

# 令和元年東日本台風に伴う浸水被害対策

## 中間報告

令和2年4月

東京都狛江市  
日本水工設計株式会社

## 目 次

### <はじめに>

1. 浸水被害原因究明および浸水被害対策の目的	1
<令和元年東日本台風（台風第19号）時の対応>	
2. 令和元年東日本台風（台風第19号）の概要	2
2-1 台風の概要	2
2-2 降雨状況	4
2-3 水位状況	8
3. 排水樋管の概要	14
3-1 狛江市の下水道の概要	14
3-2 排水樋管の役割	16
3-3 排水樋管の概要	17
3-3-1 猪方排水樋管	17
3-3-2 六郷排水樋管	19
4. 浸水時の水防活動と浸水状況	22
4-1 警報・避難勧告等の発令状況	22
4-2 排水樋管の操作状況	25
4-2-1 猪方排水樋管の操作状況	25
4-2-2 六郷排水樋管の操作状況	28
4-3 浸水状況	31
<浸水原因と課題>	
5. 浸水発生メカニズムと浸水原因	34
5-1 浸水発生メカニズム	34
5-2 想定浸水範囲（河川水位からの推定）	35
5-3 浸水原因（仮）	41
5-4 課題と今後の方向性	42
<今後の対策>	
6. 狛江市の対策	44
6-1 短期対策	44
6-2 中長期対策	47
7. 国および流域における対策	48
8. 浸水シミュレーション	50
8-1 業務概要	50
8-2 業務フローと検討予定	54
9. 業務スケジュール（案）	55

## <はじめに>

### 1. 浸水被害原因究明および浸水被害対策の目的

令和元年東日本台風（台風第 19 号）は、10 月 6 日に南鳥島の南海上で発生し、12 日 19 時前に大型で強い勢力で伊豆半島に上陸した後、21 時頃に狛江市付近を通過、13 日未明に東北地方の東海上に抜けた。この台風に伴う強風、大雨により各地で甚大な被害が発生した。

狛江市においては、多摩川の水位上昇により、2 箇所（多摩川雨水幹線、根川雨水幹線）からの放流が十分にできず、雨水幹線を中心に低地部で多数の浸水被害が発生した。

台風第 19 号における狛江市内の浸水被害状況

- ・床上浸水 102 棟 134 世帯（令和 2 年 2 月 18 日現在）
  - ・床下浸水 199 棟 313 世帯（令和 2 年 2 月 18 日現在）
- 計 301 棟 447 世帯

台風第 19 号における調布市内の浸水被害状況

- ・床上浸水 125 世帯（令和元年 11 月 5 日現在）
  - ・床下浸水 68 世帯（令和元年 11 月 5 日現在）
- 計 193 世帯

今回の浸水では、多摩川水位の上昇に伴う雨水の排水不良による内水氾濫と河川水の雨水幹線への逆流とが複合して浸水を発生させたことが考えられる。

この浸水発生を受け、今後の対策のために、本業務では、被災時の河川水位、降雨状況等を整理し、浸水シミュレーションにより浸水原因を究明するとともに、実現可能な浸水対策について、ハード対策、ソフト対策の両面から検討することを目的とする。

本業務は、令和元年 11 月 30 日に着手し、現在、資料収集整理、シミュレーションモデルの作成を行っている。本中間報告は、現時点までの状況整理の結果を報告するものである。

## <令和元年東日本台風（台風第19号）時の対応>

### 2. 令和元年東日本台風（台風第19号）の概要

#### 2-1 台風の概要

令和元年10月6日に南鳥島近海で発生した「令和元年東日本台風（台風第19号）」は、12日19時前に大型で強い勢力で伊豆半島に上陸した後、21時頃に狛江市付近を通過し、13日未明に東北地方の東海上に抜けた。

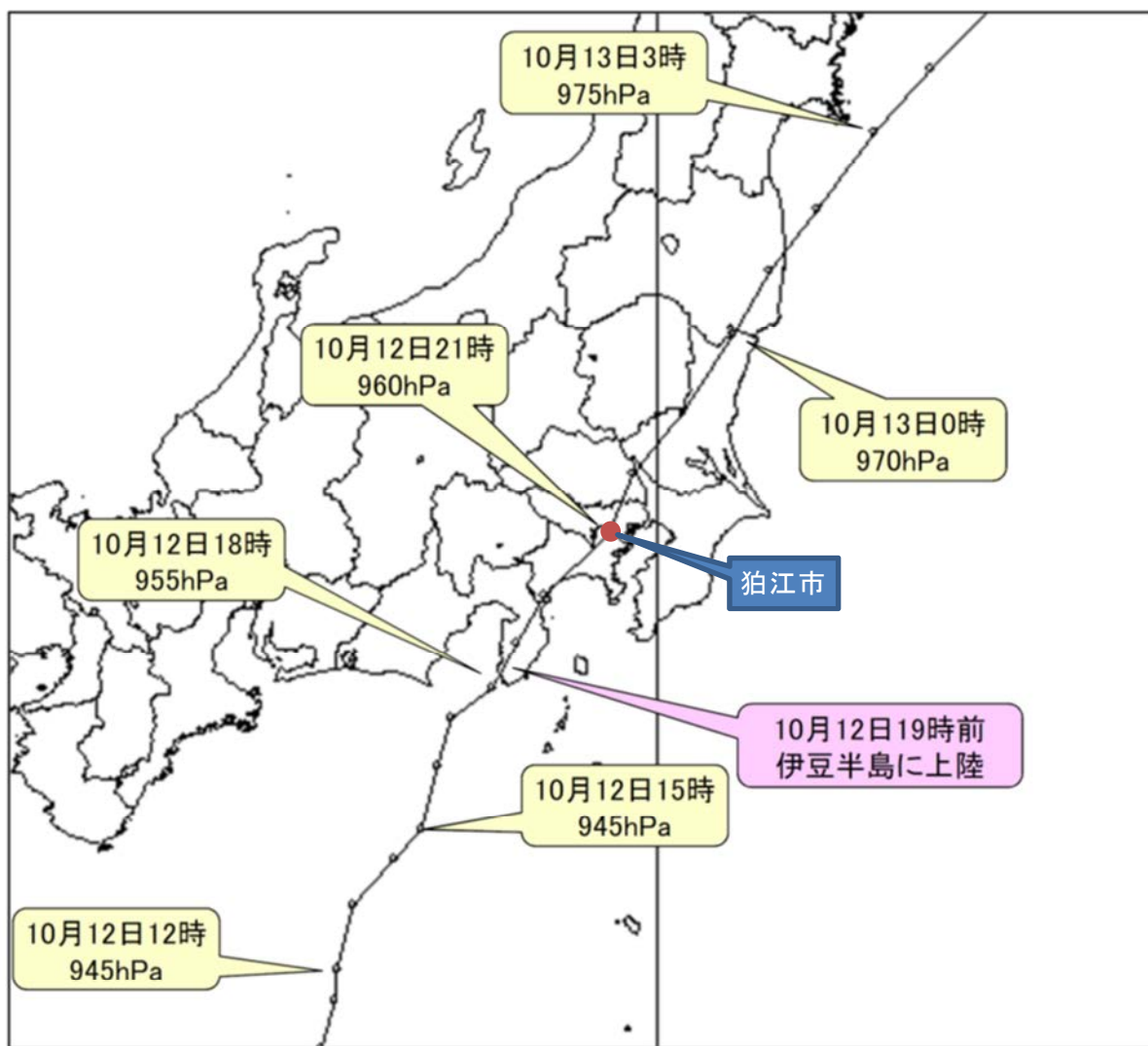


図 2-1-1 台風第19号 経路図（日時、中心気圧(hPa)）速報解析 拡大

（出典：「令和元年台風第19号に関する東京都気象速報」令和元年10月16日 東京管区気象台）

この台風通過に伴い、10日から13日にかけて暴風や大雨となり、東京都では初めての特別警報が発表された。

10日からの総雨量は、解析雨量では、多摩地方を中心に広い範囲で400mmを超え、多摩西部および多摩南部では600mmを超えた所があった。アメダスでは、多摩川上流にある小河内ダム付近の西多摩郡檜原村小沢で649.0mmを観測した。

また、24時間降水量では、小沢627.0mm、小河内580.0mmなど、統計開始以来の極値を更新する地点が5箇所あった。

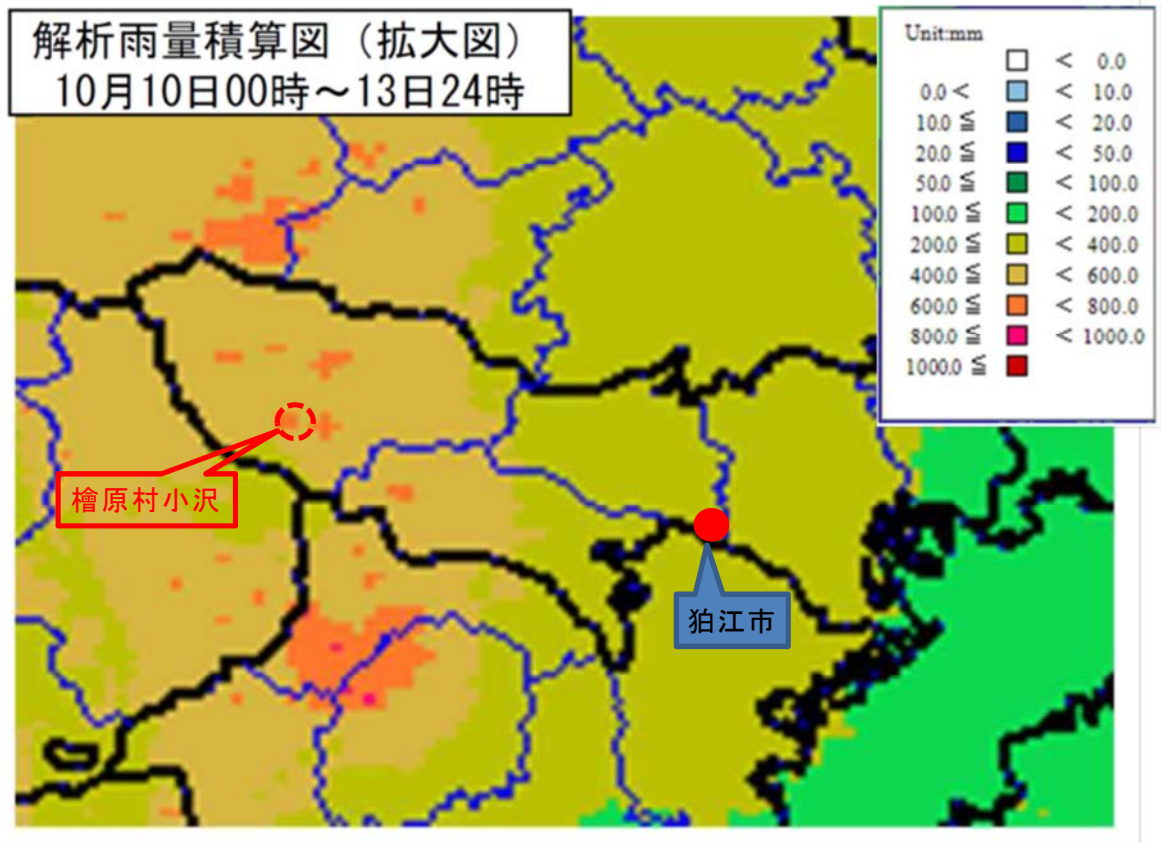


図 2-1-2 解析雨量（10月10日00時から13日24時までの96時間積算）  
 （出典：「令和元年台風第19号に関する東京都気象速報」令和元年10月16日 東京管区気象台）

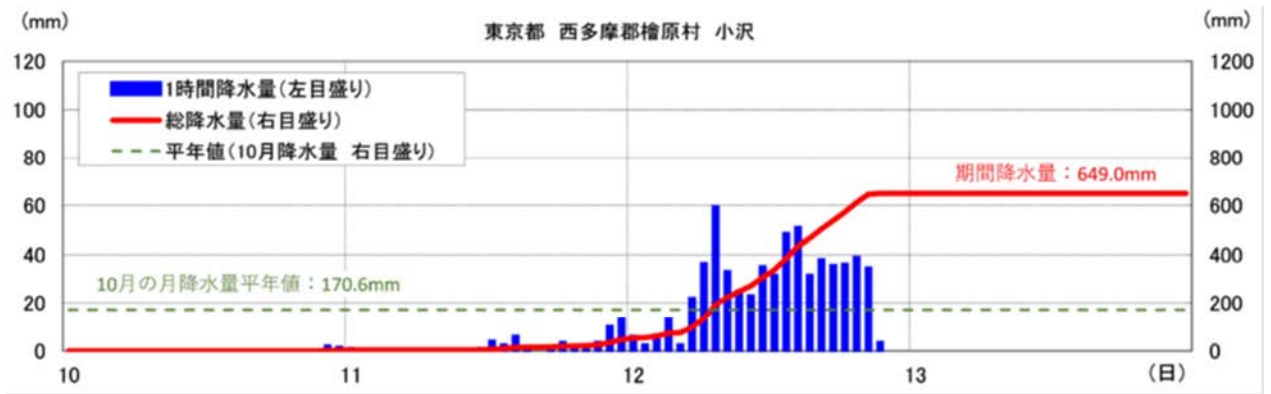


図 2-1-3 降雨量時系列図（10月10日0時～10月13日24時） 小沢  
 （出典：「台風第19号による大雨、暴風等」令和元年10月15日 気象庁）

表 2-1-1 24時間雨量 統計開始以来の極値更新

市町村	地点	更新した値		これまでの1位の値		統計開始年
		mm	年月日 時分(まで)	mm	年月日	
西多摩郡奥多摩町	小河内（オゴウチ）	580.0	2019/10/12 21:20	569	2007/9/7	1976年
西多摩郡檜原村	小沢（オザワ）	627.0	2019/10/12 21:20	381	1982/8/2	1977年
青梅市	青梅（オウメ）	389.5	2019/10/12 21:40	298	1999/8/14	1976年
八王子市	八王子（ハチオウジ）	409.0	2019/10/12 21:30	364	1999/8/14	1976年
府中市	府中（フチュウ）	294.0	2019/10/12 21:40	290	1991/9/19	1976年

（出典：「令和元年台風第19号に関する東京都気象速報」令和元年10月16日 東京管区気象台）

## 2-2 降雨状況

多摩川流域における降雨状況は、国土交通省資料によると 48 時間雨量で檜原雨量観測所をはじめ、多摩川上流域の複数の雨量観測所において観測開始以来、過去最高の雨量を記録した。

表 2-2-1 48 時間雨量（過去最高更新観測所）

雨量観測所	48 時間雨量 (mm/48h)			観測開始日
	台風第 19 号	既往最高	発生日	
檜原	654	535	H13.9.11	1938 (S13) .6.1
御岳	630	460	H13.9.11	1979 (S54) .4.1
多摩	322	312	H3.9.20	1964 (S39) .3.22
高尾	533	404	H11.8.14	1979 (S54) .1.1



現行の多摩川水系河川整備計画の目標洪水は昭和 49 年 9 月洪水（狛江市において破堤発生）時の 2 日雨量をもとに石原地点の流域平均雨量 316 mm/2 日が設定されている。台風第 19 号の 2 日雨量は、石原地点で 490 mm/2 日と目標の 1.5 倍以上となっており、流量も石原地点の計画流量 約 4,500m<sup>3</sup>/s に対して約 6,100m<sup>3</sup>/s が発生している。

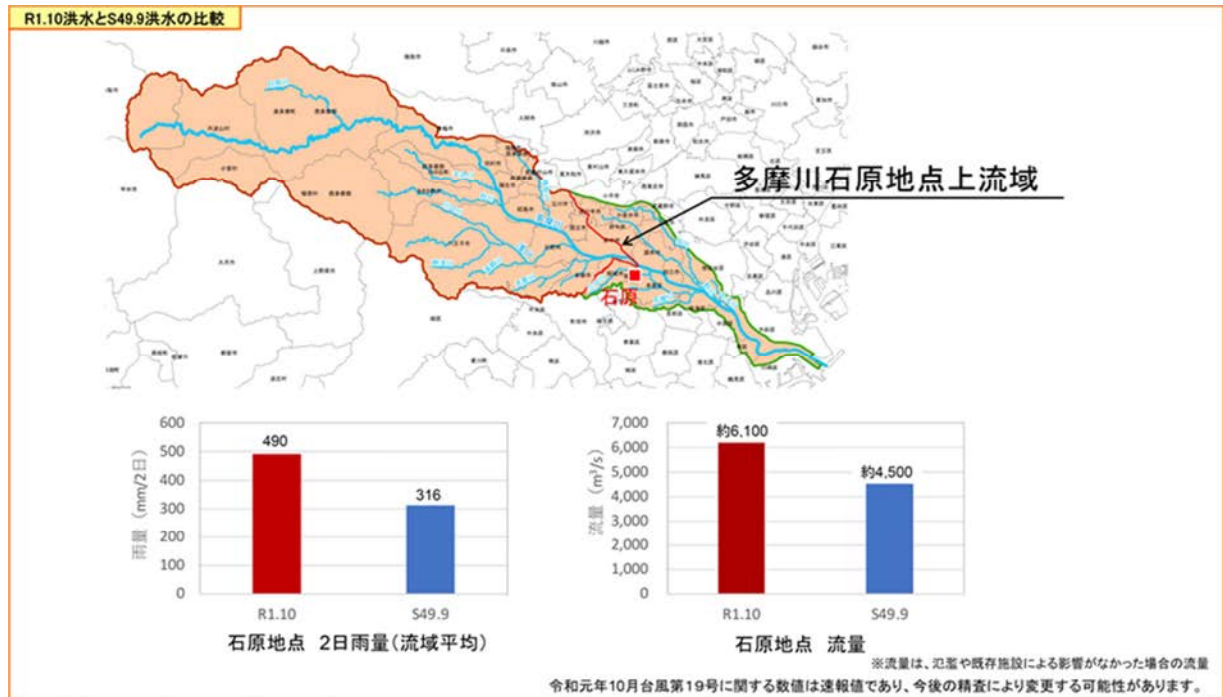


図 2-2-2 今回洪水(令和元年10月洪水)と現行整備計画目標洪水(昭和49年9月洪水)  
(出典：「多摩川水系河川整備計画の点検について」令和2年1月24日 国土交通省関東地方整備局)

また、狛江市近隣の雨量観測所として、東京都水防災総合情報システムおよび狛江市役所の雨量観測記録を以下に示す。

11日17時から13日4時までの累加雨量は、242.0 mm～299.5 mm、時間最大雨量は30 mm/時～38.5 mm/時となっており、いずれも狛江市役所の観測記録が最も大きくなっている。



# 狛江市近隣観測所

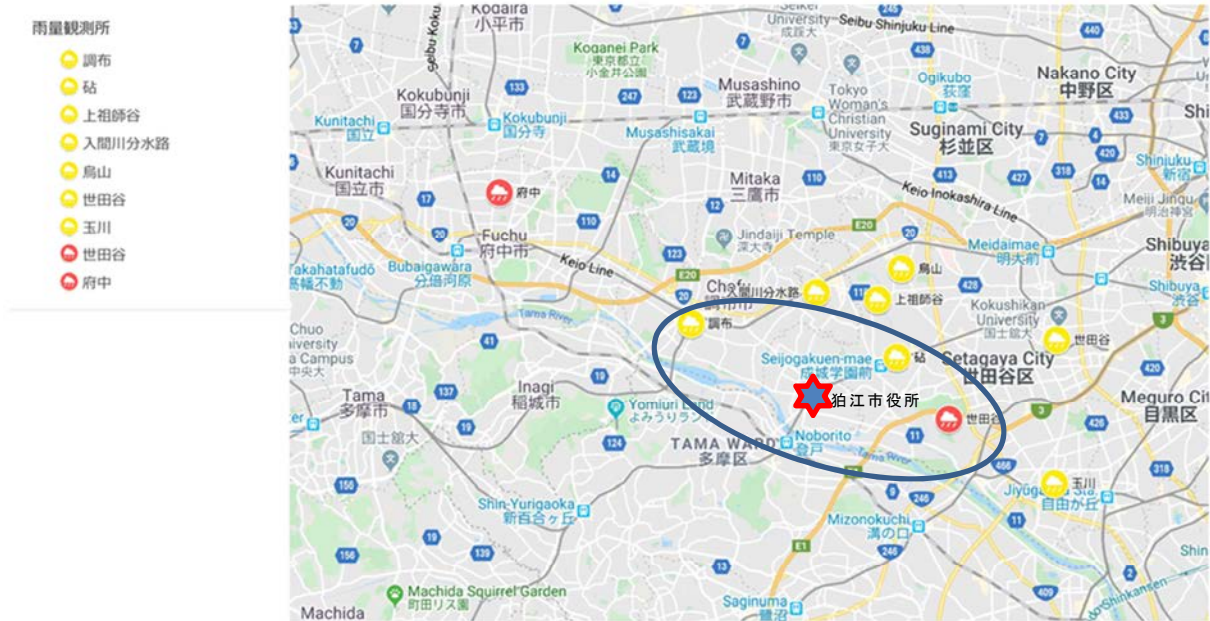


図 2-2-3 東京都水防災総合情報システム 雨量観測所位置図（狛江市周辺）

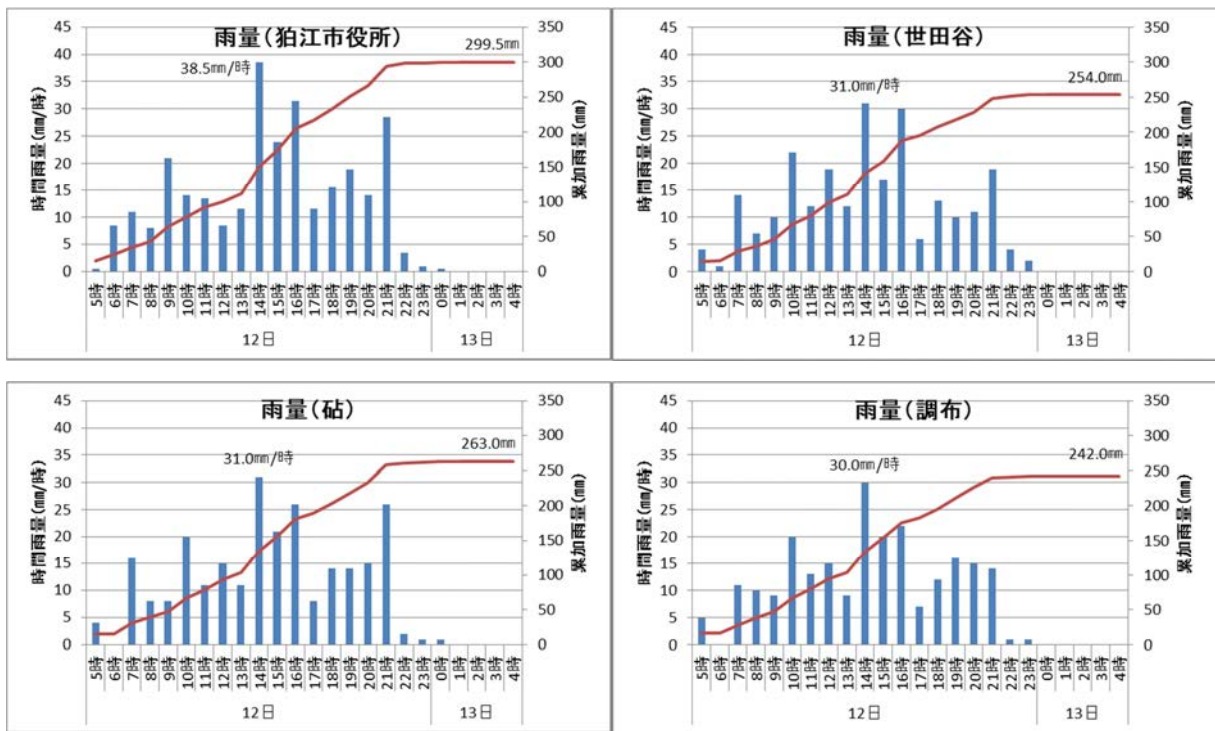


図 2-2-4 時間雨量グラフ

### 2-3 水位状況

多摩川流域では、本川下流部の田園調布（上）、本川中流部の石原、支川浅川の浅川橋において計画高水位を超える出水となった。この出水により石原水位観測所の水位計機器が流失する状況が発生している。なお、石原水位観測所の出水時の水位は、現地にて目視により観測している。



図 2-3-1 雨量・水位観測所等位置図

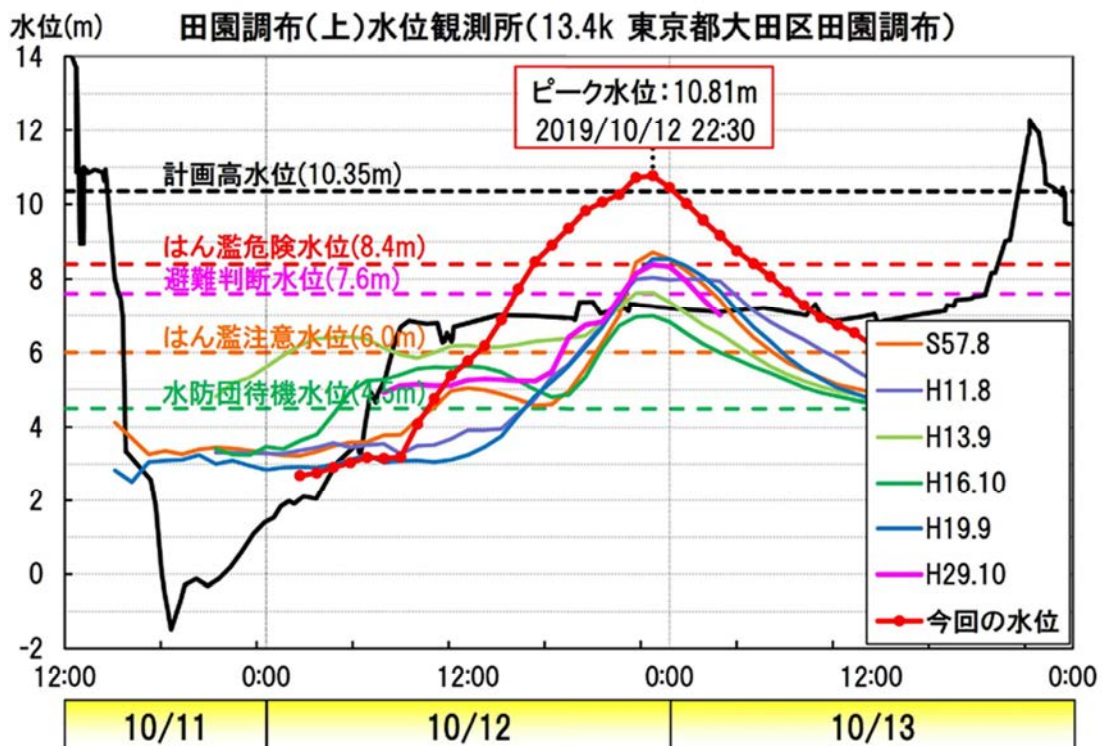
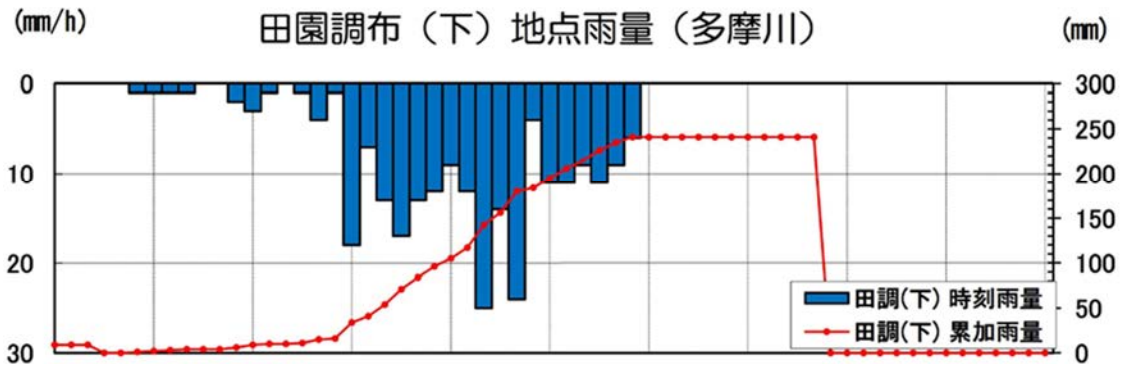


図 2-3-2 雨量水位図 (田園調布 (上) 水位観測所)

(出典:「台風第19号 令和元年10月11日~13日出水概要」令和元年12月16日 京浜河川事務所)

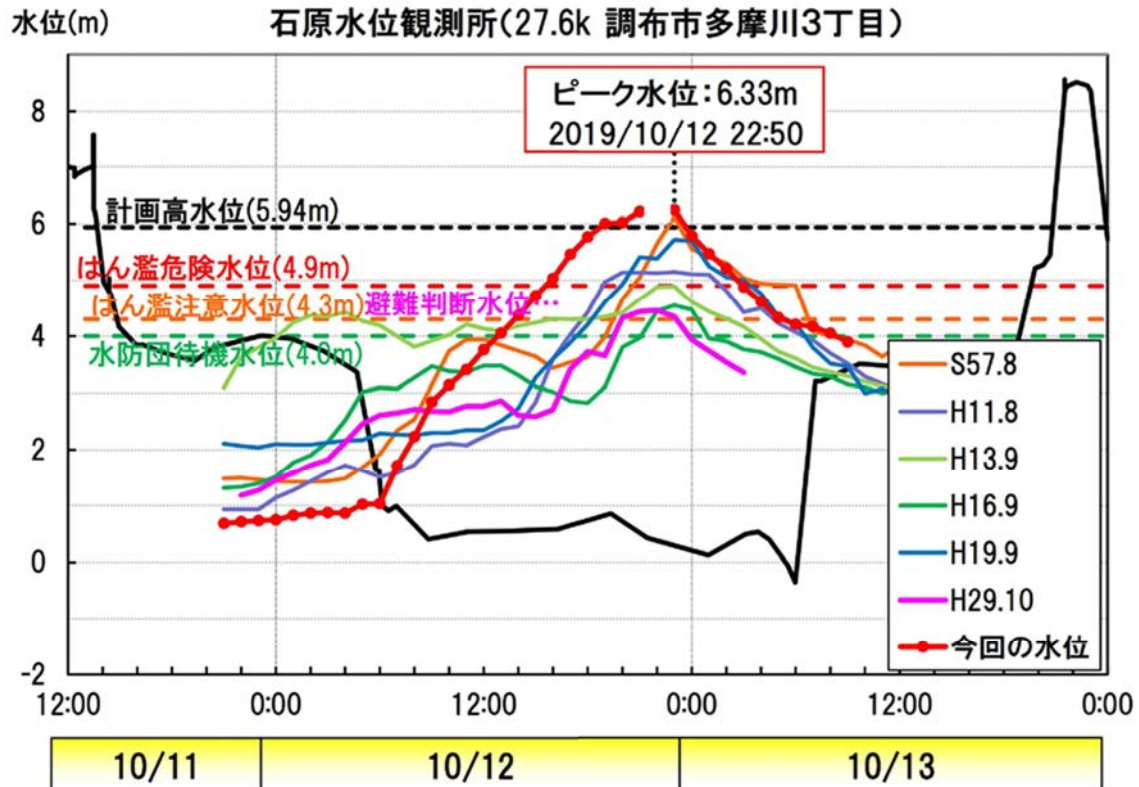
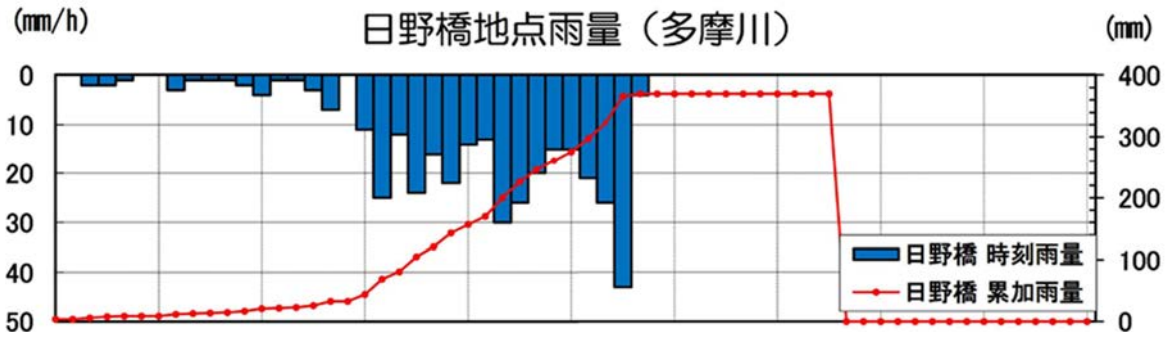


図 2-3-3 雨量水位図（石原水位観測所）

（出典：「台風第19号 令和元年10月11日～13日出水概要」令和元年12月16日 京浜河川事務所）

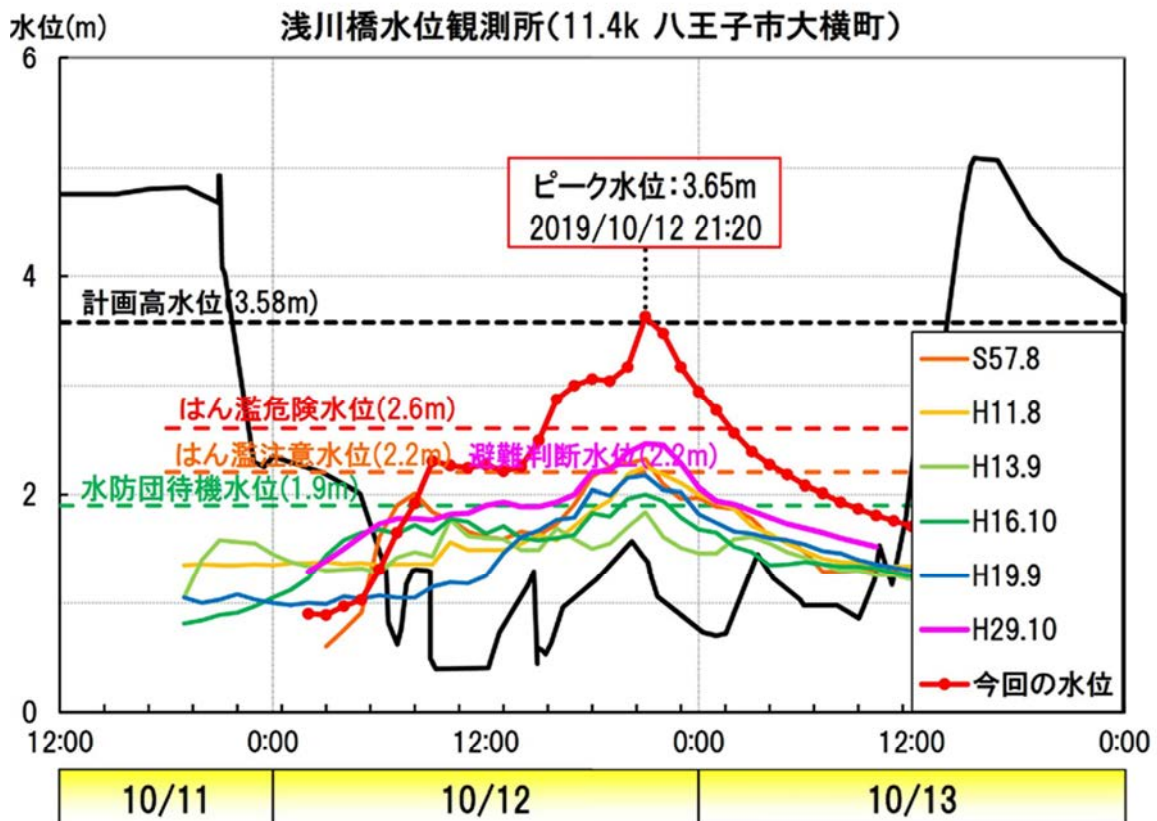
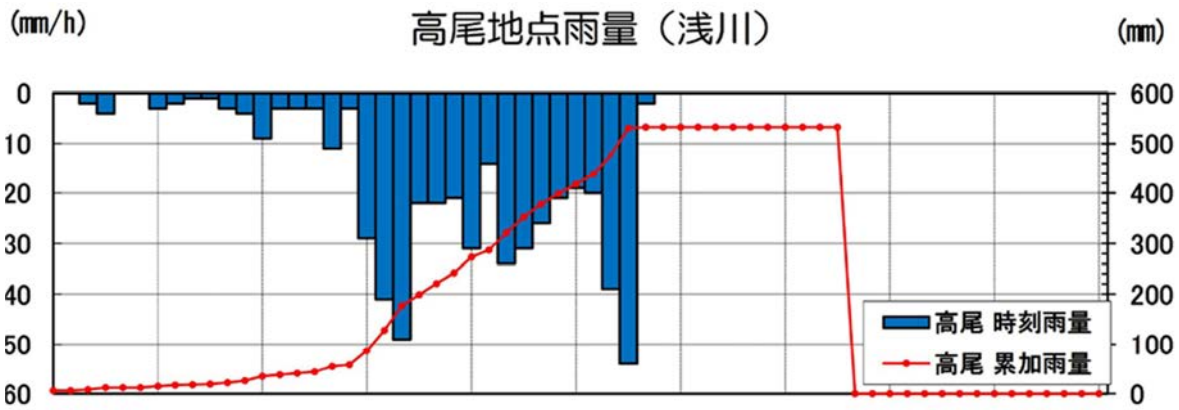


図 2-3-4 雨量水位図（浅川橋水位観測所）

（出典：「台風第19号 令和元年10月11日～13日出水概要」令和元年12月16日 京浜河川事務所）

多摩川では、上記以外に玉川水位観測所（17.75k）が設置されており、国土交通省の水文水質データベースにデータが公表されている。多摩川の河川整備計画縦断と併せて、各観測所の位置と台風第19号時の最高水位を以下に示す。

排水樋管地点の最高水位は、樋管付近の洪水痕跡により推定した水位を示している。なお、排水樋管の詳細は次章で説明する。

【水位について】

各観測所の水位は、観測所の水位標の水位を基に表示されている。この水位に各観測所の基準高を足したものが標高（A.P.m）であり、A.P.とは、荒川基準面の標高で多摩川の基準高でもある。一般に示される標高（T.P.m）より1.134m低くなっている。

表 2-3-1 多摩川計画縦断諸元および台風第19号時の最高水位

距離標	基準高:A.P.m			基準高:T.P.m		台風第19号時 最高水位		距離標	施設名
	計画高水位	計画堤防高	最深河床高	計画高水位	計画堤防高	A.P.m	T.P.m		
13.0	10.03	11.53	-0.67	8.896	10.396				
13.2	10.20	11.70	-2.21	9.066	10.566				
13.4	10.42	11.92	-0.69	9.286	10.786				
13.6	10.67	12.17	0.35	9.536	11.036	10.81	9.676	13.49	田園調布(上)観測所
13.8	10.92	12.42	0.97	9.786	11.286				
14.0	11.12	12.62	1.58	9.986	11.486				
17.0	14.03	15.53	4.29	12.896	14.396				
17.2	14.24	15.74	5.01	13.106	14.606				
17.4	14.45	15.95	5.21	13.316	14.816				
17.6	14.65	16.15	5.44	13.516	15.016				
17.8	14.87	16.37	6.11	13.736	15.236	14.15	13.016	17.75	玉川観測所
18.0	15.09	16.59	6.60	13.956	15.456				
18.2	15.39	16.89	6.33	14.256	15.756				
18.4	15.70	17.20	7.37	14.566	16.066				
18.6	15.99	17.49	7.01	14.856	16.356				
18.8	16.31	17.81	6.79	15.176	16.676				
19.0	16.61	18.11	6.93	15.476	16.976				
19.2	16.91	18.41	7.43	15.776	17.276				
19.4	17.20	18.70	7.11	16.066	17.566				
19.6	17.49	18.99	6.72	16.356	17.856				
19.8	17.78	19.28	6.68	16.646	18.146				
20.0	18.07	19.57	8.24	16.936	18.436				
20.2	18.48	19.98	8.11	17.346	18.846				
20.4	18.90	20.40	8.38	17.766	19.266				
20.6	19.32	20.82	8.54	18.186	19.686				
20.8	19.75	21.25	9.00	18.616	20.116				
21.0	20.15	21.65	9.57	19.016	20.516				
21.2	20.51	22.01	9.71	19.376	20.876				
21.4	20.90	22.40	10.72	19.766	21.266				
21.6	21.29	22.79	10.65	20.156	21.656	19.764	18.630	21.60	猪方排水樋管(痕跡より推定)
21.8	21.68	23.18	10.68	20.546	22.046				
22.0	22.08	23.58	10.21	20.946	22.446				
22.2	22.47	23.97	12.67	21.336	22.836				
22.4	22.88	24.38	15.03	21.746	23.246				
22.6	23.27	24.77	15.95	22.136	23.636				
22.8	23.65	25.15	16.59	22.516	24.016				
23.0	23.97	25.47	17.11	22.836	24.336				
23.2	24.33	25.83	16.63	23.196	24.696				
23.4	24.62	26.12	17.45	23.486	24.986				
23.6	24.98	26.48	18.30	23.846	25.346				
23.8	25.40	26.90	18.39	24.266	25.766				
24.0	25.86	27.36	18.42	24.726	26.226				
24.2	26.34	27.84	18.66	25.206	26.706	26.900	25.766	24.25	六郷排水樋管(痕跡より推定)
24.4	26.83	28.33	19.85	25.696	27.196				
24.6	27.31	28.81	20.35	26.176	27.676				
24.8	27.76	29.26	20.76	26.626	28.126				
25.0	28.20	29.70	20.42	27.066	28.566				
25.2	28.56	30.06	20.89	27.426	28.926				
25.4	28.92	30.42	21.51	27.786	29.286				
25.6	29.29	30.79	22.03	28.156	29.656				
25.8	29.67	31.17	22.21	28.536	30.036				
26.0	30.05	31.55	24.62	28.916	30.416				
26.2	30.41	31.91	25.11	29.276	30.776				
26.4	30.81	32.31	25.34	29.676	31.176				
26.6	31.23	32.73	25.94	30.096	31.596				
26.8	31.65	33.15	25.56	30.516	32.016				
27.0	32.06	33.56	26.19	30.926	32.426				
27.2	32.47	33.97	26.32	31.336	32.836				
27.4	32.86	34.36	26.10	31.726	33.226				
27.6	33.21	34.71	26.96	32.076	33.576				
27.8	33.60	35.10	27.56	32.466	33.966	33.75	32.616	27.66	石原観測所
28.0	33.98	35.48	28.06	32.846	34.346				

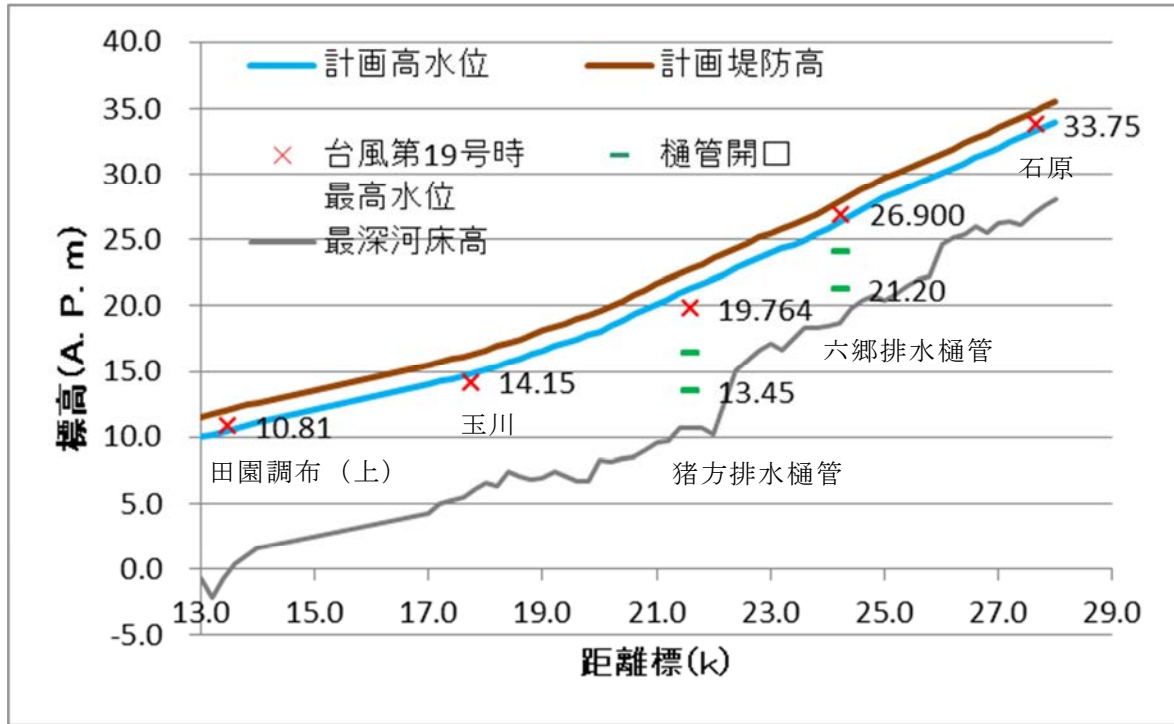


図 2-3-5 多摩川縦断諸元と台風第 19 号時の最高水位

猪方排水樋管での洪水痕跡から推定した最高水位は A.P.+19.764m で、樋管敷高 (A.P.+13.45m) より 6.314m 高く、計画高水位 (A.P.+21.295m) までは 1.531m 低くなっている。計画高水位は超えていないが、最深河床高との比較より、かなり水位が上昇していることが分かる。

六郷排水樋管での洪水痕跡から推定した最高水位は A.P.+26.900m で、樋管敷高 (A.P.+21.200m) より 5.700m 高く、計画高水位 (A.P.+26.436m) を 0.464m 超過している。

### 3. 排水樋管の概要

#### 3-1 狛江市の下水道の概要

狛江市の下水道概要を以下に示す。

下水道施設は、大きく分けて分流式（雨水と汚水を別々の管きよで流す方式）と合流式（雨水と汚水を同じ管きよで流す方式）があり、狛江市では両方の方式が存在している。

それぞれの管きよは、細い枝線を集めて太い幹線に集約し、処理場や河川への放流を行っている。

多摩川への放流は、このうち分流式の雨水幹線から排水樋管を通して行っており、狛江市では、多摩川雨水幹線と根川雨水幹線が該当する。

表 3-1-1 狛江市の雨水幹線

幹線名	流域面積	放流位置	樋管名
多摩川雨水幹線	約 95ha	多摩川左岸 21.6 k	猪方排水樋管
根川雨水幹線	約 18ha (調布市からの流入 を含め約 260ha)	多摩川左岸 24.2 k	六郷排水樋管



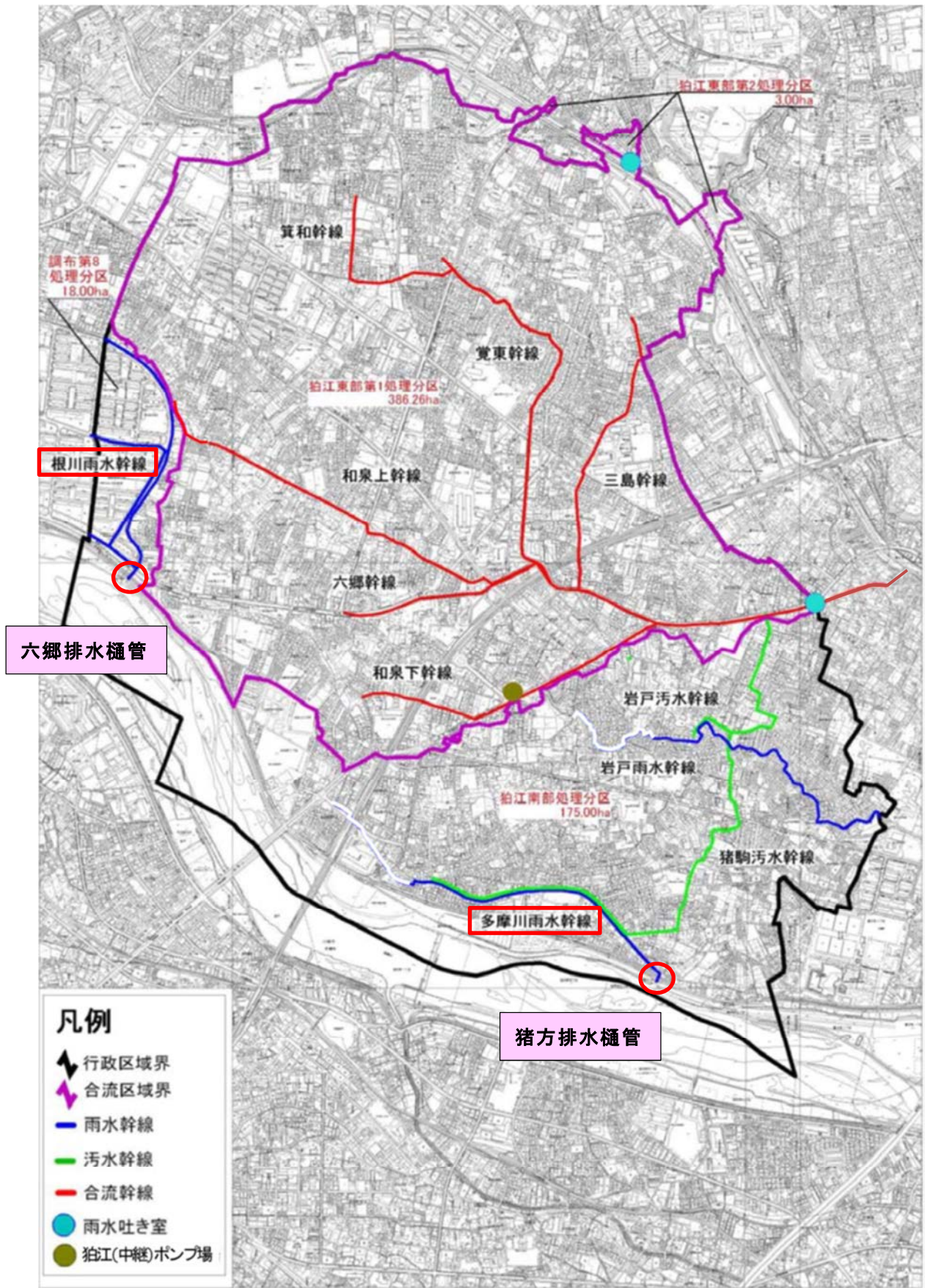


図 3-1-1 狛江市の下水道概要図

### 3-2 排水樋管の役割

前述したように、狛江市内には多摩川に合流する排水樋管として、猪方排水樋管（21.6k）と六郷排水樋管（24.2k）の2か所がある。

排水樋管は、下水道雨水幹線の雨水を河川に放流するために堤防を横断して設置され、放流先河川の水位が上昇した際に下水道雨水幹線への逆流を防止するための施設である。

ただし、市内に雨が降っている際に、樋管を閉めると雨水を河川に放流できなくなるため、雨水が低地に溜まり、内水氾濫を起こす恐れがある。

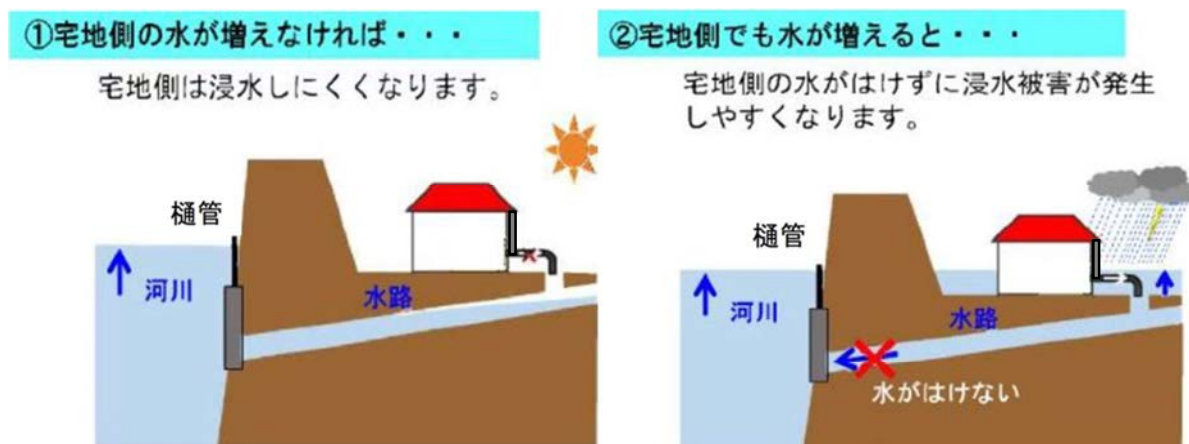


図 3-2-1 排水樋管の役割と課題

### 3-3 排水樋管の概要

#### 3-3-1 猪方排水樋管

猪方排水樋管の概要を以下に示す。

表 3-3-1 猪方排水樋管 構造諸元表

項目	諸元	備考
設置位置	多摩川左岸 21.60km	駒井町三丁目 501 番地先
設置年	昭和 53 年 3 月	
流域面積	約 95ha	
樋管種別	排水	
樋管構造	幅 2.9m×高さ 2.9m×1 連	
樋管敷高	A.P.+13.450m (T.P.+12.316m)	
ゲート形式	鋼製ローラーゲート	
排水ポンプ	なし	

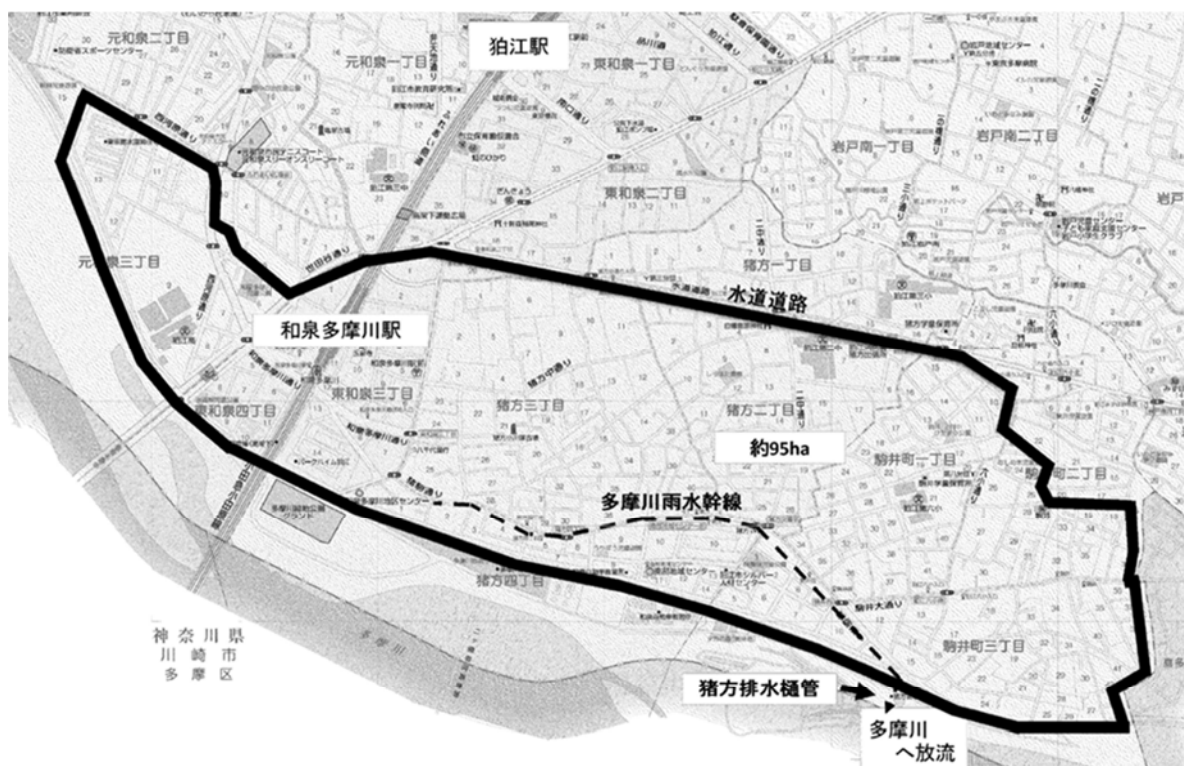


図 3-3-1 多摩川雨水幹線流域図



写真 1 猪方排水樋管



写真 2 猪方排水樋管水位痕跡

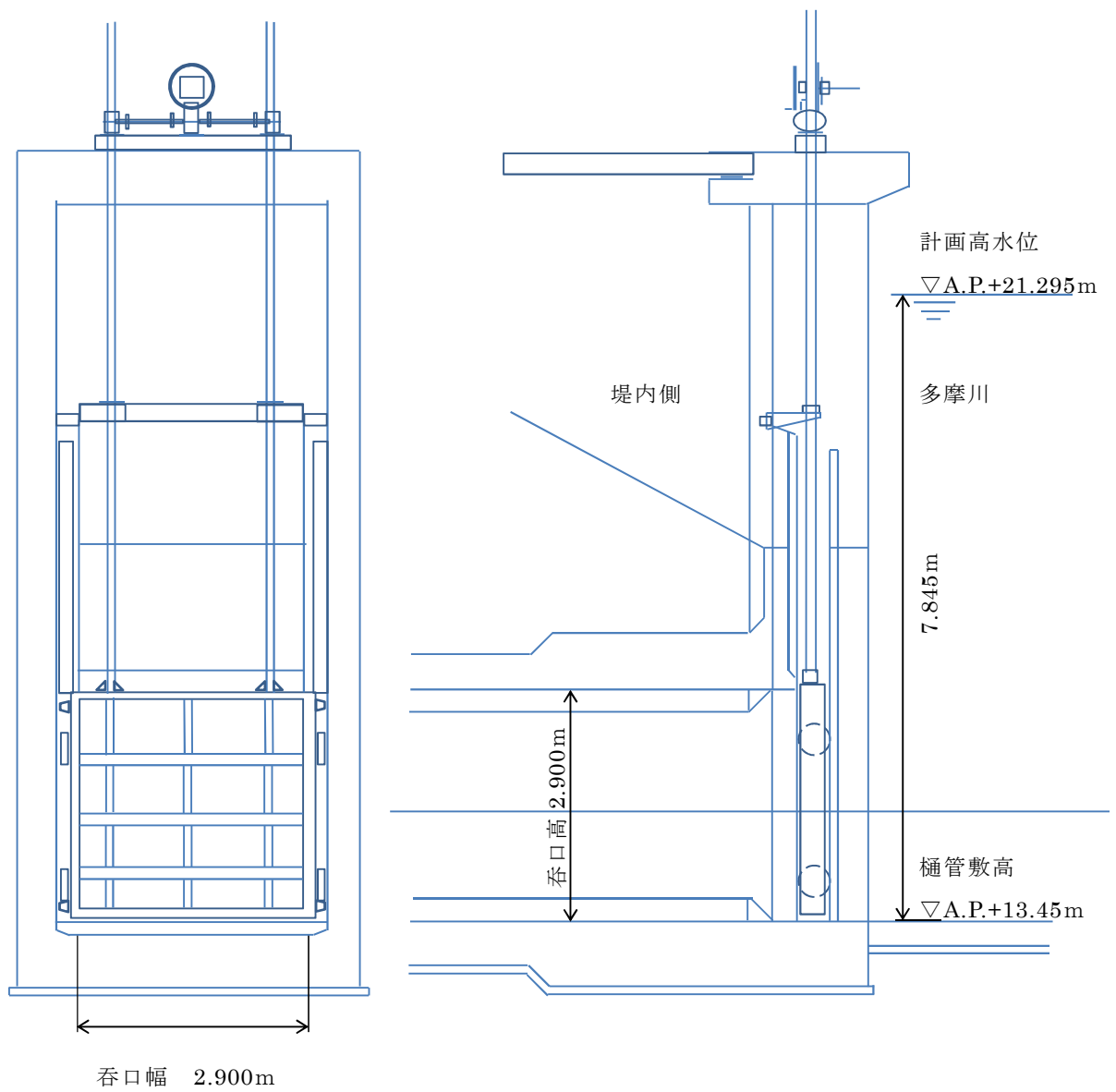


図 3-3-2 ゲート構造模式図 (猪方排水樋管)

### 3-3-2 六郷排水樋管

六郷排水樋管の概要を以下に示す。

表 3-3-2 六郷排水樋管 構造諸元表

項目	諸元	備考
設置位置	多摩川左岸 24.25km	元和泉三丁目 3660 番地先
設置年	昭和 56 年 3 月	
流域面積	約 260ha (内 狛江市分約 18ha)	調布市合流区域からの流出
樋管種別	排水	
樋管構造	幅 3.4m × 高さ 2.9m × 2 連	
樋管敷高	A.P.+21.200m (T.P.+20.066m)	
ゲート形式	鋼製ローラーゲート	
排水ポンプ	口径 150 mm、全揚程 15m、 吐出量 2 m <sup>3</sup> /min (計 4 m <sup>3</sup> /min)	



図 3-3-3 根川雨水幹線流域図 (狛江市)



写真 3 六郷排水樋管



写真 4 六郷排水樋管水位痕跡

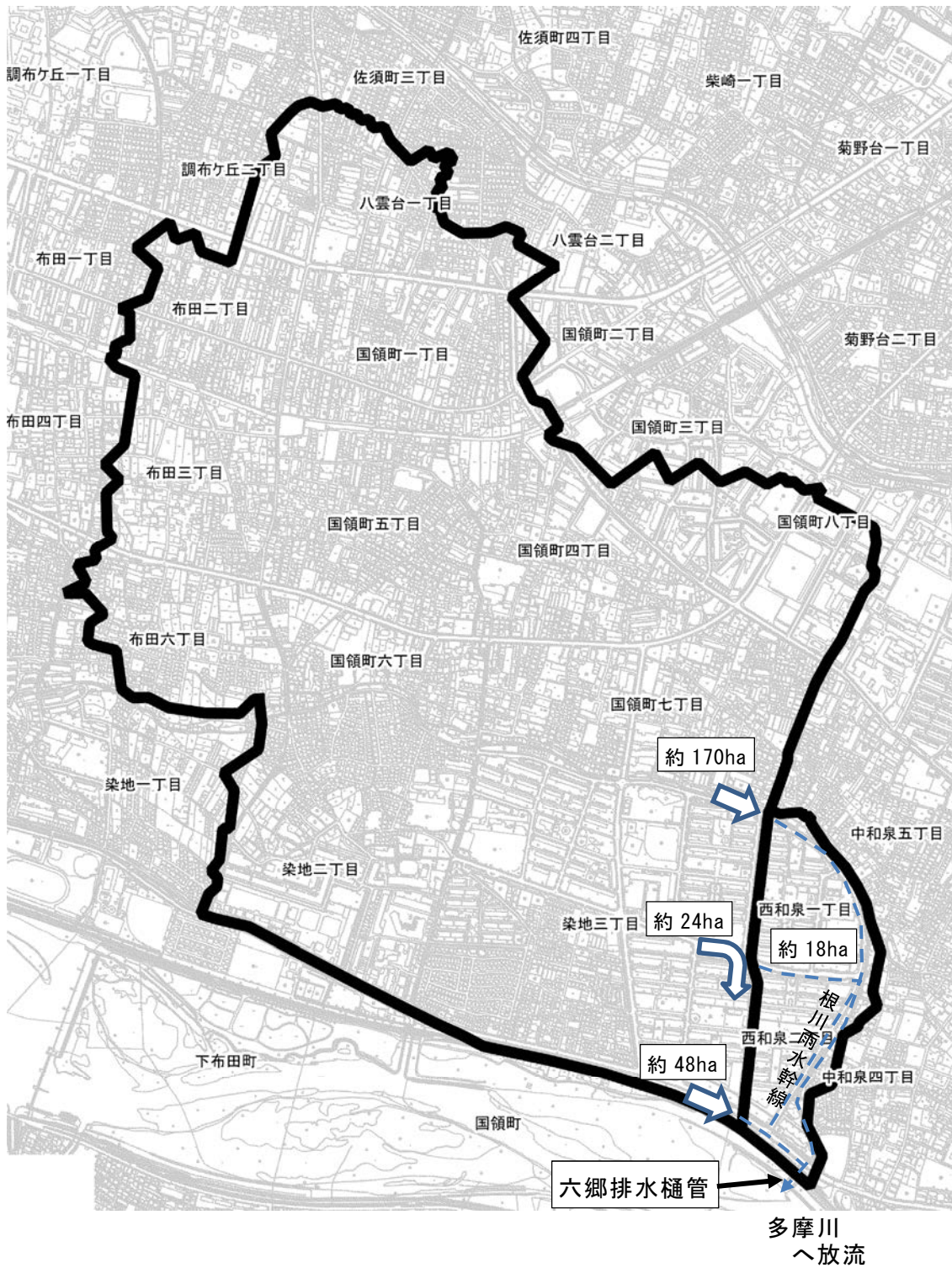


図 3-3-4 根川雨水幹線流域図（狛江市・調布市）

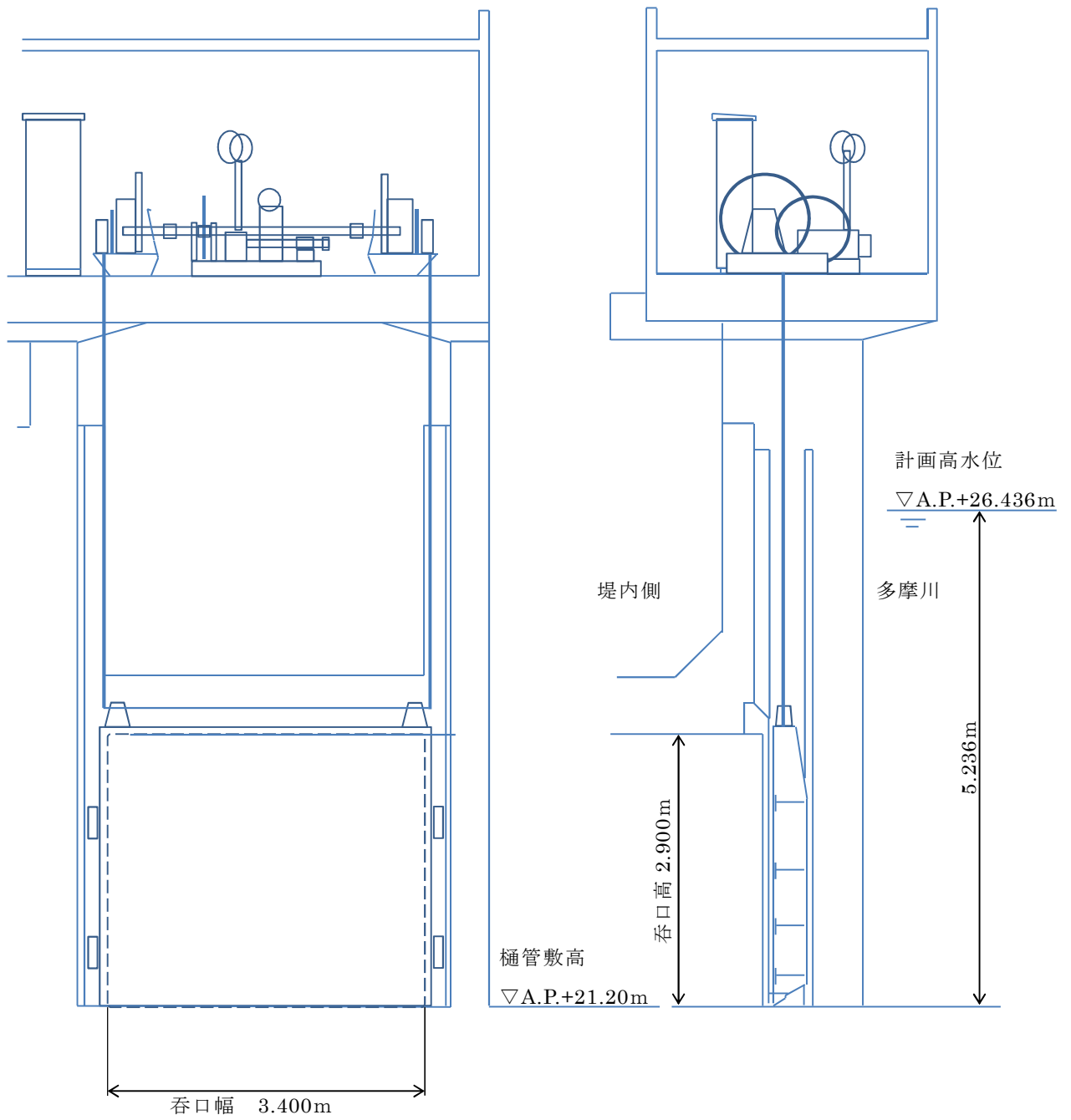


図 3-3-5 ゲート構造模式図 (六郷排水樋管)

#### 4. 浸水時の水防活動と浸水状況

##### 4-1 警報・避難勧告等の発令状況

台風第 19 号時の水防警報・洪水予報の発令状況および狛江市における避難勧告等の発令状況を以下に示す。12 日 15 時 50 分に氾濫危険情報が国土交通省から発表され、避難勧告が 16 時 30 分に狛江市より発令されている。

表 4-1-1 洪水警報・水防警報等の発令状況

時刻	地点	多摩川					
		浅川橋	多摩川河口	田園調布上	石原	日野橋	調布橋
10/12 8:00	水防警報(準備)1						
10/12 8:40	水防警報(出動)2						
10/12 9:10	氾濫警戒情報1						
10/12 9:40				水防警報(準備)1			
10/12 10:40	水防警報(待機)3						
10/12 11:40						水防警報(準備)1	
10/12 12:40				水防警報(出動)2			
10/12 12:50		氾濫注意情報1					
10/12 13:00				水防警報(準備)1			
10/12 13:10							水防警報(待機)1
10/12 13:50				水防警報(出動)2			
10/12 14:00		氾濫警戒情報2					
10/12 14:10	水防警報(出動)4						
10/12 15:00							水防警報(出動)2
10/12 15:10		水防警報(準備)1					
10/12 15:30	氾濫危険情報2						
10/12 15:50		氾濫危険情報3					
10/12 16:10						水防警報(出動)2	
10/12 22:20		氾濫発生情報6					
10/13 0:50						水防警報(待機)3	
10/13 2:10	氾濫警戒情報2						
10/13 3:10							水防警報(待機)3
10/13 5:00	水防警報(待機)5						
10/13 5:10	氾濫危険情報解除						
10/13 6:00		水防警報(解除)2					
10/13 6:10					水防警報(待機)3		
10/13 6:30						水防警報(解除)4	
10/13 8:00							水防警報(解除)4
10/13 8:50	水防警報(解除)6						
10/13 9:00					水防警報(解除)4		
10/13 14:30				水防警報(待機)3			
10/13 15:00		氾濫注意情報解除					
10/14 0:10				水防警報(解除)4			

(出典：東京都建設局)

注) 警報等の末尾の数値は、発表者側の通知順位で、水防警報、洪水予報ごとに振られている。

表 4-1-2 基準地点の水防警報等の発令基準水位

河川名	基準地点	水防団 待機水位	氾濫注意 水位	避難判断 水位	氾濫危険 水位	計画 高水位	零点高 (A.P.m)
多摩川	調布橋	0.20	1.00	1.20	1.60	4.70	148.50
	石原	4.00	4.30	4.30	4.90	5.94	27.42
	田園調布(上)	4.50	6.00	7.60	8.40	10.35	0.00
浅川	浅川橋	1.90	2.20	2.20	2.60	3.58	112.50



表 4-1-3 水防警報の種類と発令基準

種類	内容	発令基準	観測所水位
待機	1 出水あるいは水位の再上昇が予想される場合、状況に応じて直ちに水防機関が起動できるように待機する旨を警告する 2 水防機関の起動期間が長引くような場合、出動人員を減らしても差し支えないが、水防活動をやめることはできない旨を警告する	気象予報、警報などと河川状況により、特に必要と判断されるとき	
準備	水防活動に関する情報連絡、水防資器(機)材の整備、水閘門機能等の点検、通信及び輸送の確保等に努めるとともに、水防機関に起動の準備をさせる必要がある旨を警告する	雨量、水位、流量などの河川状況で必要と判断されたとき 水防団待機水位に達し、氾濫注意水位を越えるおそれがあるとき	水防団待機水位 石原 4.00m 田園調布(上) 4.50m
出動	水防機関が起動する必要がある旨を警告する	氾濫注意水位を越えるおそれがあるとき 水位、流量などの河川状況で必要と判断されたとき	
指示	水位、滞水時間その他水防活動上必要な状況を明示するとともに、越水、漏水、堤防斜面の崩れ・亀裂その他河川状況により警戒を必要とする事項を指摘して警告する	氾濫警戒情報が発表されたり、すでに氾濫注意水位を越えて災害の起こるおそれがあるとき	氾濫注意水位 石原 4.30m 田園調布(上) 6.00m
解除	水防活動を必要とする出水状況が解消した旨及び当該基準水位観測所による一連の水防警報を解除する旨を通告する	氾濫注意水位以下に下がったとき 氾濫注意水位以上であっても、水防活動を必要とする河川状況でない	
情報	雨量・水位の状況、水位予測、河川・流域の状況等水防活動上必要なもの	状況により必要と認めるとき	

表 4-1-4 洪水予報の種類と発令基準

種類	基準地点	発表内容
氾濫注意情報		基準地点のいずれかの水位が、氾濫注意水位に到達し、さらに水位上昇が見込まれるとき
氾濫警戒情報	調布橋、石原、田園調布(上)	基準地点のいずれかの水位が、概ね2～3時間後に氾濫危険水位に到達すると見込まれるとき、又は避難判断水位に到達し、さらに水位上昇が見込まれるとき
氾濫危険情報		基準地点のいずれかの水位が、氾濫危険水位に到達したとき
氾濫発生情報	洪水予報区域域内	洪水予報を行う区域において、氾濫が発生したとき
氾濫注意情報解除	調布橋、石原、田園調布(上)	基準地点の水位が、氾濫注意水位を下回り、氾濫のおそれなくなつたとき

表 4-1-5 避難勧告等の発令状況（狛江市）

日時		内容
10月12日	9時00分	自主避難所の開設（市役所隣の中央公民館）
10月12日	13時00分	狛江市災害対策本部の設置
10月12日	16時30分	多摩川の増水により避難勧告発令
10月12日	17時16分	市役所及び第二中学校の避難所満員
10月12日	20時58分	市内の一部で停電発生
10月12日	23時32分	20時58分頃から発生した停電の復旧
10月13日	0時57分	避難勧告の一部解除
10月13日	6時15分	狛江市に発令されていた全ての避難勧告の解除
10月13日	13時44分	市内のすべての避難所の閉鎖

## 4-2 排水樋管の操作状況

### 4-2-1 猪方排水樋管の操作状況

猪方排水樋管の操作と各警報等の関係を以下に整理した。

表 4-2-1 警報等の発令と猪方排水樋管の操作状況

日時	内容	
10月11日 20:27	気象庁	大雨注意報
10月12日 4:14	気象庁	大雨警報
4:14	気象庁・京浜河川	洪水注意報
6:32	気象庁・京浜河川	洪水警報
13:00	猪方水位 3.1m	猪方排水樋管水位を確認
14:30	猪方排水樋管	常駐開始 (石原水位 4.60m)
15:00	猪方水位 4.2m	(石原水位 4.72m)
15:30	猪方水位 4.6m	
15:50	京浜河川	氾濫危険情報
16:00	猪方水位 4.8m	(石原水位 5.03m)
16:30	狛江市	避難勧告発令
19:30	猪方排水樋管	石原の水位観測所水位が6mを超えたため、安全を考慮して職員は退避。引き続き降雨が見込まれたこと、多摩川への流れが確認できたことにより、開門のままとした。
10月13日 0:30	猪方排水樋管	市内の雨が小康状態となったため、閉門し消防ポンプにて排水を開始。
2:13	気象庁	大雨警報解除
2:30	猪方排水樋管	多摩川の水位が下がったため、開門。
2:45	猪方排水樋管	冠水解消
8:19	気象庁	大雨注意報解除

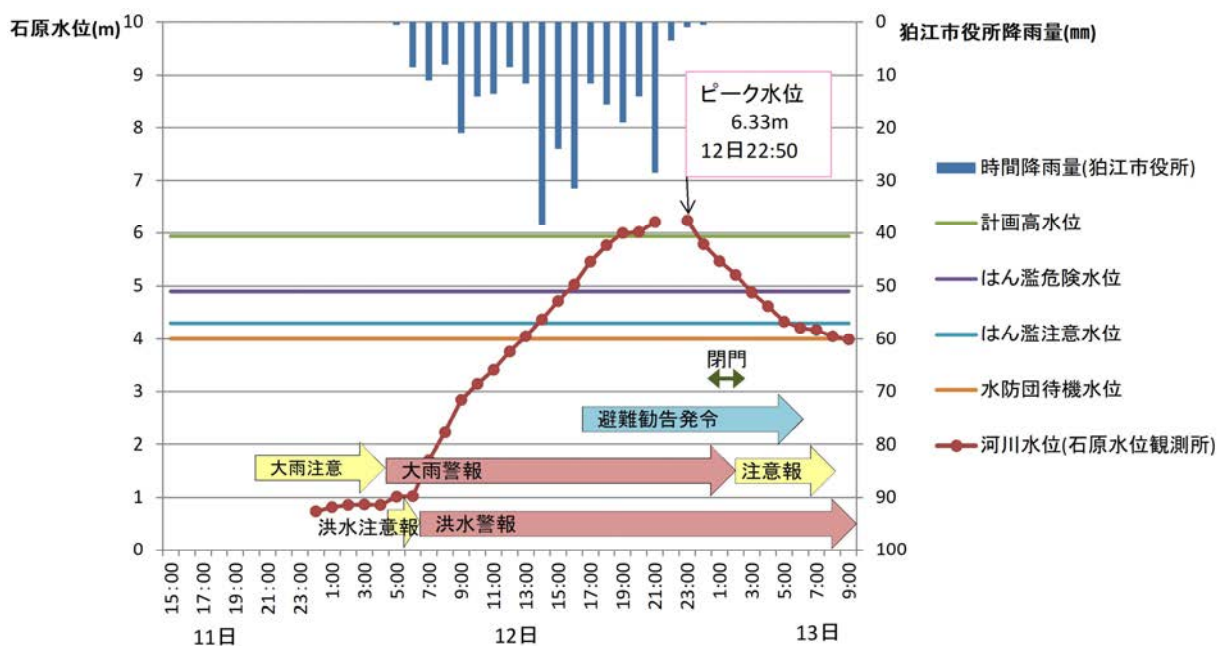


図 4-2-1 石原水位と猪方排水樋管の操作状況

猪方排水樋管の操作要領を以下に示す。

#### 猪方排水樋管 操作要領

(1) 猪方排水樋管流域で雨が降っている場合

- ①インターネットに掲載されている国土交通省【川の防災情報】テレメータ水位（石原観測所：調布市玉川三丁目）の動向を注視するとともに、樋管の水位計で 3.5m未滿の場合は、巡視により監視する。
- ②樋管の水位計で 3.5m以上になった場合は、現場に常駐し監視する。
- ③樋管の水位計で 4.5m以上になった場合は、流域の雨の状態、小河内ダムの放流量等を考慮し開閉について検討する。
- ④密閉をする場合、安心安全課に連絡し、消防署の出動を依頼する。
- ⑤密閉をする場合、京浜河川事務所 多摩川出張所に連絡をする。
- ⑥密閉をした場合は、消防署等により排水する。

但し、流木等の逆流を防ぐため、水位が 4.5m以内であっても樋管を半分程度閉じることができる。

また、通常は下流側ゲートを使用し、上流側ゲートは緊急用とする。

(2) 猪方排水樋管流域で雨が降っていない場合

- ①インターネットに掲載されている国土交通省【川の防災情報】テレメータ水位（石原観測所：調布市玉川三丁目）の動向を注視するとともに、樋管の水位計で 3.5mまでの場合は、巡視により監視する。
- ②樋管の水位計で 3.5mになった場合、現場に常駐し監視する。
- ③密閉をする場合、安心安全課に連絡し、消防署の待機を依頼する。
- ④密閉をする場合、京浜河川事務所 多摩川出張所に連絡をする。
- ⑤排水樋管の水位計で 4.5mになった場合、閉塞する。

但し、流木等の逆流を防ぐため、水位が 4.5m以内であっても樋管を半分程度閉じることができる。

また、通常は下流側ゲートを使用し、上流側ゲートは緊急用とする。

表 4-2-2 猪方排水樋管操作要領

項目		計画値	単位	備考
距離標		21.60	k m	
排水樋管敷高		13.450	A. P. m	
樋管開口天端高		16.350	A. P. m	
多摩川計画高水位		21.295	A. P. m	
操作要領	巡視により監視	16.950	A. P. m 未満	水位計 3.5m
	常駐監視	16.950	A. P. m	
	ポンプ試運転	—	A. P. m	
	降雨時は閉塞を検討	17.950	A. P. m 以上	水位計 4.5m
	無降雨時は閉塞開始	17.950	A. P. m	

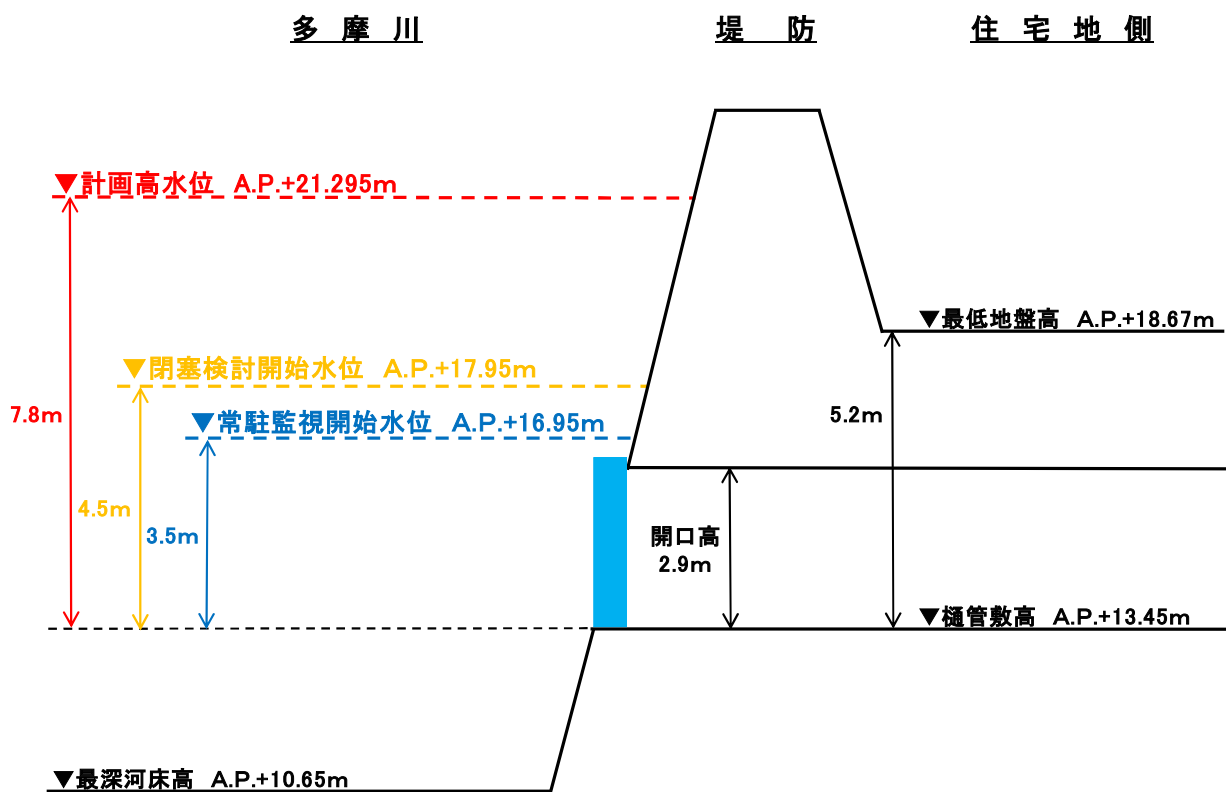


図 4-2-2 猪方排水樋管の高さ関係整理

4-2-2 六郷排水樋管の操作状況

表 4-2-3 警報等の発令と六郷排水樋管の操作状況

日時	内容	
11日 20:27	気象庁	大雨注意報
12日 4:14	気象庁	大雨警報
4:14	気象庁・京浜河川	洪水注意報
6:32	気象庁・京浜河川	洪水警報
12:00	六郷水位 2.0m	常駐開始 (石原水位 3.76m)
14:30	六郷水位 3.0m	常設ポンプ排水準備開始 (石原水位 4.60m)
15:00	六郷水位 3.3m	(石原水位 4.72m) 15:10 消防団に待機依頼
15:50	京浜河川	氾濫危険情報
16:00	六郷水位 3.7m	常設ポンプ及び消防団ポンプ車にて排水開始。市内が降雨状態かつ多摩川への流れを確認し、樋管は開。
16:10	六郷排水樋管	樋管前の道路 (六郷さくら通り) 冠水
16:30	狛江市	避難勧告発令
18:00	六郷排水樋管	六郷さくら通りの冠水拡大、消防団のポンプ車増より、樋管を閉め、排水作業継続。(石原水位 5.77m)
18:20	六郷排水樋管	樋管を閉めたことにより、冠水範囲がさらに拡大、樋管を開け排水作業を継続。
19:30	六郷排水樋管	(石原水位 6mを超過) 安全を考慮して職員退避。引き続き降雨が見込まれたこと、多摩川への流れが確認できたことにより、開門のままとした。
23:00	六郷排水樋管	(石原水位 6.24m) 市内の雨が小康状態となったため、閉門し常設ポンプにて排水開始、その後多摩川の水位を監視しながら開門。
13日 2:13	気象庁	大雨警報解除
2:50	六郷排水樋管	冠水解消
8:19	気象庁	大雨注意報解除

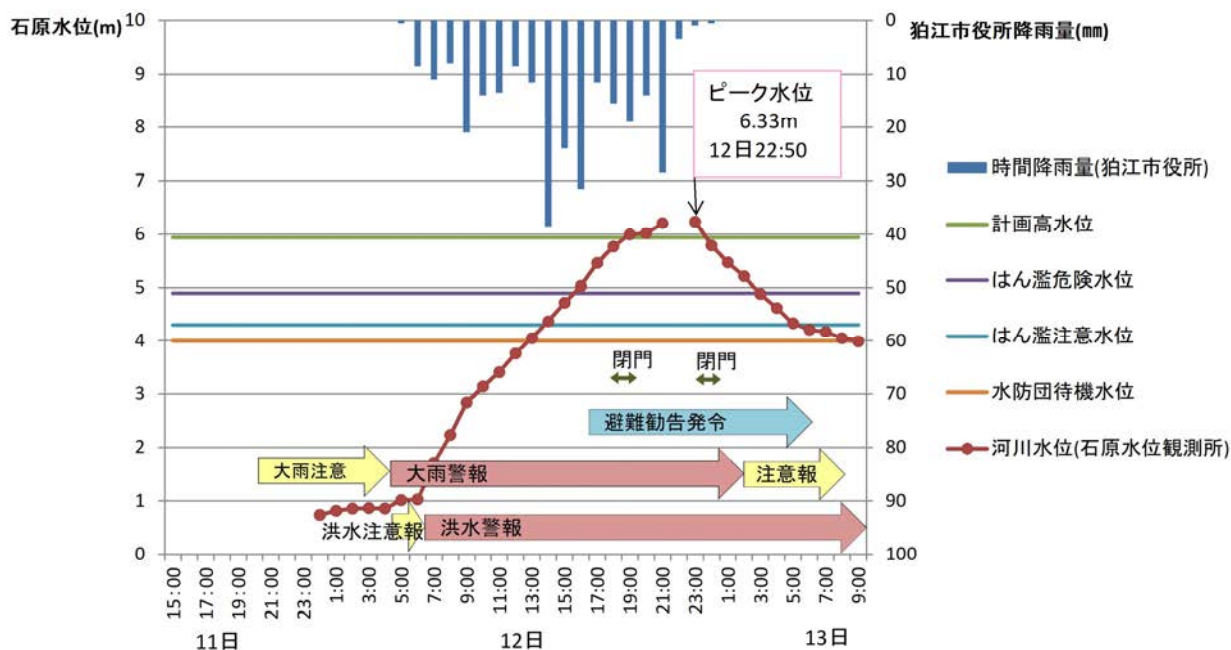


図 4-2-3 石原水位と六郷排水樋管の操作状況

六郷排水樋管の操作要領を以下に示す。

#### 六郷排水樋管 操作要領

##### (1) 六郷排水樋管流域で雨が降っている場合

- ①インターネットに掲載されている国土交通省【川の防災情報】テレメータ水位（石原観測所：調布市玉川三丁目）の動向を注視するとともに、樋管の水位計で 2.0m未満の場合は、巡視により監視する。
- ②樋管の水位計で 2.0m以上になった場合は、現場に常駐し監視する。
- ③非常用排水ポンプの準備をし、試運転をする。
- ④樋管の水位計で 3.0m以上になった場合は、流域の雨の状態、小河内ダムの放流量等を考慮し開閉について検討する。
- ⑤密閉をする場合、安心安全課に連絡し、消防署の待機を依頼する。
- ⑥密閉をする場合、京浜河川事務所 多摩川出張所に連絡をする。
- ⑦密閉をした場合は、消防署等により排水する。

但し、流木等の逆流を防ぐため、水位が 3.0m以内であっても樋管を半分程度閉じることができる。

##### (2) 六郷排水樋管流域で雨が降っていない場合

- ①インターネットに掲載されている国土交通省【川の防災情報】テレメータ水位（石原観測所：調布市玉川三丁目）の動向を注視するとともに、樋管の水位計で 2.0mまでの場合は、巡視により監視する。
- ②排水樋管の水位計で 2.0mになった場合、現場に常駐し監視する。
- ③非常用排水ポンプの準備をし、試運転をする。
- ④排水樋管の水位計で 3.0mになった場合、閉塞する。
- ⑤閉塞をする場合、京浜河川事務所 多摩川出張所に連絡をする。

但し、流木等の逆流を防ぐため、水位が 3.0m以内であっても樋管を半分程度閉じることができる。

表 4-2-4 六郷排水樋管操作要領

項目	計画値	単位	備考	
距離標	24.25	k m		
排水樋管敷高	21.200	A. P. m		
樋管開口天端高	24.100	A. P. m		
多摩川計画高水位	26.436	A. P. m		
操作要領	巡視により監視	23.200	A. P. m未満	水位計 2.0m
	常駐監視	23.200	A. P. m	
	ポンプ試運転	23.2~24.2	A. P. m	
	降雨時は閉塞を検討	24.200	A. P. m以上	水位計 3.0m
	無降雨時は閉塞開始	24.200	A. P. m	

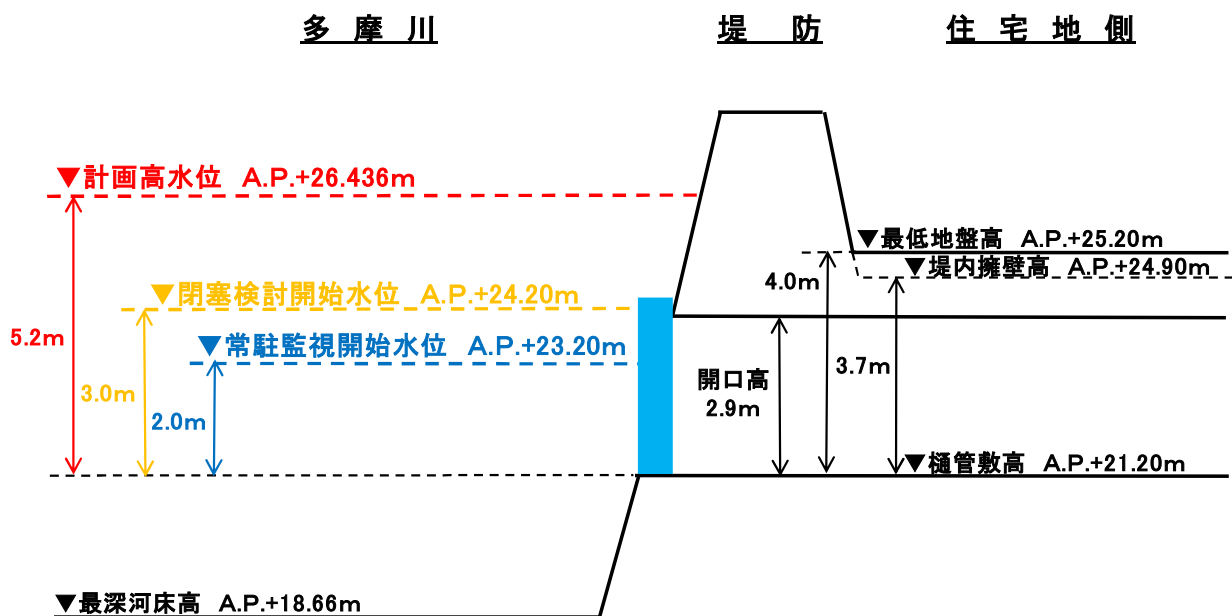


図 4-2-4 六郷排水樋管の高さ関係整理



### 4-3 浸水状況

台風第 19 号により発生した浸水は、猪方排水樋管、六郷排水樋管周辺の低地部を中心に以下の状況になっている。

- ・人的被害：なし
- ・住家被害：

表 4-3-1 被害状況集計表（令和 2 年 2 月 18 日現在）

町丁名	床上浸水		床下浸水		小計	
	棟数	世帯数	棟数	世帯数	棟数	世帯数
駒井町1丁目	43	55	63	72	106	127
駒井町3丁目	10	10	53	54	63	64
猪方2丁目	38	45	64	67	102	112
中和泉4丁目	8	15	3	3	11	18
中和泉5丁目	2	8	1	1	3	9
西和泉1丁目	0	0	1	12	1	12
西和泉2丁目	1	1	14	104	15	105
合計	102	134	199	313	301	447

- ・り災証明書発行件数（令和 2 年 3 月 31 日現在）：206 件  
内訳《全壊 0 件、大規模半壊 0 件、半壊 21 件、一部損壊（準半壊）42 件、一部損壊（10%未満）143 件》

#### （1）浸水家屋

浸水被害の発生した宅地浸水範囲を以下に示す。

宅地浸水範囲は、おおよその街区で区切った範囲内での浸水状況により以下に分類した。

- ・床下浸水エリア：エリア内での最大浸水が床下浸水のエリア
  - ・床上浸水エリア：エリア内での最大浸水が床上浸水のエリア
- なお、エリア内では浸水が発生していない家屋もある。

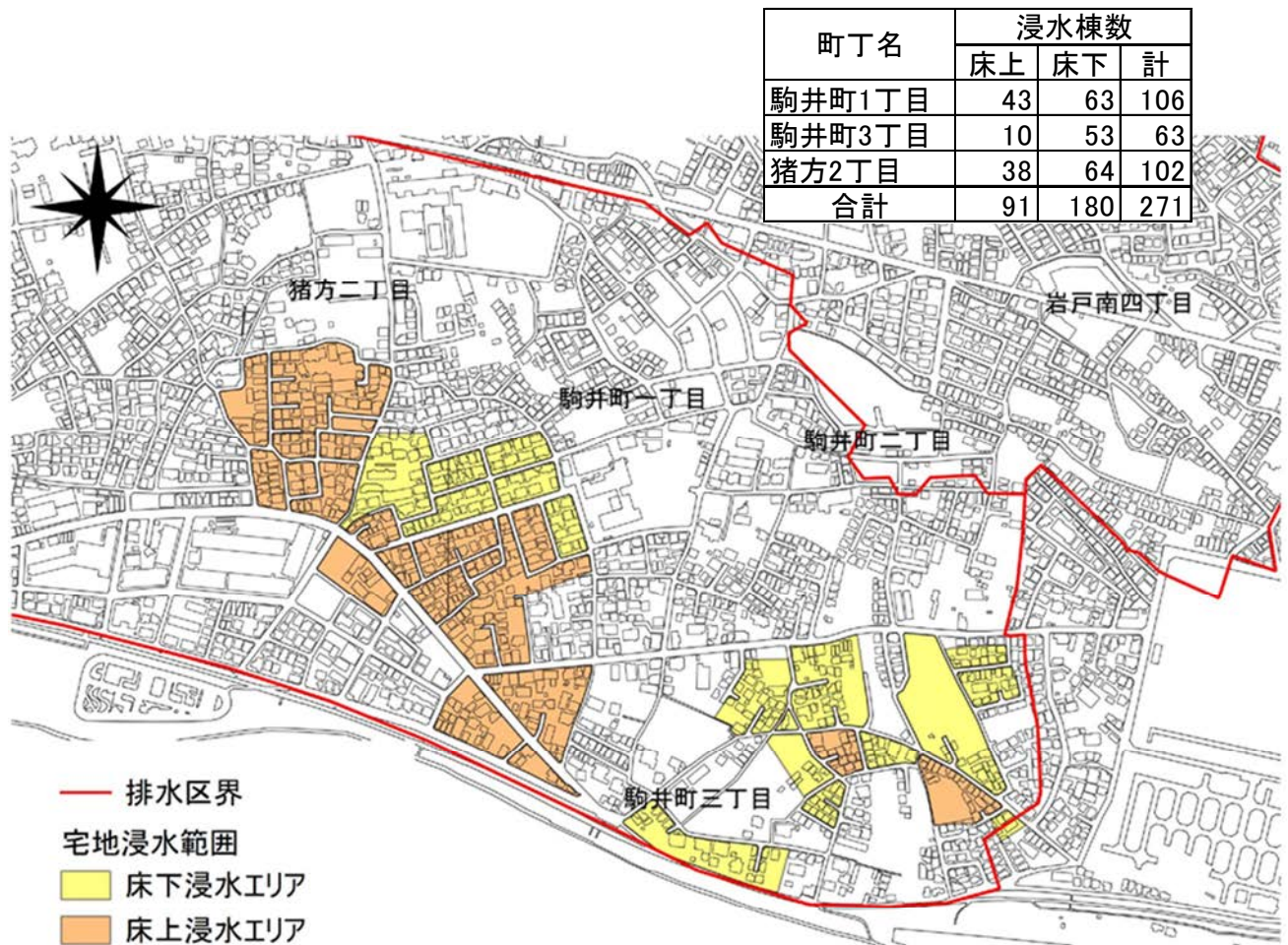


図 4-3-1 猪方排水樋管流域での浸水状況

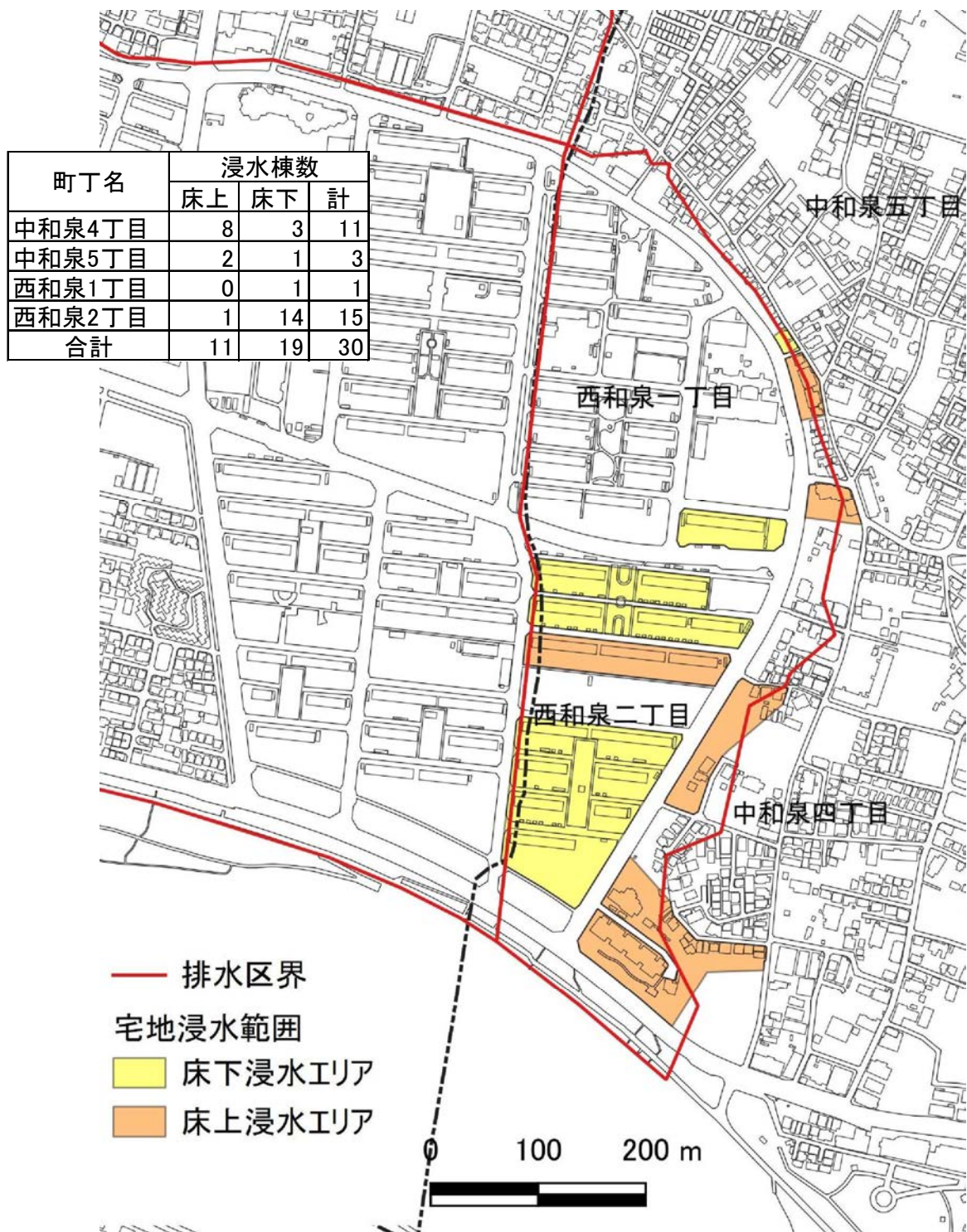


図 4-3-2 六郷排水樋管流域での浸水状況

## <浸水原因と課題>

### 5. 浸水発生のメカニズムと浸水原因

#### 5-1 浸水発生のメカニズム

多摩川の水位上昇と排水樋管の操作、降雨状況による浸水発生の関係は以下のとおりである。

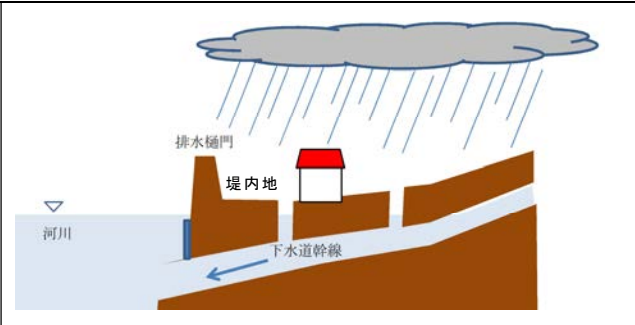
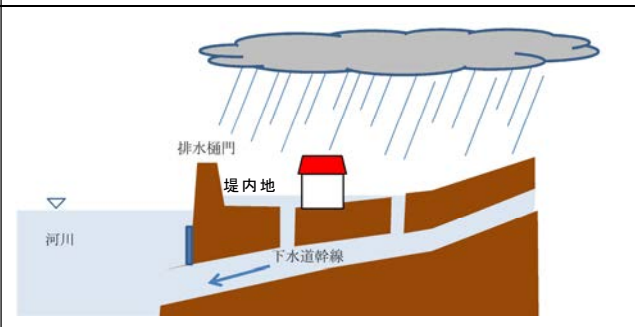
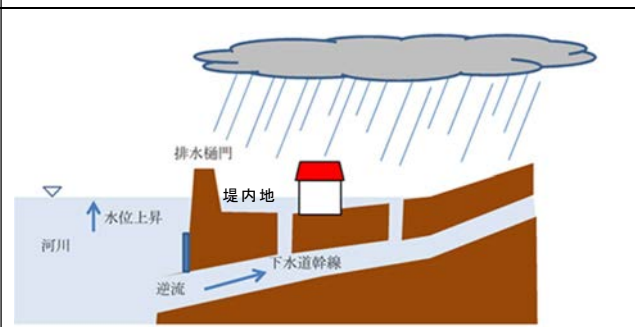
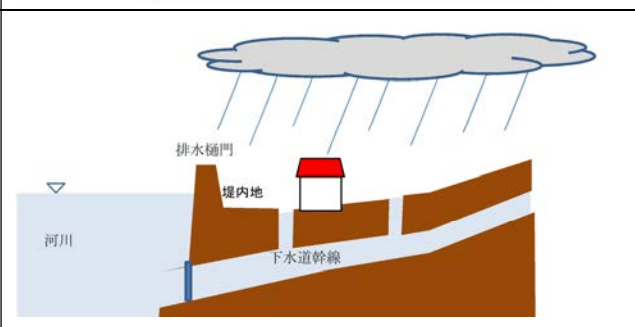
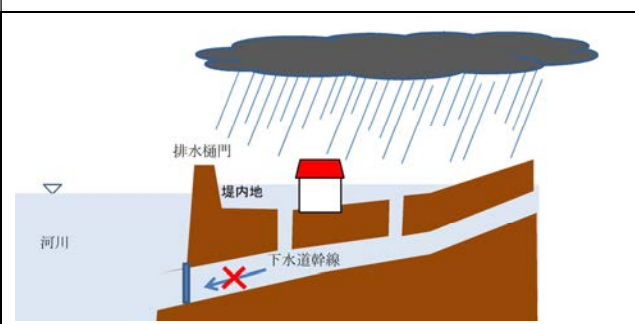
	<p>①通常時（排水樋管：開） 河川水位より雨水幹線内の水位が高く、河川に放流することができる。</p>
	<p>②河川水位が上昇すると（排水樋管：開） 河川水位が上昇することで下水道幹線の排水能力が低下し、堤内地で浸水が発生する。 ★浸水発生</p>
	<p>③河川水位がさらに上昇すると（排水樋管：開） 更に河川水位が上昇すると逆流が発生し、堤内地の地盤の低い所で浸水が発生する。 ★浸水発生</p>
	<p>④雨が少ないと（排水樋管：閉） ①の状態から河川水位が上昇しても排水樋管を閉めることで逆流を防止できる。</p>
	<p>⑤雨が強いと（排水樋管：閉） ④の状態から排水樋管を閉めたままだと、雨水幹線から排水できなくなるため、降った雨水が低地に溜まり、内水氾濫を引き起こすことになる。 ★浸水発生</p>

図 5-1-1 排水樋管の役割と水位、降雨の関係

## 5-2 想定浸水範囲（河川水位からの推定）

台風第 19 号時の排水樋管付近の洪水痕跡より、排水樋管地点での最高水位を以下に示す。

猪方排水樋管：A.P.+19.764m

六郷排水樋管：A.P.+26.900m

表 5-2-1 排水樋管地点での最高水位

距離標	計画高水位 時の 水位計水位	A.P.m		水位差 m	T.P.m		備考
		計画 高水位	最高水位		計画 高水位	最高水位	
13.49	10.350	10.350	10.810	0.460	9.216	9.676	田園調布(上)
17.75	9.820	14.820	14.150	-0.670	13.686	13.016	玉川
21.60		21.295	19.764	-1.531	20.161	18.630	猪方排水樋管
24.25		26.436	26.900	0.464	25.302	25.766	六郷排水樋管
27.66	5.940	33.360	33.750	0.390	32.226	32.616	石原

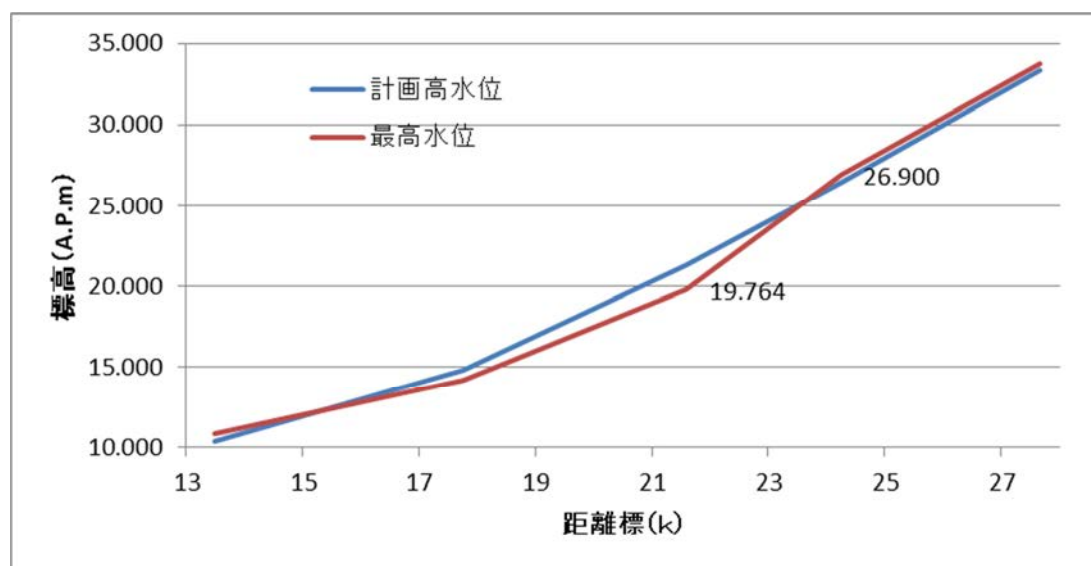


図 5-2-1 計画高水位と最高水位縦断面図

次ページ以降に、各排水樋管周辺の地盤高と樋管付近の最高水位（洪水痕跡より推定）を比較して浸水深（0.45mで色分け）を想定した。

使用した地盤高データは、国土地理院基盤地図情報 5mメッシュ標高である。

浸水深は、一般的な木造住宅の床下高である 0.45mを基準とし、概ねそれ以上で床上浸水が発生する目安とした。

宅地浸水範囲は、前出の床下浸水エリア、床上浸水エリアを使用した。

浸水被害の状況（床上浸水、床下浸水等の含まれるエリアを宅地浸水範囲として着色）と比較すると以下の状況であった。

（猪方排水樋管周辺の状況）

猪方排水樋管付近では、宅地浸水範囲と浸水深は概ね整合している。

- ・黄色（床下浸水エリア）と河川水位浸水深の青（0.45m未満：概ね木造家屋の床下高）、オレンジ（床上浸水エリア）と河川水位浸水深の赤（0.45m以上）が整合している。

ただし、内陸側や駒井町3丁目付近より東側では、浸水深が過大となっている。

- ・浸水していないところに浸水深の表示がある。
- ・黄色（床下浸水エリア）付近に河川水位浸水深の赤（0.45m以上）が多い。

内陸側で飛び地のように浸水深が示されているところは、この浸水想定において地盤高で一律に浸水深を評価して着色していることが原因である。

駒井町3丁目付近より東側においてもは、別の排水区であり流出先が異なるため、差異が生じたと考えられる。

（六郷排水樋管周辺の状況）

六郷排水樋管付近では、家屋毎の構造上の違いにより、浸水深との整合は取れていないものと推察される。

これらの状況は、今後浸水シミュレーションにより状況を把握する必要がある。

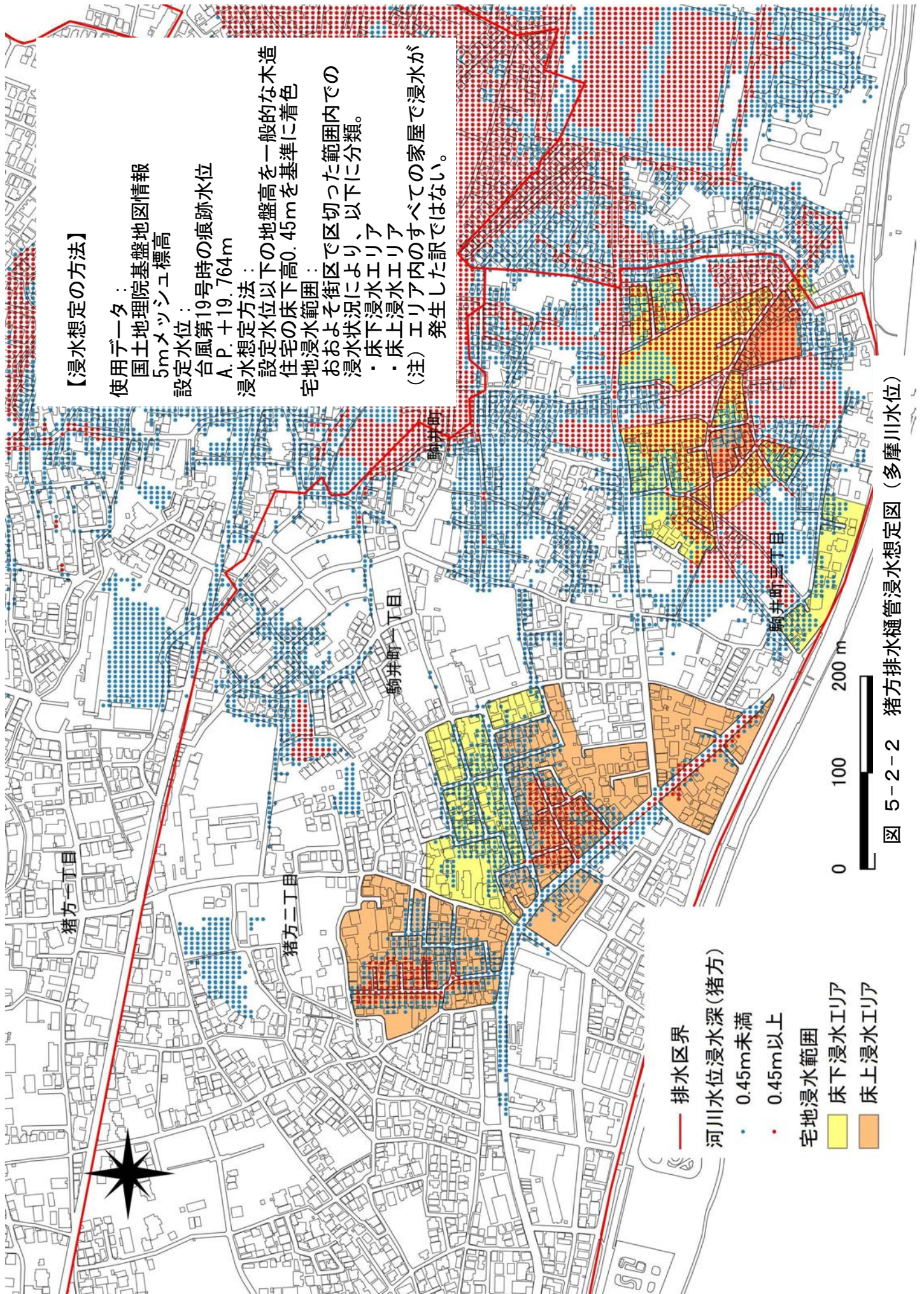


図 5-2-2 猪方排水樋管浸水想定図 (多摩川水位)

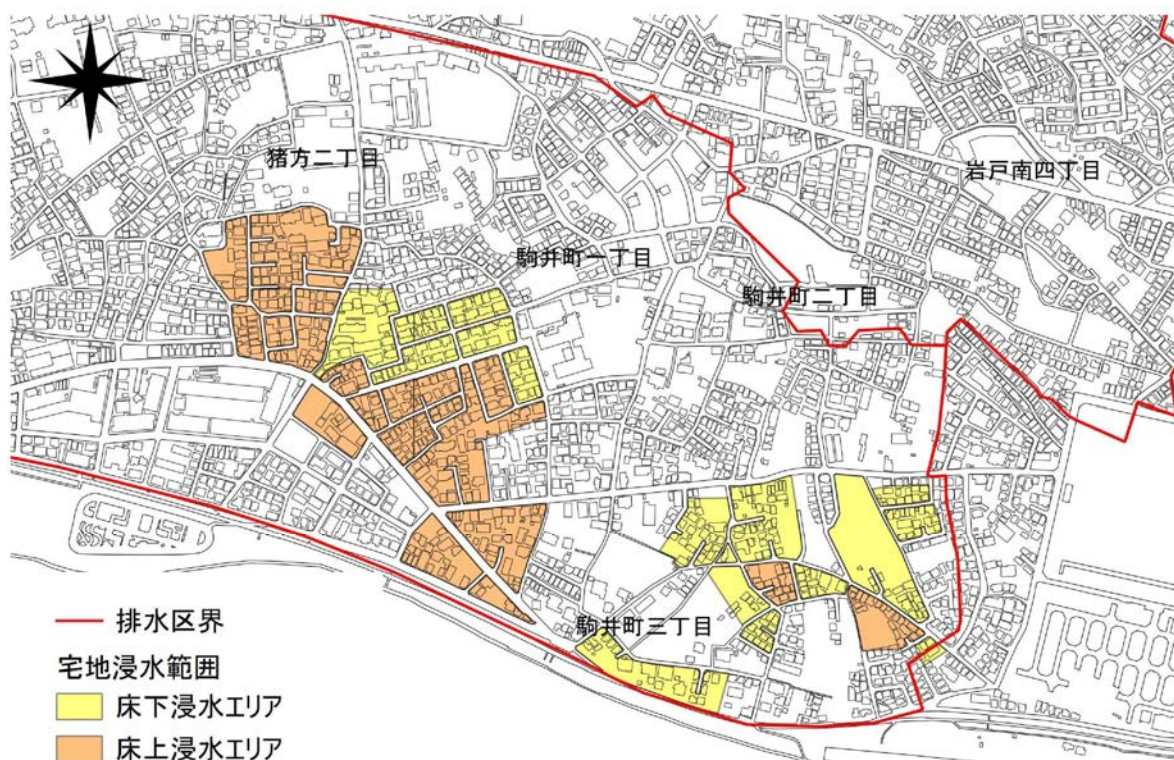


图 5-2-3 (1) 猪方排水樋管 宅地浸水範囲

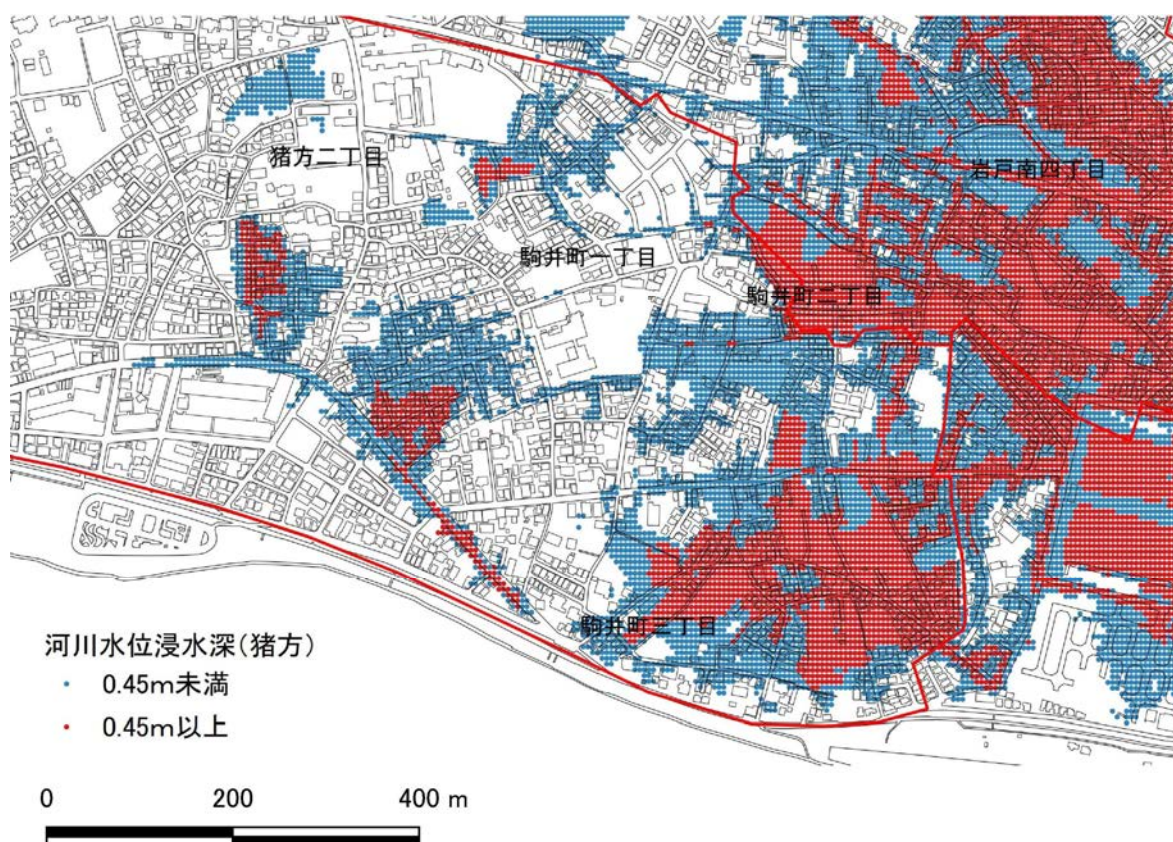


图 5-2-3 (2) 猪方排水樋管 想定浸水範囲 (多摩川水位)



【浸水想定の方法】

- 使用データ：  
 国土地理院基盤地図情報 5mメッシュ標高
- 設定水位：  
 台風第19号時の痕跡水位 A. P. +26.900m
- 浸水想定方法：  
 設定水位以下の地盤高を一般的な木造住宅の  
 床下高0.45mを基準に着色
- 宅地浸水範囲：  
 おおよそ街区で区切った範囲内での浸水状況  
 により、以下に分類。
- ・床下浸水エリア
  - ・床上浸水エリア
- (注) エリア内のすべての家屋で浸水が発生  
 した訳ではない。  
 調布市域の浸水家屋は反映していない。

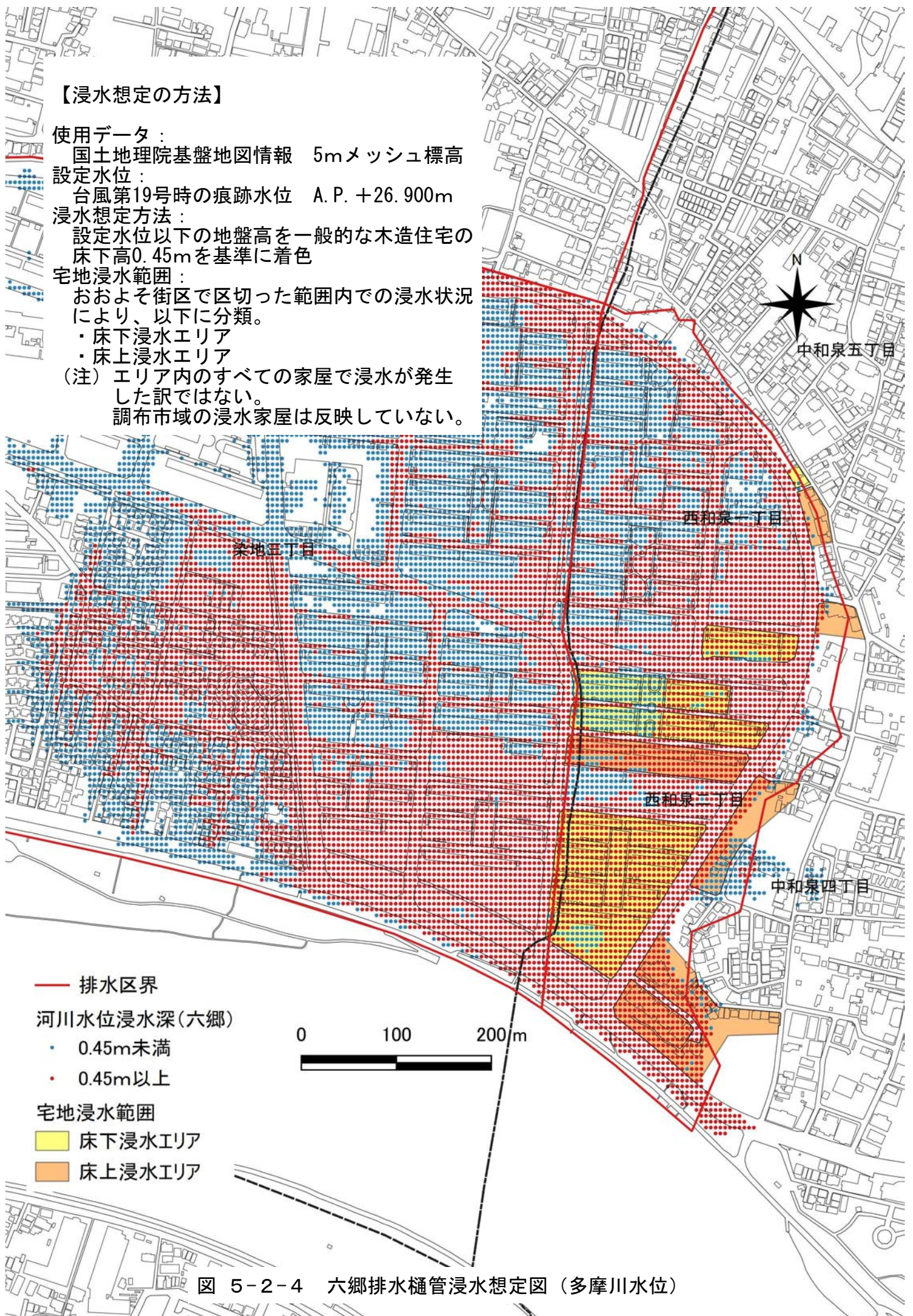


図 5-2-4 六郷排水樋管浸水想定図 (多摩川水位)

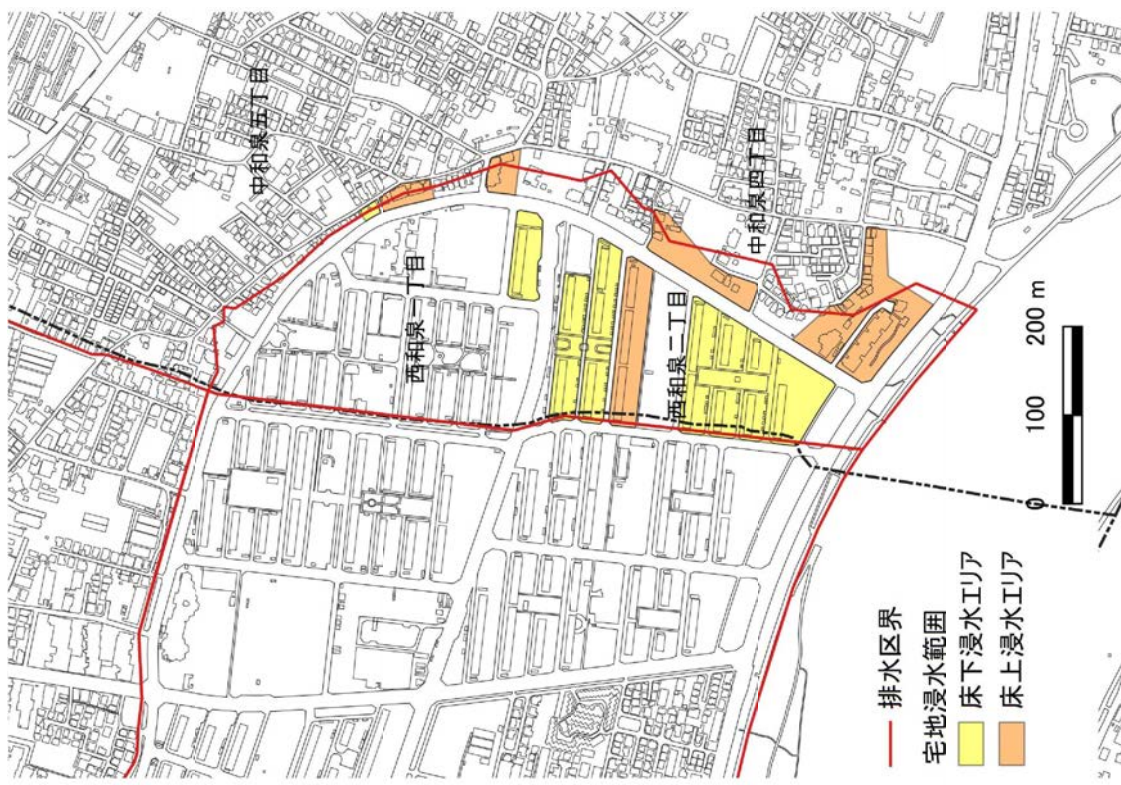


图 5-2-5 (1) 六郷排水樋管 宅地浸水範囲

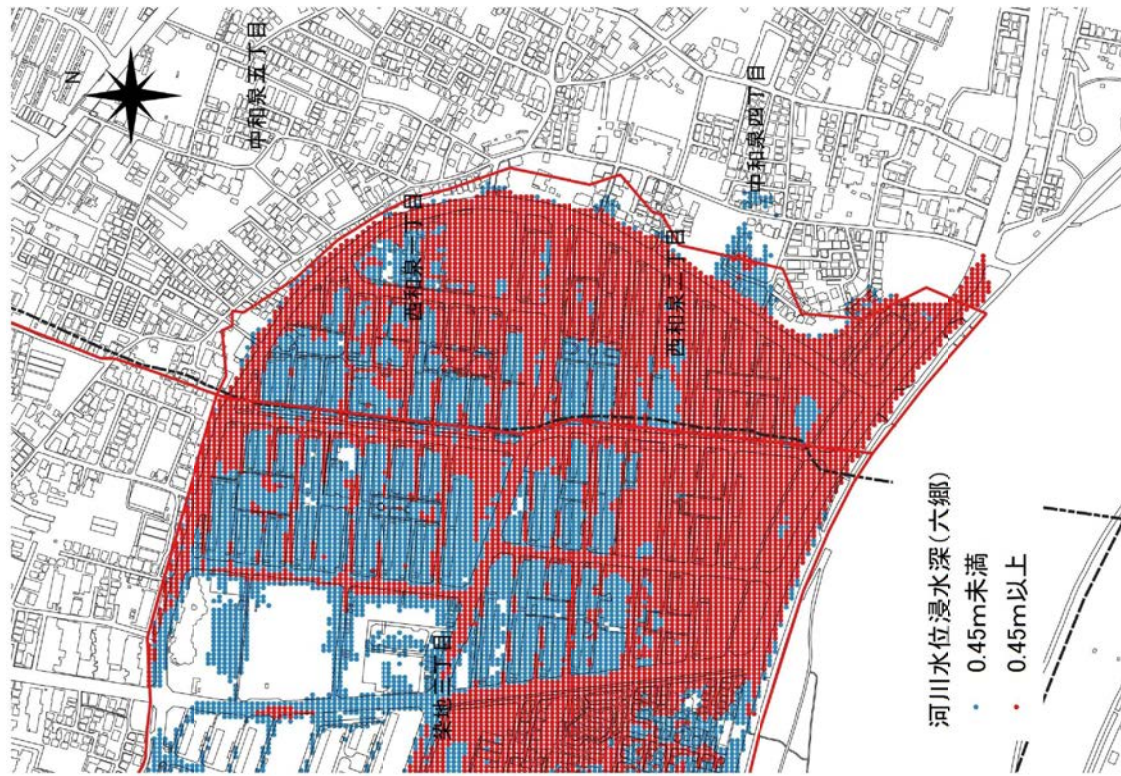


图 5-2-5 (2) 排水樋管 想定浸水範囲 (多摩川水位)

### 5-3 浸水原因（仮）

今回の出水の状況は、多摩川の支川を含めた上流域で観測記録を更新する雨が降ったことにより多摩川の下流側の水位が上昇し、計画高水位付近あるいは計画高水位以上の水位となり、内水の排水不良と排水樋管からの逆流が発生して被害が大きくなったものと推定される。

被災後の道路等への土砂堆積の状況より河川水の逆流による浸水が推定されるが、前述の河川水位から推定した想定浸水範囲の結果を勘案すると、単純な逆流だけではなく暗渠内の圧力状態等、複雑な流れの状況が発生していたと想定される。

多摩川水位の上昇と、雨水管きょや排水樋管、ポンプ運転状況などが複雑に影響するため、今後、浸水シミュレーションにより詳細を明らかにしていく。

なお、実際の浸水区域は、現在浸水が発生した各住戸に対して個別の聞き取り調査を行っており、その結果がまとまり次第、修正するものとする。

#### 5-4 課題と今後の方向性

今回の出水時の排水樋管の操作については、現行の操作要領に基づき、排水樋管付近の流れの状況で順流を目視で確認し、降雨が強くなることが想定されたことから樋管を開放したままとした。また、避難勧告が発令されている中で操作員の安全を確保するため退避した。

(現行の排水樋管操作要領の課題)

- ・ 順流・逆流の判断について

上記のように、目視による確認では、外水位（河川水位）と内水位（下水道雨水管きよ内の水位）が近い場合、順流と逆流の判断は難しく、暗渠構造の場合、更にその判断は難しい。

国土交通省の「河川管理施設の操作規則の作成基準の改正について」（令和元年 6 月 20 日 国水環第 4 号）においては、以下の記載がなされている。

「水門の上下流側の水位差がほとんどなく、水位が上昇している状態で、かつ水門の下流側の水位が△△メートルに達すると見込まれる場合は、C 川から D 川への逆流を確認するために水門のゲートを全閉するものとする。」

これは、状況判断が難しいため、試験的にゲートを全閉し、水位の変動状況より順流・逆流を確認することを示しているが、順流であった場合には、試験を行っている間に浸水が広がることにもなる。

今後は気候変動に伴う降雨量の増加等による河川水位の上昇にも備える必要があり、できるだけ被害を軽減するためには、内外の水位計に加え、流向計等の観測機器の情報により迅速な判断・操作に操作要領を見直す必要がある。

- ・ 操作員の安全確保について

避難勧告が発令され、河川水位が氾濫危険水位に到達する状況において、現行操作要領には、操作員の退避についての取り決めがなされていない。

- ・ 降雨状況について

今回、市内での降雨が引き続き見込まれていたことから、内水氾濫の危険性が想定されたため、樋管を開放したままとしている。予測が難しい面もあるがより精度の高いリアルタイムの予測情報の入手も必要である。

- ・ 現場対応の限界について

現状の現場での操作対応では、流域全体や下水道排水区内など広域・狭域両面からより正確な降雨の予測情報や河川水位の予測情報を現場で入手し、その場で状況判断する必要があるが、雨が降りしきる中、使用できる機器等も限られる現場では、対応に限界がある。

(今後の対策の方向性)

①排水樋管操作要領の見直し

排水樋管操作要領の見直しにあたっては、以下の事項について浸水シミュレーションの検討結果も踏まえ検討するものとする。

- ・観測機器の情報による全閉判断基準の見直し
- ・順流を確認できない場合の対応方法等
- ・操作員の退避判断の追記等

②遠隔操作等の導入

現場対応では、情報入手・判断に限界があることから、予測情報等の入手、関係機関とのコミュニケーションを含めた判断の迅速化・的確化に資するため、樋管操作を一元で管理・遠隔操作できる「監視・制御室」等を設置することも考えられる。

## ＜今後の対策＞

### 6. 狛江市の対策

#### 6-1 短期対策

現時点で以下の短期対策について検討を行っている。

また、令和元年12月25日より「調布市・狛江市の水害対応等に関する検討会」を調布市と合同で開催し、対策案の調整を行っている。

##### (1) 観測機器の設置

(目的) 樋管操作判断の確実化

(内容) 排水樋管内外への水位計、流向計、監視カメラ等の設置

(実施時期) R2. 7月末まで

##### (2) 可搬式ポンプの配備

(目的) 内水排除の補完・強化

(内容) 可搬式ポンプの配備

必要な機器仕様等の検討

(実施時期) R2. 7月末まで

##### (3) 樋管操作要領の見直し

(目的) 樋管操作判断のマニュアル化

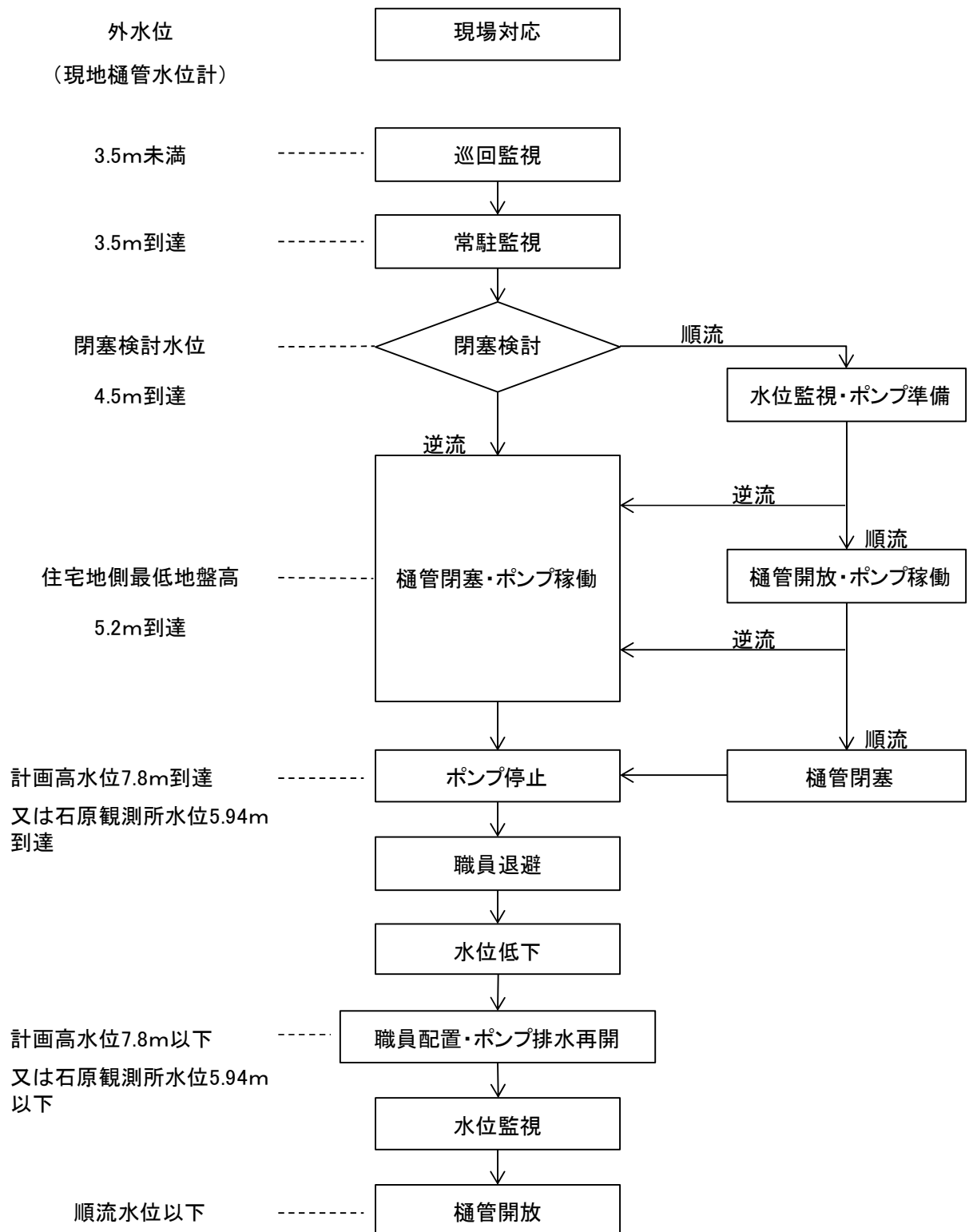
(内容) 暫定運用案、見直し案の策定

次期出水期までの間の暫定運用案を以下に示す。六郷排水樋管については、調布市との調整が必要。

見直し案については、浸水シミュレーションの結果をもとに作成予定。

(実施時期) 暫定運用案：R2. 4月末まで

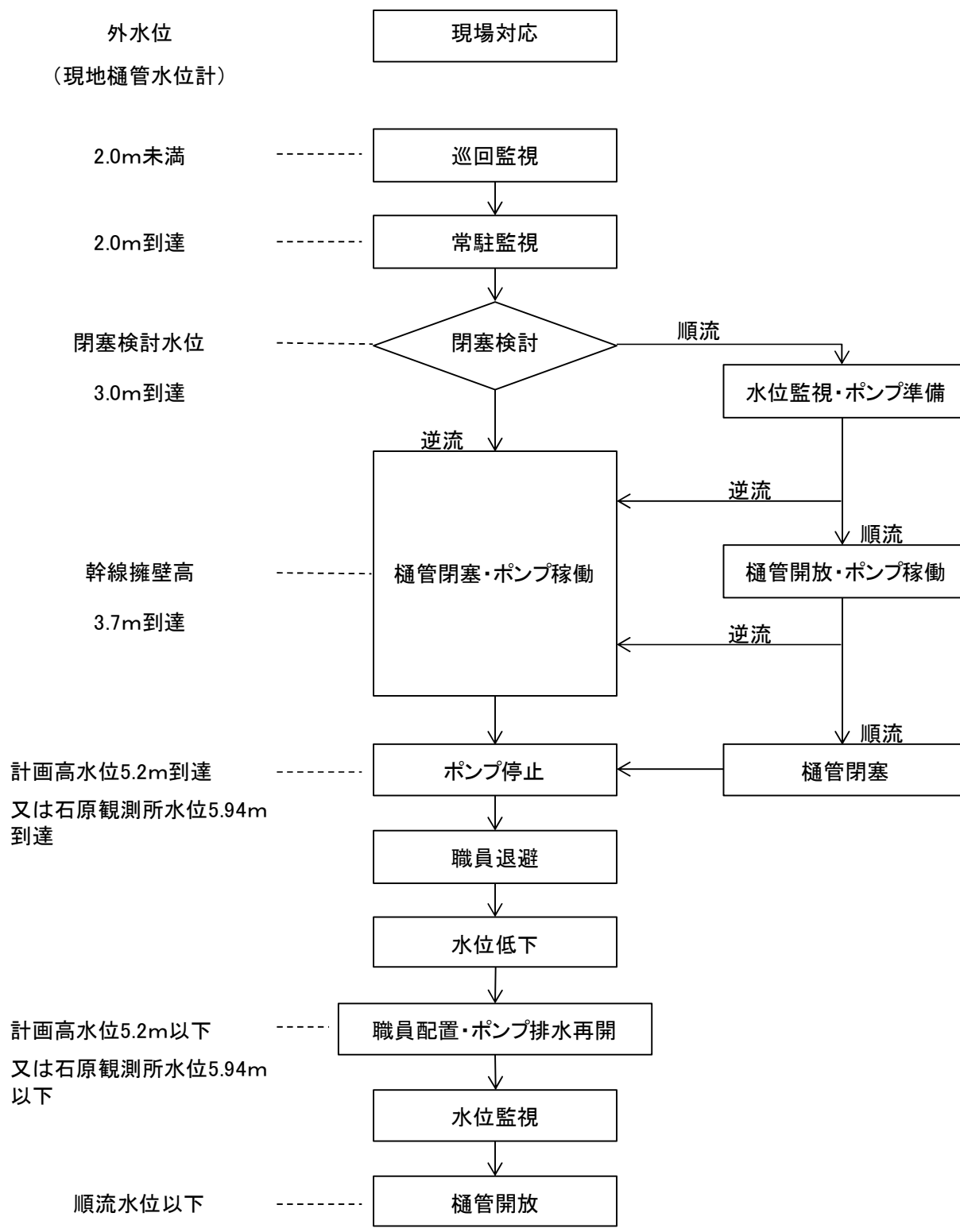
見直し案：R2. 7月末まで



※順流とは、住宅地側の水位より多摩川の水位が低く、住宅地側から多摩川へ水が流れる状態です。

図 6-1-1 (1) 操作フロー案 (猪方排水樋管)

※本フローの設定水位は、シミュレーション検討の結果により変更する可能性がある。



※順流とは、住宅地側の水位より多摩川の水位が低く、住宅地側から多摩川へ水が流れる状態です。

図 6-1-1 (2) 操作フロー案 (六郷排水樋管)

※本フローの設定水位は、シミュレーション検討の結果により変更する可能性がある。



(4) 樋管操作状況の情報発信

(目的) 市民への情報提供による避難準備等の市民の減災対策実施の促進

(内容) 樋管操作状況の情報を市の地域防災計画の広報活動に位置付け、市民への迅速な情報提供に努める。

発表情報の例文(案)を以下に示す。

「狛江市水害緊急情報 台風第〇〇号の接近(低気圧通過 etc)に伴う多摩川の水位上昇により、雨水幹線(水路)からの排水が困難となり、多摩川から逆流する可能性があります。〇〇排水樋管を閉めますので、ご注意ください。排水樋管を閉めると道路や低地部で浸水が発生する恐れがあります。」

(実施時期) R2. 5月末まで

(5) 樋管操作の遠隔化

(目的) 排水樋管操作の迅速化

(内容) 樋管操作を電動化、遠隔化に必要な施設設計の実施

(実施時期) R2. 9月末まで

## 6-2 中長期対策

浸水シミュレーションの結果等も踏まえ、実現可能性を含めた中長期的な対策として以下の項目についてR2. 7月末を目途に検討する。

(1) ポンプ施設の設置

(2) 貯留施設の設置

(3) その他、有効な対策の検討

## 7. 国および流域における対策

### (1) 国および都への要望提出

今回の被災を受け、狛江市長は11月15日、赤羽一嘉国土交通大臣に「台風第19号の被害に関する緊急要望」を提出し、多摩川治水対策等、狛江市民の安心・安全確保のための早急な対策を強く要望。

また、小池百合子都知事には10月21日に開催された「知事と市町村長の意見交換」の場で、災害対応について直接要望を伝達した。



### (2) 京浜河川事務所等との連携

令和元年東日本台風（台風第19号）において、甚大な被害が発生した多摩川流域における今後の治水対策の取組として、国土交通省京浜河川事務所をはじめとする関係機関（大田区、世田谷区、府中市、調布市、狛江市、多摩市、稲城市、川崎市、東京都、神奈川県、気象庁東京管区气象台）が連携して「多摩川緊急治水対策プロジェクト」～地域が連携し、河川における対策、流域における対策、ソフト施設の組合せにより社会経済被害の最小化を目指す～をとりまとめた。

対策は、以下の3つを柱として取り組みを実施していくこととしている。

#### ①被害の軽減に向けた治水対策の推進(河川における対策)

- ・河道の土砂掘削、樹木伐採による水位低減
- ・流下阻害の横断工作物（大丸用水堰）の改築
- ・世田谷区玉川地区の堤防整備（掘削土を活用）
- ・既存ダムの洪水調節機能強化

#### ②地域が連携した浸水被害軽減対策の推進(流域における対策)

（下水道事業等の整備促進）

- ・流出抑制施設の整備等
- ・既存施設（五反田川放水路（建設中））の活用による雨水貯留
- ・下水道樋管等のゲート自動化・遠隔化等
- ・移動式排水設備（排水ポンプ車等）の整備
- ・土のう等の備蓄資材の配備等

#### ③減災に向けた更なる取組の推進(ソフト施策)

- ・自治体との光ケーブル接続
- ・簡易型河川監視カメラの設置
- ・多機関連携型タイムラインの策定・運用
- ・講習会等によるマイ・タイムラインの普及促進
- ・要配慮者利用施設の避難確保計画作成の促進
- ・自治体職員対象の排水ポンプ車運転講習会の実施 等

### (3) 調布市との連携

令和元年12月25日より「調布市・狛江市の水害対応等に関する検討会」を調布市と合同で開催し、情報の共有を強化

## 8. 浸水シミュレーション

浸水原因の究明と実現可能な浸水対策の検討を浸水シミュレーションを用いて検討するため専門家に委託して検討を実施中。

### 8-1 業務概要

〔委託件名〕 狛江市公共下水道根川排水区関連及び狛江南部第2排水区

浸水原因究明業務委託

〔契約年月日〕 令和元年11月29日

〔契約 工期〕 令和元年11月30日～令和2年7月31日

〔業務概要〕

- (1) 浸水状況の聞き取り調査
- (2) 浸水状況の検討
- (3) ハード対策の検討
- (4) ソフト対策の検討

(1) 聞き取り調査(令和2年3月5日～)：

浸水範囲・浸水深等の浸水状況を把握するため、床上・床下の浸水が発生した棟に対して個別に聞き取り調査を実施

4月12日現在 約90%が聞き取り調査済み

(2) 浸水状況の検討：浸水シミュレーションの実施

雨水幹線、樋管、ポンプ施設等をモデル化し、当時の雨の降り方、河川水位の上昇を条件として浸水シミュレーションを実施して浸水状況を把握する。

また、樋管の運転方法による浸水状況の違いを検討し、最適な運転方法を検討する。

(3) ハード対策の検討

市の設計降雨強度（時間50mm）に対応する施設（ポンプ施設、貯留施設等）の必要施設規模、概算工事費等を検討し、実現可能な対策案を検討する。

(4) ソフト対策の検討

避難勧告・避難指示を出す基準水位の設定、樋管の操作方法、まちづくり対策・流域対策等の実施方針、自治会等との連携について検討する。

### 【浸水シミュレーションとは】

浸水シミュレーションは、以下の要素モデルを組み合わせることで雨の降り方や放流先の水位状況を入力条件に、下記のモデルを用いて下水道管きよ内や地表面の水の流れをコンピュータ上で解析することである。

- (1) 降雨損失モデル
- (2) 表面流出モデル
- (3) 管内水理モデル
- (4) 氾濫解析モデル

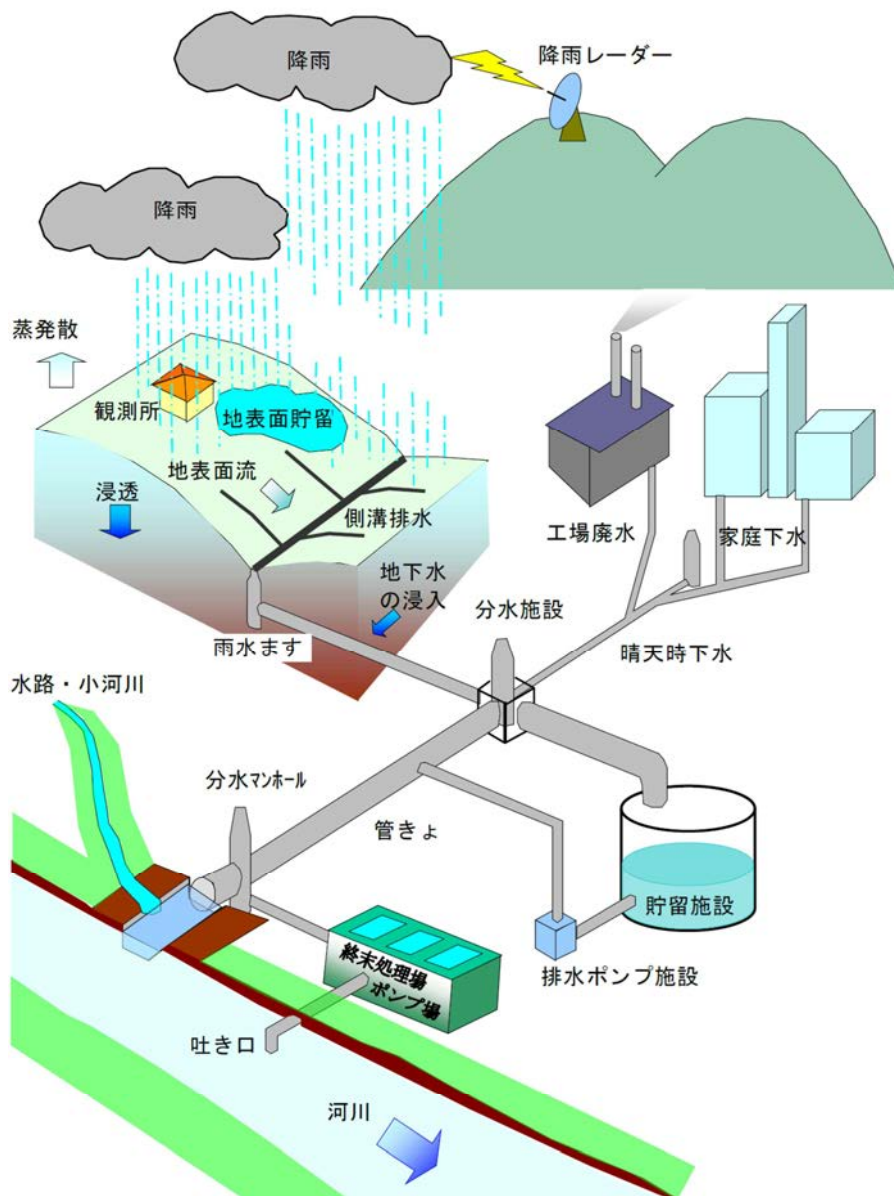


図 8-1-1 流出機構の概念図

出典：「流出解析モデル利活用マニュアルー2017年3月ー財団法人 下水道新技術推進機構」

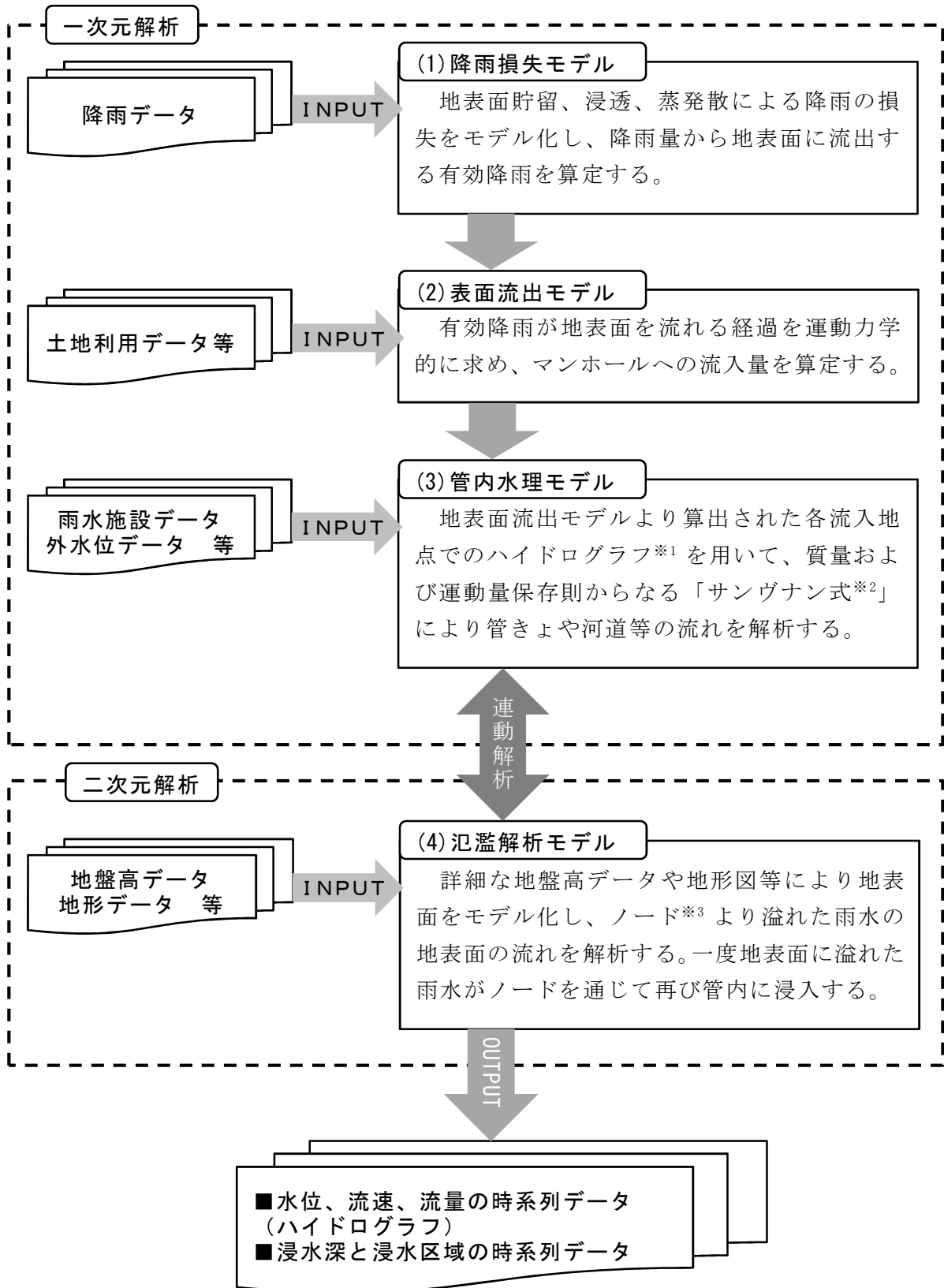


図 8-1-2 流出解析モデルの構成と解析フロー

※1) ハイドログラフとは

流入量や水位の変化を時系列で表したグラフのこと。

例えば、P9 の下のグラフは、田園調布（上）水位観測所での水位ハイドログラフと呼びます。

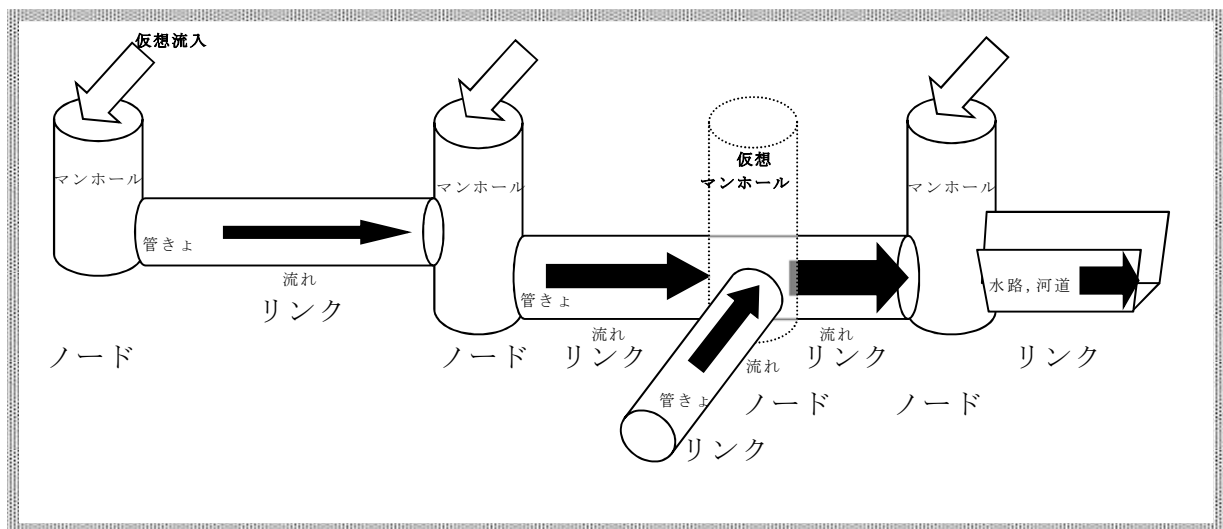
ここでは、地点ごとの流入量の時間的変化を指します。

※2) サンヴナン式とは

管内の水の流れは、質量保存則、運動量保存則、およびエネルギー保存則に従い、数学的に一次微分方程式によって一次元的に表現される。一次元流れの基本式である連続式と運動方程式のことを一次元不定流方程式あるいは作成者の名前をとってサンヴナン（方程）式と呼びます。

※3) ノードとは

一般にシミュレーションモデルでは、下水道管きよをモデル化するとき管きよと管きよの結び目にあたるマンホールのことをノード（Node）と呼びます。ちなみに、管きよの部分はリンクと呼びます。



## 8-2 業務フローと検討予定

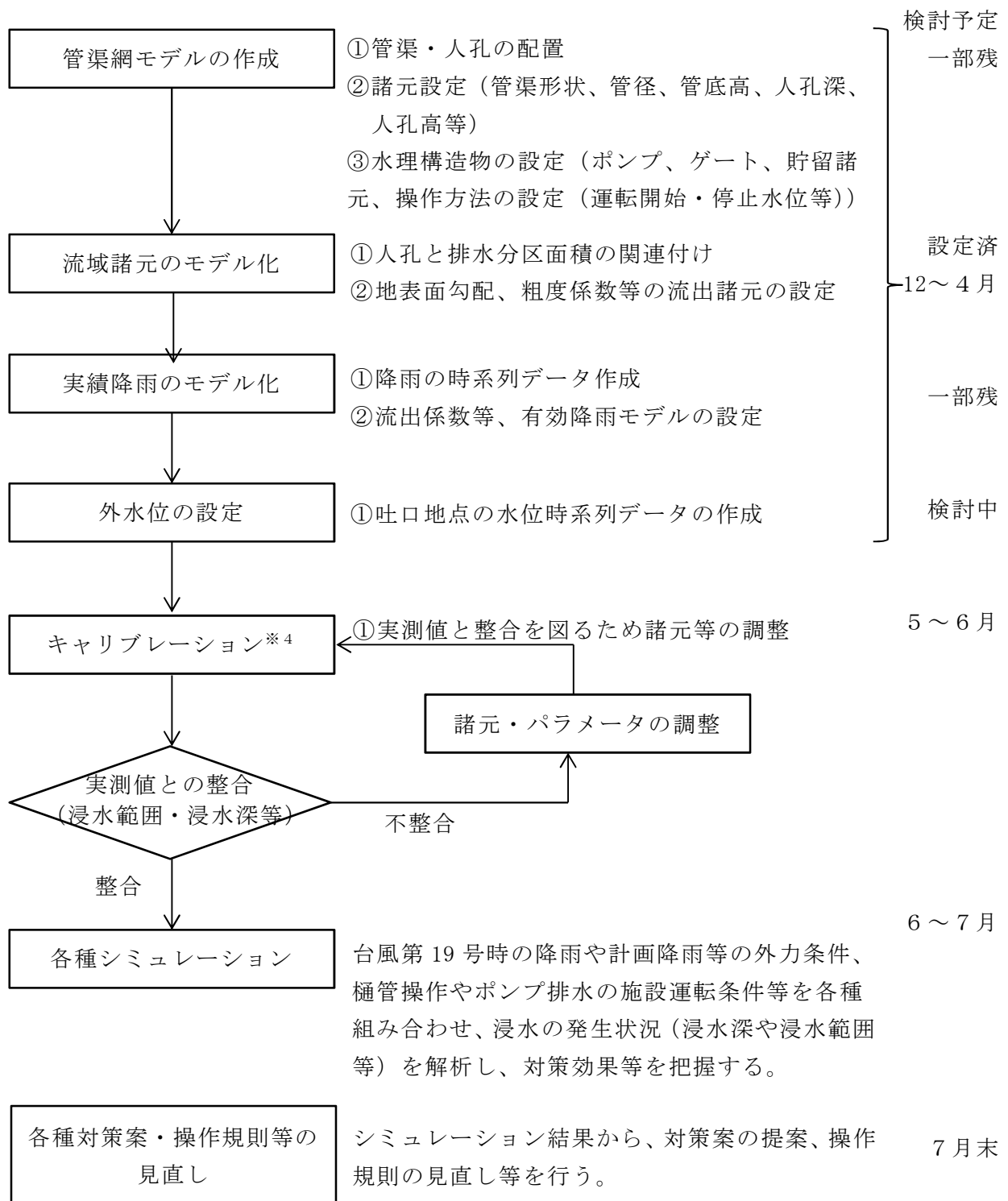


図 8-2-1 検討フロー

※4) キャリブレーションとは

キャリブレーションとは、モデルの再現性を高めるため、解析結果が対象流域での観測結果や実績データと整合するように諸元・パラメータを調整することをいう。



9. 業務スケジュール (案)

	R1.11	R1.12	R2.1	R2.2	R2.3	R2.4	R2.5	R2.6	R2.7	R2.8～
住民への公表	説明会 11/9 HP	広報 12/1号 HP	広報 1/1号 1/15号		広報 3/1号 HP		広報 5/15号 中間報告 HP			説明会 広報 HP
浸水原因究明・各種シミュレーション	台風、降雨、水位等の基礎 情報、地形特性の把握				↑				結果とりまとめ	
	管きよ、水路、ポンプ等、 排水施設の把握				↑					
	浸水状況の把握 (聞き取り調査)				↑					
	浸水シミュレーション モデル化					↑				
	浸水シミュレーション キャリブレーション						↑			
浸水シミュレーション 実施								↑		
対策方針	短期的な対策検討								↑	
	中長期的な対策検討								↑	