

津波からできるだけ短時間で 円滑に避難ができる方策

検討事項	1
津波被害軽減対策の構成	2
津波避難ビル等	3
避難先の安全性評価	11
避難路・避難階段	12
案内板等	15
その他の取り組み	17
津波防災地域づくり	19
津波避難計画	25
検討のポイント	29

検討事項

津波からできるだけ短時間で円滑に避難ができる方策

課題

- 迅速かつ確実な住民等の避難行動を軸とした総合的な津波対策
- 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避難場所や避難路等の整備が必要

目的・目指すべき姿

- 迅速かつ確実な住民等の避難行動
- 住民等の迅速かつ安全な避難に資する施設の整備

検討の視点

- 短時間で避難を可能にするための備え
- 地域性（急傾斜地や平野部、都市部や地方集落）を考慮した防災対策のあり方
- 避難計画（避難行動、避難場所、海水浴客などの避難誘導）のあり方
- 地域の状況を考慮し、地域で検討する場の設定

津波被害軽減対策は、避難対策、津波防災の観点からのまちづくり、海岸保全施設等の整備の3分野の対策に大別される。

防災体制

今回の議論の主たる内容

(1)防災組織の整備

・災害対策本部、防災関係諸機関の体制 ・自主防災組織等の育成

(2)津波警報等の伝達、情報通信体制

・観測、監視、解析、通信、伝達体制及び施設、設備の充実

(3)避難対策

・津波避難ビル等の整備・指定の推進・避難場所、避難路の整備
 ・案内板の設置 ・一時滞留者への対策
 ・災害時要援護者への対策 ・避難誘導體制の整備 ・交通対策

(4)水門・陸閘の開閉

(5)防災知識の普及・啓発

・過去の災害記録の周知、広報
 ・浸水予測図、津波ハザードマップの作成・周知 ・防災教育

(6)防災訓練

(7)応急体制

・食糧供給・給水・医療等応急対策 ・住民との協力体制
 ・防災施設管理体制

津波防災施設

・海岸保全施設等(海岸堤防、水門、防波堤、河川堤防、防災林、防浪ビルなど)の整備・耐震化 ・水門・陸閘の自動化・遠隔操作化

津波防災の観点からのまちづくり

(1)津波に強い土地利用

・土地利用の誘導(高地移転等) ・土地利用計画
 ・防災施設の保全
 ・拠点施設の整備 ・地域の孤立防止対策 ・地盤沈下対策
 ・交通施設等骨格となる都市基盤施設に関わる対策

(2)臨海部の施設等の安全性向上

・建築物の耐浪化 ・危険物対策
 ・土地利用特性(居住、商業、物流、水産等)に応じた安全性向上
 ・ライフライン機能の安全性向上

出典:防災基本計画、地域防災計画における津波対策強化の手引き(平成10年3月)/国土庁他より作成

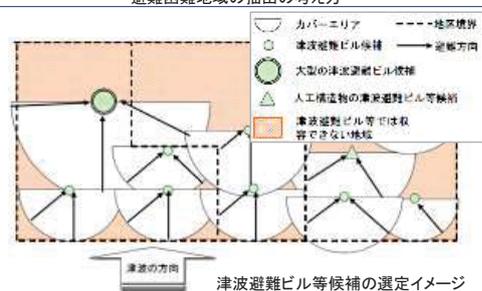
津波避難ビル等

津波避難ビル等の要件

津波避難ビル等に関するガイドライン(平成17年6月)

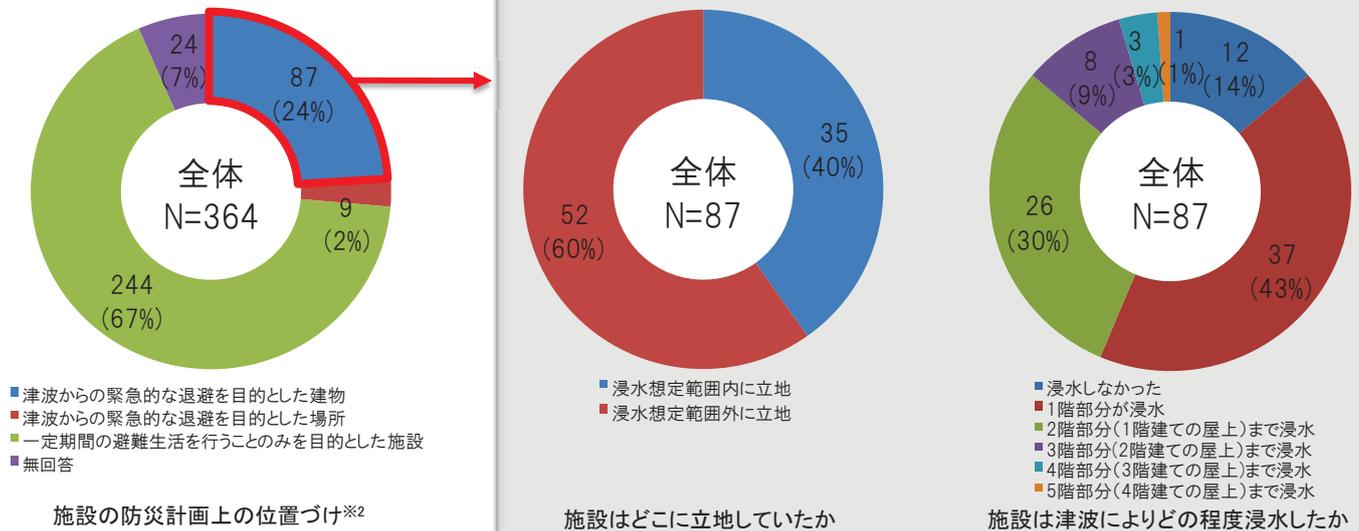
津波避難ビルの適切な構造、および適正な配置のために必要な要件

	必要な要件	解説
構造的要件	耐震性	・耐震診断によって耐震安全性が確認されている、または、新耐震設計基準に適合している。
	津波に対する構造安全性	・原則としてRC またはSRC構造とし、想定浸水深に応じて、階数や、津波の進行方向の奥行きを考慮する。
位置的要件	避難困難地域の抽出	<ul style="list-style-type: none"> 過去の津波来襲時における浸水実績や、津波浸水予測図、津波ハザードマップをもとにして、津波浸水予想地域を確認する。 津波浸水予想地域を含む地区を避難対象地域として設定する。 避難対象地域から避難可能範囲を除いた範囲を、避難困難地域として抽出する。 避難困難地域における住民・就業者数の合計値を津波避難困難者数として算出する。観光客数等は、可能であれば各種統計資料等をもとにして整理する。
	カバーエリアの設定	<ul style="list-style-type: none"> 津波浸水予想地域内において構造的要件を満たす施設を津波避難ビル等候補として選定する。選定は、地域の主体性を促すため、地域の意見・意向を取り入れつつ行う。 各津波避難ビル等候補へ避難可能な範囲を推定する。 各津波避難ビル等候補の避難スペースに収容可能な人数とそのエリアの人口をもとに、各津波避難ビル等候補の収容可能な範囲を推定する。 各津波避難ビル等候補へ避難可能な範囲と収容可能な範囲とを比較し、津波避難ビル等候補がカバーするエリアを求める。



岩手県、宮城県、福島県において東日本大震災で被災した自治体^{※1}では、津波避難施設364箇所のうち、「津波からの緊急的な退避を目的とした建物」は約24%であり、そのうち約60%は浸水想定範囲外に立地していた。東日本大震災では約86%が浸水している。

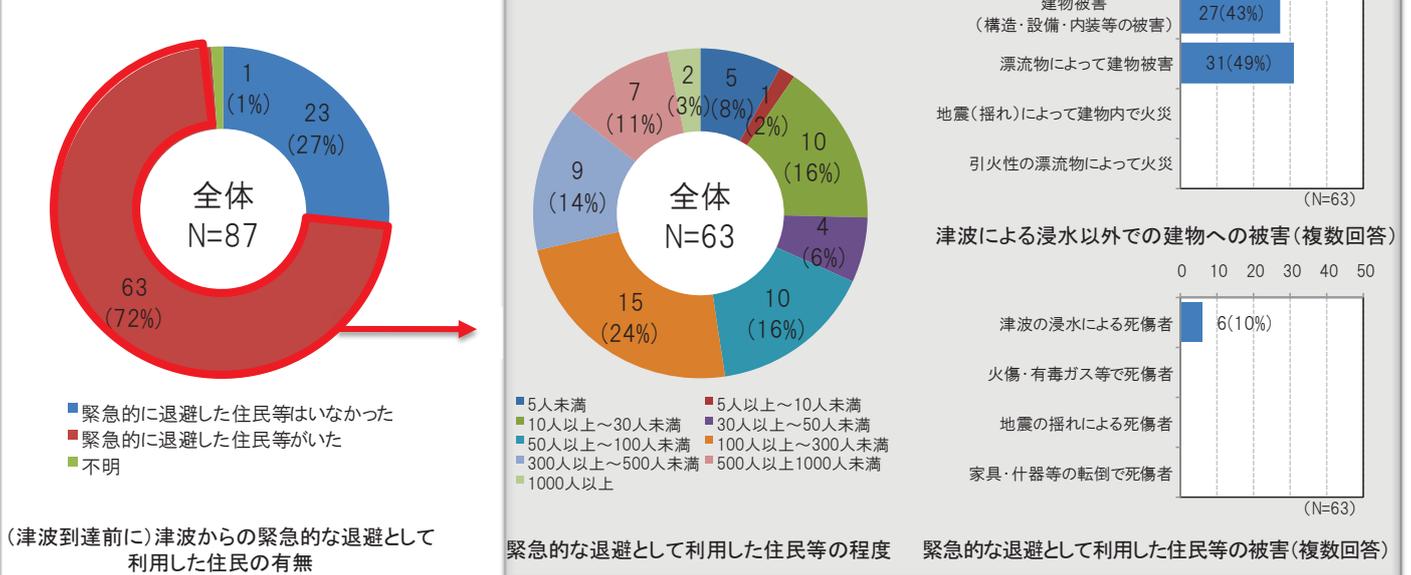
津波避難施設の被災状況



※1 本調査は岩手県12市町村、宮城県15市町、福島県10市町の計37市町村を対象にアンケート調査を実施し、34市町村から回答を得た。
 ※2 津波からの緊急的な退避を目的とした建物とは、ビル、立体駐車場等であり、津波からの緊急的な退避を目的とした場所とは、神社の境内や広場、高台等である。また、一定期間の避難生活を行うことのみを目的とした施設とは、指定避難場所等である。
 出典：平成23年度 減災に資する津波避難施設の実態等に関する調査業務報告書／内閣府

津波からの緊急的な退避を目的とした建物のうち、津波到達前に津波からの緊急的な退避として利用した住民等がいたのは約72%の施設である。このうち、6施設で津波の浸水による死傷者が出ている。

施設の利用の有無と被害状況



出典：平成23年度 減災に資する津波避難施設の実態等に関する調査業務報告書／内閣府

ヤヨイ食品(気仙沼市)

「ヤヨイ食品の気仙沼工場では従業員ら約350名が孤立して安否確認ができず、懸念されていたが、16日午前までに、工場内にいた全員の安全を確認した。

ヤヨイの工場は気仙沼港の岸壁の目の前にあり、同市内でもシンボリックな建物。地震発生直後から300~400名の従業員と一部市民が工場内に取り残され、外部と接触できない状態が続いていた。

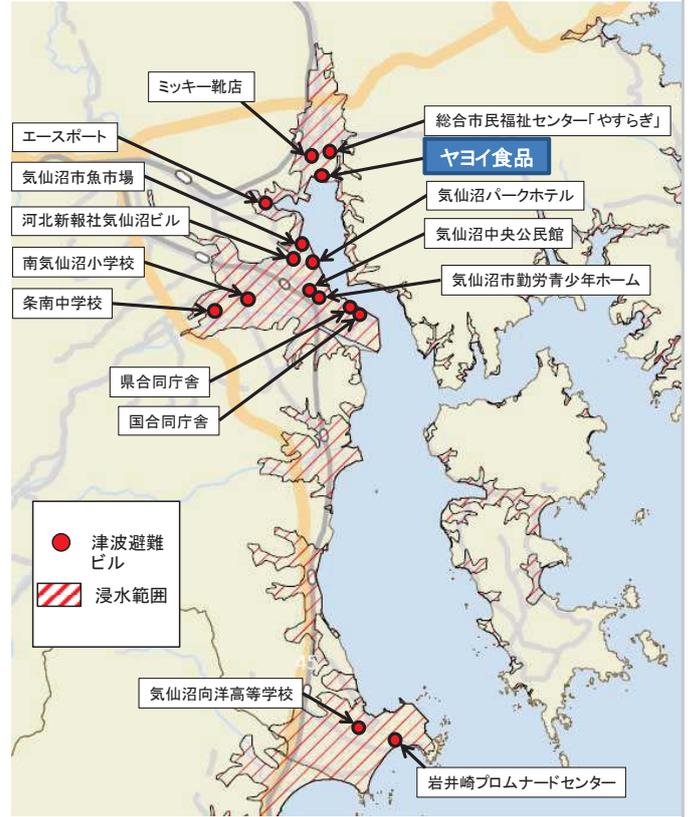
従業員らは震災直後、第3棟3階とオムライス棟4階に避難し、発生直後は本社と連絡がとれたようだが、その後、連絡が途絶えていた。」

出典：フードエンジニアリングタイムズ Ver.137 (2011年3月16日配信)



ヤヨイ食品

出典：東京消防庁提供(平成23年3月12日撮影)

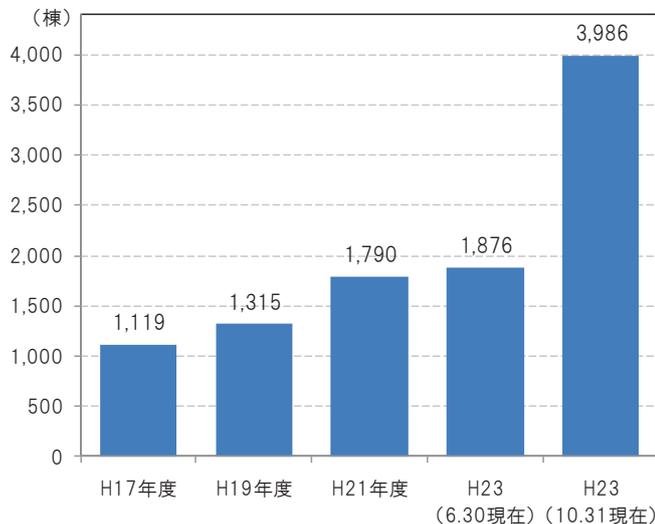


気仙沼市の津波避難ビル等の位置

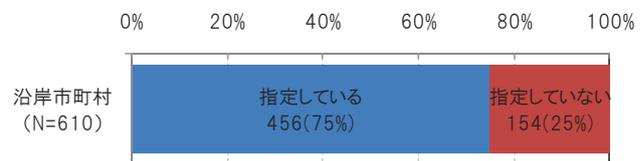
出典：気仙沼市ホームページ、国土地理院資料より内閣府作成

岩手県、宮城県、福島県を除く全国の沿岸市町村における津波避難ビルの指定数は、東日本大震災前に比べて約2倍に増加している*。(平成23年10月31日現在)

津波避難ビル等の指定がない154市区町村のうち、「津波避難ビル等の指定が困難」としている市区町村では、主に該当する建築物が存在しないことや、所有者の同意が得られないことを理由にあげている。



津波避難ビルの指定数の推移



津波避難ビルの指定状況(平成23年6月30日現在)

◆津波避難ビルを指定していない市区町村数の内訳とその理由

◇津波避難ビル等の指定の予定なし(29市区町村)

- ・沿岸部と高台が近接しており、津波到達時間内で避難が可能。
- ・想定津波高さが低い。

◇津波避難ビル等の指定を検討中/検討予定(112市区町村)

- ・国・県による被害想定の見直し結果を踏まえて、今後検討予定。
- ・候補施設の調査、避難困難地域の特定を行った後に検討予定。
- ・建物所有者との協定締結とともに、指定を今後進めていく。

◇津波避難ビル等の指定が困難(13市区町村)

- ・津波避難ビル等として活用できる高い建築物が存在しない。
- ・費用負担等の問題により、建物所有者の同意が得られにくい。

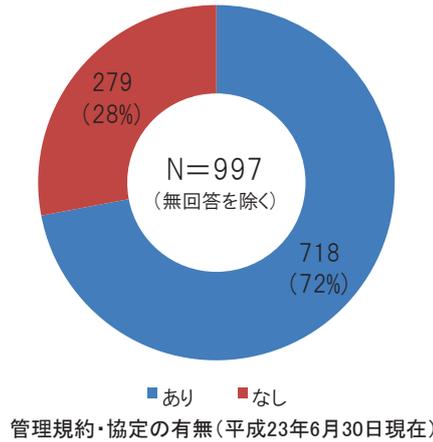
*平成23年6月30日現在および10月31日現在の沿岸市町村については、東日本大震災の影響により、岩手県、宮城県、福島県の調査を実施していない。
出典：内閣府調査(平成22年)、「津波避難ビル等」に関する実態調査結果について(平成23年12月27日)／内閣府、国土交通省

平成23年6月時点で、岩手県、宮城県、福島県を除く全国の沿岸市町村における津波避難ビルの指定において、市区町村と建物所有者・管理者との間で津波避難に係る管理規約や協定を締結している建物は、全体の約7割である。

平成23年12月に成立した「津波防災地域づくりに関する法律」においては、市町村による避難施設の指定、管理協定の締結について規定している。

管理規約・協定の締結状況
(平成23年6月30日時点)

※津波防災地域づくりに関する法律に基づく管理規約・協定ではない



出典:「津波避難ビル等」に関する実態調査結果について(平成23年12月27日)/内閣府、国土交通省

市町村による避難施設の指定・管理協定の締結

津波防災地域づくりに関する法律の施行に伴い、市町村による避難施設の指定、避難施設の管理協定の締結について、以下のように示している。

◆指定避難施設制度

市町村長は、警戒区域において以下の基準に適合する施設を指定できる。

- ・ 津波に対して安全な構造のものとして技術的基準に適合するもの
 - ・ 基準水位以上の高さに屋上等が配置され、避難上有効な階段等があること
 - ・ 津波発生時に住民等に開放されること、施設管理方法が基準に適合すること
- 指定後、**公示、市町村地域防災計画への記載が必要**である。
廃止や改築等、**施設に重要な変更を加える際は、市町村長への届出が必要**である。

◆協定避難施設制度

市町村は、警戒区域において以下の基準に適合する(見込み)施設の避難用部分について、施設所有者等の合意の下、管理協定を締結して自ら管理できるものである。

- ・ 津波に対して安全な構造のものとして技術的基準に適合するもの
 - ・ 基準水位以上の高さに屋上等が配置され、避難上有効な階段があること
- 管理協定締結の際の**公告・縦覧**および**市町村地域防災計画への記載が必要**である。
管理協定には、**管理対象、管理方法、有効期間、違反した場合の措置等を明記**する。

出典:津波防災地域づくりに関する法律について/国土交通省

国土交通省では、東日本大震災における津波被害に関する調査等を踏まえ、津波に対する構造上の要件や避難スペースの高さなどについて、見直しを行った。

◆津波荷重の設定

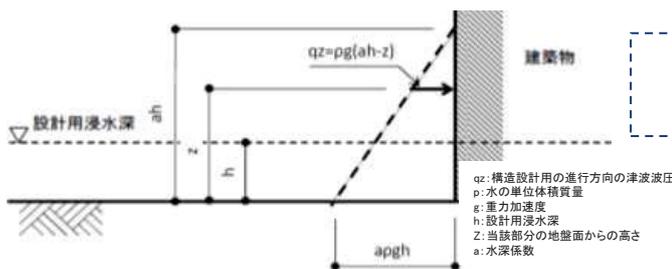
「津波避難ビル等に関するガイドライン(平成17年6月)」では、津波荷重^{※1}は一律、設計用浸水深の3倍の静水圧として設定されていたが、東日本大震災を踏まえ、以下のように合理化を図っている(水深係数:a)。

従来のガイドライン
(実験に基づき設定)

一律、浸水深の**3.0倍**の静水圧

今回の震災を
踏まえ合理化

① 堤防や前面の建築物等による軽減効果が見込まれる場合	2.0倍
② ①のうち、海岸等から距離が500mより遠い場合	1.5倍
③ 上記に該当しない場合	3.0倍



併せて、荷重算定にあたっては、以下のことを明示する。

- ・ 開口部(窓等)への流入による波力低減が可能である。
- ・ ピロティ等開放部分は荷重算定の対象からの除外が可能である。

◆避難スペース

避難スペースの配置を検討する際には、想定浸水深さ、個々の階の高さ等を踏まえ、個別に検討する必要があるが、想定浸水深さに相当する階に2を加えた階に設ければ、安全側であると考えられる^{※2}。

※1 津波荷重とは、津波によって建築物に作用する圧力および力のことであり、津波波圧、津波波力および浮力の総称である。

※2 今後、津波浸水想定(津波があった場合に想定される浸水の区域および水深)を基に建築物等の前面でのせき上げ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には、当該水位に基づき避難スペースの配置を検討するものとする。

出典: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(平成23年11月17日)/国土交通省住宅局

東日本大震災では、岩手県、宮城県、福島県の学校施設において2,446施設が被災。指定避難所が津波の被害を受け、避難した人が犠牲となった事例がみられた。

	合計	内 訳		
		岩手県	宮城県	福島県
国立学校(校)	17	5	6	6
公立学校(校)	1,980	424	805	751
私立学校(校)	449	67	221	161
合 計	2,446	496	1,032	918

※文部科学省関係の被害状況であり、文部科学省において把握できたものを示す。また、被災状況には、津波による被害だけでなく、地震による被害も含まれる。
出典：東日本大震災による被害情報について（第189報）／文部科学省

（平成24年4月9日現在）

指定避難所の被災（東松島市）

野蒜（のびる）小学校は、東松島市が平成20年に作成した津波防災マップの浸水想定区域に含まれていないことから、指定避難所として指定されていた。東日本大震災では、地震発生後、多くの人が野蒜小学校へ避難した。

野蒜小学校に津波が到達したのは、地震発生の約66分後の15時52分頃とみられており、同校の校長は、ステージ近くに立ち、ハンドマイクで子どもたちや住民を励ます行動をとっていたが、すぐに体育館に水が流れ込んで水かさが増し、体育館に集まっていた多くの児童・生徒や住民が泥流にのみ込まれ、犠牲になった。



野蒜小学校体育館

出典：地域防災計画における地震・津波対策の充実・強化に関する検討会報告書／総務省消防庁

10

避難先の安全性評価

避難施設・避難場所の検討の視点

津波避難の検討にあたっては、海岸に近い地域における津波避難ビル等の緊急的な避難施設の拡充に加えて、避難先の安全性を評価し、周知していく必要がある。

避難先の安全レベルの設定（和歌山県）

和歌山県では、平成23年4月から避難先の見直しを行っており、各地区単位で安全レベル※を設定している。安全レベルは3段階である。また、避難先は、レベルの変更を含め、常に見直しを行うとしている。



避難場所の安全レベルのイメージ

安全レベル	安全レベルの概念
緊急避難先レベル1 (☆)	浸水の危険性がある地域に、時間的に緊急避難先(レベル2、3)に避難する余裕がない場合に対応するために緊急避難先として指定
緊急避難先レベル2 (☆☆)	浸水予測近接地域に、緊急避難先(レベル3)へ避難する余裕が無いときの緊急避難先として指定
緊急避難先レベル3 (☆☆☆)	浸水の危険性がない地域に、より標高が高くより離れた安全な場所を指定

※ 安全レベルはより安全な避難行動をわかりやすく示すため、専門家の意見を踏まえ、和歌山県が考案したものである。安全レベルの判定は、個人や家族がより高いレベルを目指し避難するよう、市町村が設定している。
出典：和歌山県知事記者会見資料（平成23年9月1日）／和歌山県

11

岩泉町小本小学校では、高台への避難階段が整備されていたことで、東日本大震災では全員が無事に避難している。

また、和歌山県串本町は、南海地震の想定で5分～10分で津波が来襲するとされており、大水崎地区では高台への避難路を整備し、避難時間の短縮を図っている。

小本地区津波避難路(岩手県岩泉町)

- 岩泉町小本小学校は背後に高く十数mの切り立ったがけがあり、大きく迂回しなければ避難できない状況であった。町長が国土交通省三陸国道事務所に掛け合い、津波時の避難場所である高台への避難路を確保するため、2009年3月に長さ約30mの避難階段を設置し、2010年には夜間の誘導灯も設置された。
- 東日本大震災の津波で校舎、体育館、校庭とも浸水したが、この避難階段により、児童は全員無事に避難した。

出典:広報いわいずみ2010年4月号/岩泉町



設置された避難路と避難訓練時の様子
出典:国土交通省三陸国道事務所宮古維持出張所

大水崎地区津波災害避難路(和歌山県串本町)

- 串本町は南海地震が発生すれば5分～10分で津波が来襲する。その中でも、大水崎地区はそのほとんどが海拔3m以下の土地であるため、町内で津波被害が最も心配される地域である。
- 自主防災組織が2年をかけて、海拔約10メートルの高台まで速やかに避難できる避難路を完成させ、さらに高台へと避難できる避難路を町が整備した。これにより、海拔37mの地点にある指定避難場所(総合運動公園)まで約15分かかっていた時間が、約5分に短縮された。
- また、夜間でも避難しやすいように、避難路沿いに停電しても2時間は電気がついて足元を照らす蓄電池式の非常灯が5基整備されている。平成15年防災まちづくり大賞(総務大臣賞)を受賞。

出典:消防防災博物館ホームページ(<http://www.bousaihaku.com>)



避難路全景

東日本大震災では、周辺より高い盛土構造の仙台東部道路に避難し、助かった例があった。三陸沿岸道路では、今回、避難場所となったことや地域からの要望があったため、緊急避難路や避難階段など、災害時の避難機能を備えることとしている。

仙台東部道路における避難階段の設置

- 海側から4km付近まで津波が押し寄せた仙台平野では、周辺より高い盛土構造(7～10m)の仙台東部道路に、約230人の住民が避難した。
- 震災後、名取IC～仙台若林JCT周辺の5箇所に、津波時の避難に活用できる仮設階段を暫定的に設置している。



避難状況(仙台湖北IC付近)

出典:復興道路ホームページ(<http://www.thr.mlit.go.jp/road/fukkou/>)
/東北地方整備局



震災後設置された仮設階段

出典:東日本大震災を踏まえた緊急提言(データ集)(2011年7月)
/国土交通省

三陸沿岸道路における避難機能の強化

- 国土交通省東北地方整備局は、東日本大震災で、三陸沿岸道路が避難場所となったり、緊急避難路で直結する等の事例や地域からの要望も多く寄せられたことから、災害時の避難機能(避難階段の設置等)を備えることとしている。



東日本大震災を踏まえた緊急避難路や避難階段の設置の検討

出典:三陸沿岸道路の新たな考え方/国土交通省東北地方整備局

確実に避難するため、誘導標識、浸水想定区域、海拔表示などを街の中に表示する取り組みが進められている地域もある。

津波避難誘導標識



避難先への誘導標識(高知県安芸市)

出典: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)(平成22年2月)/国土技術政策総合研究所資料



津波避難に関する総合案内板(宮城県南三陸町)

出典:津波避難誘導標識等整備ガイドライン(案)(平成17年11月)/宮城県

浸水想定区域の表示



浸水想定区域前後の標識(土佐国道事務所)

出典: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)(平成22年2月)/国土技術政策総合研究所資料



浸水想定区域内の注意標識(三陸国道事務所)

津波避難誘導看板(夜間対策)

◆北海道奥尻町

- 避難路の入り口に視認性の良い看板を設置。
- 夜間においても、住民の避難の目印として、太陽電池で点滅表示する。



出典:奥尻町ホームページ(http://www.town.okushiri.lg.jp/bousai_kyukyu/bousaitaisaku/bousaitaisaku002.html)

◆高知県高知市浦戸地区

- 地元企業と連携し、夜間を想定した避難誘導標識の開発を行い、蓄光石を用いた避難誘導標識を地域内約50箇所に配置。
- 標識のメンテナンスとして、防災キャラクターのシールを貼り替えを小学生が行うため、子どもたちの防災意識向上にも効果がある。



小学校児童による避難誘導標識のメンテナンスを兼ねた防災キャラクターシール張り

出典:消防博物館ホームページ(<http://www.bousaihaku.com>)

矢印には夜間でも発光する蓄光石、矢印の縁には反射板を使用

出典:地方自治体の地震防災対策 東南海・南海地震対策を中心として/国立国会図書館国土交通課

海拔の表示

◆北海道室蘭市

- 電柱の海拔標示看板は、電柱の地盤の高さ、海拔を表示するもの。
- 低地地区である中央町、輪西、中島町、東町等に500m間隔を基準として、横33センチ、縦40センチの表版の設置を進め、避難経路として高台へ移行する幹線道路にも海拔10m以上の箇所に目印として設置する予定。
- 平成23年度は207箇所に設置予定。

出典：平成23年度第1回室蘭市安全で住みよいまちづくり協議会会議録／室蘭市



室蘭市に設置されている標高表示看板
出典：北海道胆振管内における防災の取組状況／胆振総合振興局

◆千葉県富津市

- 富津市内の沿岸地域を中心に国道、県道等の主要幹線道路200か所の電柱を利用し、海拔表示板を設置している。
- 海拔表示板は、自分の居住場所がどの程度の海拔であるかを周知するだけでなく、観光客等が避難する際の参考となるよう設置したものである。

出典：富津市ホームページ(<http://www.city.futtsu.lg.jp/>)



富津市に設置されている海拔表示板

その他の取り組み

津波から命を守るための様々な取り組み(1)

短時間で津波が到達し、避難に十分な猶予時間がないと想定されている地域では、津波対応型救命艇の検討やライフジャケットの配備支援などの取り組みがなされている。

津波対応型救命艇(国土交通省四国運輸局)

津波の襲来が予想される地域において、近くに高台や高いビルがなく、避難タワーなどを整備するのも困難な地域もあることや、災害時要援護者などの避難が困難な人もいることから、四国運輸局では、津波から人命を守るため、船舶用の救命艇の技術を応用した「津波対応型救命艇」の開発に向けた検討を開始している。

◆検討課題

- 具体的なニーズの把握(どのような地域のどのような人の避難に活用すべきか)
- 求められる機能・規模とそれに応じた仕様(安全性、乗り込みやすさ、トイレ、外部通信等)
- 管理・運営(管理者、メンテナンス等)
- 普及方策



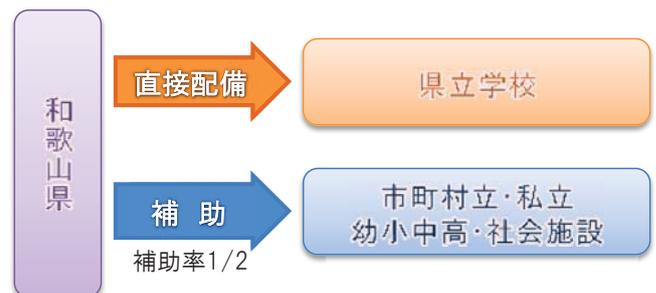
津波対応型救命艇イメージ

出典：津波対応型救命艇に関する情報／国土交通省四国運輸局

ライフジャケットの配備支援(和歌山県)

和歌山県日高郡以南の沿岸部は、津波到達までの時間が概ね30分未満と短く、特に学校や社会福祉施設での避難対策が課題となっている。

そのため、学校・社会福祉施設において迅速かつ安全に避難できる対策の一環として、津波浸水予想区域に所在する学校や保育所などに対して、ライフジャケットの配備支援を行っている。



ライフジャケット配備支援の枠組み

出典：平成24年度 当初予算・新政策(平成24年2月)／和歌山県

高知県では、学識経験者と県職員で構成する「津波避難シェルター技術検討委員会」を設置し、シェルターの避難想定時間など設計の前提条件や構造形式などシェルターの技術的課題について検討している。



18

津波防災地域づくり

東日本大震災の教訓を踏まえた津波防災地域づくり

津波防災地域づくりに関する法律(平成23年12月)

東日本大震災の教訓を踏まえ、平成23年12月に、「人の命が第一」、「災害に上限はない」という考えのもと、「減災」の視点に立ち、最大クラスの津波を対象に「逃げる」ことを前提として、ハード・ソフト施策を組み合わせた「多重防御」の発想による津波災害に強い地域づくりを推進するため、「津波防災地域づくりに関する法律」(平成23年法律第123号)が成立した。

津波災害警戒区域等

◆津波災害警戒区域

都道府県知事は、警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域を、津波災害警戒区域として指定することができる。

- 市町村地域防災計画への津波警戒避難体制(避難施設・避難経路、津波避難訓練、情報伝達等)に関する事項の記載
- 市町村による津波ハザードマップの作成
- 市町村による避難施設の指定・管理協定(承継効有り)の締結
- 地下施設、避難困難者利用施設における避難確保計画の作成、津波避難訓練の実施

◆津波災害特別警戒区域

都道府県知事は、警戒区域のうち、津波災害から住民の生命及び身体を保護するために一定の開発行為及び建築を制限すべき土地の区域を、津波災害特別警戒区域として指定することができる。津波災害特別警戒区域においては、上記の津波災害警戒区域における取り組みに加え、以下の取り組みも必要となる。

- 一定の社会福祉施設、病院、学校については、基準に適合することが求められる。

推進計画

◆推進計画とは

- 津波防災地域づくりを総合的に推進するため市町村が作成する計画
- 様々な主体が実施するハード・ソフト施策を総合的に組み合わせ津波防災地域づくりの姿を地域の実情に応じて描く

◆推進計画の記載事項

- 推進計画の区域
- 津波防災地域づくりの総合的な推進に関する基本的な方針
- 浸水想定区域における土地利用・警戒避難体制の整備
- 津波防災地域づくりの推進のために行う事業または事務
 - ・ 海岸保全施設、港湾施設、漁港施設、河川管理施設、保安施設事業に係る施設の整備
 - ・ 津波防護施設の整備
 - ・ 一団地の津波防災拠点市街地形成施設の整備に関する事業、土地区画整理事業、市街地再開発事業、その他の市街地の整備改善のための事業
 - ・ 避難路、避難施設、公園、緑地、地域防災拠点施設、その他の津波発生時における円滑な避難の確保のための施設の整備および管理 等

いのちを守る津波防災地域づくりのイメージ



出典：津波防災地域づくりに関する法律について／国土交通省

津波防災地域づくり

海岸保全施設等の整備

「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」(平成23年9月)では、海岸保全施設等の整備について、以下のように示している。

◆津波対策を構築するにあたってのこれからの想定津波と対策の考え方

(3)発生頻度の高い津波に対する海岸保全施設等による対策の考え方

- 従前より整備されてきた海岸保全施設等は、比較的発生頻度の高い津波等を想定してきたものであり、一定の津波高までの被害抑制には効果を発揮してきた。しかし、今回の災害では設計対象の津波高をはるかに超える津波が襲来してきたことから、**水位低減、津波到達時間の遅延、海岸線の維持**などで一定の効果が見られたものの、**海岸保全施設等の多くが被災し、後背地において甚大な津波被害が生じた。**
- 最大クラスの津波に備えて、海岸保全施設等の整備の対象とする津波高を大幅に高くすることは、施設整備に必要な費用海岸の環境や利用に及ぼす影響などの観点から現実的ではない。したがって、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、引き続き、**比較的発生頻度の高い一定程度の津波高に対して海岸保全施設等の整備を進めていくことが求められる。**
- なお、海岸保全施設等については、設計対象の津波高を超えた場合でも**施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物の技術開発を進め、整備していくことが必要**である。

◆津波被害を軽減するための対策について

(1)基本的考え方

- 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・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・建築制限などを組み合わせ、地域の状況に応じて適切に実施する必要がある。**
- 住民等の安全を確保し、生活や産業への被害を軽減する観点から、総合的な津波対策を進めるためには、迅速かつ確実な住民等の避難行動を軸に、浸水リスクを軽減する土地利用や**津波の内陸への浸入を防ぐ海岸保全施設等を整備することは基本的かつ重要な施策**であり、これらのソフト対策とハード対策のとりうる手段を組み合わせ、地域の状況を踏まえつつ一体的に取り組んでいく体制や仕組みを構築することが必要である。

(3)地震・津波に強いまちづくり

- 津波による浸水被害を軽減、あるいは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り二線堤を整備するものとする。**

国土交通省では、東日本大震災での釜石港の湾口防波堤の減災効果について、「防波堤がある場合」と「防波堤がない場合」の想定津波高及び浸水状況等を比較した。その結果、津波高を4割、最大遡上高を5割低減させ、津波高が防潮堤（高さ4.0m）を超えるまでの時間を6分間遅らせるなど、一定の減災効果があったとしている。

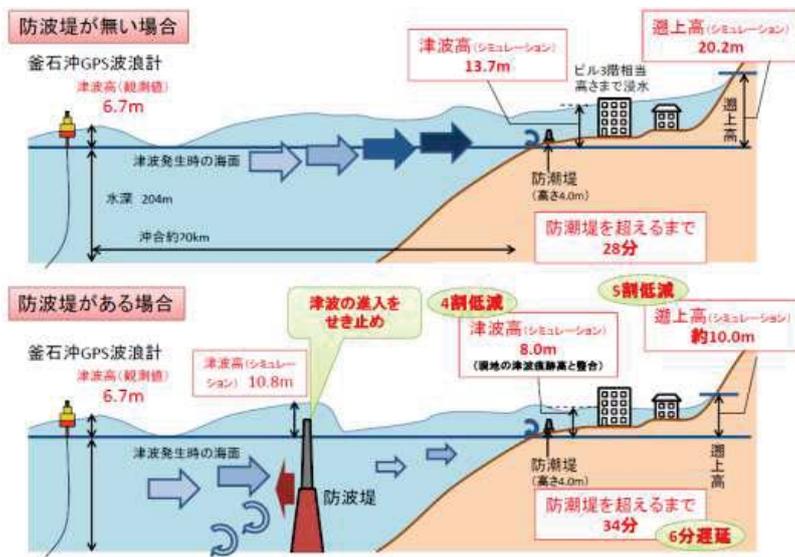
釜石湾口防波堤の減災効果

◆計算手法

- 港湾空港技術研究所が開発した「高潮津波シミュレータ（STOC）」を用いて、津波の伝播と遡上を計算。
- 釜石港周辺の地形は、12.5mの空間解像度で再現。釜石港沖合のGPS波浪計で観測した津波波形を入力条件として使用。
- 防波堤がある場合とない場合の2ケースで計算。

◆計算結果

	防波堤 ある場合	防波堤 ない場合
津波高	8.0m	13.7m
最大遡上高	10.0m	20.2m
浸水開始時刻	防波堤が無い場合に対して防波堤が有る場合は、津波高が防潮堤4mを超える時刻が6分間遅れている。	



釜石港における湾口防波堤の効果

出典：釜石港における津波による被災過程を検証／国土交通省港湾局

22

東日本大震災では、仙台東部道路や国道6号相馬バイパスなどの道路が防潮堤のような効果を発揮し、市街地への津波・瓦礫の流入を抑制して被害を軽減させた事例がみられた。

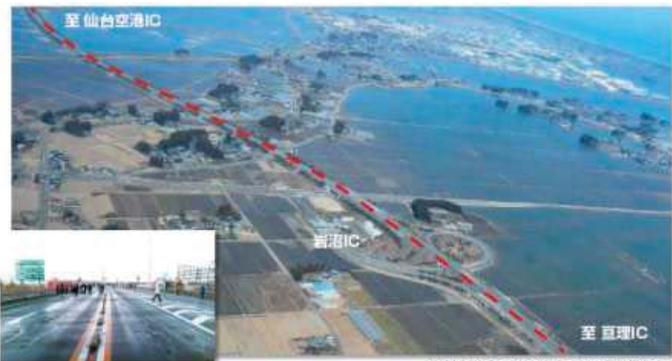
道路の防災効果

◆仙台東部道路の減災効果

海岸から約4kmまで、津波が到達したが、仙台東部道路の盛土構造(7~10m)により市街地への津波・瓦礫の流入を抑制している。

◆国道6号相馬バイパスの減災効果

福島県相馬市では、国道6号相馬バイパスの盛土区間が防潮堤の役割を果たし、津波浸水を防止している。



仙台東部道路(宮城県岩沼市)



国道6号相馬バイパス(福島県相馬市)

出典：「東日本大震災と道路」パネル展示／青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、仙台市、東北地方整備局

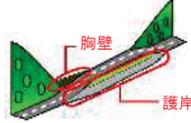
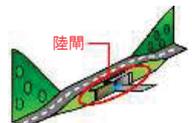
23

都道府県または津波防護施設管理者の指定を受けた市町村を対象に、津波防護施設の整備事業に対して交付金を交付することとしている。

津波防護施設整備事業

津波防災地域づくりに関する法律に規定する推進計画に記載され、国土交通省令で定める基準*を満たす津波防護施設の新設または改良を行う事業である。補助率1/2、推進計画の総事業費が(ア)都道府県5,000万円以上、(イ)市町村2,500万円以上である。

*津波の浸水防止に必要な高さや波力等に対して安全な構造であること等

交付対象事業	イメージ(道路を例としている)
<p>盛土構造である既存の道路、鉄道を活用しその地の背後地への津波による浸水を防止するための閘門、胸壁*¹であり、次の要件に該当するもの。</p> <p><small>*1 胸壁の整備は一部高さが低い箇所を補うものに限る。その長さは概ね延長500m以内とする。</small></p>	 <p>◆既存道路盛土への閘門の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たに設置する閘門に限り補助対象とする。 既存道路(又は鉄道)盛土は、国土交通省令で定める技術上の基準に準じた構造を持つものに限る。
<p>イ 人家20戸以上*²を防護するもの。ただし、災害時要援護者関連施設又は市町村の地域防災計画に位置づけられている避難所が存在する場合は10戸以上を防護するもの。</p> <p><small>*2 転入や再建により人家20戸以上と見込まれる場合を含む。</small></p>	 <p>◆既存道路盛土への胸壁の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たに設置する胸壁に限り補助対象とする(概ね500m以内)。 既存道路(又は鉄道)盛土は、国土交通省令で定める技術上の基準に準じた構造を持つものに限る。
<p>背後地への津波による浸水を防止するための道路、鉄道と一体となって整備する盛土構造物であり、次の全ての要件に該当するもの。</p> <p>イ 概ね延長500m以内であるもの(津波防災地域づくりに関する法第29条第2項に規定する国土交通省令で定める基準を満たすために必要となる護岸を含む。必要に応じて設置する胸壁、閘門を含む)。</p> <p>ロ 人家20戸以上*³を防護するもの。ただし、災害時要援護者関連施設または市町村の地域防災計画に位置づけられている避難所が存在する場合は10戸以上を防護するもの。</p> <p><small>*3 転入や再建により人家20戸以上と見込まれる場合を含む。</small></p>	 <p>◆既存道路盛土への閘門の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> 小規模な開口部を閉鎖する場合に限り、道路、鉄道との兼用の盛土構造物を補助対象とする(概ね500m以内、災害時要援護者施設等を防護)。 必要に応じて設置する閘門、胸壁、護岸も補助の対象に含む。 <p><small>*小規模な開口部を閉鎖する場合に限る。</small></p>  

出典:津波防災地域づくりに関する法律について/国土交通省

24

津波避難計画

津波避難計画等の策定支援

市町村における津波避難計画策定指針(平成14年3月)/総務省消防庁

市町村が津波避難計画を策定するために、都道府県が市町村に対して示す指針の参考とするため、避難対象地域、避難場所の指定、情報伝達の手順などを定めたもの(津波対策推進マニュアル検討報告書においてとりまとめ)。

◆津波避難計画を策定する必要がある地方公共団体

海岸線等(津波の遡上が予想される河川の流域等も含む)を有する全ての市町村

◆津波避難計画の範囲

津波発生直後から津波が終息するまでの概ね数時間～十数時間の間、住民等の生命、身体の安全を確保するための避難対策に資するものである。

◆津波避難計画において定める必要がある事項

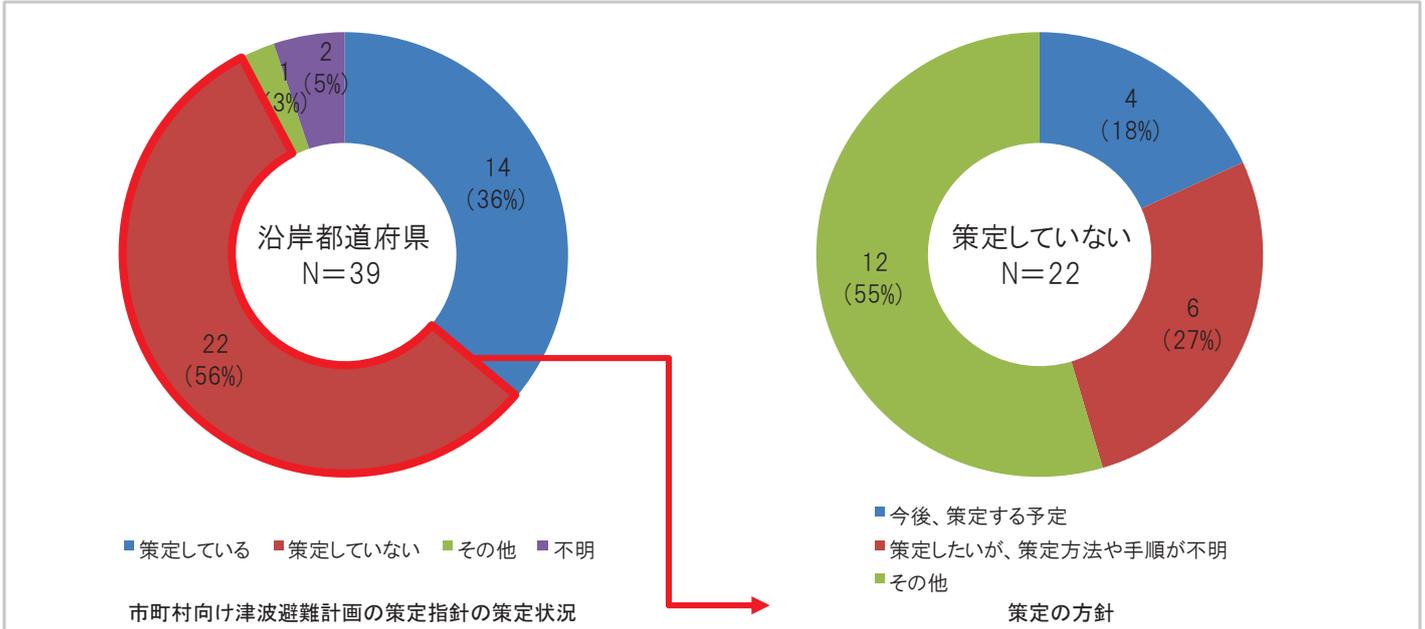
津波浸水予測図	① 過去に津波被害が発生した地震に伴う津波浸水地域 ② 津波の発生の可能性がある地震に伴う津波浸水地域(津波シミュレーションの実施) ③ ①および②により津波浸水予測図(予想最大浸水域)を作成 ④ 津波到達予想時間を設定
避難対象地域	津波浸水予測図に基づき避難対象地域を指定
避難困難地域	予想される津波の到達時間までに避難が困難な地域の抽出
避難場所等、避難路等	避難場所・避難ビル、避難路・避難経路の指定・設定
初動体制	職員の参集基準、参集連絡手段等の明確化
津波情報の収集、伝達	津波予報、津波情報の収集伝達手段・体制、海面監視等
避難勧告、指示の発令	避難勧告、指示の発令の基準、手順、手段等
津波対策の教育・啓発	津波避難計画・ハザードマップ等の周知、津波の知識の教育・啓発の方法、手段等
避難訓練	避難訓練の実施体制、内容等
その他の留意点	観光客、海水浴客、釣り客等の避難対策、災害時要援護者(災害弱者)の避難対策

出典:津波対策推進マニュアル検討報告書(平成14年3月)/総務省消防庁

25

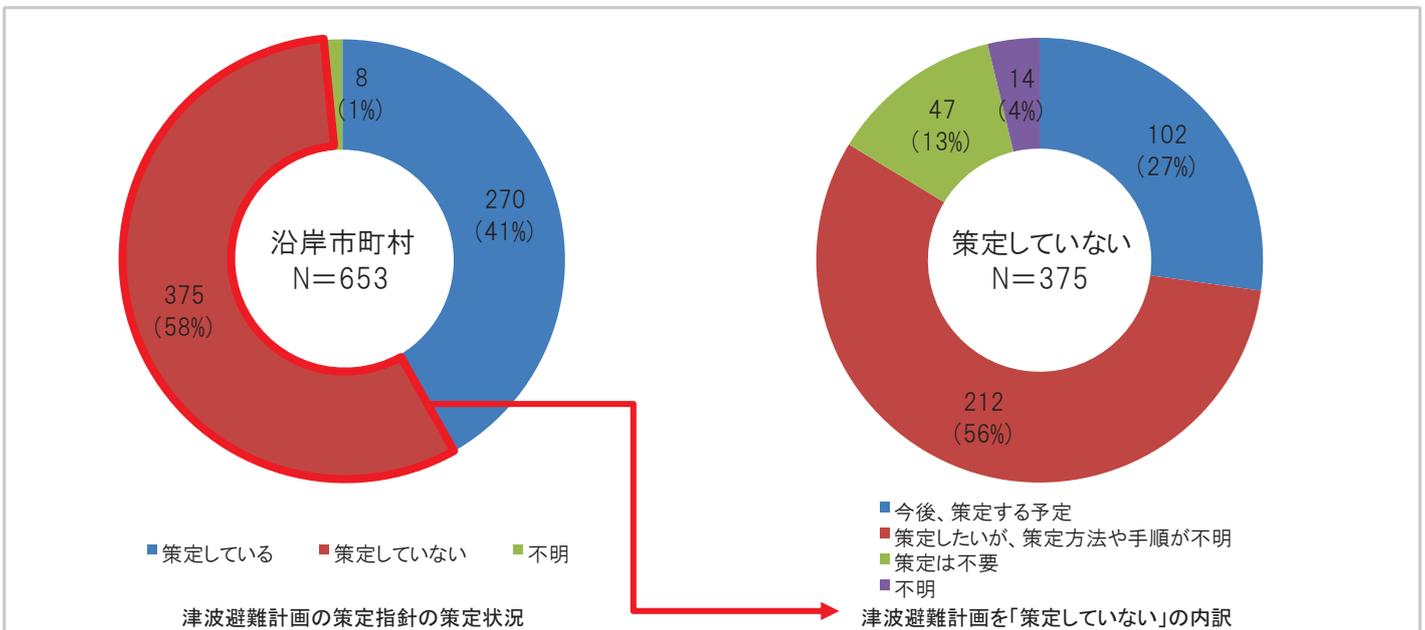
沿岸地域をもつ都道府県で、沿岸市町村に向けた津波避難計画の策定指針(またはマニュアル)を策定しているのは約36%であった。(平成22年時点)

策定していない沿岸都道府県のうち、約27%は「策定したいが、策定方法や手順が不明」としている。その他として、「地域防災計画(震災対策編)を市町村の地震・津波に係る地域防災計画の指針としている」などの回答があげられた。



沿岸地域をもつ市町村で、津波避難計画を策定しているのは約41%であった。(平成22年時点)

策定していない沿岸市町村のうち、約56%は「策定したいが、策定方法や手順が不明」、約13%は「策定は不要」としている。また、その他として、「地域防災計画」などの回答があげられた。



津波や災害発生時における海水浴利用者を対象とした避難誘導計画を策定した自治体もある。そのなかでは、情報伝達手段や行動計画を定めるとともに、「津波避難誘導マップ」を作成し、利用客への周知を行っている。

海水浴場津波避難誘導計画(茨城県大洗町)

東日本大震災を踏まえ、茨城県大洗町では、津波注意報・津波警報・大津波警報が発令され、避難が必要となった場合は、海水浴客及び海岸にいる関係者が、あわてることなく安全に避難できる計画として避難誘導計画を策定している。

津波注意報発表時には「黄色発煙筒」、津波警報・大津波警報発表時には「赤色発煙筒」を用いて多くの海水浴客に情報を知らせることとしている。津波避難誘導時には発煙筒のほか、ライフセーバー等が大赤旗を用いて合図をしながら避難誘導にあたることとしており、避難誘導を行うための訓練も実施されている。

「津波避難誘導マップ」は、有料駐車場で全車対象に配布するとともに、最寄り駅などでも配布している。



津波避難誘導マップ



避難訓練の様子

出典：大洗町ホームページ(<http://www.town.osarai.lg.jp/viewer/info.html?id=1172&bcn=genre&idSubTop=3>)

28

検討のポイント

津波からできるだけ短時間で円滑に避難ができる方策

避難施設の整備等

状況：南海トラフ巨大地震に伴う津波では、地震発生から津波到達までの時間が短い場所もあるほか、現状において避難場所が遠いため、短時間で避難完了が困難な地域が存在する。

ポイント：津波からの緊急的な避難場所を確保するため、津波避難ビルや津波避難タワー等の緊急的な避難場所の整備を進めるほか、高台や道路盛土等への避難路・避難階段等の整備を推進する。

〈留意点〉

- 避難困難地域においては民間施設も含め、津波避難ビルや津波避難タワーなどの緊急的な避難施設の整備を推進
 - ・市町村や地域は既存ビル等に対して津波避難のための利用協力を積極的に行う必要がある。
 - ・津波からの避難場所として利用可能な道路盛土等の活用も検討する。
 - ・津波避難ビルや津波避難タワー等の整備にあたっては、市町村単独で対応することが困難な場合もあることから、既存事業の活用・拡充等の検討も必要である。
- 避難路・避難階段など避難経路の整備・見直しによる避難時間の短縮、安全性の確保
 - ・背後に高台を持つ地域や既存の道路盛土が津波からの避難に活用できる地域においては、避難路・避難階段の整備を検討する。
 - ・避難路・避難階段の整備にあたっては、市町村単独で対応することが困難な場合もあることから既存事業の活用・拡充などの検討も必要である。
- 想定される津波の高さ、津波到達時間、地域の土地利用状況等の観点から緊急的な避難施設の整備等が現実的ではない地域における対応策の検討

29

避難先の安全性の評価

状況 : 東日本大震災においては地域住民等が避難した場所や施設等にも津波が到達・浸水し、多くの犠牲者が生じた事例があった。

ポイント: 時間と余力のある限り、安全な場所を目指すための避難行動を推進するため、避難場所の「安全度」を明確にし、ハザードマップや標識により周知・誘導する。

〈留意点〉

○構造や標高を踏まえた想定津波に対する避難所、避難場所等の安全度の評価

- ・ 行政等が避難場所の安全性を高める取り組みを推進することは確実に必要なことである一方、全ての災害規模に対する安全性を保証することは現実的に困難である。
- ・ 想定津波による浸水状況を踏まえて、避難所、避難場所を指定するとともに、その安全度を明確にしておく必要がある。

○避難行動に結びつけるためにハザードマップや避難所・避難場所に安全度を表記し、周知・啓発

- ・ 地域住民等に対して、可能な限り安全な場所への避難を求めため、ハザードマップ等に避難場所の安全度レベルの表記を行う。
- ・ 地域住民等は、これらの情報を踏まえてより安全な場所への避難行動をとることが求められる。

津波防災地域づくりの推進

状況 : 津波被害が想定される沿岸地域は一般的に市街化が進んだ都市的機能が集中するエリアが多い。

ポイント: 最大クラスの津波に対し、ハード・ソフトの施策を総合的に組み合わせた安全な地域づくりを推進する。

〈留意点〉

○津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波防災地域づくりの総合的な推進

- ・ 市町村は、津波防災地域づくり法に基づき、津波防災地域づくりを総合的に推進するための計画（推進計画）を作成し、海外保全施設や避難施設の配置、土地の利用や警戒避難体制の整備等についての総合ビジョンを示すことが望まれる。
- ・ 地域住民等とビジョンを共有し、将来にわたって取組を継続することが重要である。
- ・ 推進計画の作成、津波災害警戒区域や津波災害特別警戒区域の指定等を、地域の実情に応じ、適切かつ効果的に組み合わせる必要がある。
- ・ なお、東日本大震災では、水位低減、津波到達時間の遅延などで一定の効果が見られたものの、海岸保全施設等の多くが被災し、背後地において甚大な津波被害が生じたことに鑑み、設計対象の津波高を超えた場合でも施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物の技術開発を進め、整備していく必要がある。

津波避難計画の策定

状況:「市町村における津波避難計画策定指針」や「地域ごとの津波避難計画策定マニュアル」等に基づき、津波避難計画の策定を求めてきたが、津波避難計画の策定が進んでいない地域が多い。

ポイント:地域性を考慮した具体的な津波避難計画の策定の推進する。

〈留意点〉

○市町村における「津波避難計画」の策定

- ・ 市町村は、地域性を踏まえた津波避難計画を策定する必要がある。
- ・ 都道府県は、「津波避難計画策定指針」等を検討し、提示することにより、市町村を支援する必要がある。
- ・ 国は、東日本大震災の教訓を踏まえて「津波対策推進マニュアル検討報告書」等の見直しを検討することにより、市町村を支援する必要がある。

○津波避難訓練や津波防災対策の実施状況を踏まえた避難計画の定期的な見直し

- ・ 各市町村および地域で作成した津波避難計画は津波避難訓練で明らかになった課題や津波防災対策の実施や社会条件の変化に応じて定期的に見直しを行う必要がある。

○各地域において様々な主体が参画する検討の場の整備と継続的な取り組み

- ・ 市町村の計画策定の支援のため、専門家の派遣等の仕組みを検討する必要がある。
- ・ 各地域における検討の場(ワークショップ等)をコーディネートできる人材を、国、都道府県、市町村が連携して育成することが必要である。