3

津波防災施設の整備

第３章は、「津波防災施設の整備」です。

3.津波防災施設の整備

3-1.東日本大震災の教訓を活かした津波防災施設の整備

①.「粘り強い構造」の防潮堤

②.水門・陸閘操作の自動化・遠隔操作化

3-2.復興計画に位置づけられた津波防災施設の整備

第３章は、２節構成です。

3.津波防災施設の整備

3-1.東日本大震災の教訓を活かした津波防災施設の整備

①.「粘り強い構造」の防潮堤

②.水門・陸閘操作の自動化・遠隔操作化

3-2.復興計画に位置づけられた津波防災施設の整備

第１節は、「東日本大震災の教訓を活かした津波防災施設の整備」です。

堤防が倒壊するメカニズムについて説明します。

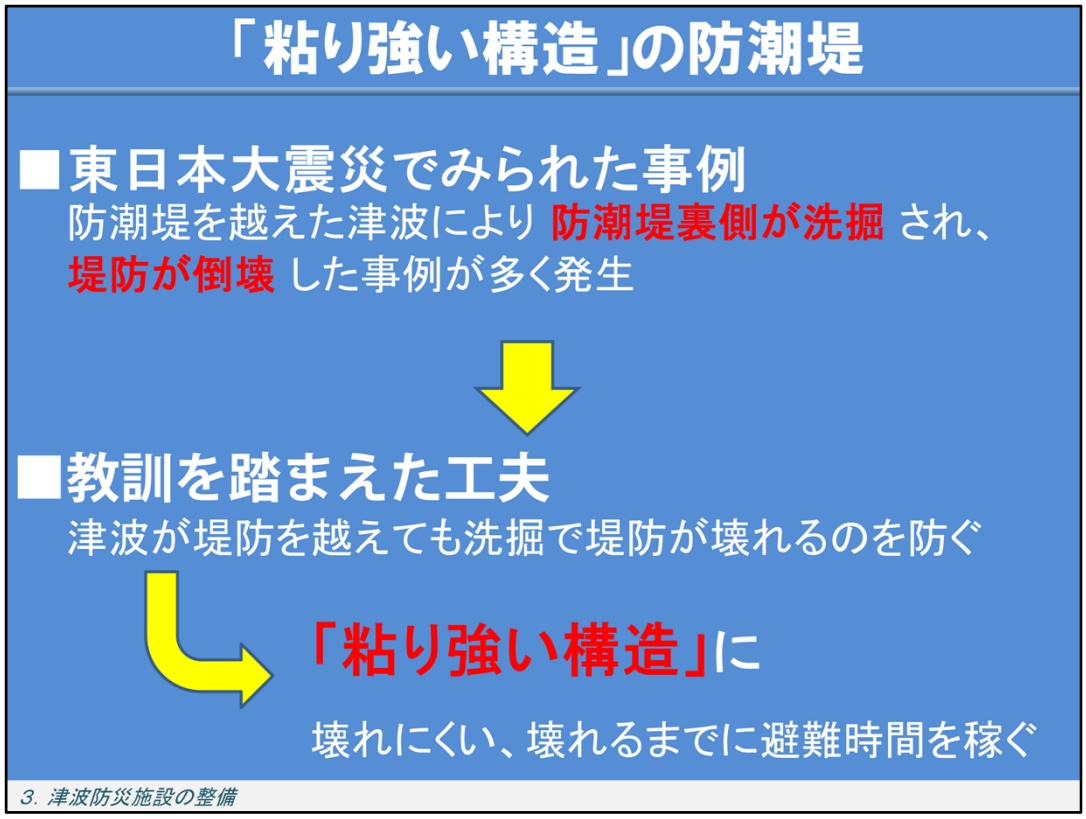
次のスライドで具体的な倒壊のメカニズムを説明しますが、これは野田村野田地区において、東日本大震災時に防潮堤を越えた津波によって倒壊した防潮堤の被災前後の写真です。

東日本大震災の津波により倒壊した防潮堤（大船渡市越喜来（おっきらい）湾）の写真です。

防潮堤を越えた津波（＝越波（えっぱ））により、防潮堤の陸側が掘られ（＝洗掘（せんくつ））ます。

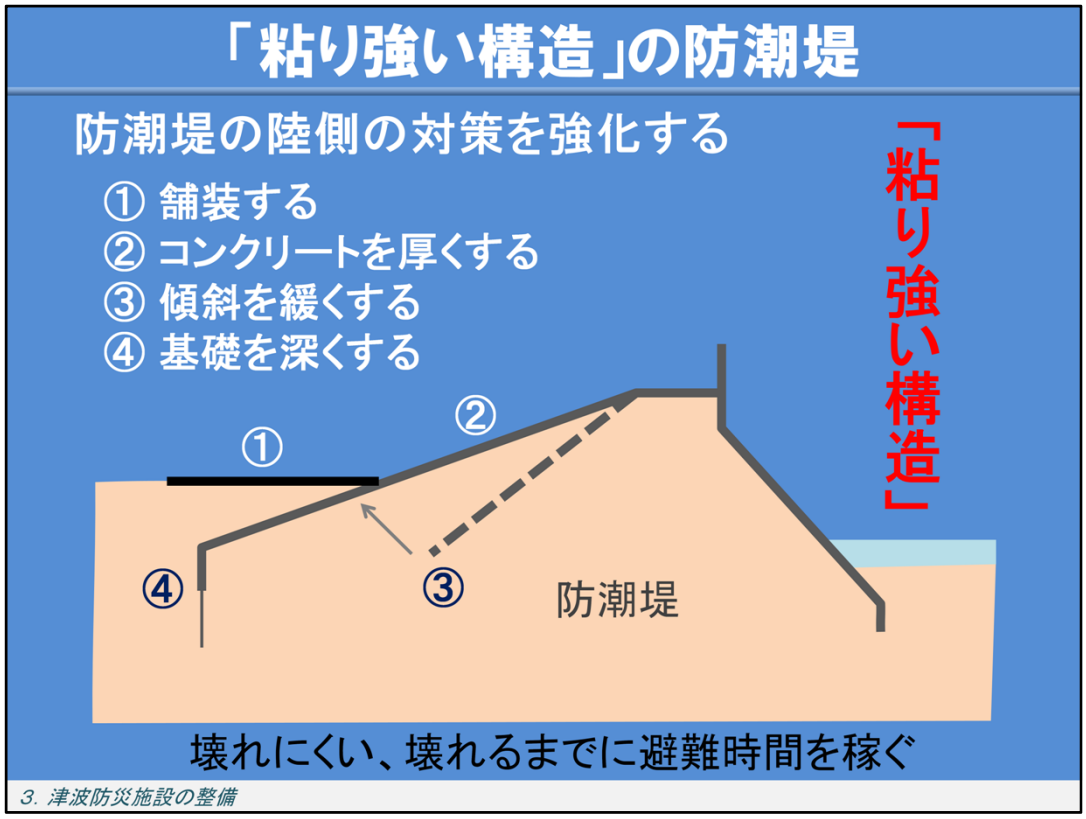
足元が掘られた防潮堤は不安定となり、倒壊します。

防潮堤倒壊のメカニズム
①越波　⇒　②洗掘　⇒　③倒壊



東日本大震災で明らかになった防潮堤倒壊のメカニズムを教訓とし、「粘り強い構造」の防潮堤となるよう、工夫を施すことになりました。

「粘り強い構造」：壊れにくい、壊れるとしても避難時間を稼ぐ構造



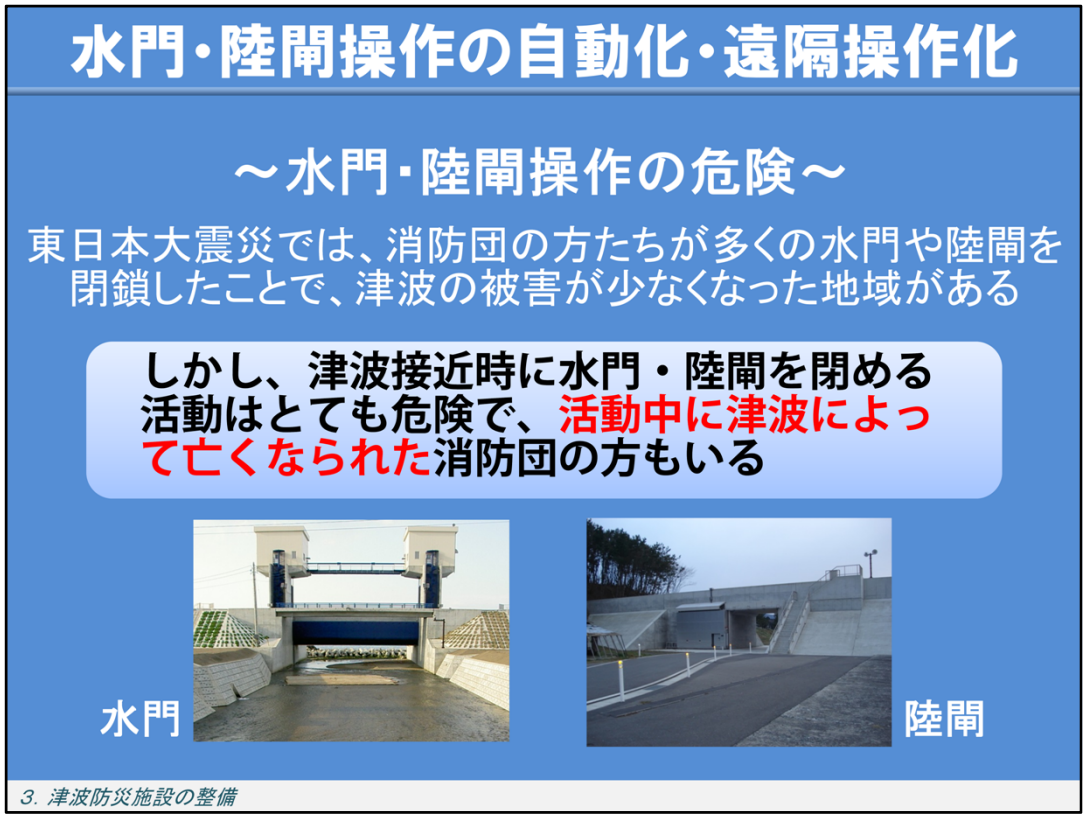
「粘り強い構造」の防潮堤の工夫を説明します。

防潮堤倒壊のメカニズムのとおり、越波による洗掘が防潮堤の倒壊に繋がります。

「粘り強い構造」とするには、洗掘対策として、防潮堤陸側を強化することが必要です。

＜防潮堤の陸側の対策強化＞
①地面を舗装する⇒掘られにくくする
②防潮堤のコンクリートを厚くする⇒掘られにくくする
③防潮堤の傾斜を緩くする⇒掘られにくくする
④基礎を深くする⇒掘られても防潮堤が不安定にならないようにする

防潮堤の陸側を強化することで壊れにくく、たとえ壊れたとしても避難時間を稼ぐ「粘り強い構造」の防潮堤となります。

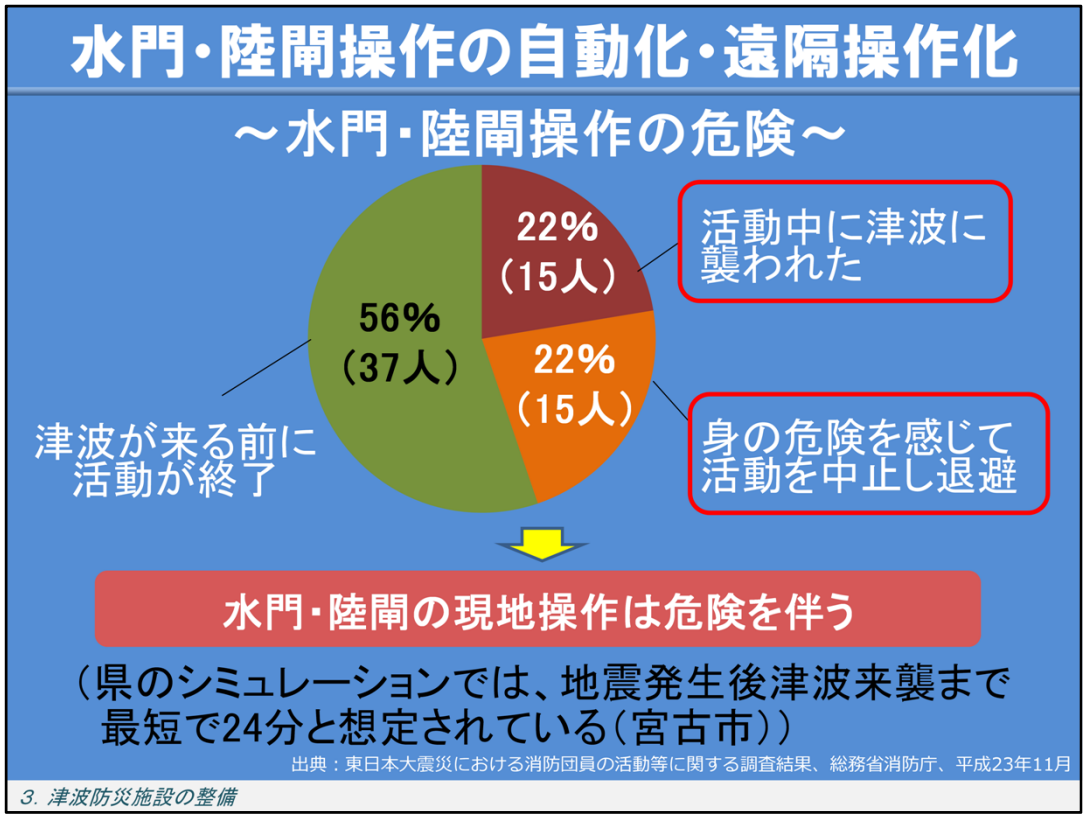


「水門・陸閘操作の自動化・遠隔操作化」の説明です。

水門・陸閘は、津波が予想される場合、扉の閉鎖作業を行い、東日本大震災においても水門・陸閘の扉を閉鎖しました。

多くの陸閘・水門は、現地で操作する必要がありますが、津波が近づいているとき、海岸付近にある水門・陸閘を閉鎖する作業は危険を伴います。

東日本大震災では、水門・陸閘の閉鎖作業を行っていたところに来襲した津波によって亡くなられた方もいます。

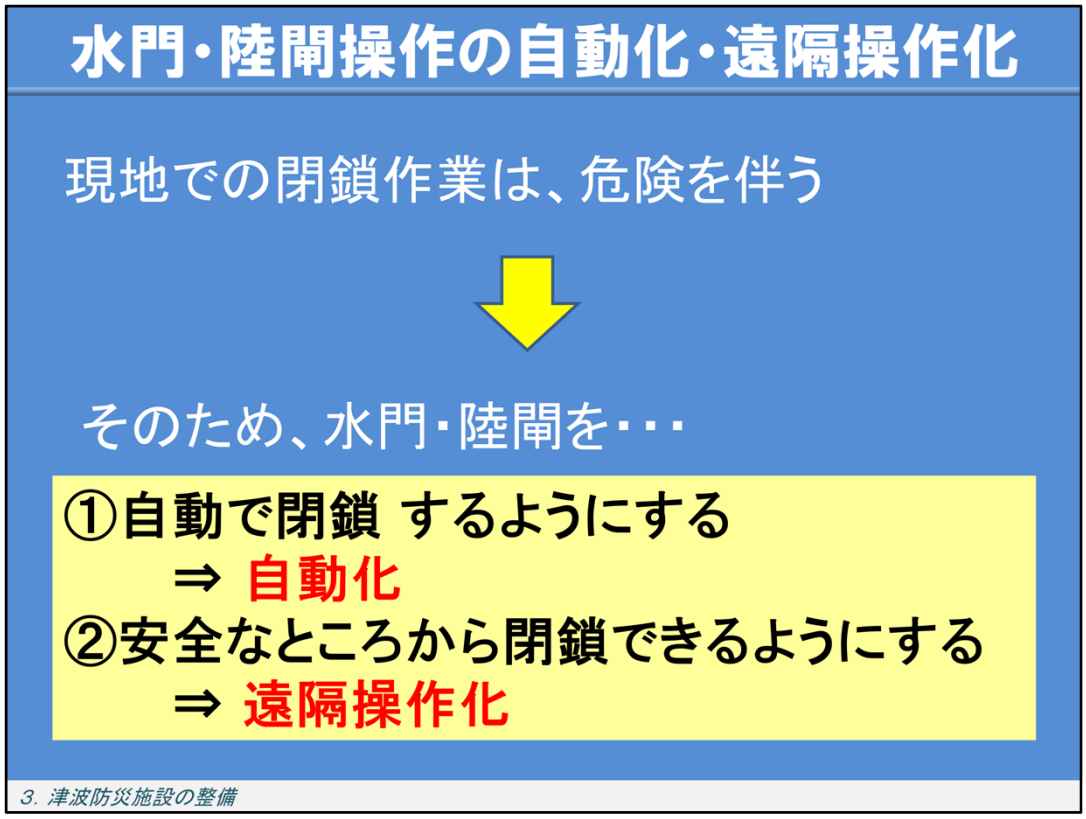


東日本大震災時に水門・陸閘操作を担当した消防団員への聞き取り調査では、次のような結果となっています。

・活動中に津波に襲われた：２２パーセント
・身の危険を感じて活動を中止し退避した：２２パーセント

また、県のシミュレーションによれば、地震発生後、最短で２４分（宮古市）という短時間で津波が到達すると想定されています。

以上の結果からもわかるように、津波が迫っている状況における現地での水門・陸閘の操作は危険を伴います。



地震発生後、現地における水門や陸閘の閉鎖作業は危険を伴います。

その対策として、県では、現地での危険な作業が不要となるよう、水門・陸閘の操作について、次のような対応を行うこととしています。

・自動化：自動で閉鎖するようにする
・遠隔操作化：現地から離れた安全なところで閉鎖できるようにする

水門・陸閘の自動化・遠隔操作化の仕組みについての説明です。

【現地】
水門・陸閘のある現地に監視カメラを設置します。
↓
【監視】
安全なところ（消防署など）に設置した監視制御所にて、監視モニターにより現地の映像を監視します。
↓
【操作】
自動化：津波警報などの情報を受信し、自動で閉鎖命令を行います。
遠隔操作化：ボタン操作により、閉鎖命令を行います。

水門・陸閘操作の自動化・遠隔操作化を行うことにより、津波の危険があるときに現地に行く必要がなくなるため、操作員の安全性向上が図られます。

3.津波防災施設の整備

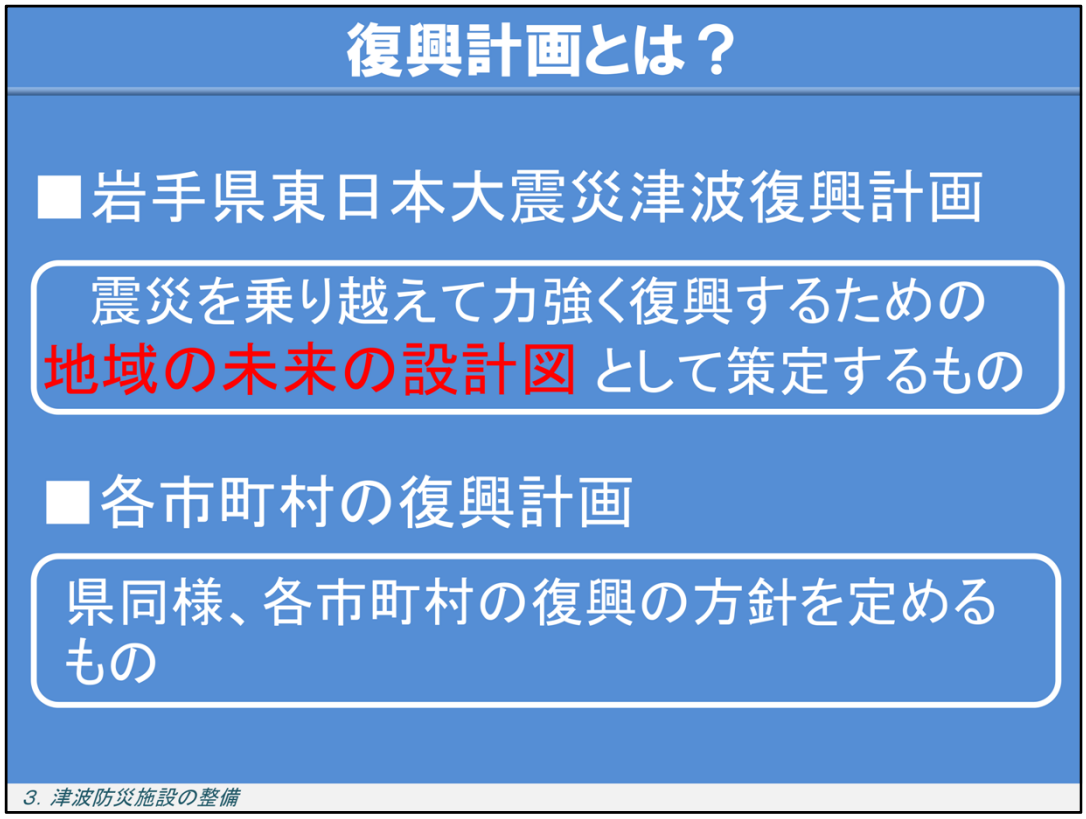
3-1.東日本大震災の教訓を活かした津波防災施設の整備

①.「粘り強い構造」の防潮堤

②.水門・陸閘操作の自動化・遠隔操作化

3-2.復興計画に位置づけられた津波防災施設の整備

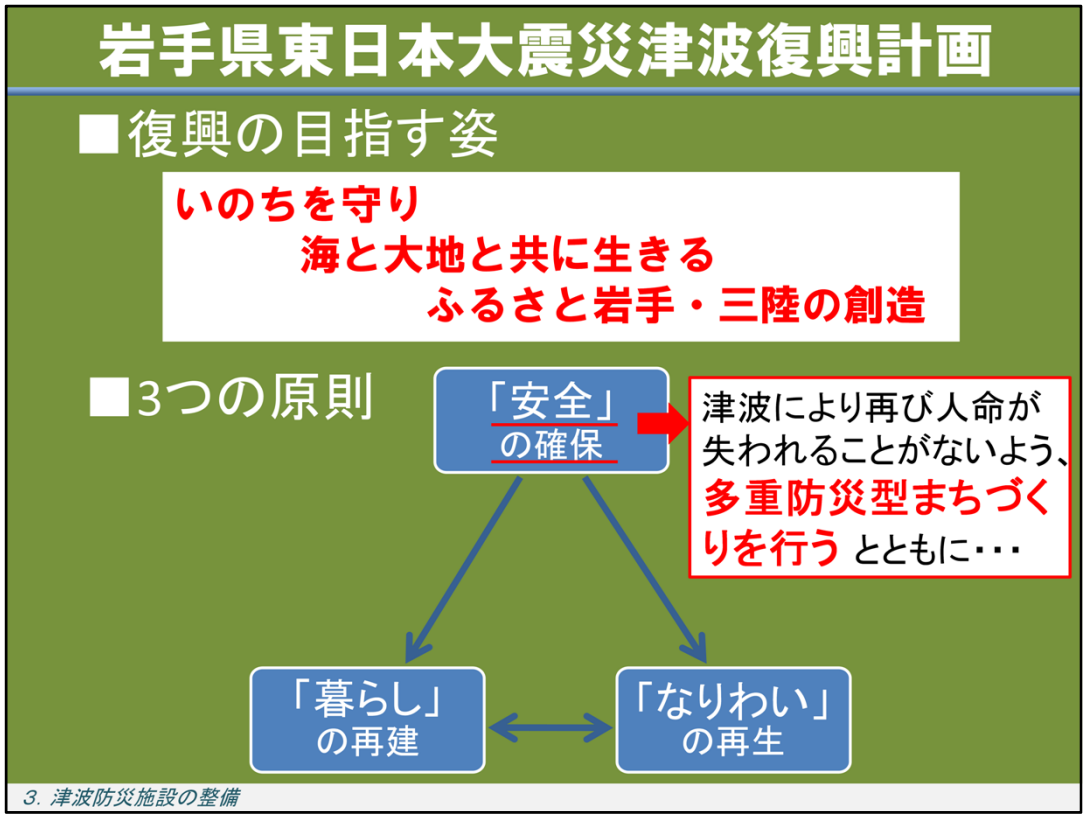
第２節は、「復興計画に位置づけられた津波防災施設の整備」です。



復興計画には、県の「岩手県東日本大震災津波復興計画」と、各市町村の復興計画とがあります。

県の「東日本大震災津波復興計画」では、復興計画を「震災を乗り越えて力強く復興するための地域の未来の設計図」として策定するとしています。

また、各市町村の復興計画も県と同様、各市町村の復興の方針を定めています。



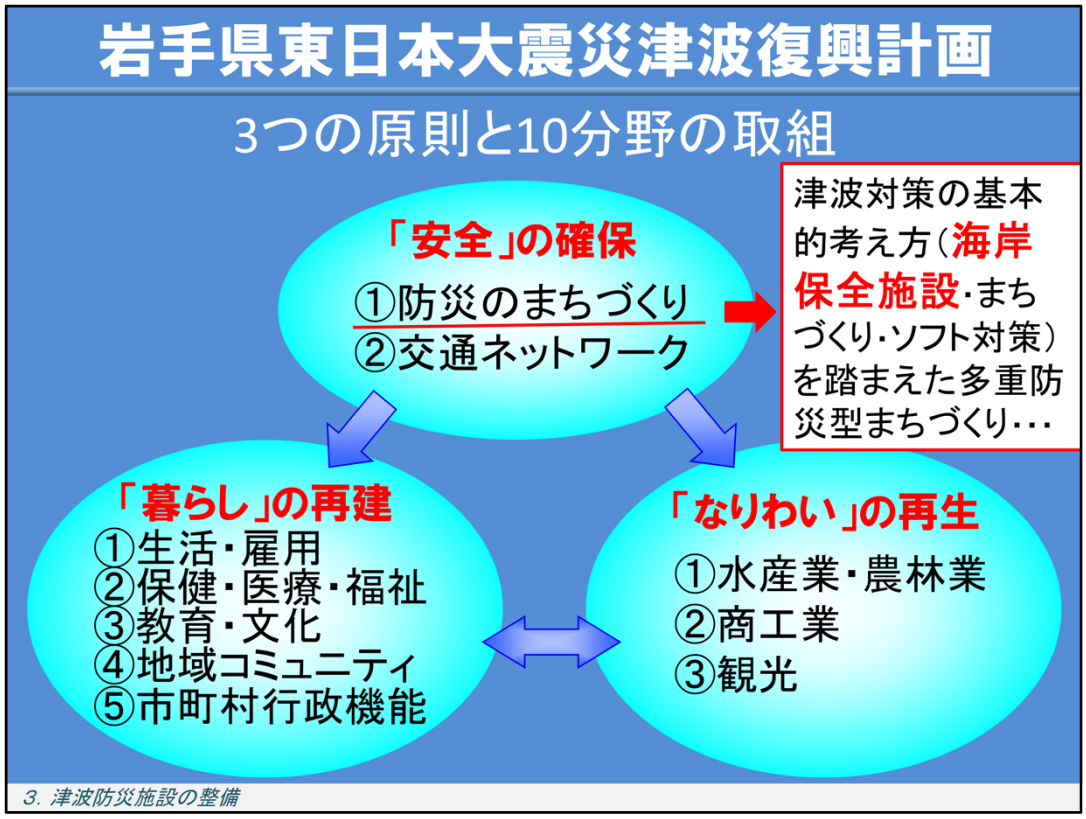
「岩手県東日本大震災津波復興計画」では、復興の目指す姿を、『いのちを守り　海と大地とともに生きる　ふるさと岩手・三陸の創造』として、３つの原則を定めました。

・「安全」の確保
・「暮らし」の再建
・「なりわい」の再生

特に「安全」の確保の原則の項目において、

津波により再び人命が失われることがないよう、
多重防災型まちづくりを行う・・・

としています。



「岩手県東日本大震災津波復興計画」では３つの原則の中に、１０分野の取組みを示しています。

「安全」の確保では、①防災のまちづくりと②交通ネットワークを示しています。

①防災のまちづくり：
津波対策の基本的考え方（海岸保全施設・まちづくり・ソフト対策）を踏まえた多重防災型まちづくりにより、津波などの自然災害を最小限に抑える。

なお、計画の中では、海岸保全施設とありますが、これは今まで紹介してきている「津波防災施設（防潮堤、水門、陸閘など）」のことです。

このように、復興計画の中に津波防災施設の整備が位置づけられています。

久慈地域（4市町村）の復興計画

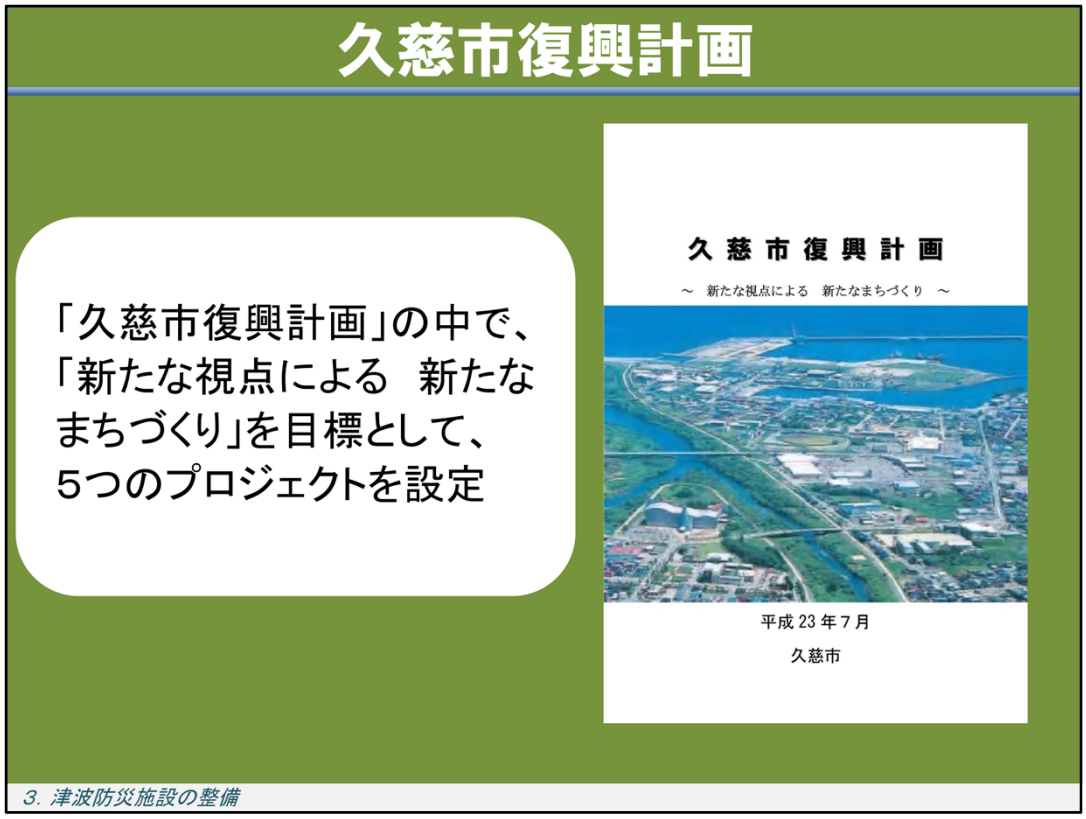
市町村名	復興基本方針、復興計画などの策定時期
久慈市	5月2日：復興ビジョン 7月22日：復興計画【10年】
洋野町	6月1日：復興ビジョン 7月28日：震災復興計画【6年】
野田村	5月27日：復興基本方針 11月7日：東日本大震災津波復興計画【10年】
普代村	6月1日：災害復興計画基本方針 9月29日：災害復興計画【8年】

※ 策定年はいずれも平成23年
【　】内の数字は計画の期間を示す

3. 津波防災施設の整備

復興計画は、県だけでなく、各市町村においてもそれぞれ定められています。

各市町村の復興計画でも津波防災施設の整備が位置づけられています。



【久慈市復興計画】

久慈市の復興計画に位置づけられた津波防災施設整備の説明です。

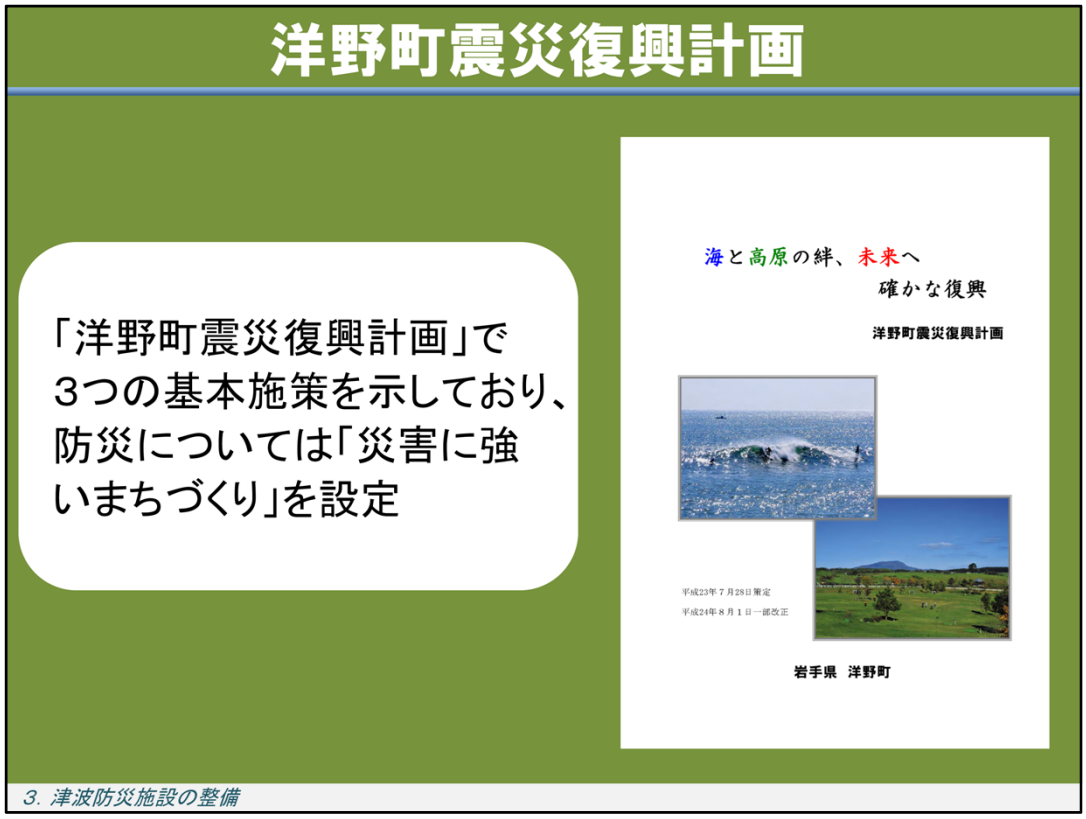
久慈市では、「久慈市復興計画」の中で、「新たな視点による　新たなまちづくり」を目標として、５つのプロジェクトを設定しています。

「久慈市復興計画」では、５つあるプロジェクトの一つ、「災害に強いまちづくり」として、津波防災施設の整備が位置づけられています。

「災害に強いまちづくり」では、湾口防波堤の早期完成や防潮堤、水門等の整備などが位置づけられています。

久慈港における津波防災施設の整備の様子です。

湾口防波堤の整備、防潮堤、水門等の整備などが進められています。

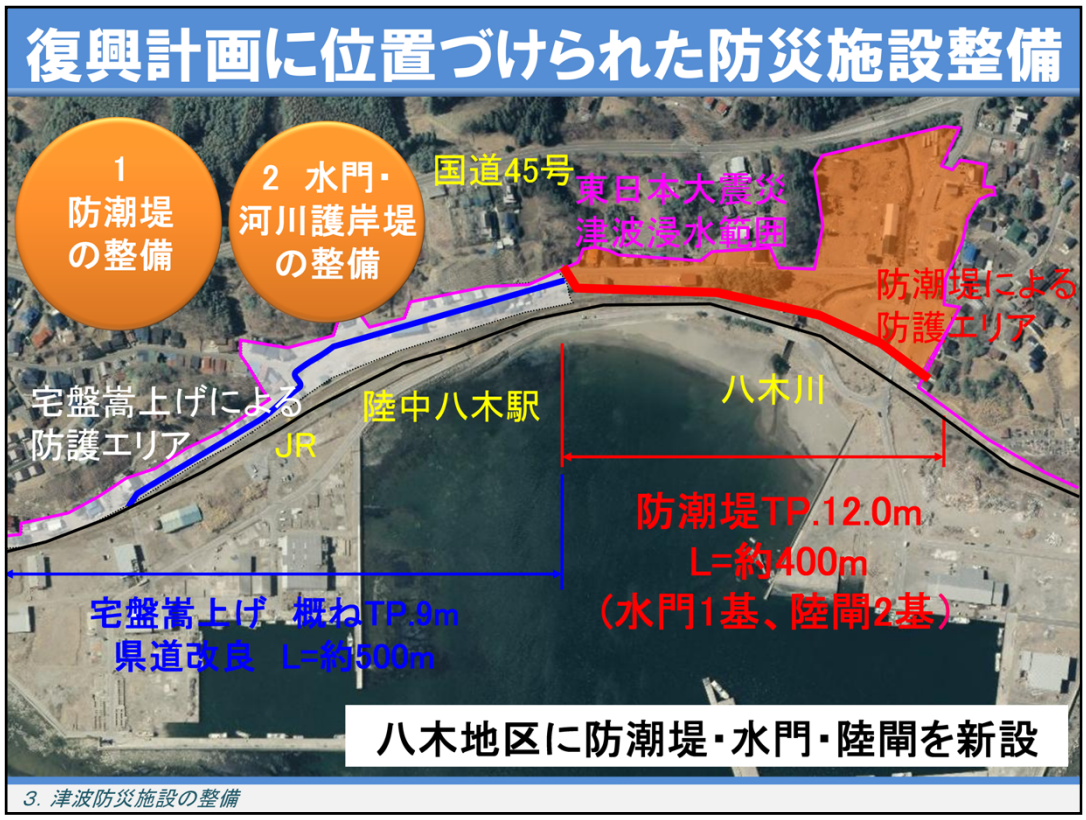


【洋野町震災復興計画】

洋野町の復興計画に位置づけられた津波防災施設整備の説明です。

洋野町では、「洋野町震災復興計画」の中で３つの基本施策を示し、防災については「災害に強いまちづくり」として計画を策定しています。

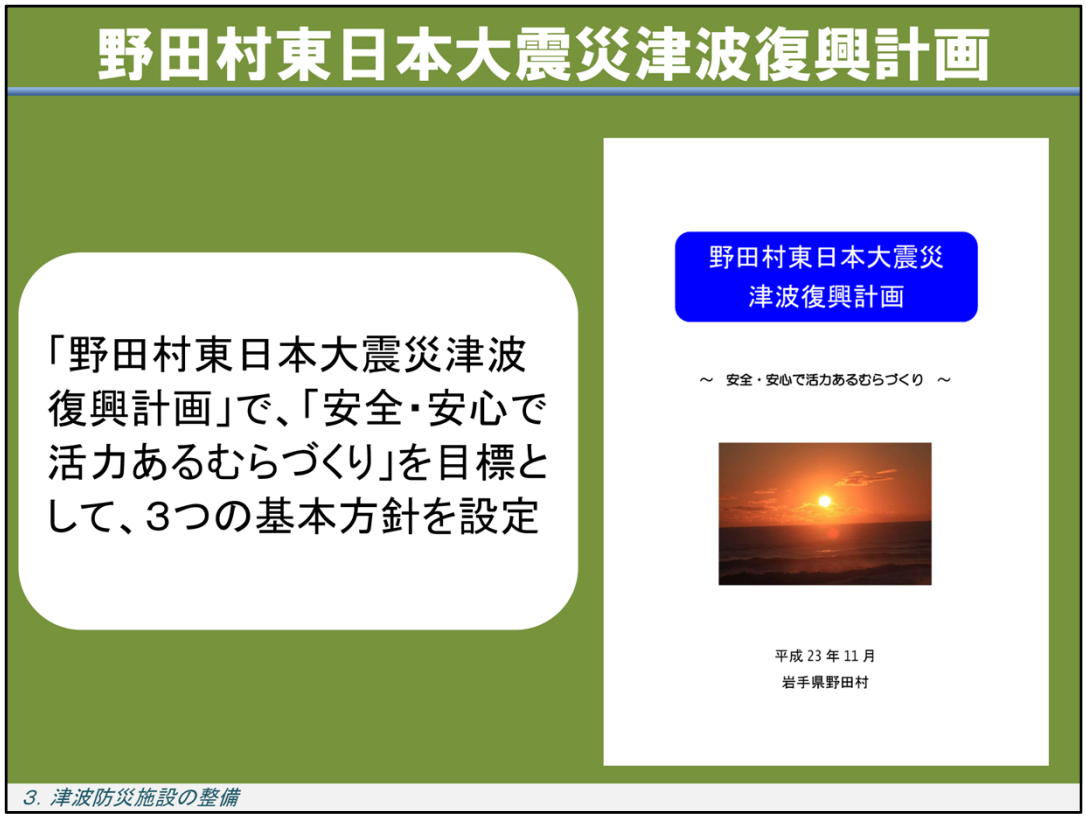
洋野町では、災害に強いまちづくりの中の項目として、８つの考え方を示しており、「１．防潮堤の整備」、「２．水門・河川護岸堤の整備」で津波防災施設の整備を位置づけています。



具体的な事例として、東日本大震災以前には防潮堤がなかった八木地区で、高さ１２．０メートル、延長約４００メートルの防潮堤、水門及び陸閘を新たに整備します。

また、隣接エリアでは、宅盤嵩上げが計画されています。

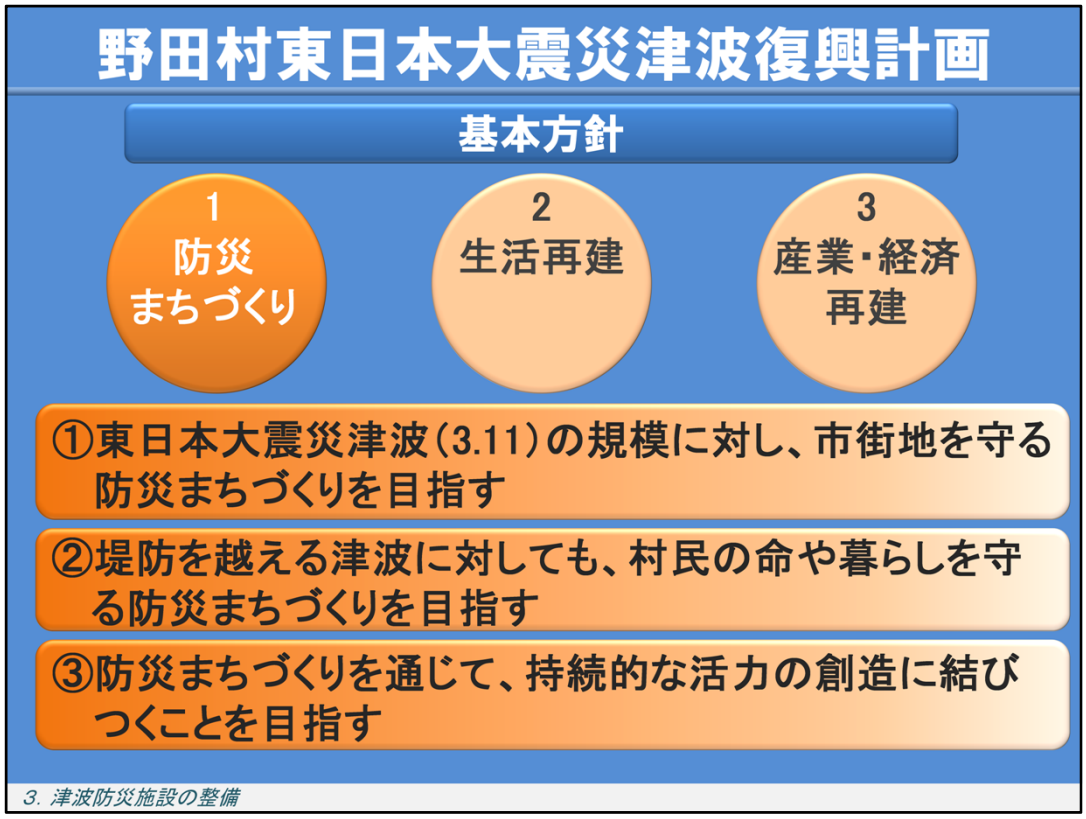
※　防潮堤の延長には、水門及び陸閘の延長を含みます。



【野田村東日本大震災津波復興計画】

野田村の復興計画に位置づけられた津波防災施設整備の説明です。

野田村では、「野田村東日本大震災津波復興計画」において、「安全・安心で活力ある村づくり」を目標とし、３つの基本方針を設定しています。



「野田村東日本大震災津波復興計画」では、３つの基本方針の一つに、「防災まちづくり」があり、津波防災施設の整備を位置づけています。

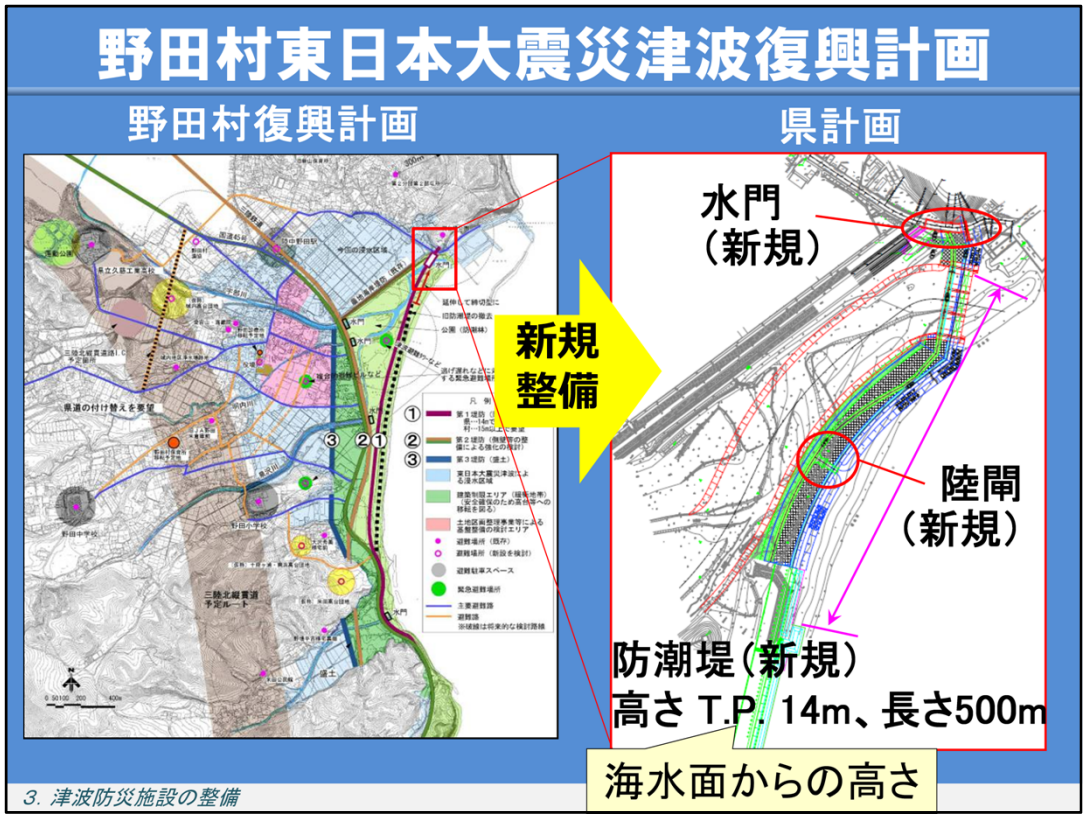
「防災まちづくり」は、次の３つの考え方により構成されています。

①東日本大震災津波（３．１１）の規模に対し、市街地を守る防災まちづくりを目指す

②堤防を越える津波に対しても、村民の命や暮らしを守る防災まちづくりを目指す

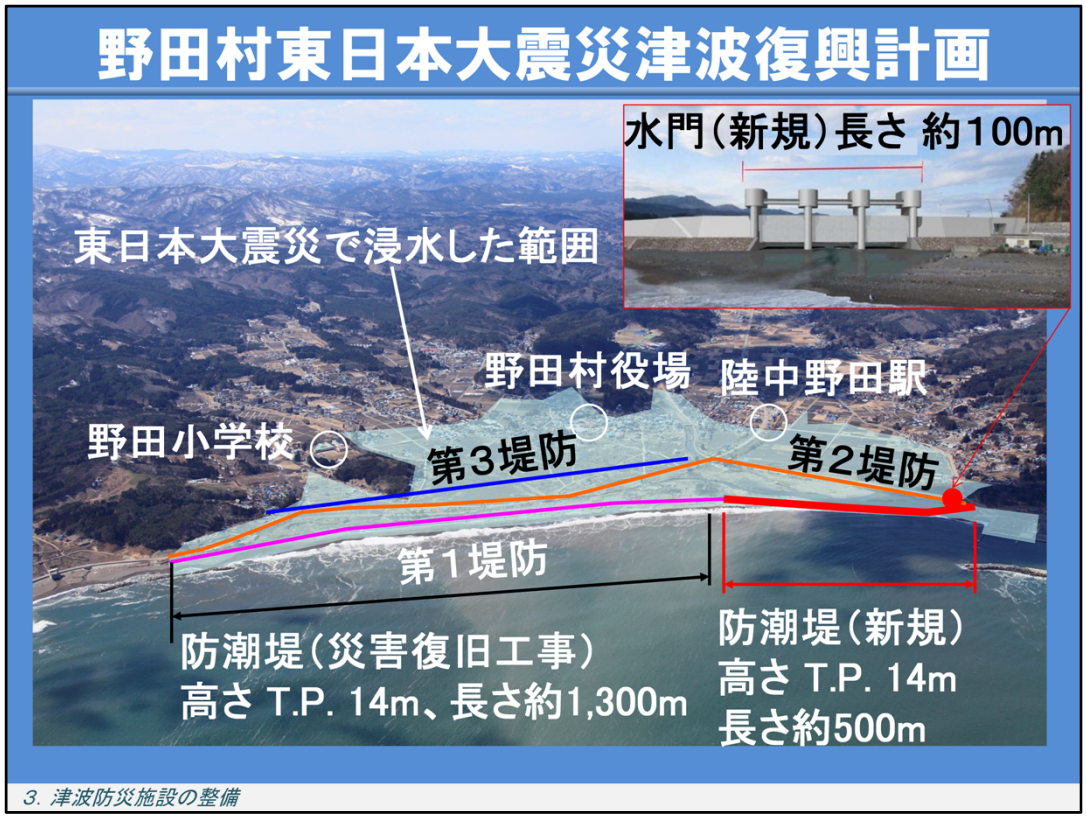
③防災まちづくりを通じて、持続的な活力の創造に結びつくことを目指す

以上のように、東日本大震災津波（３．１１）の規模に対しても市街地を守ることができるよう、復興計画に津波防災施設の整備とソフト対策を位置づけています。



野田村では、東日本大震災で甚大な被害を受けた中心市街地への対策として、高さ１４メートル、延長約５００メートルの防潮堤、水門、陸閘を整備します。

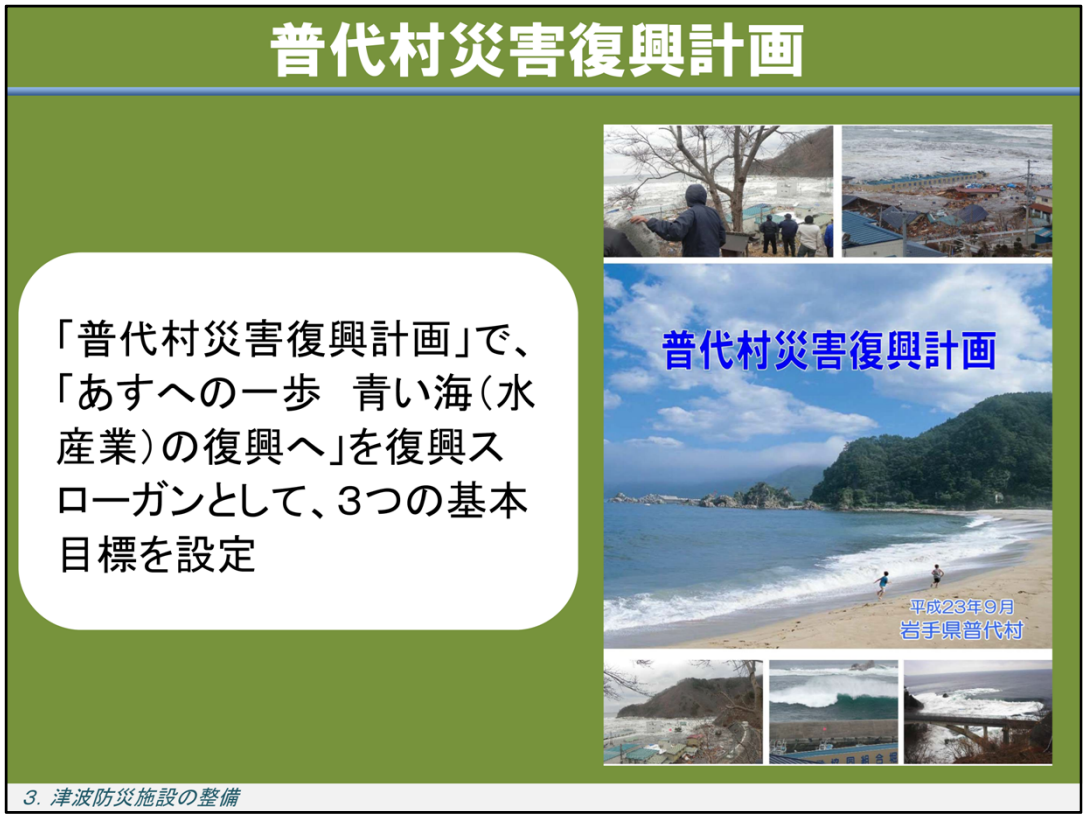
※　防潮堤の延長は、水門及び陸閘の延長を含みます。



具体的には、 長さ１，３００メートルに及ぶ既設の防潮堤の区間について、高さ１４メートルで整備（災害復旧）します。

さらに、既設防潮堤に接続する形で、野田漁港方面に延びる約５００メートルの防潮堤を新設整備します。

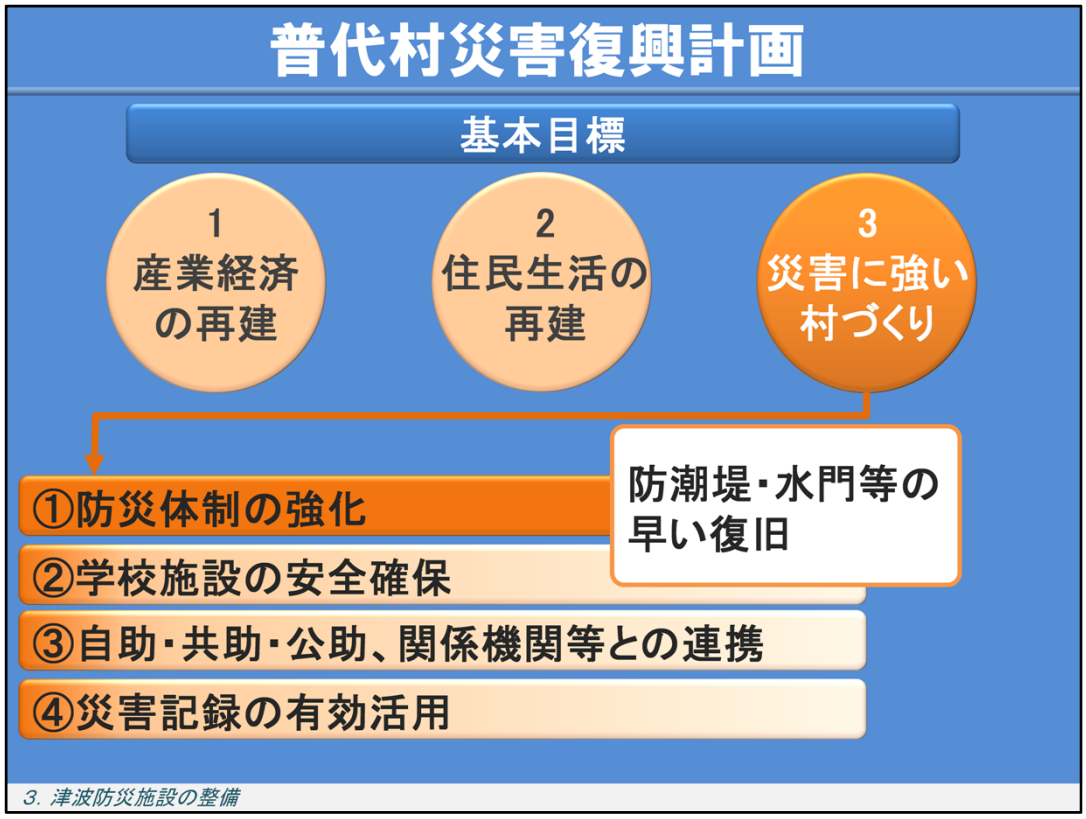
また、この防潮堤新設区間において、長さ約１００メートルの水門を整備します。



【普代村災害復興計画】

普代村の復興計画に位置づけられた津波防災施設整備の説明です。

普代村では、「普代村災害復興計画」の中で、「明日への一歩　青い海（水産業）の復興へ」をスローガンとして、３つの基本目標を設定しています。



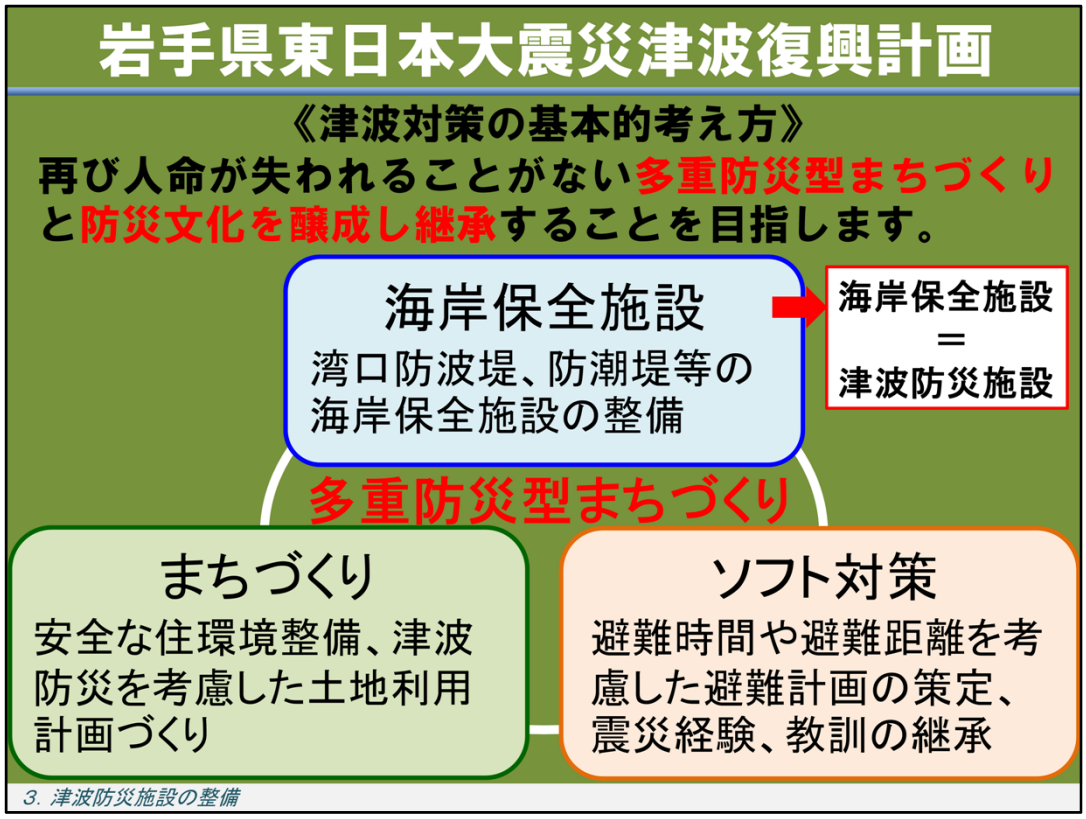
「普代村復興計画」では、３つの基本目標の一つに、「災害に強い村づくり」があり、津波防災施設整備を位置づけています。

「災害に強い村づくり」は、下記の４つの方針により構成されています。

①防災体制の強化
②学校施設の安全確保
③自助・共助・公助、関係機関等との連携
④災害記録の有効活用

上記の「①防災体制の強化」の方針において、被災した防潮堤・水門等の早期復旧として、津波防災施設の整備が位置づけられています。

具体的には、太田名部（おおたなべ）防潮堤の整備や、普代水門・太田名部水門の遠隔操作化などを行います。



県や各市町村の復興計画には、ハード整備だけではなく、さまざまなソフト対策も盛り込まれています。

県では、「岩手県東日本大震災津波復興計画」の津波対策の基本的な考え方として、「海岸保全施設」、「まちづくり」、「ソフト対策」を融合した『多重防災型まちづくり』を行うこととしています。

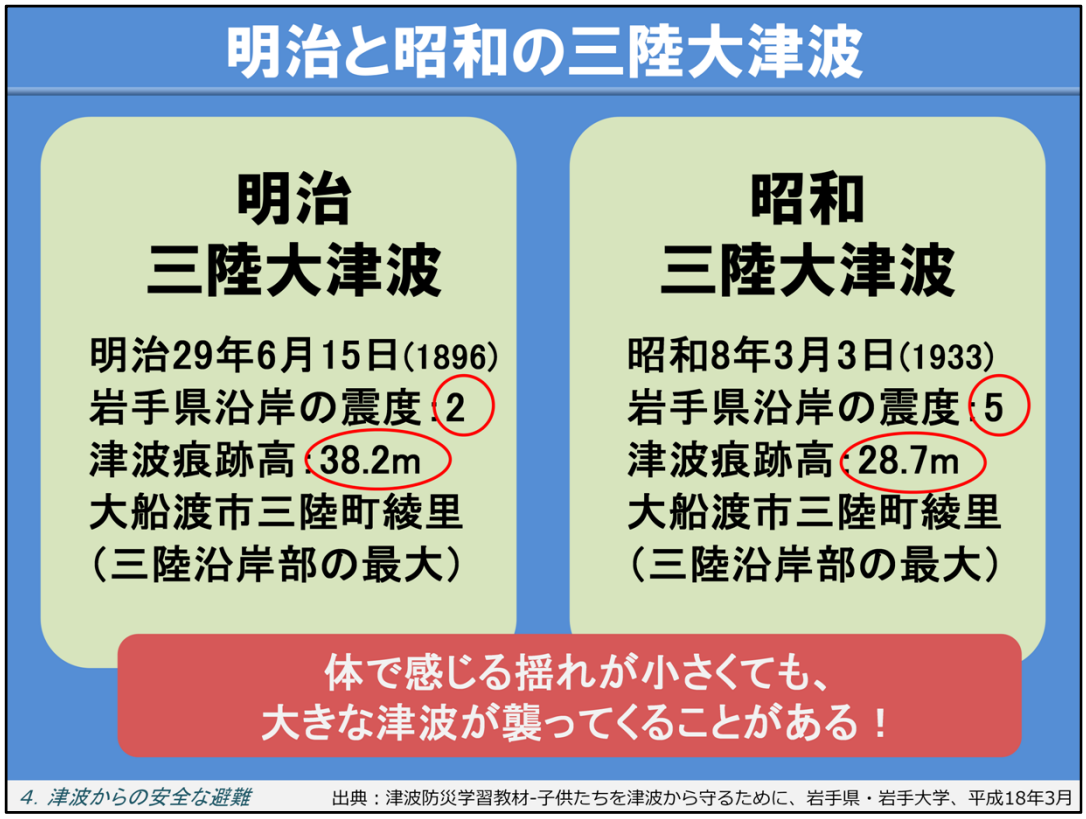
4

津波からの安全な避難

第４章は、「津波からの安全な避難」です。

岩手県沿岸部では、過去に何度も津波の被害を受けています。

宮古市田老町では、港近くの岩壁に明治三陸大津波と昭和三陸大津波の津波痕跡高がしるされています。

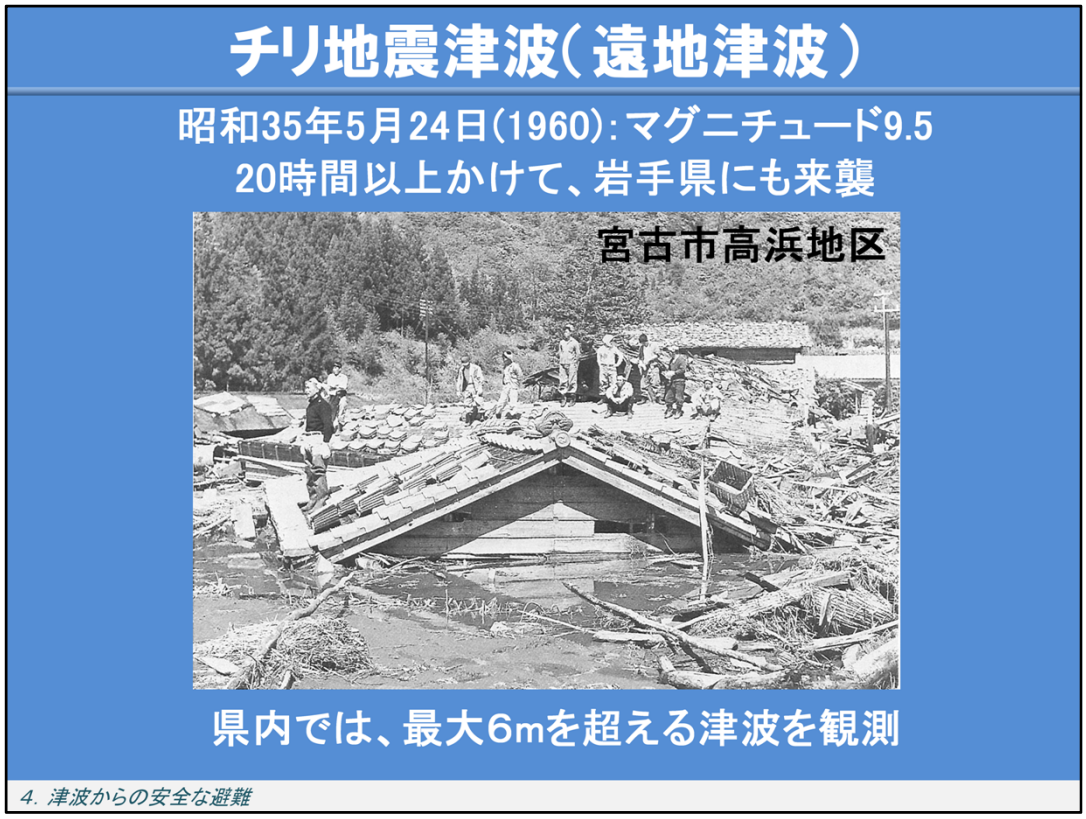


明治と昭和の三陸大津波について、地震も含めて比較します。

明治三陸大津波発生時の地震による沿岸地域の揺れは「震度２」で、津波痕跡高は最大で３８．２メートルでした。

一方、昭和三陸大津波時の地震による揺れは「震度５」で、津波痕跡高は２８．７メートルでした。

このように、体で感じる地震の揺れが小さい場合であっても、大きな津波が襲ってくることがあります。



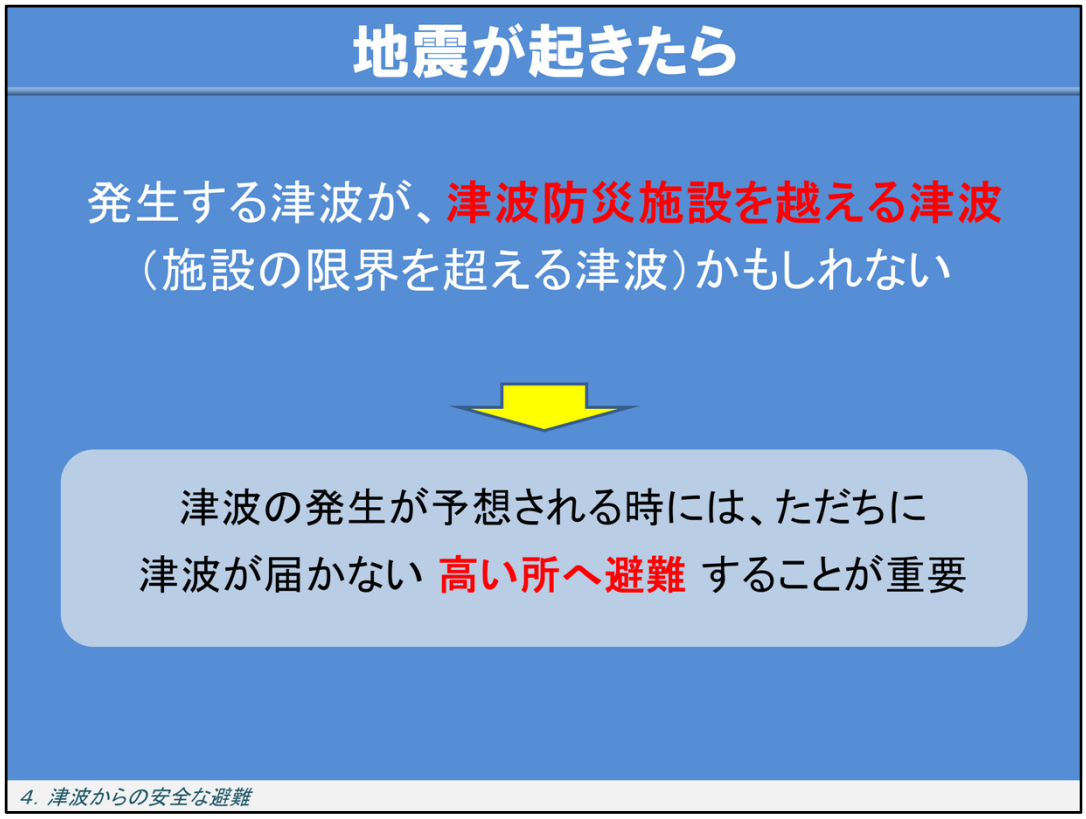
昭和３５年５月２４日、チリで発生した地震による津波が日本を襲いました。

地球上でほぼ日本の裏側に位置するチリで起きた津波は、２０時間以上かけて、岩手県沿岸部に到達しました。

県内では最大で高さ６メートルを超える津波となり、各地で大きな被害が発生しました。

このように、その地点では揺れを感じないような遠方の地震による津波を「遠地津波」といいます。

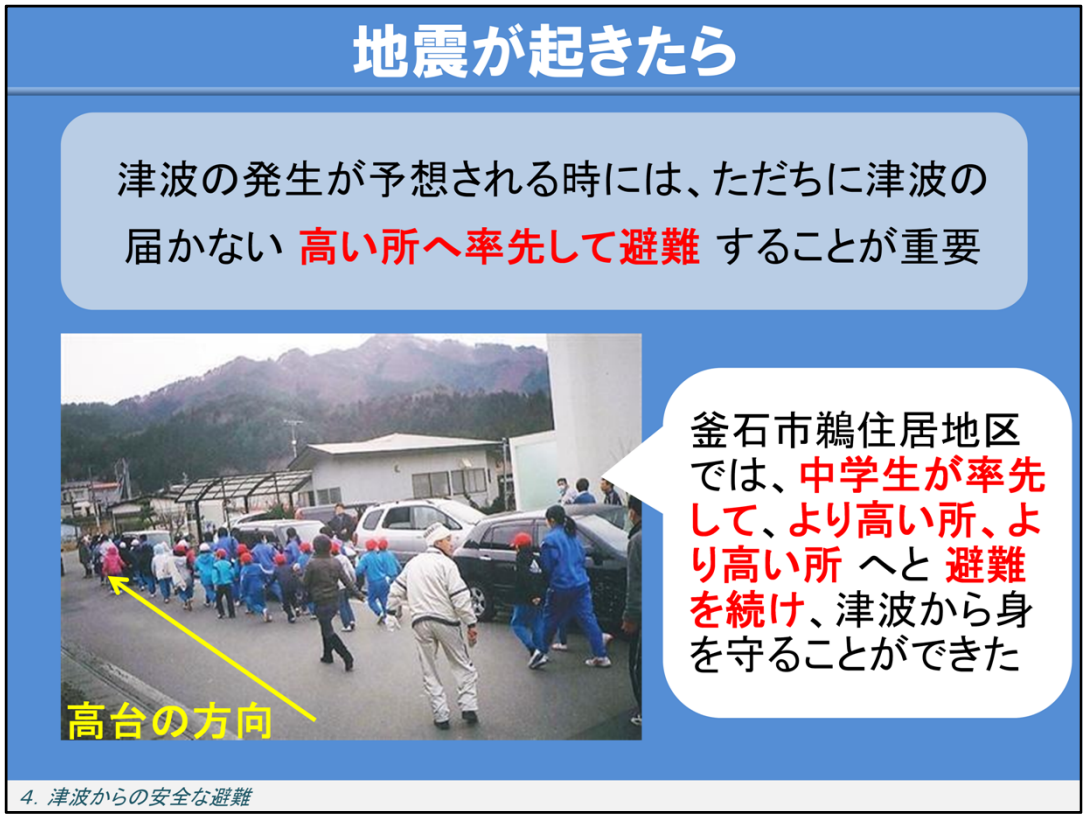
津波による被害を軽減するために、「高台に住む」、つまりできるだけ津波の届かない安全な所に住むこと、「津波の浸入を抑える」、これは防潮堤、水門、陸閘などの津波防災の施設により津波の浸入を抑えること、「津波から避難する」、すなわち、日頃から避難訓練を実施したり、ハザードマップで避難場所や危険な所を確認しておき、津波来襲時に速やかに避難することなどが大切です。



地震が起きたときに必要な行動についてです。

地震が起きて津波の発生が予想されたら、その津波が防潮堤などの津波防災施設を越えることがあるかもしれません。

このように、津波の来襲が予想されるときには、ただちに津波が届かない高い所へ避難することが重要です。

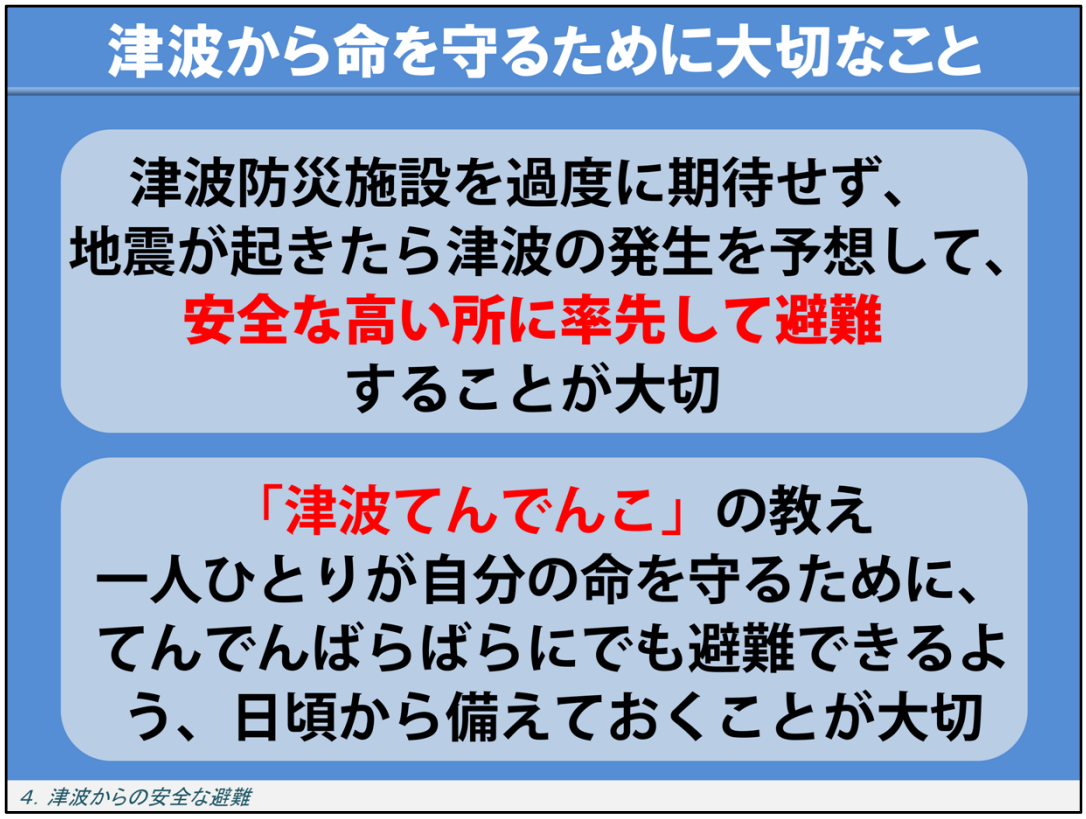


東日本大震災の際には、釜石市鵜住居（うのすまい）地区において、小学生や中学生が率先して避難をしました。

最初の避難場所に着いた後も、より高い場所、より高い場所へと避難を続けたことにより、津波から身を守ることができました。

津波から安全な避難をするためには、普段から津波の避難路を確認しておくことが大切です。

避難路とともに、避難場所も確認しておきましょう。

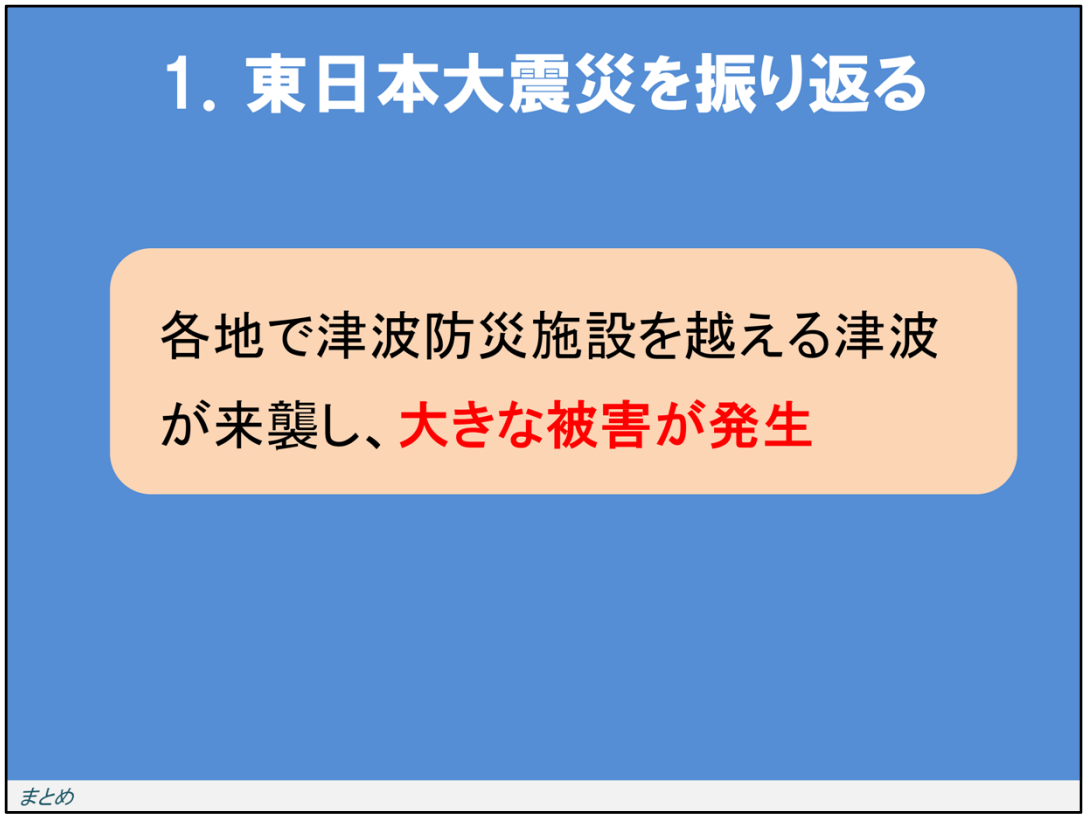


津波から命を守るために、津波防災施設を過度に期待せず、地震が起きたら津波の発生を予想して、安全な高い所に率先して避難することが大切です。

そのため、古くから伝わる「津波てんでんこ」の教えに基づいて、一人ひとりが自分の命を守るために、てんでんばらばらにでも避難できるよう、日頃から備えておくことが大切です。

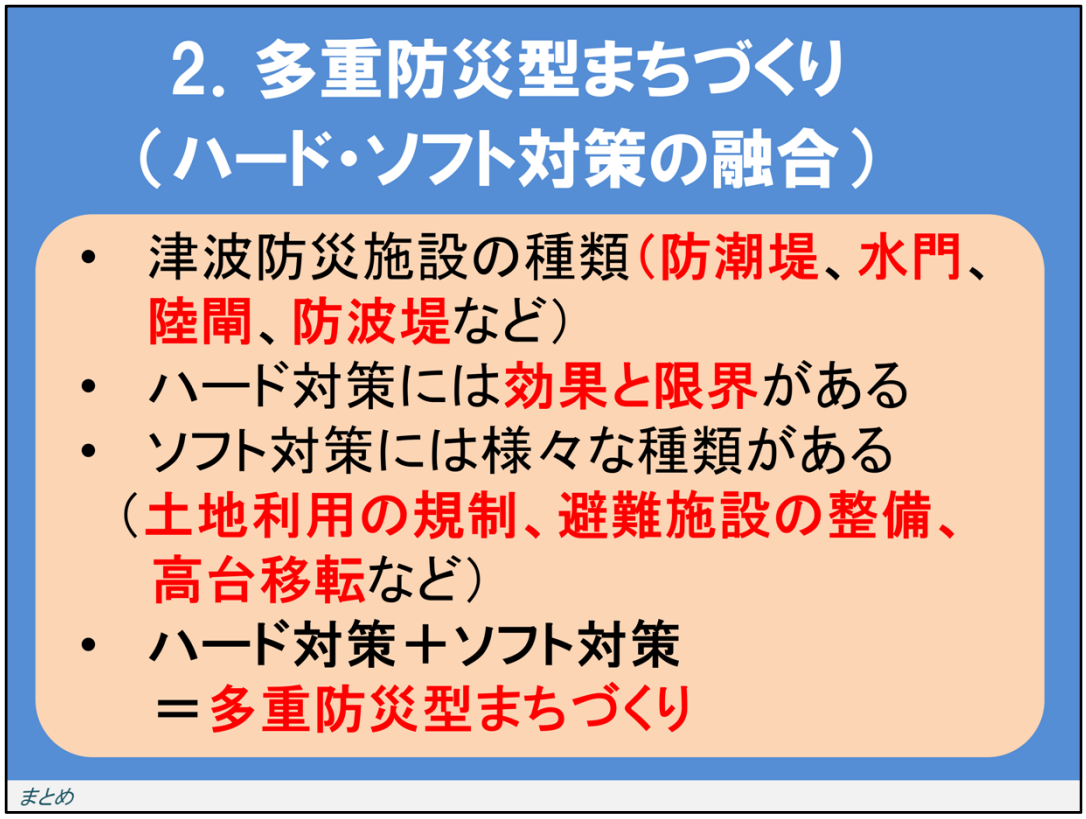
まとめ

「まとめ」です。



第１章では、写真とともに、平成２３年に発生した東日本大震災の様子を振り返りました。

東日本大震災では、各地で津波防災施設を越える津波が来襲し、大きな被害が発生しました。



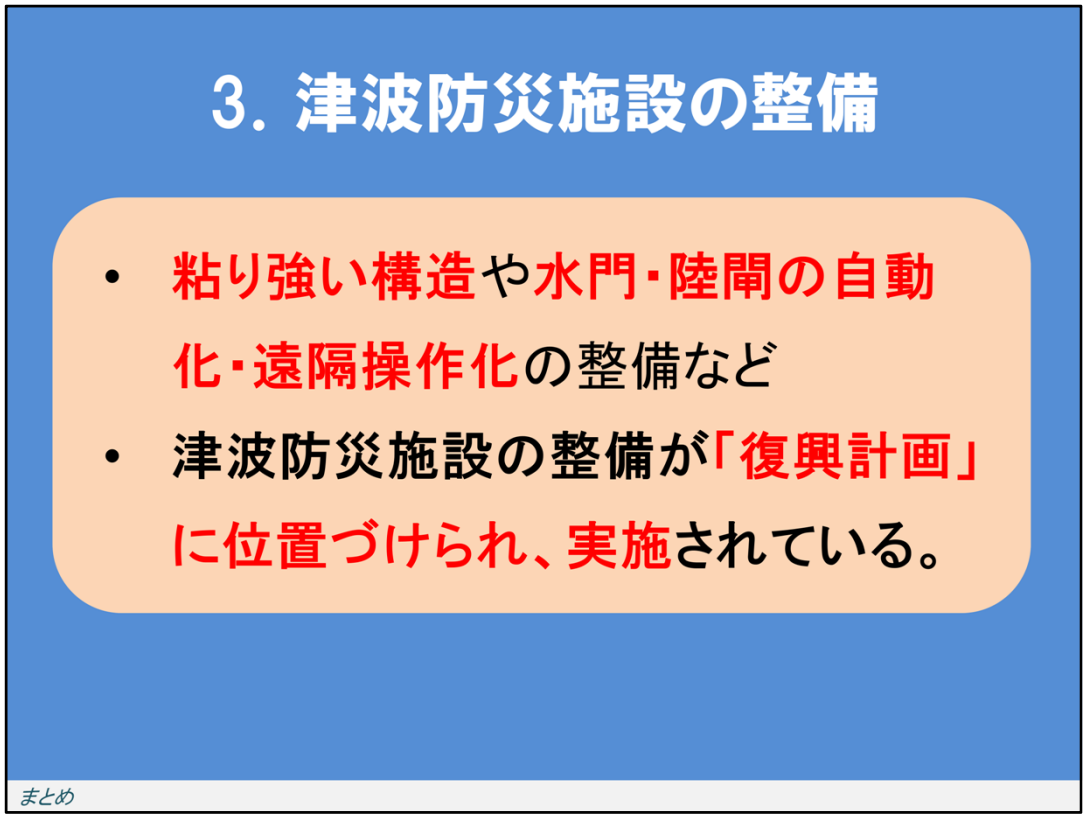
第２章では、多重防災まちづくりについて学びました。

津波防災施設には、防潮堤、水門、陸閘、防波堤などの種類があります。

ハード対策の「効果」と「限界」については、東日本大震災で普代水門や宮古市田老地区防潮堤のように被害軽減の「効果」があった一方、施設を越える津波に対しては、被害をゼロにできるとは限らない「限界」があります。

ハード対策ではないもの全般を指すソフト対策については、宅地嵩上げ、避難ビル、高台移転などの他に、防災教育も含まれます。

多重防災型まちづくりについては、ソフト対策とハード対策を融合した「多重防災型まちづくり」という考え方があり、最大クラスの津波に対しては、住民避難を前提とした多重防御で人命を守ります。



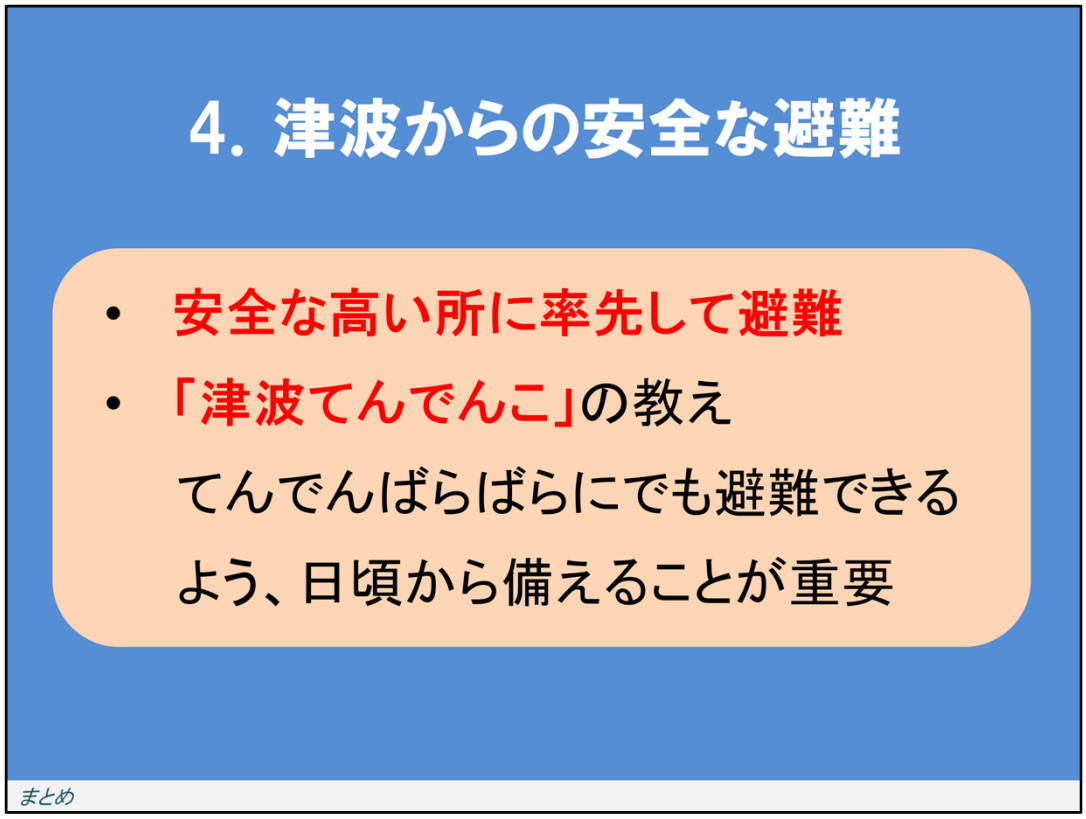
第３章では、津波防災施設の整備について学びました。

震災の教訓を活かした津波防災施設の整備において、県では、防潮堤を「粘り強い構造」とするとともに、「水門・陸閘操作の自動化・遠隔操作化」の整備を進めています。

「粘り強い構造」については、防潮堤を越えるような津波に対し、粘り強い構造により、津波が防潮堤を越えても洗掘で堤防が壊れるのを防ぎ、たとえ壊れたとしても壊れるまでに避難時間を稼げるような工夫をしています。

「水門・陸閘操作の自動化・遠隔操作化」については、東日本大震災において、水門操作活動などの危険性が顕在化したことを受け、水門、陸閘操作の自動化、遠隔操作化などが進められています。

また、県や各市町村の復興計画に位置づけられた津波防災施設の整備について、ハード対策である津波防災施設整備やソフト対策を融合させた「多重防災型まちづくり」が津波対策の基本的考え方として示され、これに基づくまちづくりが行われています。



第４章では、津波からの安全な避難について学びました。

地震が起きたら、津波防災施設を越えるような津波が来襲するかもしれないと考え、安全な高い所に率先して避難することが大切です。

また、昔から伝わる「津波てんでんこ」の教えに基づいて、てんでんばらばらにでも避難できるよう、日頃から備えておくことが重要です。

おわり

- 「自己学習プリント・高校編」で講座の内容を振り返る参考にしてください。
- 津波発生メカニズムや津波の特徴などの基礎的なことは、「自己学習プリント・基礎編」も参考にしてください。
- 講座で学んだことを家族で話をして欲しいと思っています。

岩手県　県北広域振興局　土木部

これまで学んだことの要点を、「自己学習用プリント（津波から命を守る〔高校編〕」にまとめました。

あわせて、津波のメカニズムなどをまとめた「自己学習用プリント（津波を知る〔基礎編〕」も参考にしてください。