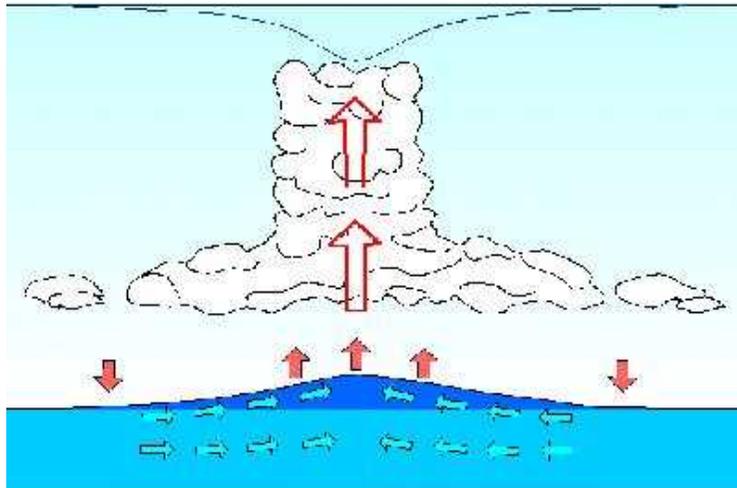


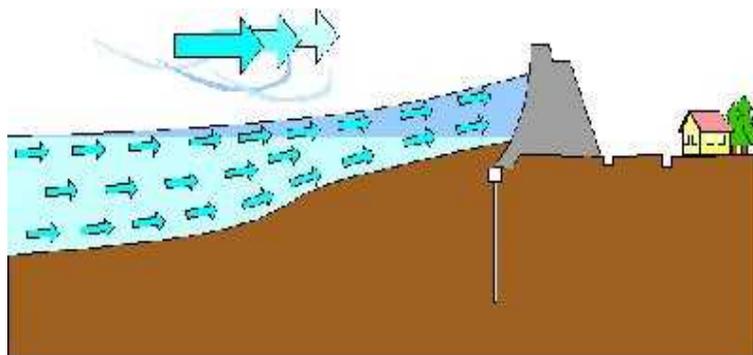
高潮に関する最近の状況、
今後の水防強化の方向性について

高潮の特徴

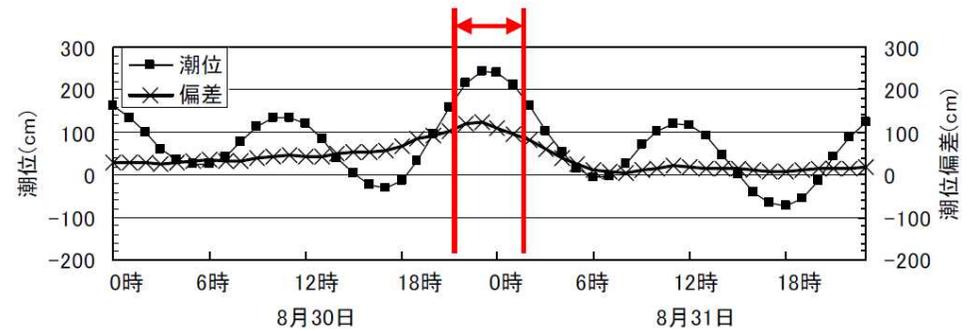
- 高潮は、主に気圧低下による海面の吸い上げや風による吹き寄せにより発生する。
- 地震による津波と異なり、潮位の高い状態が数時間にわたり発生する。また、事前の準備時間が長い。



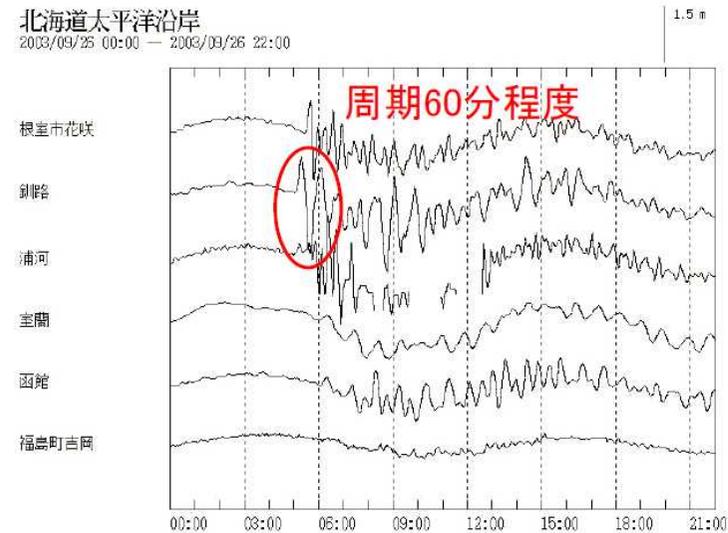
気圧低下による吸い上げ効果のイメージ



風による吹き寄せ効果のイメージ



高潮による潮位記録(平成16年 高松高潮災害)



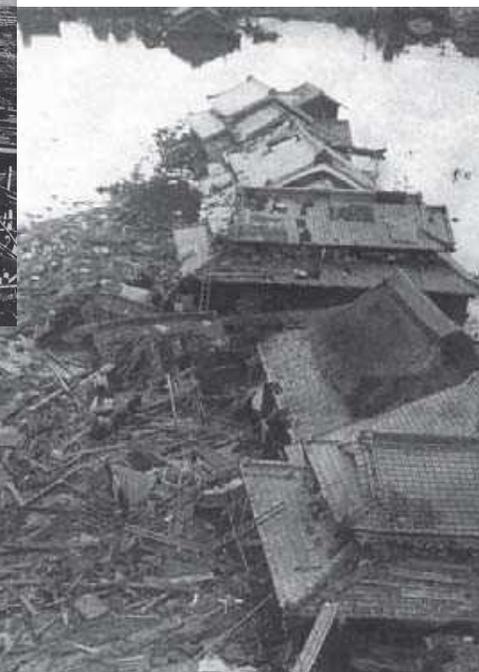
津波による潮位記録(平成15年 十勝沖地震)

高潮による主な被害(昭和34年 伊勢湾台風、名古屋市等)

- 昭和34年伊勢湾台風では、伊勢湾周辺地域、とりわけ湾奥部の名古屋市を中心とする臨海低平地を中心に死者、行方不明者5,012人、住家全・半壊177,574戸の甚大な被害が発生。
- 伊勢湾台風による高潮は、伊勢湾全体の海面を1時間近くにわたって2m程度上昇させ、破堤総延長は湾奥部低平地を中心に220箇所33km近くに及んでいる。
- 背後地がゼロメートル地帯であったことから、排水完了までに3ヶ月後の12月下旬まで要した。



海岸堤防の被災状況

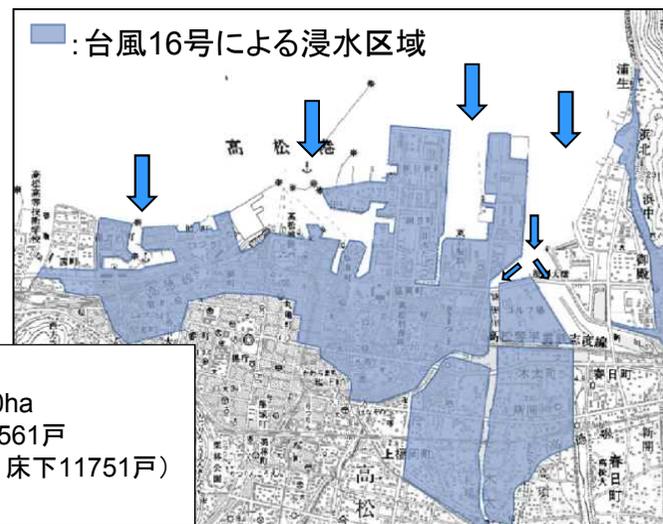


流木による住家への被害状況

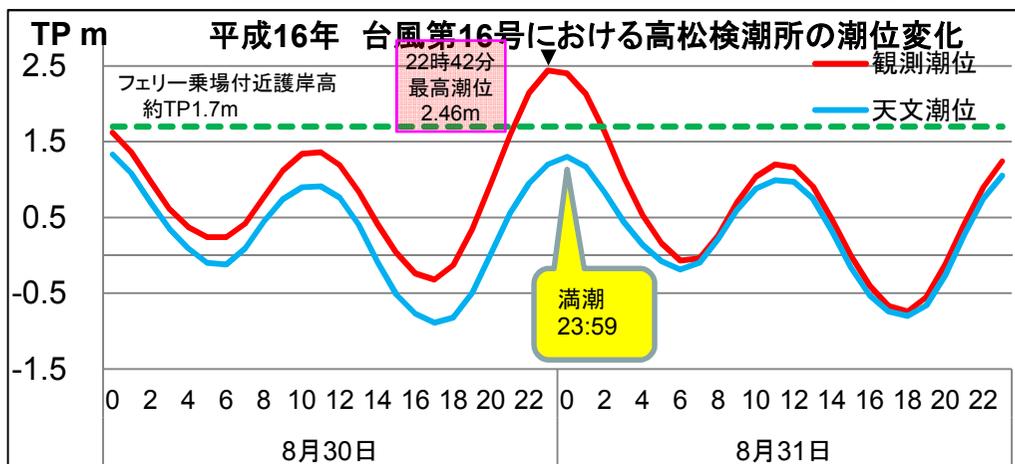
(出典: 中央防災会議 災害教訓の継承に関する専門調査会資料)

高潮による主な被害(平成16年 台風16号、高松市)

- 潮位が堤防天端等を超え、背後地が広域にわたり浸水する。
- 例えば、平成16年8月、香川県高松市では、台風16号による高潮で潮位が護岸を約70cm程度上回り、960ha、15,651戸の浸水が発生し、死者2名の被害が発生した。



被害概要
 浸水面積 960ha
 浸水戸数 15,561戸
 (床上3810戸、床下11751戸)
 死者2名



台風16号による高松市内の浸水被害状況

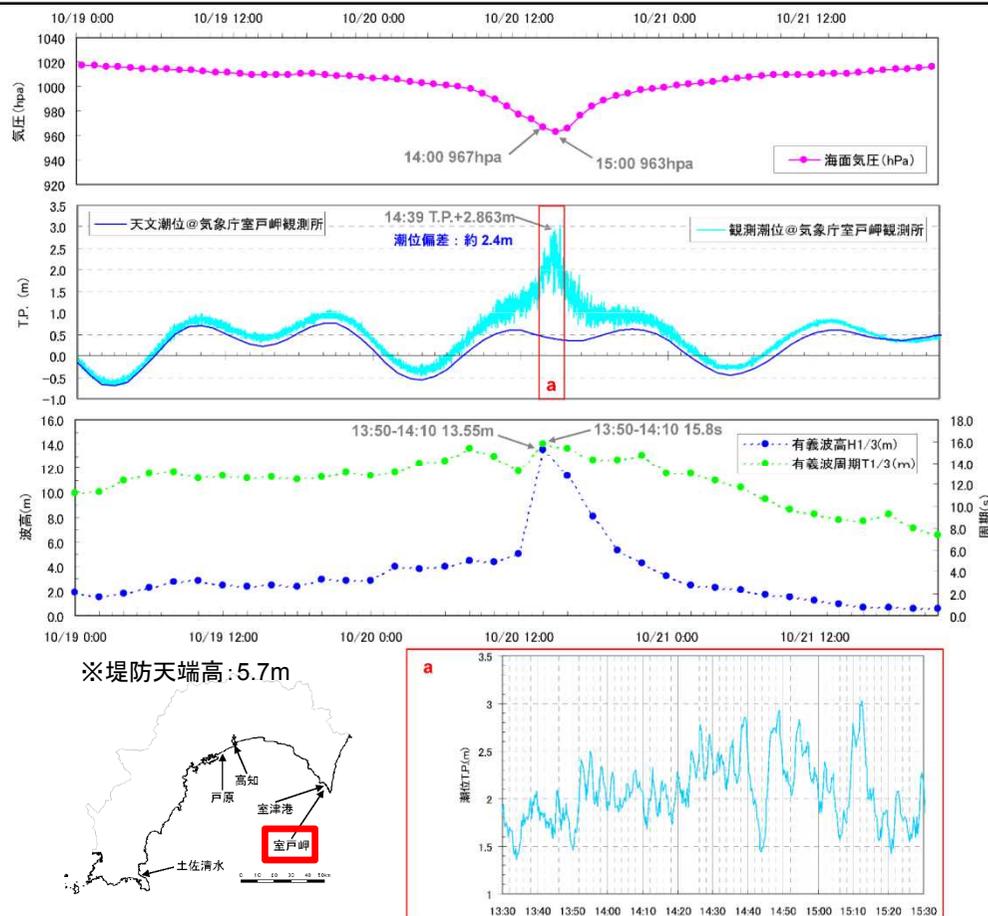
高潮による主な被害(平成16年 台風23号、室戸市)

- 潮位は堤防天端等を超えないものの、波が堤防を越え、堤防の一部が損傷するとともに、浸水被害を生じる。
- 例えば、平成16年10月、高知県室戸市では、台風23号により堤防を越波し、堤防が約30mにわたって倒壊するとともに、全壊・半壊家屋8棟、一部損壊4棟、床上・床下浸水9戸、死者3名、負傷者4名の被害が発生した。



被害概要
 被害戸数 21戸
 (全半壊8戸、一部損壊4戸、
 浸水9戸)
 死者3名、負傷者4名

台風23号による菜生海岸の被災状況



被災時刻前後の海面気圧, 潮位, 波高・周期の変化(室戸岬)

高波による主な被害(平成20年 低気圧、黒部市・入善町)

- 潮位は堤防天端等を超えないものの、波が堤防を越え、浸水被害を生じる。
- 例えば、平成20年2月、富山県黒部市、入善町では、低気圧の影響により、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、約4.7ha、黒部市42棟、入善町119棟が浸水し、死者1名、重傷者2名の被害が発生した。



下新川海岸 高波による越波状況
(入善町芦崎地区)



下新川海岸 浸水状況
(入善町芦崎地区)

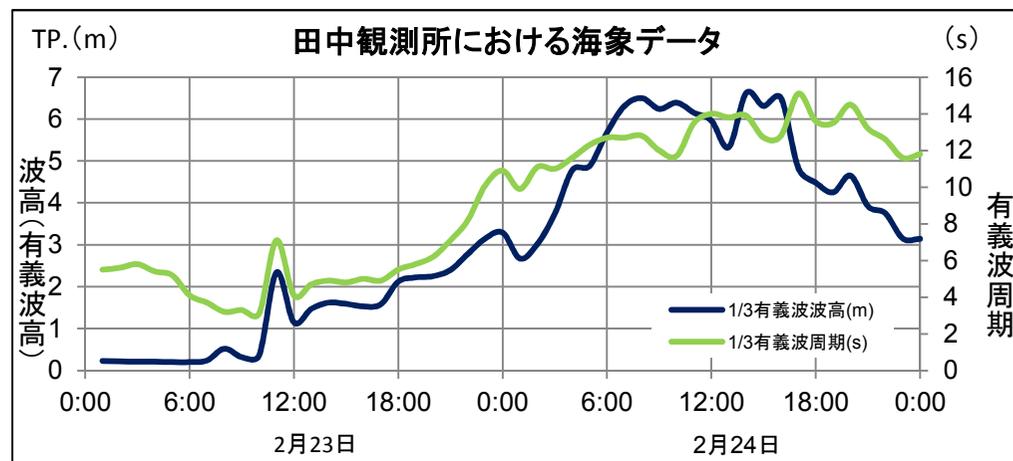
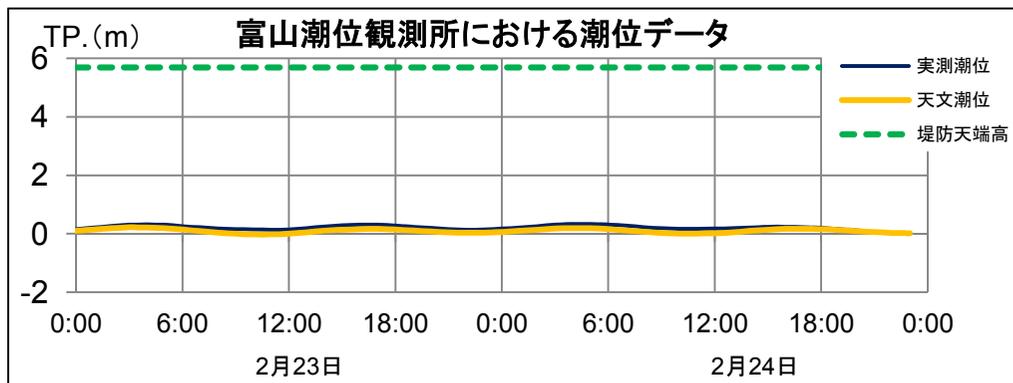


下新川海岸 海岸堤防の越波状況
(黒部市生地地区)



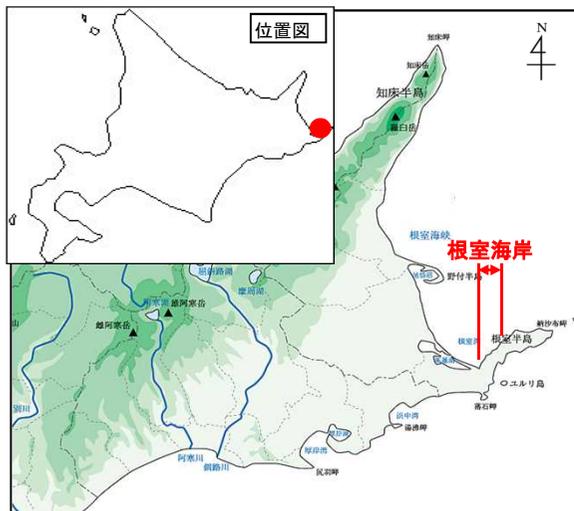
下新川海岸 住家の破壊状況
(黒部市生地地区)

被害概要
 浸水面積 約4.7ha
 浸水戸数 161戸
 死者1名、重傷者2名



高潮による主な被害(平成26年 低気圧、根室市)

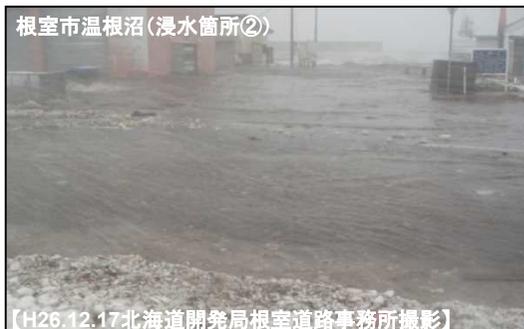
- 平成26年12月には、低気圧の影響により北海道根室市を中心に高潮が発生。
- 根室市街地では、床上浸水87戸、床下浸水10戸などの被害が発生した。



項目	日時	観測最大値		既往最大値		観測所
		(値)	(風向・風速)	値	(発生日)	
風速 (10分平均)	H26年12月17日 5:00	25.6m/s	東	30.7m/s	M43年2月11日	根室
瞬間風速	H26年12月17日 5:00	39.9m/s	東	42.2m/s	H18年10月8日	根室
最大波	H26年12月17日 2:00	9.51m	—	—	—	釧路港(港湾局)
有義波高	H26年12月17日 4:00	5.19m	—	—	—	釧路港(港湾局)
潮位	H26年12月17日 8:41	TP+2.003	—	TP+2.003	H26年12月17日	根室港(港湾局)

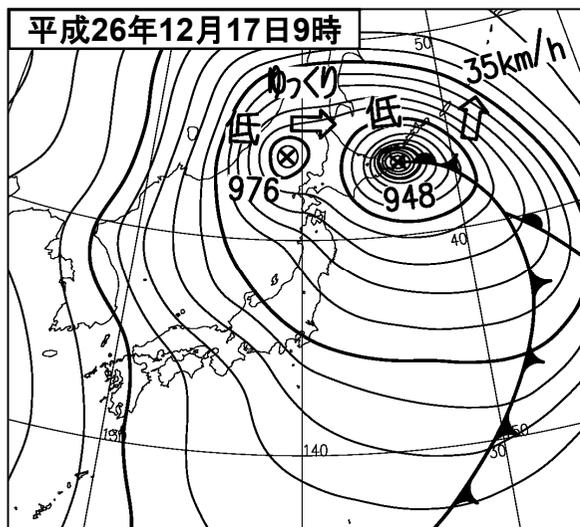
※観測最大値の単位・風速(m/s)、波高(m)、潮位(m)

※速報につき確定情報ではない。



根室市温根沼(浸水箇所②)

浸水箇所(根室市街)
・床上浸水87戸、床下浸水10戸



根室市街地(浸水箇所①)

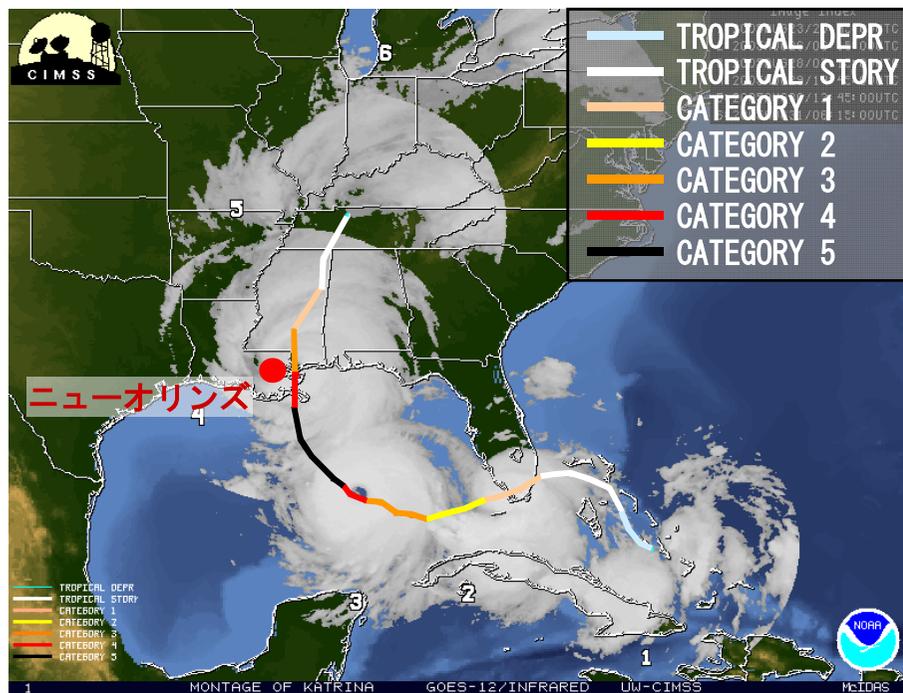
【H26.12.17北海道開発局根室港湾事務所】



根室市街地(浸水箇所①)

海外の主な高潮被害(平成17年 ハリケーン・カトリーナ)

- 死者1,800人以上、避難者約130万人、全壊家屋約30万戸、約960億ドルの膨大な被害が発生。
- ニューオーリンズ市では、約8割が水没し、市民の約8割(約40万人)が避難。
- 避難時の混乱や孤立者の救助、避難所環境やライフラインの途絶による生活環境の悪化、衛生環境や治安の悪化など、災害対応において数多くの課題が発生。



ハリケーン・カトリーナ進路

(出典:NOAAのHPに一部加筆)



ニューオーリンズ市の
浸水状況

湿地用ボートによる救助

(出典:FEMAのHPより)

海外の主な高潮災害(平成24年 ハリケーン・サンディ)

- 米国、カナダで死者132名(うちニューヨーク市内で43名)。
- 大規模な停電、事業所停止等により大都市の中核機能が麻痺。
- ニューヨークの地下鉄等トンネル16本が浸水する等の甚大な被害が発生。深さ約40m のトンネルのほぼ入り口まで浸水。
- ハリケーン・サンディでは、避難命令や浸水防止対策など各機関がとるべき行動をプログラム化した「タイムライン」に基づく対応で被害を軽減。



市街地の冠水状況 ©USACE



市街地の停電状況 ©USACE



地下鉄86ストリート駅の浸水状況 ©MTA

海外の主な高潮災害(平成25年 台風30号(タイフーン・ハイヤン))

- 平成25年11月、レイテ島を中心としたフィリピン中部では、過去最大規模の台風30号(ハイヤン)により段波状の高潮が発生し、死者6,166名、行方不明者1,785名、被災者1,608万名に及ぶ甚大な被害が発生した。
- 同台風の最低中心気圧は895hPa、瞬間最大風速は90m/s。



フィリピン東部レイテ州タナワンの被害状況



フィリピン東部レイテ州タクロバンの被害状況



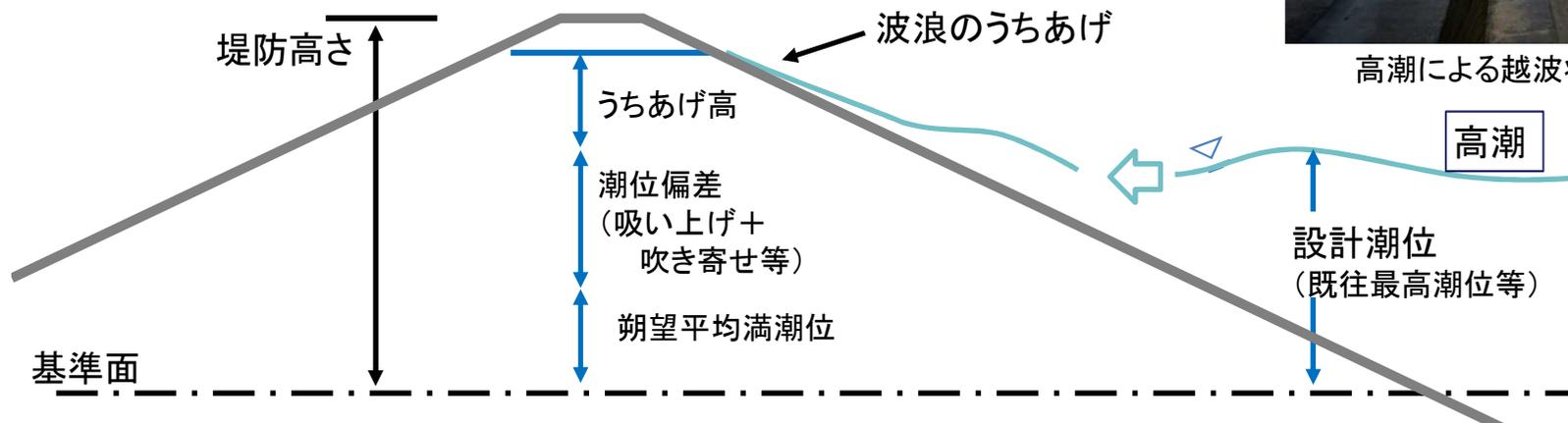
タクロバンの高潮の痕跡

海岸堤防の設計について

- 堤防高については ①設計潮位 (朔望平均満潮位+吸い上げ+吹き寄せ)
②設計波に対する必要高 (うちあげ高または許容越波流量により設定)
③余裕高 の合計により設定されている。
- 設計潮位については、既往最高潮位等により設定されている。
- うちあげ高については、有義波高の概念を採用し、うちあげ時のしぶきや波の不規則性による多少の越波を許容することとし、30~50年に一度程度の計画波高により設定されている。
- 越波流量に対する必要高については、越波流量を堤内地の利用形態に応じて設定した許容量以下におさえるために必要な高さにより設定されている。
- 多少の越波を許容することから、裏法をコンクリート被覆する三面張り構造を基本としている。



高潮による越波状況(高知海岸)

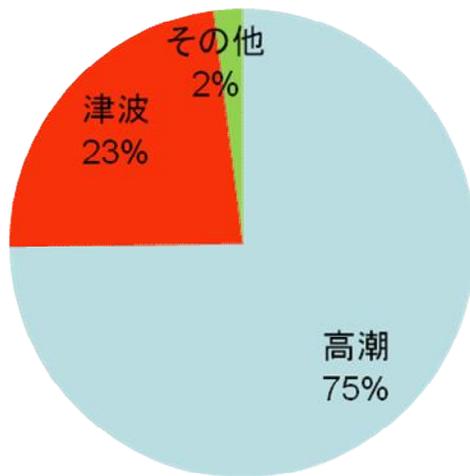


海岸堤防の設計について

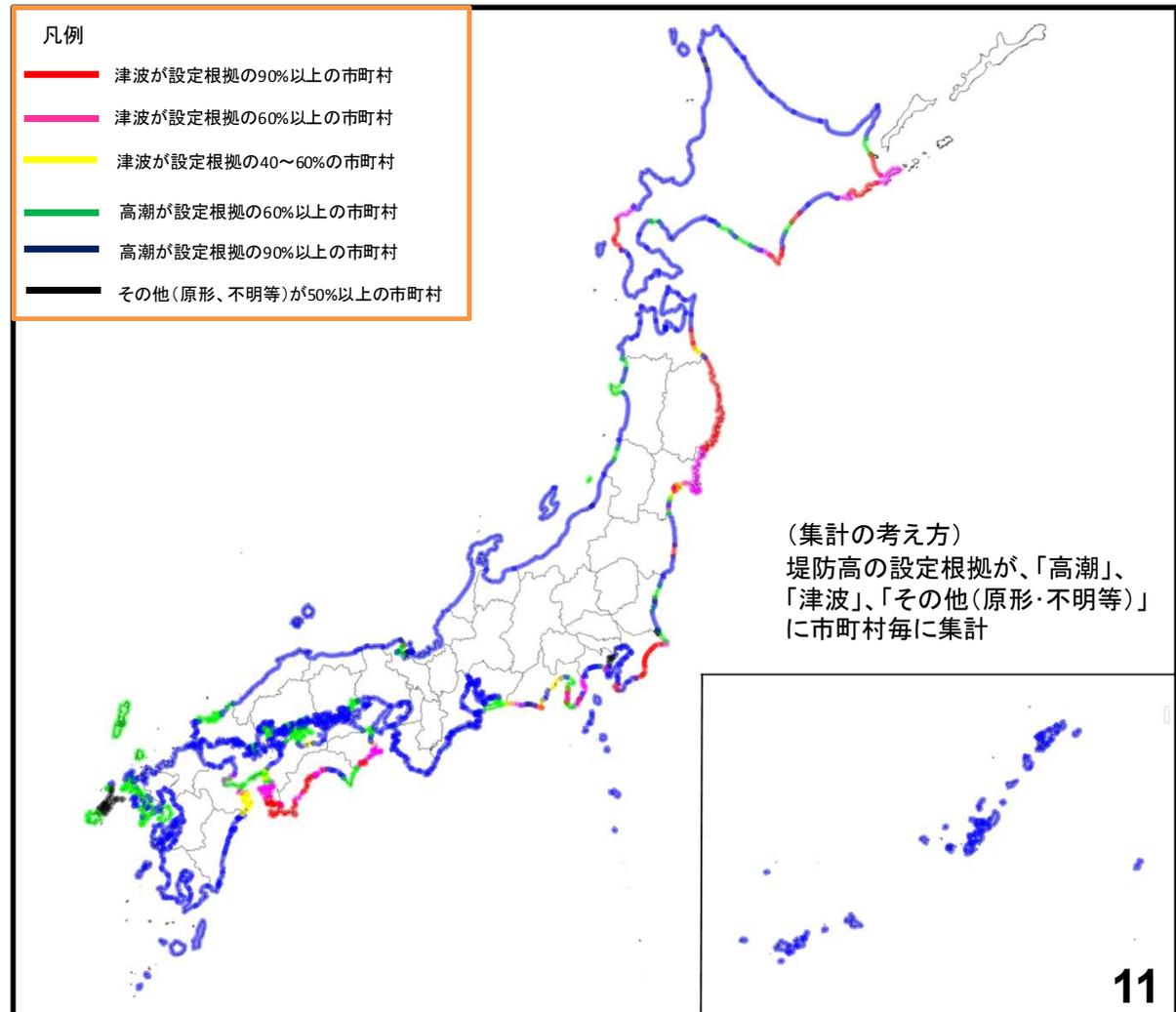
- 我が国の海岸堤防の高さは、津波と高潮に基づく堤防高のいずれか高い方で決定される。
- 全国の海岸堤防の75%は、高潮に基づく堤防高で整備されている。

○高潮・津波外力別の堤防高設定状況
(農林水産省・国土交通省調べ)(H26.9)

海岸堤防高の設定状況



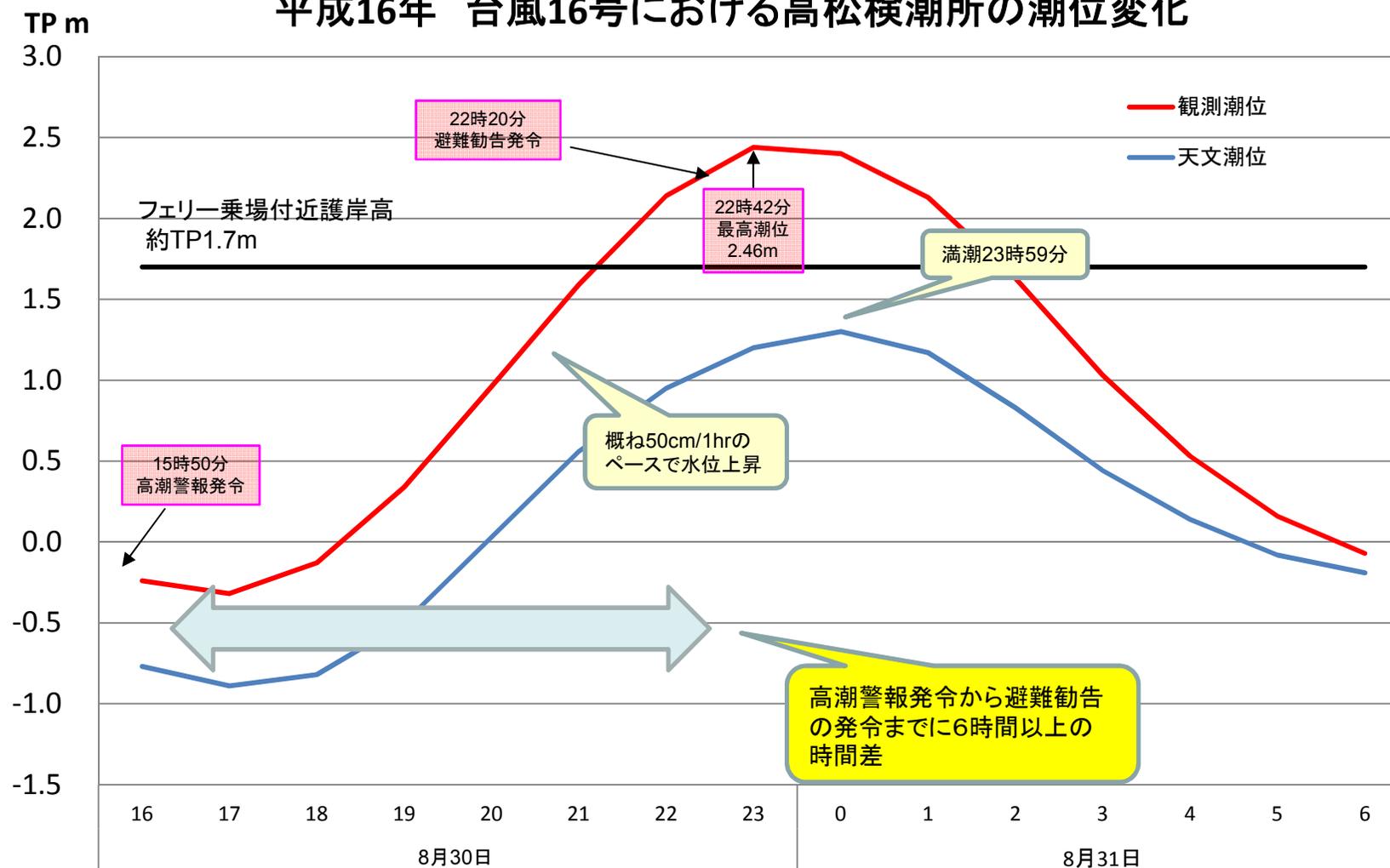
高潮により海岸堤防高が設定されている
海岸が75%



高潮に対するソフト対策の現状

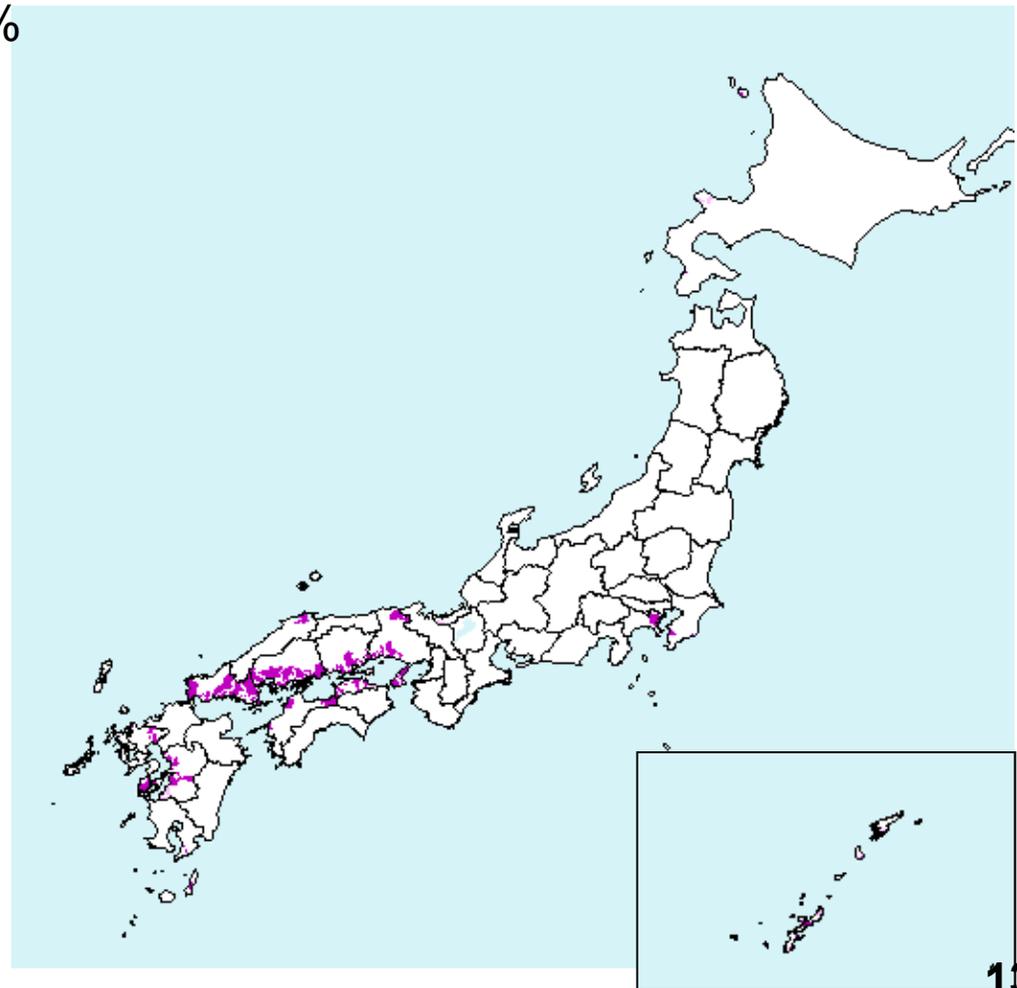
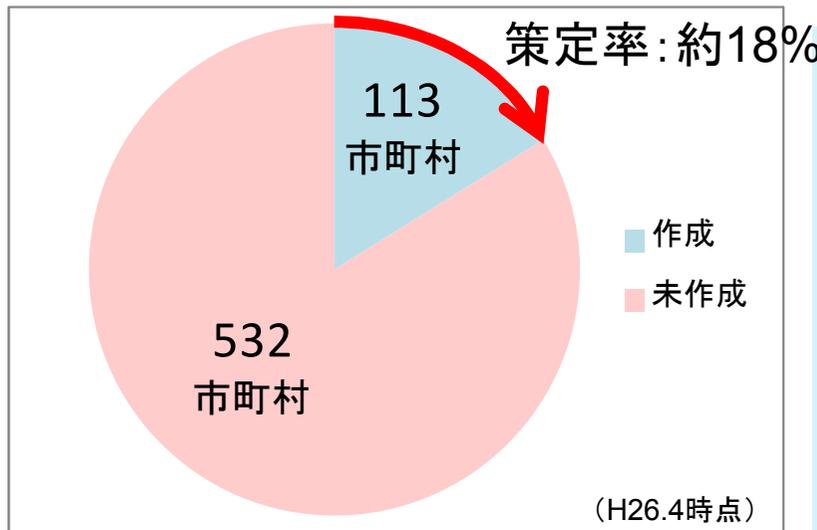
- 高潮災害時にいつ逃げれば良いのかわからない状況。
 - 高潮警報については、避難勧告発令の判断基準の一つであるが、3時間ごとの予報に基づくものとなっており、必ずしも、近年の高潮災害において、避難勧告の発令の判断基準となっていない。

平成16年 台風16号における高松検潮所の潮位変化



高潮に対するソフト対策の現状

- 高潮災害時にどこが危険なのかわからない状況。
 - 平成16年3月に津波・高潮ハザードマップマニュアルを策定し、近年高潮災害が発生した八代海、瀬戸内海を中心に高潮ハザードマップが作成されているものの、全国の策定率は約18%に留まっている状況。



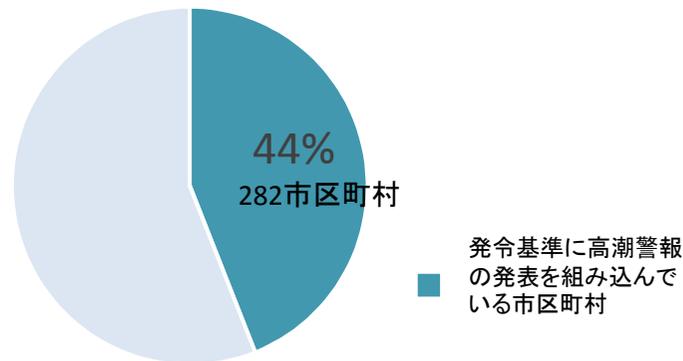
高潮ハザードマップ
策定状況

高潮ハザードマップ
に関する新聞報道
(H26.9)

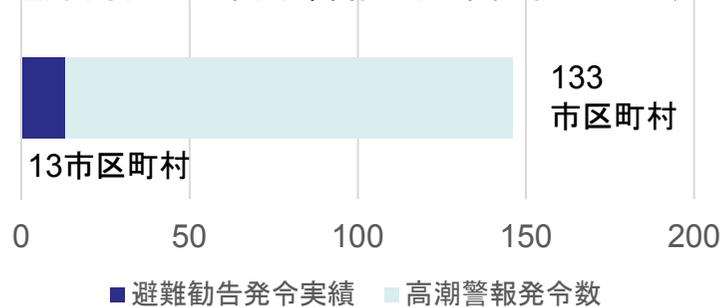
高潮に対するソフト対策の現状

- 「高潮警報の発表」を避難勧告等の発令基準の一つとしている市区町村は全体の44%(282市区町村)。
- それらのうち平成26年に延べ133市区町村で高潮警報が発表されたが、避難勧告等を発令した市区町村は延べ13市区町村であり、高潮警報の発表のみでは避難勧告等の発令を判断することは困難と推測。
- 高潮に係る避難勧告発令の判断については、次の課題が考えられる。
 - ①高潮警報が発表された地域の中で実際に水位が予報された最高水位に到達する地域は一部であるため、自らの地域が危険になると確信できない。
 - ②検潮所等のリアルタイム水位情報を入手できても、それが自らの地域の危険性と結びついていないため、被害が発生するまで危険性に気づかない。

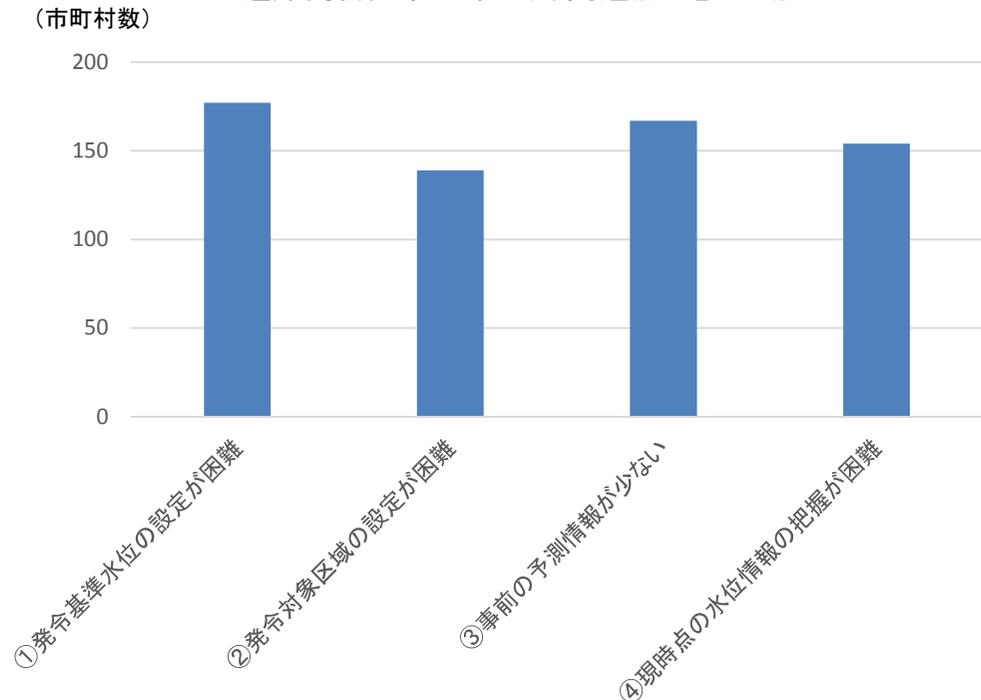
高潮に関する避難勧告等基準の設定状況



避難勧告及び高潮警報の発令実績(延べ数)



避難勧告発令にあたり、問題点と感ずる点



新たなステージ懇談会、気候変動小委の議論について

- 気候変動小委員会、新ステージ懇談会において、下記の議論が行われている。

○新ステージ懇談会

「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」(H27.1)

・例えば、洪水に関する浸水想定やハザードマップについては、河川整備の計画で対象としている規模の洪水が氾濫した場合を対象に作成されており、この規模を上回るような洪水に関する浸水リスクは提供できていない。

・このことにより、現在の浸水想定等において浸水しないとされている区域の住民が「我が家は安全」との誤った認識を持つおそれや、浸水想定等において対象としている規模以上の洪水が発生した場合には浸水することとなる場所を市町村が避難場所に指定したり、住民がそうした場所に避難したりするおそれがある。

・このため、最大クラスの高潮等に関する浸水想定及びハザードマップを作成し、公表する必要がある。その際、住民の理解を促進するため、浸水想定等の前提条件及び手法について具体的に説明することが重要である。

・市町村長が避難勧告等を適切なタイミングで適切な範囲に対して発令できるよう、非常時において国・都道府県が市町村をサポートする体制・制度の充実について検討する必要がある。また、平時においても、国、都道府県から市町村に対して、危険箇所、注視すべき情報、想定される氾濫の範囲等の災害リスクに関する詳細な情報を提供することが必要。

○気候変動小委員会

「水災害分野における気候変動適応策のあり方について 中間とりまとめ」(案)(H27.1)

・施設の能力を上回る外力が発生する危険性があり、施設では守り切れないことを認識し、特に施設の能力を大幅に上回るような外力に対しては、最悪の事態を想定し、ソフト対策に重点を置いて対応する必要がある。

・最悪の事態を想定した事前の備えを進めるため、現時点で想定し得る最大規模の外力(想定最大外力)を新たに設定すべきである。

・想定最大外力は、地球温暖化に伴う気候変動により懸念される外力の増大を見込み設定すべきであるが、気候変動予測に関する研究は進められているものの、現段階においては低頻度の現象に地球温暖化が及ぼす影響等についての研究は途上であり、気候変動予測の結果を直ちに見込むことは難しい。

・このため、想定最大外力については、現時点での技術水準を踏め、これまでの水理・水文観測、気象観測等の結果を用いて、設定すべきである。

今後の高潮に関する水防強化の方向性

- 災害対応状況下において、高潮災害の危機に対する切迫した状況を市町村長へ伝える情報提供が必要。
- 東日本大震災を踏まえた最大クラスの津波に対する津波防災地域づくり、新たなステージに対応した防災・減災に関する検討を踏まえ、最大クラスの高潮に対する危機管理と避難警戒体制が必要。

今後目指す高潮に関する水防強化の制度概要

1. 高潮に係る水位情報の通知及び周知

都道府県知事が、高潮により相当な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した海岸（河川を遡上する区間も含む）について、高潮特別警戒水位を定め、当該海岸の水位が高潮特別警戒水位に達したときは、避難勧告等の判断に資するため関係市町村長に通知するとともに、一般に周知することとする。

2. 高潮浸水想定区域の指定

都道府県知事が、想定し得る最大規模の高潮により浸水が想定される区域を指定し、関係市町村長は、これに基づきハザードマップの作成などの必要な措置を講じることとする。