

# 浸水シミュレーションを 用いた浸水対策の検討事例

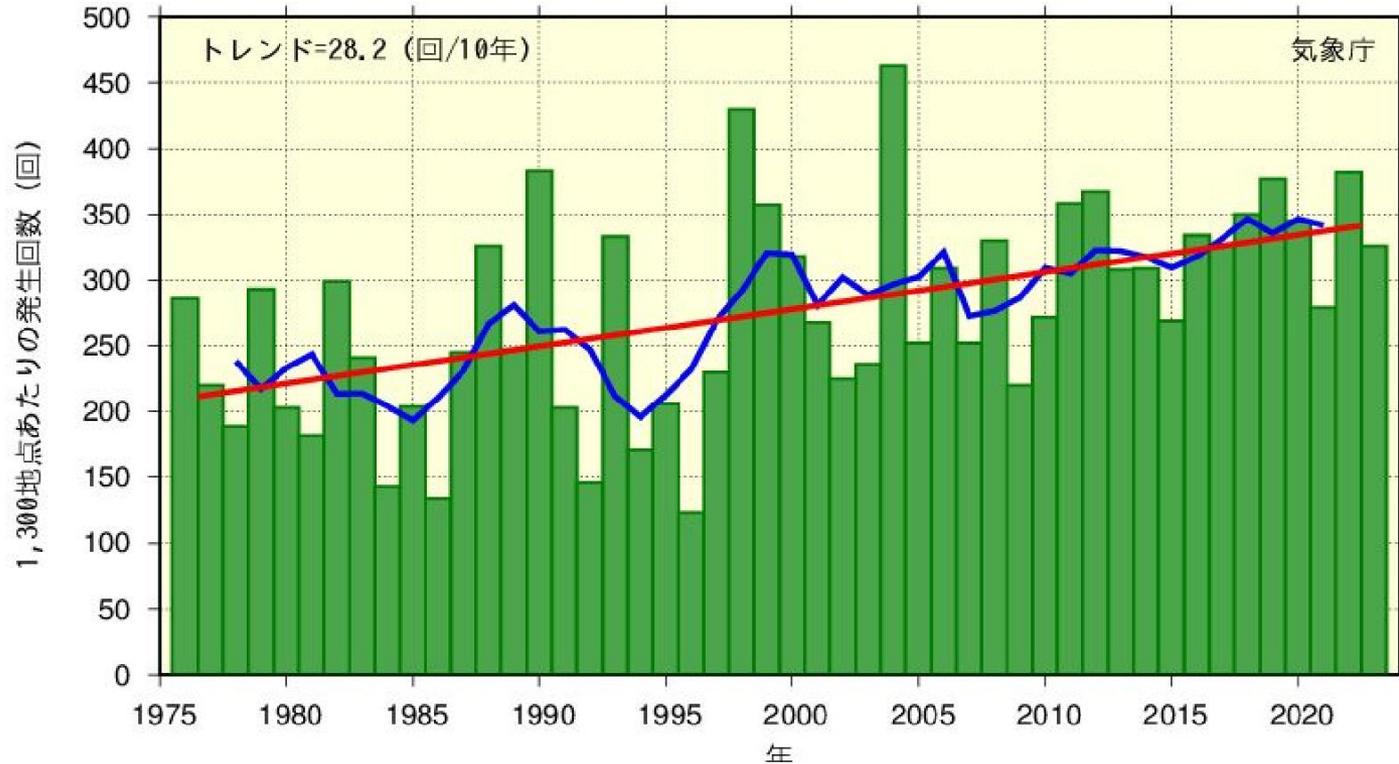


株式会社 極東技エコンサルタント

佐藤 光平

1. はじめに
2. 対象区域の概要
3. 浸水状況
4. 検討方針
5. 浸水発生要因の分析及び検証
6. 対策効果の検証
7. まとめ

- 気候変動による短時間降雨の増加と浸水被害の現状



1時間降水量50mm以上の年間発生回数

棒グラフ（緑）は各年の年間発生回数を示す（全国のアメダスによる観測値を1,300地点あたりに換算した値）。折れ線（青）は5年移動平均値、直線（赤）は長期変化傾向（この期間の平均的な変化傾向）を示す。

出典：気象庁HPより

- 目的

検討対象区域では、ポンプ場の改築、管きよの再構築及び遮集管きよの計画が予定  
流出解析モデルを用いた浸水シミュレーションを行い、浸水発生要因の分析と対策施設の効果的・効率的な整備運用について効果検証を実施

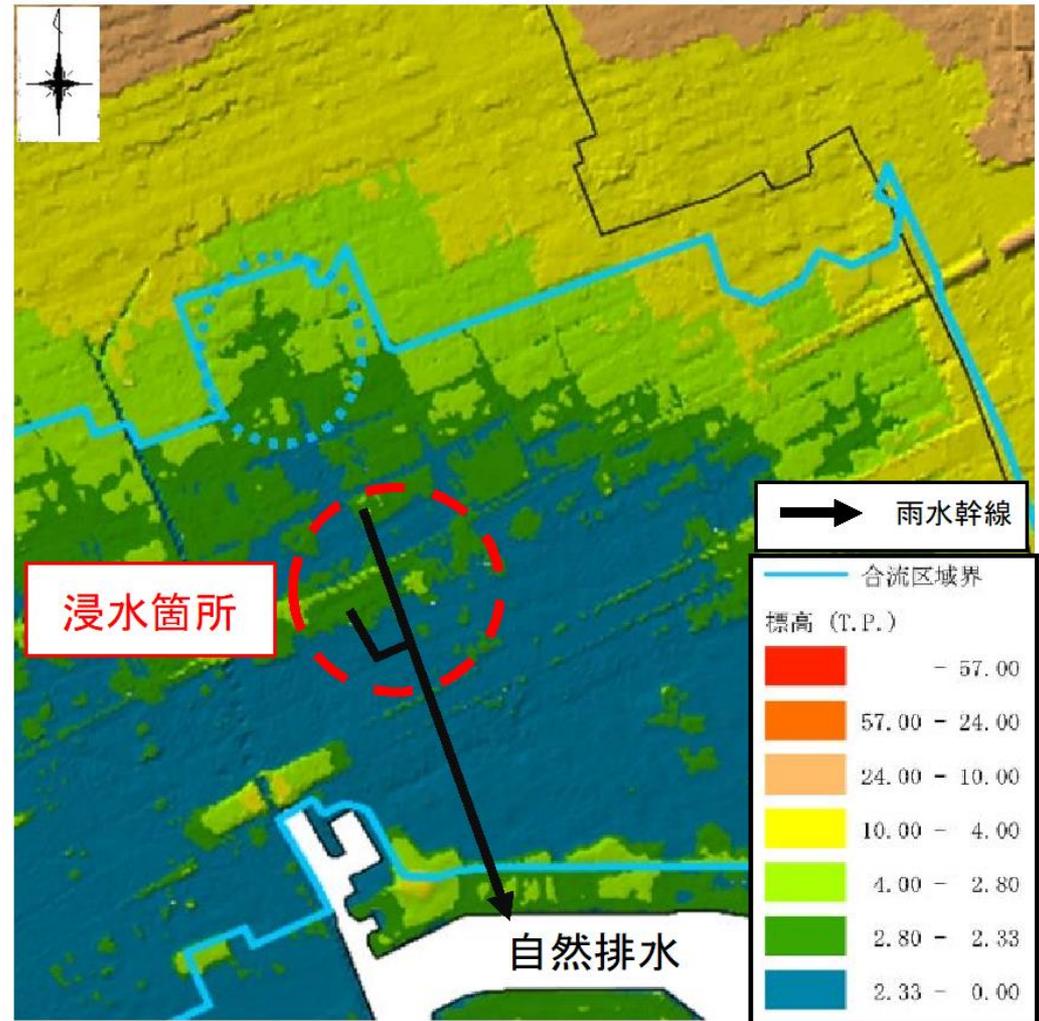
## 【業務概要】

- ① 当該地区における常襲的な浸水被害を  
防止・軽減するための対策
- ② 内水排除管の概略工法検討
- ③ 内水排除管の運用方針
- ④ 排水ポンプ施設計画

# 対象区域の概要



- 北側の丘陵地と南側の海域に囲まれた区域
- 低地部は、住宅や商店、工場などが立ち並ぶ市街地
- 高潮等の影響による背水の影響で、浸水が発生しやすい状況



対象区域図



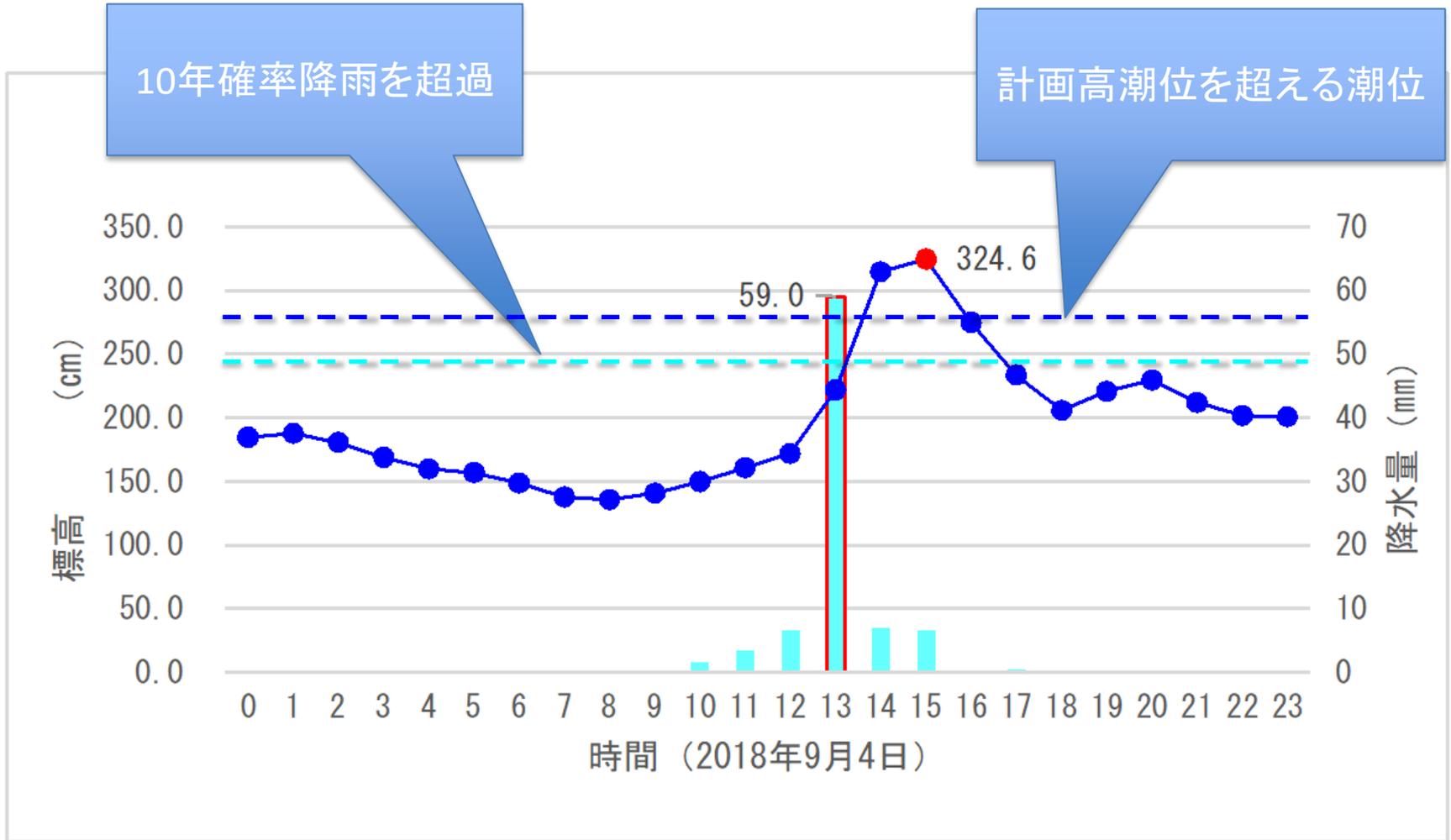
花壇レンガ水没



## 平成30年台風21号時の浸水状況

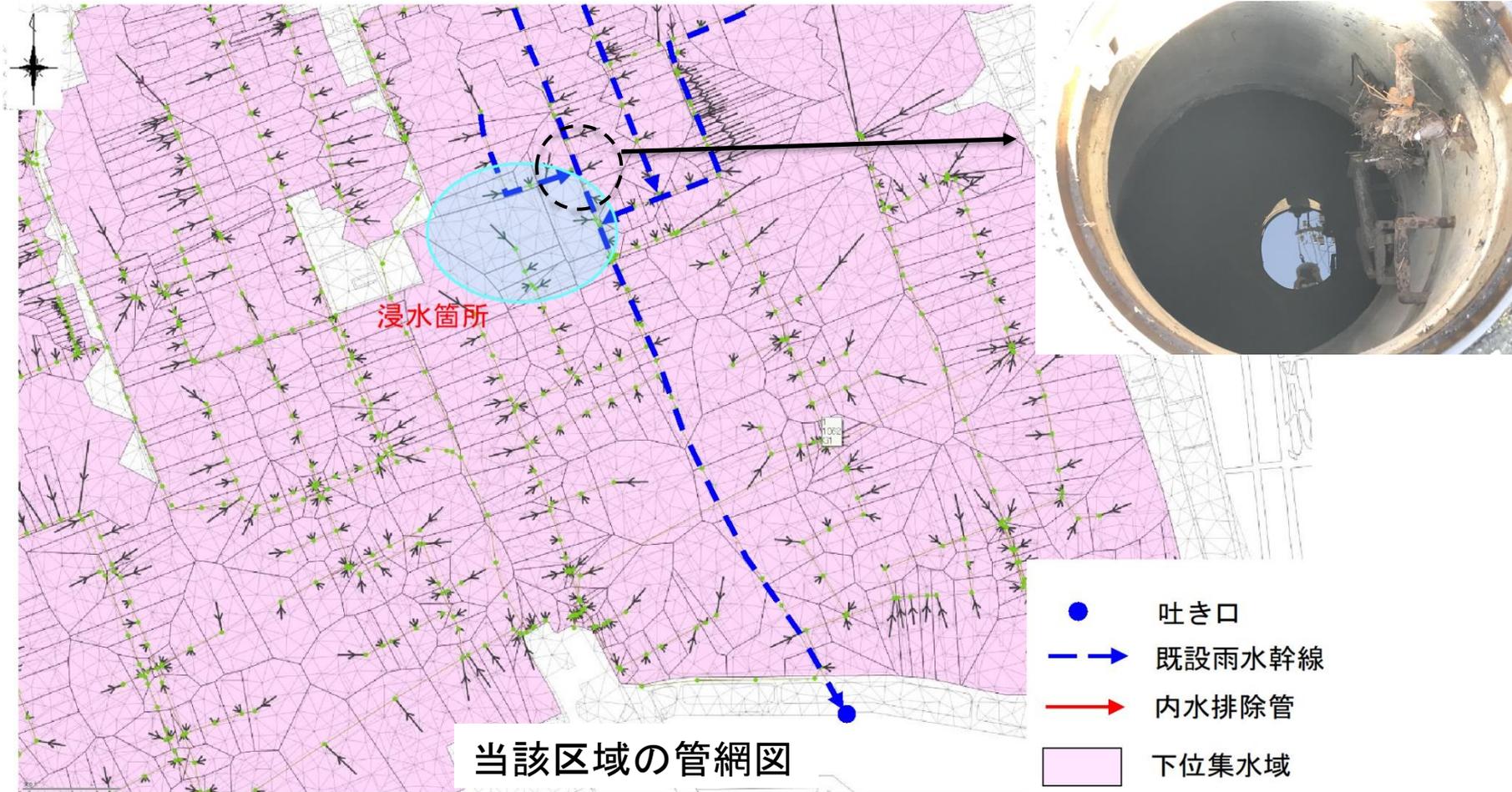
平成30年台風21号時には、30 c m以上の浸水が発生  
床下浸水、道路冠水が当該区域で発生

# 浸水状況



浸水被害発生時の降水量及び潮位

# 検討方針



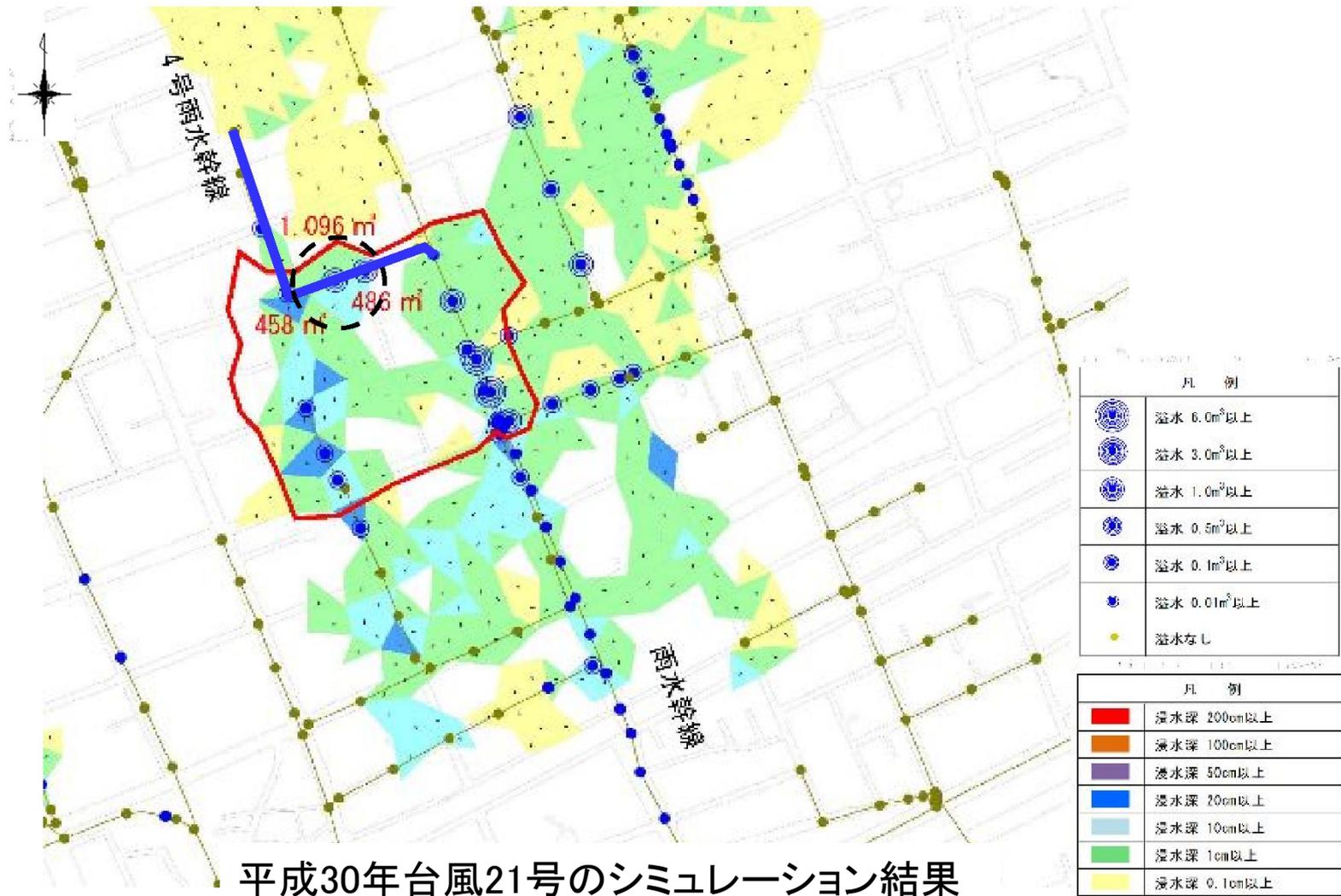
既設雨水幹線の放流先は海域  
潮位の影響により、既設雨水管内は滞留している状況

# 検討方針

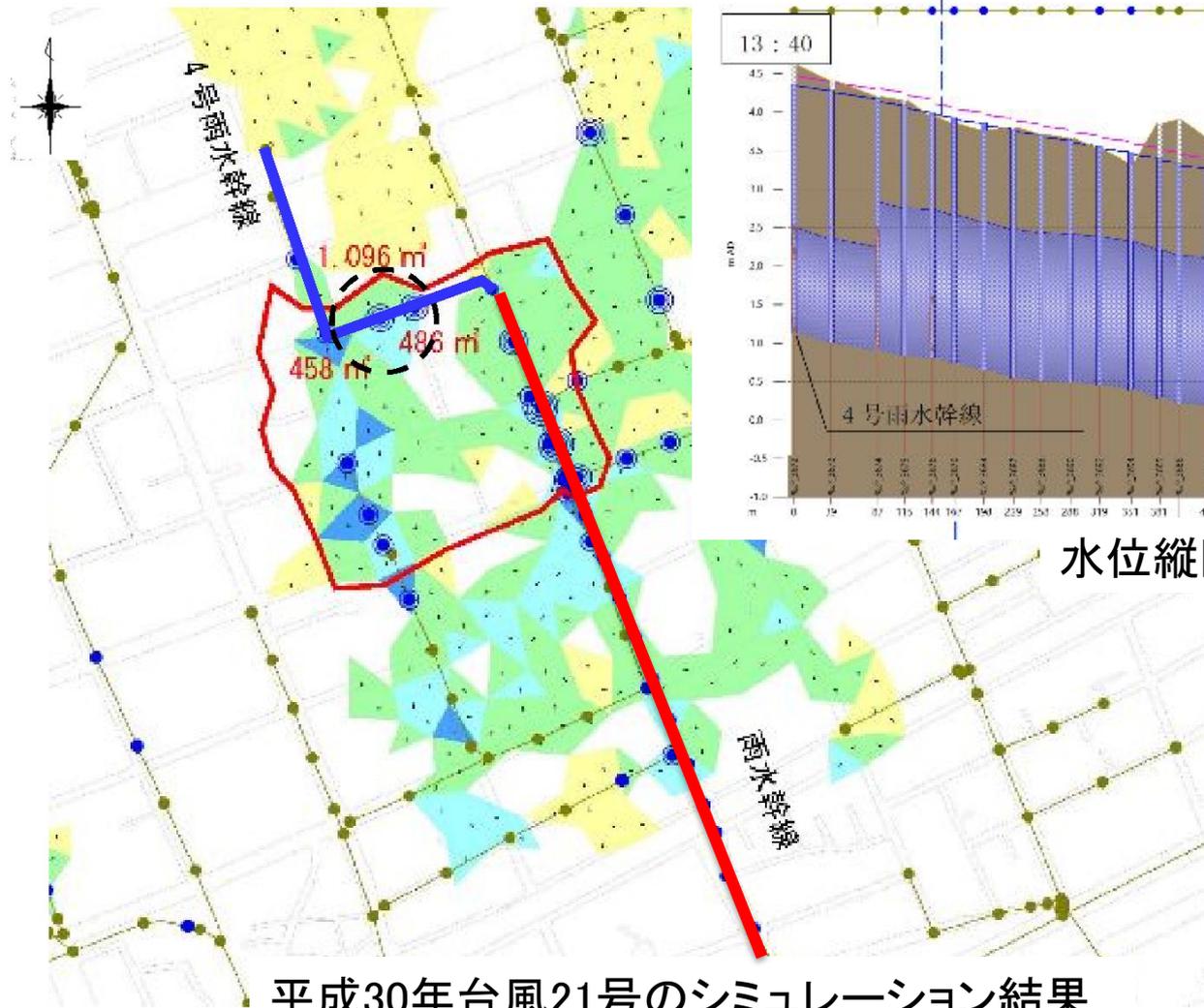


遮集幹線の布設が10年以上先  
内水排除管を先行的に布設し、運用による浸水解消を目指す

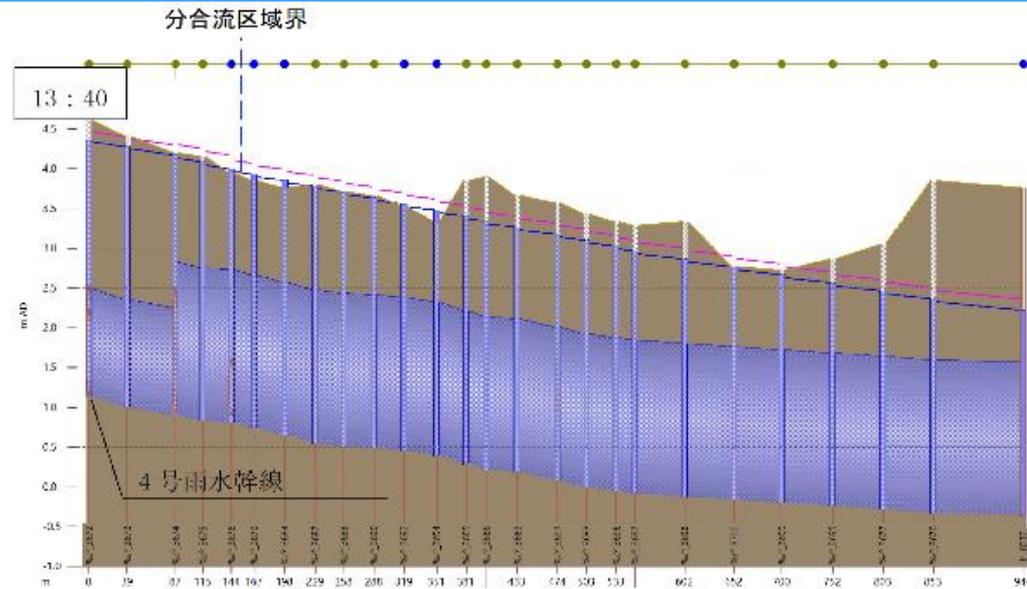
# 浸水発生要因の分析及び検証



# 浸水発生要因の分析及び検証



平成30年台風21号のシミュレーション結果



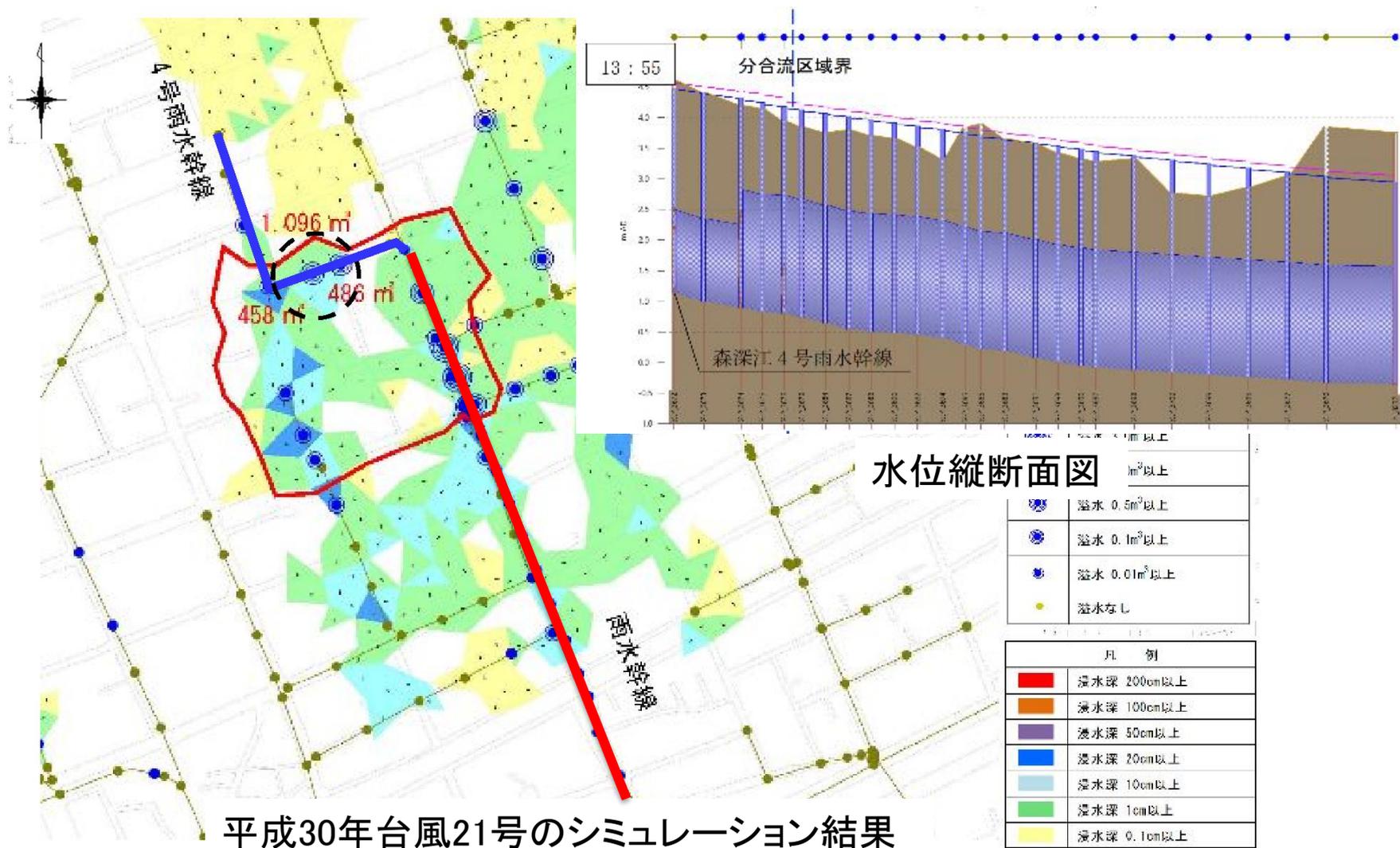
水位縦断面図

凡例	
	溢水 0.5m <sup>3</sup> 以上
	溢水 0.1m <sup>3</sup> 以上
	溢水 0.01m <sup>3</sup> 以上
	溢水なし

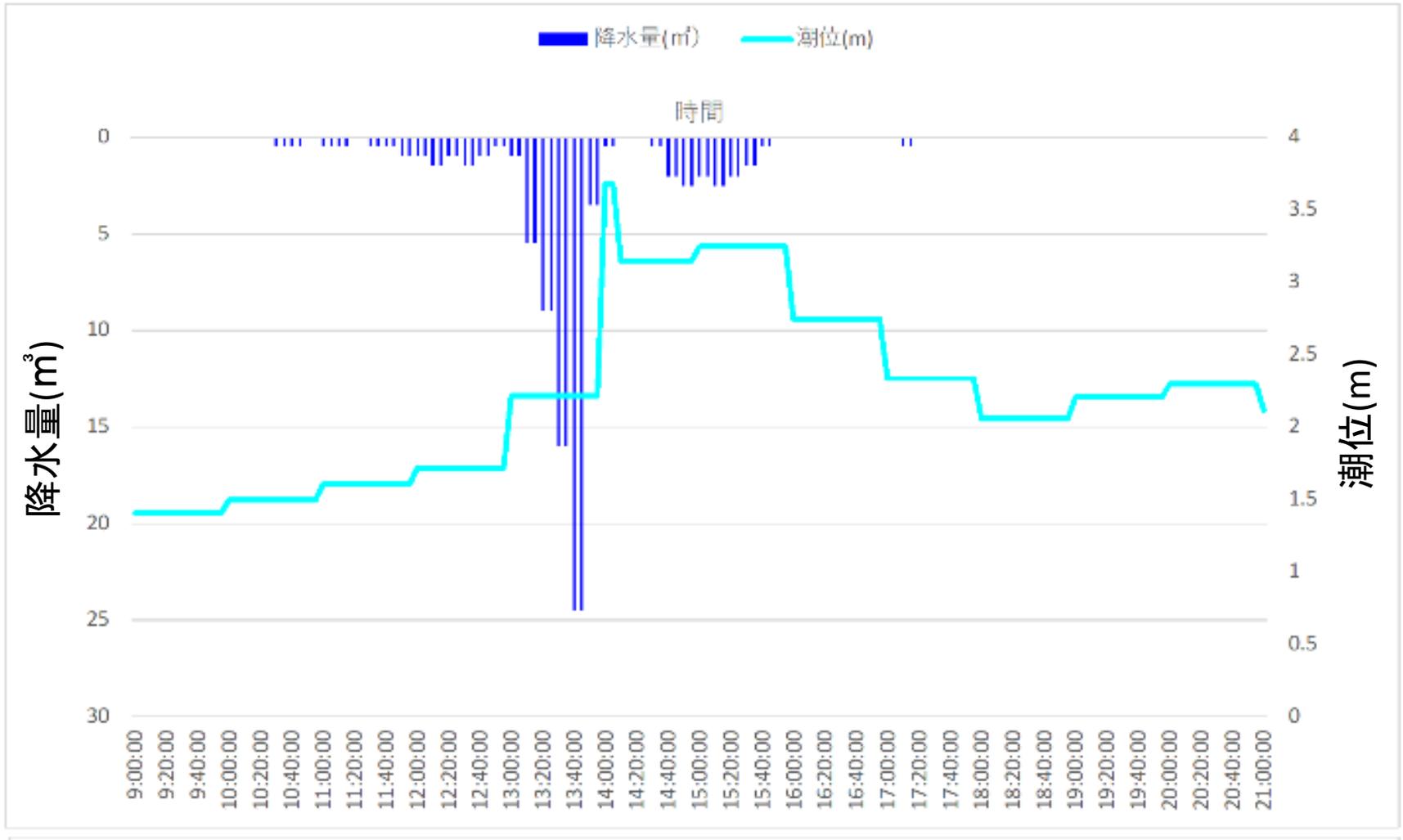
  

凡例	
	浸水深 200cm以上
	浸水深 100cm以上
	浸水深 50cm以上
	浸水深 20cm以上
	浸水深 10cm以上
	浸水深 1cm以上
	浸水深 0.1cm以上

# 浸水発生要因の分析及び検証

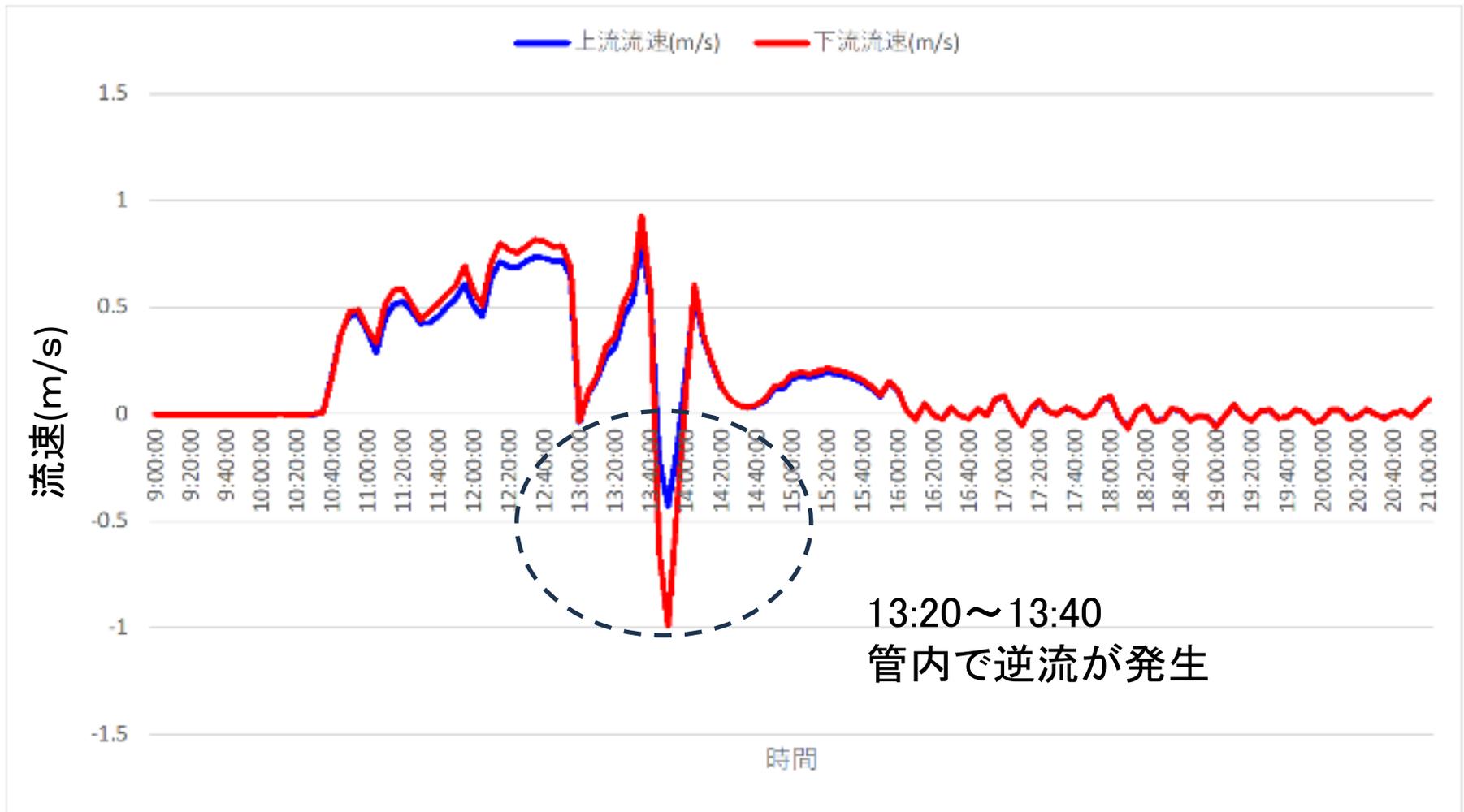


# 浸水発生要因の分析及び検証



時系列データ(降雨、潮位)

# 浸水発生要因の分析及び検証



時系列データ(流速)

- 内水排除管の運用方法

①内水排除管は、最終的に遮集幹線へ接続し、ポンプ場へ流下する予定



②全てを整備するまでには時間を要する



③内水排除管を先行して布設し、遮集幹線へ接続するまでの期間は「貯留管」として運用

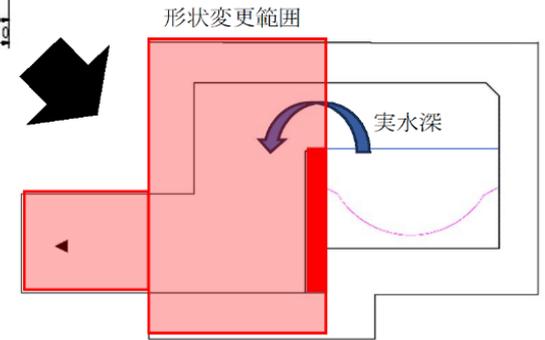
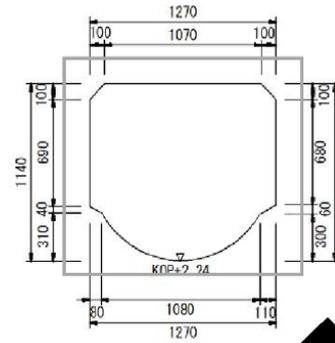
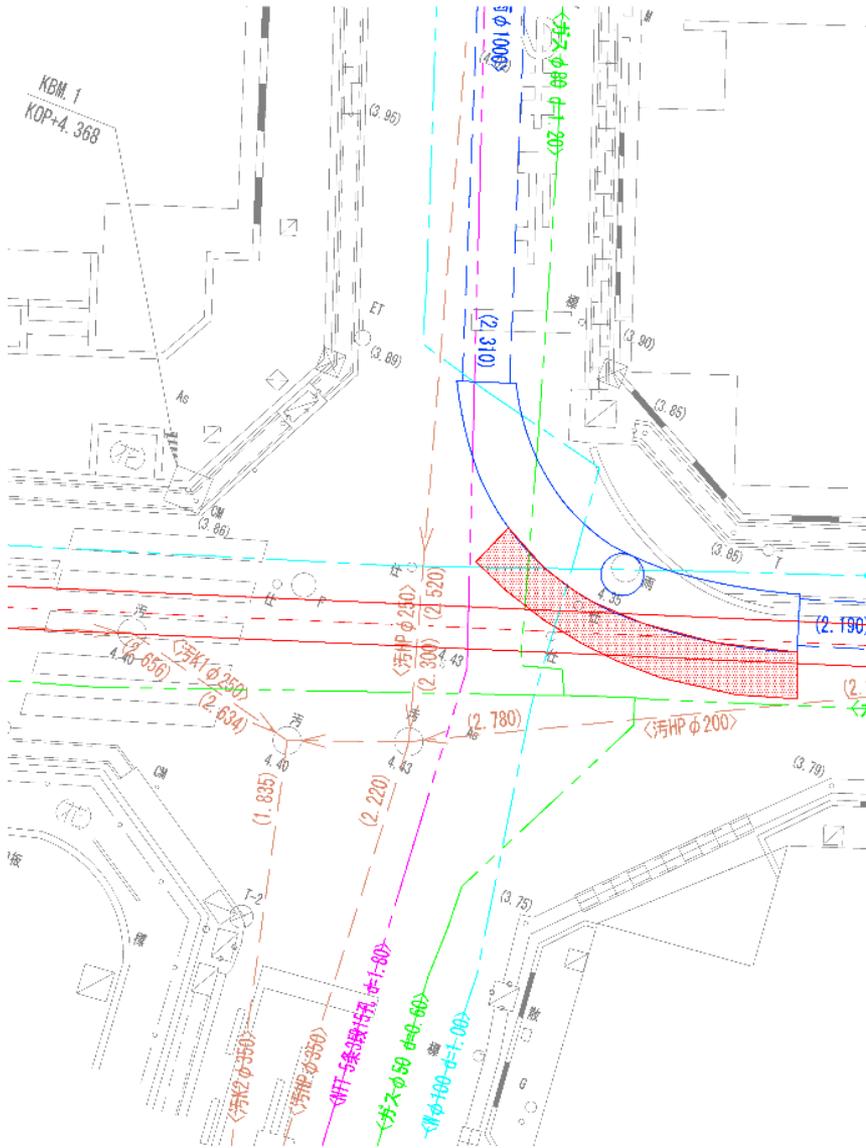
- 取水方式

- ①堰構造による取水



現地状況

# 対策効果の検証（1）

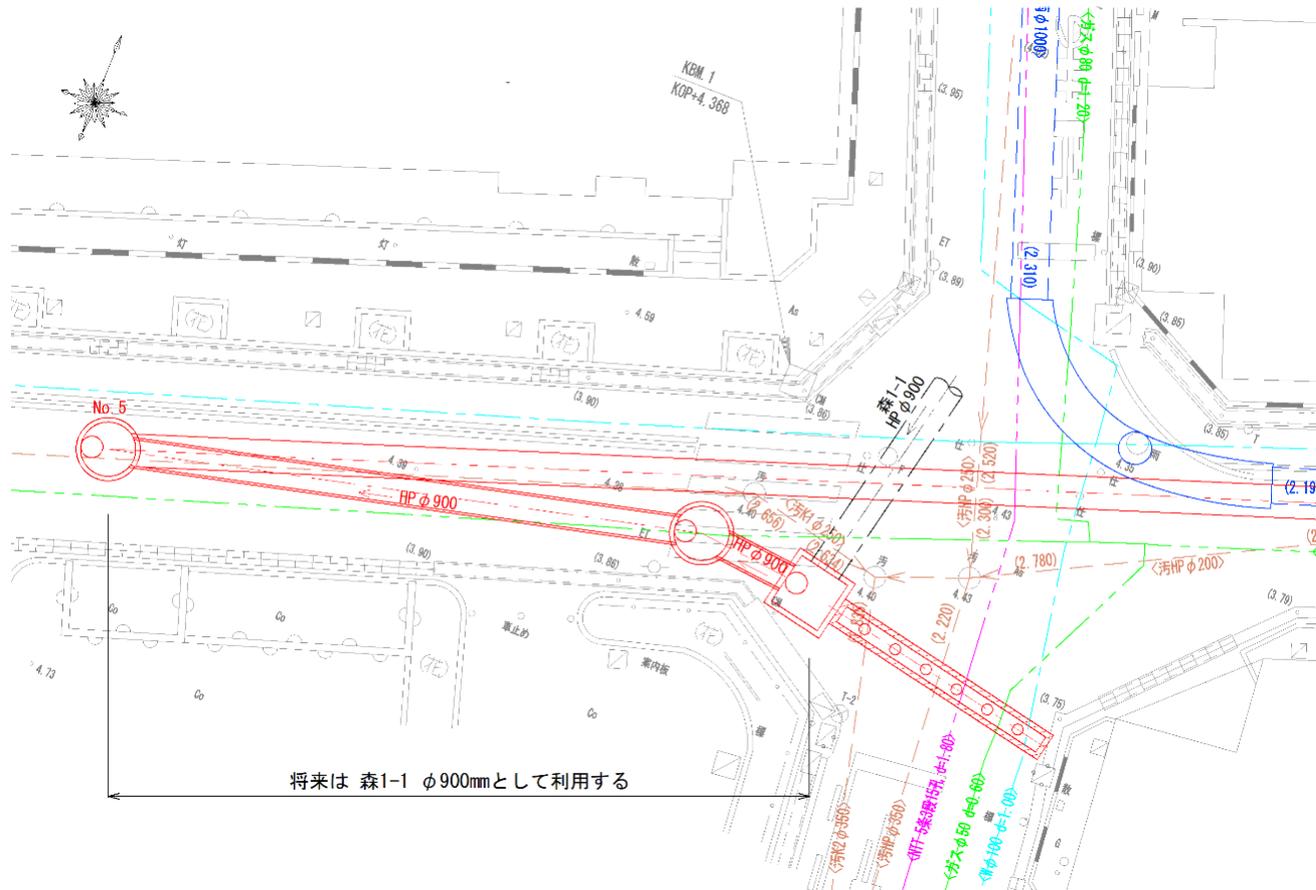


既設構造物への増設、周辺地下埋設物への影響があり設置が困難

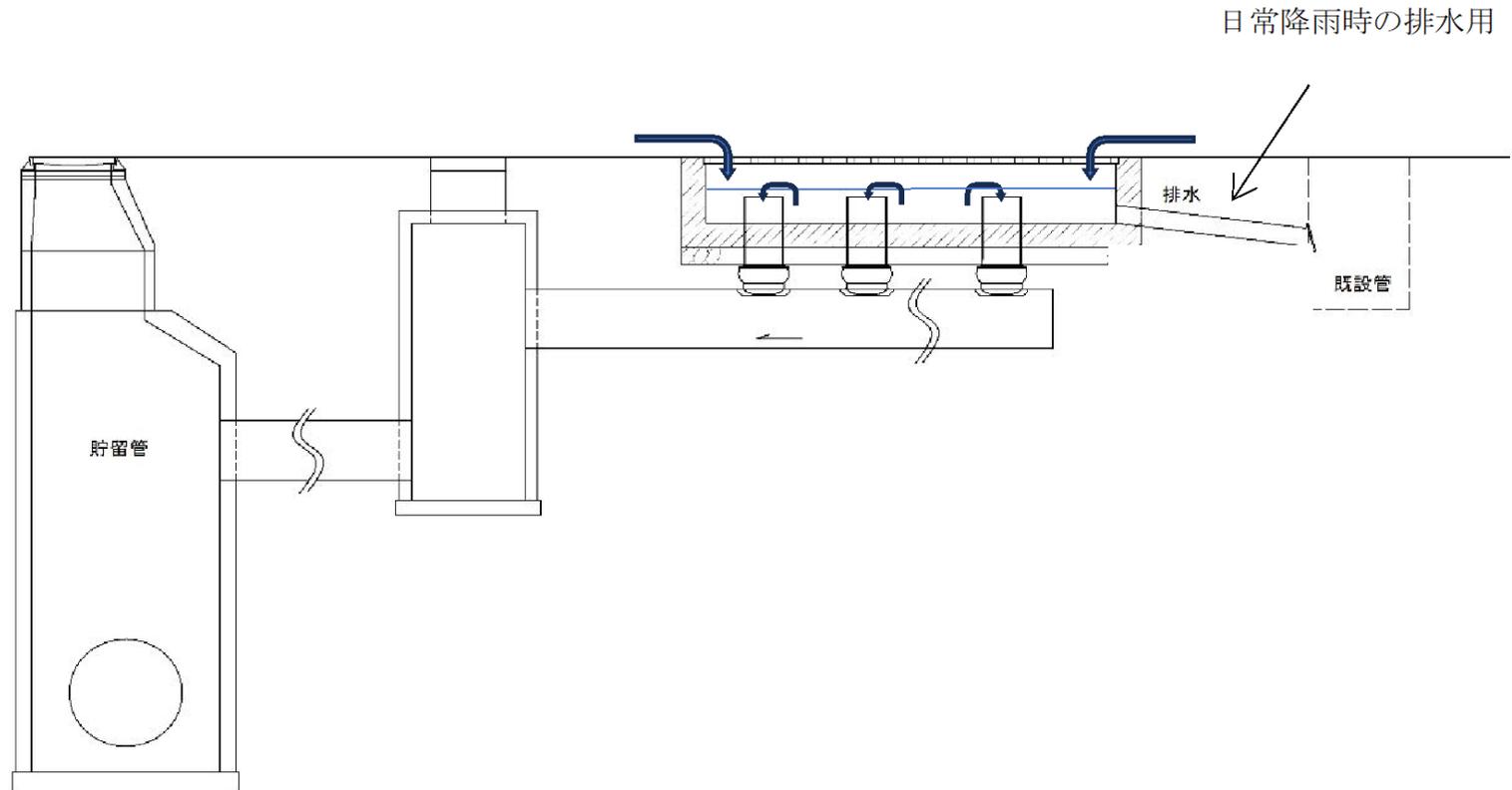
↓  
不採用

- 取水方式

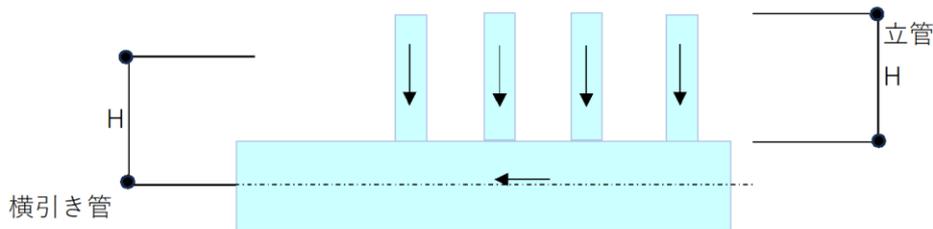
- ②地表面取水方式



# 対策効果の検証（1）



地表面取水イメージ



立管

$$V = \sqrt{(2gH / \sum f)}$$

$$Q = (\pi D^2 / 4) \times V$$

横引き管

Q：立管の合計流量

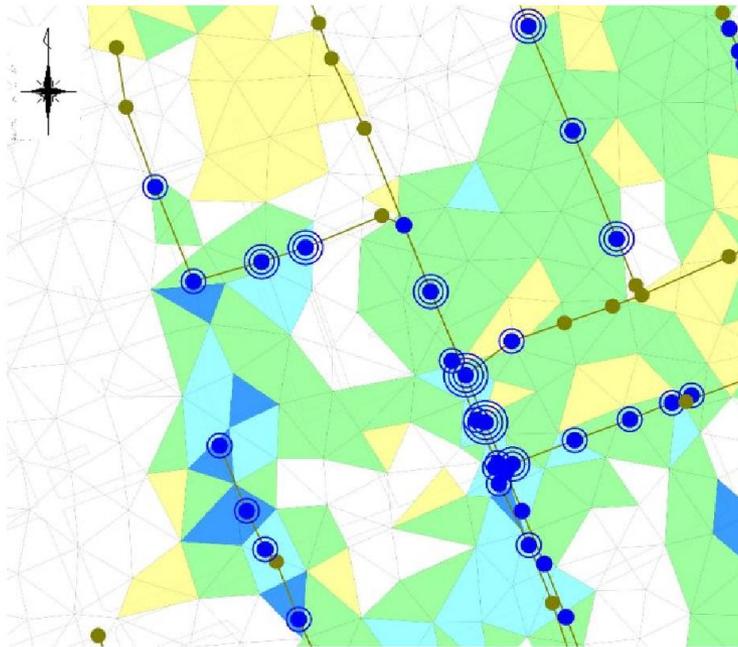
$$V = 4Q / \pi D^2$$

$$H = \sum f \times V^2 / 2g$$

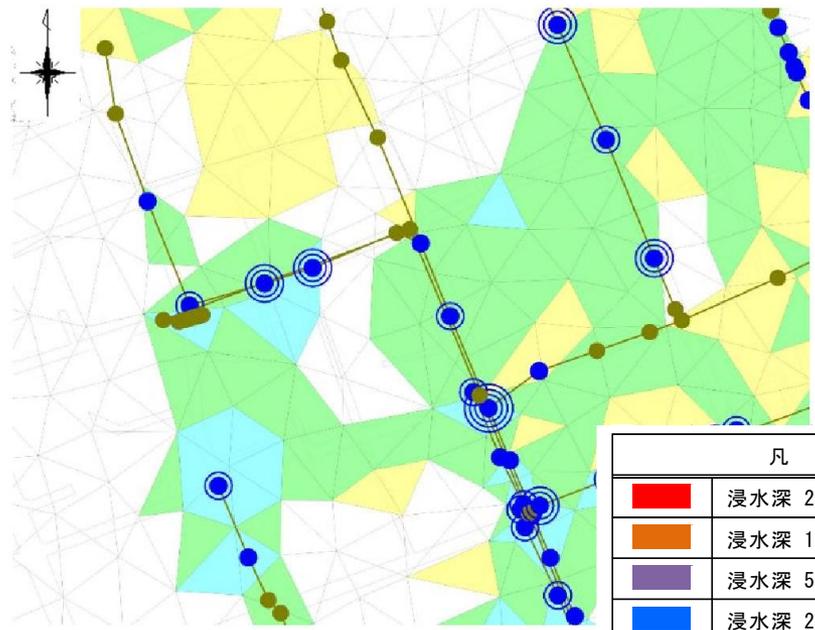
## 地表面取水モデル

- ① 溢水した地表面水を取込む立管は、自由落下及び損失水頭から流量を判定
- ② 横引き管については、立管からの流量を水圧で流下させるオリフィス構造として想定

- 現況モデルと対策モデルの比較



【現況モデル】

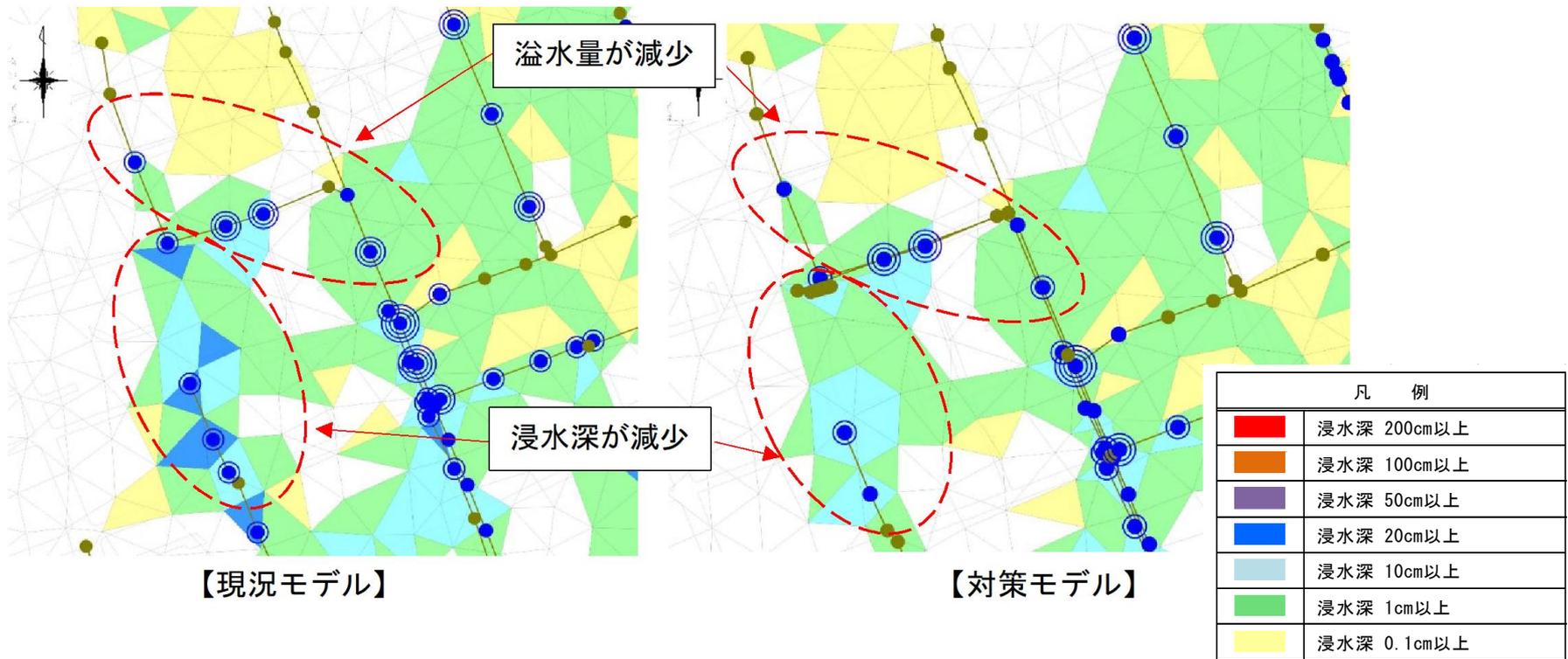


【対策モデル】

凡 例	
	浸水深 200cm以上
	浸水深 100cm以上
	浸水深 50cm以上
	浸水深 20cm以上
	浸水深 10cm以上
	浸水深 1cm以上
	浸水深 0.1cm以上

浸水深及び溢水量の比較（左：現況、右：地表面取水⇒内水排除管）

- 浸水深と溢水量の減少

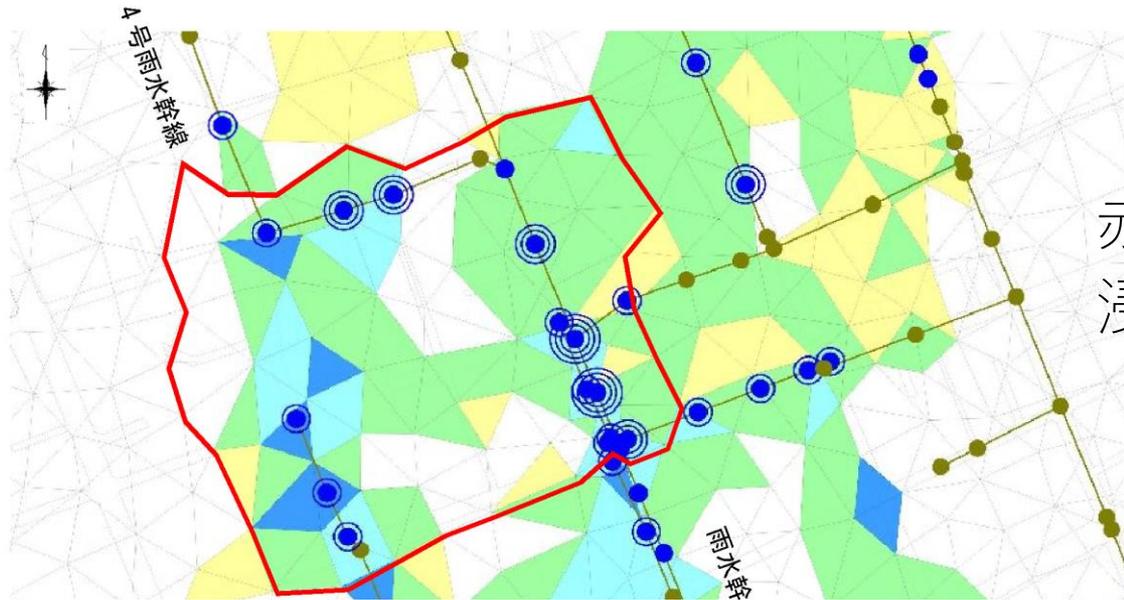


浸水深及び溢水量の比較(左:現況、右:地表面取水⇒内水排除管)

# 対策効果の検証（2）



## 浸水シミュレーションによる定量評価

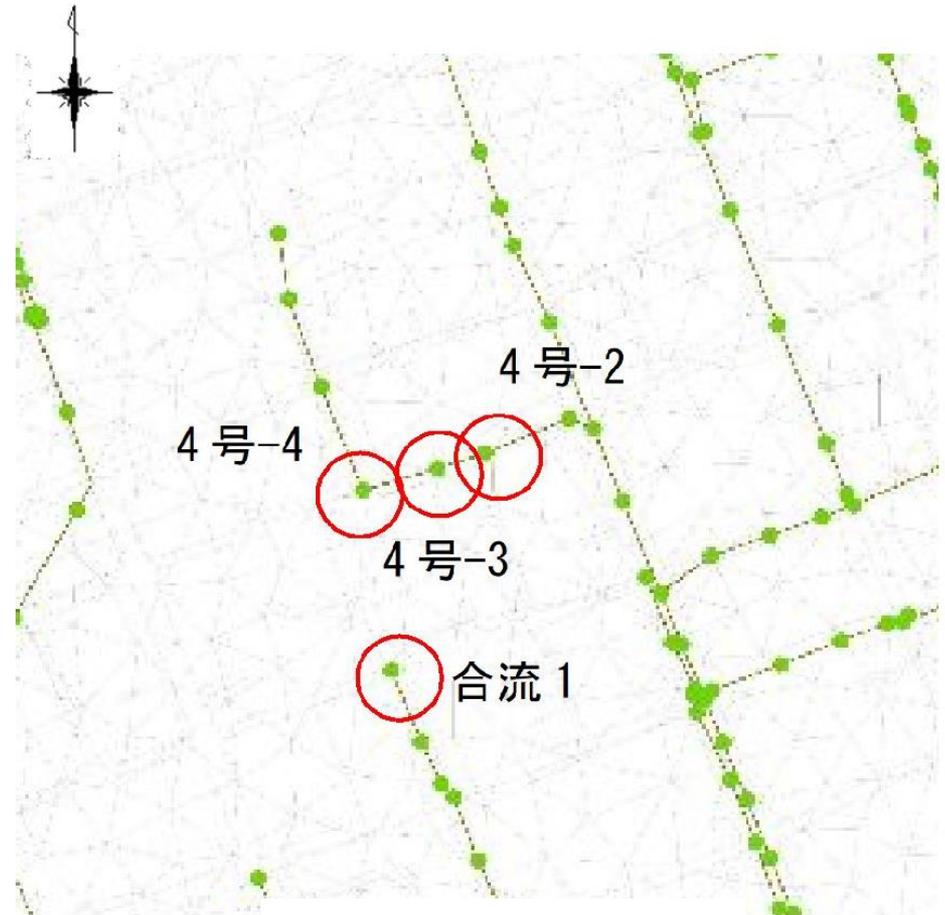


赤枠内の浸水面積、  
浸水深、湛水量を評価

	現況モデル	対策モデル
浸水面積	26,832 m <sup>2</sup>	24,447 m <sup>2</sup>
浸水深	26.2cm	20.6cm
溢水量	2,073 m <sup>3</sup>	1,601 m <sup>3</sup>
判定	—	現況に比べて、浸水深は低くなり、 地表面取水構造を採用することで 目標とする道路冠水相当となる。

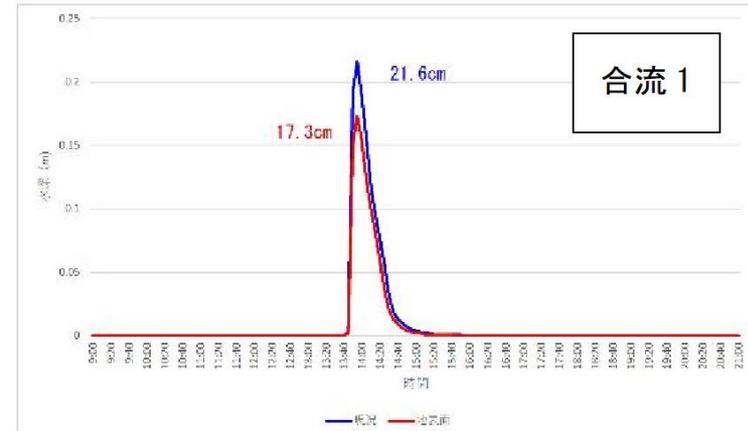
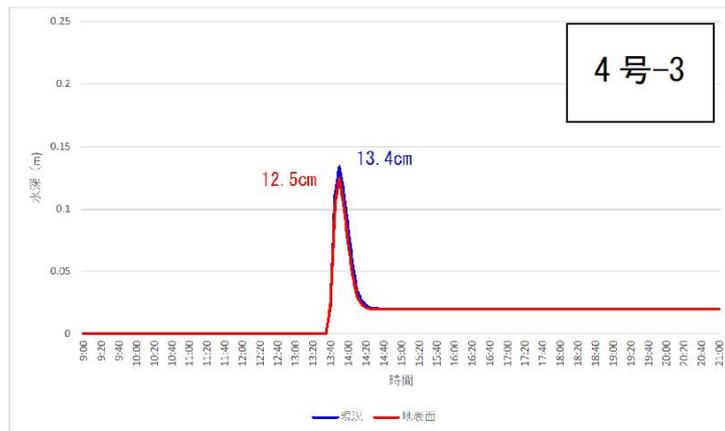
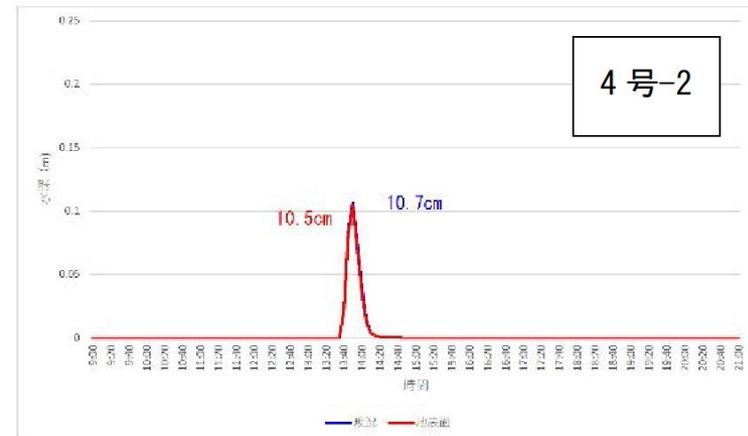
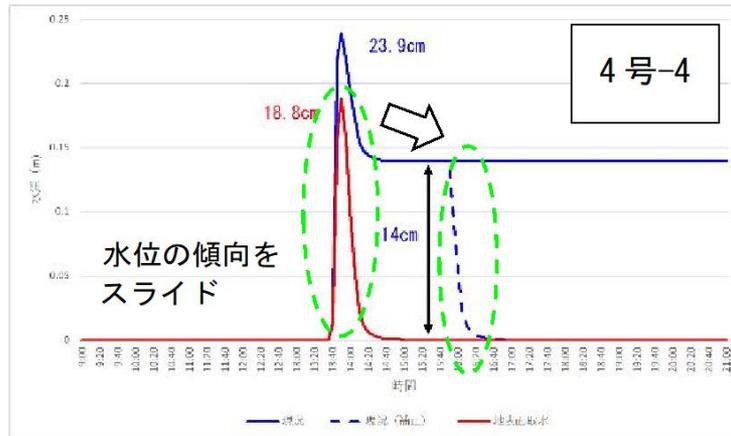
- 浸水時間の評価

- 既設雨水幹線の赤丸地点において、浸水深および浸水時間で評価



浸水時間評価位置図

# 対策効果の検証 (3)



## 対策前後の浸水深の変化

4号-4では浸水深が目標とする道路冠水相当まで軽減  
 浸水継続時間も2時間程度まで短縮

- **浸水シミュレーションを用いた対策効果の評価**

- ①内水排除管を先行して布設することによる対策効果が示せた
- ②地表面取水構造を設けることにより、常襲地域の浸水深を道路冠水程度まで軽減
- ③浸水シミュレーションによる定量的・定性的に評価を示せた

- **今後の課題と改善点**

- ①地表面取水構造の位置及び形状
- ②グレーチングの開口比率



ご清聴ありがとうございました