

A市B地区における地表面 氾濫解析を用いた浸水対策事例

日本水工設計株式会社
広島支社 下水道課
小林 岳文

目 次

1. はじめに
2. 調査対象区域の概要
3. 浸水原因の調査と現況能力評価
4. 対策施設計画
5. 浸水想定区域図の作成
6. まとめ

1. はじめに

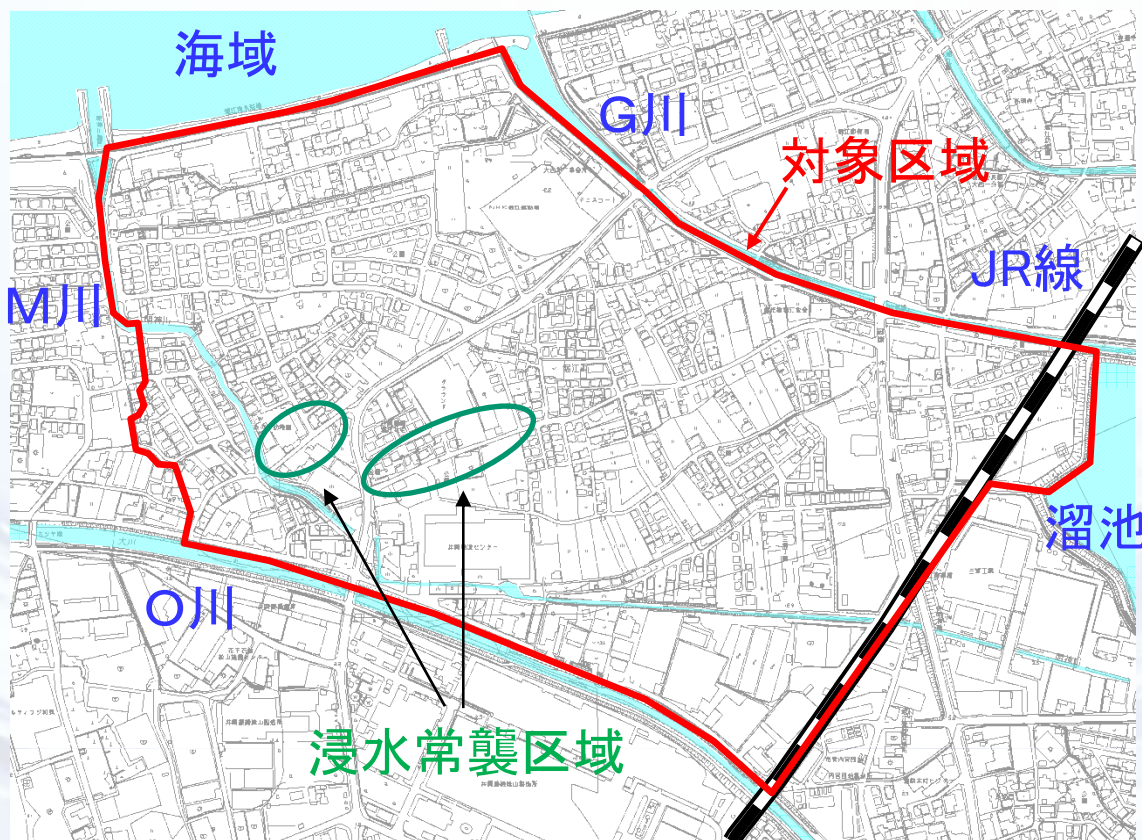
対象：浸水常襲地域である低地部住宅地

目的：浸水被害の効率的な解消と
抜本的な雨水整備計画策定

発表内容：

- ・ 対象区域の現況調査とモデル化
- ・ 流出解析による浸水原因の把握と現況能力評価
- ・ 対策施設計画の策定
- ・ XP-SWMMについて

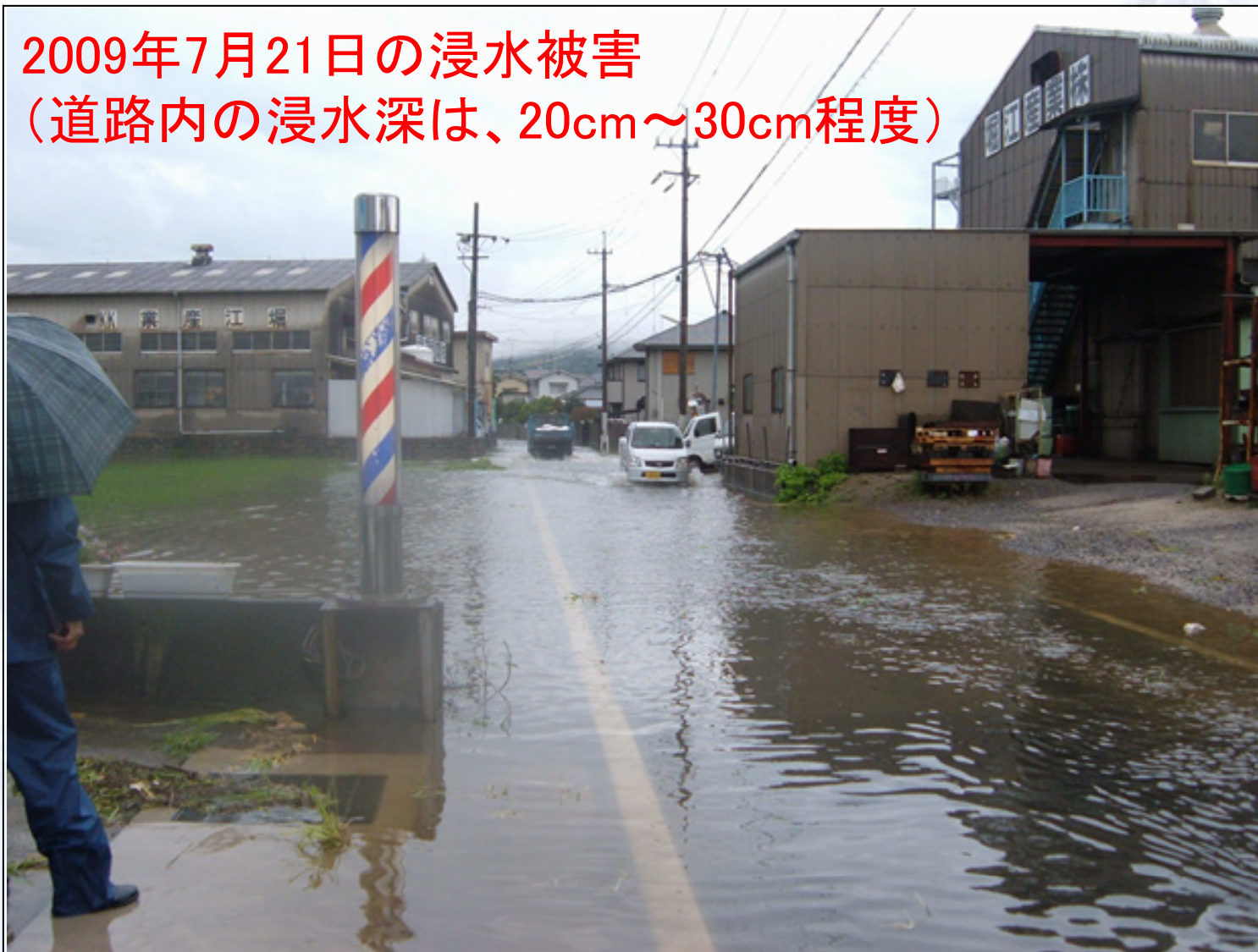
2. 調査対象区域の概要 (対象区域について)



- ・対象区域面積約54ha
- ・住居系市街化区域
- ・河川と海域に囲まれている
- ・全体的に地盤高が低い
- ・浸水常襲区域は主に左図の2か所

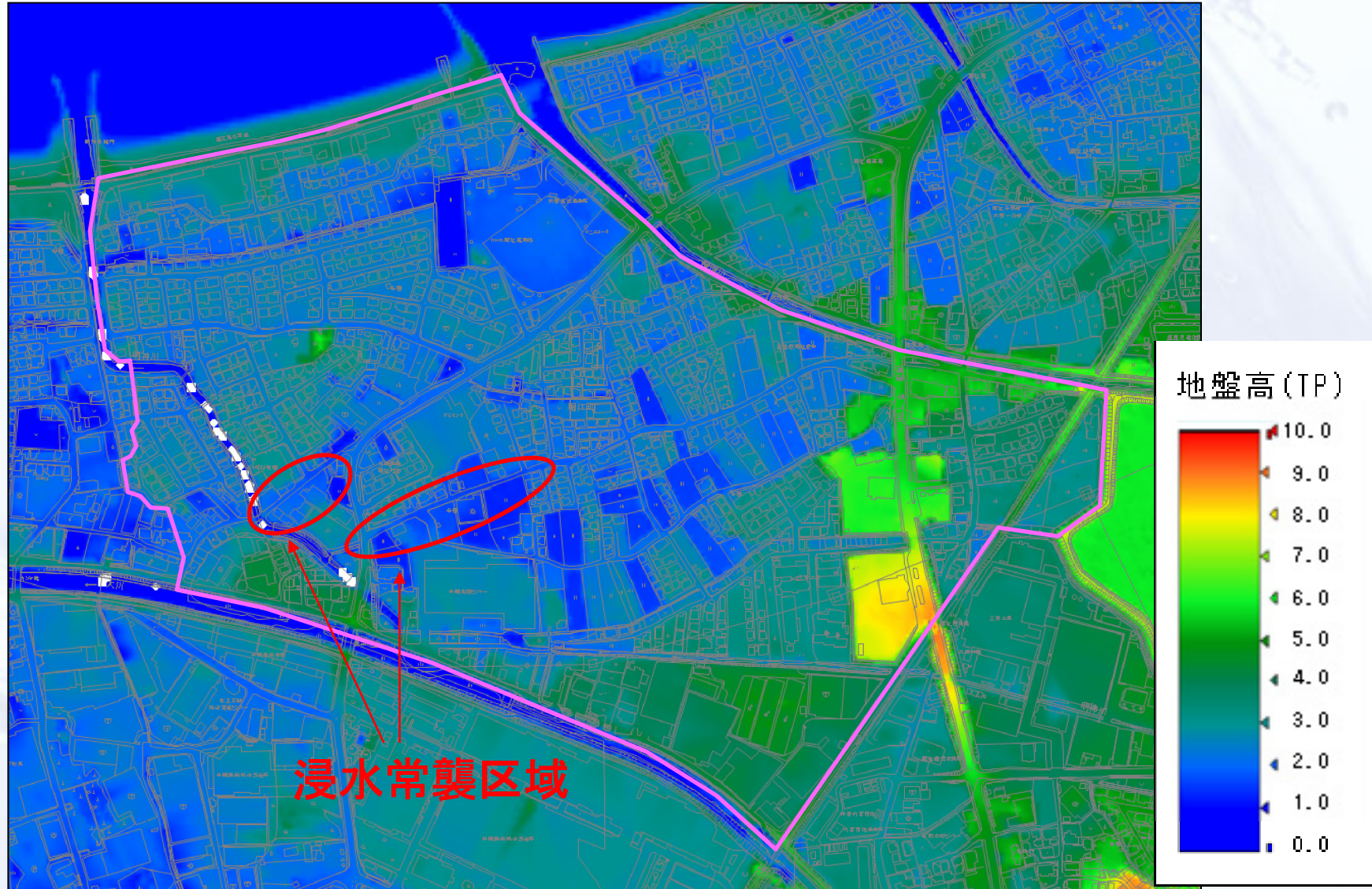
2. 調査対象区域の概要 (浸水常襲箇所)

2009年7月21日の浸水被害
(道路内の浸水深は、20cm～30cm程度)





2. 調査対象区域の概要 (地形の状況)





2. 調査対象区域の概要（雨水計画と現況）

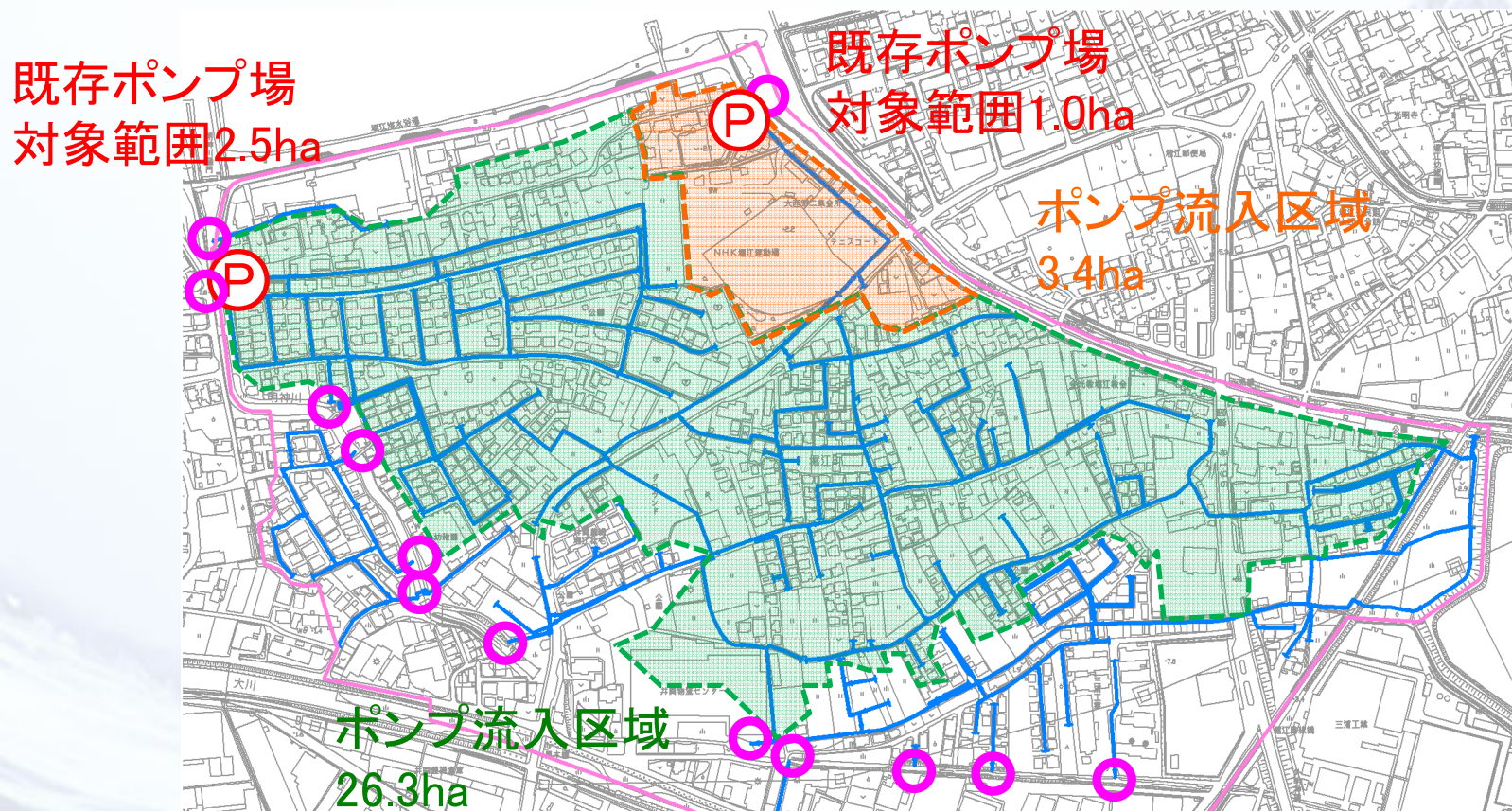
公共下水道事業計画（雨水）

- ・事業認可区域（54ha全域）
- ・雨水ポンプ場1か所（2.5ha；26.0m³/分）
- ・計画降雨強度 $I = \frac{3,560}{t+28}$ （10年確率、60分：40.5mm/hr）

現況

- ・既存水路を利用中（雨水施設未整備）
- ・既存排水ポンプ場2か所（26.3ha；26.0m³/分、3.4ha；10.0m³/分）

2. 調査対象区域の概要 (現況水路の状況)

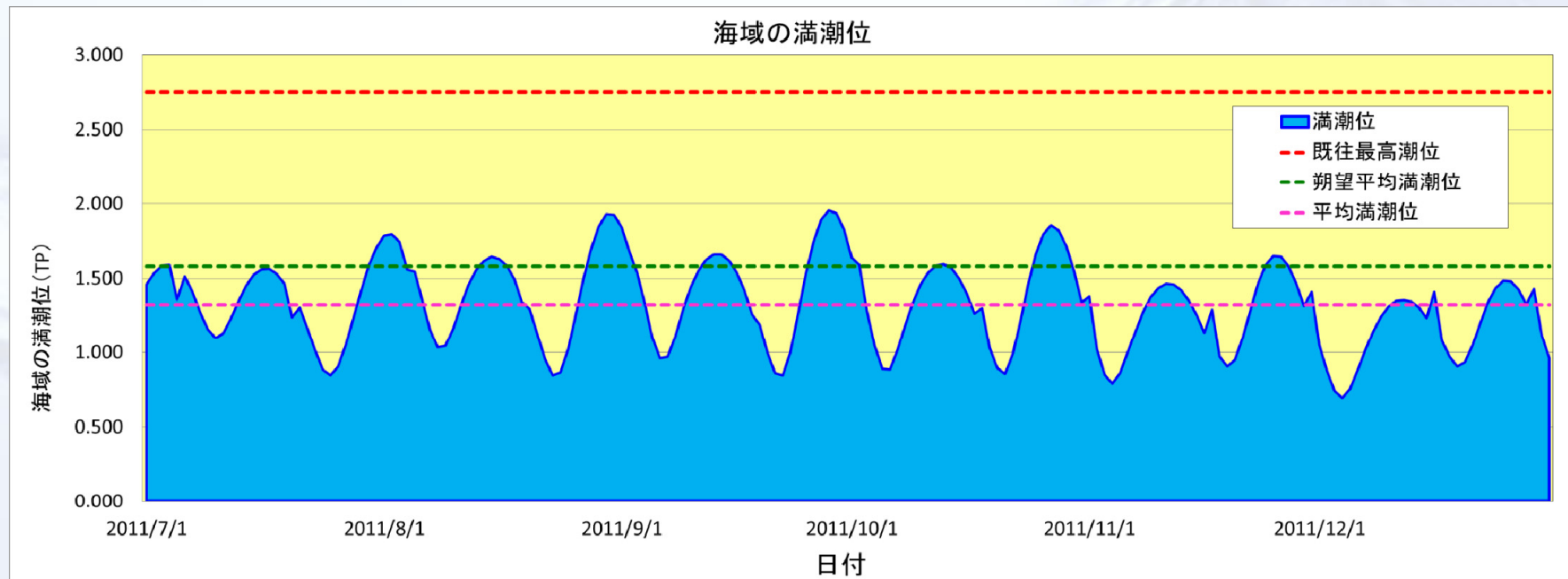


- ・分岐・合流を繰り返す入り組んだ既存水路
- ・排水能力を超えたポンプ場流入区域
- ・13箇所[○]の吐口(M川12箇所、G川1箇所)



2. 調査対象区域の概要（放流先の状況）

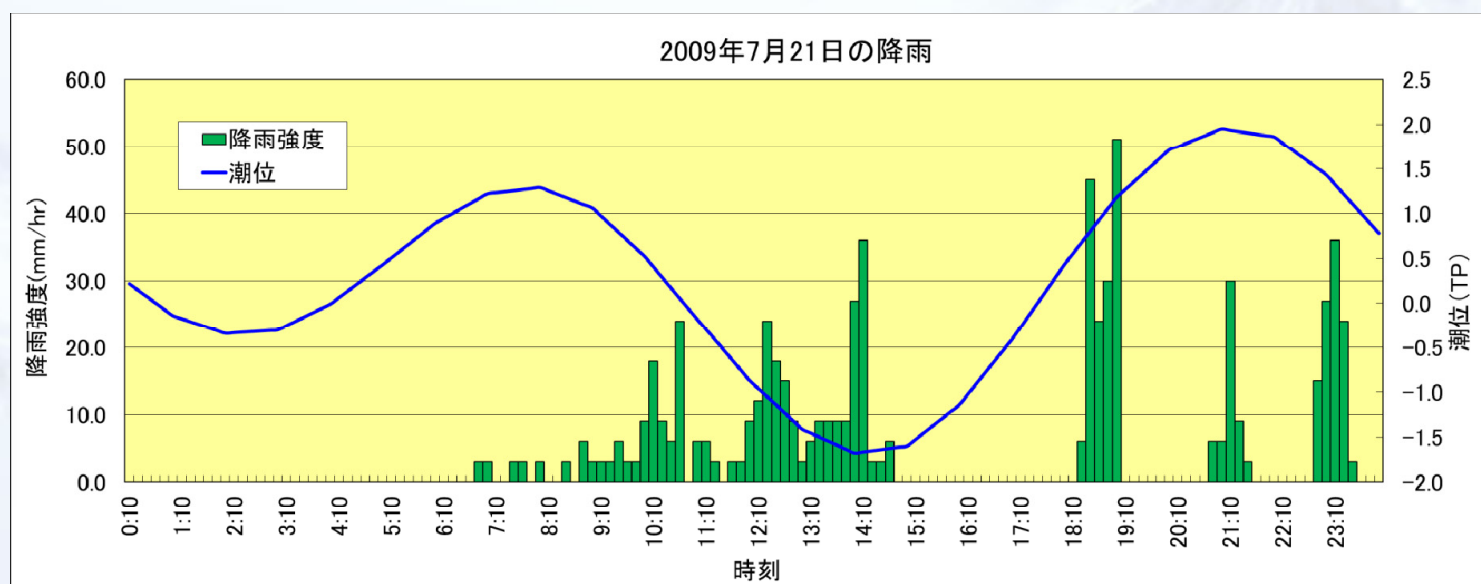
- ・雨水の放流先はM川とG川（ともに2級河川）
- ・潮位の影響を受け、河川水位が変動
- ・朔望平均満潮位 : TP+1.58m
- ・既往最高潮位 : TP+2.75m



2. 調査対象区域の概要 (降雨の状況)

単位: mm

項目	1位	2位	3位	2009.07.21
日降水量	235.0	141.5	109.0	109.0
10分降水量	13.5	13.5	11.5	8.5
1時間降水量	54.0	45.0	41.5	26.0





2. 調査対象区域の概要（対象区域のまとめ）

- ① 河川と海に囲まれた**低地部**の住宅地である。
- ② **既存水路**が雨水排水に利用されている。
- ③ **潮位により**、放流先の水位が変動する。
- ④ 既存水路は複雑な**ネットワーク**を形成している。
- ⑤ **浸水箇所**は概ね決まっている。



3. 浸水原因の調査と現況評価（作業方針）

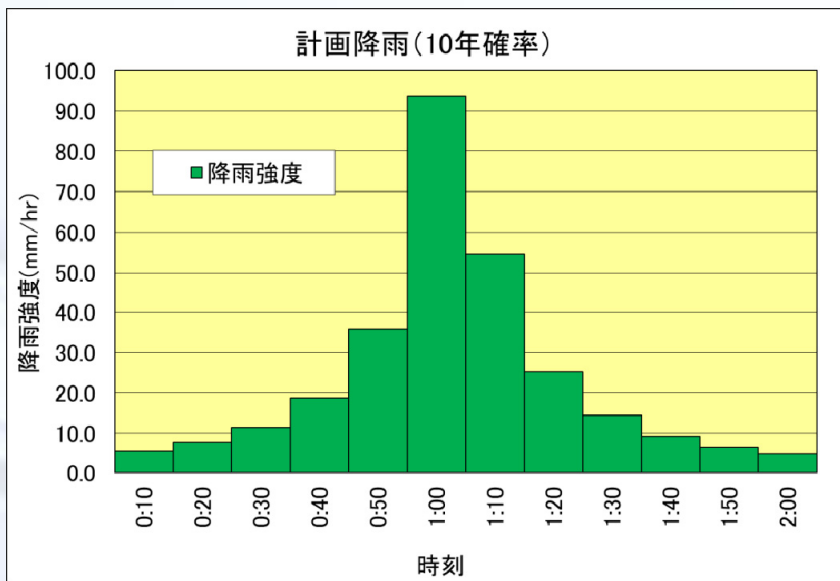
- ① 流出解析モデルを構築し、シミュレーションを実施。
- ② 自由放流にて、水路の流下能力を評価。
- ③ 外水位を設定し、背水影響を把握。
- ④ 浸水被害時の状況で解析し、原因を検証。



3. 浸水原因の調査と現況評価（作業方針）

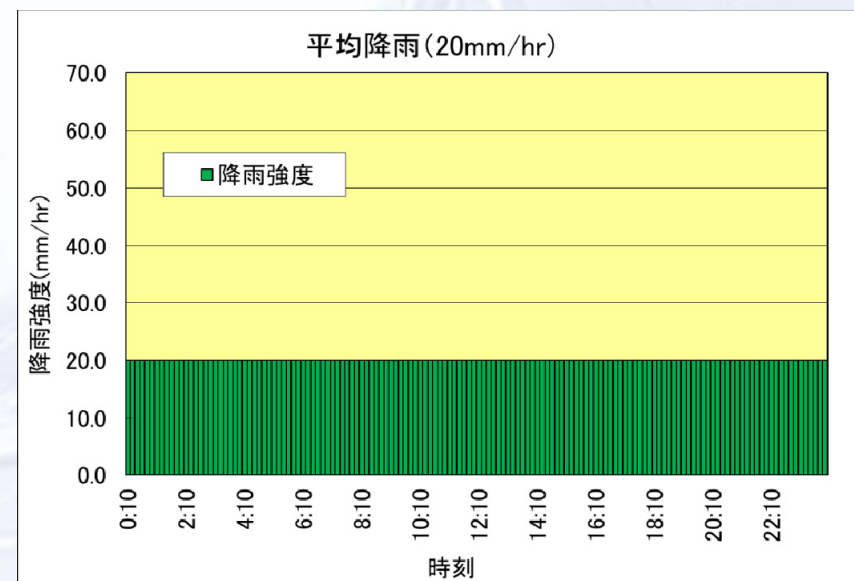
計画降雨

- ・実降雨時の流下状況に対する施設能力を評価



平均降雨

- ・一定の流下量に対する施設能力を評価





3. 浸水原因の調査と現況評価（各種調査）

- ① 既存水路、ポンプ、吐口
→ 現地調査、水路台帳、ヒアリング
- ② 放流先水位
→ 実績水位、計画水位
- ③ 降雨状況
→ 実績降雨、計画降雨
- ④ 地形状況
→ 現地調査、地形図、レーザープロファイラデータ

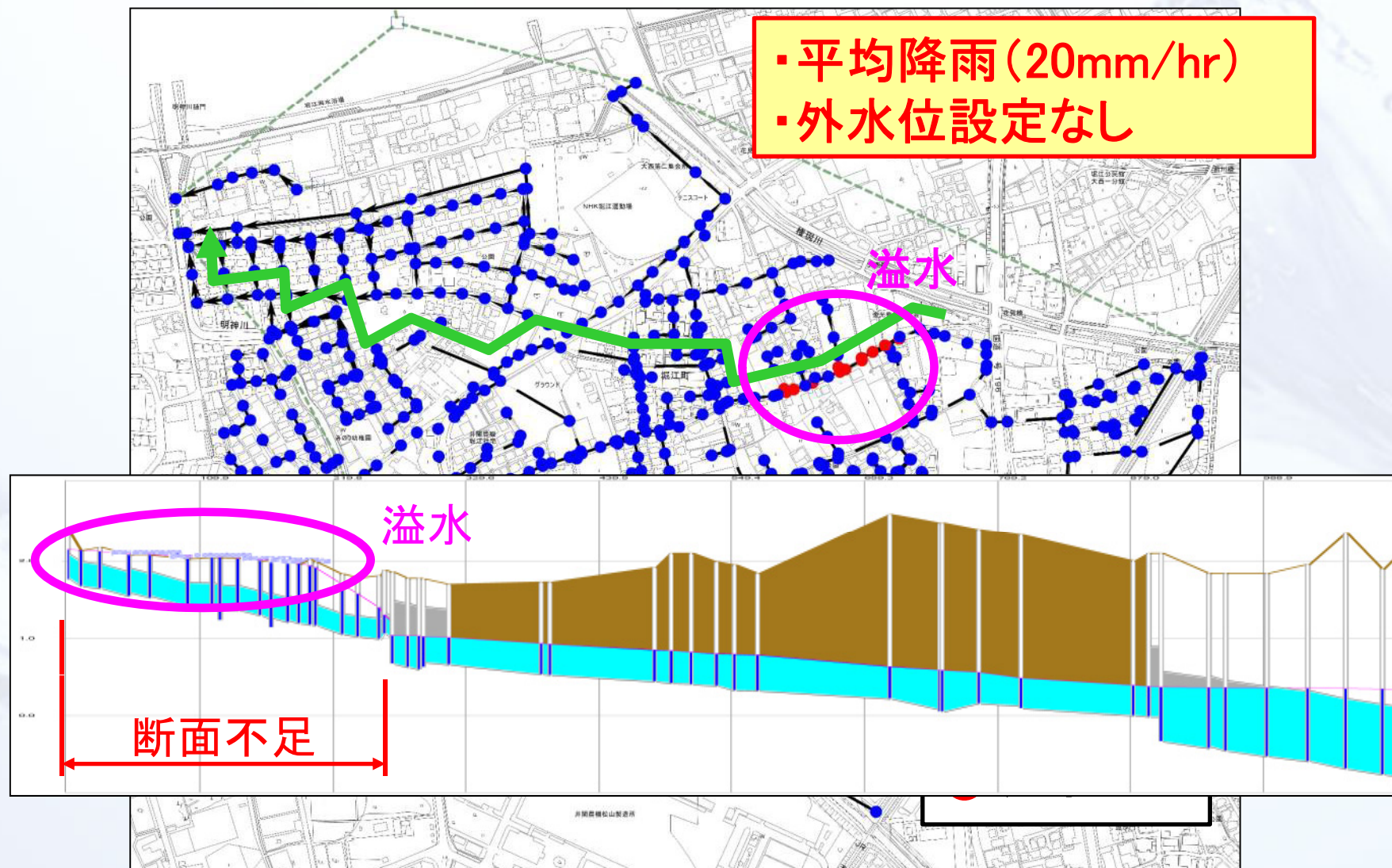
3. 浸水原因の調査と現況評価 (モデル化)

The screenshot displays the xpswmm 2009 SP3 software interface. A red box highlights the text "降雨のモデル化" (Rainfall Modeling) in the top right. The interface includes several windows:

- Global Data:** A list of data base types with "Rainfall" selected. The record name is "2009.07.21".
- Constant Time Intervals:** A window for configuring rainfall input parameters, including a table of "Rainfall Inputs" and a multiplier of 1.
- Data Input:** A window for selecting the data source, with "User Input" selected. It includes a date and time selector set to 2009-07-21 00:10:00.
- Graph:** A bar chart titled "Rainfall" showing rainfall intensity (mm/hr) over time (minutes). The y-axis ranges from 0 to 50 mm/hr, and the x-axis ranges from 0 to 1400 minutes. The chart shows several peaks, with the highest reaching approximately 50 mm/hr.

On the left side, a vertical axis is labeled "放" (Release) and has a green circle around the 1.0 mark. On the right side, a red box highlights a yellow button with a right-pointing arrow.

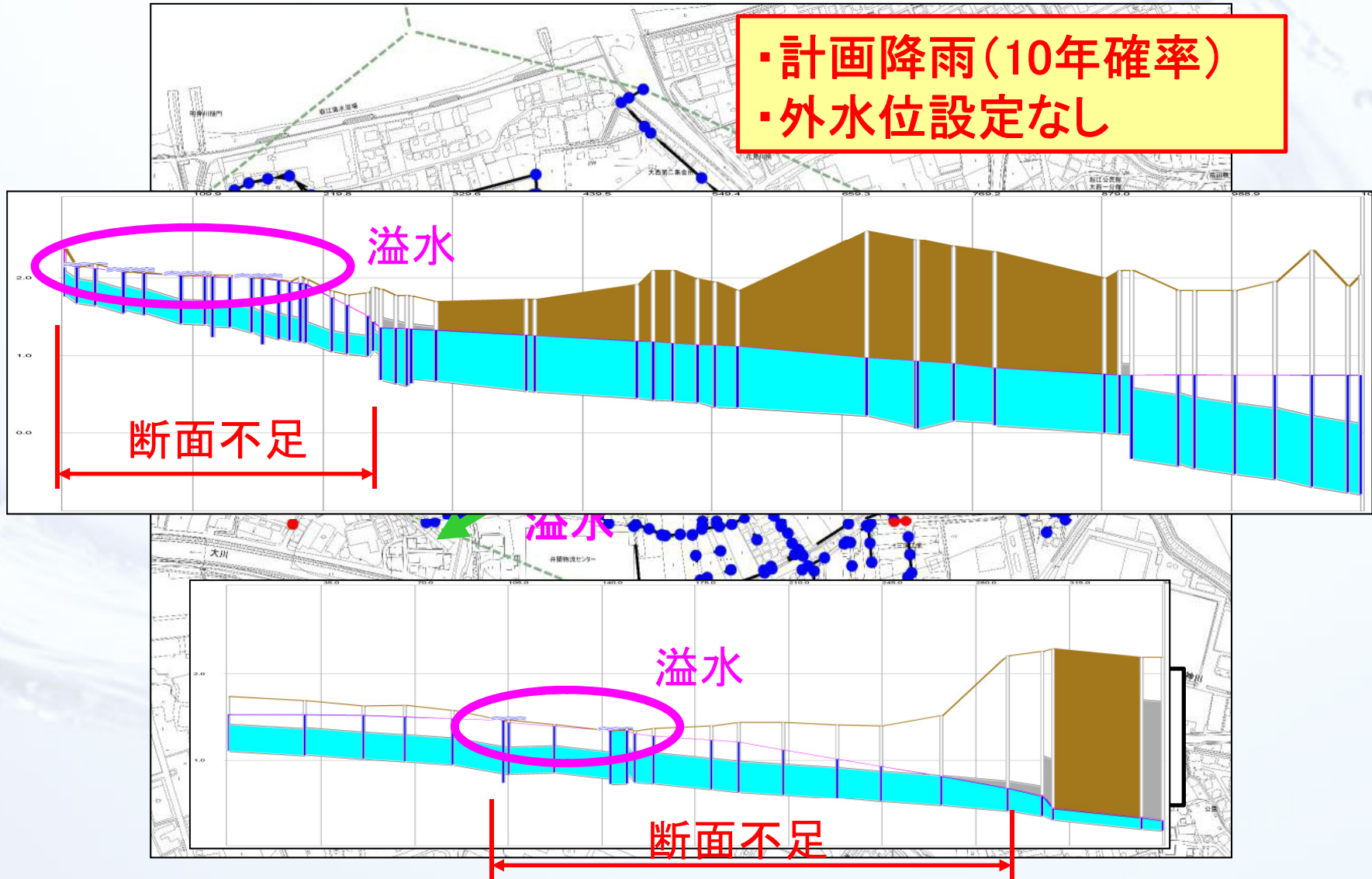
3. 浸水原因の調査と現況評価 (流下能力評価①)





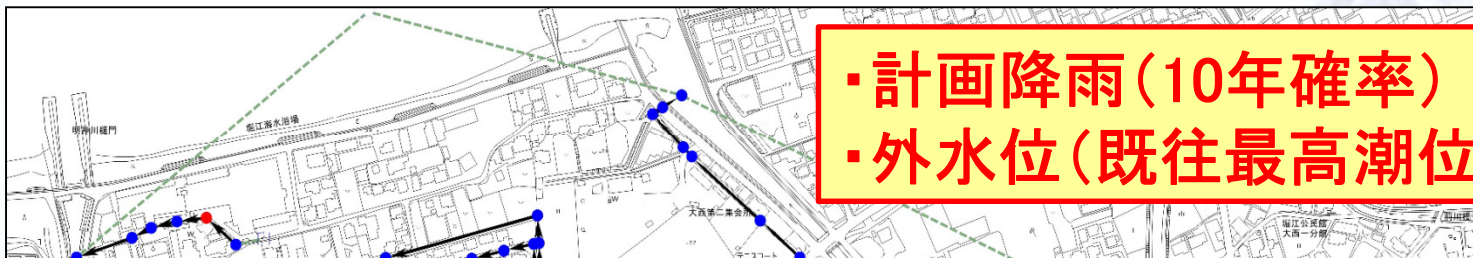
3. 浸水原因の調査と現況評価 (流下能力評価②)

- ・計画降雨(10年確率)
- ・外水位設定なし

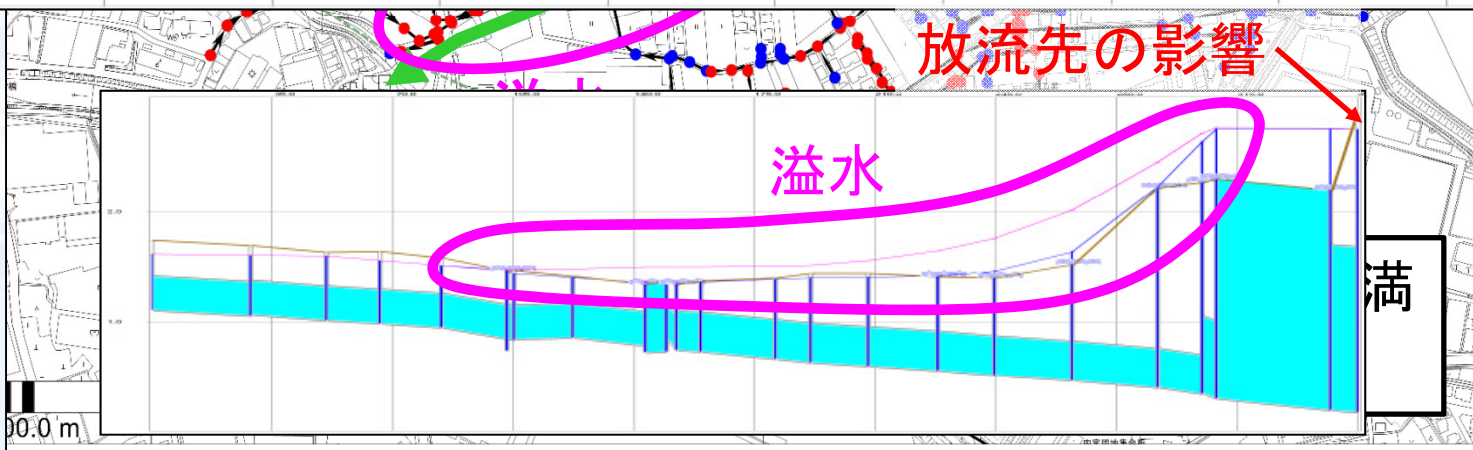
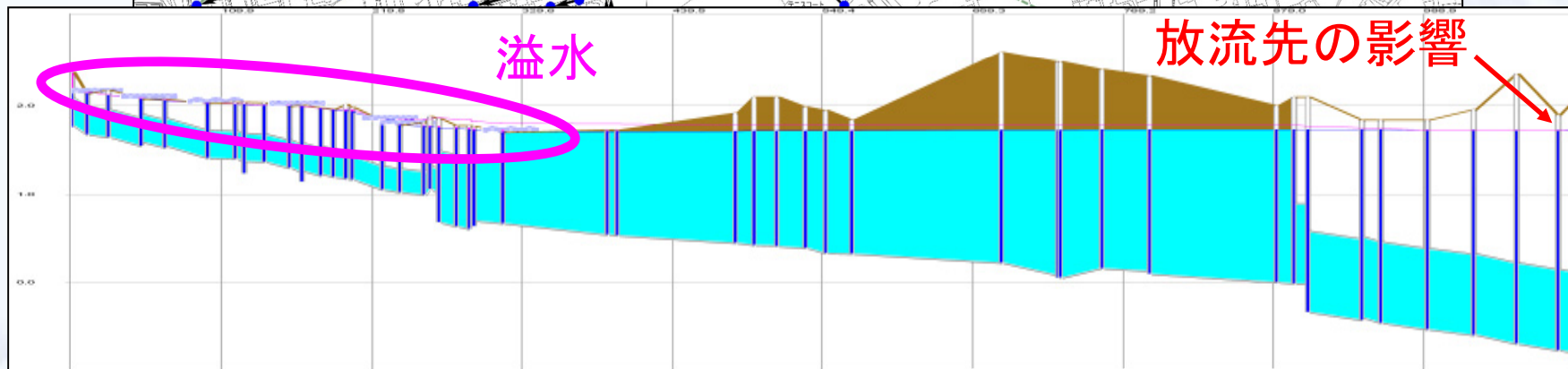




3. 浸水原因の調査と現況評価 (背水影響の把握)



- ・計画降雨(10年確率)
- ・外水位(既往最高潮位)



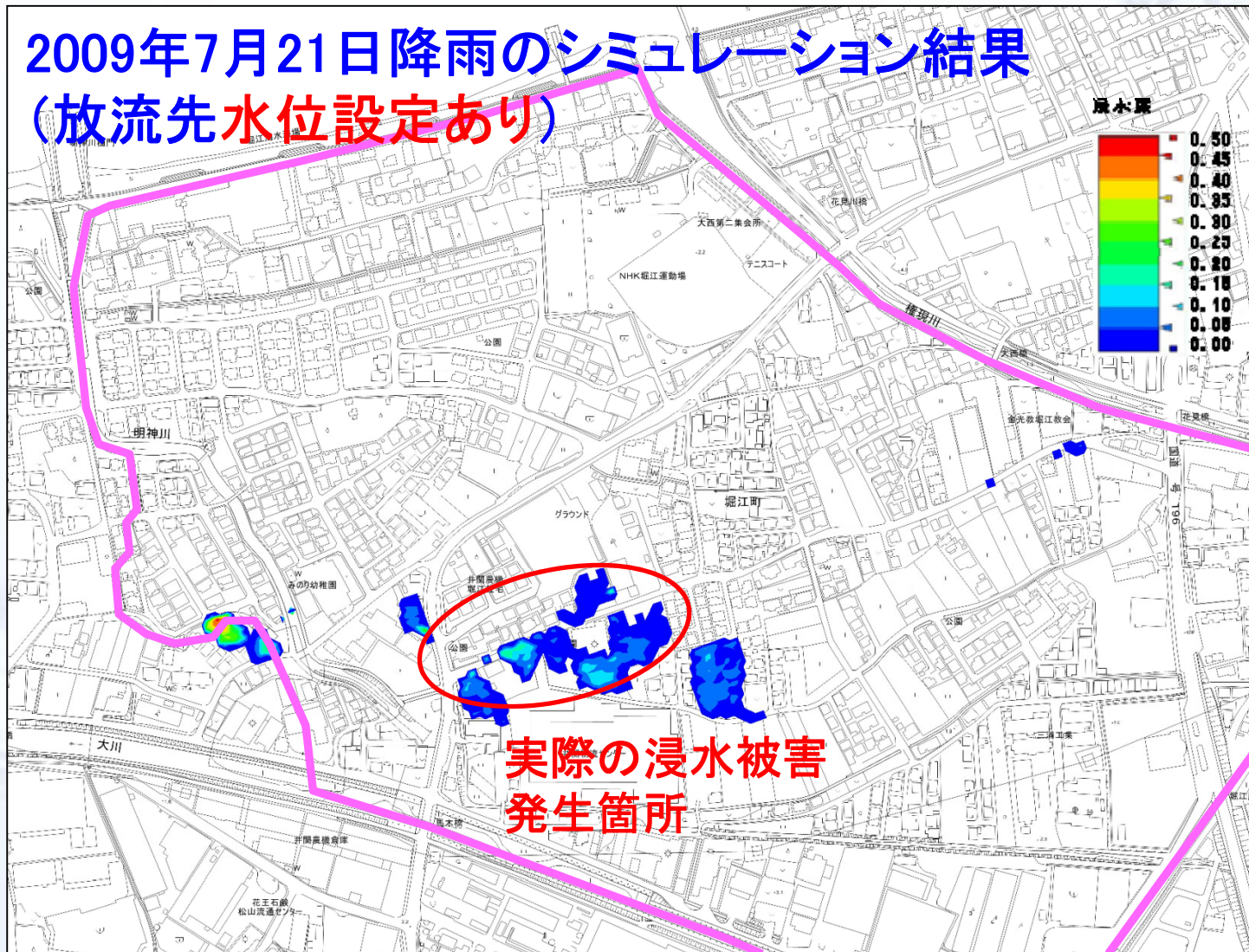


3. 浸水原因の調査と現況評価（まとめ）

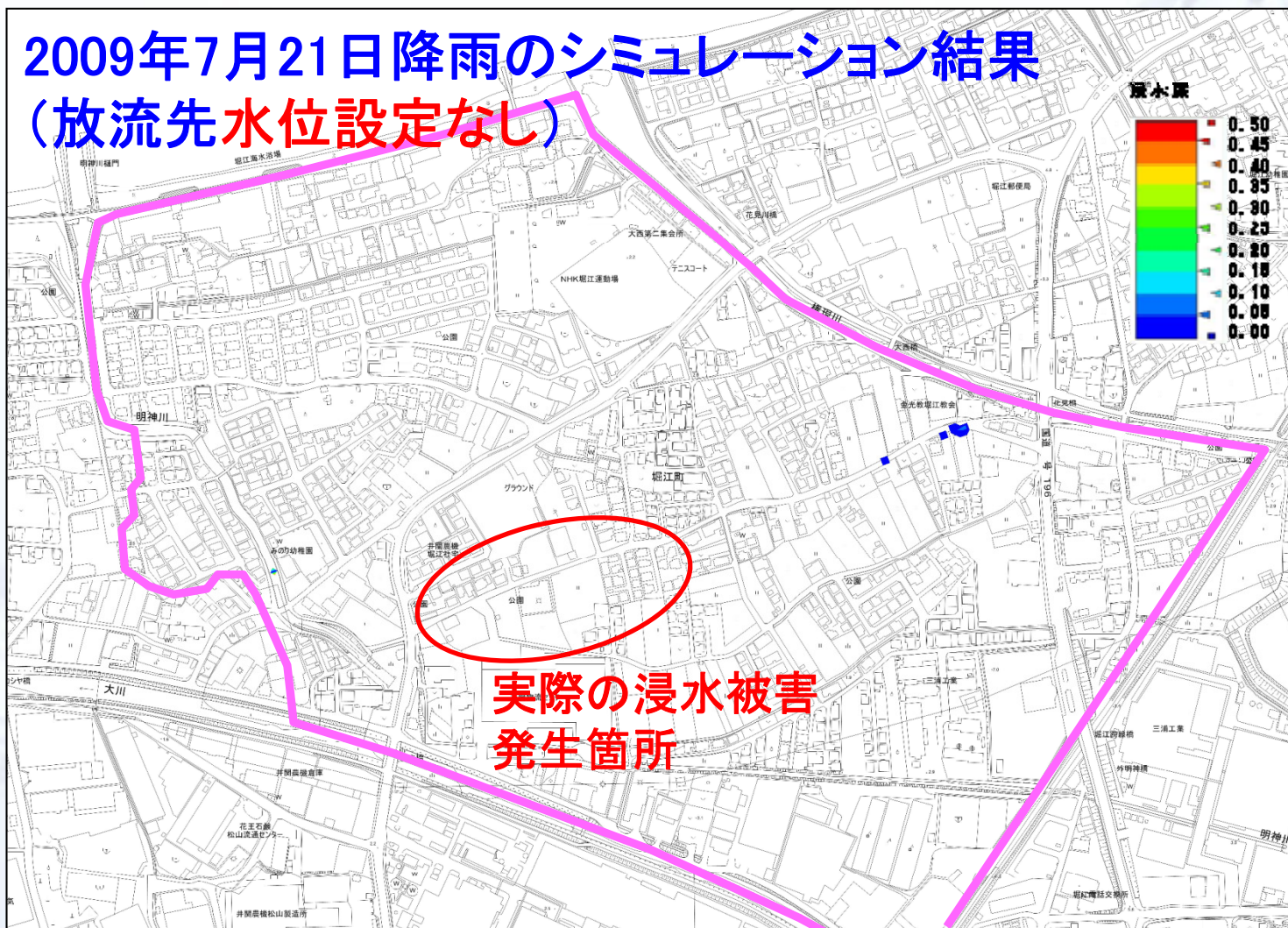
- ① 断面不足による溢水が発生。
- ② 放流先からの背水影響による溢水が発生。
- ③ 断面不足と背水影響の複合要因で溢水が拡大。
- ④ 管渠断面の確保とポンプ排水による対策が必要。



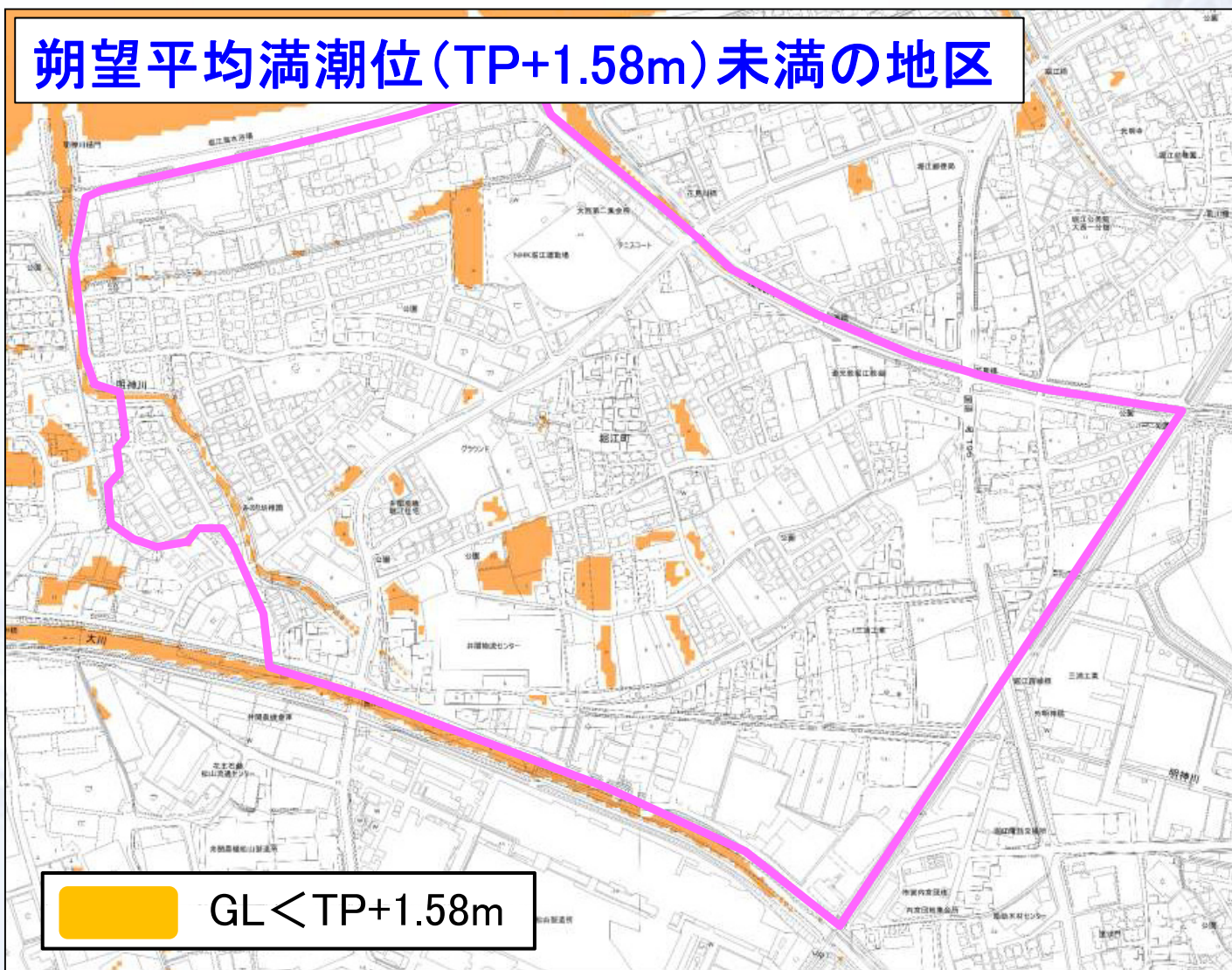
3. 浸水原因の調査と現況評価 (まとめ)



3. 浸水原因の調査と現況評価 (まとめ)

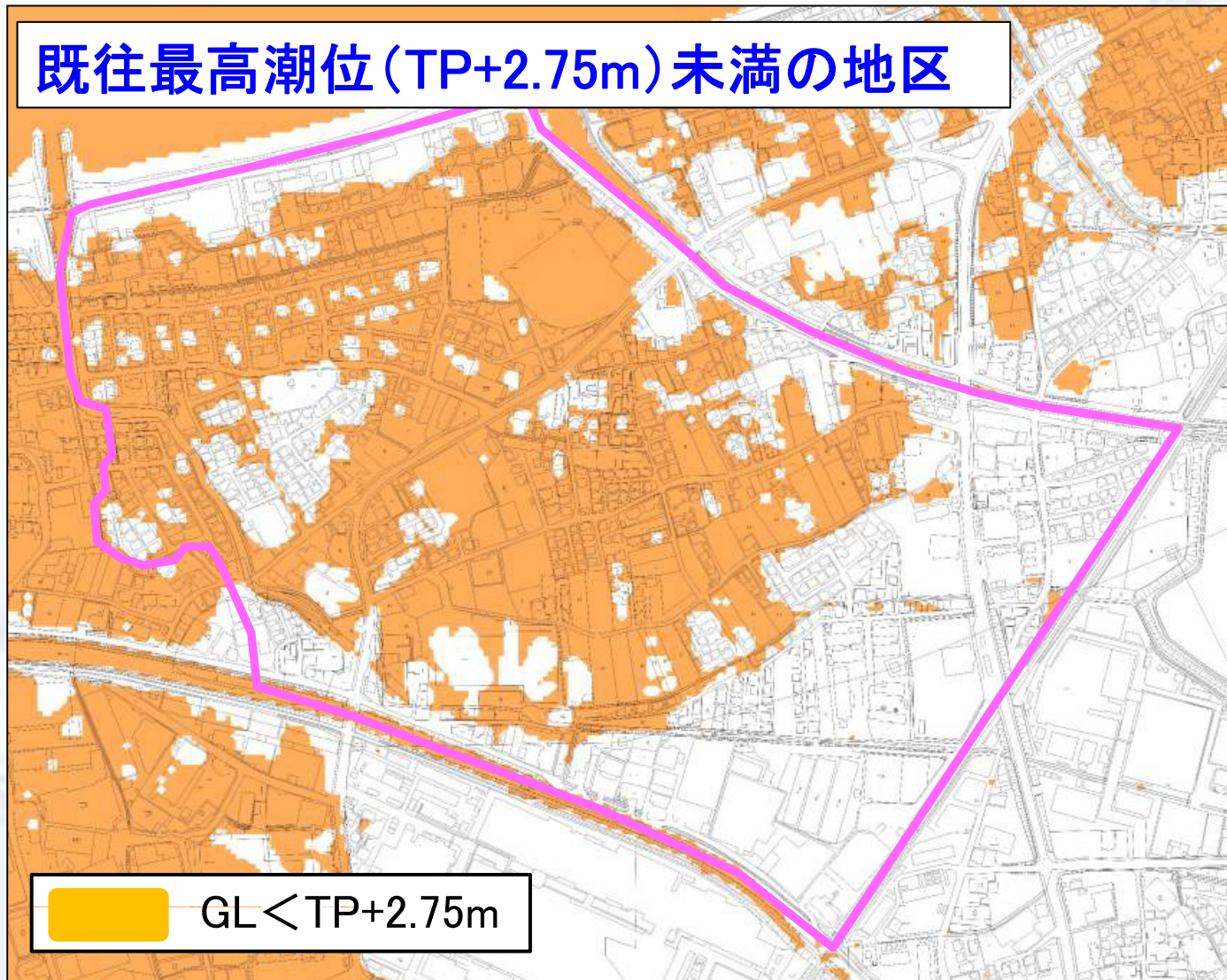


3. 浸水原因の調査と現況評価 (まとめ)





3. 浸水原因の調査と現況評価 (まとめ)



4. 対策施設計画（対策方針）

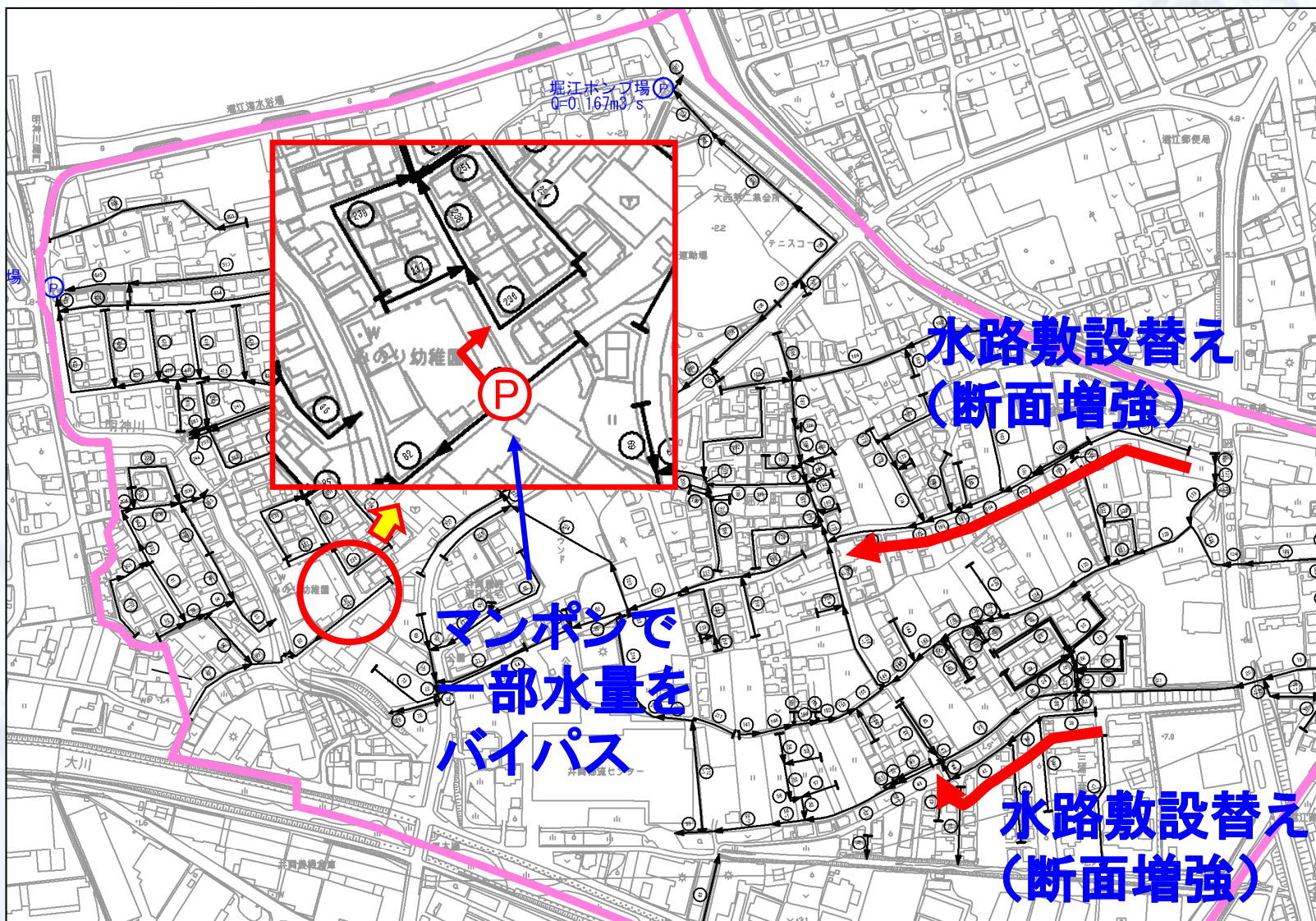
① 「短期計画」 → 早期の浸水解消

- 1年確率降雨（60分；23.8mm）
- 朔望平均満潮位（TP+1.58m）
- 2009年7月21日の浸水発生時に近似したレベル

② 「将来計画」 → 抜本的な雨水排水能力確保

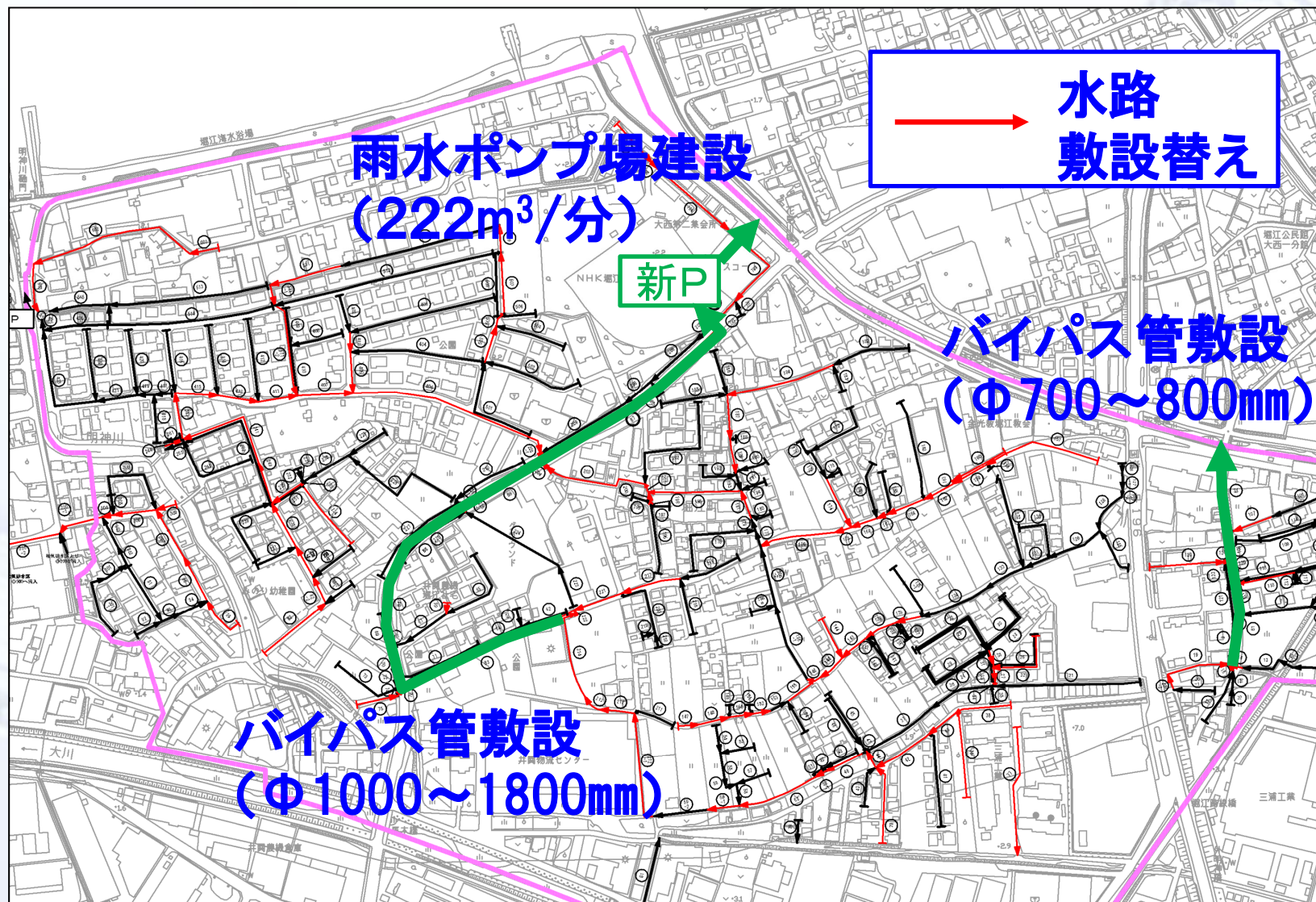
- 10年確率降雨（60分；40.5mm）
- 既往最高潮位（TP+2.75m）
- 本市公共下水道事業の計画レベル

4. 対策施設計画 (短期計画)





4. 対策施設計画 (将来計画)

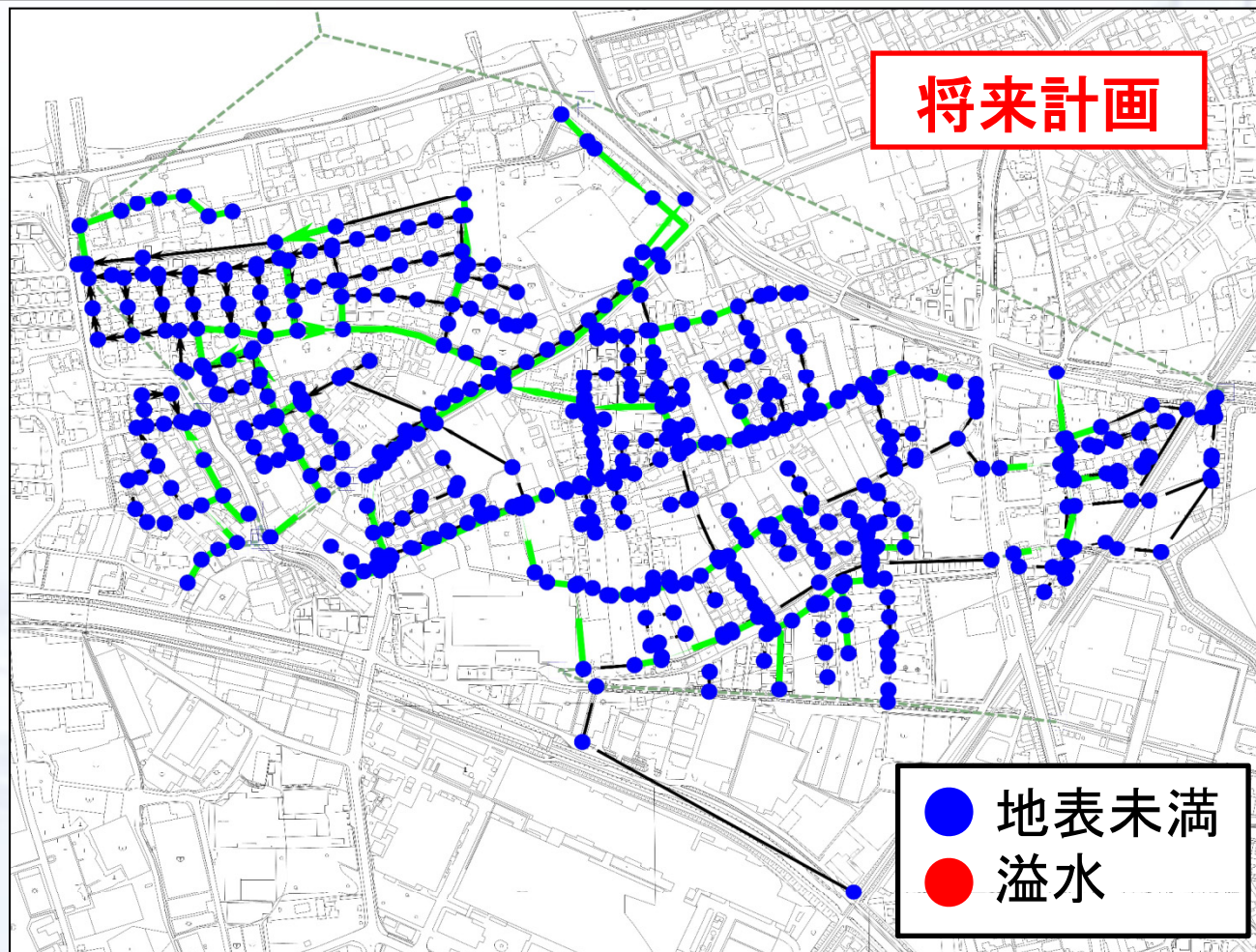


4. 対策施設計画（まとめ）

項目	短期計画	将来計画
対策目標	早期の浸水解消	抜本的排水能力確保
対策レベル	<ul style="list-style-type: none"> ・1年確率降雨 ・朔望平均満潮位 	<ul style="list-style-type: none"> ・10年確率降雨 ・既往最高潮位
対策概要	<ul style="list-style-type: none"> ・水路敷設替え(約500m) ・MP設置(1か所) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水路敷設替え(約3,900m) ・雨水ポンプ場設置(1か所) ・バイパス管設置(約800m)
概算事業費	約7,300万円	約17億7,000万円

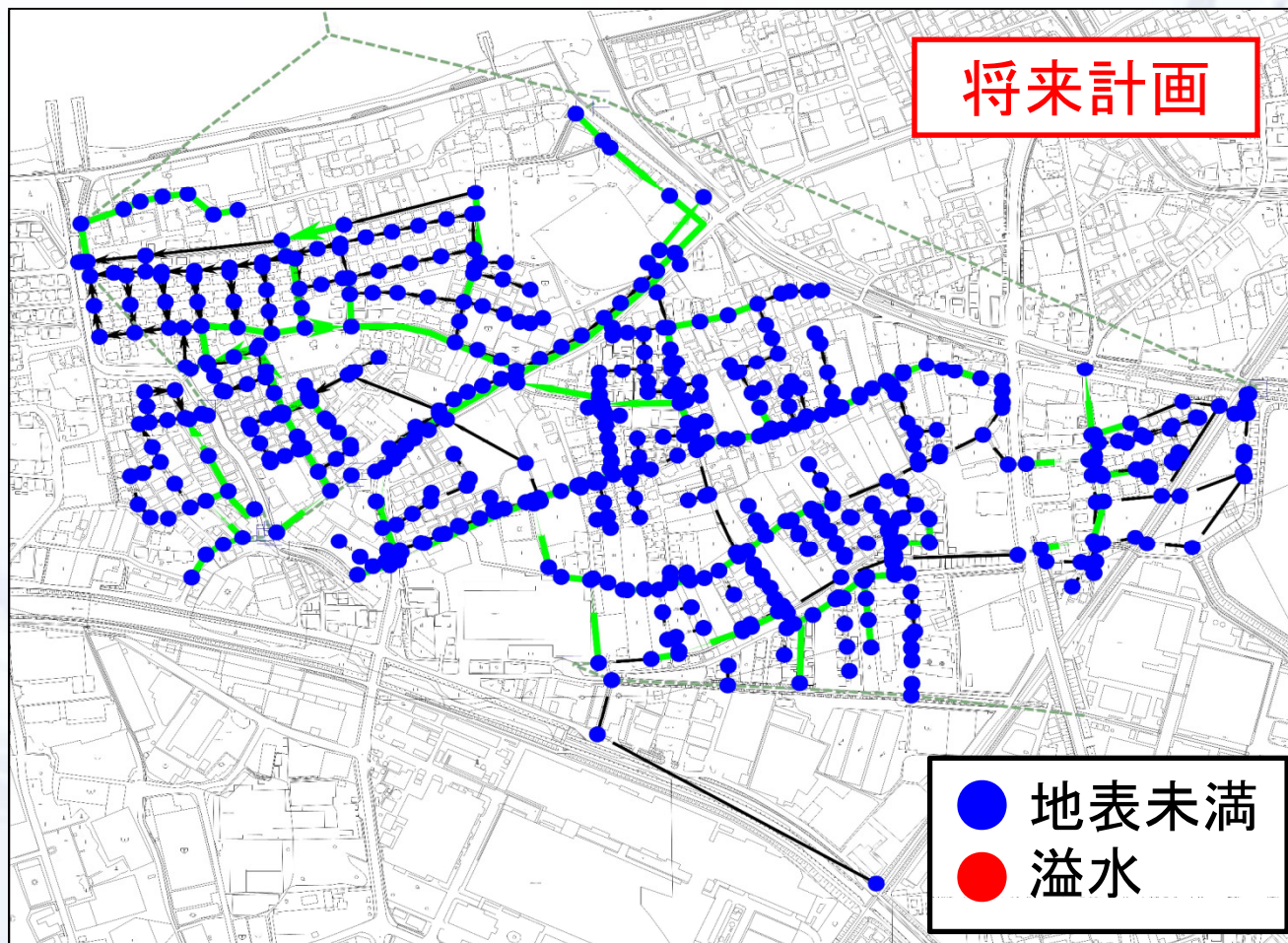
4. 対策施設計画 (対策効果の検証①)

1年確率降雨(60分;23.8mm)、朔望平均満潮位(TP+1.58m)



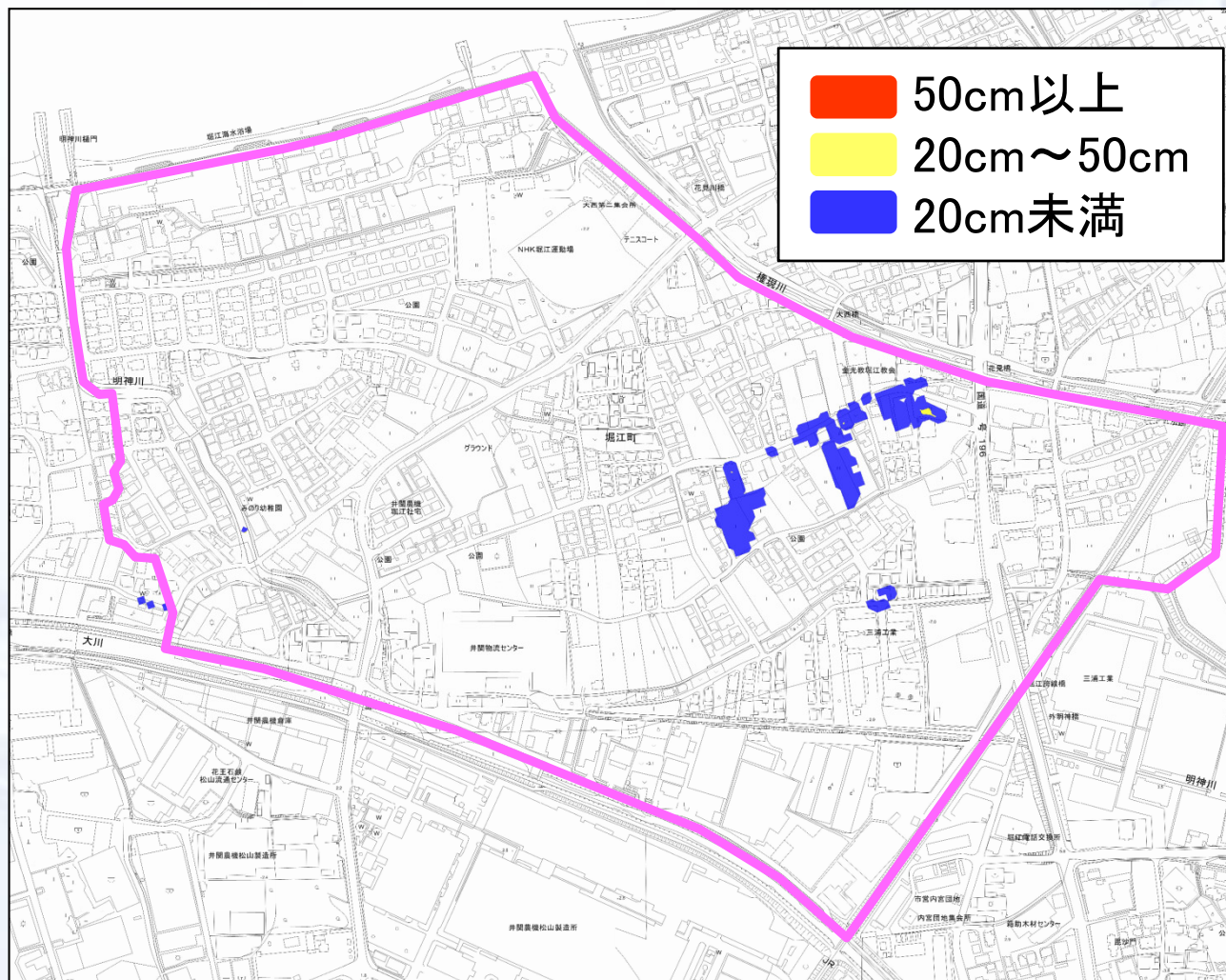
4. 対策施設計画 (対策効果の検証②)

10年確率降雨(60分;40.5mm)、既往最高潮位(TP+2.75m)



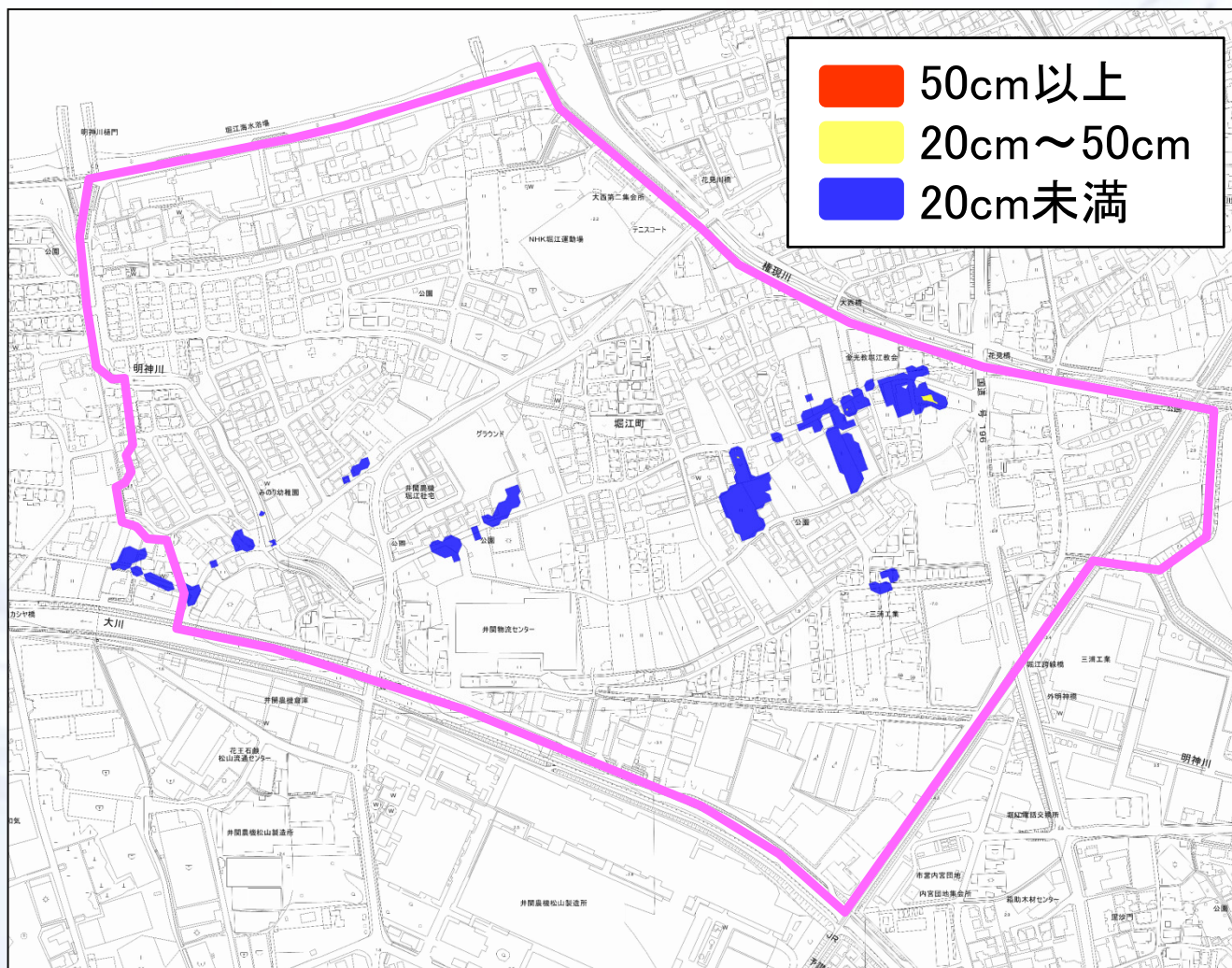
5. 浸水想定区域図の作成

現況、10年確率降雨(60分; 40.5mm)、放流先水位設定なし



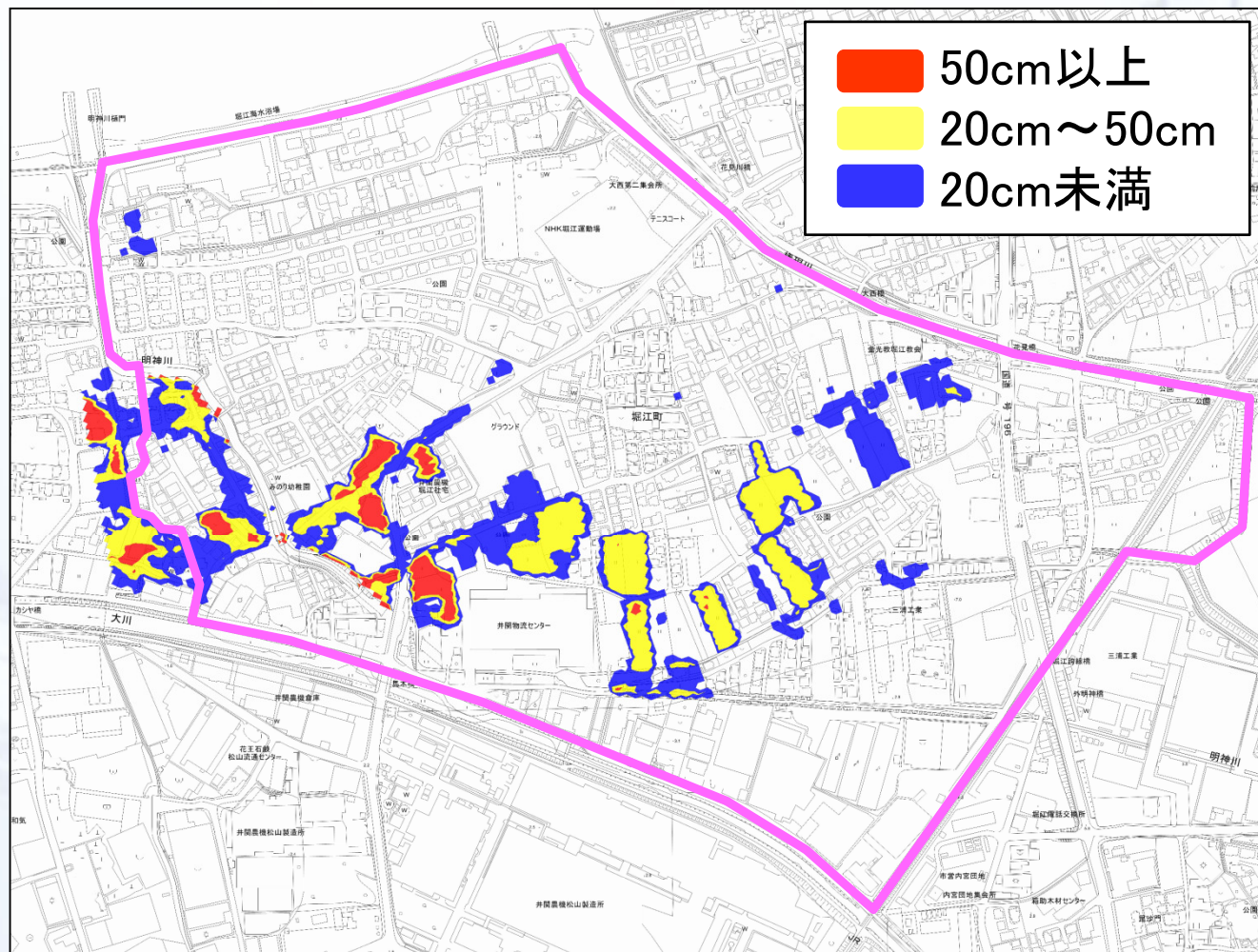
5. 浸水想定区域図の作成

現況、10年確率降雨(60分;40.5mm)、朔望平均満潮位(TP+1.58m)



5. 浸水想定区域図の作成

現況、10年確率降雨(60分; 40.5mm)、既往最高潮位(TP+2.78m)





6. まとめ（今後の展望）

● 地域防災システムとしての利用

すぐに出来そうなこと

- 明日の降雨時間、降雨量、降雨強度（天気予報等）
- 明日の放流先水位（潮位表、水位観測値等）



- **明日の予想浸水範囲、浸水深等** → 地域に注意喚起

将来的には...

- リアルタイムな気象観測データ・予測値（アメダス等）
- リアルタイムな水位観測データ・予測値



- **自動的に数時間後の浸水状況を予測** → 警報発令



6. まとめ (XP-SWMMを用いて)

- ① 浸水原因や能力把握に、種々の要因が反映可能。
→ 断面、地形、外水位、時系列変化等
- ② 浸水の要因をピンポイントで特定可能。
→ 効率的な「短期計画」の策定に非常に有効。
- ③ 浸水原因や規模、対策効果等の可視化が可能。
→ 関係者の理解の向上、円滑な事業化に有効。
- ④ ソフトの操作性や機能の更なる改良を望む。
→ CADやGISとの互換性、細かいバグ修正等…



ご清聴ありがとうございました。