

第2回

保倉川放水路治水対策・防災まちづくり検討部会

L2津波シミュレーションの 計算条件設定(案)

令和7年 9月17日

北陸地方整備局 高田河川国道事務所

1. 放水路整備後の津波浸水想定：最大浸水深分布

第1回保倉川放水路治水対策・防災まちづくり検討部会資料より引用、一部変更

- シミュレーションの結果、L2津波では、放水路整備後において一部で放水路周辺で浸水が生じる結果となった。
- L2津波への対応については、総合的な津波対策について関係機関等と連携しながら検討を進める。
- また、浸水被害予測結果を踏まえ、被害の最小化に向けた取組（避難の在り方、防災施設配置の在り方等）について検討を実施していく。

L2津波

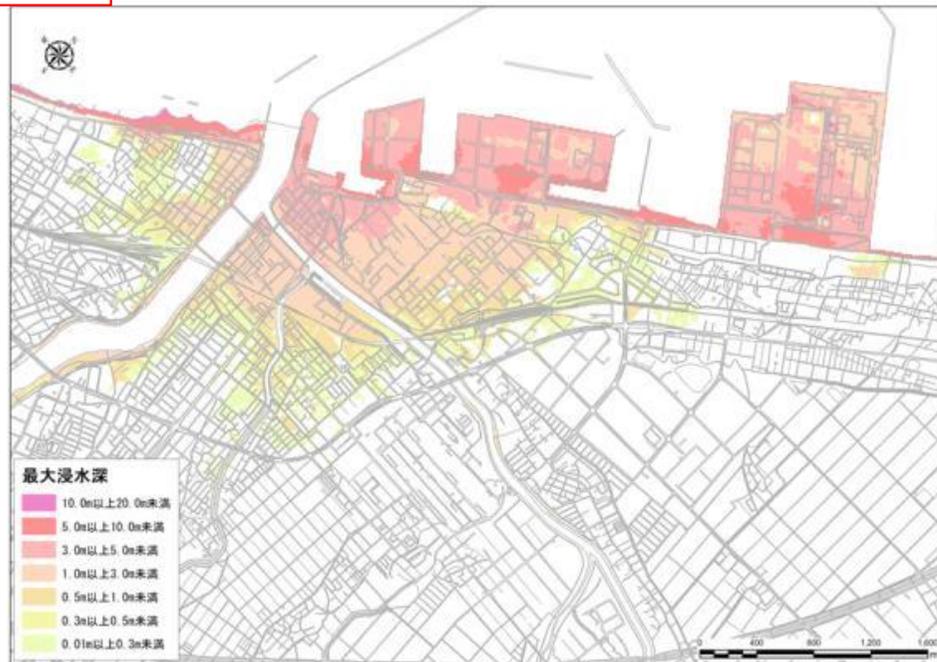


図 最大浸水深図（新潟県公表津波浸水想定 [H29公表時]）

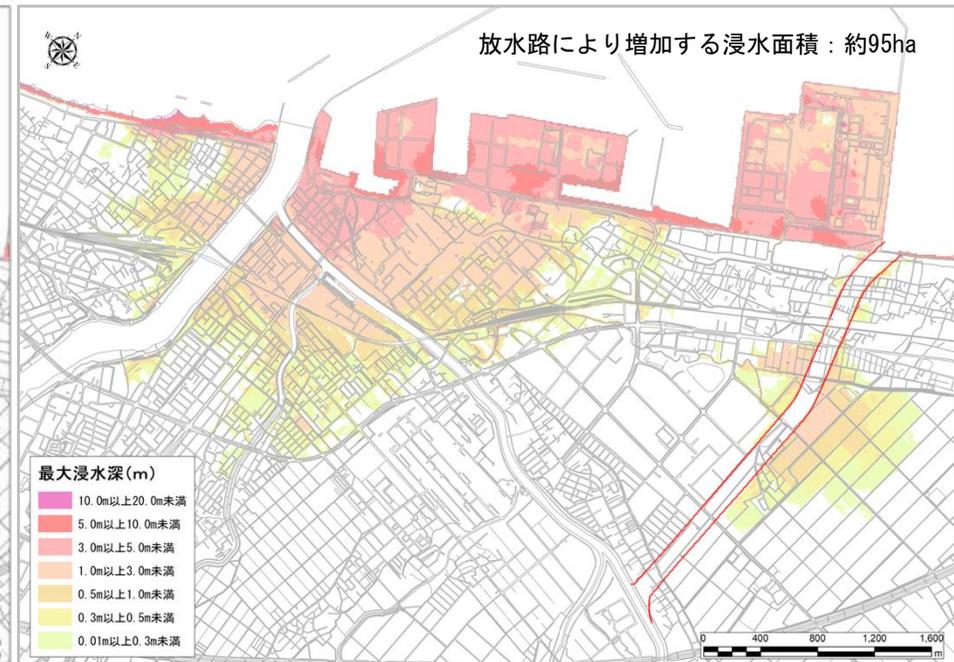


図 最大浸水深分布図（保倉川放水路あり）

※本検討では、保倉川本川からの分派施設は想定していない。

※本検討は『津波浸水想定の設定の手引きVer2.11』（国交省海岸室・国総研海岸研）の手順を参考に、「L2地震発生時に堤防天端が75%沈下」「越流と同時に堤防破壊」という条件の下で実施。

2. 放水路整備におけるL2津波対応の基本的な考え方

■ 河川整備計画に記載のとおり、以下を基本的な考え方とする。

“保倉川放水路が新規に開削する放水路であることを踏まえ、放水路整備後において想定されるハザード（最大クラスの津波（L2津波）や最大クラスの洪水（L2洪水））に対して、施設による対応や避難の在り方、防災施設配置の在り方等についても、放水路の最終的な形状を検討する中で、関係機関等と協議しつつ、関係分野の専門家・学識者等からなる保倉川放水路治水対策・防災まちづくり検討部会でのご意見を踏まえて検討を行います。”

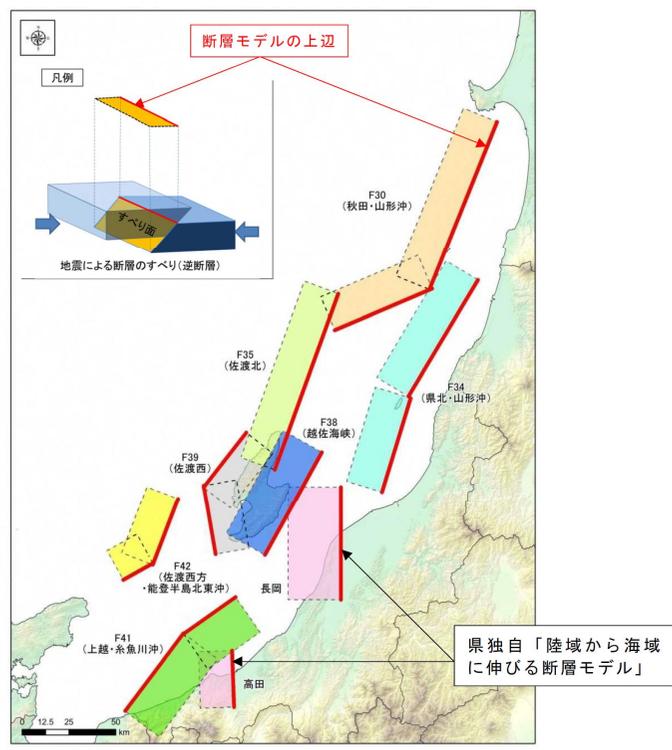
（関川水系河川整備計画【大臣管理区間】（変更）79ページに下線追記）

■ 大まかな流れとして、

- ①河川管理者による「施設による対応」の検討（主にハード面）
 - ②関係自治体等と連携した「避難の在り方、防災施設配置の在り方」の検討（主にソフト面）
- の順に検討を行っていく。

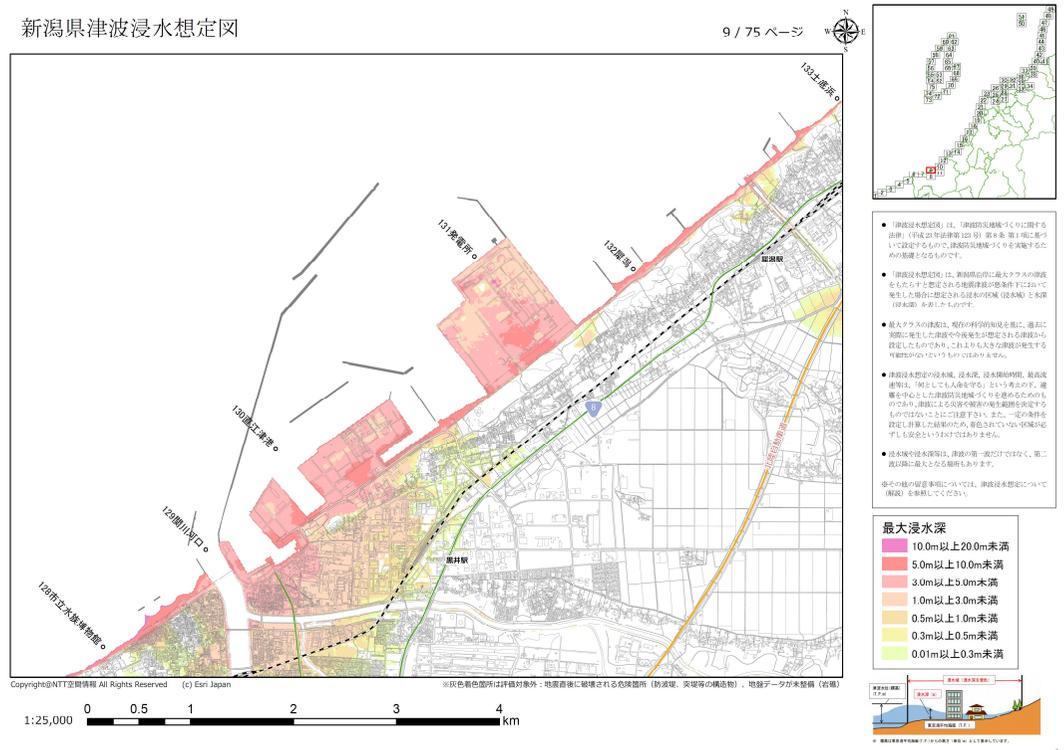
3. 新潟県における想定 L2津波の設定の考え方

- 最大クラスの津波(L2津波)**
 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。
 津波浸水想定は、科学的知見を踏まえ、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの津波を対象に設定する。
 (津波浸水想定の設定の手引きVer.2.11より)
- 新潟県における津波浸水想定 (平成29年度公表) について**
 新潟県は「新潟県津波対策検討委員会」、国土交通省・内閣府・文部科学省における「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の検討結果を受けて、新潟県でL2津波の波源となり得る断層を設定し、津波浸水想定を公表している。



津波断層モデル

出典：新潟県 津波浸水想定について(解説)



関川河口～直江津港周辺の津波浸水想定図

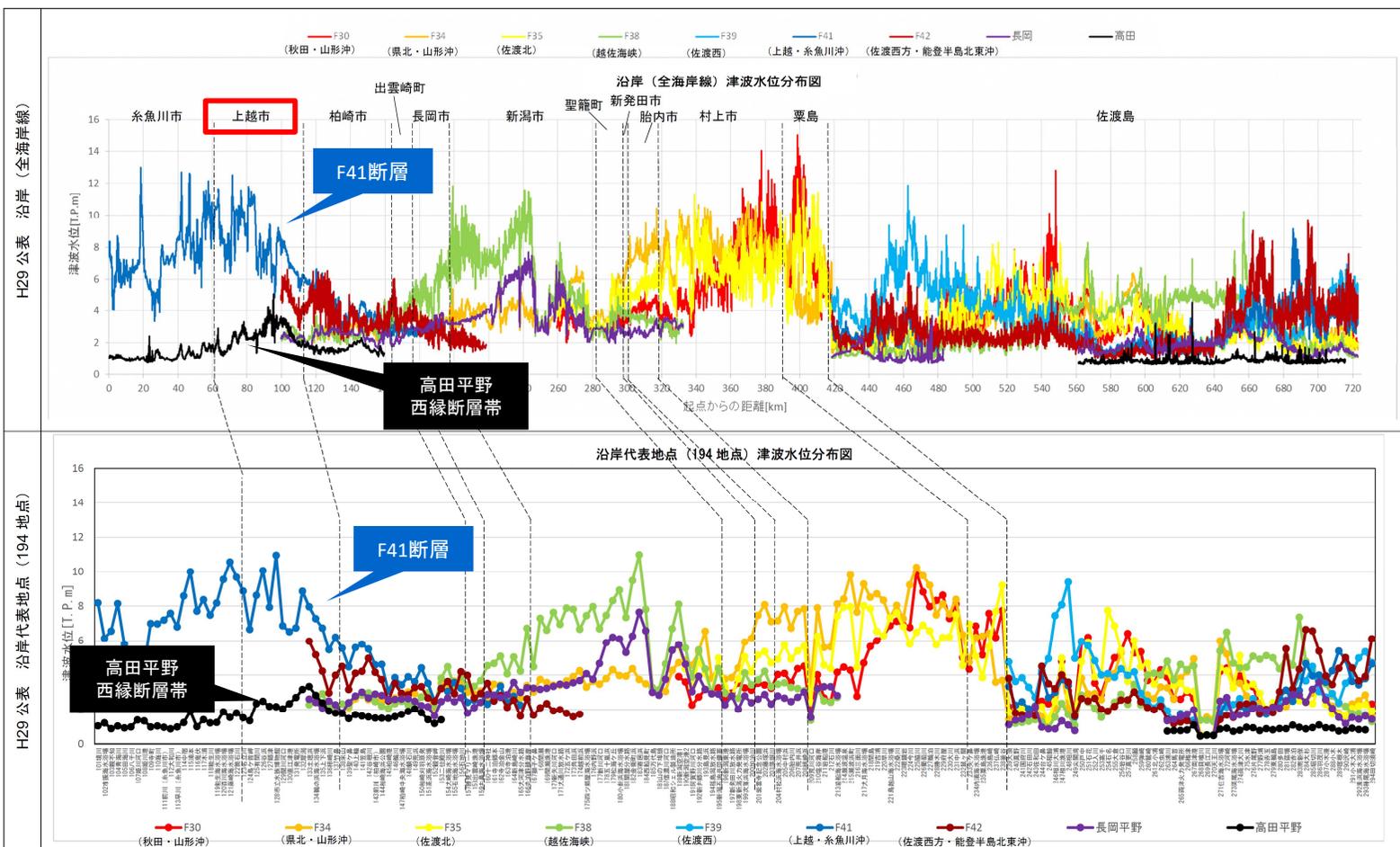
出典：新潟県 新潟県津波浸水想定図

3. 新潟県における想定 上越市における最高津波水位

■ 新潟県は、L2津波の想定断層によって発生する津波のシミュレーションを実施した結果、上越市ではF41（上越・糸魚川沖）断層が津波水位が大きく、海岸線位置における最高津波水位をT.P.+4.8m～12.5mとしている。

市町村別の最高津波水位(海岸線)

	最高津波水位(沿岸(全海岸線)) (※1)	
	津波水位 (標高T.P.m)	最大値の津波断層モデル
糸魚川市	3.4～13.0	F41(上越・糸魚川沖)
上越市	4.8～12.5	F41(上越・糸魚川沖)
柏崎市	2.5～6.7	F41(上越・糸魚川沖)
出雲崎町	3.1～6.0	F42(佐渡西方・能登半島北東沖)
長岡市	3.1～7.8	F38(越佐海峡)
新潟市	2.8～11.8	F38(越佐海峡)
阿賀野市	—	—
聖籠町	3.2～7.1	F34(県北・山形沖)
新発田市	6.6～8.7	F34(県北・山形沖)
胎内市	5.1～10.5	F34(県北・山形沖)
村上市	4.6～14.0	F30(秋田・山形沖)
粟島浦村	4.4～15.0	F30(秋田・山形沖)
佐渡市	2.4～12.8	F30(秋田・山形沖)



出典：新潟県 津波浸水想定について (解説)に一部加筆
(<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/360344.pdf>)

上図：沿岸（海岸線）における最高津波水位，下図：沿岸代表点における最高津波水位を結んだ線

沿岸（海岸線）及び沿岸代表地点の津波水位分布
出典：新潟県 津波浸水想定について(解説)に一部加筆
(<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/360344.pdf>)

3. 新潟県における想定 津波影響開始時間・浸水開始時間

- 新潟県は、上越市において設定した断層の内、津波影響開始時間※1が最も短い断層は、沿岸代表地点（直江津港・関川河口）の津波波形から、高田平野西縁断層帯であり「5分以内」としている。（最高津波水位はF41断層）
- また、新潟県は津波の浸水深が1cm※2となる、地震発生からの時間（分）分布図を公開している。

※1：沿岸部の代表点で津波により水位に20cmの変化が生じるまでの時間

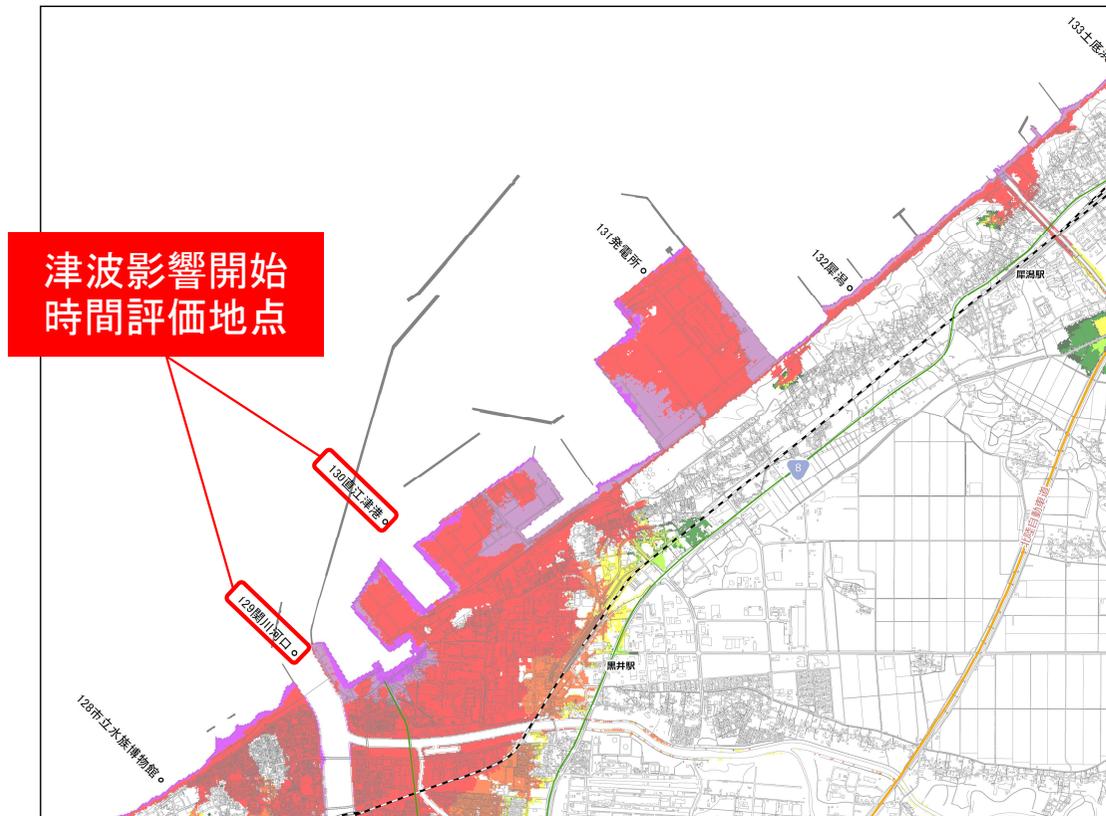
※2：対象とした複数の断層による津波うち、各計算格子で浸水深が1cmとなる最短時間を示している。

津波影響開始時間

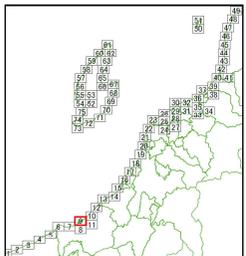
	影響開始時間(※1)	
	時間	津波断層モデル
糸魚川市	5分以内	F41(上越・糸魚川沖)
上越市	5分以内	高田平野
柏崎市	5～10分	長岡平野
出雲崎町	5～10分	長岡平野
長岡市	5分以内	長岡平野
新潟市	5分以内	長岡平野
阿賀野市	-	-
聖籠町	5～10分	F34(県北・山形沖)
新発田市	5～10分	F34(県北・山形沖)
胎内市	5～10分	F34(県北・山形沖)
村上市	5分以内	F34(県北・山形沖)
粟島浦村	5分以内	F34(県北・山形沖)
佐渡市	5分以内	F38(越佐海峡)

新潟県津波浸水想定 浸水開始時間分布図

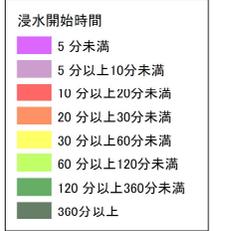
9 / 75 ページ



津波影響開始
時間評価地点



- 「浸水開始時間分布図」は、新潟県沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される地震津波が悪条件下において発生した場合に想定される浸水深が浸水するまでの時間を示したものです。
 - 最大クラスの津波は、現在の科学的知見を基に、過去に実際に発生した津波や今後発生が想定される津波から設定したものであり、これよりも大きな津波が発生する可能性がないというものではありません。
 - 津波浸水想定は、浸水深、浸水時間、最高流速等は、「何としても人命を守る」という考えの下、避難を中心とした津波防災地域づくりを進めるためのものであり、津波による被害や被害の発生範囲を決定するものではないことにご留意下さい。また、一定の条件を仮定し計算した結果のため、着色されていない区域が必ずしも安全というわけではありません。
 - 地盤の調査が想定より困難に思いなど、条件が異なる場合には、ここで示した時間よりも早く津波が来襲する可能性があります。
- ※その他の留意事項については、津波浸水想定について(解説)を参照してください。



Copyright©NTT空間情報 All Rights Reserved (c) Esri Japan ※灰色着色箇所は評価対象外(地震直後に破壊される危険箇所(防波堤、突堤等の構造物)、地盤データが未整備(岩盤))

関川河口～直江津港周辺の浸水開始時間分布

出典：新潟県 津波浸水想定について(解説) に一部加筆
(<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/360344.pdf>)

出典：新潟県 新潟県津波浸水想定図
(<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/320639.pdf>)

4. 放水路整備後の津波シミュレーションの条件

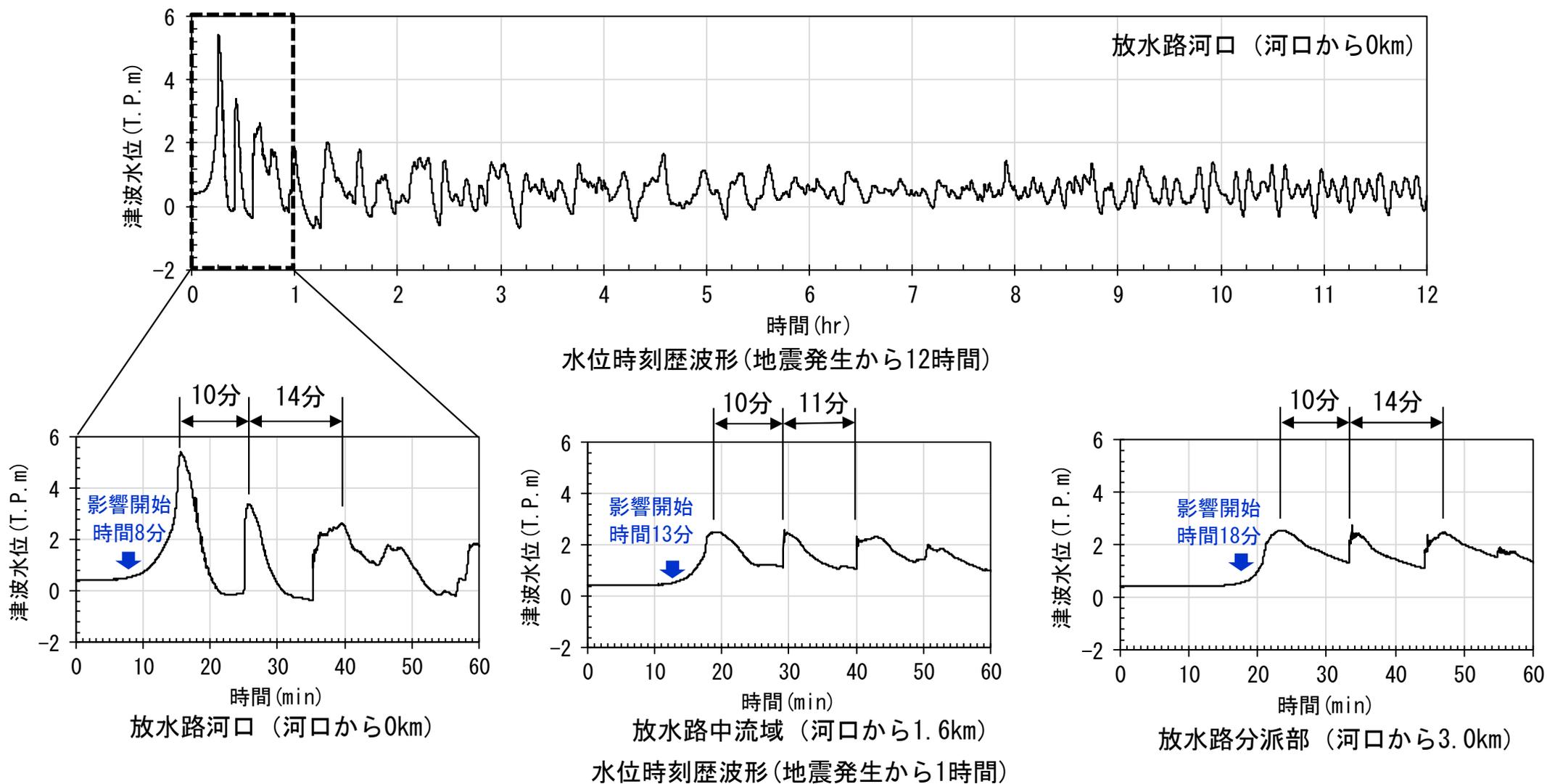
- 新潟県が用いた地形データに放水路を追加した放水路整備後の津波シミュレーションを実施した。
- 計算条件は新潟県の条件に合わせて、以下のとおり設定した。

項目		設定	備考	
計算手法		平面2次元非線形長波方程式		
計算モデル		直交座標モデル (2430m~10m格子領域)		
参考文献		津波浸水想定の設定の手引きVer2.11	国交省海岸室・国総研海岸研、2023年4月	
計算条件	対象波源	F41LR断層	「日本海における大規模地震に関する調査検討会」による上越市沿岸で最も津波水位が大きくなる断層/L2外力	
	計算時間	12時間	浸水範囲の拡大しなくなる時間	
	計算時間間隔	0.1 s	計算が安定するように設定	
	潮位条件	H.W.L.=T.P.+0.51m	朔望平均満潮位	
	地形条件	◇格子サイズ：10m ◇陸域：航空レーザー測量成果（平成20年～平成26年） ◇海域：日本水路協会，海上保安庁による海底地形データ 深浅測量成果(新潟県)，海図 ◇保倉川放水路：放水路ルート		
	河道（放水路）条件	◇余裕高：1m ◇余盛：現時点で未考慮 ◇分派施設 なし ◇導流堤 なし（地震により全破壊すると想定）	R5.12公表・整備計画変更変更附図の放水路形状	
	構造物条件	地震発生時	関川・保倉川：コンクリート構造物→破壊，土堤→75%沈下 保倉川放水路：土堤→75%沈下	
		越流時	関川・保倉川・保倉川放水路：土堤→破壊（越流と同時）	
	河川水位		平水流量流下時の水位または朔望平均満潮位	
粗度データ		土地利用状況に応じて設定		

4. 放水路整備後の津波浸水想定 津波影響開始時間・津波周期

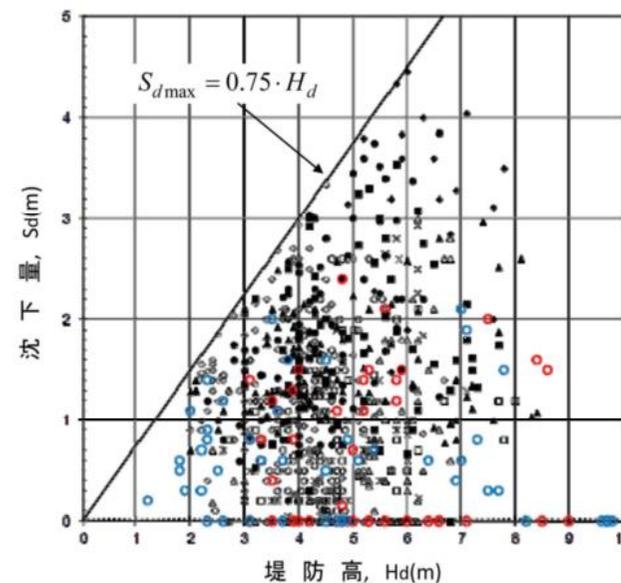
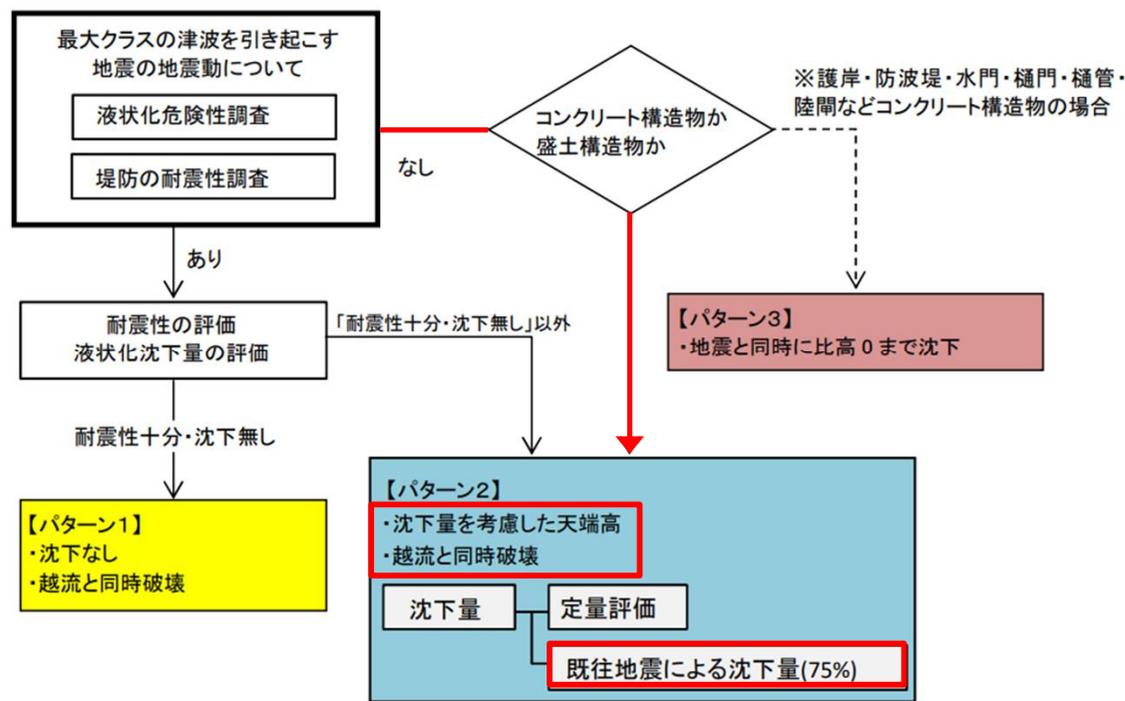
- F41断層を対象とした津波シミュレーションで、放水路河口、放水路中流域、放水路分派部における津波の時間波形を出力し、津波影響開始時間・津波周期を評価した。
- 地震発生後1時間に3回、周期10～14分で放水路に水位2m以上の津波が襲来する。
- 影響開始時間※は放水路河口部で地震発生から8分であり、平均的に5m/s程度の速さ(3km(河口～分派部)を10分)で放水路を津波が遡上するものと推定される。

※：水位に20cmの変化が生じるまでの時間



5. 『津波浸水想定の設定の手引き』における堤防の扱い

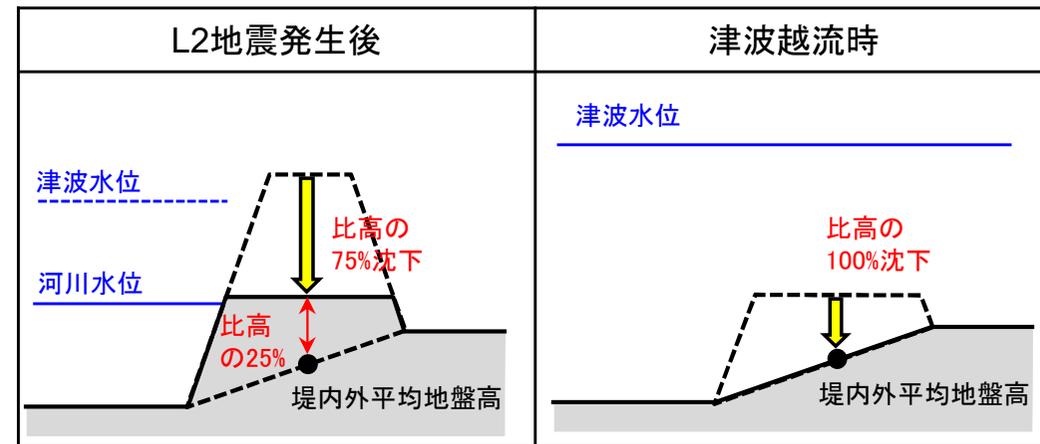
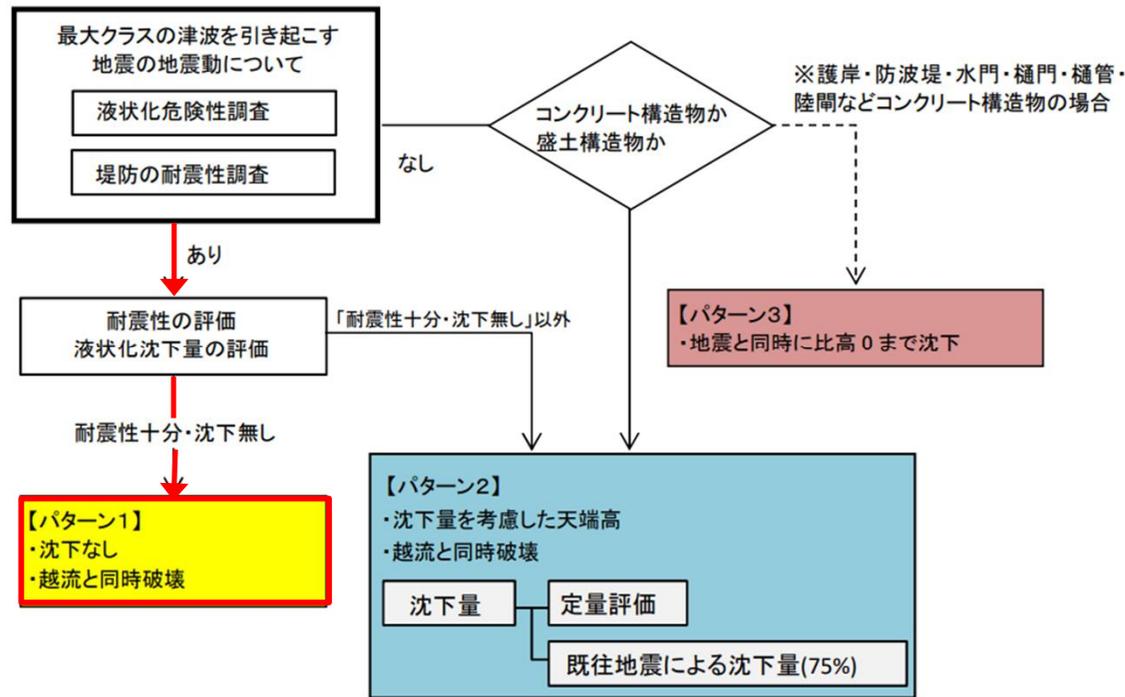
- 放水路整備時のL2津波シミュレーションは、これまで『津波浸水想定の設定の手引き Ver.2.11』（2023年4月、国交省海岸室・国総研海岸研）に記載の条件設定の考え方の例に則り、「地震後に堤防天端が75%沈下」「越流と同時に堤防破壊」という条件の下で実施してきた。
- 手引きでは、「既往の地震において、経験的に河川堤防の天端に堤防高さの75%以上の沈下が生じた事例はない」としており、堤防高の75%沈下は既往の事例を包括する値であり、沈下量が75%未満や0の場合もある。



地震及び津波に対する各種施設の条件設定の考え方の例
津波浸水想定の設定の手引き ver.2.11に一部加筆

6. 堤防沈下量を見込まない場合における結果（ケーススタディ）

- すでに公表済みの放水路堤防の条件は、以下のとおり「津波浸水想定の設定の手引き」に基づき、地震の「沈下量（75%）を考慮した天端高」、「越流と同時破壊」としている。
- 今回は堤防が地震により沈下しない場合を想定し、地震発生後に堤防が沈下しないケースも対象に検討するものとし、さらに津波越流時の扱いの影響も確認するため、越流同時破壊と破壊しない場合の2パターンを実施する。



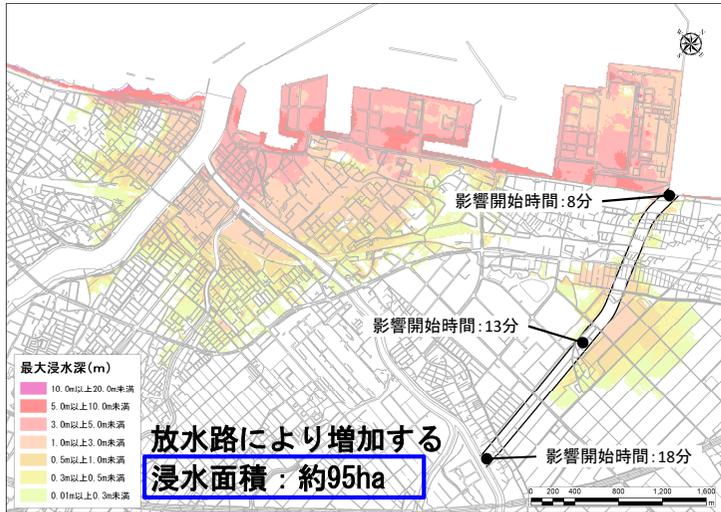
ケース	条件	
	地震発生後	津波越流時
基本ケース	沈下量(75%)を考慮した天端高	越流と同時破壊
比較ケース①	沈下量を見込まない	越流と同時破壊
比較ケース②	沈下量を見込まない	破壊しない

地震及び津波に対する各種施設の条件設定の考え方の例
津波浸水想定の設定の手引き ver.2.11に一部加筆

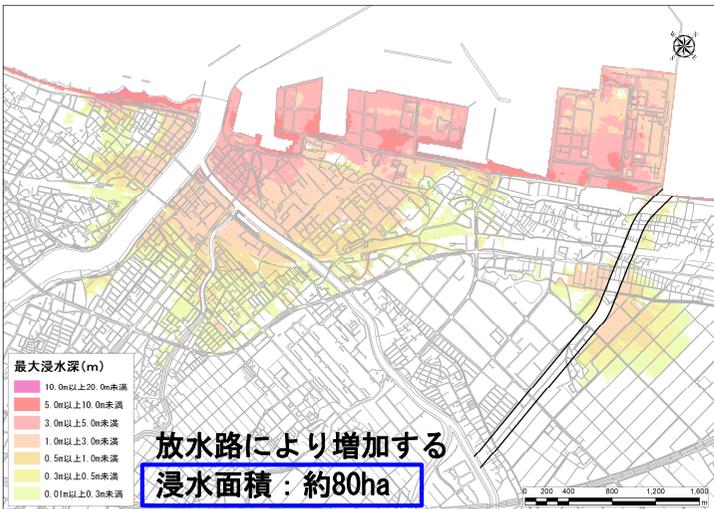
6. 堤防沈下量を見込まない場合における結果 (ケーススタディ)

■ 基本ケースにおいて既往最大の堤防高の75%を見込んでいる沈下量を見直すことで、基本ケースの浸水面積が小さくなる結果を示すと考えられる。

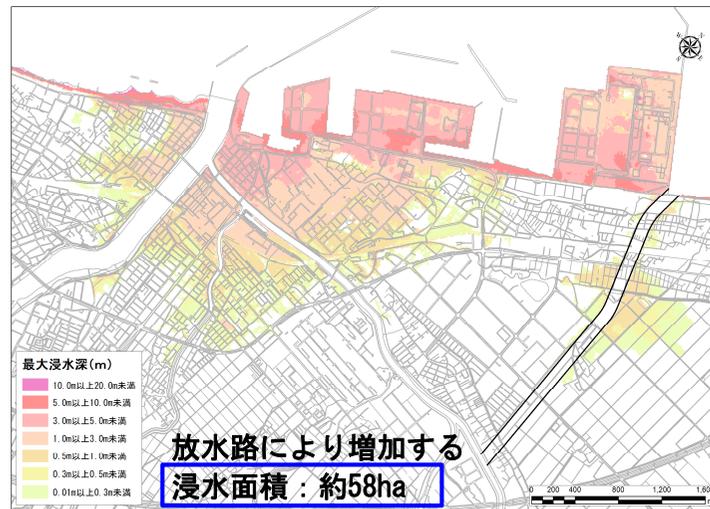
■ L2津波シミュレーション結果



基本ケース
(沈下量(75%)を考慮した天端高, 越流と同時破壊)

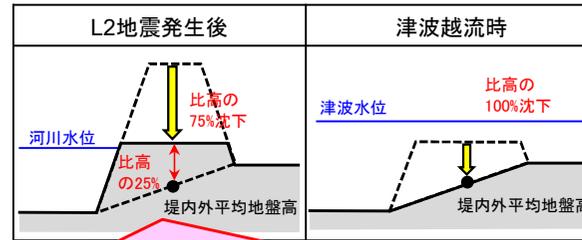


比較ケース①
(沈下量を見込まない, 越流と同時破壊)



比較ケース②
(沈下量を見込まない, 越流で破壊しない)

ケース	条件	
	地震発生後	津波越流時
基本ケース	保倉川放水路において沈下量(75%)を考慮した天端高	越流と同時破壊
比較ケース①	保倉川放水路において沈下量を見込まない	越流と同時破壊
比較ケース②	保倉川放水路において沈下量を見込まない	破壊しない



75%の沈下量は既往地震における最大の沈下量
⇒実際の地盤条件としては、75%沈下や津波越流時に100%沈下しないことも想定される

堤防沈下量の見直し

↓
沈下解析による沈下量(75%以下)の算出

↓
基本ケースの浸水面積減少が想定される