

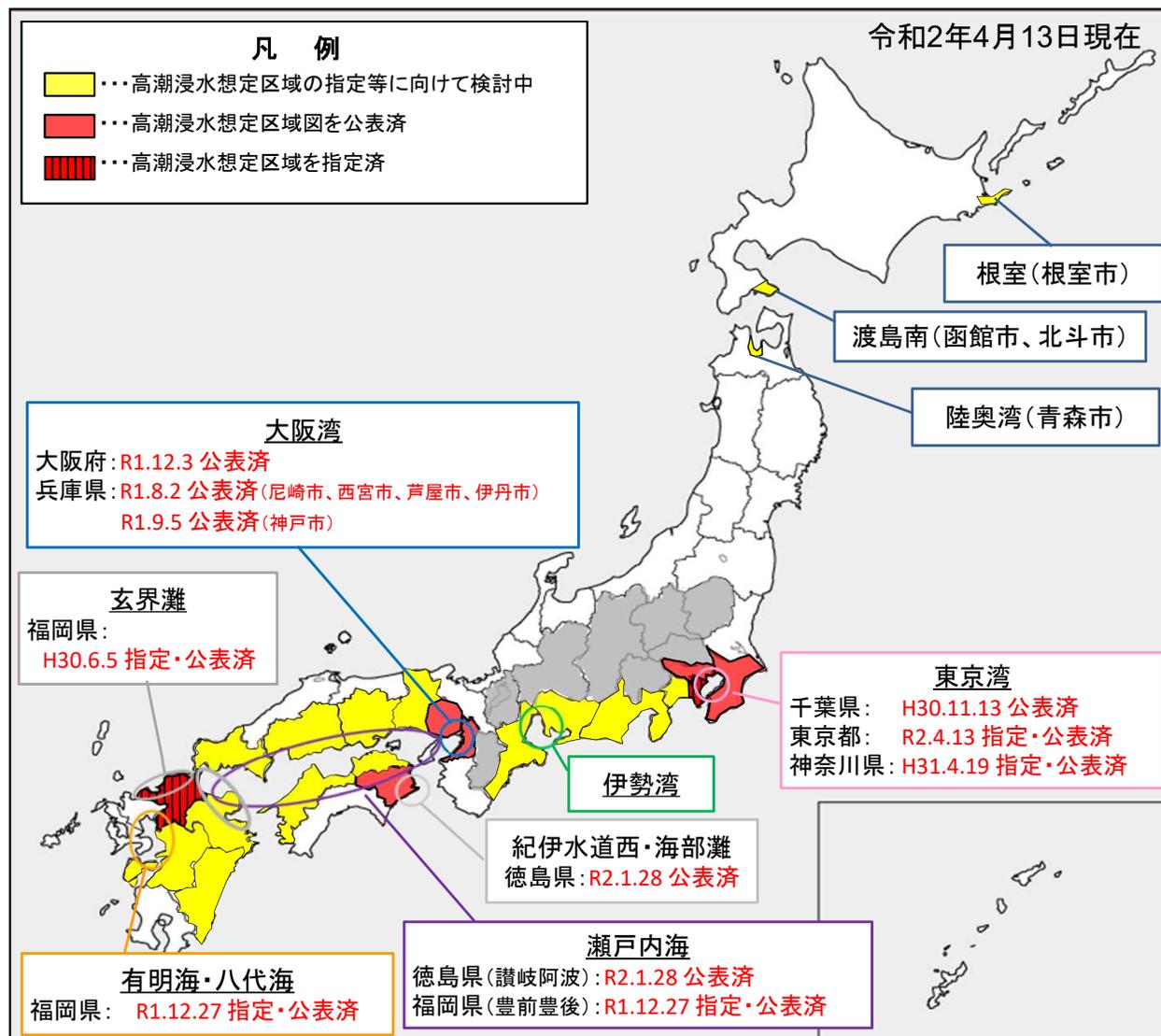
# 「高潮浸水想定区域図作成の手引き」の点検

令和2年4月22日

# 点検の視点について

# 高潮浸水想定区域の指定等

- 平成27年に改正された水防法に基づき、都道府県が有識者会議の開催や浸水シミュレーションの実施等、高潮浸水想定区域の指定等に向けて検討中。
- 東京湾、伊勢湾、大阪湾、瀬戸内海、有明海、八代海については概ね5年程度(令和2年度目途)での指定を目指す。
- 平成30年3月に福岡県、平成31年4月に神奈川県が高潮浸水想定区域を指定済。



# 点検の視点①(低気圧)

- 国土交通大臣が定める基準(国土交通省告示)で、想定最大規模高潮において想定する気象の基準は、「日本に接近した台風のうち既往最大規模の台風を基本」と定められている。
- 一方、低気圧による高潮や寄り回り波等の周期の長いうねり性の高波は、「ただし、その他の手法によって、想定最大規模高潮に相当するものを定めることが適切と認められる場合は、この限りではない」と定められてはいるが、これらを対象とした浸水想定の検討が進んでいないのが実情。
  - 被害が起こりやすい「周期の長い風浪」等を対象とした浸水想定についても、積極的に検討すべきではないか。
- 特に、日本海側では、低気圧に伴う高潮・高波により相当の損害が生ずるおそれがあるにも関わらず、高潮浸水想定の検討が進んでいない理由として、台風に伴う高潮被害が少ないことを挙げている県がある。
  - 水防法に基づく想定最大規模の高潮には、台風以外による浸水想定も含むことから、手引きに「低気圧による高潮」や「うねり性の高波」も検討することをその理由とともに明記すべきではないか。
- 現行の手引きでは、「北海道・東北地方・北陸地方については、低気圧による高潮で、台風による高潮よりも大きな潮位偏差が観測されていることから、低気圧についても考慮することとしている。」
  - 北海道・東北地方・北陸地方以外についても、低気圧について考慮すべきではないか。

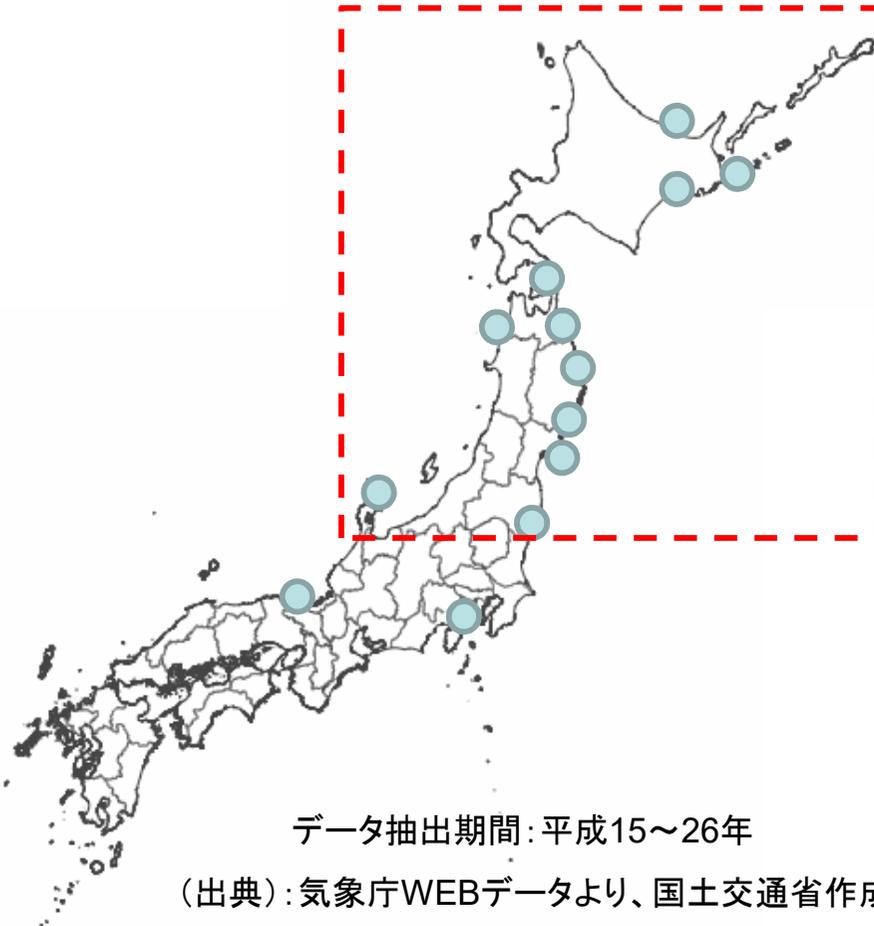
## 北海道・東北・北陸については、低気圧についても考慮することとする。

- 北海道・東北・北陸については、台風による高潮よりも大きな潮位偏差が観測されていることから、低気圧についても考慮することとする。

### ＜地域選定の考え方＞

- ・潮位偏差が50cm以上を観測した高潮のうち、台風と低気圧の最大潮位偏差を比較し、低気圧による偏差が卓越しているものを抽出。
- ・低気圧による偏差が卓越している地域は、北海道・東北・北陸に集中。
- ・舞鶴(京都府)、小田原(神奈川県)においても、低気圧による潮位偏差の方がわずかに卓越しているが、このような地域では室戸台風を基本とした台風モデルによる高潮が卓越すると考えられる。
- ・以上のことから、低気圧を考慮する地域は、「北海道」「東北」「北陸」にする。

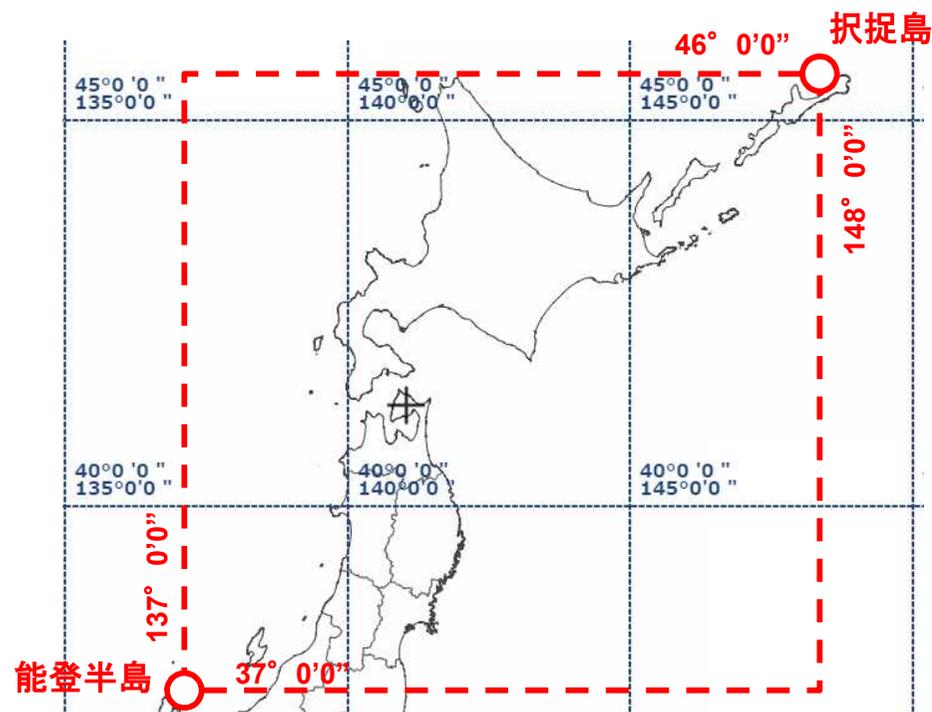
### 【(低気圧) > (台風)となる潮位偏差を観測(50cm以上)した観測所一覧】



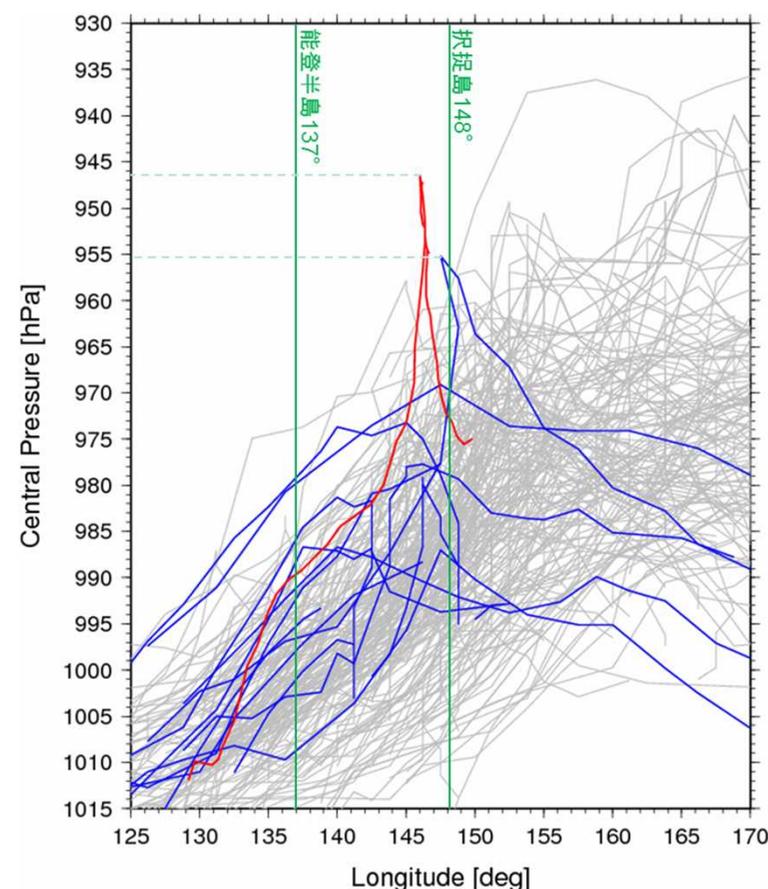
観測所	低気圧による高潮		＜参考＞ 台風による 最大偏差(cm)
	観測日	最大偏差(cm)	
能登(石川県)	H20.2.23～24	191	111
花咲(北海道)	H26.12.16～19	117	72
小田原(神奈川県)	H25.4.6～9	107	99
釧路(北海道)	H18.10.6～8	93	66
網走(北海道)	H25.12.16～19	86	—
大船渡(岩手県)	H18.10.6～8	85	57
鮎川(宮城県)	H18.10.6～8	82	56
深浦(青森県)	H17.12.26～27	81	72
小名浜(福島県)	H18.10.6～8	77	70
下北(青森県)	H18.10.6～8	75	—
八戸(青森県)	H18.10.6～8	70	—
宮古(岩手県)	H18.10.6～8	63	52
舞鶴(京都府)	H15.11.19～20	60	59

想定する低気圧については、2014年根室高潮の低気圧を基本とし、各海岸で潮位偏差が最大となるよう、低気圧の経路を平行移動して設定する。

- 具体的には、2014年に根室で高潮を発生させた低気圧(北海道・東北・北陸で最も低い気圧を記録)を基本とし、各海岸で潮位偏差が最大となるよう、低気圧の経路を平行移動して設定する。  
低気圧の経路により、湾奥部の被害が大きい、湾口部の被害が大きいなどの違いが生じることから、複数の低気圧の経路を検討する。
- 台風による浸水の検討結果と重ね合わせ、最大の浸水深が示されるよう高潮浸水想定区域図を作成する。(台風・低気圧のいずれかが卓越することが明らかな場合は両方行う必要はない)



灰色: 爆弾低気圧情報データベース(1996-2014)で公開されている低気圧(350事例中)の中で北緯37~46°かつ東経137~148°を通過したもの(199事例)  
赤色: 2014年12月16~18日の爆弾低気圧(MSM-Sより抽出)



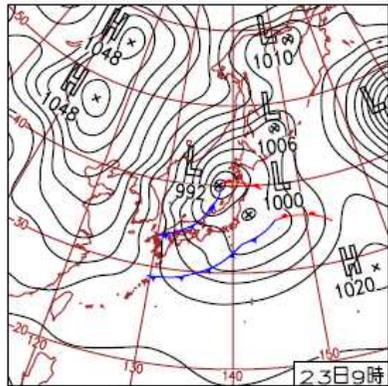
(出典)「爆弾低気圧情報データベース」(九州大学川村隆一研究室)、気象庁データ(MSM-S)より、北海道大学山田朋人准教授作成

## 点検の視点②(波浪)

- 国土交通大臣が定める基準(国土交通省告示)で、想定最大規模高潮において想定する気象の基準は、「潮位偏差が最大となるよう経路を設定したもの」と定められているが、高潮浸水想定区域を指定する海岸における地形によっては、潮位よりも波浪の影響が大きい沿岸もある。
- 波浪の影響は、「ただし、その他の手法によって、想定最大規模高潮に相当するものを定めることが適切と認められる場合は、この限りではない」と定められてはいるが、これらを対象とした浸水想定の検討が進んでいないのが実情。
  - 潮位偏差が最大となる経路だけでなく、波高・周期が最大となる経路も積極的に検討すべきではないか。
- 現行の手引きでは、「寄り回り波等の周期の長いうねり性の高波についても、浸水実績がある地域においては考慮する」こととしている。
  - 寄り回り波等の周期の長いうねり性の高波による浸水実績の有無にかかわらず、高潮浸水想定区域図を作成する場合には、寄り回り波等のうねり性の高波の再現についても考慮すべきではないか。

寄り回り波等の周期の長いうねり性の高波についても考慮することとする。

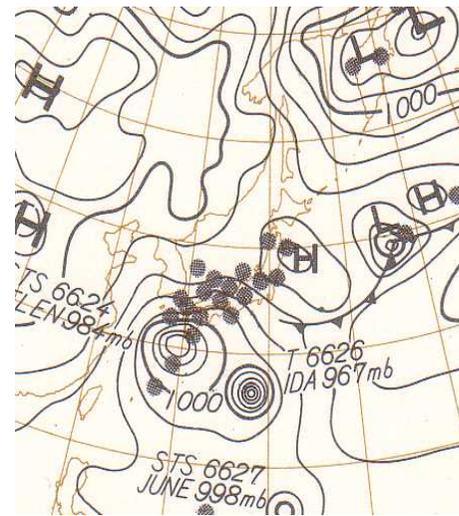
- 単に台風や低気圧により潮位が上昇する、いわゆる高潮とは別に、富山湾の寄り回り波や1966年の富士海岸の高波等周期の長いうねり性の高波が海岸堤防等を越波したことにより浸水した地域もある。
- このような地域については、寄り回り波等のうねり性の高波についても考慮することとする。



23日(土)春から一転真冬へ  
発達中の低気圧の影響で全国的に強風吹き荒れ、交通機関乱れる。関東で春一番、東京都千代田区の最高気温は17.0℃で4月上旬並。寒冷前線通過後、2時間で気温10℃降下。



24日(日)風・波による被害相次ぐ  
日本の東海上で低気圧が発達。北～東日本を中心に荒れた天気が続き、所々で大雪。各地で強風により交通機関乱れ、富山湾ではうねりを伴った高波による浸水などの被害。



1966年9月24日9時



越波により被災した家屋  
(富士海岸吉原地区)



崩壊した海岸堤防(富士海岸富士地区)

(平成20年 低気圧、下新川海岸)  
富山県黒部市、入善町では、低気圧の発達と冬型気圧配置の継続が相まって、寄り回り波と呼ばれる周期の長いうねり性の高波により堤防を越波し、死者1名の被害が発生。



高波による下新川海岸からの越波状況  
(平成20年2月富山県入善町)

(昭和41年 台風26号、富士海岸)  
台風24号、26号の2つの台風により波浪が発達。富士海岸吉原地区では、うねり性の波浪によりT.P.13.0mの海岸堤防を越波、死者13名の被害が発生。

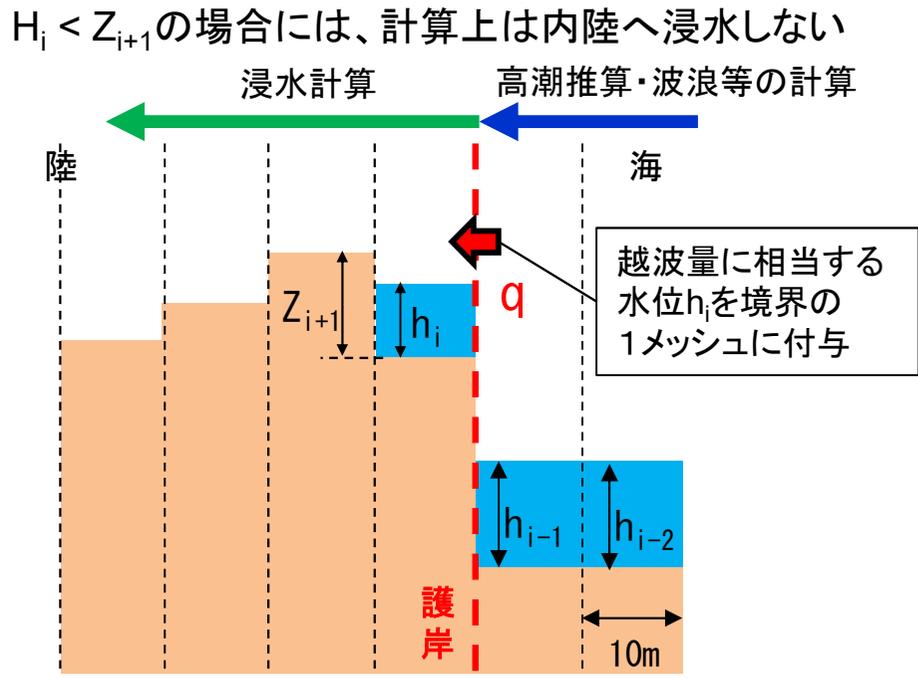
寄り回り波等の周期の長いうねり性の高波についても考慮することとする。

- 具体的には、気圧配置等を一般化して他の地域に適用することは困難であるため、過去に顕著なうねり性高波を発生させた実績の気圧配置に基づき傾度風モデル・変圧風モデルによりシミュレーションを行い、台風等による浸水の検討結果と重ね合わせ、最大の浸水深が示されるよう高潮浸水想定区域図を作成することとする。

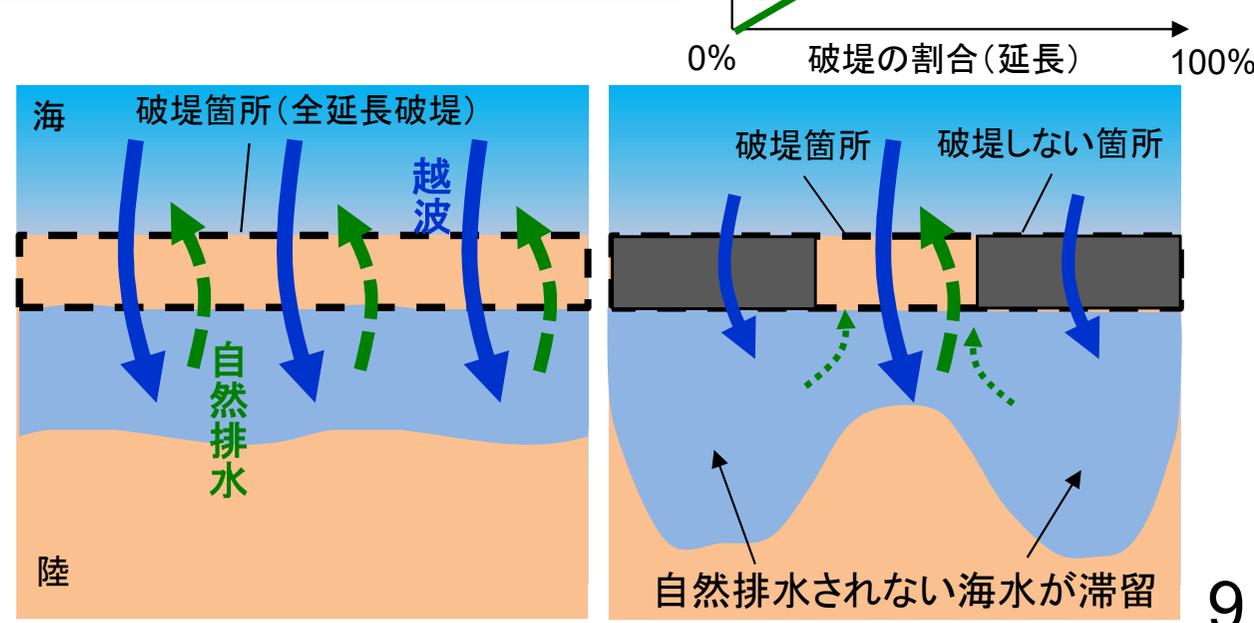
# 点検の視点③(民有護岸等の線的構造物等の取扱い)

- 海岸保全区域以外には、民有の護岸等、設計条件や施設情報が不十分な施設が多く存在する。
  - 浸水範囲が過小とならないよう、浸水シミュレーションを行う際の考え方を示すべきではないか。
- 海域と陸域を分離して計算する場合、氾濫流(越流量・越波流量)を堤防・護岸の背後1メッシュのみに与えると、背後の地形によっては、内陸まで浸水しない場合がある。
  - 境界において氾濫流を与える際の留意点を記載すべきではないか。  
(例えば、氾濫流を境界の2メッシュに与える、境界周辺に必要以上の段差がないか確認する等)
- 堤防・護岸が破壊せず一部残った方が、自然排水の阻害により浸水が大きくなる場合もある。
  - 地形によっては、一部破堤しないケースでの浸水も確認すべきではないか。

## 内陸まで浸水しないケースの例

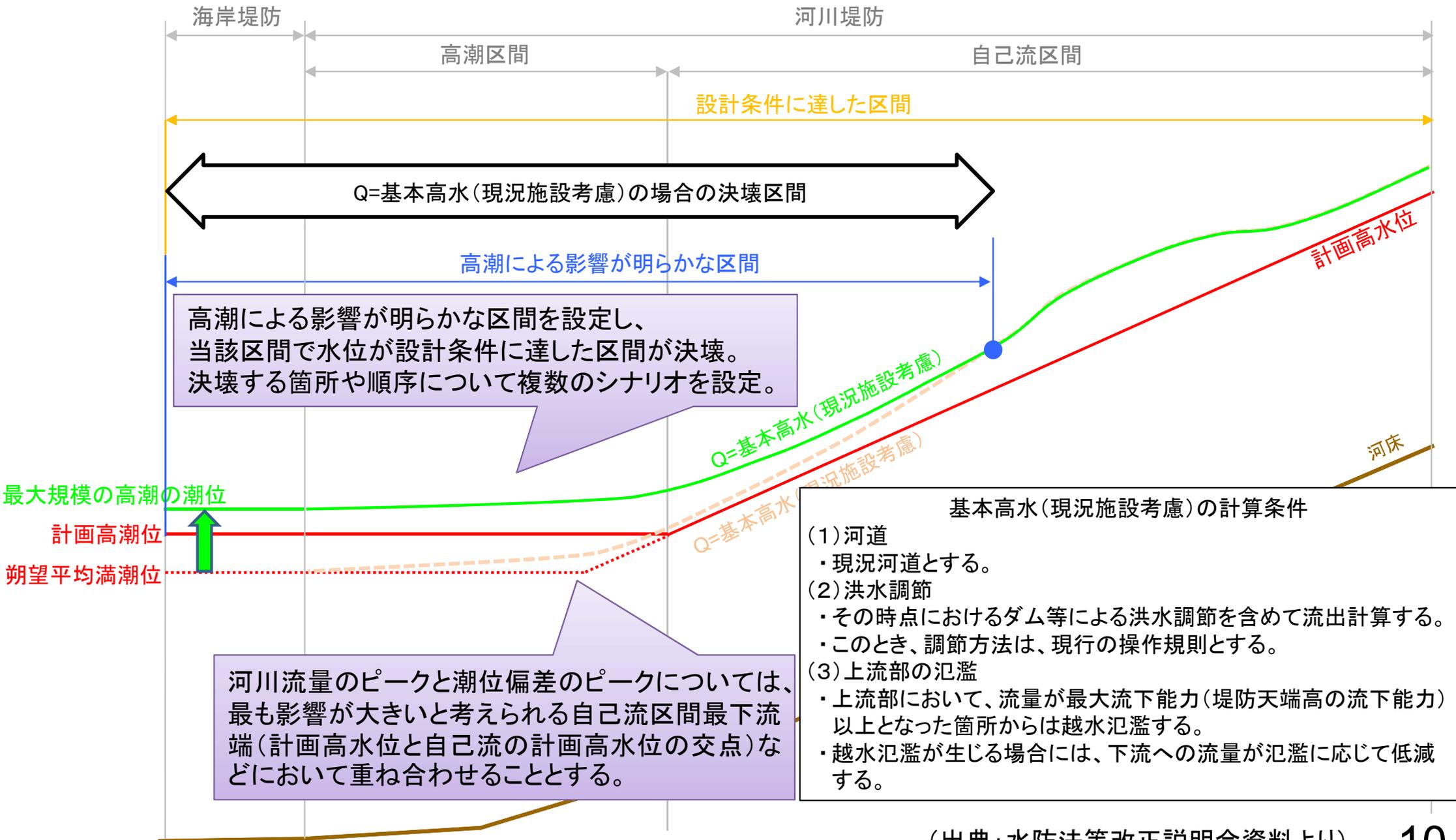


## 堤防等の残存による浸水範囲の増大のイメージ



# 点検の視点④(河川氾濫の考え方)

○ 河川の高潮区間における水理解析について、簡素化・明確化をすべきではないか。

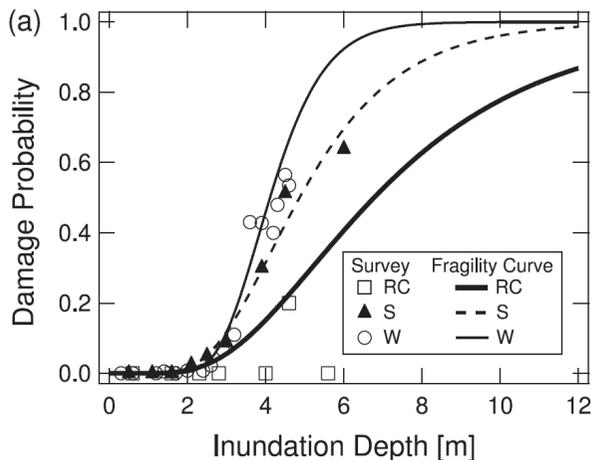


# 点検の視点⑤(家屋倒壊等氾濫想定区域)

- 海岸における家屋倒壊は、堤防等の決壊に伴う氾濫流のほか、越波の水塊の直撃によっても生じる(平成16年高知県菜生海岸の高波災害など)。
- 高潮については、家屋倒壊等氾濫想定区域等の考え方が明記されていない。
  - 家屋が半壊・全壊する可能性が高く、事前に立退き避難を実施すべき区域を明示できないか。
  - 波浪の影響が小さい範囲では、津波による被災例を参考に、浸水深2mを閾値としてはどうか。
  - 越波の水塊の直撃が想定される範囲では、不規則性を持った波浪の影響が重要であり、浸水深で基準を設けることは難しいことから、波浪の影響が強いエリアを明示してはどうか。

## 津波による家屋被災の例

東日本大震災における被災実績では、最大浸水深2mを境に、全構造(RC造、鉄筋造、木造)において流失率が急上昇



(出典) 林ら: 土木学会論文集B2(海岸工学), Vol.69, No.2, I\_386-I\_390, 2013.

## 国内における家屋倒壊の例

菜生海岸や下新川海岸における被災も参考となる。

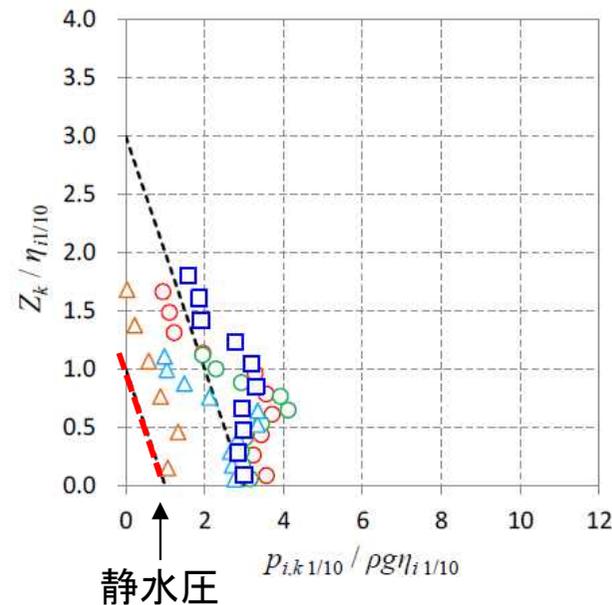
例えば、菜生海岸後の緊急点検は、地盤高が海岸堤防より低く、海岸堤防から概ね30m以内に住宅等が立地する箇所で行っている。



(出典) 第1回菜生海岸災害調査検討委員会資料

## 海岸から50m以上離れた家屋への波圧

越波により静水圧の2倍以上の波圧が作用することが数値計算によって確認されている。



(出典) 竹下ら: 土木学会論文集B2(海岸工学), Vol.73, No.2, I\_931-I\_936, 2017.

## 点検の視点⑥(新たな知見)

- 現行の手引きでは、「高潮浸水想定区域を指定しようとする海岸の状況、過去の被災実績及び過去台風の疑似温暖化実験等の調査・研究、技術の進歩に伴う地形測量や水理解析の精度向上等を踏まえ、本手引きで定めた手法以外で高潮浸水想定区域図を作成することが適切な場合は、これにより作成することができる」こととしている。
  - 現行の手引きで「本手引きで定めた手法以外」とされている手法のうち、これまでに都道府県の検討において採用されるなど、十分な知見が得られている手法については本手引きに記載すべきではないか。
- 気候変動の影響により、将来的に平均海面の上昇や台風規模の増大等への懸念がIPCC等から報告されている。
- ハード対策と異なり、ソフト対策の一環である浸水想定区域やハザードマップについては、気候変動を踏まえた対策への転換が比較的容易。
- 都市計画や土地利用には、浸水想定区域が参考になる。
  - 気候変動の影響や近年の災害の激甚化も踏まえ、浸水想定区域図の更新頻度の目安を設定又は更新条件を明示すべきではないか。
  - 本手引きは水防法に基づく想定最大規模の高潮のみを扱うが、まちづくりなどを計画する上では、高頻度で発生する規模の高潮や、気候変動の影響を踏まえた想定最大規模の高潮等にも留意すべき旨を記載してはどうか。