

<第2回 川内地区・平佐西地区の浸水被害に関する検討会>

## 第2回検討会説明資料

---

令和3年11月23日



- 浸水シミュレーション結果について
- 事象と対応策
- 排水機場のポンプ設備の改良
- 確実なポンプ運転体制の構築
- 春田川への対応について
- これまでに住民説明会や検討会で頂いたご意見

# 浸水シミュレーションの結果について

## ～浸水被害への影響検証～

# 1. 浸水シミュレーションの概要について

## 目的

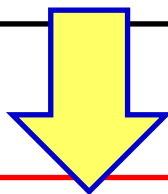
7月10日の向田排水機場の操作及び機械トラブルが浸水範囲・浸水高さにどの程度影響を及ぼしたかを検証する。

## 検証方法

浸水シミュレーションにより、以下の2ケースの浸水範囲と浸水高さを計算し比較する。

ケース1…………… 7月10日の操作を再現したケース

ケース2…………… 操作要領どおりに排水機場を運転できた場合のケース



ケース1 とケース2の結果を比較して、浸水範囲・浸水高さの差分を検証

# 1. 浸水シミュレーションの概要について

## 計算モデル（計算条件）の概要

浸水シミュレーションの主な計算条件は以下の通り。

### 気象条件

- 雨量……………川内雨量観測所の観測データ
- 川内川水位……向田排水機場の外水位計測器の観測データ
- 春田川水位……向田排水機場の内水位計測器の観測データ、春田川水位観測所の観測データ

### 地形条件

- 地盤高……………航空レーザー測量（令和2年度）25mメッシュデータ
- 春田川河道……上記航空レーザー測量データを現地測量（令和3年9月）により補正

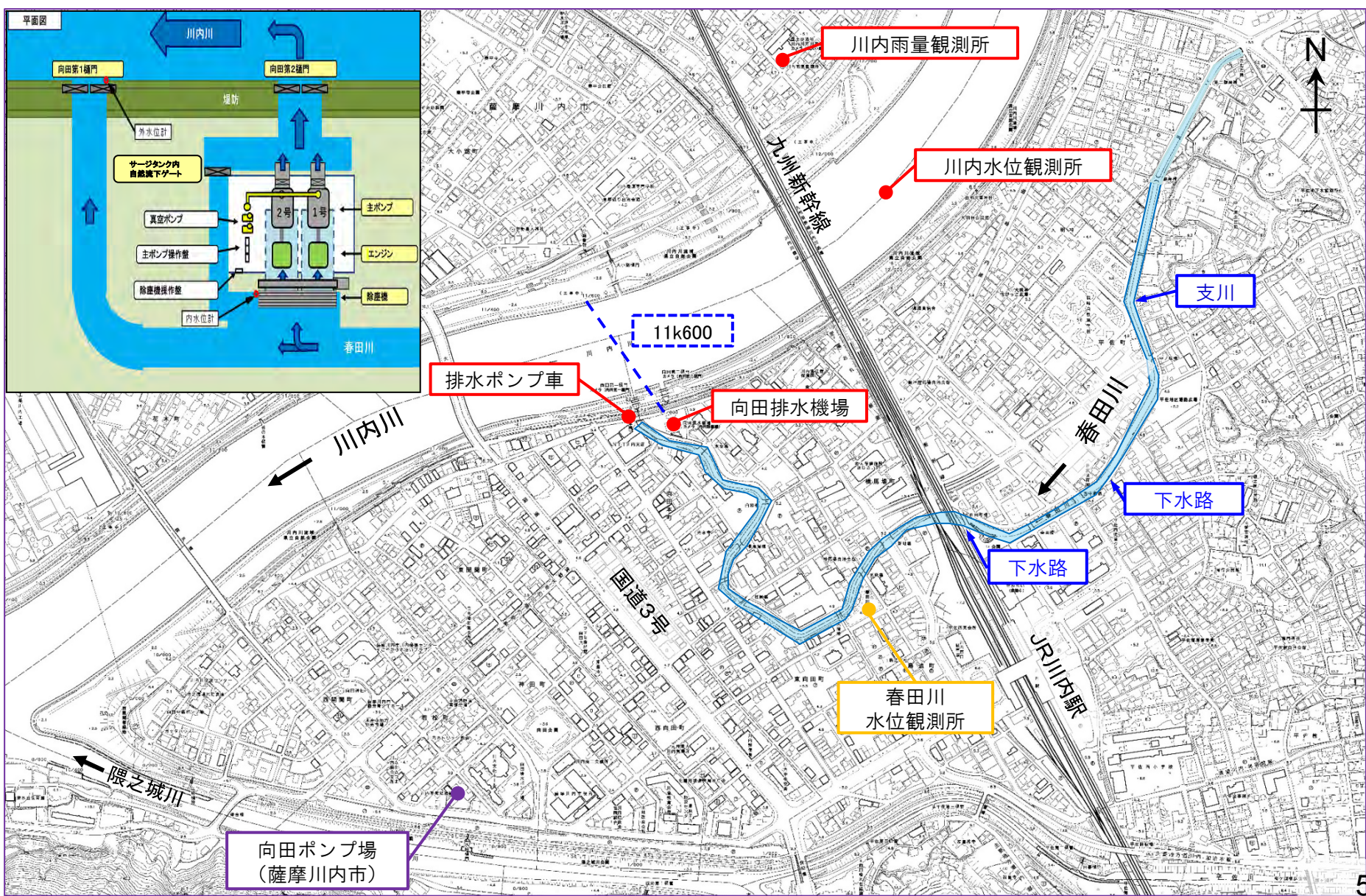
### 施設稼働条件

- 向田排水機場……向田第一樋門の開閉、向田第二樋門の開閉、サージタンク内自然流下ゲートの開閉、1号主ポンプの始動・停止、2号主ポンプの始動・停止
- 排水ポンプ車……排水ポンプ車による排水の始動・停止
- 向田ポンプ場（市）……1号～4号ポンプの始動・停止

# 1. 浸水シミュレーションの概要について

## 春田川周辺位置図（薩摩川内市街地）

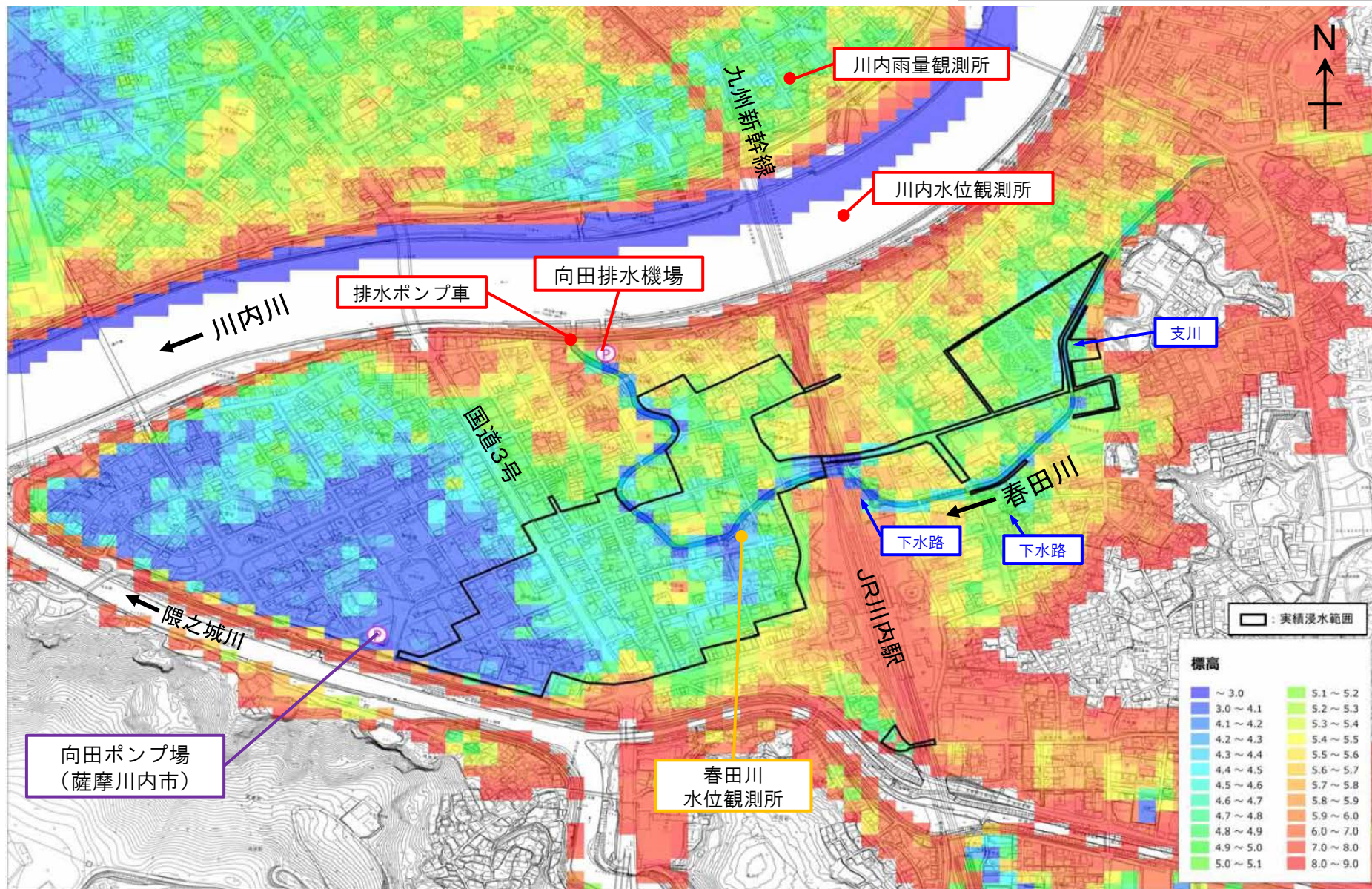
春田川や排水機場、雨量・水位観測所の位置関係は以下の通り。



# 1. 浸水シミュレーションの概要について

春田川周辺 標高段彩図

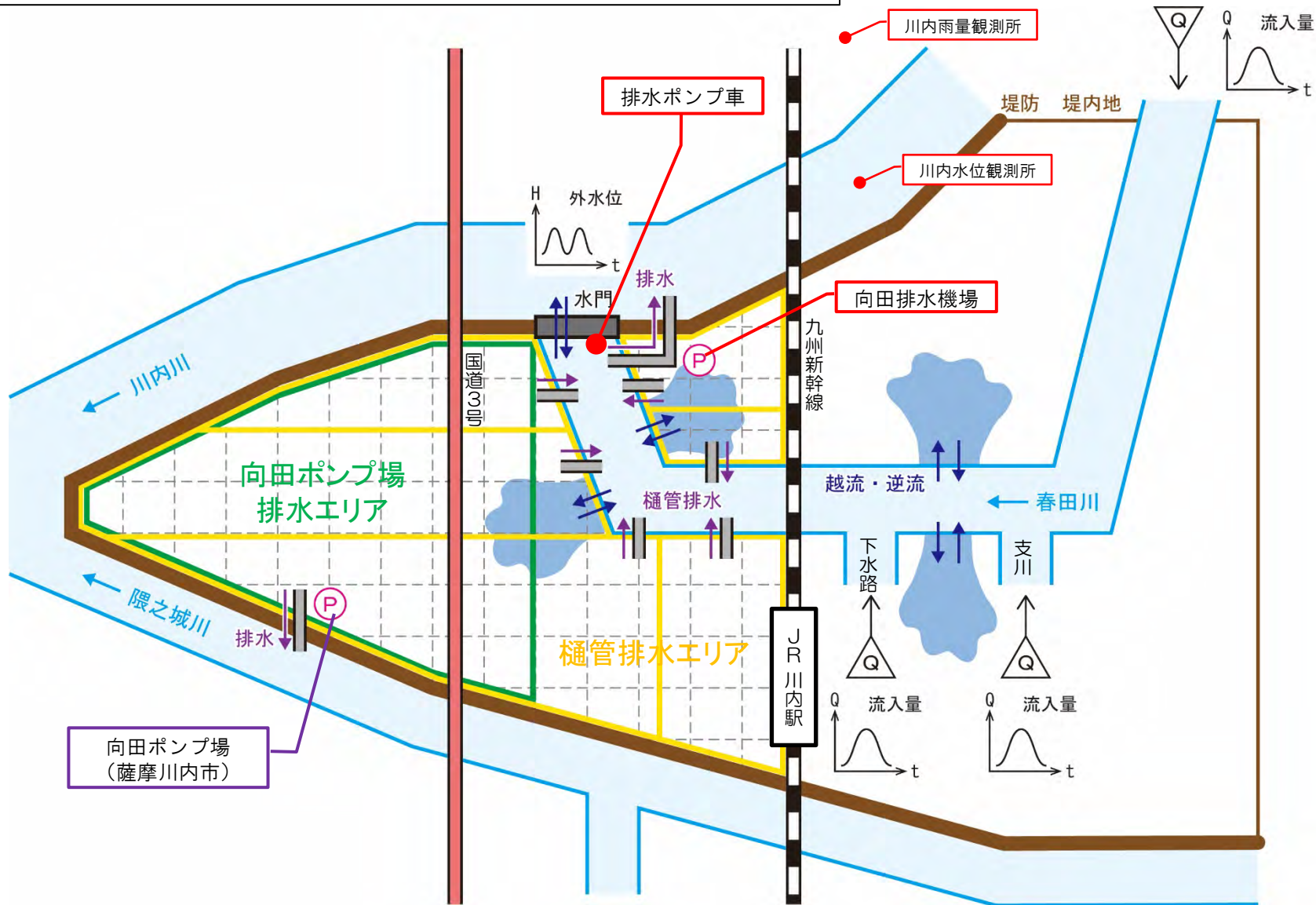
25mメッシュ (計算モデル)



# 1. 浸水シミュレーションの概要について

## 計算モデルイメージ図

今回の浸水シミュレーションの計算モデルのイメージは以下の通り。

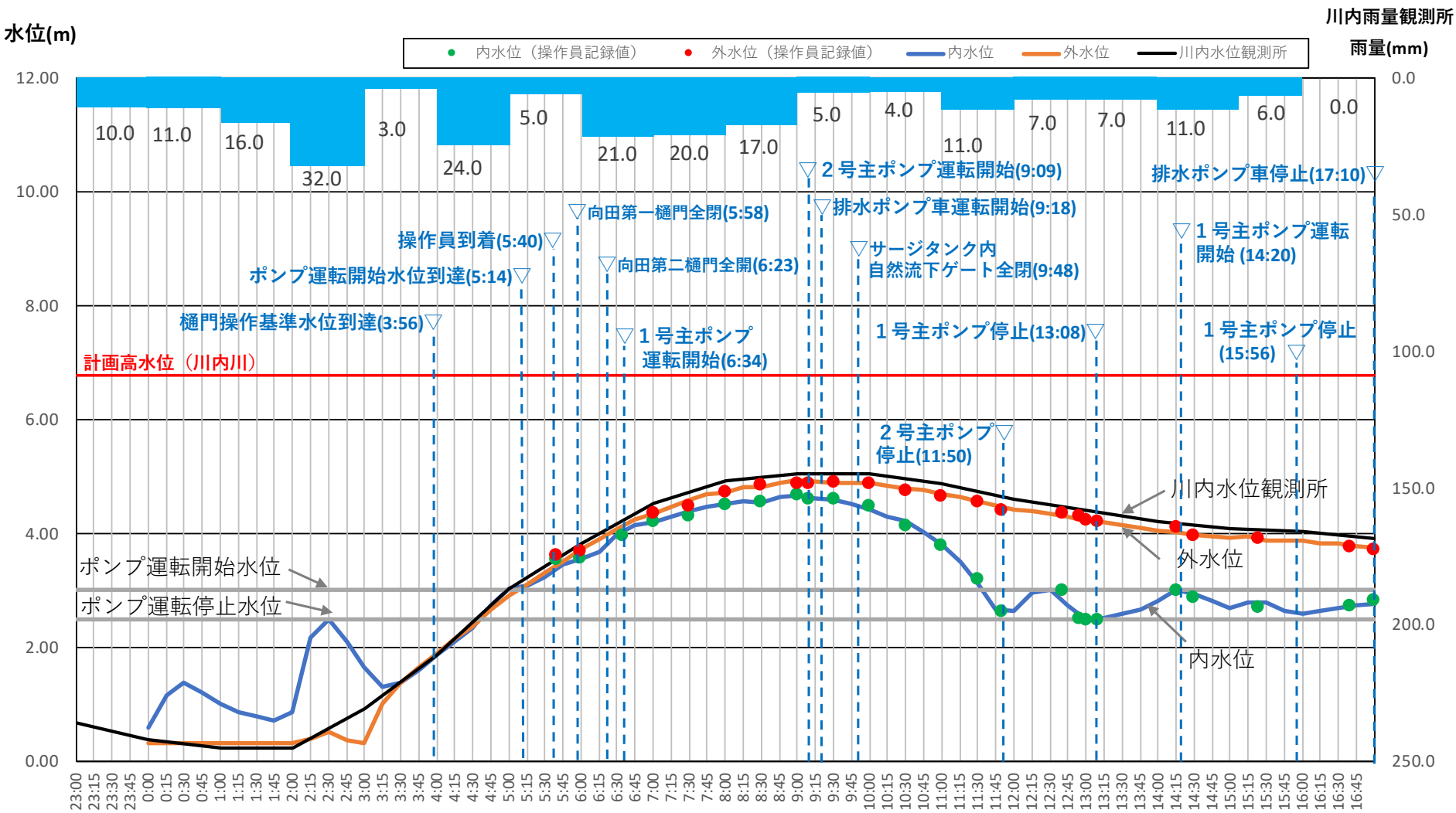




# 1. 浸水シミュレーションの概要について

## 向田排水機場の操作実績、雨量、内外水位（計算条件）

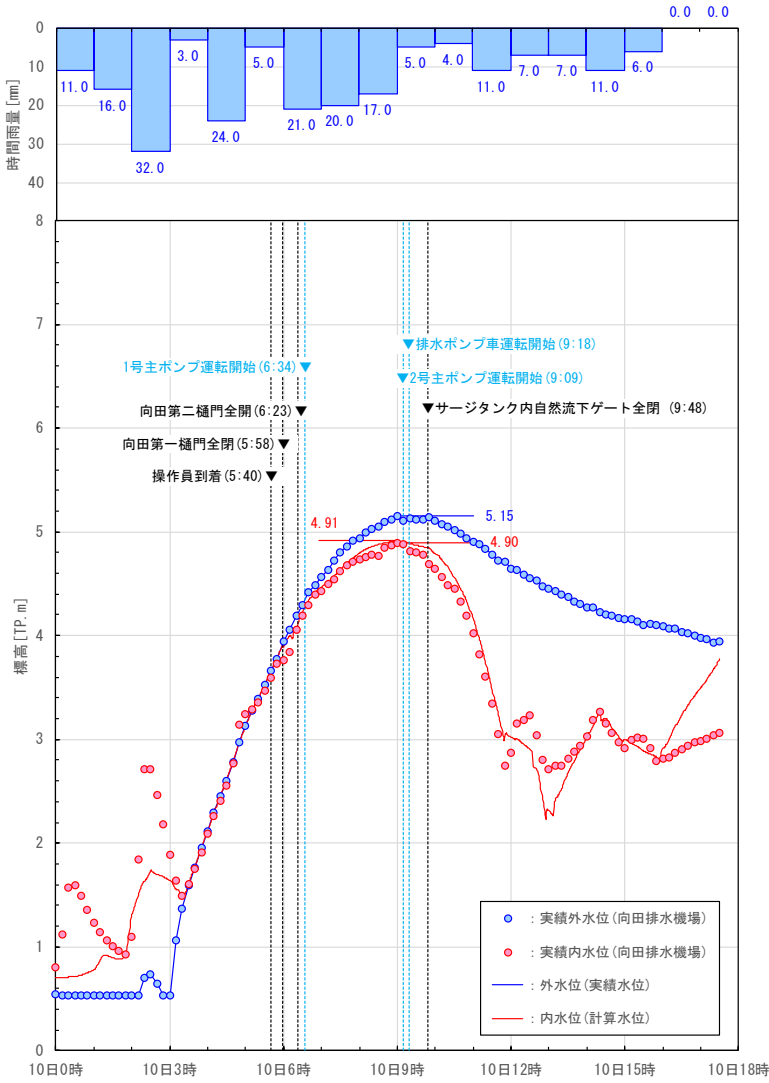
計算条件となる向田排水機場の操作実績、雨量、水位について時系列グラフを以下に示す。



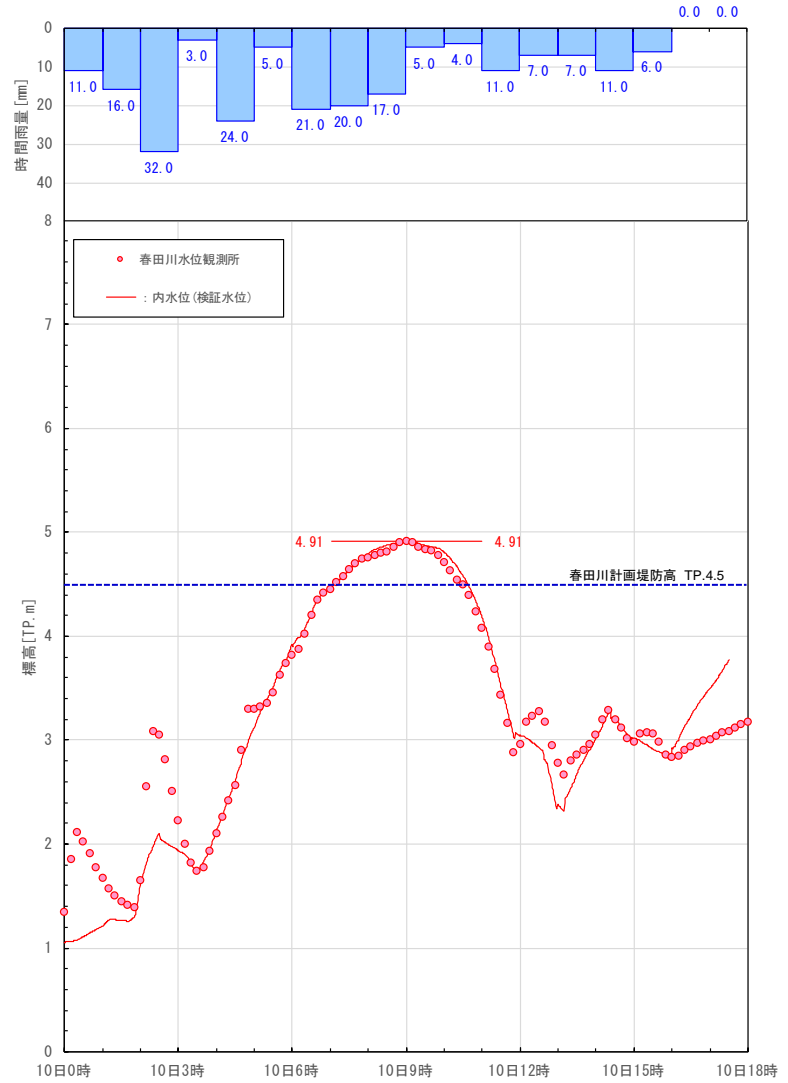
# 2. 浸水シミュレーションの計算結果

## ケース1 (7月10日の事象を再現) の結果【内水位】

春田川の水位である実績内水位 (赤の丸) を計算水位 (赤の実線) が精度よくトレースしており再現できている。



向田排水機場地点



春田川水位観測所地点

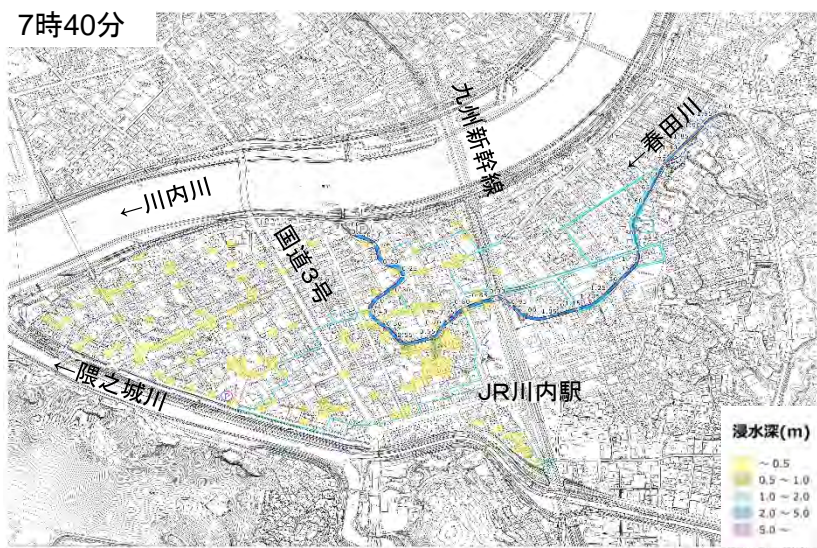
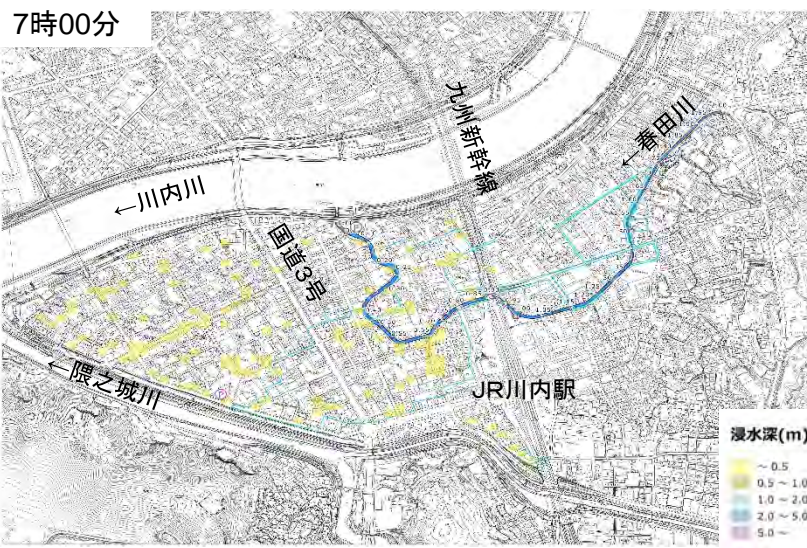
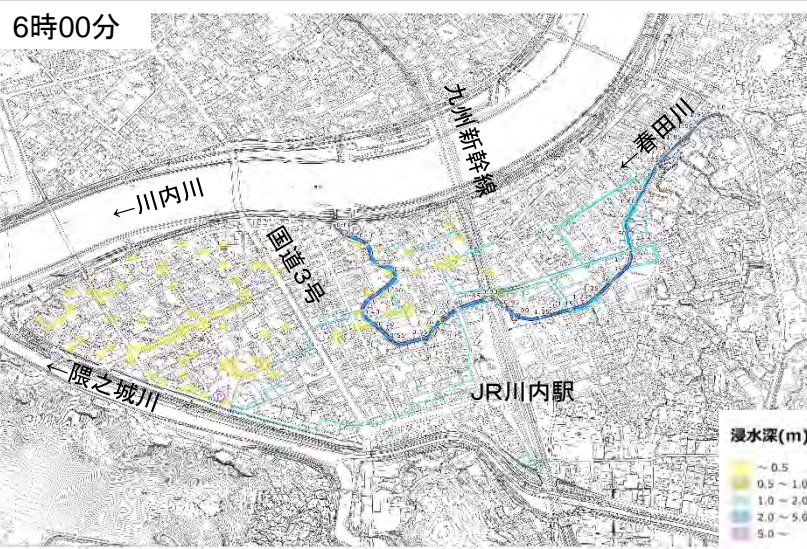
# 2. 浸水シミュレーションの計算結果

## ケース1（7月10日の事象を再現）の結果【時系列浸水状況】

6時40分頃より、春田川公園付近から氾濫が始まっている。

浸水深5cm以上を表記

浸水深5cm以上を表記



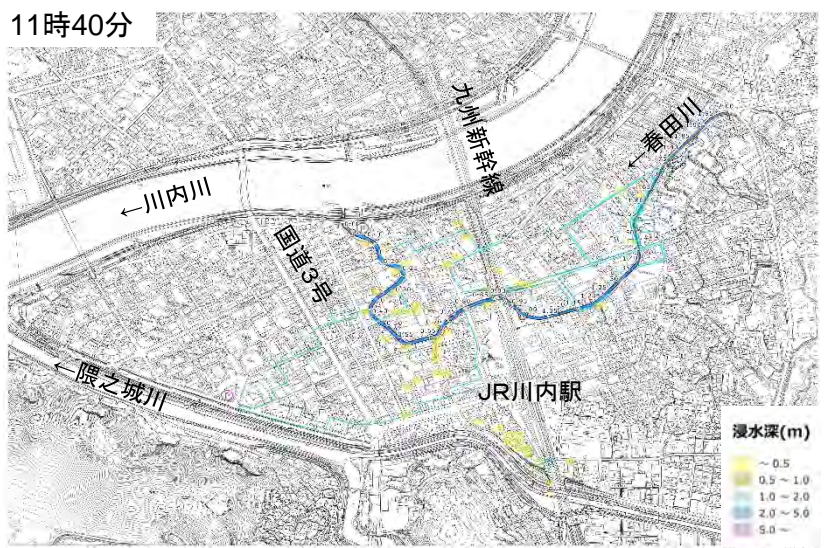
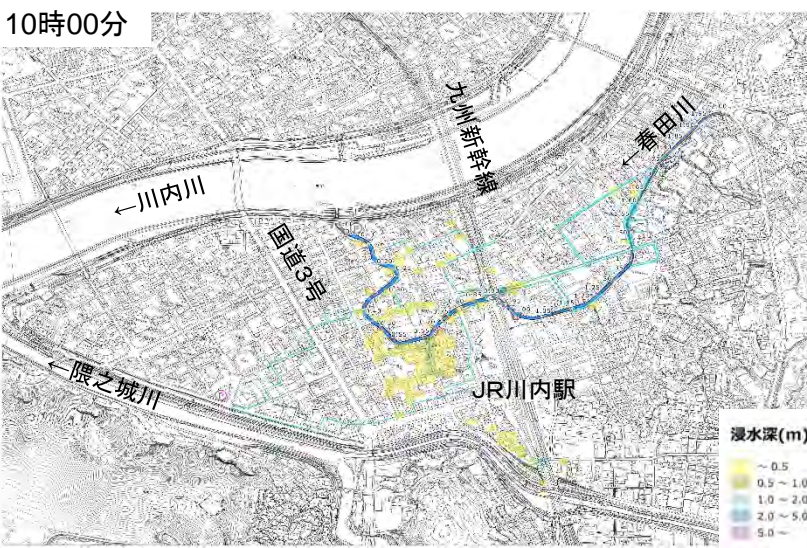
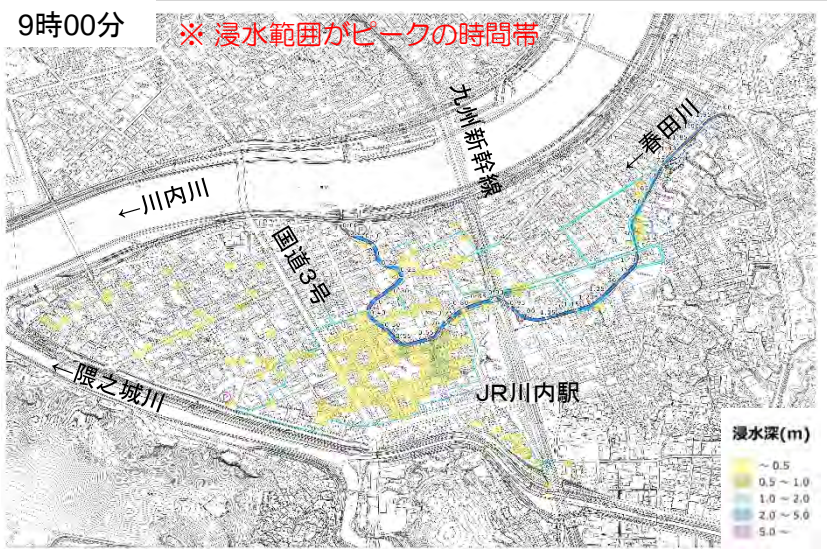
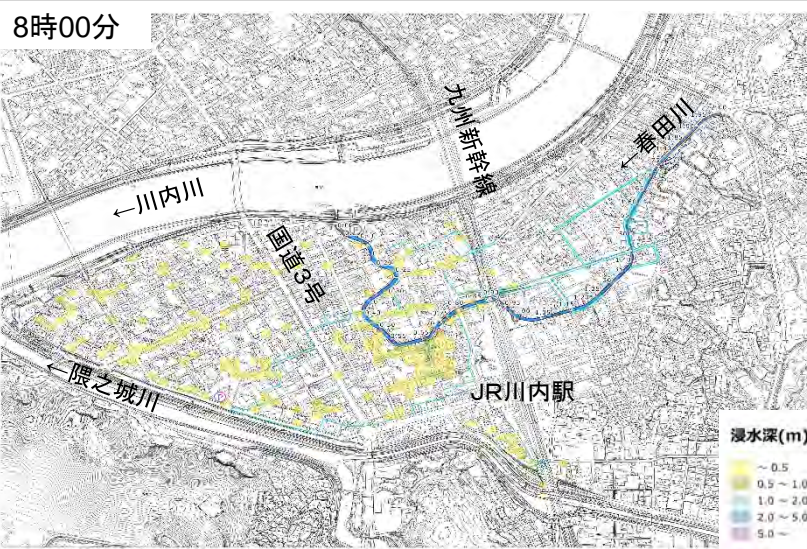
# 2. 浸水シミュレーションの計算結果

## ケース1（7月10日の事象を再現）の結果【時系列浸水状況】

9時00分頃が、浸水範囲、浸水位がピークの時間帯となっている。

浸水深5cm以上を表記

浸水深5cm以上を表記

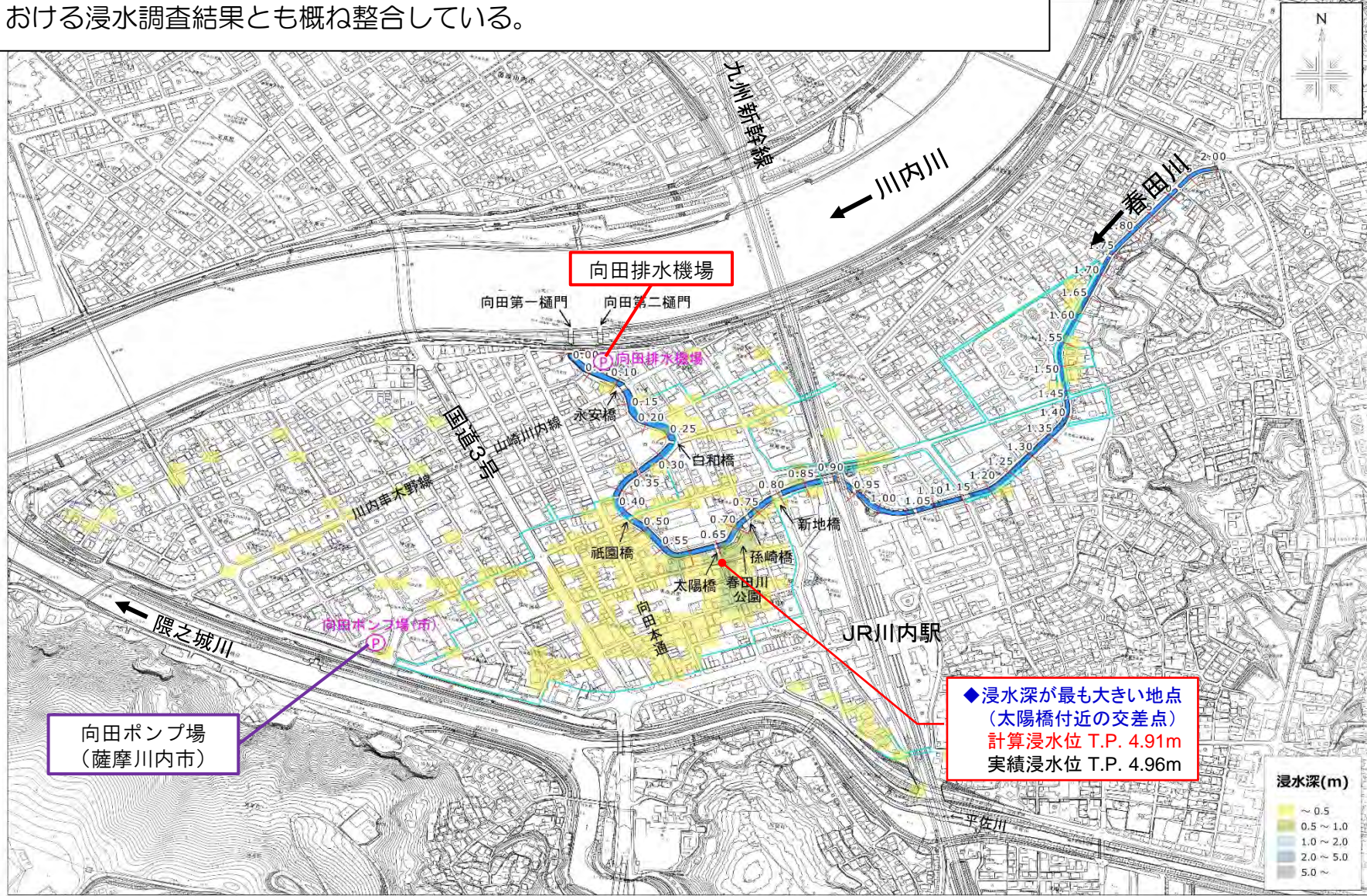


# 2. 浸水シミュレーションの計算結果

ケース1（7月10日の事象を再現）の結果【浸水位が最大となった時間帯：9時】

太陽橋付近の交差点で浸水位が最大となった9時頃では、T.P.4.91mとなり、現地における浸水調査結果とも概ね整合している。

浸水深5cm以上を表記



## 2. 浸水シミュレーションの計算結果

### ケース2（操作要領どおりに運転できた場合）の経過想定

4：05 第一樋門全閉、サージタンク内自然流下ゲート全閉、  
第二樋門全開

5：04 1号主ポンプ運転開始

5：12 2号主ポンプ運転開始

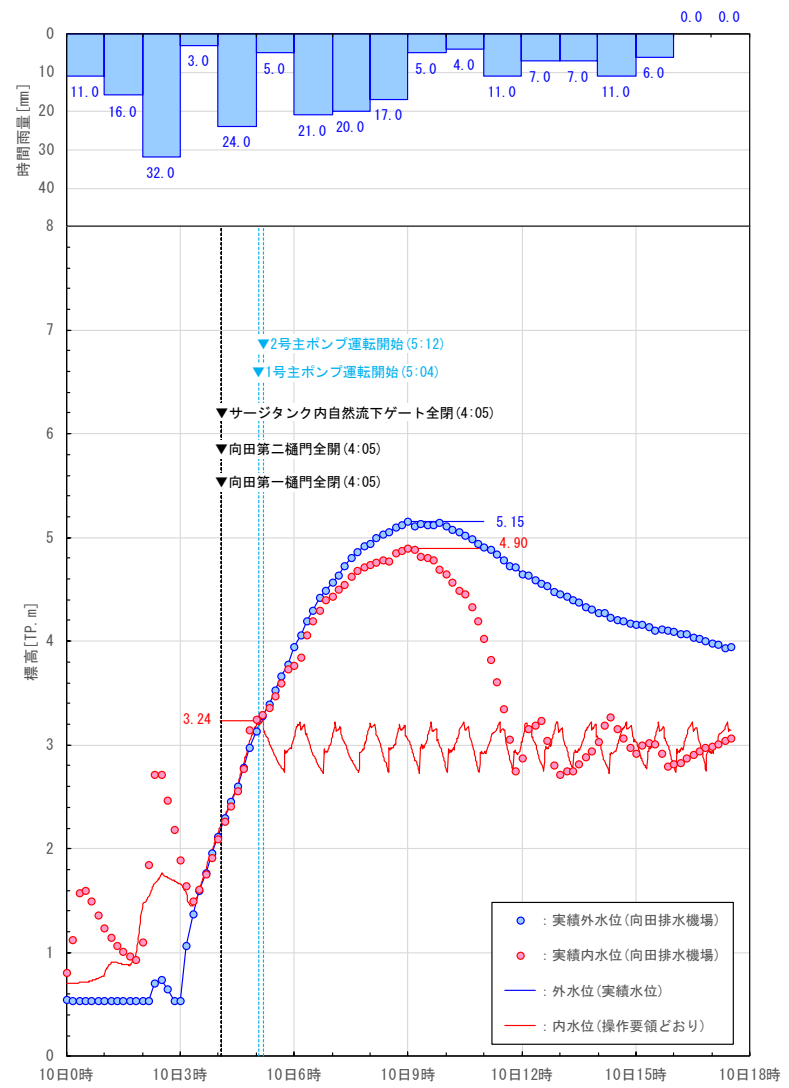
※ 主ポンプ運転開始以降は、内水位（春田川水位）がT.P.2.5m  
に低下したときに主ポンプ運転を停止し、その後、内水位が  
T.P.3.0mに達したときに主ポンプ運転を再開する。

→ この操作を繰り返す。

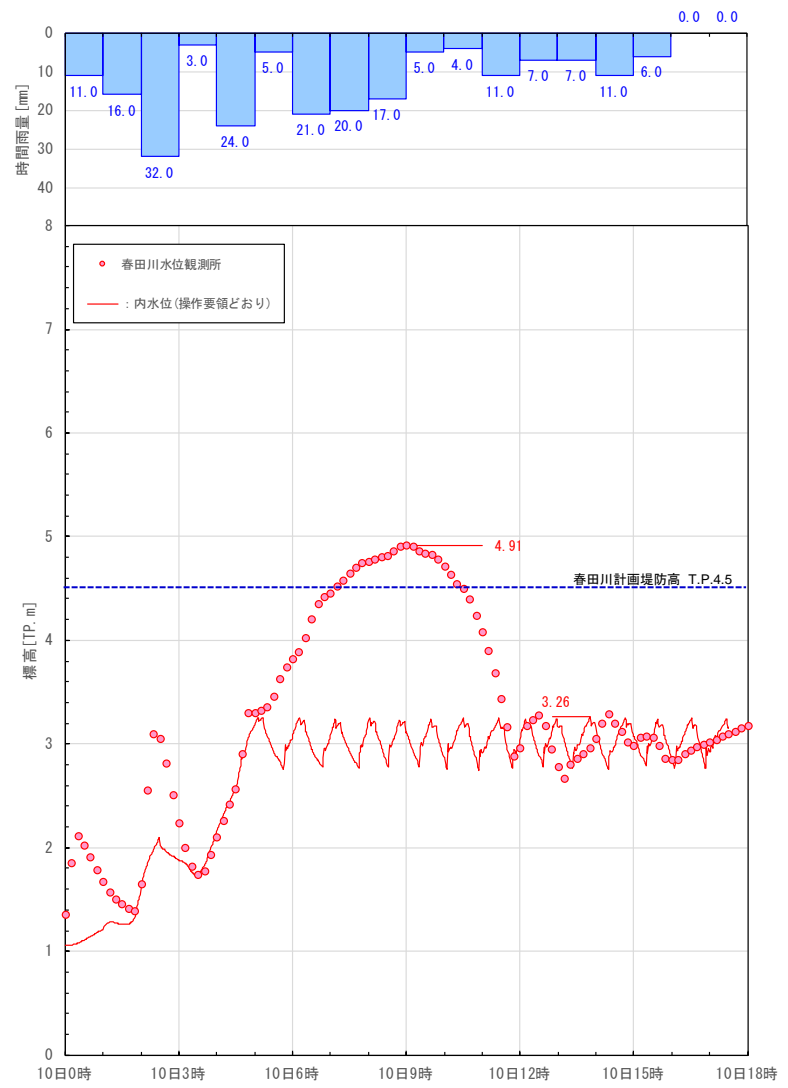
# 2. 浸水シミュレーションの計算結果

## ケース2（操作要領どおりに運転できた場合）の結果【内水位】

操作要領どおりに運転できた場合、内水位（春田川の水位）は、標高3mを越える程度までしか上昇しない。



向田排水機場地点



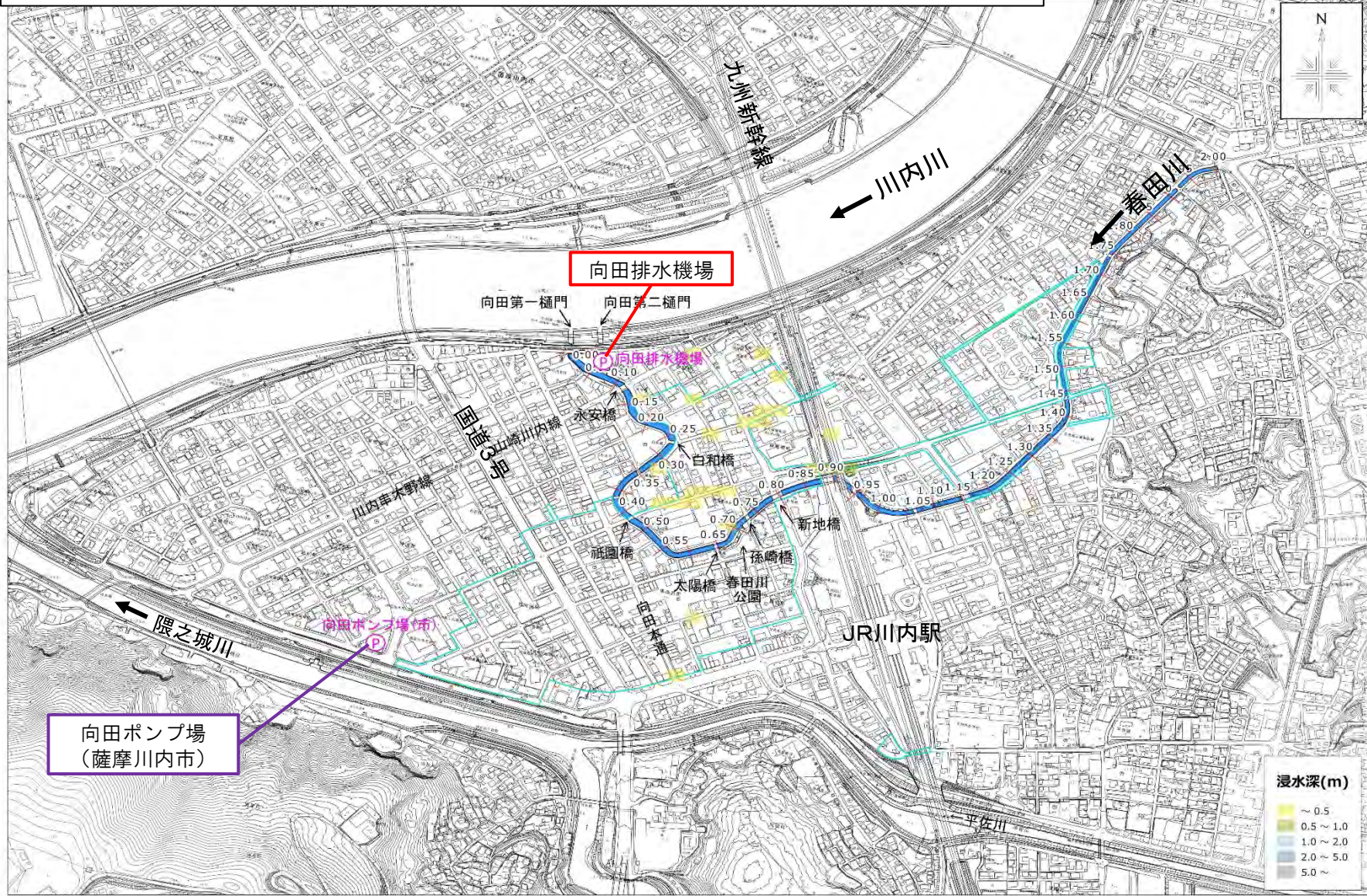
春田川水位観測所地点

# 2. 浸水シミュレーションの計算結果

## ケース2（操作要領どおりに運転できた場合）の結果【9時】

操作要領どおりに運転できた場合、**浸水被害は大幅に解消**される結果となっている。

浸水深**5cm以上**を表記





# 事象と対応策

## （事象【時系列】）

- ①排水機場の操作は事前の気象予報をもって体制をとっていたが、7月10日は前日の気象予報がなく、かつ明け方にかけての急激な水位上昇で操作員への情報連絡が遅れたため、樋門の開閉操作及びポンプの始動操作が遅れた。
- ②1号主ポンプ始動時に真空ポンプから水が噴出し、再稼働に向けた安全性の確認できるまでの間は2号主ポンプの始動をみあわせたため、2号主ポンプの始動操作が遅れた。
- ③排水機場の操作手順が複雑なこと、また真空ポンプの水噴出トラブル対応に追われたことで2号主ポンプ稼働後までサージタンク内自然流下ゲートの閉操作が遅れ、その間ポンプの能力を十分に発揮できなかった。



## （対応策）

- ①急激な水位上昇にも対応できるよう情報提供体制を強化する。
- ②真空ポンプの設備改良及びトラブル対応マニュアルを整備する。
- ③排水機場の操作手順が複雑であるため、操作手順を連動化する設備改良を行う。

### <令和3年7月10日の樋門及びポンプ稼働状況>

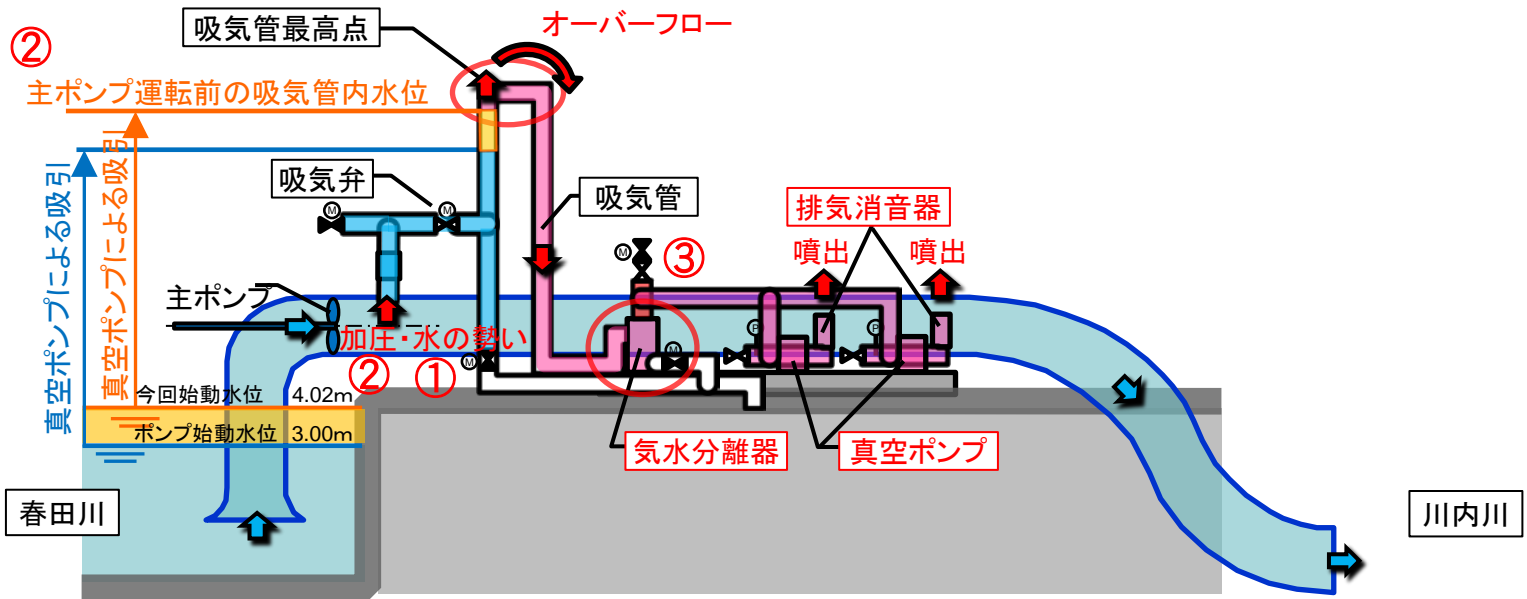
- 5:40 : 操作員が機場に到着
- 5:58 : 向田第1樋門全閉 **事象①**
- 6:23 : 向田第2樋門全開 **事象①**
- 6:34 : 向田排水機場の1号主ポンプ運転開始 **事象①**
- 6:34
- ~9:09 : 真空ポンプから水の噴出が発生、復旧対応（約2時間30分） **事象②**
- 9:09 : 向田排水機場の2号主ポンプ運転開始
- 9:48 : サージタンク内自然流下ゲート全閉 **事象③**

# 排水機場のポンプ設備改良

- 必要となる対応策
- ハード対策
- ソフト対策
- 操作手順の簡素化
- 点検手法の充実

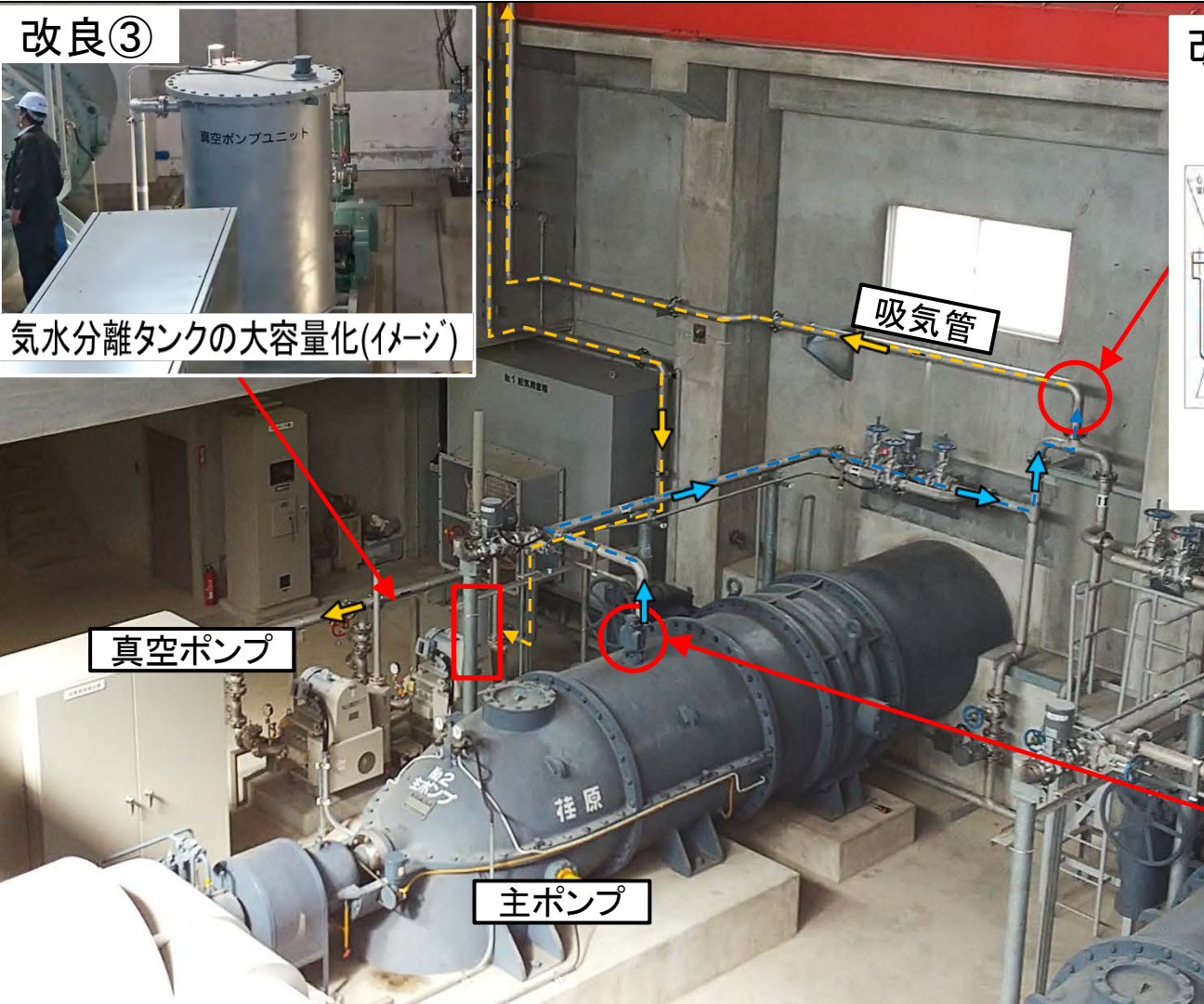
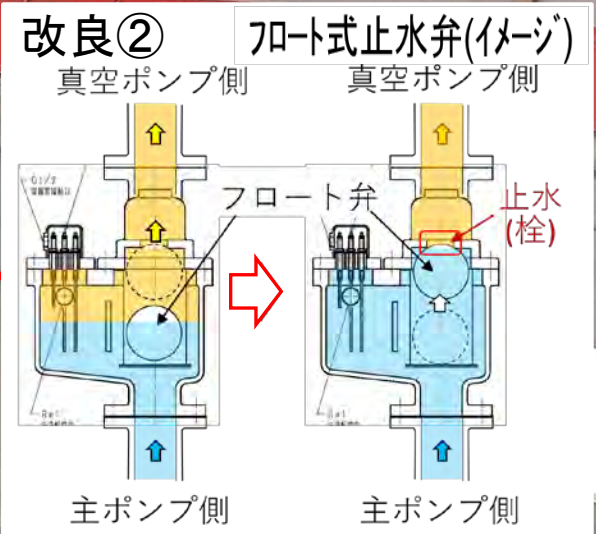
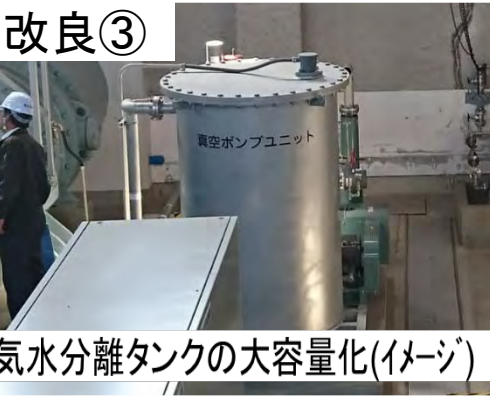
# 排水機場のポンプ設備の改良(必要となる対応策)

- ① 主ポンプ運転による吸気管への水の勢いによる吸気管管内水位の押し上げへの対策が必要。
- ② 加圧及び始動水位が高い状態での運転により、吸気管の最高点を超えやすくなった事への対策が必要。
- ③ 気水分離器の許容量を超えた水が真空ポンプに浸水・噴出した事への対策が必要。



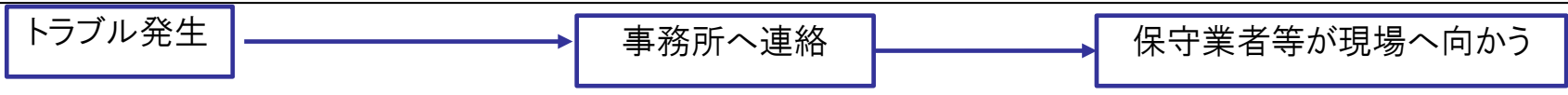
# 排水機場のポンプ設備の改良(ハード対策)

- 改良①【満水検知器】の大型化により吸気管に伝わる圧力や管内水面の激しい揺れを分散
- 改良②【フロート式止水弁】の追加設置により吸気管内に流入する水を確実に遮断
- 改良③【気水分離タンク】を大容量化し、水位検知により、水を自動排出



# 排水機場のポンプ設備の改良(ソフト対策)

- 従前の取扱説明書は、資料が膨大かつ容易に判別できる内容となっていないため、保守業者が現場に到着後、復旧対応を行っていた。
- トラブル発生後、保守業者等が現場へ向かうまでの間、操作員等が復旧を試みることができるよう、簡易的な写真付の対応マニュアルを作成する。



簡易マニュアルをもとに  
復旧対応(操作員等)

【向田排水機場】


- トラブル発生時の簡易マニュアル
- 令和3年〇月

§ 9. 緊急時連絡先

§ 3. ○○○○  
□□□□~  
①○○○~

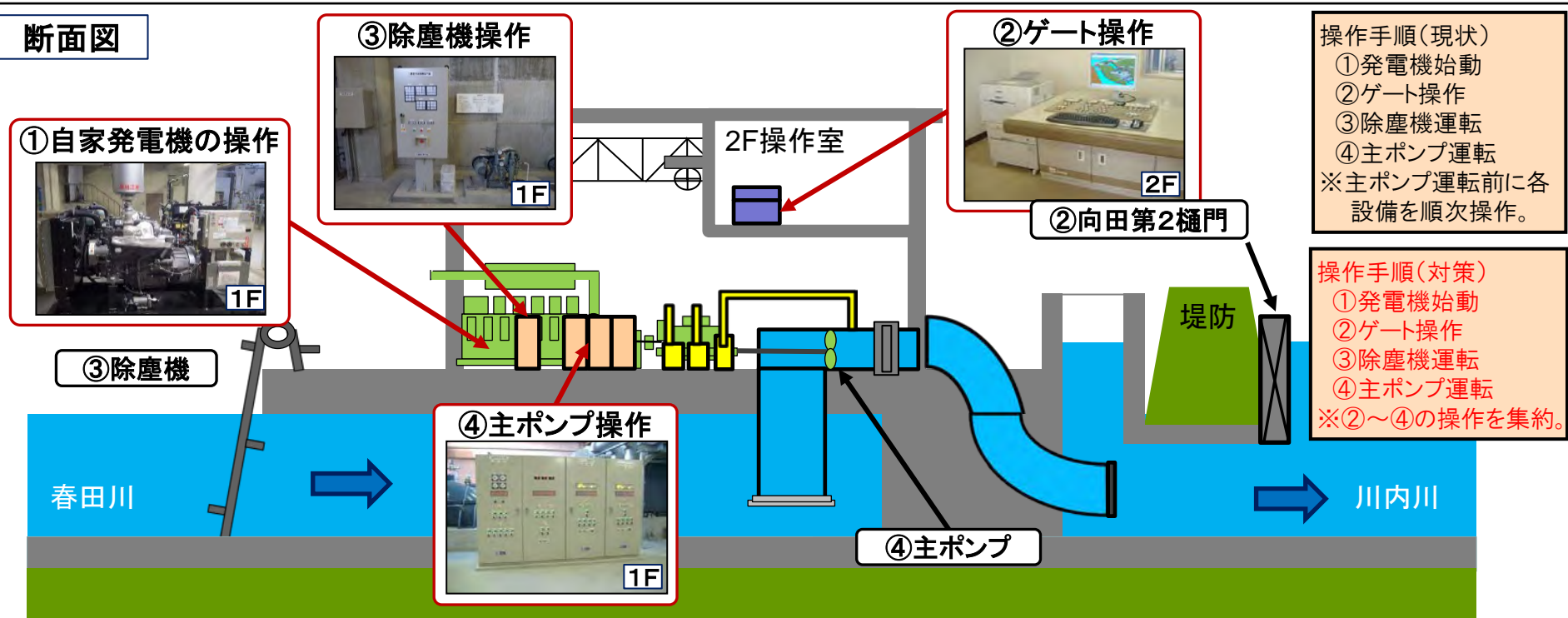
§ 2. 操作制御設備  
□□□□~  
①○○○~  
②△△△~

§ 1. 真空ポンプ  
【真空ポンプユニットから水が吹き出した場合の対応】  
①排気サイレンサのドレンコック~  
②ドレンセパレータのドレン~  
③水が抜けきったら、ドレンコックおよびバルブを閉~  
④単独モードで動作確認後ドライ  
⑤連動モードに~



# 排水機場のポンプ設備の改良(操作手順の連動化)

○向田排水機場の操作手順は複雑であるため、主ポンプの運転操作一つで関連ゲートの開閉や除塵機の運転を連動化させる設備改良を行い、ポンプ始動までの所要時間も短縮する。



	設備名	自家発電機は現状どおり	経過時間(イメージ)	※関連ゲート・・・向田第2樋門、サージタンク内自然流下ゲート	備考
現状	① 自家発電機	→			
	② 関連ゲート		→		
	③ 除塵機			→	
	④ 主ポンプ				→
連動化	① 自家発電機	→			
	② 関連ゲート	連動	→		
	③ 除塵機	連動	→		
	④ 主ポンプ	連動	→	←	ポンプ始動までの所要時間を短縮

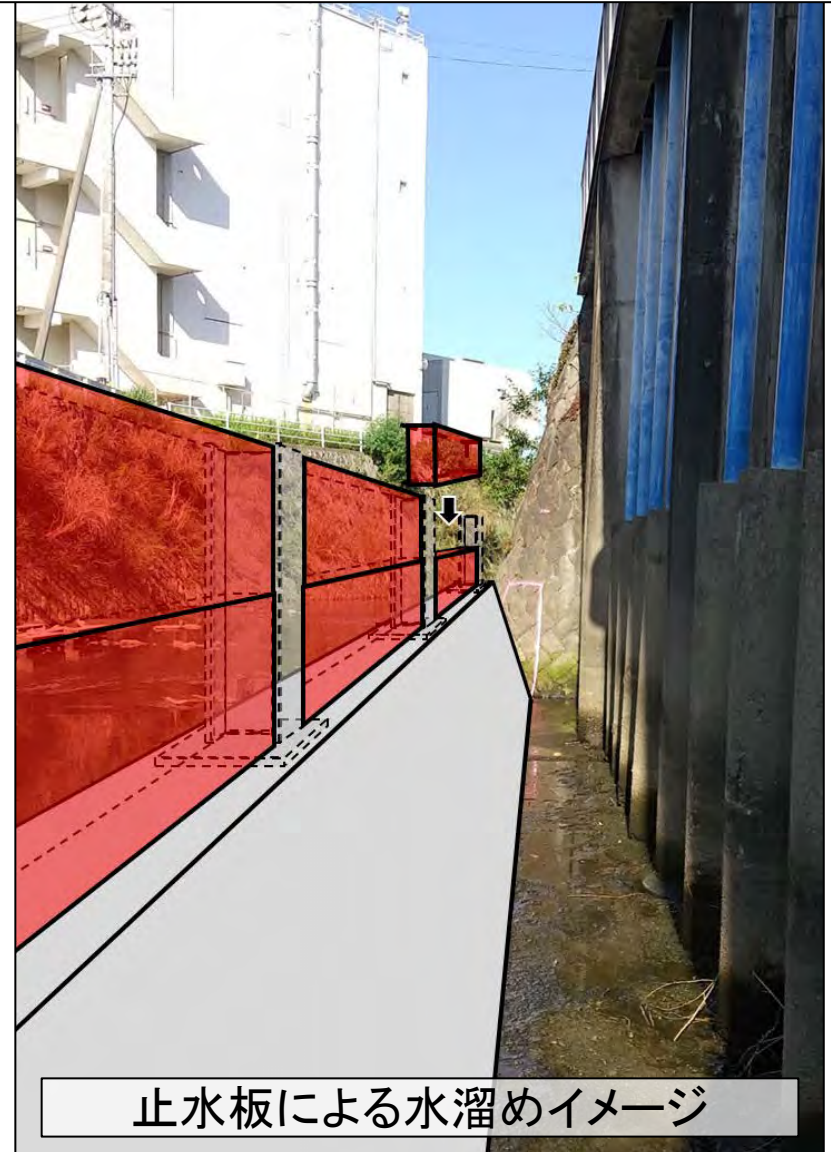


# 排水機場のポンプ設備の改良(点検手法の充実)

- 確実な運転確認のために、施設の改造を行う。
- 主ポンプを実排水できる水位まで機場内に水を溜めることのできる止水板（予備ゲート）を設置する。
- 年1回の頻度で主ポンプを稼働させ、各部の点検を行い、確実な実排水に資する。



大型土のうによる水溜め(R3.10.22)

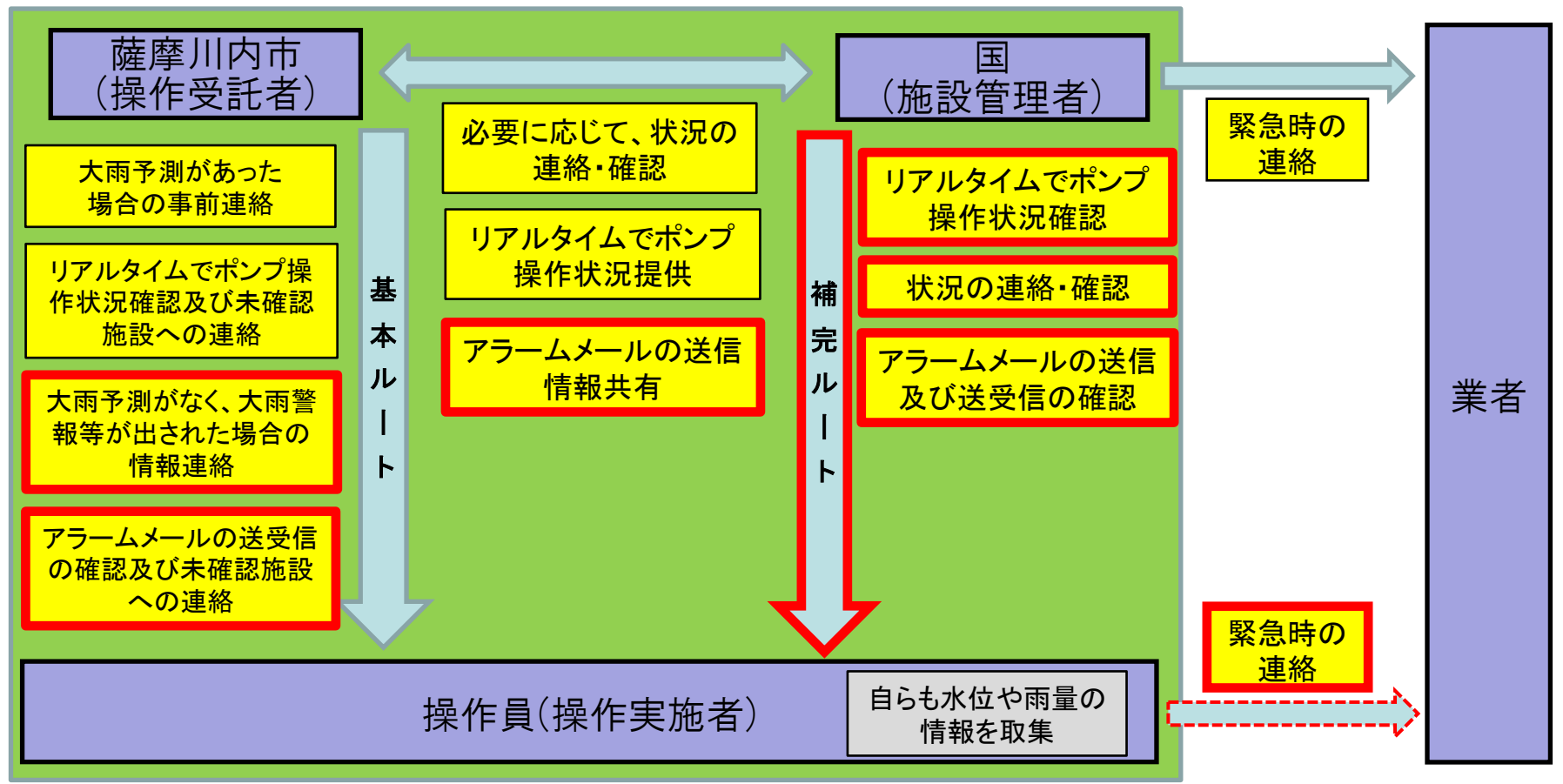


止水板による水溜めイメージ

# 確実なポンプ運転体制の構築

# 情報提供体制の強化

- 市は、大雨が予測される場合には事前に操作員への出勤可能性の連絡を実施する。また、大雨予測がなく、注意報・警報等が出された時点で速やかに、操作員への出勤可能性や水位状況について連絡を実施する。
- 国は、出勤する水位に達した場合には、アラームメールシステムにより、操作員及び市へお知らせメールを自動送信する。
- 市、国は、水位やポンプ運転操作の状況をリアルタイムで確認し、必要に応じて市及び国より操作員への連絡等を実施する。また、アラームメールシステムは市、国においても送受信の確認を行い、未確認施設については、市より操作員へ連絡するなど情報提供を二重化して体制の強化を図る。
- 緊急時に備えて、操作員から業者への緊急連絡体制の構築を行う。



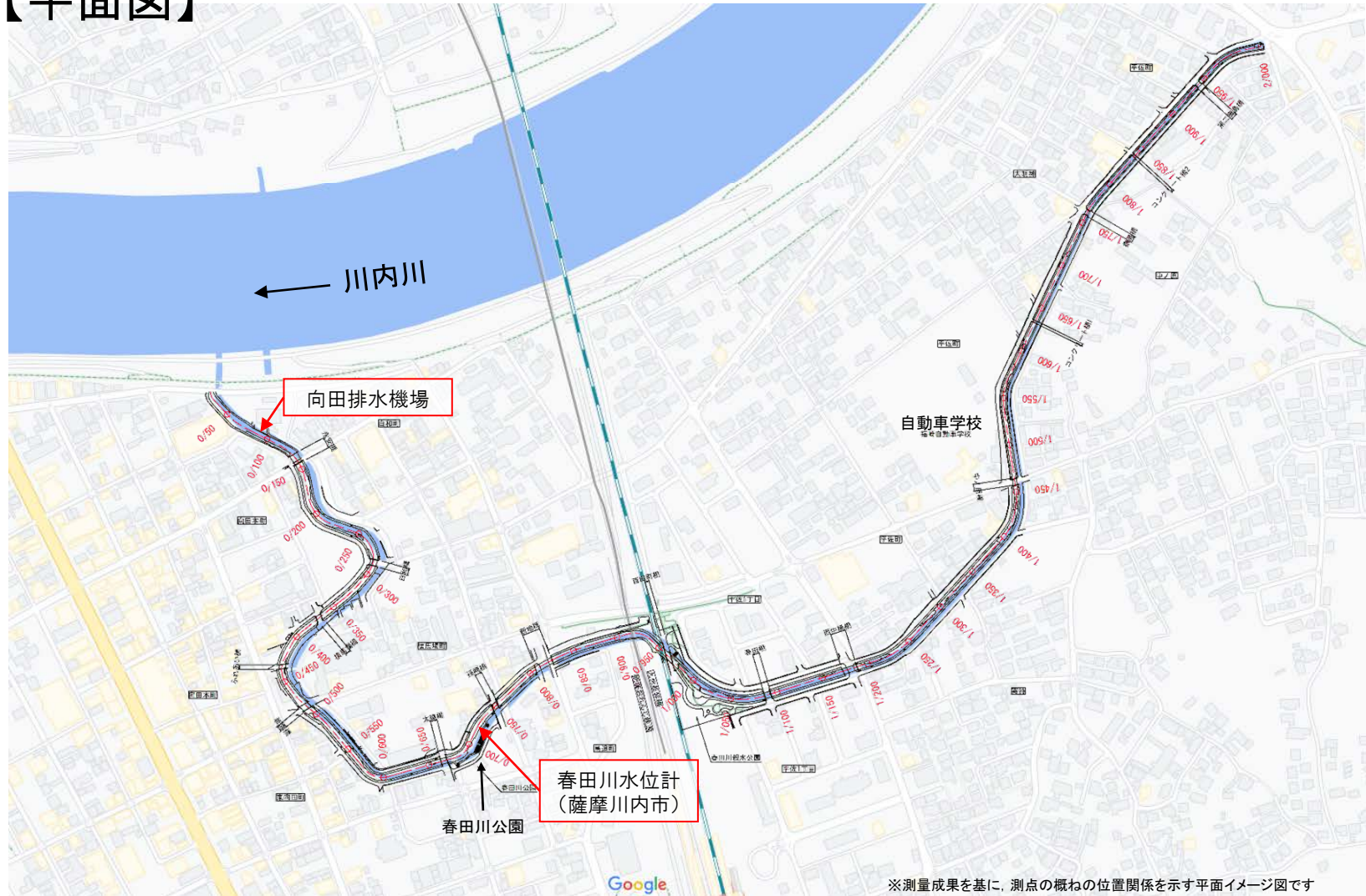
※赤囲み今回の強化策

# 春田川への対応について

- 春田川の現況（護岸高）について
- 寄洲除去について
- 県河川砂防情報システムによる河川情報の提供（監視カメラ・量水標の設置）

# 春田川の現況(護岸高)について

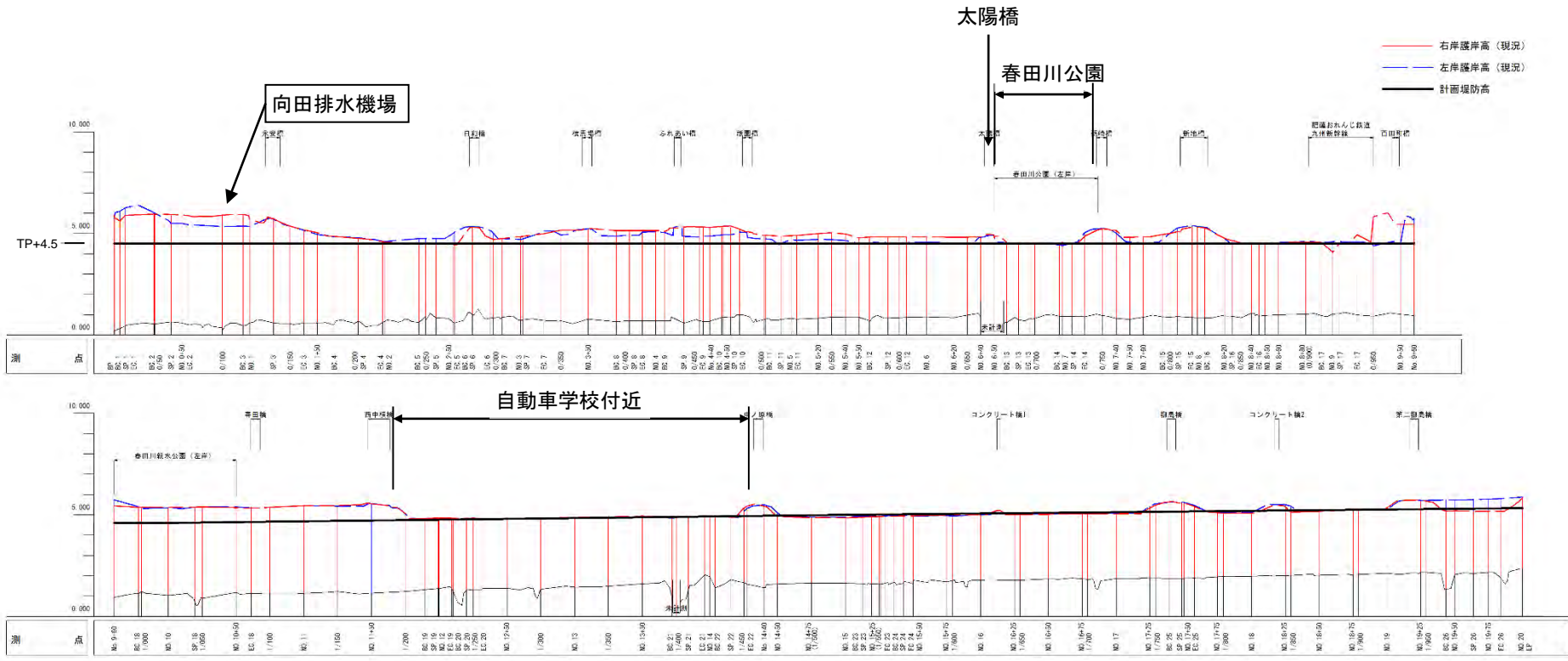
- 春田川の浸水被害を受け，R3. 9月に現況測量を実施【平面図】



※測量成果を基に、測点の概ねの位置関係を示す平面イメージ図です

# 春田川の現況(護岸高)について

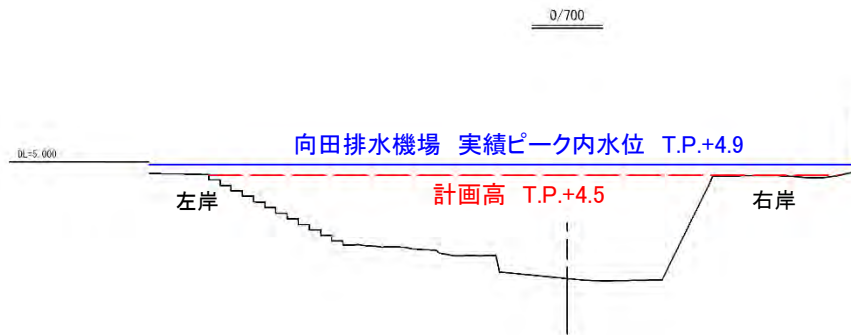
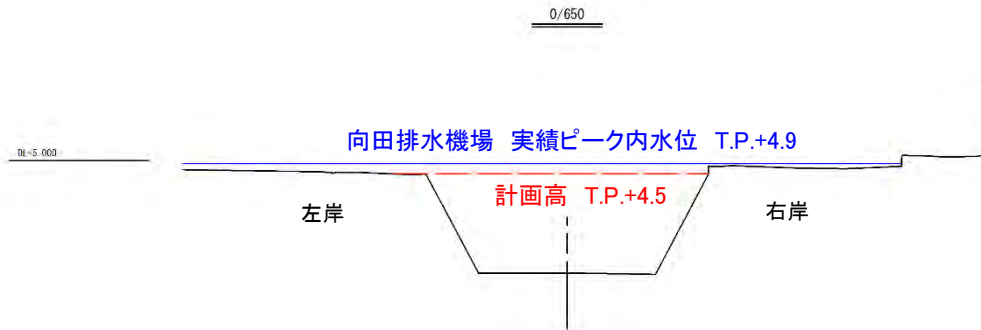
- 護岸高は、概ね計画どおりに整備されている
- 【縦断図】



# 春田川の現況(護岸高)について

- ・護岸高は、概ね計画どおりに整備されている。

## 【横断図】



太陽橋直下流(0/650)付近



春田川公園(0/700)付近

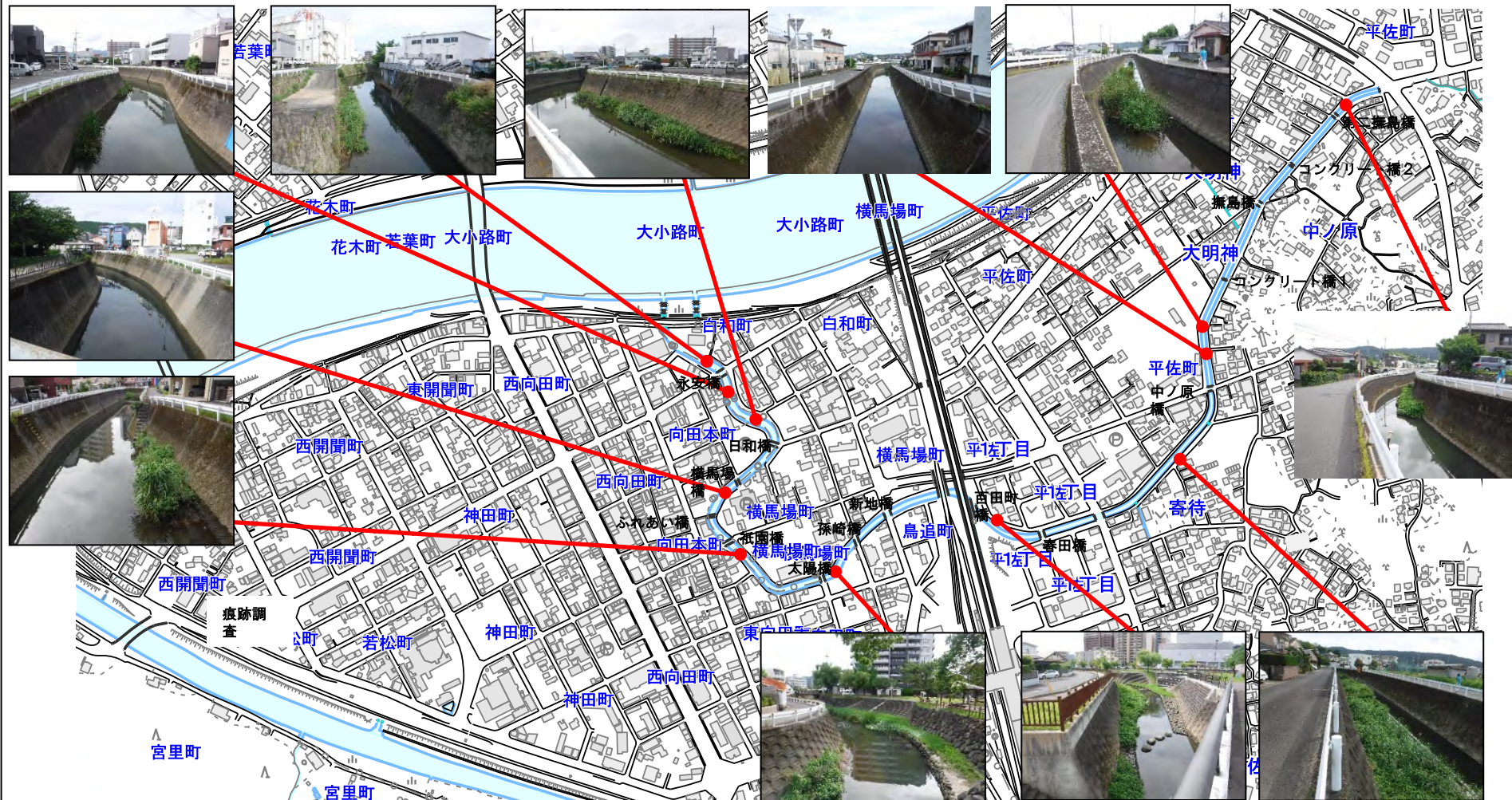


※右岸左岸高さが違うところがあるが、宅地や道路など背後地の利用状況に合わせ護岸を整備したもの。



# 寄洲除去について

- ・ 毎年，出水期までに河川点検を実施。
- ・ 河川断面を阻害する寄洲の堆積状況に応じて除去を行う。



# 県河川砂防情報システムによる河川情報の提供(監視カメラ・量水標の設置)



- ・河川監視カメラ・量水標を設置済み
- ・カメラで見れる春田川の画像については、地域の方・防災関係者など、誰でも見れるように、**令和4年の出水期までに県のシステムで公開予定**。(スマホでも閲覧可)

**鹿児島県河川砂防情報システム**

河川カメラ一覧

<p>甲突川 岩崎橋(鹿児島市小野)</p> <p>2021/11/04 19:52:56 岩崎橋</p> <p>水位 → 0.81[m] 警報状態 通常</p>	<p>甲突川 富山橋(鹿児島市郡山町)</p> <p>富山橋</p> <p>水位 ↓ 0.00[m] 警報状態 通常</p>	<p>新川 田上橋(鹿児島市田上)</p> <p>田上橋</p> <p>水位 → 0.27 警報状態 通常</p>
<p>永田川 宮下橋(鹿児島市中山町)</p> <p>宮下橋</p> <p>水位 ↑ 0.44[m] 警報状態 通常</p>	<p>木之下川 JFR橋(鹿児島市谷山)</p> <p>JFR橋</p> <p>水位 ↑ 0.34[m] 警報状態 通常</p>	<p>臨田川 広木橋(鹿児島市広木)</p> <p>広木橋</p> <p>水位 → 0.04 警報状態 通常</p>
<p>恩川 高崎橋(鹿児島市西佐多町)</p> <p>高崎橋</p>		

**監視カメラの画像**

**これまでに住民説明会や検討会で頂いたご意見**

# これまでに住民説明会や検討会で頂いたご意見

住民に対する情報提供	<ul style="list-style-type: none"><li>○機器故障や冠水などの非常時に住民への情報提供をしてほしい</li><li>○古い施設の勉強会の開催</li></ul>
春田川に関する対策	<ul style="list-style-type: none"><li>○春田川上流部の道路がよく冠水するので、対策をしてほしい</li><li>○草の繁茂や土砂が堆積しているので、撤去をしてほしい</li></ul>
駐車場の開放	<ul style="list-style-type: none"><li>○冠水時の車の避難場所として、県市の駐車場を開放してほしい</li></ul>
排水機場関係	<ul style="list-style-type: none"><li>○各機器の動作確認だけではなく、水を溜めた点検をしてほしい</li><li>○排水機場操作の遠隔化や一部自動化の検討</li></ul>
住民への用具の貸与	<ul style="list-style-type: none"><li>○冠水時の誘導のためのカラーコーンや誘導棒を貸与してほしい</li></ul>