

2. ゼロメートル地帯の現状の整理方法

2.1 ゼロメートル地帯の地盤高と施設(駅、排水機場、水門)の現状

ゼロメートル地帯の水害による危険性を事前に把握しておくため、ゼロメートルの地盤高、地下鉄の入り口、排水機場、水門等の施設の現状を整理する。

【解説】

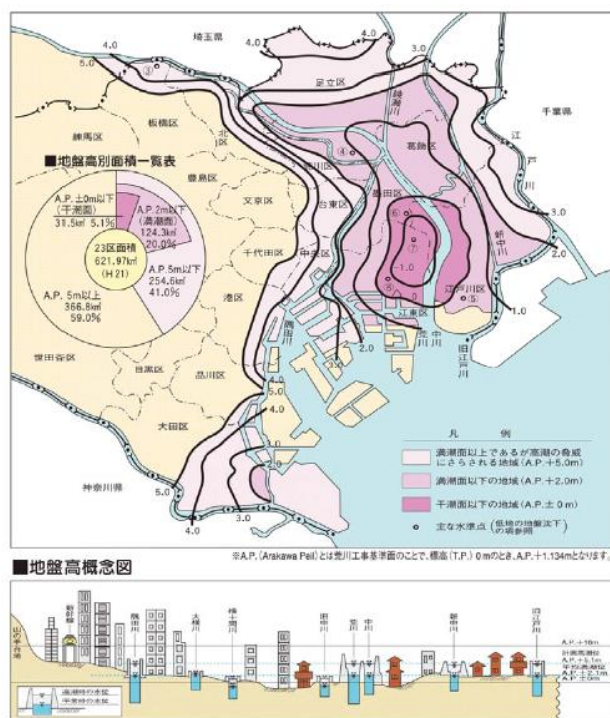
ゼロメートル地帯は、海岸付近で地表標高が満潮時の平均海水面よりも低い土地のことであり、これらの土地は河川堤防や海岸堤防に囲まれ、堤防だけでなく、排水機場、樋門・樋管等によって洪水時等による浸水被害を防止している。しかし、地震によってこれらの施設が機能しなくなった場合には、大規模な被害が発生することを予想される。

また、ゼロメートル地帯には、地下鉄や地下街等の空間利用も行われている場所があり、河川等からの浸水が発生した場合には、人命等を失う危険性が高い。

そのため、ゼロメートル地帯の地盤高、地下鉄等の地下利用の入り口、排水機場や水門等の河川構造物の設置位置等を事前に把握しておく、地震水害による危険性を整理しておく。

東京ゼロメートル地帯は軟弱な沖積層からなり、墨田川、荒川、江戸川などの大河川と多くの支派川が流下し、東京湾に注いでいる地域である。大正から昭和 40 年代にかけて進出した地盤沈下の影響で、地盤高が朔望平均満潮位より低い「ゼロメートル地帯」が広範囲に分布していることや、地震時に液状化の原因となる軟弱地盤が厚く堆積していることから、災害への備えが重要な地域である。

この地域に隣接している大河川には、図 2-1 または図 2-2 に示すように数多くの排水機場や水門が整備されており、また多くの地下鉄の入り口が整備されている。

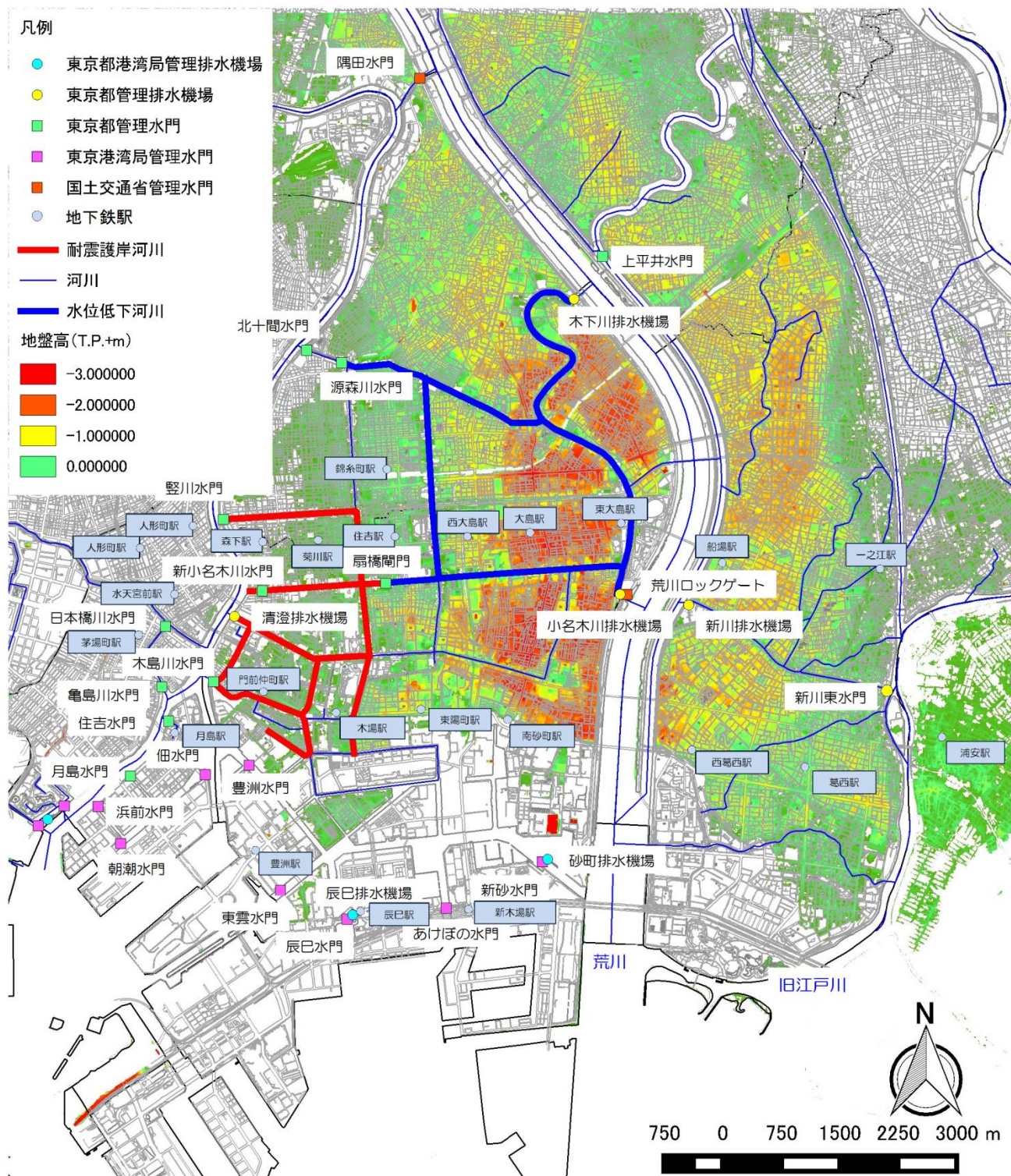


出典：東京都建設局東京都の低地河川事業 H25



※出典：東京メトロの水害対策

図 2-1 東京ゼロメートル地帯の地盤高と施設の状況



出典：国土交通省国土数値情報、国土地理院基盤地図情報 1/2500

図 2-2 東京ゼロメートル地帯の地盤高と施設位置図

2.2 ゼロメートル地帯の高潮浸水被害状況

ゼロメートル地帯は洪水や高潮による浸水被害が発生しやすい地域であることから、外力規模と浸水被害との関係を把握するため、過去の台風等による浸水被害状況を整理する。

【解説】

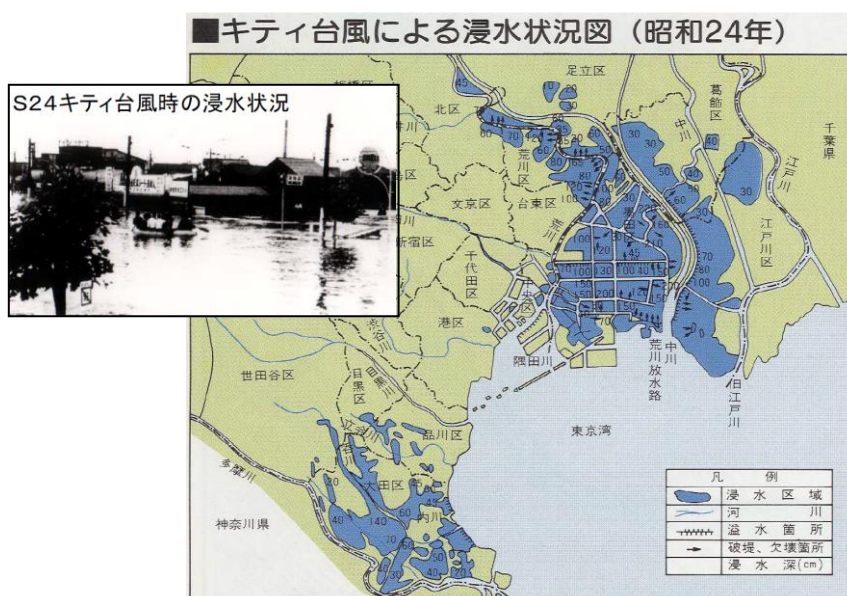
ゼロメートル地帯は、地表標高が満潮時の平均海水面よりも低い土地であり、洪水や高潮による浸水被害が発生しやすい地域である。浸水被害軽減対策を検討する際の参考とするため、過去の台風等による浸水被害の実態を把握する。

東京ゼロメートル地帯で発生した高潮による大規模な浸水被害は表 2-1 に示す 2 洪水があり、中でも 1949 年のキティ台風による高潮の東京における最大潮位は A.P.+3.15m とさほど大きなものではなかったが、荒川低地と多摩川低地が広範囲に浸水した。河川や水路を遡上した海水が内陸で氾濫し、浸水域が内陸に深く伸びた。荒川沿岸に広がる海面下の地域はほぼ浸水している。

表 2-1 ゼロメートル地帯における過去の台風による浸水被害

	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)	8121	8660
床上浸水家屋(戸)	73751	131334
床下浸水家屋(戸)	64127	49004
浸水家屋計(戸)	137878	180338
死者・行方不明者数(人)	160	1324

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



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

図 2-3 キティ台風による高潮被害（東京）

2.3 ゼロメートル地帯の堤防の整備状況

ゼロメートル地帯には、洪水や高潮等による浸水被害を防止するための様々なタイプの河川堤防や海岸堤防が整備されており、その整備状況を把握する。

【解説】

ゼロメートル地帯には、洪水や高潮等による浸水被害を防止するため、河川堤防や海岸堤防が整備されており、河川堤防には「スーパー堤防」、「特殊堤」、「土堤」の形式があり、それらの整備状況を把握する。また、海岸堤防は築造年数が長く、老朽化している場合があることから、それらの状況も併せて把握する。

(1) スーパー堤防の整備状況

スーパー堤防は緩やかな勾配を持つ幅の広い堤防である。堤防の幅を広くして破堤を防ぐスーパー堤防は、地震にも強く、万が一計画を超えるような大洪水が起きた場合でも、水が溢れることはあっても壊滅的な被害は避けることができる施設である。

東京都では、高潮や地震による水害から東部低地帯を守るため、昭和 60 年から、東部低地帯を流れる主要 5 河川（隅田川、中川、旧江戸川、新中川、綾瀬川）において、スーパー堤防の整備を進めている（図 2-4 参照）。



出典：東京都建設局 「スーパー堤防整備事業－安全で、うるおいのある水辺の再生－」

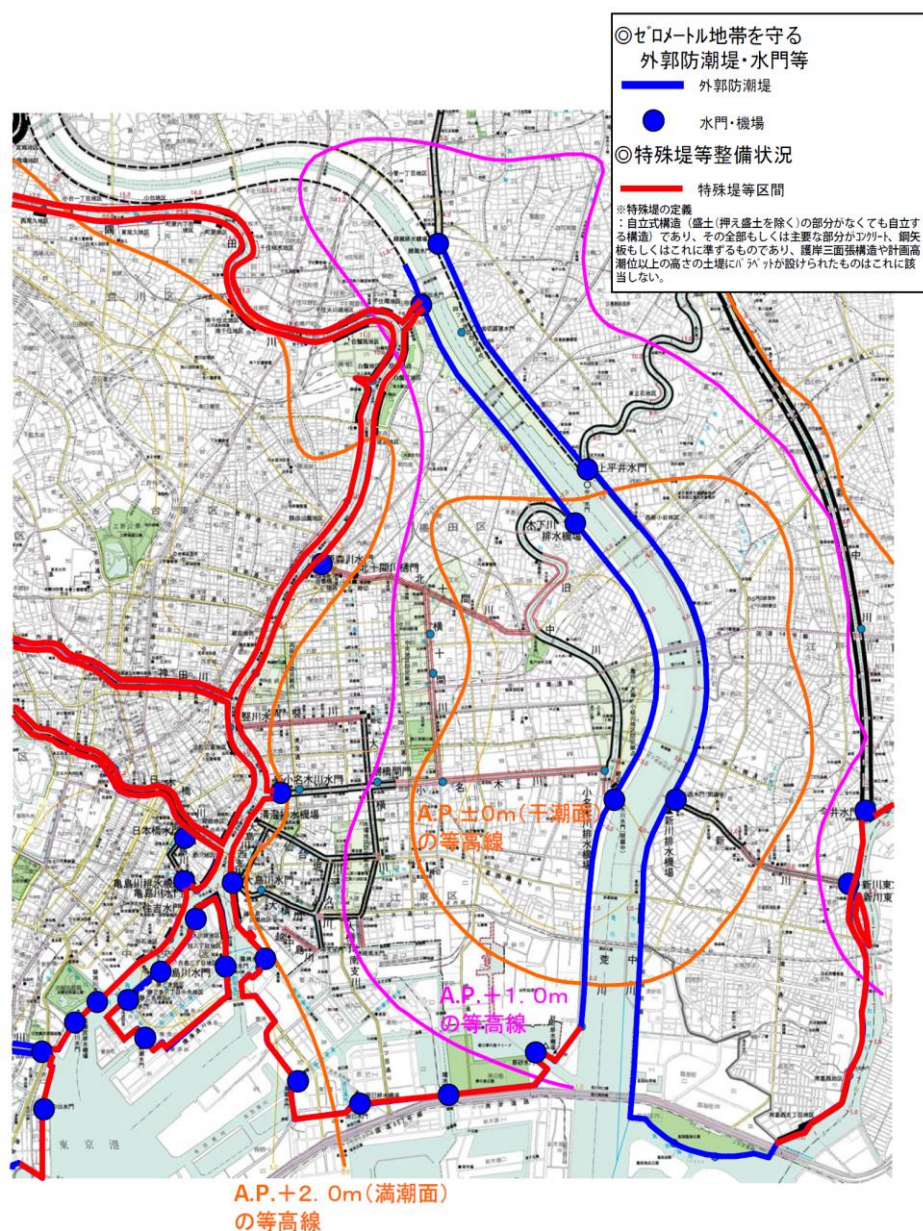
図 2-4 スーパー堤防等整備事業実施箇所配置図

(2) 特殊堤の整備状況

特殊堤は、コンクリートや鋼矢板（鉄を板状にしたもの）などで築造した堤防のことである。この特殊堤は、市街地で堤防の用地取得ができない場合や、河口付近で魚市場や造船所があり、堤防を築造すると日常の活動がやりにくくなる場合などに整備される場合が多く、ゼロメートル地帯周辺では、堤防の大部分が特殊堤となっている。

このような特殊堤は、地震時に継ぎ目が剥がれたり、倒壊するだけでなく、老朽化による空洞化やコンクリートのひび割れが発生している場合があることから、事前に整備箇所や老朽化の状況を把握する。

東京ゼロメートル地帯では、図 2-5 に示す箇所に特殊堤が整備されている。



出典：国土交通省水管理・国土保全局 ゼロメートル地帯の高潮対策検討会資料

図 2-5 東京ゼロメートル地帯における特殊堤等の整備状況



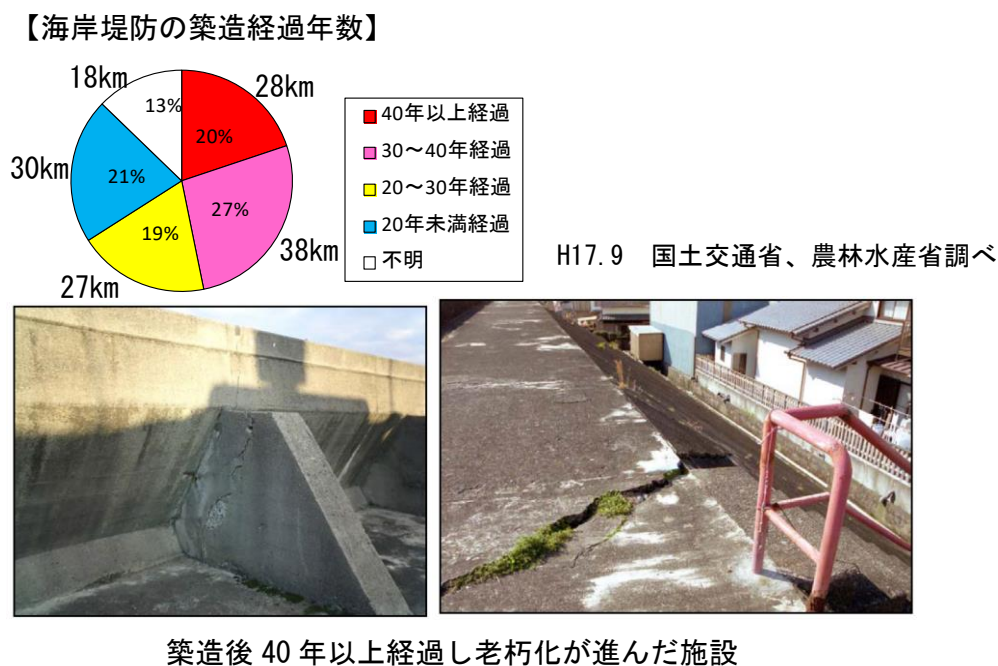
図 2-6 中川と旧江戸川の特設堤

(3) 海岸堤防の構造と築造経過年数

海岸堤防は、高潮、津波、波浪などにより海水が陸地に浸入するのを防ぐ海岸保全施設の一つで、海岸線付近でこれに平行に築造されている。一般に現地盤を盛土またはコンクリートなどによって嵩上げし、表法面、天端面、裏法面をコンクリートまたはアスファルトで完全に被覆されていることが多い。構造様式は、法面が鉛直に近い直立型と法面が傾斜している傾斜型、これらを組み合わせた複合型などがある。直立型はコンクリートで一体としてつくることが多く、堤防敷地が狭いとき、基礎地盤が良好なときに選択される。傾斜型は、比較的広い敷地が確保され、大量の堤体土砂が得られるときには、地盤がそれほど良好でなくても築造できるので広く用いられている。

これらの海岸堤防は、築造経過年数が多いものが多く、老朽化している場合があるため、構造形式と併せて築造年数を把握する。

東京湾では、図 2-7 に示すように海岸堤防の 20%が建設後 40 年以上経過しており、老朽化が進行している箇所が見られる。



出典：国土交通省水管理・国土保全局 ゼロメートル地帯の高潮対策検討会資料

図 2-7 海岸堤防の築造経過年数

2.4 ゼロメートル地帯の高潮対策の現状

ゼロメートル地帯では、高潮による浸水被害を防止するための対策が実施されており、その整備状況を把握する。

【解説】

ゼロメートル地帯では、これまで伊勢湾台風等を外力とした高潮対策計画が策定され、その計画に沿った高潮堤防の整備が行われている。

高潮対策計画の目標・コース設定の考え方

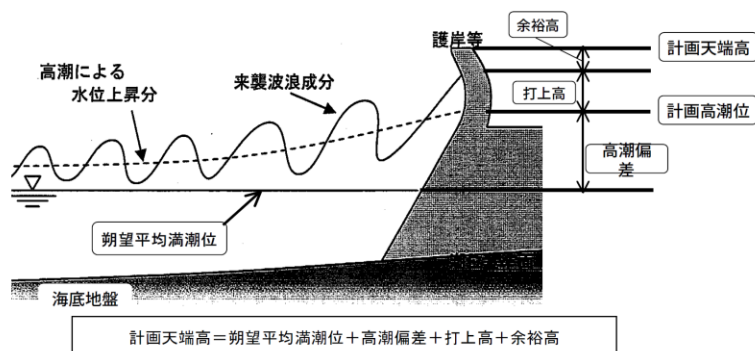
	東京湾(東京港)	伊勢湾(名古屋港)	大阪湾(大阪港)
計画外力	伊勢湾台風(S34.9)	伊勢湾台風(S34.9)	伊勢湾台風(S34.9)
計画高潮位	T. P. +3.0~4.0 m	T. P. +4.5 m	T. P. +3.9 m
高潮偏差	2.0~3.0 m	3.5m	3.0 m
朔望平均満潮位	T. P. +1.0 m	T. P. +1.0 m	T. P. +0.9 m
コース設定	伊勢湾台風、キティ台風他の平行経路を比較し、最悪のコースを設定	伊勢湾台風実績コース	室戸台風、ジェーン台風を比較し、被害が大きくなる室戸台風コースを設定

出典：国土交通省水管理・国土保全局 ゼロメートル地帯の高潮対策検討会資料

東京ゼロメートル地帯では、伊勢湾台風を外力とした高潮計画が策定され、それにもとづく高潮堤防の整備が実施されており、その概要を以下に示す。

(1) 高潮堤防の設計の考え方

東京湾における高潮堤防は、図 2-8 に示すように計画高潮位を T.P.+4.0m として整備が進められている。



高潮対策計画の目標・コース設定の考え方

	東京湾(東京港)
計画外力	伊勢湾台風(S34.9)
計画高潮位	T.P.+3.0~4.0m
高潮偏差	2.0~3.0m
朔望平均満潮位	T.P.+1.0m
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

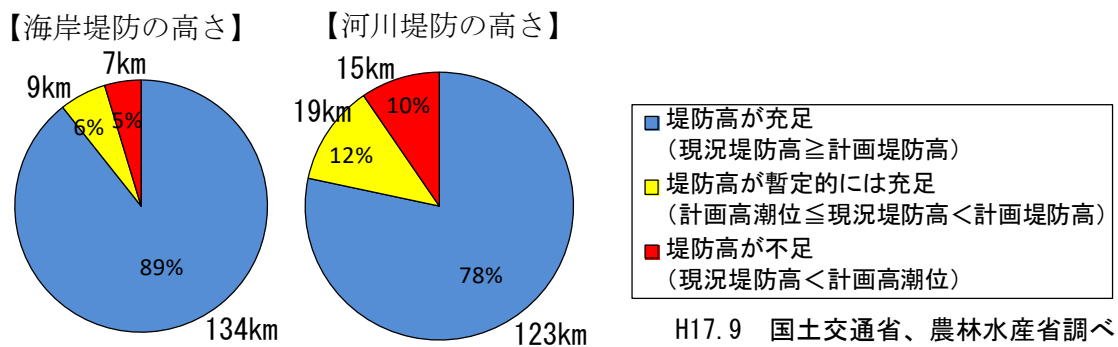
出典：国土交通省水管理・国土保全局 ゼロメートル地帯の高潮対策検討会資料

図 2-8 高潮堤防の設計の考え方

(2) 高潮堤防の整備状況

東京ゼロメートル地帯周辺の高潮堤防は図 2-9 に示すように全延長の 90%で高さが満足されている。その他の 10%では高さが暫定的であったり、不十分である地点も見られる。

また、東京ゼロメートル地帯の高潮堤防の整備状況を図 2-10 に示す。



出典：国土交通省水管理・国土保全局 ゼロメートル地帯の高潮対策検討会資料

図 2-9 高潮堤防の整備状況（東京ゼロメートル地帯）



出典：国土交通省水管理・国土保全局 ゼロメートル地帯の高潮対策検討会資料

図 2-10 東京ゼロメートル地帯における高潮堤防の整備状況

2.5 ゼロメートル地帯の津波対策の現状

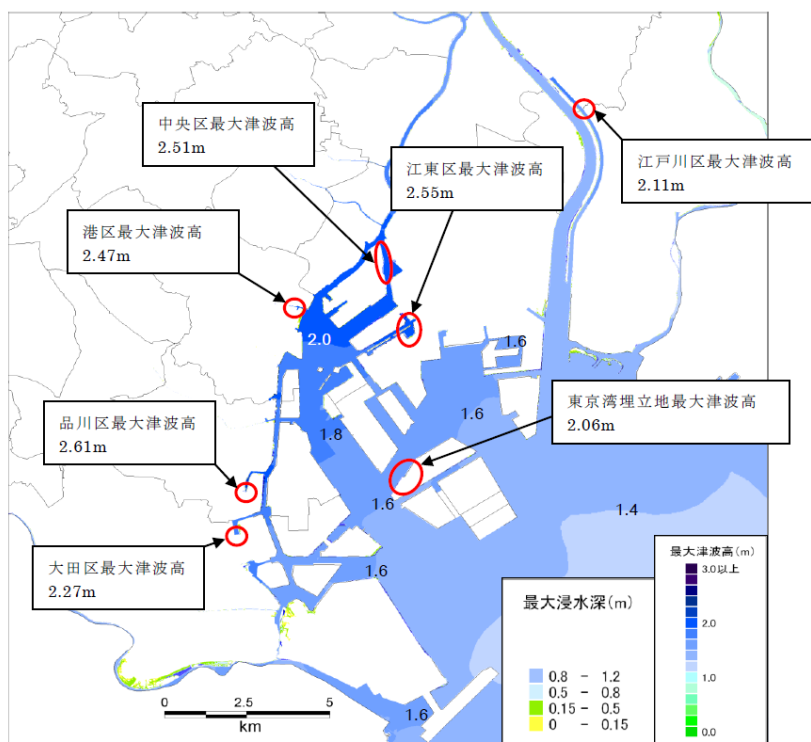
ゼロメートル地帯では、津波による浸水被害を防止するための対策が実施されており、その整備状況を把握する。

【解説】

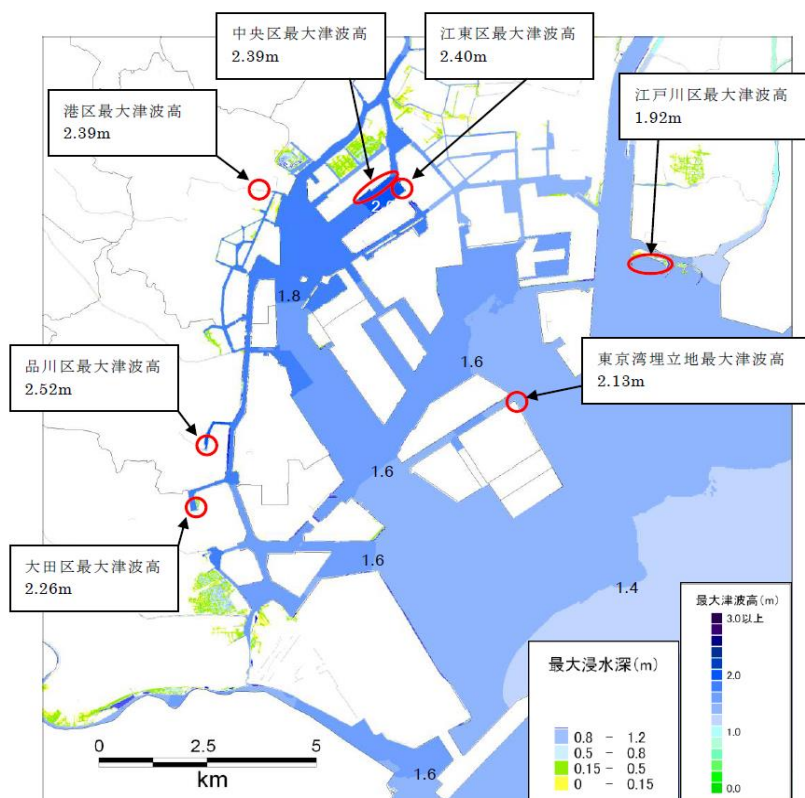
津波対策は将来にわたって考えられる最大級の地震が発生した場合においても、浸水を防止するため、堤防の耐震強化、水門等の構造補強や設備の高い位置への設置等の耐震・耐水対策を行っている。特に東京都の水門は自動降下することになっている。

東京ゼロメートル地帯では、高潮計画による打ち上げ高と津波高を比較した結果、高潮計画の打ち上げ高の方が高いことから、河川・海岸堤防の高さは、高潮計画の値を採用している。

「首都直下地震等による東京都の被害想定 東京都」では、被害想定が公表されている。図 2-11 に、東京都低地河川において大きな被害が懸念される「元禄型関東地震（プレート型）」による想定津波高を示す。



元禄型関東地震(M8.2)(行谷ほか(2011)モデル)・水門閉鎖の場合



元禄型関東地震(M8.2)(行谷ほか(2011)モデル)・水門開放の場合

(図中の津波高は T.P 表示)

出典:東京都 首都直下型地震等による東京都の被害

図 2-11 津波による被害想定

2.6 ゼロメートル地帯の耐震対策の現状

ゼロメートル地帯に整備されている堤防や水門等の河川構造物は、地震時の破壊や操作不能を防止するための耐震対策が行われており、その対策の考え方や実施状況を把握する。

【解説】

ゼロメートル地帯には、河川堤防、海岸堤防、水門や排水機場等の河川構造物が多数設置されており、洪水や高潮等による浸水被害を防止している。これらの施設は、地震による崩壊や操作不能を防ぐための耐震対策が進められており、その対策の考え方、対策工法、対策の実施状況を把握する。

(1) 耐震対策の対象とする地震

東京都では以下のように、耐震対策の対象とする地震を「将来にわたって考えられる最大級の地震動」としている。

1 耐震対策の対象とする地震

これまで想定してきた地震動に加えて、将来にわたって考えられる最大級の地震動を対象とする。

最大級の地震動として、国が定めた基準である「河川構造物の耐震性能照査指針(平成24年2月 国土交通省水管理・国土保全局)」(以下、「指針」という)に示されている地震動及び平成24年4月に東京都防災会議が示した「首都直下地震等による東京の被害想定」で用いられた元禄型関東地震¹⁾、東京湾北部地震²⁾を用いる。

なお、津波高の想定には、東京都防災会議が示した上記の2つの地震を用いる。

1) 元禄型関東地震 (M8.2)

相模トラフで発生することが想定されている地震。

東京湾北部地震と比較して地震の規模が大きく、津波高は相対的に高い。しかし、東京の沿岸部からは離れた位置に震源があるため、津波到達までに時間がかかる。

〈参考^{※)}〉 中央区晴海地点 最大津波高 T.P.+2.41m(A.P.+3.54m)
30cm 津波到達時間 55分

2) 東京湾北部地震 (M7.3)

東京湾の直下で発生することが想定されている地震。

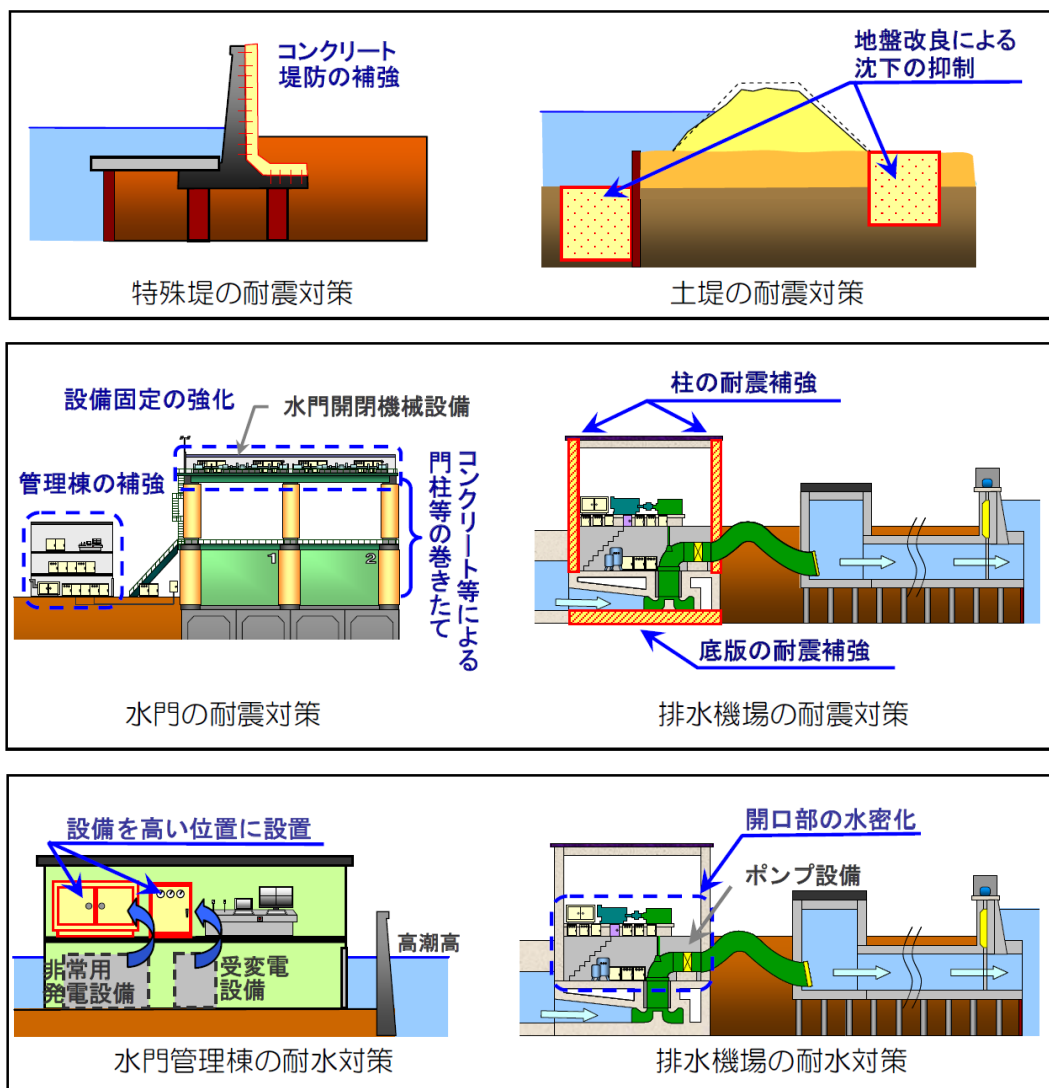
元禄型関東地震と比較して地震の規模が小さく、津波高は相対的に低い。しかし、震源が東京湾の直下であるため、津波到達時間が早い。

〈参考^{※)}〉 中央区晴海地点 最大津波高 T.P.+1.25m(A.P.+2.38m)
20cm 津波到達時間 20分

※) 出典 首都直下地震等による東京の被害想定報告書
(平成24年4月 東京都防災会議)

(2) 対策工法

堤防の耐震対策及び水門・排水機場等の耐震・耐水対策のイメージを図 2-12 に示す。

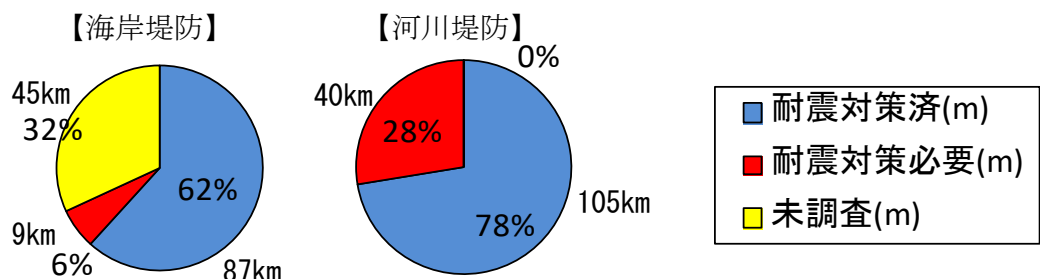


出典：東京都建設局 東武低地帯の河川施設整備計画 平成 24 年 12 月

図 2-12 耐震対策イメージ図

(3) 耐震対策の整備状況

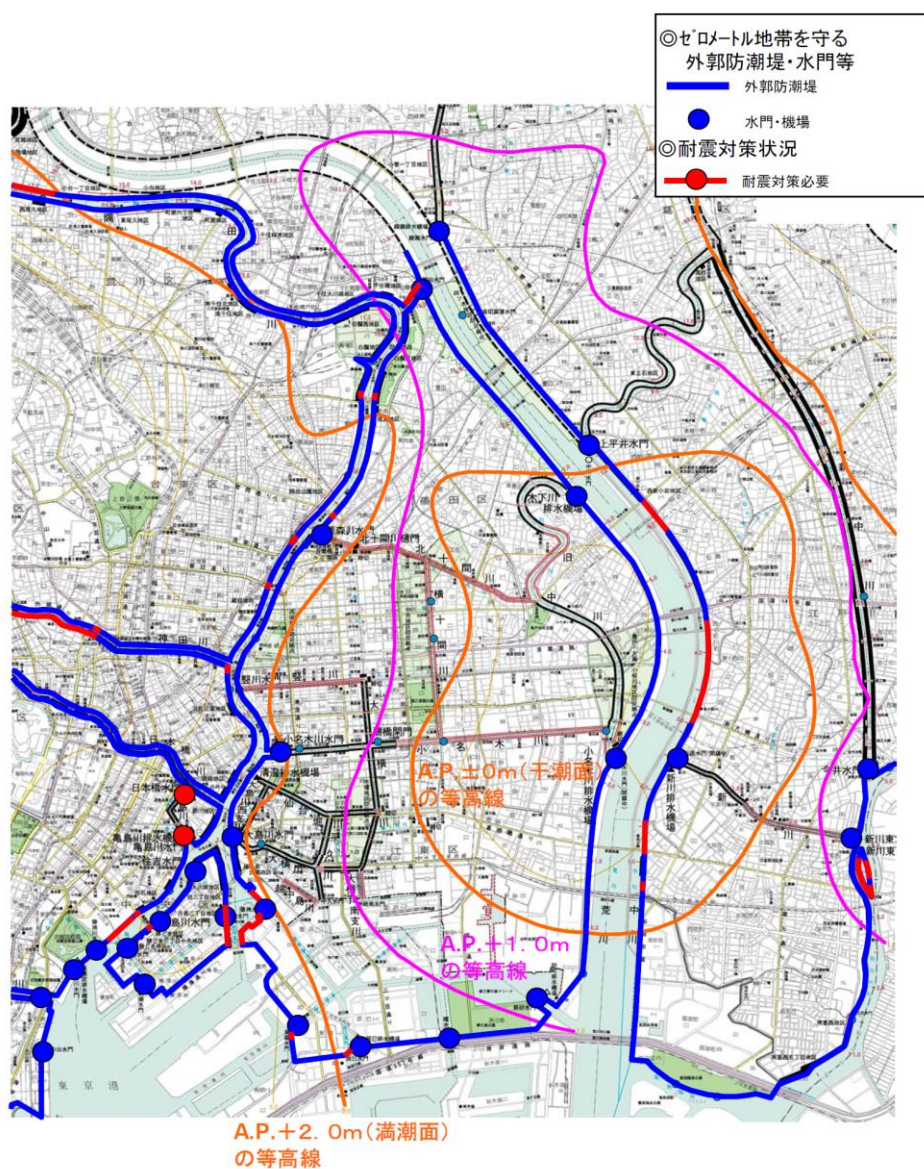
東京ゼロメートル地帯の耐震対策の実施状況は図 2-13 に示すように、海岸堤防では全延長の 62%、河川堤防では 73%が耐震対策済みとなっており、耐震対策の実施済箇所を図 2-14 に示す。



H17.9 国土交通省、農林水産省調べ

出典：国土交通省水管理・国土保全局 ゼロメートル地帯の高潮対策検討会資料

図 2-13 耐震対策の整備状況（東京ゼロメートル地帯）



出典：国土交通省水管理・国土保全局 ゼロメートル地帯の高潮対策検討会資料

図 2-14 東京ゼロメートル地帯における堤防整備状況（耐震性）