

所管事務の調査（報告）

- ・令和元年東日本台風による排水樋管周辺地域及び河川関係の浸水に関する
検証委員会（第4回）の報告について

令和元年東日本台風による排水樋管周辺地域の 浸水に関する検証について

【第三者の意見】

川崎市上下水道局

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

※(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(P77～P80) 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 (報告書P81参照)

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
(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。 (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。	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。
(C) 閉まらなかった事例を探してみるべき。	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。

②ゲート閉鎖に時間を要した要因について (報告書P81参照)

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
(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。 (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。 (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。 (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。 (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。	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。

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

■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(P100~P129) 関係】
(報告書P131参照)

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一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>

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

■これまでのゲート操作手順について【9-1 ~ 9-7(P71~P99)、10-1 ~ 10-7(P100~P129) 関係】
(報告書P133参照)

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>

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

■当日のゲート操作判断について【10-8(P130)、11(P132) 関係】
(報告書P133参照)

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>

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

■短期的対策の有効性について【12-1 ~ 12-6(P134~P174) 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 (報告書P137参照)

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るべき。	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ことが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。

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

■短期的対策の有効性について【12-1 ~ 12-6(P134~P174) 関係】

②観測機器(水位計、監視カメラ、流向計)の設置について (報告書P140参照)

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<p>(C)マンホールアンテナ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つ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があるので、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>

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

■短期的対策の有効性について【12-1 ~ 12-6(P134~P174) 関係】

③ゲートの遠隔操作化について (報告書P142参照)

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)ユニハンドラー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く考える。</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、現有するユニハンドラーを活用する。</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>

④排水ポンプ車の導入について (報告書P147参照)

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る。</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>

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

■短期的対策の有効性について【12-1 ~ 12-6(P134~P174) 関係】

⑤ゲート操作手順の見直し案について (報告書P175参照)

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>

排水樋管周辺地域の浸水に関する検証についての意見聴取結果

■中長期対策の方向性について【14(P184) 関係】 (報告書P185参照)

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。

■その他の意見について (報告書P185参照)

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。 (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。	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。