農地や緑地・公園等の自動車等による出入りが主となることが想定される区域については、避難困難地域の抽出において、自動車での避難を想定することができる。</p> <p>■区域内においても、公園や海水浴場等、多くの人の出入りが見込まれる箇所においては、一時的に避難が可能な場所を確保し、徒歩での避難を徹底すること。</p>	・今次津波で被災した沿岸部は、居住の用に供しない土地が多くなることから、避難困難地域の抽出にあたり、予め自動車での避難を想定してもよいものとしている。

3.5 避難困難地域の抽出の考え方

本項では、以下の流れにより、避難困難地域を抽出します。

なお、従来の津波避難計画では、避難困難地域の中で津波避難ビル等の指定・設定を行うことになっていましたが、避難対象地域外に設定する避難目標地点が遠い場合は、活用可能な津波避難ビル等(今後立地が予定されているものを含む)への避難を行うことが想定されるため、津波避難ビル等への避難も考慮した上で、避難困難地域を抽出するものとしています。

1. 避難対象地域外に避難目標地点(3.5.1)、避難対象地域内に津波避難ビル等を設定する
2. 津波到達予想時間を設定する(3.5.2)
3. 津波到達予想時間と避難開始時間との差分(避難可能時間)に避難速度(徒歩・自動車)を乗じることで、避難可能距離(徒歩・自動車)を算定する(3.5.3)
4. 津波到達予想時間内に、避難目標地点や津波避難ビル等までに到達可能な範囲(避難可能範囲)を設定する。自動車等による出入りが主となる区域に限り、自動車での避難可能範囲も設定できる(3.5.4)
5. 避難対象地域内で、避難可能範囲から外れる地域を避難困難地域として抽出する(3.5.4)

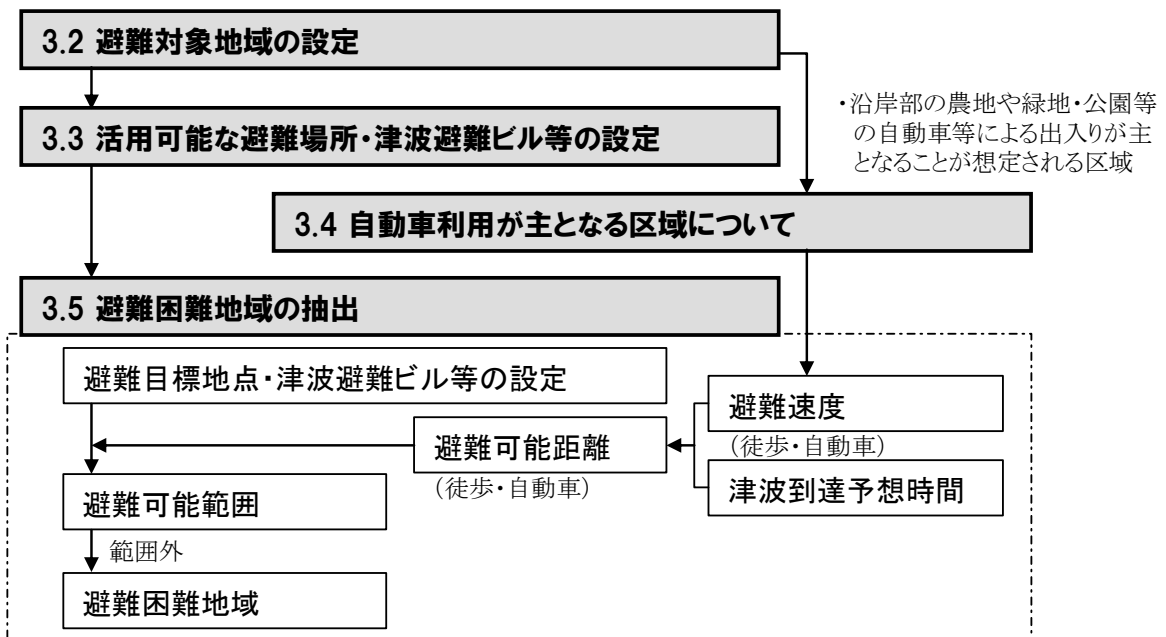


図 15 避難困難地域抽出の流れ(再掲)

3.5.1 避難目標地点の設定

■避難者が避難対象地域外へ脱出する際の目標地点を避難対象地域の外側に設定する。

- ①袋小路になっている個所は避ける。(避難場所へ行けない)
- ②階段等の避難路や避難経路がない急傾斜地や崖地付近は避ける。

※「避難困難地域」を出すための設定であり、最終的には住民等で設定する。

【解説】

津波避難では、生命の安全を確保するため、一時的には、必ずしも市町が指定する避難場所への最短コースを避難する必要はなく、何よりも、避難対象地域の外に最も早く避難できる地点(避難目標地点)へ避難する必要があります。

本書では、避難困難地域の抽出のため、市町が本検討を行う時点で、避難の目標となりうる地点を想定し、避難目標地点として設定します。

最終的には、避難対象地域内に位置する自主防災組織や町内会、又は町丁目単位などで、住民や企業・団体等により、行政と協議の上設定し、周知を図っていく必要があります。

避難目標地点も、津波浸水予想地域といった「予想」をもとに設定されるものであり、可能な限り、より安全な場所へ、安全な経路で避難することが必要となります。

したがって、避難目標地点に到達後、市町が指定する避難場所へ向かって避難する方法や経路も考えておく必要があるとともに、避難目標地点の設定にあたっては、袋小路となっている箇所、背後に階段等の避難経路がない急傾斜地や崖地付近は避ける必要があります。

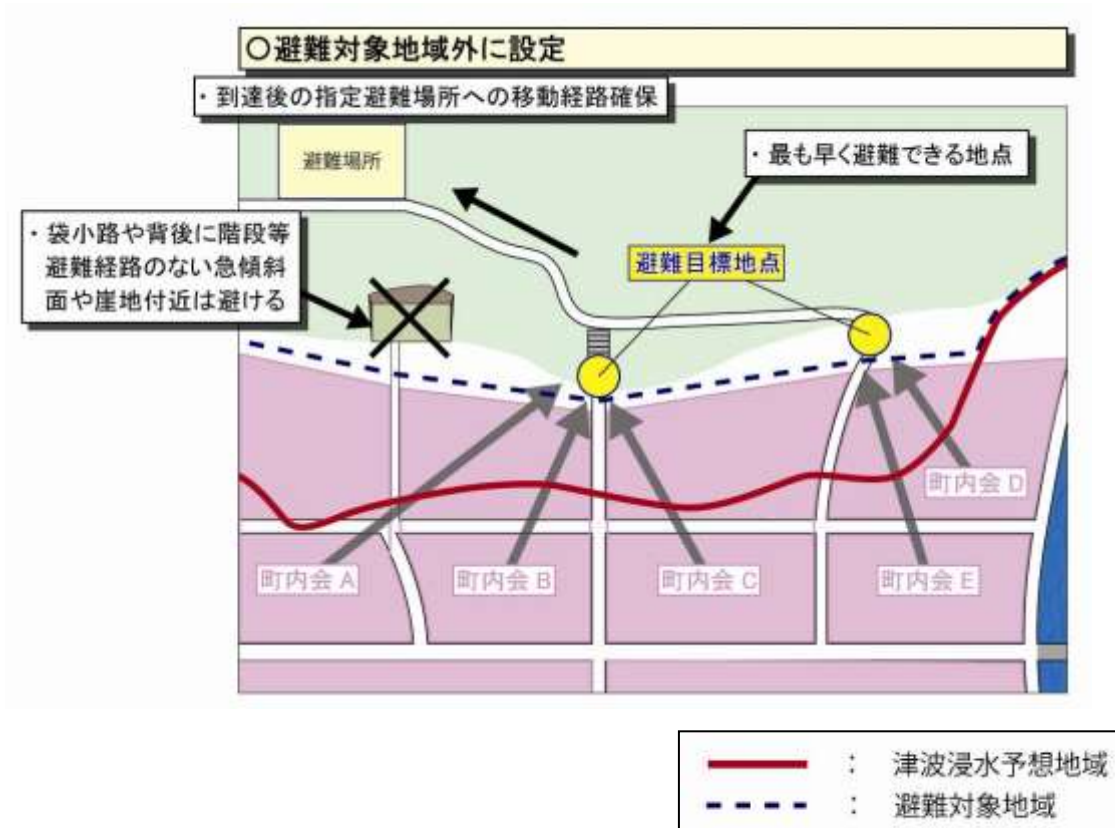


図 16 避難目標地点の設定イメージ

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
② 避難目標地点の設定 避難者が避難対象地域外へ脱出する際の目標地点を避難対象地域の外側に設定する。	■ 避難者が避難対象地域外へ脱出する際の目標地点を避難対象地域の外側に設定する。	—
ア 袋小路になっている個所は避ける。(避難場所へ行けない)	① 袋小路になっている個所は避ける。(避難場所へ行けない)	—
イ 階段等の避難路や避難経路がない急傾斜地や崖地付近は避ける。	② 階段等の避難路や避難経路がない急傾斜地や崖地付近は避ける。	—

3.5.2 津波到達予想時間の設定

■県の津波浸水想定に基づき設定する。

【解説】

津波到達予想時間は、地震が発生してから安全な場所への移動に使用できると想定される時間(避難可能時間)を設定する際に用いるものです。

津波防災地域づくり法の基本的な指針に基づき、最大クラスの津波が悪条件下で発生した場合の津波シミュレーション結果に基づき、設定します。

津波浸水予測図と併せ、平成 24 年度に沿岸市町等へ提供する予定です。

実際は到達時間が実績や予測より短くなることも十分想定されることから、地域ごとの様々な震源の設定による津波シミュレーションが行われた場合は、その結果によりチェックをかけていくことが望ましいです。

また、中央防災会議における「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」では、「津波到達時間が短い地域では概ね 5 分程度で避難が可能となるようなまちづくり」と掲げられており、津波到達予想時間に関わらず、できるだけ短時間で避難できるように配慮することも重要です。

H23 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告(中央防災会議)

6. 津波を軽減するための対策について (1) 基本的考え方 (抜粋)

○津波からの避難を容易にするためには、海岸保全施設等の整備に加えて、交通インフラなどを活用した二線堤の整備、土地のかさ上げ、避難場所・津波避難ビル等や避難路・避難階段の整備、浸水リスクを考慮した土地利用・建築規制などを組み合わせ、地域の状況に応じて適切に実施する必要がある。この際、津波からの迅速かつ確実な避難を実現するため、徒歩による避難を原則として、地域の実情を踏まえつつ、できるだけ短時間で、津波到達時間が短い地域では概ね 5 分程度で避難が可能となるようなまちづくりを目指すべきである。ただし、地形的条件や土地利用の実態など地域の状況により、このような対応が困難な地域については、津波到達時間などを考慮して、津波から避難する方策を十分に検討することが必要である。

資料) 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告(H23.9 中央防災会議)

http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/index_higashi.htm

3.5.3 避難可能距離(範囲)の設定

■津波到達予想時間と避難速度から避難目標地点や津波避難ビル等までの避難可能距離(範囲)を設定する。

$$\text{避難可能距離} = \text{避難速度} \times \text{避難可能時間} (\text{津波到達予想時間} - \text{避難開始時間})$$

- ①以下の諸数値を参考に、各地域の実状に応じて設定する。
- ②徒歩による避難速度は、原則 1.0m/秒とする。ただし、社会福祉施設、病院など、高齢者、身体障害者、乳幼児、重病人等への配慮が必要な施設がある場合は、歩行速度が低下(0.5m/秒)することを考慮する。
- ③自動車による避難速度は、原則 3.0m/秒(時速約 11km/h)とする。
- ④徒歩での避難の限界距離は、最長でも 500m を目安とする。
- ⑤避難開始時間は、原則 15 分とする。

※避難可能距離は、「道のり」であり、直線距離とは異なる。

【解説】

徒歩や自動車(自動車等での出入りが主となる区域に限る)での避難を想定し、避難可能時間と歩行速度から避難可能距離を算定し、津波到達までに避難目標地点や津波避難ビル等までの避難可能な範囲を設定します。

「避難可能時間」は、県内沿岸部でも地域ごとに津波到達予想時間が異なるため、「津波到達予想時間」と「避難開始時間」の差分とすることを基本とします。

「避難開始時間」は、従来は、2分(避難勧告発令)となっていたのですが、すぐ避難できない状況(就寝中、入浴中、災害時要援護者の対応など)を考慮し、15分程度を目安とします。

これは、津波に対する避難意識の高いリアス部において、地震発生後「津波は必ず来ると思った」方が避難を開始している時間が平均 14 分であり、今次津波を踏まえ、「すぐ避難する」ことを十分に啓発する前提により、15分としています。

歩行速度は、今次津波の避難実態調査で、平均で平野部 0.92m/秒(参考:5分で 276m)、リアス部 0.88m/秒(5分で 264m)と大きな違いはなく、従来の 1.0m/秒と大きく変わらない結果であること、また、津波到達予想時間にも実際の津波との誤差が発生することを踏まえると、細かく設定を変えてまでの精度を要さないことから、従来と同様、1.0m/秒(5分で 300m)とします。

また、社会福祉施設(高齢者、身体障害者・知的障害者、児童に関わる施設)、病院などの施設がある場合は、歩行速度が低下(従来と同様 0.5m/秒)することを考慮します。

今次津波では、高齢者・幼児等の歩行が遅い者を同伴しての歩行速度が、平均で平野部 0.80m/秒、リアス部 0.61m/秒となっています。

なお、夜間の歩行については、避難経路へ照明を整備することで対応を図るものとし、積雪・凍結についても、本県沿岸部の温暖な気候から特に考慮はしていませんが、地域の実状により、必要に応じて検討することとします。

自動車の速度については、今次津波の避難実態調査結果(平野部 3.4m/秒、リアス部 3.2m/秒)より、3.0m/秒(約 11km/時)とします。

避難の限界距離は、従来の考え方と同等の 500m を目安とします。

今次津波では、津波からの最初の避難にて、平野部で約 4 割、リアス部で約 2 割の方が、500m 超の避難を行っていますが、限界距離としては、従来と同等で安全側となることから、変更しないものとしています。

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
④ 避難可能距離(範囲)の設定 津波到達予想時間と歩行速度から避難目標地点までの避難可能距離(範囲)を設定する。	■津波到達予想時間と避難速度から避難目標地点や津波避難ビル等までの避難可能距離(範囲)を設定する。	・避難目標地点が遠い場合は、津波避難ビルへの避難が現実的であるため、この段階で考慮するものとしている。
ア 歩行速度は、1.0 m/秒を目安とするが、身体障害者、乳幼児等は、歩行速度が低下(0.5 m/秒)することを考慮する。	② 徒歩による避難速度は、原則 1.0m/秒とする。ただし、社会福祉施設、病院など、高齢者、身体障害者、乳幼児、重病人等への配慮が必要な施設がある場合は、歩行速度が低下(0.5m/秒)することを考慮する。	・今次津波の徒歩での避難時の速度と大きく変わらないことから、歩行速度は変更しないものとしている。 ・歩行速度低下を考慮する場合は、そういった「施設がある」ことを明記している。
—	③ 自動車による避難速度は、原則 3.0m/秒とする。	・今次津波の自動車での避難速度から設定している。
イ 避難限界距離は最長でも 500 m 程度を目安とする。	④ 徒歩での避難の限界距離は、最長でも 500m を目安とする。	・今次津波の避難距離分布から、安全側となり特に問題ないと判断し、変更しないものとしている。
ウ 各地域の実状に応じて設定する。	① 以下の諸数値を参考に、各地域の実状に応じて設定する。	—
エ 避難可能距離 = (歩行速度) × (津波到達予想時間 - 避難勧告(指示)に要する時間: 2 分)	・避難可能距離 = 歩行速度 × 避難可能時間(津波到達予想時間 - 避難開始時間) ⑤ 避難開始時間は、原則 15 分とする。	・今後の啓発による意識醸成を前提とした上で、今次津波にて、より意識の高かったリアス部で「津波は必ず来ると思った」方の平均避難開始時間(14分)を踏まえ、避難開始時間を 15 分としている。

【今次津波の課題と見直し点】

1) 避難開始時間について

今次津波における避難実態調査結果では、地震発生から避難開始までの平均時間は、平野部で 23 分、リアス部で 14 分となっています。年代別でのばらつきはありますが、一定の年代で大きく遅れるような傾向はなく、同行者別では、高齢者・幼児、歩行困難者等同伴の際に、若干遅れる傾向があります。

また、地震発生後、「津波は必ず来ると思った」方の避難開始時間は、平野部で 20 分、リアス部で 14 分となっており、リアス部の方でより早く逃げる意識が高かったことがうかがえます。

これらを踏まえ、本書では、避難開始までの時間について、今後の啓発による“早く逃げる意識”の醸成を前提とした上での必要な時間として、15 分を採用しています。

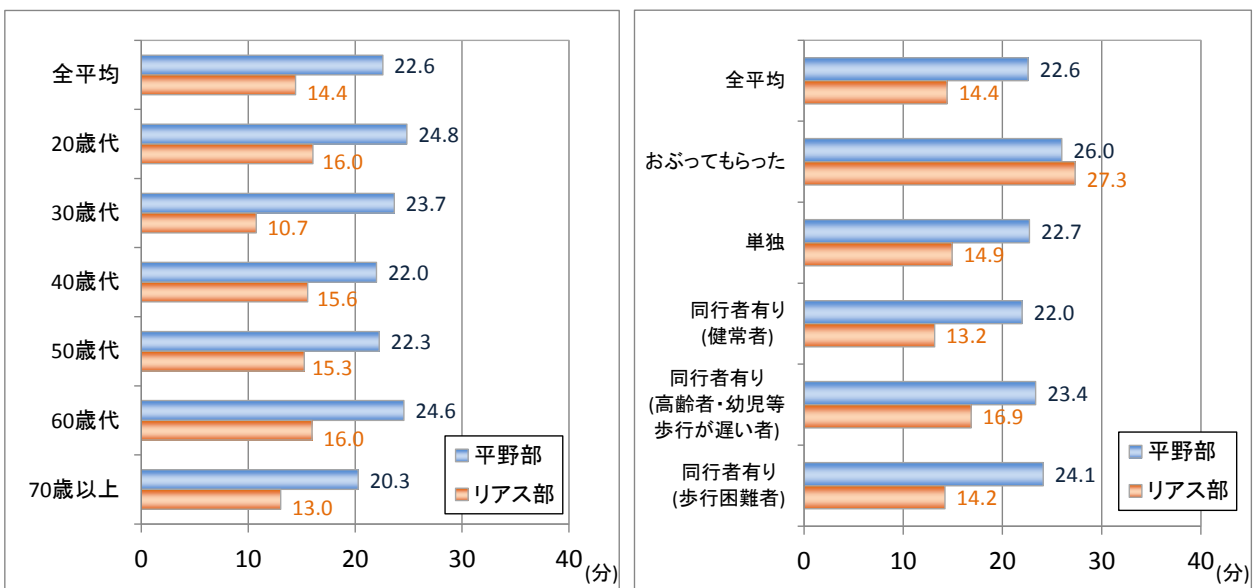


図 17 避難開始時間(左:年齢階層別、右:同行者別)

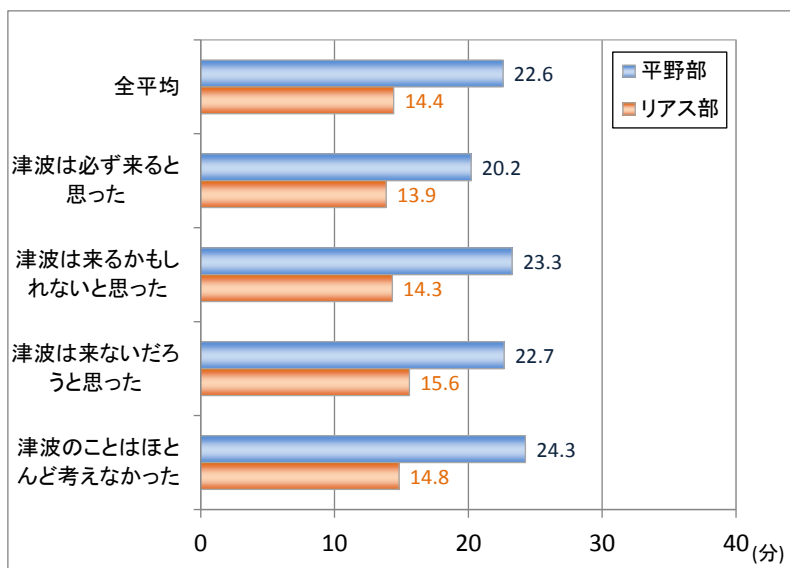


図 18 避難開始時間(地震後の意識別)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

2) 避難速度について

今次津波における避難実態調査結果では、津波からの最初の避難行動における平均歩行速度は、平野部では 0.92m/秒、高台へ上り坂や階段での避難が多いと想定されるリアス部では、0.88m/秒と若干低くなっています。高齢者・幼児等歩行が遅い方と同行する場合の平均歩行速度は、平野部で 0.80m/秒、リアス部で 0.61m/秒と、全平均より低くなっていることが確認できます。また、自動車での避難速度は、平野部で 3.4m/秒、リアス部で 3.2m/秒となっています。

アンケートによる誤差や、津波シミュレーションにおける条件の不確実性を踏まえ、本書で算定条件を複雑化するまでの精度ではないことを考慮し、上記結果と大きな乖離がないことから、歩行速度については従来どおり 1.0m/秒、歩行速度が遅い者を考慮する際は 0.5m/秒を用いるものとし、自動車については、今回の結果より、3.0m/秒とするものとししました。

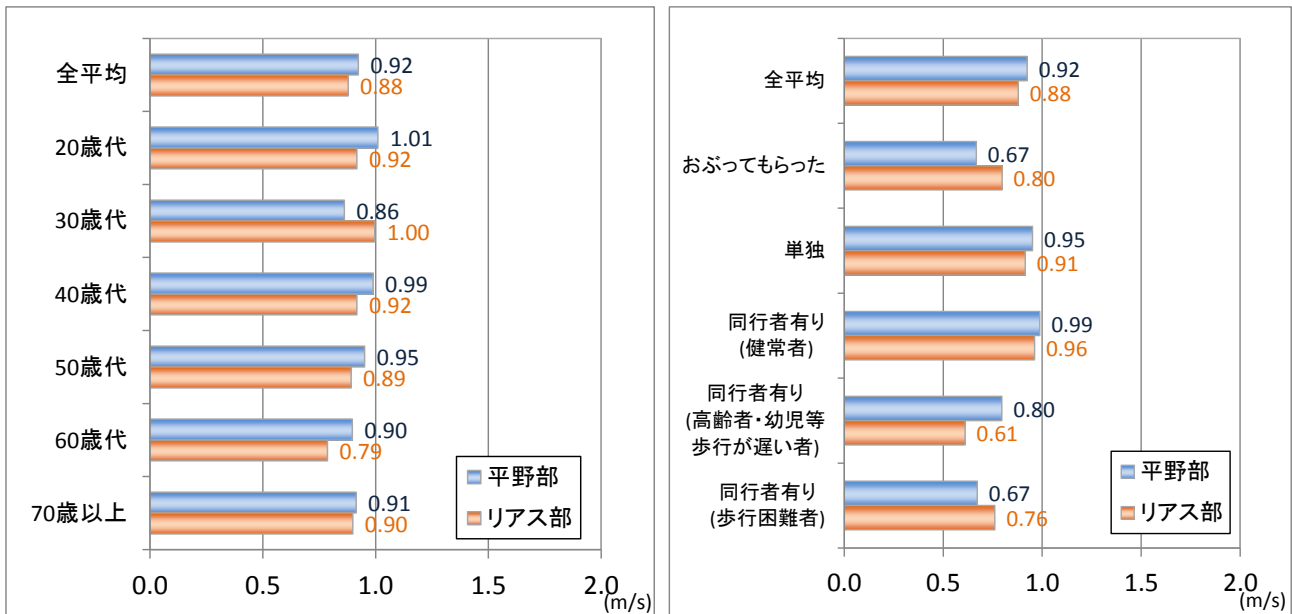


図 19 津波からの最初の避難時における歩行速度(左:年齢階層別、右:同行者別)

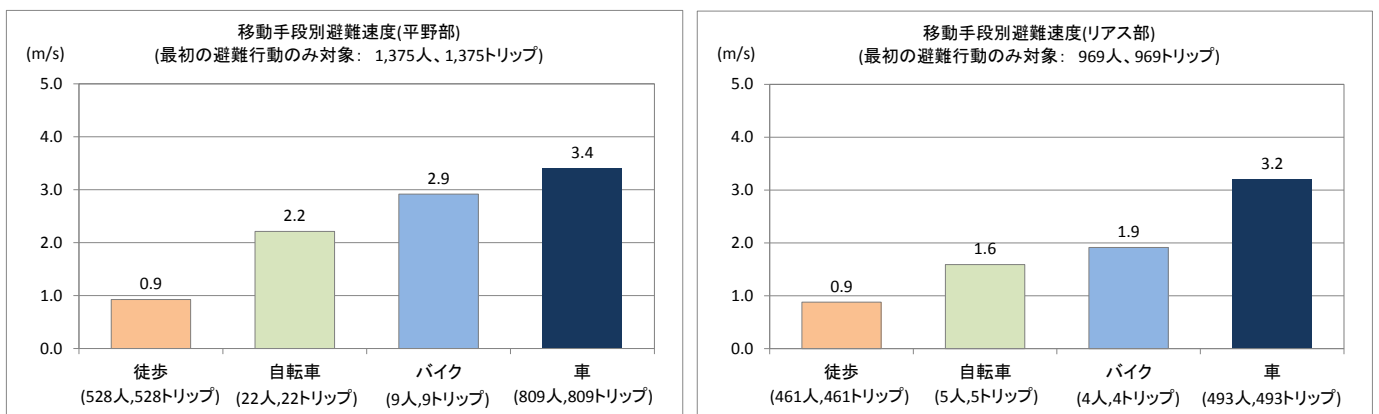


図 20 津波からの最初の避難時における避難速度(左:平野部、右:リアス部)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

3) 避難距離について

今次津波における避難実態調査結果では、津波からの最初の徒歩での避難行動における平均避難距離は、平野部で462m、高台が比較的近くにあるリアス部で346mとなっています。

また、高齢者・幼児等歩行が遅い方と同行する場合の避難距離は、平野部で464m、リアス部で268mとなっています。

アンケートでの回答は、避難前にいた場所と避難した場所が近かっただけの方も含まれる数字であること、平野部で約4割、リアス部で約2割が従来の500mを超える距離を徒歩で避難できていたことも勘案し、本書においても、従来と同様、最長500mを目安とするものとしました。

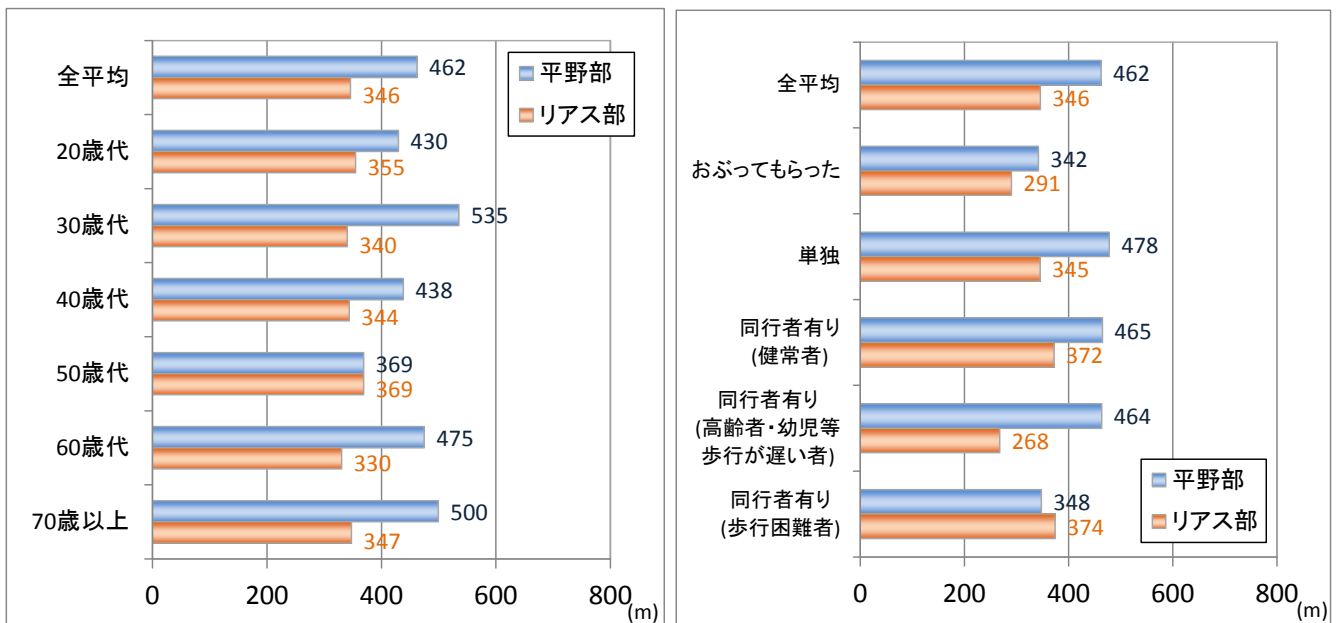


図 21 津波からの最初の避難時における平均歩行距離 (左: 年齢階層別、右: 同行者別)

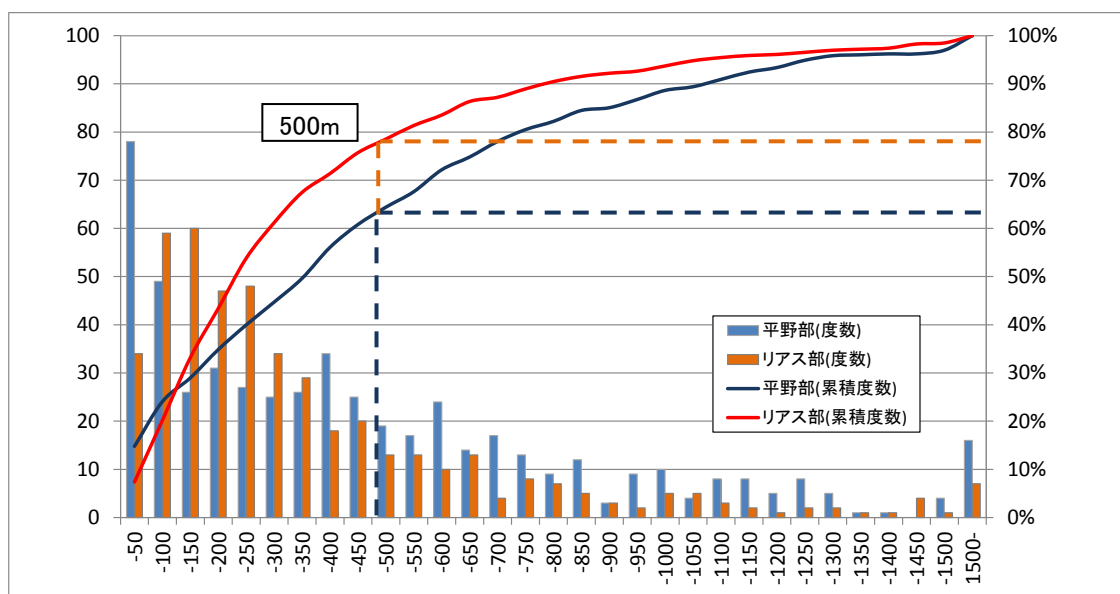


図 22 津波からの最初の避難時における平均歩行距離の分布状況

資料) 避難実態調査結果 (国土交通省) の宮城県分を集計

3.5.4 避難困難地域の抽出

■予想される津波到達時間までに避難が困難な地域を避難困難地域として抽出する。

- ①津波到達予想時間内に避難目標地点や津波避難ビル等までに到達可能な範囲を設定し、この範囲から外れる地域を避難困難地域として抽出する。
- ②自動車等による出入りが主となる区域においては、自動車での避難速度による到達可能な範囲を設定することができる。

※最終的には、避難訓練等を実施し、適当かどうかを検証することが必要。

【解説】

本書では、市町が津波避難ビル等・避難路・避難誘導サインの整備を検討するため、本検討を行う時点で想定される土地利用や街路網の条件に基づいた「避難困難地域」を設定します。

町内会等一定のまとまり(100~200m 単位のエリアが望ましい)ごとに、避難目標地点から最も遠い場所から避難した場合の距離と、避難可能距離を比較して抽出することを基本としますが、本検討時点では、次頁のように、直線距離を用いた簡便な検討方法でもよいものとします。

最終的には、地図上で想定するだけでなく、避難対象地域内に位置する自主防災組織や町内会、又は町丁目単位などで、実際の避難訓練を行い、避難可能な範囲とした中でも津波到達予想時間内で避難が困難な場所がないか、検証する必要があります。

適切な避難経路が設定できない地域については、避難路として市町で道路や階段等の整備を検討する必要があります。

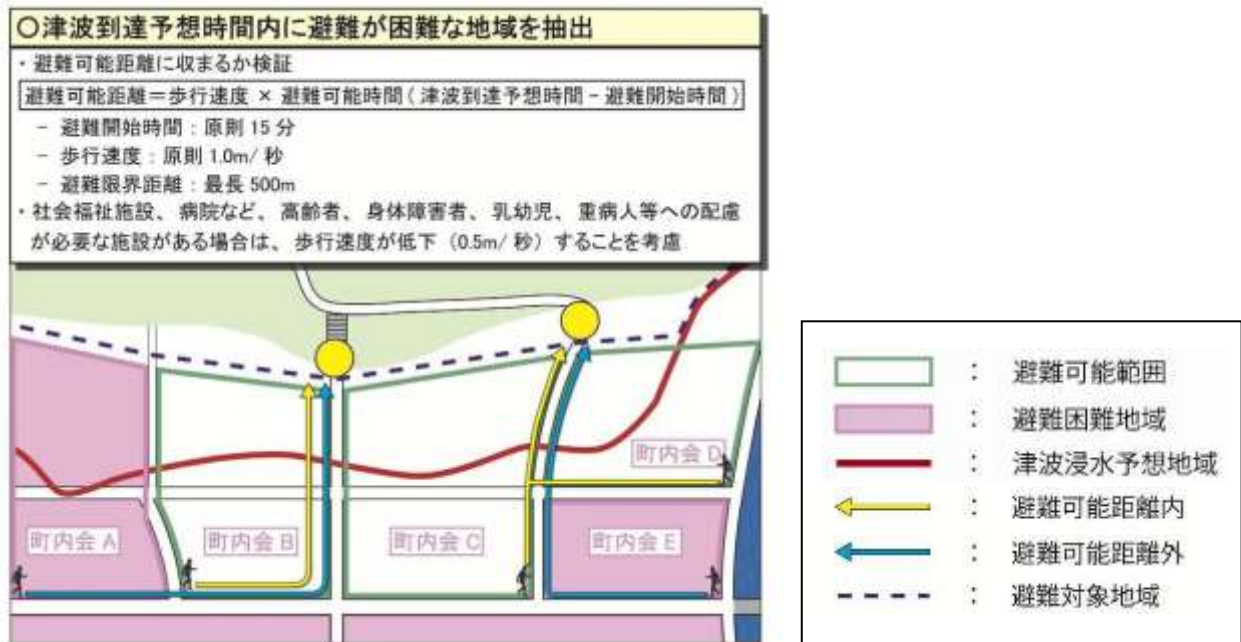


図 23 避難困難地域抽出イメージ(徒歩による)

【参考】直線距離を用いた避難困難地域の抽出方法について

避難困難地域抽出の際に、避難目標地点までの直線距離を用いた簡便な検討方法を以下に示す。

- ・ 各避難目標地点へ避難可能な直線距離Lを半径として円を描き、避難可能な範囲を求める。
- ・ 直線距離Lは、避難可能距離(道のり)を移動距離と直線距離の比で除して求める。
- ・ 移動距離と直線距離の比は、避難実態調査結果より、徒歩・自動車とも1.5とする。

半径 $L = \text{避難可能距離} / 1.5$ (移動距離と直線距離の比)

- ・ 避難対象地域内において、避難目標地点を中心とした半径Lの円の外側が避難困難地域となる。
- ・ 避難困難地域に町内会等一定のまとまりが一部属する場合は、そのまとまりを避難困難地域として扱うことが望ましい。



また、避難対象地域内で、自動車等での出入りが主となる区域については、自動車での避難速度による避難可能距離を用い、内陸側に避難した際に最寄りとなる避難目標地点、又は避難ビル等への避難可能な範囲を求め、その外側を避難困難地域として抽出します。

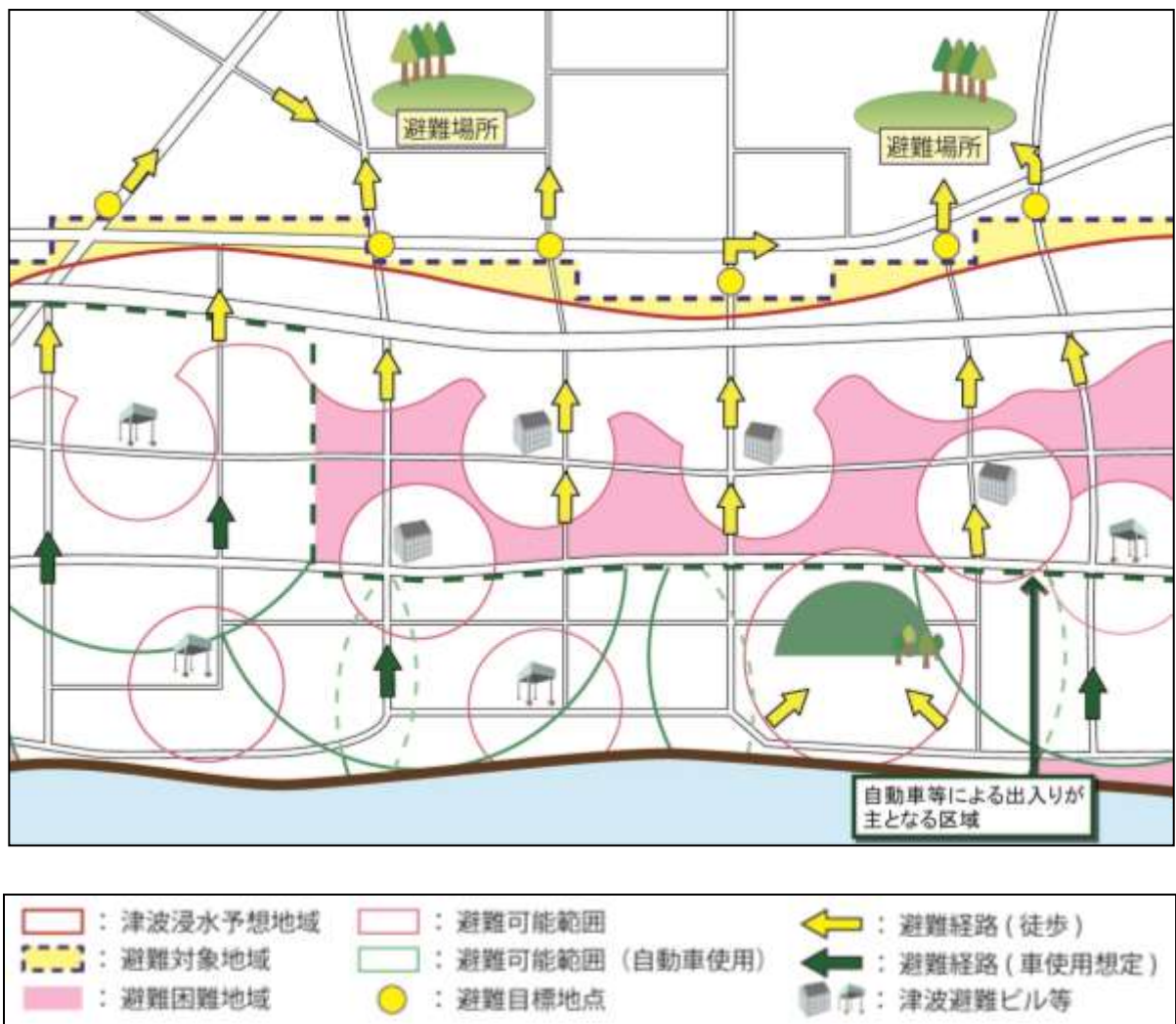


図 24 自動車での避難も想定した場合の避難困難地域抽出イメージ

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
⑤ 予想される津波到達時間までに避難が困難な地域		
ア 津波到達予想時間内に避難目標地点までに到達可能な範囲を設定し、この範囲から外れる地域を避難困難地域として抽出する。	①津波到達予想時間内に避難目標地点や津波避難ビル等までに到達可能な範囲を設定し、この範囲から外れる地域を避難困難地域として抽出する。	・避難目標地点が遠い場合は、津波避難ビルへの避難が現実的であるため、この段階で考慮するものとしている。
イ 避難訓練等を実施し適当かどうかを検証する。	—	—
⑥ 考慮が必要な事項		
ア 適当な避難路が設定できない地域(避難経路が海に面している等)	【解説】適当な避難路が設定出来ない地域については、避難路として市町で道路や階段の整備を検討。	・避難路の整備を検討するものとしている。
イ 独居老人等の要援護者が多い地域	3.5.3 ②社会福祉施設、病院など、高齢者、身体障害者、乳幼児、重病人等への配慮が必要な施設がある場合は、歩行速度が低下(0.5m/秒)することを考慮する。	・条件(対象となる施設があること)を明確にし、歩行速度の低下を考慮するものとしている。
ウ 適当な避難場所までの距離が長い地域	②自動車等による出入りが主となる区域においては、自動車での避難速度による到達可能な範囲を設定することができる。 (それ以外の区域は、避難ビル等の確保を検討)	・自動車等での出入りが主となる区域については、自動車での避難速度を用いた避難可能範囲を可能としている。
エ 屋外拡声器等の避難を呼びかける施設が少ない(無い)地域	—	・別途情報提供等の対策の検討が必要(本書では対象外)。
オ 季節により不特定多数の観光客が入り込む(海水浴場)地域など	・3.6.2 ■各避難場所・津波避難ビル等の必要収容人数を算定し、収容可能人数と比較をした上で、収容可能人数が不足する場合は、周辺にて新たな指定や整備を検討する。 ・3.7.2【解説】臨海部にて復旧する市街地や住宅地、工業団地や海水浴場等の観光地等、自動車での避難が多く発生する恐れのある地域においては、地域内に一時的な避難が可能な場所を確保した上で、徒歩で避難を行うよう、重点的に啓発を行うことが必要。	・徒歩での避難を徹底するとともに、必要な避難場所・避難ビル等の規模を算定し、津波避難ビル等の新たな指定や整備を検討するものとしている。

【今次津波の課題と見直し点】

1) 移動距離と直線距離の比について

今次津波における避難実態調査結果では、避難目的での最初の移動(徒歩)における、避難した場所までの移動距離(道のり)と直線距離との比は、平野部で 1.45、リアス部で 1.51 となっており、一定の迂回を考慮する必要があります。

これらを踏まえ、本書では、避難困難地域を抽出する際の簡便的な方法として、直線距離を用いる場合の移動距離と直線距離の比率を 1.5 と設定するものとしました。

また、「3.7.1 避難路・避難経路の考え方」において、高台等の避難場所・避難目標地点へ向け、極力直線的であることや、階段やスロープ等の整備を検討することを明記しています。

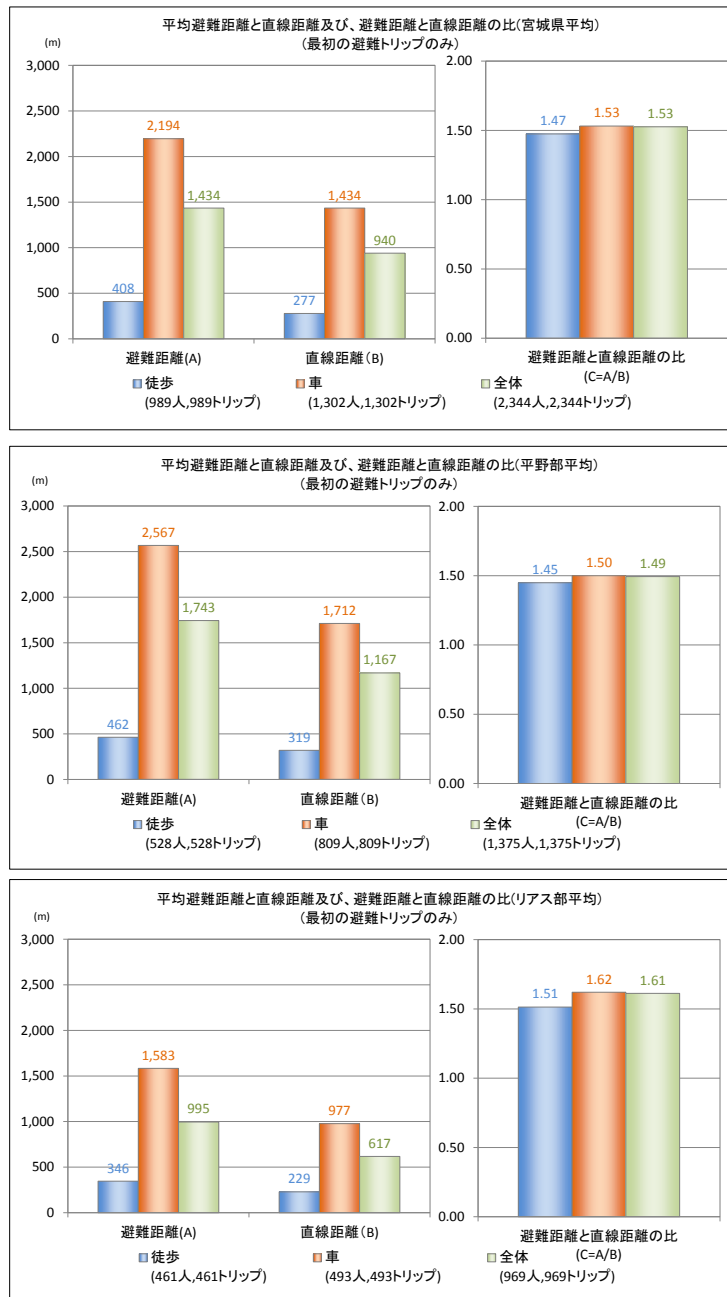


図 25 避難行動における迂回率(移動距離／直線距離)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

3.6 避難場所・津波避難ビル等の検討

3.6.1 避難場所・津波避難ビル等の検討

■避難場所・津波避難ビル等の充足状況を確認し、不足する場合は、新規の指定や整備について検討する。

抽出された避難困難地域において、避難可能な場所を確保するため、以下の順序で検討を行います。

1. 近くの高台に避難場所を整備できないか
2. 新たな津波避難ビル等の候補を選定できないか
3. 公共施設等として津波避難ビル等を新設できないか
4. 人工の丘陵や避難タワーを新設できないか

避難困難地域内での一時的な避難場所として、津波避難ビルの指定や津波避難タワー、人工的な丘陵などの整備を検討します。

避難困難地域として残る居住系・商業系・産業系・観光系用途の区域では、新たな津波避難ビル等の指定や公共施設等を兼ねた津波避難ビルの新設を検討した上で、そういった予定や候補がない場合は、避難タワー等、新たに避難できる施設の整備を検討します。

農地や緑地など、近隣に高い建築物の立地の可能性が低い用途で、自動車以外での人の出入りがほとんど見込まれない区域として、自動車での避難速度により検討を行った結果、避難困難地域となる区域についても、津波避難ビル等の整備を検討することが必要となります。

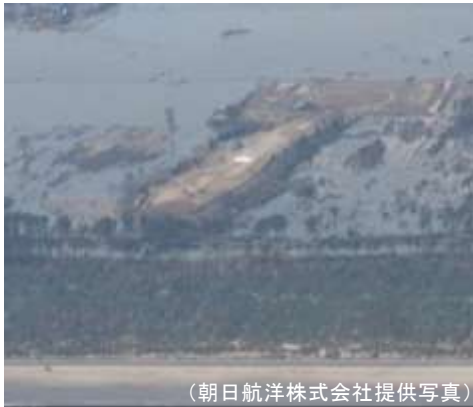
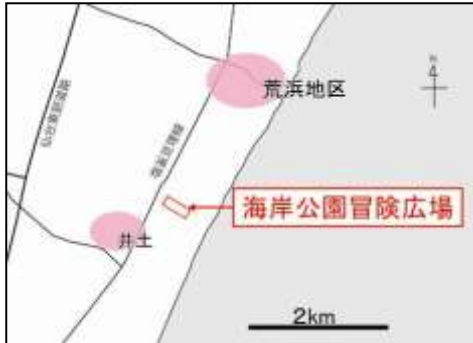
新たな津波避難ビル等の整備を行う場合は、低頻度の最大クラスの津波への対応であることに配慮し、平常時の利用形態(オフィスビル、展望台など)やメンテナンスにかかる費用等を精査するとともに、観光地など、周辺の景観を阻害しないものとするよう、十分に配慮する必要があります。

人工の丘陵の事例 / 海岸公園冒険広場(仙台市若林区)

津波浸水で壊滅状態の仙台市荒浜付近で、海岸公園冒険広場の高台だけが浸水を免れ、避難者は、当日中にヘリで救助されました。

本高台は、沼、ゴミ捨て場を経て、覆土された後、公園化された経緯があります。

津波から避難する場所として設計されたものではありませんが、今回の津波に対しては、高台の形状(WNW 方向細長、東側急傾斜・西緩傾斜面、最高部高さ 14m 弱)が、津波の力を両側に受け流す形状になっていたことが幸いしたようです。



参考) 「生き残った！荒浜の海岸公園冒険広場」(一般社団法人日本応用地質学会)

<http://www.jseg.or.jp/00-main/pdf/kaigan.pdf>

3.6.2 収容可能性の確認

■各避難場所・津波避難ビル等の必要収容人数を算定し、収容可能人数と比較をした上で、収容可能人数が不足する場合は、周辺にて新たな指定や整備を検討する。

各避難場所・津波避難ビル等においては、避難者数に応じた十分なスペースを確保することが必要であり、既存のスペースで不足する場合は、新たな避難場所・津波避難ビル等の指定や整備を検討することが必要となります。

各避難場所・津波避難ビル等への避難者数の算出にあたっては、昼間・夜間別に、各避難場所の避難可能範囲における住民・就業者等のみではなく、観光客や幹線道路通行者についても考慮が必要です。

市町の復興計画における土地利用計画を踏まえた計画人口等に基づいて算定することが望ましいですが、検討時点での設定が困難な場合は、市町が保有する従前の各種統計資料をもとに、例えば下表のような項目を算定し、データが十分にそろわない場合でも、可能な範囲で整理することが望まれます。

これらにより、想定される避難者数に $1 \text{ m}^2/\text{人}$ （「市町村における津波避難計画策定指針」（H13 消防庁）より）を乗じて算定される必要面積が確保不可能な場合は、新たなスペースを確保するための整備や、他の避難可能な場所の確保について検討します。

表 4 用途別の避難者数計上項目の例

用途等	昼間人口	夜間人口
住居系	居住者数－就業・就学者数	居住者数
商業系	従業者数・来街(店)者数	居住者数
産業系	従業者数	居住者数
農地	営農者数	居住者数
観光地	観光入込数・イベント来場者数	宿泊客数
幹線道路	通行者数	通行者数
公共交通	利用者数	利用者数

表 5 市町ごとの既存統計資料を用いて算定する場合の例

項目	算定方法（例）
居住者数	住宅地区面積当たり人口×居住系用途面積 住宅地区面積[税務資料]、人口[住民基本台帳]
就業・就学者数	居住者数×就業・就学率[国勢調査]
従業者数	工業地区面積当たり従業者数×産業系用途面積 工業地区面積[税務資料]、従業者数[事業所・企業統計調査]
来街(店)者数	商業地区面積当たり来店者数×商業系用途面積×平均容積率 商業地区面積[税務資料]、来店者数[消費購買動向調査]
営農者数	耕地面積当たり農家人口×農地面積 耕地面積・農家人口 [農林業センサス、農業基本調査]
観光客数	観光入込客数（施設単位実績/ピーク時） [観光統計] イベント来乗者数（イベント実績/ピーク時） [観光統計]
幹線道路 （県道以上想定）	対象区間交通密度×延長×平均乗車人員 対象区間交通密度：ピーク時交通量/非混雑時旅行速度 [道路交通センサス] 平均乗車人員：1.32人/台 [H17 道路交通センサスより]
公共交通	便あたり平均利用者数 [交通事業者等実績]

3.7 避難路の検討

3.7.1 避難路・避難経路の考え方

■市町による指定が想定される避難路において、以下の項目に沿って安全性や機能性を確保されているかを確認の上、問題箇所を抽出し、道路の拡幅や新設を含め、必要な対策を検討する。

- ①観光客等や多数の避難者が見込まれる地域は、十分な幅員が確保されていること。
- ②防潮堤や胸壁等の避難障害物を回避する対策が図られていること。
- ③海岸沿い、河川の河口沿いの道路は原則避け、河川橋梁は極力避けること。
- ④避難誘導サインが設置されていること。
- ⑤同報無線等が設置されていることが望ましい。
- ⑥蓄電池式非常灯など、停電時も機能する夜間照明等が設置されていることが望ましい。
- ⑦高台等の避難場所・避難目標地点へ向け、極力直線的であることが望ましい。
- ⑧交差点については、円滑な交通処理を可能とするよう検討すること。
- ⑨自動車での避難が想定される場合は、歩車分離とし、自動車を路側に置いても緊急車両が通行可能な幅員とすることが望ましい。
- ⑩踏切の通行を伴う道路は原則避けること。
- ⑪津波避難ビル等、避難困難地域内からの二次避難に活用するため、避難路をネットワーク化するとともに、極力周辺地盤より高い路面高を確保することが望ましい。

■住民等による設定が想定される避難経路についても、以下の項目に沿って安全性や機能性を確保されているかを確認の上、階段・スロープの設置を含め、必要な対策を検討する。

- ⑫山・崖崩れ、建物・ブロック塀の倒壊等による危険が少ないこと。
- ⑬最短時間で避難路又は避難目標地点に到達できること。
- ⑭複数の代替路が確保されていること。
- ⑮海岸沿い、河川の河口沿いの道路は原則避けること。
- ⑯避難経路に面して津波避難ビル等が設置されていることが望ましい。
- ⑰大きく迂回を伴う場合は、階段やスロープ等の整備を検討すること。
- ⑱蓄電池式非常灯など、停電時も機能する夜間照明等の設置も検討すること。

※最終的な避難路は、市町により指定する。

※最終的な避難経路は、自主防災組織や町内会などの住民や、企業・団体等で設定する。

【解説】

避難目標地点まで、最も短時間でかつ安全に到達できる主要な道路が避難路となります。

避難は原則徒歩としますが、自動車での避難が必要な災害時要援護者等にも配慮し、自動車での避難も想定する必要があります。

避難路は、後世に渡り人々に避難行動を意識付けし避難する方向が感覚的にわかりやすくすることが重要であり、避難場所や避難目標地点に向け、極力直線的なものとし、サインに頼らずとも避難できるような道路網を形成することが望ましいです。

河川橋梁については、地震により橋梁とアプローチの盛土部分で段差が生じる等して、通行に支障が生じることも想定されることから、極力回避するものとします。



図 26 避難路の検討イメージ

平常時からの自動車の交通量や、自動車での避難者数が多く見込まれる道路においては、徒歩による避難者の安全性を確保するため、歩車分離構造とすることが望ましいです。

また、大規模な地震発生に伴う消防・救助活動や避難時の自動車の乗り捨ても想定し、車道部は、路側(片側)に緊急車両を停めた場合でも、地震による被災者の救助、避難の呼びかけを行う緊急車両や、自動車による避難車両等のすれ違いを考慮した幅員を確保します。

歩道部を含めた幅員については、平常時の交通特性(大型車利用状況)や、沿道土地利用、観光地といった避難時の交通需要(自動車・歩行者)等を考慮し、地域の実状に応じて検討します。

幅員の考え方(例)

◆車道部幅員

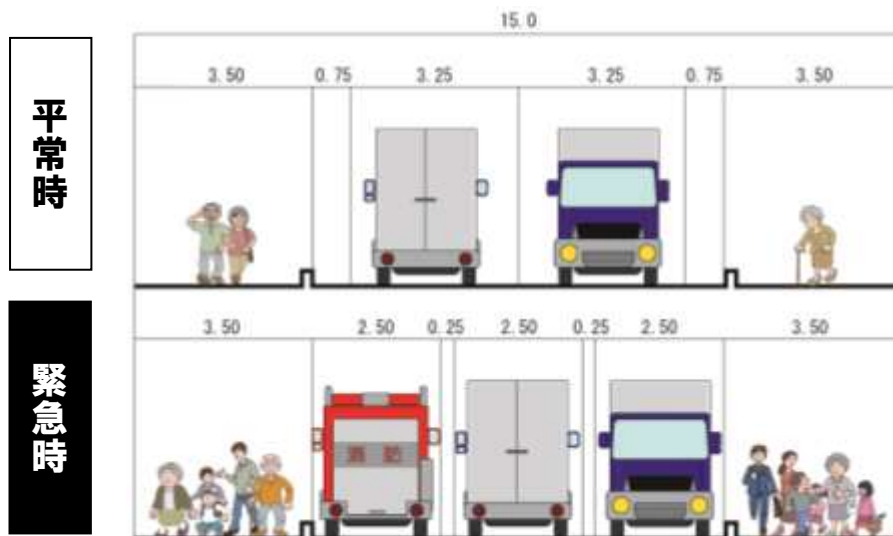
- ・ 緊急時には、地震災害による救助活動等における緊急車両や、避難者が乗捨てた車両が路側に停車する中でも、車両のすれ違いが可能な幅員を確保することが望ましい。
- ・ 車両幅 2.5m、車両間の側方余裕を 0.25m とすると、車道部 $W=8.0\text{m}$ となる。(車道幅員 3.25m は、道路構造令による第 3 種第 2 級(平地部 4,000 台/日以上)相当)

◆歩道(自転車・歩行者道)幅員

- ・ 避難時には、一度に多くの歩行者や自転車の通行が想定されるが、避難方向としては 1 方向となるため、自転車・歩行者(一般)・歩行者(高齢者等)と速度が異なる避難者の通行(それぞれ 1.0m 相当)を考慮し、有効幅員 3.0m 以上に歩車道境界ブロックや標識などの路上施設の設置分 0.5m を加えた 3.5m 以上とすることが望ましい。
- ・ 避難時に利用が多いと想定される、海岸線に直交する路線については、両側歩道とすることが望ましい。

◆幅員構成例

- ・ 上記幅員を確保すると、下図のとおり、全幅で $W=15.0\text{m}$ となる。



▲避難路幅員構成例(両側歩道のケース)

避難困難地域内の津波避難ビル等への避難者については、施設の設備や備蓄等の面から、避難対象地域外の避難場所への二次避難も早急に行う必要があります。

また、津波に巻き込まれるなどして、大けがや低体温症となり、一時も早い救急搬送が必要な人々が多くなることも想定されます。

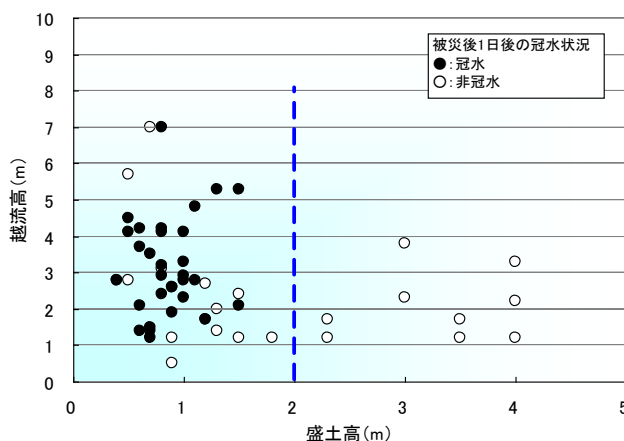
したがって、二次避難の避難経路や救出路として、避難路をネットワーク化するとともに、津波終息後の早期通行確保を可能とするため、高さ 2m 以上の盛土構造とするなど、津波による破壊の可能性を抑えながら、周辺地盤より高い路面高を確保することが望ましい。

なお、盛土構造の場合は、沿道からの出入が不便となることから、周辺土地利用を十分に勘案の上、地域の実状に応じて検討することが必要です。

二次避難路・救出路としての道路の高さについて

◆ 盛土高について

- ・ 今次津波の浸水区域内で海岸線を並行する主要道路において、災害時に緊急交通路の通行確保が必要とされる被災 1 日後の状態として、盛土高 2m 以上の区間においては、冠水が概ね解消される傾向が見られた。
- ・ このため、早期の通行確保が必要な避難路・救出路は、2m以上の盛土構造とすることが望ましい。(1日後に冠水解消した盛土高の下限値 2mに地形条件や余裕高を考慮)
- ・ なお、越流水深が 8m 以上の箇所等においては、津波による全面破壊の事例もみられる。

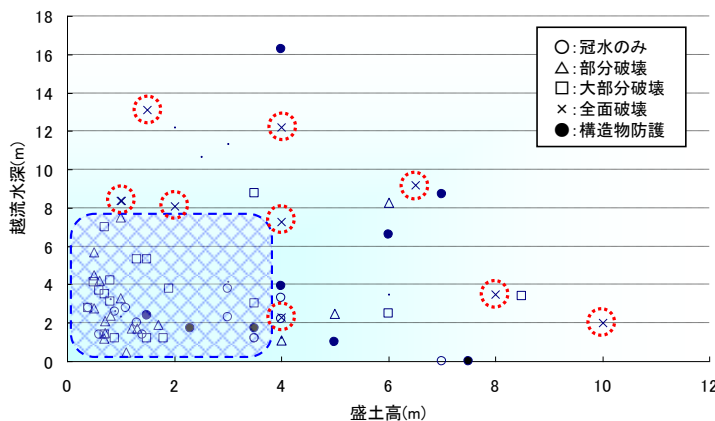


- 対象路線
- ・ 塩釜亘理線
 - ・ 市道空港三軒茶屋線
 - ・ 相馬亘理線
 - ・ 石巻工業港矢本線

○冠水状況確認方法
H23.3.12 14:00 前後の航空写真の目視による

○盛土高確認方法
現地調査結果

▲盛土高、越流高による被災 1 日後の道路冠水状況



- 対象路線
- ・ 塩釜亘理線
 - ・ 市道空港三軒茶屋線
 - ・ 相馬亘理線
 - ・ 石巻工業港矢本線
 - ・ 他リアス部路線

○破壊状況確認方法
現地調査結果

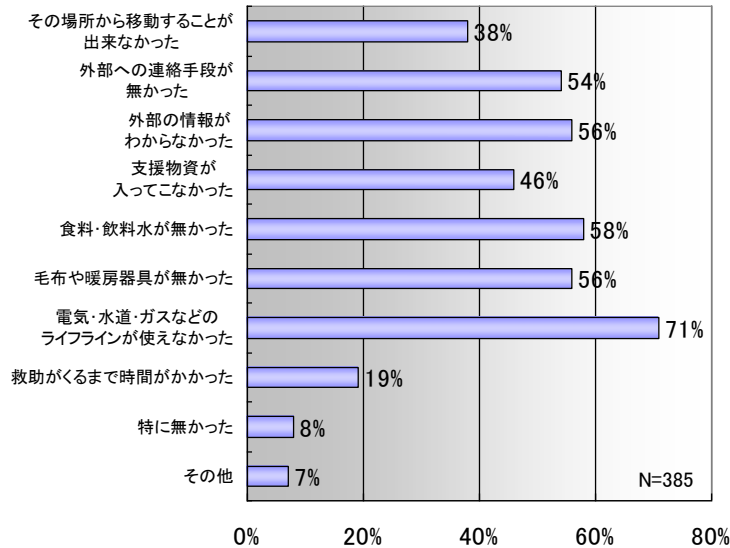
▲盛土高、越流高による盛土法面(山側;引き波による)破壊状況

資料)宮城県調査

二次避難路・救出路としての道路ネットワークの確保について

◆道路ネットワークの確保について

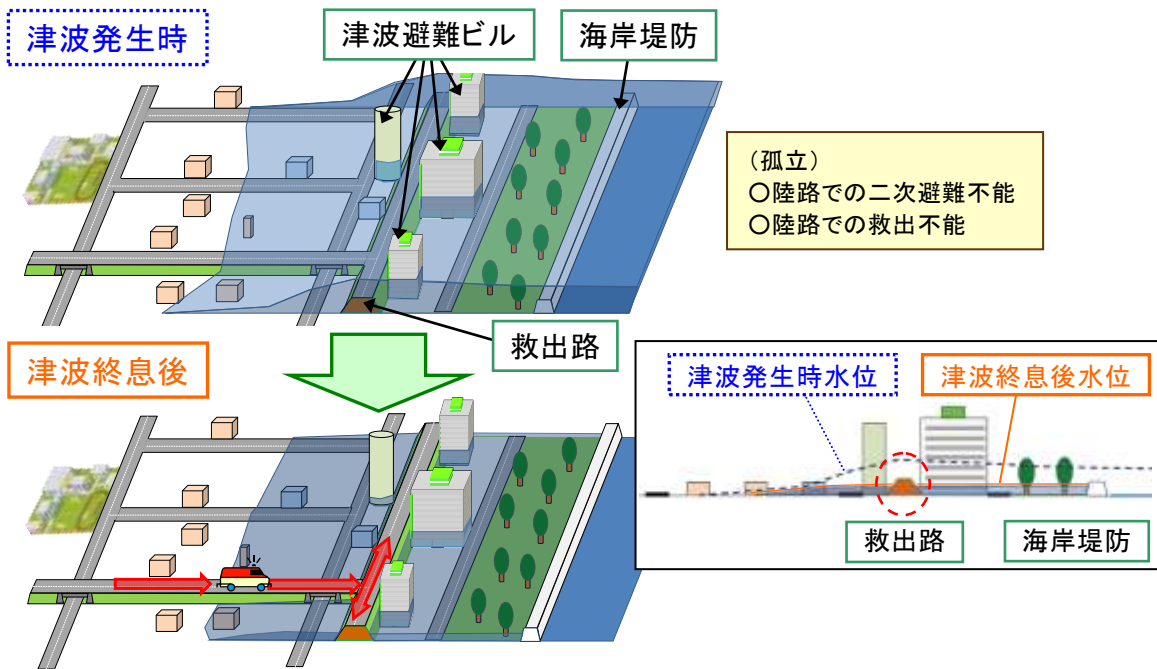
- ・ 内閣府の調査によると、避難した地域や建物について、「その場所から移動できなかった(38%)」「救助がくるまでに時間がかかった(19%)」というような問題が指摘されている。
- ・ 人命救助及び津波避難ビル等の孤立回避のための二次避難路・救出路として、内陸部や浸水区域外の避難場所と浸水域内の津波避難ビル等が、早期に通行可能なネットワークとして結ばれていることが望ましい。



▲避難した地域や建物での問題点

資料) 第7回東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会資料(中央防災会議)

<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/7/index.html>



▲二次避難・救出路に求められる道路ネットワークイメージ

最終的な避難経路は、自主防災組織や町内会などの住民や、企業・団体等で設定しますが、本検討段階では、各市町により想定することとなります。

高台に近くとも、上がるまでに大きな迂回を要する地域については、階段やスロープ等を設置し、できるだけ多くの地域から短時間での避難を可能とすることが重要です。

また、地震による停電時にも避難方向を把握し、安全に歩行できるよう、蓄電池式非常灯など、停電時も機能する夜間照明等の設置も検討します。

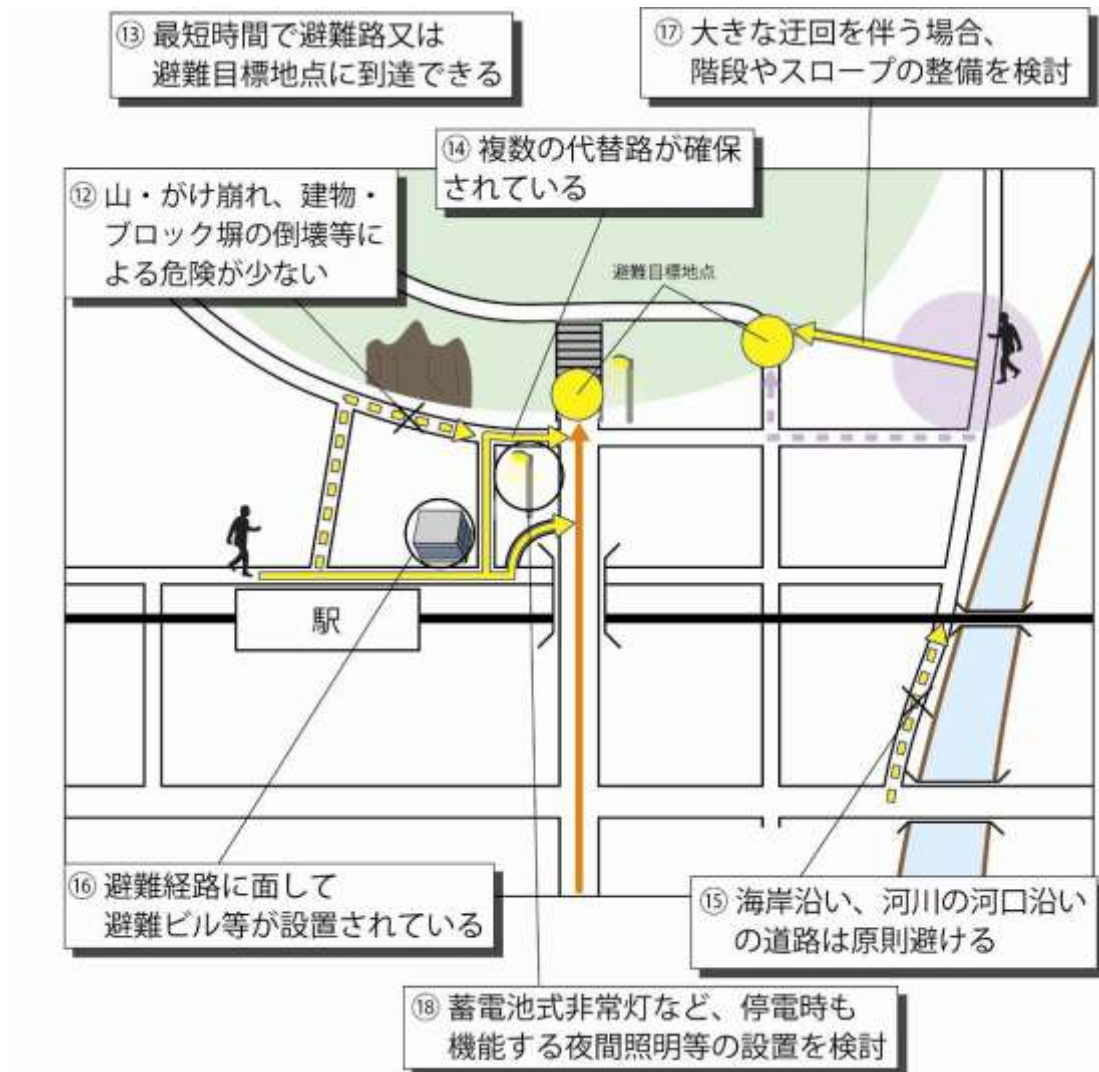


図 27 避難経路の検討イメージ

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
③ 避難路、避難経路の指定・選定		
ア 市町長は、安全性や機能性が確保されている避難路を指定する。	■ 市町による指定が想定される避難路において、以下の項目に沿って安全性や機能性を確保されているかを確認の上、問題箇所を抽出し、道路の拡幅や新設を含め、必要な対策を検討する。	—
a 観光客等の多数の避難者が見込まれる地域は、十分な幅員が確保されていること。	① 観光客等や多数の避難者が見込まれる地域は、十分な幅員が確保されていること。	—
b 防潮堤や胸壁等の避難障害物を回避する対策が図られていること。	② 防潮堤や胸壁等の避難障害物を回避する対策が図られていること。	—
c 海岸沿い、河川の河口沿いの道路は原則避ける。	③ 海岸沿い、河川の河口沿いの道路は原則避け、河川橋梁は極力避けること。	・地震での橋梁アプローチ部の沈下による通行止めの可能性があることを考慮するものとしている。
d 避難誘導標識や同報無線等が設置されていること。	④ 避難誘導サインが設置されていること。 ⑤ 同報無線等が設置されていることが望ましい。	・同報無線等については、現状で設置例がない実状を踏まえ、表現を変更している。
e 夜間照明等が設置されていること。	⑥ 蓄電池式非常灯など、停電時も機能する夜間照明等が設置されていることが望ましい。	・今次津波で見られたような、地震による停電時を考慮している。
—	⑦ 高台等の避難場所・避難目標地点へ向け、極力直線的であることが望ましい。	・円滑な避難の長期的な持続のため、感覚的に避難方向がわかるよう、追加している。
—	⑧ 交差点については、円滑な交通処理を可能とするよう検討すること。	・今次津波では渋滞が問題となったため、交差点の交通処理検討を追加している。
—	⑨ 自動車での避難が想定される場合は、歩車分離とし、自動車を路側に置いても緊急車両が通行可能な幅員とすることが望ましい。	・今次津波では、渋滞、瓦礫等の散乱や人・車が混在して危険との指摘もあり、歩車分離と広幅員の確保について追加している。
—	⑩ 踏切の通行を伴う道路は原則避けること。	・今次津波では、踏切が遮断されていた事例もあるため、迅速かつ安全な避難を考慮し、追加している。

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
③ 避難路, 避難経路の指定・選定		
—	⑪津波避難ビル等、避難困難地域内からの二次避難に活用するため、避難路をネットワーク化するとともに、極力周辺地盤より高い路面高を確保することが望ましい。	・今次津波では、津波避難ビル等が孤立し、そこからの移動や救助の支障となったため、アクセスの確保を考慮し、追加している。
③ 避難路, 避難経路の指定・選定		
イ 住民等は、安全性が高い避難経路を選定する。	■住民等による設定が想定される避難経路についても、以下の項目に沿って安全性や機能性を確保されているかを確認の上、階段・スロープの設置を含め、必要な対策を検討する。	
a 山・崖崩れ, 建物・ブロック塀の倒壊等による危険が少ないこと。	⑫山・崖崩れ, 建物・ブロック塀の倒壊等による危険が少ないこと。	—
b 最短時間で避難路又は避難目標地点に到達できること。	⑬最短時間で避難路又は避難目標地点に到達できること。	—
c 複数の迂回路が確保されていること。	⑭複数の代替路が確保されていること。	—
d 海岸沿い, 河川の河口沿いの道路は原則避ける。	⑮海岸沿い, 河川の河口沿いの道路は原則避けること。	—
e 避難経路に面して避難ビルが設置されていることが望ましい。	⑯避難経路に面して津波避難ビル等が設置されていることが望ましい。	—
—	⑰大きく迂回を伴う場合は、階段やスロープ等の整備を検討すること。	・今次津波では、徒歩での移動距離と直線距離との比率が 1.5 と迂回状況が見られたため、その緩和を考慮し、追加している。
—	⑱蓄電池式非常灯など、停電時も機能する夜間照明等の設置も検討すること。	・今次津波で見られたような、地震による停電時を考慮し、追加している。

【今次津波の課題と見直し点】

1) 避難路の問題点について

今次津波での避難路の問題点として、「渋滞して動けなかった」が平野部で 66%、リアス部で 39%、「信号が消えていた」が平野部で 20%、リアス部で 28%から指摘されており、自動車での避難に関する問題が多く挙げられました。

その他、「瓦礫等が散乱して通りづらかった」「人・車が混在して危険」が約 1～2 割から指摘され、リアス部では、「段差等で高台まで簡単に登れなかった」といった問題点も比較的多く指摘されています。

これらの課題を踏まえ、本書では、自動車での避難を考慮した避難路の条件として、広幅員の道路整備、歩車分離構造、交差点での円滑な交通処理の検討、踏切を通過しないことを明記するとともに、高台への階段やスロープの設置についても新たに記載しています。

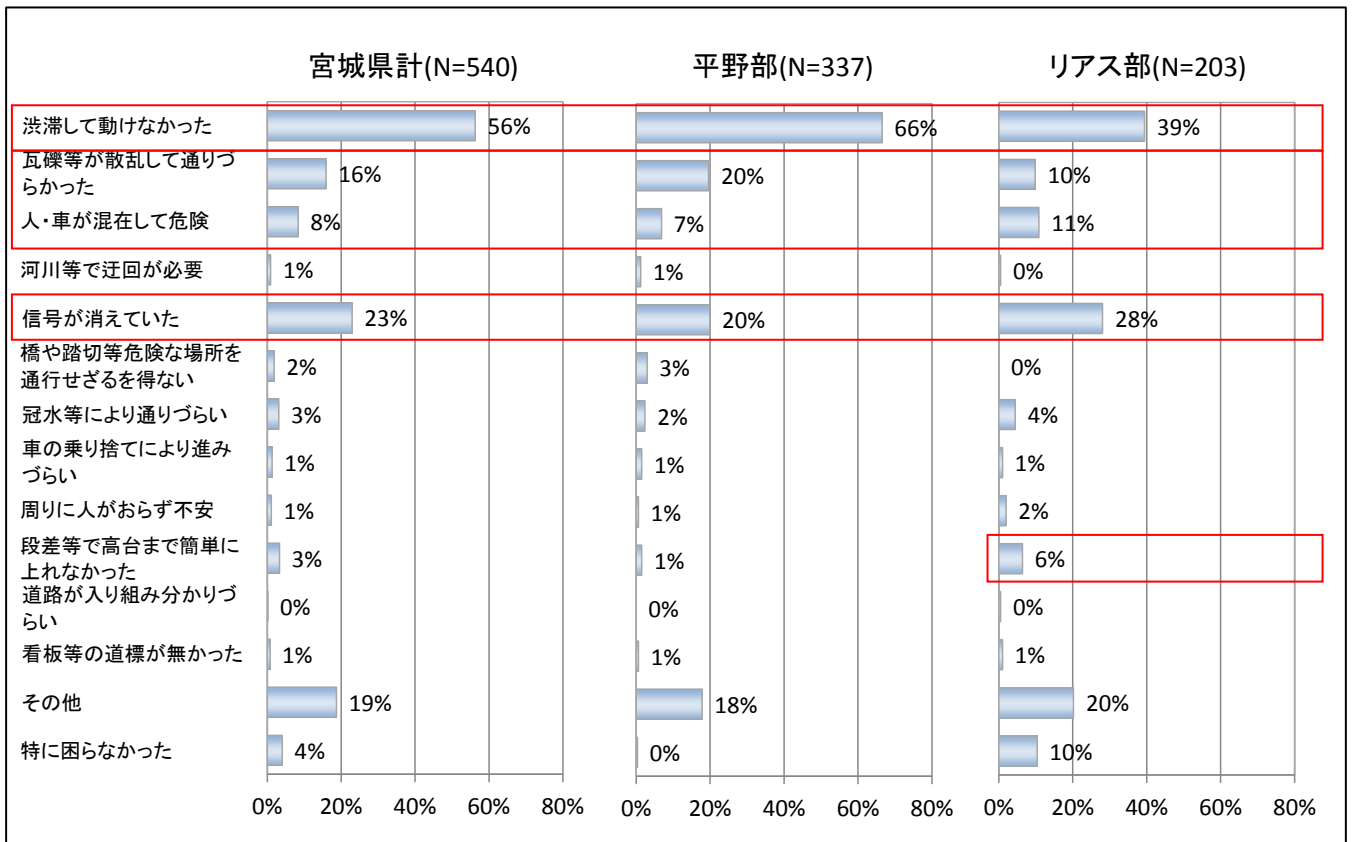


図 28 津波が到達するまでの避難時の移動における道路の状況で困ったこと

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

3.7.2 避難路の交通運用の考え方

■原則徒歩とし、『徒歩による避難が可能な方は、自動車で避難しないこと』を徹底することを前提とする。

■自動車での避難が多く発生する恐れがある場合は、交差点部や橋梁部など、ボトルネックとなる可能性のある箇所において、十分な容量が確保されているかの確認を行う。

【解説】

今次津波の自動車避難による渋滞で、自動車でしか逃げられなかった方々の避難や緊急車両の通行等を妨げたことは大きな問題であり、徒歩での避難の徹底を図らなければならず、十分な啓発や情報提供を別途検討していく必要があります。

特に、臨海部にて復旧する市街地や住宅地、工業団地や海水浴場等の観光地等、自動車での避難が多く発生する恐れのある地域においては、地域内に一時的な避難が可能な場所を確保した上で、徒歩で避難を行うよう、重点的に啓発を行うことが必要です。

その上で、平常時の通行車両数と避難時に発生が想定される車両数により、広域的には避難行動シミュレーション、局所的には交差点解析等の実施により、交差点や橋梁などのボトルネックとなる箇所において、十分な容量が確保されているかの確認を行い、必要な対策を講じることが必要です。

また、自動車を利用して避難した場合でも、途中で徒歩での避難に切り替えることも想定されることから、避難路沿線への津波避難ビル等の指定・設置も積極的に検討するとともに、津波避難ビル等の付近において、緊急時に駐車可能なスペースを極力確保することが望ましいです。

なお、災害時要援護者等で、徒歩による円滑な避難が非常に困難な場合については、別途「災害時要援護者の避難支援ガイドライン」(H18.3 内閣府、改定となった場合は、以後それに準拠)に基づき、避難支援プランを検討する中で、避難時の自動車利用の扱いについても、明確にしておく必要があります。

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
④ 避難の方法		
ア 原則徒歩とする。	■原則徒歩とし、『徒歩による避難が可能な方は、自動車で避難しないこと』を徹底することを前提とする。	—
イ 避難場所及び避難目標地点までの距離が相当ある場合や、災害時要援護者等の円滑な避難が非常に困難、かつ自動車等を利用した場合であっても、渋滞や交通事故等のおそれや徒歩による避難者の円滑な避難を妨げるおそれが低い地域は、その実状に応じた避難方法をあらかじめ検討しておく。	■自動車での避難が多く発生する恐れがある場合は、交差点部や橋梁部など、ボトルネックとなる可能性のある箇所において、十分な容量が確保されているかの確認を行う。	・今次津波の避難方法として自動車が多く選択された結果、渋滞が発生した問題点を踏まえ、容量の確認を行うことを明記している。

【今次津波の課題と見直し点】

1) 自動車の利用状況について

今次津波の際の避難行動において、大半が徒歩か車での避難となっており、避難は徒歩が原則とされてきた中で、自動車の利用が、平野部で 59%、リアス部で 51%と非常に高い割合を占め、自動車が避難に活用されていました。

一方で、車の利用が多かったために渋滞を引き起こし、車でしか逃げられなかった方々の避難や緊急車両の通行等を妨げたことは、改善しなければなりません。

本書では、上記の利用状況を踏まえ、「原則徒歩とし、『徒歩による避難が可能な方は、自動車で避難しないこと』を徹底」することとしています。

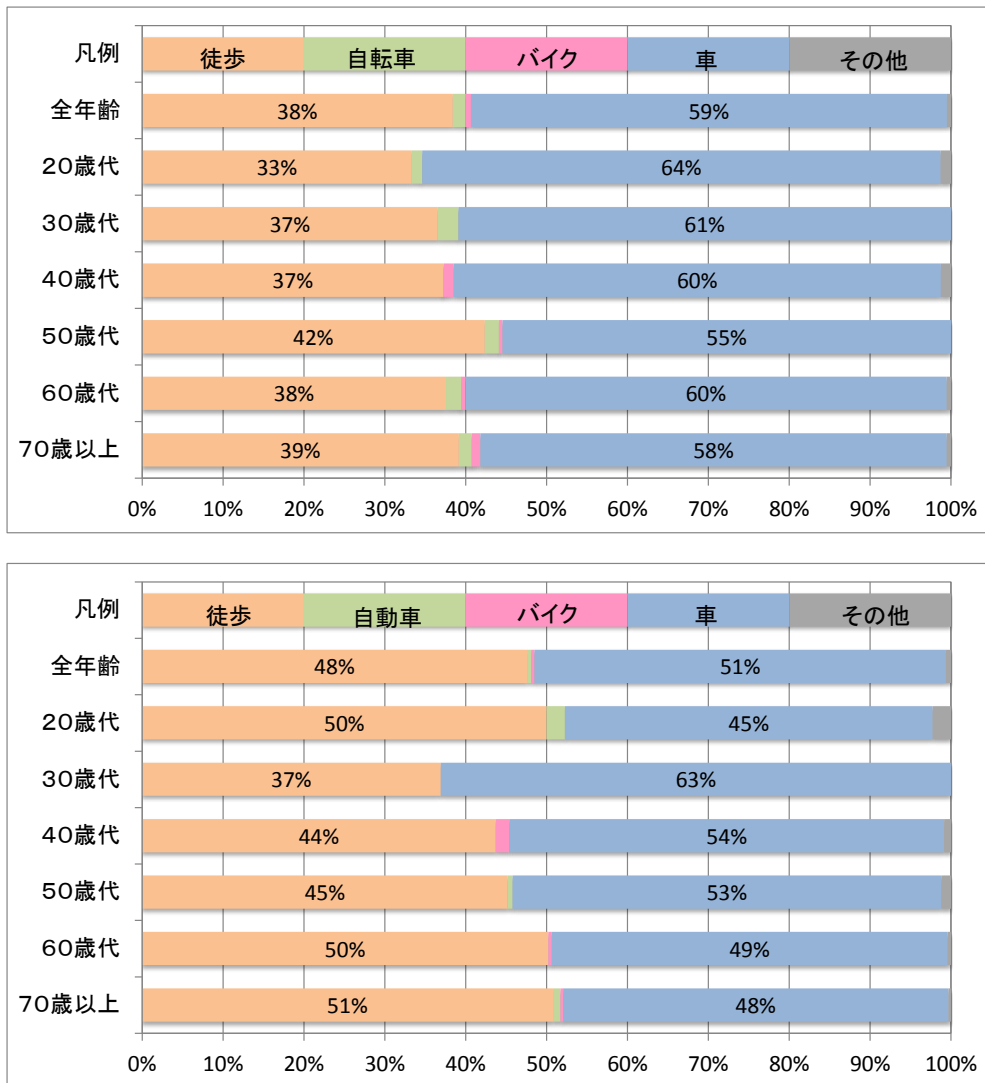


図 29 避難時の交通手段(上:平野部、下:リアス部)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

2) 自動車の利用理由について

今次津波での避難の移動手段として車を使用した理由として、「車でないと間に合わないと思った」が28%、「家族で避難しようと思った」が25%、「安全な場所までが遠かった」が20%（平野部22%・リアス部17%）、「家族に避難困難者がいた」が17%から指摘されており、やむを得ず自動車を使わざるを得なかった状況が見受けられます。

一方で、「避難を始めた場所に車で来ていた」が29%、「車も財産なので守ろうと思った」が8%など、今後の啓発により、利用を抑えられることも考えられます。

本書では、上記の利用状況を踏まえ、「原則徒歩とし、『徒歩による避難が可能な方は、自動車で避難しないこと』を徹底」することとしています。

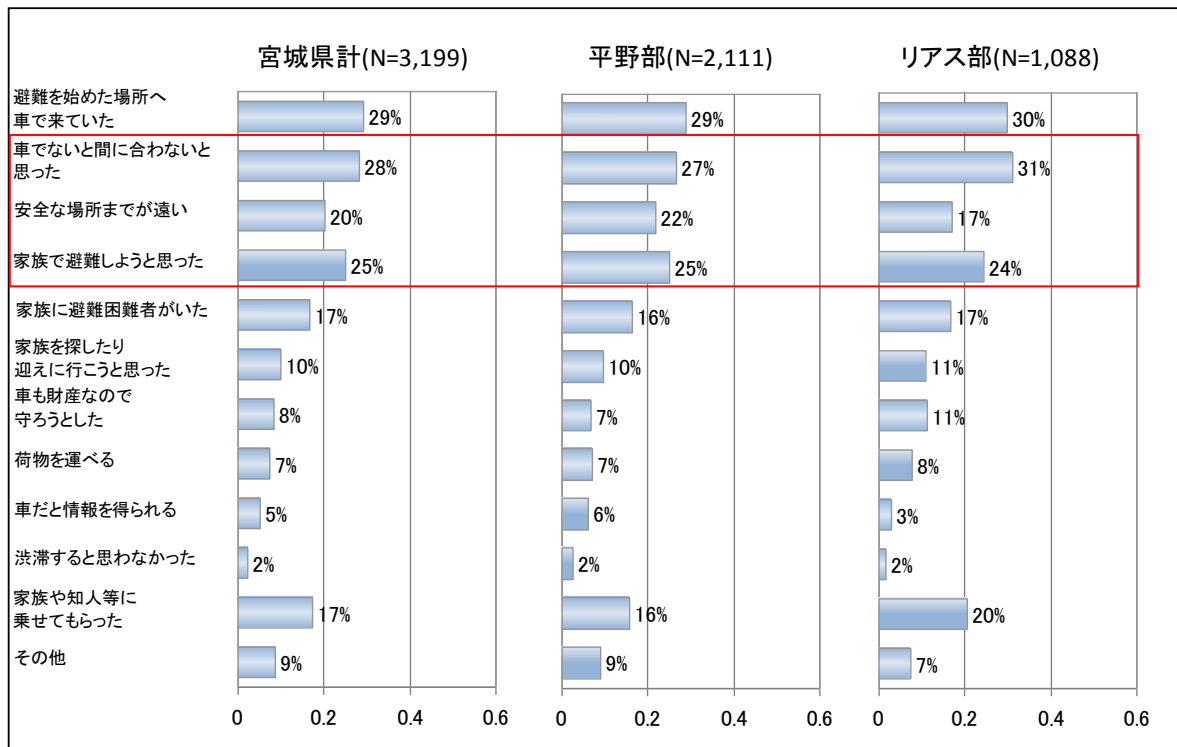


図 30 避難の移動手段として車を使用した理由

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

3) 今次津波での渋滞箇所について

「3.7.1避難路・避難経路の考え方」の課題として示すとおり、今次津波での避難路の問題点として、「渋滞して動けなかった」が平野部で66%、リアス部で39%指摘されています。

避難実態調査結果によると、渋滞箇所として、リアス部(気仙沼市街地・南三陸町志津川地区など)や石巻市街地等では、市街地において面的に指摘されており、平野部(石巻市・東松島市、仙台平野)では、海岸線に並行して走る国道4号、主要地方道塩釜亘理線や、沿岸部からそれらの路線へ接続する区間などが指摘されています。

本書では、特に、臨海部にて復旧する市街地や住宅地、工業団地や海水浴場等の観光地等、自動車での避難が多く発生する恐れのある地域において重点的に啓発を行うことや、広域的には避難行動シミュレーション、局所的には交差点解析等の実施により、十分な容量が確保されているかの確認を行い、ボトルネックとなる箇所に必要な対策を講じることとしています。

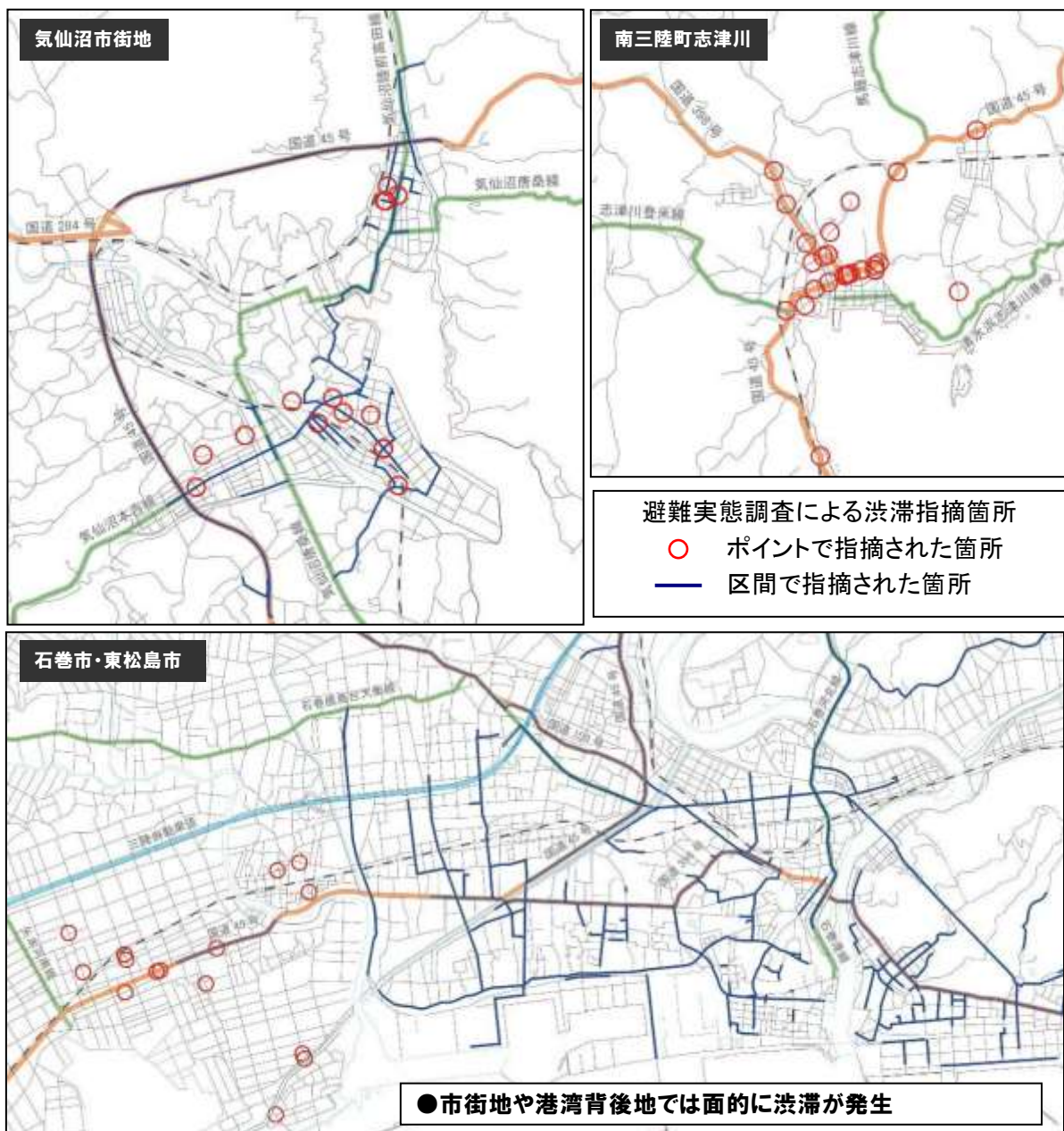


図 31 今次津波における渋滞指摘箇所(1)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)、国土地理院数値地図

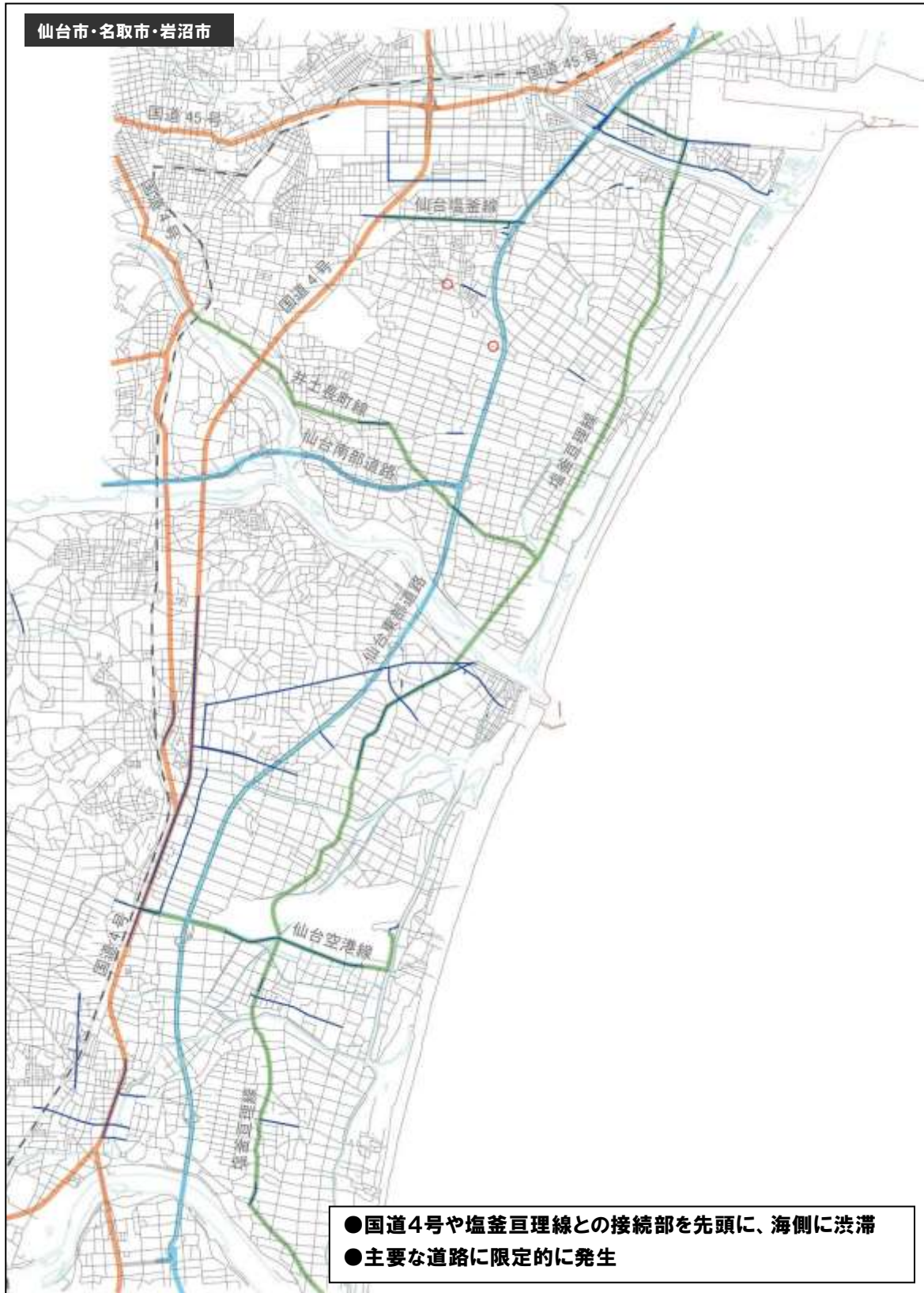


図 32 今次津波における渋滞指摘箇所(2)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)、国土地理院数値地図

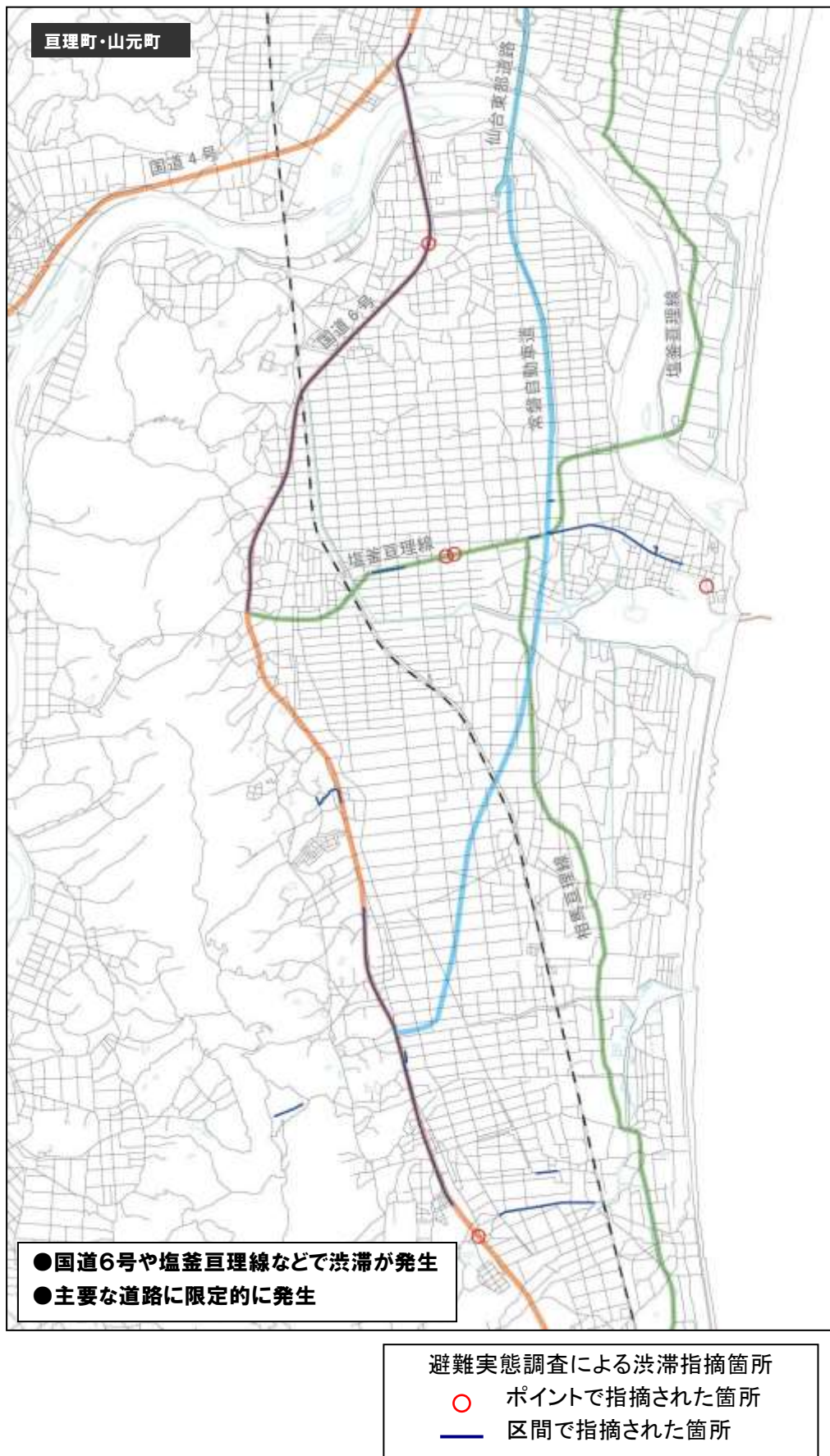


図 33 今次津波における渋滞指摘箇所(3)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)、国土地理院数値地図

3.8 避難誘導サインの検討

■避難対象区域から、いつでも誰でも安全かつ迅速に避難を行うことを支援するための避難誘導サインを整備する。

- ①長期的な認知やメンテナンスを考慮し、住民との協働、風化しづらい形態(石碑等)や、既存の施設(建物の壁面や道路情報板など)の活用を検討する。
- ②津波の危険性、避難場所・避難方向、津波発生を知らせるサインを設置する。
- ③居住者・従業者、観光や業務などで訪れる外来者、道路通行車両の運転者のそれぞれに対し、適切なサインの設置場所・掲示内容を検討する。
- ④景観に配慮したデザインを検討する。
- ⑤深夜の震災による停電時に津波が発生した場合の視認性を確保する。

※最終的には、「宮城県津波標識ガイドライン」(改定となった場合は、以後それに準拠)に基づき、市町と住民等との協働により、サイン整備計画の検討を行う。

【解説】

避難場所・津波避難ビル等、避難路・避難経路を有効に機能させるためには、啓発や情報提供を行うための避難誘導サインも必要となります。

最終的な避難誘導サインについては、平成17年度に作成された「宮城県津波標識ガイドライン」(改定となった場合は、以後それに準拠)に基づき、各市町において、住民等との協働により検討することが、認知度向上や長期的な持続を図っていくためにも非常に重要となります。

住民との協働によるサインの検討の流れ(H17 宮城県津波標識ガイドラインより整理)

段階	検討内容	実施項目	重要度
Step 1	懇談会運営の準備 懇談会を開催するにあたっての事前の段取りと、懇談会開催中の運営の方法について整理しています。	懇談会の設置	高
		懇談会メンバーの選定	高
		懇談会の進め方	高
		懇談会の開催方式	高
Step 2	津波からの避難を考える 津波の想定される浸水範囲を整理し、その上で、指定避難場所の位置や避難経路の現状等について、現地調査によって把握します。	津波防災の基礎知識を知る	高
		避難経路の現状を点検する	高
		危険箇所を把握する	高
Step 3	避難誘導を考える 現地調査結果をもとに避難誘導の仕組みについて考えていきます。Step 2とStep 3は地域住民自らが現地を見て考えることにより防災意識向上の視点から有効な取り組みとなります。	避難時に役立つ情報を考える	低
		避難誘導の仕組みを考える	中
Step 4	サインの機能と配置、形態デザインを考える 避難誘導効果の高い具体的なサインの機能や配置、形態デザイン(形・大きさ・色・情報等)を考えます。	サインの機能と配置を決める	高
		サインの形態デザインを考える	低
Step 5	サインの効果を確認する 地域住民の方々といっしょに考えたサインを実際に試作を作成して、これらの効果について検証し、個別サインの形態デザインを決定します。	フォトモンタージュで確認する	低
		試作品を作成して効果を確認する	中
Step 6	サインの本設置を行う Step 5で決めたサインを実際に考えたみなさんと一緒に設置します。	協働による設置を行う	高
Step 7	防災意識の啓発を考える 設置したサインを懇談会に参加していない一般の方々にも認知してもらうために、津波避難の知恵や地域のルールを再確認し、多くの人々に知らせます。	避難の知恵や地域のルールを伝える	低

※重要度:「高:必須」「中:検討する方が望ましい」「低:地域独自の取り組みを行いたい場合に検討」

資料) 津波避難誘導標識等整備ガイドライン(案)(H17.11 宮城県)

<http://www.pref.miyagi.jp/sabomizusi/bousai/tu-gaido.htm>

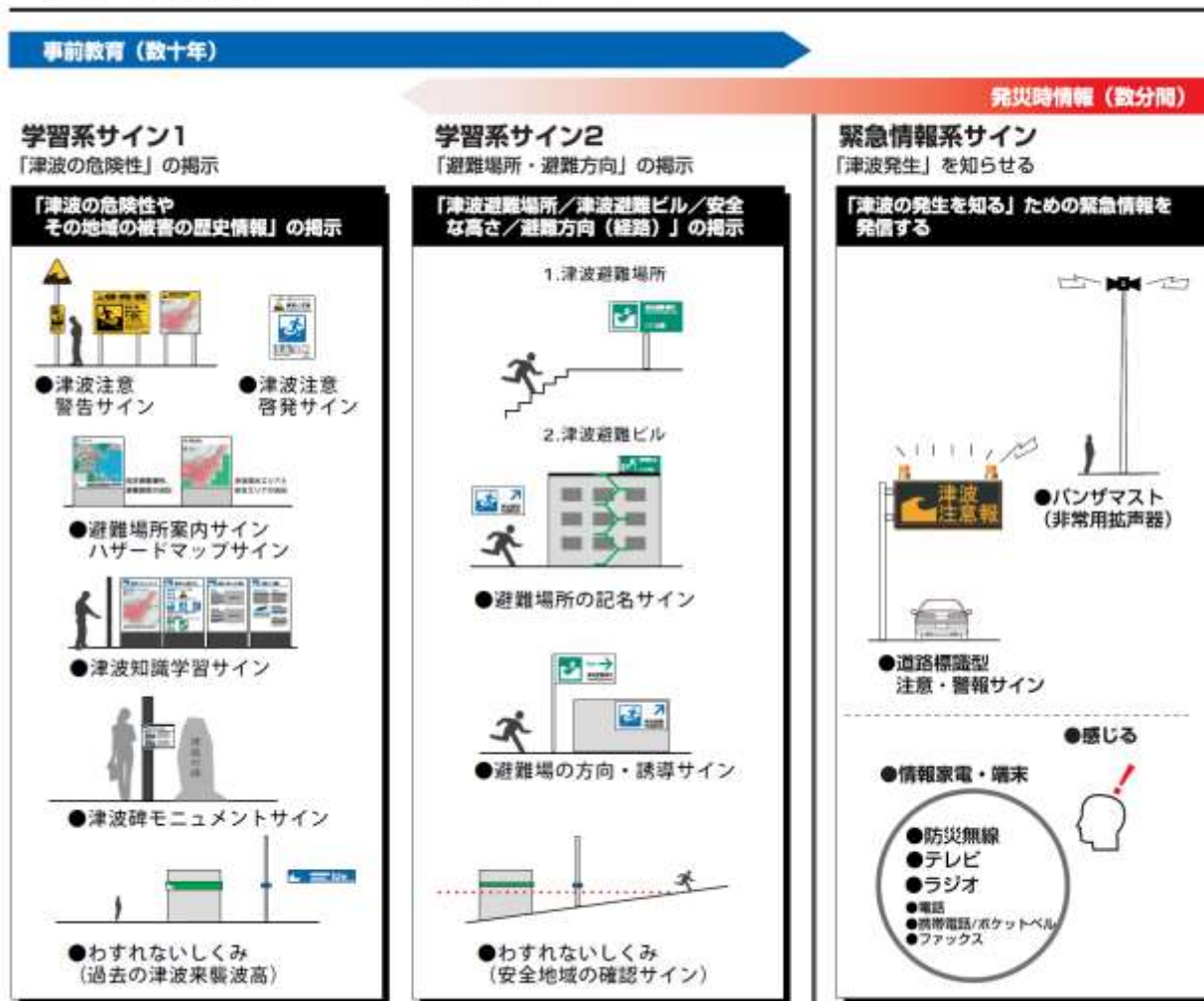
今次津波のような最大クラスの津波への備えとして、長期的に認知・継承されるため、石碑などの風化しないような形態とすることや、持続的なメンテナンスを考慮し、既存施設(道路情報板や建物の壁面等)の活用により、効率的に整備・運用することを十分に検討しておく必要があります。

地震発生から数分～数十分間の限られた時間の中で迅速な避難を行うために必要なものとして、避難対象地域において、以下の3種類のサイン設置を検討します。

表 6 サインの分類

分類	目的・掲示内容
学習系サイン1	「地域の津波の危険性」「被害の歴史」「津波の起こるしくみ」などを知らせる啓発的なもの
学習系サイン2	「津波避難場所」「津波避難ビル」「安全な高さ」「避難方向(経路)」「避難方法」といった避難のためのもの
緊急情報系サイン	津波の発生を「感じ・あるいは知り」「逃げる」ための緊急情報を発信するもの

■避難・誘導標識のシステム(必要アイテム)



© 2012.ADD

資料) NPO 防災デザイン研究会「津波防災ピクトグラム 2004-2005」

情報提供の対象としては、居住者・従業員のほか、観光や業務などで訪れる外来者、道路通行車両の運転者も挙げられ、特に地理に不案内で津波の認識の低いことが想定される外来者や運転者への情報提供は重要です。

情報提供にあたり、誰でもわかりやすいユニバーサルデザインであることが不可欠であり、ピクトグラム(案内用図記号)の活用や、必要に応じ、外国語表記も検討します。

また、デザインや設置場所に際しては、まちの景観にも十分に配慮する必要があります。

表 7 情報提供の対象

	居住者			従業者	外来者		運転者
	一般	高齢者	子供		日本人	外国人	
ピクトグラム	○	○	○	○	○	○	○
日本語表記	○	△	○	○	○	×	△
外国語表記	×	×	×	×	×	○	×

参考) NPO防災デザイン研究会の資料を参考に作成

ピクトグラム(案内用図記号)について

ピクトグラムは、表示板の色と形、及び表示内容の絵文字でメッセージを伝えるもの。

■津波に関する統一標識(消防庁)

- 消防庁による「津波に関する統一標識」図記号は、平成20年7月に国際標準化機構(ISO)により国際規格化、平成21年3月に日本工業規格(JIS)として公示



資料) 報道資料:消防庁提案の「津波に関する統一標識」図記号のJIS化決定(H21.3 消防庁)

<http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/2103/210323-1houdou.pdf>

防災のための図記号に関する調査検討委員会報告書(H17.3 消防庁)

<http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/zukigou/index.pdf>

■ピクトグラムに関する留意事項

- ピクトグラムの種類は最小限に集約する
- 形状と色彩の意味と整合のとれたデザインとする(右図)
- これまで地域で採用している表現との整合を考慮する
- 災害の種類で異なる避難の方向や場所の違いなどで住民が混乱しないよう配慮する

色彩	意味	対比色	形状	意味
青	義務的行動 指示	白	円	禁止 義務行動
黄	注意、危険	黒	三角形	警告(JIS:注意の意)
緑	安全 避難	白	正方形	情報(指示を含む)

使用の際は、次のマンセル値を参照ください
安全色 青: 2.5PB 3.5/10 黄: 2.5Y 8/14 緑: 10G 4/10
対比色 白: N9.5 黒: N1

資料) NPO 防災デザイン研究会「津波防災ピクトグラム 2004-2005」

県内において、同じようなサインで異なる内容を示すことがないよう、サインに用いるピクトグラムについては、以下の基本要素を使用することを原則とします。

■宮城県津波減災ピクトグラムシステム（標識に使用する絵文字）

避難場所（目指すべき場・ゴール）		誘導	学習／啓発	注意・警告	津波啓発ピクト
津波避難場所	津波避難ビル	矢印	津波避難※1	津波注意	津波啓発※2
避難所（建物）	広域避難場所				

原則として、ISO・JISで標準化された図記号を採用し、ユニバーサルな表現とする。
 ※1 標準化されたものがないため、NPO 防災デザイン研究会からの提案を採用。設置場所の特性によりいずれかの色彩を選択。
 ※2 標準化されたものがないため、NPO 防災デザイン研究会からの提案を採用。

図 34 津波防災ピクトグラムシステム（サインに使用する絵文字）

資料）NPO 防災デザイン研究会「津波防災ピクトグラム 2004-2005」に基づく

避難対象地域内の幹線道路を通行する車両に対しても、津波浸水（予測）区域内を通行していること、津波発生の状況、指定避難場所・方向を明示する必要があります。

歩行者に比べ、自動車運転者は、視認性や判読の可能性が著しく低下するため、情報量を必要最小限に絞り込み、極力簡便な表現とすることが必要です。

自動車運転者に対する避難誘導サインにおける基本的な考え方は、以下のとおりです。

自動車運転者に対する避難誘導サインの基本的考え方

- ・ 視認性を高めるため、ピクトグラムを有効に活用し、文字情報は最小限に
- ・ 避難対象地域内：路側等に停車し、徒歩で避難するような誘導を基本に
- ・ 避難対象地域外：津波発生時の浸水区域への進入を防ぎ、迂回路へ誘導
- ・ 避難誘導サイン以外にも、津波警報発令について、道路情報板、サイレン、赤色等、VICS、路側放送など、リアルタイムで伝えられることが必要



参考）NPO防災デザイン研究会の資料をもとに作成

■津波の危険性を知らせるサイン(学習系サイン1)について

●津波注意・警告標識

対象	掲載内容例	設置場所
外来者	◇津波の危険性があること (津波注意のピクトグラム) ◇直感的に理解させる文言付記 (「地震」「津波」「避難」等)	◆避難対象地域内で外来者の集まる場所 ・釣り場、海水浴場、海岸 ・船乗り場、港湾、漁港 ・商業地、観光地 など
運転者	◇津波想定区域内やその前後であること	◆通行車両の多い幹線道路 ・浸水想定区域内(見通しがきく間隔) ・浸水想定区域前後 など

設置イメージ・設置例

●津波注意・警告標識



© 2012.ADD

資料) NPO 防災デザイン研究会「津波防災ピクトグラム 2004-2005」

津波想定区域前後の例



津波想定区域内の例



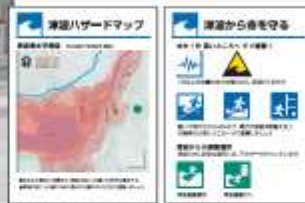
資料) 道路管理者における津波被害軽減対策検討マニュアル(案)(H22.4 国土技術政策総合研究所)

●津波啓発・学習標識

対象	掲載内容例	設置場所
居住者 従業者 外来者	◇避難場所・避難路案内・ハザードマップ ◇津波知識学習 ◇忘れない仕組み（津波碑モニュメント、過去の津波高さ等）	◆人が集まる拠点 ・役場、公民館等の公共施設 ・公園、津波のメモリアル施設 ・商業地、観光地 ・観光案内所、案内看板と併設 など

設置イメージ

●津波啓発・学習標識



総合的な学習情報



津波の碑の顕在化

© 2012.ADD

資料) NPO 防災デザイン研究会「津波防災ピクトグラム 2004-2005」

津波避難路案内サインの例



総合案内サインの例



資料) 津波避難誘導標識等整備ガイドライン(案)(H17.11 宮城県)

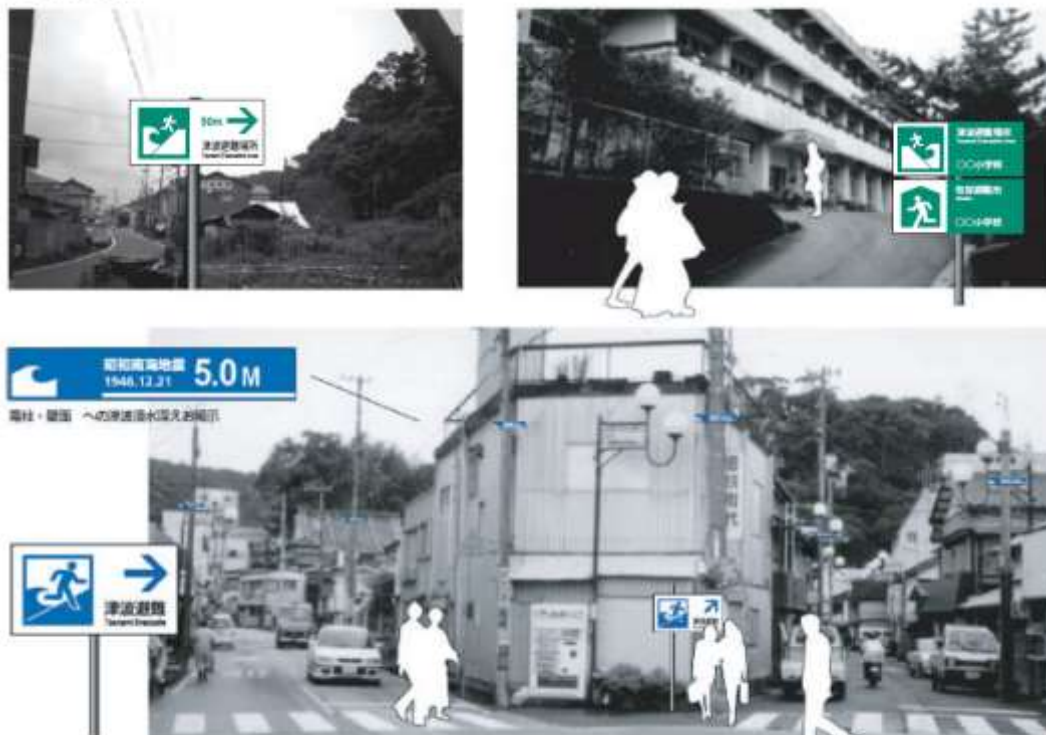
■避難場所・避難方向を示すサイン(学習系サイン2)について

●避難誘導(避難路・避難場所・安全な高さ)

対象	掲載内容例	設置場所
居住者 従業者 外来者	◇避難すべき方向 ◇津波避難場所であること (津波避難場所のピクトグラム) ◇津波避難場所の名前・進入口 ◇安全な高さであること	◆避難路・避難経路 ・見通しがきく配置間隔、壁面・路面活用 ・右左折・分岐が発生する交差点 など ◆避難場所 ・避難場所入口、建物壁面 など
運転者	◇路側停車・徒歩避難 ◇浸水想定区域内への進入を防ぐための迂回方向	◆通行車両の多い幹線道路 ・浸水想定区域内(見通しがきく間隔) ・浸水想定区域前 など

設置イメージ

●避難誘導



© 2012.ADD

資料) NPO 防災デザイン研究会「津波防災ピクトグラム 2004-2005」

避難方向誘導
サインの例



●津波避難ビル

対象	掲載内容例	設置場所
居住者 従業者 外来者	◇津波避難ビルであること (津波避難ビルのピクトグラム) ◇津波避難ビルの名前・進入口	◆避難ビル ・避難ビル入口、建物壁面・看板 ・避難階段場所 など
運転者	◇津波避難ビルであること (津波避難ビルのピクトグラム) ◇駐車スペースの方向	◆避難路沿いの避難ビル ・避難路の避難方向から見える壁面・看板 ・駐車スペース入口 など

設置イメージ

●津波避難ビル

津波避難ビルのピクト表示様式



進入口ゲートサイン：緊急時以降って進入



© 2012,ADD

資料) NPO 防災デザイン研究会「津波防災ピクトグラム 2004-2005」

■津波発生を知らせるサイン(緊急情報系サイン)について

●可変情報版・音声		
対象	掲載内容例	設置場所
居住者 従業者 外来者	◇津波の発生(リアルタイム情報) ◇避難の呼びかけ	◆避難対象地域内(特に外来者対応) ・釣り場、海水浴場、海岸 ・船乗り場、港湾、漁港 ・商業地、観光地 など
運転者	◇津波の発生(リアルタイム情報) ◇避難・迂回の呼びかけ	◆通行車両の多い幹線道路 ・浸水想定区域内(見通しがきく間隔) ・浸水想定区域前 など

設置イメージ

●可変情報板・音声



© 2012.ADD

資料) NPO 防災デザイン研究会「津波防災ピクトグラム 2004-2005」

可変情報板の例



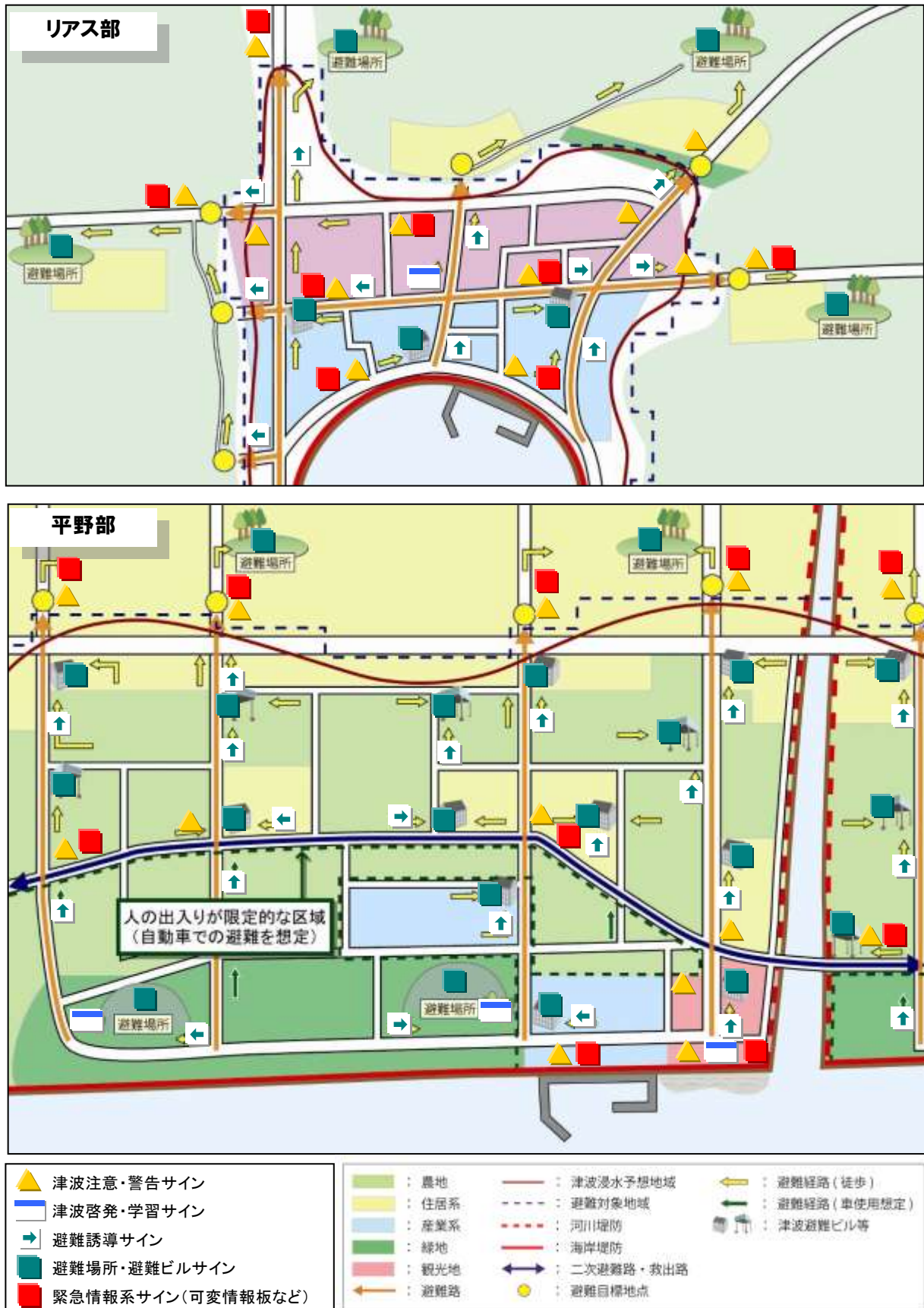


図 35 避難誘導サインの設置イメージ

津波は昼間に襲来するとは限らないことから、緊急時の迅速な避難のために、津波避難ビル等への発光装置の設置や、避難誘導の夜間対策が必要です。避難誘導標識の設置にあたっては、避難路の照度確保を兼ねたソーラーLED 照明灯との組合せや、ソーラー発光体との併設等により避難誘導効果を高めることができます。

発光色は、“安全色及び安全標識の基準(ISO3864・JIS-Z9101)”に従い、『安全・避難』を示す“緑色”を原則とします。また、ソーラー発光体は現場状況に応じ、防護柵や階段、標識頂部等に付加することで避難路の線形を顕在化させることができます。

夜間照明設置イメージ

■発光体を付加した避難誘導標識

標識の支柱頭部にソーラーで夜間緑色に自発光する発光体を付加した例



ソーラーで夜間緑色に自発光する鋸を連続設置した例

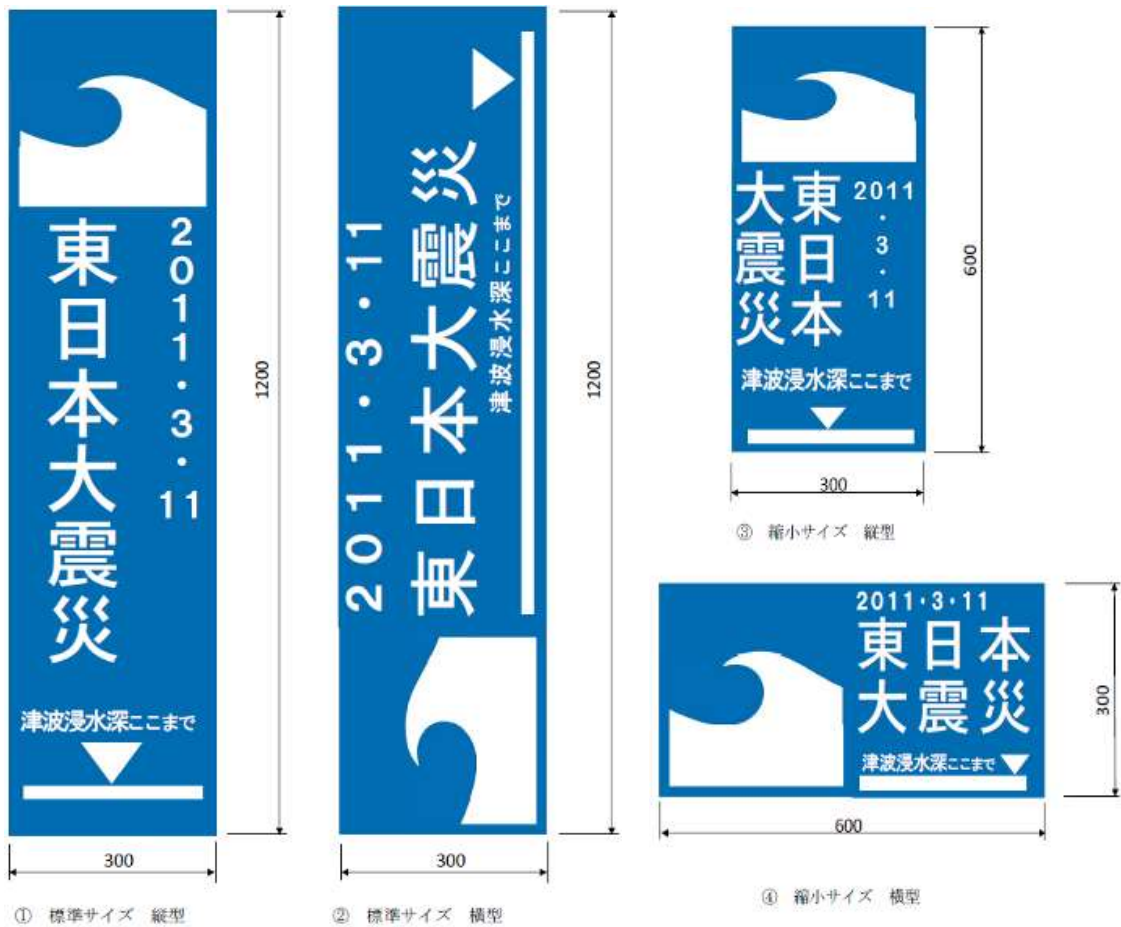


また、今次津波の記憶を風化させず、住民の避難への備えや防災意識への啓発、外来者への津波浸水区域や津波規模の認知度の向上を図り、市町内各所に今次津波の高さを示す「津波浸水状況表示板」等の設置を行うことを検討します。

津波浸水状況表示板の設置について

■宮城県 3.11 伝承・減災プロジェクトより

県内各所の道路、河川管理施設、公共施設等に設置



※市町で設置を行う際は、宮城県に確認の上、最新のデザインと整合を図ること

【H15 宮城県津波対策ガイドラインとの対比表】

H15 宮城県津波対策ガイドライン	本書での扱い	主な見直しポイント
<p>④ 避難場所の確保, 看板・誘導標識の設置</p> <p>ア 観光客等の地理不案内で津波の認識が低い外来者に対しては, 津波浸水予測地域, 避難方向(誘導)や避難場所を示した案内看板等の設置が必要である。</p> <p>イ 逃げ遅れた避難者が避難する近隣の宿泊施設等の津波避難ビルの表示等も必要である。</p>	<p>■避難対象区域から、いつでも誰でも安全かつ迅速に避難を行うことを支援するための避難誘導サインを整備する。</p> <p>①長期的な認知やメンテナンスを考慮し、住民との協働、風化しづらい形態(石碑等)や、既存の施設(建物の壁面や道路情報板など)の活用を検討する。</p> <p>②津波の危険性、避難場所・避難方向、津波発生を知らせるサインを設置する。</p> <p>③居住者・従業者、観光や業務などで訪れる外来者、道路通行車両の運転者のそれぞれに対し、適切なサインの設置場所・掲示内容を検討する。</p> <p>④景観に配慮したデザインを検討する。</p> <p>⑤深夜の震災による停電時に津波が発生した場合の視認性を確保する。</p>	<p>・今次津波でのサインの認知状況や避難の必要性の認識が低かったことから、長期的に認知され、風化しない形態とすることや、今次津波の高さを伝承するサインの設置について記載している。</p>

【今次津波の課題と見直し点】

1) サインの認知状況について

今次津波における避難実態調査結果では、津波の浸水・津波発生時の避難方向・避難地などを示した「看板」「サイン」「標示」について、「見たことはない」が平野部で 57%、リアス部で 44% と高くなっており、サインの整備や認知度が不足していたことがうかがえます。

これらの課題を踏まえ、本書では、長期的に認知され、風化しづらい形態とすることを記載しています。

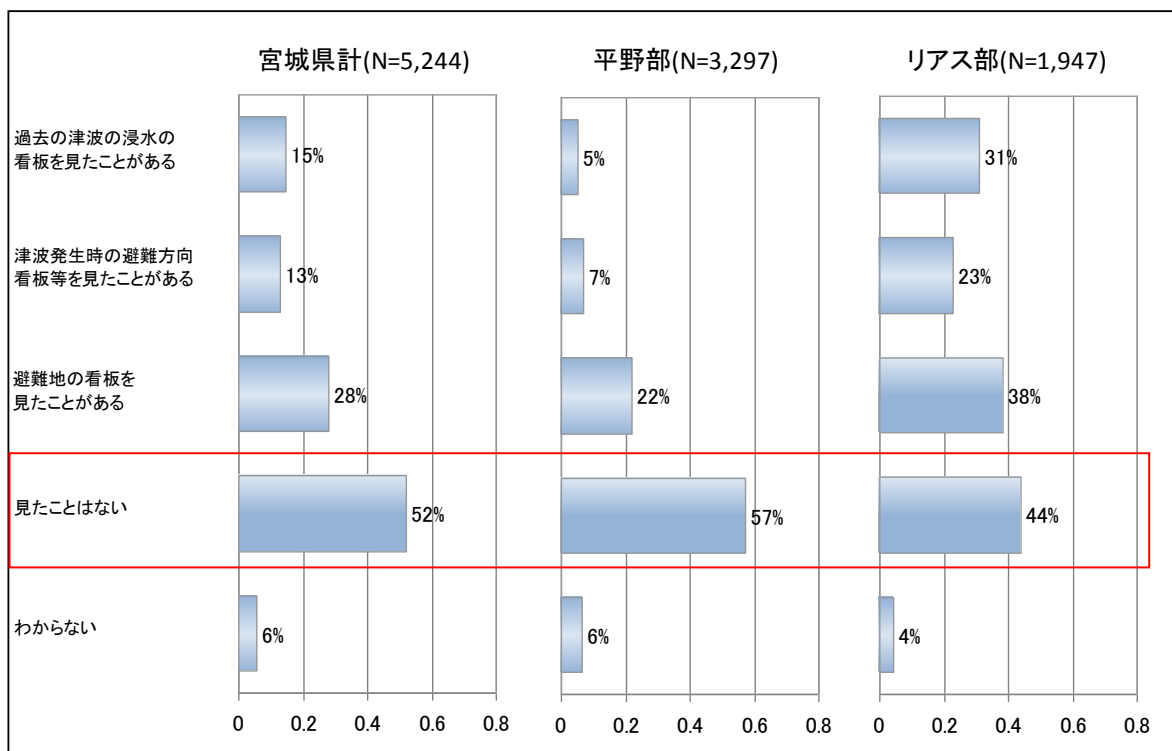


図 36 津波の浸水・津波発生時の避難方向・避難地などを示した「看板」「サイン」「標示」について

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

2) 避難の必要性の認識について

今次津波における避難実態調査結果では、津波が押し寄せてくる間、津波を警戒し避難しようと思わなかった方の理由について、「過去の地震でも津波が来なかった」が 55%、「海から離れた場所にいた」が 35%と高くなっており、自身がいる場所に津波が来るという認識が低かったことが課題として挙げられます。

これらの課題を踏まえ、本書では、最大クラスの津波である、今次津波の高さを伝承するためのサイン設置を検討することを記載しています。

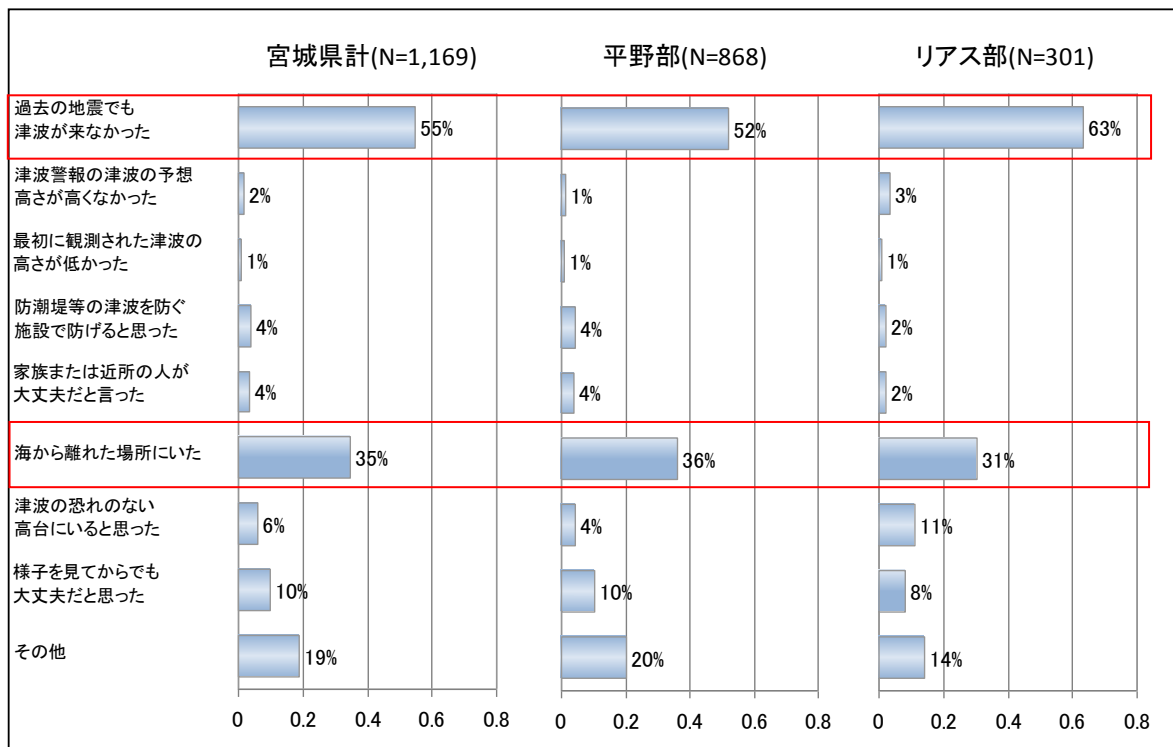


図 37 避難しようと思わなかった理由(再掲)

資料) 避難実態調査結果(国土交通省)の宮城県分を集計

【参考】 海岸保全施設の整備について

海岸堤防の整備方針

海岸堤防は、人命保護に加え、住民財産の保護、地域の経済活動の安定化、効率的な生産拠点の確保の観点から、比較的頻度の高い津波高に対して、整備を進めていくことを基本とする。

1 海岸堤防の基本計画堤防高について

痕跡高や歴史記録・文献等の調査で判明した過去の津波の実績と、必要に応じて行うシミュレーションに基づくデータを用いて、一定頻度「数十年から百数十年に一度程度」で発生する津波の高さを想定し、その高さを基準として、海岸堤防の計画堤防高を決定する。

1) 設計津波の設定単位

設計津波の設定単位は、沿岸域を「湾の形状や山付け等の自然条件」等から勘案して、一連のまとまりのある海岸線毎に分割し設定

宮城県は、22 地域海岸(ユニット)に分割

2) 設計津波の水位の設定方法

①過去に発生した津波の実績津波高さの整理

- ・痕跡高調査や歴史記録・文献等を活用

貞観地震、慶長三陸地震、昭和三陸地震、チリ地震 等

②シミュレーションによる津波高さの算出

- ・十分なデータが得られない場合は、シミュレーションを実施しデータを補完

明治三陸地震、昭和三陸地震、想定宮城県沖地震

③設計津波の対象津波群の設定

- ・地域海岸ごとに、グラフを作成

- ・一定頻度「数十年から百数十年に一度程度」で発生すると想定される津波の集合を選定

④「設計津波の水位」の設定

- ・上記で設定した対象津波群の津波を対象に、海岸堤防によるせり上がりを考慮して、設計津波の水位を海岸管理者が設定

3) 海岸堤防の基本計画堤防高(天端高)の設定

①津波対策に必要な計画堤防高(天端高)は、設計津波の水位に余裕高(1.0m)を加えた高さとする。

※余裕高は、地震発生に伴う地盤沈下や堤防の沈下、津波シミュレーションの計算誤差、計算上反映できない微地形による津波増幅等を考慮して 1.0m とした。

②高潮対策に必要な計画堤防高(天端高)を算出する。

③津波計画堤防高と高潮計画堤防高を比較して高い方を基本計画堤防高とする。

2 海岸堤防の計画位置について

海岸堤防の位置については、復興まちづくり計画と整合を図りながら、(仮称)津波災害特別警戒区域などの指定も視野に入れ、海岸堤防の計画位置を決定する

1) 堤防の位置を水ぎわに計画する

もっぱら津波、高潮、浸食等から背後地を守ることを目的としている場合は、水ぎわ付近に海岸堤防を計画する。

2) 堤防の位置を水ぎわから陸側に引いた位置に計画する

荷揚場などの作業スペースが必要な場合や、観光などにより景観に配慮する必要がある場合は、水ぎわから陸側に引いた位置に海岸堤防を計画する。

3) 代替え施設により計画する

例えば、海岸堤防を計画する広さが無い場合は、海岸堤防を山付けし、水ぎわの海岸堤防の代替えとして背後の山を利用する。

3 海岸堤防の整備高さについて

海岸堤防の整備については、復興まちづくり計画と整合を図りながら、緩傾斜堤防や直立堤防、まちづくりにおける盛土と特殊堤の組み合わせなど、構造について十分検討を行い、海岸堤防の基本計画堤防高を確保する。

1) 堤防の高さは次の2)及び3)の場合を除いて基本計画堤防高とする

海岸堤防の整備は、基本計画堤防高により整備することを基本とする。

2) 堤防の高さを特殊計画堤防高(※)とする場合

ケース1:「同一地域海岸で計画堤防高を異にする区域」

- ・港湾防波堤や防波堤等を有する港湾、漁港等においては、過去の津波実績高及び津波シミュレーションを行い、計画堤防高を定めることとする。
- ・松島港海岸のように特に小さい島々が港を囲むように点在している場合も同様に取り扱うこととする。

ケース2:「余裕高を設定しないことができる区域」

- ・港湾、漁港等で防波堤等一線堤と見なせる沖合施設がある場合や堀込式港湾などで開口幅が狭まっており明らかに津波高の低減効果が見込める場合には、港湾、漁港の内港施設の海岸堤防については、余裕高を設定しないことができる。
- ・塩釜、松島湾内のように点在する島嶼郡が津波高低減に明らかに効果が見られる場合については、余裕高を設定しないことができる。

※ケース1～2で設定する堤防高を「特殊計画堤防高」とする。

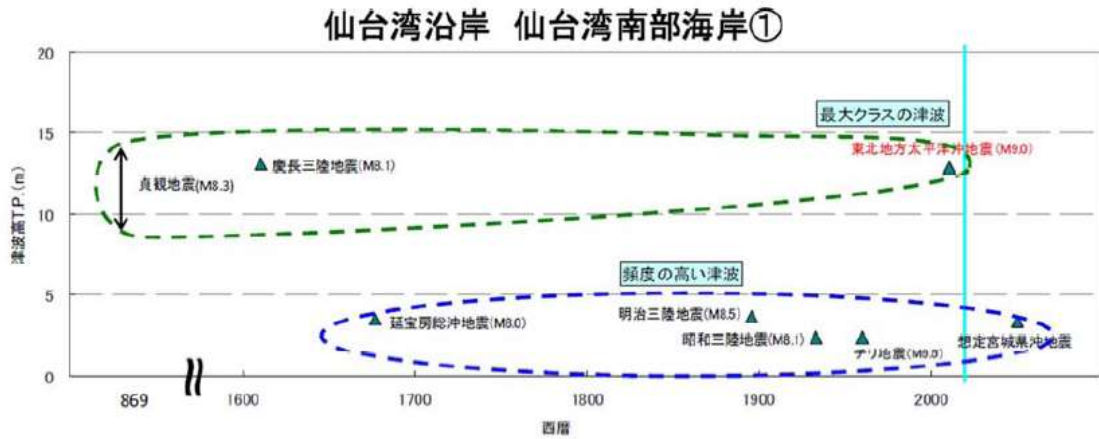
3) 堤防の高さを震災前の堤防高とする場合

海岸堤防の背後に保全すべき重要な施設(道路等の公共施設、居住地等)がなく、もっぱら国土保全を目的とする海岸堤防は、震災前の堤防高さで復旧する。

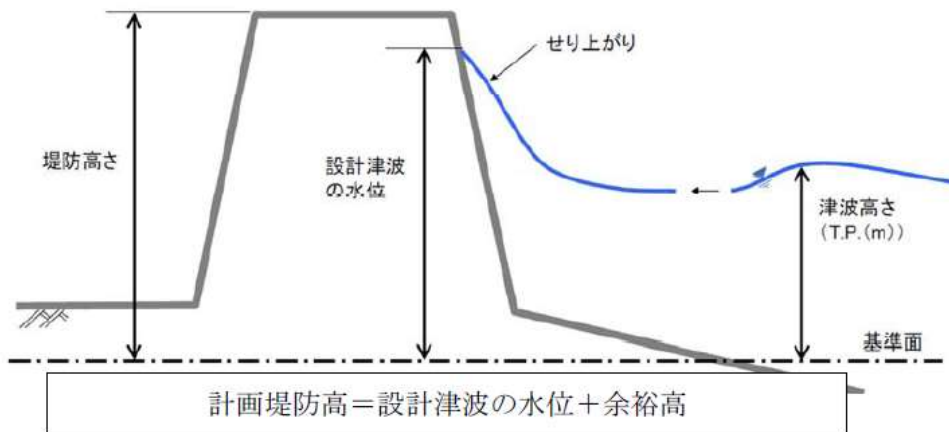
宮城県地域海岸分割（ユニット）図 22地域海岸



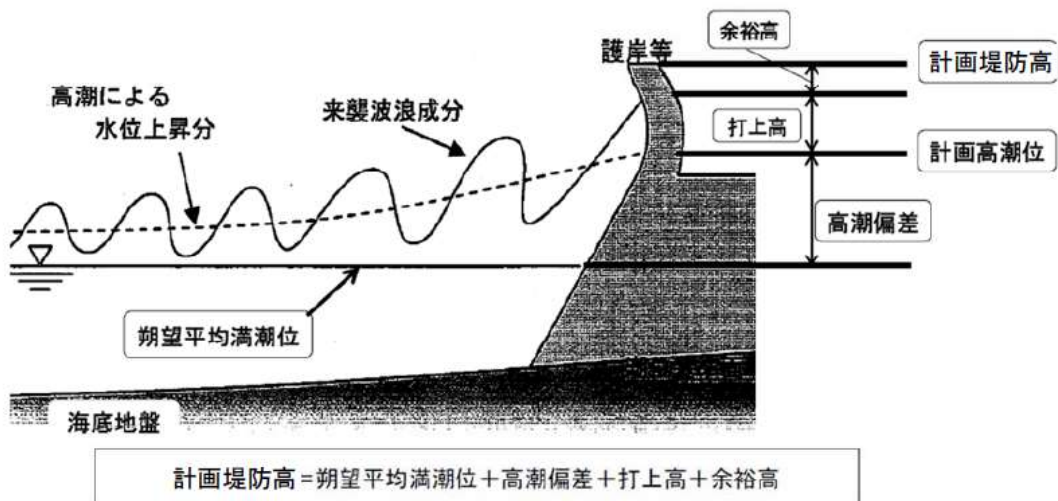
地域海岸のグラフ例



津波対策の計画堤防高



高潮対策の計画堤防高



【参考】 海岸堤防の高さを特殊計画堤防高とする港湾等

- 女川湾はケース2により特殊計画堤防高とする。

特殊計画堤防高 T.P.+4.40m

- 石巻漁港はケース1、2により特殊計画堤防高とする。

特殊計画堤防高 T.P.+3.10m

- 石巻港はケース1、2により特殊計画堤防高とする。

特殊計画堤防高 T.P.+3.50m

- 塩釜・松島湾内(松島町古浦地内～七ヶ浜町代ヶ崎地内)はケース2により特殊計画堤防高とする。

特殊計画堤防高 T.P.+3.30m

- 松島港海岸はケース1、2により特殊計画堤防高とする。

特殊計画堤防高 T.P.+2.10m

- 仙台港塩釜港仙台港区はケース1、2により特殊計画堤防高とする。

特殊計画堤防高 T.P.+4.00m

- 広浦はケース1により特殊計画堤防高とする。

特殊計画堤防高 T.P.+4.80m(入口)

特殊計画堤防高 T.P.+3.70m

- 鳥の海はケース1により特殊計画堤防高とする。

特殊計画堤防高 T.P.+3.60m

基本計画堤防高一覧

単位：m (T. P.)

地域海岸名	今次津波 痕跡高	対象地震	基本計画堤防高			
			代表高	起点	終点	高さ
唐桑半島東部	14.4	明治三陸地震	11.3	岩手県境	真崎	8.0
				真崎	御崎	11.3
唐桑半島西部①	24.0	明治三陸地震	11.2	御崎	田の浜	11.2
唐桑半島西部②	13.8	明治三陸地震	9.9	田の浜	鶴ヶ浦	9.9
気仙沼湾	14.6	明治三陸地震	7.2	鶴ヶ浦	岩井崎	7.2
気仙沼湾奥部	8.9	明治三陸地震	5.0	潮見町	港町	5.0
				港町	魚町	6.2
				魚町	大浦	5.0
大島東部	12.1	明治三陸地震	11.8	大初平	龍舞崎	11.8
大島西部	12.1	明治三陸地震	7.0	大初平	浦の浜	7.0
				浦の浜	田尻	7.8
				田尻	龍舞崎	7.0
本吉海岸	18.8	明治三陸地震	9.8	岩井崎	大沢	9.8
				大沢	蔵内	14.7
				蔵内	石浜	9.8
志津川湾	20.5	想定宮城県沖地震	8.7	石浜	松崎	8.7
				松崎	神割崎	7.3
追波湾	14.9	明治三陸地震	8.4	神割崎	十三浜	6.5
				十三浜	大須崎	8.4
雄勝湾	16.3	明治三陸地震	6.4	大須崎	尾浦	6.4
雄勝湾奥部	16.3	明治三陸地震	9.7	小島	雄勝	9.7
女川湾	18.0	明治三陸地震	6.6	尾浦	崎山	6.6
				湾口防波堤内		5.4
				崎山	寄磯崎	6.6
牡鹿半島東部	20.9	明治三陸地震	6.9	寄磯崎	浜畑	6.9
				浜畑	祝浜	9.1
				祝浜	黒崎	6.9
牡鹿半島西部	10.5	チリ地震	6.0	黒崎	渡波	6.0
万石浦	2.4	チリ地震	2.6	祝田	長浜	2.6
石巻海岸	11.4	高潮にて決定	7.2	長浜	洲崎	7.2
松島湾	4.8	チリ地震	4.3	洲崎	代ヶ崎	4.3
七ヶ浜海岸①	8.9	明治三陸地震	5.4	代ヶ崎	花淵崎	5.4
七ヶ浜海岸②	11.6	明治三陸地震	6.8	花淵崎	蒲生	6.8
仙台湾南部海岸①	12.9	高潮にて決定	7.2	蒲生	阿武隈川	7.2
仙台湾南部海岸②	13.6	高潮にて決定	7.2	阿武隈川	福島県境	7.2