

# わが国におけるゼロメートル地帯の 高潮対策の現状

# 三大湾における高潮危険地域

## ゼロメートル地帯の現状

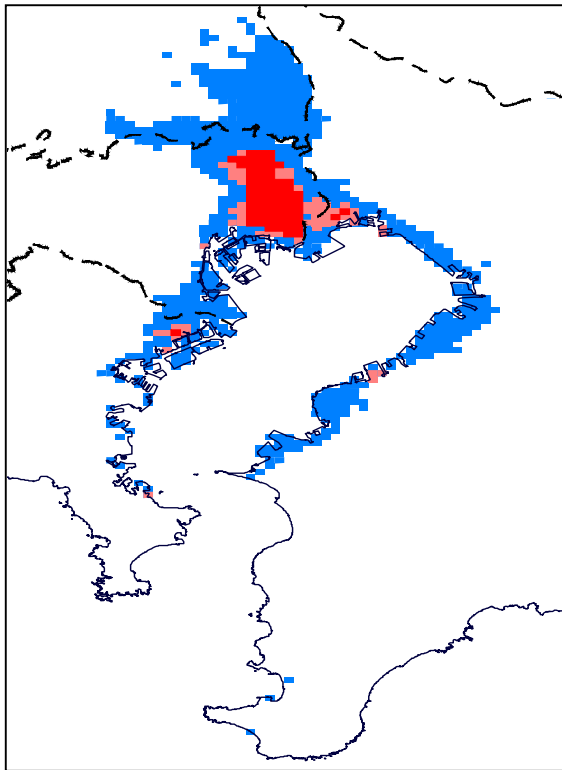
\* 面積、人口は朔望平均満潮位以下の数値

### 三大湾合計

面積 577km<sup>2</sup>  
人口 404万人

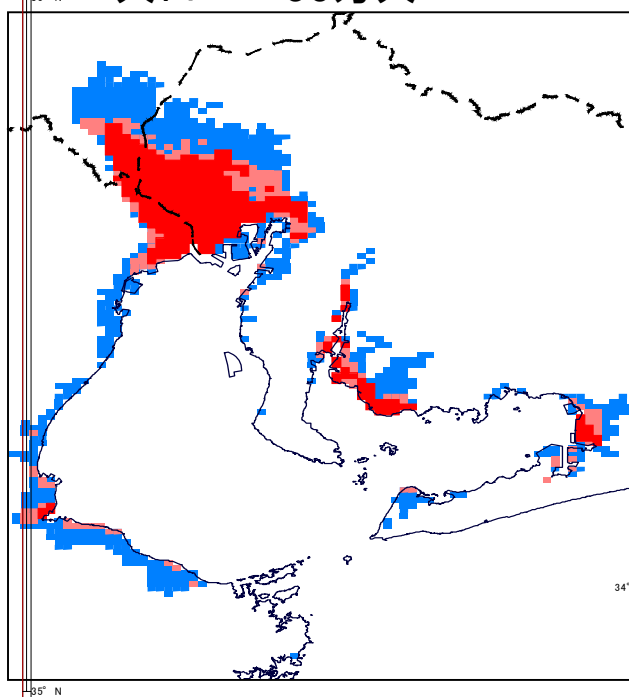
### 東京湾(横浜市～千葉市)

面積 116km<sup>2</sup>  
人口 176万人



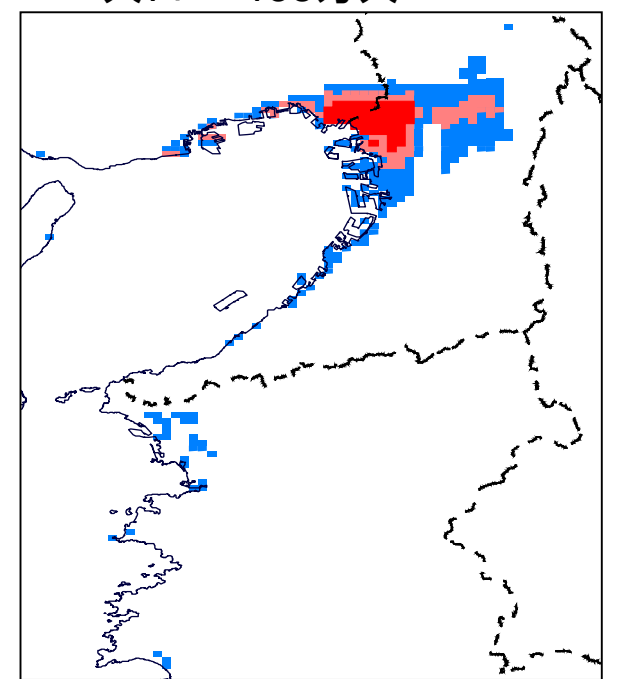
### 伊勢湾(川越町～東海市)

面積 336km<sup>2</sup>  
人口 90万人



### 大阪湾(芦屋市～大阪市)

面積 124km<sup>2</sup>  
人口 138万人



※河川・湖沼等の水面の面積については含まない  
※国土数値情報をもとに作成  
3次メッシュ(1km×1km)の標高情報が潮位を下回るものを図示  
面積、人口の集計は3次メッシュデータにより行っている

■ : T.P.±0m以下  
■ : 朔望平均満潮位以下  
■ : 計画高潮位(HHWL)以下

## 【朔望平均満潮位】

朔望の日から前2日、後4日以内に現れる各月の最高潮位を平均した水面

## 【東京湾平均海面 (T. P. )】 (tokyo peilの略、ティーピーと呼ぶ)

我が国の測量の基準となる水準点をいう。

もともとは、明治時代に東京湾の潮位観測を行った結果から定めた水準点であるが、現在の東京湾の平均水位と一致するものではない。

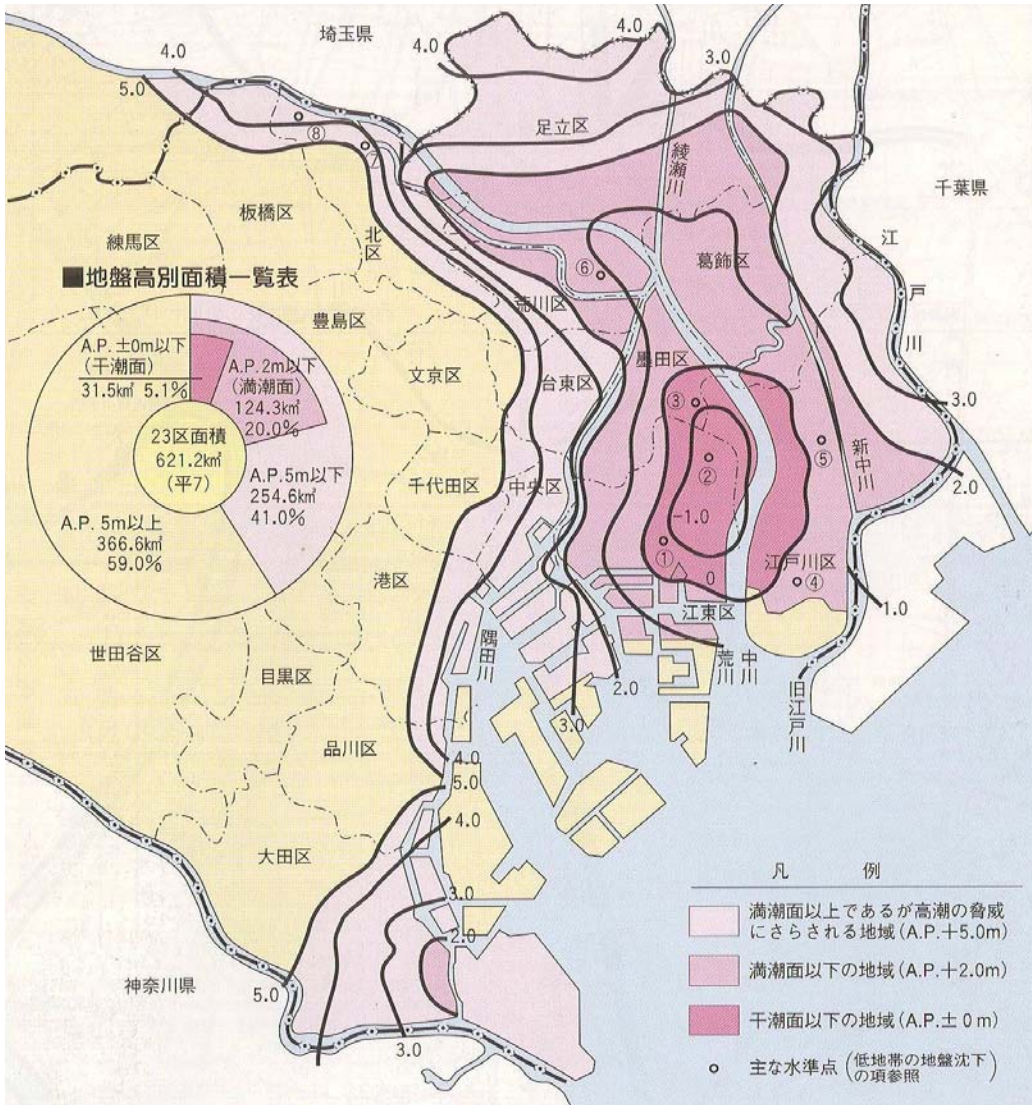
潮位の基準面を表すものに、荒川工事基準面 (A.P.)、大阪湾工事基準面 (O.P.) 等がある。

T.P.と他の基準面の関係

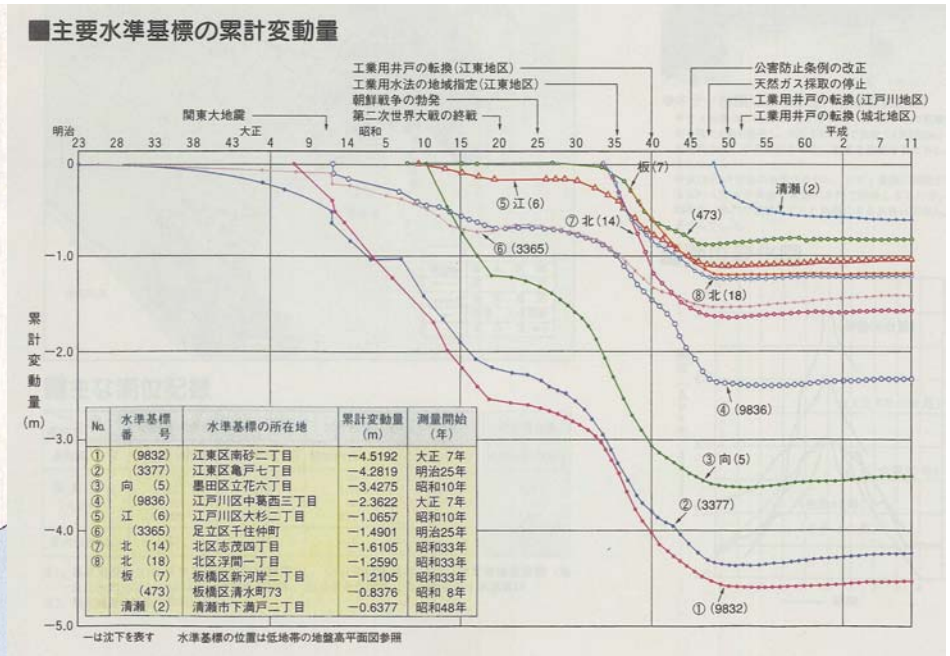
T.P.0m	東京湾平均海面 (T.P.)
T.P.-0.84m	江戸川工事基準面 (Y.P.)
T.P.-1.134m	荒川工事基準面 (A.P.)
T.P.-1.30m	大阪湾工事基準面 (O.P.)

# 東京湾沿岸のゼロメートル地帯と地盤沈下

## 現在の地盤高



## 地盤沈下の推移 (主要水準基標の累積変動量)

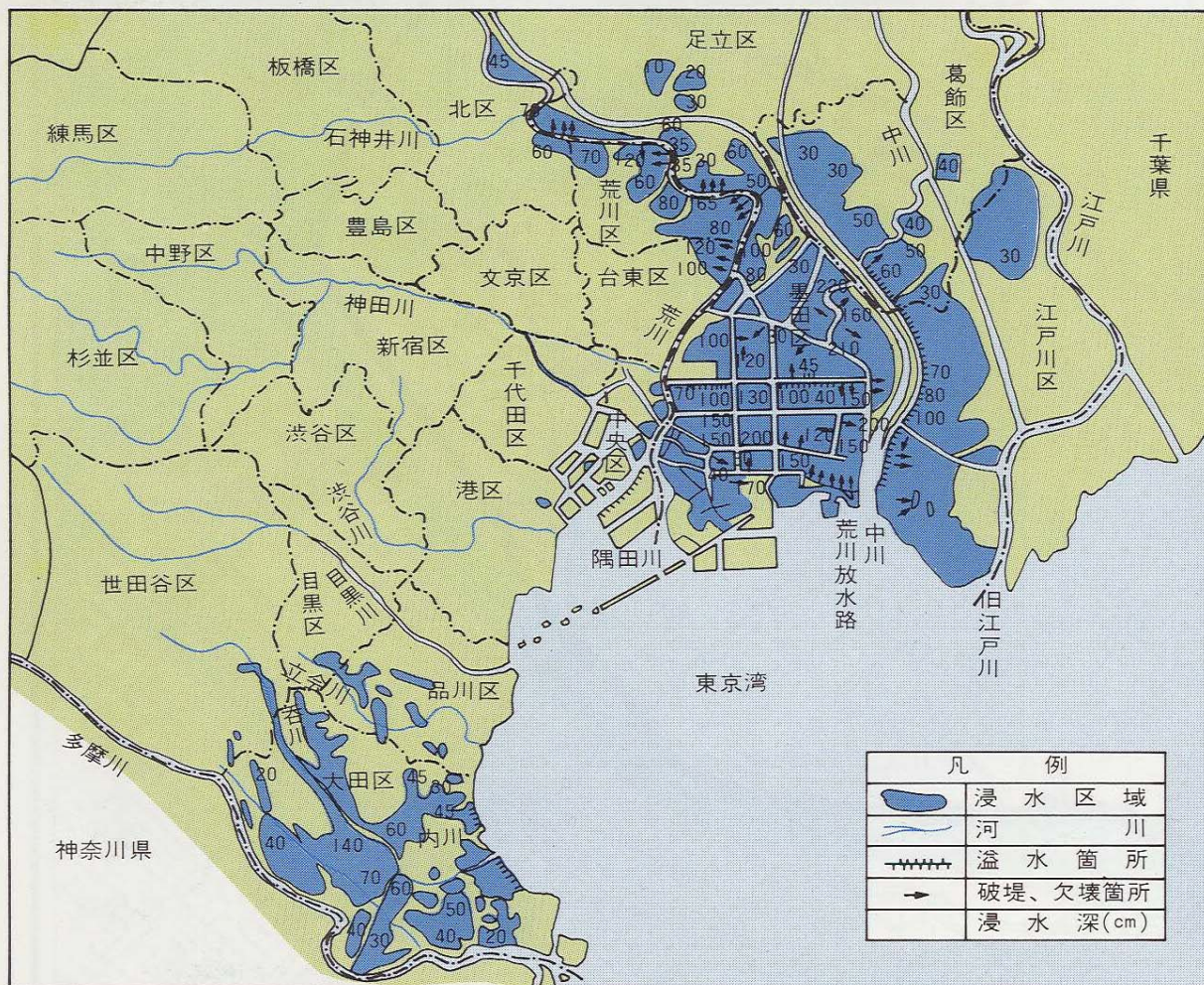


出典：東京都建設局河川部  
「東京の低地河川事業」、平成13年10月

# 東京湾沿岸の高潮浸水被害

## 過去の台風による浸水被害

■キティ台風による浸水状況図（昭和24年）



	キティ台風	大正6年の台風
年度	昭和24年	大正6年
気圧 (hPa)	985.9	952.7
時間最大雨量 (mm)	12.6	16.5
総雨量 (mm)	64.9	161.6
最大風速 (m/s)	24.9	39.6
潮位 (A.P. m)	3.15	4.21
浸水面積 (ha)	8,121	8,660
床上浸水家屋 (戸)	73,751	131,334
床下浸水家屋 (戸)	64,127	49,004
浸水家屋計 (戸)	137,878	180,338
死者・行方不明者数 (人)	160	1,324

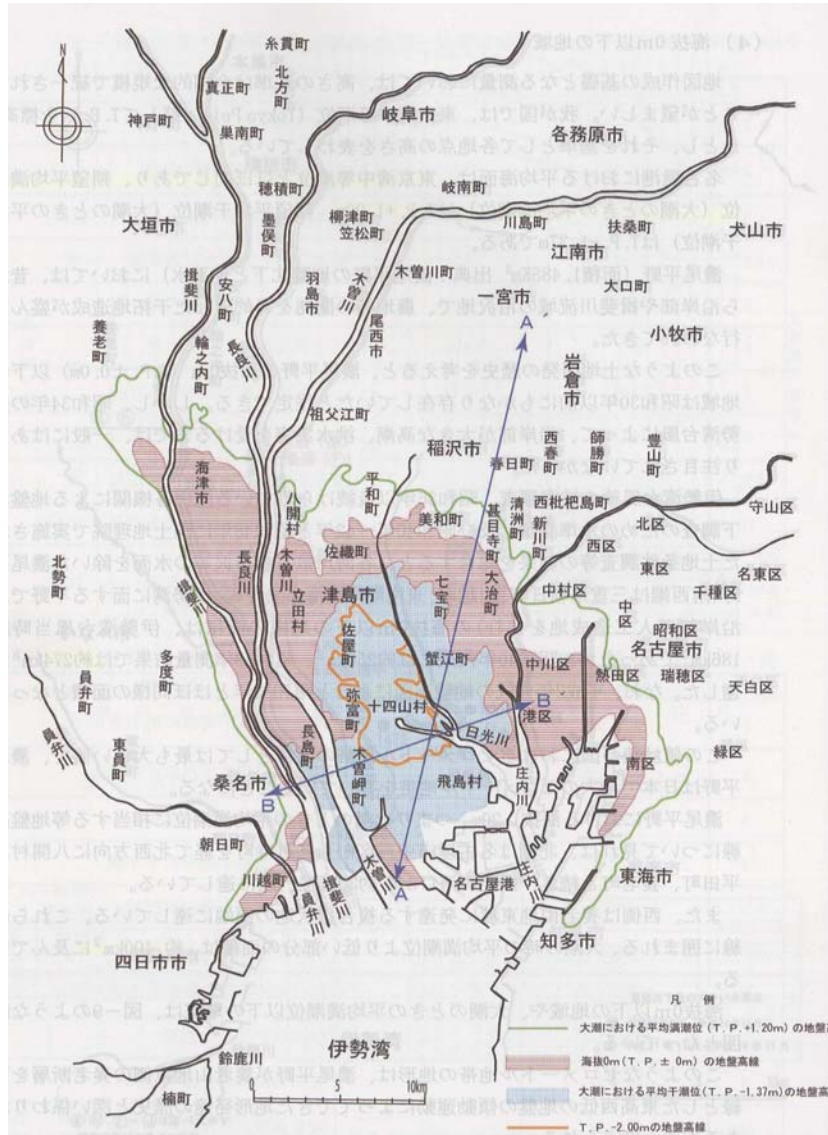
S24キティ台風時の浸水状況



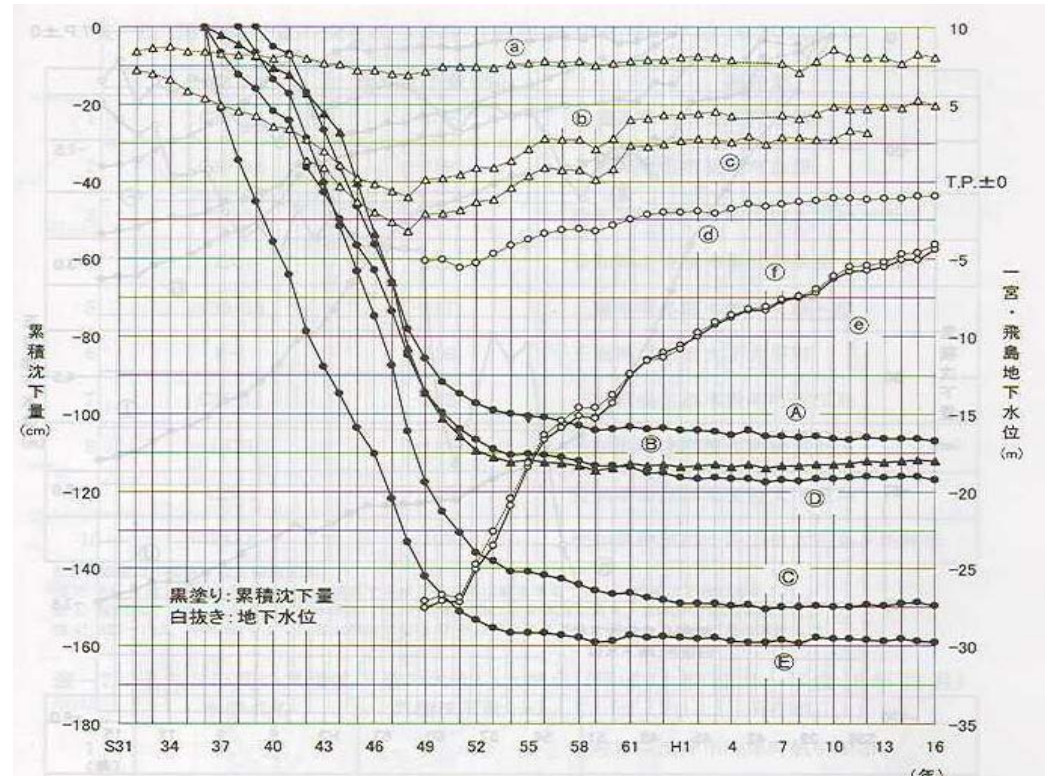
出典: 東京都建設局河川部  
「東京の低地河川事業」、平成13年10月

# 伊勢湾沿岸のゼロメートル地帯と地盤沈下

## 現在の地盤高



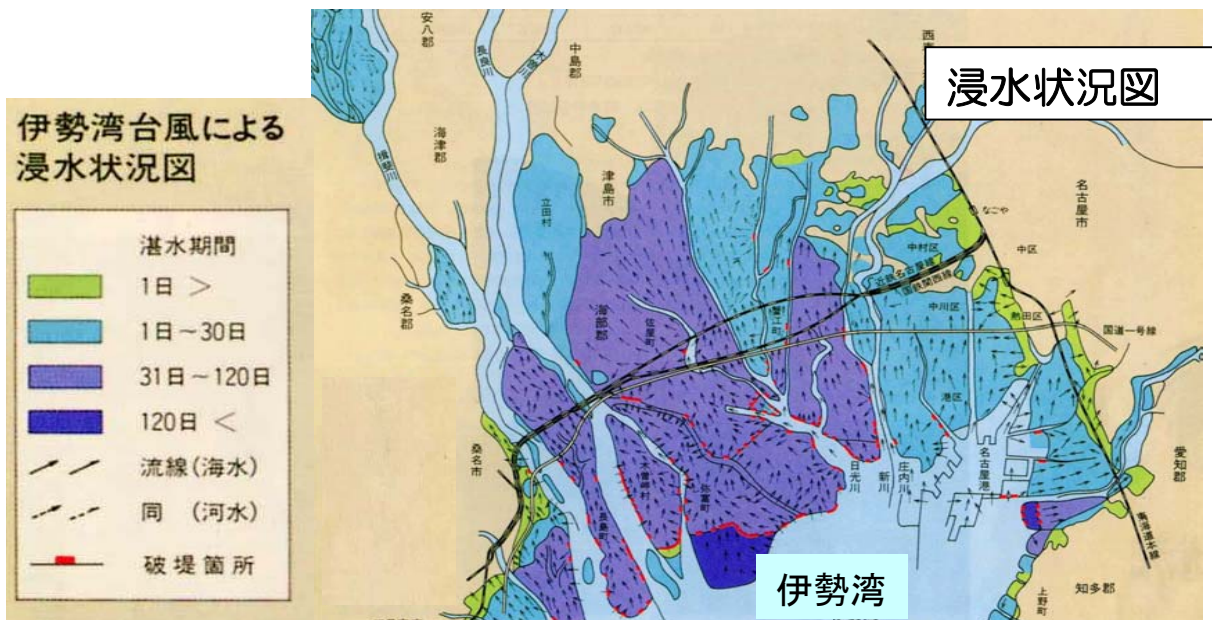
## 地盤沈下の推移 (主要水準基標の累積変動量)



出典:「平成16年における濃尾平野の地盤沈下の状況」  
東海三県地盤沈下調査会、平成17年8月

# 伊勢湾沿岸の高潮浸水被害

## 伊勢湾台風(S34. 9)による浸水被害



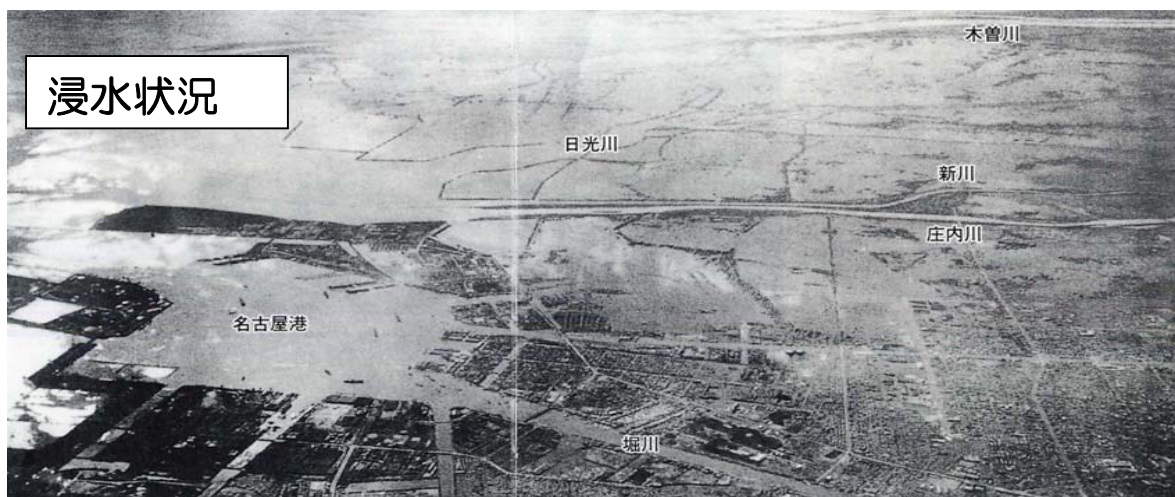
### ○台風の諸元

中心気圧	929hPa
最大風速	45m/s
最大瞬間風速	55m/s
潮位偏差 (天文潮位からの差)	3.4m
最高潮位	T.P.3.9m

### ○被害

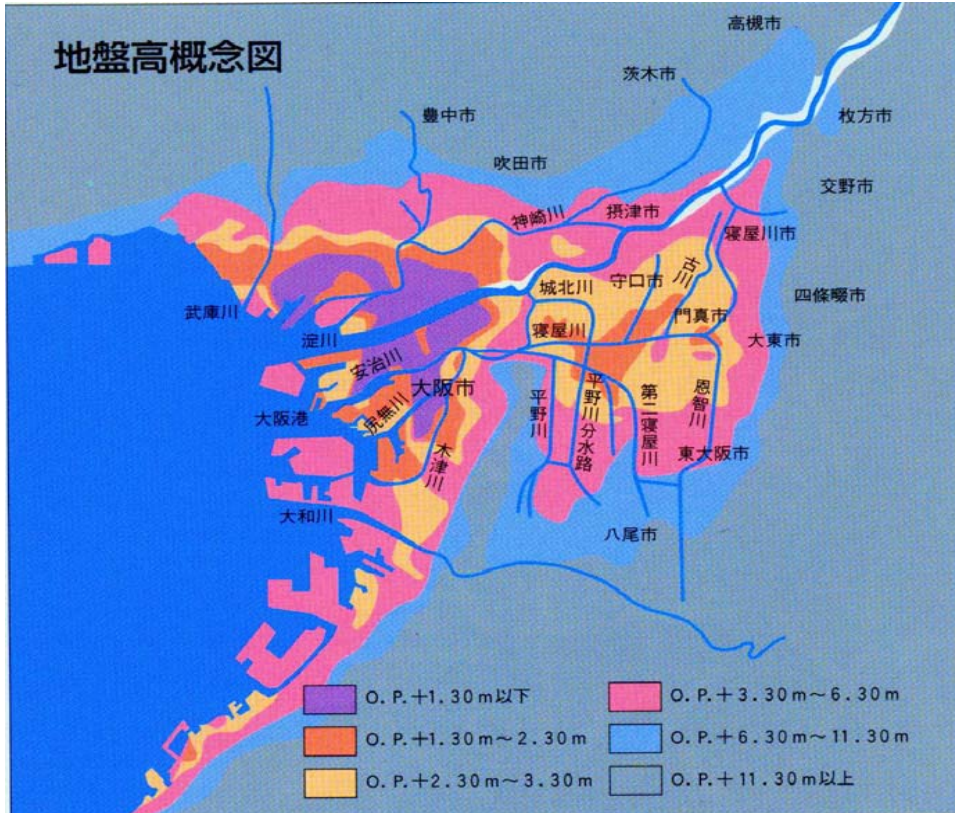
死者	4,487人	
行方不明者	158人	
負傷者	66,442人	
住宅	流出	4,651戸
	全・半壊	159,641戸
	浸水	190,135戸
浸水被害	310Km2	

※三重県、愛知県、岐阜県の合計



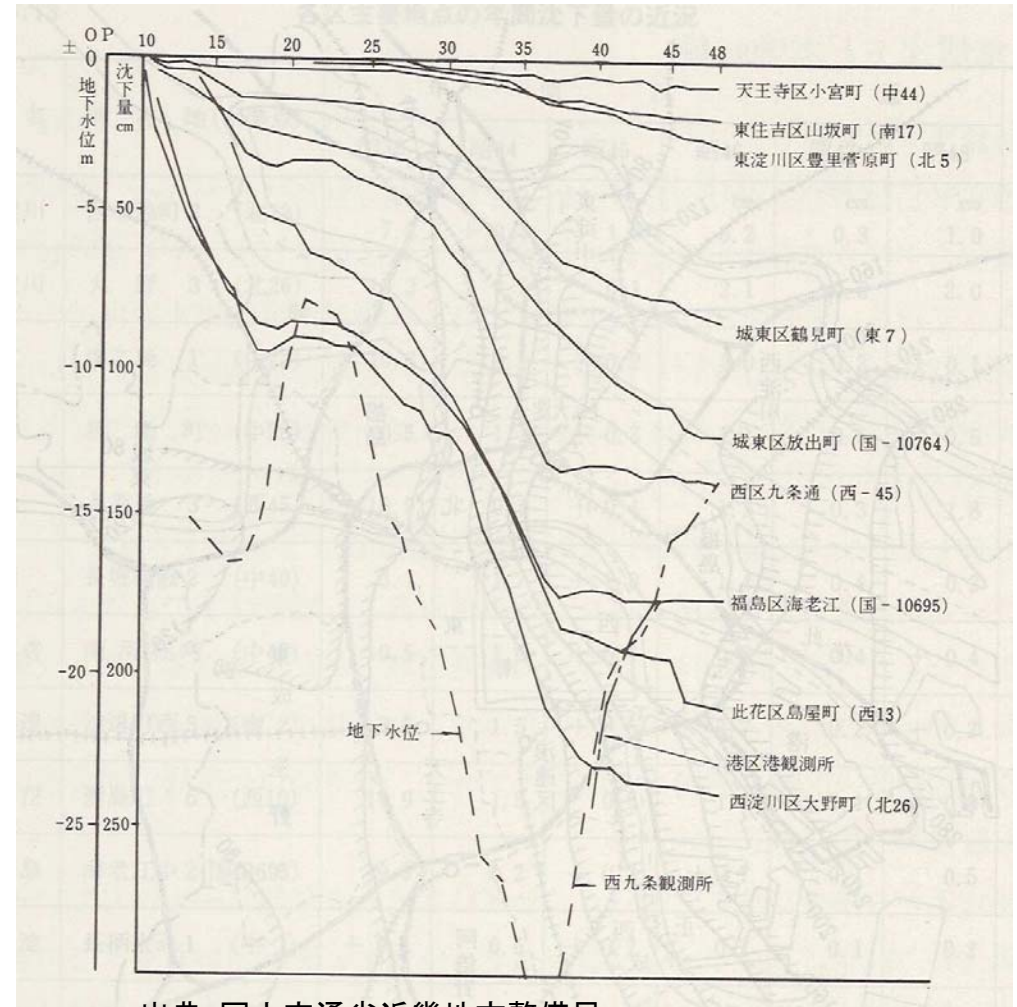
# 大阪湾沿岸のゼロメートル地帯と地盤沈下

## 現在の地盤高



出典:大阪府土木部河川室「西大阪地域高潮対策」平成14年3月

## 地盤沈下の推移 (主要水準基標の累積変動量)



出典:国土交通省近畿地方整備局

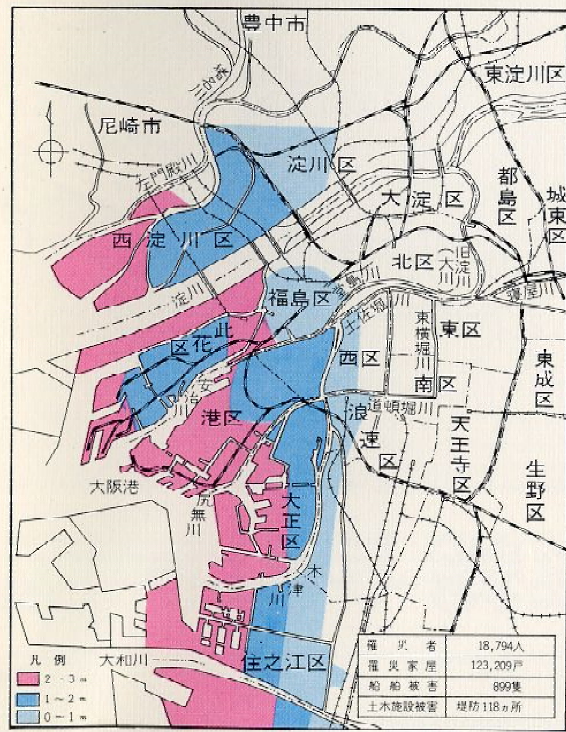
淀川河川事務所「淀川百年誌」



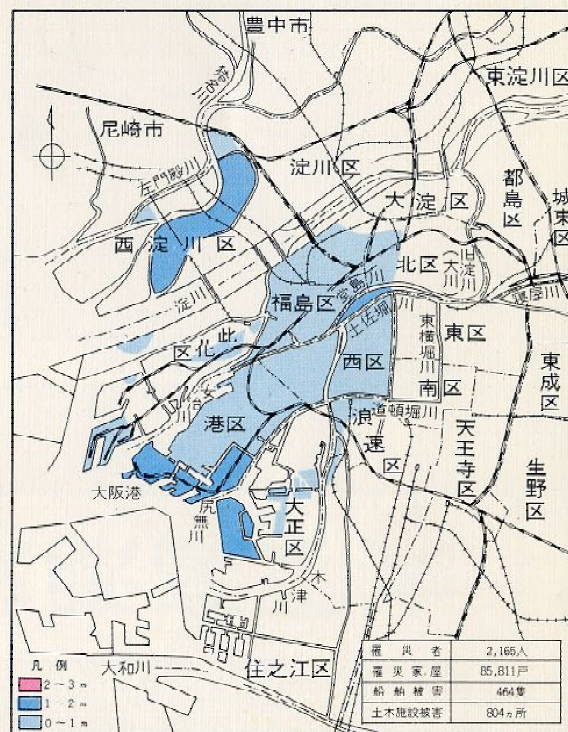
# 大阪湾沿岸の高潮浸水被害

## 過去の台風による浸水被害

ジェーン台風の浸水区域図



第2室戸台風の浸水区域図

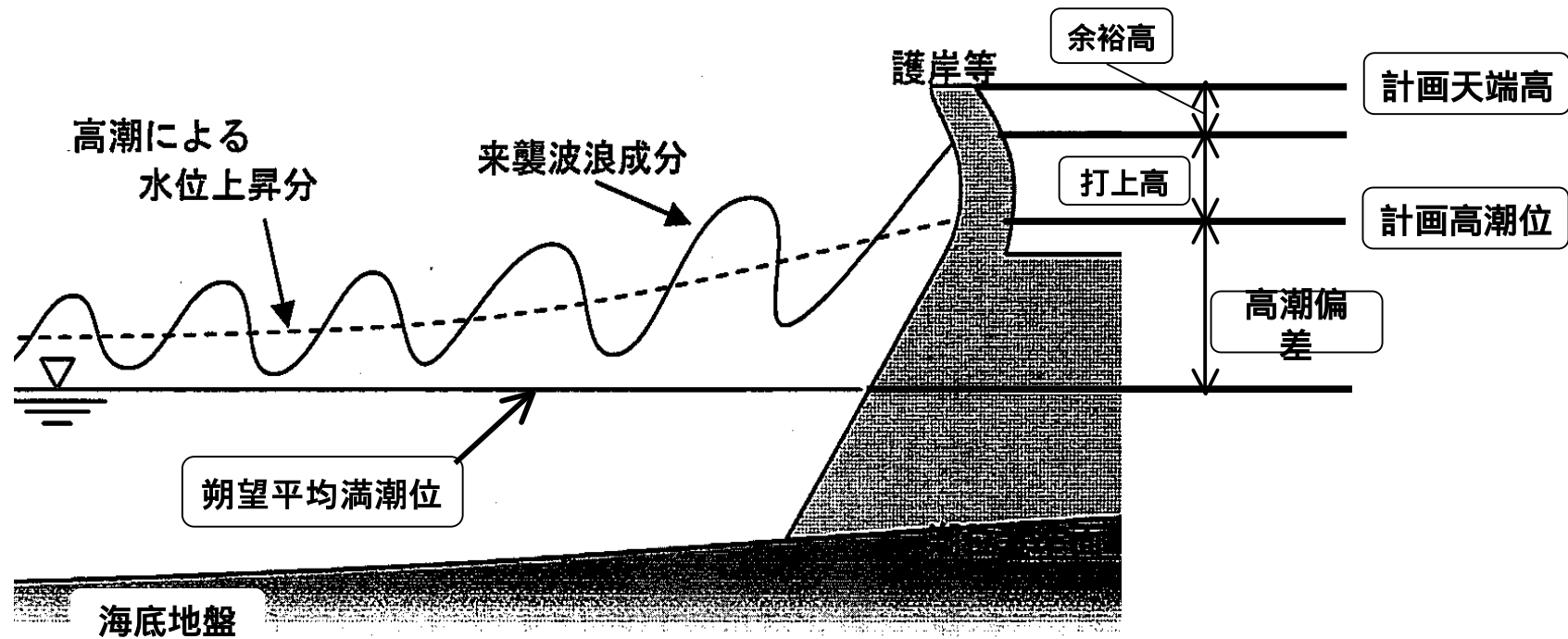


	室戸台風	ジェーン台風	第二室戸台風
年度	S9	S25	S36
気圧(mb)	954.5	970.3	937.3
時間最大雨量(mm)	—	19.8	—
総雨量(mm)	22.3	64.7	42.8
最大風速(m/s)	42.0	28.1	33.3
潮位OP+	(4.20)	(3.85)	4.12
浸水面積(ha)	4,921	5,625	3,100
床上浸水家屋(戸)府下	166,720	45,406	59,198
床下浸水家屋(戸)府下		35,058	67,782
浸水家屋計(戸)府下	166,720	80,464	126,980
罹災者(人)府下	17,898	21,465	2,165
死者数(人)大阪市内	990【41】	221	7

( )は推定値  
【 】は行方不明者

出典:大阪府土木部河川室「西大阪地域高潮対策」、平成14年3月

# 高潮堤防の高さに関する設計の考え方(海岸堤防)

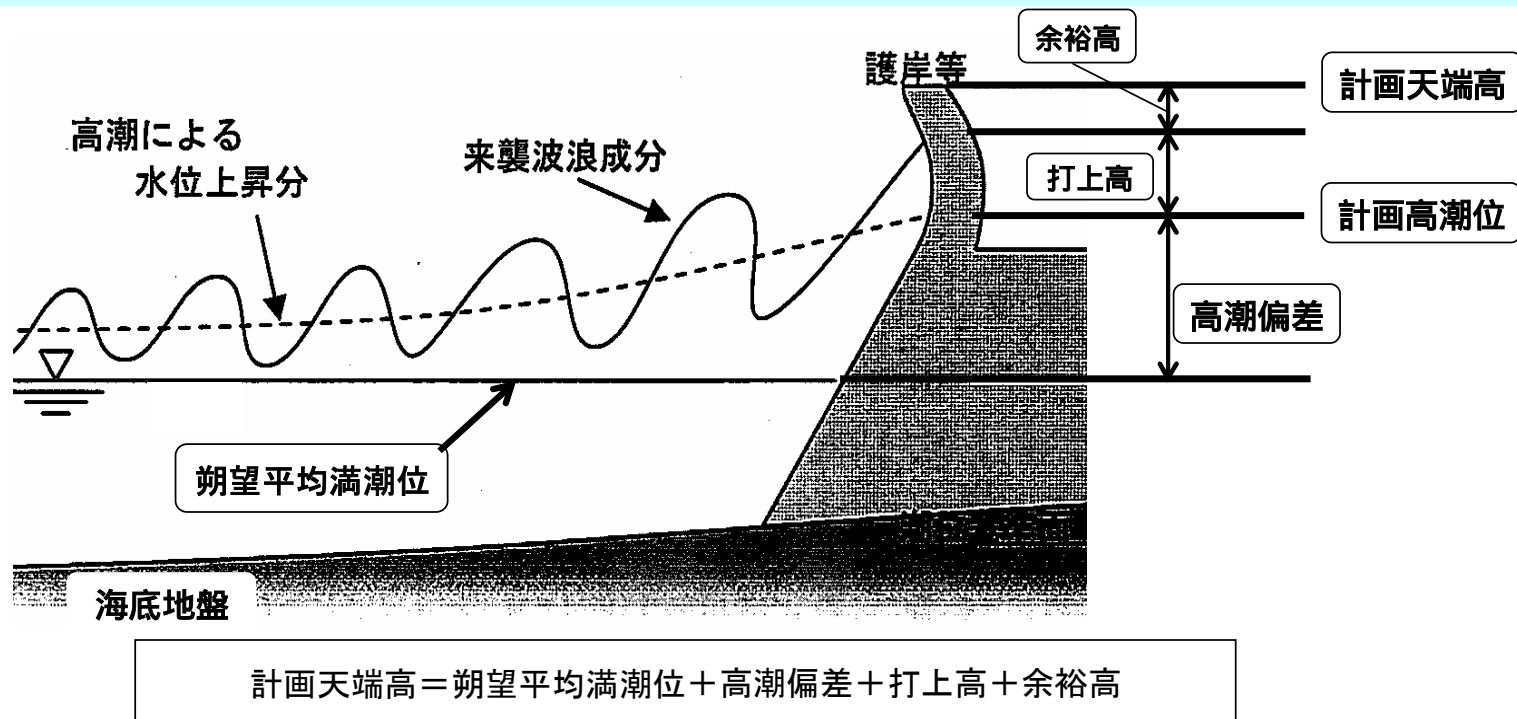


$$\text{計画天端高} = \text{朔望平均満潮位} + \text{高潮偏差} + \text{打上高} + \text{余裕高}$$

## 高潮対策計画の目標・コース設定の考え方

	東京湾(東京港)	伊勢湾(名古屋港)	大阪湾(大阪港)
計画外力	伊勢湾台風(S34.9)	伊勢湾台風(S34.9)	伊勢湾台風(S34.9)
計画高潮位	T. P. +3.0~4.0 m	T. P. +4.5 m	T. P. +3.9 m
高潮偏差	2.0~3.0 m	3.5 m	3.0 m
朔望平均満潮位	T. P. +1.0 m	T. P. +1.0 m	T. P. +0.9 m
コース設定	伊勢湾台風、キティ台風他の平行経路を比較し、最悪のコースを設定	伊勢湾台風実績コース	室戸台風、ジェーン台風を比較し、被害が大きくなる室戸台風コースを設定

# 高潮堤防の高さに関する設計の考え方(河川堤防)



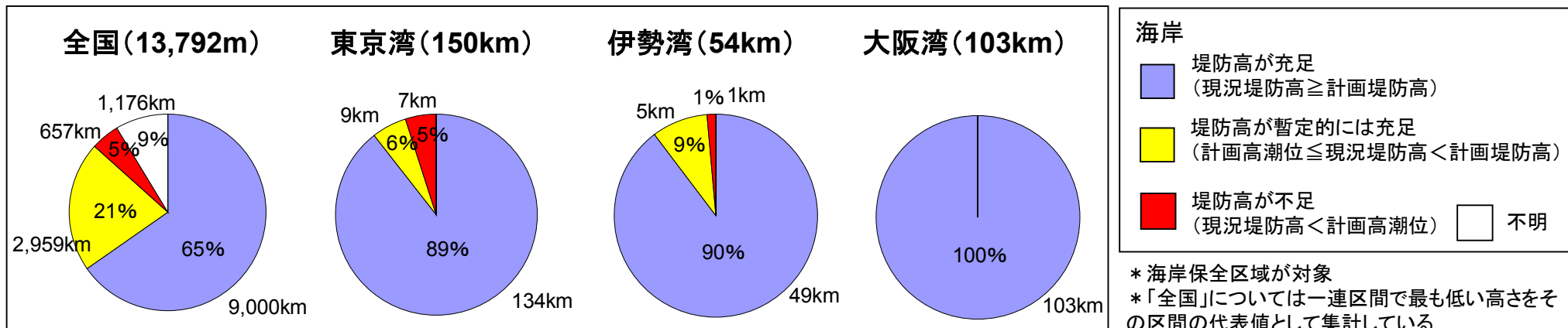
## 高潮対策計画の目標・コース設定の考え方

	荒川	木曾川	淀川
計画外力	伊勢湾台風(S34.9)	伊勢湾台風(S34.9)	伊勢湾台風(S34.9)
計画高潮位	T. P. +4.0 m	T. P. +4.5 m	T. P. +3.9 m
高潮偏差	3.0 m	3.5 m	3.0 m
朔望平均満潮位	T. P. +1.0 m	T. P. +1.0 m	T. P. +0.9 m
コース設定	伊勢湾台風、キティ台風他の平行経路を比較し、最悪のコースを設定	伊勢湾台風実績コース	室戸台風、ジェーン台風を比較し、被害が大きくなる室戸台風コースを設定
高潮区間の考え方	計画高潮位+打上高が計画高水位と一致するところまで	伊勢湾台風で実際に高潮被害があった区間まで(河口~JR関西本線まで)	計画高潮位が計画高水位と一致するところまで

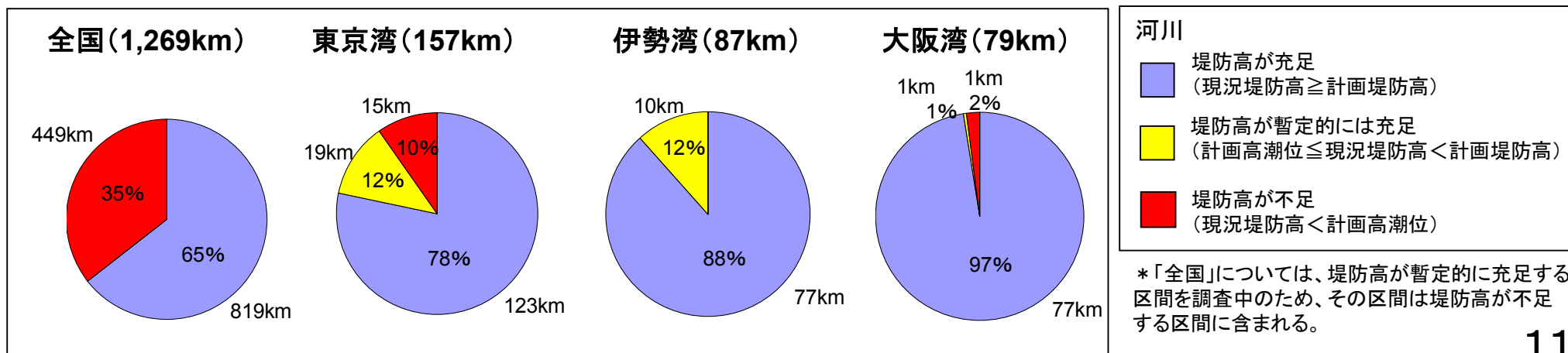
# 三大湾の高潮対策の整備状況(堤防の高さ)

- ・三大湾においては、伊勢湾台風級の台風が満潮時に来襲した場合を想定して、高潮堤防を整備。
- ・三大湾における海岸堤防のうち、東京湾で89%、伊勢湾で90%、大阪湾で100%が所要の高さで整備済み。

## 【海岸堤防の高さ】



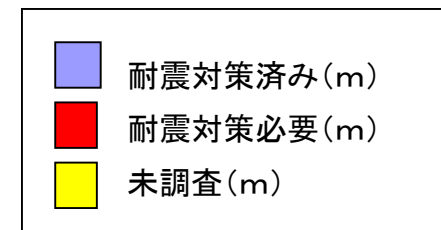
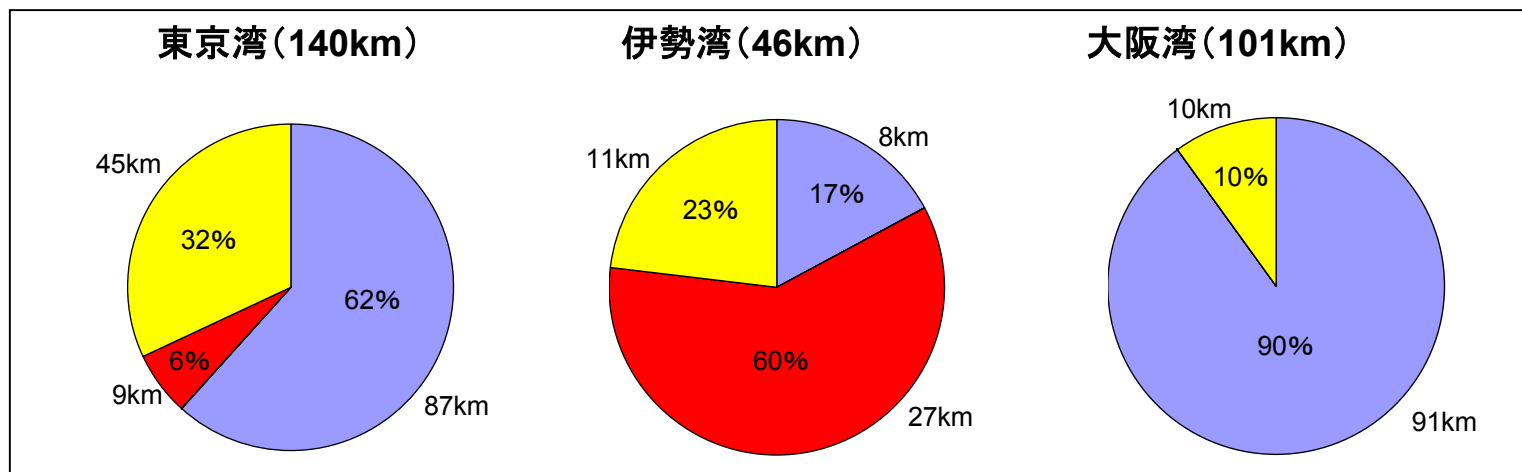
## 【河川堤防の高さ】



# 三大湾の高潮対策の整備状況(堤防の耐震性)

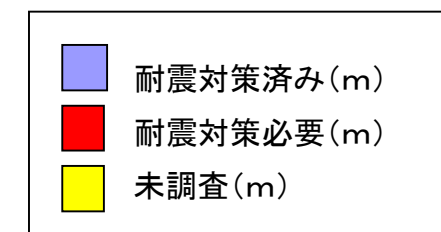
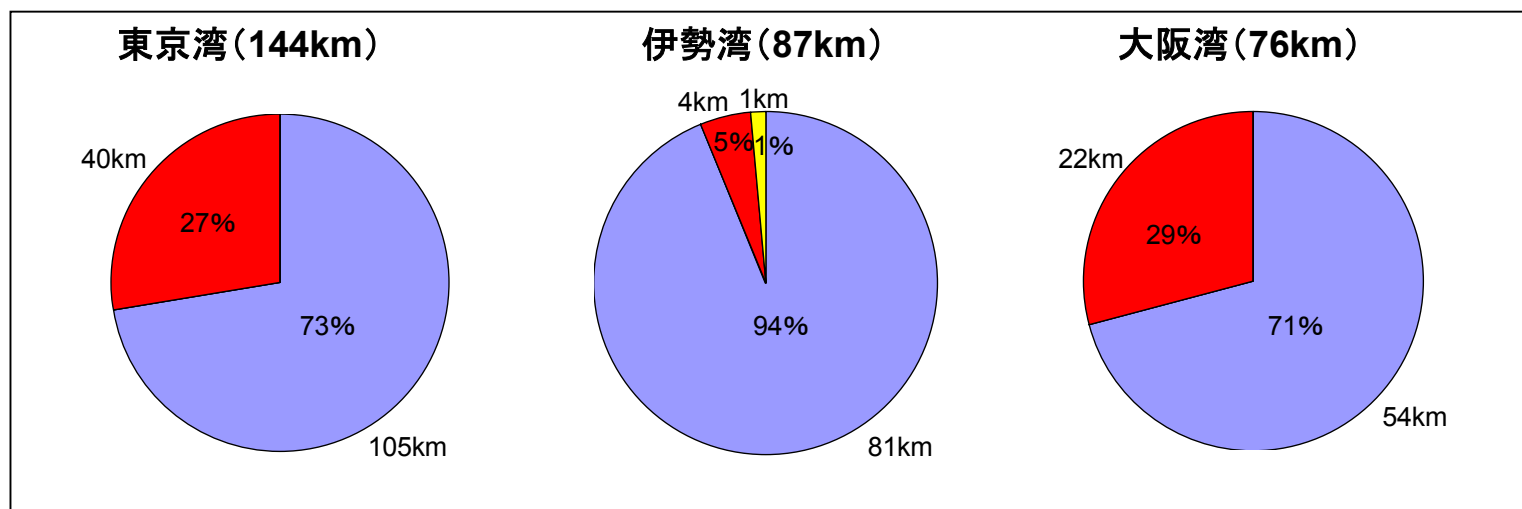
・三大湾における海岸堤防のうち、東京湾で62%、伊勢湾で17%、大阪湾で90%が耐震対策済み。

## 【海岸堤防の耐震性】



\* 海岸保全区域のうち堤防等の施設について調査

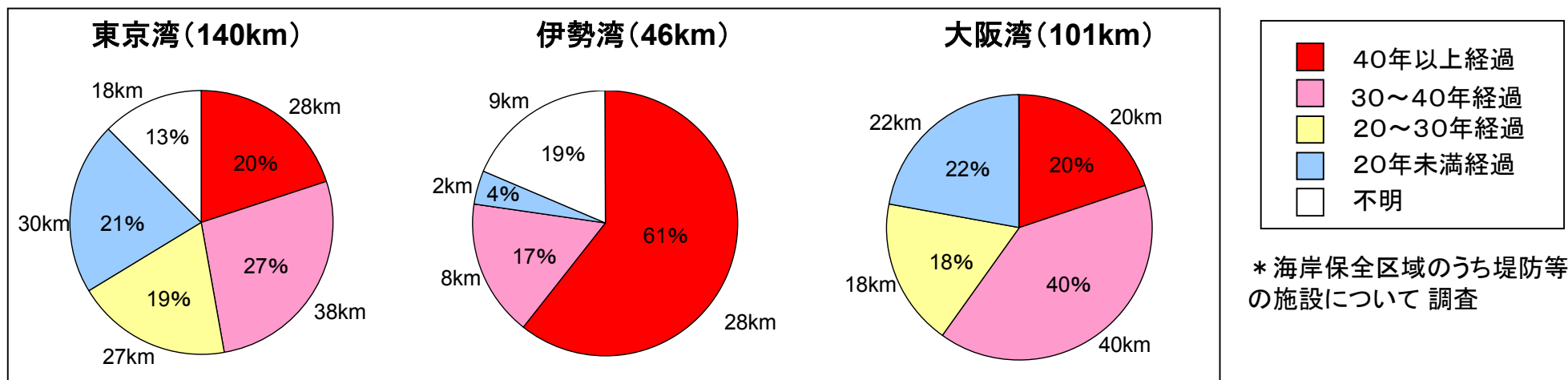
## 【河川堤防の耐震性】



# 三大湾の高潮対策の整備状況(堤防の築造経過年数)

- ・三大湾における海岸堤防のうち、東京湾で20%、伊勢湾で61%、大阪湾で20%が建設後40年以上経過。
- ・一部で老朽化が確認されているが、老朽化に関する点検・評価方法が確立されていない。

## 【海岸堤防の築造経過年数】



\* 海岸保全区域のうち堤防等の施設について調査

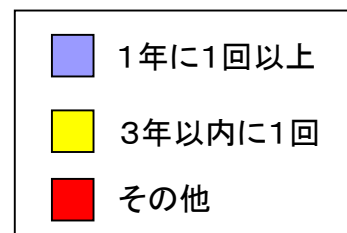
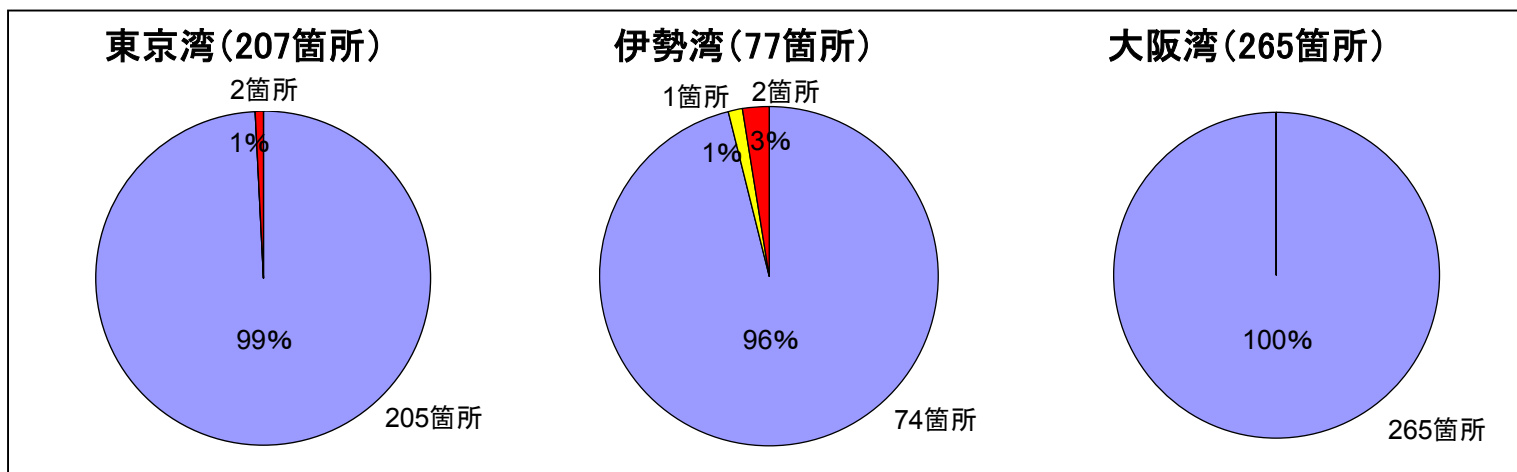


築造後40年以上経過し老朽化が進んだ施設

# 三大湾の高潮対策の整備状況(水門・陸こう等の状況)

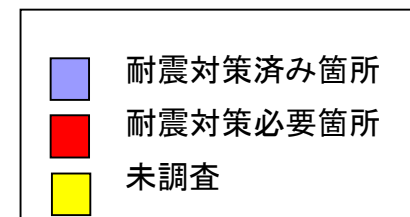
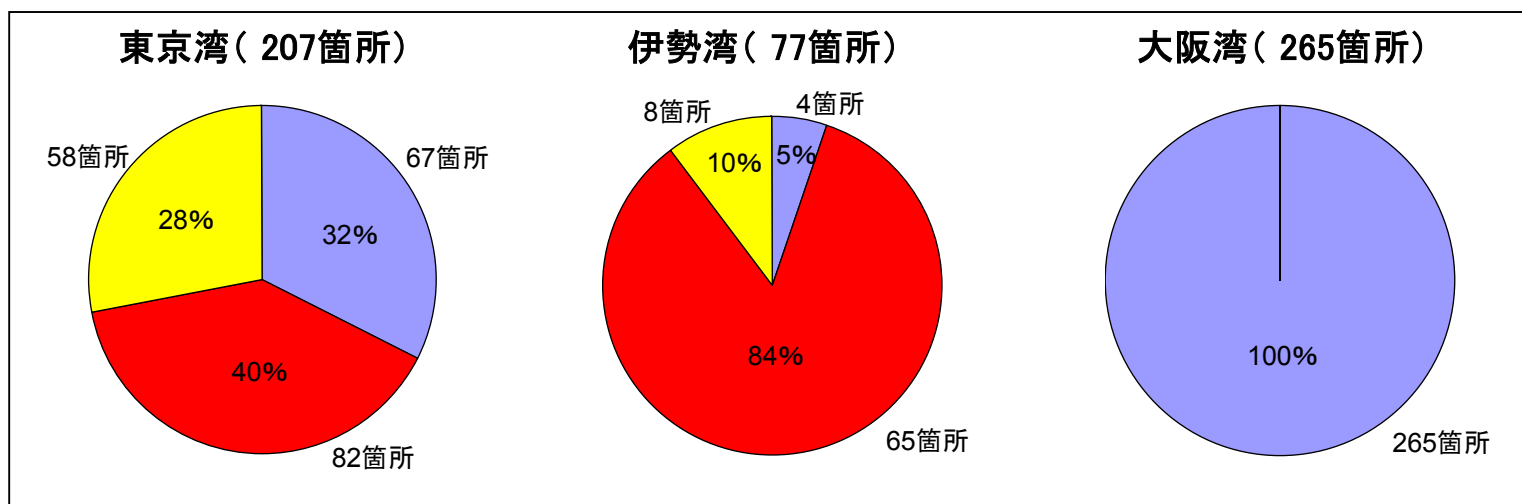
- ・三大湾では、海岸保全施設のほぼ全ての水門・陸こう等で、1年に1回以上、開閉確認を実施。
- ・三大湾における水門・陸こう等のうち、東京湾で32%、伊勢湾で5%、大阪湾で100%が耐震対策済み。

## 【水門・陸こう等の操作訓練(海岸保全施設)】



\* 水門、樋門・樋管、陸こう等、開口部を閉鎖する施設(角落としを含む)のうち、原則として全開にしたときの開口部の幅が2m以上、高さが1m以上を対象。

## 【水門・陸こう等の耐震性(海岸保全施設)】



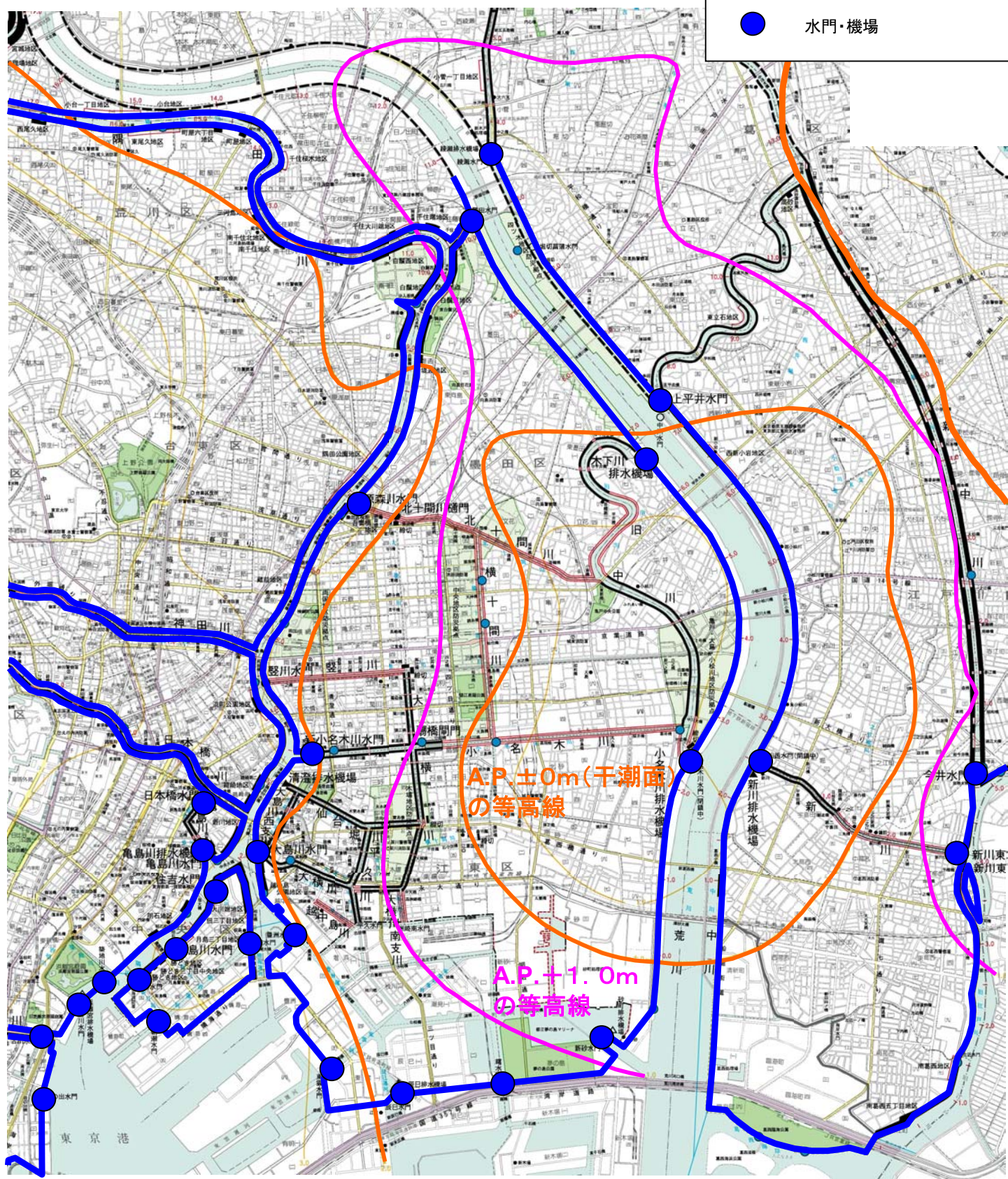
\* 水門、樋門・樋管、陸こう等、開口部を閉鎖する施設(角落としを含む)のうち、原則として全開にしたときの開口部の幅が2m以上、高さが1m以上を対象。

# 東京都ゼロメートル地帯における堤防整備状況(堤防高さ)

◎ゼロメートル地帯を守る  
外郭防潮堤・水門等

— 外郭防潮堤

● 水門・機場



A.P.+2.0m(満潮面)  
の等高線



# 東京都ゼロメートル地帯における堤防整備状況(耐震性)

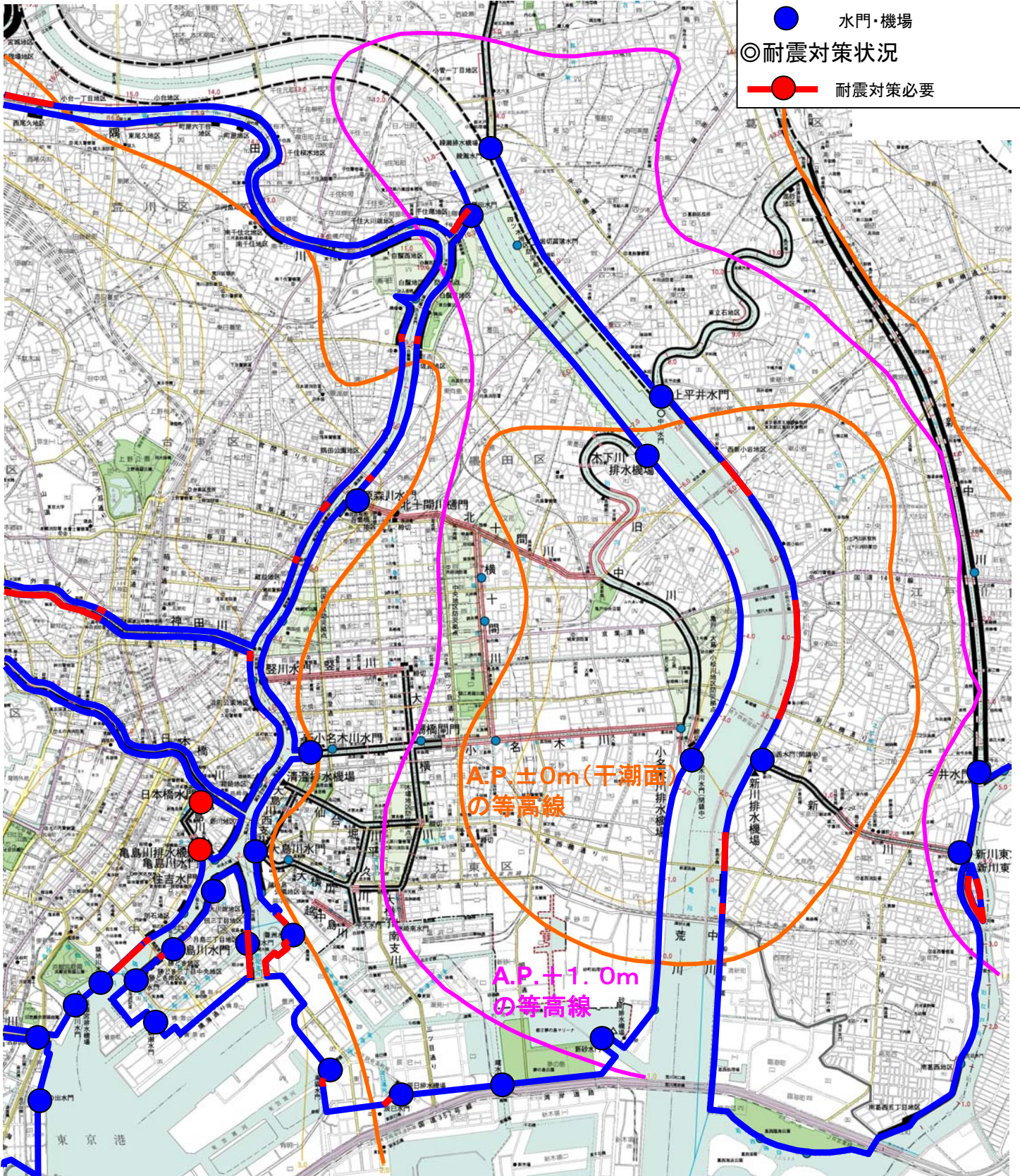
◎ゼロメートル地帯を守る  
外郭防潮堤・水門等

— 外郭防潮堤

● 水門・機場

◎耐震対策状況

● 耐震対策必要



A.P.+2.0m (満潮面)  
の等高線

# 東京都ゼロメートル地帯における堤防整備状況(特殊堤等)

◎ゼロメートル地帯を守る  
外郭防潮堤・水門等

— 外郭防潮堤

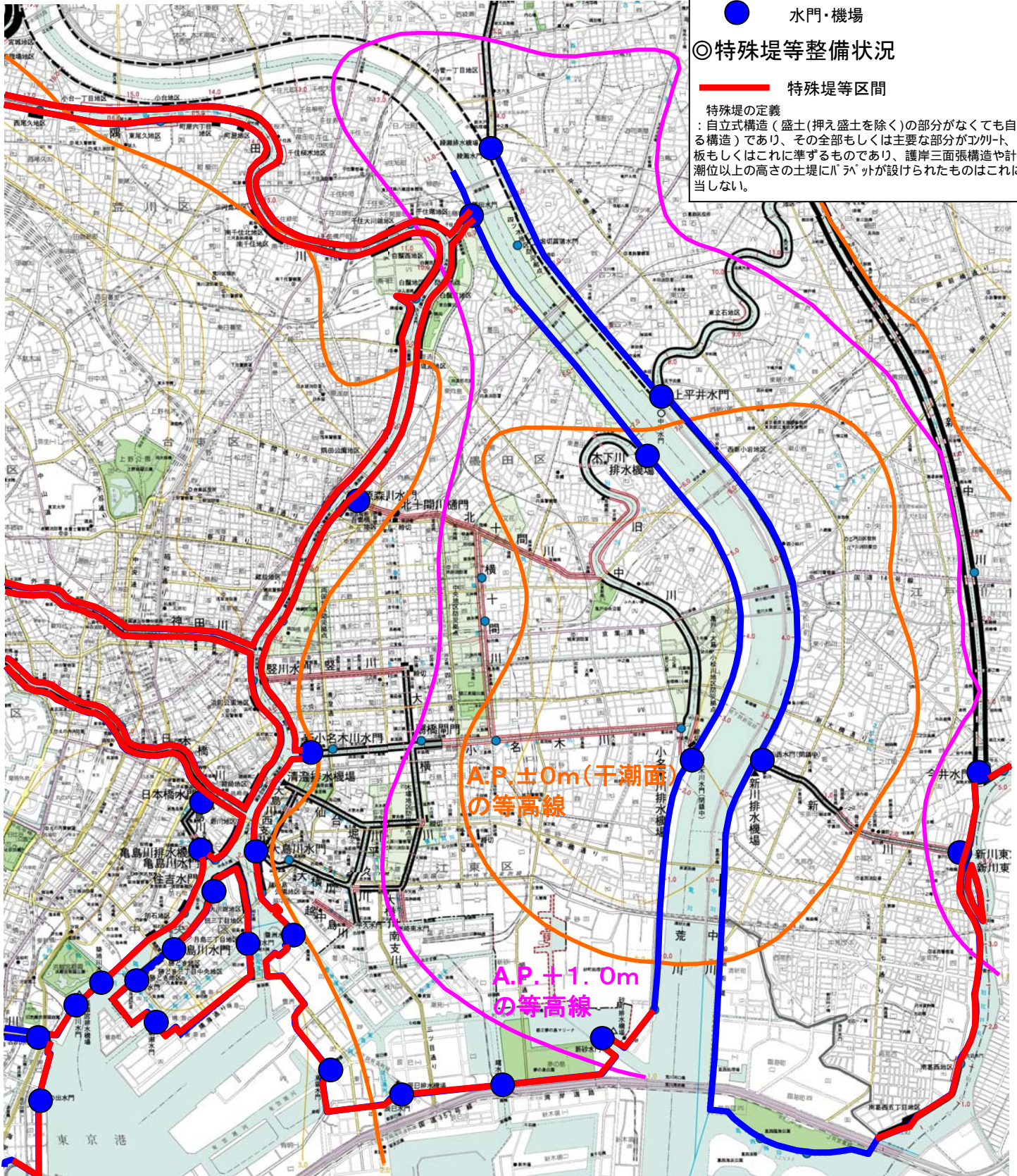
● 水門・機場

◎特殊堤等整備状況

— 特殊堤等区間

特殊堤の定義

：自立式構造（盛土(押え盛土を除く)の部分がなくても自立する構造)であり、その全部もしくは主要な部分がコンクリート、鋼矢板もしくはこれに準ずるものであり、護岸三面張構造や計画高潮位以上の高さの土堤にラットが設けられたものはこれに該当しない。



A.P. ±0m (干潮面)  
の等高線

A.P. +1.0m  
の等高線

A.P. +2.0m (満潮面)  
の等高線

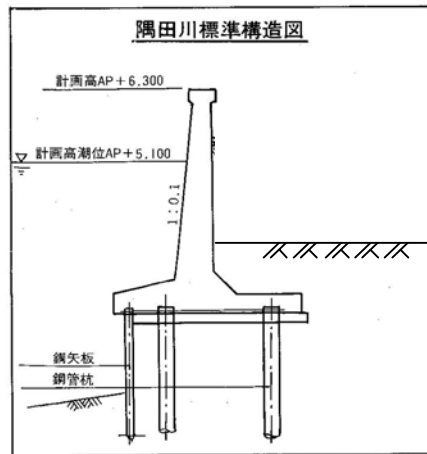
# 三大湾の特殊堤※等の設計の考え方

## ※特殊堤とは

自立式構造（盛土(押え盛土を除く)の部分がなくとも自立する構造）であり、その全部もしくは主要な部分がコンクリート、鋼矢板もしくはこれに準ずるもの。三面張構造の特殊堤や計画高潮位以上の高さの土堤にパラペットが設けられたものはこれに該当しない。（出典：河川管理施設等構造令）

## 河川堤防

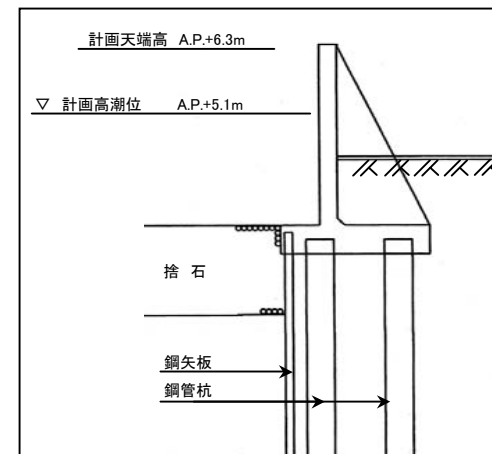
### 標準横断図(隅田川)



注)陸側の地盤の  
高さは地域によっ  
て異なる。

## 海岸堤防(河川堤防の特殊堤と類似したもの)

### 標準横断図(江東地区豊洲一丁目地先)



## 設計の考え方

- ・計画高潮位まで波力と水圧を考慮
- ・計画高潮位以上は波力を考慮

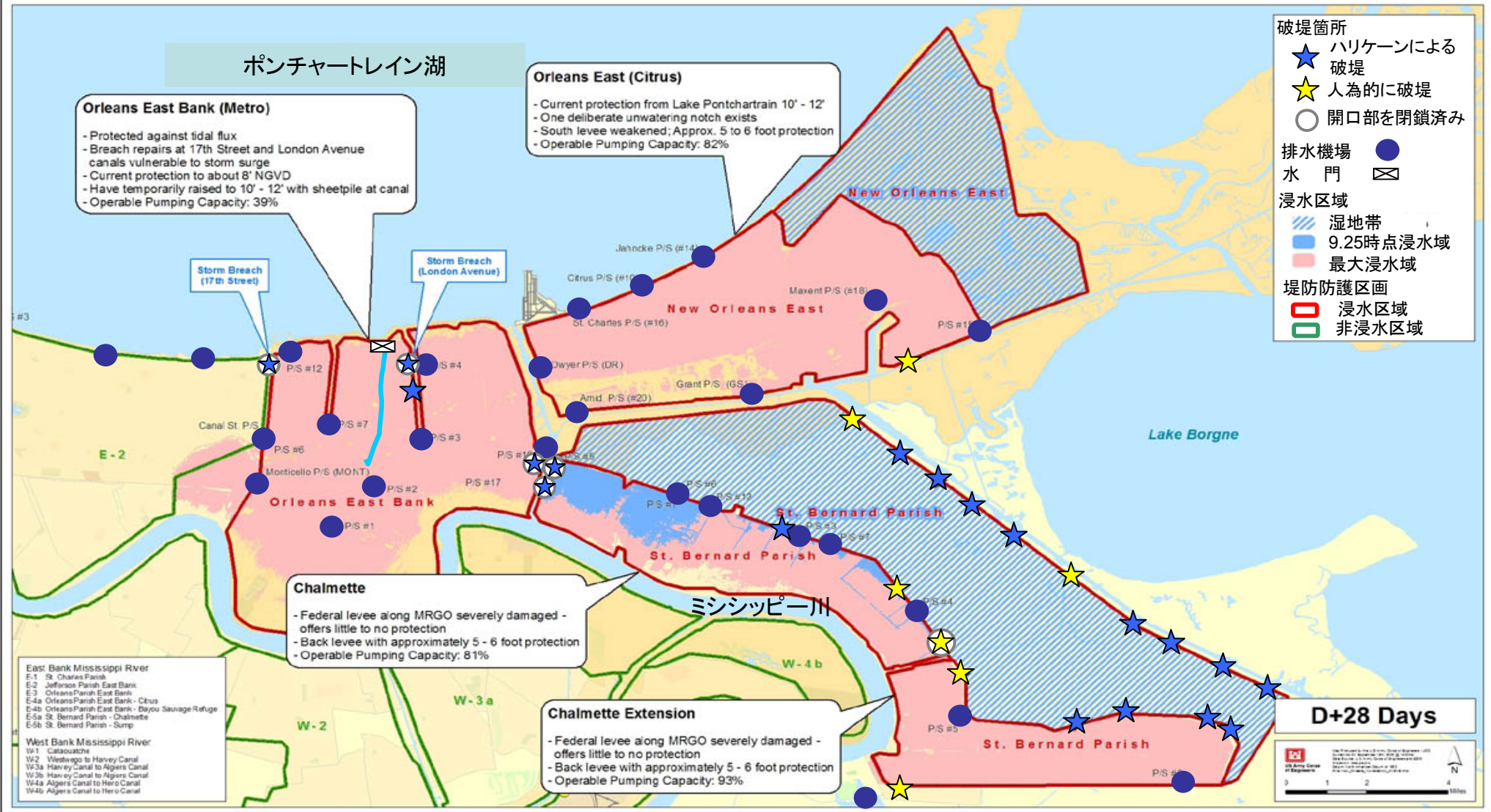
## 設計の考え方

- ・計画高潮位まで波力と水圧を考慮
- ・計画高潮位以上は波力を考慮

# ニューオーリンズ市の堤防防護ライン

## New Orleans Vulnerabilities

9月25日現在(カトリーナ通過後、リタ来襲後の状況)



# 東京都ゼロメートル地帯における排水計画

## 比較的地盤が高い 西側地区の対策

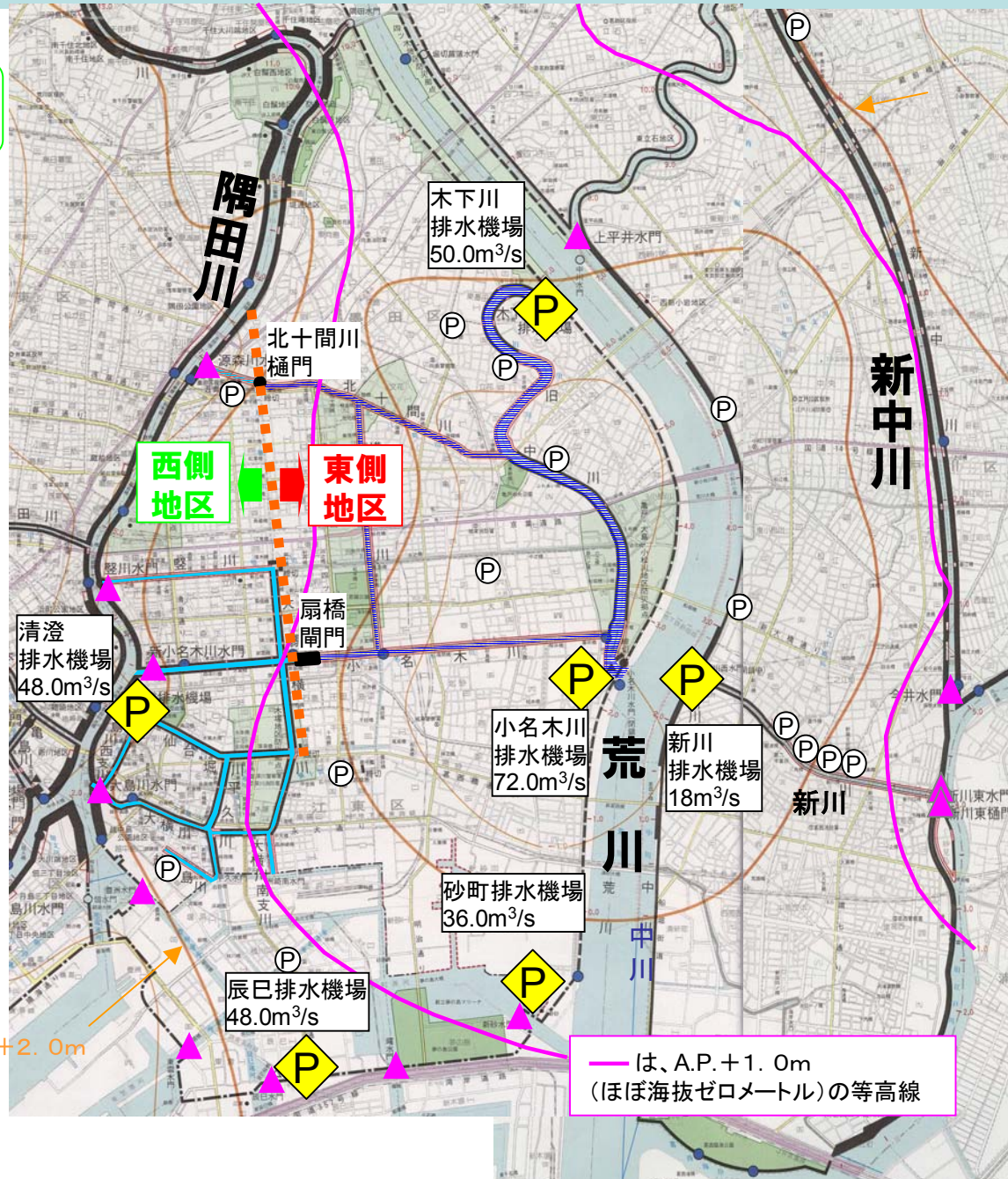
- ・平常時は排水機場の操作なし
- ・高潮重合時(A.P.+5.1m)は、50年確率規模の豪雨(47mm/時間)が同時に起こることを想定して施設整備
- ・直接、隅田川・海域へ排出する下水道ポンプ整備後は、高潮重合時100年確率豪雨(63mm/時間)に対応可能
- ・台風警戒態勢時は、外水位がA.P.+1.85mに達し、更に上昇するおそれがある場合閉鎖
- ・排水機場の能力を上回る雨水は、地区内河川の河道に貯留

## 特に地盤が低い 東側地区の対策

- ・平常時は地区内の河川水位を低く維持(A.P.-1.0mに保つよう排水機場を操作)
- ・1時間100mmの豪雨を想定して河川、排水施設を整備
- ・地区内河川に流入した雨水を排水機場から域外(荒川)に排出
- ・排水機場の能力を上回る雨水は、地区内河川の河道に貯留

## 荒川左岸～新中川右岸地区 (江戸川区)

- ・常時、内水位をA.P.+0.5mに保つように排水操作(新川排水機場)
- ・水門は常時開扉
- ・外水位がA.P.+2.15mに達し、さらに上昇するおそれがあるときに閉鎖

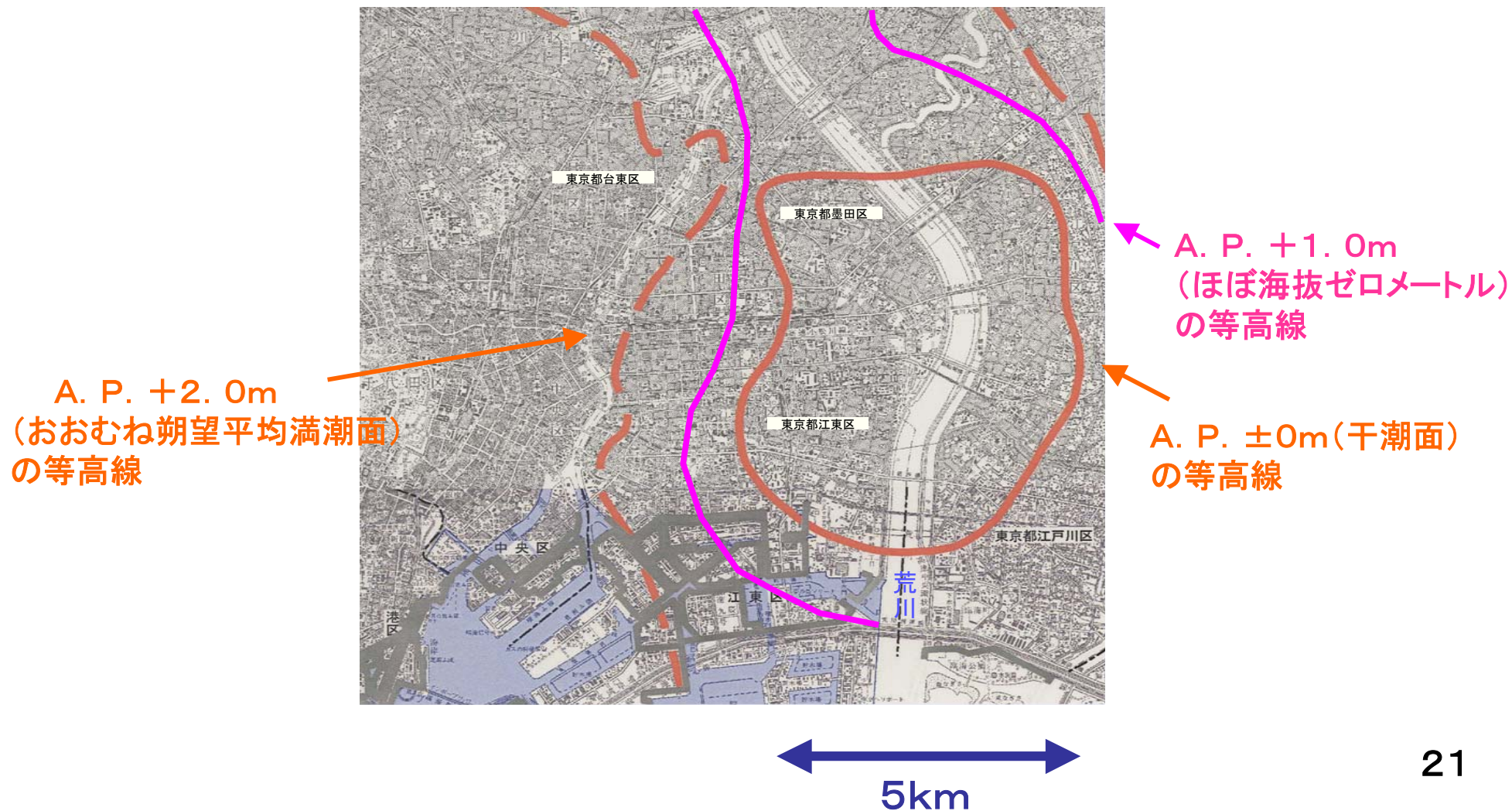


P 排水機場  
Ⓟ 下水道ポンプ  
▲ 水門  
● 閘門

— は、A.P.+1.0m (ほぼ海拔ゼロメートル)の等高線

# 同縮尺における東京都ゼロメートル地帯とニューオーリンズ市の比較

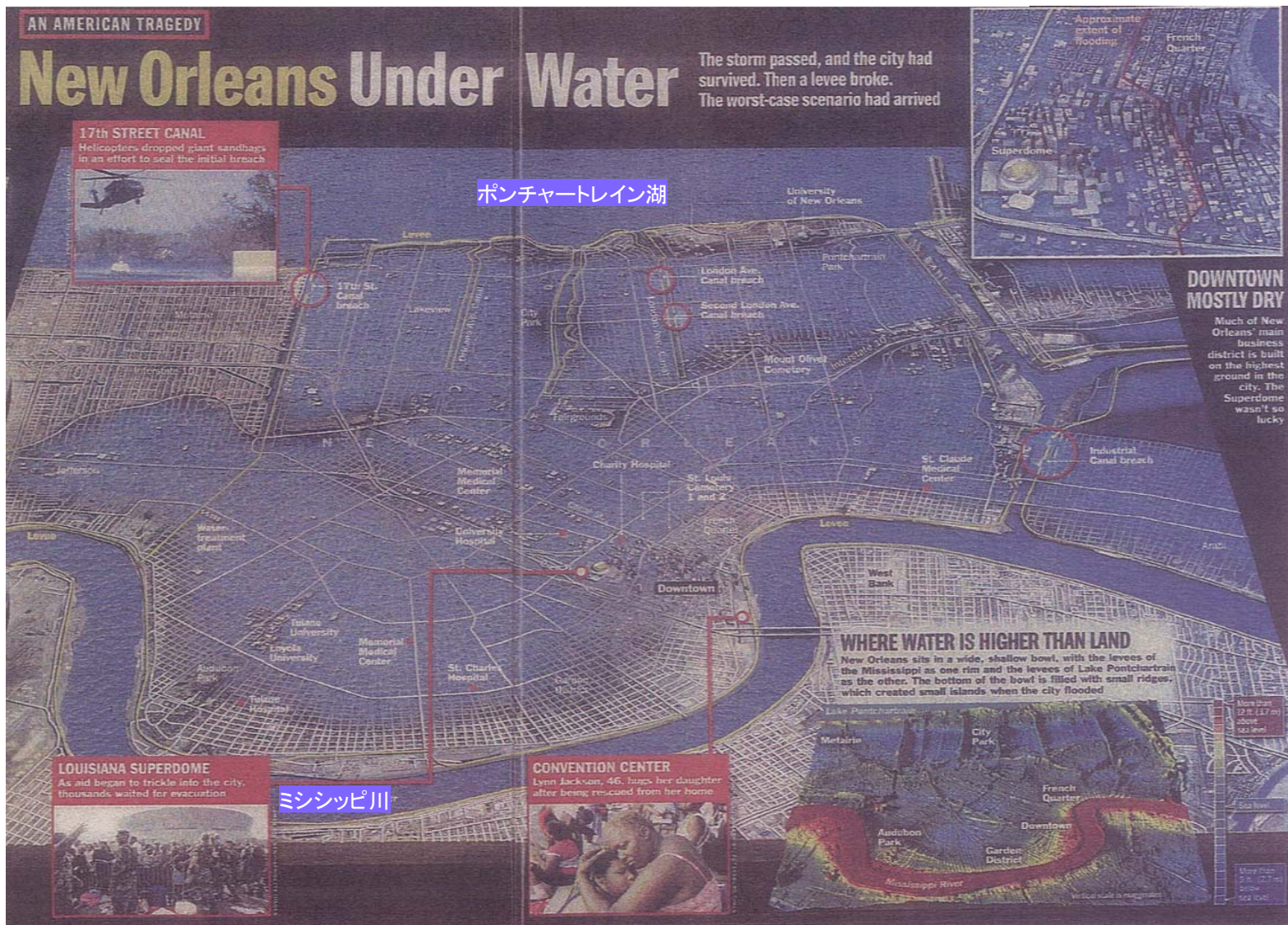
## 東京都ゼロメートル地帯



# 同縮尺における東京都ゼロメートル地帯とニューオーリンズ市の比較

ニューオーリンズ市浸水区域

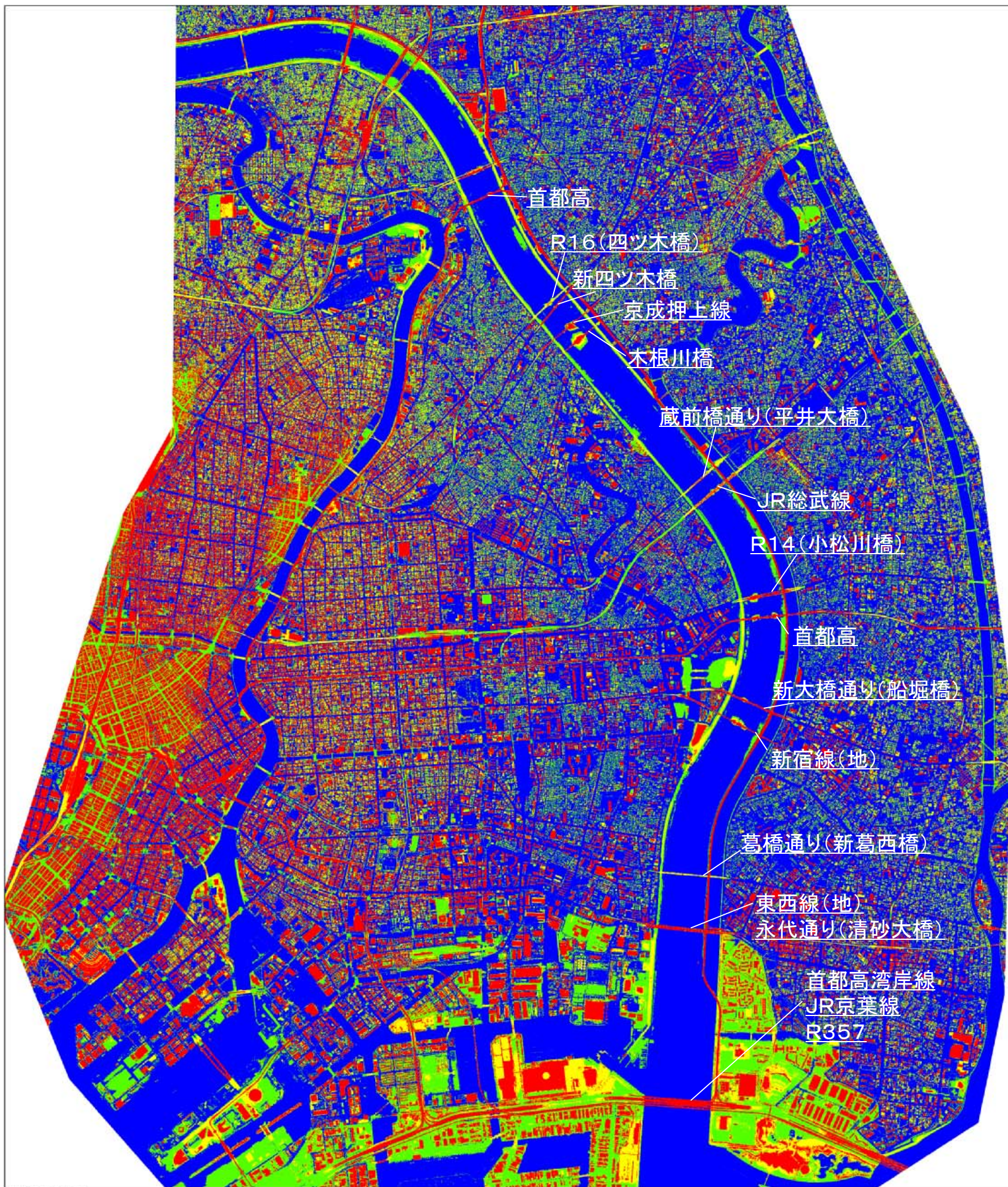
※青色に着色している部分が最大浸水区域



(出典) TIME(2005.9.12号)

5km

# 東京都ゼロメートル地帯において 浸水深により浸水をまぬがれる部分の現況



- 標高値 2.1m以下 …… 朔望平均満潮位で水没する部分
- 標高値 2.1～5.1m …… 朔望平均満潮位で浸水した場合、全水没はまぬがれる可能性がある部分
- 標高値 5.1～8.1m …… 朔望平均満潮位で浸水した場合、1階層以上は浸水をまぬがれる可能性がある部分
- 標高値 8.1m以上 …… 計画高潮位で浸水した場合、1階層以上は浸水をまぬがれる可能性がある部分



# 避難対策に資する高潮警報等の現状

## 気象台

- 高潮警報・注意報  
予報区毎に  
高潮に警戒すべき時間帯、ピーク時の最大潮位とその時刻

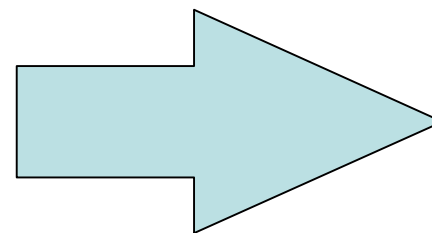
## 国土交通大臣・都道府県知事

- 水防警報(水防法第10条の6)  
対象:府県知事による高潮水防警報指定海岸(全国12府県110海岸)

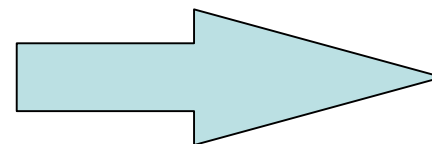
## 市町村長・水防管理者

- 避難勧告、指示・・・市町村長(災害対策基本法第60条)
- 避難指示・・・水防管理者(水防法第22条)

## 主な伝達手段



マスメディア  
特定の機関への  
通知



マスメディア  
防災無線  
広報車 等

住  
民

# 避難対策に資する高潮予測の高精度化の現状

## ●高精度の高潮予測を可能とするシステムの構築

高潮予測の精度向上により、

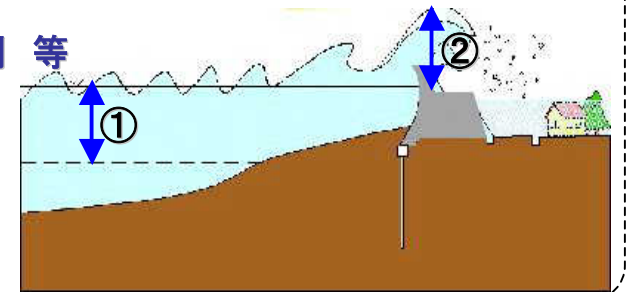
- ・高潮水防警報の適切な発令
- ・水防管理者等による円滑な避難勧告・指示を可能とし、高潮による被害軽減を目指す

H18年度までにシステム構築を図り、東京湾など4箇所を試行予定

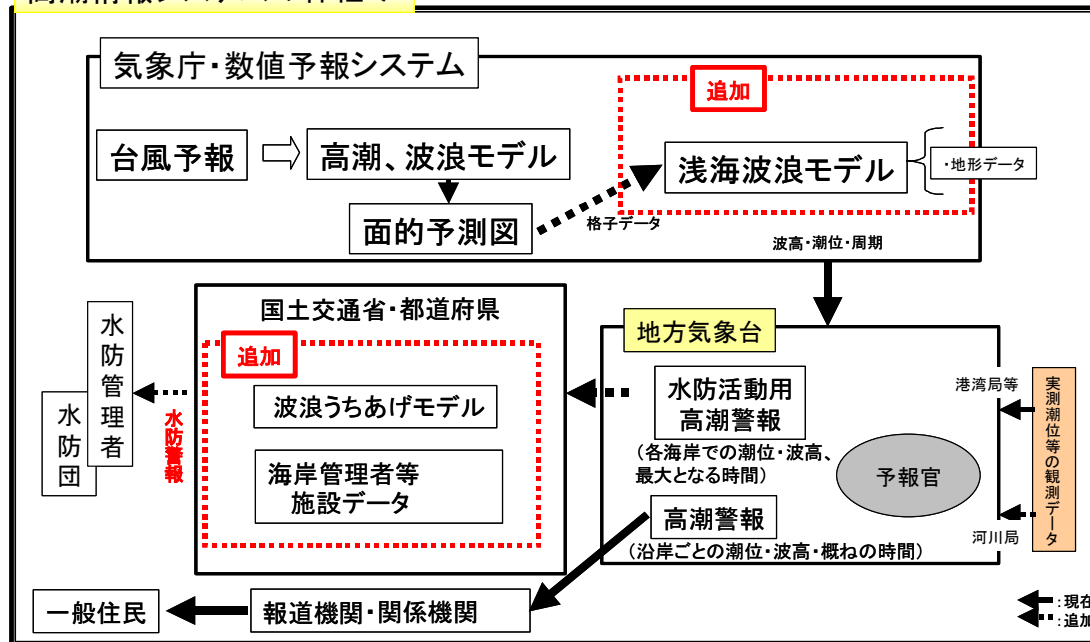
○地形データ・海岸堤防等の施設データを踏まえた、波浪打ち上げモデルを構築

海岸単位での

- ①最大潮位の予測
- ②打ち上げ高の予測 等を可能とする。



### 高潮情報システムの枠組み



# 避難対策に資する潮位・波高データの標準化・共有化の現状

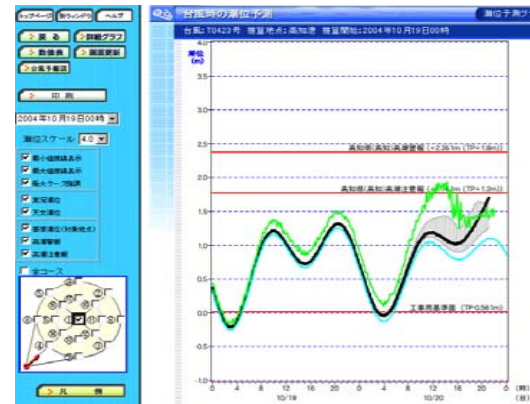
気象庁、海上保安庁、国土地理院、国土交通省の潮位データを「防災情報提供センター」のホームページに統一して掲載中(リアルタイム)



出典: 防災情報提供センターHP

沿岸気象海象情報配信システム(カムインズウェブ)にて観測情報(潮位実況、異常潮位情報等)及び予測情報(台風時の潮位予測)を配信

台風時の潮位予測

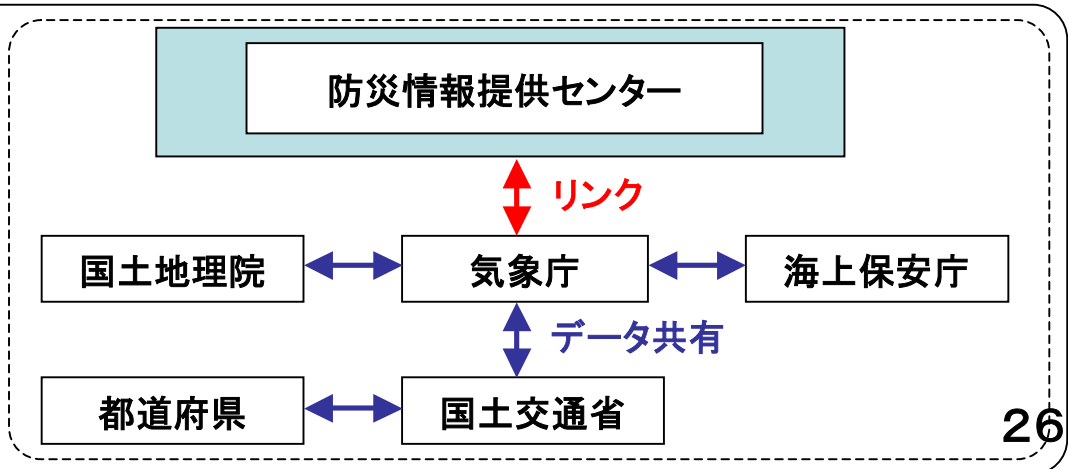


出典: (財)CDIT HP

● 迅速な避難勧告の発令、自主的な避難を促進するため関係機関における潮位情報提供の充実・共有化を図り、迅速な高潮情報提供体制の整備が必要



平成17年以降5年以内を目標に高潮の恐れのある主要な5地区について、各機関の潮位・波高データについてデータ形式を標準化し、共有化するシステムを整備中



# 避難対策に資する高潮ハザードマップの整備の現況

## 高潮ハザードマップの整備状況

※津波・高潮ハザードマップ研究会調べ(H16. 8)

- ・**全国で12市町村**にとどまる。  
〈都道府県別の作成市町村数〉  
北海道3、秋田県1、千葉県2、三重県1、鳥取県1、山口県1、佐賀県1、沖縄県2)
- ・**三大湾では作成されていない。**

## 高潮ハザードマップの作成が遅れている理由

①高潮による越流想定が困難	・三大湾では、伊勢湾台風級の高潮を想定し、堤防高さを概成 ・台風の観測データが少なく確率分布で表すことが困難であるため、伊勢湾台風級以上の高潮を設定することが困難
②高波による越波に伴う破堤想定が困難	・原則として、コンクリート三面張りで整備される防潮堤の堤防の破堤条件(破堤幅、破堤の開始時間等)の算出技術が未確立
③高潮ハザードマップ作成の法的位置づけなし	・洪水ハザードマップは、水防法において浸水想定区域の指定を義務づけ。高潮ハザードマップで、同様の規定はない。