

資料3

地震・津波対策について

十勝川流域委員会(平成24年12月27日)

1. 既往の主要な地震・津波について(1/8) ー主な地震・津波の概要ー

- ◆北海道東部太平洋沿岸は地震多発地帯であり、昭和27年3月の十勝沖地震をはじめ、近年では平成5年1月の釧路沖地震、平成6年10月の北海道東方沖地震及び平成15年9月の十勝沖地震等が発生しており、平成15年9月の十勝沖地震では、約30kmにわたって堤防のすべり破壊、天端亀裂等の被災を受けたほか、津波の河川遡上が確認されている。
- ◆また、平成23年3月の東北地方太平洋沖地震では、津波等により東北地方のみならず北海道の太平洋沿岸においても多くの被害をもたらすとともに、津波の河川遡上が確認されている。

表 主な地震・津波の概要

発生年月日 注1)	地震名等 注1)	主な流域内市町村の震度 注1)	M (マグニチュード) 注1)	地震・津波被害等 注2)	人的被害 注2)	備 考 注2)
昭和27年 3月4日	十勝沖地震	震度5：帯広市	8.2	住宅被害棟：9,507棟 被害総額：324億円	死者・行方不明者：4人 重 軽 傷 者：246人	津波の観測 大津：2.7m
昭和35年 5月23日	チリ地震津波	震度1以上を 観測した地点なし	8.5 注2)	住宅被害棟：205棟	不明	津波の観測 大津：3.0m
昭和37年 4月23日	十勝沖	震度5：帯広市	7.1	不明	不明	
昭和45年 1月23日	十勝支庁 南部	震度5：帯広市	6.7	不明	不明	
平成5年 1月15日	釧路沖地震	震度5：帯広市	7.5	住家被害棟：504棟 被害総額：58億円	重 軽 傷 者：152人	
平成6年 10月4日	北海道 東方沖地震	震度5：足寄町	8.1	住家被害棟：2棟 被害総額：12億円 注1)	軽 傷 者：15人 注3)	津波の観測 大樹町：2.0m
平成15年 9月26日	平成15年 十勝沖地震	震度6弱：幕別町ほか 震度5強：帯広市ほか 震度5弱：音更町ほか	8.0	住宅被害棟：277棟 被害総額：101億円	死 者：1人 行 方 不 明 者：1人 重 軽 傷 者：280人	津波の観測 大津漁港：3.2m 十勝太：3.2m
平成23年 3月11日	東北地方 太平洋沖地震	震度4：帯広市ほか	9.0	住宅被害棟：29棟 注4)	なし 注4)	津波の観測 大津漁港：4.3m 注1)

※昭和以降の地震で十勝川流域市町村震度が5以上かつマグニチュード7.0程度以上を観測した地震及び十勝川流域市町村で被害のあった津波の概要を掲載。

注1) 「気象庁」資料をもとに作成

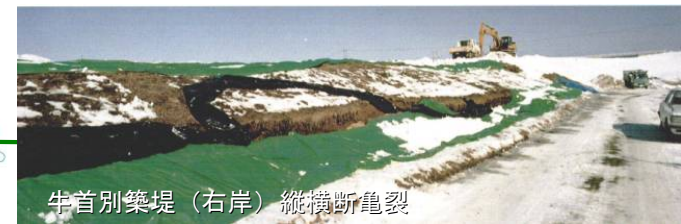
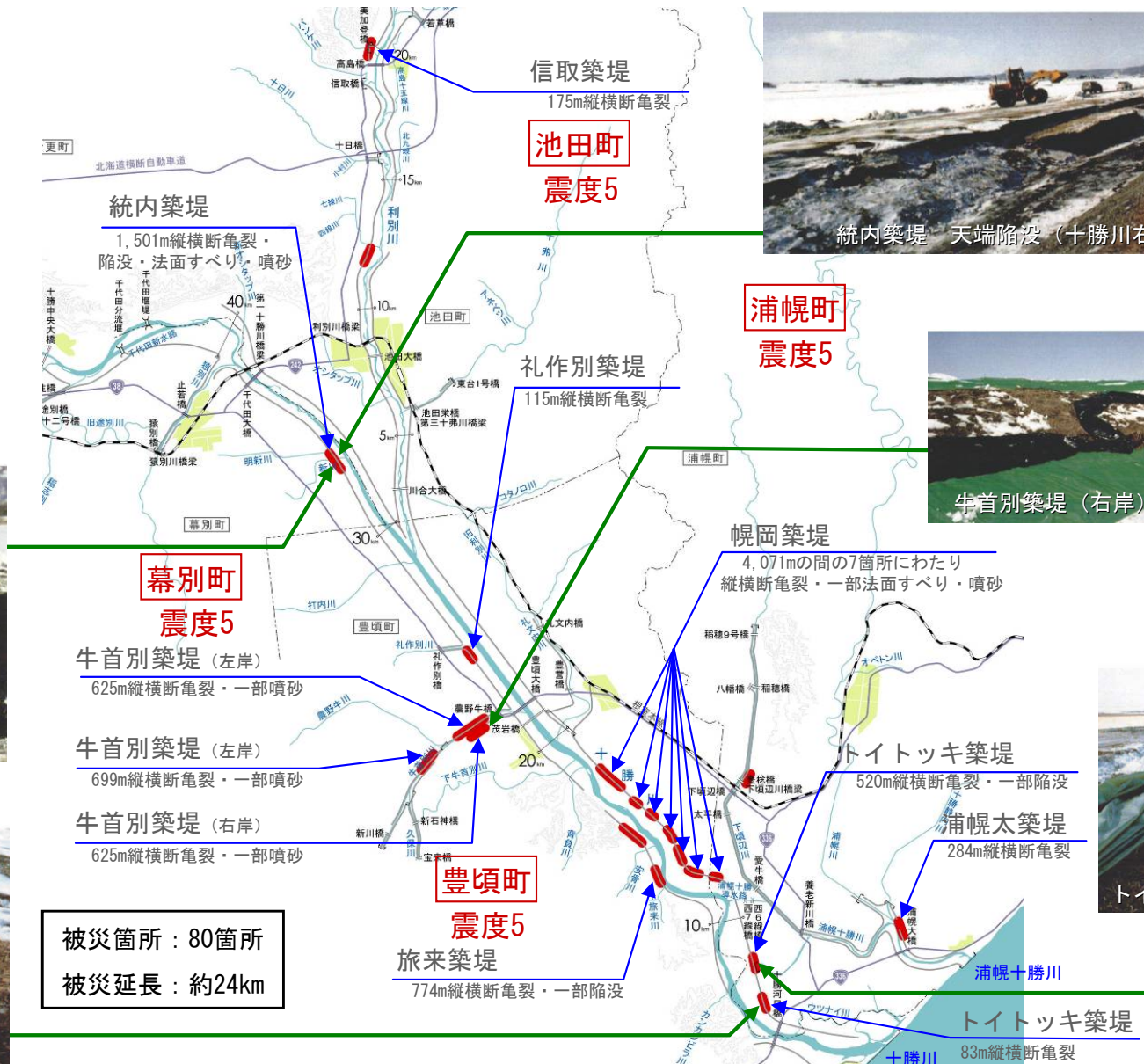
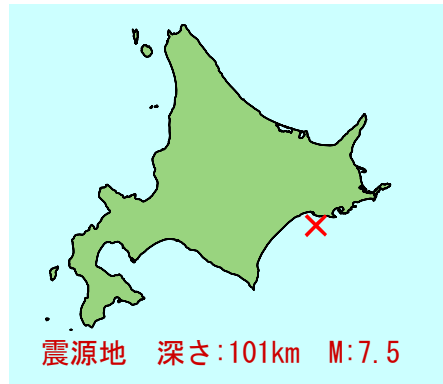
注3) 平成6年「災害記録」北海道をもとに作成

注2) 「地震災害」(平成17年3月)北海道開発局をもとに作成

注4) 東日本大震災による北海道内の被害状況(最終)について(平成24年4月・北海道)

1. 既往の主要な地震・津波について (2/8) —平成5年1月釧路沖地震の被害状況—

- 平成5年1月15日に発生した釧路沖地震（マグニチュード7.5）により、主に本川KP12～18付近の堤防が、法面すべり、陥没、縦横断亀裂等の被災を受けた。



凡 例	
—	被災箇所
—	堤 防

図 被災箇所と被災概要

※ 震度表示: 平成8年9月改定以前の震度階級

1. 既往の主要な地震・津波について (3/8) - 平成15年9月十勝沖地震の被害状況 -

- 平成15年9月26日に発生した十勝沖地震（マグニチュード8.0）により、本川下流部や支川の堤防等が広範囲に渡って、法面すべり、陥没、縦横断亀裂等の被災を受け、十勝管内としては過去最大の災害^注となった。

注）直轄河川災害復旧費（H15年換算額）

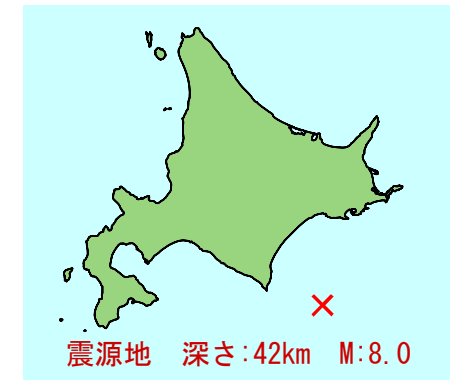


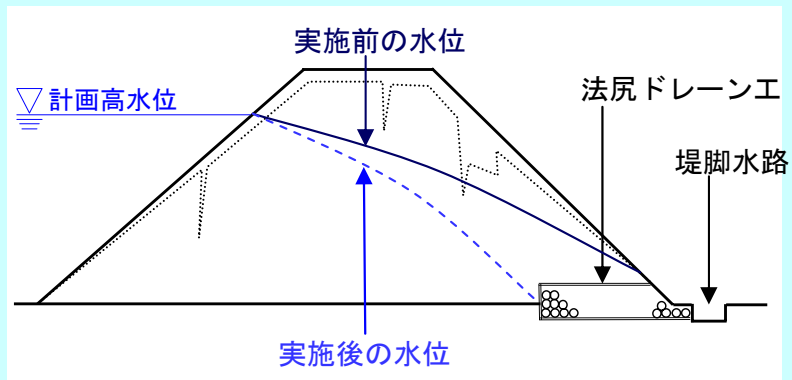
図 被災箇所と被災概要

1. 既往の主要な地震・津波について(4/8) — 災害復旧対策 —

- 平成5年釧路沖地震における災害復旧は、部分切返し（盛土入れ替え締め固め）工法が大半を占め、一部で基礎処理工法としてサンドコンパクションパイル工法を採用するとともに、既設の法尻ドレーン工実施箇所では地震による被害が発生しなかったため、同工法により災害復旧工事を実施した。
- 平成15年十勝沖地震では、サンドコンパクションパイル工法と法尻ドレーン工を施工した箇所では、軽微な被害にとどまったことを受け、多くの区間で法尻ドレーン工による災害復旧工事を実施するとともに、一部区間ではサンドコンパクションパイル工法による災害復旧工事を実施した。

法尻ドレーン工

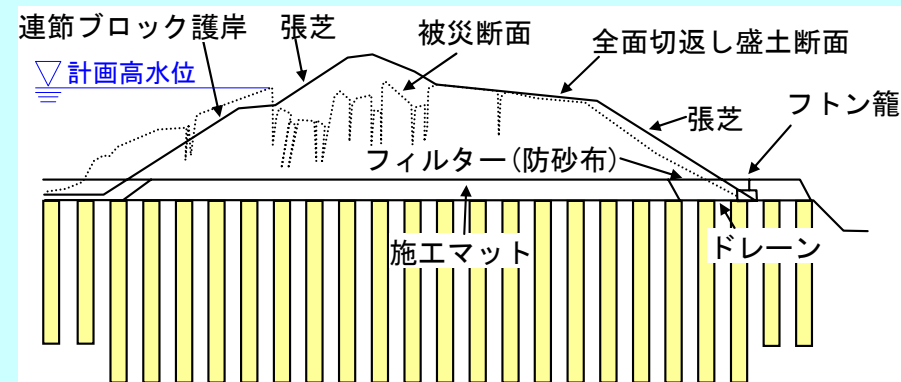
築堤内部の水位を低下させることにより、液状化の発生を低減する効果がある。



平成5年釧路沖地震被災状況（統内築堤KP33付近）

サンドコンパクションパイル工法

築堤基礎に締め固められた砂杭を、ある間隔で形成することにより、それに伴って周囲の地盤を締め固める効果がある。



サンドコンパクションパイル工法の施工状況

1. 既往の主要な地震・津波について (5/8) —昭和35年チリ地震による津波被害状況—

- 津波による人的被害が十勝管内で死者8名（全国：110名）、行方不明者7名（全国：29名）に及んだほか、家屋浸水、漁船流失・破損等の被害があった。

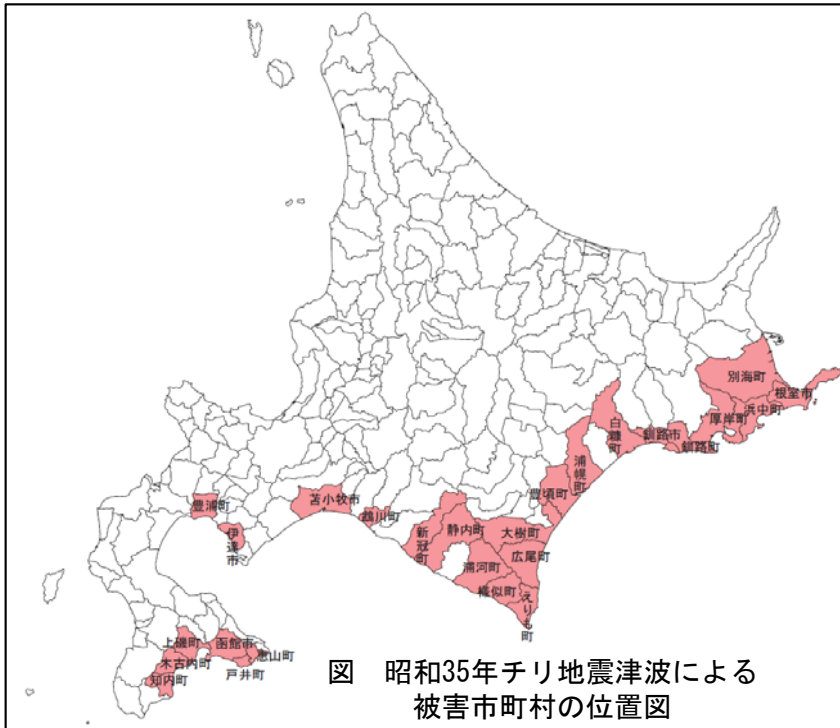


表 十勝管内の被害状況

町名	住家被害（戸）					非住家被害	船舶被害	漁船被害
	流失	半壊	床上	床下	計			
広尾	—	—	34	88	122	36	23	23
豊頃	—	4	37	105	146	130	21	45
浦幌	1	12	34	12	59	32	2	5

※出典：「チリ地震津波調査概報」（十勝毎日新聞）

1. 既往の主要な地震・津波について (6/8) —平成15年9月十勝沖地震の津波遡上状況—

- 大津漁港（十勝川河口右岸）で約3.2mの津波、河口から11km上流で最大50cmの水位の上昇を観測した。また、浦幌十勝川においても十勝太地点（河口から3.6km上流）で約3.2mの津波を観測した。
- 津波による人的被害は、十勝管内で死者1名、行方不明者1名であったほか、漁船が打ち上げられるなどの被害があった。



—平成15年9月十勝沖地震による津波遡上状況—

大津漁港 津波で打ち上げられた漁船

表 北海道の津波被害の状況

	床下浸水（戸）	船舶被害（隻）
北海道	1	45

※出典：「平成15年（2003年）十勝沖地震（確定報）」
（総務省消防庁）平成16年3月31日発表



平成15年十勝沖地震津波遡上状況

※ 陸上自衛隊撮影（平成15年9月26日AM6:30頃）

1. 既往の主要な地震・津波について (7/8) —平成23年3月東北地方太平洋沖地震の概要—

- 東北地方太平洋沖地震は、平成23年3月11日に三陸沖で発生し、マグニチュード9.0、最大震度は宮城県北部で震度7を記録した。
- 十勝管内では、帯広市や浦幌町等で震度4が観測され、大津港では4.3mの津波を観測し、十勝川ではKP14.2付近、浦幌十勝川ではKP6.0付近まで津波が遡上した。

■地震概要

平成23年3月11日14時46分頃、三陸沖を震源とする、日本での観測史上最大のマグニチュード9.0の巨大地震が発生し、日本の広い範囲で震度7～1を観測した。

表 東北地方太平洋沖地震 震度分布 (十勝)

震度	観測地点
4	帯広市、池田町、浦幌町、音更町、鹿追町、芽室町、更別村
3	幕別町、士幌町、豊頃町、新得町、清水町、上士幌町、足寄町、本別町、中札内村
2	新得町、陸別町
1	なし

■十勝川水系における津波の遡上状況

- ・ 大津観測所において地震発生から約1時間後に到達した。
- ・ 11日15時から12日3時までに第10波まで観測され、観測水位が最も高かったのは、第7波目であった。

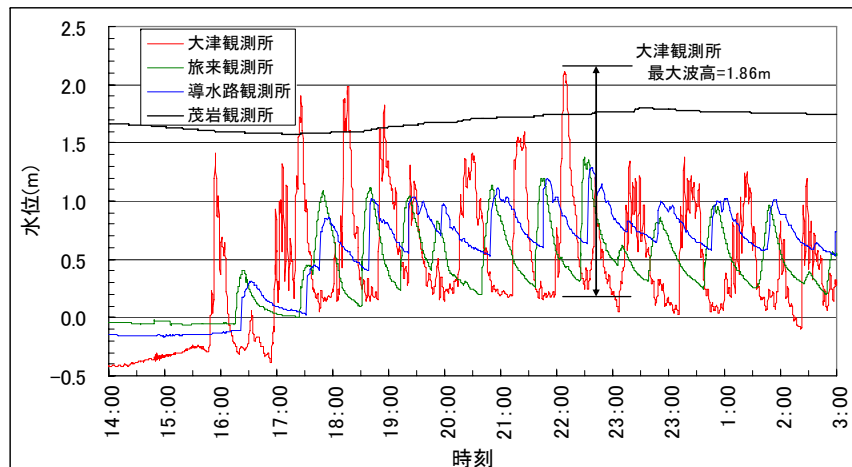


図 平成23年東北地方太平洋沖地震 十勝川河川津波波形 (4観測所)



図 平成23年東北地方太平洋沖地震津波遡上状況

1. 既往の主要な地震・津波について (8/8) —東北地方太平洋沖地震の被害状況—

- 十勝管内では、人的被害や河川管理施設への被害はなかったものの、床上・床下浸水などの住宅被害が29戸、漁船の横転などの被害が確認された。
- また、十勝川や浦幌十勝川では、津波が遡上したことにより、氷塊の河川遡上や高水敷への打ち上げ、樋門・樋管の吐口水路部分への侵入が確認された。

表 東北地方太平洋沖地震による被害状況

項目		全国 注1)	北海道 注2)	十勝管内 注2)
人的被害	死者	15,821人	死者1人	なし
	行方不明者	約3,931人	なし	
	負傷者	5,940人	3人	
住宅被害	全壊	118,480戸	なし	なし
	半壊	179,704戸	なし	なし
	全焼・半焼	284戸	なし	なし
	床上浸水	11,569戸	301戸	12戸
	床下浸水	13,866戸	476戸	17戸
	一部損壊	597,325戸	5戸	なし
	非住宅	47,674戸	なし	なし
漁港・漁場 ・漁港海岸		あり	149件	17件
漁船		あり	763艘	165艘
その他被害 (漁具、資材、 機器、 漁獲物等)		あり	169件	6件
土木被害		あり	あり	なし
車両被害		あり	1,286台	18台

注1) 「気象庁」資料をもとに作成

注2) 東日本大震災による北海道内の被害状況（最終）について（平成24年4月・北海道）



図 平成23年東北地方太平洋沖地震津波被害状況

2. 現在の地震・津波対策（1/2）－耐震対策について－

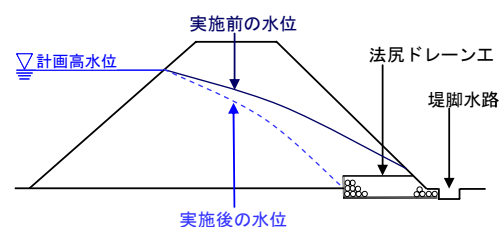
- 十勝川では、「河川構造物の耐震性能照査指針(案)」(平成19年3月)*に基づき、現在から将来にわたって考えられる最大級の強さを持つ地震動(レベル2地震動)を外力として、既設の河川管理施設を対象に照査を行い、この結果を踏まえて計画的に耐震対策を進めている。
- 現在、十勝川流域では、レベル2地震動に対し、被災時においても最低限保持すべき機能を確保するため、法尻ドレーン工やサンドコンパクションパイル工法による堤防の耐震化、樋門等の耐震化を実施している。

※：現在は「河川構造物の耐震性能照査指針」(平成24年2月)が最新

堤防の耐震化

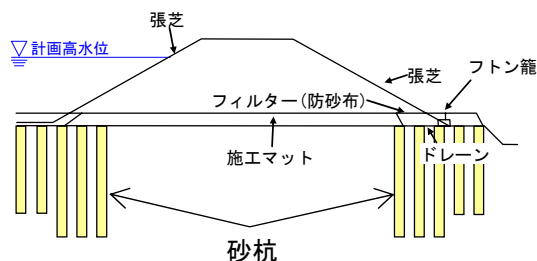
■法尻ドレーン工

築堤内部の水位を低下させることにより、液状化の発生を低減する効果がある。



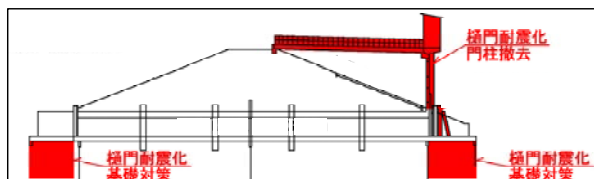
■サンドコンパクションパイル工法

基礎地盤に締め固められた砂杭を、ある間隔で形成することにより、それに伴って周囲の地盤を締め固める効果がある。

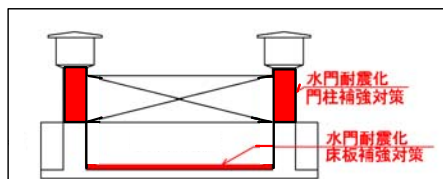


樋門等の耐震化

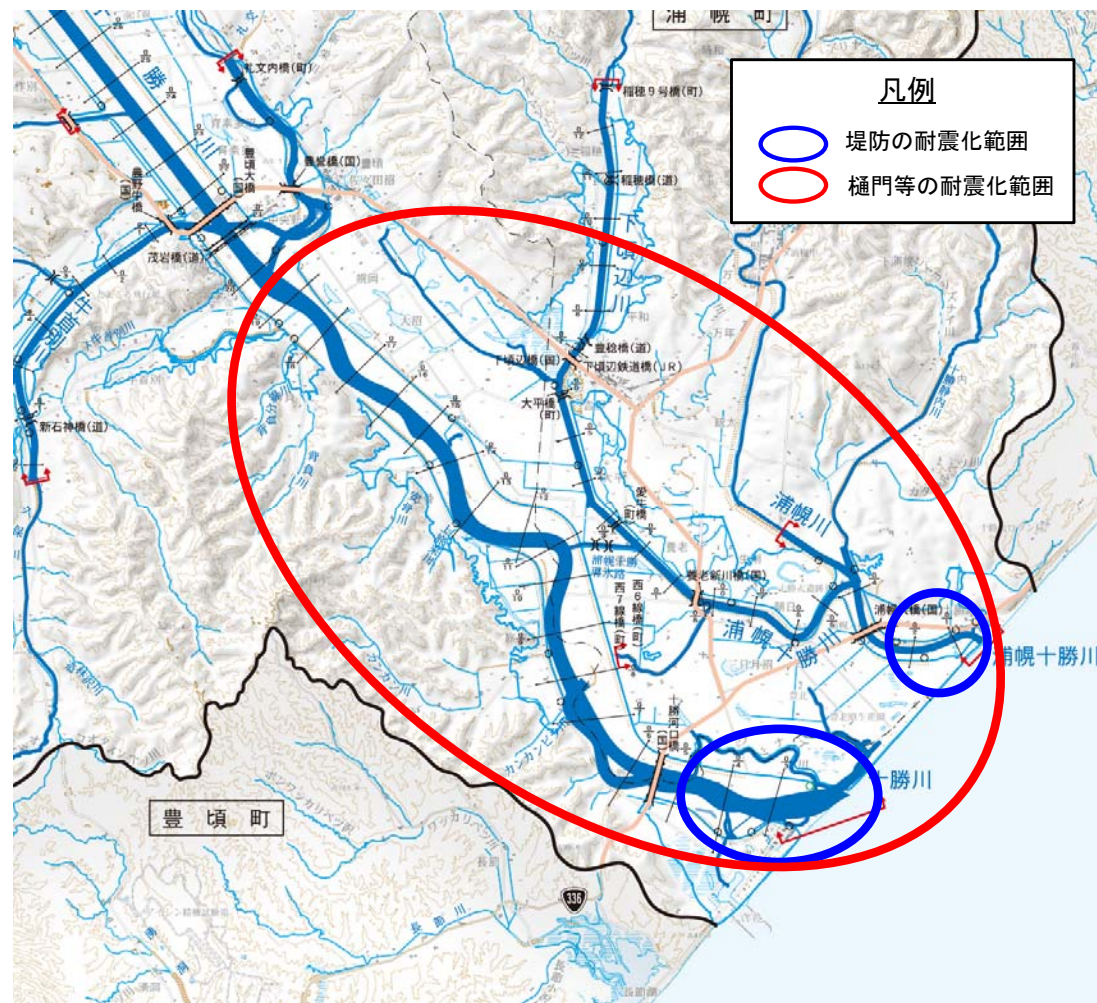
樋門の場合は基礎対策や門柱撤去等、水門の場合は門柱補強や床板補強等の対策を必要に応じて実施する。



施工例(樋門の場合)



施工例(水門の場合)



2. 現在の地震・津波対策（2/2）－津波対策について－

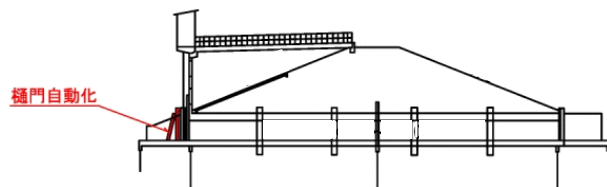
- 十勝川流域は地震多発地帯であり、平成18年2月には「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域」に指定されている。
- 北海道開発局では、平成18年9月に「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進計画」を定めるとともに、平成18年12月には「北海道開発局 地震津波対策アクションプラン」を定め、地震津波災害を防止・軽減するための防災対策を推進してきた。
- このうち津波対策については、樋門等からの逆流による周辺地域の浸水被害軽減のため、500年間隔地震の遡上範囲において、河川における樋門・水門の自動化・遠隔化等を推進している。

樋門の自動化

門扉の更新を行うことで、堤内外水位差によって自動的に門扉の開閉を行う。



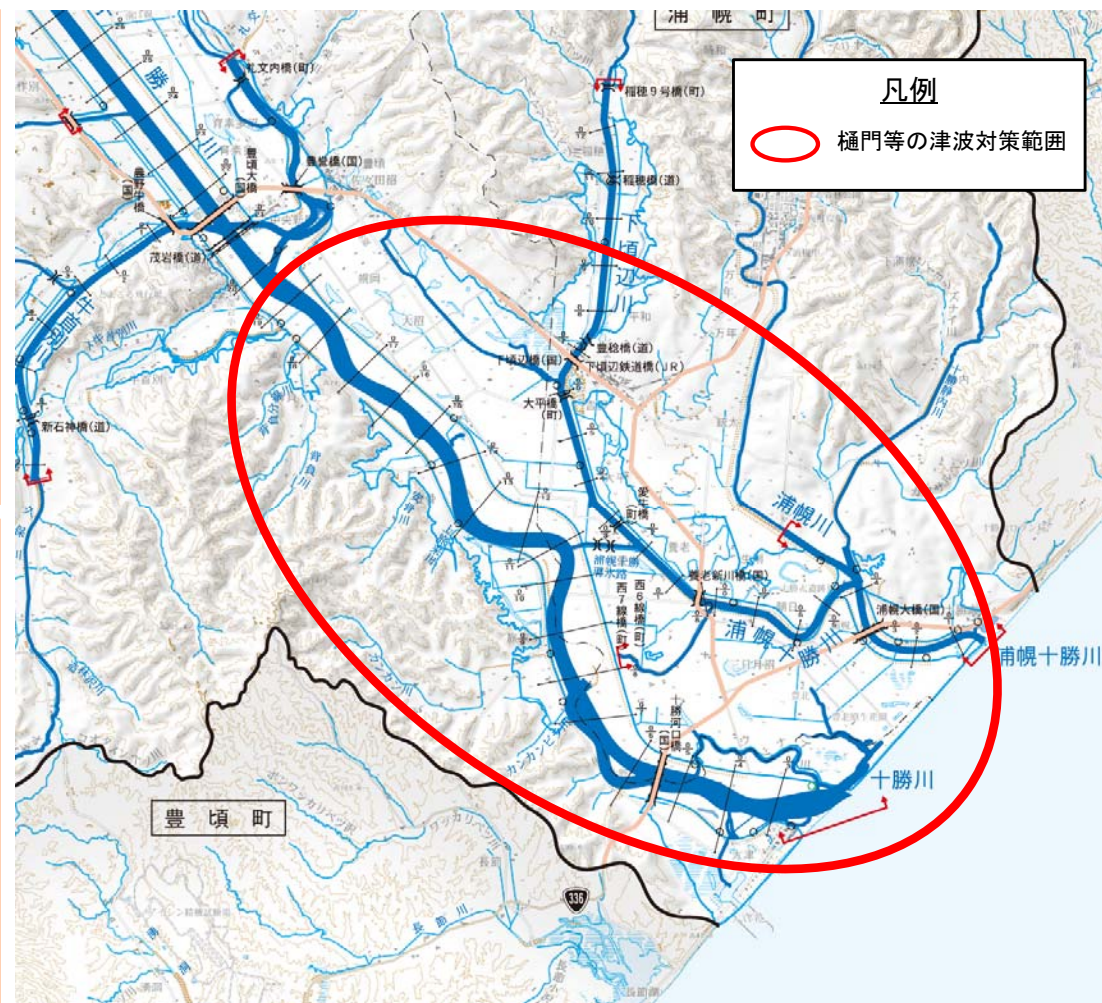
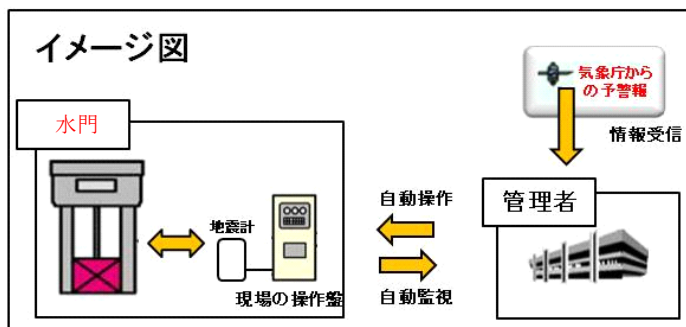
施工例（フラップゲート）



樋門等の遠隔化

津波情報受信装置（トリガ）にJ-ALERTを採用し、警報を河川事務所で直接衛星受信し、遠隔自動制御に移行する。

イメージ図



3. 今後の津波対策（1/4）－国の役割（津波防災地域づくり法より）－

- 平成23年12月14日に『津波防災地域づくりに関する法律（津波防災地域づくり法）』が制定された。
- 国土交通省は、同法に基づく様々な措置の基本となる基本指針を策定し、都道府県は、これに基づき津波浸水想定を設定し、公表する。
- 市町村は、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、これに関する協議、推進計画の実施に係る連絡調整を行うための協議会を組織することができる。
- 河川管理者は、「関係管理者等」の立場で協議会に関わるとともに、推進計画に関する協議、連絡調整等を行うことにより、市町村の津波対策を積極的に支援することが期待されている。

津波防災地域づくり法

基本指針（国土交通省）

津波浸水想定（都道府県）

推進計画の作成、協議会の組織（市町村）



……最大クラスの津波であるL2津波に対し、津波被害の防止・軽減を図るため、ハード・ソフトの施策を組み合わせた「多重防御」による「津波防災地域づくり」を推進。

……最大クラスの津波であるL2津波を想定

協議会の構成員

- 推進計画を作成しようとする市町村
- 当該市町村の区域をその区域に含む都道府県
- 関係管理者^注等その他事業・事務を実施すると見込まれるもの
- 学識経験者等その他当該市町村が必要と認めるもの

注) 関係する海岸管理者、港湾管理者、漁港管理者、河川管理者、保安施設事業を行う農林水産大臣若しくは都道府県又は津波防護施設管理者

3. 今後の津波対策（3/4）－自治体の役割（L2津波対策のイメージ）－

- 最大クラスの津波であるL2津波は、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波であり、これに対しては、住民等の生命を守ることを最優先とし、住民等の避難を軸に地域の状況に応じた総合的な対策を講じる。

L2津波の対策

＝「逃げるが基本」＝

津波防護施設

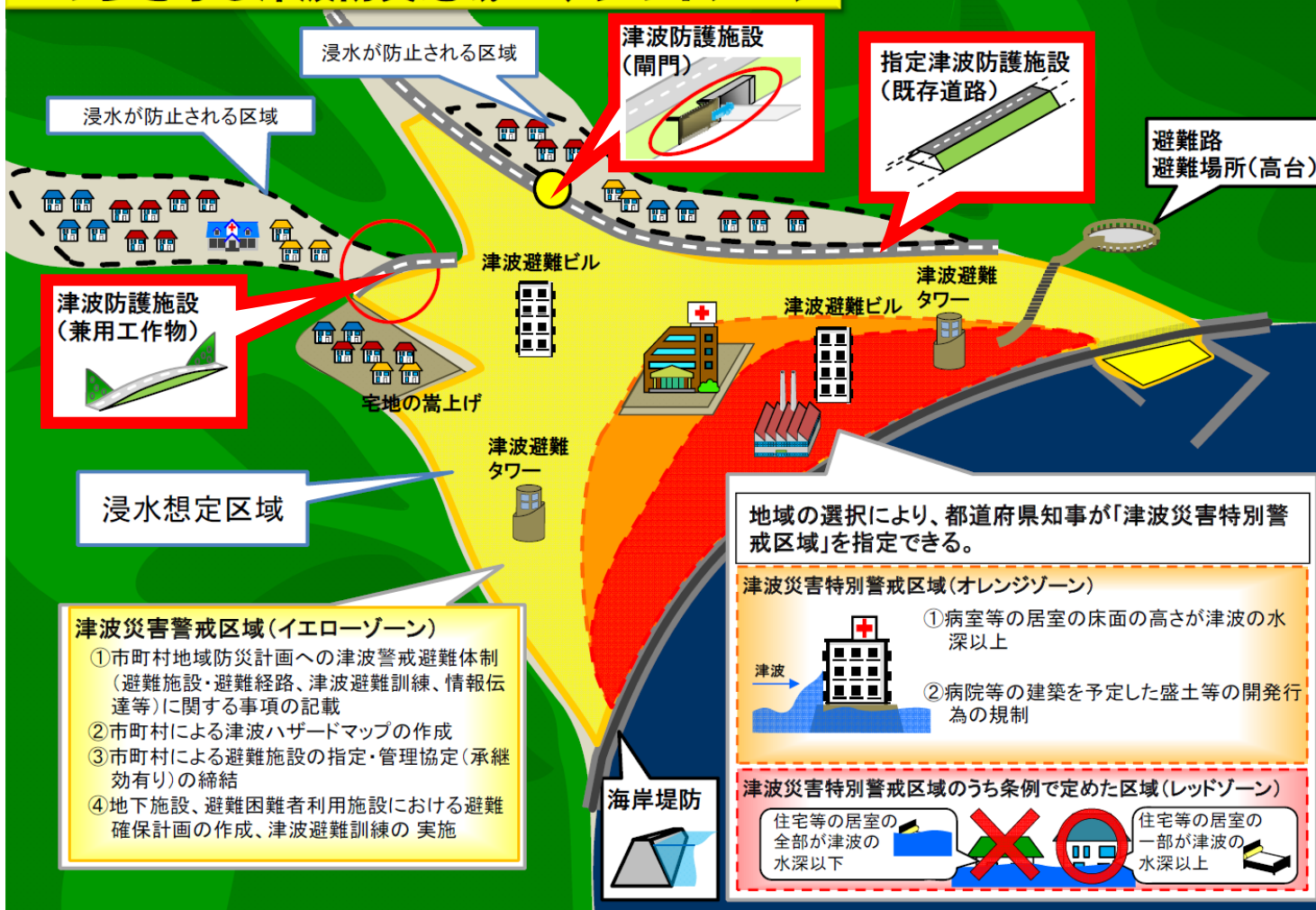
＋

避難体制

＋

まちづくり

いのちを守る津波防災地域づくりのイメージ



津波災害警戒区域 (イエローゾーン)

- 都道府県が設定
- **津波警戒避難体制** (避難施設、避難経路、避難訓練、情報伝達等) を市町村地域防災計画に記載
- **津波ハザードマップ**作成 等

津波災害特別警戒区域 (オレンジゾーン)

- 都道府県が設定
- 病院、社会福祉施設等の**一定の開発行為及び建築の規制**

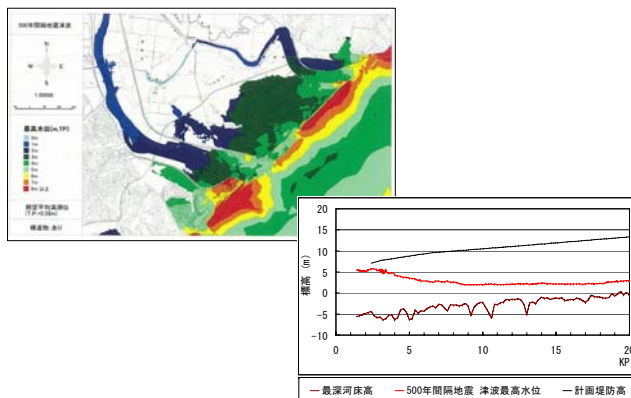
津波災害特別警戒区域 (レッドゾーン)

- 市町村が条例で実施
- 住宅等の**一定の開発行為及び建築の規制**

3. 今後の津波対策（4/4）－L2津波に対する国の取り組み案－

- ◆ 住民の避難行動に役立てるための関係自治体で作成する津波ハザードマップに必要な情報の提供といった技術的支援等の津波防災地域づくりの推進に関する支援を行う。
- ◆ このほか、防災関係機関や関係自治体等と連携して、防御対象に応じた施設整備や情報連絡体制について引き続き調査・検討を進め、必要な対策を実施する。

■ 津波の河川遡上シミュレーションのデータ・知見の提供等



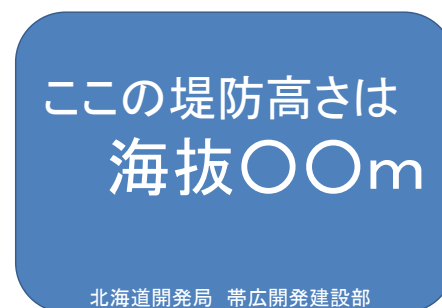
津波の河川遡上シミュレーションの提供例

■ 情報提供施設による津波情報の提供



情報掲示板

■ 津波被害軽減対策の一例（海拔表示シート）



今後、樋門、水門、排水機場、水防拠点等に設置予定。また、道路管理者も管内の国道において設置予定。

■ 津波浸水想定の設定の手引き等の技術的支援



「津波浸水想定の設定の手引き」の周知、相談窓口開設等の技術的助言等

■ 防災教育への支援



防災教育支援例

総合学習等を活用した防災教育への支援を実施。

津波防災地域づくり
の推進に関する支援

4. 十勝川水系河川整備計画〔変更〕（原案） ー追記箇所抜粋ー

河川整備計画（目次）

1. 河川整備計画の目標に関する事項	1
1-1 流域及び河川の概要	1
1-2 河川整備の現状と課題	10
1-2-1 治水の現状と課題	10
(1) 治水事業の沿革	10
(2) 洪水の概要	22
(3) 地震・津波の概要	27
(4) 治水上の課題	29
2. 河川整備の実施に関する事項	69
2-1 河川工事の目的、種類及び施行の場所並びに当該河川工事の施行により設置される河川管理施設の機能の概要	69
2-1-1 洪水等による災害の発生防止又は軽減に関する事項	69
(1) 洪水を安全に流下させるための対策	69
1) 堤防の整備	69
2) 河道の掘削等	72
3) 堤防の保護対策	76
4) 中小支川の整備	77
(2) 内水被害を軽減するための対策	80
(3) 広域防災対策	80
1) 水防拠点等の整備	80
2) 光ファイバー網等の整備	82
(4) 地震・津波対策	83

変更案（目次）

赤字：追加・修正箇所

1. 河川整備計画の目標に関する事項	1
1-1 流域及び河川の概要	1
1-2 河川整備の現状と課題	10
1-2-1 治水の現状と課題	10
(1) 治水事業の沿革	10
(2) 洪水の概要	22
(3) 地震・津波の概要	27
(4) 治水上の課題	29
2. 河川整備の実施に関する事項	69
2-1 河川工事の目的、種類及び施行の場所並びに当該河川工事の施行により設置される河川管理施設の機能の概要	69
2-1-1 洪水等による災害の発生防止又は軽減に関する事項	69
(1) 洪水を安全に流下させるための対策	69
1) 堤防の整備	69
2) 河道の掘削等	72
3) 堤防の保護対策	76
4) 中小支川の整備	77
(2) 内水被害を軽減するための対策	80
(3) 広域防災対策	80
1) 水防拠点等の整備	80
2) 光ファイバー網等の整備	82
(4) 地震・津波対策	83

河川整備計画（P27）

1. 河川整備計画の目標に関する事項

1-2-1 治水の現状と課題

(3) 地震・津波の概要

十勝川流域の主な地震・津波の概要を表1-3に示す。

北海道東部太平洋沿岸は地震多発地帯であり、昭和27年3月の十勝沖地震をはじめ、近年では平成5年1月の釧路沖地震、平成6年10月の北海道東方沖地震及び平成15年9月の十勝沖地震等が発生しており、平成15年9月の十勝沖地震では、約30kmにわたって堤防のすべり破壊、天端亀裂等の被災を受けたほか、津波の河川遡上が確認されている。

（以下、略）

変更案（P27）

赤字：追加・修正箇所

1. 河川整備計画の目標に関する事項

1-2-1 治水の現状と課題

(3) 地震・津波の概要

十勝川流域の主な地震・津波の概要を表1-3に示す。

北海道東部太平洋沿岸は地震多発地帯であり、昭和27年3月の十勝沖地震をはじめ、近年では平成5年1月の釧路沖地震、平成6年10月の北海道東方沖地震及び平成15年9月の十勝沖地震等が発生しており、平成15年9月の十勝沖地震では、約30kmにわたって堤防のすべり破壊、天端亀裂等の被災を受けたほか、津波の河川遡上が確認されている。また、平成23年3月の東北地方太平洋沖地震では、津波等により東北地方のみならず北海道の太平洋沿岸においても多くの被害をもたらすとともに、津波の河川遡上が確認されている。

（以下、略）

河川整備計画（P69）

2. 河川整備の実施に関する事項

2-1-1 洪水等による災害の発生の防止又は、軽減に関する事項

(1) 洪水を安全に流下させるための対策

1) 堤防の整備

堤防の必要な断面が確保されておらず、河道への配分流量を安全に流下させることができない区間については、堤防の新築・拡築を行い、必要な断面を確保する。なお、泥炭等の軟弱地盤が分布する区間においては、堤防の安定性の確保を図る。

（以下、略）

変更案（P69）

赤字：追加・修正箇所

2. 河川整備の実施に関する事項

2-1-1 洪水等による災害の発生の防止又は、軽減に関する事項

(1) 洪水を安全に流下させるための対策

1) 堤防の整備

堤防の必要な断面が確保されておらず、河道への配分流量を安全に流下させることができない区間については、堤防の新築・拡築を行い、必要な断面を確保する。なお、**堤防の耐震点検等を踏まえ、必要に応じて地震・津波対策を図るとともに、**泥炭等の軟弱地盤が分布する区間においては、堤防の安定性の確保を図る。

（以下、略）

耐震対策

4. 十勝川水系河川整備計画〔変更〕（原案） — 追記箇所抜粋 —

河川整備計画（P77）

2. 河川整備の実施に関する事項

2-1-1 洪水等による災害の発生の防止又は、軽減に関する事項

4) 中小支川の整備

a) 堤防の整備

堤防の必要な断面が確保されておらず、河道への配分流量を安全に流下させることができない区間については、堤防の拡築を行い、必要な断面を確保する。

（以下、略）

変更案（P77）

赤字：追加・修正箇所

2. 河川整備の実施に関する事項

2-1-1 洪水等による災害の発生の防止又は、軽減に関する事項

4) 中小支川の整備

a) 堤防の整備

堤防の必要な断面が確保されておらず、河道への配分流量を安全に流下させることができない区間については、堤防の拡築を行い、必要な断面を確保する。**なお、堤防の耐震点検等を踏まえ、必要に応じて地震・津波対策を図る。**

（以下、略）

耐震対策

河川整備計画（P83）

2. 河川整備の実施に関する事項

2-1-1 洪水等による災害の発生の防止又は、軽減に関する事項

(4) 地震・津波対策
（中略）

また、津波が発生した場合、河川を遡上する津波による河川利用者の被災、樋門からの逆流等による周辺地域における浸水被害の発生が想定される。このため、津波の河川遡上時に、河川利用者や地域住民、関係自治体への迅速な情報の提供を行うため、情報掲示板等の情報提供施設の整備を実施するとともに、樋門からの浸水被害を軽減するため、必要に応じて樋門操作の自動化等を図る。また、住民の避難行動に役立てるために関係自治体が作成する津波ハザードマップに必要な情報の提供等を行う。このほか、防災関係機関や関係自治体等と連携して、防御対象に応じた施設整備や情報連絡体制について引き続き調査・検討を進め、必要な対策を実施する。

変更案（P83）

赤字：追加・修正箇所

2. 河川整備の実施に関する事項

2-1-1 洪水等による災害の発生の防止又は、軽減に関する事項

(4) 地震・津波対策
（中略）

また、津波が発生した場合、河川を遡上する津波による河川利用者の被災、樋門からの逆流等による周辺地域における浸水被害の発生が想定される。このため、津波の河川遡上時に、河川利用者や地域住民、関係自治体への迅速な情報の提供を行うため、情報掲示板等の情報提供施設の整備を実施するとともに、樋門からの浸水被害を軽減するため、必要に応じて樋門操作の自動化等を図る。
さらに、住民の避難行動に役立てるための関係自治体が作成する津波ハザードマップに必要な情報の提供といった技術的支援等の津波防災地域づくりの推進に関する支援を行う。このほか、防災関係機関や関係自治体等と連携して、防御対象に応じた施設整備や情報連絡体制について引き続き調査・検討を進め、必要な対策を実施する。

津波対策