

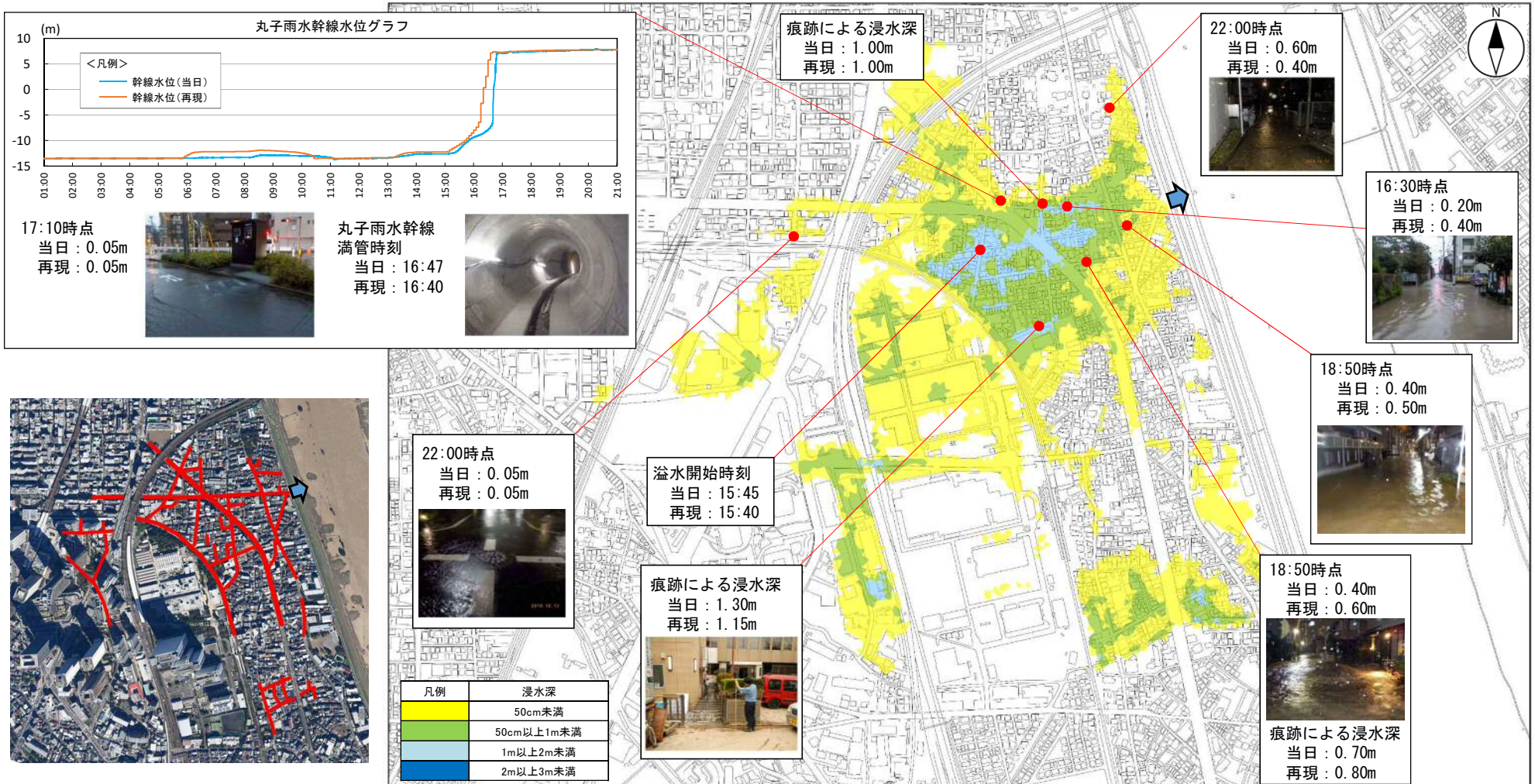
# 13. 浸水シミュレーションによる検証(9/31)

山王

## ■13-2. 山王排水樋管周辺地域の検証

### ○浸水シミュレーションの再現性の確認

浸水シミュレーションを実施するにあたり、パトロール等で確認した浸水範囲や浸水深、国土地理院ウェブサイトに掲載されている令和元年東日本台風に関する航空写真(浸水後の土砂堆積状況)を比較するとともに、各区役所で発行している罹災証明を参照することで、解析のベースとなるモデルの再現性が図られていることを確認した。



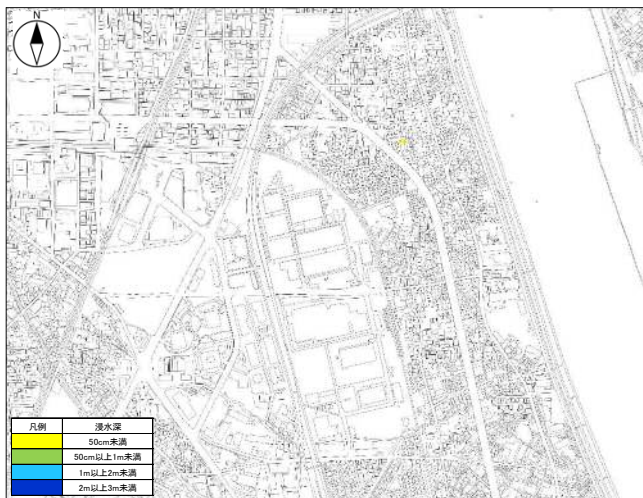
※出典: 国土地理院ウェブサイト(<https://maps.gsi.go.jp>)  
 (令和元年東日本台風直後の航空写真に加筆して作成)  
 ※航空写真において土砂が確認できる道路を赤線で示している。

最大浸水深図

# 13. 浸水シミュレーションによる検証(10/31)

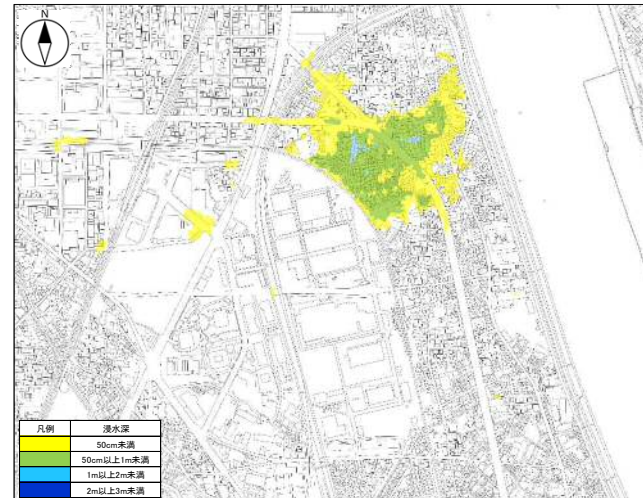
○浸水シミュレーションによる時系列での浸水状況の推移について  
シミュレーションを活用し、時系列での浸水状況の推移を確認する。

10月12日  
15:00時点  
  
田園調布(上)  
避難判断水位  
A.P7.6m到達



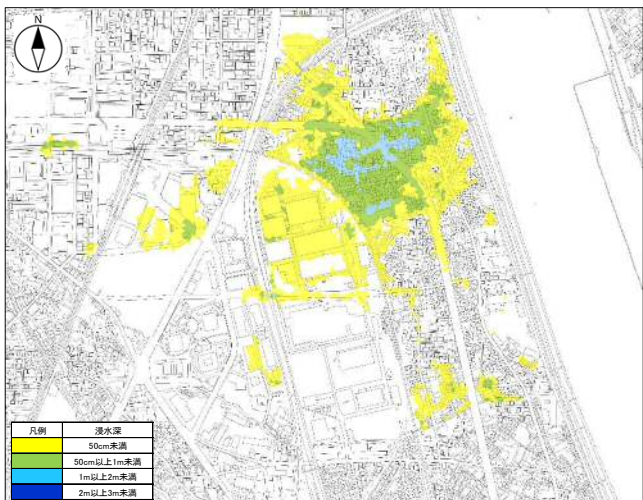
- ・この時時点では浸水が発生していない。
- ・田園調布(上)観測所の水位は避難判断水位(7.6m)に到達している。

10月12日  
18:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.37m



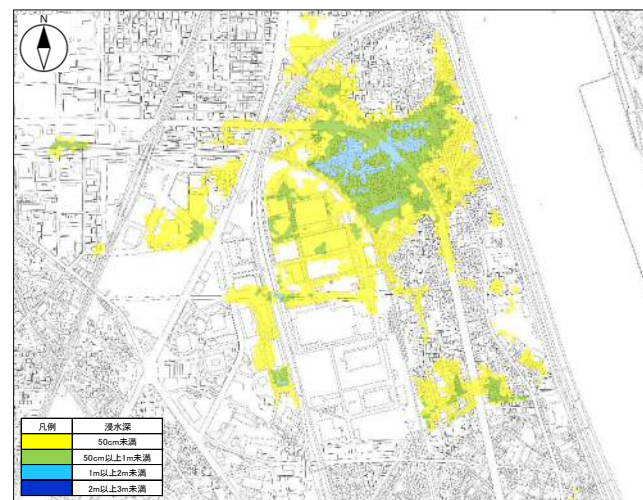
- ・上丸子山王町地区において浸水が発生している。

10月12日  
21:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.26m



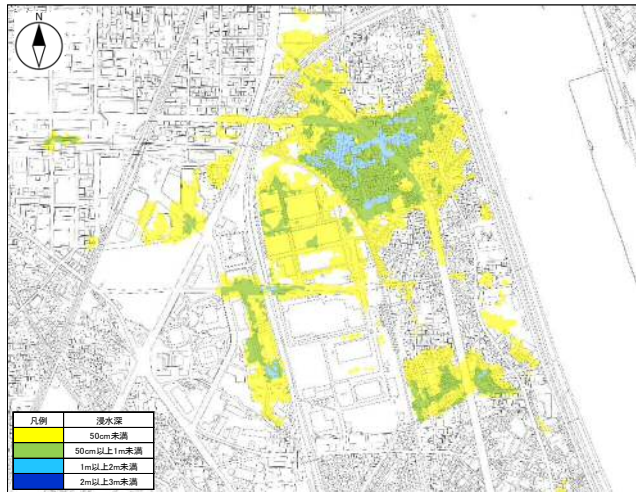
- ・21:10において、田園調布(上)観測所の水位は計画高水位(10.35m)に達する。
- ・18:00時点と比較し、浸水域、浸水深ともに拡大している。

10月12日  
22:30時点  
  
田園調布(上)  
ピーク水位  
A.P10.81m



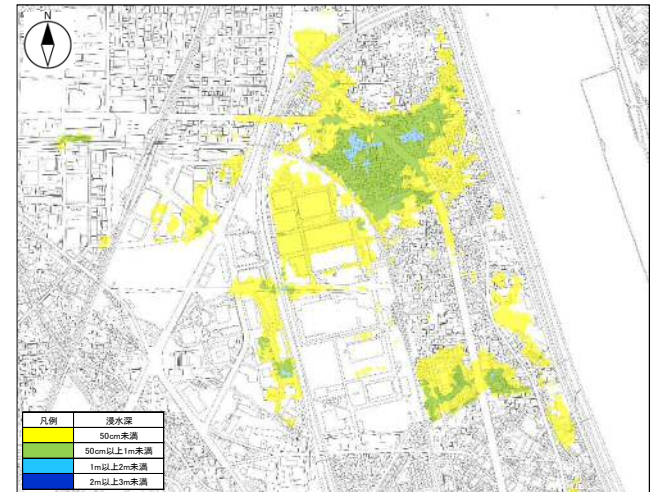
- ・河川水位は概ねピーク(10.81m)に達している。
- ・21:00時点と比較し、浸水域、浸水深が拡大している。

10月13日  
0:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.45m



・浸水域が地表面を通じて低い方へ広がっている。

10月13日  
3:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.17m




・河川水位の低下に伴い、浸水域、浸水深が減少している。

# 13. 浸水シミュレーションによる検証(12/31)

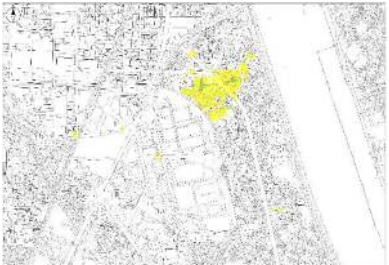
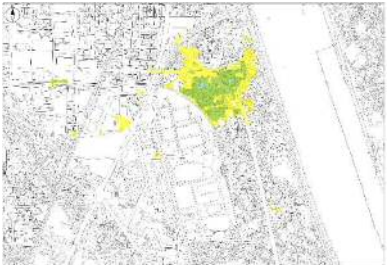
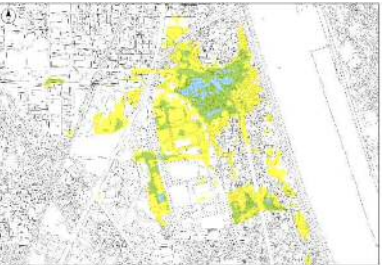
山王

○当日の気象予報を踏まえた浸水シミュレーション  
 当日の気象予報から以下の計算条件を設定し、シミュレーションにより浸水状況を確認した。

パターン	①(当日の状況)	②	③	④										
ゲート操作	ゲート開	ゲート開	ゲート閉(15:00 避難判断水位7.6m時点)											
河川水位	当日の最高水位 10.81m(22:30)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	ゲート閉鎖後は河川水位の影響なし											
降雨	当日の降雨	気象予報より時間雨量50mm(19:00と仮定)、総降雨量300mmと想定		当日の降雨										
最大浸水深図	 <table border="1" data-bbox="367 791 712 979"> <thead> <tr> <th>凡例</th> <th>浸水深</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yellow</td> <td>50cm未満</td> </tr> <tr> <td>Green</td> <td>50cm以上1m未満</td> </tr> <tr> <td>Blue</td> <td>1m以上2m未満</td> </tr> <tr> <td>Dark Blue</td> <td>2m以上3m未満</td> </tr> </tbody> </table>	凡例	浸水深	Yellow	50cm未満	Green	50cm以上1m未満	Blue	1m以上2m未満	Dark Blue	2m以上3m未満	<p>・気象予報どおりの降雨及び河川水位が既往最高水位でおさまっていた場合、ゲート開を維持することで、浸水規模はゲート閉鎖時とほとんど変わらない。(②と③の比較)</p> <p>・気象予報どおりに降雨があった場合、ゲートを閉鎖すると広い範囲で浸水が起きており、内水氾濫の危険を考慮すると、ゲート操作の判断は難しいものであった。③</p>		<p>・今回の降雨では、操作判断時(7.6m)において、ゲートを閉鎖することで、結果として浸水規模が小さくなる。(①と④の比較)</p>
凡例	浸水深													
Yellow	50cm未満													
Green	50cm以上1m未満													
Blue	1m以上2m未満													
Dark Blue	2m以上3m未満													

※既往最高水位とは、「国土交通省水文水質データベース」で確認された最高水位(昭和49年9月の水位)

## ○(参考)河川水位による影響確認

ゲート操作	ゲート開			まとめ
降雨	当日の降雨			
河川水位	氾濫危険水位 8.40m(19:00と仮定)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	当日の最高水位 10.81m	
最大浸水深図				<p>当日の降雨で、河川水位を変化させた場合は、水位が高くなるにしたがって浸水規模も大きくなる。</p>

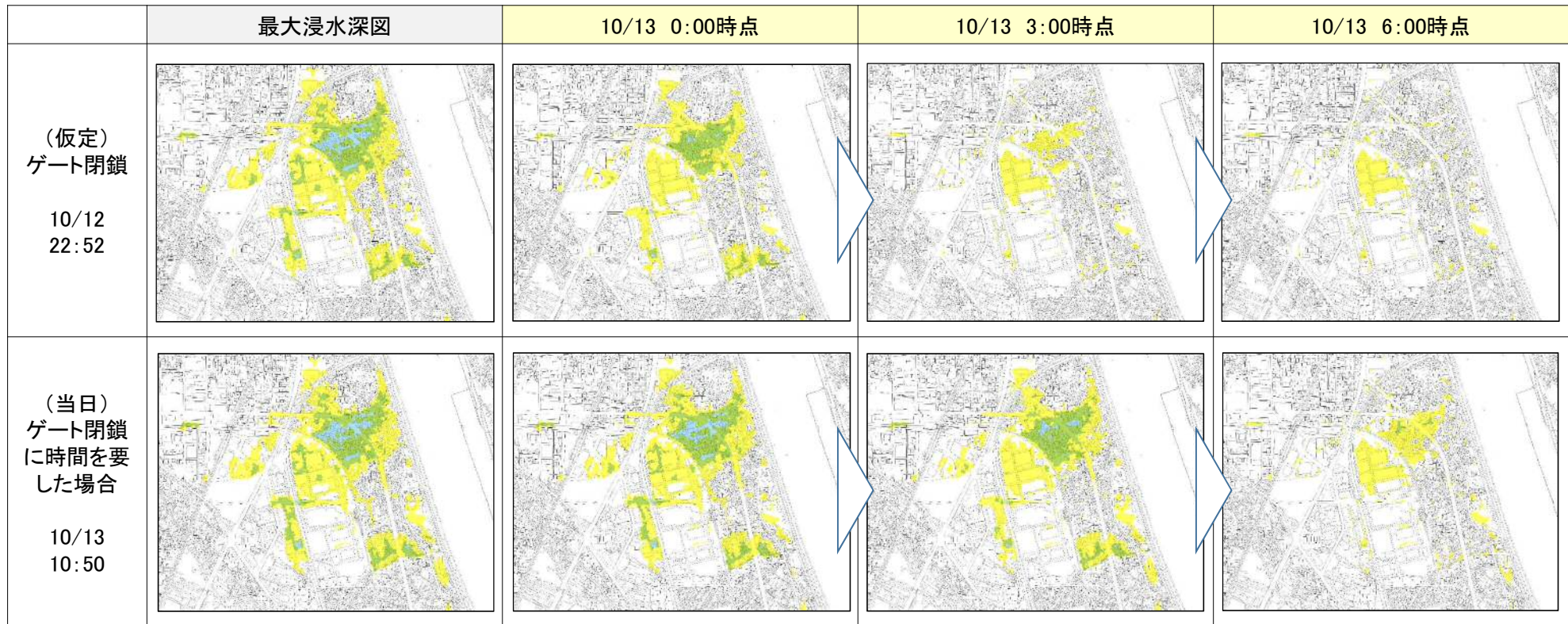
# 13. 浸水シミュレーションによる検証(13/31)

実際の降雨、水位

山王

## ○ゲートの閉鎖に時間を要した場合の検証

ゲート閉鎖に時間を要した場合と22時52分にゲートが閉鎖できた場合について、浸水状況をシミュレーションにより確認する。



- ゲートが22:52に閉鎖できた場合と、ゲート閉鎖に時間を要した場合の最大浸水深図を比較すると、浸水規模はほとんど変わらない。
- 時系列の比較では、22:52に閉鎖できた場合、浸水解消時間が早まることが確認された。

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

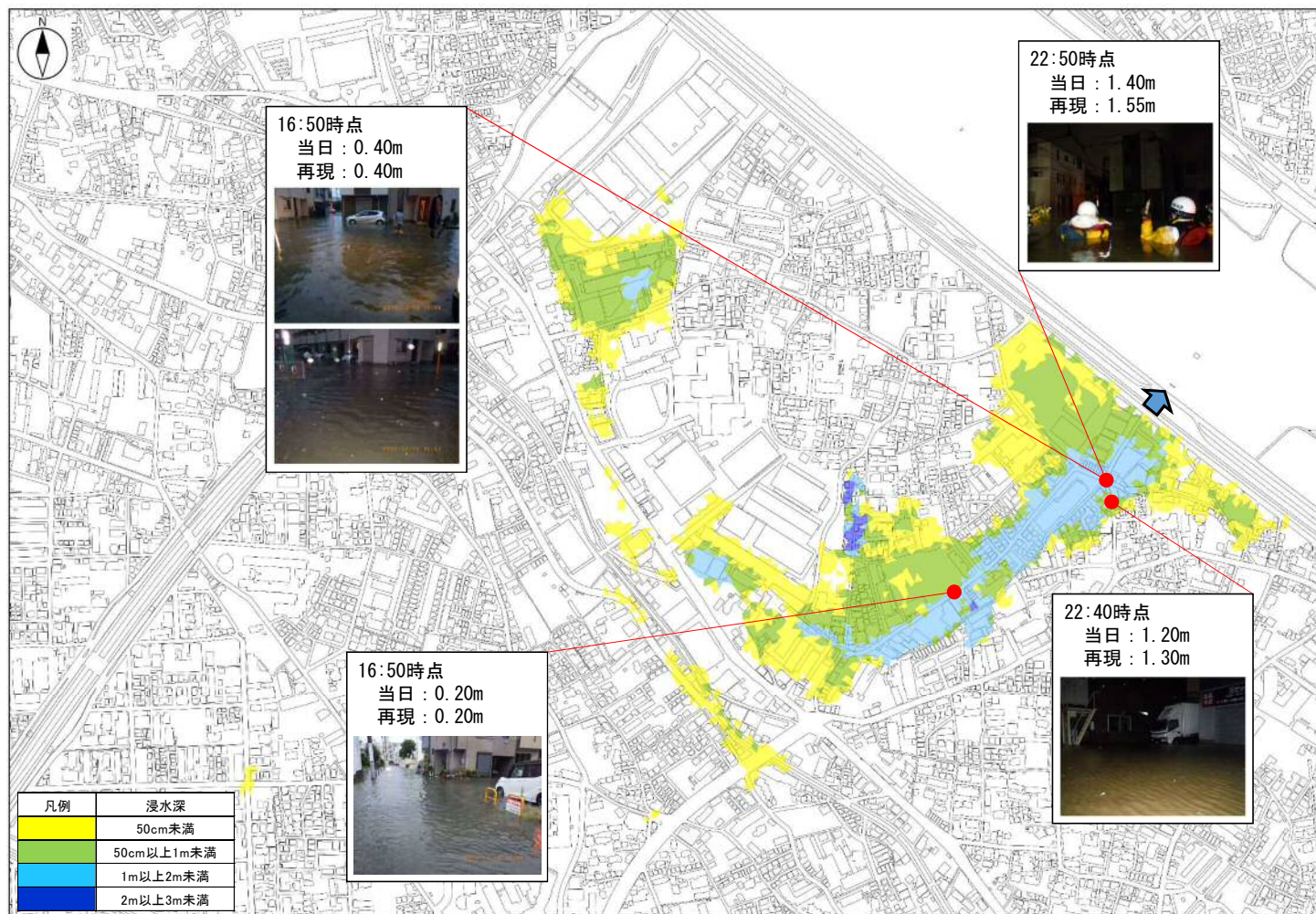
# 13. 浸水シミュレーションによる検証(14/31)

宮内

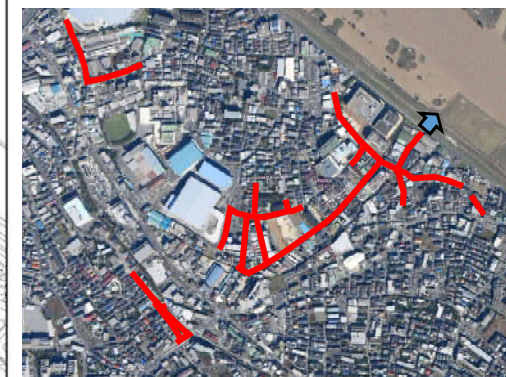
## ■13-3. 宮内排水樋管周辺地域の検証

### ○浸水シミュレーションの再現性の確認

浸水シミュレーションを実施するにあたり、パトロール等で確認した浸水範囲や浸水深、国土地理院ウェブサイトに掲載されている令和元年東日本台風に関する航空写真(浸水後の土砂堆積状況)を比較するとともに、各区役所で発行している罹災証明を参照することで、解析のベースとなるモデルの再現性が図られていることを確認した。



最大浸水深図



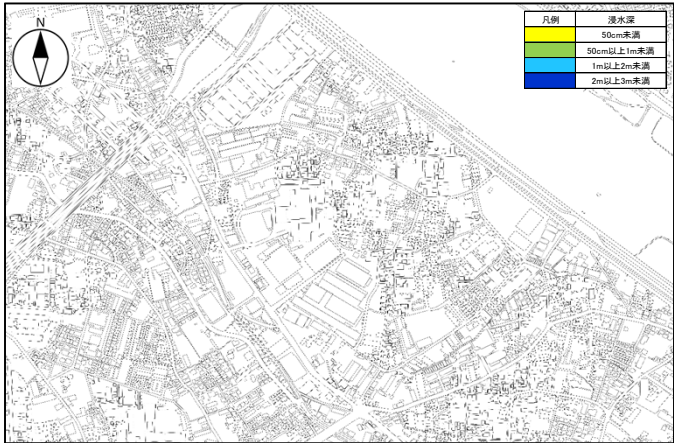
※出典:国土地理院ウェブサイト(<https://maps.gsi.go.jp>)  
(令和元年東日本台風直後の航空写真に加筆して作成)  
※航空写真において土砂が確認できる道路を赤線で示している。

# 13. 浸水シミュレーションによる検証(15/31)

宮内

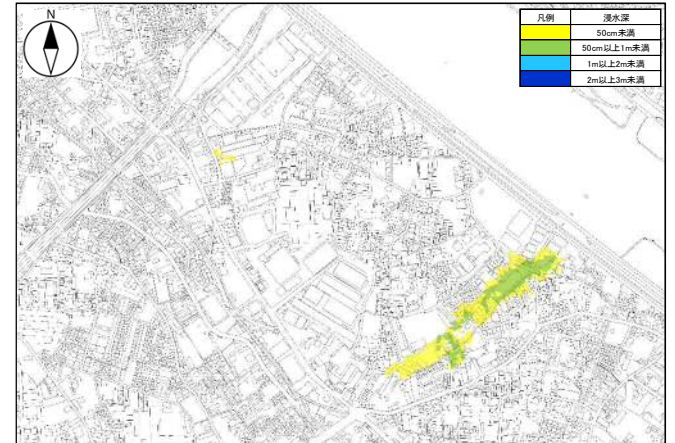
○浸水シミュレーションによる時系列での浸水状況の推移について  
シミュレーションを活用し、時系列での浸水状況の推移を確認する。

10月12日  
15:00時点  
  
田園調布(上)  
避難判断水位  
A.P7.6m到達



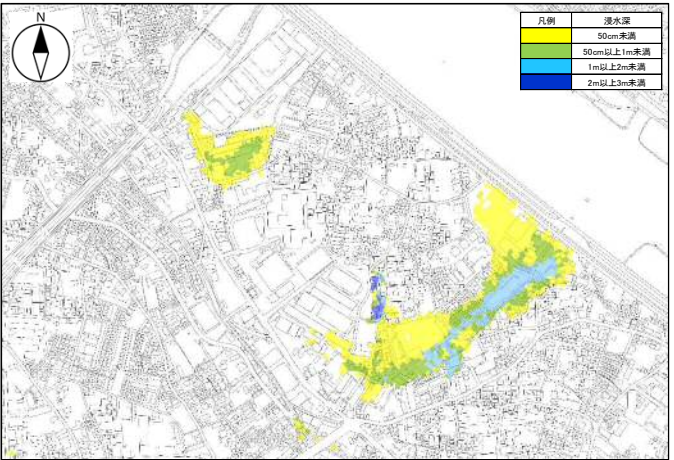
- ・この時点では浸水は発生していない。
- ・田園調布(上)観測所の水位は避難判断水位(7.6m)に到達している。

10月12日  
18:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.37m



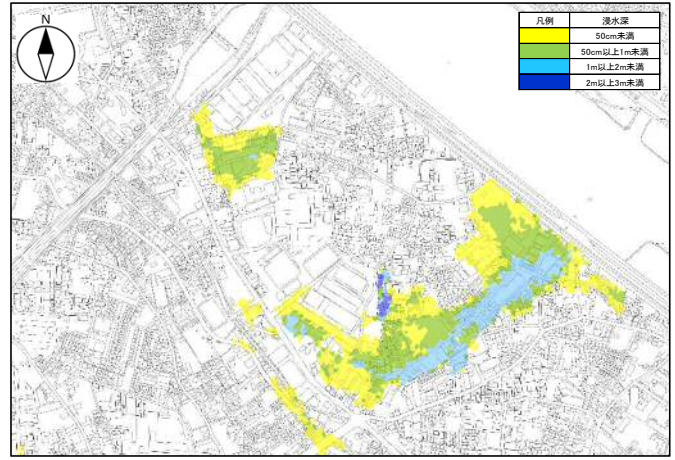
- ・地盤が低い箇所において浸水が拡大している。

10月12日  
21:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.26m



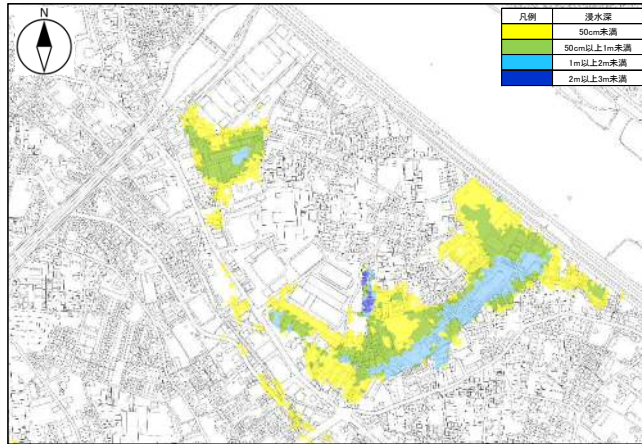
- ・21:10において、田園調布(上)観測所の水位は計画高水位(10.35m)に達する。
- ・18:00時点と比較し、浸水域、浸水深が拡大している。

10月12日  
22:30時点  
  
田園調布(上)  
ピーク水位  
A.P10.81m



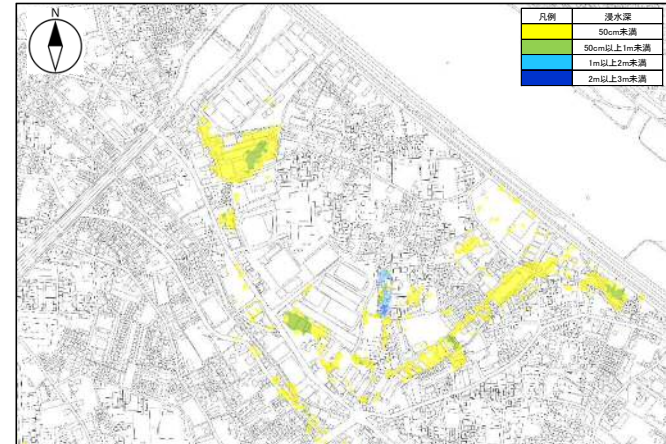
- ・河川水位は概ねピーク(10.81m)に達している。
- ・21:00時点と比較し、浸水域、浸水深が拡大している。

10月13日  
0:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.45m



- ・河川水位は低下傾向を示している。
- ・22:30と比較して、浸水域、浸水深に大きな変化は見られない。

10月13日  
3:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.17m



- ・河川水位の低下に伴い、浸水域、浸水深が減少している。

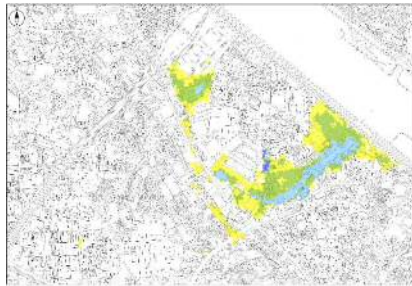

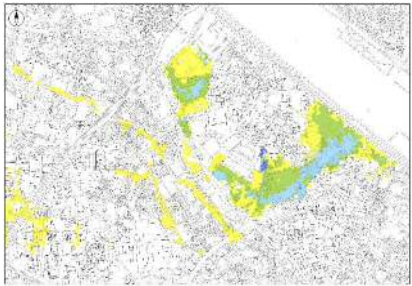


# 13. 浸水シミュレーションによる検証(17/31)

宮内

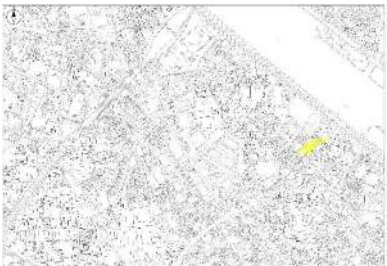
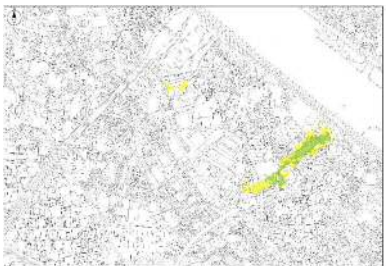
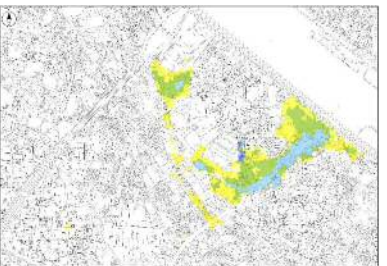
## ○当日の気象予報を踏まえた浸水シミュレーション

当日の気象予報から以下の計算条件を設定し、シミュレーションにより浸水状況を確認した。

パターン	①(当日の状況)	②	③	④										
ゲート操作	ゲート開	ゲート開	ゲート閉(15:00 避難判断水位7.6m時点)											
河川水位	当日の最高水位 10.81m(22:30)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	ゲート閉鎖後は河川水位の影響なし											
降雨	当日の降雨	気象予報より時間雨量50mm(19:00と仮定)、総降雨量300mmと想定		当日の降雨										
最大浸水深図	 <table border="1" data-bbox="365 762 712 954"> <thead> <tr> <th>凡例</th> <th>浸水深</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>黄色</td> <td>50cm未満</td> </tr> <tr> <td>緑</td> <td>50cm以上1m未満</td> </tr> <tr> <td>青</td> <td>1m以上2m未満</td> </tr> <tr> <td>濃青</td> <td>2m以上3m未満</td> </tr> </tbody> </table>	凡例	浸水深	黄色	50cm未満	緑	50cm以上1m未満	青	1m以上2m未満	濃青	2m以上3m未満	 <p>・気象予報どおりの降雨及び河川水位が既往最高水位でおさまっていた場合、ゲート開を維持することで、浸水規模はゲート閉鎖時より小さくなる。(②と③の比較)</p>		 <p>・今回の降雨では、操作判断時(7.6m)において、ゲートを閉鎖した場合、結果として浸水規模はほとんど変わらない。(①と④の比較)</p>
凡例	浸水深													
黄色	50cm未満													
緑	50cm以上1m未満													
青	1m以上2m未満													
濃青	2m以上3m未満													

※既往最高水位とは、「国土交通省水文水質データベース」で確認された最高水位(昭和49年9月の水位)

## ○(参考)河川水位による影響確認

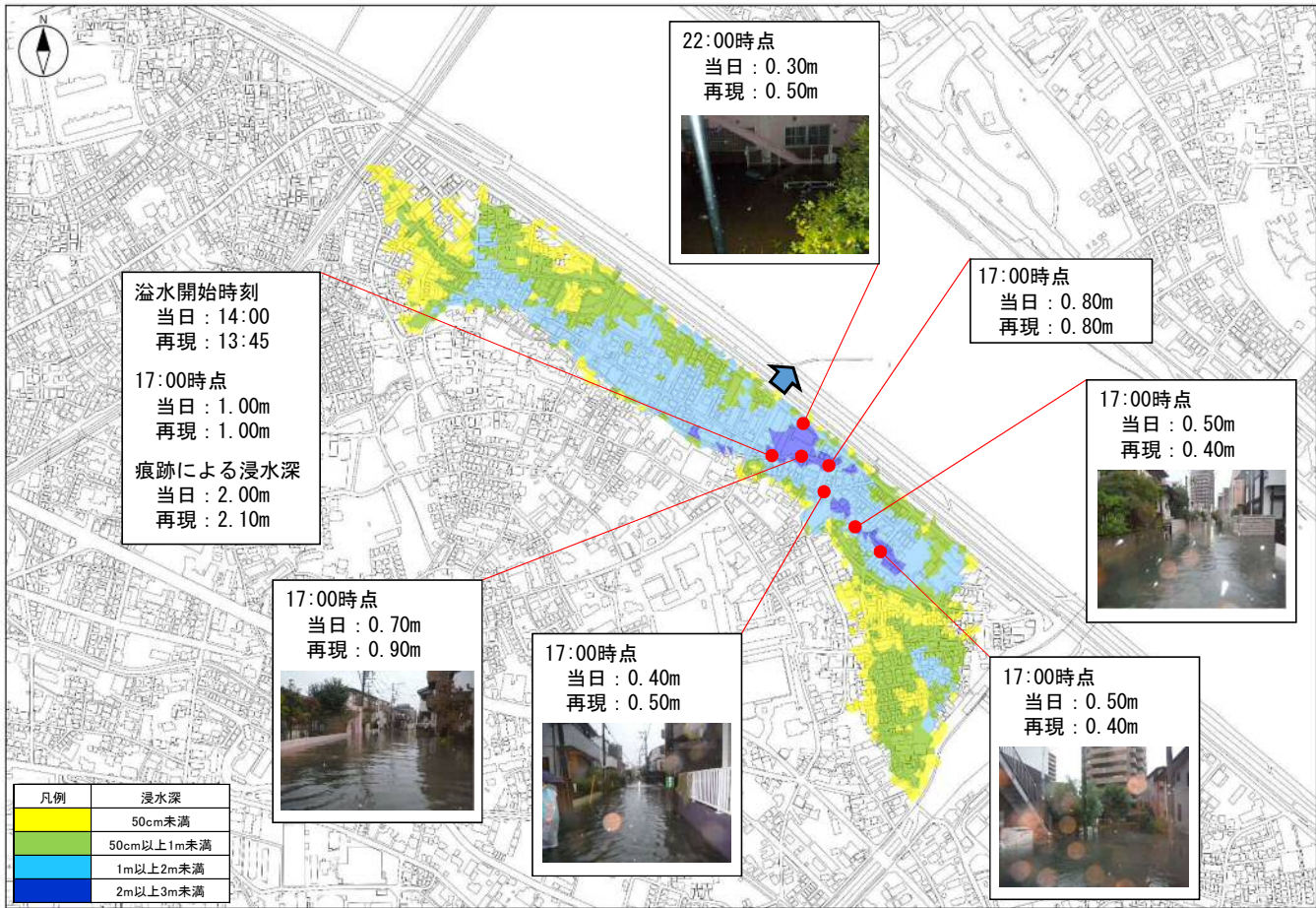
ゲート操作	ゲート開			まとめ
降雨	当日の降雨			
河川水位	氾濫危険水位 8.40m(19:00と仮定)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	当日の最高水位 10.81m	
最大浸水深図				<p>当日の降雨で、河川水位を変化させた場合は、水位が高くなるにしたがって浸水規模も大きくなる。</p>

諏訪

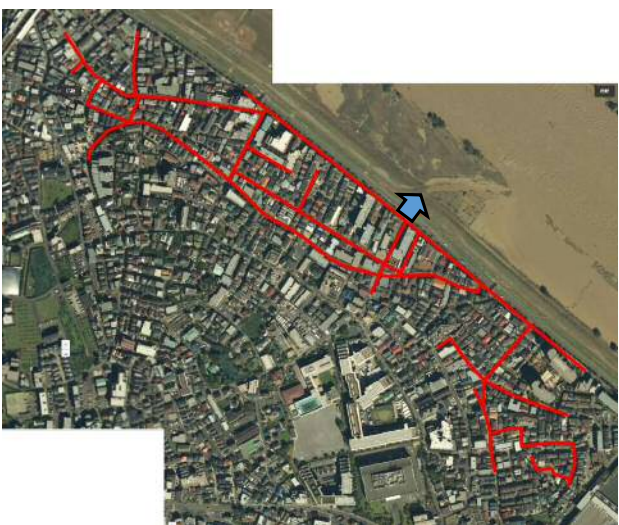
## ■13-4. 諏訪排水樋管周辺地域の検証

### ○浸水シミュレーションの再現性の確認

浸水シミュレーションを実施するにあたり、パトロール等で確認した浸水範囲や浸水深、国土地理院ウェブサイトに掲載されている令和元年東日本台風に関する航空写真(浸水後の土砂堆積状況)を比較するとともに、各区役所で発行している罹災証明を参照することで、解析のベースとなるモデルの再現性が図られていることを確認した。



最大浸水深図



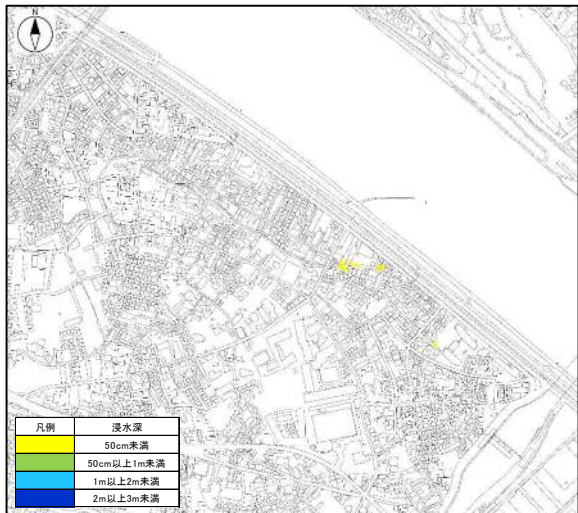
※出典: 国土地理院ウェブサイト (<https://maps.gsi.go.jp>)  
 (令和元年東日本台風直後の航空写真に加筆して作成)  
 ※航空写真において土砂が確認できる道路を赤線で示している。

# 13. 浸水シミュレーションによる検証(19/31)

諏訪

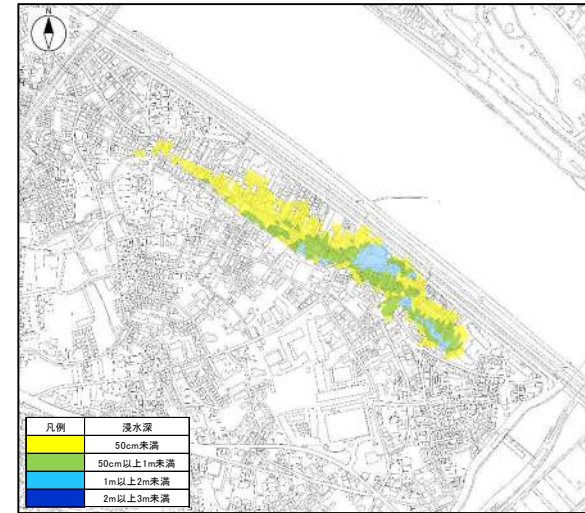
○浸水シミュレーションによる時系列での浸水状況の推移について  
シミュレーションを活用し、時系列での浸水状況の推移を確認する。

10月12日  
15:00時点  
  
田園調布(上)  
避難判断水位  
A.P7.6m到達



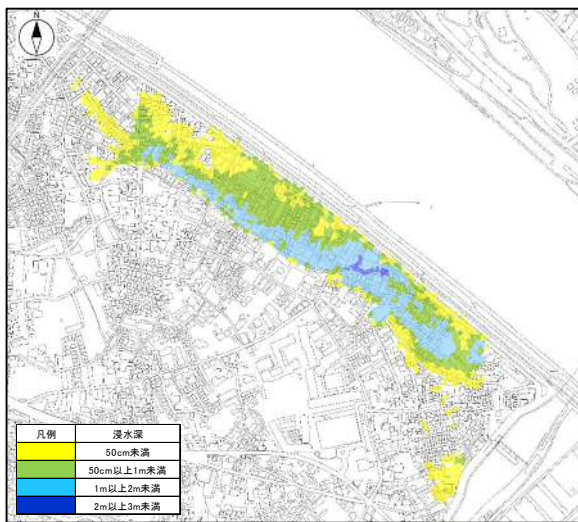
・田園調布(上)観測所の水位は避難判断水位(7.6m)に到達している。

10月12日  
18:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.37m



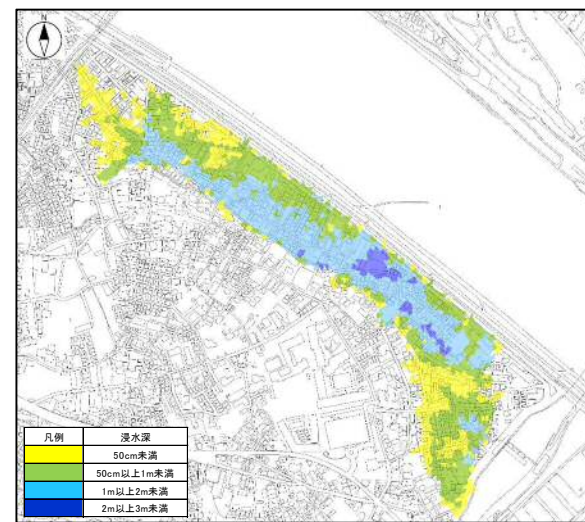
・地盤が低い箇所において浸水が拡大している。

10月12日  
21:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.26m



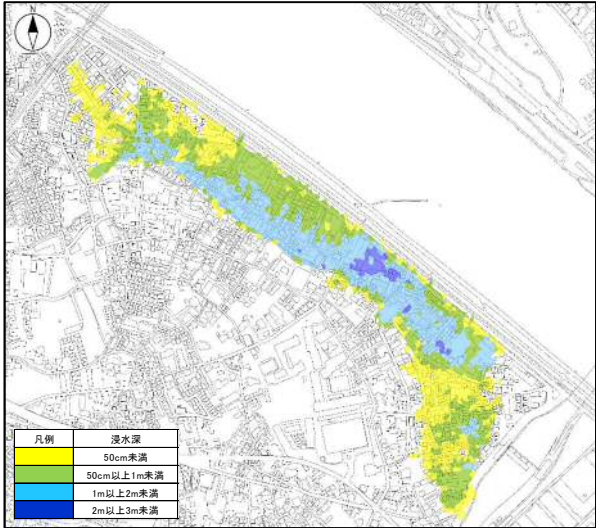
・21:10において、田園調布(上)観測所の水位は計画高水位(10.35m)に達する。  
・18:00時点と比較し、浸水域、浸水深が拡大している。

10月12日  
22:30時点  
  
田園調布(上)  
ピーク水位  
A.P10.81m



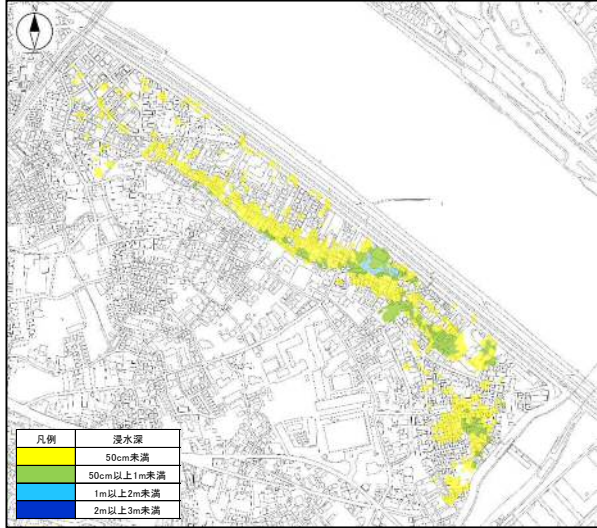
・河川水位は概ねピーク(10.81m)に達している。  
・21:00時点と比較し、浸水域、浸水深が拡大している。

10月13日  
0:00時点  
田園調布(上)  
A.P10.45m



- 河川水位は低下傾向を示している。
- 22:30と比較して、浸水域、浸水深が若干減少している。

10月13日  
3:00時点  
田園調布(上)  
A.P9.17m



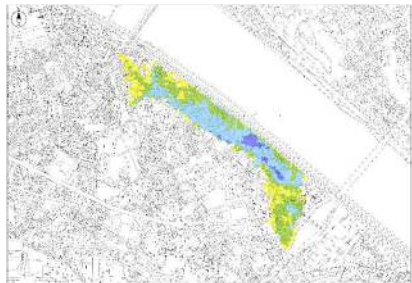
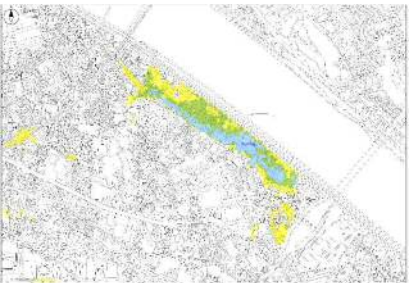
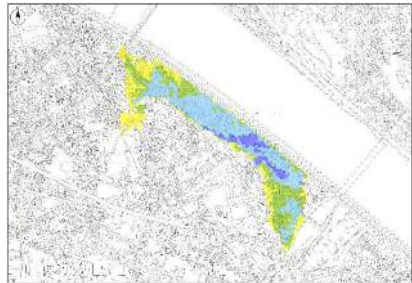
- 河川水位の低下に伴い、浸水域、浸水深が減少している。

# 13. 浸水シミュレーションによる検証(21/31)

諏訪

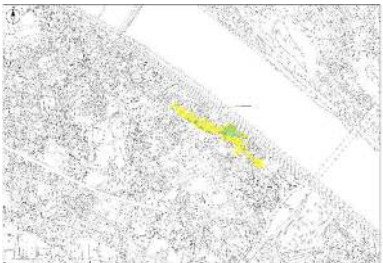

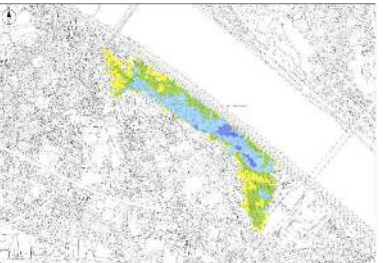
## ○当日の気象予報を踏まえた浸水シミュレーション

当日の気象予報から以下の計算条件を設定し、シミュレーションにより浸水状況を確認した。

パターン	①(当日の状況)	②	③	④										
ゲート操作	ゲート開	ゲート開	ゲート閉(12:40 氾濫注意水位6.0m時点)											
河川水位	当日の最高水位 10.81m(22:30)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	ゲート閉鎖後は河川水位の影響なし											
降雨	当日の降雨	気象予報より時間雨量50mm(19:00と仮定)、総降雨量300mmと想定		当日の降雨										
最大浸水深図	 <table border="1" data-bbox="365 762 712 954"> <thead> <tr> <th>凡例</th> <th>浸水深</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yellow</td> <td>50cm未満</td> </tr> <tr> <td>Green</td> <td>50cm以上1m未満</td> </tr> <tr> <td>Blue</td> <td>1m以上2m未満</td> </tr> <tr> <td>Dark Blue</td> <td>2m以上3m未満</td> </tr> </tbody> </table>	凡例	浸水深	Yellow	50cm未満	Green	50cm以上1m未満	Blue	1m以上2m未満	Dark Blue	2m以上3m未満	 <p>・気象予報どおりの降雨及び河川水位が既往最高水位でおさまっていた場合、ゲート開を維持することで、浸水規模はゲート閉鎖時より小さくなる。 (②と③の比較)</p>		 <p>・今回の降雨では、操作判断時(6.0m)において、ゲートを閉鎖した場合、結果として浸水規模は大きくなる。 (①と④の比較)</p>
凡例	浸水深													
Yellow	50cm未満													
Green	50cm以上1m未満													
Blue	1m以上2m未満													
Dark Blue	2m以上3m未満													

※既往最高水位とは、「国土交通省水文水質データベース」で確認された最高水位(昭和49年9月の水位)

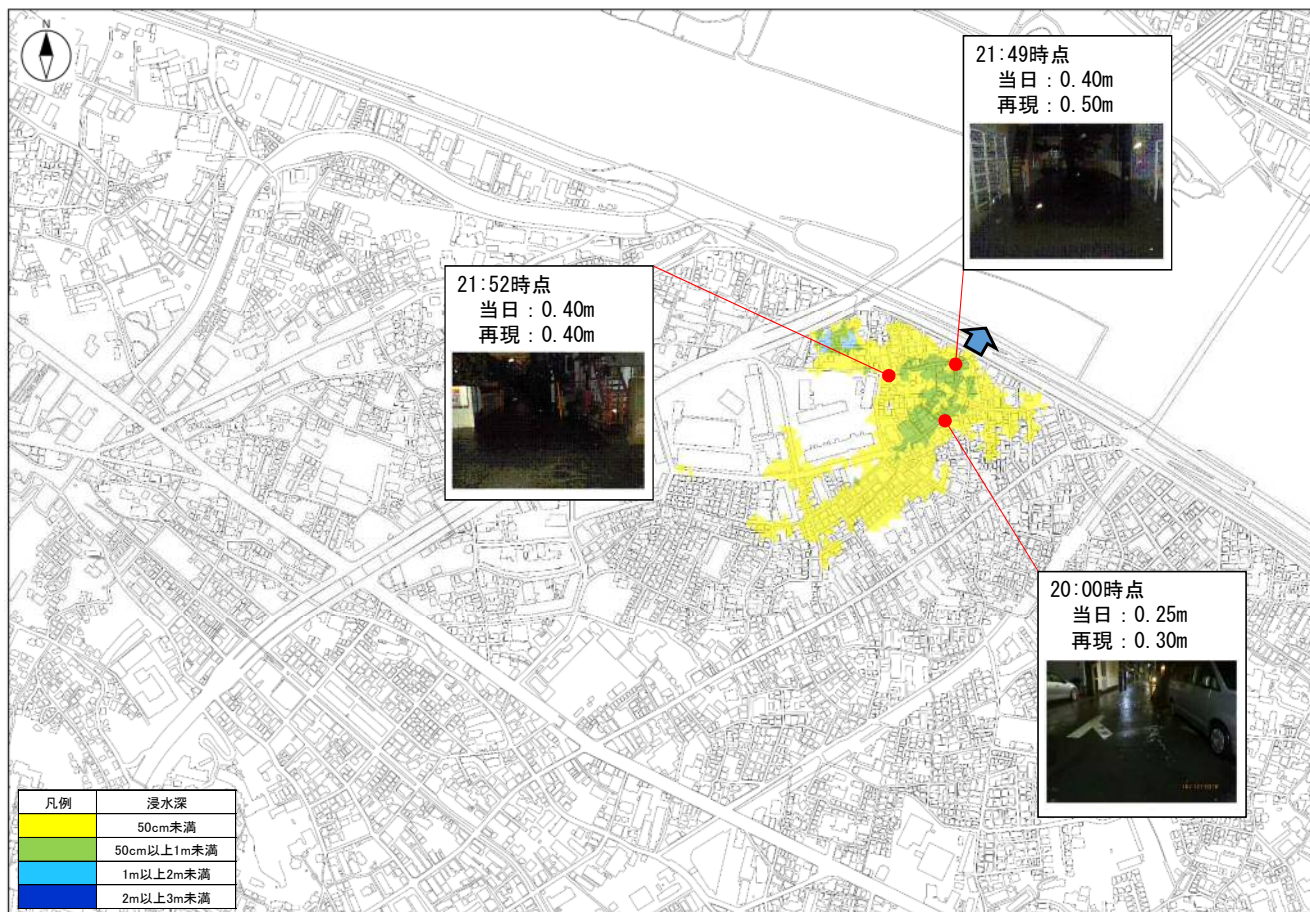
## ○(参考)河川水位による影響確認

ゲート操作	ゲート開			まとめ
降雨	当日の降雨			
河川水位	氾濫危険水位 8.40m(19:00と仮定)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	当日の最高水位 10.81m	
最大浸水深図				<p>当日の降雨で、河川水位を変化させた場合は、水位が高くなるにしたがって浸水規模も大きくなる。</p>

## ■13-5. 二子排水樋管周辺地域の検証

### ○浸水シミュレーションの再現性の確認

浸水シミュレーションを実施するにあたり、パトロール等で確認した浸水範囲や浸水深、国土地理院ウェブサイトに掲載されている令和元年東日本台風に関する航空写真(浸水後の土砂堆積状況)を比較するとともに、各区役所で発行している罹災証明を参照することで、解析のベースとなるモデルの再現性が図られていることを確認した。



最大浸水深図

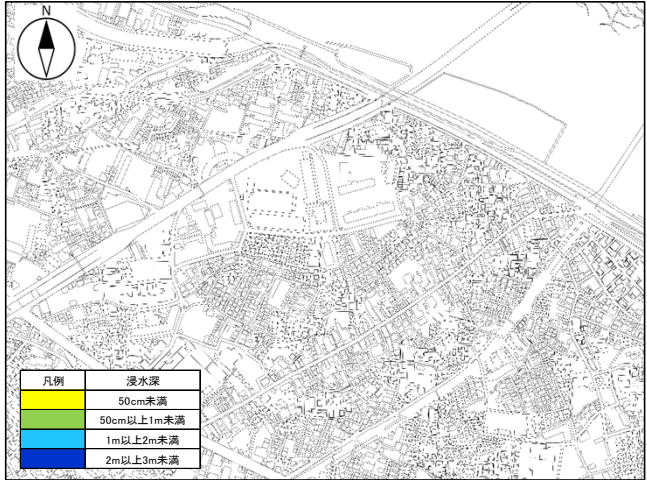


※出典：国土地理院ウェブサイト(<https://maps.gsi.go.jp>)  
 (令和元年東日本台風直後の航空写真に加筆して作成)  
 ※航空写真において土砂が確認できる道路を赤線で示している。

# 13. 浸水シミュレーションによる検証(23/31)

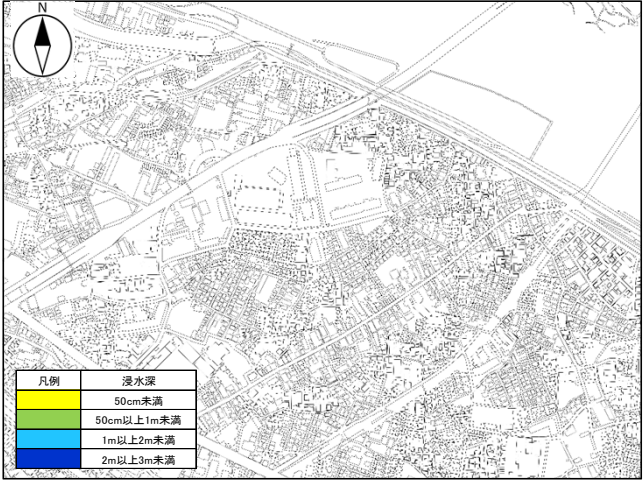
○浸水シミュレーションによる時系列での浸水状況の推移について  
シミュレーションを活用し、時系列での浸水状況の推移を確認する。

10月12日  
15:00時点  
  
田園調布(上)  
避難判断水位  
A.P7.6m到達



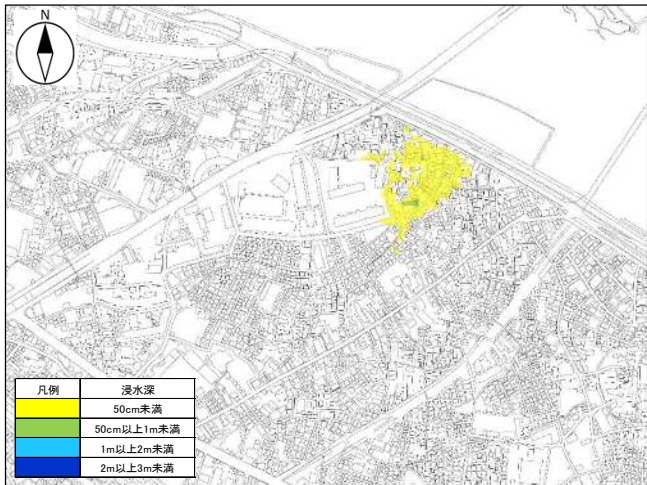
- ・この時点では浸水は発生していない。
- ・田園調布(上)観測所の水位は避難判断水位(7.6m)に到達している。

10月12日  
18:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.37m



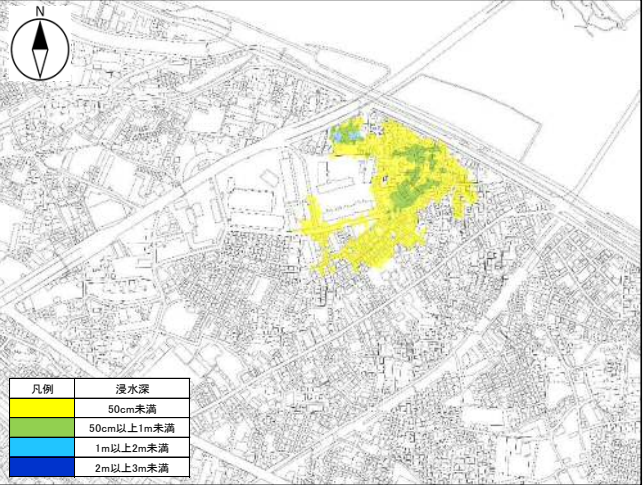
- ・この時刻では浸水は発生していない。

10月12日  
21:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.26m



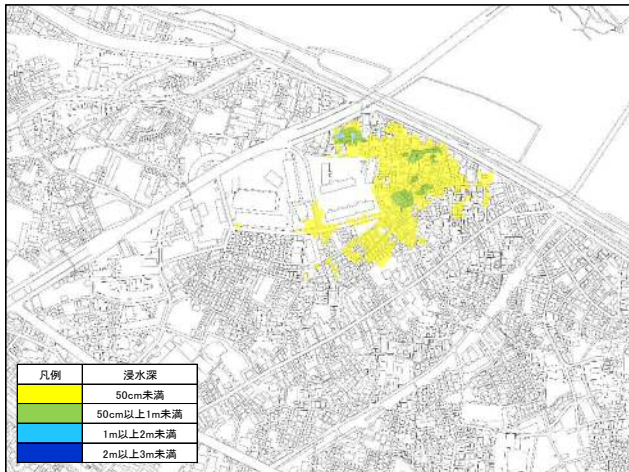
- ・21:10において、田園調布(上)観測所の水位は計画高水位(10.35m)に達する。
- ・浸水域、浸水深が拡大している。

10月12日  
22:30時点  
  
田園調布(上)  
ピーク水位  
A.P10.81m



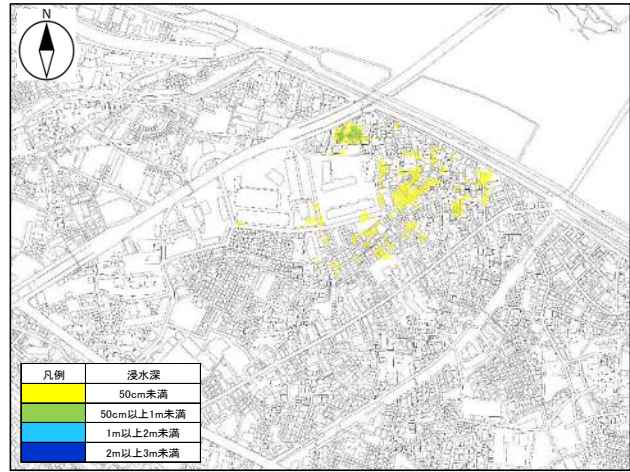
- ・河川水位は概ねピーク(10.81m)に達している。
- ・21:00時点と比較し、浸水域、浸水深が拡大している。

10月13日  
0:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.45m



- ・河川水位は低下傾向を示している。
- ・22:30と比較して、浸水域、浸水深にほとんど変化は見られない。

10月13日  
3:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.17m



- ・河川水位の低下に伴い、浸水域、浸水深が減少している。

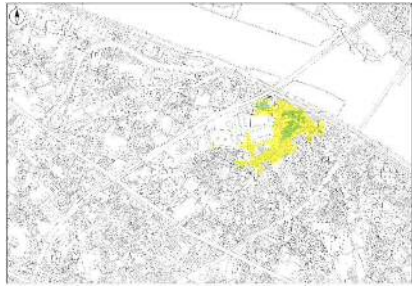
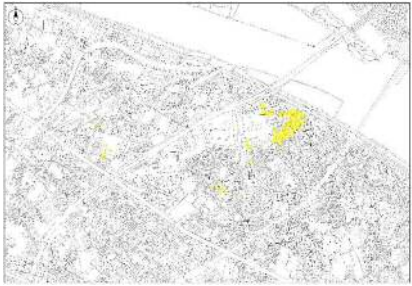
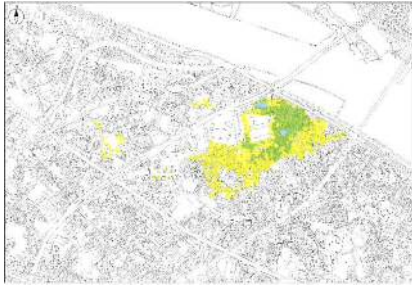
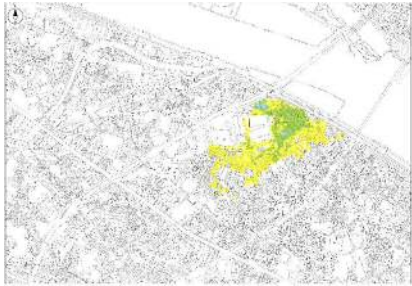


# 13. 浸水シミュレーションによる検証(25/31)

二子

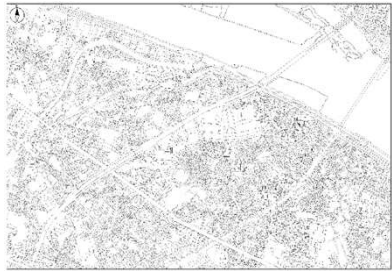
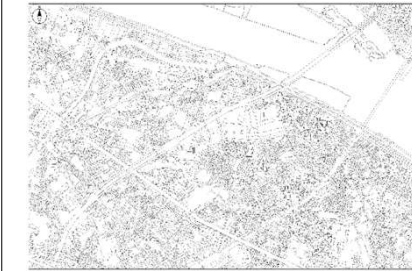
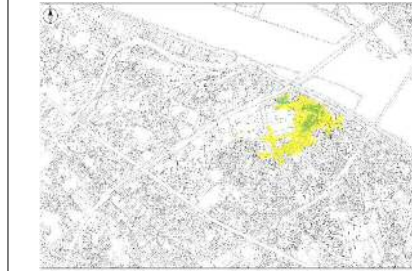
## ○当日の気象予報を踏まえた浸水シミュレーション

当日の気象予報から以下の計算条件を設定し、シミュレーションにより浸水状況を確認した。

パターン	①(当日の状況)	②	③	④									
ゲート操作	ゲート開	ゲート開	ゲート閉(15:00 避難判断水位7.6m時点)										
河川水位	当日の最高水位 10.81m(22:30)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	ゲート閉鎖後は河川水位の影響なし										
降雨	当日の降雨	気象予報より時間雨量50mm(19:00と仮定)、総降雨量300mmと想定		当日の降雨									
最大 浸水深図													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>凡例</th> <th>浸水深</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>50cm未満</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50cm以上1m未満</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1m以上2m未満</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2m以上3m未満</td> </tr> </tbody> </table>	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	<p>・気象予報どおりの降雨及び河川水位が既往最高水位でおさまっていた場合、ゲート開を維持することで、浸水規模はゲート閉鎖時より小さくなる。 (②と③の比較)</p>	
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												

※既往最高水位とは、「国土交通省水文水質データベース」で確認された最高水位(昭和49年9月の水位)

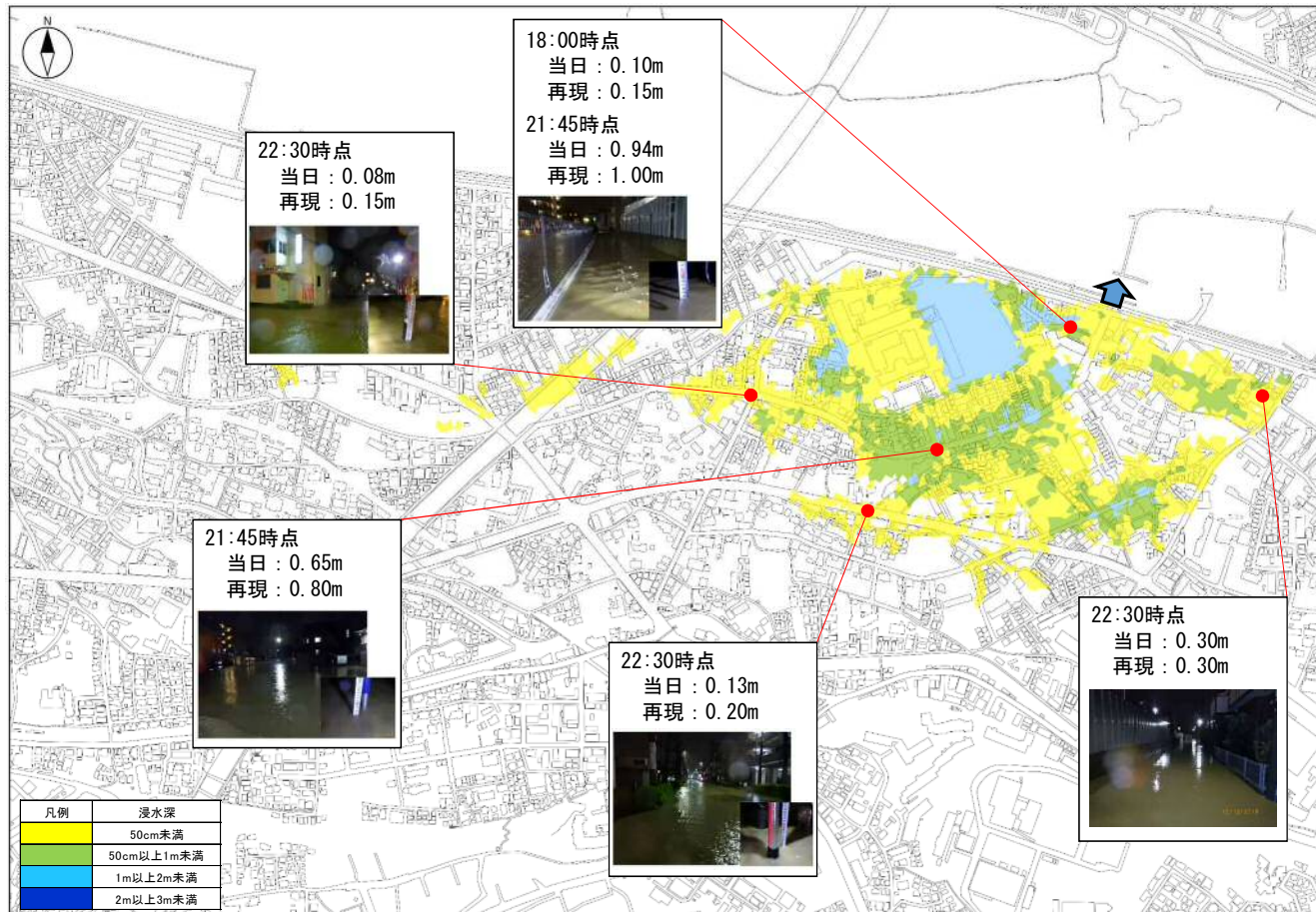
## ○(参考)河川水位による影響確認

ゲート操作	ゲート開			まとめ
降雨	当日の降雨			
河川水位	氾濫危険水位 8.40m(19:00と仮定)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	当日の最高水位 10.81m	
最大 浸水深図				<p>当日の降雨で、河川水位を変化させた場合は、水位が高くなるにしたがって浸水規模も大きくなる。</p>

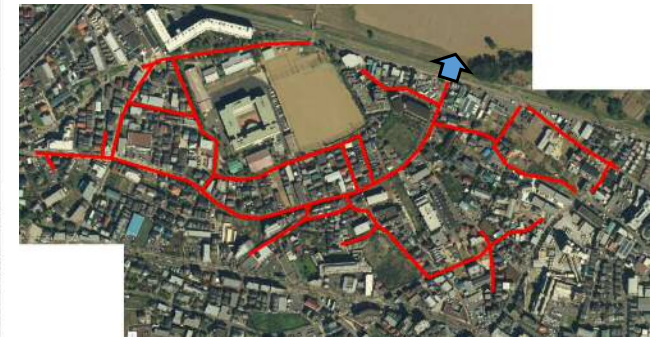
## ■13-6. 宇奈根排水樋管周辺地域の検証

### ○浸水シミュレーションの再現性の確認

浸水シミュレーションを実施するにあたり、パトロール等で確認した浸水範囲や浸水深、国土地理院ウェブサイトに掲載されている令和元年東日本台風に関する航空写真(浸水後の土砂堆積状況)を比較するとともに、各区役所で発行している罹災証明を参照することで、解析のベースとなるモデルの再現性が図られていることを確認した。



最大浸水深図

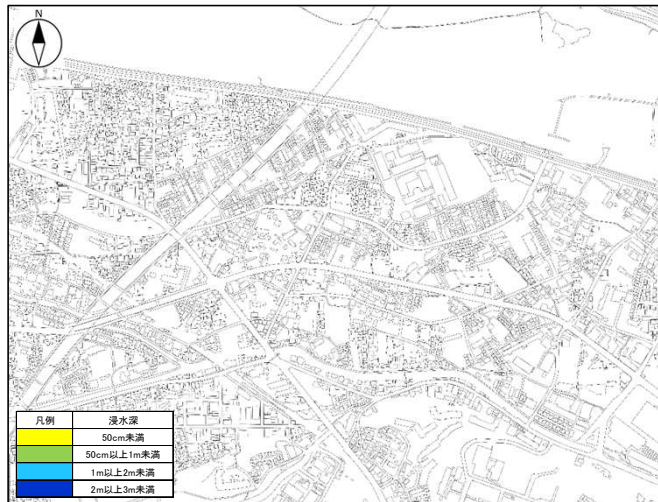


※出典: 国土地理院ウェブサイト (<https://maps.gsi.go.jp>)  
 (令和元年東日本台風直後の航空写真に加筆して作成)  
 ※航空写真において土砂が確認できる道路を赤線で示している。

# 13. 浸水シミュレーションによる検証(27/31)

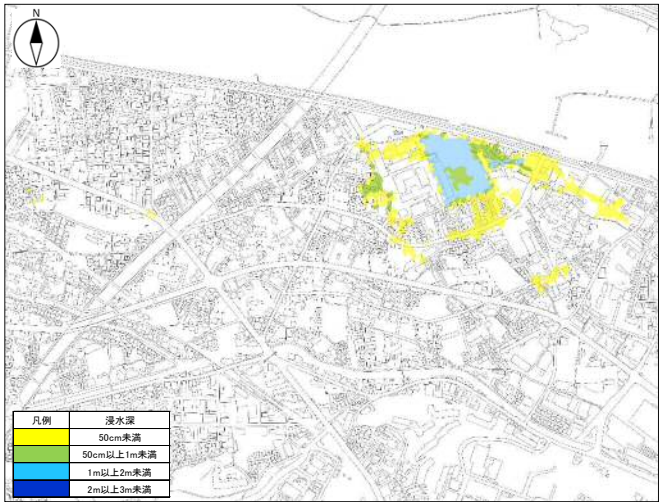
○浸水シミュレーションによる時系列での浸水状況の推移について  
シミュレーションを活用し、時系列での浸水状況の推移を確認する。

10月12日  
15:00時点  
  
田園調布(上)  
避難判断水位  
A.P7.6m到達



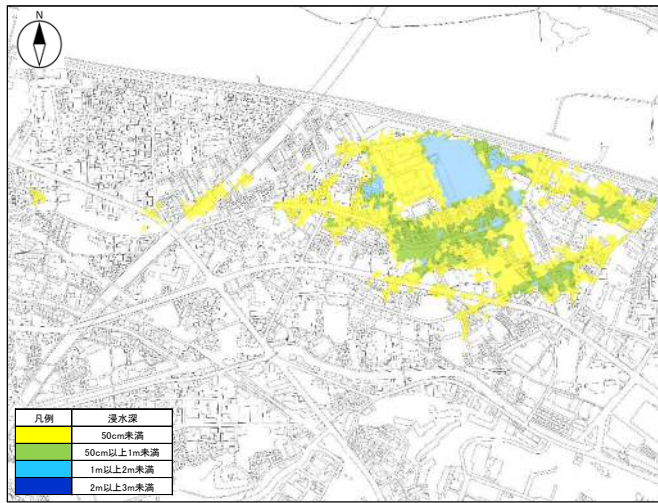
・田園調布(上)観測所の水位は避難判断水位(7.6m)に到達している。

10月12日  
18:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.37m



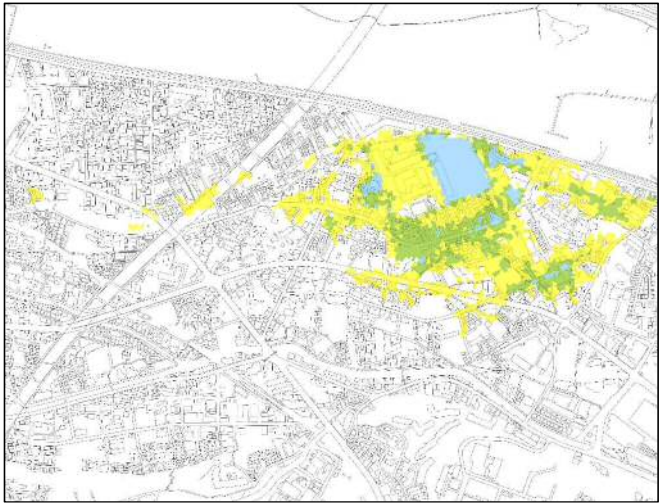
・地盤が低い箇所において浸水が拡大している。

10月12日  
21:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.26m



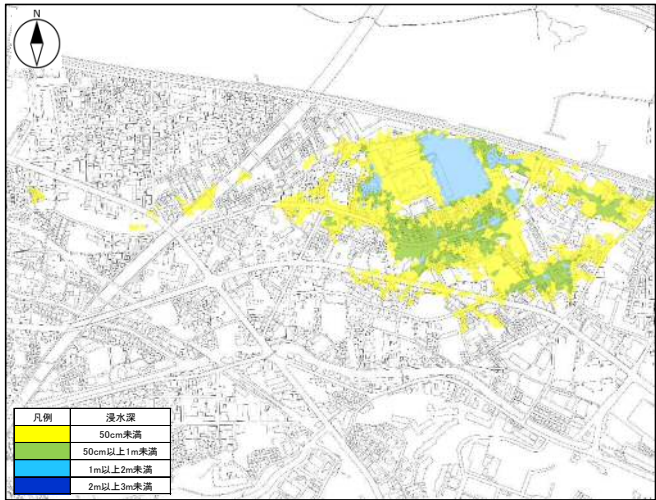
・21:10において、田園調布(上)観測所の水位は計画高水位(10.35m)に達する。  
・18:00時点と比較し、浸水域、浸水深が拡大している。

10月12日  
22:30時点  
  
田園調布(上)  
ピーク水位  
A.P10.81m



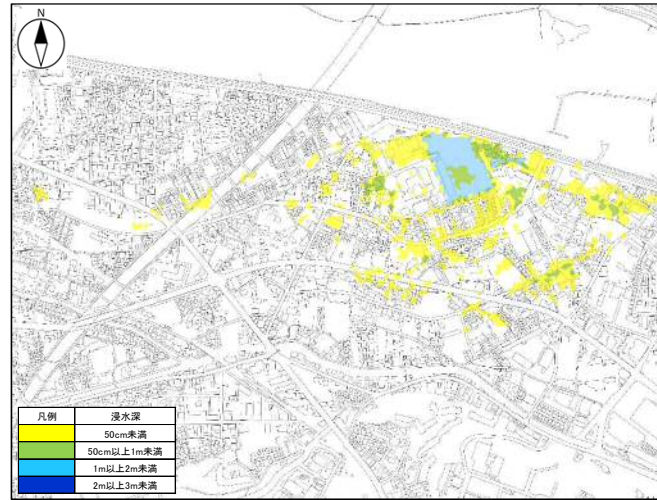
・河川水位は概ねピーク(10.81m)に達している。  
・21:00時点と比較し、浸水域、浸水深が拡大している。

10月13日  
0:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P10.45m



- ・河川水位は低下傾向を示している。
- ・22:30と比較して、浸水域、浸水深にほとんど変化は見られない。

10月13日  
3:00時点  
  
田園調布(上)  
A.P9.17m



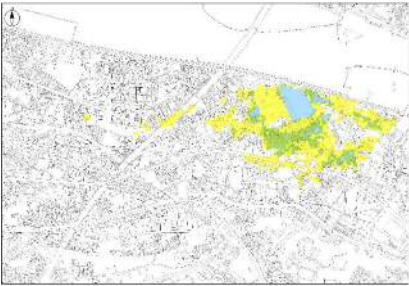
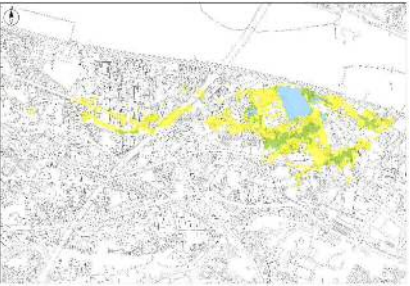
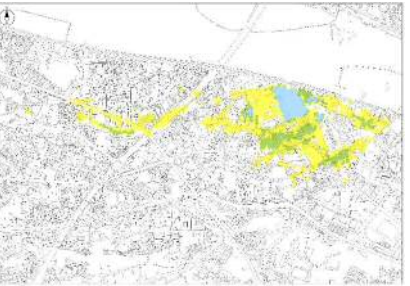
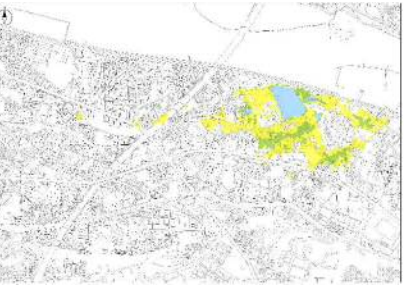
- ・河川水位の低下に伴い、流域内の浸水域、浸水深が減少している。

# 13. 浸水シミュレーションによる検証(29/31)

宇奈根

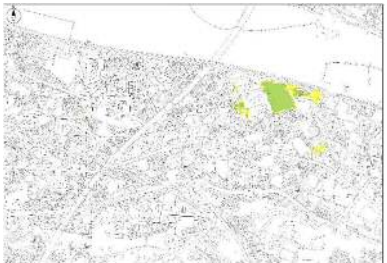
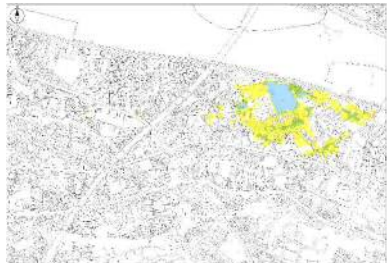
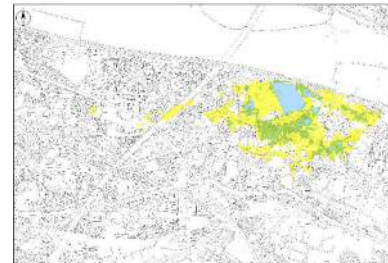
## ○当日の気象予報を踏まえた浸水シミュレーション

当日の気象予報から以下の計算条件を設定し、シミュレーションにより浸水状況を確認した。

パターン	①(当日の状況)	②	③	④									
ゲート操作	ゲート開	ゲート開	ゲート閉(15:00 避難判断水位7.6m時点)										
河川水位	当日の最高水位 10.81m(22:30)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	ゲート閉鎖後は河川水位の影響なし										
降雨	当日の降雨	気象予報より時間雨量50mm(19:00と仮定)、総降雨量300mmと想定		当日の降雨									
最大 浸水深図													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>凡例</th> <th>浸水深</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>50cm未満</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50cm以上1m未満</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1m以上2m未満</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2m以上3m未満</td> </tr> </tbody> </table>	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	<p>・気象予報どおりの降雨及び河川水位が既往最高水位でおさまっていた場合、ゲート開を維持することで、浸水規模はゲート閉鎖時に比べて若干小さくなる。 (②と③の比較)</p>	
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												

※既往最高水位とは、「国土交通省水文水質データベース」で確認された最高水位(昭和49年9月の水位)

## ○(参考)河川水位による影響確認

ゲート操作	ゲート開			まとめ
降雨	当日の降雨			
河川水位	氾濫危険水位 8.40m(19:00と仮定)	既往最高水位 9.07m(19:00と仮定)	当日の最高水位 10.81m	
最大 浸水深図				<p>当日の降雨で、河川水位を変化させた場合は、水位が高くなるにしたがって浸水規模も大きくなる。</p>

## 13. 浸水シミュレーションによる検証(30/31)

## ■ 13-7. 浸水シミュレーションによる検証のまとめ

## 【浸水原因について】

当日の情報を基にシミュレーションにより浸水状況を再現し、検証を行った結果、過去最高を記録した河川水位の影響により、逆流した河川水の溢水や、その影響を受け流下しづらくなった内水が溢水し、地盤が低い箇所では浸水するとともに、溢水した水が地表面を通じて低い方へ広がり浸水域が拡大している結果となった。

## 【ゲート操作について】

## ○山王排水樋管(合流)

- ・避難判断水位A.P+7.60mまでにゲートを閉鎖した場合、今回の降雨においては、結果として浸水規模が小さくなる。
- ・気象予報どおりの降雨及び多摩川が既往最高水位でおさまっていた場合は、ゲート開を維持することで、浸水規模はゲート閉鎖時とほとんど変わらない。
- ・ゲートが22:52に閉鎖できた場合とゲート閉鎖に時間を要した場合において、浸水解消時間が早まることが確認されたが、浸水規模はほとんど変わらない。

## ○宮内・諏訪・二子・宇奈根排水樋管(分流)

- ・避難判断水位A.P+7.60m(諏訪のみ氾濫注意水位A.P+6.00m)時点でゲートを閉鎖した場合、降雨の影響を受け、内水により広い範囲で浸水が発生する。
- ・気象予報どおりの降雨及び河川水位が既往最高水位でおさまっていた場合、ゲート開を維持することで、浸水規模はゲート閉鎖時より小さくなる。

シミュレーションの結果、山王排水樋管箇所とその他の排水樋管箇所においては、浸水状況の傾向が異なることが分かった。合流地区である山王排水樋管にてゲート閉鎖を行った場合は、下流にポンプ場を有していることから、今回の降雨であれば、浸水規模が減少することが分かった。

これに対し、分流地区である宮内・諏訪・二子・宇奈根排水樋管は、ゲートを閉鎖した場合、河川水の逆流はなくなるが、排水先もなくなることから、雨水が滞留し浸水が発生する。今回の事象では、ゲートの開閉にかかわらず、広い範囲で浸水が発生することが分かった。

いずれの場合においても、河川水の逆流が生じており、土砂による被害があった。

### ■ 13-8. ゲート操作の妥当性

#### 【山王排水樋管】

- ・ゲート操作の判断は、操作手順どおり行われていた。
- ・ゲート操作判断水位A.P+7.60mでゲートを閉鎖した場合、今回の降雨状況であれば、結果として浸水規模が小さくなる。
- ・気象予報どおりに降雨があった場合、ゲートを閉鎖すると広い範囲で浸水が生じることが分かったため、内水氾濫の危険を考慮した判断はやむを得ないと言える。
- ・操作手順は、「降雨がある場合や降雨の恐れがある場合は、ゲート全開を維持する」という前提条件としているが、河川水位と降雨状況により、ゲートを閉鎖すべき場合があることが、シミュレーションにより明らかとなった。
- ・下水道が暗渠であるため、河川水の逆流を把握することが難しく、ゲートを閉鎖するための条件を設定することは課題であるが、近年の気候変動を踏まえ、また、河川水の逆流による土砂被害を考慮し、降雨がある場合の操作手順の見直しが必要である。

#### 【宮内・諏訪・二子・宇奈根排水樋管】

- ・ゲート操作の判断は、操作手順どおり行われていた。
- ・ゲート操作判断水位A.P+7.60m(諏訪A.P+6.00m)でゲートを閉鎖した場合、広い範囲で浸水が発生する。
- ・気象予報どおりの降雨及び河川水位が既往最高水位でおさまっていた場合、ゲート開を維持することで、浸水規模はゲート閉鎖時より小さくなる傾向にある。
- ・シミュレーションによる結果からは、内水氾濫の危険を考慮した判断はやむを得ないと言えるが、河川水の逆流による土砂被害を考慮すると、操作手順の見直しが必要である。

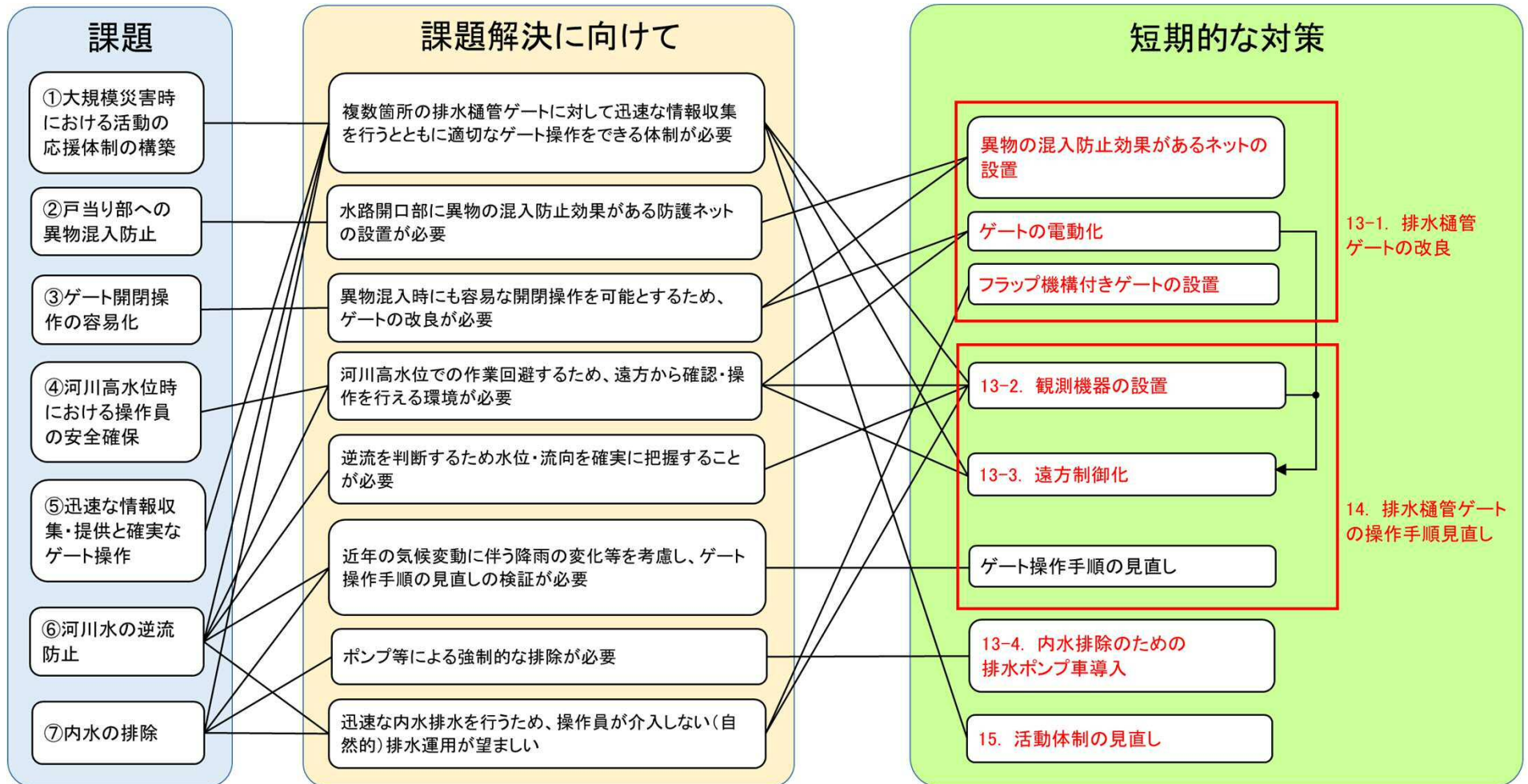
#### 【課題】

- ⑥河川水の逆流防止
- ⑦内水の排除

## ■ 14. 短期対策内容の検討

○前項での課題とその対策について(概要)

- ・短期対策は今夏の台風シーズンまでに実施する。





# 14. 短期対策内容の検討(2/9)

## ■14-1. 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、異物の挟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。

### ■14-1-1. ゲートと開閉器の改良

#### ○ゲートの選定

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		
開閉操作方法	・遠方操作や集中管理を行うことを考慮して電動機とする。		・自然排水
止水の確実性	○	△ ・不完全閉塞の可能性有 (補助ゲートの整備が必要)	△ ・不完全閉塞の可能性有 (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)	○
既設への影響がないか	○	○	△ ・底盤の改造が必要
総合評価	◎	◎	△



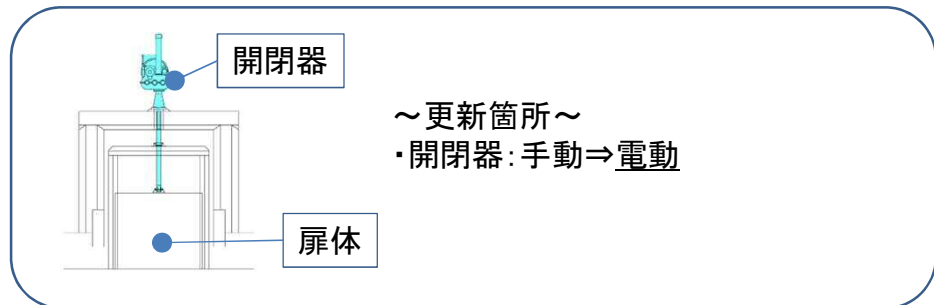
補助ゲートがある排水樋管はフラップ機構付ゲートとする

#### ○改良内容

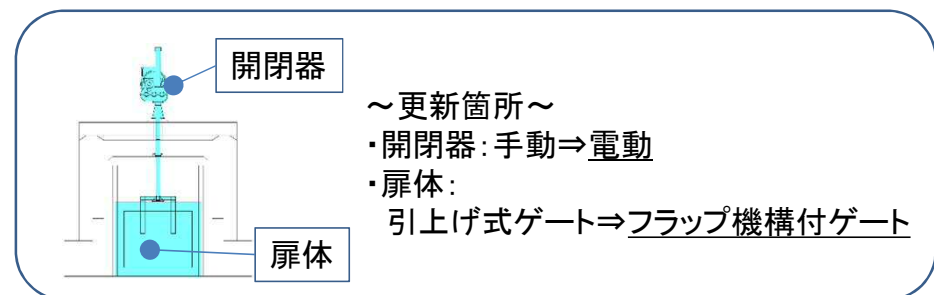
- ①改良箇所は浸水被害があった5ヶ所とする。  
(山王、宮内、諏訪、二子、宇奈根排水樋管)
- ②開閉器は電動化とする。
- ③ゲート形式は引上げ式ゲートとする。
- ④補助ゲートがある樋管ゲートはフラップ機構付とする。
- ⑤河川水位が堤防天端高に達してもゲート操作可能とする。

#### ○各樋管ゲート

・山王、諏訪、二子排水樋管(補助ゲートがない排水樋管)

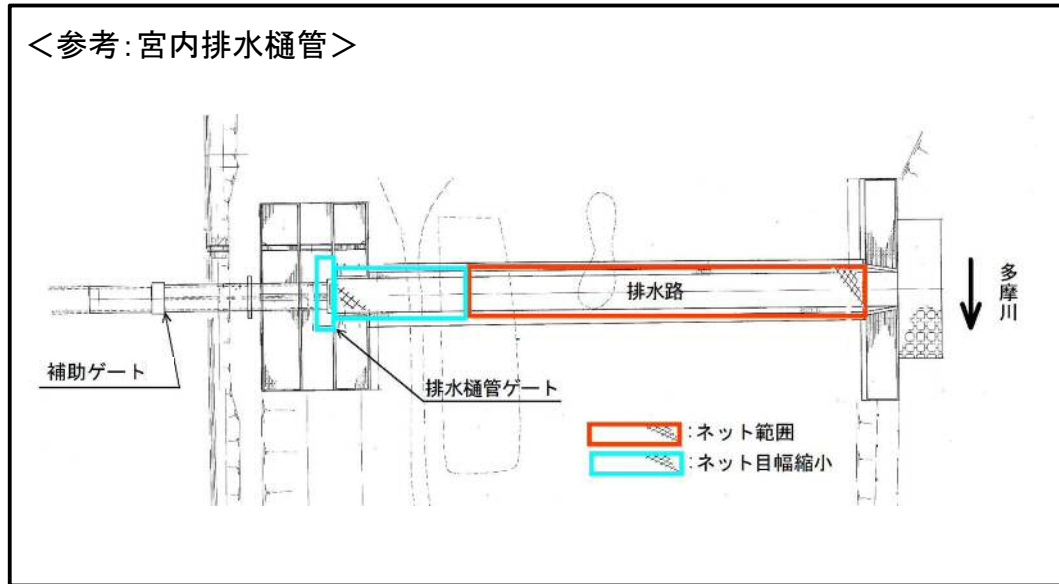


・宮内、宇奈根排水樋管(補助ゲートある排水樋管)



■ 14-1-2. 戸当り部への異物混入防止

・樋管ゲートと排水路について、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。



・樋管ゲート室の扉体上部の開口について改良を行う

【対策効果】

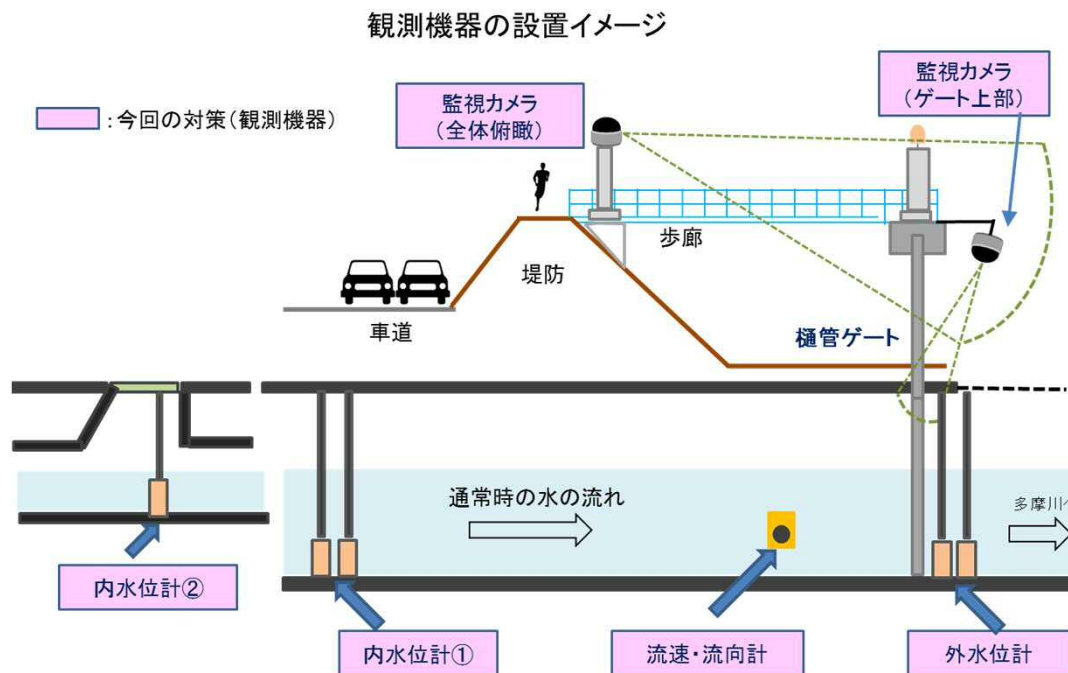
異物の混入を防止し、より確実なゲート操作及び内水排除が可能。(課題②③④⑥⑦)

■ 14-2. 観測機器の設置

下水道は暗渠であるため、河川水の逆流を把握することが難しく、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り外水(河川)・内水位、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有効と考えられるため、下記内容にて観測機器の設置を行う。

■ 14-2-1. 観測機器の主な仕様

- ・観測機器の仕様: 全樋管ゲート共通
- ・数量: 1樋管ゲートあたりの数値



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	HDIPカラーカメラ		電磁式	圧力式	
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・解像度: フルHD(1,920×1,080)</li> <li>・最低被写体照度(0.3Lx程度)</li> </ul>		出力範囲: 停止・順流・逆流の3点出力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川、下水道での使用実績多数あり。</li> <li>・内水位計②については、R2年度中に設置</li> </ul>	

■ 14-2-2. 監視カメラについて

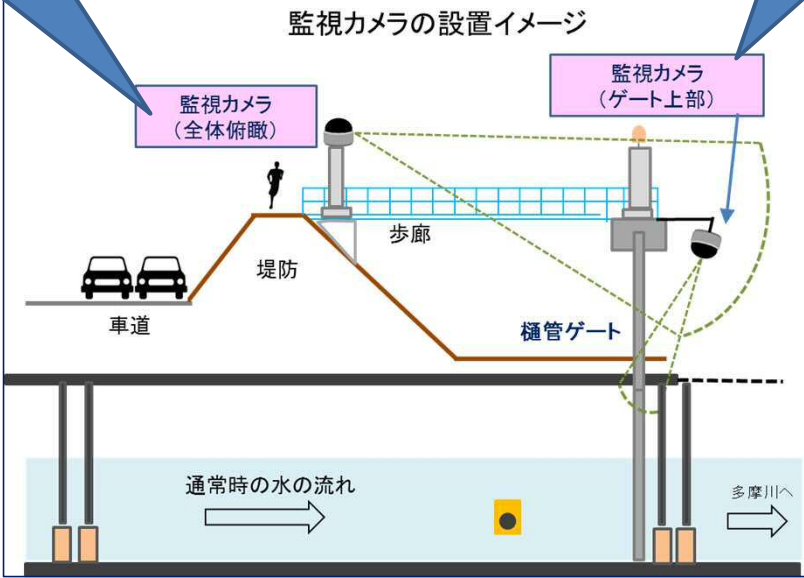


水標を設置

画像が暗く見づら  
い場合には、ス  
ポットライト等を  
併用する



<全体俯瞰>  
・設置場所: 歩廊上に設置  
  
・画像内容: 樋管ゲートお  
よび河川敷全体を見渡せ  
る画像

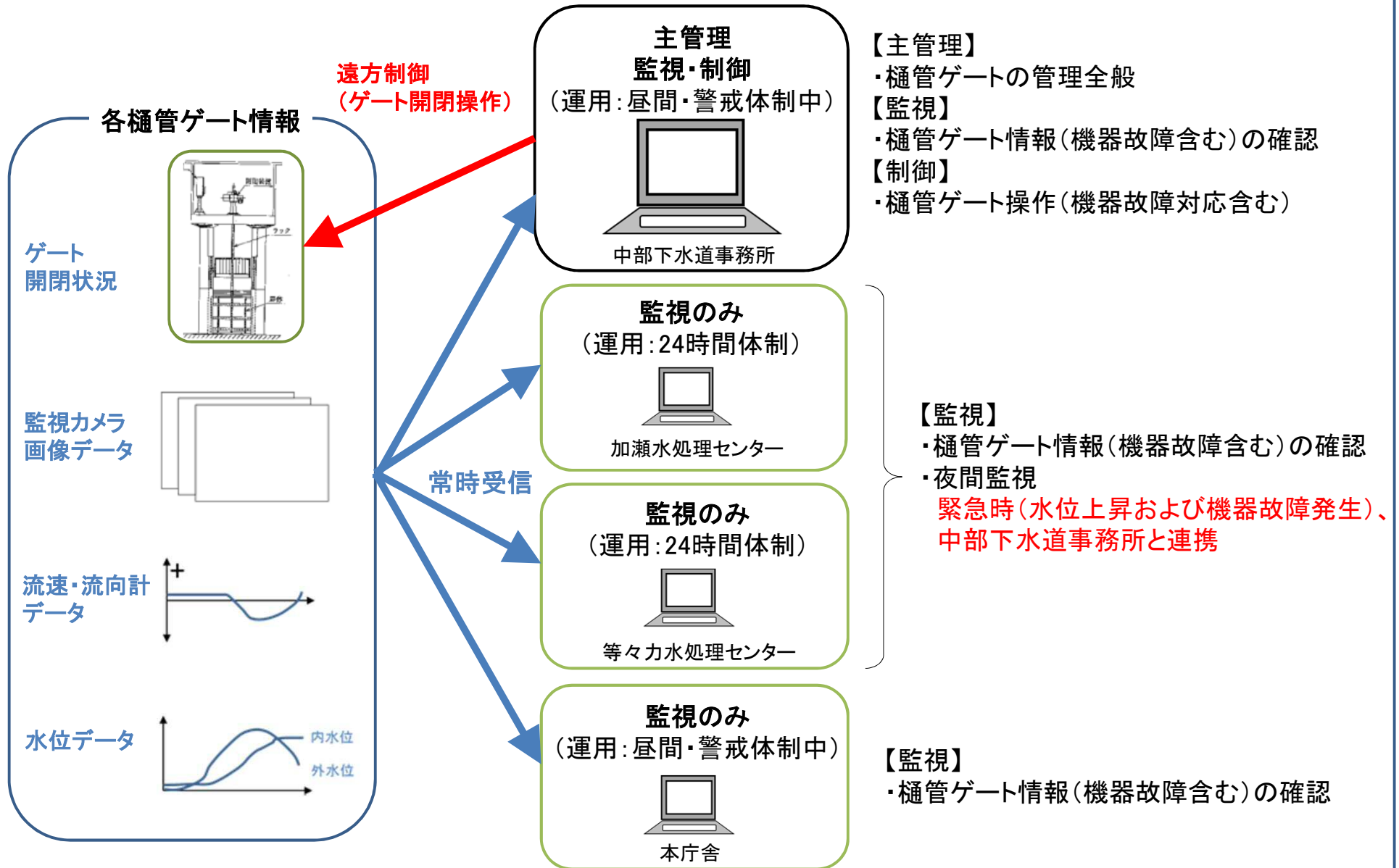


<ゲート上部>  
・設置場所: 樋管ゲート上部  
  
・画像内容: 樋管ゲートを上  
部より映し、ゲート開閉状  
況およびゲート周辺状況を確認  
できる画像

**【対策効果】**  
迅速かつ確実に効果的な情報収集による河川水の逆流防止・内水排除の判断及び操作員の安全確保が可能。  
(課題①④⑤⑥⑦)

■14-3. 遠方制御化

限られた人員で複数箇所の管理・操作を行うには、観測機器設置及びゲートの電動化等による遠方からのゲート操作が有効と考えられるため、遠方制御化を行う。



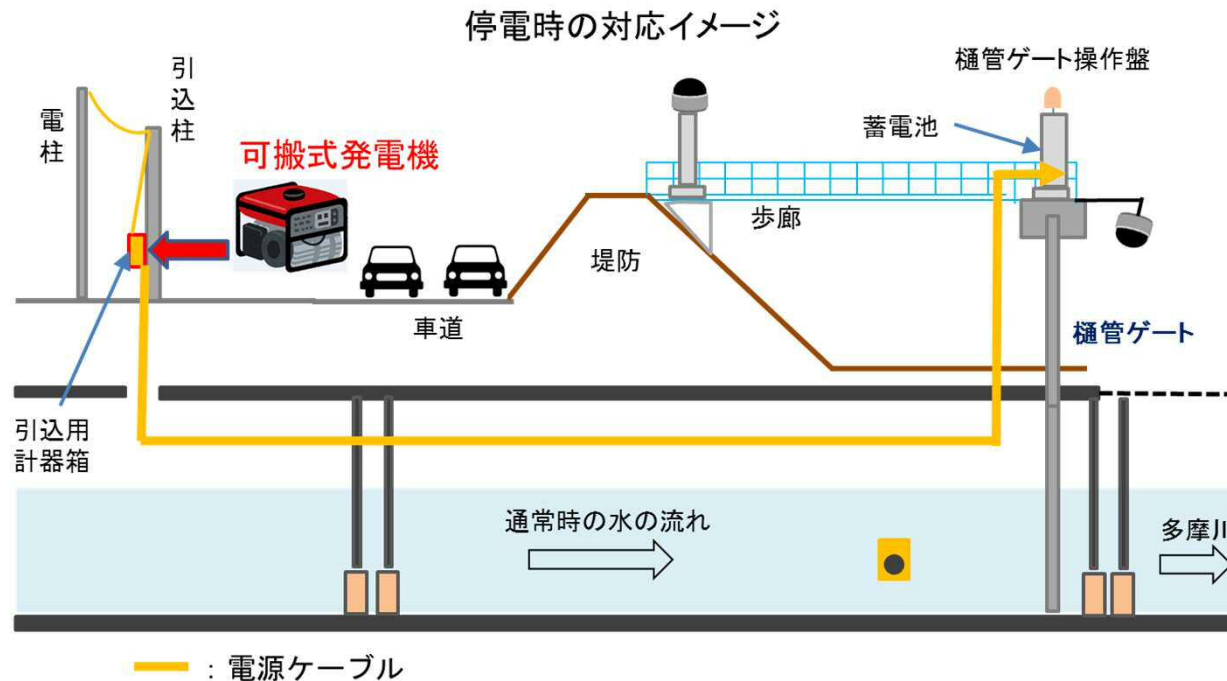
## ■ 14-4. 停電時におけるゲート操作及び観測機器の対応

## ○ 通常時

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

## ○ 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源復帰を行う。
  - \* 引込柱付近の作業のため、河川増水時における樋管ゲートでの作業を回避することが可能。(操作員の安全性確保)
- ・ 操作員が停電箇所に着くまでの対応として、操作盤内に蓄電池を設置。



## 【継続的検討項目】

- ・ 住民及び関係部署への情報提供の方法について検討を行う。
- ・ 将来的なゲートの自動制御化の可能性について、調査検討を行う。

## 【対策効果】

限られた人員で确实かつ迅速なゲート操作及び操作員の安全確保が可能。(課題①④⑤⑥⑦)

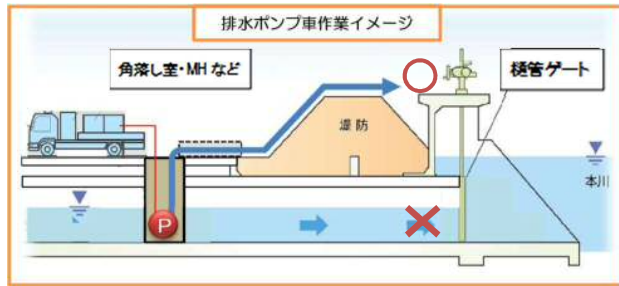
## ■ 14-5. 内水排除のための排水ポンプ車導入

○今夏の台風シーズンに備え、短期間で浸水被害を軽減できる暫定的な対策としては、排水ポンプ車の導入が有効である。排水ポンプ車は状況により機動力を活かした柔軟な対応が可能であり、樋管ゲート閉鎖時においても内水排除に対して補完的な役割を果たす。

排水ポンプ車と対応イメージ



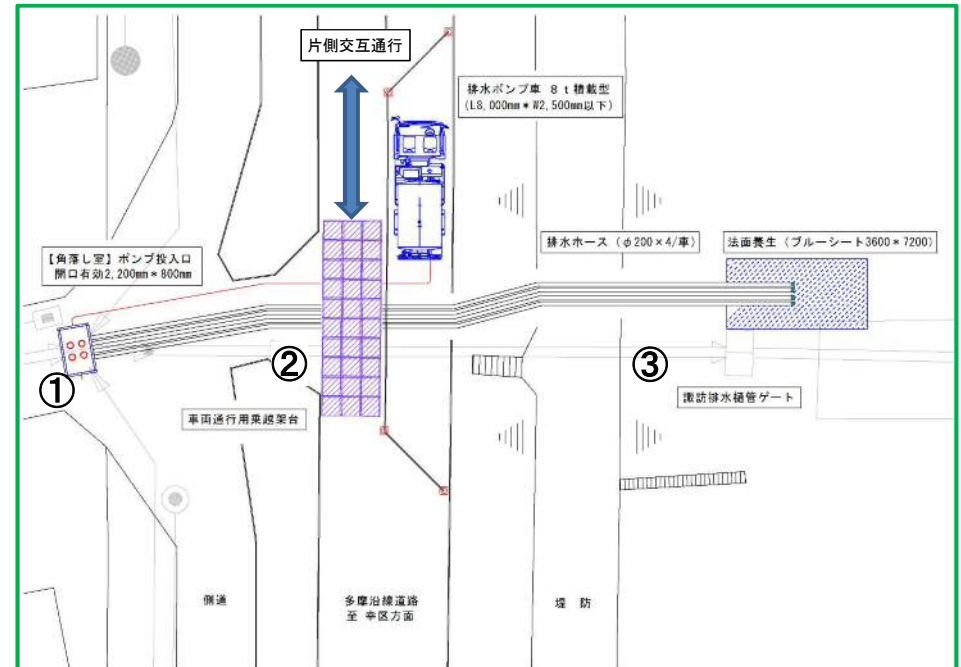
排水ポンプ車作業イメージ



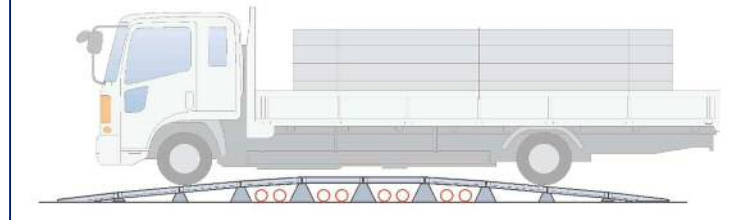
○排水ポンプ車の車両規格や排水能力は、想定される現場排水作業の実現性を条件に、最大限の規格や能力で選定するのが効果的であり、道路幅等の現地条件、人力による作業性などを考慮し、詳細仕様を選定。

揚水能力	30m <sup>3</sup> /min/10mh(以上)	ポンプ台数/車	4台(車両1台あたり)
車両規格	8tクラス(総重量7,950kg)	ポンプ能力	7.5m <sup>3</sup> /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		

## ○排水ポンプ車による作業イメージ(詳細配置)



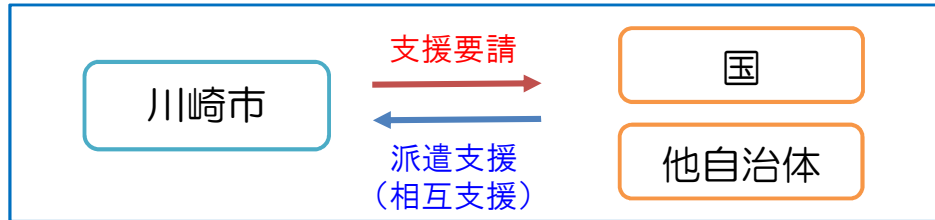
乗越架台横断イメージ



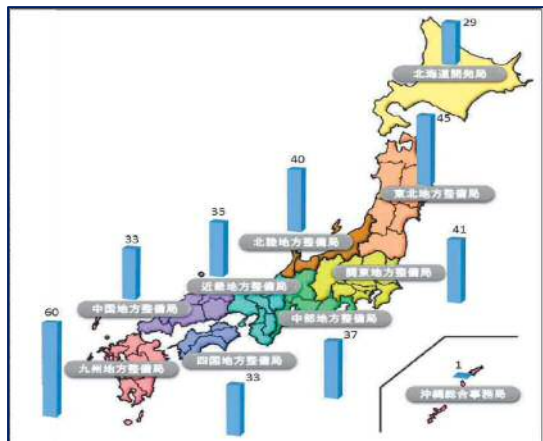
## 排水ポンプ車の効果的な運用への取組

### ○広域的な連携構築

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等について、幅広く検討し、今後調整を図っていく。



自治体支援事業(国交省HPより)の活用



地方整備局保有台数(2018年時点 354台)

### ○運用マニュアル(令和2年度初旬策定)

樋管ゲート閉鎖時に確実な排水オペレーションを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、使用資機材などのほか、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

- ・配備オペレーション検討(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
- ・広域連携時の総括・対応方針
- ・緊急輸送路通行確保に関する措置(乗越架台設置・交通保安)
- ・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・実施およびマニュアルへの反映

### ○職員の習熟度向上

定期的な運用・操作訓練を実施し、職員の習熟度向上を図っていく



京浜河川事務所主催による川崎市職員の訓練参加 (R2.1.29)

### 【対策効果】

状況に応じた浸水被害の軽減及び内水排除が可能(課題⑦)



## ■ 15. 排水樋管ゲートの操作手順見直し

### ■ 15-1. ゲート操作取扱いの変遷および背景

#### ○ゲート操作に関する組織内の文書等の変遷

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> ・樋管ゲートは閉としない。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、樋管ゲートは閉としない。
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。

## ○平成31年4月の操作手順策定について

- ・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)

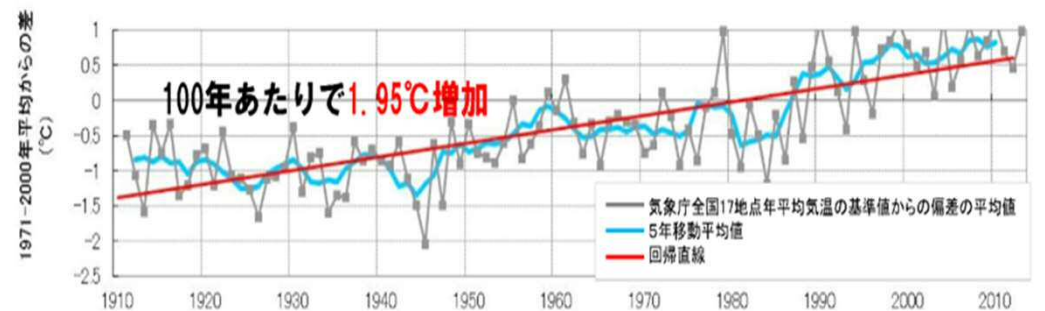
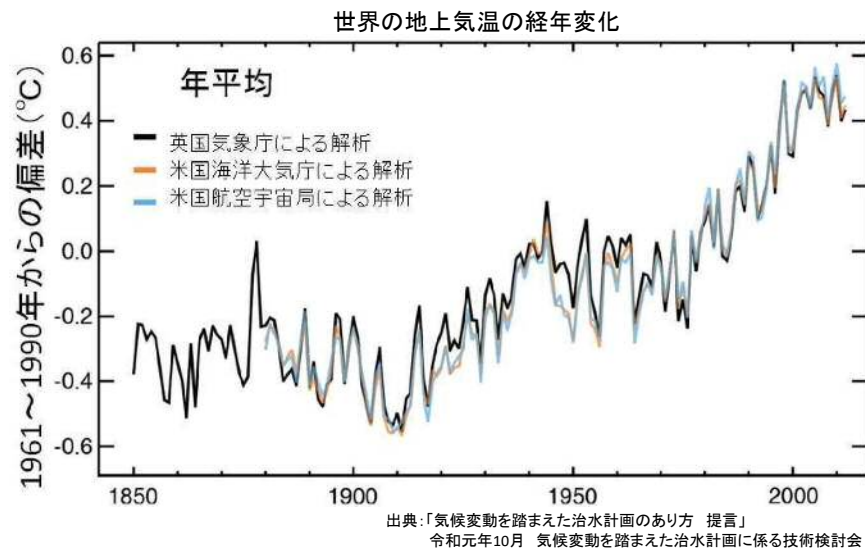


これらの検討結果を踏まえ平成31年4月に操作手順を改定

### ◆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。

## ○背景1: 気温変化の推移



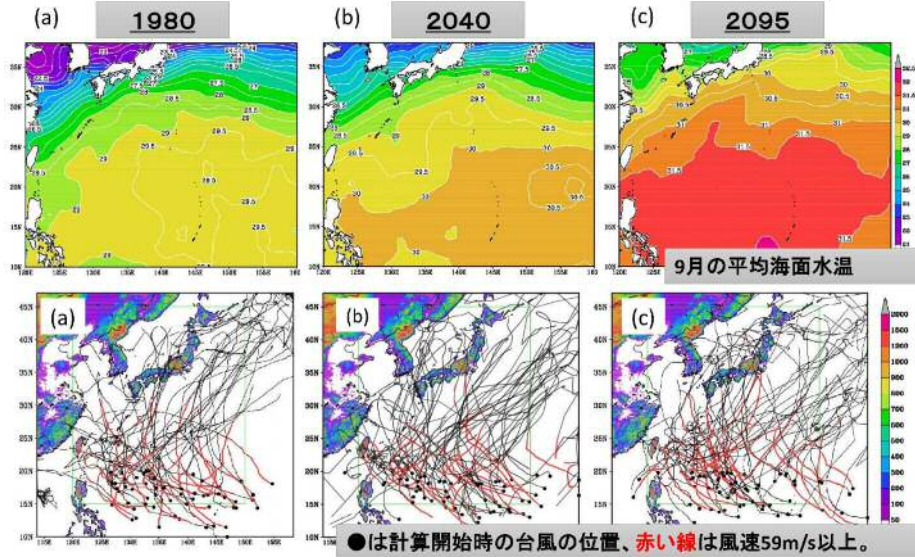
東京、横浜、熊谷、水戸、宇都宮、群馬、銚子の7観測所

出典:「地球温暖化適応策の推進アクションプランに向けて」  
平成26年7月 鶴見川流域水協議会 気候変動に適応した治水対策検討専門部会

- ・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。

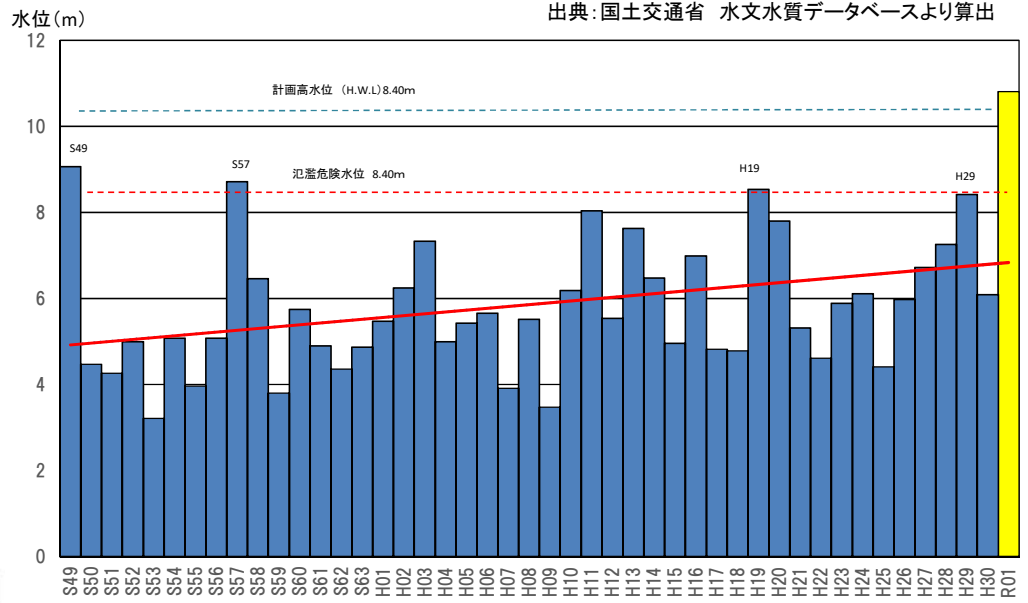
## ○背景2: 平均海面水温と猛烈な台風の頻度

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



## ○背景3: 多摩川の水位傾向

出典:国土交通省 水文水質データベースより算出



- ・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。
- ・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。

## ○ゲート操作取扱いの変遷および背景のまとめ

- ・ゲート操作に関する組織内の文書等の変遷  
昭和59年からこれまで、内陸に降雨または降雨のおそれがある場合は「閉鎖しない」という方針であった。
- ・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: 平均海面水温と猛烈な台風の頻度  
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。
- ・背景3: 多摩川の水位傾向  
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台風の発生頻度も増えており、過去に経験したことのない災害の発生や過去の経験が活かされない事象が増加傾向にあり、こうした気候変動を踏まえると、今回のような多摩川の異常高水位に備えたゲート操作手順への抜本的な見直しが必要である。

### ■15-2. 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。

### ○課題と対策

・河川水の逆流防止 ・内水の排除 ・操作員の安全確保

### ■ 15-3. 操作手順案(観測機器導入後)

観測機器の設置が今夏の台風シーズンまでに行われることから、これに合わせ操作手順の見直しを行う。

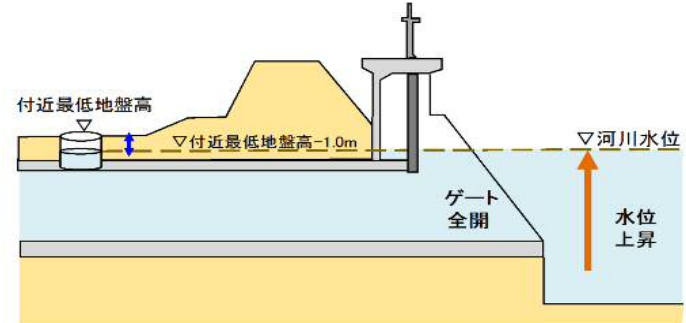
○山王・諏訪・二子排水樋管(現状のゲート)  
ゲート操作は以下の項目を基本方針とする。

- 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、樋管付近最低地盤高と表記)から-1.0mまでは、ゲートを全開にする。
- ②外水(河川)位が上昇し、樋管付近最低地盤高から-1.0mに達した以降は、順流であればゲートの全開を維持、順流が確認できない場合は、ゲートを全閉とする。
- ③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や開閉操作による逆流リスクを回避するため、全閉を維持する。
- ④外水(河川)位が下降し、樋管ゲート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。
- ⑤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でゲートを全閉

※ゲートを閉じた場合は、排水ポンプ車により排水作業を行う。

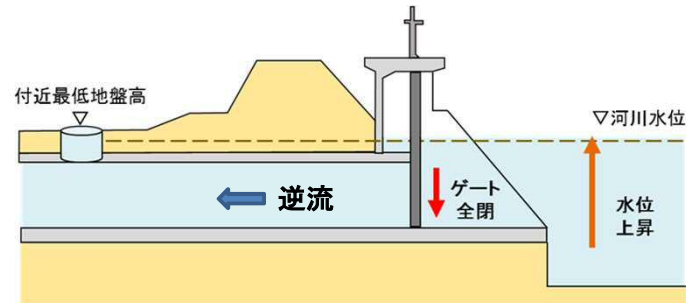
外水(河川)位	流向	ゲートの状態
最低地盤高 -1.0m未満	—	全開
最低地盤高 -1.0m以上	順流	全開
	逆流	全閉
(多摩川下降時) 最低地盤高	順流	全開

①樋管付近最低地盤高-1.0mまでは、ゲートを全開にする。



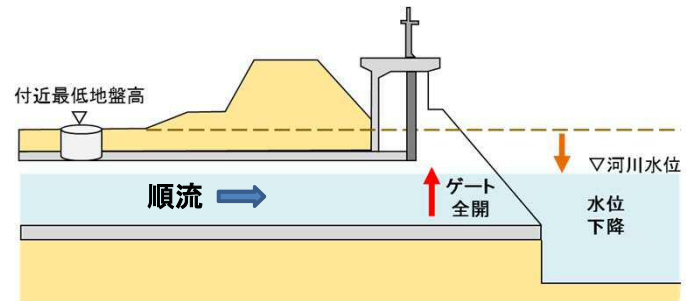
(山王排水樋管は、降雨または降雨のおそれがない場合、樋管ゲート部水位A.P+3.49mでゲートを全開)

②外水(河川)位が上昇し、樋管付近最低地盤高-1.0mに達した以降、順流であれば全開を維持、順流が確認できない場合は全閉とする。



(※ゲートを閉鎖した場合は、排水ポンプ車により内水排除を行う。)

④外水(河川)位が下降し、樋管ゲート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。



# 15. 排水樋管ゲート操作手順の見直し(6/9)

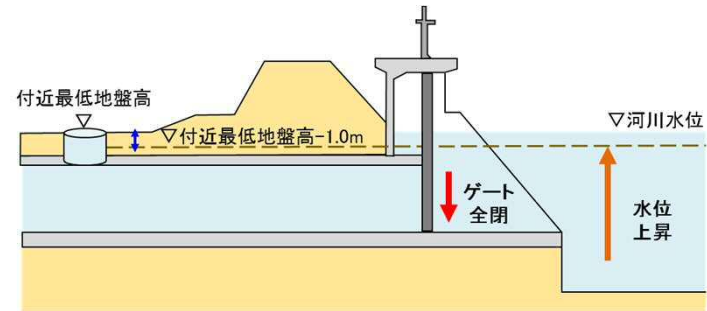
○宮内・宇奈根排水樋管(フラップインゲート)  
ゲート操作は以下の項目を基本方針とする。

- 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、樋管付近最低地盤高と表記)から-1.0mまでは、ゲートを全開にする。
- ②外水(河川)位が上昇し、河川水位が樋管ゲート付近で最低となる樋管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、順流が確認できない場合は、ゲートを全閉にする
- ③さらに外水(河川)位が上昇し、樋管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。
- ④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や開閉操作による逆流リスクを回避するため、全閉を維持する。
- ⑤外水(河川)位が下降し、樋管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。

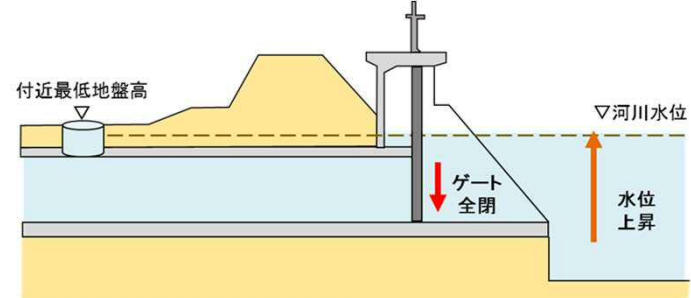
※ゲートを閉じた場合は、排水ポンプ車により排水作業を行う。

外水(河川)位	流向	ゲートの状態
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
最低地盤高	—	全閉
(多摩川下降時) 最低地盤高	順流	全開

- ②外水(河川)位が上昇し、樋管付近最低地盤高-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い場合は、ゲートを全閉にする。

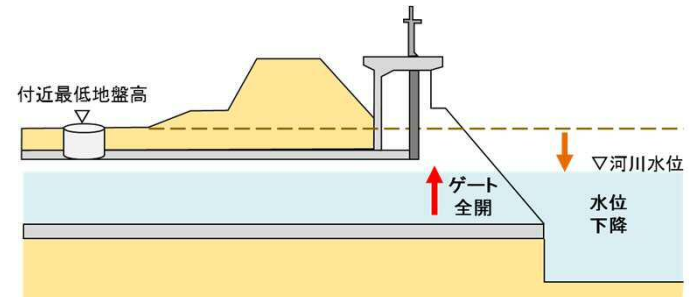


- ③外水(河川)位がさらに上昇し、樋管付近最低地盤高に達した際に樋管ゲートを全開にしている場合は、ゲートを全閉にする。



(※ゲートを閉鎖した場合は、排水ポンプ車により内水排除を行う。)

- ⑤外水(河川)位が下降し、樋管ゲート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。



## ■ 15-4. 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)

- 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」の樋管付近最低地盤高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、樋管付近最低地盤高を下回ったら、ゲートを全開にする。

### 【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 AP樋管付近最低地盤高  
・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、樋管付近最低地盤高を下回ったら、ゲートを全開にする。

### ○各排水樋管におけるゲート操作水位

観測機器導入前は、下表の樋管付近最低地盤高において計測した水位をもとにゲート操作を行う。

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)	(13.81m)	(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(13.81m)	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(13.81m)	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、各排水樋管付近の最低地盤高(A.P)

## ■ 15-5. 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。

## ○ 退避基準の考え方

- ・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検討する水位を決定する。
- ・操作員の退避は、退避を検討する水位のほか、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。

## ○ 退避場所について

・ 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。

・ 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。

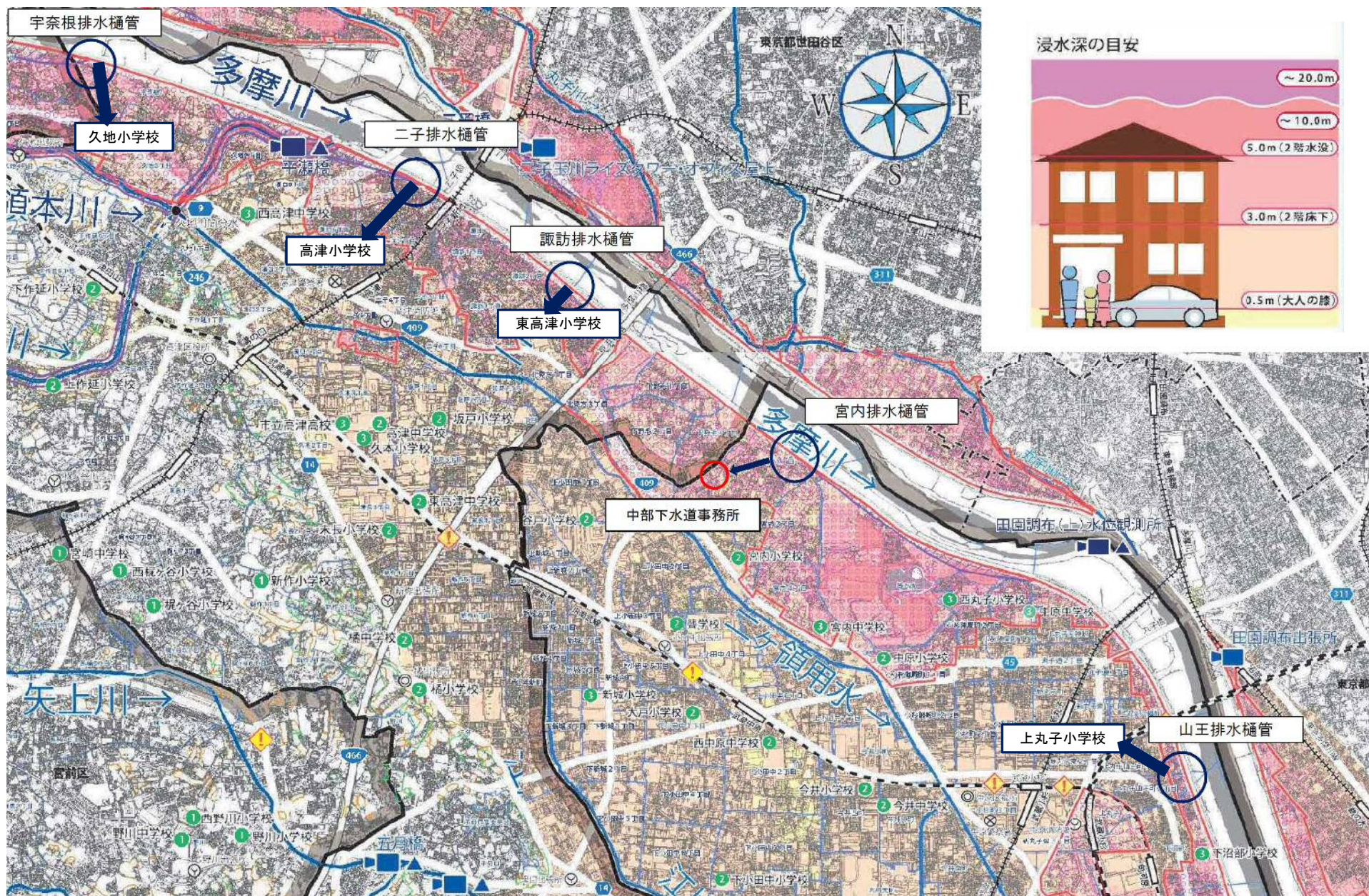
## ○ 退避検討水位(計画高水位)

操作員が退避を検討する水位は、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)



○退避場所位置図



## ■ 16. 活動体制の見直し

## ○ 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影響を受けて、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。

## ○ 動員体制の見直し基準

- ・河川水位を令和元年東日本台風を参考に、必要人数を算出
- ・算出する人数は、実際に活動を行う人数
- ・各排水樋管は、交代要員を含めた人数を算出

## ○ 応援体制

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。

**① 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

**② 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

**③ 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

※応援部署については、本庁部署を想定

## ※動員体制について

2号動員(土砂災害警戒対応動員)：警戒体制

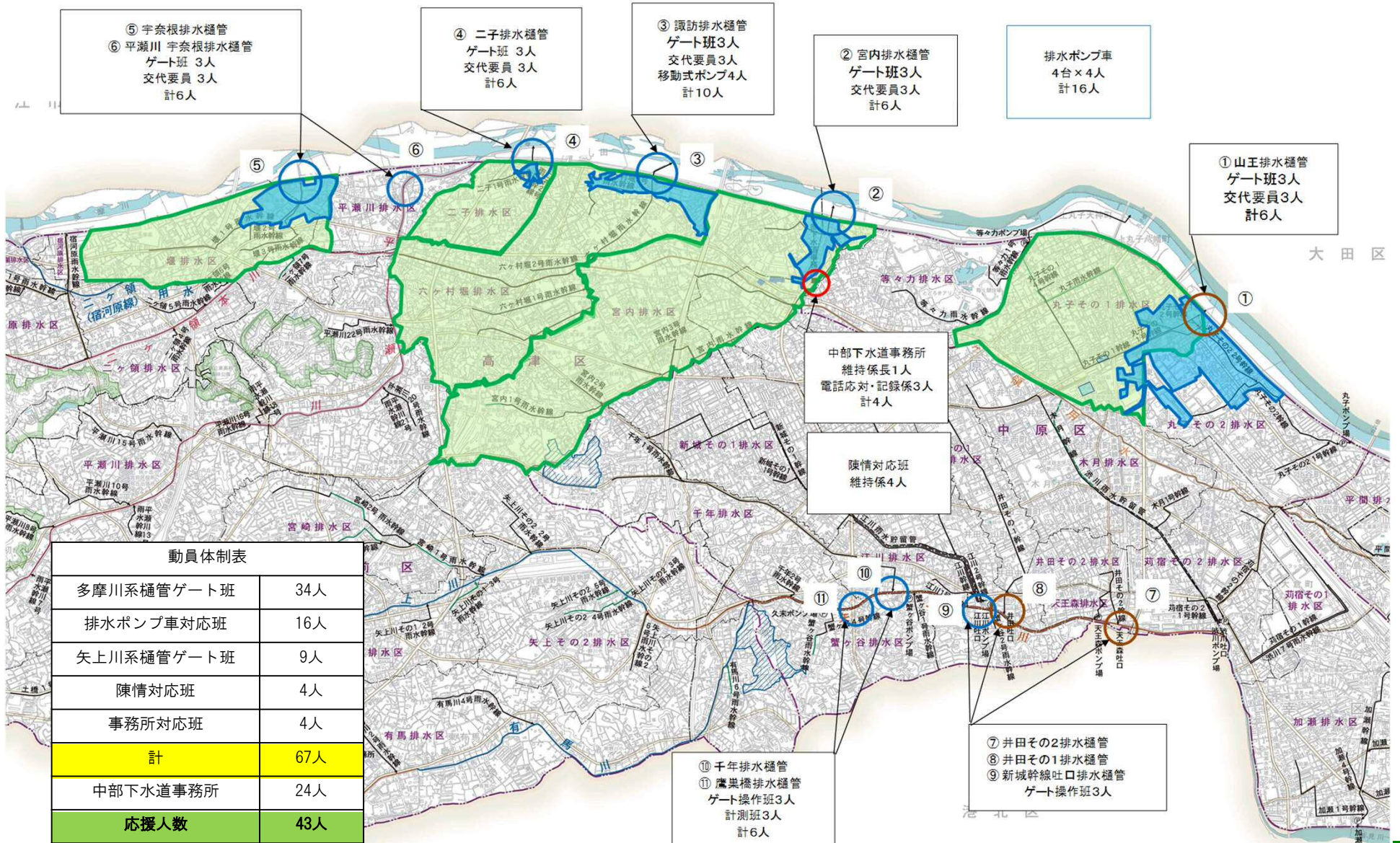
- ・大雨警報(浸水害)、洪水警報が発表、又は横浜地方気象台が発表を見込んでいる場合
- ・台風接近時は大雨注意報が発表

3号動員(土砂災害・洪水による避難所開設レベル動員)：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

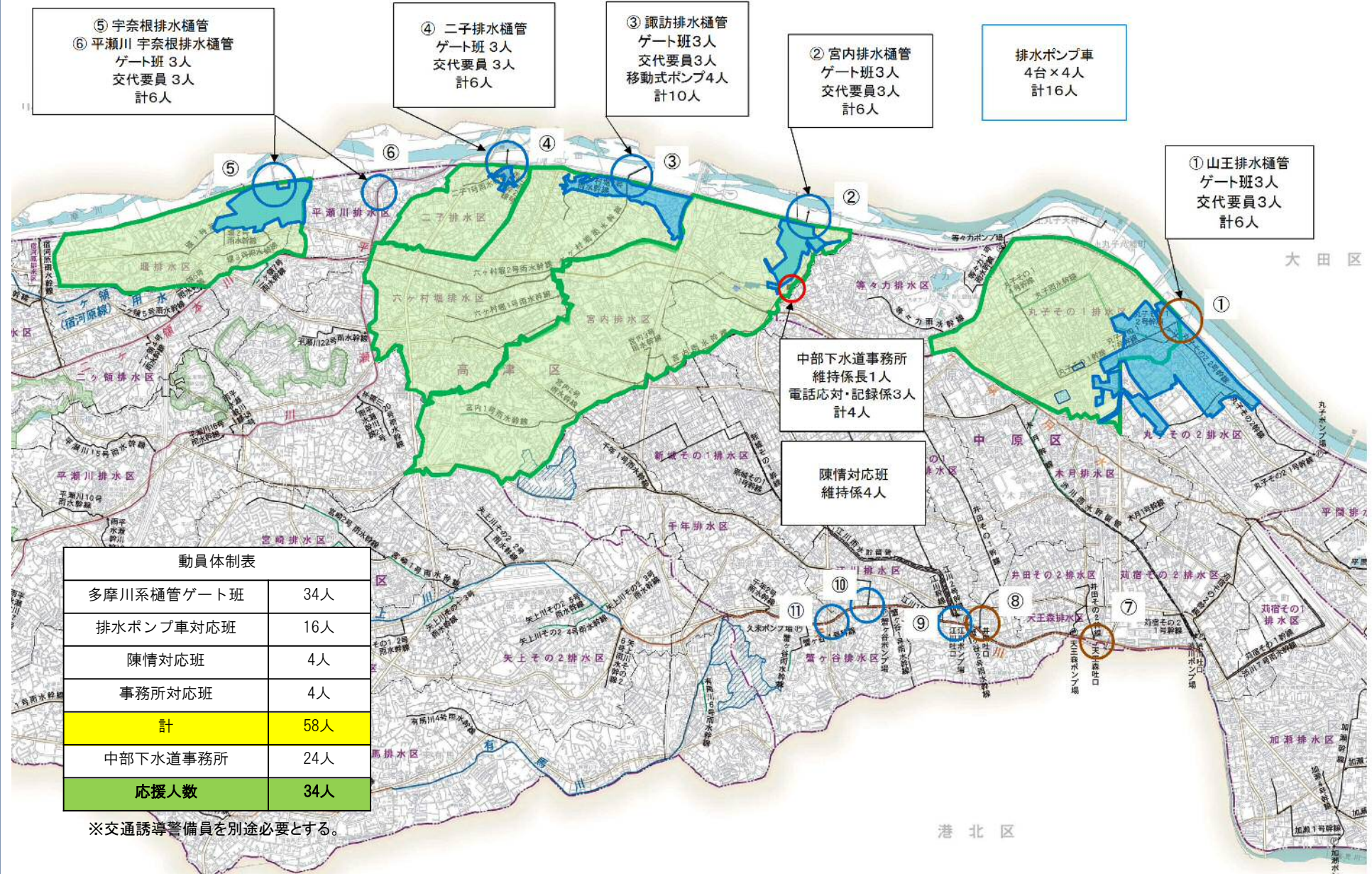
○今後必要となる中部下水道事務所の体制

### ①多摩川・矢上川の水位が上昇するおそれがある場合

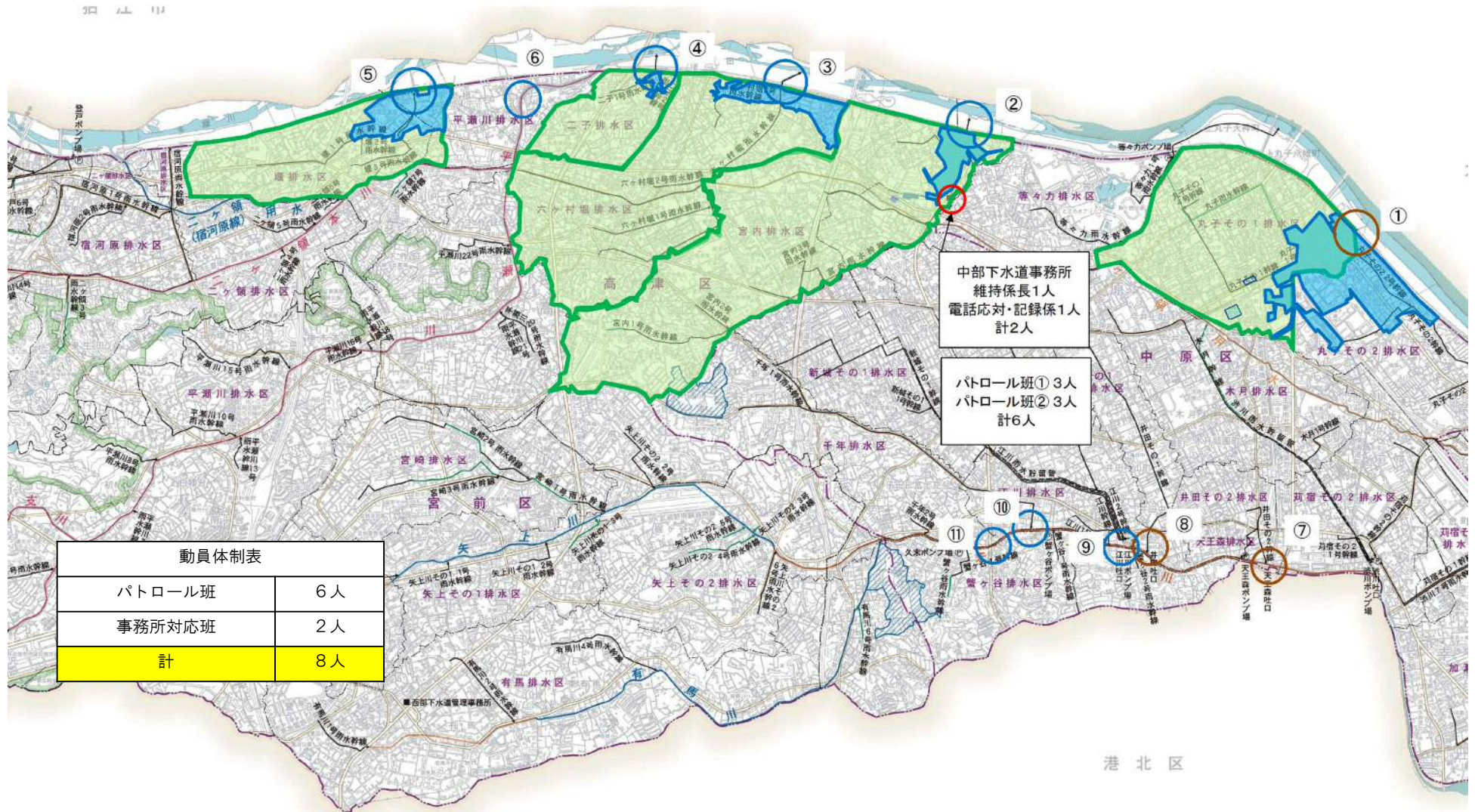


※交通誘導警備員を別途必要とする。

②多摩川の水位が上昇するおそれがある場合



③河川水位の上昇するおそれなく大雨警報が発令される場合



パトロール班	6人
事務所対応班	2人
計	8人

# 17. 対策による効果の検証(1/2)

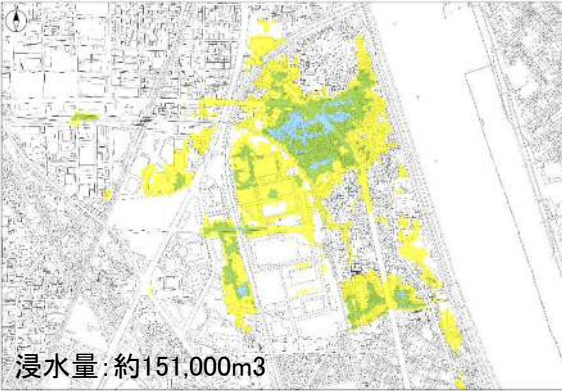
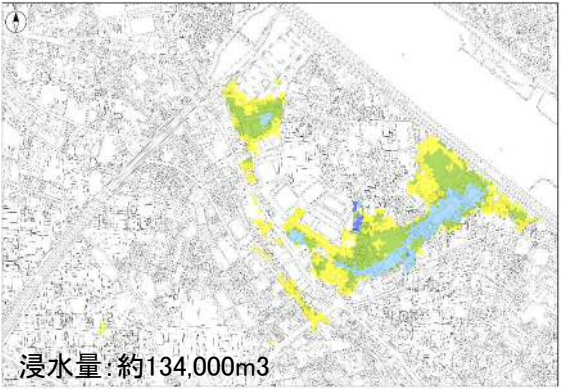

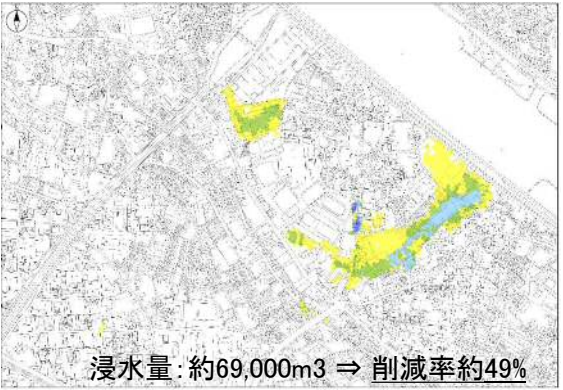
## ■ 17. 対策による効果の検証

実際の降雨、水位

凡例	浸水深
黄色	50cm未満
緑	50cm以上1m未満
青	1m以上2m未満
濃青	2m以上3m未満

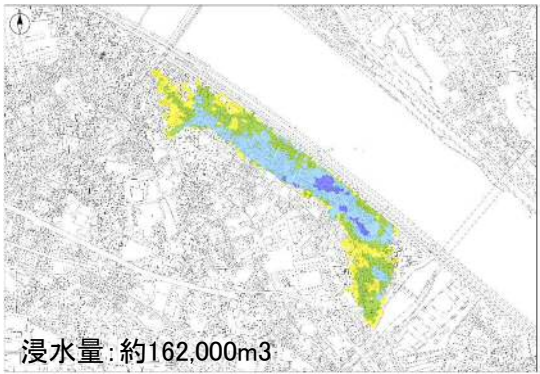
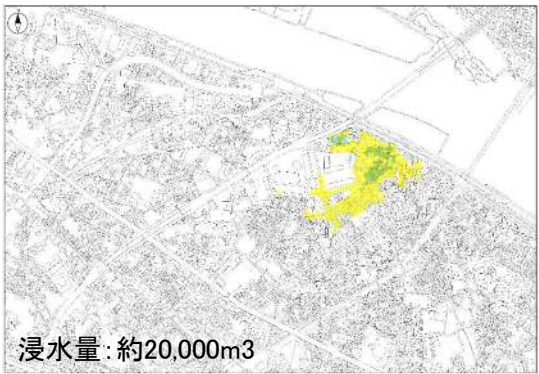
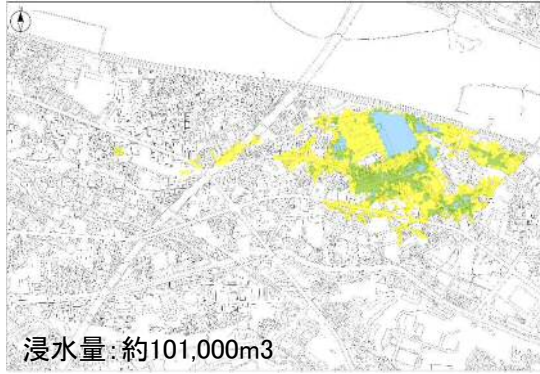
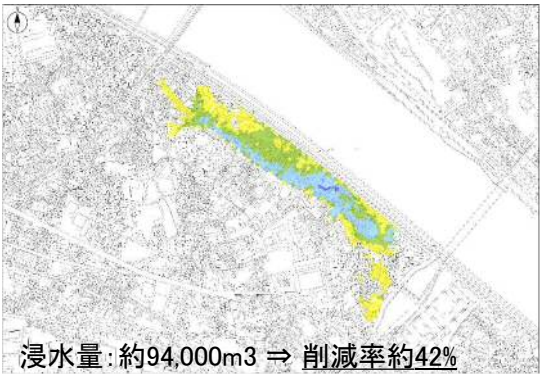

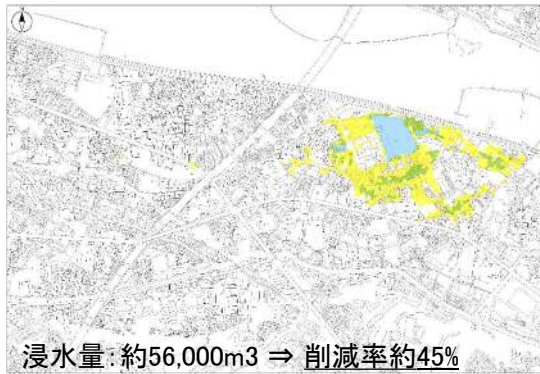
### ○ 短期対策における効果

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。





	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	フラップ機構付き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>浸水量: 約151,000m<sup>3</sup></p>	 <p>浸水量: 約134,000m<sup>3</sup></p>
対策効果	 <p>浸水量: 約3,000m<sup>3</sup> ⇒ 削減率約98%</p>	 <p>浸水量: 約69,000m<sup>3</sup> ⇒ 削減率約49%</p>

# 17. 対策による効果の検証(1/2)

実際の降雨、水位

	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	フラップ機構付き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	 浸水量: 約162,000m <sup>3</sup>	 浸水量: 約20,000m <sup>3</sup>	 浸水量: 約101,000m <sup>3</sup>
対策効果	 浸水量: 約94,000m <sup>3</sup> ⇒ 削減率約42%	 浸水量: 約6,000m <sup>3</sup> ⇒ 削減率約70%	 浸水量: 約56,000m <sup>3</sup> ⇒ 削減率約45%

- 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による被害の防止も可能)。
- 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

## ■18. 中長期的な対策の方向性

### ○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をする必要があるほか、長期にわたる工事が必要になるな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2,600m<sup>2</sup>の敷地面積)

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。

### ○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)

区分		対策手法	期待される対策効果			工事期間
			流出量の抑制	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・バイパス管・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	ゲートポンプ			○
	フラップゲート化(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

※工事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。



# 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

中間とりまとめ①に対する第三者の意見について

令和2年3月13日

川崎市上下水道局

■ゲート操作に時間を要した要因について

①当時の状況下におけるゲート操作の動作計算の結果について

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。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。</li> </ul>	意見をいただいた条件を踏まえて、再計算中。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・閉まらなかった事例を探してみた方がよい。</li> </ul>	他都市に事例を確認中。

■短期的対策の有効性について

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

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	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できる。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。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプゲートなど他の対策案についても検討してはどうか。</li> </ul>	中長期的な対策案の中で検討していく。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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では。</li> <li>・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点でよいのでは。</li> <li>・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、密閉したりしてもよいのではないか。</li> </ul>	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または密閉とする。

■短期的対策の有効性について

②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
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・外水位は河川管理者とも情報共有してはどうか。</li> </ul>	<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・安定した流れのところにつけることがよいのでは。</li> <li>・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。</li> <li>・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のがよいのでは。</li> </ul>	<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・赤外線カメラ等により夜でも監視できるようにしておく方が良い。</li> <li>・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することもできる。</li> </ul>	<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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思われる。</li> </ul>	<p>高さは中央付近に設置する。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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必要がある。</li> </ul>	<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<p>対策案に示した通り、複数施設での運用を行う。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・長期間メンテナンスすることも考慮すべき。</li> </ul>	<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>

■短期的対策の有効性について

③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
<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業員を危険にさらさずに操作できるため有効である。停電時等の代替手段を検討しておくことが望ましい。</li> <li>・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いた方がよい。</li> <li>・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ある。</li> <li>・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よい。</li> </ul>	<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>

④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
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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のでは。</li> <li>・トータルコストも考えておくべき。</li> </ul>	<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ車の導入台数は、他の都市と比較しても多い印象はある。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・職員の安全確保も検討しておく必要がある。</li> <li>・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は必要。</li> <li>・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ってはどうか。</li> </ul>	<p>確実な運用が図られるよう、職員の安全確保も含めた運用マニュアルを、来年度初旬までに策定する。</p>

■短期的対策の有効性について  
⑤操作手順の見直しについて

第三者の意見	意見を踏まえた川崎市の対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川と内水位の関係としていろいろな場合を想定して、それを整理した上で、操作の判断においては内水位と外水位の差、降雨状況を考慮した方が良い。</li> <li>・最低地盤高の水位をみながら閉鎖の判断を行うことという考えはあると思う。</li> <li>・最低地盤高の地点で溢水リスクは高いと思われるが、一番最初にあふれる場所が最低地盤高とは限らないため留意が必要。水流のエネルギーロスも考慮して判断する水位を検討する必要がある。</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>これらの意見を踏まえて、操作手順の見直しを検討していく。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<p>遠隔操作化することで、迅速なゲート操作を行う。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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方が良いと考える。</li> <li>・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ではないか。</li> </ul>	<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>

■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
<p>・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。</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>・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。数年に1回の下水道の内水氾濫とは違う考え方が必要。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>・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ではないか。</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>
<p>・自助や共助の取り組みとして、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。</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>