

ゼロメートル地帯の命を守る防災対策(案)

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| 1. 避難に関するあり方 | P1 ～ P7 |
| 2. 避難及び救助・物資提供に資する効果的・実践的な排水計画 | P8 ～ P33 |
| 3. 命を守る情報提供のあり方 | P34 ～ P35 |

国土交通省関東地方整備局

検討概要

1) 広域避難 . . . P 2

- 広域避難は、救助・物資提供などのオペレーションが必要となる対象者を減らすことになるため、引き続きの取組が重要

2) 域内垂直避難のあり方 . . . P 3～P 5

- 広域避難同様、域内垂直避難においても、救助・物資提供等のオペレーションを円滑に進める工夫が必要
- 工夫の一つとして、域内垂直避難先におけるリスクなどの状況を踏まえ、ハザードマップなどに示すことで、域内垂直避難を行う方々の避難先・行動を誘導するような取組が望ましい。
- ハザードマップへの示し方として、新宮市・江戸川区の事例を紹介

3) 避難行動要支援者への取組 . . . P 6

- 避難行動要支援者への取組としては個別避難計画の作成などが、引き続き、重要。

4) 物資提供・救助の円滑化に向けた取組 . . . P 7

- 物資提供・救助の円滑化に向けては、避難所等における備蓄、各家庭での備蓄に向けた普及啓発が、引き続き、重要。

- 大規模水害時には、浸水域内にとどまるリスクを回避するため、域外への**広域避難**が必要となる。
- **広域避難は域外避難であるため、リスク回避はもとより、その後の救助・物資提供などのオペレーションが必要となる対象者を減らすことにもなる。**
- 広域避難については、内閣府(防災)、東京都、江東5区において、具体化に向けた検討会の設置や計画作成等の検討が行われており、引き続き、自主的広域避難の促進や広域避難先の確保などの取組を行うことが重要である。

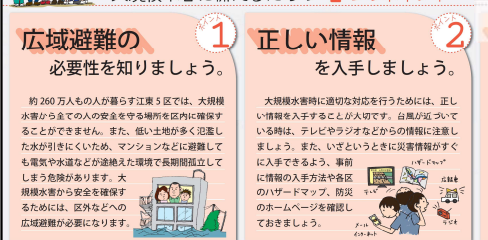
広域避難せずに、浸水域内に留まるリスク

<在宅避難する場合>

- ・地域によっては、留まった建物が水没、流出する可能性がある
- ・建物の水没・流出を免れたとしても、救助を要する住民が多いことから、救助を受けられないまま、2週間以上、電気・ガス・水道・トイレなどが使用できない生活を送ることになる可能性がある

<自治体内の避難所に避難する場合>

- ・避難先の施設が浸水する可能性がある
- ・浸水域が広大なことから、利用可能な避難所が不足し、避難先を確保できない住民が多数発生する可能性がある

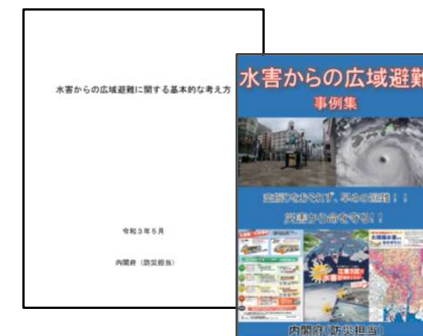


出典) 江東5区大規模水害避難等対応方針リーフレット
(平成28年12月 江戸川区危機管理室)



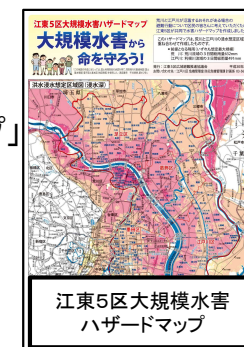
内閣府(防災)による広域避難の取組

- ・首都圏における大規模水害時の広域避難等を円滑に実施するため、平時から各機関の関係を深めた上で、必要な取組事項等について、それぞれの行動等の具体化を図ることを目的に「首都圏における広域的な避難対策の具体化に向けた検討会」等を設置
- ・自治体における広域避難の検討を促進するため、「水害からの広域避難に関する基本的な考え方」や全国各地の先行事例をとりまとめた「水害からの広域避難事例集」を公表



江東5区による広域避難の取組

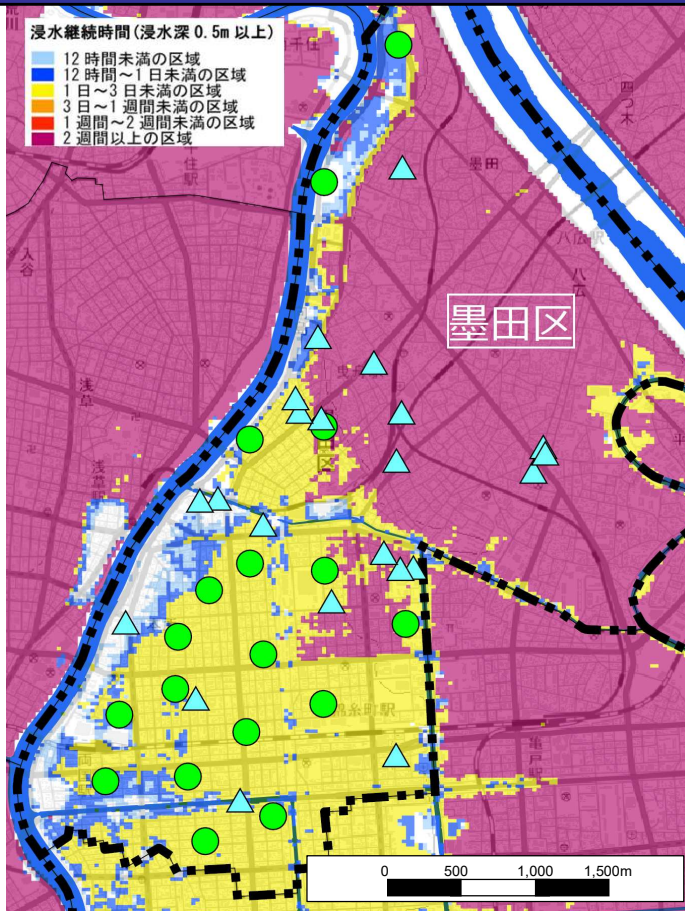
- ・平成27年10月に大規模水害時の避難対応を検討することを目的として、「江東5区大規模水害対策協議会」を設置
- ・平成28年8月に、早期避難の重要性や広域避難の具体化に向けた課題等を示した「江東5区大規模水害避難等対応方針」をとりまとめ、「江東5区広域避難推進協議会」を設置
- ・住民への大規模水害時の避難行動に係る意識啓発のため、江東5区が共同で「江東5区大規模水害ハザードマップ」を作成し、その一対になる計画として、大規模水害時に江東5区が取りうる対策をまとめた「江東5区大規模水害広域避難計画」を作成



2) 域内垂直避難のあり方

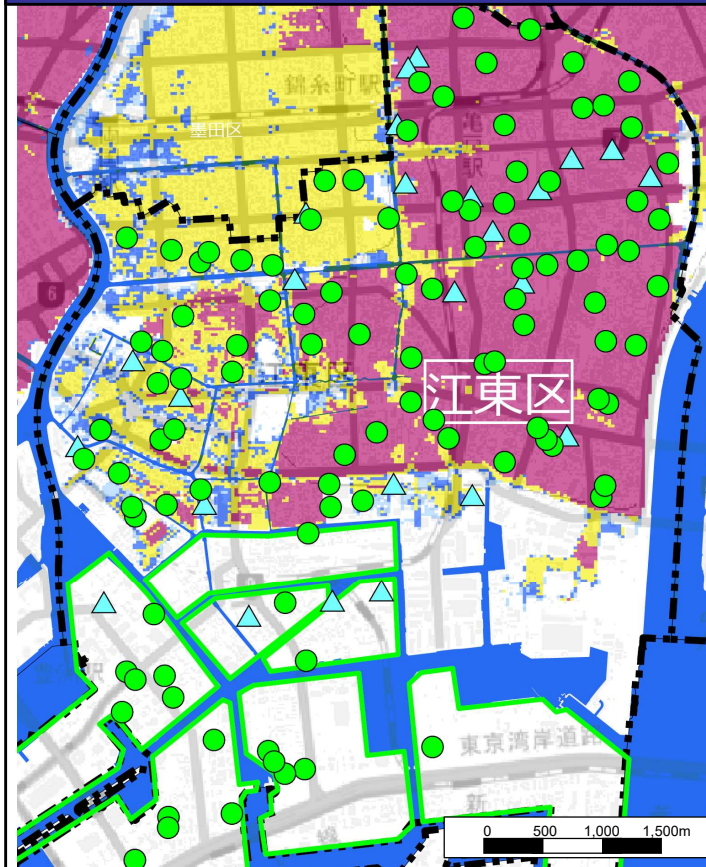
- 大規模水害時に、命を守るために望まれる基本的な行動は広域避難だが、逃げ遅れた場合や避難が難しい場合など、やむを得ない場合は、域内垂直避難についても考慮しておく必要がある。
- 各区における域内垂直避難の考え方は下記の通りであるが、浸水域、地形、施設状況等各々の事情を考慮し、設定がなされている。
- たとえば、墨田区の水害時避難場所は、比較的风险の低い浸水継続時間が3日以内の箇所に限定されている。
- このように、域内垂直避難においても、広域避難同様、その後の救助・物資提供等のオペレーションを円滑に進める工夫が必要である。

墨田区



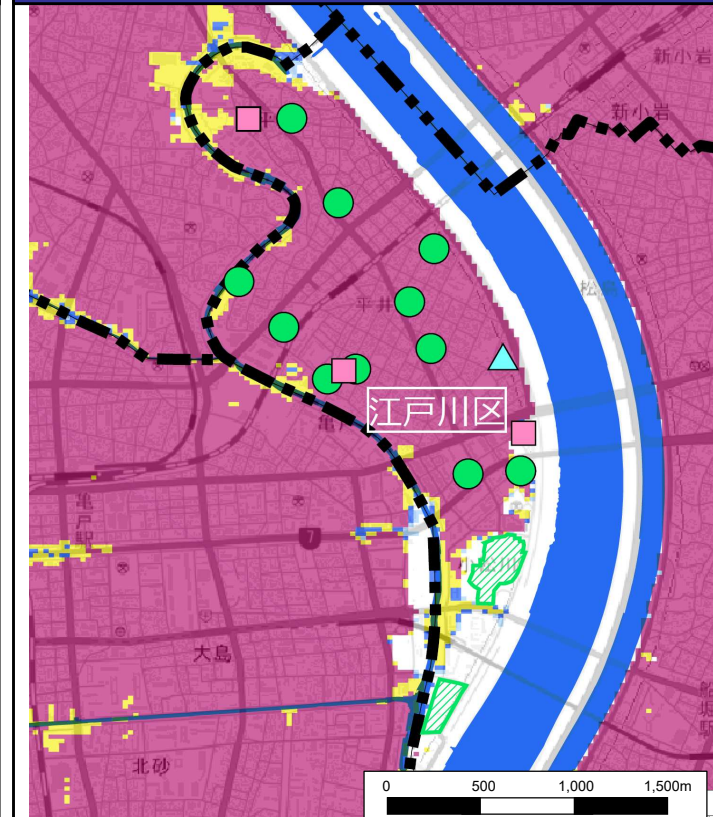
凡例	施設種別	域内垂直避難(緊急)時の避難先
●	①水害時避難場所	●
▲	②協定施設	●

江東区



凡例	施設種別	域内垂直避難(緊急)時の避難先
●	①自主避難施設または避難所等	●
▲	②一時避難施設(協定施設)	●
□	浸水しない区域	●

江戸川区



凡例	施設種別	避難行動要支援者等の避難先	域内垂直避難(緊急)時の避難先
●	①待避施設	●	●
▲	②一時避難場所(協定施設)	—	●
□	③福祉避難所	●	—
■	④地域防災拠点	—	●

2) 域内垂直避難のあり方

- 域内垂直避難における救助・物資提供のオペレーションを円滑に進める工夫の一つとして、域内垂直避難先における避難環境・リスクなどの状況を踏まえ、ハザードマップなどに示すことで、やむなく域内垂直避難を行う方々の避難先・行動を誘導するような取組が望ましい。
- 具体的には、「水害時避難先（浸水域内）の優先度の考え方（案）イメージ」に示すように、域外への2次避難が可能な避難場所（所）であれば、命を守ることはもとより、そもそも救助・物資提供が必要とならない可能性もある。
- また、救助、物資提供、浸水域外への脱出及び長期間滞在が比較的容易な避難場所（所）であれば、命を守ることに繋がるとともに、救助・物資提供のオペレーションの円滑化にもつながる。

水害時避難先（浸水域内）の優先度の考え方（案）イメージ

救助しやすい（公助）

物資提供しやすい（公助）

大規模施設に集約し効率化
ヘリコプターで近づきやすい箇所を優先
ボートで近づきやすい構造を優先

隣接する2次避難できる箇所へ移動が容易な箇所を優先
浸水域内に取り残される時間が短い箇所を優先
排水効果を見込むと浸水継続時間が●時間以下になる箇所を優先

ボートの備蓄がある箇所を優先
救命ジャケットの備蓄がある箇所を優先

脱出しやすい（自助・共助）

避難環境（電力・備蓄等）の良好な箇所を優先

比較的長期間滞在しやすい

2次避難可能な避難場所の例

大島小松川公園（自由の広場）



1. 避難に関するあり方

2) 域内垂直避難のあり方

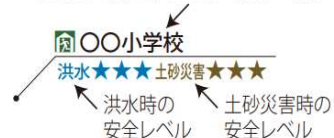
- ハザードマップなどの示し方としては、新宮市においては、避難先の想定浸水状況を踏まえ、安全レベルを★(3段階)で示すなどの事例がある。
- また、江戸川区においては、避難先の想定浸水状況を踏まえ、1階2階が使えない避難先は赤、1階が使えない避難先は黄、すべての階が使える避難先は青と段階的に示すことで、各避難先の浸水リスクを示している。
- このように、域内垂直避難先を設定する際、域内垂直避難先のリスクを積極的に住民の方々へ伝えることで、広域避難の促進につながることも期待される。

①和歌山県新宮市/洪水・土砂災害逃げどきマップ

指定避難所・指定緊急避難場所の安全レベル（風水害時）

指定避難所・指定緊急避難場所の表示

避難所・指定緊急避難場所の名称



洪水★★★★ 土砂災害★★★★

土砂災害や浸水が発生しても、十分に安全な避難場所

洪水★★ 土砂災害★★

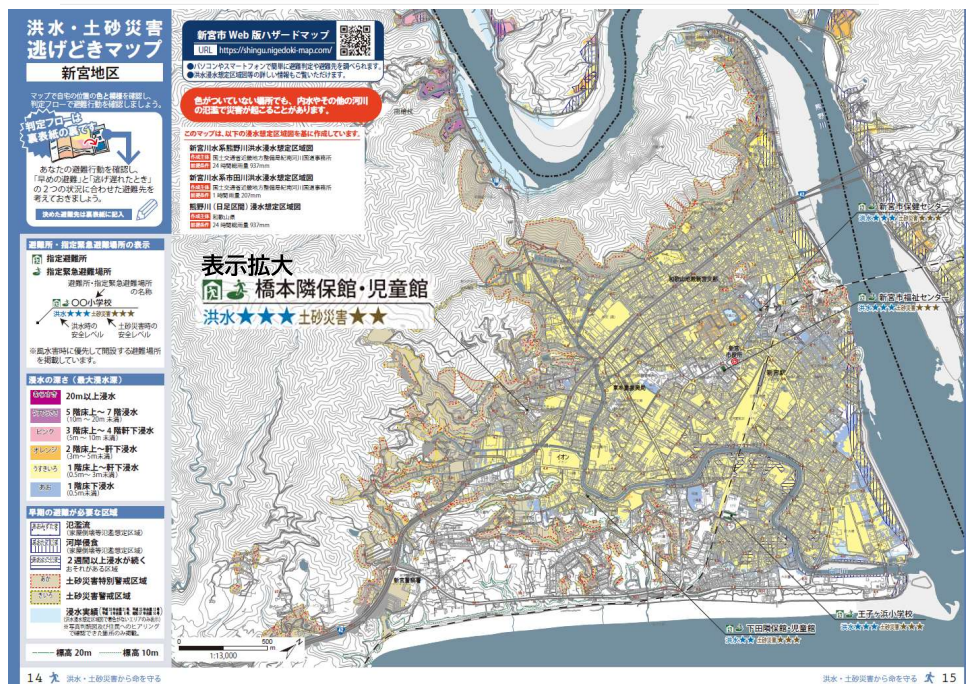
土砂災害や浸水が発生しても、一定の安全を確保することが可能な避難場所

洪水★ 土砂災害★

大規模災害等が想定される場合には開設しないか、開設しても、危険が迫った場合には閉鎖の可能性がある避難場所

土砂災害★(注)

想定では、より安全な避難先を目指す必要有



②東京都江戸川区水害(洪水・高潮)ハザードマップ



避難先種別

- 地域防災拠点
- 全ての階が使える待避施設(小中学校等)
- 2階以上が使える待避施設(小中学校等)
- 3階以上が使える待避施設(小中学校等)

待避施設(小中学校等)も浸水してしまいます

長いところでは、2週間以上のあいた生活しなければなりません

使用できない階もあります

3) 避難行動要支援者への取組

- 避難行動要支援者等の命を守るためには、事前の準備を進め、迅速に避難支援等を行うことが必要となる。
- そのため、引き続き、地域の特性や実情を踏まえつつ、災害発生時に避難行動要支援者の命を守るため、「避難行動要支援者の避難行動支援に関する取組指針」で示されている個別避難計画の作成などの取組が重要である。

避難行動要支援者の避難行動支援に関する取組指針の概要

避難行動要支援者の避難行動支援に関する取組指針

災害対策基本法の一部改正により、新たに、避難行動要支援者名簿の作成、名簿情報の避難支援等関係者等への提供等の規定が設けられたことを受け、市町村を対象に、その事務に係る取組方法等を指針として示したもの。

第1 全体計画・地域防災計画の策定

避難行動要支援者に係る全体的な考え方を整理し、重要事項については、防災計画に定めるとともに、細目的な部分も含め、下位計画として全体計画を定めること。

第2 避難行動要支援者名簿の作成等

(1) 要配慮者の把握

関係部局等が把握している要介護高齢者や障害者等の情報を把握すること。

(2) 避難行動要支援者名簿の作成

要介護状態区分、障害支援区分、家族の状況等を考慮し、避難行動要支援者の要件を設定し、名簿を作成すること。
(要件からもれた者も、自ら名簿への掲載を求めることができること)

(3) 避難行動要支援者名簿の更新と情報の共有

避難支援に必要な情報を適宜更新し、関係者間で共有すること。

(4) 避難支援等関係者への事前の名簿情報の提供

- ・市町村担当部局が避難行動要支援者本人に郵送や個別訪問など、直接働きかけることにより、平常時から、名簿情報を広く支援等関係者に提供することについて説明し、意思確認を行うこと。
- ・情報管理を図るよう必要な措置を講じること。(当該避難行動要支援者を担当する地域の避難支援等関係者に限り提供する、施設可能な場所での保管の徹底、必要以上に複製しない、研修会の開催等)

第3 発災時等における避難行動要支援者名簿の活用

(1) 避難のための情報伝達

防災無線や広報車、携帯端末の緊急速報メールなど複数の手段を組み合わせるとともに、障害の区分等に配慮し、多様な手段を用いて情報伝達を行うこと。
(聴覚障害者用情報受信装置、受信メールを読み上げる携帯電話等)

(2) 避難行動要支援者の避難支援

- ・平常時から名簿情報を提供することに同意した者については、名簿情報に基づいて避難支援を行うこと。
- ・避難支援を行うに当たっては、避難支援等関係者の安全確保の措置、名簿情報の提供を受けた者に係る守秘義務等に留意すること。
- ・平常時から名簿情報を提供することに不同意であった者についても、可能な範囲で避難支援を行うよう、避難支援等関係者その他の者に協力を求めること。

(3) 避難行動要支援者の安否確認の実施

- ・安否確認を行う際に、避難行動要支援者名簿を有効に活用すること。
- ・安否確認を外部(民間企業、福祉事業者)に委託するときには、災害発生前に協定を結んでおくこと。

(4) 避難場所以降の避難行動要支援者への対応

地域の実情や特性を踏まえつつ、名簿情報について避難場所等の責任者に引継ぐとともに、避難場所から避難所への運送を行うこと。

第4 個別計画の策定

地域の特性や実情を踏まえつつ、名簿情報に基づき、市町村又はコーディネーター(民生委員等)が中心となって、避難行動要支援者と打合せ、具体的な避難方法等についての個別計画を策定すること。

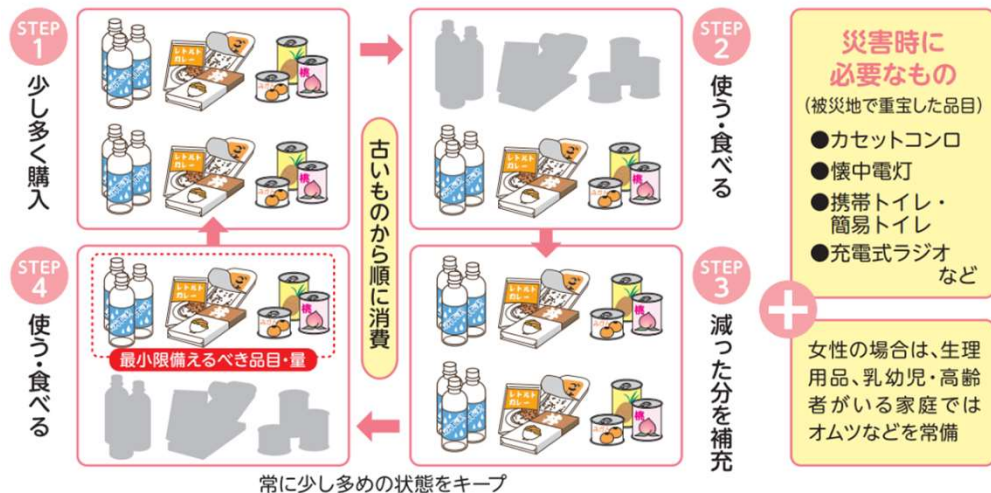
第5 避難行動支援に係る地域の共助力の向上

地域の特性や実情を踏まえつつ、防災や福祉、保健、医療等の各分野間の関係者や機関同士が連携して、
・高齢者や障害者に対する災害時に主体的に行動できるようにするための研修や防災関係者に対する地域の防災力を高めるための研修を行うこと
・民間団体等(民間企業、ボランティア団体等)との連携を図るとともに、防災訓練により、情報伝達や避難支援が実際に機能するか点検すること
などを適切に取組むこと

- 大規模水害などの災害が発生した場合、ライフラインが被害を受け、電気・ガス・水道・トイレなどが当面の間使えない可能性があることから、域内垂直避難の場合、自宅または避難所等での生活を継続するため、水・食料・その他生活用品等の備蓄が必要となる。
- そのため、各自治体においては、地域の実情を踏まえつつ、避難所等における避難者の生活を継続するため、「避難所運営ガイドライン（内閣府（防災担当））」等を活用するなどの備蓄に関する取組、また、各家庭での備蓄についても、日常備蓄、ローリングストック法の活用推進など、日頃からの普及啓発が、引き続き、重要となる。
- これらの取組は、大規模水害が発生した場合の物資提供・救助の円滑化にもつながることとなる。

家庭における日常備蓄のイメージ

東京都で勤めている日常備蓄のイメージ



冷蔵庫は食料品備蓄庫

一般家庭であれば、冷蔵庫の中やそのほかの買い置き食料品が1～2週間分あると言われています。例えば冷凍庫の物から食べ始め、次に冷蔵庫の物、そのほかの食品、と順序を考えれば、普段ある物で数日間は食べつなぐことができます。

生活用水の重要性

断水になると、最も困るのは生活用水が使えなくなること。いざというときに備えて、常に風呂に水を張っておきましょう。また、集合住宅では受水槽の水も使えますが、どのように配分するかルールを決めておくことが大切です。

オール電化住宅の必需品

オール電化住宅の場合、停電になったときにはお湯を沸かすこともできなくなります。お湯が使えれば、カップ麺など多くの食料品を利用できます。そこでカセットコンロ・ガスボンベを用意しておきましょう。オール電化住宅ではなくても、ガスが供給されなくなったときにはカセットコンロが大いに役立ちます。

ひとり暮らしの備蓄

ひとり暮らしの方は、冷蔵庫に1週間分の食料品はない場合もあるでしょう。そんなときには、カップ麺やレトルト食品、スナック菓子、ジュースなど、自分の好みの物をいつもより少し多めに買い置きしておきましょう。

使用期限をチェック

食品の賞味期限と同じように、電池、薬、使い捨てカイロなどにも期限があります。いざというときにあわてないように、定期的に点検しましょう。

出典：東京都「日常備蓄」で災害に備えよう パンフレット

各区ホームページにおける備蓄啓発



家庭の備蓄は十分ですか？

ライフラインの停止に備えて

首都直下地震などの大規模災害が発生した場合、ライフラインが被害を受け、電気・ガス・水道・下水道などが当面の間使えない恐れがあります。また、物流が阻害するまでもある程度の日数がかかります。食料や生活必需品が手に入らない厳しい環境ではありますが、家庭で食料や生活用品の備蓄をしておけば、避難所に行かず自宅での生活を継続することは可能です。



排水対策全体概要

- 避難及び救助・物資提供に資する効果的・実践的な排水計画を検討するには、浸水地域の地勢状況などを詳細に把握しておく必要がある。
- 本検討会のモデル地区である江東デルタ地帯は、ゼロメートル地帯が広がる低平地であり、その中に、江東内部河川の堤防が縦横断方向に線的構造物として存在している。
- そのため、本モデル地区における排水対策は、**江東内部河川の東側河川護岸高A.P.1.7m以上の氾濫水(頂水)排水【フェーズ①】**と、**A.P.1.7m以下の氾濫水(底水)排水【フェーズ②】**で、対策内容が概ね大別できることから、フェーズを踏まえた検討を行う。

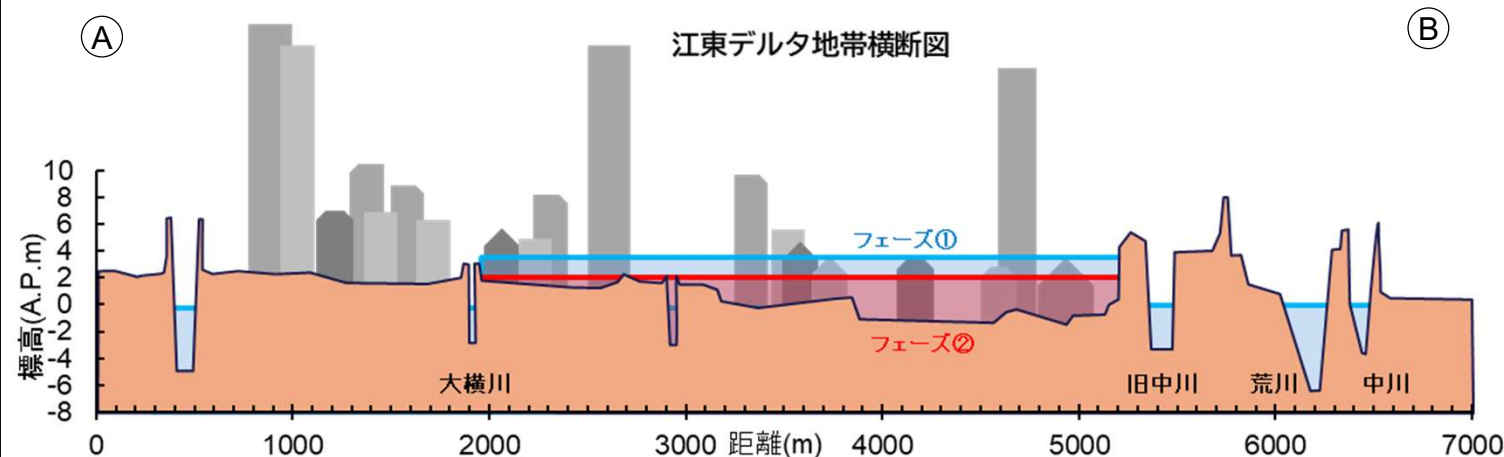
江東デルタ地帯の状況



江東内部河川の概要図



各フェーズの排水対策概要



【フェーズ①】「頂水」の早期解消

排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕
排水機場の活用〔対策2〕
樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕

【フェーズ②】「底水」の早期排水

排水ポンプ車の前進配置〔対策4〕
ポンプ所の活用〔対策5〕
(排水先の水路に注水可能となる)

フェーズ①対策実施時の排水効果量

【排水条件】

- ・荒川右岸9.5k地点が破堤したケースを想定。
- ・排水ポンプ車の初動配備台数60台。
- ・木下川排水機場、小名木川排水機場、清澄排水機場を活用
- ・荒川ロックゲート、扇橋閘門を活用

	総氾濫量に対する排水量の割合 (%)	時間あたり排水量 (m ³ /h)
自然排水のみ	9	42.3万
対策1 (排水ポンプ車)	9	5.8万
対策2 (排水機場)	12	52.7万
対策3 (樋門・水門・閘門)	47	196.5万
フェーズ①実施後の湛水量	23	-
総氾濫量: 約1億m ³	100	-

排水対策(フェーズ①)の検討ポイント・概要

1) 排水対策実施に向けた関係機関との体制確保 . . . P 1 0

ポイント①: 関係機関との体制の確保

- 関係機関の施設を排水に活用するにあたっては、役割分担や連絡調整などを協議するための体制構築が必要

フェーズ①

2) 排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕 . . . P 1 2 ~ 1 4

ポイント①: 確実な排水体制の確保

- 平時において、有事に備え、より多くの排水ポンプ車による排水体制の確保が必要
- 本検討会のように、効果検証を行う場合は、過大評価にならない実現可能なもので検討し、必要に応じ、複数のシナリオで検討することが望ましい
- **本検討では、鬼怒川での実績である60台を初動配置として想定。その効果を検証**

3) 排水機場の活用〔対策2〕 . . . P 1 6 ~ 2 1

ポイント①: 排水開始タイミングの検討

- 決壊箇所より上流側での氾濫水排水は、氾濫増大を招く可能性が高いことから、氾濫が収まってから排水を行う必要がある。
- 決壊箇所より下流側での氾濫水排水であっても、氾濫量増大の懸念はある。しかしながら、荒川のような大河川であれば、本川流量と比較し、排水量が軽微であることから、そのような懸念は少ないと思われるが、参考として、本検討で定量的に評価を実施
- 結果として、本検討ケースでは、氾濫中においても、速やかに氾濫水を排水する効果が高かった。

ポイント②: 作業人員の確保 ・ ポイント③: 燃料の補給

- 各施設において、作業人員(体制)、燃料補給ルート等の確保が必要
- 確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが望ましい
- **本検討で想定する排水機場の活用による効果を検証**

4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 . . . P 2 3 ~ 2 9

ポイント①: 排水開始タイミングの検討

- 決壊箇所より上流側での氾濫水排水は、氾濫増大を招く可能性が高いことから、氾濫が収まってから排水を行う必要がある。
- 決壊箇所より下流側での氾濫水排水であっても、氾濫量増大の懸念はある。しかしながら、荒川のような大河川であれば、本川流量と比較し、排水量が軽微であることから、そのような懸念は少ないと思われるが、参考として、本検討で定量的に評価を実施
- 結果として、本検討ケースでは、氾濫中においても、速やかに氾濫水を排水する効果が高かった。

ポイント②: 施設構造の確認

- 現状の施設構造等から、操作可能な条件(内外水位差の限界 等)等の事前確認が必要
- 本検討では、確認事例として、荒川ロックゲートの事例を紹介

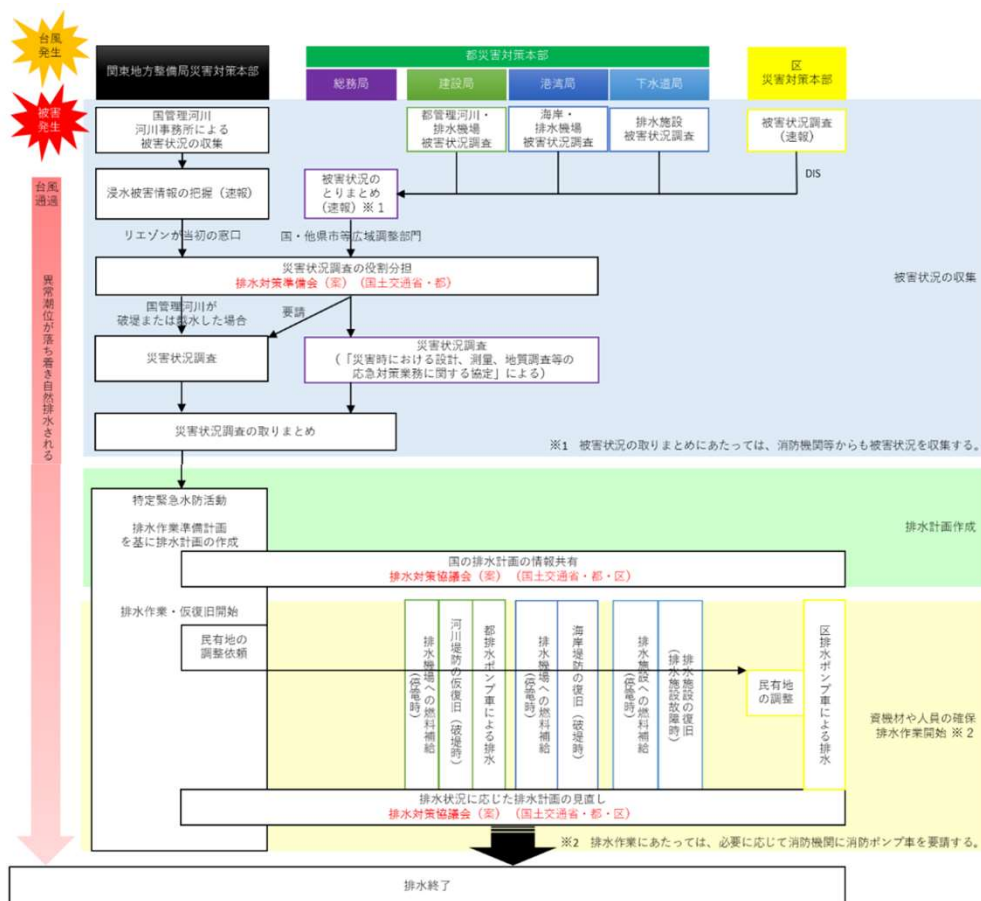
ポイント③: 作業人員の確保 ・ ポイント④: 燃料の補給

- 各施設において、作業人員(体制)、燃料補給ルート等の確保が必要
- 確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが必要
- **本検討で想定する荒川ロックゲートの活用による効果を検証**

1) 排水対策実施に向けた関係機関との体制確保

- 本検討会のように、関係機関の施設を排水に活用するにあたっては、その役割分担や連絡調整が必要なことから、そのような協議をする体制を構築しておくことが望ましい。
- このような体制は、有事のみならず、平時から構築しておくことで、顔が見える関係の構築にもつながり、その中で、定期的な訓練を実施することで円滑の連携が図られる。
- なお、本検討会のモデル地区を含めた東京都内では、「東京都における排水作業準備計画」として、災害時には、関係機関による排水対策協議会・準備会(案)を設置し、協議することとしている。

東京都における排水作業準備計画 災害時体制



東京都排水対策協議会・準備会(案)

大規模水害時において、都災害対策本部には、国との情報窓口として国からリエゾンが派遣されることになっている。そのため、排水作業の役割分担や排水計画については、都災害対策本部内でリエゾンと情報共有等を行い、進めていくことが基本である。一方で、大規模水害時において、リエゾンに情報共有等を一任することは課題があることから、これらの内容に関して協議する場として排水対策協議会・準備会(案)を設置する。以下に案として一例を示すが、関係機関で事前に協議事項を調整したうえで設置する。

開催条件

- ・ 浸水規模中規模以上

目的

- ・ 災害状況調査、排水対応箇所の役割分担（準備会検討事項）
- ・ 排水計画の情報共有の場（協議会検討事項）

役職：課長級

主催：東京都災害対策本部（国・他縣市等広域調整部門）

対象部署

- ・ 国土交通省
 - ・ 関東地方整備局災害対策本部
- ・ 東京都
 - ・ 総務局総合防災部（東京都災害対策本部）
 - ・ 建設局河川部防災課
 - ・ 港湾局港湾整備部計画課
 - ・ 下水道局計画調整部計画課
- ・ 区災害対策本部（協議会のみ）

排水対策(フェーズ①)の検討ポイント・概要

1) 排水対策実施に向けた関係機関との体制確保 . . . P 1 0

ポイント①: 関係機関との体制の確保

- 関係機関の施設を排水に活用するにあたっては、役割分担や連絡調整などを協議するための体制構築が必要

フェーズ①

2) 排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕 . . . P 1 2 ~ 1 4

ポイント①: 確実な排水体制の確保

- 平時において、有事に備え、より多くの排水ポンプ車による排水体制の確保が必要
- 本検討会のように、効果検証を行う場合は、過大評価にならない実現可能なもので検討し、必要に応じ、複数のシナリオで検討することが望ましい
- **本検討では、鬼怒川での実績である60台を初動配置として想定。その効果を検証**

3) 排水機場の活用〔対策2〕 . . . P 1 6 ~ 2 1

ポイント①: 排水開始タイミングの検討

- 決壊箇所より上流側での氾濫水排水は、氾濫増大を招く可能性が高いことから、氾濫が収まってから排水を行う必要がある。
- 決壊箇所より下流側での氾濫水排水であっても、氾濫量増大の懸念はある。しかしながら、荒川のような大河川であれば、本川流量と比較し、排水量が軽微であることから、そのような懸念は少ないと思われるが、参考として、本検討で定量的に評価を実施
- 結果として、本検討ケースでは、氾濫中においても、速やかに氾濫水を排水する効果が高かった。

ポイント②: 作業人員の確保 ・ ポイント③: 燃料の補給

- 各施設において、作業人員(体制)、燃料補給ルート等の確保が必要
- 確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが望ましい
- **本検討で想定する排水機場の活用による効果を検証**

4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 . . . P 2 3 ~ 2 9

ポイント①: 排水開始タイミングの検討

- 決壊箇所より上流側での氾濫水排水は、氾濫増大を招く可能性が高いことから、氾濫が収まってから排水を行う必要がある。
- 決壊箇所より下流側での氾濫水排水であっても、氾濫量増大の懸念はある。しかしながら、荒川のような大河川であれば、本川流量と比較し、排水量が軽微であることから、そのような懸念は少ないと思われるが、参考として、本検討で定量的に評価を実施
- 結果として、本検討ケースでは、氾濫中においても、速やかに氾濫水を排水する効果が高かった。

ポイント②: 施設構造の確認

- 現状の施設構造等から、操作可能な条件(内外水位差の限界 等)等の事前確認が必要
- 本検討では、確認事例として、荒川ロックゲートの事例を紹介

ポイント③: 作業人員の確保 ・ ポイント④: 燃料の補給

- 各施設において、作業人員(体制)、燃料補給ルート等の確保が必要
- 確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが必要
- **本検討で想定する荒川ロックゲートの活用による効果を検証**

2) 排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕～確実な排水体制の確保～

- 氾濫水排水の対策として、現状及び過去の実績では、排水ポンプ車がまずは想定されることから、その初動配置について検討する。
- 検討にあたっては、平時の段階で、国のみならず、関係機関が保有している排水ポンプ車等の保有状況及び諸元を整理する必要がある。
- その他、排水ポンプ車が集結する拠点等の整理も行い、より多くの排水ポンプ車による排水体制が確保できるよう努めていく必要がある。
- 検討にあたっては、整理した保有台数等の状況を踏まえ、過大評価にならない実現可能なもので検討し、必要に応じ、複数のシナリオで検討することが望ましい。

国土交通省保有の排水ポンプ車台数および諸元

地整等	ポンプ車台数
北海道	38
東北	59
関東	44
北陸	51
中部	37
近畿	43
中国	35
四国	35
九州	62
沖縄	1
合計	405

令和6年4月1日時点

写真	
規格	7.5m ³ /分×4機
計画全揚程	10m
排水距離	50m
全長	約7,265mm～8,430mm
全幅	約2,195mm～2,395mm
全高	約2,550mm～2,875mm
燃料タンク容量	250L

東京消防庁保有の消防ポンプ車及び可搬ポンプ台数および諸元

	資機材	台数
東京消防庁	消防ポンプ車（2m ³ /分以上）	489
	可搬ポンプ（1m ³ /分以上）	495

写真	
規格	2m ³ /分
全長	約6,230mm
全幅	約2,290mm
全高	約2,760mm
燃料タンク容量	100L

写真	
規格	1m ³ /分
全長	約700mm
全幅	約620mm
全高	約730mm
燃料タンク容量	18L

出典：東京都における排水作業準備計画

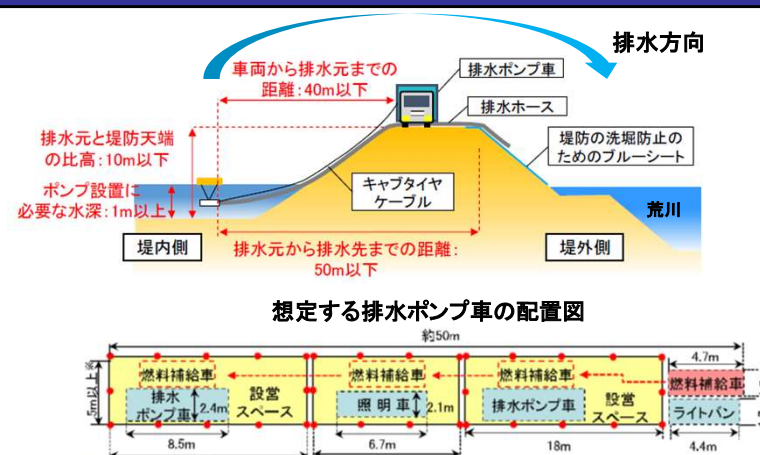
東京都保有の排水ポンプ車台数および諸元

配置先	ポンプ車台数 (10m ³ /分)
第一建設事務所	1
第二建設事務所	1
第三建設事務所	1
第四建設事務所	1
第五建設事務所	1
第六建設事務所	1
南多摩東部建設事務所	1
南多摩西部建設事務所	1
北多摩南部建設事務所	1
北多摩北部建設事務所	1
計	10

写真	
規格	5.0m ³ /分×2機
計画全揚程	10m
排水距離	50m
全長	約6,410mm
全幅	約2,150mm
全高	約2,420mm
燃料タンク容量	100L

出典：東京都における排水作業準備計画

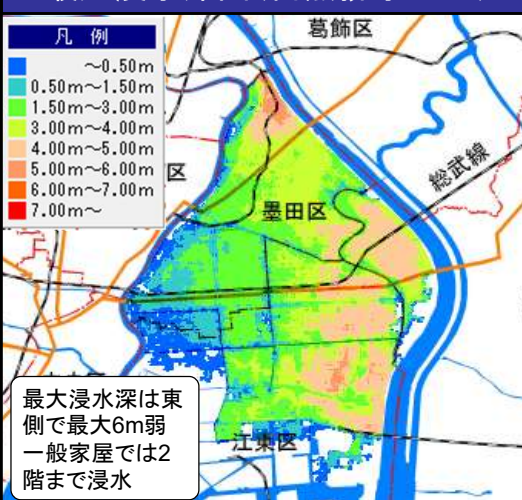
排水ポンプ車の配置イメージ



2) 排水ポンプ車の初動配置[対策1] ~ 確実な排水体制の確保 ~

- 本検討における排水ポンプ車の初動配置箇所は、荒川右岸堤防天端とし、配置台数は、「平成27年9月関東・東北豪雨」の際、鬼怒川において60台の排水ポンプ車を活用した実績があることから、その実績を踏襲した。
- また、60台の排水ポンプ車の内、関東地方整備局で保有する44台は決壊28時間（氾濫流の流入が停止する時間）後、残りの16台は48時間後（概ね他地整からの応援が完了する時間）から排水を開始することとした
- 自然排水のみと排水ポンプ車の初動配置(60台)[対策1]の最大浸水深図と浸水継続時間図、その差分図及びその際の排水量の内訳を下記に示す。

最大浸水深図(自然排水のみ)



最大浸水深図[対策1]



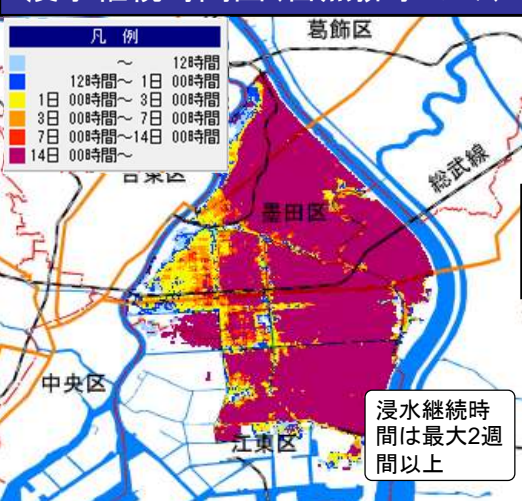
最大浸水深図(差分)



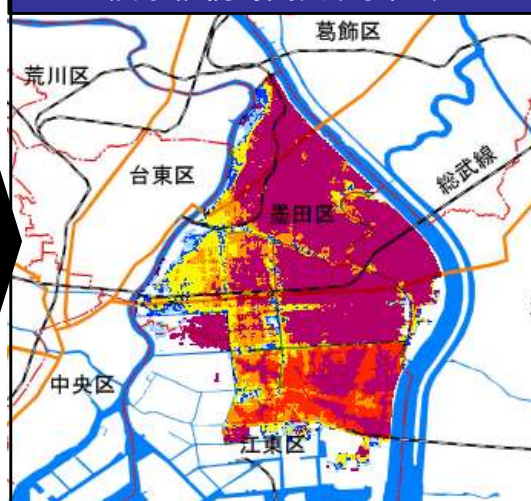
[参考]各施設の排水量

	自然排水のみ		対策1 (排水ポンプ車)	
	総氾濫量に対する排水量の割合(%)	時間あたり排水量 (m³/h)	総氾濫量に対する排水量の割合(%)	時間あたり排水量 (m³/h)
自然排水のみ	64	105.0万	54	120.0万
対策1 (排水ポンプ車)	0	-	21	7.8万
対策2 (排水機場)	0	-	0	-
対策3 (樋門・水門・閘門)	0	-	0	-
フェーズ① 実施後の湛水量	36	-	25	-
総氾濫量: 約1億m³	100	-	100	-

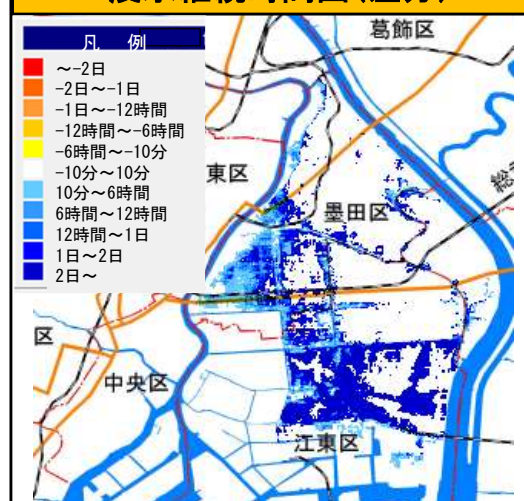
浸水継続時間図(自然排水のみ)



浸水継続時間図[対策1]



浸水継続時間図(差分)



浸水継続時間図(差分)

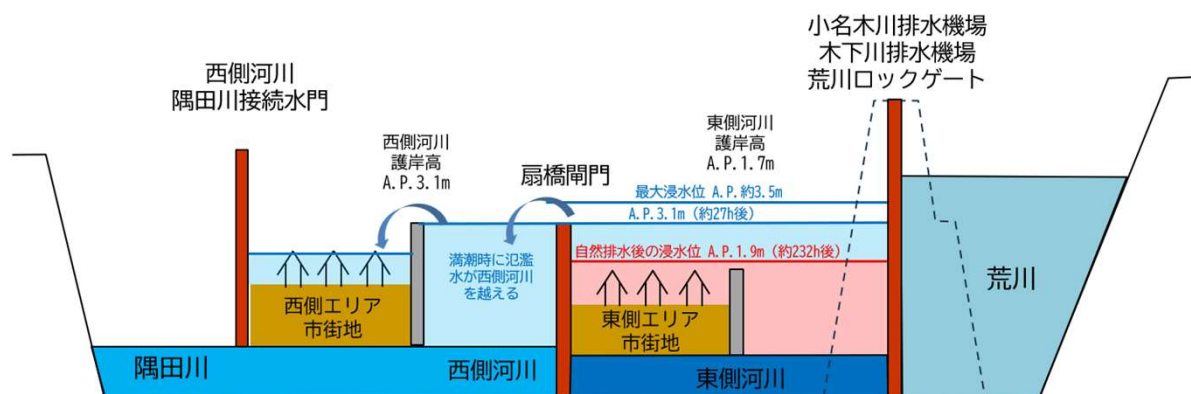


2) 排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕～確実な排水体制の確保～

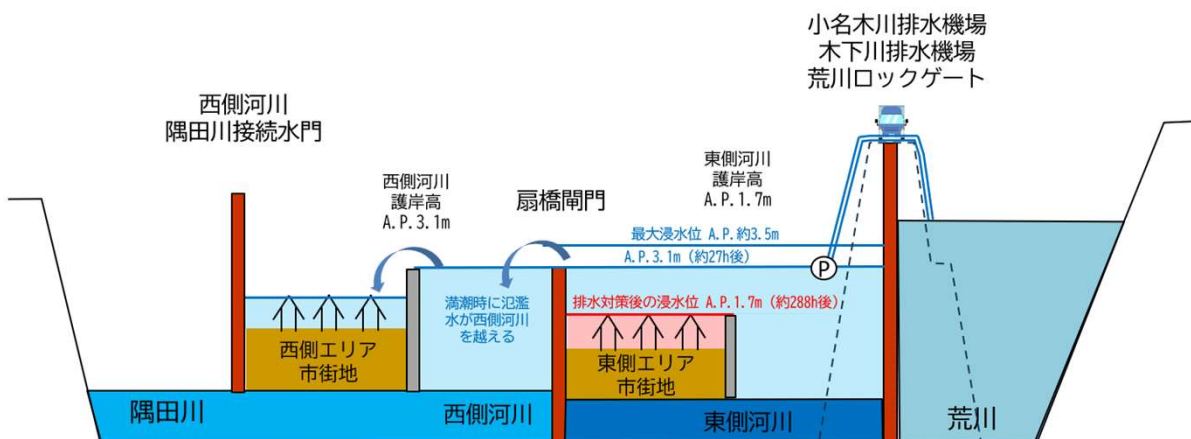
- 浸水継続時間短縮に多少の効果がでているものの、排水ポンプ車を用いても東側河川護岸高(A.P.1.7m)まで低下するのに約288時間の長期間を要する。
- なお、今回検討にあたっては、まずは、排水ポンプ車の初動配置(60台)〔対策1〕を基本シナリオとして進めることとする。

排水ポンプ車の初動配置による効果イメージ

自然排水のみ



排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕



排水ポンプ車の初動配置による効果

フェーズ①		自然排水のみ	対策1 (排水ポンプ車)	差分
	最大浸水位	A. P. 約3.5m	A. P. 約3.5m	なし
	西側河川護岸高 (A. P. 3.1m) までの低下時間	約27時間	約27時間	なし
	東側河川護岸高 (A. P. 1.7m) までの低下時間	— (A. P. 1.9mまで)	約288時間	—

排水ポンプ車は、時間当たりの排水量は大きくはないが、機動性が高く、長時間運用することで全体ボリュームに対して一定の効果(1割弱)が期待できる。
そのため、氾濫が収まった段階で速やかに排水できるよう、現地の被害状況を踏まえたポンプ車の速やかな配備と、継続的な燃料補給が必要である。
国土交通省では直轄区間のシミュレーション行い、排水作業準備計画を作成している。

排水対策(フェーズ①)の検討ポイント・概要

1) 排水対策実施に向けた関係機関との体制確保 . . . P 1 0

ポイント①: 関係機関との体制の確保

- 関係機関の施設を排水に活用するにあたっては、役割分担や連絡調整などを協議するための体制構築が必要

フェーズ①

2) 排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕 . . . P 1 2 ~ 1 4

ポイント①: 確実な排水体制の確保

- 平時において、有事に備え、より多くの排水ポンプ車による排水体制の確保が必要
- 本検討会のように、効果検証を行う場合は、過大評価にならない実現可能なもので検討し、必要に応じ、複数のシナリオで検討することが望ましい
- **本検討では、鬼怒川での実績である60台を初動配置として想定。その効果を検証**

3) 排水機場の活用〔対策2〕 . . . P 1 6 ~ 2 1

ポイント①: 排水開始タイミングの検討

- 決壊箇所より上流側での氾濫水排水は、氾濫増大を招く可能性が高いことから、氾濫が収まってから排水を行う必要がある。
- 決壊箇所より下流側での氾濫水排水であっても、氾濫量増大の懸念はある。しかしながら、荒川のような大河川であれば、本川流量と比較し、排水量が軽微であることから、そのような懸念は少ないと思われるが、参考として、本検討で定量的に評価を実施
- 結果として、本検討ケースでは、氾濫中においても、速やかに氾濫水を排水する効果が高かった。

ポイント②: 作業人員の確保 ・ ポイント③: 燃料の補給

- 各施設において、作業人員(体制)、燃料補給ルート等の確保が必要
- 確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが望ましい
- **本検討で想定する排水機場の活用による効果を検証**

4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 . . . P 2 3 ~ 2 9

ポイント①: 排水開始タイミングの検討

- 決壊箇所より上流側での氾濫水排水は、氾濫増大を招く可能性が高いことから、氾濫が収まってから排水を行う必要がある。
- 決壊箇所より下流側での氾濫水排水であっても、氾濫量増大の懸念はある。しかしながら、荒川のような大河川であれば、本川流量と比較し、排水量が軽微であることから、そのような懸念は少ないと思われるが、参考として、本検討で定量的に評価を実施
- 結果として、本検討ケースでは、氾濫中においても、速やかに氾濫水を排水する効果が高かった。

ポイント②: 施設構造の確認

- 現状の施設構造等から、操作可能な条件(内外水位差の限界 等)等の事前確認が必要
- 本検討では、確認事例として、荒川ロックゲートの事例を紹介

ポイント③: 作業人員の確保 ・ ポイント④: 燃料の補給

- 各施設において、作業人員(体制)、燃料補給ルート等の確保が必要
- 確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが必要
- **本検討で想定する荒川ロックゲートの活用による効果を検証**

3) 排水機場の活用〔対策2〕

- 排水ポンプ車以外の排水可能施設として、河川堤防に隣接して設置されている内水排除を目的とした排水機場の活用が考えられる。そのため、氾濫ブロック毎に、浸水域に存在する排水可能な排水機場を整理する必要がある。
- 江東デルタ地帯には、排水機場とポンプ所がある。その中で「頂水」の排水に有効なものは、浸水域外(河川)へ排水する排水機場(東京都)である。
- なお、ポンプ所は基本的に浸水域内の江東内部河川に排水する施設であり、フェーズ①「頂水」の排水には有効ではない。
- 江東デルタ地帯での氾濫域におけるフェーズ①においては、木下川排水機場、小名木川排水機場及び清澄排水機場の活用が見込まれる。

排水機場位置図



木下川排水機場(東京都)



ポンプ口径	2500mm×3台 1350mm×1台
総排水量	46m ³ /s
役割	水位低下・水質浄化等

小名木川排水機場(東京都)



ポンプ口径	立軸軸流 2800mm×3台 立軸斜流 2000mm×1台
総排水量	52.5m ³ /s
耐震・耐水対策	令和4年度完了
役割	水位低下・水質浄化等

清澄排水機場(東京都)

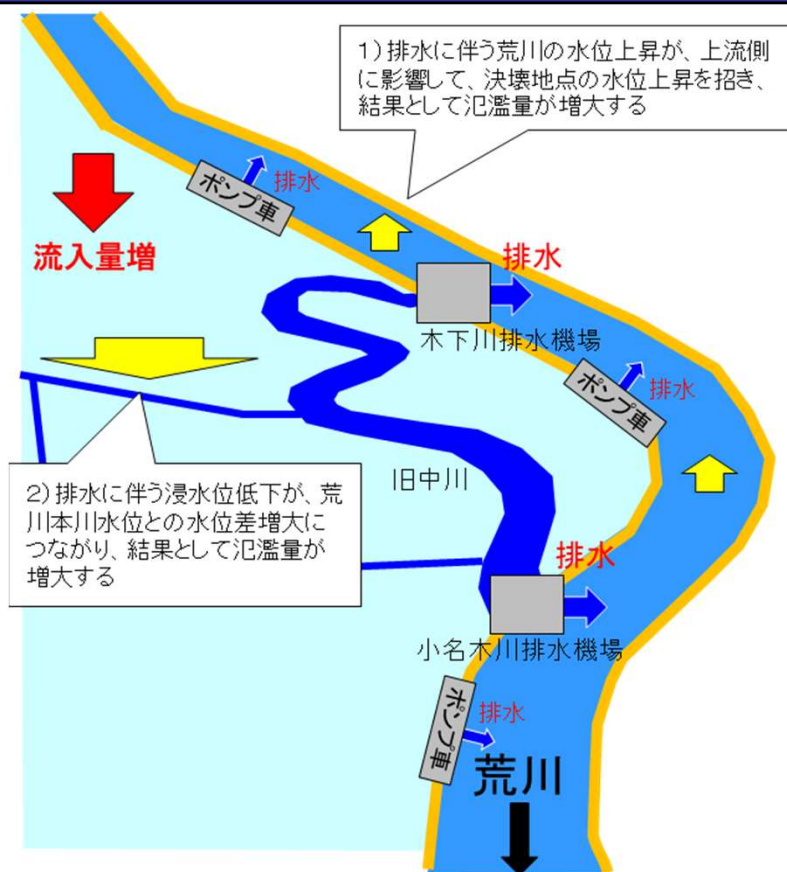


ポンプ口径	2600mm×3台
総排水量	48m ³ /s
耐震・耐水対策	令和元年5月完了
役割	西側河川水の排水

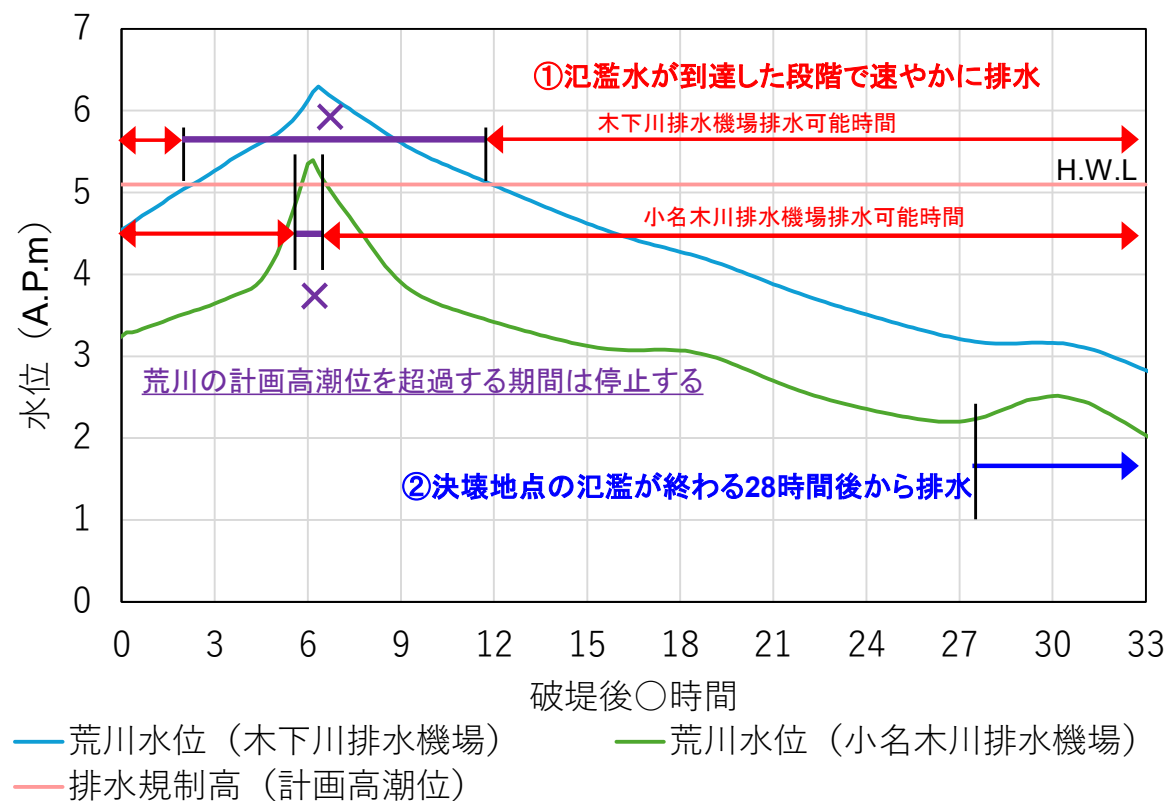
3) 排水機場の活用〔対策2〕～排水開始タイミングの検討～

- 決壊箇所より上流側に排水すると、氾濫増大を招く可能性があることから、このようなケースでは、氾濫が収まってから排水を行うことが基本となる。
- 一方で、今回検討ケースでの活用を見込んでいる木下川排水機場及び小名木川排水機場のように、決壊地点から氾濫水が流入している状態で決壊箇所より下流側で排水する場合には、
 - 1) 排水に伴う荒川の水位上昇が、上流側に影響して、決壊地点の水位上昇を招き、結果として氾濫量が増大する
 - 2) 排水に伴う浸水位低下が、荒川本川水位との水位差増大につながり、結果として氾濫量が増大する
 このような2つの懸念があるが、本検討ケースでは、荒川の流量（ピーク時約10,000 m^3/s ）に比較して排水量（約100 m^3/s ）は小さいことから、影響は軽微と考えられるため、なるべく早期の活用が有効と考えられる。
- なお、参考として、本検討会では、①氾濫水が到達した段階で速やかに排水するケース（荒川水位が排水規制高（計画高潮位）を超えている期間を除く）、②決壊地点の氾濫が終わる28時間後から排水するケースで検証を行った。

流入量増が増大するイメージ図

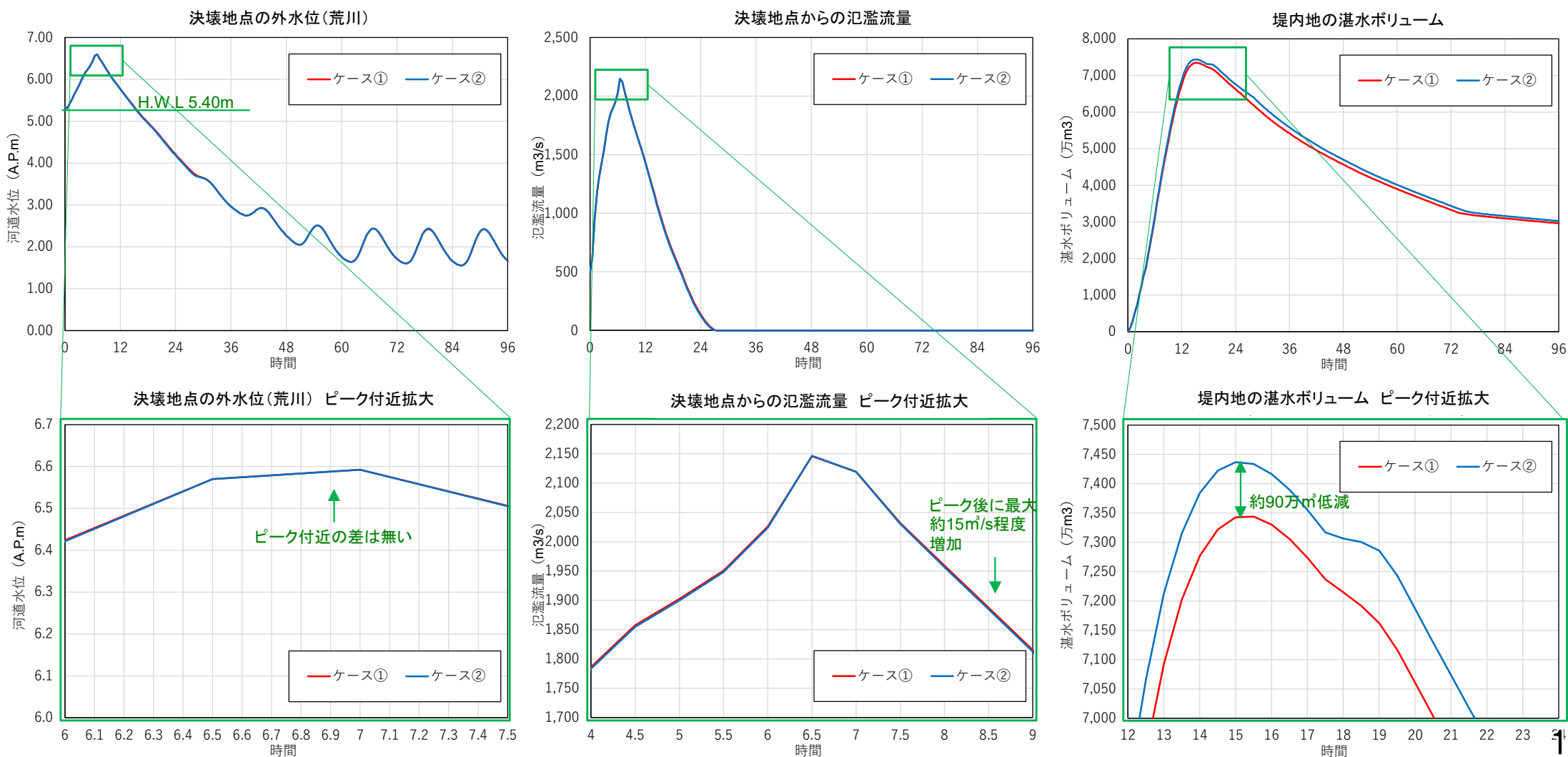


検証における各排水機場の稼働時間



3) 排水機場の活用〔対策2〕～排水開始タイミングの検討～

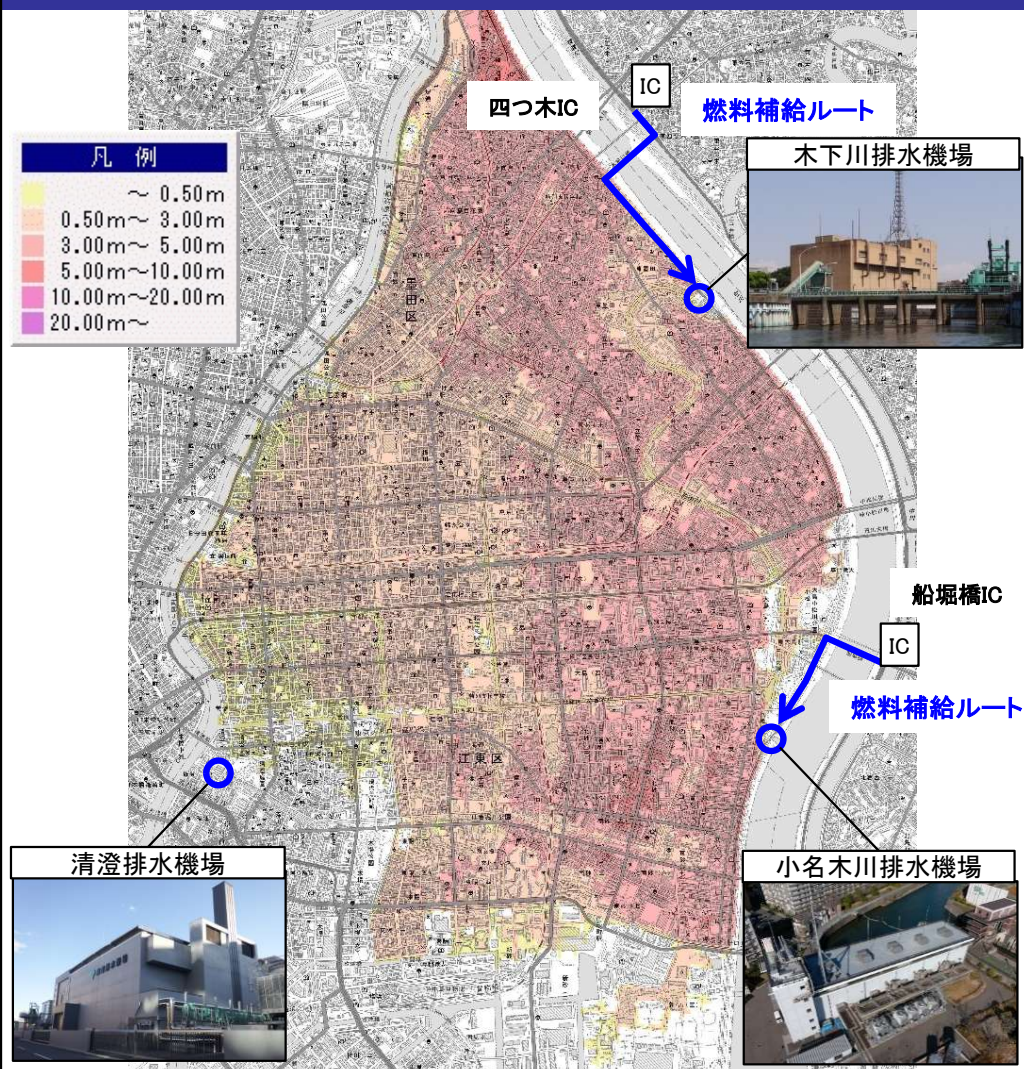
- 排水作業開始のタイミングを検討するため、木下川排水機場と小名木川排水機場の2つの施設を対象に、排水開始時間を変えた感度分析を実施し、氾濫への影響を確認した。なお、両施設は燃料補給可能な条件とした。
- 感度分析のケースは、両施設の排水開始を①氾濫水が到達した段階で速やかに排水するケース(荒川水位が排水規制高(計画高水位)を超えている期間を除く)、②決壊地点の氾濫が終わる28時間後から排水するケースを想定した。
- ケース①において氾濫量が増大する影響が確認できたが、木下川排水機場($46.0\text{m}^3/\text{s}$)と小名木川排水機場($52.5\text{m}^3/\text{s}$)の排水量は合計約 $100\text{m}^3/\text{s}$ であり、排水先の荒川流量(ピーク時約 $10,000\text{m}^3/\text{s}$)と比較して微少のため影響は小さかった。
- 一方で、堤内地の湛水ボリュームは、ケース②と比較し、速やかに排水するケース①で、ピークとして約90万 m^3 の低減が見られ、最大浸水深及び浸水継続時間の低減にも有効であることが確認できた。



3) 排水機場の活用〔対策2〕～作業人員の確保・燃料の確保～

- 排水機場の活用にあたっては、作業人員の確保・燃料の補給等が必要となるため、各施設において確認が必要となる。
- 木下川・小名木川排水機場については、24時間体制で排水が可能であり、荒川右岸堤防天端を通行することで、燃料補給が可能となっている。なお、清澄排水機場は本検討ケースでは浸水しない。
- 今回検討では、平常時・異常潮位態勢時の操作条件として検討しているが、様々なケースを検討した上で、確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが望ましい。

木下川排水機場、小名木川排水機場の燃料補給



木下川排水機場・小名木川排水機場・清澄排水機場操作規則

木下川排水機場

態 勢	勤 務 時 間 内	勤 務 時 間 外	備 考
平 常 時	■ 内水位を A.P. - 1.00m に保つように排水操作を行う。 ■ 江東区、墨田区、江戸川区のうちいずれかに大雨注意報が発令された時は、内水位を A.P. - 1.30m に保つように排水操作を行う。		■ 注意報発令による排水は、A.P. - 1.30m に対し、おおむね +0.30～0.00 m の範囲内で運転する。 ■ 注意報発令時以外は、小名木川排水機場の排水を補完。

小名木川排水機場

態 勢	勤 務 時 間 内	勤 務 時 間 外	備 考
平 常 時	■ 内水位が A.P. - 1.00m を保つように排水操作を行う。 ■ 江東区、墨田区、江戸川区のうちいずれかに大雨注意報が発令された時は、内水位を A.P. - 1.30m に保つように排水操作を行う。		■ A.P. - 1.00m に保つ排水操作は、A.P. - 1.00m に対し、おおむね +0.20～-0.10 m の範囲内で運転する。 ■ 注意報発令時は、木下川排水機場の排水を補完。

清澄排水機場

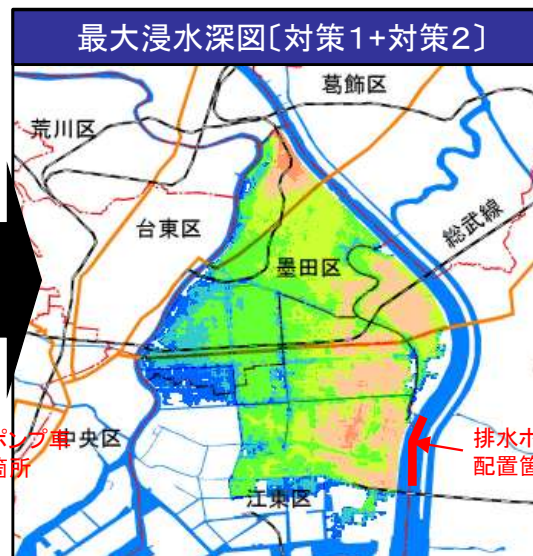
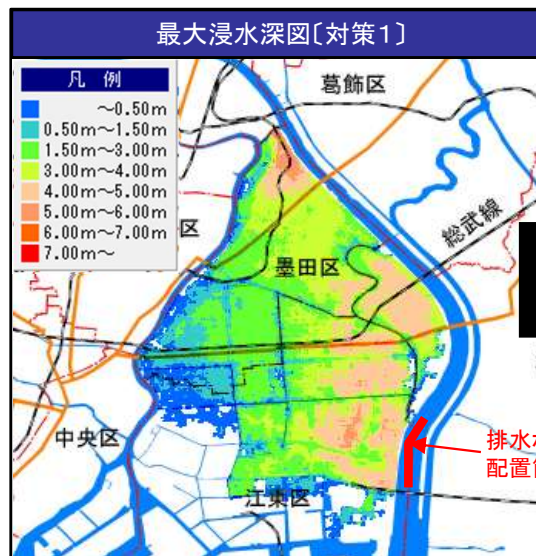
態 勢	勤 務 時 間 内	勤 務 時 間 外	備 考
異常潮位態勢時	■ 大島川水門、新小名木川水門及び堅川水門の閉鎖後、新小名木川水門の内水位が A.P. + 2.35m を超えないように排水操作を行う。 ■ 内水位が上昇するおそれのなくなったときは、排水操作を停止する。		

水門排水機場管理基準 (H31.3.6) ※ 東京都江東治水事務所より抜粋

※ 管理基準は、R7.4.1に改定

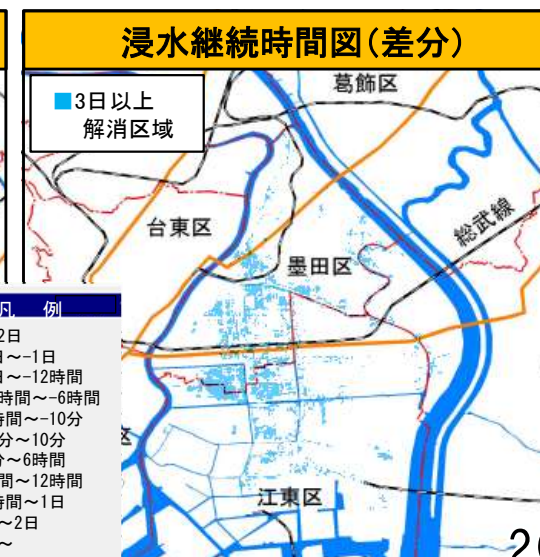
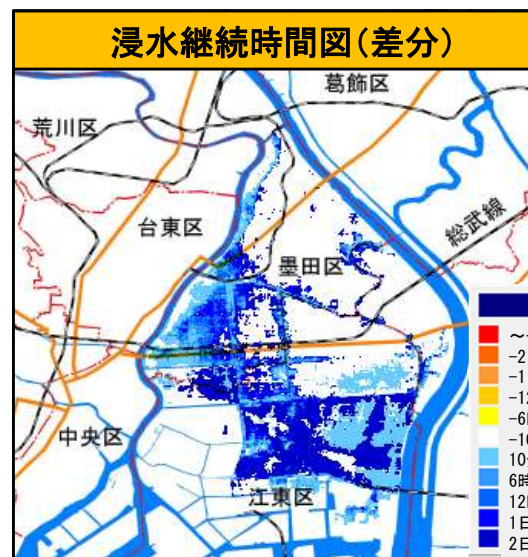
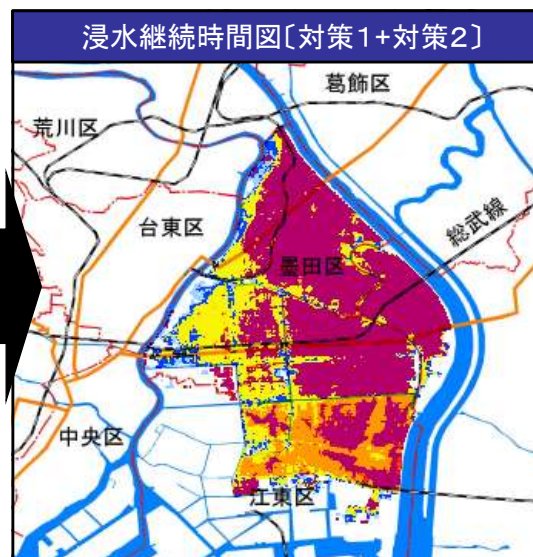
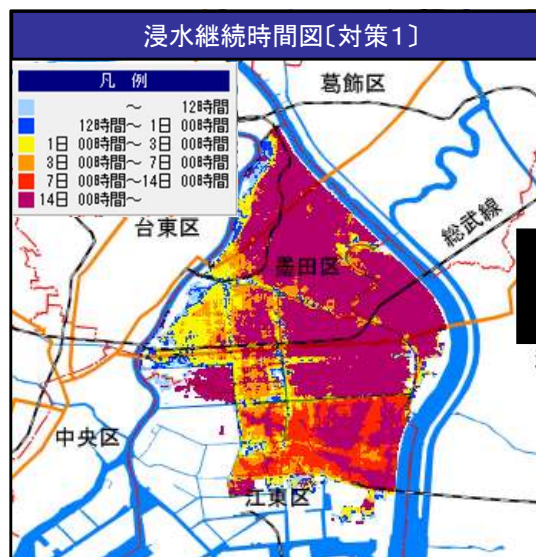
3) 排水機場の活用〔対策2〕 ～排水機場の活用〔対策2〕の効果～

- 本検討における排水機場の活用は、排水開始タイミングの検討結果、木下川・小名木川・清澄排水機場の作業人員の確保・燃料の補給が確認できたことを踏まえ、①氾濫水が到達した段階で速やかに排水するケース(荒川水位が排水規制高(計画高水位)を超えている期間を除く)とした。
- 排水ポンプ車の初動配置(60台)〔対策1〕と、それに排水機場の活用〔対策2〕を加えたケースの最大浸水深図と浸水継続時間図、その差分図及びその際の排水量の内訳を下記に示す。



各施設の排水量

	対策1 (排水ポンプ車)		対策1+対策2 (排水機場)	
	総氾濫量に対する排水量の割合(%)	時間あたり排水量(m³/h)	総氾濫量に対する排水量の割合(%)	時間あたり排水量(m³/h)
自然排水のみ	54	120.0万	39	122.4万
対策1 (排水ポンプ車)	21	7.8万	12	6.7万
対策2 (排水機場)	0	-	25	52.7万
対策3 (樋門・水門・開門)	0	-	0	-
フェーズ① 実施後の湛水量	25	-	24	-
総氾濫量：約1億m³	100	-	100	-

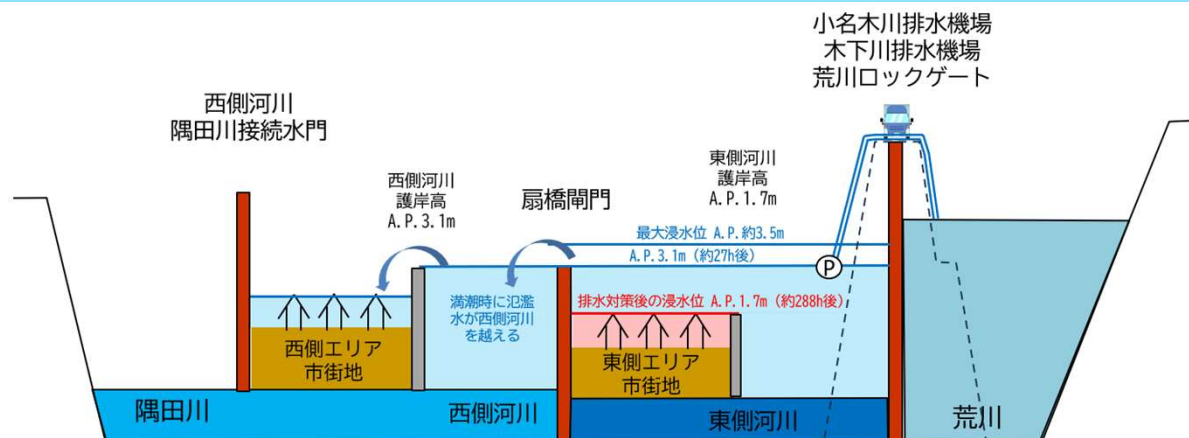


3) 排水機場の活用〔対策2〕 ～検討ケースにおける効果～

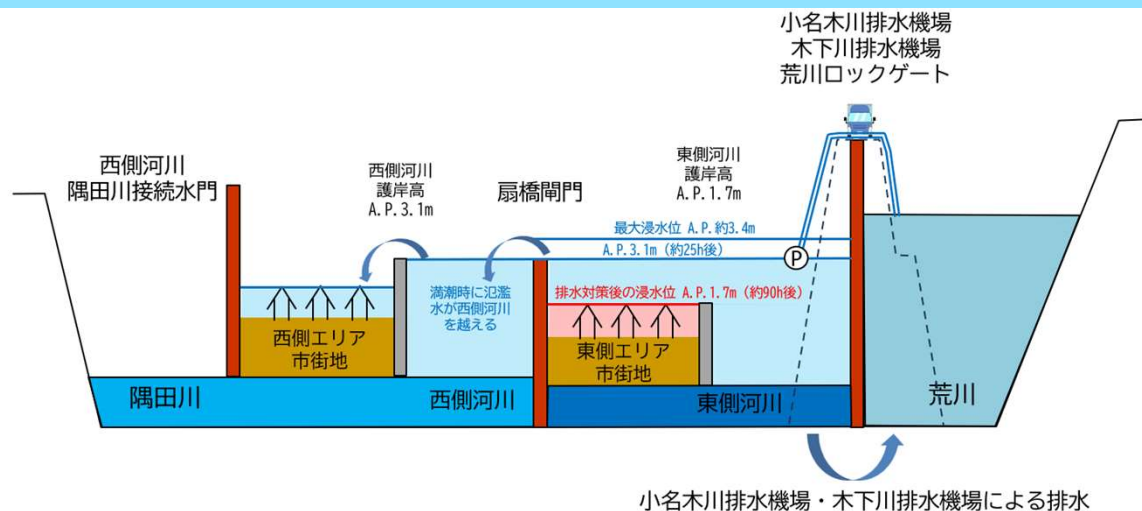
- 排水ポンプ車の初動配置(60台)〔対策1〕に加え、排水機場を活用〔対策2〕することで、排水ポンプ車の初動配置(60台)〔対策1〕のみと比較して、最大浸水位で約0.1mの低下、浸水継続時間については、西側河川護岸高(A.P.3.1m)まで浸水位が低下するまでの時間が約2時間短縮、東側河川護岸高(A.P.1.7m)まで浸水位が低下するまでの時間が約198時間短縮することが可能となり、本ケースでは、**決壊後約90時間でフェーズ①の排水が終了する結果**となった。

排水機場の活用による効果イメージ

排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕



対策1 + 排水機場の活用〔対策2〕



排水機場の活用による効果

		対策1 (排水ポンプ車)	対策1+対策2 (排水機場)	差分
フェーズ①	最大浸水位	A. P. 約3. 5m	A. P. 約3. 4m	約0.1m低下
	西側河川護岸高 (A. P. 3. 1m) までの低下時間	約27時間	約25時間	約2時間短縮
	東側河川護岸高 (A. P. 1. 7m) までの低下時間	約288時間	約90時間	約198時間短縮

排水機場は常設されているため、決壊後の早い段階から排水作業を開始できるメリットがある。また、排水ポンプ車に比べて時間あたりの排水量が大きいので、全体ボリュームに対して一定の効果(1割強)が期待できる。

実際の運用においては、荒川の水位が計画高潮位を上回っている期間は排水できないため留意が必要である。

なお、各排水機場は荒川の堤防沿いに位置するため、荒川の対岸から堤防天端道路を使用することで継続的に補給が可能である。

現在の操作規則では、氾濫水の排水が明確に位置づけられていないため、確実な排水体制確保の観点から氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが望ましい。

排水対策(フェーズ①)の検討ポイント・概要

1) 排水対策実施に向けた関係機関との体制確保 . . . P 1 0

ポイント①: 関係機関との体制の確保

- 関係機関の施設を排水に活用するにあたっては、役割分担や連絡調整などを協議するための体制構築が必要

フェーズ①

2) 排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕 . . . P 1 2 ~ 1 4

ポイント①: 確実な排水体制の確保

- 平時において、有事に備え、より多くの排水ポンプ車による排水体制の確保が必要
- 本検討会のように、効果検証を行う場合は、過大評価にならない実現可能なもので検討し、必要に応じ、複数のシナリオで検討することが望ましい
- **本検討では、鬼怒川での実績である60台を初動配置として想定。その効果を検証**

3) 排水機場の活用〔対策2〕 . . . P 1 6 ~ 2 1

ポイント①: 排水開始タイミングの検討

- 決壊箇所より上流側での氾濫水排水は、氾濫増大を招く可能性が高いことから、氾濫が収まってから排水を行う必要がある。
- 決壊箇所より下流側での氾濫水排水であっても、氾濫量増大の懸念はある。しかしながら、荒川のような大河川であれば、本川流量と比較し、排水量が軽微であることから、そのような懸念は少ないと思われるが、参考として、本検討で定量的に評価を実施
- 結果として、本検討ケースでは、氾濫中においても、速やかに氾濫水を排水する効果が高かった。

ポイント②: 作業人員の確保 ・ ポイント③: 燃料の補給

- 各施設において、作業人員(体制)、燃料補給ルート等の確保が必要
- 確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが望ましい
- **本検討で想定する排水機場の活用による効果を検証**

4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 . . . P 2 3 ~ 2 9

ポイント①: 排水開始タイミングの検討

- 決壊箇所より上流側での氾濫水排水は、氾濫増大を招く可能性が高いことから、氾濫が収まってから排水を行う必要がある。
- 決壊箇所より下流側での氾濫水排水であっても、氾濫量増大の懸念はある。しかしながら、荒川のような大河川であれば、本川流量と比較し、排水量が軽微であることから、そのような懸念は少ないと思われるが、参考として、本検討で定量的に評価を実施
- 結果として、本検討ケースでは、氾濫中においても、速やかに氾濫水を排水する効果が高かった。

ポイント②: 施設構造の確認

- 現状の施設構造等から、操作可能な条件(内外水位差の限界 等)等の事前確認が必要
- 本検討では、確認事例として、荒川ロックゲートの事例を紹介

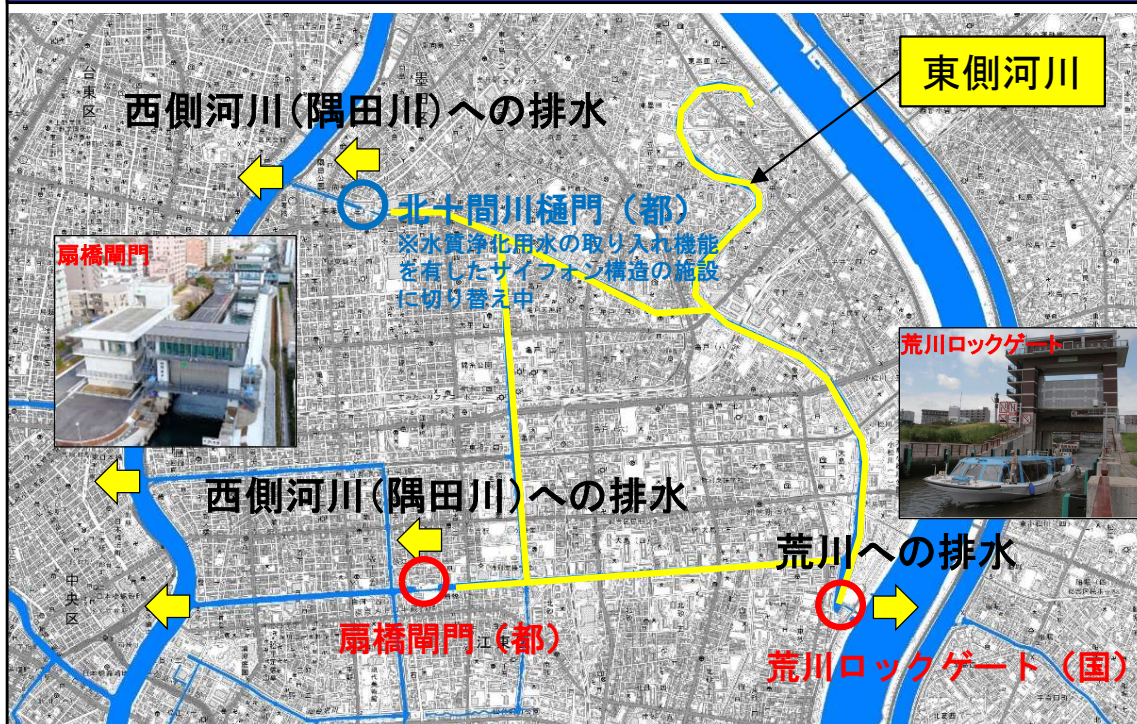
ポイント③: 作業人員の確保 ・ ポイント④: 燃料の補給

- 各施設において、作業人員(体制)、燃料補給ルート等の確保が必要
- 確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作を態勢に位置づけることが必要
- **本検討で想定する荒川ロックゲートの活用による効果を検証**

4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕

- 排水ポンプ車以外の排水可能施設として、河川堤防に設置されている内水排除等を目的とした樋門(樋管)・水門、船の航行等を目的とした閘門等の活用が考えられる。そのため、**氾濫ブロック毎に、排水可能な樋門(樋管)・水門・閘門等を整理する必要がある。**
- 本検討会のモデル地区である江東デルタには、河川管理者(国)が管理する荒川ロックゲートと河川管理者(都)が管理する扇橋閘門等がある。

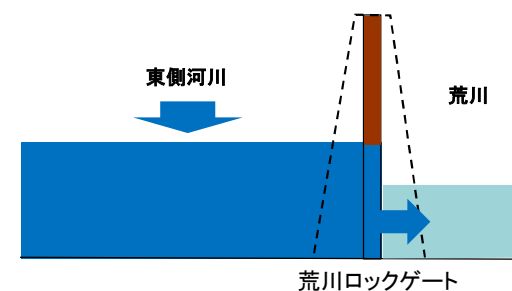
江東デルタ地帯にある水門等の施設の活用イメージ



排水イメージ図



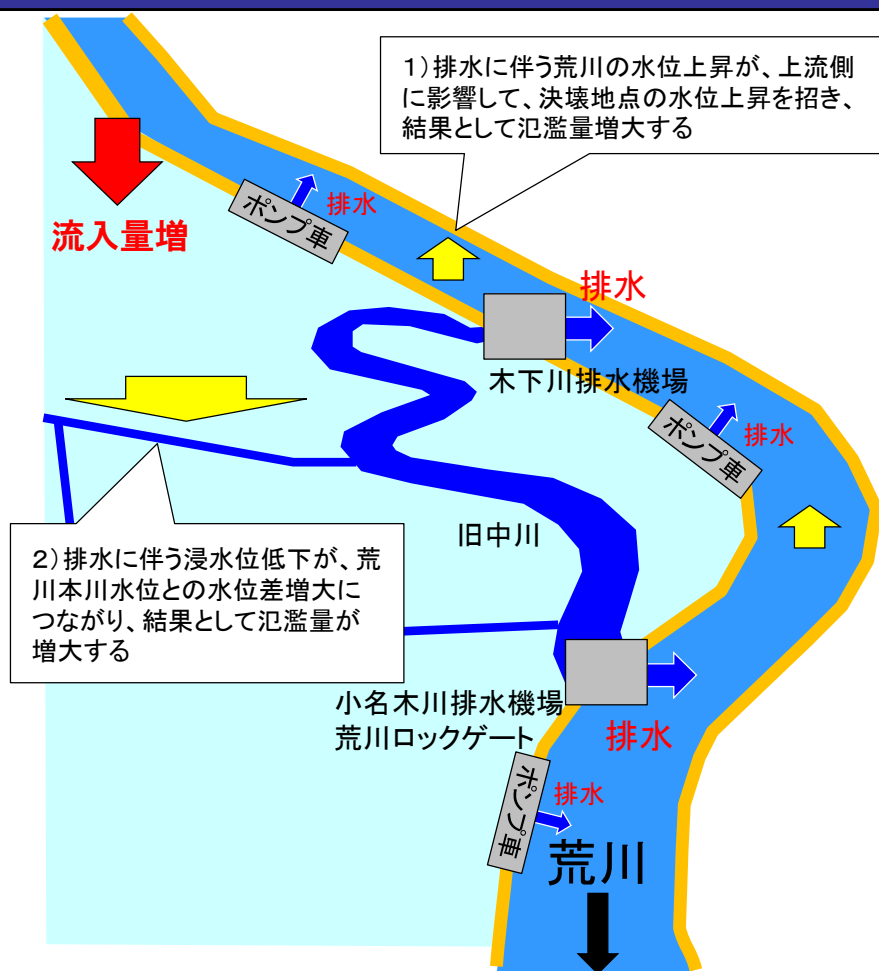
荒川ロックゲートの排水イメージ



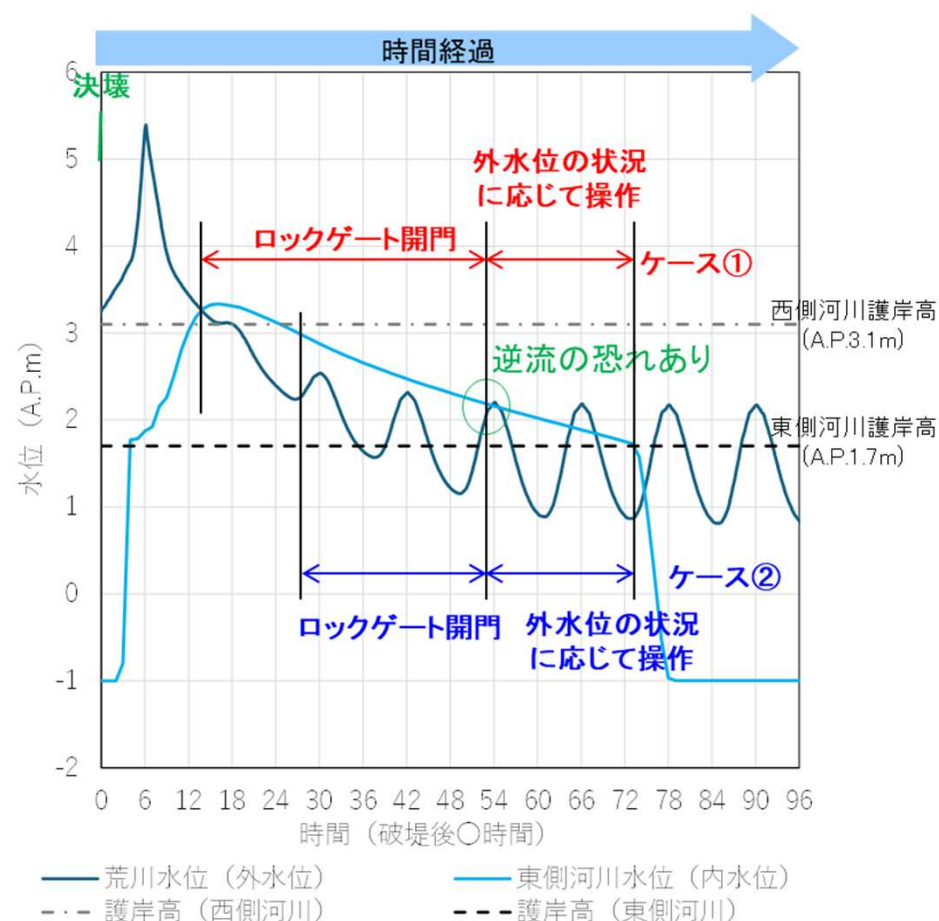
4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 ～排水開始タイミングの検討～

- 決壊箇所より上流側に排水すると、氾濫増大を招くことから、このようなケースでは、氾濫が収まってから排水を行うことが基本となる。
- 一方で、今回検討ケースの荒川ロックゲートのように、決壊箇所より概ね7km下流側で決壊地点から氾濫水が流入している状態で排水する場合には、
 - 1) 排水に伴う荒川の水位上昇が、上流側に影響して、決壊地点の水位上昇を招き、結果として氾濫量が増大する
 - 2) 排水に伴う浸水位低下が、荒川本川水位との水位差増大につながり、結果として氾濫量が増大する
 このような2つの懸念があるが、本検討ケースでは、荒川の流量(ピーク時約10,000m³/s)に比較して排水量は小さいことから、影響は軽微と考えられるため、なるべく早期の活用が有効と考えられる。
- なお、参考として、本検討会では、①ロックゲートの内外水位差が逆転した段階で排水するケース(氾濫中ではあるが速やかに排水)、②決壊地点の氾濫が終わった時点である28時間後から排水するケースで検証を行った。

流入量増が増大するイメージ図

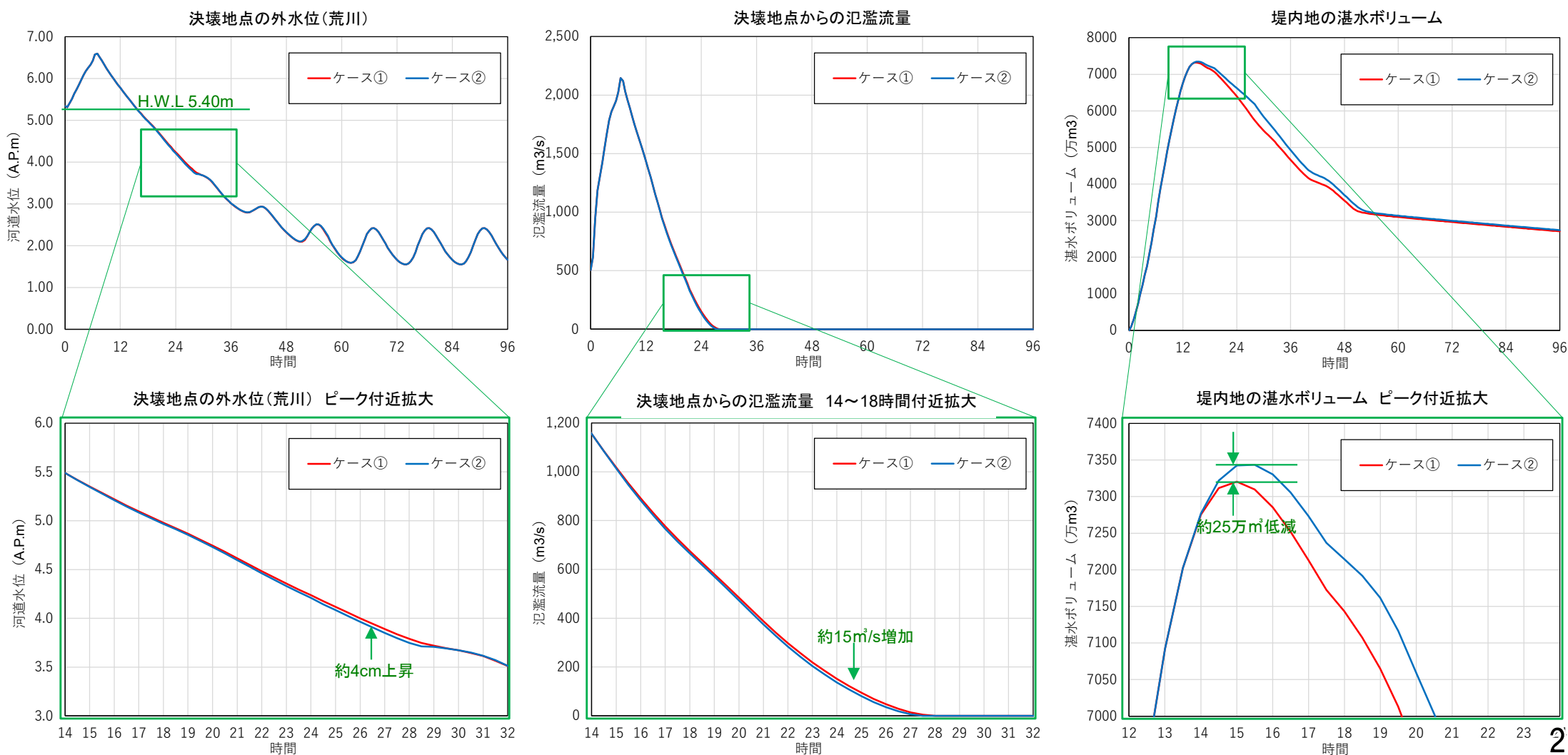


検討における荒川ロックゲートの操作状況



4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 ～排水開始タイミングの検討～

- 排水開始のタイミングを検討するため、荒川ロックゲートを対象に排水開始時間を変えた感度分析を実施し、氾濫への影響を確認した。なお荒川ロックゲートは燃料補給可能な条件とした。
- 感度分析のケースは、①ロックゲートの内外水位差が逆転した段階で排水するケース(氾濫中ではあるが速やかに排水)、②決壊地点の氾濫が終わった時点である28時間後から排水するケースを想定した。
- ケース①において、氾濫量が増大する影響が確認できたが、本ケースにおける荒川ロックゲートの排水量は平均約157m³/sであり、排水先の荒川流量(ピーク時約10,000m³/s)と比較して微少のため影響は小さかった。
- 一方で、堤内地の氾濫ボリュームは、ケース②と比較し、速やかに排水するケース①で、ピークとして約25万m³の低減が見られ、最大浸水深及び浸水継続時間の低減にも有効であることが確認できた。



4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 ～施設構造の確認～

- 樋門(樋管)・水門・閘門等は、排水に活用できる可能性はあるものの、元々、氾濫水排水を目的としていない施設であることから、内外の水位差がある場合、確実な操作ができない可能性もあることから、**現状の施設構造等から、操作可能な条件(内外水位差の限界 等)等を事前に確認しておく必要がある。**
- なお、参考として、**荒川ロックゲートにおける操作可能な条件確認を実施した。**
- 荒川ロックゲートは閘門であるため、潮位変動を利用して、内外水位差をつけ、操作可能な水位差を実証実験した。
- 結果として、**今回試験の状況下では、水位差90cmまでは操作可能であることを確認した。**

ロックゲート操作確認試験

【ロックゲート操作確認試験】

- ①満潮時に、閘室内水位と荒川水位が同じになるように調節し、その水位を保持。
- ②荒川本川水位が目標水位差まで下がったら、前扉ゲート(荒川側)の開操作を行い、閘室内の水を荒川本川へ排水
- ③ゲート操作時の運転電流値や振動発生の有無等、操作中に問題が生じないか確認。
- ④問題発生時の影響を抑えるため、段階的に水位差を大きくして試験を実施。

(1回目) R6.10.30 5:00~8:45 水位差50cm (閘室内水位 AP+1.80m)

(2回目) R6.11.15 4:00~8:45 水位差90cm (閘室内水位 AP+1.95m)

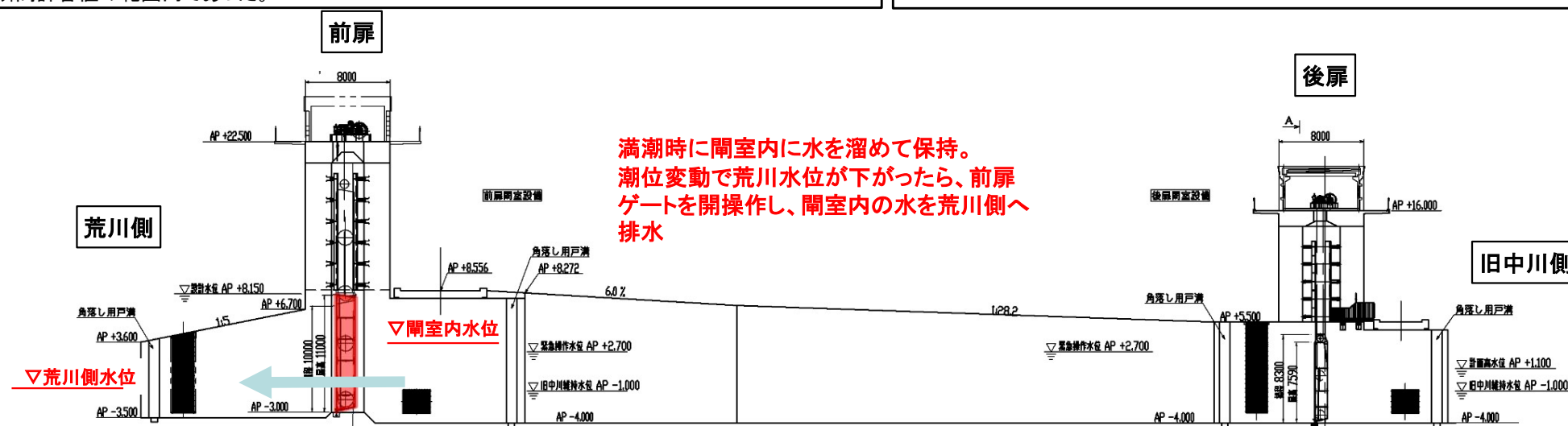
【試験結果】

- ・今回の試験では、90cm水位差までは問題無く操作できることが確認できた。
- ※90cm水位差において、巻上機の運転電流が瞬間的に定格電流を超過したが、瞬間許容値の範囲内であった。

流入量増が増大するイメージ図



R6.11.15操作確認試験状況(前扉(荒川側))

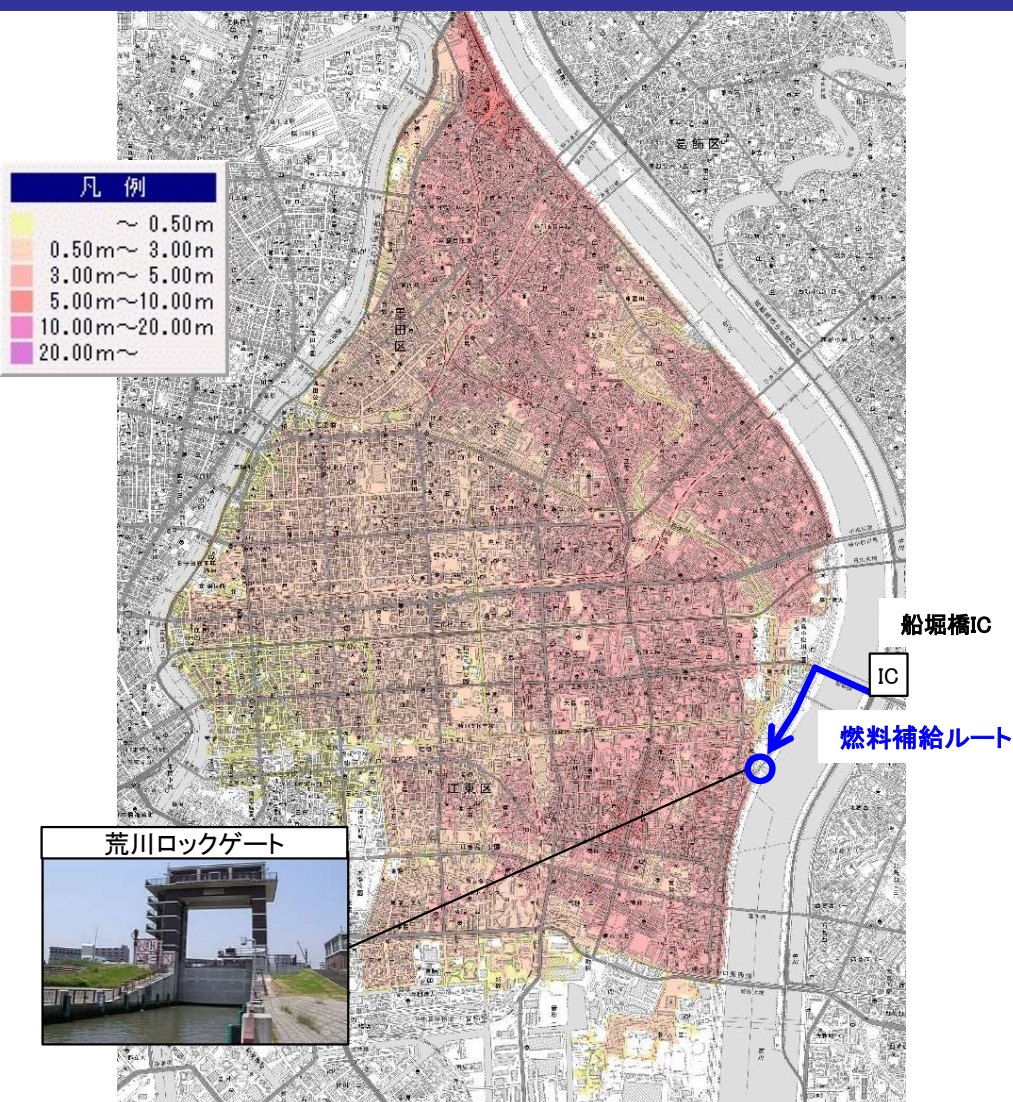


4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕

～作業人員の確保・燃料の補給～

- 樋門(樋管)・水門・閘門の活用にあたっては、作業人員の確保・燃料の補給等が必要となるため、各施設において確認が必要となる。
- なお、荒川ロックゲートについては、荒川が氾濫している状況では、荒川下流河川事務所を含め、非常体制(24時間)となっていることから、排水が可能であり、燃料補給は、荒川右岸堤防を活用することで、体制確保が可能となっている。
- 今回検討においては、排水を目的とした操作としており、現状では、事務所長判断による特例操作で対応可能ではあるが、様々なケースを検討した上で、確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水を目的とした操作規則とすることが必要である。

荒川ロックゲートの燃料補給



荒川ロックゲート操作規則(抜粋)

【操作の目的】

第2条

閘門の操作は、舟又はいかだの通航の用に供し、荒川の洪水及び荒川を遡上した津波の荒川水系旧中川への逆流を防止することを目的とする。

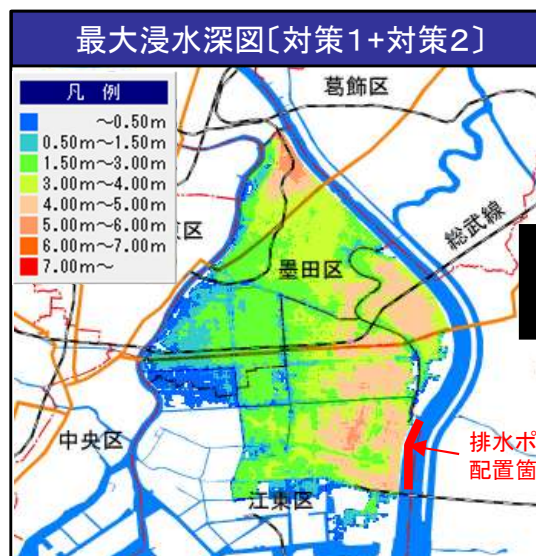
【操作の方法の特例】

第9条

所長は、事故その他やむを得ない事情があるときは、必要の限度において、前4条に規定する方法以外により、閘門を操作することができるものとする。

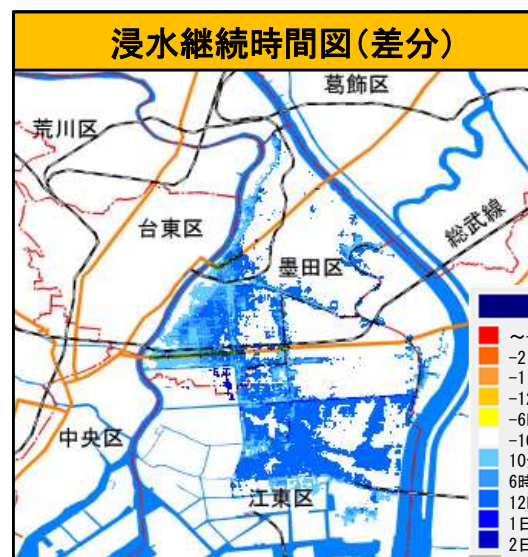
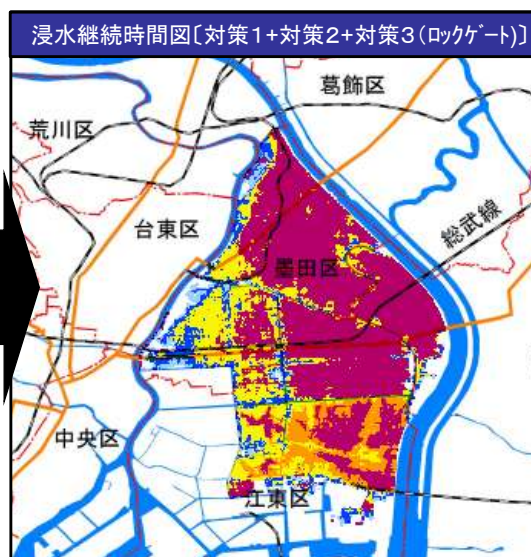
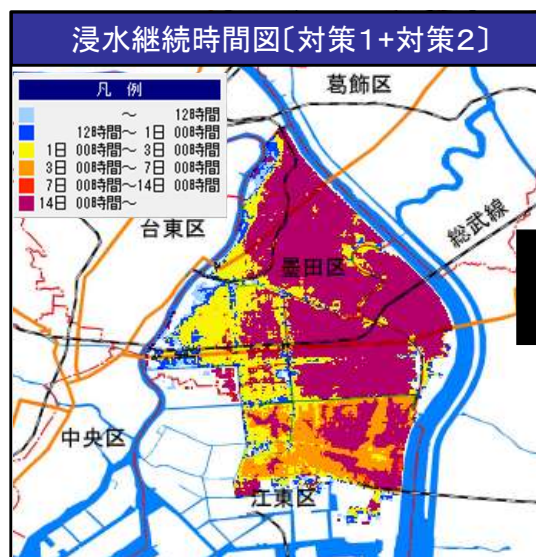
4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用[対策3] ～樋門(樋管)・水門・閘門の活用[対策3]の効果～

- 本検討における樋門(樋管)・水門・閘門の活用は、排水開始タイミングの検討結果、施設構造の確認及び荒川ロックゲートの作業人員の確保・燃料の補給が確認できたことを踏まえ、①ロックゲートの内外水位差が逆転した段階で排水するケース(氾濫中ではあるが速やかに排水)を[対策3](ロックゲート)とした。
- 排水ポンプ車の初動配置(60台)[対策1]+排水機場の活用[対策2]と、それに樋門(樋管)・水門・閘門(荒川ロックゲート)の活用[対策3](ロックゲート)を加えたケースの最大浸水深図と浸水継続時間図、その差分図及びその際の排水量の内訳を下記に示す。



各施設の排水量

	対策1+対策2 (排水機場)		対策1+対策2+対策3 (ロックゲート)	
	総氾濫量に対する排水量の割合(%)	時間あたり排水量(m³/h)	総氾濫量に対する排水量の割合(%)	時間あたり排水量(m³/h)
自然排水のみ	39	122.4万	31	122.4万
対策1 (排水ポンプ車)	12	6.7万	10	6.1万
対策2 (排水機場)	25	52.7万	17	52.7万
対策3 (樋門・水門・閘門)	0	-	19	56.4万
フェーズ① 実施後の湛水量	24	-	23	-
総氾濫量: 約1億m³	100	-	100	-

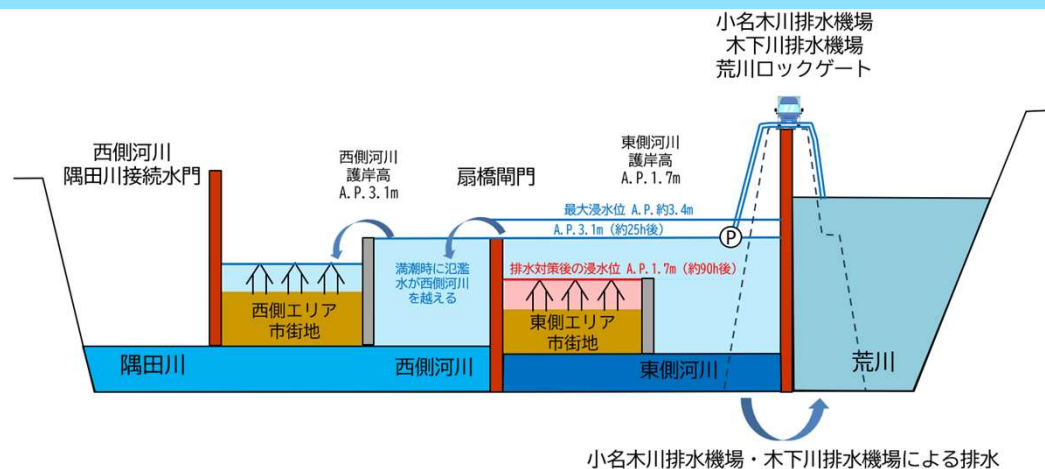


4) 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 ～樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕の効果～

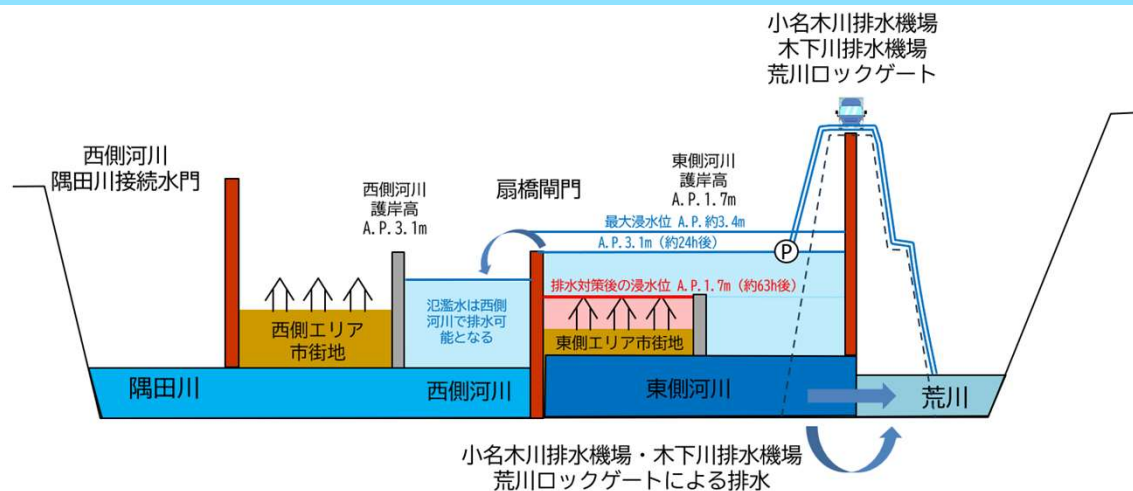
- 荒川ロックゲートの活用を追加することで、排水ポンプ車の初動配置(60台)〔対策1〕+排水機場を活用〔対策2〕と比較して、最大浸水位は大きく変わらないものの、浸水継続時間では、西側河川護岸高(A.P.3.1m)まで浸水位が低下するまでの時間が約1時間短縮、東側河川護岸高(A.P.1.7m)まで浸水位が低下するまでの時間が約27時間短縮することが可能となり、本ケースでは、決壊後約63時間でフェーズ①の排水が終了する結果となった。
- また、対策3までの排水対策を実施することで、氾濫水が西側河川を越えることによる浸水が解消できることとなった。

樋門(樋管)・水門・閘門の活用(荒川ロックゲート)による効果イメージ

対策1 + 排水機場の活用〔対策2〕



対策1 + 対策2 + 樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕 (ロックゲート)



樋門(樋管)・水門・閘門の活用(荒川ロックゲート)による効果

		対策1 + 対策2 (排水機場)	対策1 + 対策2 + 対策3 (ロックゲート)	差分
フェーズ①	最大浸水位	A. P. 約3. 4m	A. P. 約3. 4m	なし
	西側河川護岸高 (A. P. 3. 1m) までの低下時間	約25時間	約24時間	約1時間短縮
	東側河川護岸高 (A. P. 1. 7m) までの低下時間	約90時間	約63時間	約27時間短縮

荒川ロックゲートは河川水の排水を目的とした施設ではないが、有効に活用することで効果が期待できる。

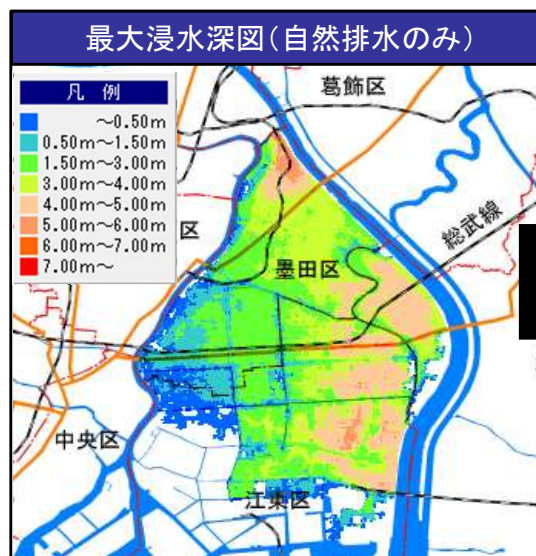
実際の運用においては、内外水位差がゼロになるタイミングでゲート操作を実施する必要があることから、水位状況を注視して細やかな運用が必要となる。

なお、荒川ロックゲートは荒川の堤防沿いに位置するため、荒川の対岸から堤防天端道路を使用することで継続的に燃料補給が可能である。

また、ロックゲートから氾濫水を排水する操作は、事務所長判断による特例操作で対応可能ではあるが、確実な排水体制確保の観点から、氾濫水排水も目的とした操作規則とすることが必要である。

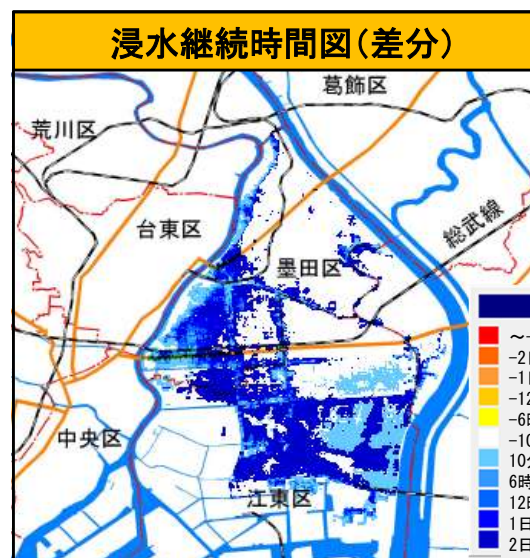
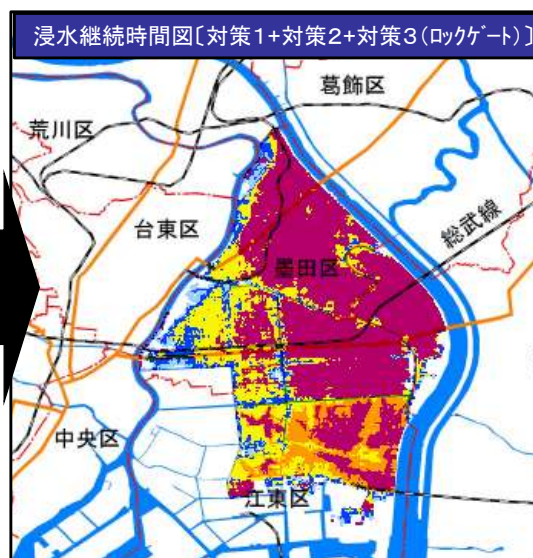
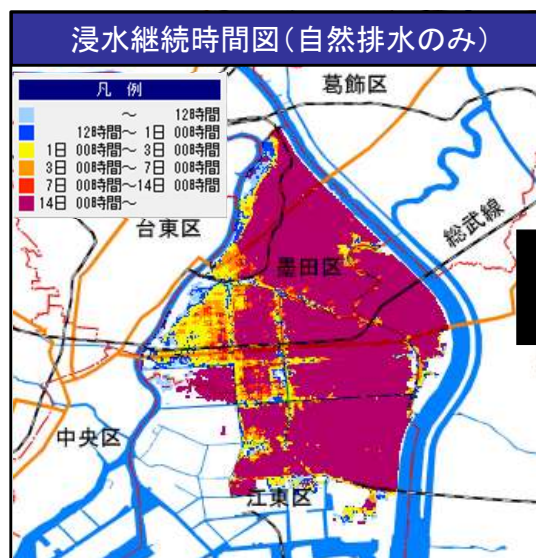
5) 第2回検討会までの効果(フェーズ①)の整理

- 第2回検討会ではフェーズ①までの排水対策として、排水ポンプ車の初動配置[対策1]、排水機場の活用[対策2]及び樋門(樋管)・水門・閘門(荒川ロックゲート)の活用[対策3]の活用を想定し、荒川右岸9.5kが決壊した場合の最適な排水オペレーションを検討した。
- 自然排水のみと、フェーズ①までの第2回検討会までの排水対策の最大浸水深図と浸水継続時間図、その差分図及びその際の排水量の内訳を下記に示す。
- 自然排水のみと比較し、**最大浸水深、範囲の減少効果が見られ、浸水継続時間の3日以上解消区域は約4.8km²となった。**



各施設の排水量

	自然排水のみ		対策1+対策2+対策3(ロックゲート)	
	総汎流量に対する排水量の割合(%)	時間あたり排水量(m ³ /h)	総汎流量に対する排水量の割合(%)	時間あたり排水量(m ³ /h)
自然排水のみ	64	105.0万	31	122.4万
対策1(排水ポンプ車)	0	-	10	6.1万
対策2(排水機場)	0	-	17	52.7万
対策3(樋門・水門・閘門)	0	-	19	56.4万
フェーズ①実施後の湛水量	36	-	23	-
総汎流量: 約1億m ³	100	-	100	-



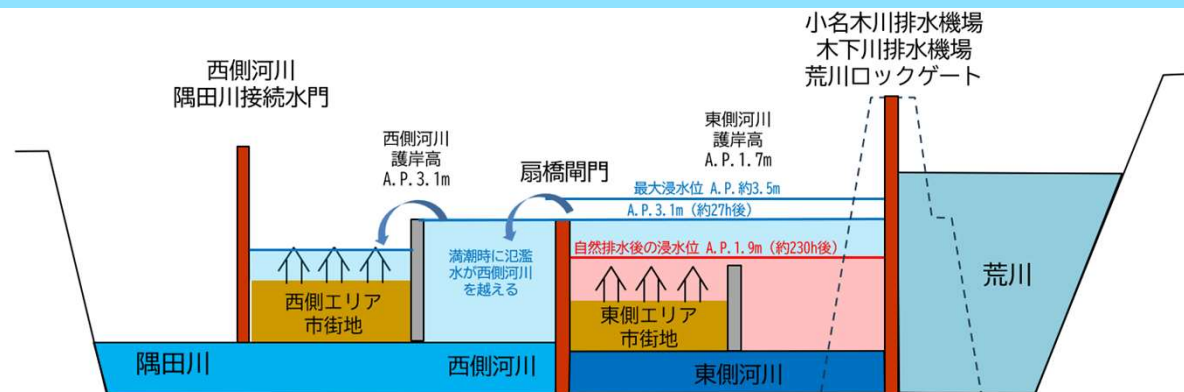
5) 第2回検討会までの効果(フェーズ①)の整理

- フェーズ①までの最適な排水対策では、自然排水のみのケースと比較して、**最大浸水位が約0.1m低下し、西側河川護岸高(A.P.3.1m)まで浸水位が低下するまでの時間が約3時間短縮、東側河川護岸高(A.P.1.7m)まで浸水位が低下するまでの時間が参考値として約225時間短縮※すること**が可能となり、決壊後約63時間でフェーズ①の排水が終了する結果となった。

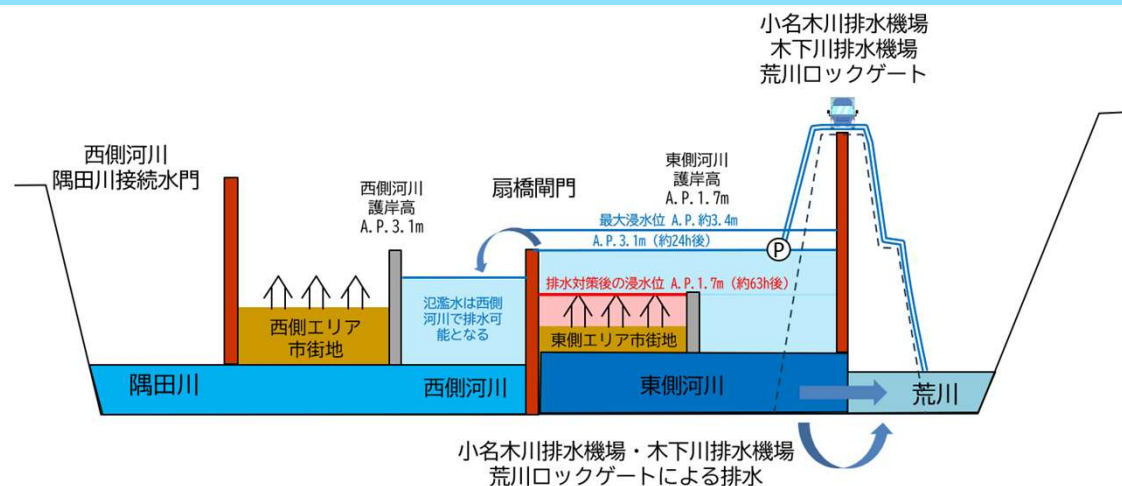
※自然排水ではA.P.1.7mまで低下しないため、排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕と比較

第2回検討会までの効果(フェーズ①)イメージ

自然排水のみ



排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕+排水機場の活用〔対策2〕+樋門(樋管)・水門・閘門の活用〔対策3〕(ロックゲート)



第2回検討会までの効果(フェーズ①)

フェーズ①		自然排水のみ	対策1+対策2+対策3 (ロックゲート)	差分
	最大浸水位	A. P. 約3.5m	A. P. 約3.4m	約0.1m低下
	西側河川護岸高 (A. P. 3.1m) までの低下時間	約27時間	約24時間	約3時間短縮
	東側河川護岸高 (A. P. 1.7m) までの低下時間	— (A. P. 1.9mまで)	約63時間	約225時間短縮 ※参考値

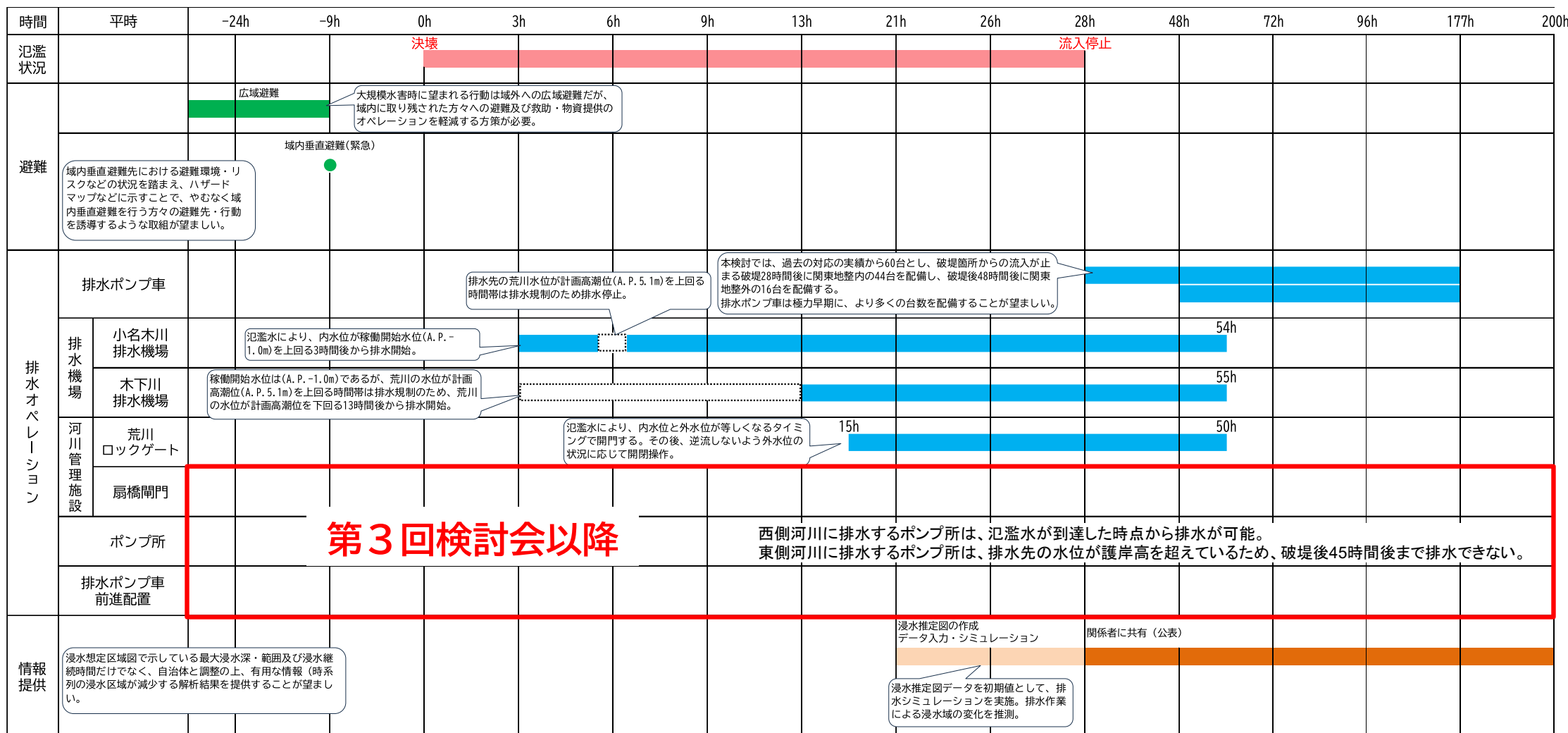
※自然排水ではA.P.1.7mまで低下しないため、排水ポンプ車の初動配置〔対策1〕と比較

【参考】各排水条件の効果(フェーズ①)

フェーズ①		自然排水のみ	対策1 (排水ポンプ車)	対策1+対策2 (排水機場)	対策1+対策2+対策3 (ロックゲート)
	最大浸水位	A. P. 約3.5m	A. P. 約3.5m	A. P. 約3.4m	A. P. 約3.4m
	西側河川護岸高 (A. P. 3.1m) までの低下時間	約27時間	約27時間	約25時間	約24時間
	東側河川護岸高 (A. P. 1.7m) までの低下時間	— (A. P. 1.9mまで)	約288時間	約90時間	約63時間

5) 第2回検討会までの効果(フェーズ①)の整理

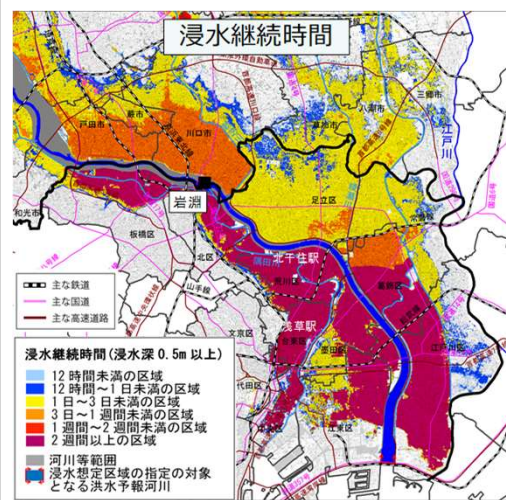
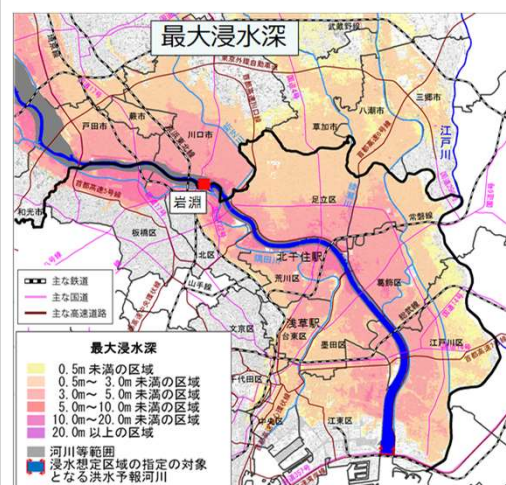
- 第2回検討会で検討した排水対策(フェーズ①まで)を時系列的に整理した。
- このように(避難及び救助・物資提供に資する効果的・実践的な)排水計画を検討する際は、氾濫水を排水可能な施設を抽出した上で、その施設における排水状況を時系列的に整理することで、氾濫発生時に確実な排水作業が可能となるとともに、関係機関との情報共有に役立つものとなる。
- なお、本検討会での検討は、荒川右岸9.5k地点決壊ケースのみであり、本来は、氾濫ブロック毎に、決壊地点と排水可能施設の位置を踏まえるなど複数の決壊地点ケースを想定し、整理することが必要となる。



1) 想定浸水域の時系列情報

- 現在、水防法第14条に基づき、洪水浸水想定区域図(最大浸水深・範囲及び浸水継続時間)として水害リスクを示している。
- 一方、避難及び救助・物資提供にあたっては、最大浸水深以降の浸水域減少の状況が有用となる。
- そのため、浸水区域が減少する解析結果等を平時の段階で関係機関へ情報提供することが重要である。

浸水想定区域の公表 荒川水系 浸水想定区域図(想定最大規模)



浸水域減少状況

破堤後48時間



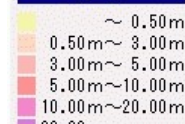
破堤後60時間



破堤後72時間



凡例

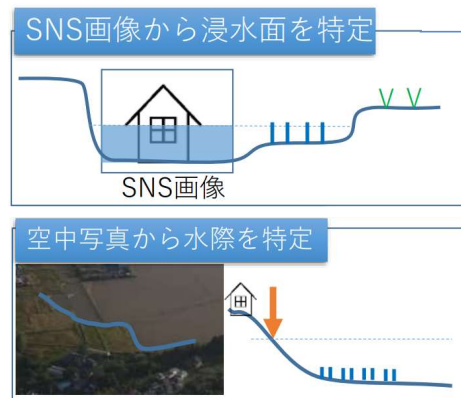


2) 大規模水害時における浸水状況の把握・情報提供体制

- 平時において情報提供可能な浸水に関する想定情報は、事前に想定した外力(ex水防法に基づく想定最大外力など)による解析結果となる。
- 一方で、実洪水は、降雨規模・降雨波形など同じ外力はないことから、災害時においては、リアルタイムで浸水状況を把握する必要がある。
- 把握手法の一つとして、台風や豪雨発生への対応として、国土地理院が作成・公開している浸水推定図の活用が考えられる。
- 浸水推定図を初期値として、本検討会による排水シミュレーションなどを実施することで、実事象に対し、実排水作業による浸水域の変化を推測することが可能となる。
- 上記のように、大規模水害時においては、迅速に浸水エリア・浸水深を把握できる体制を確保するとともに、把握した浸水状況を元に、実排水作業により浸水域がどのように変化・減少していくか推測できる体制を構築することが重要となる。

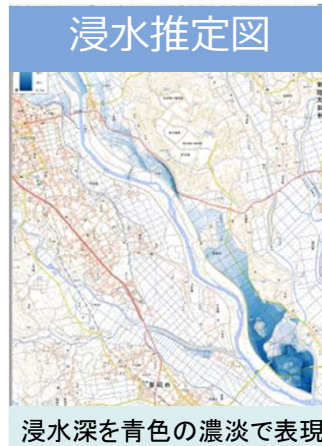
浸水推定図〔国土地理院〕を活用した排水シミュレーション

浸水推定図〔国土地理院〕の概要



標高データ
(DEM)

浸水推定図

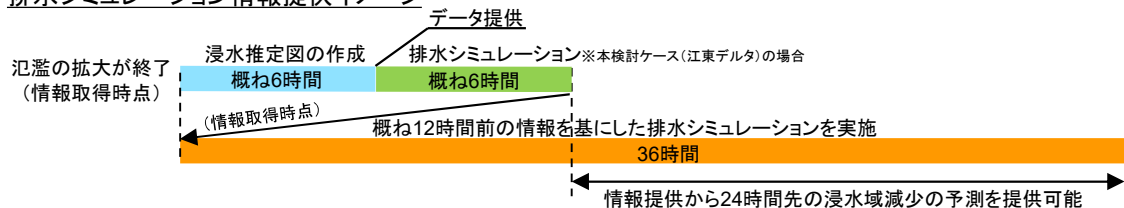


浸水推定図データを初期値として、排水シミュレーションを実施することで、排水作業による浸水域の変化を推測することが可能

データ提供

GeoTIFF画像(5mメッシュ)で浸水深データの提供が可能

排水シミュレーション情報提供イメージ

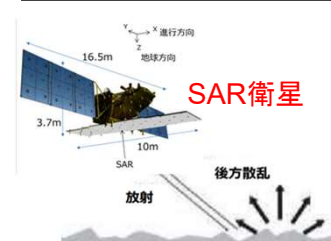


- ✓ 浸水推定図は、防災ヘリや航空機による航空写真・SNS画像などを組み合わせて作成されていることから**時点に幅があること**、浸水範囲の広さや地形・入手できる情報により**作成までの時間がかかること**(R6最上川やR5筑後川では6時間程度)、正確性として**浸水深はDEMの標高精度(標準偏差0.3m以内)に依存すること**などに留意する必要がある。

出典: 国土地理院公開資料を用いて作成

【参考】衛星SAR画像による浸水減把握

地球観測衛星(SAR)の概要

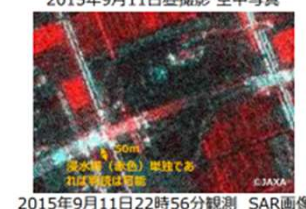


地球観測衛星(SAR)の利点・欠点

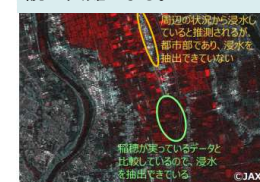
利点	欠点
人工衛星 広域観測可能 衛星軌道(高度)からの広域観測	人工衛星 観測機会 衛星回線のタイムラグによる常時観測不可
マイクロ波 悪天候時観測可能 大気、雲、雨の影響を受けにくい	人工衛星 方向依存性 観測範囲は衛星軌道に依存(ほぼ南北方向)
アクティブセンサ 夜間観測可能 自ら電波を照射し太陽光を必要としない	横斜め下方観測 画像の歪み SAR観測原理にもとづく歪み等
(偏波観測) 土地被覆分類可能 電波送信時の水平・垂直成分の組み合わせ	後方散乱強度 画像解釈の複雑さ 光学画像とは全く異なる見え方

©国土地理院・国土交通省共同研究

広域かつ悪天候や夜間でも概ね50m四方以上であれば判読が可能



浸水面上に建物があると判読が困難となる。



出典: 災害時の人工衛星活用ガイドブック【JAXA・国土交通省】