

12. 短期対策内容の検討

今夏の台風シーズンまでに、直ちに備えるべき短期対策を優先して実施する必要があることから、前項で示した課題及び課題解決に向けた取り組みを整理したうえで、具体的な短期的な対策の内容について検討する。

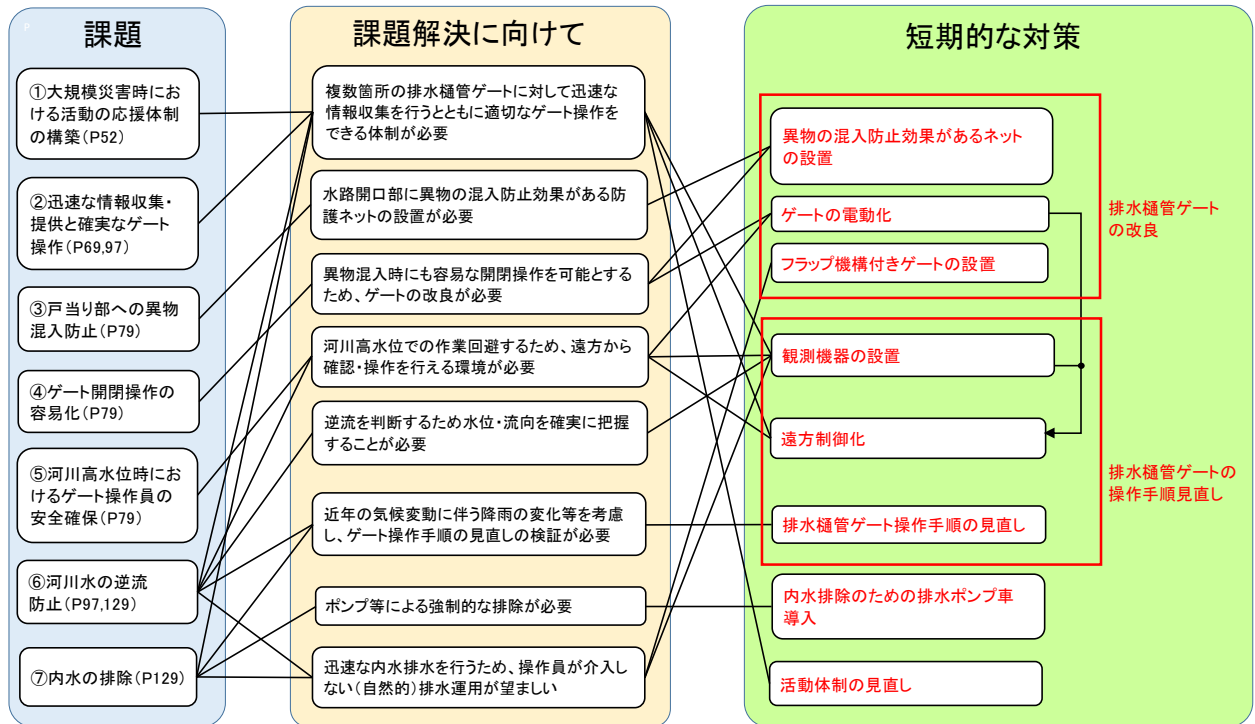


図 12-1 短期的対策内容について

12-1. 排水樋管ゲートの改良

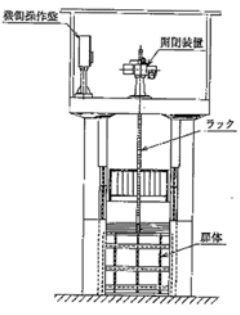

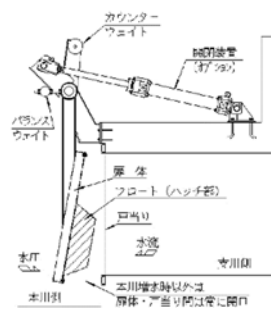
河川水の逆流防止には止水の確実性が求められる。また、自動的に逆流を防止するには、水位差により自然開閉が可能となるフラップ機構付きゲートが効果的であるが、異物の噛み込みによる影響も考慮する必要がある。さらに、開閉操作が容易にできることや、遠方操作等を考慮して、ゲートの電動化が有効である。

12-1-1. ゲートと開閉器の改良

(1) ゲートの選定

ゲート形式は、止水の確実性が高い引上げ式ゲートとする。また、河川水位が内水位より低くなった場合に自動開閉可能なフラップ機構付きゲートについては、異物の噛み込みの恐れがあるため、補助ゲートが整備されているゲートのみとする。ゲート形式比較表を表 12-1-1 に示す。

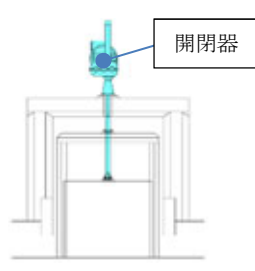
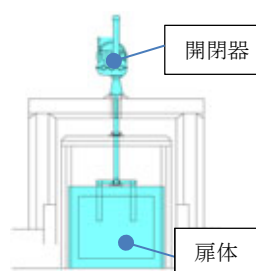
表 12-1-1 ゲート形式比較表

形式	引上げ式ゲート		ヒンジ付ゲート
概略図		フラップ機構付 	
開閉操作	遠方操作や集中管理を考慮して電動機とする。		自然排水
止水の 確実性	○	△ 不完全閉鎖の可能性有 (補助ゲートの整備が必要)	△ 不完全閉鎖の可能性有 (補助ゲートの整備が必要)
人為的 操作が 不要か	× 人的操作が必要	○ 閉鎖時	○
既設への 改造	○	○	△ 底盤の改造が必要
総合的 評価	◎	◎	△

(2) 各排水樋管ゲートの改良概要

- ・改良箇所は浸水被害があった5箇所とする。
(山王、宮内、諏訪、二子、宇奈根排水樋管)
- ・開閉器は電動化とする。
- ・ゲート形式は引上げ式ゲートとする。
- ・補助ゲートがある宮内、宇奈根排水樋管ゲートはフラップ機構付とする。
- ・河川水位が堤防天端高に達してもゲート操作可能とする。

表 12-1-2 各排水樋管ゲートの改良

山王、諏訪、二子排水樋管		宮内、宇奈根排水樋管	
	～更新箇所～ ・開閉器：手動⇒電動		～更新箇所～ ・開閉器：手動⇒電動 ・扉体： 引上げ式ゲート⇒フラップ機構付ゲート

対策完了予定：令和2年6月末まで

12-1-2. 戸当り部への異物混入防止

排水樋管ゲートと排水路開口部に目幅を縮小したネットを設置する。この対策により、戸当り部への異物の混入を防止し、より確実なゲート操作及び内水排除が可能となる。

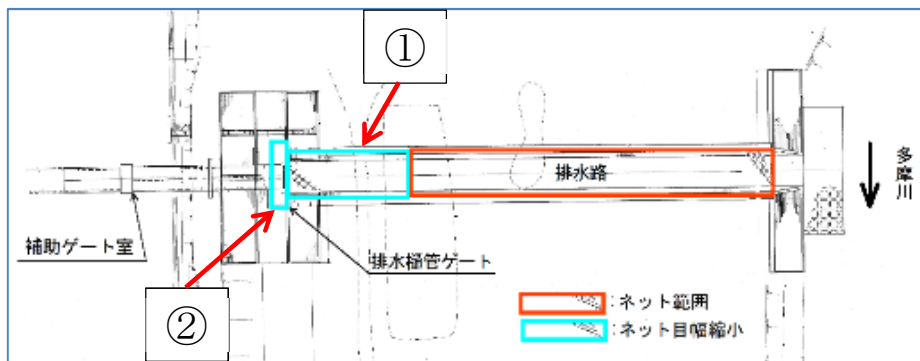


図 12-1-1 排水樋管ゲートと排水路開口部への対策

① 河川側の一部ネットの目幅を縮小することで戸当り部の異物混入を防止する。



図 12-1-2 排水路開口部の状況

② 排水樋管ゲート室の扉体上部の開口について改良を行う。



図 12-1-3 排水樋管ゲート室扉体上部の状況

対策完了予定：令和2年6月末まで

■ 第三者からの意見

・ 短期的対策の有効性について

ゲートの改良（電動化、フラップ機構付きゲート）、異物混入防止対策について

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
(E) 電動化により、押し込み力が上がり、異物が挟まっても押し込めるようになるのではと考える。	異物が混入した場合、電動化を行うことにより、異物除去を行うための開閉動作の反復を容易に行うことが可能。また、電動化により、押し込み力が上がり、開閉動作不可につながる要因を低減することが可能と考え、電動化を進める。
(C) ポンプゲート* など他の対策案についても検討すべき。	中長期的な対策案の中で検討していく。
(C) ゲート近傍に対してネットの目幅を狭くすることは効率的と考える。 (A) 簡易的につけられるものを、台風前にだけ設置するというのではよいのではと考える。 (E) 川から流入する土砂は防げないとしても、ゲートに近い部分の開口部をネットで覆ったり、密閉したりすれば、ゴミや草木のかけらなどは防げると考える。	ゲートに近い部分の開口部については、メッシュの細かいネットを設置する。

* ゲート扉体に水中ポンプを組み込んだもの

※ (A)～(E)は発言者を示している。

12-2. 観測機器の設置

下水管きよは地中に埋設されていることから、河川とは異なり目視で水の流れを確認することが難しいなどの特性があるため、河川水の逆流防止及び内水排除の判断を行うために排水樋管ゲートに観測機器を設置する。この対策により、外水位（河川）、内水位、排水樋管ゲートの状況及び樋管内の水の流れ方向（流向）を確実に把握することが可能となり、限られた人員で確実にかつ迅速なゲート操作と操作員の安全確保が可能となる。

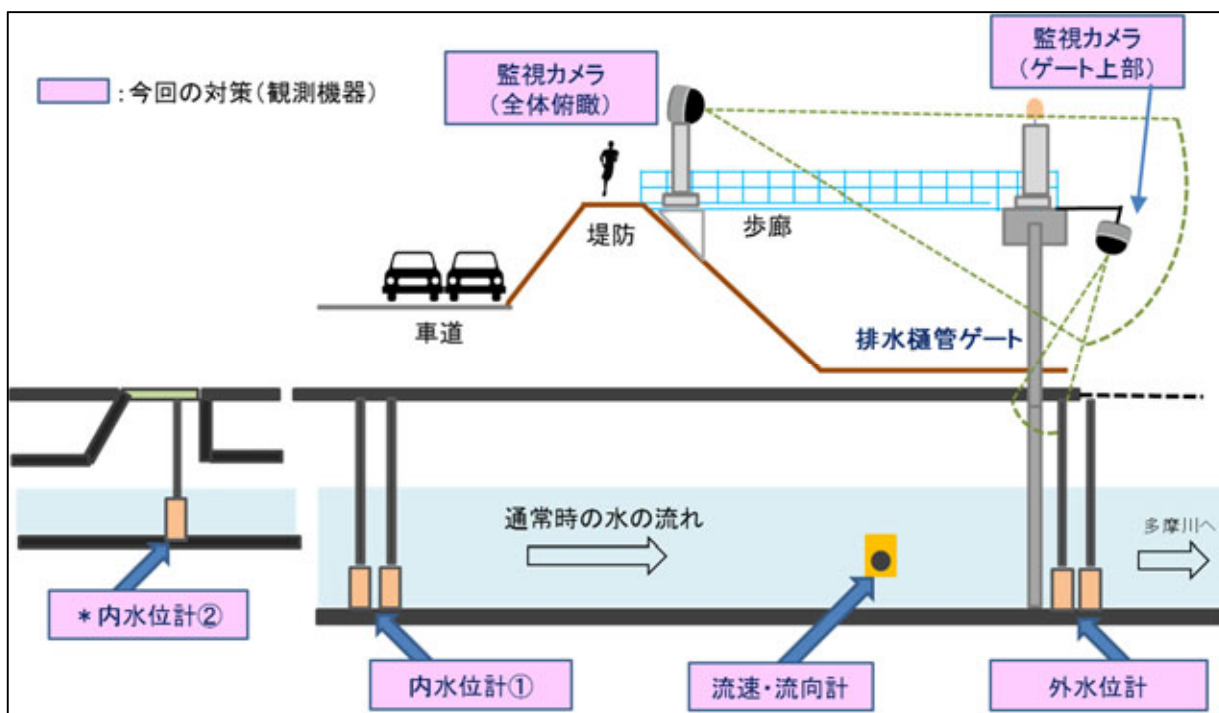


図 12-2-1 観測機器の設置イメージ

12-2-1. 観測機器の主な仕様

設置する観測機器の主な仕様を下記に示す。

表 12-2-1 観測機器の主な仕様

機器	監視カメラ		流速・流向計	外水位計	内水位計
	全体俯瞰	ゲート上部			
数量	1	1	1	2	2以上
形式	高感度ネットワークカメラ		電磁式	圧力式	
その他	<ul style="list-style-type: none"> 解像度：フル HD (1,920×1,080) 最低被写体照度 (0.3Lx 程度) 		出力範囲： 停止・順流・逆流 の3点出力	<ul style="list-style-type: none"> 河川、下水道での使用実績多数あり。 *内水位計②については、R2年度中に設置。 	

観測機器の仕様：全排水樋管ゲート共通

数量：1排水樋管ゲートあたりの数値

流速・流向計、外水位計、内水位計：データの蓄積を行い、今後のゲート操作及び浸水対策の検討に活用する。

12-2-2. 監視カメラについて

監視カメラの設置位置を次に示す。

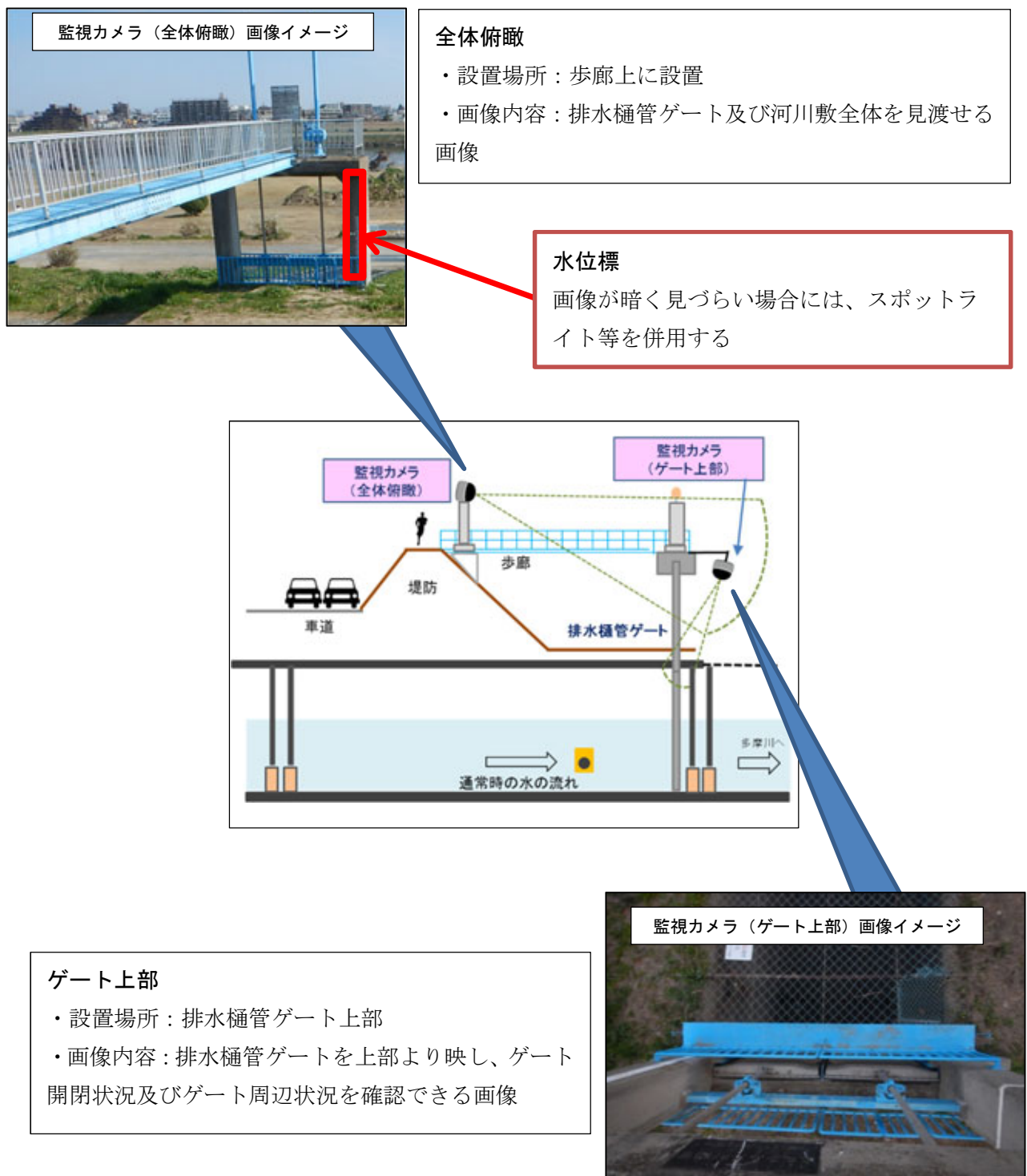


図 12-2-2 監視カメラの設置イメージ

対策完了予定：令和2年6月末まで

■ 第三者からの意見

・ 短期的対策の有効性について

観測機器（水位計、監視カメラ、流向計）の設置について

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
(C)水位計測ができるマンホール蓋は、自己電源を持っているのが強み。投げ込み式水位計と比較して、価格、必要な機能、設置場所等を考慮して採用する機器を決めてはどうか考える。 (C)外水位は河川管理者とも情報共有すべき。	設置場所、用途、価格を考慮し、対策案に示した内容にて対策を実施する。 外水位の情報については河川管理者とも情報共有する。
(C)安定した流れのところにつけることがよいのではと考える。 (D)水位計は情報を蓄積していくことを見据えて、降雨で水位が変動しやすい場所に水位計を設置してはどうか考える。 (C)設置場所については、堆積の影響を考慮するとともに維持管理のしやすさを考慮すべき。	維持管理のしやすさを考慮し、適切に測定を行える場所に設置することとし、対策案に示した内容にて対策を実施する。
(D)カメラで状況はしっかり把握することができるため、モニタリング強化の点で有効と考える。 (C)赤外線カメラ等により夜でも監視できるようにすべき。 (C)カメラで水位標(夜でも目立つように)を撮影して、施設監視とともに水位を計測できるようにすべき。	対策案に示した内容にて、夜間でも確認できるような設備設置とする。
(A)流向の計測であれば、高さは中央付近に設置することがよいと考える。	高さは中央付近に設置する。
(D)いざというときに計測できないリスクがあるので、その場合の対応を検討しておくべき。	計測できなくなった場合の対応も検討し、操作手順に明記する。
(E)水位情報等をゲート操作に使用するとすれば、遠隔地への情報伝達体制及び施設が必要と考える。	対策案に示した通り、通信設備を確保し、複数施設で随時水位情報等を把握できるようにする。
(D)ゴミなどによる影響もあるため、メンテナンスは必要となると考える。 (A)長期間メンテナンスすることも考慮すべき。	観測機器の設置は、ゲート開閉の判断等に必要箇所を設置を行い、適切な維持管理を行っていく。

※(A)～(E)は発言者を示している。

12-3. 遠方制御化

ゲートの操作については、排水樋管周辺の安全確保や動作状況の確認を行う必要があるため、排水樋管箇所での操作を原則とするが、複数箇所の管理、操作が可能となるよう、観測機器の設置及びゲートの電動化により遠方制御化を行う。これにより、確実かつ迅速なゲート操作及び操作員の安全確保が可能になる。

なお、住民及び関係部署への情報提供の方法と、将来的なゲートの自動制御化の可能性について継続して検討を行う。

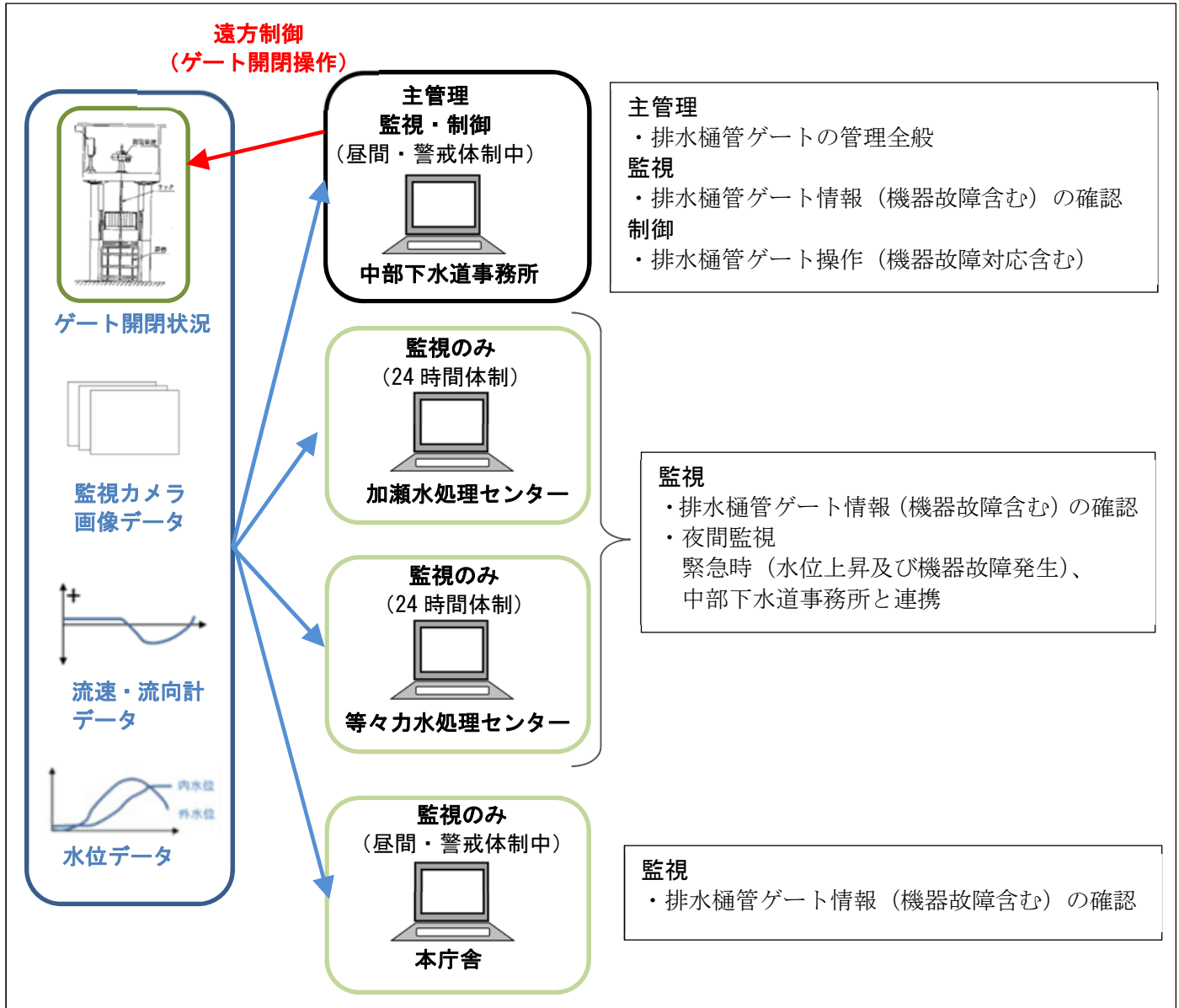


図 12-3-1 遠方制御化のイメージ

対策完了予定：令和2年6月末まで

12-4. 停電時等におけるゲート操作及び観測機器

12-4-1. 通常時

電柱から引込柱に設置してある引込用計器箱、樋管内を經由して排水樋管ゲート操作盤へ電源供給する。

12-4-2. 停電時

- ・ 操作員が現場にて可搬式発電機を引込用計器箱に接続することで電力供給を行う。
引込柱付近の作業のため、河川増水時における排水樋管ゲートでの作業を回避することが可能となり、操作員の安全性確保ができる。
- ・ 操作員が停電箇所に到着するまでの対応として、操作盤内に蓄電池を設置する。
- ・ 停電時の運用を想定した訓練を行う。

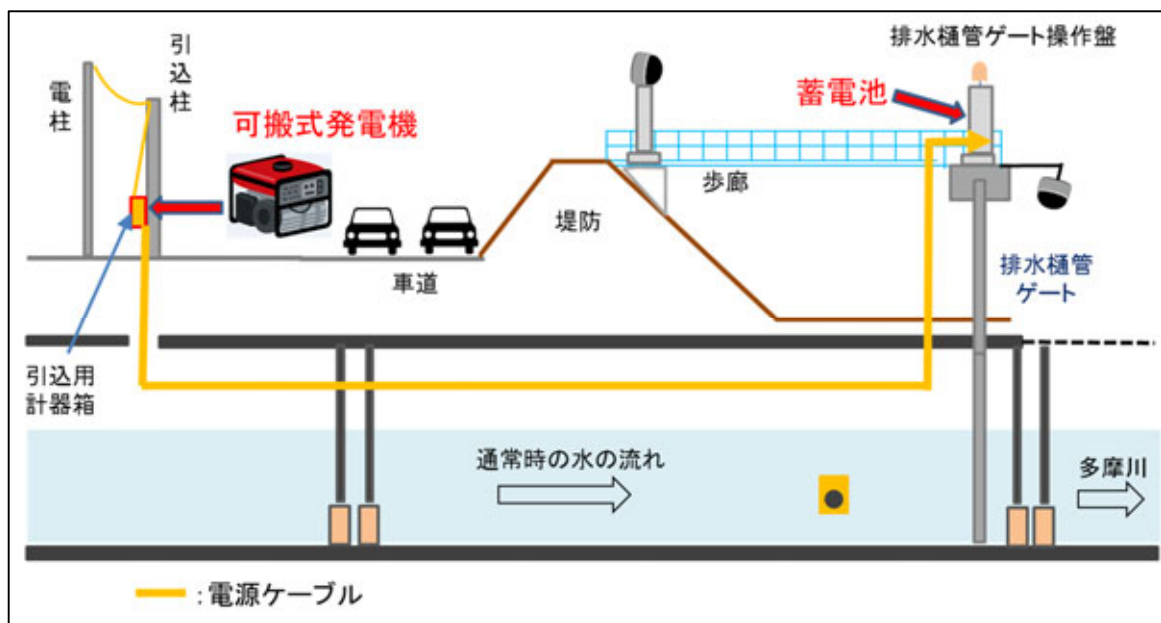


図 12-4-1 停電時の対応イメージ

- ・ 断線などの不具合により電力供給できない場合、ポータブル式の開閉補助器具によりゲートの開閉操作を行う。



図 12-4-2 開閉補助器具使用のイメージ

■ 第三者からの意見

- ・ 短期的対策の有効性について
- ゲートの遠隔操作化について

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
(D) 作業員を危険にさらさず操作できるため有効であると考え。停電時等の代替手段を検討しておくべき。 (A) 遠隔操作も有用であると思うが、停電のことも踏まえると人力でも対応できるようにしておくべき。 (D) ポータブル式開閉補助器具のように燃料を動力として手動ハンドルを回転させる機械も活用できると考える。 (C) フェールセーフ [*] 的にも、複数箇所から操作できるようにしておいた方が良いと考える。	遠隔操作化は実施する一方、人力でも動かせるようにする。 人力の場合の対応として、現有するポータブル式開閉補助器具を活用する。 複数箇所からの遠隔操作は、誤操作のリスクもあることから、今後の検討課題とする。

* トラブルが生じた際に、安全側に導くような仕組みを設ける考え方

※ (A)～(E)は発言者を示している。

12-5. 排水ポンプ車の導入

今夏の台風シーズンに備え、浸水被害を軽減する暫定的な対策として、排水ポンプ車を導入する。

排水ポンプ車は機動力を活かした柔軟な対応が可能であるため、排水樋管のゲート閉鎖時に内水排除の補完的な役割を果たす。

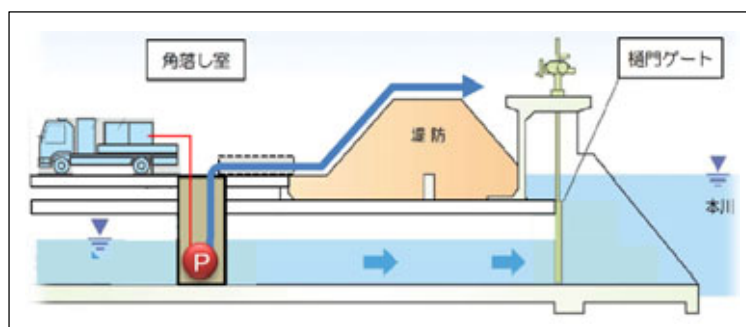


図 12-5-1 排水ポンプ車作業イメージ



図 12-5-2 排水ポンプ車と対応イメージ

排水ポンプ車の車両規格や排水能力は、想定される現場排水作業の実現性を条件に、最大限の規格や能力で選定するのが効果的であり、浸水被害を受けた排水樋管周辺 5 地区における道路幅等の現地条件や人力による作業性などを考慮し、詳細仕様及び配置場所を選定した。

対策完了予定：令和 2 年 7 月末まで（製作完了次第順次納入）

12-5-1. 排水ポンプ車の運用条件

- ・ 配置場所の浸水の危険性が低いこと（運用の継続性・作業員の安全性確保）
- ・ 配置場所から取水箇所（管きょ内）までの距離（電源ケーブル 40 m）
- ・ 配置後、車両周囲の作業スペースが確保できること
- ・ 堤外への排水が可能なこと（ホース長さ 50 m、ポンプの排水能力限界）
- ・ 確実に配置場所へ到達できること（緊急輸送路・交通路の活用）
- ・ 停電時に排水樋管ゲートの操作対応が可能なこと（発電機・人的対応）

表 12-5-1 排水ポンプ車選定規格

揚水能力	30m ³ /min/10mh（以上）	ポンプ台数/車	4 台（車両 1 台あたり）
車両規格	8 t クラス（車両総重量）	ポンプ能力	7.5m ³ /min/10mh・台
駆動方式	発動発電機（125kVA）	ポンプ重量	40kg・台以下
主要付属品	排水ホースφ200・照明灯・ポンプ用フロート 他		

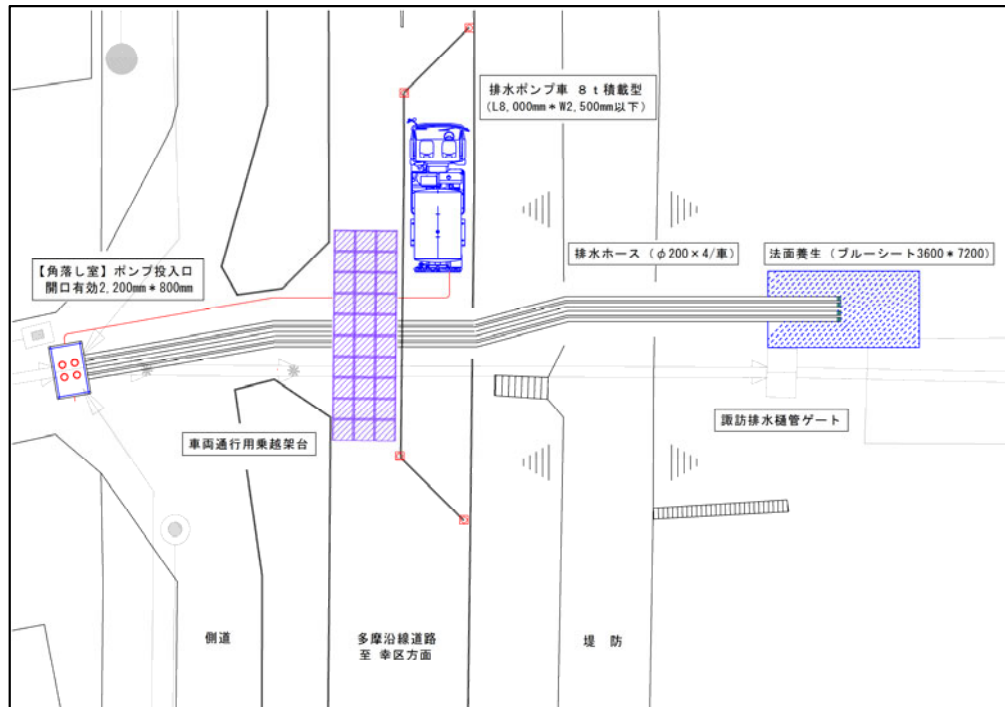


図 12-5-3 排水樋管周辺地域における作業イメージ（詳細配置）

○ 広域的な連携構築

排水ポンプ車の導入により、排水樋管ゲート閉鎖時における内水排除に対して補完的な役割を果たすことができるが、状況によっては、より多くの排水ポンプ車を必要とするケースも想定されることから、国や他自治体との広域的な連携体制の構築について、幅広く検討し今後調整を図っていく。

具体的には、国土交通省関東地方整備局が実施している災害発生時の自治体支援事業の活用を検討や、地方公共団体職員対象の排水ポンプ車運転講習に参加し、職員の習熟度の向上を図る。



図 12-5-4 関東地方整備局による自治体支援事業

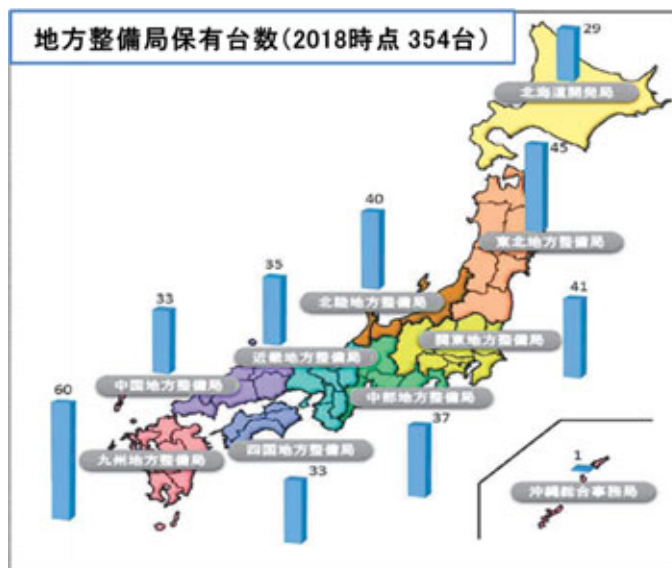


図 12-5-5 国交省各地方整備局の排水ポンプ車保有台数



図 12-5-6 排水ポンプ車の訓練状況

12-5-2. 運用マニュアル

排水樋管ゲート閉鎖時に排水の運用を確実に実施するには、事前の作業想定やその対応手順などについて適切に定めておく必要がある。運用体制や指揮命令系統、使用資機材などを検討整理し、各地区における配備運用を確実に実施するため、運用マニュアルを策定する。

【運用に関する検討事項】

- ・ 配備検討（経路・進入路・ポンプ揚程・ホース延長など）
- ・ 指揮命令系統・運用体制
- ・ 広域連携体制の構築検討
- ・ 緊急輸送路通行確保に関する措置（乗越架台設置・交通安全）
- ・ 必要資機材の整理・管理
- ・ 緊急時退避条件の整理
- ・ 車両、設備機器の維持管理（保守点検）
- ・ 訓練などの企画・実施及びマニュアルへの反映

対策完了予定：令和 2 年度 5 月末策定

■ 第三者からの意見

- ・ 短期的対策の有効性について
排水ポンプ車の導入について

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
(C) 今後の浸水対策のスケジュールを示しつつ、即効性のある対策としてポンプ車の導入を行うということであれば良いと考える。 (E) トータルコストも考えておくべき。	内水排除ができる暫定的な対策としてポンプ車の導入を行いつつ、中長期的対策の進捗状況やポンプ車の活用状況を踏まえて、更新時の対応を検討していく。
(D) ポンプ車の導入台数は、他の都市と比較しても多いと考える。 (D) 災害の真ただ中では、現地に急行できない状況もあると思われるため、溢水が発生するおそれがある場合は早めに動いておく必要があると考える。 (A) 限られた台数や人員で合理的に行っていくことを運用していくしかないと考える。 (B) 揚程のことも踏まえてオペレーションのシミュレーションも行っておくべき。 (D) 職員の安全確保も検討しておくべき。 (D) 河川水位が高くなった時の対応など河川管理者とは運用面の調整をすべき。 (C) 国や周辺自治体と連携して、ポンプ車を相互に融通しあうことを考えていくべき。	確実な運用が図られるよう、ポンプ車の揚程を踏まえた配備検討や職員の安全確保の視点も含めた運用マニュアルを、令和2年5月末までに策定する。 また、運用にあたっての河川管理者との調整を進める。 国や周辺自治体とのポンプ車の融通についても検討を行う。

※(A)～(E)は発言者を示している。

12-6. 排水樋管ゲートの操作手順見直し

12-6-1. ゲート操作取扱いの変遷及び気候変動の背景

(1) ゲート操作に関する組織内の文章等の変遷

ゲート操作に関する組織内の文書等の変遷を表 12-6-1 に示す。

表 12-6-1 ゲート操作に関する変遷一覧表

年月日	排水樋管ゲートの取扱いに関する文書
昭和59年3月5日	○事務連絡「諏訪排水樋管の緊急時における対応と、上丸子山王排水樋管の取扱いに関する確認事項」 ＜山王＞ ・樋管ゲートは通常閉鎖しない。 ・多摩川水位上昇時においても、内陸に降雨または降雨の恐れがある場合は閉鎖しない。ただし、降雨時であっても、河川管理者より閉鎖の指示があった場合はこの限りではない。 ・内陸部に降雨の恐れがなく、多摩川の水位が上昇し、逆流水がオリフィス堰高を超える場合は樋管ゲートを閉鎖する。
昭和60年4月5日	○「諏訪樋管その他についての打ち合せ」 ＜諏訪＞ ・樋管ゲートは閉鎖しない。ただし、(1)国からの要請があった時 (2)異常高水位で明らかに被害があると思われる時 等はこの限りではない。
昭和60年7月2日	○「諏訪樋管他、地元への説明済み事項」 ＜諏訪＞ ・河川管理者の指示以外は、樋管ゲートは閉鎖しない。
昭和61年6月4日	○「緊急時における諏訪及び上丸子山王町排水樋管の取扱いについて」 ＜山王＞ ・多摩川の水位が上昇し逆流して、内陸部が浸水しても、原則は閉鎖しない。(閉鎖することによって浸水被害が拡大するため) ・内陸部に降雨の恐れがなく、多摩川の水位が上昇し逆流水が堰高を超える場合や河川管理者からゲート閉鎖の指示があった場合は、ゲートを閉鎖する。 ＜諏訪＞ ・多摩川の水位が上昇し逆流して、内陸部が浸水しても、原則樋管ゲートは閉鎖しない。(閉鎖することによって浸水被害が拡大するため) ・内陸部に降雨の恐れがなく、多摩川の水位が上昇し逆流水がオリフィス堰高を超える場合や河川管理者からゲート閉鎖の指示があった場合は、ゲートを閉鎖する。
平成12年1月13日	○事務連絡「上丸子山王排水樋管ゲートの取扱いに関する確認事項について(通知)」 ＜山王＞ ・樋管ゲートは通常閉鎖しない。 ・多摩川の水位上昇時でも、内陸で降雨または降雨の恐れがある場合は閉鎖しない。降雨時であっても、河川管理者から閉鎖の指示があった場合はこの限りではない。 ・内陸に降雨または降雨の恐れがなく、小河内ダムの放流がある、または多摩川の水位上昇がある場合は、ゲートを閉鎖する。
平成24年1月12日	○「上丸子山王排水樋管ゲートの取扱いに関する確認事項について」 ＜山王＞ ・樋管ゲートは通常閉鎖しない。 ・丸子その1排水区に降雨または降雨の恐れがある場合は、多摩川の水位が上昇しても、閉鎖しない(閉めることで内水氾濫を起こす) ・降雨または降雨の恐れがない場合で、水位上昇により丸子ポンプ場から連絡があった場合ゲート閉鎖を検討する。
平成27年3月24日	○「許可工作物の操作要領の提出について」 ＜山王・宮内・諏訪・二子・宇奈根＞ ・排水樋管操作要領を作成
平成30年度	ゲート操作取扱いについて新たに手順書の策定を行う。 ＜山王、諏訪＞ ・水位測定方法、水位測定箇所の設定 ・近隣住民への周知方法に関する体制の検討(水位計測情報に基づき、区役所危機管理担当から町内会長へ情報伝達する体制を検討)
平成31年4月1日	＜山王・宮内・諏訪・二子・宇奈根＞ ・操作手順の運用開始



排水樋管ゲートについては、従来より、内陸に降雨または降雨の恐れがある場合は「閉鎖しない」という方針であり、操作手順の改定時においても、その方針を継続していた。

(2) 平成 31 年 4 月の操作手順改定について

- ・平成 29 年 10 月台風 21 号の被害を受け、ゲート操作の取り扱いについて、検討を開始した。
- ・同年 11 月から区危機管理担当と近隣住民への周知方法に関する体制に向けて検討を行う。
- ・平成 30 年 6 月に高津区北見方町会、同年 7 月に高津区諏訪第 1 町会、同年 8 月に中原区上丸子山王 2 丁目町会へ、情報伝達に関する体制についての説明会を開催した。
- ・平成 30 年 8 月に水位測定箇所を設定し、中部分下水道事務所内で訓練を開始する。(山王・諏訪)



これらの検討結果を踏まえ平成 31 年 4 月に操作手順を改定

主な改定内容

- ・操作判断を適切に行えるよう、ゲート操作の取り扱いをフロー図化。
- ・多摩川田園調布上観測所の観測水位における警戒水位毎に、ゲート操作判断を明確化。
- ・ゲート操作の条件として、多摩川水位情報や気象情報等のデータを基に、ゲート開閉操作基準の総合的判断を明文化。

(3) 気候変動の背景

背景 1 気温変化の推移

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の第 5 次評価報告書によると、世界の地上気温の観測事実から気候の温暖化については疑う余地がないとされ、21 世紀末までに世界平均気温が 0.3~4.8℃上昇するとされている。

関東 1 都 5 県で 1.95℃上昇しており、地球温暖化等に起因して関東地域においては年平均気温が上昇傾向にある。

世界の気温変化と予測を図 12-6-1、日本の気温変化と予測を図 12-6-2 に示す。

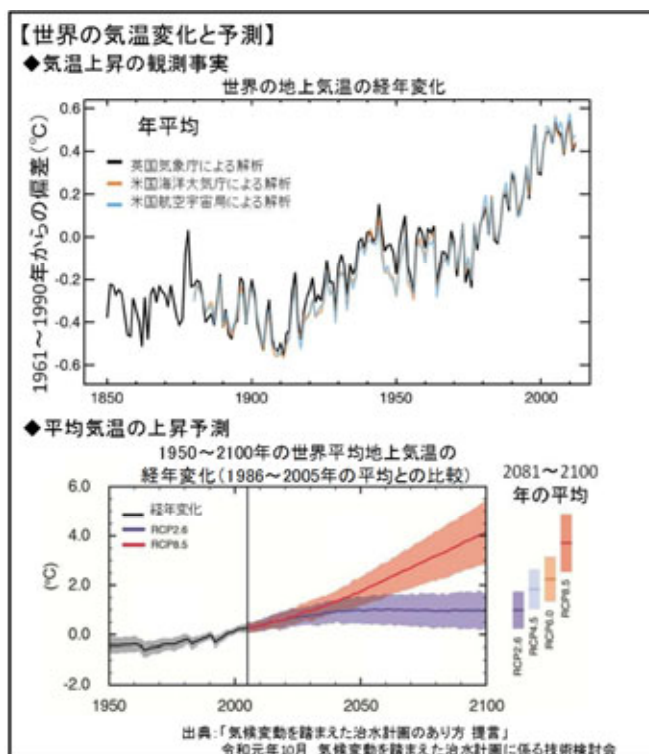


図 12-6-1 世界の気温変化と予測

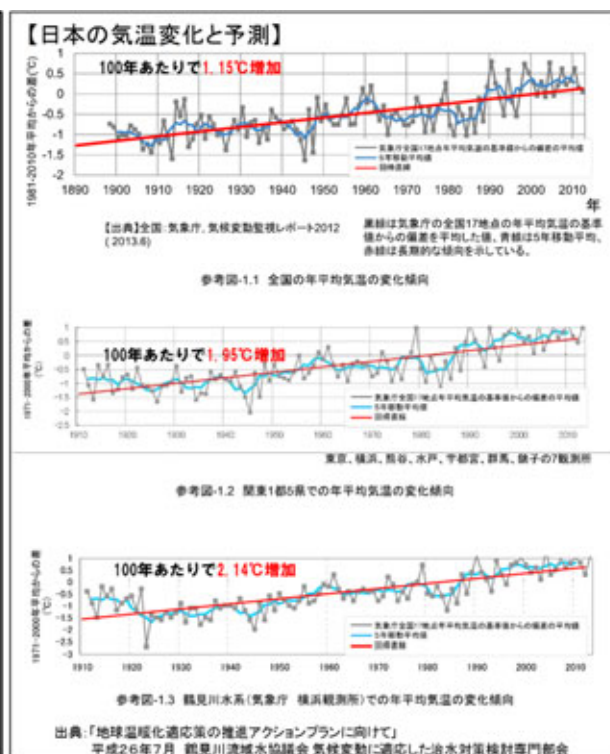
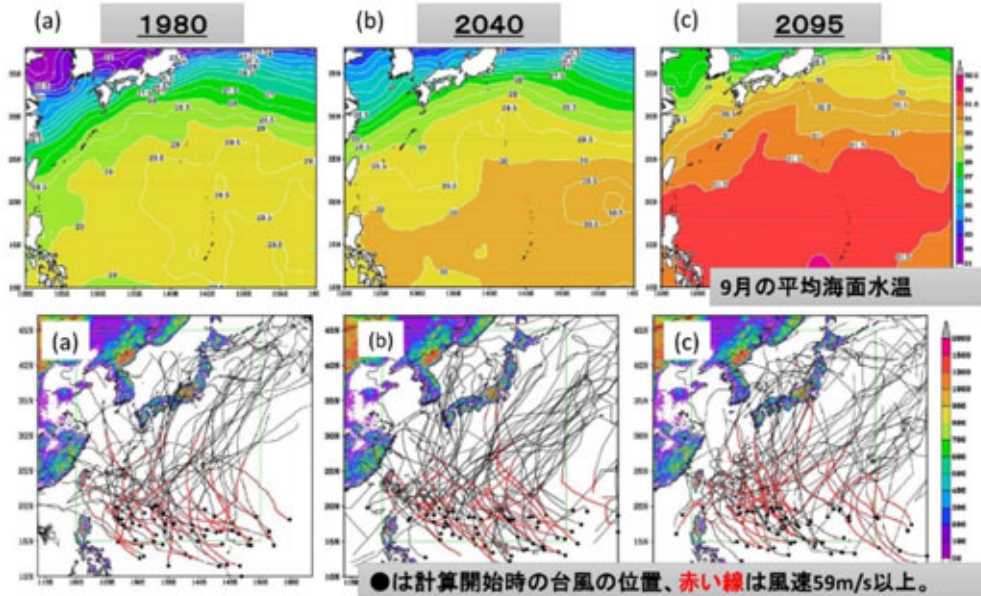


図 12-6-2 関東 1 都 5 県の気温変化と予測

背景 2 平均海面水温と猛烈な台風の頻度

気温上昇に伴い、日本付近の平均海面水温が上昇し、2040年には約0.5℃、2095年には約1.5℃の上昇が予想され、風速59m/s以上の猛烈な台風が出現する頻度が増加することが予想されている。平均海面水温と猛烈な台風の頻度のシミュレーション結果を図12-6-3に示す。



出典：「気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言」令和元年10月気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会

図 12-6-3 平均海面水温と台風の軌跡シミュレーション結果

背景 3 短時間豪雨の推移

図12-6-4のとおり、全国の1時間降水量50mm以上の発生回数は増加しており、50mm以上では、最近10年間(2010～2019年)の発生回数は、統計期間最初の10年間(1976～1985年)の発生回数と比べて約1.4倍に、80mm以上では、1.7倍となっている。1時間降水量50mm以上の短時間強雨の年間発生回数は、全国平均で2倍以上となっている。

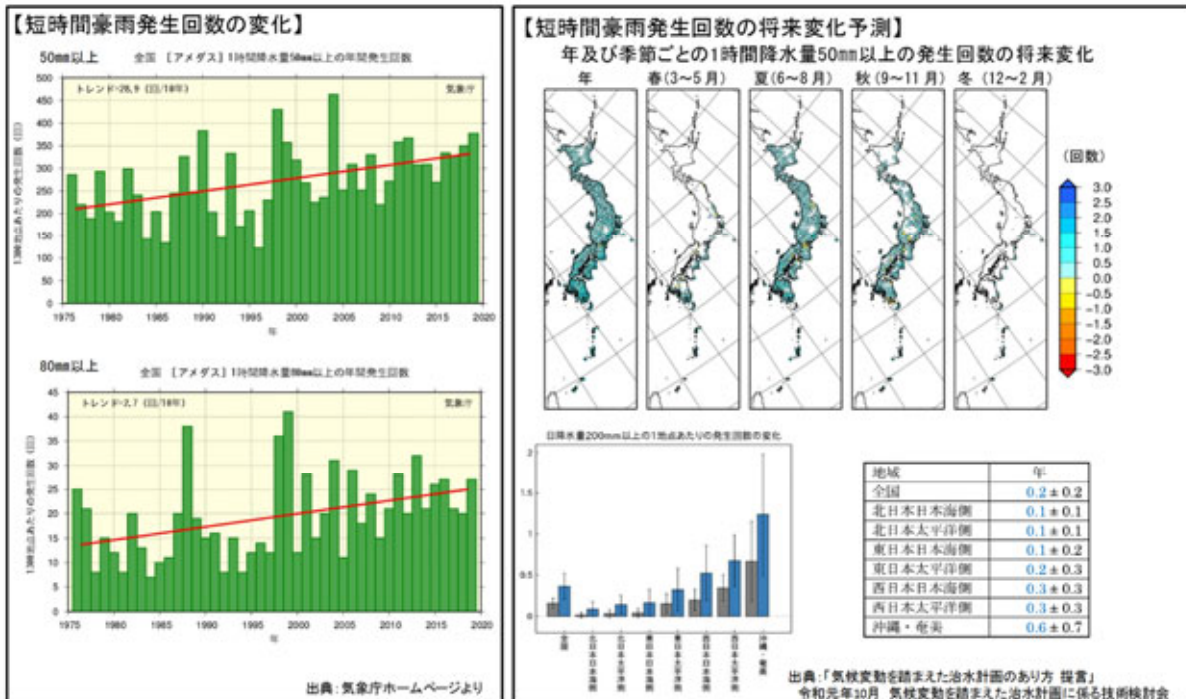


図 12-6-4 短時間豪雨発生回数の変化と将来変化予測

背景 4 : 多摩川の水位傾向

近年、国が管理する河川においても氾濫危険水位を超過した河川数は増加傾向にある。

また、これまで多摩川では昭和 49 年、昭和 57 年、平成 19 年、平成 29 年に氾濫危険水位を超える水位を観測していたが、今回の台風では既往最大水位である A. P+10.81m を観測した。国管理河川の水位傾向を図 12-6-5 に、多摩川の水位傾向を図 12-6-6 に示す。

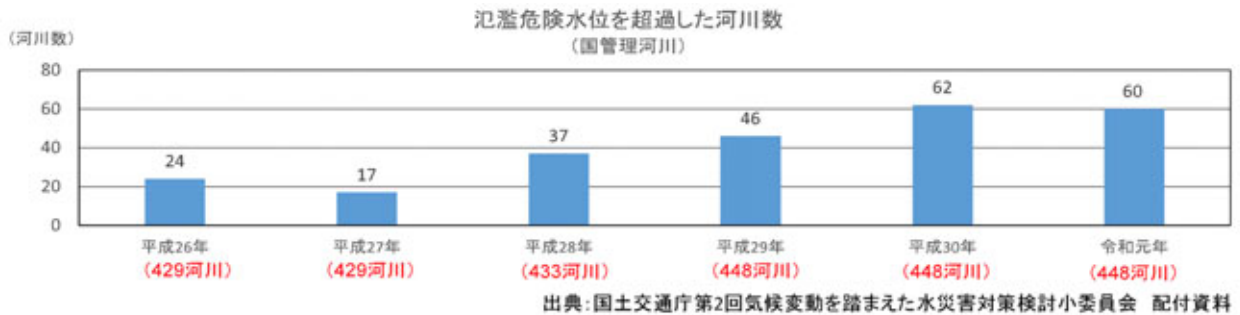


図 12-6-5 国管理河川の水位傾向

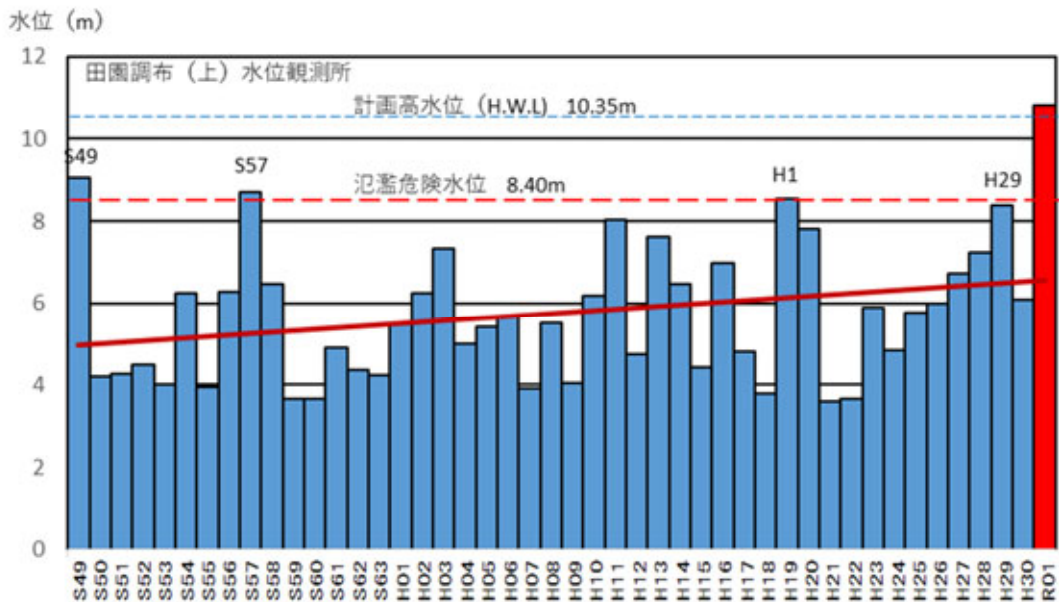


図 12-6-6 多摩川の水位傾向

(4) ゲート操作取扱いの変遷及び気候変動の背景のまとめ

- ゲート操作に関する組織内の文章等の変遷

昭和 59 年からこれまで、内陸に降雨または降雨の恐れがある場合は「閉鎖しない」という方針であった。

- 気候変動の背景

背景 1 気温変化の推移

温暖化については疑う余地がなく、年平均気温は上昇傾向にある。

背景 2 台風の推移

温暖化による平均海面水温の上昇により、風速 59m/s 以上の猛烈な台風が出現する頻度が増加傾向である。

背景 3 短時間豪雨の推移

1976～1985年と2010～2019年を比較し、50 mm/hの降雨発生回数は1.4倍、80 mm/hの降雨発生回数は1.7倍になっており、増加傾向である。

背景 4 河川水位の推移

近年、国の管理する河川においても氾濫危険水位を超過した河川数は増加傾向にある。多摩川においても水位が上昇傾向にあり、令和元年に既往最大水位を記録した。

地球温暖化などにより大型の台風や短時間降雨の増加など、過去に経験したことのない災害の発生や極めて低かった災害の頻発化など、過去の経験が活かされない事象が増加傾向にあり、気候変動を踏まえたゲート操作手順の抜本的な見直しが必要である。

12-6-2. 条件の整理

近年の気候変動に伴う雨の降り方や、令和元年東日本台風のように多摩川が計画高水位を超えたことによる大規模災害の被害状況を踏まえ、今夏の台風シーズンまでに被害を軽減できるよう操作手順の見直しを行う。

下水道は暗渠であり、順流・逆流の判断が難しく、また、過去、ゲートを閉鎖した場合に浸水被害が生じていたこともあり、「降雨または降雨の恐れがある場合はゲートの全開を維持する」ことを操作手順の前提条件としていたが、今後は気候変動に伴う河川水位上昇などに備える必要があり、観測機器の順流・逆流の情報による操作に見直すものとする。

また、今回の台風では、河川水の逆流による土砂被害が生じたことから、逆流に対応できるよう見直しを行う。

見直し後は、設置した水位計などの観測機器から得られる情報を基に、河川の考え方も参考にして操作手順の改善を図っていく。

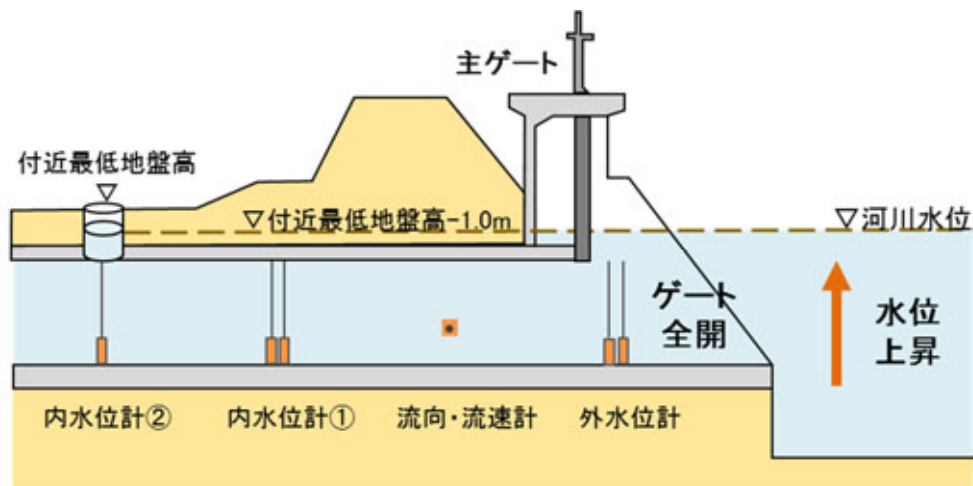
12-6-3. 操作手順案（観測機器導入後）

今夏の台風シーズンまでに短期的対策として設置する観測機器によって得られる情報を活用した操作手順への見直しを行う。

(1) 山王・諏訪・二子排水樋管（現状のゲート）

ゲート操作は以下の項目を基本方針とする。

- 1) 樋管ゲート付近で最低となる地盤のマンホール高（以降、付近最低地盤高と表記）から河川水位が-1.0m までの間は、ゲートを全開にする。



（山王排水樋管は、降雨または降雨のおそれがない場合、樋管ゲート部水位 A.P+3.49m でゲートを全開）

図 12-6-7 付近最低地盤高-1.0m 水位時のゲート操作

- 2) 外水（河川）位が上昇し、河川水位が付近最低地盤高から-1.0m に達した際は、ゲート閉鎖を準備し、順流であればゲートの全開を維持、順流が確認できなければ、ゲートを全閉にする。

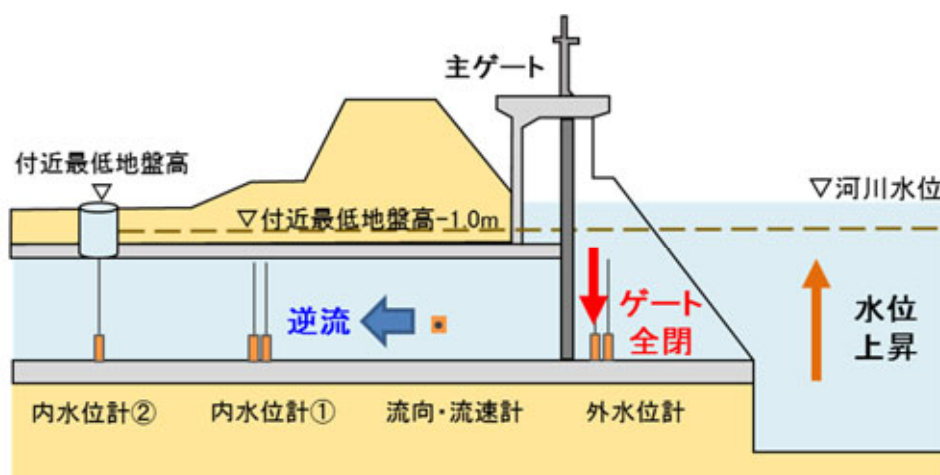


図 12-6-8 付近最低地盤高-1.0m 以降で順流でない時のゲート操作

- 3) 外水（河川）位が付近最低地盤高を超えている状況において、樋管ゲートを全閉している場合は、ゲートを開けることによる逆流の発生を回避するため、全閉を維持する。

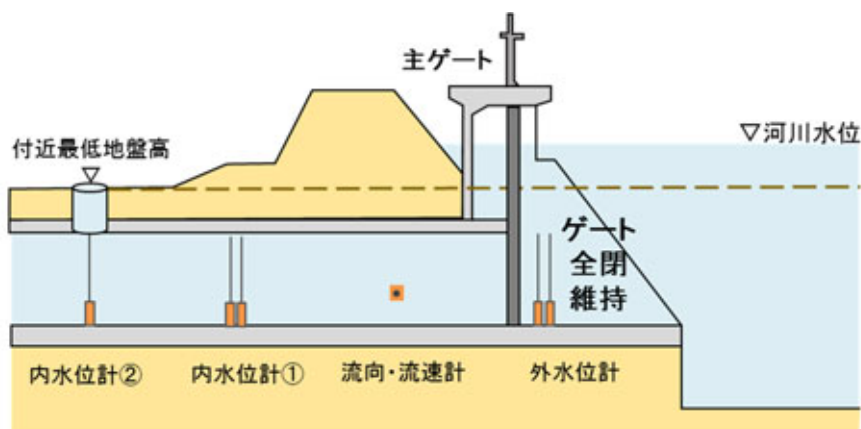


図 12-6-9 付近最低地盤高を超え、ゲートを全閉していた時のゲート操作

- 4) 外水（河川）位が下降し、今後水位上昇が見込まれない状況において、外水（河川）位が内水位を下回った場合は、順流を確認しながら、ゲートを全開にする。ただし、ゲートを全開にした後、順流が確認できなければ、ゲートを全閉にする。

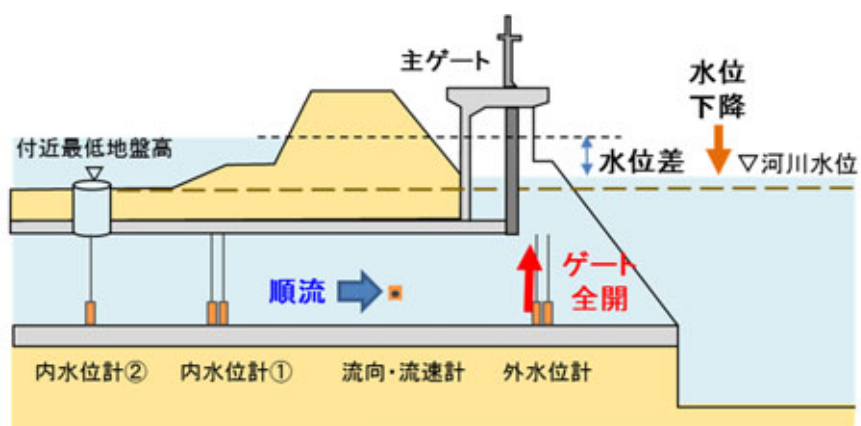


図 12-6-10 付近最低地盤高を超え、内水位が外水（河川）位を上回った時のゲート操作

- 5) 外水（河川）位が下降し、付近最低地盤高を下回った場合、順流を確認しながら、ゲートを全開にする。

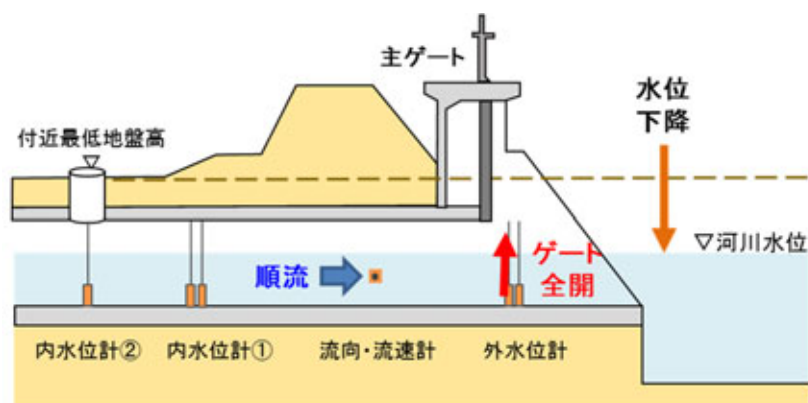


図 12-6-11 外水位が付近最低地盤高を下回った時のゲート操作

※ 山王排水樋管は、外水（河川）位が上昇し、降雨または降雨のおそれがない場合は、樋管ゲート部水位 A. P+3.49m でゲートを全閉にする。

表 12-6-2 外水位によるゲート状況一覧

外水（河川）位	流向	ゲートの状態	内水の排除
最低地盤高-1.0m未満	—	全開	—
最低地盤高-1.0m以上	順流	全開	—
	逆流	全閉	排水ポンプ車による排水作業を行う。 ゲート全閉のため、内陸の降雨の影響によっては浸水が発生する可能性がある。
(多摩川下降時) 最低地盤高	順流	全開	

(2) 宮内・宇奈根排水樋管（フラップ機構付ゲート）

ゲート操作は以下の項目を基本方針とする。

- 1) 河川水位が樋管ゲート付近で最低となる地盤のマンホール高(以降、付近最低地盤高と表記)から河川水位が-1.0mまでの間は、ゲートを全開にする。

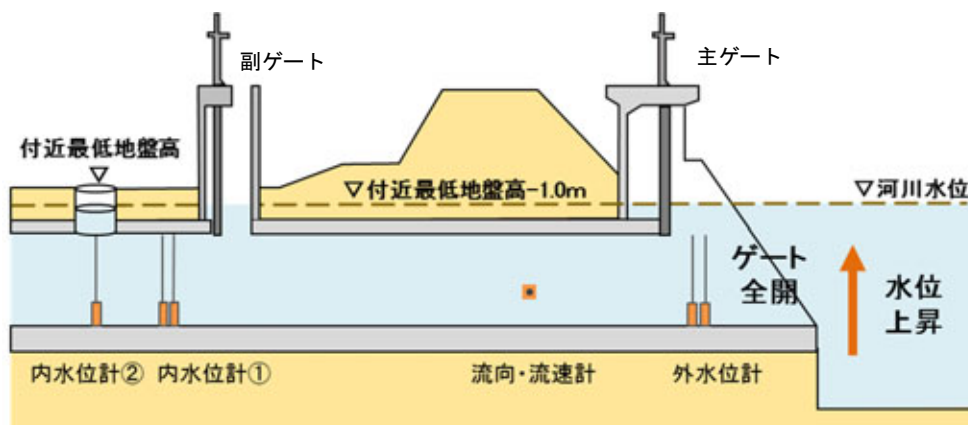


図 12-6-12 付近最低地盤高-1.0m 水位時のゲート操作

- 2) 外水（河川）位が上昇し、河川水位が付近最低地盤高から-1.0m に達した際は、樋管ゲート閉鎖を準備し、順流が確認できなければ、ゲートを全閉にする。

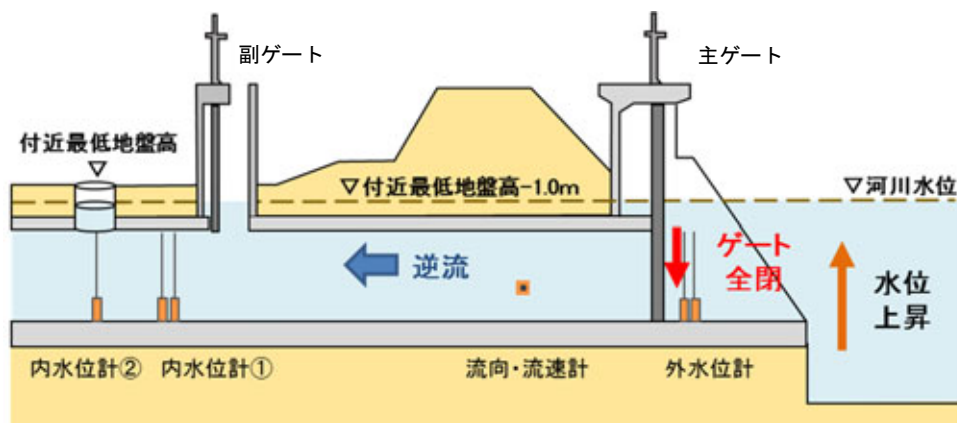


図 12-6-13 付近最低地盤高-1.0m 以降で順流でない時のゲート操作

- 3) さらに外水（河川）位が上昇し、付近最低地盤高に達した際に樋管ゲートを全開にしている場合は、ゲートを全閉にする。

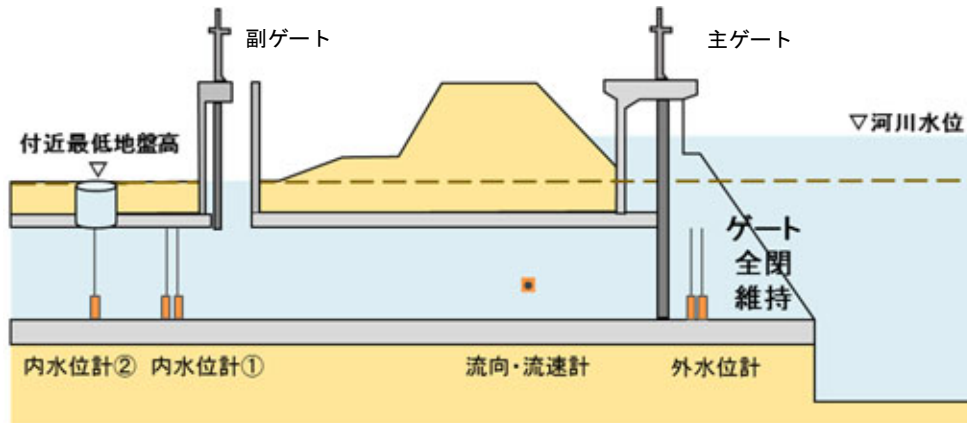


図 12-6-14 外水位が付近最低地盤高に達した時のゲート操作

- 4) 外水（河川）位が付近最低地盤高を超えている状況において、樋管ゲートを全閉している場合は、ゲートを開けることによる逆流の発生を回避するため、全閉を維持する。

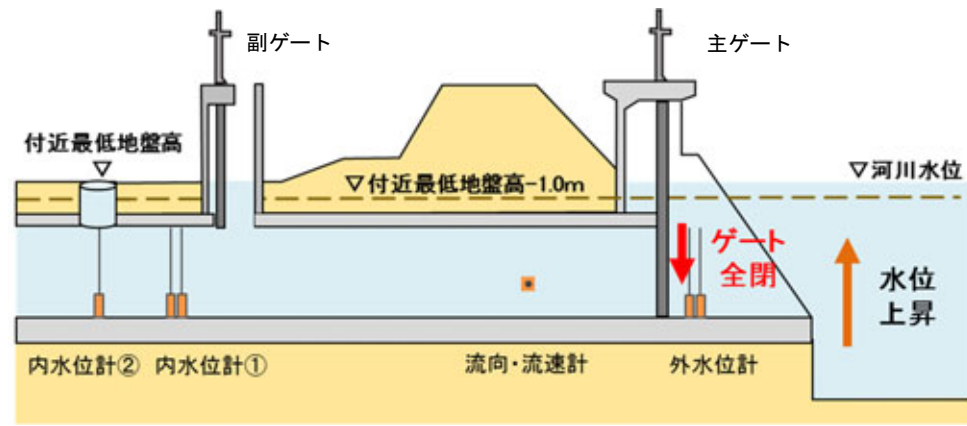


図 12-6-15 付近最低地盤高を超え、ゲートを全閉していた時のゲート操作

- 5) 外水（河川）位が下降し、付近最低地盤高を下回った場合、順流を確認しながら、ゲートを全開にする。

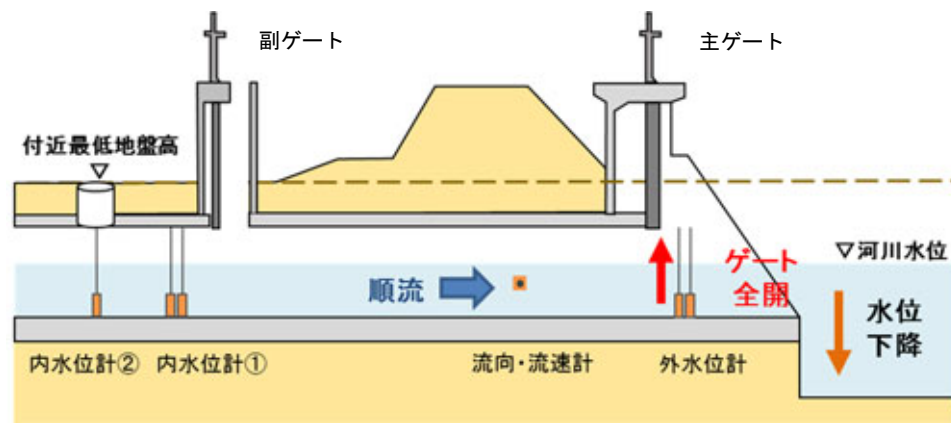


図 12-6-16 外水位が付近最低地盤高を下回った時のゲート操作

表 12-6-3 外水位によるゲート状況一覧

外水（河川）位	流向	ゲートの状態	内水の排除
付近最低地盤高-1.0m未満	—	全開	—
付近最低地盤高-1.0m以上	順流	全開	—
	逆流	全閉	排水ポンプ車による排水作業を行う。 ゲート全閉のため、内陸の降雨の影響によっては浸水が発生する可能性がある。
付近最低地盤高	—	全閉	
(多摩川下降時) 付近最低地盤高	順流	全開	—

12-6-4. 操作手順案（観測機器導入前）

観測機器導入前は、排水樋管内の流向を確認できないことから、逆流による被害をなくすため、管内水位が付近最低地盤高に達した時点で、排水樋管ゲートを全閉とする。

山王排水樋管（合流）と宮内・諏訪・二子・宇奈根排水樋管（分流）での対策方針を下記以降に示す。

(1) 山王排水樋管（合流）

- 1) 「山王排水樋管」の河川水位 A. P+3.49m
 - ・降雨または降雨の恐れがない場合、ゲートを全閉にする。
- 2) 「山王排水樋管」の付近最低地盤高 A. P+6.44m
 - ・多摩川水位が上昇傾向にあり、樋管ゲートを全開にしている場合は、ゲートを全閉にする。
- 3) 外水（河川）位が下降し、付近最低地盤高を下回ったら、ゲートを全開にする。

(2) 宮内・諏訪・二子・宇奈根排水樋管（分流）

分流式排水樋管の操作手順における判断

- 1) 「分流式排水樋管」の河川水位 A. P 付近最低地盤高
 - ・多摩川水位が上昇傾向の場合は、ゲートを全閉にする。
- 2) 外水（河川）位が下降し、付近最低地盤高を下回ったら、ゲートを全開にする。

(3) 各排水樋管におけるゲート操作水位

観測機器導入前は、表 12-6-4 の付近最低地盤高において計測した水位を基にゲート操作を行う。

表 12-6-4 各排水樋管におけるゲート操作水位一覧

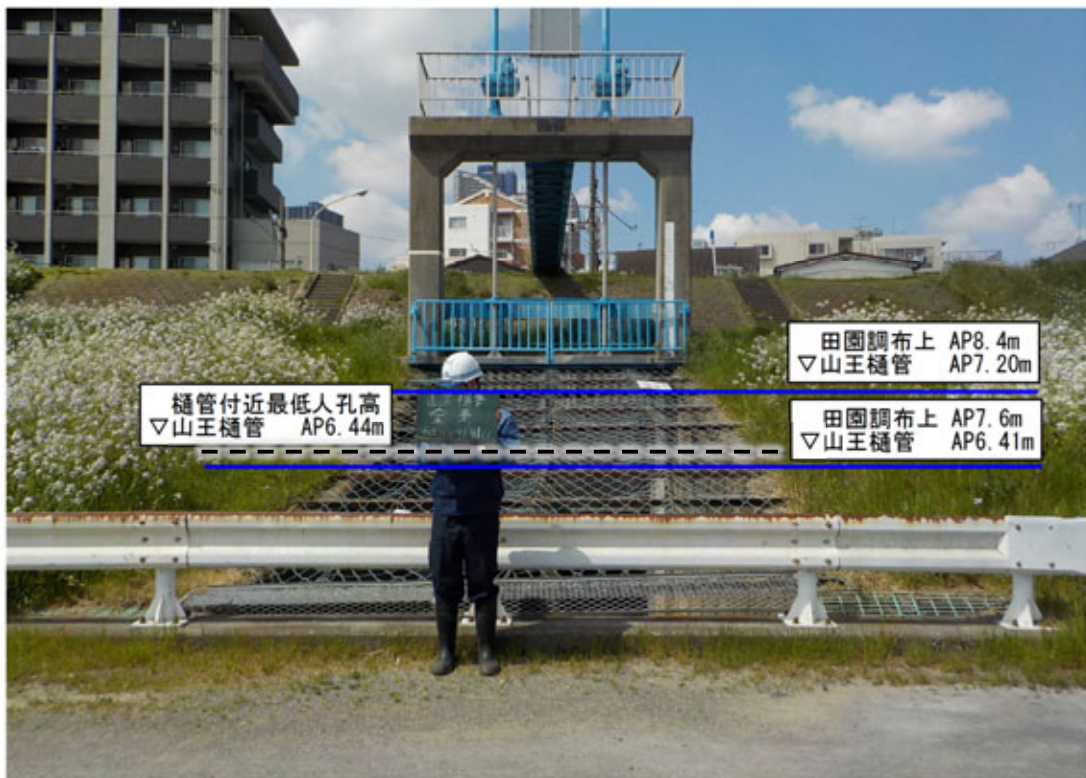
排水樋管名	手 順	山王排水樋管	手 順	宮内排水樋管	諏訪排水樋管	二子排水樋管	宇奈根排水樋管
排除方式		合流		分流			
樋管付近最低地盤高		(6.44m)		(10.01m)	(10.49m)	(13.82m)	(16.00m)
ゲート閉鎖判断水位(山王のみ)	①	堰高3.49m	—	—	—	—	—
ゲート閉鎖の判断水位	②	7.7m(6.44m)	①	7.8m(10.01m)	7.4m(10.49m)	9.6m(13.82m)	8.2m(16.00m)
ゲート全開の判断水位	③	7.7m(6.44m)	②	7.8m(10.01m)	7.4m(10.49m)	9.6m(13.82m)	8.2m(16.00m)

※数値は、令和元年東日本台風時における田園調布（上）水位観測所の水位を排水樋管部の水位に換算した参考値（A.P）で目安の水位

※（ ）内の数値は、各排水樋管の付近最低地盤高（A.P）

各排水樋管のゲート操作水位を以降に示す。

○山王排水樋管



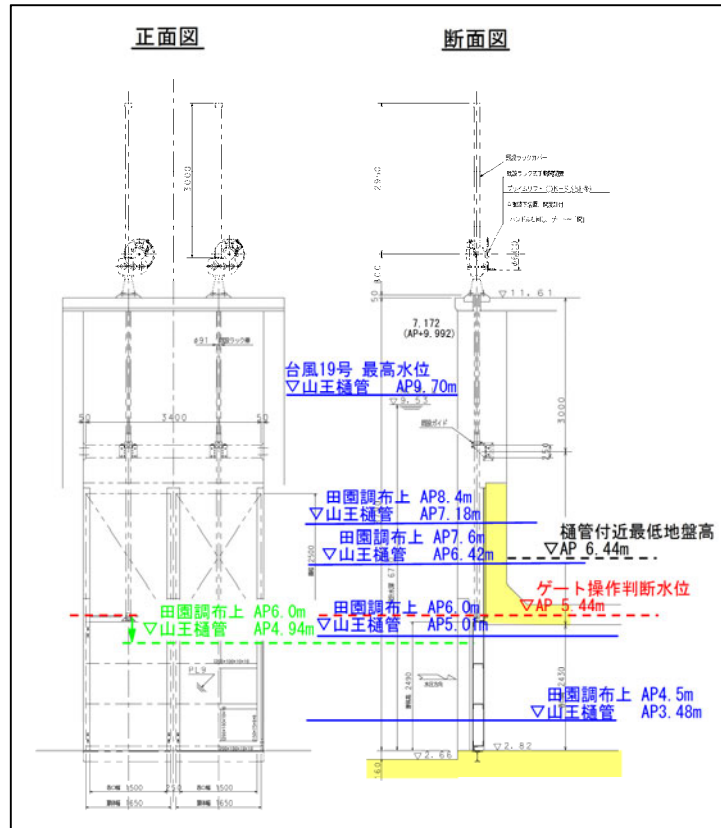


図 12-6-17 山王排水樋管のゲート操作水位

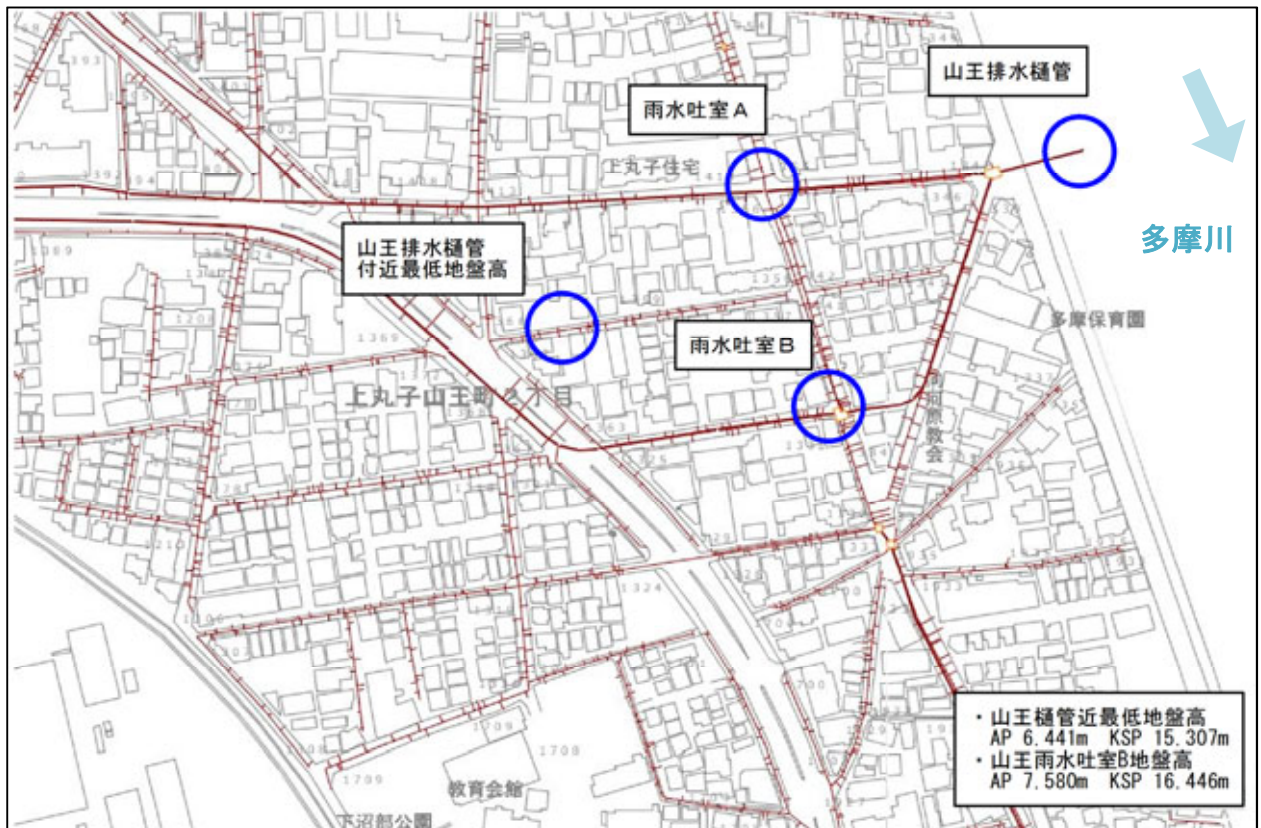
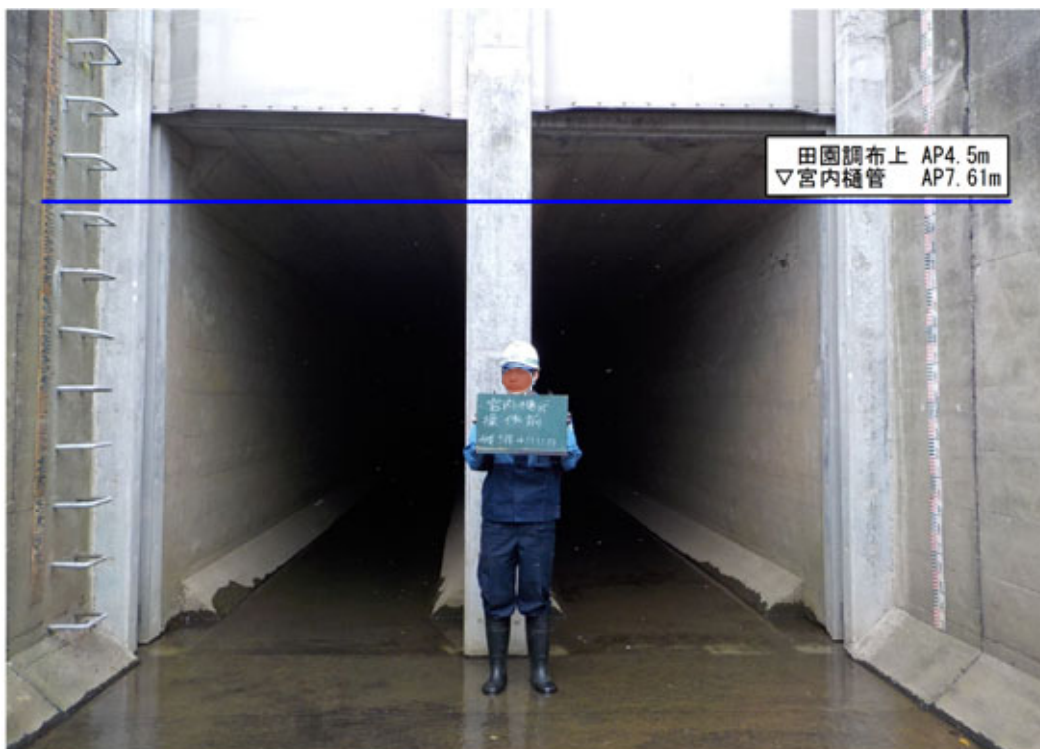
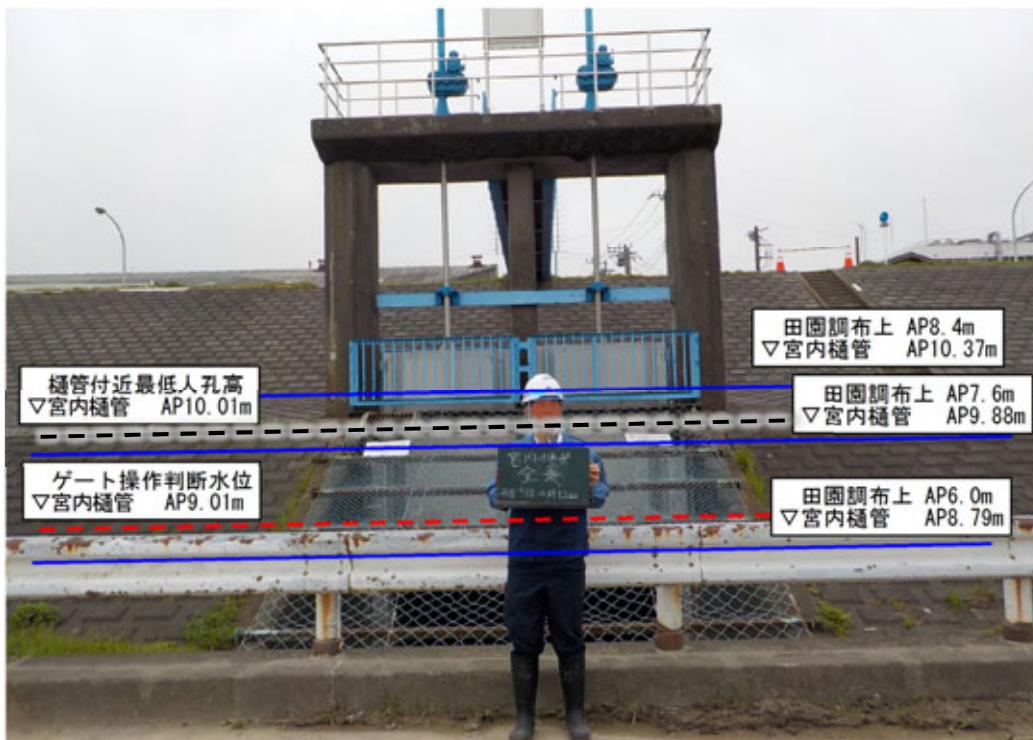


図 12-6-18 山王排水樋管ゲート付近 最低地盤高位置図

○宮内排水樋管



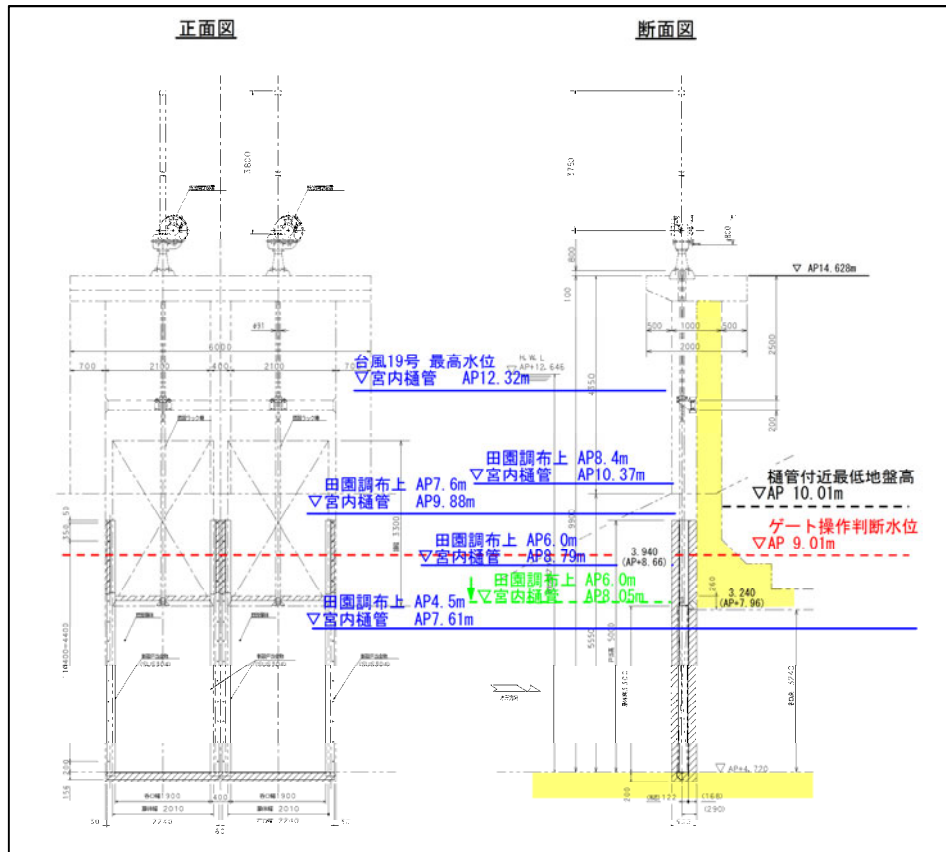


図 12-6-19 宮内排水樋管のゲート操作水位

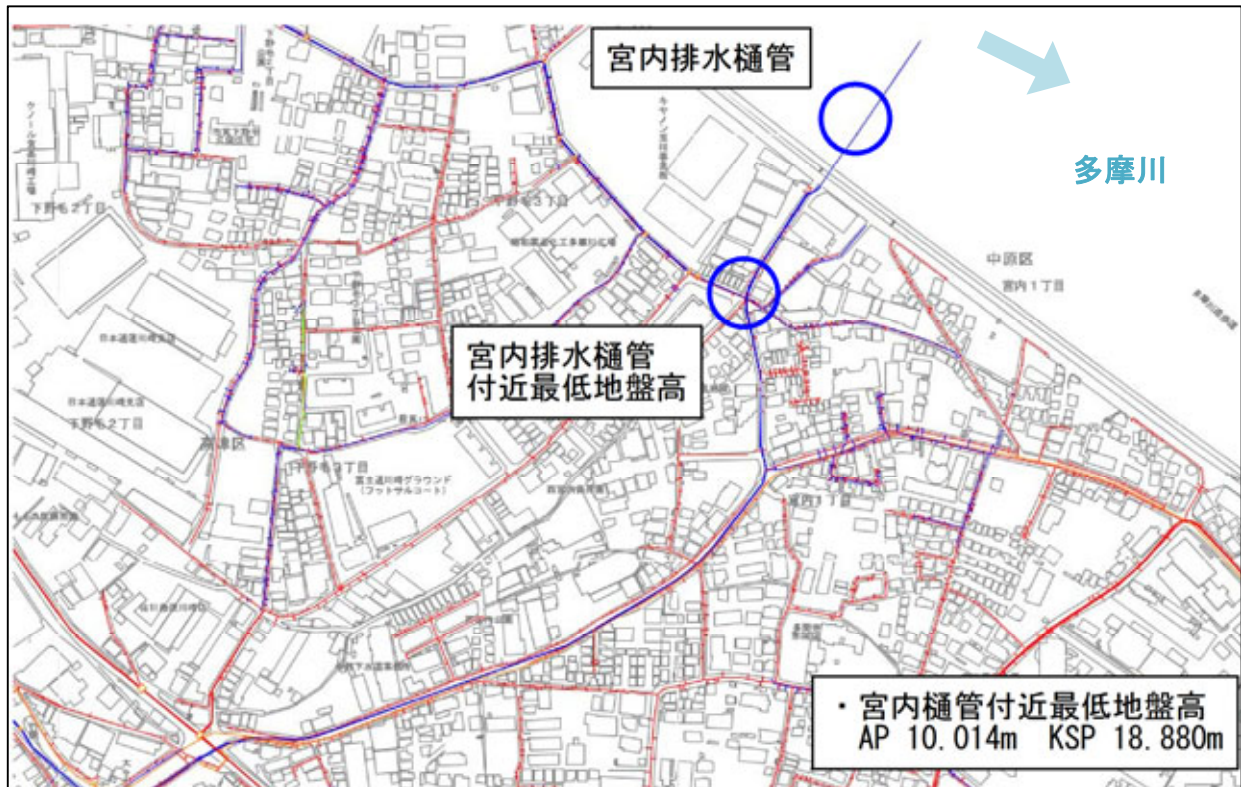
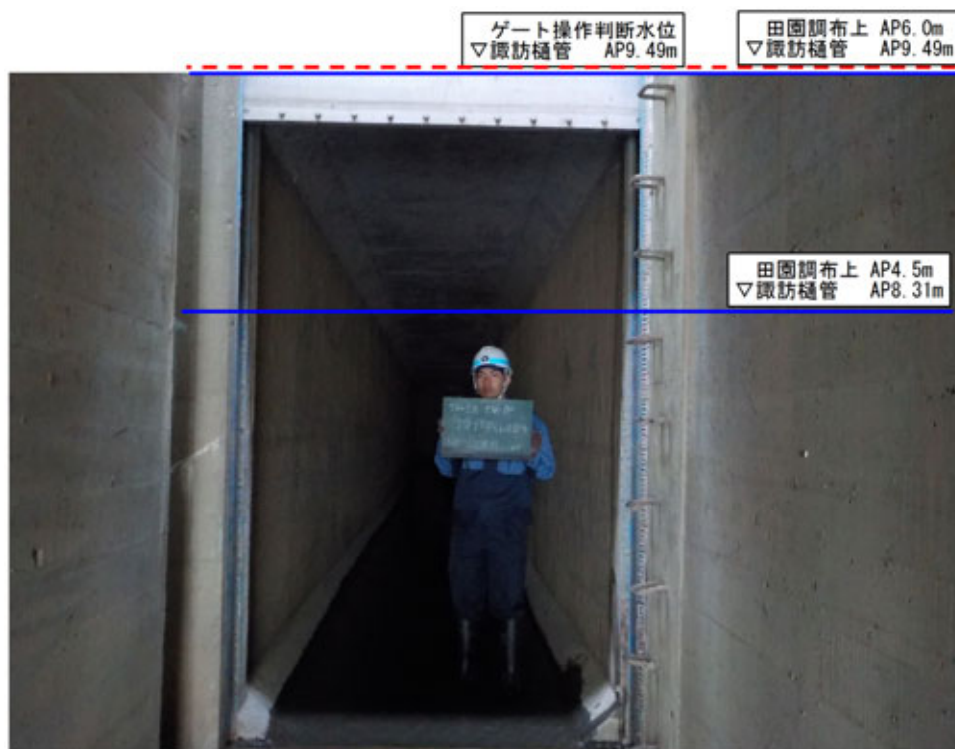


図 12-6-20 宮内排水樋管ゲート付近 最低地盤高位置図

○諏訪排水樋管



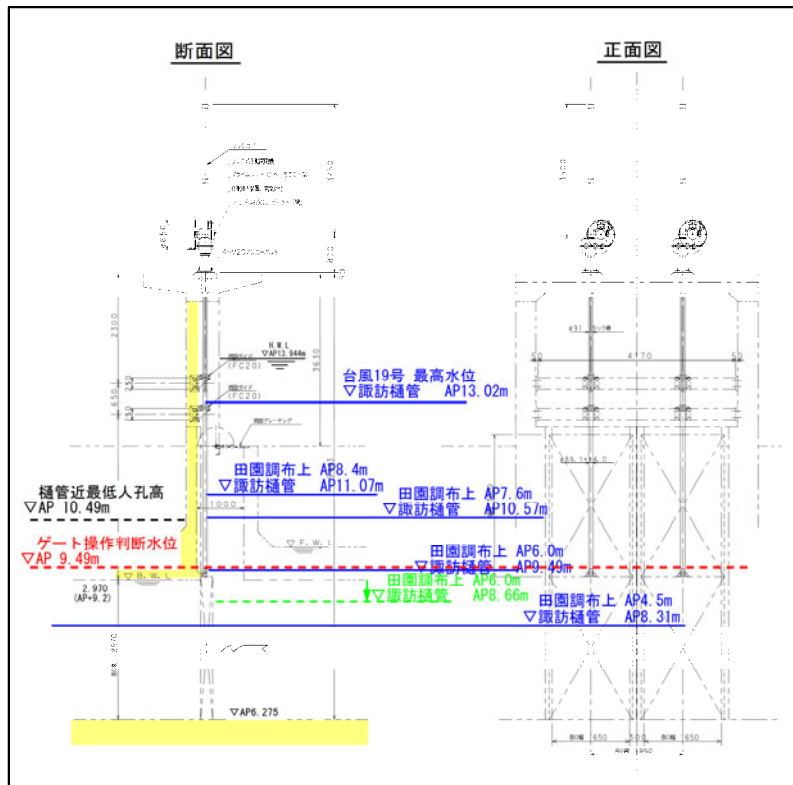


図 12-6-21 諏訪排水樋管のゲート操作水位

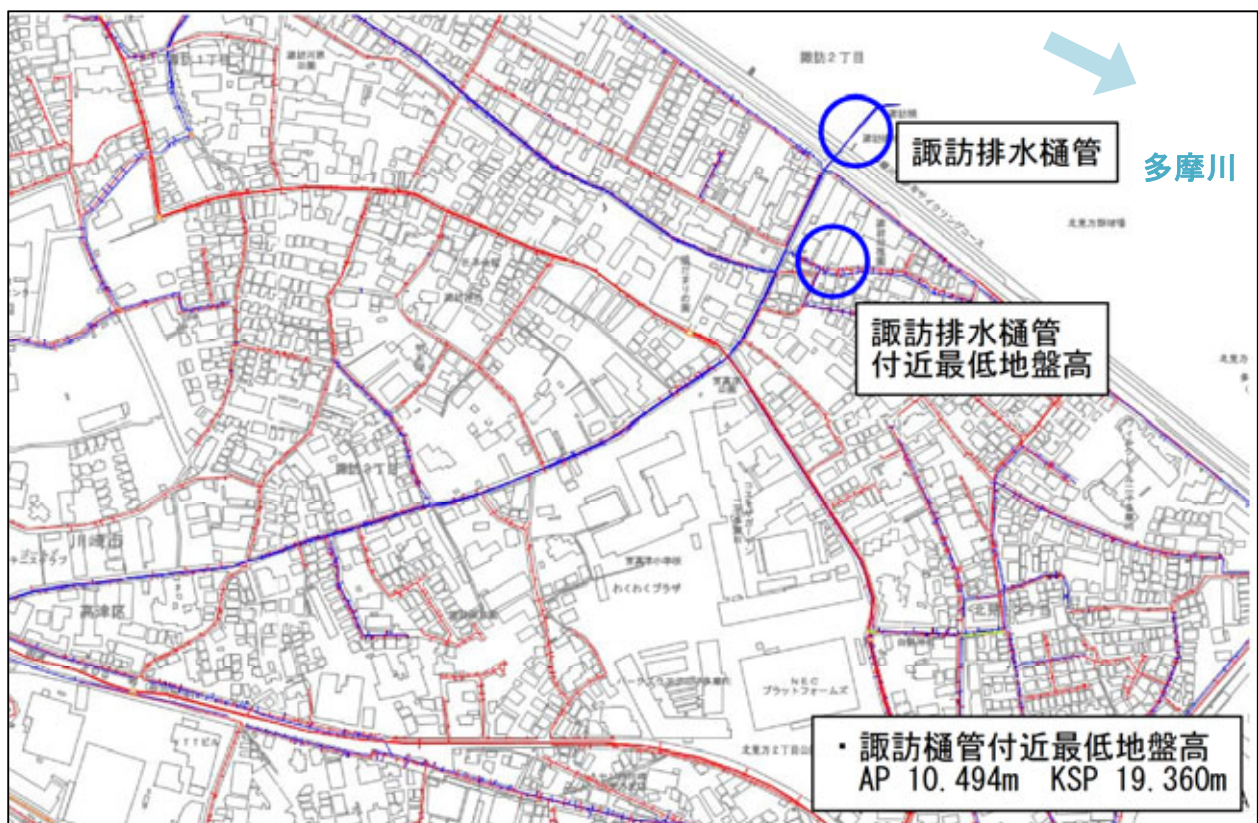
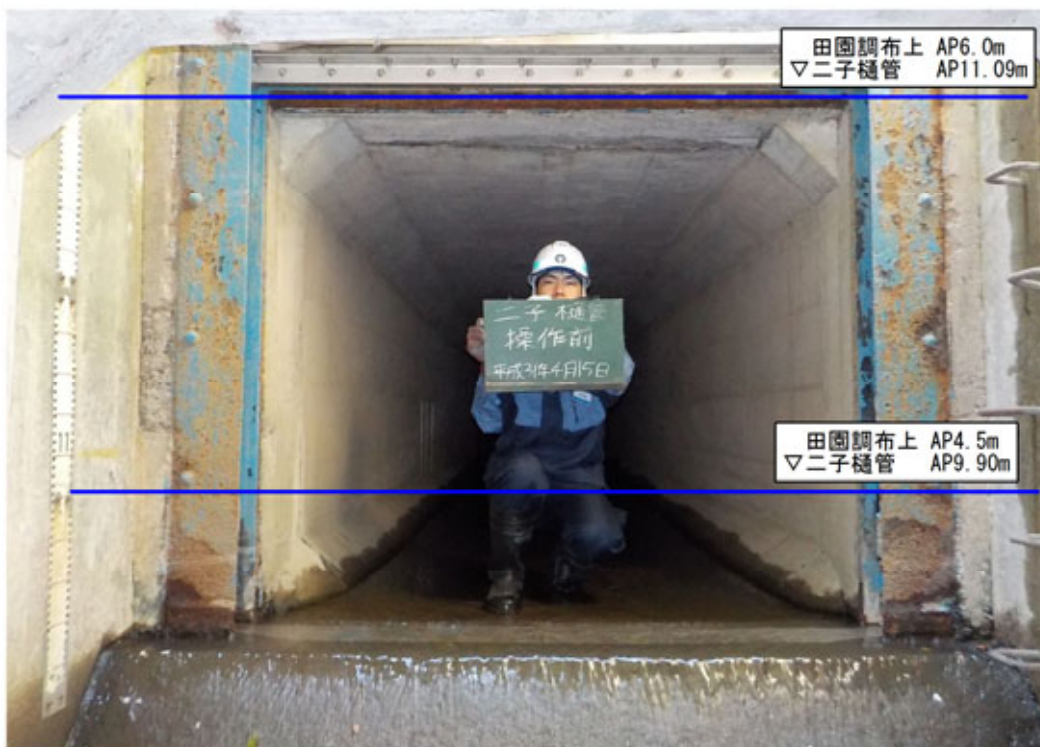
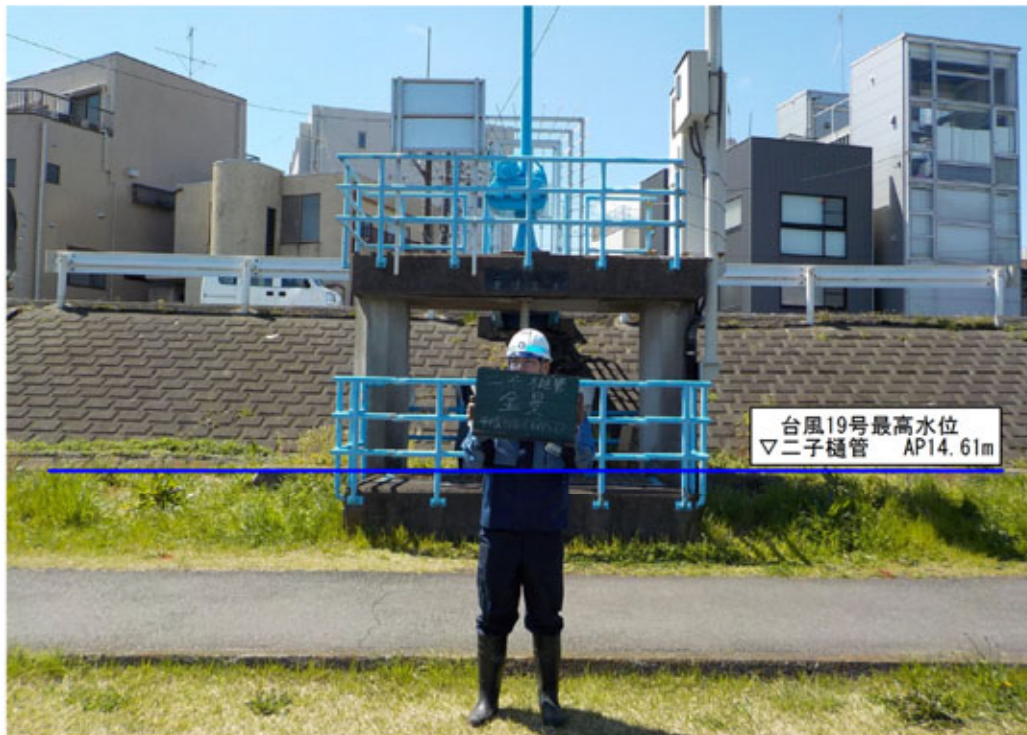


図 12-6-22 諏訪排水樋管ゲート付近 最低地盤高位置図

○二子排水樋管



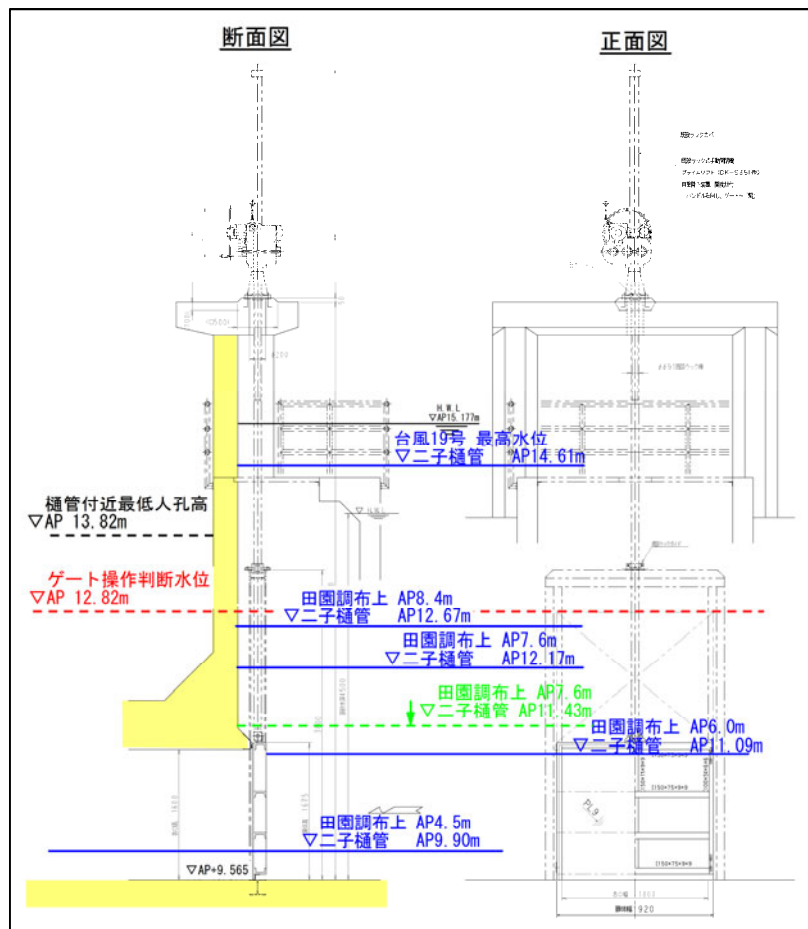


図 12-6-23 二子排水樋管のゲート操作水位

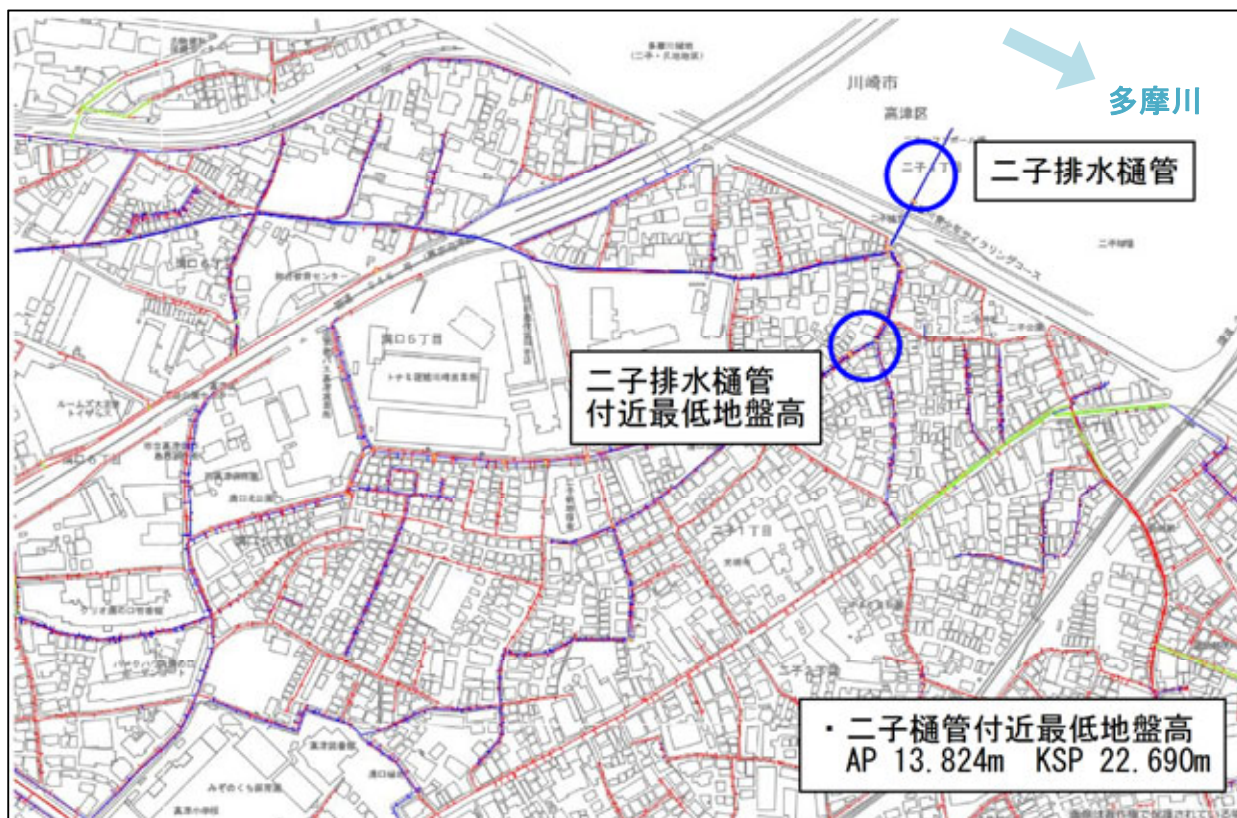
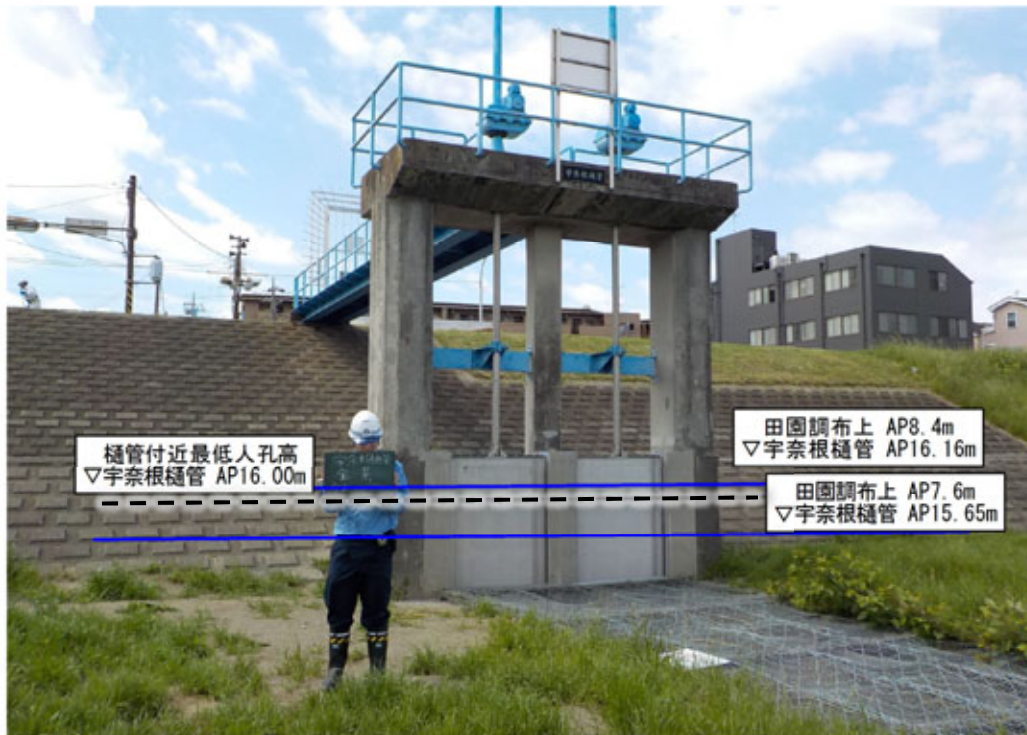


図 12-6-24 二子排水樋管ゲート付近 最低地盤高位置図

○宇奈根排水樋管



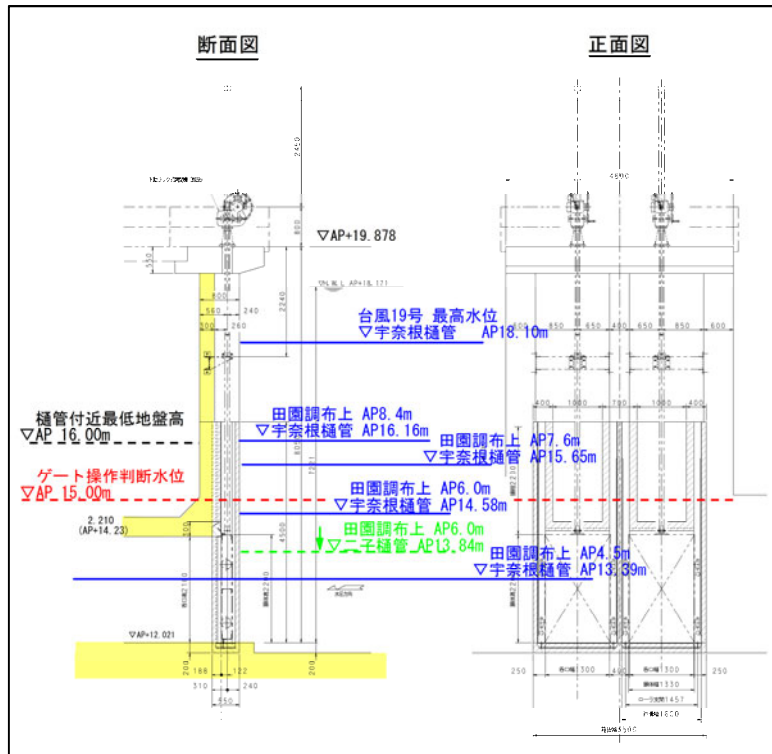


図 12-6-25 宇奈根排水樋管のゲート操作水位

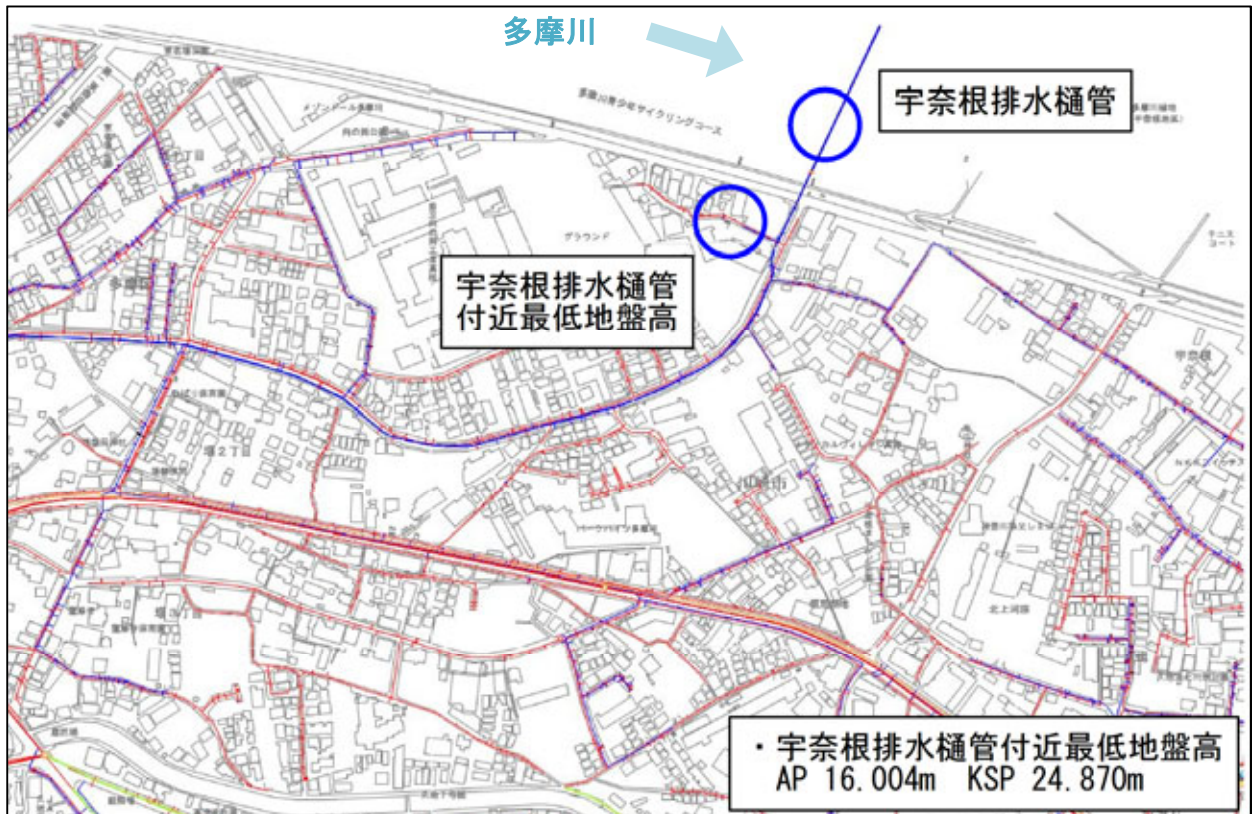


図 12-6-26 宇奈根排水樋管ゲート付近 最低地盤高位置図

12-6-5. 操作手順変更点まとめ

短期的対策を踏まえたゲート操作手順の変更点をまとめる。

(1) 山王排水樋管

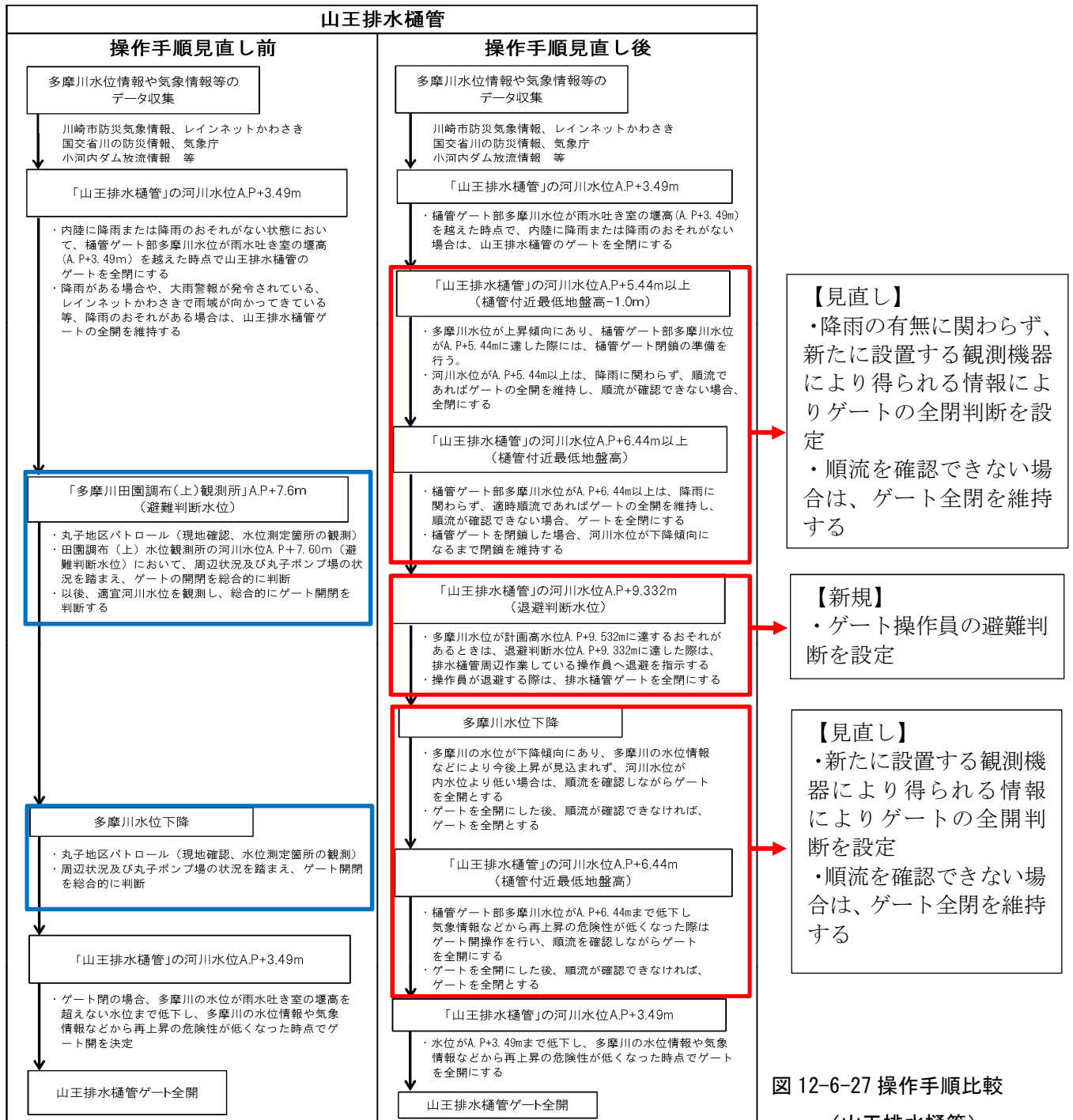


図 12-6-27 操作手順比較
(山王排水樋管)

○操作手順の主な変更点

- ・新たに設置する観測機器により水位や流向を観測し、降雨の有無に関わらず順流が確認できない場合は、排水樋管ゲートを全閉にする。ゲート全閉により河川水の逆流と土砂の堆積を防止できるが、内陸の降雨によって浸水が発生するおそれがある。
- ・ゲート全閉時は、排水ポンプ車で内水の排除を行う。降雨の状況によって排水ポンプ車の能力が不足する場合には、浸水が発生するおそれがある。

(2) 諏訪、二子排水樋管（現状のゲート）

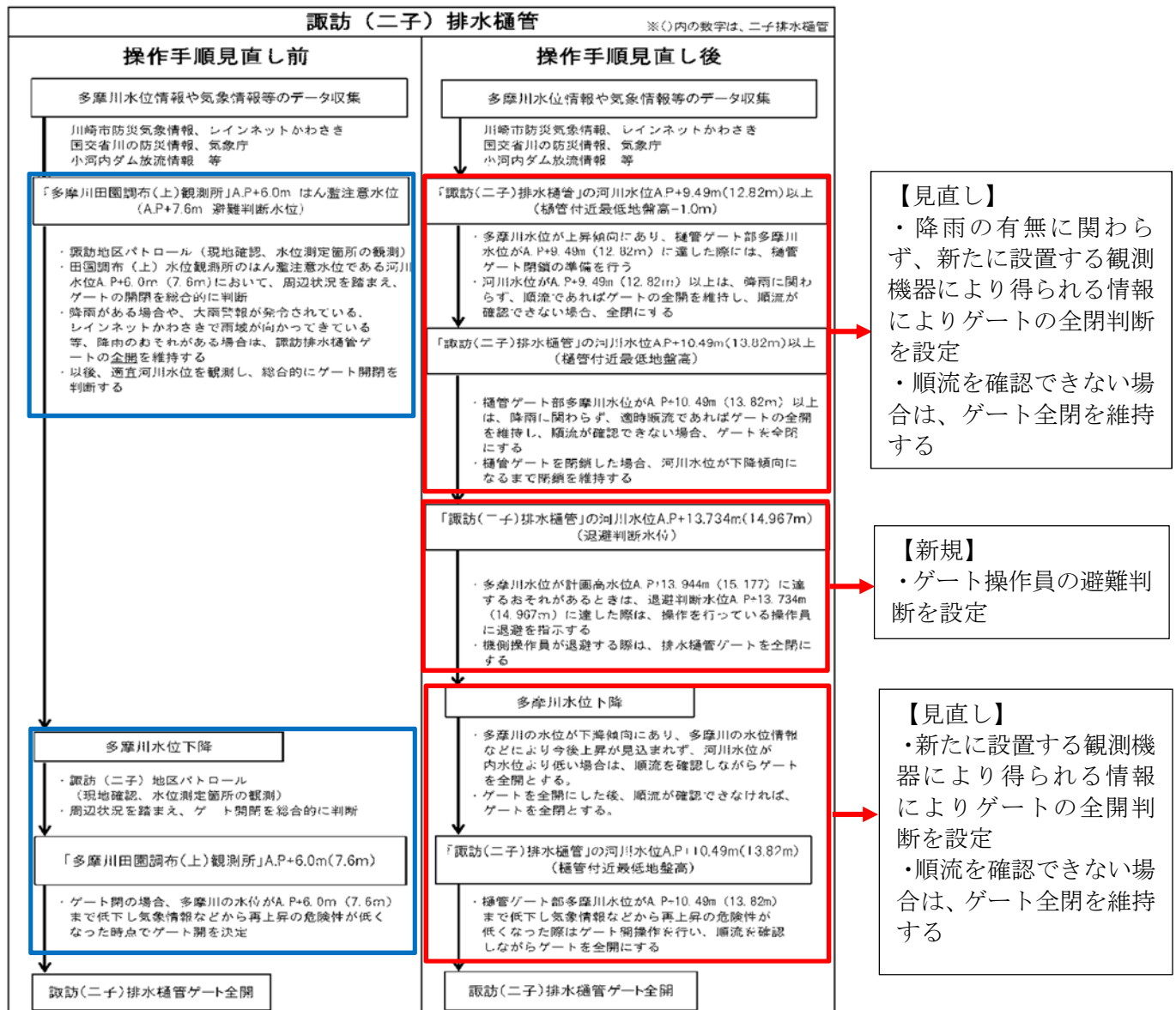


図 12-6-28 操作手順比較（諏訪、二子排水樋管）

○操作手順の主な変更点

- ・ 新たに設置する観測機器により水位や流向を観測し、降雨の有無に関わらず順流が確認できない場合は、排水樋管ゲートを全閉にする。ゲート全閉により河川水の逆流と土砂の堆積を防止できるが、内陸の降雨によって浸水が発生するおそれがある。
- ・ ゲート全閉時は、排水ポンプ車で内水の排除を行う。降雨の状況によって排水ポンプ車の能力が不足場合には、浸水が発生するおそれがある。

(3) 宮内、宇奈根排水樋管（フラップ機構付ゲート）

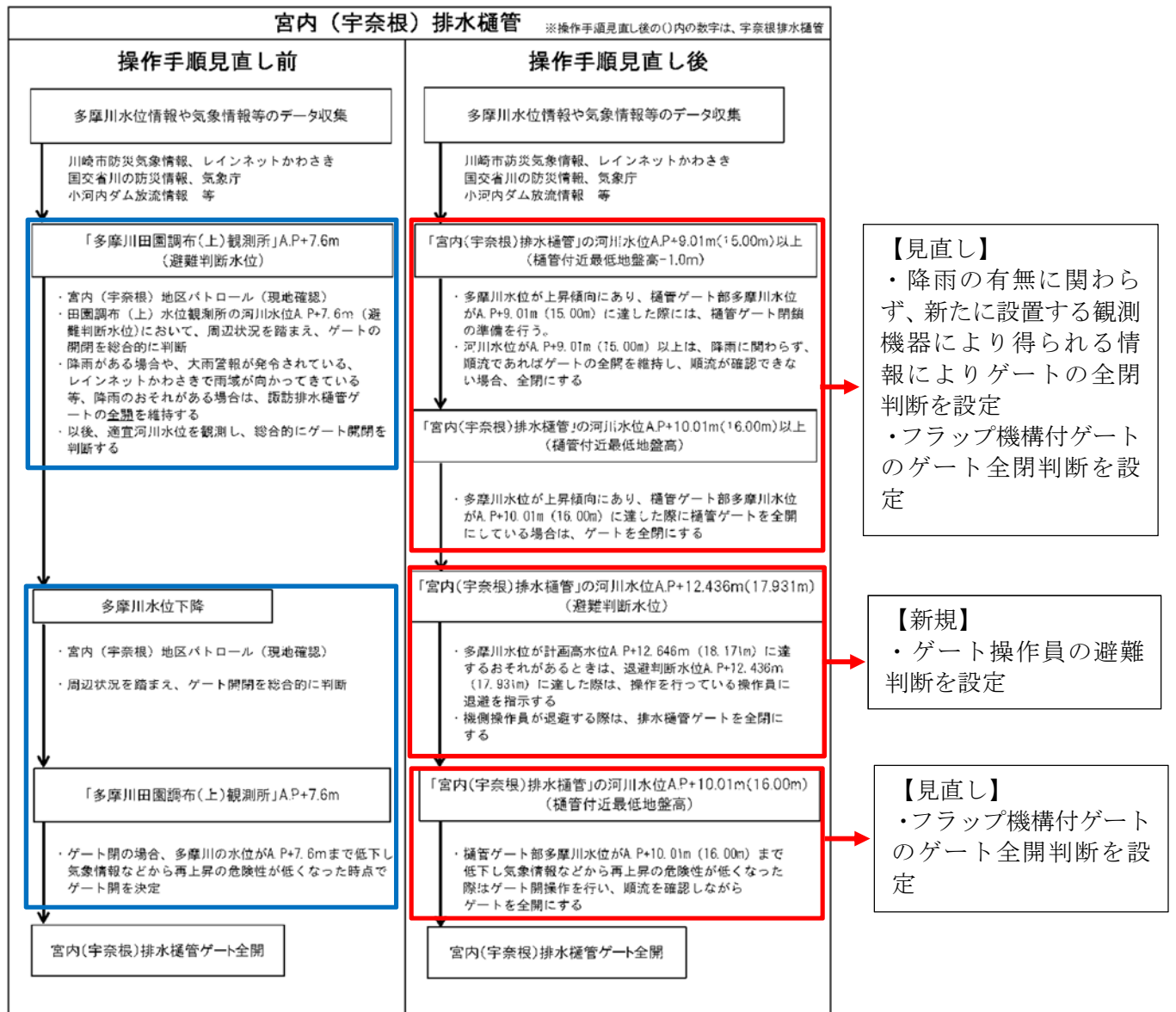


図 12-6-29 操作手順比較（宮内、宇奈根排水樋管）

○操作手順の主な変更点

- ・新たに設置する観測機器により水位や流向を観測し、降雨の有無に関わらず順流が確認できない場合は、排水樋管ゲートを全閉にする。ゲート全閉により河川水の逆流を防止できるが、内陸の降雨によって浸水が発生するおそれがある。
- ・フラップ機構付ゲートによって水位差による自動開閉で、内水の排除が可能。ただし、流下物の開閉部へのかみこみによる不完全閉鎖の可能性があるので、その場合は補助ゲートの操作を行う。
- ・ゲート全閉時は、排水ポンプ車で内水の排除を行う。降雨の状況によって排水ポンプ車の能力が不足場合には、浸水が発生するおそれがある。

12-6-6. 操作員の退避基準

今回山王排水樋管において、ゲート閉鎖の決定をした時点では、すでに河川水位が計画高水位を超えていたため、操作員の安全を確保する必要がある。

ゲート操作を行う上で、操作員の退避のタイミングを明確にするため、操作員の退避基準についての検討を行う。

(1) 退避基準の考え方

退避基準について下記に示す。

- ・河川水位が計画高水位に達した時には、操作員の退避が完了しているものとする。
- ・操作員の退避とは、操作員が指定退避場所に到着していることであり、移動や作業の撤収に要する時間を考慮して退避を判断する水位を決定する。
- ・操作員の退避は、退避を判断する水位のほか、施設やその操作環境、周辺堤防の整備状況や水防活動の状況等を勘案して判断する。
- ・操作員の退避時は、ゲートは原則全閉とする。
- ・内外水の状況や巡視結果等を踏まえ、移動経路が確保され、機側操作を安全に行える状態になったと判断した場合、退避指示を解除するものとする。

(2) 退避場所について

1) 多摩川水位が計画高水位まで

山王・諏訪・二子・宇奈根各排水樋管の操作員の退避場所は、近くの避難所とし、宮内排水樋管は中部下水道事務所に退避する。

退避をする際は、排水樋管周辺の近隣住民への避難等の声掛けを行ってから退避する。

2) 避難指示があり堤防決壊のおそれがある場合

排水ポンプ車等の車両を避難させるため、避難所から高台に退避する。

(3) 退避判断水位（計画高水位）

操作員が退避を判断する水位は、退避に要する時間を考慮し、各排水樋管の計画高水位に達する前に退避できる水位とする。

（退避検討水位は、令和元年東日本台風時の水位上昇速度で算出）

次頁に図 12-6-30 退避場所位置図を添付する。

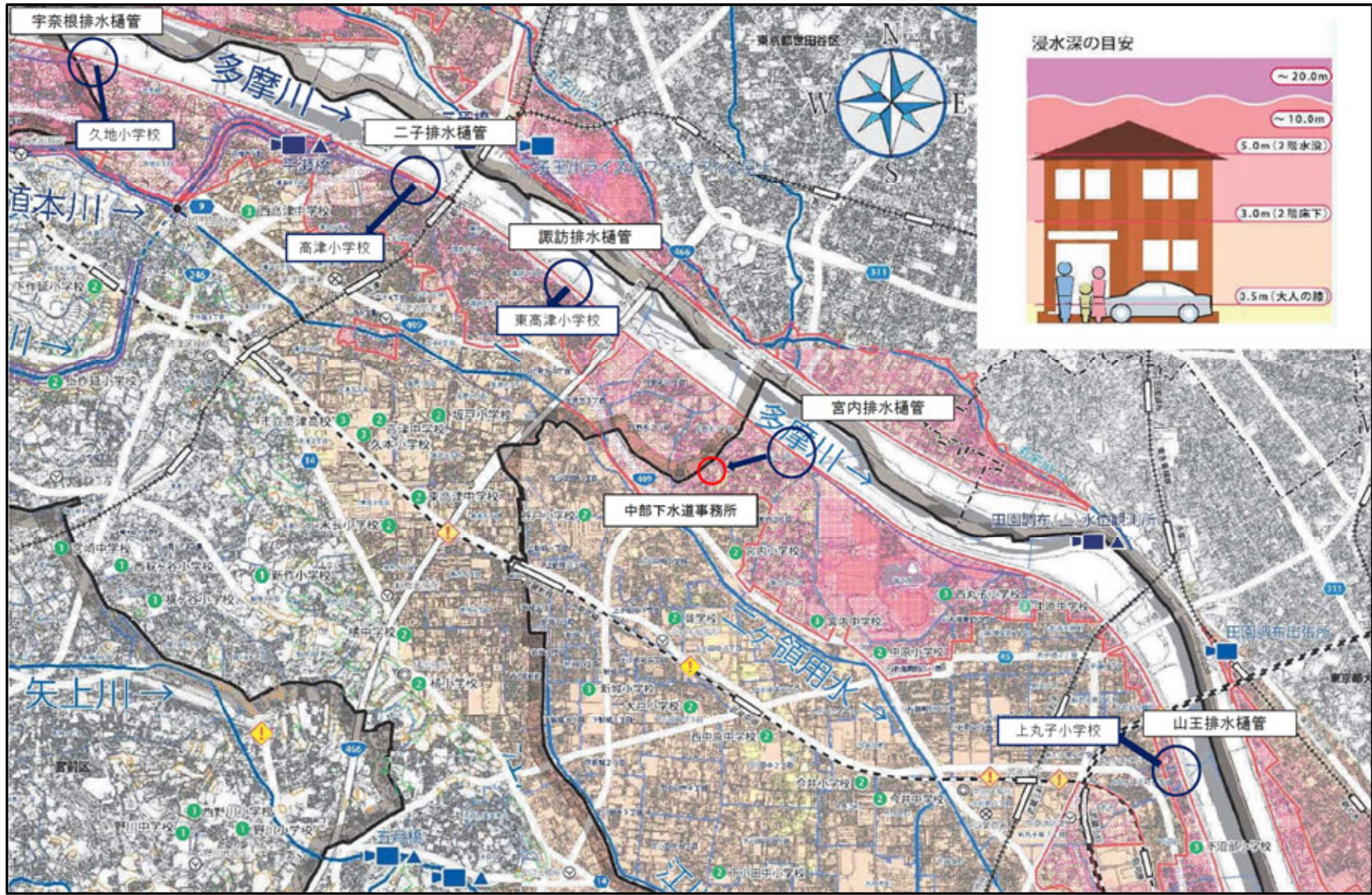


図 12-6-30 退避場所位置図

■ 第三者からの意見

- ・ 短期的対策の有効性について
- ゲート操作手順の見直し案について

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(C) 閉める判断については、良いのではないかと考える。ゲートを開ける判断については、現在の最低地盤高を河川水位が下回った時とすることが適切なのか、疑問がある。</p> <p>(D) 逆流防止を図るための手順に見直すべき。</p> <p>(A) 逆流と順流を見ながら操作判断をしていくという、見直し操作手順案で問題ないのではないかと考える。河川水の逆流は泥の被害が生じるため、泥による被害を考慮しゲートを閉めて内水氾濫が発生してしまうことはやむを得ないのではないかと考える。</p> <p>(E) 概ね良いと考える。樋管周辺地域の方に、ゲートの開閉状況や水位情報等の浸水が発生する危険性を周知すべき。</p> <p>(D) 機器が導入するまでの暫定的な処置については、発生しうるイベントに対しこの操作手順に沿った運用を行うとどのような結果が見込まれるか、想定しておくべき。</p>	<p>ゲートを閉める判断は、見直し案どおりとする。</p> <p>山王、諏訪、二子排水樋管におけるゲートを開く判断は、河川水位が下降傾向で今後水位上昇が見込まれない場合、順流を確認しながらゲートを開くよう見直し案を修正する。</p> <p>ゲートの開閉状況や水位情報については、住民の方への周知方法について検討する。</p> <p>ゲート操作を行った場合に、降雨状況に応じて生じる事象について、想定を行う。</p>
<p>(E) 閉鎖までに時間がかかるのであれば、閉鎖を完了させる時間から準備に必要な時間を逆算して閉鎖判断を行うことが必要と考える。</p>	<p>遠隔操作化することで、迅速なゲート操作を行う。</p>
<p>(D) 今回操作手順を見直したとしても、今後の気候変動の影響や観測機器などの科学技術の進歩を踏まえつつ、操作手順は柔軟に対応させていくべき。</p> <p>(C) 操作手順を作って、運用して、検証して、見直しを図り、より適切なものとしていくことを考えていくべき。</p> <p>(C) 多摩川の上流側の水位変動を把握しておく方がよい、上流の水位変動は流下時間遅れを持って下流でも概ね同じ挙動になるのではないかと考える。</p>	<p>新技術の動向や気候変動の状況を踏まえ、ゲート操作の運用を適宜確認していく。</p>

※(A)～(E)は発言者を示している。

12-7. 対策による効果

12-7-1. 短期対策における効果

令和元年東日本台風の降雨、河川水位の条件で、新たな操作手順及び排水ポンプ車による対応を行った場合の効果について浸水シミュレーションにより確認する。

各地域における対策内容及び対策効果について表 12-7-1、表 12-7-2 に示す。

当日の状況と比較すると、浸水規模が小さくなることが確認できた（また、逆流した河川水に含まれる土砂の堆積による被害の防止も可能）。

一方で、浸水被害を大幅に軽減できているとは言い難いため、引き続き中長期対策による対策検討を進める。

凡例	浸水深
	50cm未満
	50cm以上1m未満
	1m以上2m未満
	2m以上3m未満

表 12-7-1 短期対策における効果一覧表（山王地区、宮内地区）

	山 王	宮 内
対策内容	新たな操作手順に基づきゲートを閉鎖し、排水ポンプ車 1 台を稼働	フラップ機構付ゲートに改良したうえで、新たな操作手順に基づきゲートを閉鎖し、排水ポンプ車 1 台を稼働
当日の状況	 <p>床上浸水相当: 約 151,000m²</p>	 <p>床上浸水相当: 約 111,000m²</p>
対策効果	 <p>床上浸水相当: 0m² ⇒ <u>床上浸水被害なし</u></p>	 <p>床上浸水相当: 約 52,000m² ⇒ <u>約 5 割減少</u></p>

※床上浸水相当とは浸水深 50cm 以上としている。

実際の降雨、水位

表 12-7-2 短期対策における効果一覧表（諏訪地区、二子地区、宇奈根地区）

凡例	浸水深
	50cm未満
	50cm以上1m未満
	1m以上2m未満
	2m以上3m未満

	諏 訪	二 子	宇 奈 根
対策内容	新たな操作手順に基づきゲートを閉鎖し、排水ポンプ車2台（既存ポンプを稼働） ※広域的な連携等について幅広く検討が必要	新たな操作手順に基づきゲートを閉鎖し、排水ポンプ車1台を稼働	フラップ機構付ゲートに改良したうえで、新たな操作手順に基づきゲートを閉鎖し、排水ポンプ車1台を稼働
当日の状況	<p>床上浸水相当: 約 134,000m²</p>	<p>床上浸水相当: 約 11,000m²</p>	<p>床上浸水相当: 約 75,000m²</p>
対策効果	<p>床上浸水相当: 約 79,000m² ⇒ 約 4 割減少</p>	<p>床上浸水相当: 約 700m² ⇒ 約 9 割減少</p>	<p>床上浸水相当: 約 40,000m² ⇒ 約 5 割減少</p>

※床上浸水相当とは浸水深 50cm 以上としている。

実際の降雨、水位

13. 活動体制の見直し

13-1. 今後の中部下水道事務所の活動体制

令和元年東日本台風の被害を受けて、今後大規模災害が予見される場合は、事前に応援体制を構築する必要があるため中部下水道事務所の体制について検討を行う。

13-2. 動員体制の見直し基準

令和元年東日本台風における活動状況を参考に、動員する必要人数の算出について見直しを行う。

- ・令和元年東日本台風における河川水位による必要人数の算出
- ・算出する人数は、実際に活動を行う人数
- ・各排水樋管においては、交代要員を含めた人数を算出

13-3. 応援体制

応援体制は、限られた人員で効率的な動員体制を整えるため、以下の3パターンで、動員体制人数の算出を行う。

A 多摩川・矢上川の水位が上昇するおそれがある場合

発動基準目安：気象予報で、台風が川崎市内に上陸するおそれがあり、神奈川県東部での総雨量が300mm以上で、3号動員以上が発令される場合

B 多摩川の水位が上昇するおそれがある場合

発動基準目安：気象予報で、台風が川崎市内に上陸するおそれがあり、神奈川県東部での総雨量が200mm以上で、2号動員以上が発令される場合

C 河川水位の上昇するおそれがなく大雨警報が発令される場合

発動基準目安：台風の発生がなく大雨警報が発令され、2号動員が発令される場合

また、応援部署については、本庁部署を想定する。

「2号動員」、「3号動員」は、下記に示すとおりである。

○2号動員(土砂災害警戒対応動員)：警戒体制

- ・大雨警報(浸水害)、洪水警報が発表、又は横浜地方気象台が発表を見込んでいる場合
- ・台風接近時は大雨注意報が発表

○3号動員(土砂災害・洪水による避難所解説レベル動員)：警戒本部

- ・避難準備情報、避難勧告、又は避難指示を発令した場合、又は自主避難を呼びかける場合

13-4. 今後必要となる中部下水道事務所の体制

「13-3. 応援体制」で検討した3パターンによる必要人員を表13-4-1に示す。

表 13-4-1 活動体制人員一覧表

	A. 多摩川・矢上川 水位上昇	B. 多摩川水位上昇	C. 大雨警報の発令 河川水位の上昇 見込みなし
多摩川系	①山王排水樋管 ゲート班 3人 交代要員 3人		
	②宮内排水樋管 ゲート班 3人 交代要員 3人		
	③諏訪排水樋管 ゲート班 3人 交代要員 3人		
	④二子排水樋管 ゲート班 3人 交代要員 3人		
	⑤宇奈根排水樋管、⑥平瀬川宇奈根排水樋管 ゲート班 3人 交代要員 3人		
矢上川系	⑦井田その2排水樋管 ⑧井田その1排水樋管 ⑨新城幹線吐口排水樋管 ゲート操作班 3人		
	⑩千年排水樋管 ⑪鷹巣橋排水樋管 ゲート操作班 3人 計測班 3人		
排水ポンプ	排水ポンプ車 4台×4人/台 16人 移動式ポンプ 4人		
事務所対応班	維持係長 1人 電話対応・記録係 3人		維持係長 1人 電話対応・記録係 1人
陳情対応	維持係 4人		
パトロール班			パトロール班①3人 パトロール班②3人
中部下水道事務所	24人		
応援人数	43人	34人	

※A、Bについては、交通誘導警備員を別途必要とする

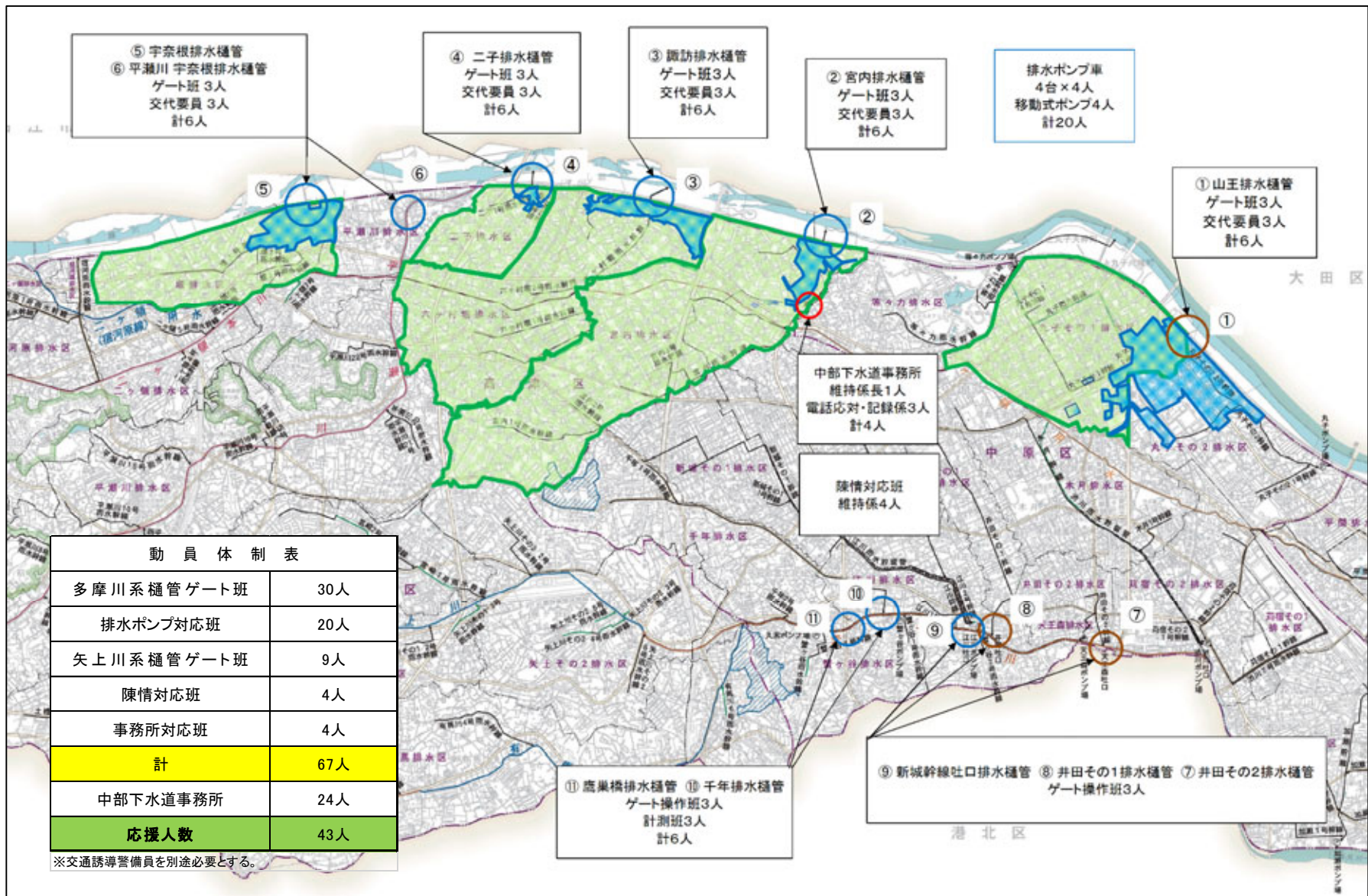


図 13-4-1 A. 多摩川・矢上川の水位が上昇するおそれがある場合

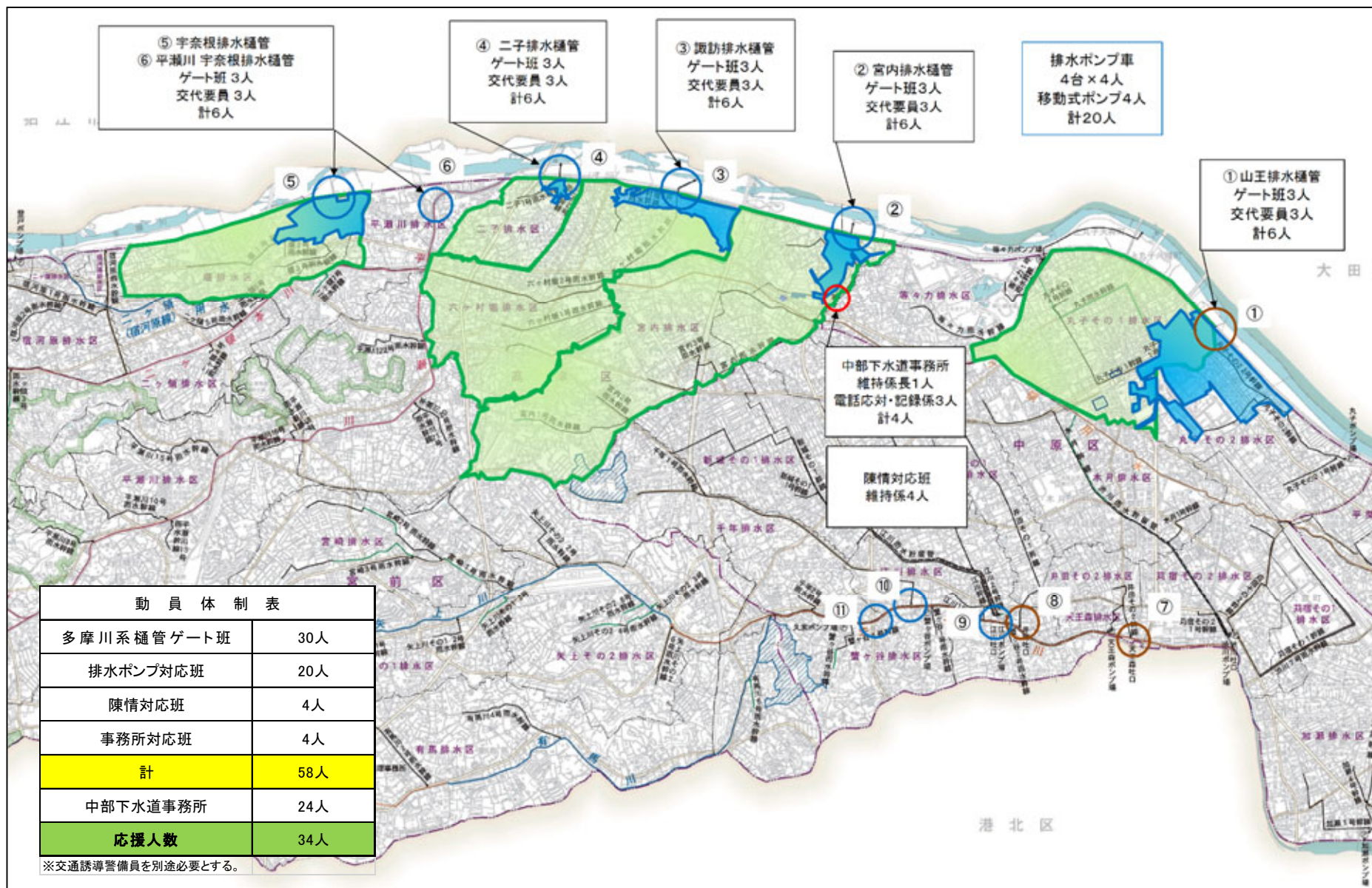


図 13-4-2 B. 多摩川の水位が上昇するおそれがある場合

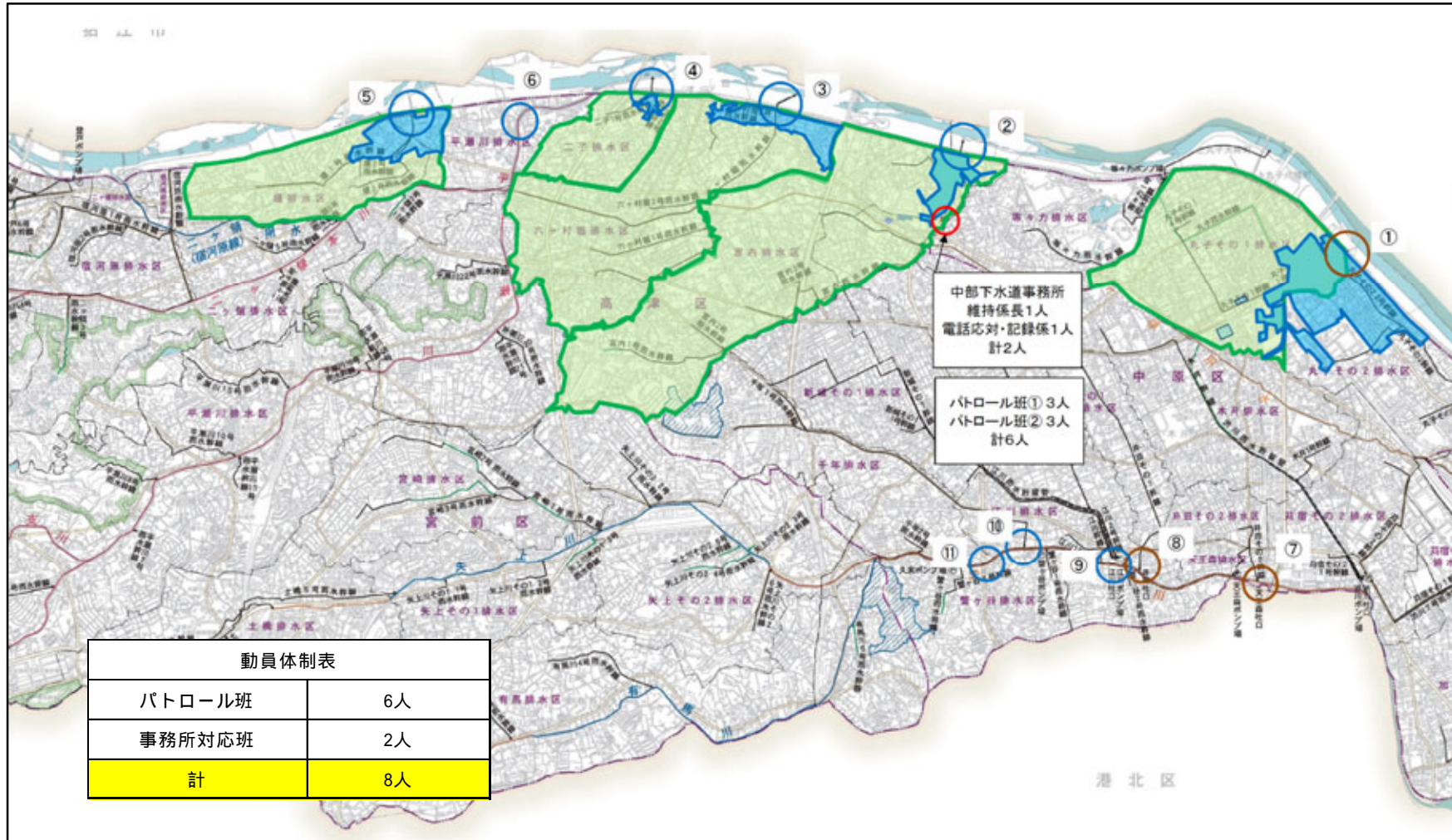


図 13-4-3 C. 河川水位の上昇するおそれがなく大雨警報が発令される場合

14. 中長期対策の方向性

14-1. 基本的な方向性について

低地部を有する排水樋管周辺地域においては、内陸側の降雨がある状況において、河川水位が高くなり樋管ゲートを閉鎖した場合、雨水が低地部に滞留し浸水が発生する。

このような場合、最も効果が期待できる対策は、ポンプ場の新設（増設）となるが、ポンプ場の建設には、まとまった用地を確保する必要があるほか、長期にわたる工事が必要なるほど多くの課題がある。（例えば、分流式下水道の雨水を排除する登戸ポンプ場は、約 2,600m²の敷地面積が必要）

こうしたことを踏まえ、各排水樋管周辺地域では、短期対策としてゲートの改良や排水ポンプ車の配備など、即効性のある取り組みを推進するとともに、中長期的な視点による対策として、流出量の抑制、流下機能の向上、排水機能の向上が可能となるハード対策や、自助・共助を促すソフト対策に加え、段階的に整備水準の向上を図る効果的な方策についても検討し、水害に強いまちづくりの実現を目指すことを基本とする。

また、令和元年東日本台風により多摩川では計画高水位を超える既往最高水位を記録するなど、河川水位の上昇に大きく影響を受けることから、流域全体で連携し、流出量の抑制等河川水位の低下に資する取り組みを進めるとともに、河道掘削等による流下能力の向上等について国へ働きかけていく。

14-2. 中長期的な視点による主な対策検討メニュー（ハード対策）

低地部を有する樋管周辺地域については、中長期的な視点にたって排水機能の向上が見込まれるハード対策などを策定し、実施していくことが必要となる。

主な対策検討メニュー一覧（ハード対策）を表 14-2-1 に示す。

表 14-2-1 主な対策検討メニュー一覧表（ハード対策）

区分		対策手法	期待される対策効果			事業期間
			流出抑制量の	流下機能の向上	排水機能の向上	
流出抑制型	雨水貯留施設	雨水貯留管	○			10年程度
		雨水調整池	○			5年程度
流下型	管きよ施設	増補管・パイパス管・導水管		○		5年程度
		大規模放流幹線			○	25年程度
	ポンプ施設	ポンプ施設の新設・増設			○	15年程度
	樋管ゲート施設	ポンプゲート			○	5年程度
フラップ機構付ゲート化（補助ゲート設置）				○	5年程度	
流域変更		排水樋管への負担軽減	○			15年程度

※事業期間は必要となる用地の取得期間を除く

排水樋管周辺地域については、中期計画における局地的な浸水対策に位置づけ、課題解決に向けた取り組みを進める。また、時間軸を考慮した段階的な整備や各メニューを組み合わせた対策について、令和2年度より上記内容をもとに対策手法の検討を行う。

■ 第三者からの意見

- ・ 中長期対策の方向性について

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
(C)ポンプ車で対応するところやポンプゲート*を行うところなど、地域の実情に応じてスピード感をもって対策を進めていくべき。	中長期的な対策については、早急に検討を進め、対策の実施に取り組む。

*ゲート扉体に水中ポンプを組み込んだもの

※(A)～(E)は発言者を示している。

■ 第三者からの意見

- ・ その他の意見について

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
(D)気象庁の高解像度ナウキャスト(1時間先降雨を予測)や降水短時間予報(6時間先降雨を予測)などは、台風に対しては降雨予測の精度が高まっているので、市域の降雨予測として活用することは有用と考える。	台風時の警戒体制時には、気象庁の予報を活用して、川崎市での降雨状況を把握する。
(D)自助、共助に関する取り組み、例えば学校での防災教育なども検討していくと良いと考える。市でポンプを整備して、住民の人たちが運転管理している例もある。ハード整備だけですべての浸水被害を防いでいくことは困難と考える。	自助・共助の取り組みについて、地元との調整も行いながら実施可能な箇所での検討を行う。
(A)浸水しやすい地域の住居のかさ上げを促進していくことも有効と考える。	

※(A)～(E)は発言者を示している。

15. 第三者からの意見について

15-1. 第三者からの意見

本検証内容に対しては、第三者から専門的な意見や助言をいただき報告書を取りまとめた。排水樋管周辺地域の浸水に関する第三者からの意見聴取の結果を以下に示す。なお、(A)～(E)は発言者を示している。

○ゲート閉鎖に時間を要した要因について

【9-2-3～9-2-6（Ⅱ-76～79 ページ）関係】

①当時の状況下におけるゲート閉鎖の動作計算の結果について（Ⅱ-80 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(A) 計算条件について、当日の状況を踏まえると動水圧を考慮して計算する方が、より適切ではないかと考える。また、川の水は微細粒子を含んでいるため、その点を考慮して計算する方が適切ではないかと考える。</p> <p>(B) 扉体自体の浮力による影響を考慮するべきではないかと考える。</p>	<p>河川の流速、泥水の密度、ゲートにかかる浮力を考慮し、改めて動作計算した結果、当日の状況でもゲートは閉鎖可能であるという計算結果となった。</p>
<p>(C) 閉まらなかった事例を探してみるべき。</p>	<p>20 都市に調査した結果、本市と同じ状況によりゲートが閉まらなかった事例は確認できなかった。</p>

②ゲート閉鎖に時間を要した要因について（Ⅱ-80 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(D) 水圧であれば、最初は動いていて徐々に動かなくなると考える。</p> <p>(D) 構造物部で流速が落ちるため何かが堆積したと考えることは不自然ではないと考える。</p> <p>(A) 台風後でも動いているのであれば、構造そのものが歪んで動かなかったとは考えにくい。</p> <p>(E) 水圧の影響もかなり大きいと思うが、その状況でさらに異物の噛み込みがあり閉まらなかった可能性も考えられる。</p> <p>(A) 断定はできないが、消去的に言えば、異物の噛み込みと考えられなくはない。</p>	<p>異物が噛み込んだことにより、ゲートが閉鎖しなかったと考え、異物の噛み込み対策を進める。</p>

○浸水シミュレーションの計算条件、当時の浸水状況の再現について

【10-1～10-7（Ⅱ-99～128 ページ）関係】（Ⅱ-130 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(D) 河川の影響を把握する観点でも内水と逆流水の水量を算出し確認すべき。ボリュームも出せば排水ポンプ車でどのくらい対応できるかも試算できると考える。</p> <p>(B) 地上雨量観測所で得られた降雨データを空間的に一様な分布として入力しているが、実際の降雨分布と差異が無いかわXRAIN*等のデータを用いて確認した上で、シミュレーションに用いる降雨データを検討すべき。</p> <p>(B) 浸水実績との比較が出来ていない箇所についても、特に浸水深が大きい箇所などで、浸水深を推定できる地点、手法等があれば、情報を補完して比較しておくべき。</p>	<p>内水と逆流水の水量を算出し、再現性の精査を行った。</p> <p>排水ポンプ車を導入した際の効果は、短期対策の効果として示した。</p> <p>XRAINのデータを確認し、各排水区での降雨が概ね同様であったことを確認した。</p> <p>パトロール中に撮影した写真から浸水深を算出し、シミュレーションの再現性の精査を行った。</p>
<p>(D) 条件として間違っている箇所はないと考える。ピークでの最大浸水深の誤差もあるが許容範囲内と思われシミュレーションの再現性は高いと考える。</p> <p>(D) 外水と内水が同じように上昇し、逆流と順流が交互に発生して停滞している状況というのはいずれもあり得る現象と考える。</p> <p>(C) シミュレーションの結果、河川水の溢水や内水の溢水、溢水した水が地盤の低い方へ流れた事象が確認されているのであれば、それが原因なのではないかと考える。</p>	<p>再現性を確認したモデルを活用し、操作判断時や対策効果のシミュレーションを行う。</p>
<p>(D) どの地点から溢れて、地表面を伝って、どこへ流れていったかということも示すべき。</p> <p>(C) 何時から逆流し、逆流量がどのくらいなど、逆流の影響の度合を示すべき。</p>	<p>逆流開始時間、逆流量、地表面での水の流れについても報告書に記載する。</p>

* 高性能レーダ雨量計ネットワーク (eXtended RAdar Information Network の略)

○これまでのゲート操作手順について

【9-1～9-7（Ⅱ-70～98 ページ）、10-1～10-7（Ⅱ-99～128 ページ）関係】（Ⅱ-132 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(A) 多摩川の水位が異常に高くなりゲートを開けたままだと、多摩川の水が入り、土砂を含んだ水が浸水するので被害が拡大する。水位があるレベルを超えたら、ゲートは閉め、下水道の内水氾濫は、できるだけ家財被害を最小化するようにソフト対策で対応することが必要と考える。一方で、これまでの操作手順が、「降雨がある場合や降雨のおそれがある場合はゲートを閉鎖しない」となっていることは、内水排除を担う立場としてはしかたない部分もあったのではないかと考える。ただし、今回のような極めて稀な多摩川の高水位に対しては、逆流がゲート操作の判断要素に含まれておらず、ゲートを開けていて被害が生じているため、今後は河川の水位等も考慮して操作手順を見直していくべき。</p> <p>(D) 過去の内水被害の経験がゲート操作の規則に反映されたと思うが、ここまでの大規模な多摩川の増水を経験したことがなかったために、偶然にもその規則に沿った運用では外水による大きな被害がこれまでは出なかったのかもしれないと考える。一方で、平成 29 年度出水後に操作手順を見直しており、その際に河川水位の影響や逆流に対する検討が十分ではなかったのかもしれないと考える。これを契機に見直すべき。</p> <p>(C) 今回の台風は非常に強いことが予報されていたので、今までの経験やルールが成り立たないということも想定して、対応を検討しておくことも必要だったのではと考える。</p> <p>(E) ゲートの目的から考えれば、逆流が発生している時には閉めることが基本と考える。「降雨がある場合や降雨のおそれがある場合はゲートを閉鎖しない」ことを前提条件としていることに違和感はある。しかしながら、これまでの台風ではそれなりに有効に機能していたルールということが、シミュレーションの結果から分かり、経験的なものとして組織で運用されていたものと考えられる。今回のように、内陸は降雨が少なく河川水位は高くなるという状況では、このルールが合わなかったものと考えられ、見直しを行うべき。</p>	<p>操作手順は、これまでの多摩川の水位や降雨状況であれば機能していたものであったが、今後は今回の事象や気候変動の影響、逆流による土砂の被害の防止の観点から、観測機器の設置や遠隔操作化の導入を行い、操作手順も逆流防止を目的とするものへ見直しを行う。</p>

○当日のゲート操作判断について

【10-8（Ⅱ-129 ページ）、11（Ⅱ-131 ページ）関係】（Ⅱ-132 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(A) 実際に雨が降っていた時に、ゲート開を維持するという判断は、操作手順上そのようになっている以上は、現場の担当者としてはゲート開を維持するしかなかったものとする。多摩川の水位がここまで上がるのは、数十年に1回で極めて稀であり、数年に1回の下水道の内水氾濫とは違う考え方が必要と考える。今回のような多摩川の水位が上がるのは数日前から予測できるので、早め早めに対応していくべき。</p> <p>(D) 結果として川崎市では雨が降っていないが、15時の判断時点で、今後台風が上陸し50mm/h程度の降雨があると予測するのは、そんなにおかしくない認識であったと考える。操作手順で閉めることが可能だったのであればそうすべきだったが、「降雨がある場合や降雨のおそれがある場合はゲートを閉鎖しない」となっているため、現場の判断で規則に従わないゲート操作を行うことは、恐らく困難だったのではと考える。</p> <p>(C) 気象予報どおりの降雨が降った可能性を考えると、今回のゲートを開けておくという判断は操作手順に則ったもので仕方なかったものとする。</p> <p>(E) ゲートの開を維持するというのは、操作手順に従っただけと考える。もっと雨が降っていた場合や、河川水位が今回ほど上がらなかった場合は、ゲートを開いていた方が被害が少なかった可能性もあったと考える。</p>	<p>当日のゲート操作は、操作手順に則ったものであったが、今後は今回の事象や気候変動の影響、逆流による土砂の被害の防止の観点から、観測機器の設置や遠隔操作化の導入を行い、操作手順も逆流防止を目的とするものへ見直しを行う。</p> <p>大規模水害が予測される際は、関係機関と連携して情報共有を図りつつ、川崎市の動員体制の強化を図る。</p>

○短期的対策の有効性について

【12-1～12-6（Ⅱ133～173 ページ）関係】

- ①ゲートの改良（電動化、フラップ機構付きゲート）、異物混入防止対策について
（Ⅱ-136 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(E) 電動化により、押し込み力が上がり、異物が挟まっても押し込めるようになるのではと考える。</p>	<p>異物が混入した場合、電動化を行うことにより、異物除去を行うための開閉動作の反復を容易に行うことが可能。また、電動化により、押し込み力が上がり、開閉動作不可につながる要因を低減することが可能と考え、電動化を進める。</p>
<p>(C) ポンプゲート*など他の対策案についても検討するべき。</p>	<p>中長期的な対策案の中で検討していく。</p>
<p>(C) ゲート近傍に対してネットの目幅を狭くすることは効率的と考える。 (A) 簡易的につけられるものを、台風前にだけ設置するというのでよいのではと考える。 (E) 川から流入する土砂は防げないとしても、ゲートに近い部分の開口部をネットで覆ったり、密閉したりすれば、ゴミや草木のかけらなどは防げると考える。</p>	<p>ゲートに近い部分の開口部については、メッシュの細かいネットを設置する。</p>

* ゲート扉体に水中ポンプを組み込んだもの

②観測機器（水位計、監視カメラ、流向計）の設置について（Ⅱ-139 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(C) 水位計測ができるマンホール蓋は、自己電源を持っているのが強み。投げ込み式水位計と比較して、価格、必要な機能、設置場所等を考慮して採用する機器を決めてはどうかと考える。</p> <p>(C) 外水位は河川管理者とも情報共有するべき。</p>	<p>設置場所、用途、価格を考慮し、対策案に示した内容にて対策を実施する。</p> <p>外水位の情報については河川管理者とも情報共有する。</p>
<p>(C) 安定した流れのところに付けることがよいのではと考える。</p> <p>(D) 水位計は情報を蓄積していくことを見据えて、降雨で水位が変動しやすい場所に水位計を設置してはどうかと考える。</p> <p>(C) 設置場所については、堆積の影響を考慮するとともに維持管理のしやすさを考慮するべき。</p>	<p>維持管理のしやすさを考慮し、適切に測定を行える場所に設置することとし、対策案に示した内容にて対策を実施する。</p>
<p>(D) カメラで状況はしっかり把握することができるため、モニタリング強化の点で有効と考える。</p> <p>(C) 赤外線カメラ等により夜でも監視できるようにすべき。</p> <p>(C) カメラで水位標（夜でも目立つように）を撮影して、施設監視とともに水位を計測できるようにすべき。</p>	<p>対策案に示した内容にて、夜間でも確認できるような設備設置とする。</p>
<p>(A) 流向の計測であれば、高さは中央付近に設置することがよいと考える。</p>	<p>高さは中央付近に設置する。</p>
<p>(D) いざというときに計測できないリスクはあるので、その場合の対応を検討しておくべき。</p>	<p>計測できなくなった場合の対応も検討し、操作手順に明記する。</p>
<p>(E) 水位情報等をゲート操作に使用するとすれば、遠隔地への情報伝達体制及び施設が必要と考える。</p>	<p>対策案に示した通り、通信設備を確保し、複数施設で随時水位情報等を把握できるようにする。</p>
<p>(D) ゴミなどによる影響もあるため、メンテナンスは必要となると考える。</p> <p>(A) 長期間メンテナンスすることも考慮すべき。</p>	<p>観測機器の設置は、ゲート開閉の判断等に必要な箇所に設置を行い、適切な維持管理を行っていく。</p>

③ゲートの遠隔操作化について（Ⅱ-142 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(D) 作業員を危険にさらさずに操作できるため有効であると考え。停電時等の代替手段を検討しておくべき。</p> <p>(A) 遠隔操作も有用であると思うが、停電のことも踏まえると人力でも対応できるようにしておくべき。</p> <p>(D) ポータブル式開閉補助器具のように燃料を動力として手動ハンドルを回転させる機械も活用できると考える。</p> <p>(C) フェールセーフ*的にも、複数箇所から操作できるようにしておいた方が良いと考える。</p>	<p>遠隔操作化は実施する一方、人力でも動かせるようにする。</p> <p>人力の場合の対応として、現有するポータブル式開閉補助器具を活用する。</p> <p>複数箇所からの遠隔操作は、誤操作のリスクもあることから、今後の検討課題とする。</p>

* トラブルが生じた際に、安全側に導くような仕組みを設ける考え方

④排水ポンプ車の導入について（Ⅱ-146 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(C) 今後の浸水対策のスケジュールを示しつつ、即効性のある対策としてポンプ車の導入を行うということであれば良いと考える。</p> <p>(E) トータルコストも考えておくべき。</p>	<p>内水排除ができる暫定的な対策としてポンプ車の導入を行いつつ、中長期的対策の進捗状況やポンプ車の活用状況を踏まえて、更新時の対応を検討していく。</p>
<p>(D) ポンプ車の導入台数は、他の都市と比較しても多いと考える。</p> <p>(D) 災害の真ただ中では、現地に急行できない状況もあると思われるため、溢水が発生するおそれがある場合は早めに動いておく必要があると考える。</p> <p>(A) 限られた台数や人員で合理的に行っていくことを運用していくしかないと考え。</p> <p>(B) 揚程のことも踏まえてオペレーションのシミュレーションも行っておくべき。</p> <p>(D) 職員の安全確保も検討しておくべき。</p> <p>(D) 河川水位が高くなった時の対応など河川管理者とは運用面の調整をすべき。</p> <p>(C) 国や周辺自治体と連携して、ポンプ車を相互に融通しあうことを考えていくべき。</p>	<p>確実な運用が図られるよう、ポンプ車の揚程を踏まえた配備検討や職員の安全確保の視点も含めた運用マニュアルを、令和2年5月末までに策定する。</p> <p>また、運用にあたっての河川管理者との調整を進める。</p> <p>国や周辺自治体とのポンプ車の融通についても検討を行う。</p>

⑤ゲート操作手順の見直し案について（Ⅱ-174 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(C) 閉める判断については、良いのではないかと考える。ゲートを開ける判断については、現在の最低地盤高を河川水位が下回った時とすることが適切なのか、疑問がある。</p> <p>(D) 逆流防止を図るための手順に見直すべき。</p> <p>(A) 逆流と順流を見ながら操作判断をしていくという、見直し操作手順案で問題ないのではないかと考える。河川水の逆流は泥の被害が生じるため、泥による被害を考慮しゲートを閉めて内水氾濫が発生してしまうことはやむを得ないのではないかと考える。</p> <p>(E) 概ね良いと考える。樋管周辺地域の方に、ゲートの開閉状況や水位情報等の浸水が発生する危険性を周知すべき。</p> <p>(D) 機器が導入するまでの暫定的な処置については、発生しうるイベントに対しこの操作手順に沿った運用を行うとどのような結果が見込まれるか、想定しておくべき。</p>	<p>ゲートを閉める判断は、見直し案どおりとする。</p> <p>山王、諏訪、二子排水樋管におけるゲートを開く判断は、河川水位が下降傾向で今後水位上昇が見込まれない場合、順流を確認しながらゲートを開くよう見直し案を修正する。</p> <p>ゲートの開閉状況や水位情報については、住民の方への周知方法について検討する。</p> <p>ゲート操作を行った場合に、降雨状況に応じて生じる事象について、想定を行う。</p>
<p>(E) 閉鎖までに時間がかかるのであれば、閉鎖を完了させる時間から準備に必要な時間を逆算して閉鎖判断を行うことが必要と考える。</p>	<p>遠隔操作化することで、迅速なゲート操作を行う。</p>
<p>(D) 今回操作手順を見直したとしても、今後の気候変動の影響や観測機器などの科学技術の進歩を踏まえつつ、操作手順は柔軟に対応させていくべき。</p> <p>(C) 操作手順を作って、運用して、検証して、見直しを図り、より適切なものとしていくことを考えていくべき。</p> <p>(C) 多摩川の上流側の水位変動を把握しておく方がよい、上流の水位変動は流下時間遅れを持って下流でも概ね同じ挙動になるのではないかと考える。</p>	<p>新技術の動向や気候変動の状況を踏まえ、ゲート操作の運用を適宜確認していく。</p>

○中長期対策の方向性について

【 14（Ⅱ-183 ページ）関係】（Ⅱ-184 ページ参照）

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(C) ポンプ車で対応するところやポンプゲート*を行うところなど、地域の実情に応じてスピード感をもって対策を進めていくべき。</p>	<p>中長期的な対策については、早急に検討を進め、対策の実施に取り組む。</p>

* ゲート扉体に水中ポンプを組み込んだもの

○その他の意見について

(Ⅱ-184 ページ参照)

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(D) 気象庁の高解像度ナウキャスト（1時間先降雨を予測）や降水短時間予報（6時間先降雨を予測）などは、台風に対しては降雨予測の精度が高まっているので、市域の降雨予測として活用することは有用と考える。</p>	<p>台風時の警戒体制時には、気象庁の予報を活用して、川崎市での降雨状況を把握する。</p>
<p>(D) 自助、共助に関する取り組み、例えば学校での防災教育なども検討していくと良いと考える。市でポンプを整備して、住民の人たちが運転管理している例もある。ハード整備だけですべての浸水被害を防いでいくことは困難と考える。</p> <p>(A) 浸水しやすい地域の住居のかさ上げを促進していくことも有効と考える。</p>	<p>自助・共助の取り組みについて、地元との調整も行いながら実施可能な箇所での検討を行う。</p>

16. 市民からの意見について【下水道部門】

16-1. 市民意見の集計結果

市民からいただいた御意見のうち、排水樋管周辺地域の浸水に関する内容（下水道部門）についての意見数は表 16-1 のとおりとなった。

表 16-1 排水樋管周辺地域の浸水に関する意見数と対応区分

内容	意見数	A	B	C	D	E
本市の責任・補償について	34	0	0	34	0	0
被害の概要について	4	0	0	0	4	0
組織・活動体制について（各排水樋管における活動を含む。）	49	0	5	0	38	6
各排水樋管のゲート操作について	36	0	0	0	36	0
浸水原因について	10	0	3	0	6	1
浸水シミュレーションによる検証について	28	1	7	0	19	1
樋管ゲートの改良について（扉体の改良）	4	0	2	2	0	0
観測機器の設置について	13	0	9	4	0	0
遠方制御化について	17	0	12	5	0	0
停電時におけるゲート操作及び観測機器の対応について	10	2	7	1	0	0
排水ポンプ車導入について	21	0	9	11	0	1
ゲート操作手順の見直しについて	20	1	10	1	8	0
短期的対策による効果の検証について	17	0	12	2	1	2
中長期的な対策の方向性について	29	0	6	21	0	2
河川管理施設に係る国の通知について	16	0	2	0	13	1
住民への説明・周知について	14	0	0	12	0	2
多摩川について	6	0	0	1	0	5
内水ハザードマップについて	1	0	1	0	0	0
再発防止について	51	0	28	7	7	9
その他	26	0	3	4	8	11
合計	406	4	116	105	140	41

16-2. 報告書に反映させた意見

排水樋管周辺地域の浸水に関する御意見のうち、御意見を踏まえ報告書に反映させた部分を以下に示す。

内容	対象となる市民意見	意見を踏まえた川崎市の対応	区分
浸水シミュレーションによる検証について	理論上だけでなく、実際の各種測定を増やしてシミュレーション精度を上げるようにすべきである。19号級程でないとしても増水機会はあると考えられ、これらの実測データを用いることで精度を向上させて頂きたい。	台風等発生時における外水位計、内水位計等の計測機器の観測データを蓄積することで、今後の浸水対策の検討に活用できると考えております。そのため、いただいた御意見を踏まえ、12.2. 観測機器の設置において、蓄積した観測データを今後の浸水対策の検討に活用していく方向性を追記しました（II-137 ページ）。	A
停電時におけるゲート操作及び観測機器の対応について	電動化になっても万が一の時は、手動も可能だと思いますが、その訓練は行われていますか？	排水樋管ゲートの電動化については、停電等により電動による操作ができなくなった場合、手動操作ができます。停電時の対応については、操作訓練を実施することが重要だと考えております。そのため、いただいた御意見を踏まえ、12.4 停電時等におけるゲート操作及び観測機器において、停電時等の対応を追加し、確実に手動操作が行えるよう訓練を実施していく旨を追記しました（II-141 ページ）。	A
	ゲートの開閉にトルクの強い動力機械に変えるのはよい考えと思う。ただ、台風時は停電、断線が起こりうるので、機側操作の設備も必要と思う。	ゲート施設の停電時や故障時への対応については、事前に準備することが重要だと考えております。そのため、12.4 停電時等におけるゲート操作及び観測機器にて、停電時への対応として可搬式発電機による電力供給を行う旨を記載しておりますが、いただいた御意見を踏まえ、さらに断線などの不具合により電力供給できない場合への対応として、ポータブル式の開閉補助器具により操作することを追記しました（II-141 ページ）。	A

<p>ゲート操作手順の見直しについて</p>	<p>ゲート閉鎖時に河川水位（外水位）が最低地盤高を超えていても、内水位がさらに高い場合があるため、このときにはゲートを少し開けて流向を確認し、順流が確認できればゲートを全開するとしてはどうか。</p>	<p>ゲートの操作手順については、逆流の防止とともに内水の排除をより適切に行えるよう見直しを行うことが重要だと考えております。そのため、いただいた御意見を踏まえ、12.6.3 操作手順案（観測機器導入後）にて、河川水位が下降し今後水位上昇が見込まれない場合、河川水位が内水位を下回り河川水位が最低地盤高を超える状況においては、順流を確認しながらゲート開とするよう修正しました。</p> <p>また、この場合において逆流が生じた際は、ゲートを閉鎖することを追記しました（Ⅱ-154、Ⅱ-169、Ⅱ-170 ページ）。</p>	<p>A</p>
------------------------	---	---	----------

16-3. 市民意見に対する川崎市の考え方

区分A以外に該当する市民意見の主な内容とそれに対する川崎市の考え方を以下に示す。

○本市の責任・補償について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・川崎市は市民からの責任を追及する声に対して真摯に耳を傾け、第三者を交えた検証を再度行うとともに、被害を受けた住民の方々に対して、十分な支援と補償を行って欲しい。 ・大雨警報によって、今後起こるかどうかわからない仮定の内水氾濫を想定してゲートを全開にしたままの判断が今回の被害を大きくした原因であることを川崎市は率直に認め被災者住民に対し謝罪と賠償をすべきと考えています。 ・全体として、再発防止策の提示には力が入っているが、国交省の通達を黙殺していたことや、台風当日の組織・体制が不十分なものであった点など、列挙すれば幾つもの過失の上に発生したものである。被害を受けた住民から賠償請求があったら、これに真摯に答えるべきである。 	<p>今回の浸水被害は、本市が想定していた以上に多摩川の水位が上昇したことに伴って発生したものであり、市として補償や賠償を行うことは難しいものと考えております。</p>

○被害の概要について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・諏訪地区における台風9号・台風21号の床下浸水被害数は正確でしょうか？私共の所有物件には、当時調査はありませんでした。 ・どれほどの市民がどのように被害を受けたのか全く見えてこない。 ・被害状況の把握については、「大雑把」という言葉で表現するしかなく、大筋で間違いでは無いが、細かな見落としが多々ある。 	<p>過去の台風の被害については、「川崎市の災害概要」を参照したものです。</p> <p>被害の把握につきましては、5. 被害の概要に記載のとおり、台風当日の本市職員による確認と、各区役所において発行している罹災証明をもとに浸水範囲を把握しております。</p> <p>また、国土地理院が台風直後に撮影した写真などにより、土砂の堆積状況などを把握しているところです。</p>

○組織・活動体制について（各排水樋管における活動を含む。）

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・台風当日逆流している多摩川を見ていた市の職員の方が水門を閉めたくとも上からの指示がないと閉められな いと saying いた。職員同士の連絡が密に出来ていたの でしょうか。 ・パトロールを過去の浸水から3班体制にしたとある が、台風の規模は予めわかっているのに、なぜ最悪の自 体に備えないのか。 ・パトロール体制について、諏訪地区には19時以降配 置が少ないが、事務所に戻って打合せしていたのか？被 害が拡大していた時間に、現場に人が少ない状況は考え られない。打合せは、現場付近の施設等を使うなど臨機 応変に対応してほしい。 ・当日の区・住民等へ声掛け実施とあるが、具体的に 「だれにいつ、どのように」実施したのか。10/12当日 午後、市の職員の姿を見かけていないし声掛け等の対応 もなかった。 ・住民の生命に関わる問題なのだから、抜本的に人員配 置を見直して、強化すべき。 	<p>ゲート操作の判断について は、各種情報を踏まえ行うこと としており、適宜現場状況の共 有を行っておりました。また、 山王・諏訪排水樋管付近におい ては、浸水発生前より現場の水 位情報を各区役所危機管理担当 へ連絡を行っており、住民等へ の声掛けにつきましても、排水 樋管周辺の住民の方々へ実施し ておりました。</p> <p>パトロールにつきましては、 事前に台風への体制を構築して おりましたが、浸水被害の拡大 により、西部・北部下水道管理 事務所に応援要請をして対応し たところです。</p> <p>今回の事象を踏まえ、大規模 な災害の発生が予見される場合 は、より効果的に活動を行うこ とが重要であることから、1 3. 活動体制の見直しにおいて 局内における応援体制の検討を 行っており、今後災害時の対応 を強化いたします。</p>

○各排水樋管のゲート操作について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・平成 29 年 10 月台風 21 号の被害を受け検討を開始とあるが、にもかかわらずこのような有り様である。地元住民の声に誠実に耳を傾けて対応していただきたい。 ・検証の目的は、排水樋管の操作要項にある「操作の目的」に照らして、操作方法及び操作手順が適切であったか振り返るべきである。樋管のゲート操作は、逆流を防止することを目的としていることを正面に据えるべきである。 ・当日 15 時に、街中の水位が上昇した為、現地にいた下水道職員に排水樋管ゲートを閉じるよう指示したが内水が排出できなくなるのでゲートは閉められないと回答された。外水が浸入してきているのに内水が排出できるわけがなく、物事の現象や状況を理解できない職員がパトロールをしても意味がなく、マニュアルのとおりにはしか判断と行動が出来ないようでは、都度変化する自然災害に対応ができるはずがない。 ・多摩川からの逆流が始まったら、降雨状況、内水氾濫の可能性の有無にかかわらず、排水樋管ゲートを閉めなくてはならない。総合的判断などありえない。このような事態を起こしてしまったのであるから、樋管ゲートの操作について部署内の要領ではなく全市で内容を承認する文書(操作規程、操作規則等)にして定めるべきと思う。 ・山王以外のゲート操作はほぼ同じ時刻で同じ判断がされているが、これがそれぞれの場所の実情に応じた個別の判断できめ細かく開閉されていれば、たとえ内水の氾濫が発生しても各地で最小限に食い止められたことは自明である。 	<p>平成 29 年の浸水被害については、関係局区との災害情報に関する連携や新たにバイパス管の整備に向けた取組等を進めてきました。今回の事象を踏まえ、各排水樋管における水位や流向等を把握するための観測機器を設置いたします。今後のゲート操作は、観測機器を活用し、各排水樋管ごとの状況により開閉の判断を行なうことが可能となり、逆流させないことを原則として、よりきめ細やかな対応が可能となります。</p>

○浸水原因について

主な市民意見	川崎市の考え
<p>・資料 98 において、「下水道は暗渠であり、順流、逆流の判断は難しく」とあります。しかし、地盤高と多摩川水位の関係は十二分に把握しているはずで、多摩川の水位が 1m 以上上がっているのにどちらへ流れているかわからないなど詭弁に過ぎません。このような現場擁護のために付け加えたような文言は、検証の名に値しません。意味の無い文言です。削除してください。</p>	<p>順流、逆流の判断につきましては、10-1. 浸水シミュレーションの目的に記載のとおり、内陸側の降雨状況や、多摩川の水位状況により、順流も逆流も発生する場合があります。</p> <p>河川水の逆流防止及び内水排除の判断を行うためには、観測機器の設置による外水（河川）・内水位及び水の流れ方向（流向）を確実に把握することが重要だと考えておりますので、着実に取組を進めてまいります。</p>

○浸水シミュレーションによる検証について

主な市民意見	川崎市の考え
<p>・シミュレーションは設定によって結果が大きく違ってることがあります。お金をかけても、第三者機関に依頼していくつかのシミュレーションを行うべきだ。その結果を信用して、不十分な対策で終わり、また同じような被害になってしまったら「想定であった」では済まされない。</p> <p>・シミュレーションは、ゲートを閉じていたら被害が大きくなる場合があるかのように結論を導く設定となっており、信用できない。当日の降雨の状況は、川崎市域においては予報よりも早くに治まっておりシミュレーションの設定とは乖離があり、実態を反映していない。また、川崎市による誤った操作判断の時系列に当てはめたシミュレーションになっており、河川の逆流が始まるギリギリまで「ゲート開」を維持し、極力雨水を逃す努力をした後、逆流確認時点で「ゲート閉」に切り替えるベストの選択をした場合は、いずれの地域でも被害が小さくなるであろうことは容易に推測できる。市街地の雨水が逃げ場を失っているところに、河川の逆流が追い打ちをかければ、被害が拡大するのが当然であり、このシミュレーションは実態を捻じ曲げる設定に基づいて都合の良い結論を導き出したものと見なさざるを得ない。</p> <p>・シミュレーションにより被害の状況が少しでも再現できることは良い。ただ、今回のシミュレーションは、水害のみであった。山王町2丁目は、泥による堆積被害も大きかった。水より泥のシミュレーションを行うことで樋管の開閉の重要性がより明確になるものと考える。また、実際の被害と整合性も考えると、被害者の実態調査も行うことが大事である。</p>	<p>シミュレーションによる検証につきましては、10-2-</p> <p>1. 浸水シミュレーションの概要に記載のとおり、計算条件や降雨、河川水位を条件として、浸水範囲や浸水深、航空写真等を比較するとともに、罹災証明を参照し、解析のベースとなるモデルの再現性を第三者にも確認しております。</p> <p>また、再現性を確認したモデルに当日の気象予報を踏まえた仮定条件を与えた結果をお示ししています。</p> <p>さらに、泥の堆積による被害も大きかったことから、湛水量（溜まった水の量）に対する河川水の量についても算出しております。</p>

○樋管ゲートの改良について（扉体の改良）

主な市民意見	川崎市の考え
<p>・想定しているポンプ車の能力では不安が残るため、配置数も倍増するくらいのゆとりある対応を求める。また、車両ではなく排水ポンプ付きのゲートの改良する方策も検討いただきたい。</p>	<p>排水ポンプ付きのゲートについては、新たな用地確保など必要となることから、中長期的対策のひとつとして検討してまいります。</p>

○観測機器の設置について

主な市民意見	川崎市の考え
<p>・現在は各地域の住民が自主的に止水板/土のう設置等のタイミングを判断をするための情報が不足しているため、マンホールアンテナを各地域の低い場所を中心に設置し、水位情報をインターネット経由でリアルタイムで取得できるようにすることを検討していただきたい。 (例えば中原消防署交差点などに)</p>	<p>各排水樋管周辺の低い場所への水位計の設置については、詳細な設置場所及びインターネットを含めた情報の取得方法の検討をしてまいります。</p>

○遠方制御化について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・職員の安全を守りつつ、現地操作も可能な距離に遠方制御の監視場所を置く必要があると思う。加瀬では遠くないか。短期対策とあるが、中期的な対策に位置付けて、新たな監視センターを樋管の近くに設ける方が良いと思う。 ・遠方制御化はいいが、万が一の時は絶対に人力が必要なので、現場に人の配置は必須。操作員の安全確保については、近くの企業等場所の提供を依頼するなどを検討。 	<p>監視場所については、5箇所 の排水樋管を所管している中部 下水道事務所で監視・制御でき るようにするほか、遠方制御の 体制を確実なものとするため、 本庁舎および加瀬・等々力水処 理センターにおいても監視でき るように計画しております。</p> <p>ゲートの電動化や観測機器を 設置することにより遠方制御が 可能となりますが、ゲート操作 については、現場（排水樋管） に操作員を配置し、現地操作を 原則としております。また、操 作員の安全確保については、排 水樋管近くの中部下水道事務所 や避難所を退避場所としており ます。</p>

○停電時におけるゲート操作及び観測機器の対応について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・電源喪失時にも、ゲート開閉の実行が困難になること の無いよう、最悪の場合に手動でも開閉の目的を達成で きるシステムにする事が、本当の防災対策である。 	<p>電源喪失時のゲート操作につ きましては、可搬式発電機によ る電力供給を行うとともに、ポ ータブル式の開閉補助器具によ る手動操作での対応を行いま す。また、確実にゲート操作が 行えるよう、適宜訓練を実施し てまいります。</p>

○排水ポンプ車導入について

主な市民意見	川崎市の考え
<p>・排水ポンプ車の対応について、どれだけカバーできるのか？樋門ごとに1台程度で賄えるものか？もっと数を増やさなくてよいのか？必要性があるならば、しっかり必要数を明らかにして予算化させるように要求すべきでは？</p> <p>・新たに購入する排水ポンプ車はなぜ4台だけなのか？（浸水地区は5ヶ所）。再び被災することを考えればここで予算をケチっている場合ではないのでは？諏訪地区には最大級の排水ポンプ車を配置してほしい。当日慌てて国からポンプ車を借りるのではなく、台風上陸前に予め現地に配備を行い、二度と床上浸水のないようにしてほしい。実際に沿線道路にポンプ車を起き、ホースを伸ばして排水訓練を行うこと。技術的な訓練だけでなく、関係部署を巻き込んだ運用のリハーサルを必ず定期的（毎年雨季到来前）に行い、新たに異動してきた職員もすぐに動けるようにしておくこと。</p>	<p>排水ポンプ車については、浸水被害を軽減できる補助的な対策として考えております。</p> <p>台数につきましては、東日本台風における浸水5地区において、現有する排水ポンプを含め、同時対応が可能となる4台を最低限必要な台数として導入しました。しかしながら、状況によっては、より多くの排水ポンプ車を必要とするケースも想定されることから、国や他自治体との連携について幅広く検討を進めてまいります。また、運用想定に基づいた実地訓練や情報伝達訓練を定期的に行い、操作員の習熟度向上を図ってまいります。</p>

○ゲート操作手順の見直しについて

主な市民意見	川崎市の考え
<p>・山王町のゲート閉止判断の時間は何をどう聞いても閉止の指示が遅すぎる。閉止判断はポンプ場が水没しそうになったことで、「ポンプ場を救うためだけに、やっとゲートを閉止することを判断した。」としか聞こえない。ゲート閉止する判断の基となるマニュアルも、「排水樋管で河川水が逆流していても市中で降水している。もしくは降雨警報が発している場合にはゲートを閉めない」ことになっているとのことだが、目の前のマンホールで溢水していて、どんどん浸水被害が拡大している現場を見ているのに、「マニュアルに降水とあるからゲート閉止できない」という総合的な判断には全く納得できない。街に降っている雨水を河川に逃がさなければ、洪水の危険性があるのは当たりまえですが、それは河川に流す排水樋管が順流であることが前提。もし河川からの逆流が始まっていれば、「市中に降っている雨水」＋「川から逆流している河川水」の両方で洪水被害が拡大するのは誰が考えても当然と思う。排水樋管の河川水逆流があるときには市中で雨が降っていようが、警報が出ていようがまずは河川からの逆流水を止めるためにゲートを閉めることをルール化し厳守すること。</p> <p>・ポンプ場の無い排水樋管ゲートでは、手順を見直したところで、職員は内水氾濫の責任が自身に及ぶのを恐れて、ゲートを閉めることはできないと思う。</p> <p>・地盤高を多摩川の水位が越えれば、どれほど降雨があろうと、ゲートを閉めなければ河川水が流入する事は当然なので、操作手順の誤りを率直に認め、河川水が流入しているにもかかわらずゲートを閉めなかったために甚大な水害が起きてしまったので、「今後は順流なら開、逆流なら閉に変更する」と言うようにわかりやすい文章にすべきです。</p>	<p>今回の事象を踏まえ、水位や流向等を把握するための観測機器を設置いたします。</p> <p>今後のゲート操作は、観測機器を活用し、各排水樋管ごとの状況により開閉の判断を行なうことが可能となり、逆流させないことを原則として、排水樋管内での水の水位や流向を確認し操作することとしております。</p> <p>この見直しにより、逆流時はゲート閉鎖をすることとなりますが、降雨がある場合は排水先がなくなることから、排水ポンプ車により内水の排除を行うこととしております。</p>

○短期的対策による効果の検証について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・ゲート付近の個々のマンホールを人を張り付けて見つめているのか、水位計を置いて遠隔で監視するのか、遠隔監視の場合、ゲート操作に人を遣すのにきわどいタイミングになっており、実行上防災体制の構築、人員の配置などを考えると遅れ操作にならないか防災体制の運用が若干気になる。 ・水位計等と連動した自動閉門とするべき。（洪水時に危険をおかして、現地に職員が行かなければ作業ができない等もってのほか） 	<p>防災体制の運用につきましては、13. 活動体制の見直しに記載のとおり、動員体制や応援体制の見直しなどを進めていくことが重要だと考えておりますので、今後も取組を進めてまいります。</p> <p>ゲートの操作は、樋管周辺の安全確保や動作状況の確認を行う必要があることから、現地操作を原則としています。水位計等と連動した自動閉門については、今後、導入の可能性について検討してまいりたいと考えています。</p>

○中長期的な対策の方向性について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・内水氾濫対策として、ポンプ場の設置のほか一時貯留設備、緑地保全など流域対策も有効と思う。 ・各排水樋門にポンプ場を設置すべきと考える。また、各排水樋門が無い地域も、緊急時にその地域毎（小中学校単位位）のある一定の時間の雨水を貯水できるような、大規模な貯水槽の設置を望む。 ・提案されている対策の他に、各家庭や事業所・店舗などに中・小規模の貯留槽の設置などを補助金を出して促進するような新たな思い切った対策も必要。多摩川流域には大規模な遊水施設を作るスペースなど無いので、大型公共事業スタイルの対策には限界がある。 	<p>中長期的な対策につきましては、いただいた御意見も踏まえ、時間軸を考慮した段階的な整備や各メニューを組み合わせた対策について、実効性のある手法の検討を進めてまいります。</p>

○河川管理施設に係る国の通知について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省通達において、逆流を確認したときはゲート全閉が原則とされていたにもかかわらず、本件災害前から、操作手順書の見直しがなされなかったことの当否の検証が不足している。 ・6月の国交省通達が局内で共有されず、ゲートの開閉判断の見直しをすることなく台風19号を迎えてしまった反省が全くない。国の通達を無視した市の責任を認めるべき。 ・樋門は河川に接し、河川敷の中にある河川管理施設です。河川の考え方に従うのは当然です。その指針を河川課から下水道部に送ったにもかかわらず無視、あるいは紛失したことは、河川管理施設の取り扱いに関するルールを逸脱した振る舞いです。下水は河川と違うと言うなら下水にどのような指針があるか示すべきです。 	<p>当該通達につきましては、河川法に規定する河川管理施設の操作規則の作成基準を示したものであり、構造上の特徴が異なる下水道施設に適用させることは難しいと考えております。</p> <p>今後は、排水樋管に水位計や流向計などの観測機器を設置しますので、河川の考え方も参考にしながら、樋管ゲートの操作基準を見直してまいります。</p>

○住民への説明・周知について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・このような検証委員会のとりまとめ内容は川崎市のホームページにひっそりと乗せるのではなく、被害にあった住民にまず説明すべきではないでしょうか？もっと被害があった住民によりそった説明・対策をお願い致します。 ・諏訪地区における車の移動については、私自身は以前から臨時の駐車場できる事を承知していた事と、住居が1階道路に面しているなどの環境の為移動することが出来ましたが、広報車の情報は聞き取りにくいと思いました。賃貸物件所有者のため住人の皆様にお知らせにまわりましたが、気づかれていた方はいませんでした。また今後は駐車場へ移動される方増えると思いますので、その点も検討する必要があると思います。 	<p>今回の検証結果については、住民説明会の実施、ウェブサイト・各公共施設での掲示等により住民の方へ広く情報提供を行っていく予定です。</p> <p>災害発生時の住民への周知方法については、市の関係部署とも連携し、より効果的な情報提供を行えるよう検討してまいります。</p>

○多摩川について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・台風時の多摩川の水位は各種検討の前提として扱われているが、台風時の多摩川水位を下げられないのか。 ・小河内ダムの緊急吐出量に関するシミュレーションがなされていないのはなぜか。もっと事前放流しておいて、緊急放流せずとも良いように計画するよう申し入れをしていただきたい。また、多摩川の水位を下げるための視点が感じられないが、なぜか。 	<p>多摩川流域における治水対策としましては、国や関連自治体等が連携した「多摩川緊急治水プロジェクト」でまとめられており、河道の土砂掘削や樹木伐採による水位低減や既存ダムの洪水調節機能強化等に取り組んでいくこととしています。</p>

○内水ハザードマップについて

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・川崎市は、今回水害が異常気象によるもので、予測ができなかったとしているが、異常気象は昨年初めて起こったものではない。現に横浜市は、すでに2015年度に内水ハザードマップを公表している。一方、川崎市のマップ完成は2020年目標であり、極めて遅い。 	<p>内水ハザードマップにつきましては、過去10年間の大雨による家屋の浸水被害状況を地図上に示した浸水実績図を、平成18年度から毎年更新し、公表しております。地球温暖化などによる大型の台風や短時間降雨の増加など、過去に経験したことのない災害の発生や、今回の台風のように多摩川が観測史上最大の水位を記録し、浸水実績図で表示していない地区においても浸水が発生したことなどを踏まえ、内水ハザードマップ作成の取組を令和2年度の完成を目指し、進めてまいります。</p>

○再発防止について

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・原因を正しく検証し情報公開し再発防止に全力で取り組んでほしい。 ・過去の浸水時に現地調査に来ていたにも関わらず放置をした、その危険予知能力や感度のなさを反省し、今後は死者や被害が出る前に先手を打つこと。地盤高が多摩川水位より低い地区がはっきりしているのに、なぜ真剣に治水をやらなかったのか。やれないなら住宅地にすべきではない。過去の浸水や西日本豪雨を自分ごととして捉えていない。 ・今回の検証をもとに、今後も必ず検討を継続していただきたいと思います。開閉の判断が難しい事は理解できますが、よりの確な判断をするためのご尽力を願います。 ・浸水に関する説明を聴くたびに、どう考えてもこれは「人災」だと思えてなりません。今後も起こりうることで、今後にむけて被害を少しでも防げる様、水門の操作、判断など、維持管理をしっかりとしていただけの様にお願い致します。 ・防災は国にとって大切な事項だと思います。国民が、安心して住める様に、国、県、市、区が、普段からしっかりと連携を取って下さい。今回焙出された問題点を、一つ一つ地道に解決して頂けたらと思っております。再発防止を望みます。 	<p>今回の台風における活動状況の振り返りや操作判断の検証などから、排水樋管ゲートの操作手順や活動体制を見直し、今夏の台風シーズンまでに実施する短期的対策を着実に進めてまいります。</p> <p>また、再発防止に向け、中長期的な検討を進めることも重要と考えておりますので、今後も、浸水被害を最小化する方策等についての取組を進めてまいります。</p>

○その他

主な市民意見	川崎市の考え
<ul style="list-style-type: none"> ・現在の用水路の受益者は誰なのか情報公開してほしい。今回内水氾濫した地域は都市化が進んでいるので雨水処理の計画を見直し、開渠の用水路は廃止すべき。 ・二度と同じ繰り返しを起こさない様に、敏速で正確な避難指示をお願いしたい。場所・地域によって温度差があっては困る。 ・マンホールや農業用水からの浸水を防ぐのを先決に考えて欲しい。 ・多くの地域の雨水が、樋門のある地区に集まっている現状をかんがえると、樋門のある地域だけでなく、市全域に、緊急時に使用する貯水槽などを整備すべきと考える。 	<p>地球温暖化などにより大型の台風や短時間降雨の増加など、過去に経験したことのない災害の発生や極めて低かった災害の頻発化など、過去の経験が生かされない事象が増加傾向にあり、気候変動を踏まえた対応が必要となっております。</p> <p>今後も、浸水被害を最小化する方策等についての取組を進めてまいります。</p>