

「気候変動を踏まえた河川施設のあり方（仮称）」

中間とりまとめ

令和 5 (2023) 年 7 月

東京都

はじめに

「強靱な都市・東京」の実現に向けて

近年、都内では1時間50mmを超える降雨の発生率が増加傾向にあることや、局地的な集中豪雨や総雨量の大きな台風性の降雨により浸水被害も発生していることから、これらの豪雨に対処していくための治水対策が求められています。

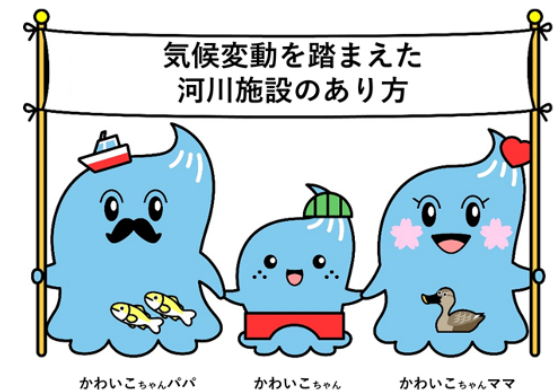
都では、平成24（2012）年11月に「中小河川における都の整備方針～今後の治水対策～」を策定し、これまでの時間50mm降雨から、年超過確率1/20（区部：時間最大75mm、多摩部：時間最大65mm）に引き上げ、現在、優先度を考慮して流域ごとに調節池等の対策を推進し、治水安全度の向上に取り組んでいます。

また、東京の東部に広がる低地帯では、かつては高潮等による甚大な被害が発生していましたが、これまで整備を進めてきた防潮堤や水門等が機能を発揮し、現在は、人々の安全・安心に大きく貢献しています。

一方で、IPCC報告書では、気温上昇の切迫性が改めて示されており、風水害の増加・激甚化のリスクの高まりが懸念されていることから、将来に向けた安全・安心の確保も重要です。

このため、都では、気候変動の影響による降雨量の増加や海面上昇、台風の強大化等を考慮した「河川施設のあり方」策定に向けた取り組みに着手し、昨年6月に設置した学識経験者等による「気候変動を踏まえた河川施設のあり方検討委員会」での議論を踏まえ、今後目指すべき整備目標の設定や施設整備方針等の検討を進めているところです。

本報告は、これまでの検討に基づき、「気候変動を踏まえた河川施設のあり方」の策定に向けた現時点での基本的な考え方について、都民の皆様へお示しするものです。



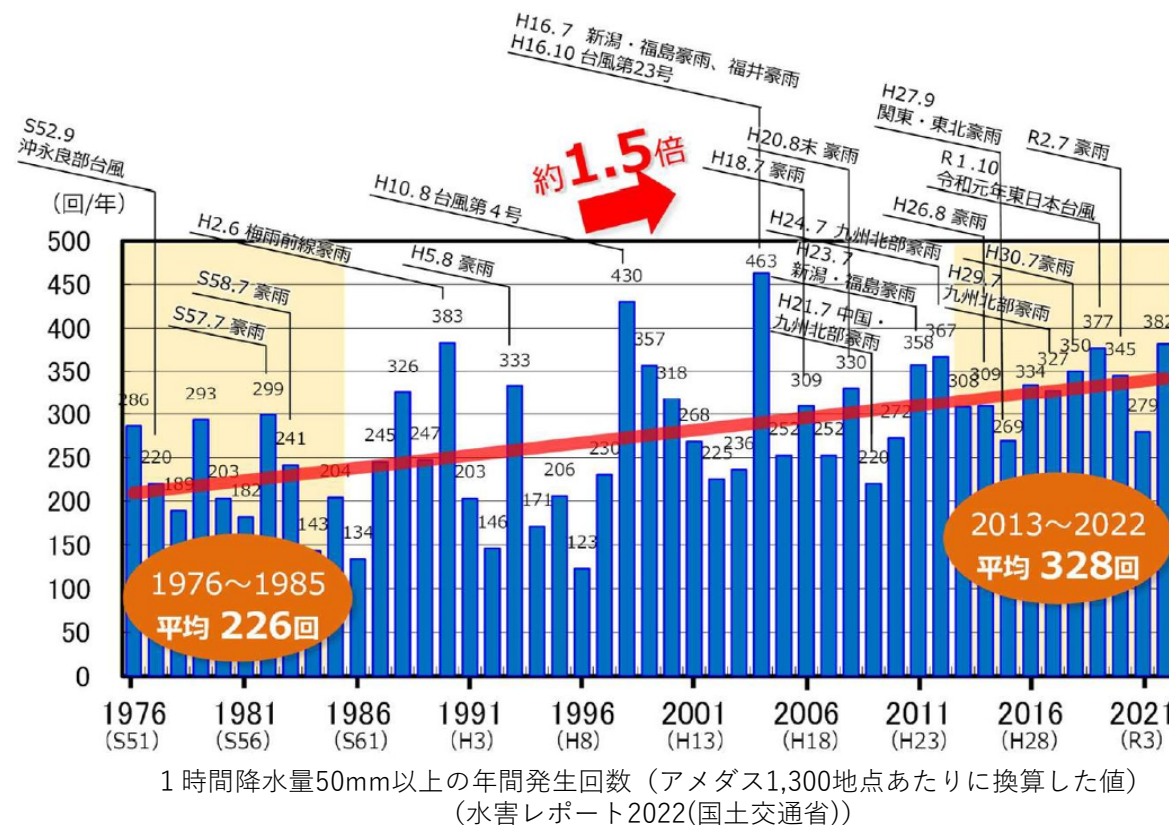
目 次

はじめに	1
1. 河川整備を取り巻く現状と課題	3
2. 気候変動の影響	18
3. 検討の方向性	21
4. 温度シナリオの設定	24
5. 中小河川の洪水対策の考え方	26
6. 低地河川の高潮対策等の考え方	35
7. ソフト対策の強化	42
8. 今後の検討について	47

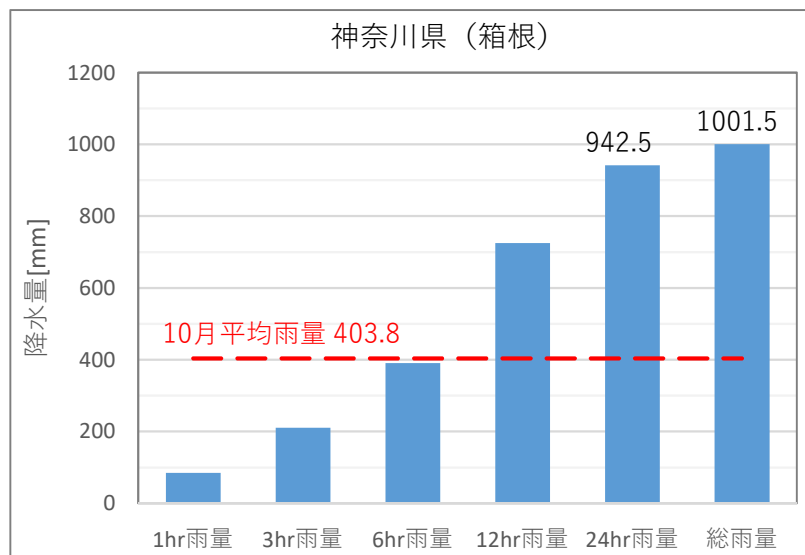
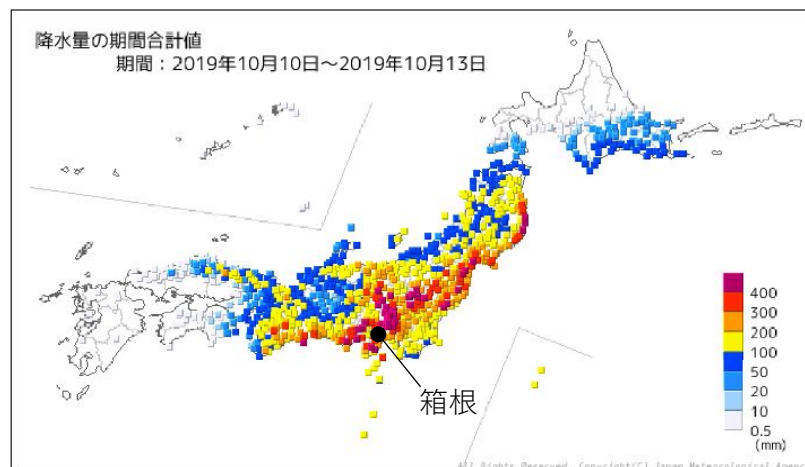
1. 河川整備を取り巻く現状と課題

近年の降雨状況（全国）

- ・ 近年、全国的に雨の降り方が変化してきており、**時間雨量50mmを超える短時間強雨の発生件数が増加**
- ・ 線状降水帯等により、月平均雨量を1日で超過する等の**極端な降雨**により、毎年のように水害が発生
- ・ **激甚化・頻発化する豪雨による水害リスクが増大**



【参考】令和元年10月東日本台風



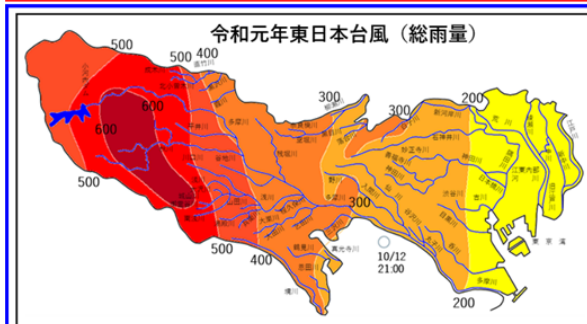
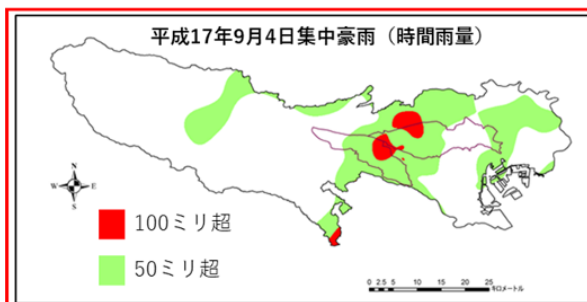
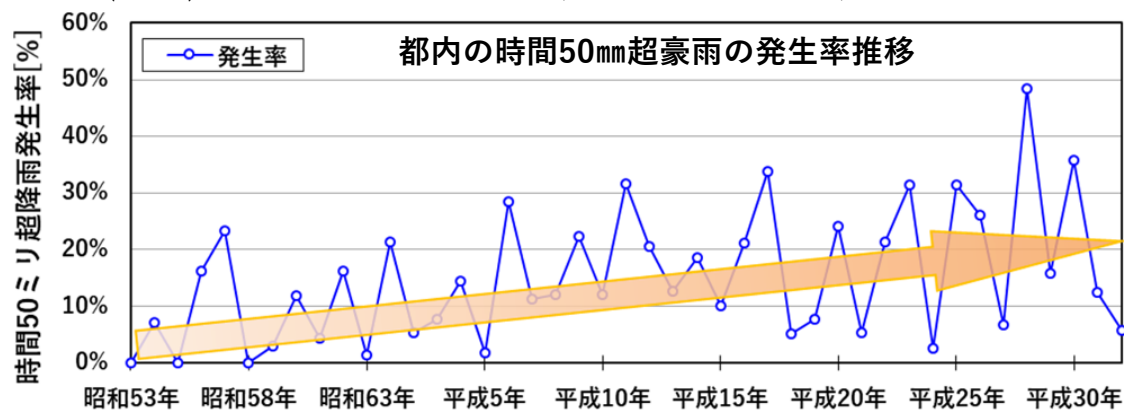
令和元年度災害時自然現象報告書(令和2年3月31日 気象庁)を参考に作成

- ✓ 全国の時間雨量50mm以上の年間発生回数は、1976～1985年と2013～2022年と比較すると、約1.5倍と増加傾向
- ✓ 時間雨量50mmを超える短時間強雨や総雨量が数100mmから1,000mmを超えるような大雨が発生し、全国各地で毎年のように甚大な被害が発生

近年の降雨状況（都内）

- ・東京においても、近年、1時間50mm以上の降雨の発生率が増加傾向
- ・50mmを超える集中豪雨や総雨量の大きな台風性の降雨により、浸水被害が発生

- ✓平成17(2005)年9月豪雨は、1時間最大112ミリ、総雨量263ミリの降雨により、区部を中心に被害が発生
- ✓令和元(2019)年10月の東日本台風では、1時間最大72ミリ、総雨量617ミリの降雨により多摩部を中心に被害が発生



近年の都内の水害発生事象降雨

	発生年月日	事象	雨量（mm）		
			観測所	1時間あたり	総雨量
1	平成11年8月13日～14日	熱帯低気圧	高尾	60	422
2	平成11年8月29日	集中豪雨	高浜	115	125
3	平成16年10月9日	台風22号	江東	70	283
4	平成17年8月15日	集中豪雨	鷺ノ宮	124	126
5	平成17年9月4日	集中豪雨	下井草	112	263
6	平成19年9月6日	台風9号	蓬莱橋	59	316
7	平成20年8月28日	集中豪雨	図師	115	261
8	平成22年7月5日	集中豪雨	板橋区	114	137
9	平成26年7月24日	集中豪雨	芝久保	77	121
10	平成28年8月21日～22日	台風9号	羽村	86	264
11	平成30年8月27日	集中豪雨	玉川	111	114
12	平成30年9月17日	集中豪雨	宮前	78	92
13	令和元年10月12日～13日	台風19号	恩方	72	617
14	令和5年6月2日～3日	台風2号	原寺分	50	308

東部低地帯におけるリスク

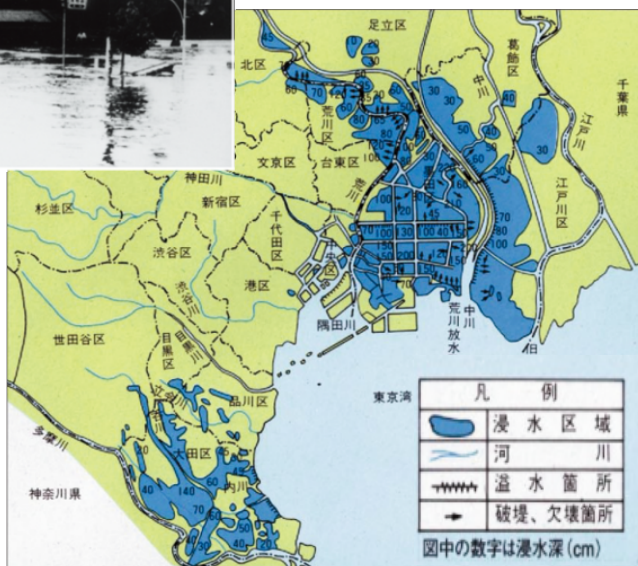
- ・東部低地帯には、地盤高が満潮位以下（ゼロメートル地帯）で潜在的に浸水リスクの高い地域が広がり、過去に高潮等による水害が発生
- ・平成29(2017)年には、かつて東京地方に甚大な高潮被害をもたらしたキティ台風と同規模の高潮が発生

✓東部低地帯は、高潮等でひとたび浸水被害が発生すれば甚大な被害が生じる恐れ

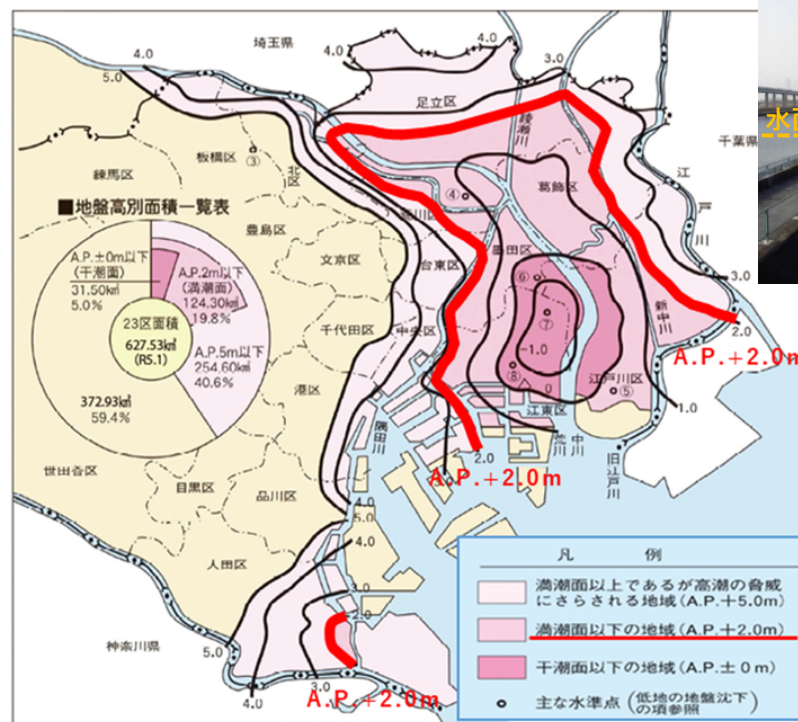
墨田区錦糸町



浸水面積約90km²
浸水被害約1万4千戸



昭和24（1949）年8月 キティ台風による高潮浸水被害の状況



東部低地帯の地盤高



平常時の中川

満潮位より低い地域
：23区面積の約20%
高潮より低い地域
：23区面積の約40%

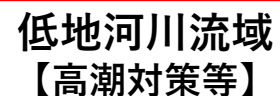
※ A.P. とはArakawa Peil の略で荒川工事基準面を示す。A.P. ± 0.00mはほぼ大潮干潮にあたり、朔望平均満潮位はA.P. + 2.10m

✓平成29(2017)年台風第21号では、東京で38年ぶりとなる高潮警報が発令され、キティ台風と同規模の高潮が発生

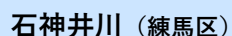
昭和54年	平成元年	平成10年	平成20年	令和元年
38年ぶりに東京都内で高潮警報が発表				
昭和54台風第20号 都内で高潮警報発表				1 2



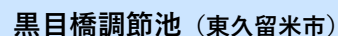
- ## 中小河川流域 【洪水対策】



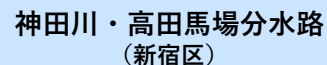
河道の拡幅



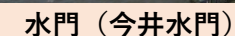
調節池の整備



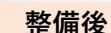
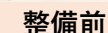
分水路の整備



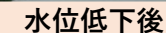
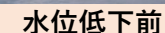
高潮防御施設の整備



スーパー堤防の整備



江東内部河川の整備



洪水対策に関する既定計画（中小河川における都の整備方針）

■中小河川における都の整備方針 ～今後の治水対策～ 平成24（2012）年11月

これまでの目標整備水準である時間50mmを超える豪雨が増加し、水害が頻発していたことを受けて策定した整備方針

【対策の目標】

- ・年超過確率1/20の降雨（時間最大：区部75mm、多摩部65mm）に対して、河川からの溢水を防止

【整備の考え方】

- ・時間50mm降雨を超える部分の対策は、調節池による対応を基本
- ・広域調節池の整備や調節池の先行整備等効果的な対策を実施することにより、早期に効果を発現

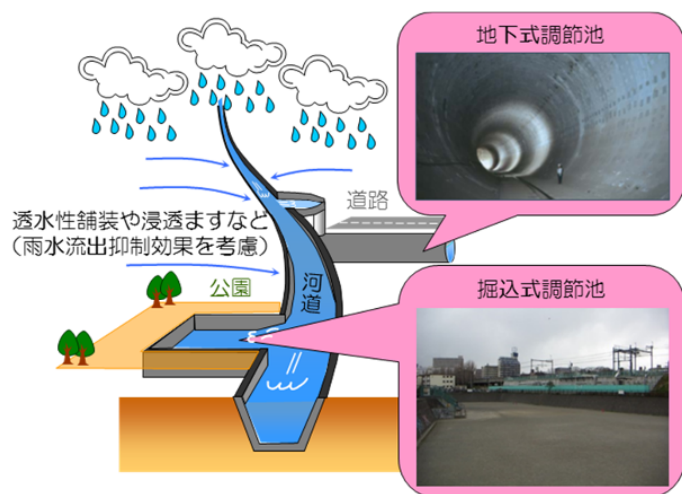
【進め方】

- ・優先度を考慮し、流域ごとに対策を実施

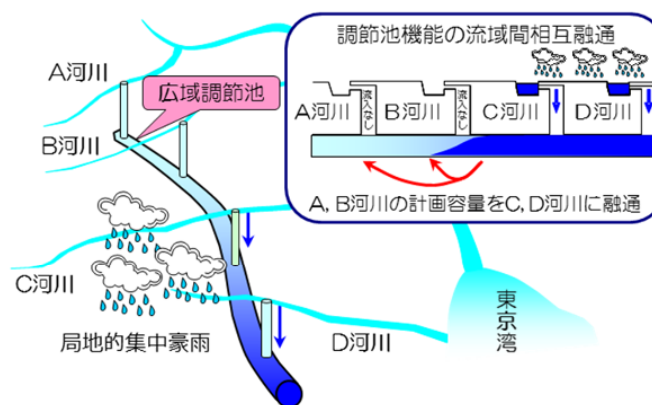
現在の計画降雨量（1/20確率雨量） 単位：mm

	大手町	八王子
1時間雨量	75.5	65.4
24時間雨量	249.6	276.5

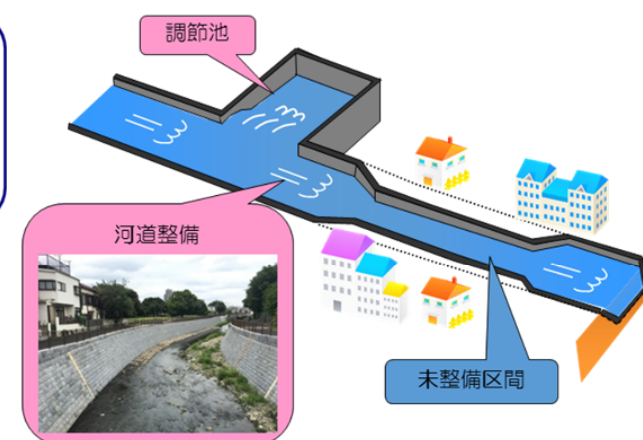
※区 部：東京管区气象台（大手町）のデータを採用
多摩部：八王子観測所のデータを採用



道路下や公園等の公共空間を活用した調節池による効率的な整備



流域間相互融通で局地的集中豪雨に対し、高い効果を発揮する広域調節池のイメージ



未整備区間があっても安全性を早期に向上させるため、河道に先行して調節池を整備

洪水対策に関する既定計画（東京都豪雨対策基本方針（改定））

■東京都豪雨対策基本方針（改定）平成26（2014）年6月

総合治水対策に関して、整備状況の進捗等を踏まえ、豪雨対策の役割や長期見通しを設定した方針

【豪雨対策の目標】

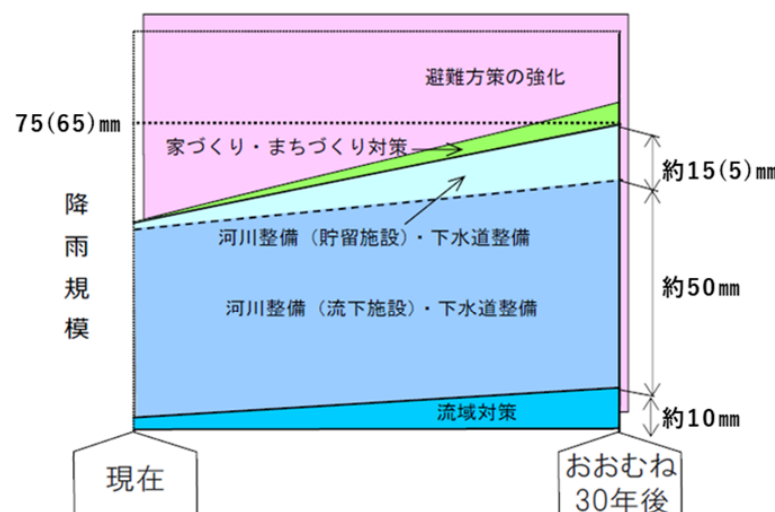
- ①時間60mm降雨までは浸水被害を防止
- ②年超過確率1/20規模の降雨までは床上浸水等を防止
- ③目標を超える降雨に対しても、生命の安全を確保

【進め方】

浸水被害や降雨特性等を踏まえ、甚大な浸水被害が発生している地域を、「対策強化流域」（現在10流域）に選定し、整備目標を「床上浸水等防止」から「浸水被害防止」にレベルアップし、豪雨対策を強化

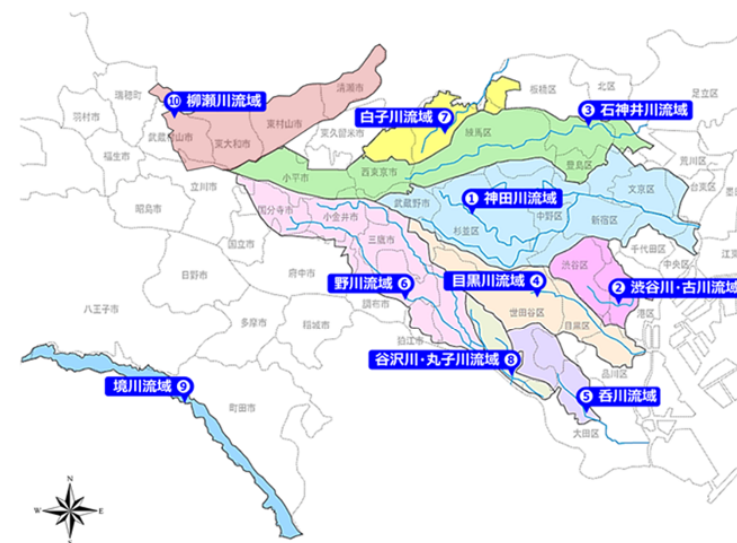


豪雨対策の施策



() 書きは多摩部

各対策の役割分担のイメージ図（対策強化流域）



柳瀬川流域についてはR3.4に追加

対策強化流域

中小河川の整備状況（洪水対策）

-
- 凡 例
- 令和3年度まで整備済
- 令和4年度以降整備予定
- ※年超過確率1/20規模降雨に
対応する調節池等
- 護岸整備率 68%

調節池の稼働状況(令和3(2021)年度末)

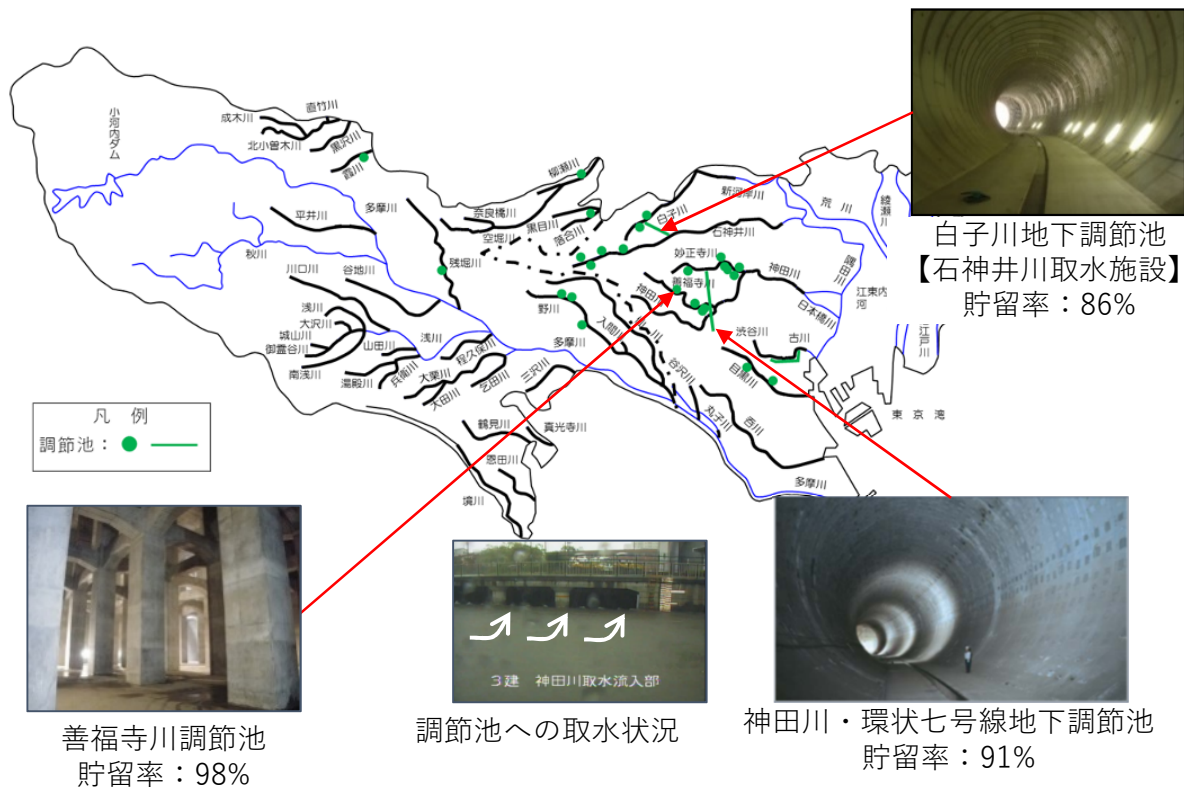
河川名	名称	貯留量 (m ³)
神田川	神田川・環状七号線地下調節池	540,000
善福寺川	和田堀第六調節池	48,000
	和田堀公園調節池	17,500
	善福寺川調節池	35,000
妙正寺川	妙正寺川第一調節池	30,000
	妙正寺川第二調節池	100,000
	落合調節池	50,000
	上高田調節池	160,000
	鷺宮調節池	35,000
	北江古田調節池	17,000
石神井川	富士見池調節池	33,800
	芝久保調節池	11,000
	南町調節池	12,000
	向台調節池	81,000
白子川	比丘尼橋上流調節池	34,400
	比丘尼橋下流調節池	212,000
	白子川地下調節池	212,000
目黒川	船入場調節池	55,000
	荏原調節池	200,000
古川	古川地下調節池	135,000
野川	野川第一調節池	21,000
	野川第二調節池	28,000
	野川大沢調節池	158,000
柳瀬川	金山調節池	46,000
霞川	霞川調節池	88,000
黒目川	黒目橋調節池	221,000
残堀川	残堀川調節池	60,000
合計		2,640,700

分水路の整備状況(令和3(2021)年度末)

河川名	名称	区間	延長
神田川	江戸川橋分水路	船川原橋～江戸川橋	1,640m
	高田馬場分水路	高戸橋～新堀橋	1,460m
	水道橋分水路	水道橋～白鳥橋	1,640m
	お茶の水分水路	昌平橋～水道橋	1,300m
石神井川	飛鳥山分水路	王子桜橋～音無橋	380m
仙川	仙川分水路	花見橋～野川	1,950m
入間川	入間川分水路	西野橋～野川	1,230m
三沢川	三沢川分水路	東橋～多摩川	2,670m

ストック効果（洪水対策）

- ・河川事業は、整備に長期間を要するものの、**ひとたび完成すると絶大な効果を発揮**
- ・令和元(2019)年東日本台風では、都内でも記録的な降雨となったが、これまで整備してきた**護岸や調節池が浸水被害の軽減に大きな効果を発揮**

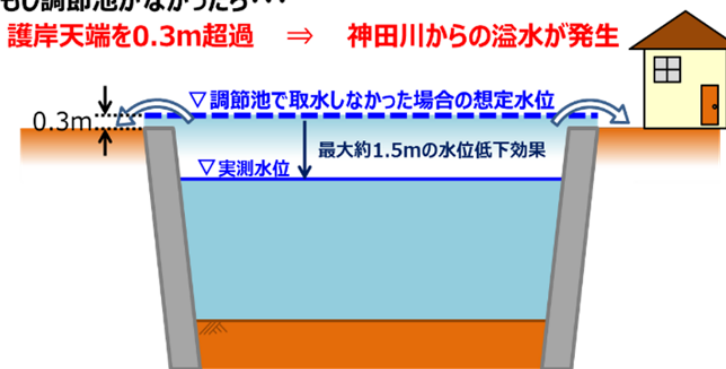


都内28箇所ある調節池のうち、**過去最多となる21調節池で洪水を取水し、調節池の下流区間では洪水の発生を防止**

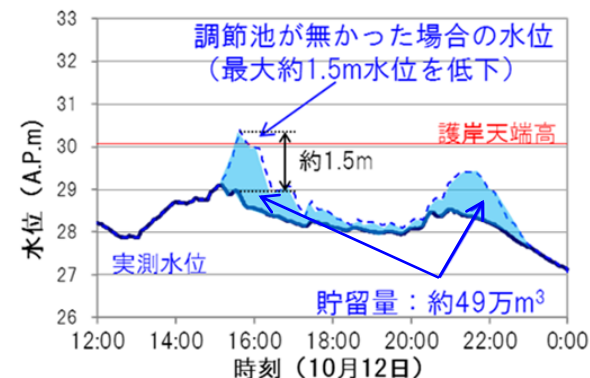
神田川・環状七号線地下調節池では、総容量の9割にあたる約49万 m^3 を貯留し、下流の中野区内で推定で最大約1.5mの水位低下効果があったと想定され、溢水を未然に防止

もし調節池がなかったら・・・

護岸天端を0.3m超過 ⇒ 神田川からの洪水が発生



神田川の水位断面イメージ



神田川の水位状況グラフ

調節池が無かった場合、ピーク時には氾濫水位を超過していた可能性があり、**調節池への取水により洪水を未然に防止**

都における河川事業の課題（洪水対策）

■都の中小河川整備（洪水対策）における課題

- ・東京の河川沿川には、住宅やビル等が建ち並んでおり、**河川整備に必要なまとまった事業用地の確保が困難**
- ・河川整備は密集した住宅地の中で実施することが多く、搬入路の確保や橋梁架け替え、安全、騒音、埋設管の移設協議等周辺への影響に最大限配慮しながらの施工となるため、**長い期間が必要**



古川



石神井川

施設整備に当たっては、沿川の状況や周辺への影響等を踏まえ、効果的・効率的な実施が必要

高潮防御施設の整備状況（高潮対策）

■現在の高潮防御施設整備事業の概要

国内で最大の高潮被害をもたらした伊勢湾台風と同規模の台風が、東京湾に最も被害をもたらすコースを進んだ場合に発生する高潮（A.P.+5.1m）に対応できるよう河川整備を実施

【整備メニューと整備率（令和3（2021）年度末時点）】

- ・防潮堤、護岸 168km（うち95%完成）
（このうち、隅田川、中川、旧江戸川等の特に地盤の低い地域の防潮堤は概成）
- ・水門、樋門、排水機場等 22施設



防潮堤（隅田川）



上平井水門（中川）



江東内部河川における整備状況

■江東内部河川整備事業

江東内部河川の護岸は地盤沈下に対処するために行った度重なる嵩上げにより脆弱化しており、地震時における護岸の崩壊による水害の危険性が高まっていたことから、地盤高に応じた河川整備を実施

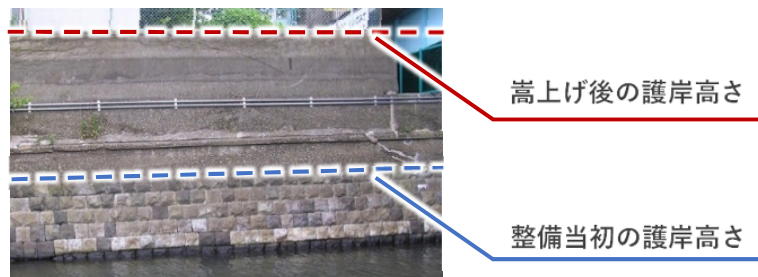
➤地盤が特に低い東側

水門等で周囲を閉め切り、平常水位を人工的に低下させる
水位低下方式

➤地盤が比較的高い西側

在来護岸の前面に新しい護岸を整備して耐震性能を確保する
耐震護岸方式※

※高潮発生時に水門を閉鎖し、排水機場により隅田川等へ排水



嵩上げた護岸の状況

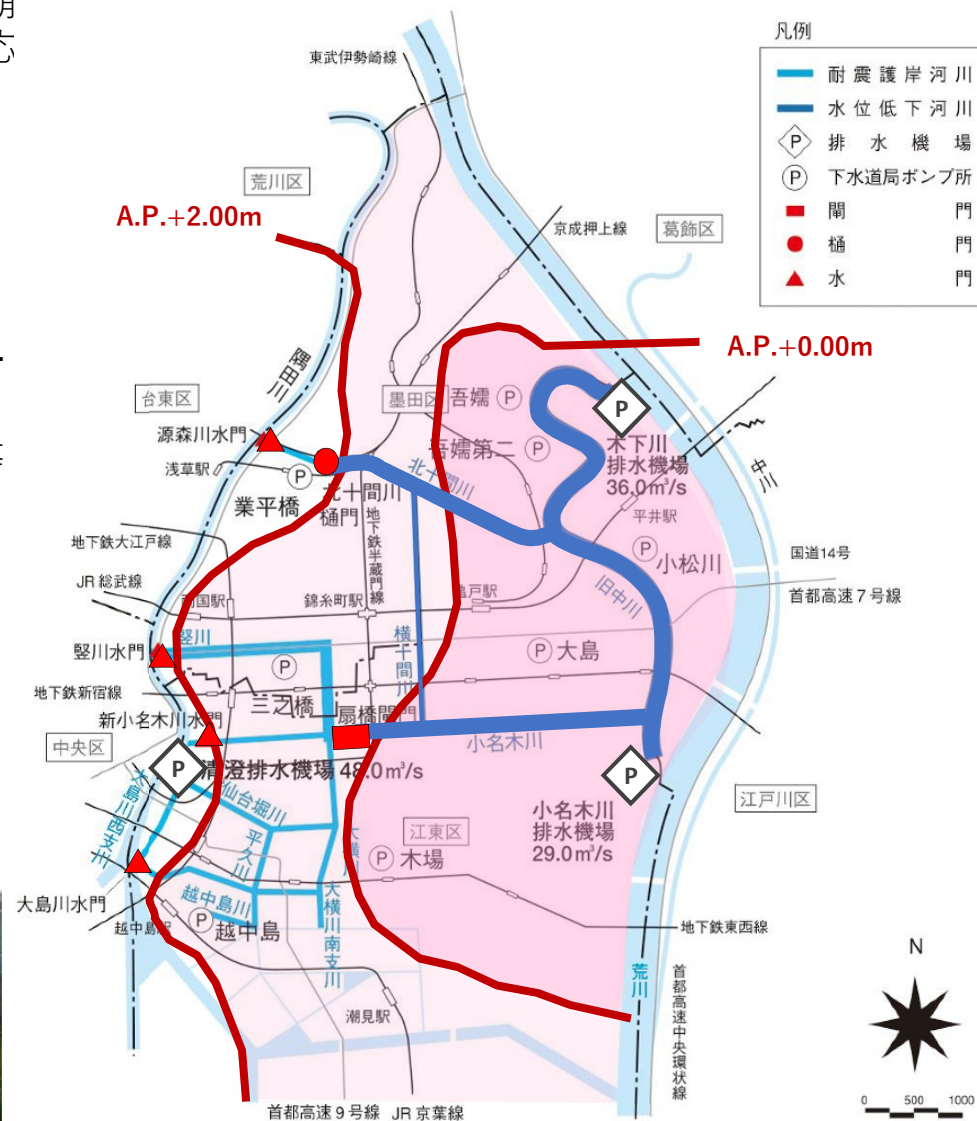


水位低下前



水位低下後

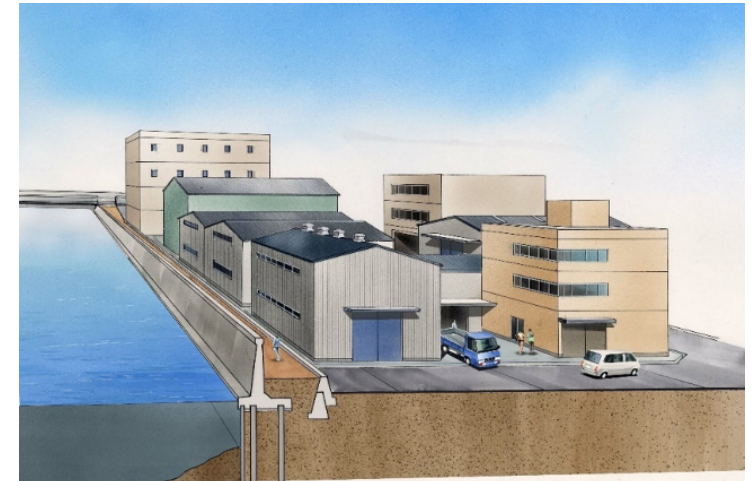
北十間川（東武亀戸線付近）



スーパー堤防の整備

■スーパー堤防整備事業

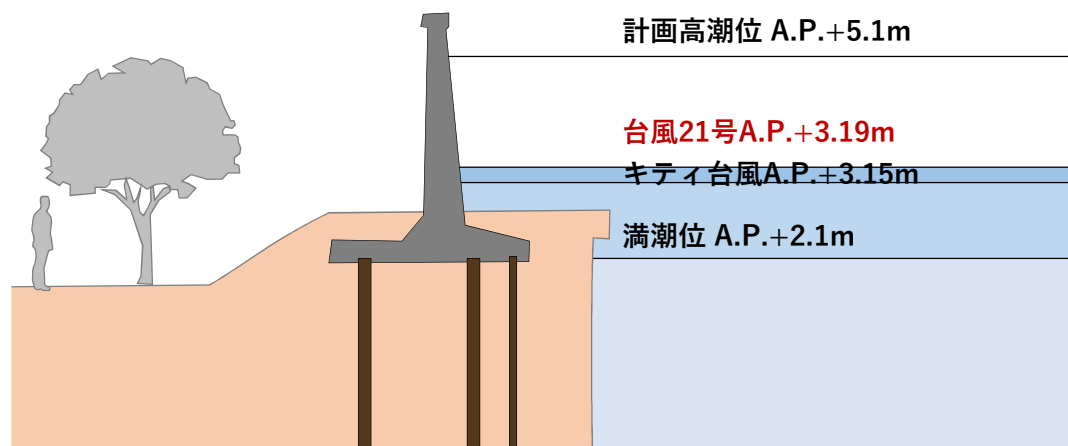
- ・高潮や大地震による水害から東部低地帯を守るため、昭和60(1985)年から、東部低地帯を流れる主要5河川（隅田川、中川、旧江戸川、新中川、綾瀬川）において、スーパー堤防の整備を実施
- ・開発者の協力を得て、背後地のまちづくりと一体となった整備が特徴
- ・コンクリートの防潮堤に代わり、盛土により構成された幅の広いスーパー堤防を整備することにより、地震への安全性が向上し、うるおいのある水辺空間を創出



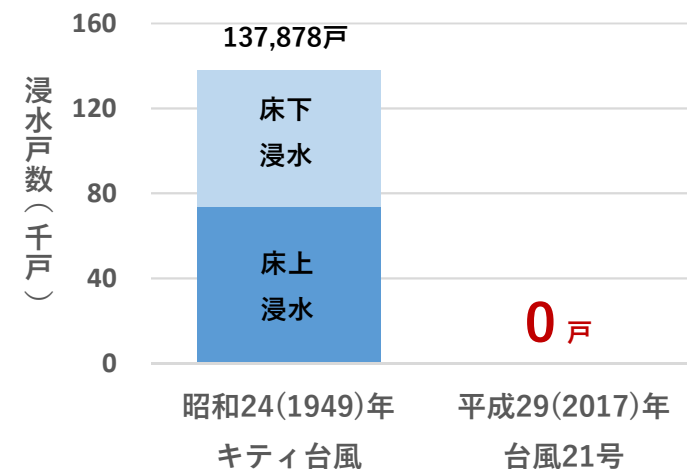
スーパー堤防整備事業のイメージ

ストック効果（高潮対策）

平成29(2017)年10月の台風21号は、過去に大きな浸水被害をもたらしたキティ台風と同程度の水位を記録したが、高潮による浸水被害はなく、これまで整備してきた防潮堤や水門等が機能を発揮



平成29(2017)年台風21号時の水位イメージ



浸水戸数の比較



平常時の駒形橋上流左岸（隅田川）



高潮時の駒形橋上流左岸（隅田川）



平常時の大島川水門（隅田川）

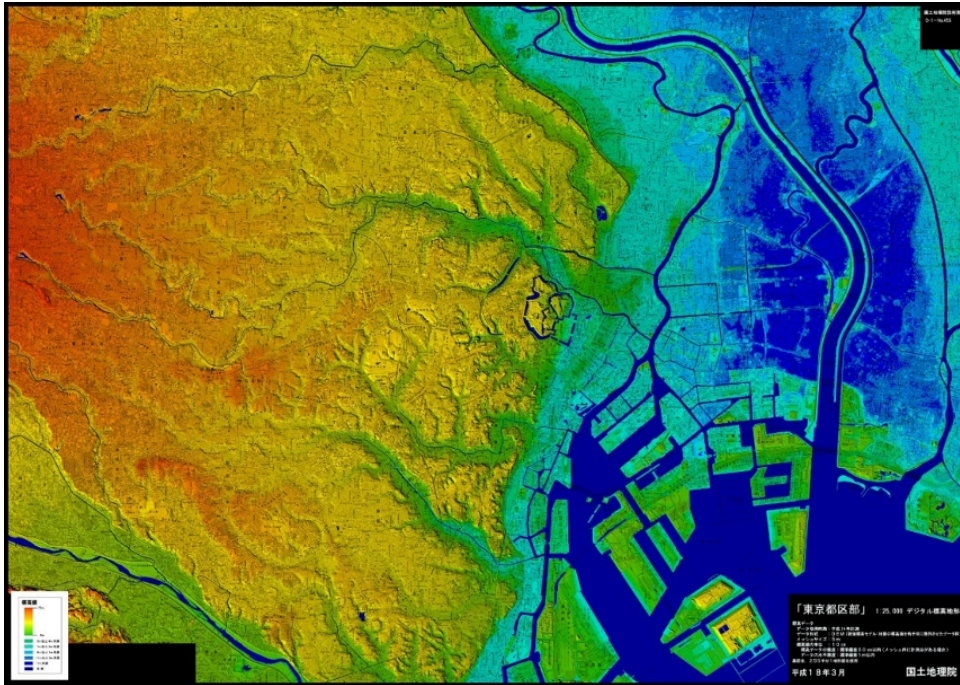


高潮時の大島川水門（隅田川）

都における河川事業の課題（高潮対策）

■低地河川における課題

- ・ 東部低地帯はその地盤の低さからひとたび浸水した場合の被害が甚大であり、潜在的なリスクを抱える
- ・ 多くの堤防はコンクリートの直立堤防であり、川とまちを分断されている状況



東京都区部の標高地形図（出典：国土地理院公開データ）



防潮堤の背後の状況（隅田川）

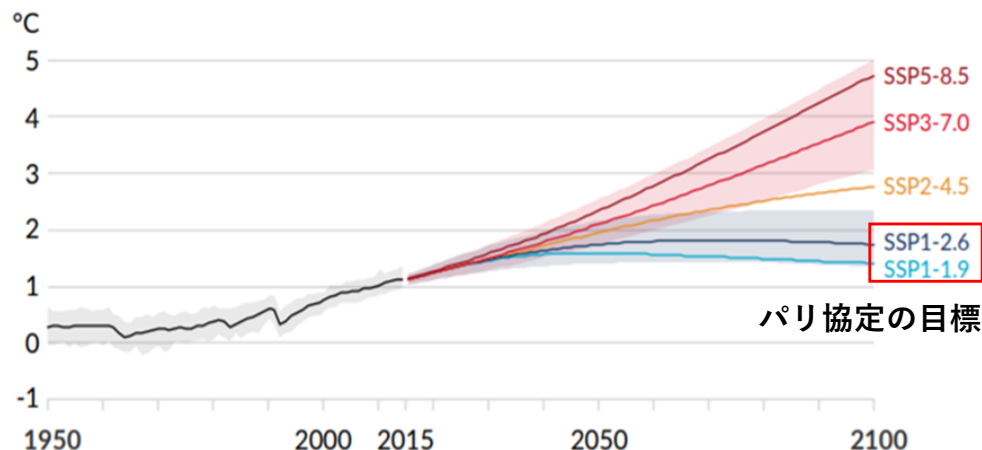
施設整備にあたっては、治水機能の確保とともに、川とまちの連続性等、景観との調和や親水性への配慮が必要

2. 気候変動の影響

温暖化が引き起こす気候変動リスク

- ・世界の平均気温上昇について、パリ協定では、1.5℃に抑える努力を追求しつつ、2℃未満を長期目標として設定（都は気温上昇を1.5℃に抑えることを追求し、2050年までに、世界のCO₂排出量実質ゼロに貢献する「ゼロエミッション東京」を推進）
- ・一方、IPCCの報告では、複数の温暖化シナリオが示され、今後の温暖化とそれに伴う気候の変化を示唆
- ・そのため、今後は温暖化が引き起こす様々なリスクに適応していくことが必要

■1850～1900 年を基準とした世界平均気温の変化



IPCC 第6次評価報告書第1作業部会報告書(令和3(2021)年8月)

- ✓パリ協定の目標を踏まえたシナリオにおいても気温が**1.5～2.0℃**程度上昇する見込み

■温暖化がもたらす将来の気候変動リスク

気温の上昇

- ・年平均気温が上昇



強い台風の増加

- ・強い台風の割合が増加
- ・台風に伴う雨と風は強まる



海面水位の上昇

- ・沿岸の海面水位が上昇

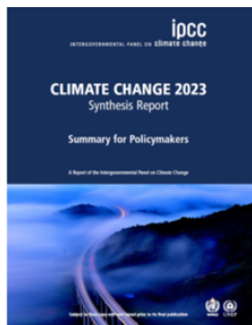


激しい雨の増加

- ・日降水量の年最大値が増加
- ・50mm/h以上の雨の頻度が増加



国土交通白書2022より加筆



【IPCC 第6次評価報告書（統合報告書） 政策決定者向け要約（令和5(2023)年3月）より抜粋】

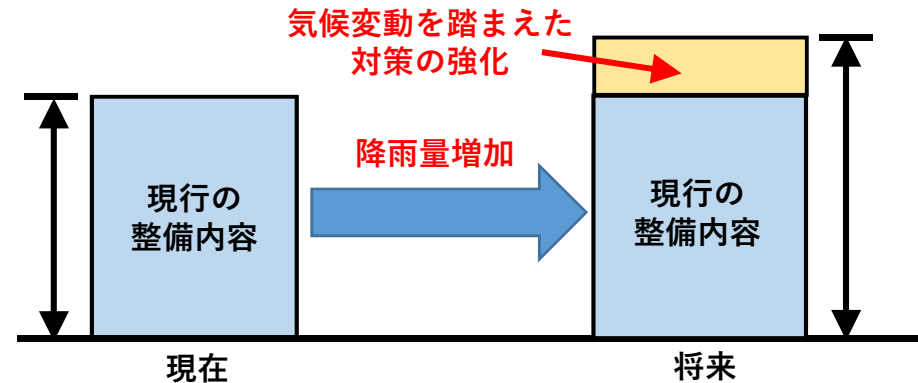
- ✓人間活動が主に温室効果ガスの排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことには疑う余地がなく、1850～1900年を基準とした世界平均気温は2011～2020年に1.1℃の温暖化に達した
- ✓大気、海洋、雪氷圏、及び生物圏に広範かつ急速な変化が起こっている。人為的な気候変動は、既に世界中の全ての地域において多くの気象と気候の極端現象に影響を及ぼしている
- ✓継続的な温室効果ガスの排出は更なる地球温暖化をもたらす、考慮されたシナリオ及びモデル化された経路において最良推定値が短期のうちに1.5℃に到達する

気候変動に伴う河川事業への影響と課題

■気候変動に伴う河川事業への影響と対策強化の必要性

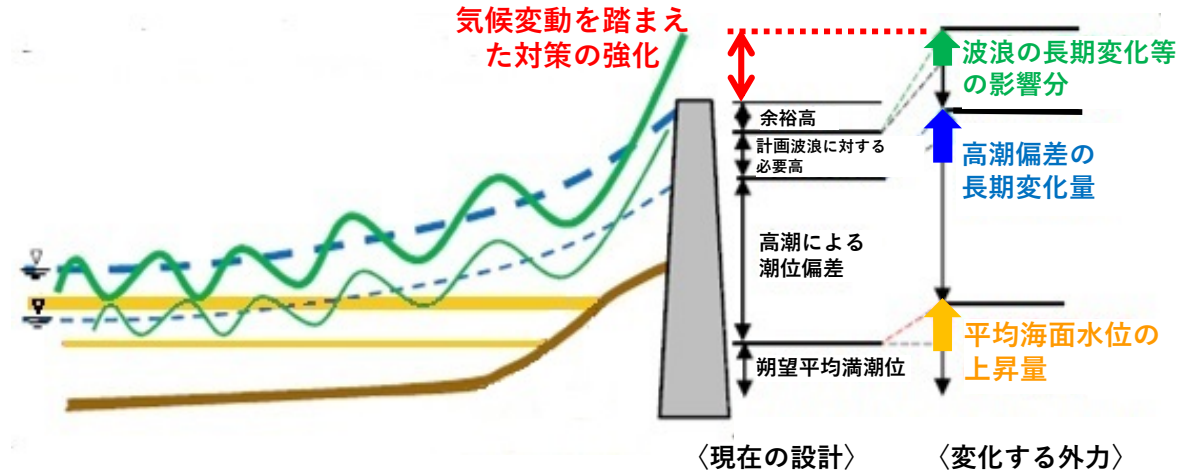
洪水対策（中小河川）

気候変動による降雨量の増加（激甚化）
や降り方の変化（頻発化）により、将来
的に治水安全度が低下するおそれ



高潮対策（低地河川）

気候変動による海面上昇や台風の強大化に伴い高潮の高さが上昇することにより、将来的に堤防高さが不足するおそれ



気候変動を踏まえた海岸保全施設のあり方 提言
(令和2(2022)年7月：気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会) に加筆

降雨量の増加や海面上昇、台風の強大化等、将来の気候変動に伴う外力増加に対しても、現在、計画・実施している治水安全度を下回らないような対策強化の推進が必要

3. 検討の方向性

課題と検討の方向性

将来の気候変動に伴い高まる水害リスクへの対応とともに、早期の整備効果を発揮させるため、東京の河川が抱える課題を踏まえた上で、より効果的・効率的な河川整備を進めていく必要がある

河川事業に求められていること

■高まる水害リスクへの対応

- ・全国的に激甚化・頻発化する豪雨による水害リスクが高まっている
- ・都内でも50mmを超える雨が 증가している
- ・気候変動による降雨量の増加、海面上昇、台風の強大化が懸念される

■東京の河川が抱える課題への対応

- ・河川沿いには、まとまった事業用地の確保が困難である
- ・東部低地帯はひとたび浸水すると甚大な被害が生じる潜在的なリスクを抱えている
- ・防潮堤により、川とまちの分断が生じている箇所がある

検討の方向性

■将来の気候変動に伴う外力増加に対応した整備目標の設定

【検討事項】

- ①温度シナリオ
- ②目標整備水準（降雨や台風の条件）

■早期の整備効果を発揮させるため、より効果的・効率的な整備手法の検討

【検討事項】

- ③施設整備手法の考え方
- ④整備の進め方（優先度の考え方）

検討のコンセプトと視点

【検討のコンセプトと考慮すべき視点】

コンセプト：「強靱な都市・東京」の実現に向けた河川施設整備

視点1 「激甚化する風水害から都民の命とくらしを守る」

将来の気候変動による降雨量の増加や海面上昇、台風の強大化をあらかじめ考慮し、河川の治水安全度が低下しないよう、**更なる治水対策の強化に向けた整備目標**の設定

視点2 「多様な降雨にも対応」

将来予測降雨データなどを活用し、集中豪雨や長雨等の**多様な降雨を考慮した**検証を行うとともに、効果的・効率的な整備手法の検討

視点3 「既存ストックを最大限有効活用」

既存の調節池等の**ストックを最大限有効活用**し、効率的に効果発現する新たな整備手法の検討

視点4 「まちづくりと一体」

治水機能の確保とともに、川とまちの連続性等、景観との調和や親水性についても配慮し、**まちづくりと一体**となった整備手法の検討

視点5 「ソフト対策の強化」

水害リスクの防止・軽減のため、ハード対策と併せ、住民の避難行動につながる水防災情報を迅速かつ確実に発信する等、**ソフト対策を一層強化**

4. 温度シナリオの設定

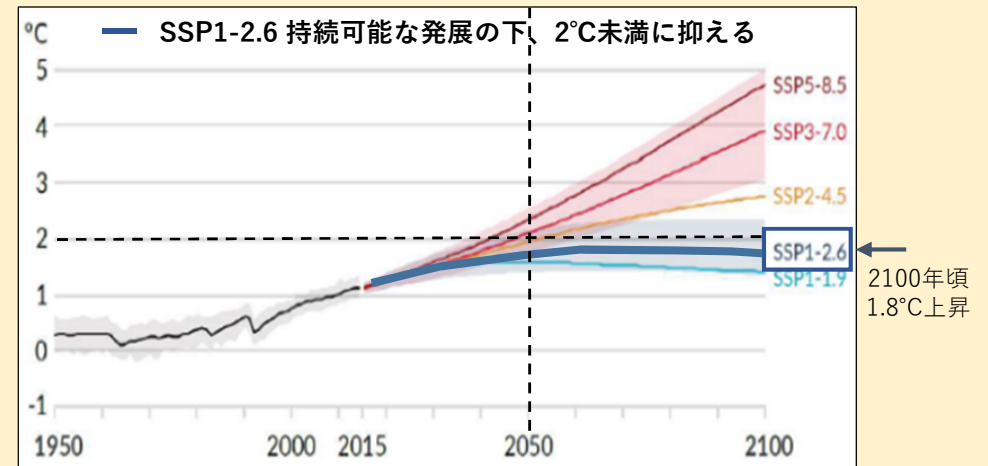
温度シナリオの設定

■整備目標の設定にあたり、外力の前提条件となる温度シナリオを設定する

【温度シナリオの設定にあたって考慮すべき視点】

- ・ パリ協定の目標を踏まえたシナリオでは、2050年ごろまでに1.5～2℃程度の上昇となっており、他のシナリオでも2050年ごろまでは概ね2℃程度の上昇を予測
- ・ 気候変動の予測に不確実性はあるものの、**着実に進行するため、現在の科学的知見を最大限活用したできるだけ限定的な影響の評価を用いて、早急に対処が必要**
- ・ 一方、**河川整備は長期にわたることから、20～30年後も踏まえた上で、さらにその先の将来の活用も見据えた整備を進めるべき**

→ 気候変動後の2100年の将来においても有効に機能する施設を整備することが重要



IPCC 第6次評価報告書第1作業部会報告書(令和3(2021)年8月)を基に作成

【TOKYO強靱化プロジェクト（令和4(2022)年12月）共通の目線より】

東京都の風水害対策に関連する共通の目線として、「2040年代に向けたインフラ整備に際しての気候変動シナリオについては、より安全な備えをする観点から、**2℃上昇**を基本とする」

温度シナリオの設定

都の河川施設において、**2℃上昇**を基本とした整備目標の検討を進め、2100年時点においても有効な施設として機能させる施設整備方針を設定

5. 中小河川の洪水対策の考え方

整備目標の考え方（計画降雨）

■計画降雨の設定

現在の中小河川流域における計画降雨の考え方（平成24(2012)年設定）や将来の降雨予測等を総合的に勘案して設定

①降雨量の算定

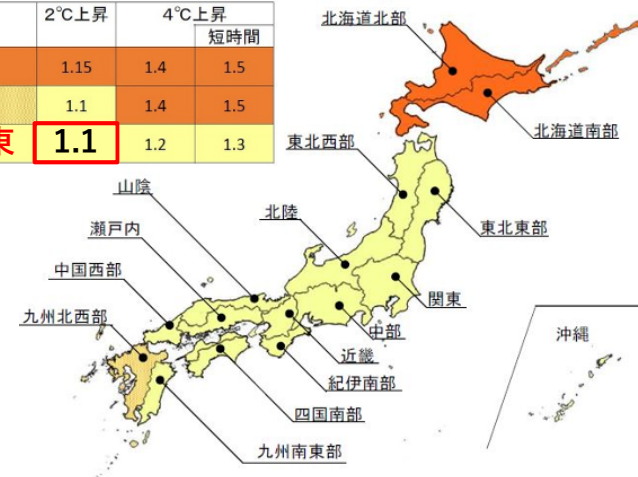
- ・現在の中小河川流域における計画降雨の考え方（平成24(2012)年設定）は、実績降雨データから確率雨量を算出して設定
- ・国の基準等においては、温暖化による将来の降雨量の増加を反映するため「**降雨量変化倍率**」を提示

国土交通省河川砂防技術基準 基本計画編(令和4(2022)年6月)

「温暖化による将来の降雨量の増加を反映するために、**実績降雨データを用いた確率統計解析により得られた確率雨量に2℃上昇時の降雨量変化倍率を乗じることで対象降雨の降雨量を定めることを基本とする。**」

<地域区分ごとの降雨量変化倍率>

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
		短時間	
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	関東 1.1	1.2	1.3



現在の計画降雨量（1/20確率雨量） 単位：mm

	大手町	八王子
1時間雨量	75.5	65.4
24時間雨量	249.6	276.5

※区 部：東京管区気象台（大手町）のデータを採用
多摩部：八王子観測所のデータを採用

降雨量の算定方法

気候変動を考慮した降雨量は、実績降雨データから確率雨量を算出した降雨量に対して **2℃上昇時の降雨量変化倍率（1.1倍）** を乗じて設定

気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言 改訂版
(令和3(2021)年4月：気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会)

②降雨波形の選定

降雨波形については、これまでの都の施設計画との整合を踏まえ、**中央集中型降雨波形**を引き続き採用

整備目標の考え方（計画降雨）

③観測所の選定及び雨量標本の取り扱い

- ・現在の中小河川における都の整備方針は、**区部と多摩部の降雨の地域特性**を踏まえ、「**大手町**」（区部）、「**八王子**」（多摩部）の観測所の降雨データに基づき計画降雨を設定
- ・確率雨量の算出に当たっては、国の基準を踏まえ、**平成22(2010)年までのデータを採用**
⇒データ精度の面から、平成22(2010)年時点で、雨量標本数が30年以上の観測所が望ましい
※平成22(2010)年時点で30年以上の雨量標本数(1時間・24時間)を有しているのは、大手町及び八王子観測所

現在の計画降雨量（1/20確率雨量） 単位：mm

	大手町	八王子
1時間雨量	75.5	65.4
24時間雨量	249.6	276.5

- ✓ 1時間雨量は区部、24時間雨量は多摩部の方が大きい

国土交通省河川砂防技術基準 基本計画編(令和4(2022)年6月)

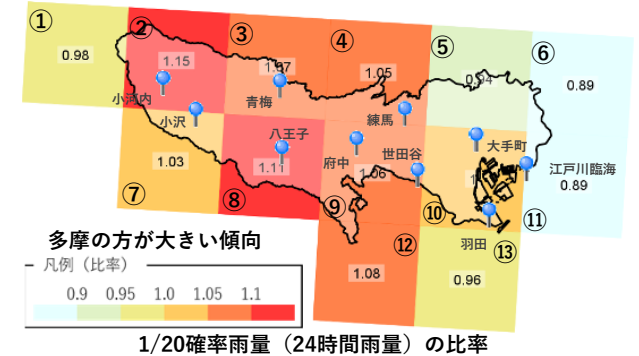
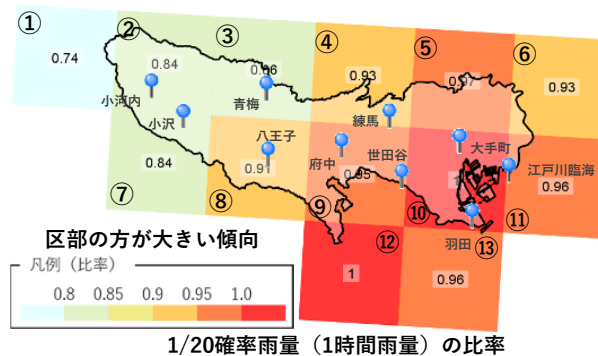
「降雨量変化倍率を用いる場合は、**既に温暖化の影響を含んでいる可能性がある近年の実績降雨データを確率統計解析に用いる標本の対象としない**ことに留意する必要がある。」

国土交通省河川砂防技術基準 基本計画編 技術資料(令和4(2022)年6月)

「確率雨量は、降雨量変化倍率の前提としている現在気候の期間が2010年までであることを踏まえ、**2010年までの雨量標本を用い定常の確率統計解析により算定**している。」

【参考】気候変動予測モデル(d2PDF)の将来降雨を用いた分析

将来降雨(2℃上昇時の予測降雨)を用いて1/20確率降雨を算出し、区部と多摩部の降雨の地域特性を確認した。その結果として、1時間雨量は区部、24時間雨量は多摩部の方が大きくなるという、現在と同様の傾向が見られた



大手町観測所を含むメッシュ⑩を基準（1.0）とした場合の、1/20確率雨量の比率をメッシュごとに算出

観測所の選定及び雨量標本の取り扱い

- ・降雨の地域特性や確率雨量算出に用いる雨量標本数を考慮し、引き続き、**区部は大手町、多摩部は八王子**の観測所を採用
(鶴見川及び境川流域は、流域内において一貫した計画降雨を前提とするため、引き続き横浜地方気象台の雨量標本を採用)
- ・確率雨量に使用する雨量標本については、国の基準等を踏まえ、**平成22(2010)年までのデータ**を引き続き採用

整備目標の考え方（計画降雨）

■計画降雨の考え方

気候変動を踏まえた計画降雨の設定

項目	計画降雨設定の方針
降雨量	実績降雨データから確率雨量を算出の上、 2℃上昇時の降雨量変化倍率（1.1倍）を乗じて設定
降雨波形	中央集中型波形を採用
観測所の選定	区部：大手町観測所、多摩部：八王子観測所を採用 （鶴見川及び境川流域は横浜地方気象台を採用）
雨量標本の取り扱い	平成22(2010)年までの雨量標本データを採用

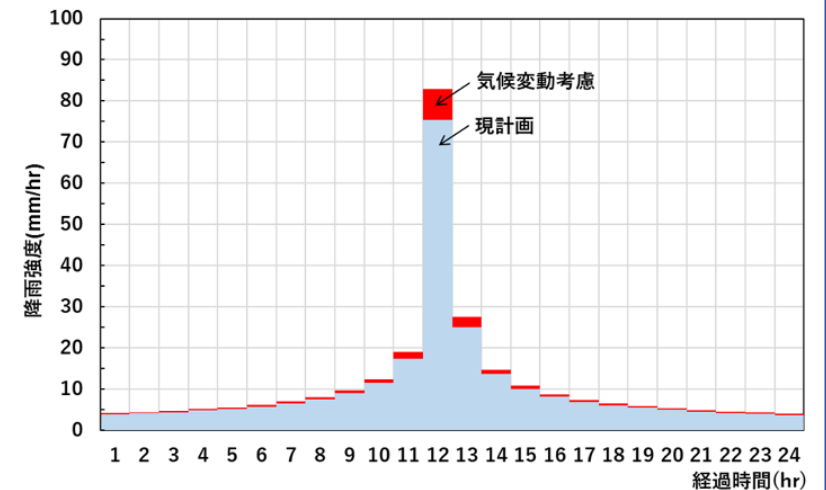
【確率雨量(年超過確率1/20)の比較】

現計画

	1時間雨量	24時間雨量
区部 (大手町)	75.5	249.6
多摩部 (八王子)	65.4	276.5

気候変動を踏まえた確率雨量

	1時間雨量	24時間雨量
区部 (大手町)	83.1	274.6
多摩部 (八王子)	71.9	304.2



大手町観測所における計画降雨(年超過確率1/20)

整備目標の考え方（目標整備水準）

■洪水対策の目標整備水準

①目標整備水準の検討

▷ 現行の整備水準（年超過確率1/20）を含め、気候変動を考慮した4つの整備水準（年超過確率1/15、1/20、1/30、1/50）を比較

▷ 必要性(被害想定)、経済性(費用対効果)、実現性(整備期間)から総合的な検討を実施

- ・ 必要性：被害想定を定量的に算出し、整備効果を確認
気候変動を考慮した1/50規模の降雨を想定した場合の被害軽減率を算出

外力		気候変動 1/50			
整備水準		気候変動 1/15	気候変動 1/20	気候変動 1/30	気候変動 1/50
人的被害	浸水区域内人口(昼間)	68%	79%	90%	100%
	浸水区域内人口(夜間)	67%	79%	90%	100%
	地下建物棟数	62%	73%	86%	100%
	災害弱者施設数	63%	75%	88%	100%
資産被害	浸水建物棟数	67%	77%	89%	100%
間接被害	防災拠点数	65%	76%	89%	100%

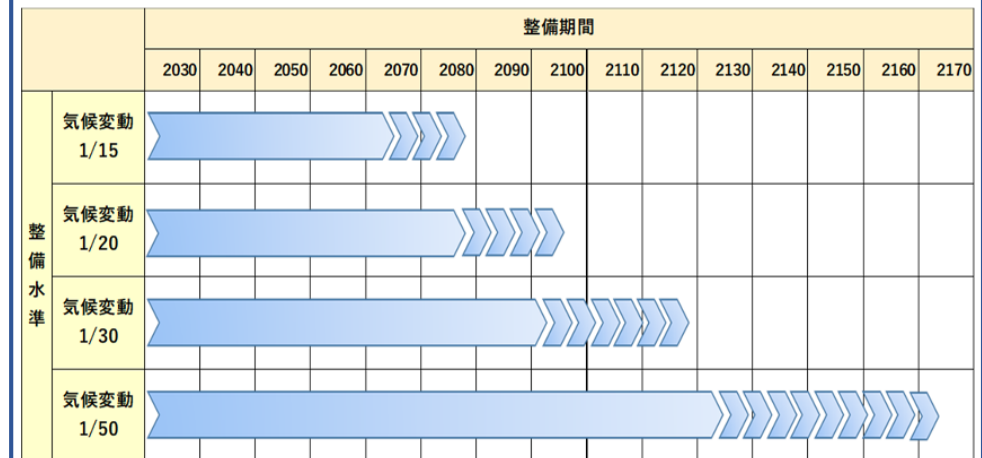
整備水準が高くなるにつれて、被害軽減効果が高い

- ・ 経済性：費用対効果を算出・評価し、投資効果を確認

整備水準	気候変動 1/15	気候変動 1/20	気候変動 1/30	気候変動 1/50
費用対効果 B/C	3.76	3.41	2.65	1.92

整備水準が高くなるにつれて経済性が低い

- ・ 実現性：整備期間を算出し、評価



整備水準が高くなるにつれて、一定の効果発現に長い期間が必要

2100年時点で効果を発揮するのは気候変動を考慮した1/15規模及び1/20規模

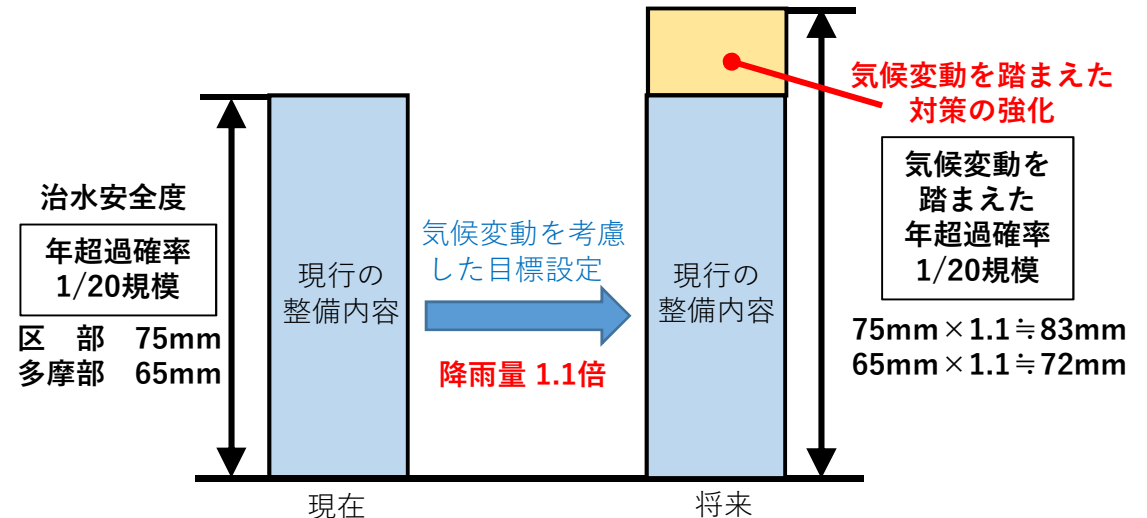
整備水準が上がれば効果は高まる一方、経済性や実現性が下がる傾向

整備目標の考え方（目標整備水準）

■洪水対策の目標整備水準

②目標設定の考え方

- ▷ 都では治水安全度として、年超過確率1/20規模（区部：時間最大75mm、多摩部：時間最大65mm）の整備水準を設定し、河川からの溢水を防止
- ▷ 気候変動により降雨量が増加（2℃上昇時1.1倍）すると、現在設定している治水安全度が低下
- ▷ 風水害から都民の安全を守るため、気候変動による降雨量の増加に対しても、現在の治水安全度（年超過確率1/20）を下回らないことが重要



【参考】

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改訂版
（令和3（2021）年4月：気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会）

『現在の河川整備計画において目標とする洪水に相当する治水安全度を、河川整備計画の完成目標とする時点においても確保することを目指すべきであり、その際には降雨量変化倍率を用いる等適切な目標設定を行う必要がある。』

洪水対策の目標整備水準

整備水準が上がれば効果が高まり、経済性や実現性は下がる傾向にあるものの、現行の治水安全度を下回らないことを目指す

気候変動による降雨量の増加に対して確保すべき目標整備水準は、**年超過確率1/20**を設定

整備に向けた検討の方向性（施設整備手法の考え方）

■施設整備手法の基本的な考え方

気候変動による降雨量の増加等に対する基本的な対応方針

都内中小河川の現状

河道断面の
拡幅が困難

早期の効果発揮
には調節池等の
整備が有効

調節池等を活用した効果的・効率的な対策の推進

▷ 時間 50 mm を超える部分の対策は、これまでと同様に、**調節池等により対応することを基本※**として、道路下や公園等の公共空間を活用し、効率的に整備を推進

※ただし、今後、各河川において、沿川の用地や整備状況等から河道整備での対応が可能な場合においては、下流への負担等を踏まえて調節池以外の対応も視野に検討

▷ 高度利用された都内流域においては、河川沿いに公共用地等のまとまった事業用地が限定的であることから、治水効果の早期発現のため、既存調節池の改造等により**既存ストックを最大限有効活用※**

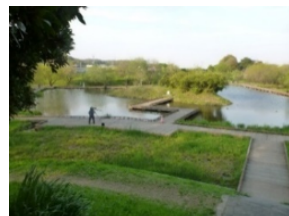
※将来的なストック効果の更なる発揮に向けて、施設容量のより有効な活用(ゲート設置等)も考慮

■調節池等の整備

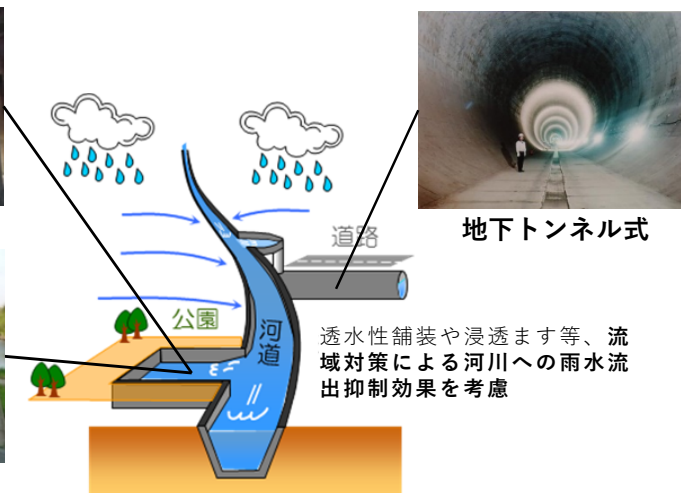
- ・ 都ではこれまで3つの形式の調節池及び、分水路を整備
- ・ 用地確保の実現性や事業費、効果発揮までの時間を総合的に勘案し、最も効果的・効率的な調節池形式を選定



地下箱式



掘込式



調節池の形式



地下トンネル式

✓ 既存ストックを活用した調節池の整備事例

・ 環状七号線地下広域調節池（地下トンネル式）

既存の地下調節池同士を道路下でトンネルにより接続し、広域的な調節池容量の相互融通機能を発揮

・ 野川大沢調節池（掘込式）

既存の掘込式調節池を掘り下げ、施設容量を約1.8倍に拡大



野川大沢調節池全景

野川

施設容量：整備前 90,000m³ → 整備後 158,000m³

整備に向けた検討の方向性（施設整備手法の考え方）

■効果的・効率的な調節池等整備の方向性

今後の整備に向けた着眼点

- ・ 沿川の状況や周辺への影響等を踏まえ、工事に使用する範囲を可能な限り最小化
- ・ 計画を上回る雨量や様々な雨の降り方等、降雨の不確実性にも広く効果を発揮し、洪水被害を防止または軽減
- ・ 将来の規模拡大を見据えた施設拡張の可能性を考慮



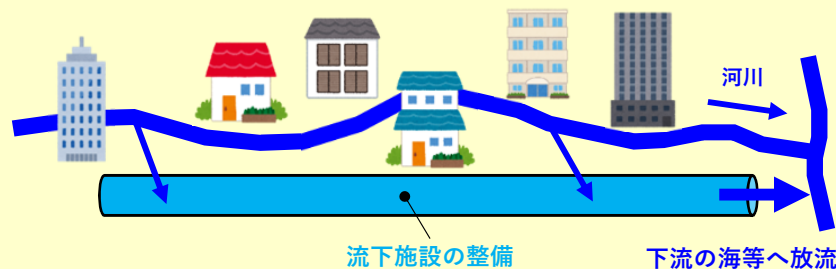
必要な事業用地が比較的小さく、複数の地点・流域から洪水を取水でき、施設規模やルートが比較的柔軟に設定しやすい「地下トンネル式」が適している

■地下トンネル式調節池を活用した対策案の検討

下記対策案について、検討していく

①流下施設の整備

放流先である海等まで地下トンネルを整備し、流下施設（地下河川・分水路）とすることにより、必要な貯留機能の確保に加え、調節池が満水になった後においても、洪水を取水し続けることが可能

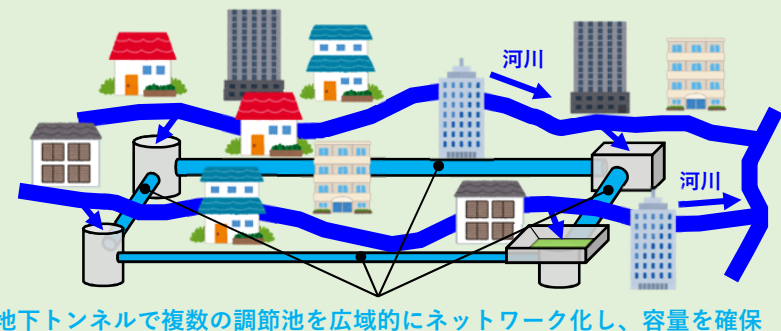


期待される効果

線状降水帯のような激しい雨が同じ場所で降り続く場合にも高い効果を発揮

②複数調節池の連結によるネットワーク化

地下トンネルで複数の調節池を広域的にネットワーク化することで、必要な調節池容量の確保に加え、調節池容量の相互融通が可能



期待される効果

計画雨量を上回るような局地的短時間の豪雨に対しても高い効果を発揮

整備に向けた検討の方向性（優先度の考え方）

■ 気候変動を踏まえた優先度の考え方

これまでの過去の豪雨による浸水頻度や、浸水した際に想定される被害の深刻度といった過去・現在での観点に加え、気候変動をきっかけに**未来にも目を向けた観点**も追加して選定

優先度の設定方針

- ・ 気候変動を踏まえた各流域の将来像や広域的な課題解決に向け、**3つの観点**を念頭に**4つの選定項目**を設定し、早期に安全性を向上すべき流域を選定
- ・ その流域の選定に当たっては、事業の実現性等※を踏まえ**総合的に判断**

※ 費用対効果の高さ、早期着手が可能、下流への負担等を考慮

対象流域

3つの観点

過去の豪雨による
浸水頻度（過去）
(≡緊急度)

浸水した際に想定される
被害の深刻度（現在）
(≡重要度)

浸水した際に想定される
被害の深刻度（将来）
(≡重要度の増幅要因)

4つの選定項目

1 浸水被害状況（浸水棟数、被害額）

2 降雨特性（豪雨の発生頻度）

3 流域特性（人口、資産額等の被害ポテンシャル）

4 対策状況（河川、下水道、流域対策）

過去

現在

将来

浸

浸

被

将

被

1～4を踏まえて、総合的に判断し選定

6. 低地河川の高潮対策等の考え方

整備目標の考え方（高潮対策の考え方）

■基本的な目標設定の考え方

気候変動（ 2°C 上昇時）の影響を受けた高潮が発生した場合でも、現在の治水安全度を確保

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改訂版〈再掲〉
（令和3（2021）年4月：気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会）

『現在の河川整備計画において目標とする洪水に相当する治水安全度を、河川整備計画の完成目標とする時点においても確保することを目指すべきであり、その際には降雨量変化倍率を用いる等適切な目標設定を行う必要がある。』

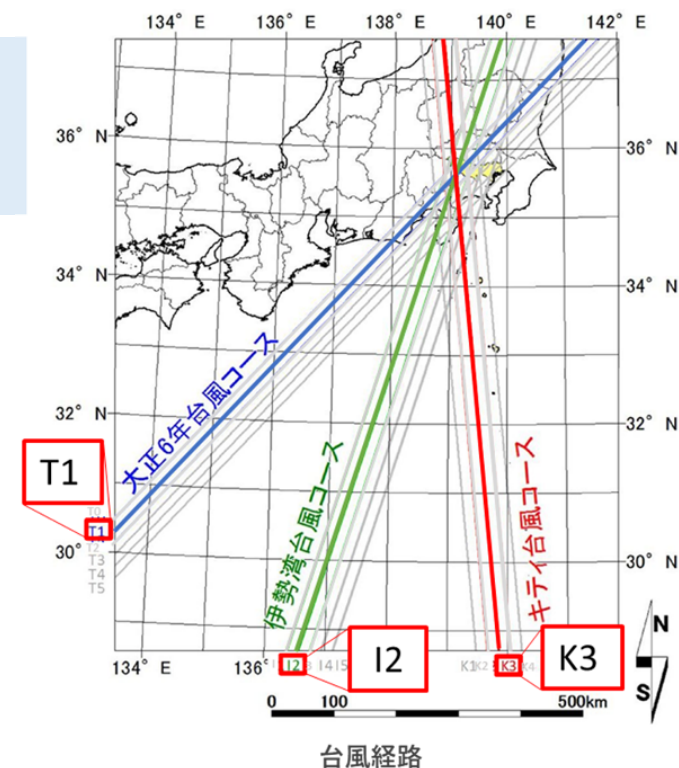
高潮対策の目標整備水準（台風規模）

現在の治水安全度を確保するため、気候変動（ 2°C 上昇相当）を考慮した伊勢湾台風級の高潮を目標整備水準に設定

現行水準 伊勢湾台風級（940hPa）の高潮に対応

将来水準 気候変動を考慮した伊勢湾台風級（930hPa）の高潮に対応

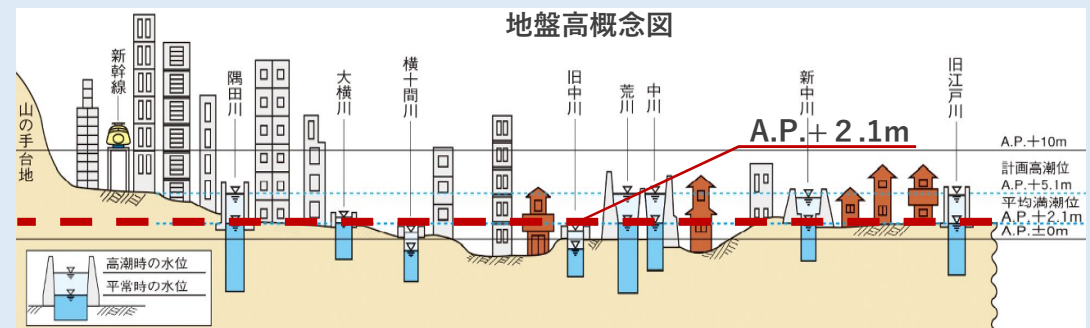
- ・気候変動を考慮した台風中心気圧は、京都大学防災研究所が公開している台風トラックデータ※を用いた解析結果から、 2°C 上昇時の同確率で発生する台風規模の値を採用 ※Webbら（2019）により提供されたデータ
- ・台風進路による影響も踏まえ、過年度の検討より高潮の影響が最大になると想定される3経路で検討



整備目標の考え方（高潮対策の考え方）

気候変動を考慮した海面水位の上昇量

水害が起きた場合の被害が極めて大きい東部低地帯の地域特性を踏まえ、2℃上昇時の最大値相当として、**海面水位の上昇量を+0.6m**に設定

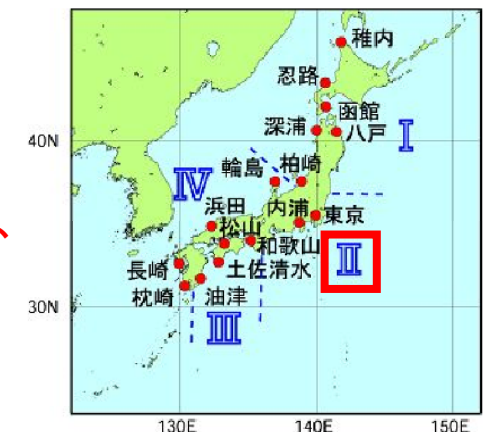


【参考】海面水位の上昇量に関する報告書等の整理

出典	海面上昇量の平均値	95%信頼区間	地点	時点	基準期間
SROCC (2021.3)	0.39m	0.26~0.53m	世界平均海面水位	21世紀末 (2081~2100年平均)	1986~2005年平均
SROCC (2021.3) ※	0.43m	0.29~0.59m	世界平均海面水位	2100年時点	1986~2005年平均
IPCC AR6 (2021.9)	—	0.32~0.62m	世界平均海面水位	2100年時点	1995~2014年平均
日本の気候変動2020 (2020.12)	0.39m	0.22~0.55m	日本沿岸平均海面水位	21世紀末 (2081~2100年平均)	1986~2005年平均
日本の気候変動2020 (2020.12)	0.38m	0.21~0.55m	日本沿岸平均海面水位（領域Ⅱ）	21世紀末 (2081~2100年平均)	1986~2005年平均

※東京都が令和4(2022)年12月に公表した「TOKYO強靱化プロジェクト」においても、2100年には最大約0.6m海面上昇することを整理

- 「日本の気候変動2020（文部科学省、気象庁）」では、「**海面水位の上昇は一様でなく、地域によって異なる可能性が高い**」と明記
- 本検討では、日本沿岸の海面水位の上昇量について言及している「日本の気候変動2020」の海面水位の上昇量等を参考に、**水害が起きた場合の被害が極めて大きい東部低地帯の地域特性**を踏まえて決定



日本の気候変動2020 令和2(2020)年12月

整備目標の考え方（高潮対策の考え方）

■高潮推算・波浪推算時の外力条件

	現計画	今回検討
台風規模	伊勢湾台風級	気候変動を考慮した伊勢湾台風級
中心気圧	940hPa	930hPa
最大旋衡 風速半径	75km一定	75km一定
移動速度	73km/hr一定	73km/hr一定
潮位	朔望平均満潮位（A.P.+2.1m）	朔望平均満潮位（A.P.+2.1m）
海面水位の 上昇量	—	0.6m
台風経路	高潮の影響が最大となると想定される 5 経路	高潮の影響が最大になると想定される 3 経路

■堤防高の考え方（案）

現計画の高潮対策における必要堤防高は、

「**天体潮位 + 高潮偏差 + 遡上 + 打上高**」で設定

※天体潮位：月や太陽の引力によって変動する海面高さ

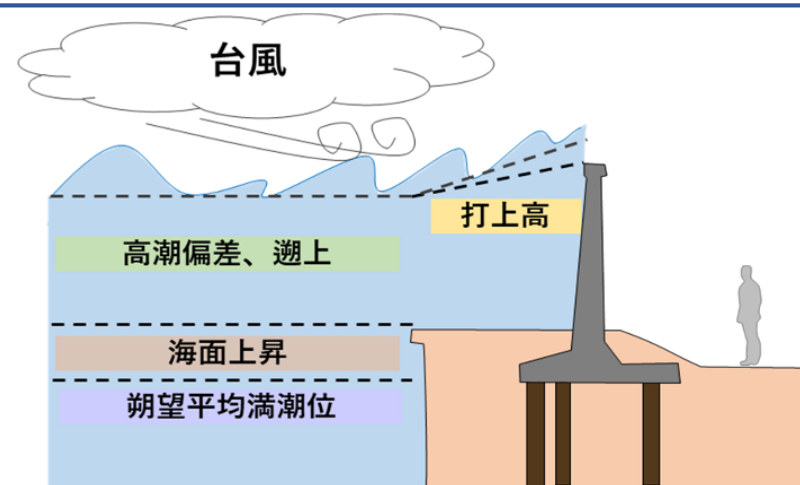
現計画では、朔望平均満潮位として、A.P.+2.1mを設定

※高潮偏差：気圧の低下と風の吹き寄せにより海面が上昇する高さ

※遡上：風の吹き寄せによる河川水位の上昇

※打上高：堤防前面で波浪が打上がることを考慮した高さ

気候変動を考慮した必要堤防高は、これに対して、将来の海面上昇や台風（気圧、経路）の影響を考慮したもので設定



必要堤防高さ設定のイメージ図

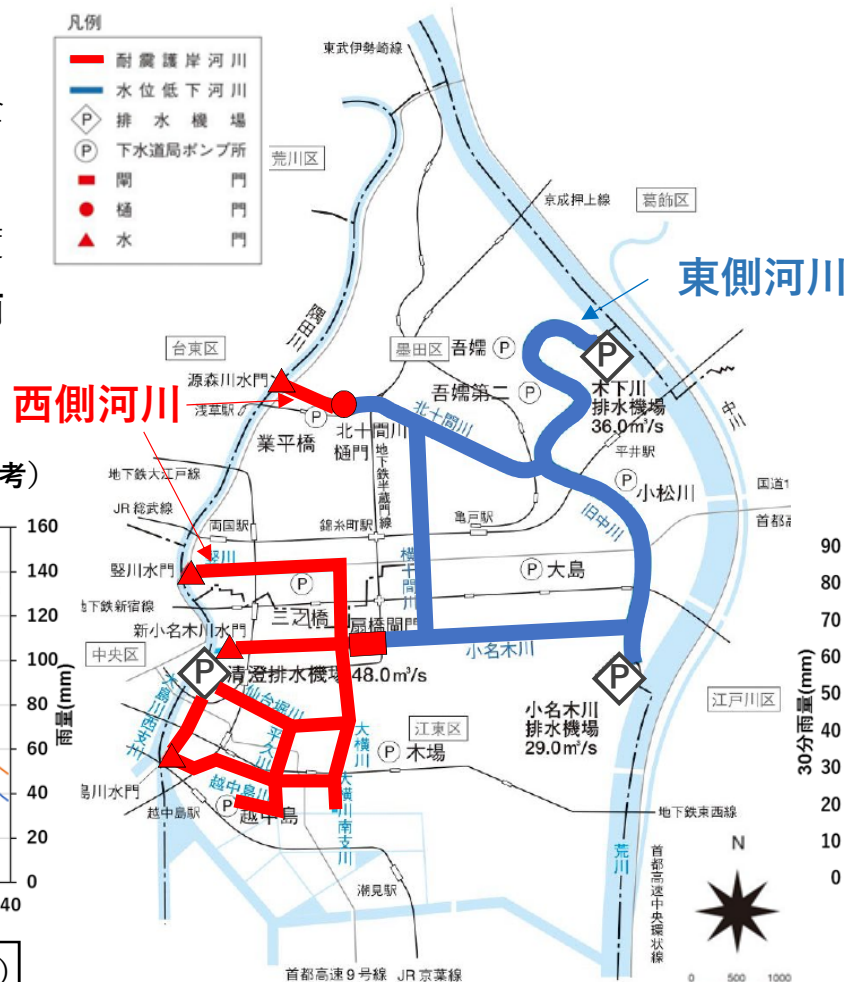
$$\text{気候変動を考慮した必要堤防高} = \text{朔望平均満潮位 (A.P.+2.1m)} + \text{海面上昇 (0.6m)} + \text{高潮偏差 (高潮推算※1で算出)} + \text{遡上 (高潮推算※1で算出)} + \text{打上高 (波浪推算※2で算出)}$$

※1 高潮推算：台風条件から高潮偏差及び遡上を計算するシミュレーション

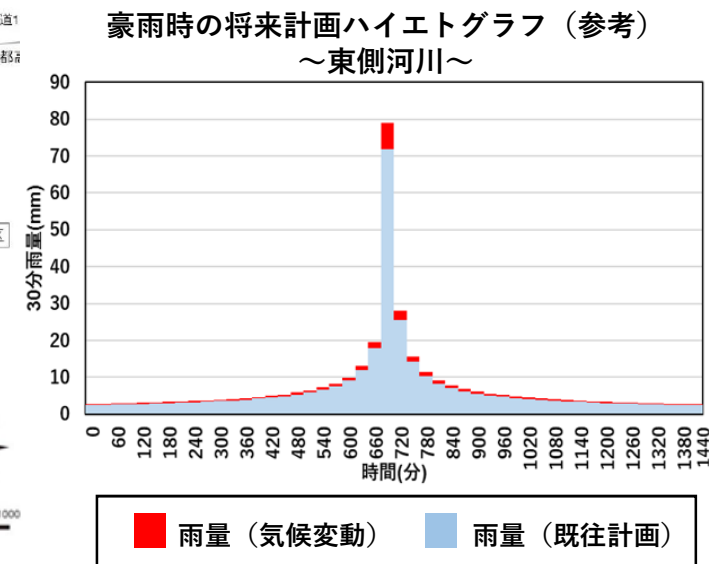
※2 波浪推算：台風条件から波高を計算するシミュレーション

降雨時や台風時は排水機場により隅田川等へ排水を行うため、気候変動による降雨量増加（1.1倍）に伴う水位上昇に対しても、現在の治水安全度を確保

- ・ 現計画では、高潮と重合する1/100規模の降雨に対して安全になるよう計画
- ・ 将来的にも現在の治水安全度を維持するため、**現計画降雨に1.1倍**を乗じて設定



- ・現計画では100mm/hrの豪雨に対して安全であるように計画
- ・将来的にも現在の治水安全度を維持するため、**現計画降雨に1.1倍**を乗じて設定



整備に向けた検討の方向性（施設整備手法の考え方）

■高潮対策の整備案

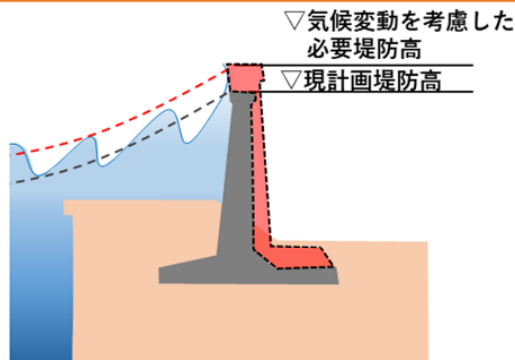
- ・ 気候変動を考慮した高潮に対して防潮堤の高さが不足する河川の対策としては、**高さを確保することが基本**
- ・ 嵩上げが難しい河川においては、水門等の対策を含め、総合的に整備手法を検討
- ・ 整備手法の設定に当たっては、台風の強大化や海面上昇の進行等を踏まえつつ、**各河川の景観や背後地との連続性等にも配慮**

下記整備案について、検討していく

防潮堤嵩上げ

整備方針

現計画堤防高から気候変動を考慮した必要堤防高までコンクリート打ち継ぎや止水パネルの設置等により嵩上げ



防潮堤嵩上げのイメージ

防潮堤嵩上げ＋陸こう整備

整備方針

防潮堤の嵩上げに際して、既存道路との接続等が要因となり、橋梁の架け替えが難しいネック箇所は陸こうを整備

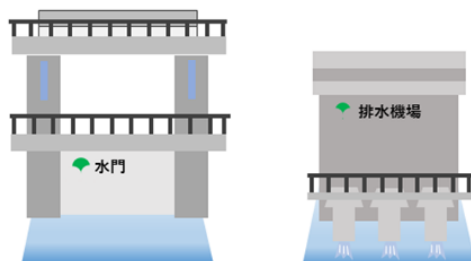


陸こう整備のイメージ

水門・排水機場整備

整備方針

防潮堤の嵩上げによる対応が難しい河川において、水門や排水機場等の河川用ゲート施設を整備

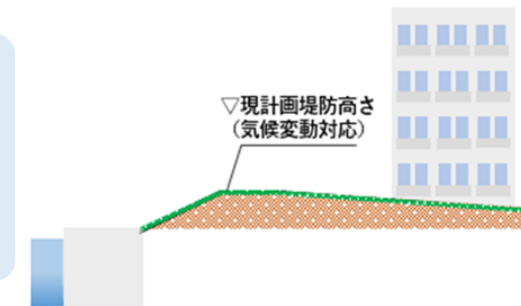


水門・排水機場整備のイメージ

スーパー堤防整備

整備方針

背後地の民間開発と連携した一体的な堤防整備が可能な河川※1において、現計画堤防高（気候変動対応※2）まで盛土により嵩上げ



スーパー堤防整備のイメージ

※1 スーパー堤防整備事業対象河川

※2 現スーパー堤防高＞気候変動を考慮した必要堤防高

整備に向けた検討の方向性（優先度の考え方）

■気候変動を踏まえた優先度の考え方

高潮対策の優先度は、気候変動の影響を受けた高潮に対しての治水安全度を確保することを前提に、浸水した際に想定される被害の深刻度について、**未来にも目を向けた観点**で選定

■気候変動を考慮した高潮対策に着手する各河川の優先度

気候変動を踏まえた高潮から、ひとたび浸水すると被害が甚大である東部低地帯を守るため、**3つの観点**を念頭に**2つの選定項目**を設定し、早期に必要な対策を実施すべき河川を選定

<優先度設定のイメージ>



3つの観点

高潮に対する
安全度（現在～将来）
(≡緊急度)

浸水した際に想定される
被害の深刻度（現在）
(≡重要度)

浸水した際に想定される
被害の深刻度（将来）
(≡重要度の増幅要因)

2つの
選定項目

1 堤防高の不足（現計画と気候変動を考慮した必要堤防高の比較）

2 背後地の状況（人口、高齢化率等の被害ポテンシャル）

	現在	将来
1 堤防高の不足（現計画と気候変動を考慮した必要堤防高の比較）	安	安
2 背後地の状況（人口、高齢化率等の被害ポテンシャル）	被	将

7. ソフト対策の強化

ハード・ソフト連携した減災対策の推進の重要性

■東京都の風水害対策の方向性（TOKYO強靱化プロジェクト）

- ・気候変動の影響によって頻発化・激甚化する風水害は、いつ起きてもおかしくはなく、複合災害が発生するリスク等も存在
- ・災害によるリスクを一定の範囲で抑えることができる都市を目指し、被害を最小限に抑える「減災」の観点を重視しながら施策を構築することが重要
- ・そのため、**インフラ整備等ハード面に主眼**を置きつつ、ハード面の備えの効果を最大限高める観点から、デジタル技術の活用や都民への情報提供等**ソフト対策を組み合わせ、実効性の高い施策を展開**



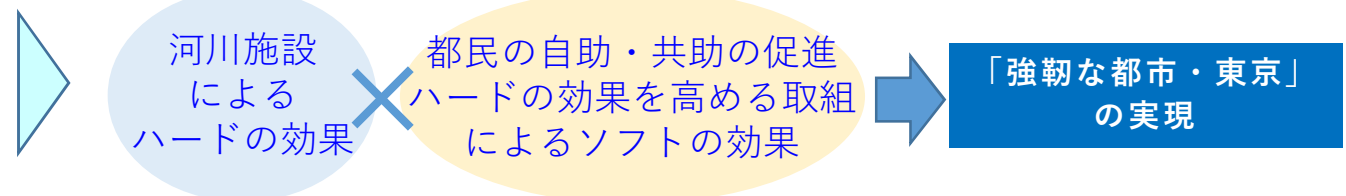
「TOKYO強靱化プロジェクト」における施策展開のイメージ

■河川におけるハード・ソフトの連携の重要性

- ・河川整備（ハード）は水害対策としての高い効果を発揮する一方で、完成には長い期間が必要
- ・いつ起こるか分からない水害や計画規模を上回るような水害に備えるためにも、これまで整備してきた河川施設のハードの効果に加え、様々な取組により「氾濫をできるだけ防ぐ・減らす」「被害対象を減らす」「氾濫による影響を減らす」といった「減災」の観点は不可欠
- ・そのため、ソフト対策と連携し、都民の防災意識向上のための自助・共助を促進する取組や整備された河川施設が適切に水害を防止・抑止するようハードの効果を最大限高める取組が重要

河川における減災の観点

- ・氾濫をできるだけ防ぐ・減らす
- ・被害対象を減少させる
- ・氾濫による影響を減少させる



ハード・ソフト連携した減災対策の推進の重要性

■河川におけるハード・ソフトの連携の考え方

河川施設整備（ハード）を中心としつつ、水害に対するリスクを防止・軽減する
ソフトを組み合わせた対策を展開する



護岸や調節池、防潮堤等のハード整備と共に、河川整備には時間を要することを踏まえ、避難等に資する水防災情報の発信や施設のリダンダンシー確保、関係機関連携等、デジタル技術も活用しながらソフト対策も併せて実施

減災効果の発揮

- ・ いつ起こるか分からない施設能力規模を上回る外力に対しても、被害を軽減・回避
- ・ 多重の備え（リダンダンシー確保）により、機能不全等による万が一の被害発生を防止
- ・ 将来の気温上昇予測等の不確実性への対応強化

■「不確実性」とは・・・

温室効果ガス排出等人為的な要素に左右される気温上昇をはじめ、降雨量変化倍率等も大量のデータから導き出されておりその将来予測には幅を有している。また、将来の背後地の都市構造等も時間と共に変化していく。将来を見据えた河川計画を検討する上では、このような「不確実性」を有していることにも留意する必要がある



河川計画を取り巻く不確実性の要素

ハード・ソフト連携した減災対策の推進

■ソフト対策の取組例

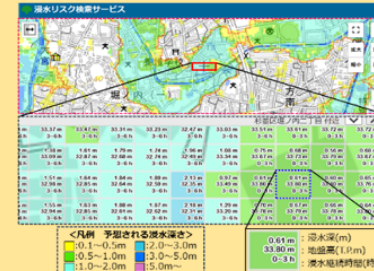
護岸や調節池、防潮堤等のハード整備と共に、避難等に資する水防災情報の発信や施設のリダンダンシー確保、関係機関連携等、ソフト対策も併せて実施している

都民の自助・共助の促進やハードの効果をも高める取組

【水防災情報の発信（デジタル技術活用）】



浸水予想区域図(神田川流域の例)



浸水リスク検索サービス



河川監視カメラ設置拡大/
リアルタイム河川映像 (Youtube)

【多様な主体との連携（水害時対応・普及啓発等）】



区市町村との
水防ポンプ車訓練



地域住民・自治体との意見交換
(流域連絡会等)



インフラツアー
(環状七号線地下調節池)

【施設の維持管理・運用（リダンダンシー確保等）】



水門管理施設の通信回線の
ダブルループ化



排水機場の耐水対策例
(防水扉の設置・木下川排水機場)



調節池取水ゲートの例
(神田川取水施設)

等

〈ハード対策〉

〈ソフト対策〉

護岸・
調節池等
の整備

高潮防御
施設等の
整備

情報発信
強化

デジタル
技術活用

維持管理
・運用

多様な
主体との
連携

減災効果
の発揮

等



ハード・ソフト連携した減災対策の推進

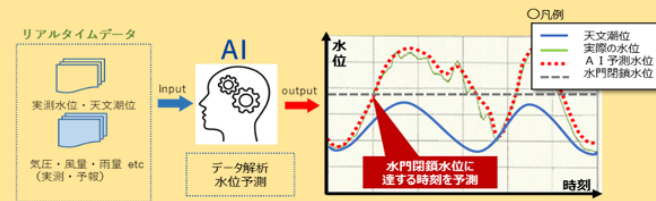
■ソフト対策の取組例

更なる減災効果発揮に向けた取組の強化

都民の自助・共助の促進やハードの効果をも高める取組

○住民の避難行動につながる水防災情報の発信・充実にに向けた検討

- ・洪水予報河川等の指定拡大
- ・河川監視カメラ等観測機器の設置拡大
- ・AI等を活用した水門等の運転操作の判断支援や、河川監視カメラ映像の自動解析による一定水位への到達を確認するシステムの構築



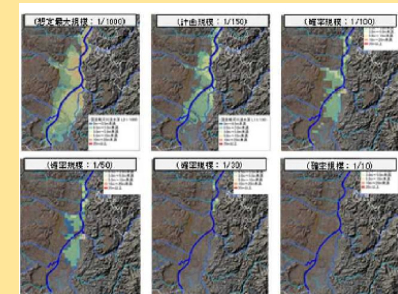
AI等を活用した水門等操作の支援検討イメージ



AI等を用いた河川監視カメラの自動解析のイメージ

○分かりやすい水害リスク情報提供による意識啓発

- ・発生頻度が高い複数（多段階）の降雨を用いた浸水想定区域図の作成
- ・浸水リスクや水害実績等のハザード情報を容易に閲覧できるシステムの構築



多段階の浸水想定区域図のイメージ

〈ハード対策〉 〈ソフト対策〉

護岸・
調節池等
の整備

高潮防御
施設等の
整備

情報発信
強化

デジタル
技術活用

維持管理
・運用

多様な
主体との
連携

減災効果
の発揮



等

8. 今後の検討について

「気候変動を踏まえた河川施設のあり方（仮称）」策定に向けて

- ・「気候変動を踏まえた河川施設のあり方（仮称）」中間とりまとめでは、気候変動による高まる水害リスクへの対応の必要性や対策を進める上での都の河川が抱える課題、そしてこれらを踏まえた検討の方向性に基づき、今後目指すべき整備目標や整備に向けた基本的な考え方等を提示しました
- ・今後、中間のまとめで示した基本的な考え方をもとに、整備手法の効果検証等の検討を更に深めていくとともに、都民の皆様や有識者の方々からご意見を伺ってまいります
- ・これら様々なご意見を踏まえ、「強靱な都市・東京」の実現に向けて、今後目指すべき河川施設としての整備目標や施設整備方策を整理し、年度内を目途に「気候変動を踏まえた河川施設のあり方（仮称）」をとりまとめてまいります

