

・浸水対策の現状と課題

①浸水対策の現状 (下水道の整備水準の整理)

・降雨強度公式

$$I_{10} = 5,800 / (t + 30)$$

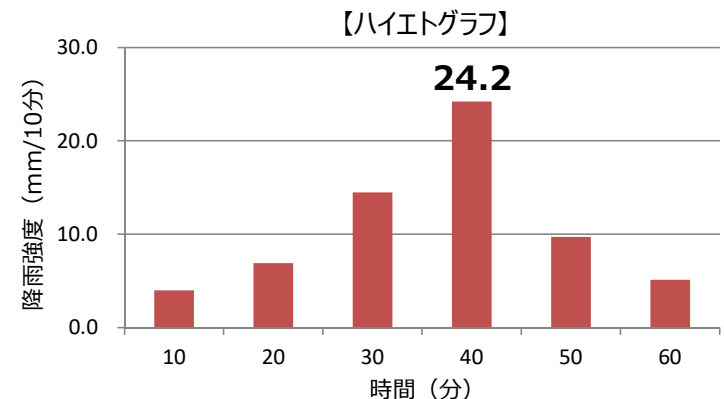
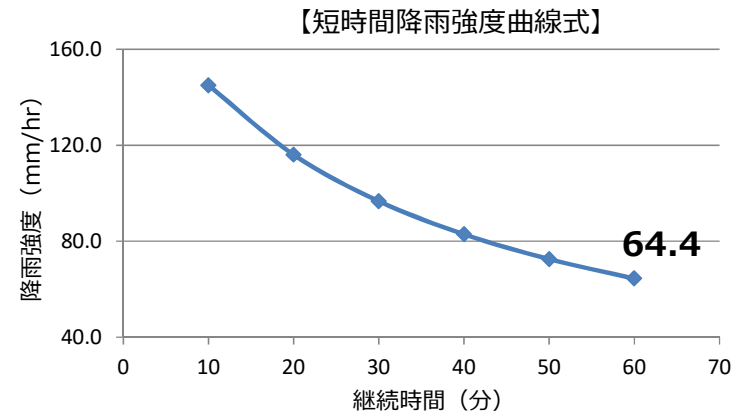
1時間降雨：64.4mm/hr
10分間降雨：24.2mm/10分

※参考_福岡県作成降雨強度 (2016.10更新)

県南ブロック：65.9mm/hr
：22.1mm/10分

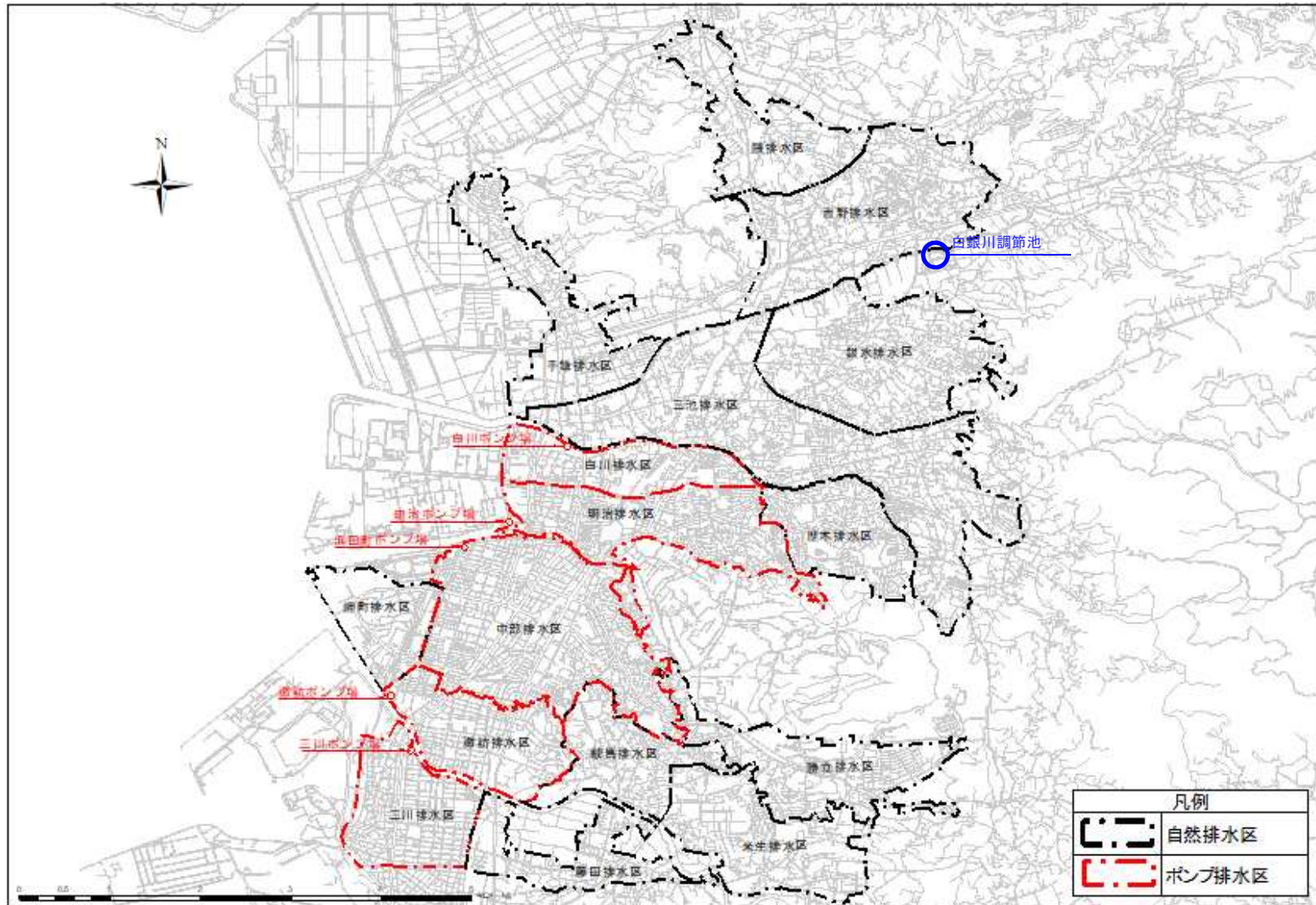
・大牟田アメダス観測所

要素名/順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
日最大10分間降水量 (mm)	23.5 (2013/8/4)	22.0 (2015/8/17)	19.5 (2015/8/25)	19.0 (2014/7/3)	19.0 (2013/8/31)	18.5 (2017/7/6)	18.0 (2016/6/22)	18.0 (2010/8/25)	18.0 (2009/7/26)	17.5 (2020/7/7)
日最大1時間降水量 (mm)	99.0 (1981/6/30)	76.0 (1990/6/15)	75.5 (2013/8/4)	74.0 (2020/7/6)	73.0 (2014/7/3)	72.0 (2016/6/22)	66.0 (1995/8/15)	64.0 (1984/6/7)	63.0 (2012/3/23)	63.0 (1999/8/26)



(統計期間)日降水量、日最大1時間降水量：1976.1～2020.9
日最大10分間降水量：2009.1～2020.9

①浸水対策の現状 (下水道整備区域)



※白銀川調節池：貯水容量 180,000m³ 白銀川の河川水位が上昇した際、一時的に貯水し洪水を防ぐ

①浸水対策の現状 (下水道の整備状況、今後の整備)

1)下水道計画面積 (雨水計画)

全体計画：2,957ha

事業計画：1,317ha

※整備率について

・整備率は、以下のとおり算定している

降雨強度に対応している管路の集水面積
/全体計画面積

- ・降雨強度を満たしておらず、未整備扱いの区域においても既存の管路で一定量の雨水を流下している
- ・中部排水区は合流式下水道で汚水と雨水を一体的に整備しているため、整備率が高い。

排水区名	全体計画 (ha)	事業計画 (ha)	整備率 (%)
中部	331	331	100
明治	167	167	17
諏訪	146	146	18
三川	135	135	49

ポンプ場を有する排水区のみ抜粋

2)雨水事業の整備状況

全体計画：5ポンプ場

事業計画：5ポンプ場

整備施設：4ポンプ場

※白川Pは現在建設中

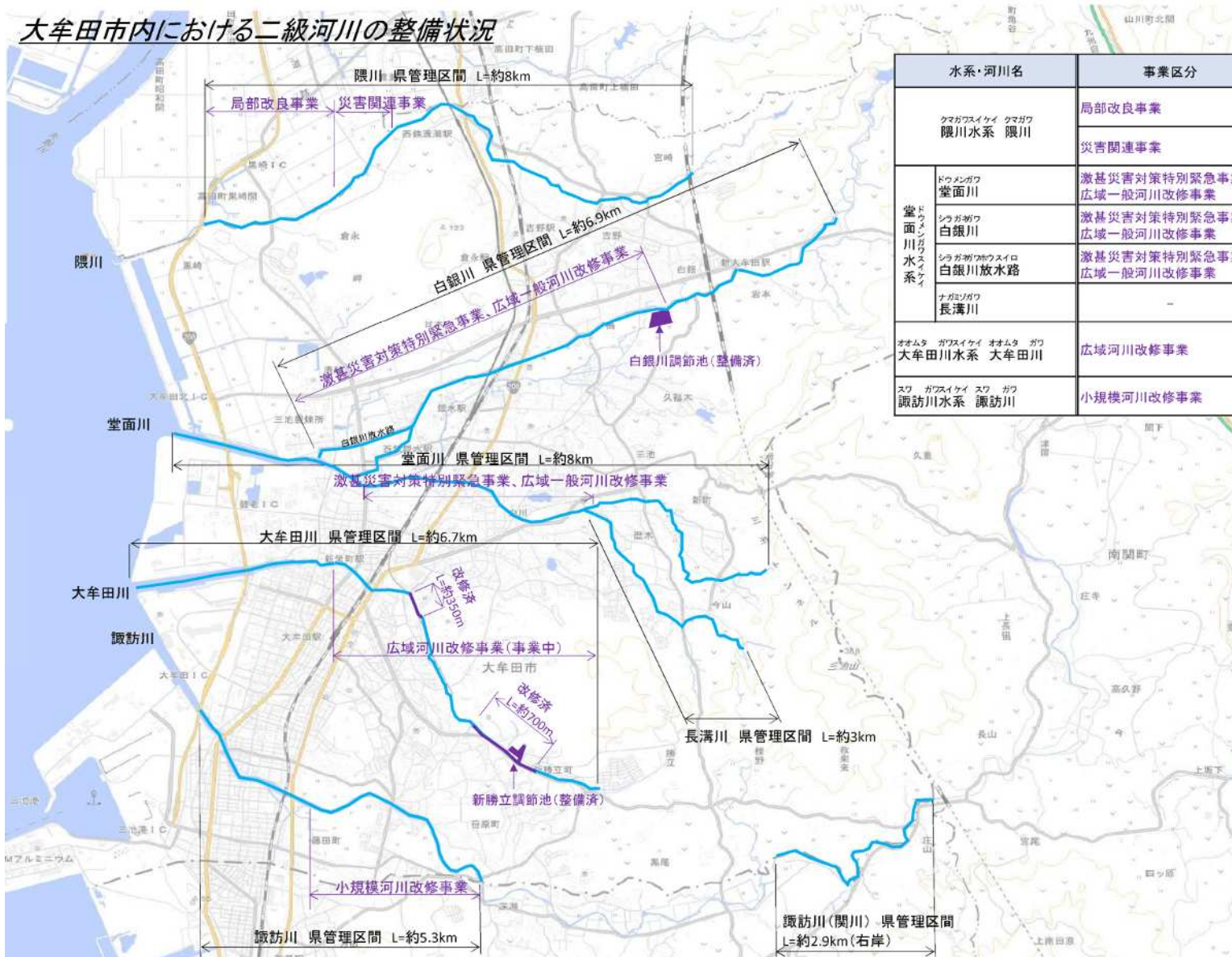
排水区名	全体計画 (m ³ /分)	整備能力 (m ³ /分)	整備率 (%)
浜田町	3,426	3,420	100
明治	1,098	1,098	100
諏訪	1,288	966	75
三川	1,483	645	43

※整備率：整備能力/全体計画

①浸水対策の現状

(大牟田市内における二級河川の整備状況)

大牟田市内における二級河川の整備状況



水系・河川名	事業区分	事業期間	事業延長	規模
クマガワスイケイ クマガワ 隈川水系 隈川	局部改良事業	S41 ~ H7	約1.6km	1/10
	災害関連事業	H7 ~ H9	約1.0km	1/10
ドウメンガワ 堂面川水系	激甚災害対策特別緊急事業 広域一般河川改修事業	H2 ~ H16	約3.8km	1/6
	激甚災害対策特別緊急事業 広域一般河川改修事業	H2 ~ H16	約4.7km	1/6
	激甚災害対策特別緊急事業 広域一般河川改修事業	H2 ~ H16	-	1/6
オオムタ ガワスイケイ オオムタ ガワ 大牟田川水系 大牟田川	広域河川改修事業	S60 ~ 事業中	約4.4km	1/10
スワ ガワスイケイ スワ ガワ 諏訪川水系 諏訪川	小規模河川改修事業	S39 ~ H10	約2.6km	1/10

①浸水対策の現状 (市内の降雨観測点の位置情報の整理)

【アメダス観測所】

- ①大牟田観測所 (3.7km)

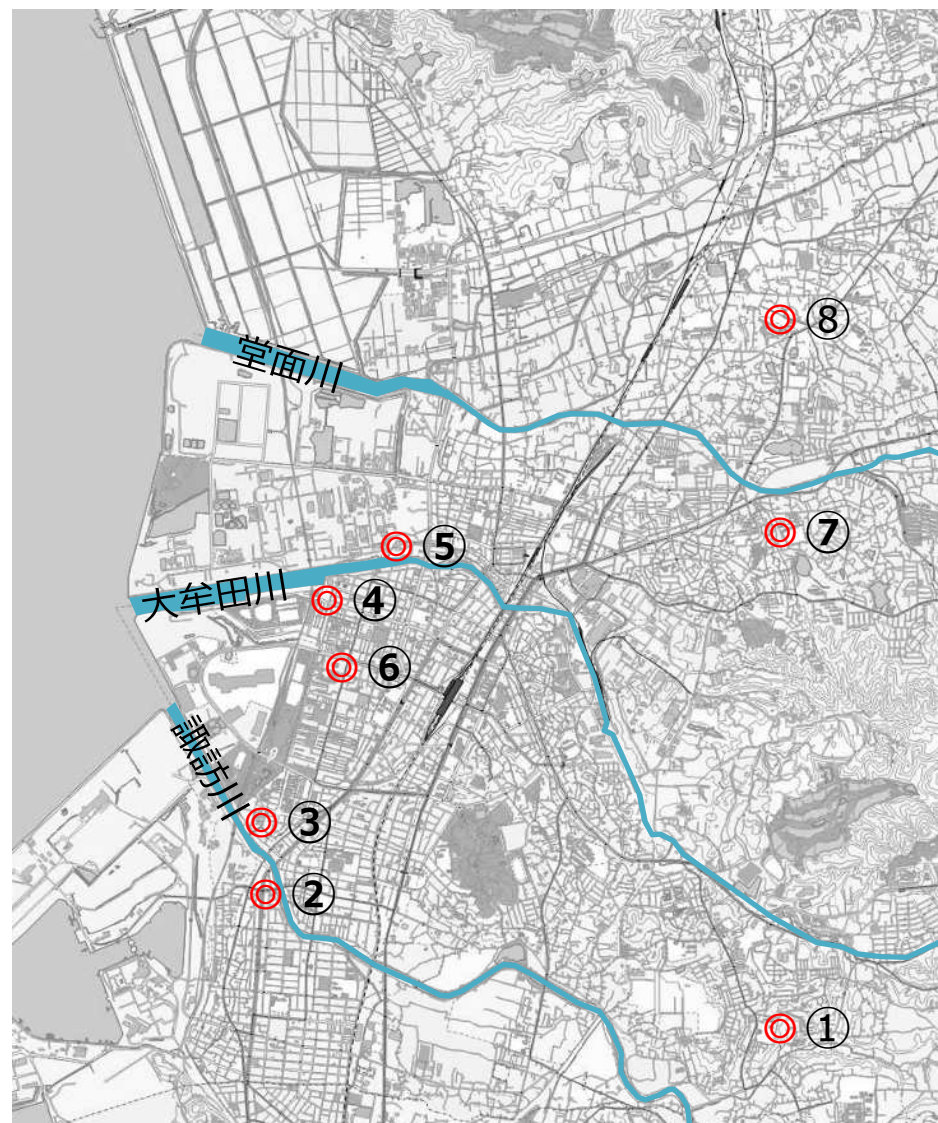
【ポンプ場設置降雨計】

- ②三川ポンプ場
- ③諏訪ポンプ場 (0.7km)
- ④浜田町ポンプ場 (2.3km)
- ⑤明治ポンプ場 (2.6km)

【市設置降雨計】

- ⑥県土整備事務所 (1.7km)
- ⑦歴木中学校 (4.5km)
- ⑧田隈 (6.0km)

※カッコ内は、「②三川ポンプ場」からの直線距離を示す。

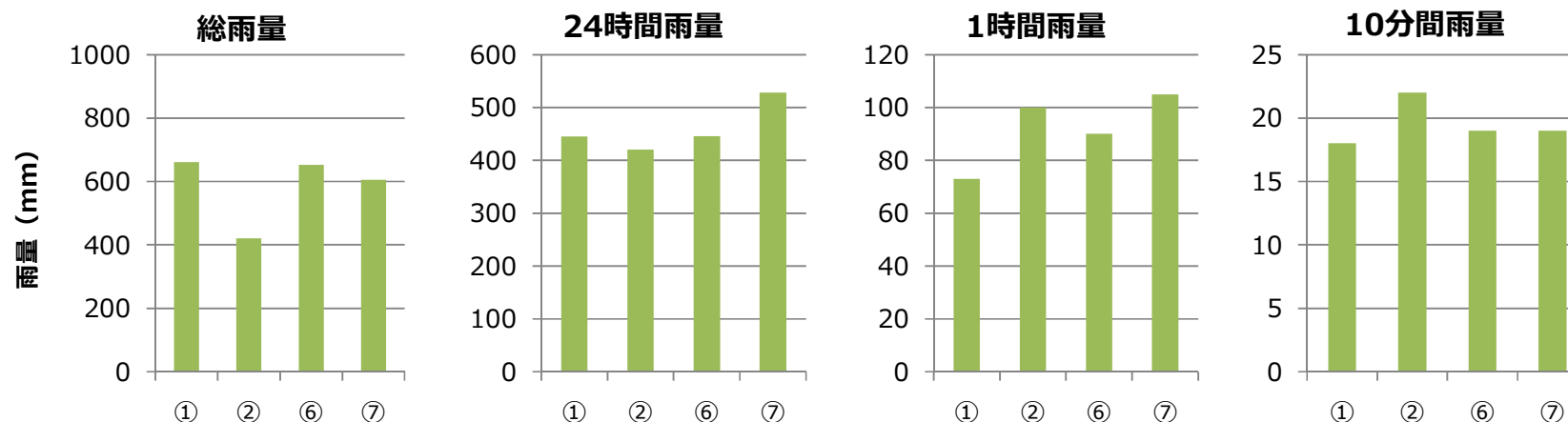


①浸水対策の現状 (令和2年7月豪雨における各観測点の降雨量の比較)

・観測点ごとの降雨データ

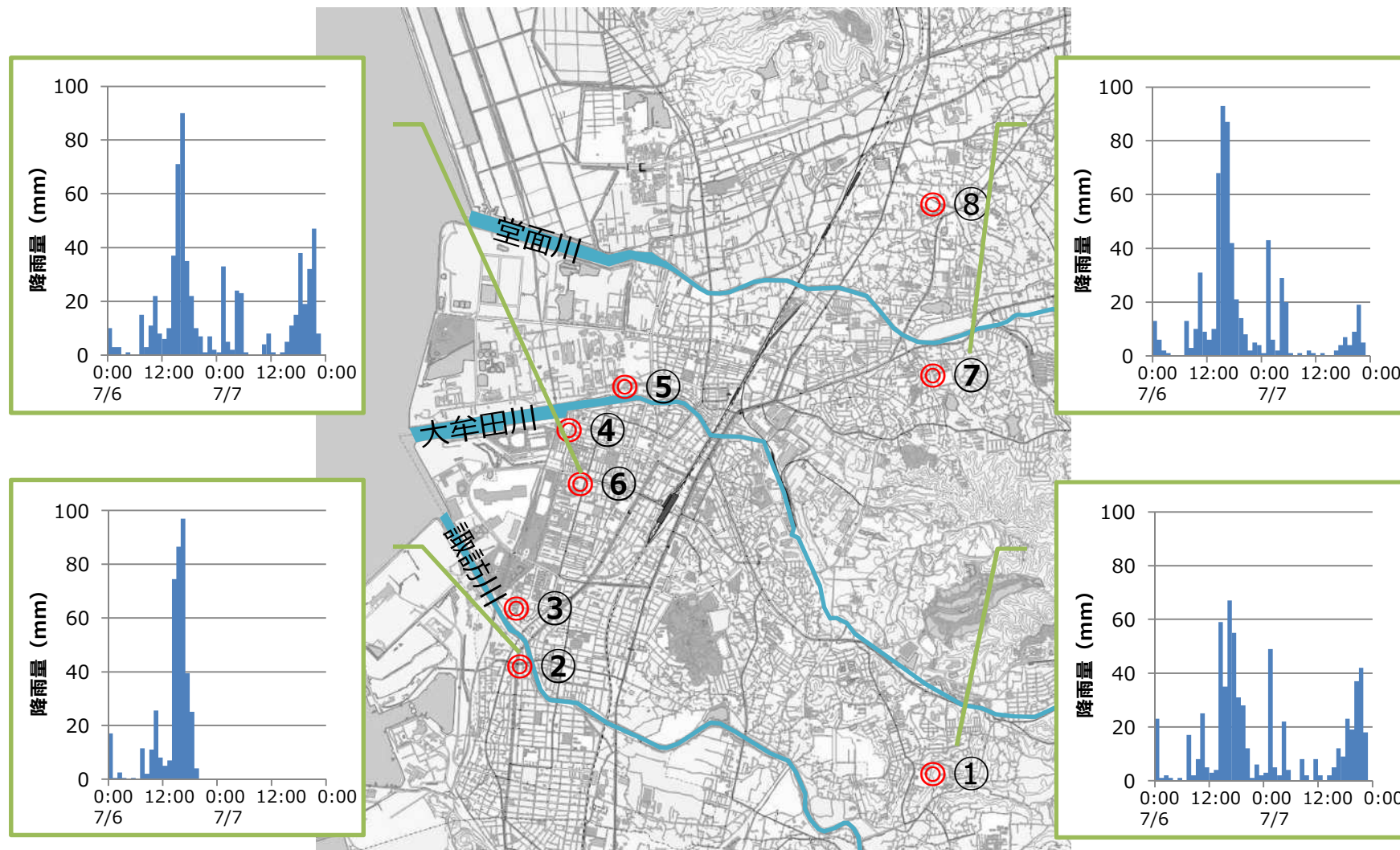
(単位 : mm)	総雨量	24時間雨量	3時間雨量	1時間雨量	10分雨量
①大牟田観測所	662.0	445.0	189.0	73.0	17.5
②三川ポンプ場	420.5	420.5	274.5	100.0	22.0
⑥県土整備事務所	653.0	446.0	211.0	90.0	19.0
⑦歴木中学校	606.0	528.0	262.0	105.0	19.0

※総雨量 : 7/6_00:00~7/7_24:00
 ※三川のみ : 7/6_00:00~7/6_19:10



① 浸水対策の現状 (令和2年7月豪雨における各観測点の降雨量の比較)

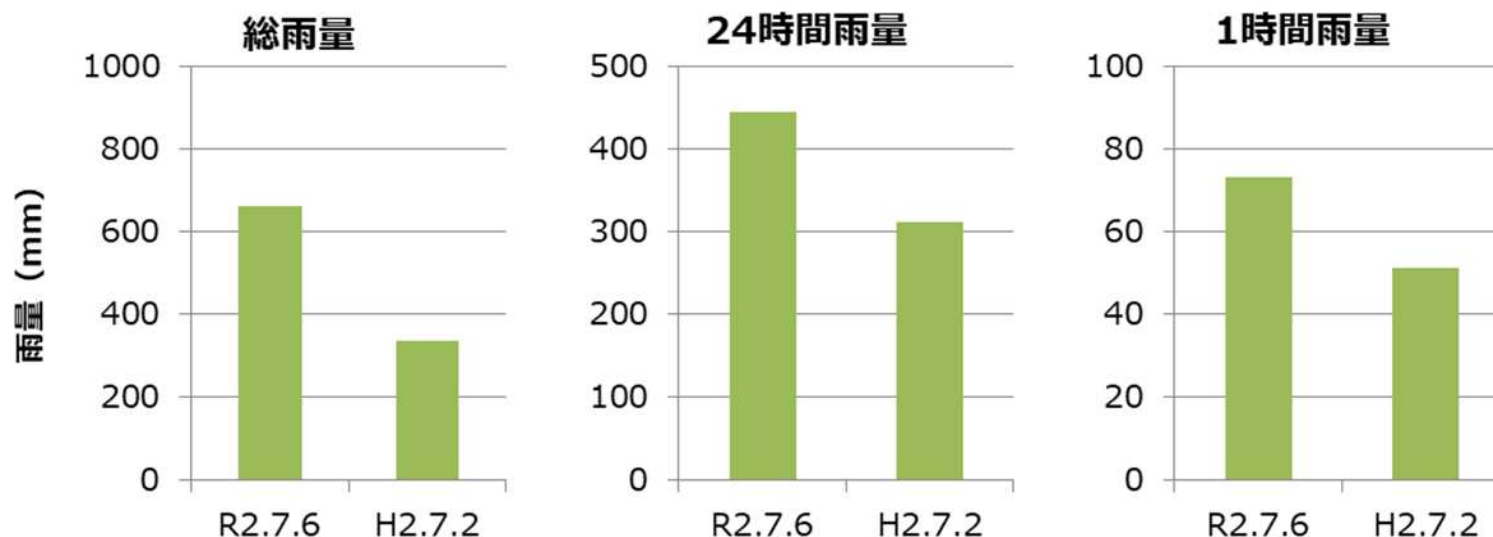
・観測点ごとの時系列データ



①浸水対策の現状 (過去の豪雨と今回豪雨における浸水状況の比較)

・大牟田観測所における降雨の比較

(単位 : mm)	総雨量	24時間雨量	3時間雨量	1時間雨量
2020.7.6豪雨	662.0	445.0	189.0	73.0
1990.7.2豪雨	335.0	312.0	123.0	51.0



①浸水対策の現状 (今回の浸水被害)

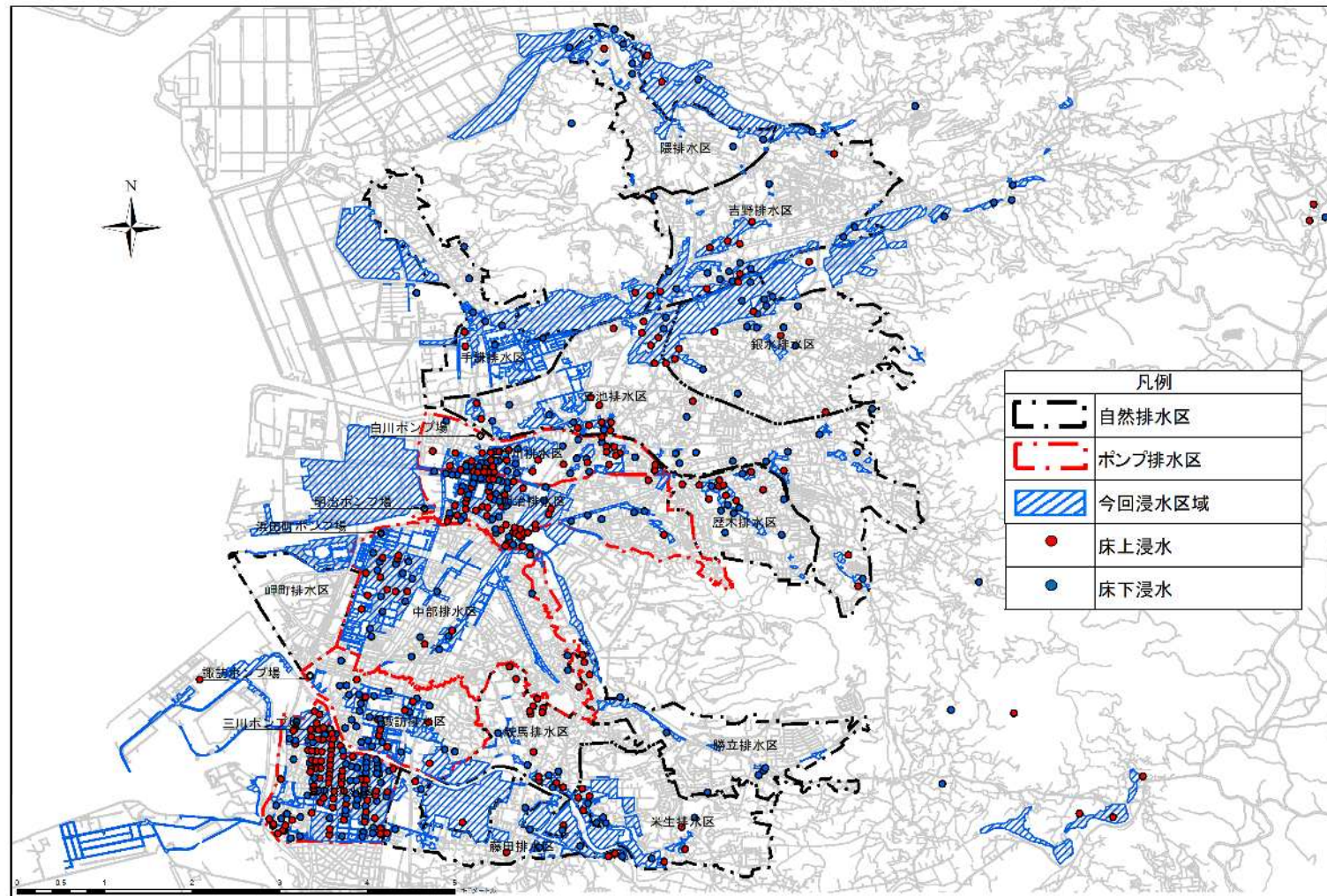
・国土交通省発表の被害状況 (9/3現在)

河川名	原因	床上浸水 (約戸)	床下浸水 (約戸)
隈川	溢水	4	112
諏訪川	越水+内水	853	1,032
大牟田川	溢水+内水	231	1,937
堂面川	溢水+内水	246	486
白銀川	越水+内水	247	553

出典：国土交通省ホームページ

※堤防がないところでは「溢水」、堤防のあるところでは「越水」

① 浸水対策の現状 (今回浸水区域)



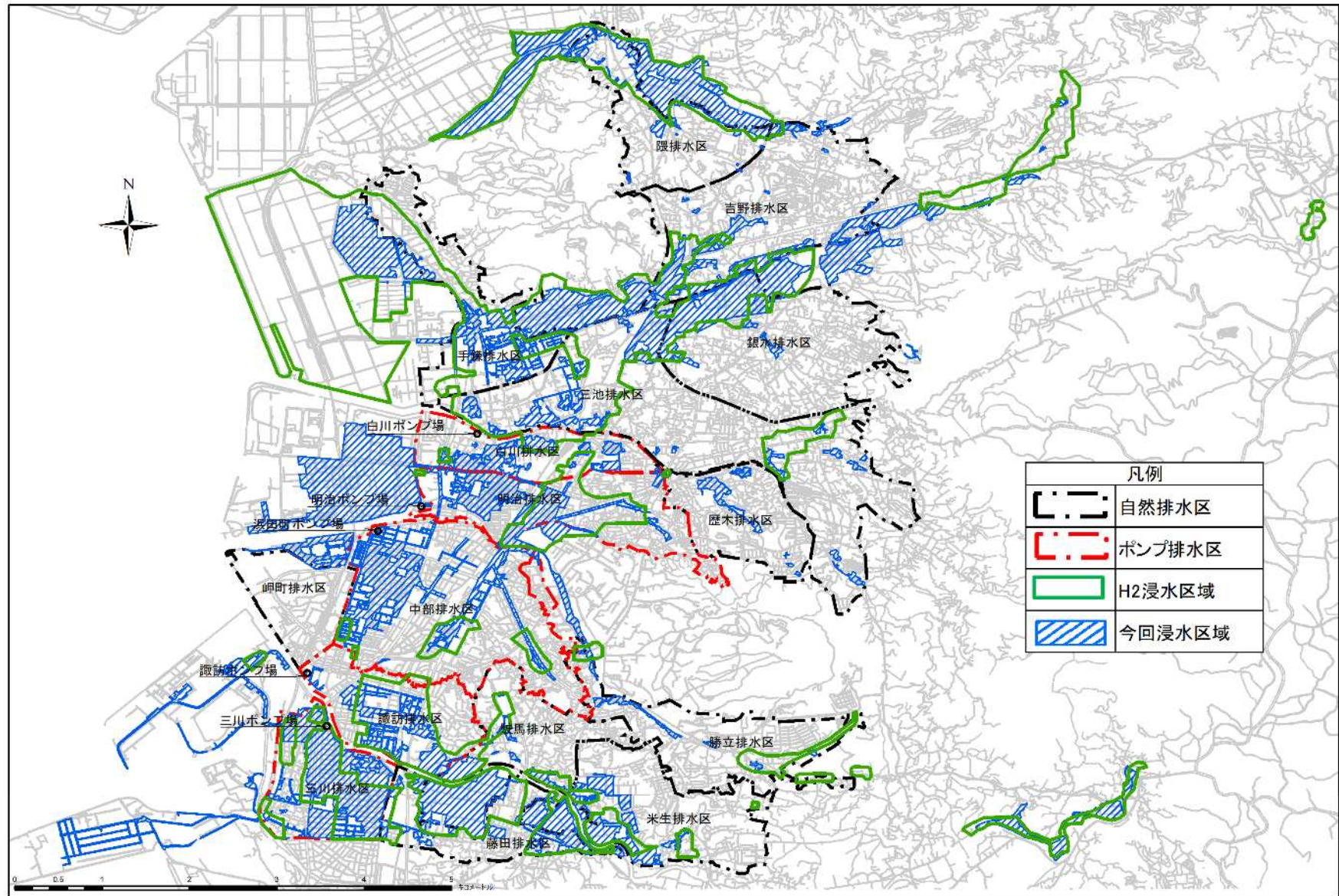
※今回浸水区域について

- ・現地の浸水痕跡や聞き取り結果による(8月6日福岡県調査時点)
- ・二級河川を対象に実施したもので、すべての浸水区域を示しているものではない
- ・浸水原因(内水、外水)の区分はしていない
- ・今後の調査等により変動する可能性がある
- ・諏訪川の熊本県区間の浸水状況は本調査外である

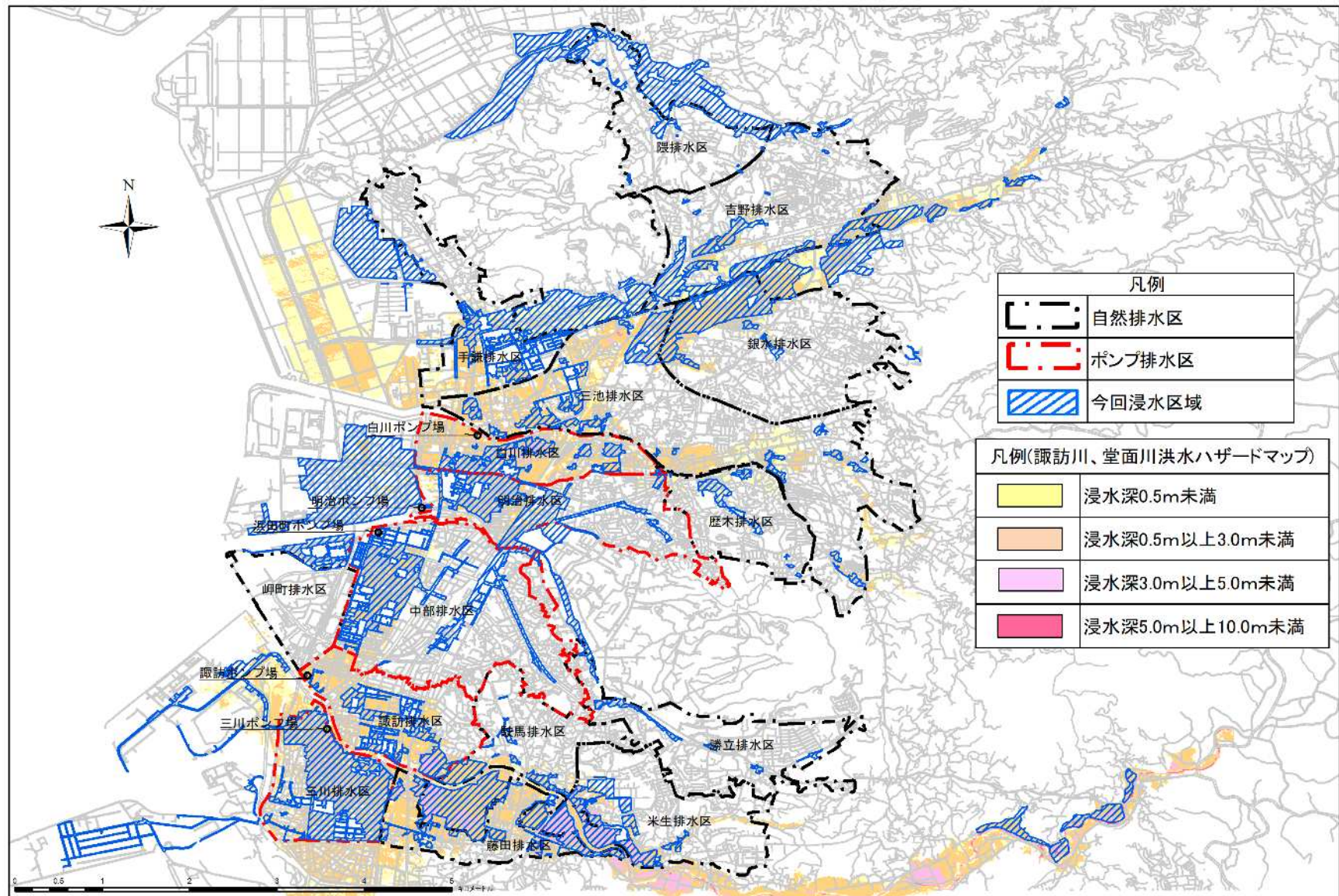
※床上床下浸水について

- ・市調査による
- ・今後の調査等により変動する可能性がある

① 浸水対策の現状 (過去の豪雨における浸水区域との比較)

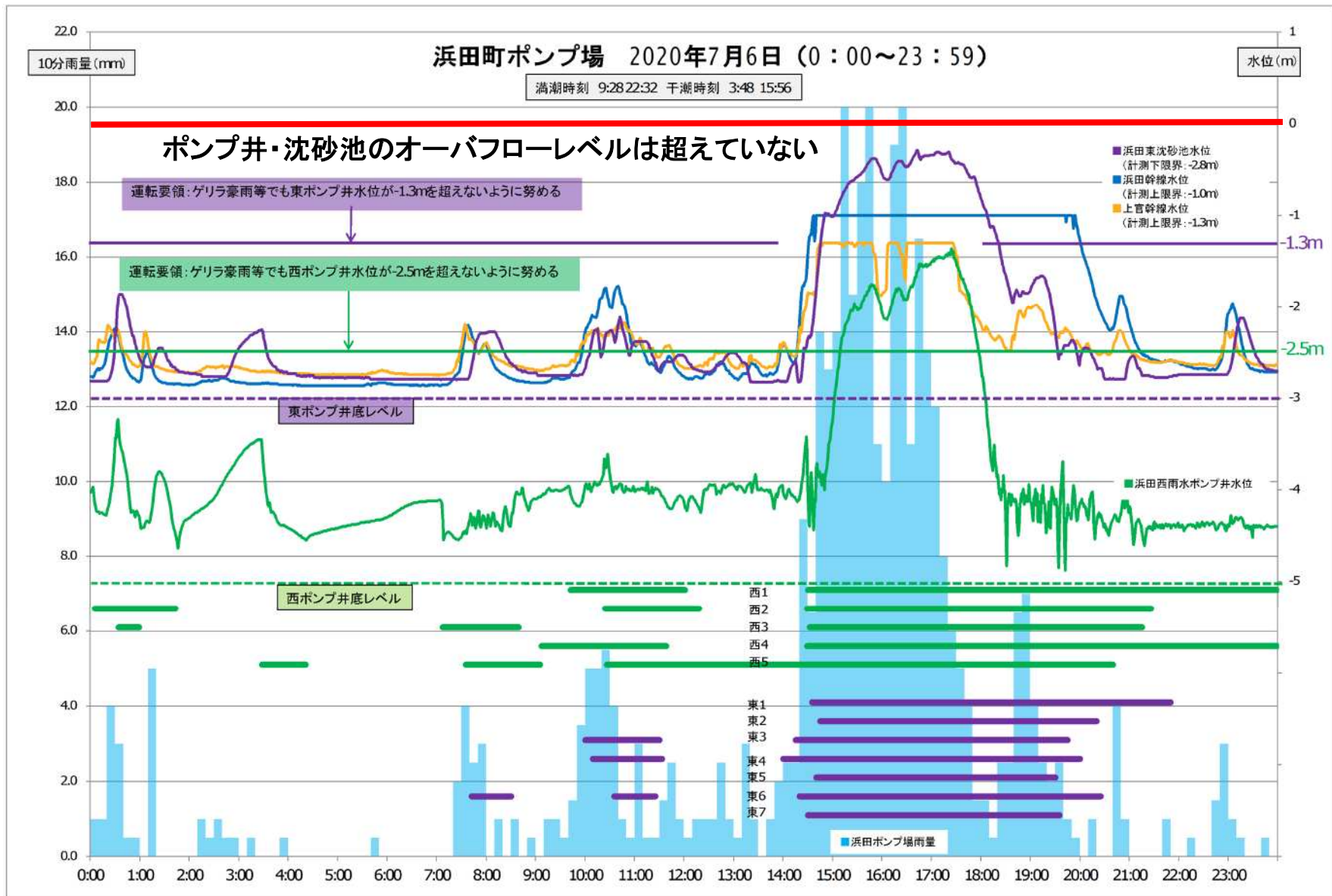


②浸水原因の考察 (洪水ハザードマップとの比較)

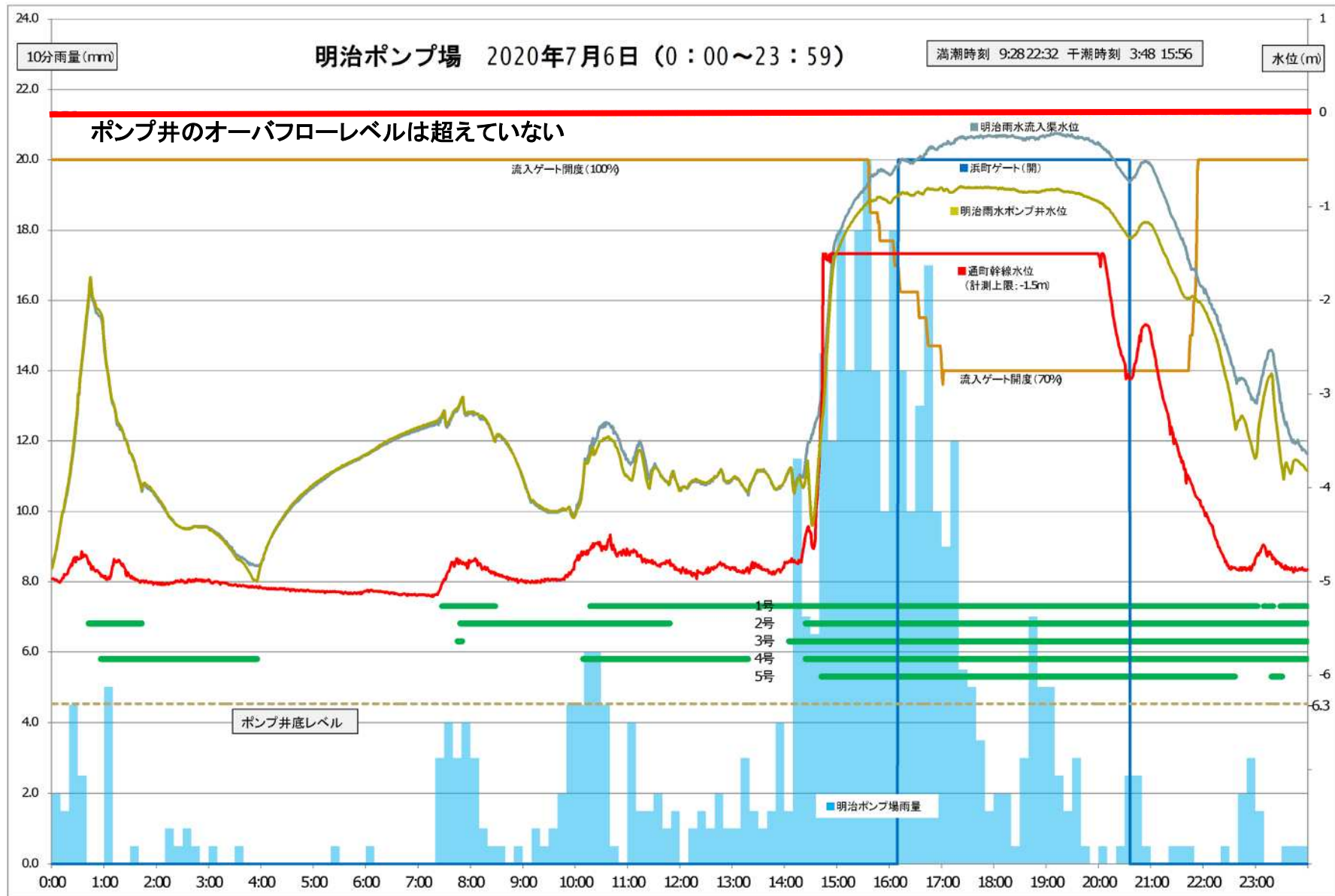


※ハザードマップ: 諏訪川、堂面川の洪水(外水)による浸水深

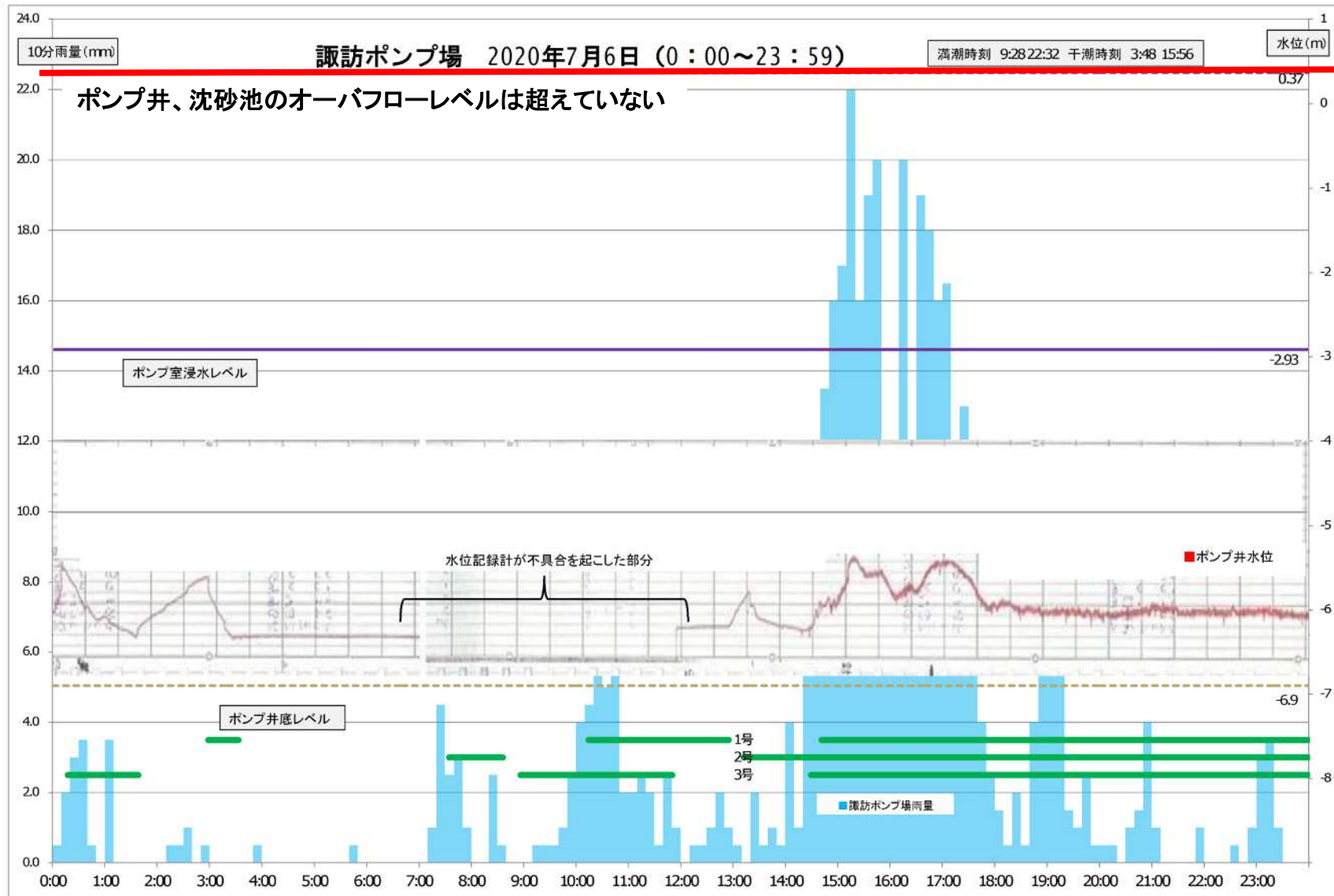
②浸水原因の考察 (7月6日の浜田ポンプ場の水位状況)



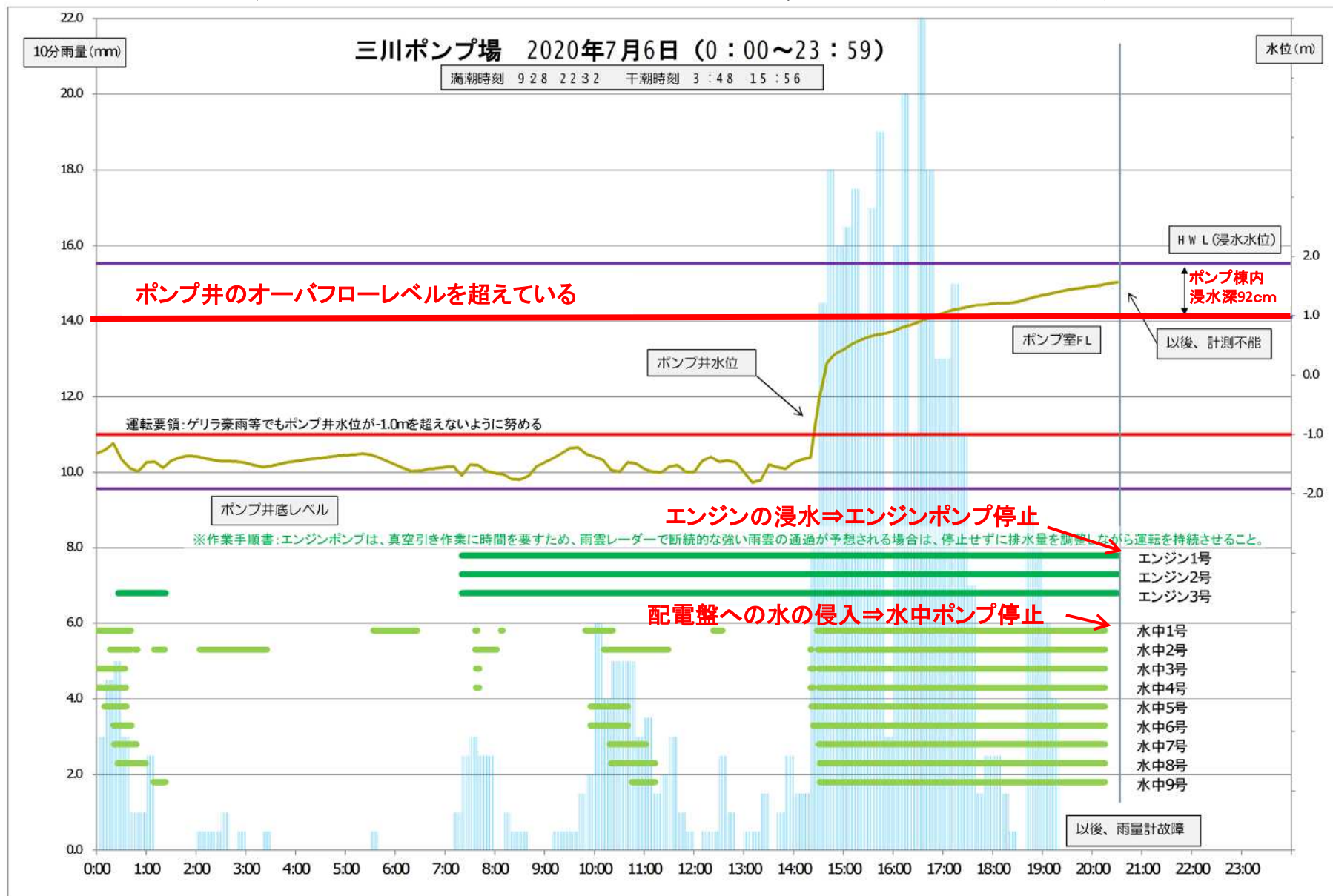
② 浸水原因の考察 (7月6日の明治ポンプ場の水位状況)



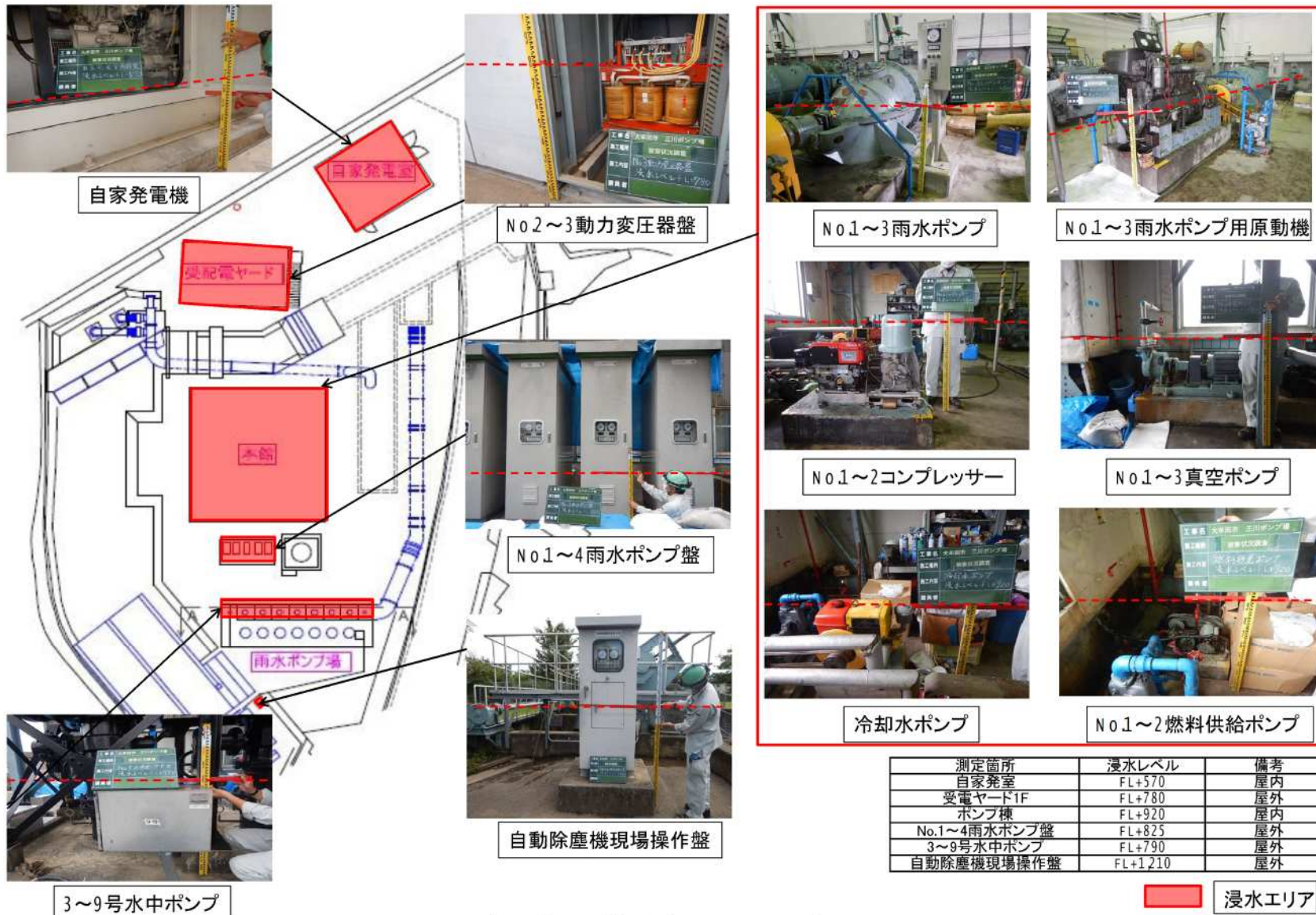
②浸水原因の考察 (7月6日の諏訪ポンプ場の水位状況)



② 浸水原因の考察 (7月6日の三川ポンプ場の水位状況)

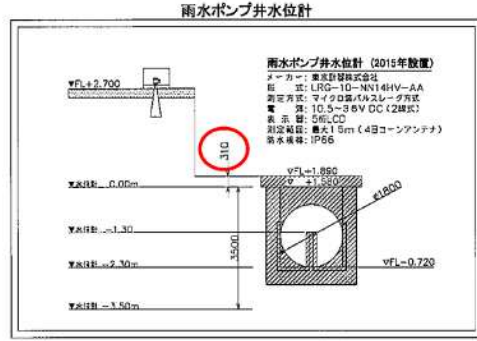


②浸水原因の考察 (7月6日の三川ポンプ場内の浸水深)



三川ポンプ場 被災概要図(浸水レベル)

②浸水原因の考察 (7月6日の三川ポンプ場内の浸水深)



No.1-2自動除塵機 (1997年製造)
 メーカー: 日立電機工業株式会社
 形 式: 吸塵式下部集塵式自動除塵機
 水 桶 容: 3500mm×長さ 3520mm
 目 網: 60mm×取付角度 75度
 回転速度: 約 3m/min
 駆動装置: マイコン制御
 電 圧 値: 3.5kV×200V×60Hz
 レーサー: 300mm
 施工会社: 岩田建設株式会社

手插きスクリーン
 水 桶 容: 2455mm×長さ 3300mm
 目 網: 60mm×取付角度 75度
 材 質: SS400
 設置仕様: Znメッキ * タールニボリ処理あり

角溝シ (1993年設置)
 寸 法: 幅2465mm×高さ170mm×8枚
 材 質: 合成木材 (取手: SS,S304)
 厚 度: 厚み24mm (全11枚)
 設置高さ: 1,360mm
 施工会社: 岩田建設株式会社

3号水中ポンプ (2015年製造)
 メーカー: アイム電機工業株式会社
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ500mm
 吐出 量: 28m³/min
 全 揚 程: 6.0m
 電 圧 値: 4.5kV×440V×60Hz×12P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 2,010kg
 施工会社: 西日本プラント工業株式会社

4号水中ポンプ (2017年製造)
 メーカー: アイム電機工業株式会社
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ500mm
 吐出 量: 28m³/min
 全 揚 程: 6.0m
 電 圧 値: 4.5kV×440V×60Hz×12P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 2,010kg
 施工会社: 西日本プラント工業株式会社

5号水中ポンプ (2017年製造)
 メーカー: アイム電機工業株式会社
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ500mm
 吐出 量: 28m³/min
 全 揚 程: 6.0m
 電 圧 値: 4.5kV×440V×60Hz×12P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 2,010kg
 施工会社: 西日本プラント工業株式会社

6号水中ポンプ (2016年製造)
 メーカー: 岩田工業株式会社
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ500mm
 吐出 量: 28m³/min
 全 揚 程: 6.0m
 電 圧 値: 4.5kV×440V×60Hz×12P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 1kg
 施工会社: 三井物産エンジニアリング株式会社

7号水中ポンプ (2013年製造)
 メーカー: (株) 岩田プラント製作所
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ500mm
 吐出 量: 28m³/min
 全 揚 程: 6.0m
 電 圧 値: 4.5kV×440V×60Hz×12P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 1,800kg
 施工会社: 中島建設株式会社

8号水中ポンプ (2018年製造)
 メーカー: アイム電機工業株式会社
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ500mm
 吐出 量: 28m³/min
 全 揚 程: 6.0m
 電 圧 値: 4.5kV×440V×60Hz×12P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 2,010kg
 施工会社: 西日本プラント工業株式会社

9号水中ポンプ (2018年製造)
 メーカー: アイム電機工業株式会社
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ500mm
 吐出 量: 28m³/min
 全 揚 程: 6.0m
 電 圧 値: 4.5kV×440V×60Hz×12P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 2,010kg
 施工会社: 西日本プラント工業株式会社

1号水中ポンプ (1993年製造)
 メーカー: 株式会社 日立製作所
 型 式: 横軸流ポンプ AP-GH (製造番号: 63155191)
 口 径: φ600mm
 吐出 量: 31.0m³/min
 全 揚 程: 7.0m
 電 圧 値: 4200V
 注 意: 株式会社 日立製作所 / 製造品 2.0
 平均軸出力調整率 (S-R-5 / No.6356536)
 注 冊 商 標: ヤマブチグループ株式会社
 施工会社: 中島建設株式会社
 E 出力: 77.2kW (105PS)

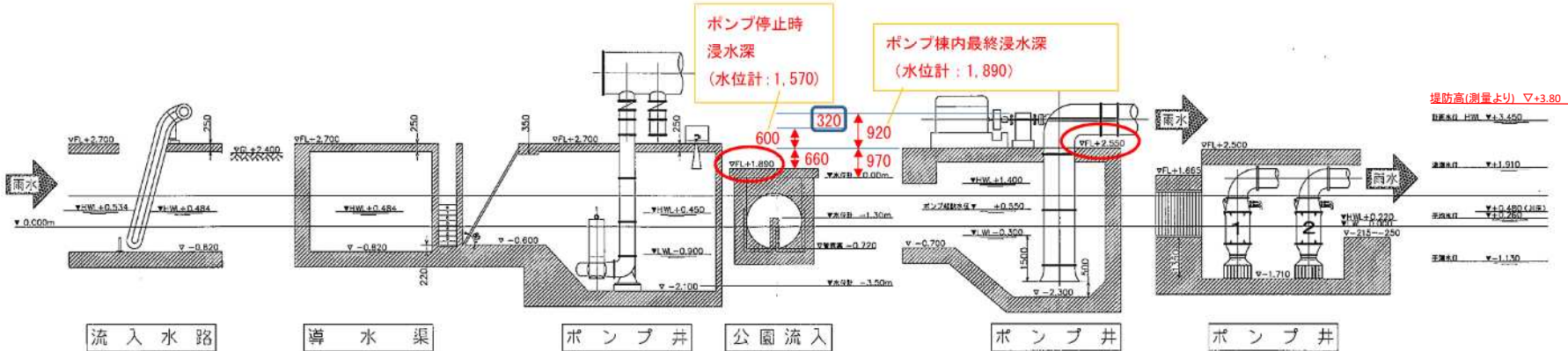
2号水中ポンプ (1993年製造)
 メーカー: 株式会社 日立製作所
 型 式: 横軸流ポンプ AP-GH (製造番号: 63155171)
 口 径: φ600mm
 吐出 量: 31.0m³/min
 全 揚 程: 7.0m
 電 圧 値: 265V
 注 意: 株式会社 日立製作所 / 製造品 3.2
 河 原 製 造 品 調整率 (S-R-P / No.6356537)
 原 動 機: サーマン・ディーゼル株式会社
 E 出力: 91.5kW (125PS)

3号エンジンポンプ (1994年製造)
 メーカー: 株式会社 日立製作所
 型 式: 横軸流ポンプ AP-GH (製造番号: 63158411)
 口 径: φ1000mm
 吐出 量: 127.6m³/min
 全 揚 程: 2.0m
 電 圧 値: 265V
 注 意: 株式会社 日立製作所 / 製造品 3.21
 平均軸出力調整率 (S-R-P / No.6356599)
 原 動 機: サーマン・ディーゼル株式会社
 E 出力: 88.2kW (120PS)

1号水中ポンプ (2015年製造)
 メーカー: 新機軸工業株式会社
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ600mm
 吐出 量: 31.0m³/min
 全 揚 程: 4.2m
 電 圧 値: 0.5kV×440V×60Hz×10P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 192,000kg (重量 192,000kg)
 施工会社: 三井物産エンジニアリング株式会社

2号水中ポンプ (2018年製造)
 メーカー: 新機軸工業株式会社
 型 式: 水中軸流ポンプ
 口 径: φ600mm
 吐出 量: 31.0m³/min
 全 揚 程: 4.2m
 電 圧 値: 0.5kV×440V×60Hz×10P
 駆動方式: リアクトル
 質 量: 192,000kg (重量 192,000kg)
 施工会社: 三井物産エンジニアリング株式会社

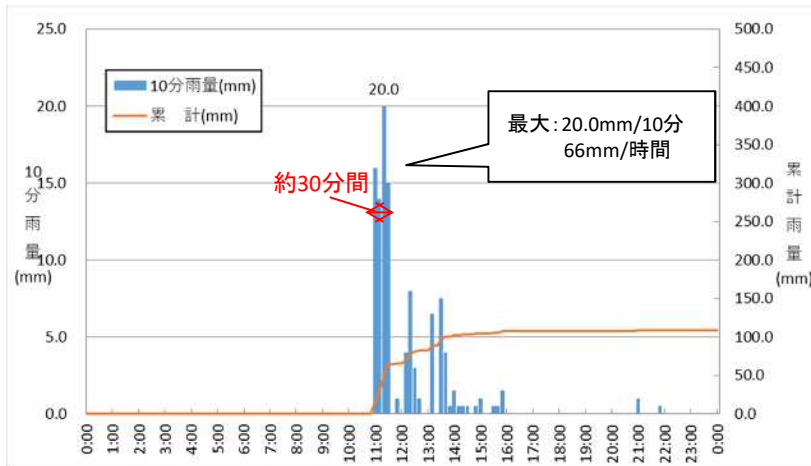
手插きスクリーン
 277寸幅: 10560mm×高さ 3400mm
 目 網: 60mm (高さ119mm/幅84mm)
 3
手插きスクリーン
 277寸幅: 9164mm×高さ 3300mm
 目 網: 60mm (高さ119mm/幅84mm)



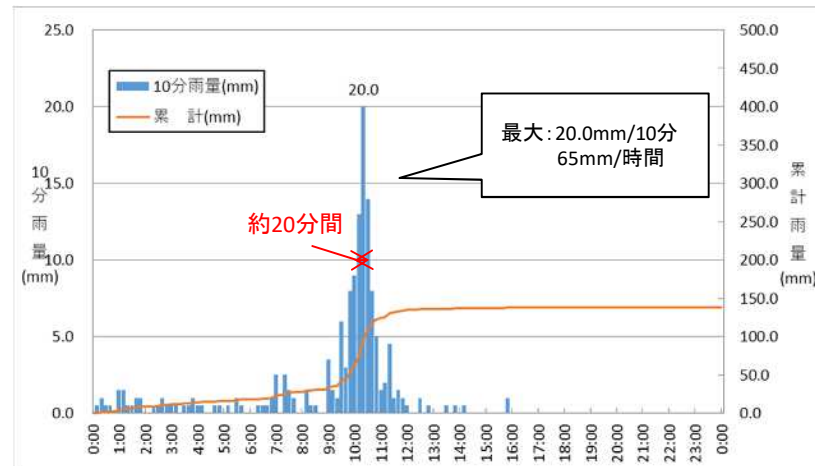
②浸水原因の考察

(三川ポンプ場における最近の豪雨の状況 10分間降雨)

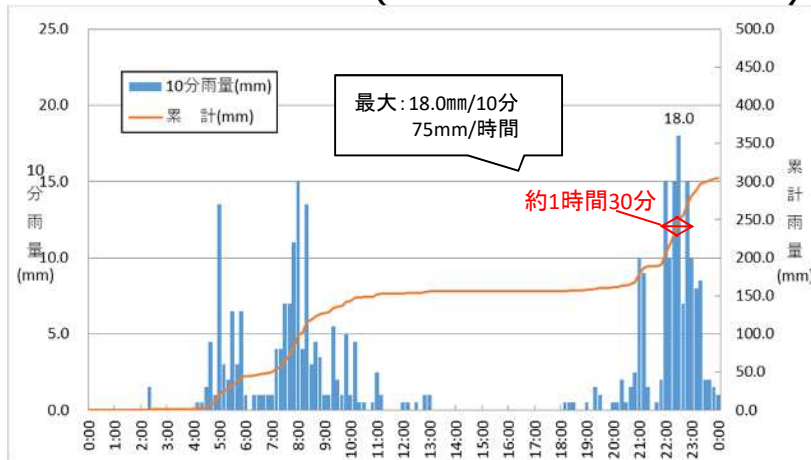
平成25年8月4日



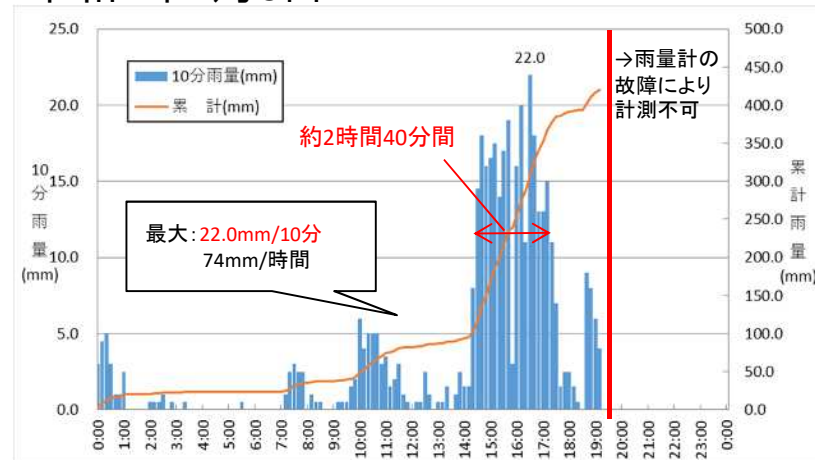
平成26年7月3日



平成28年6月22日(道路冠水等の被害あり)



令和2年7月6日



⇒最大降雨量(10分間)が最も多く、10mm/10分 を超える豪雨が長時間続いている。

(降雨観測地点)三川ポンプ場

②浸水原因の考察

(過去の降雨実績から見た三川ポンプ場のポンプ能力の降雨強度)

- ・大牟田市雨水計画降雨強度公式 (= 排水管能力)

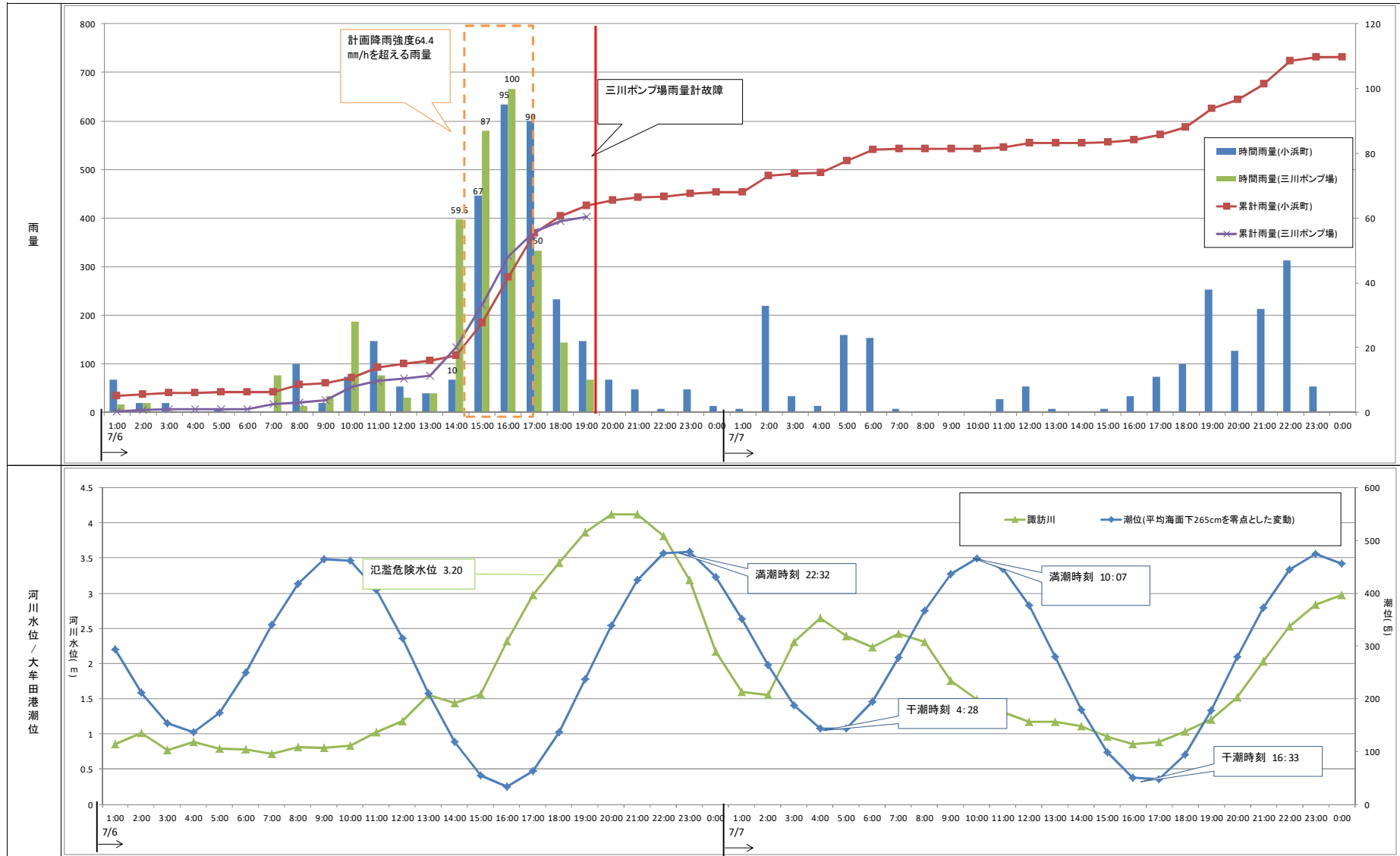
$$I_{10} = 5,800 / (t + 30)$$

1時間降雨 : 64.4mm/hr
10分間降雨 : 24.2mm/10分

- ・過去の降雨実績から見た三川ポンプ場のポンプ能力の降雨強度

- 1)排水区における整備区域内の最遠点に降った雨が最下流のポンプ場に流達するまでにかかる流達時間は概ね24分と短いため、市の計画降雨強度(1時間降雨)との単純な比較は難しい。
- 2)過去の65mm/時(H26.7.3)、66mm /時(H25.8.4)の降雨において、大きな浸水被害は発生していないことを確認している。これらの降雨では、10分で20mmの豪雨を記録しているが、その後の時間帯で降雨は弱くなっている。
- 3)ただし、60mm/時を超えるような降雨においては、排水管の能力不足で上流側で浸水が発生する可能性がある。

②浸水原因の考察 (降雨量と河川水位(諏訪川)の経過)



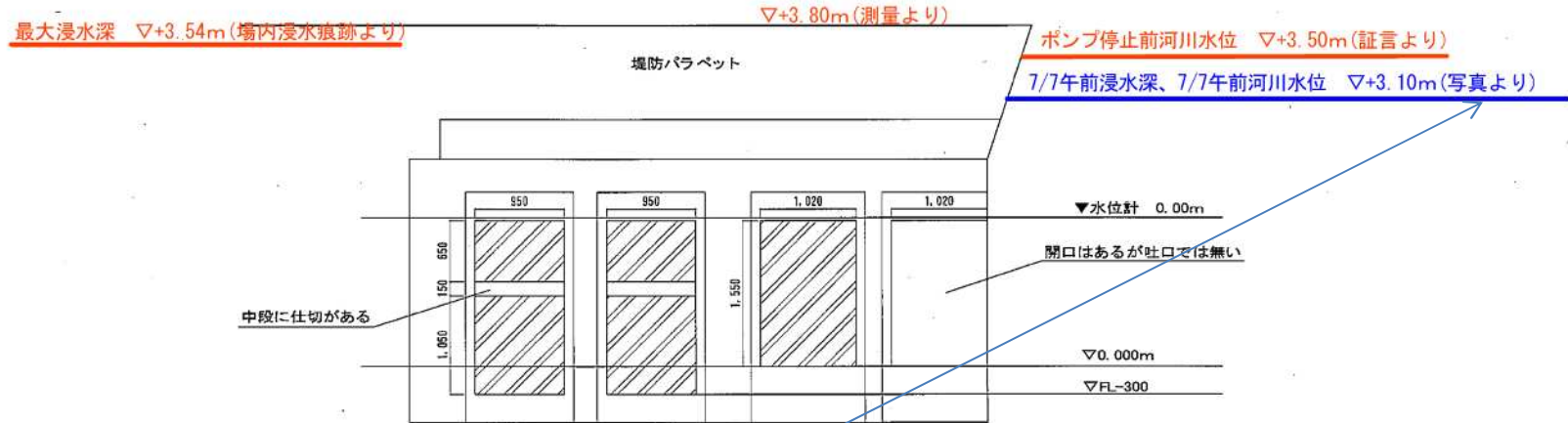
※河川水位計測地点：臼井橋(三川ポンプ場より約2 km上流)

②浸水原因の考察 (三川排水区の浸水要因 長期化)



②浸水原因の考察 (三川排水区の浸水要因 長期化)

令和2年7月豪雨の水位 (ポンプ場吐口断面)



令和2年7月7日 A M 9 : 50 の写真

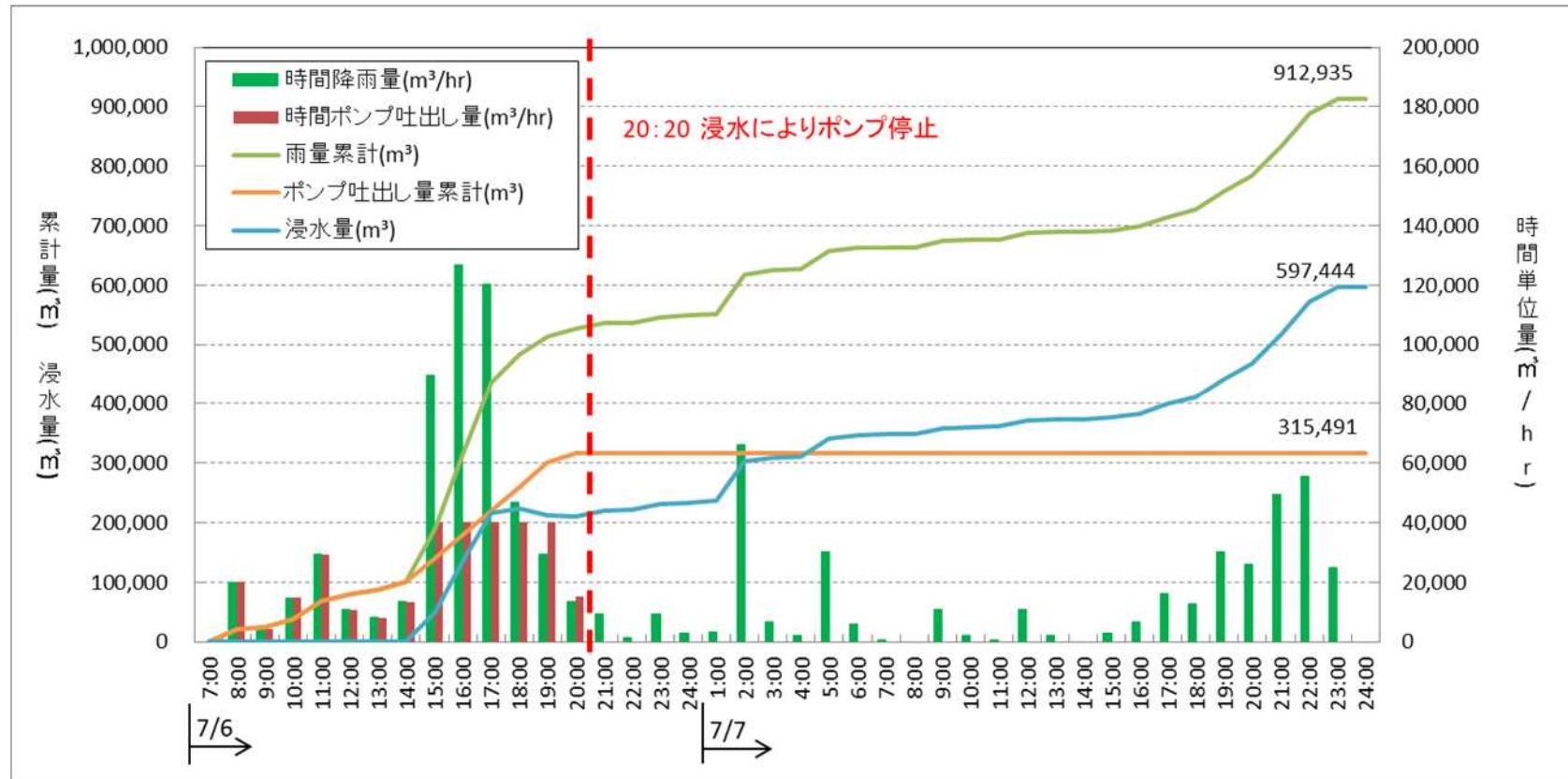


干潮時の吐口の写真



②浸水原因の考察 (三川排水区の浸水要因 長期化)

・三川ポンプ場における降雨量とポンプ吐出し量



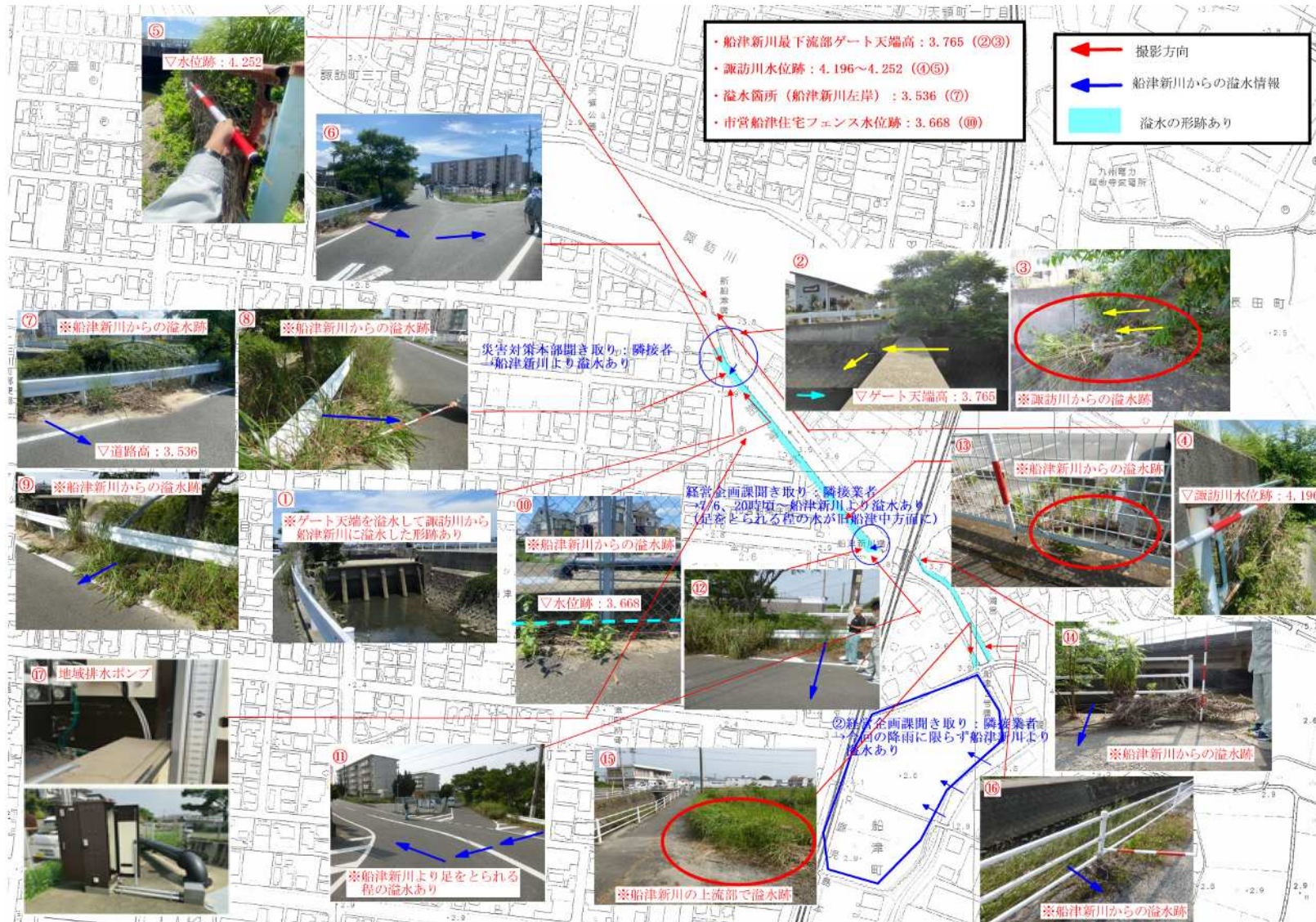
※降雨量：三川ポンプ場、浜田町雨量計

※浸水量 = 累計降雨量 - 累計ポンプ排水量

河川氾濫、管内貯留、ポンプ排水車等の影響を除いた水量である。

② 浸水原因の考察 (三川排水区の浸水要因)

その1) 諏訪川からの逆流、船津新川からの溢水

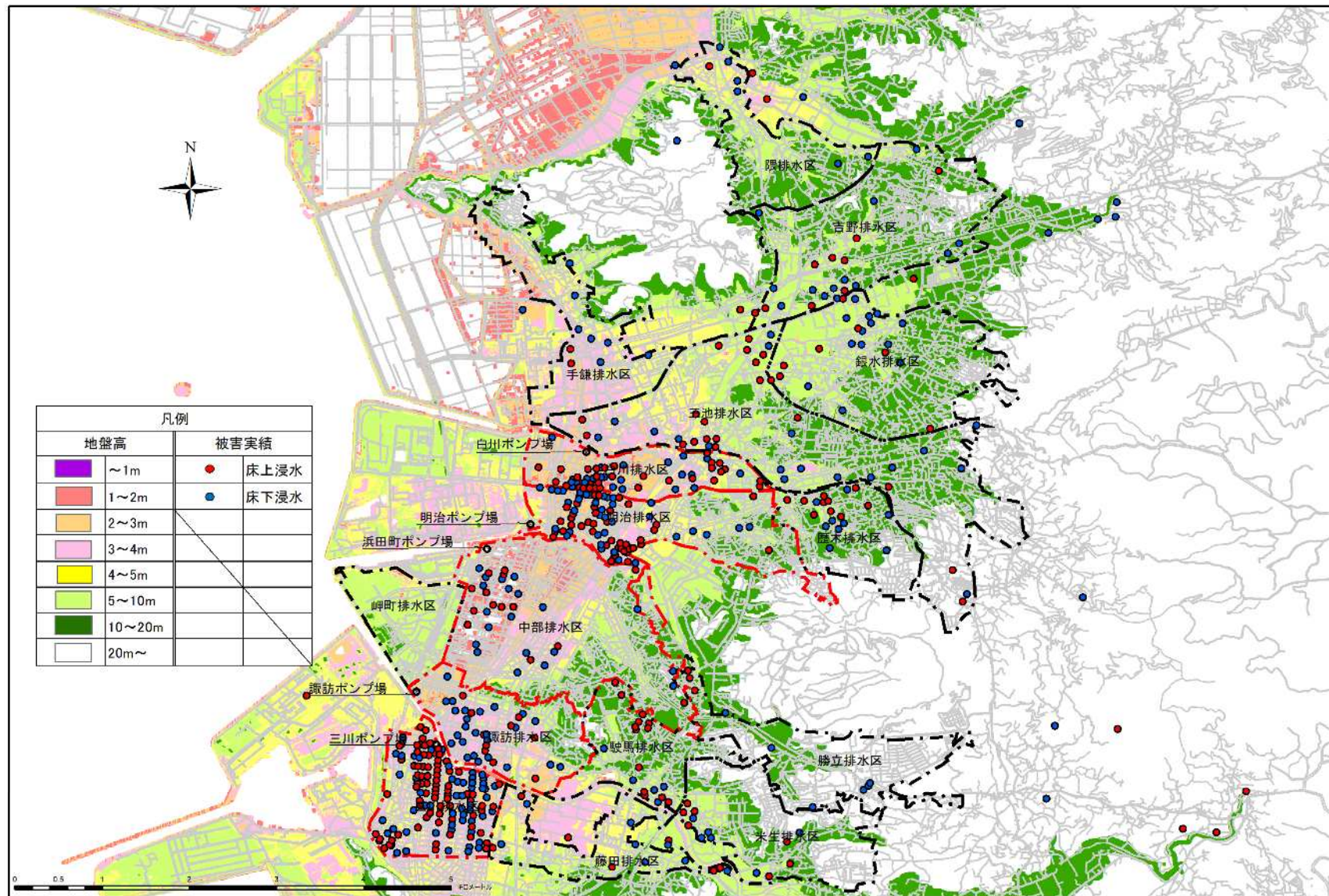


②浸水原因の考察 (三川排水区の浸水要因)

その2) 河川水が何らかの形で流れ込んだ可能性がある地区

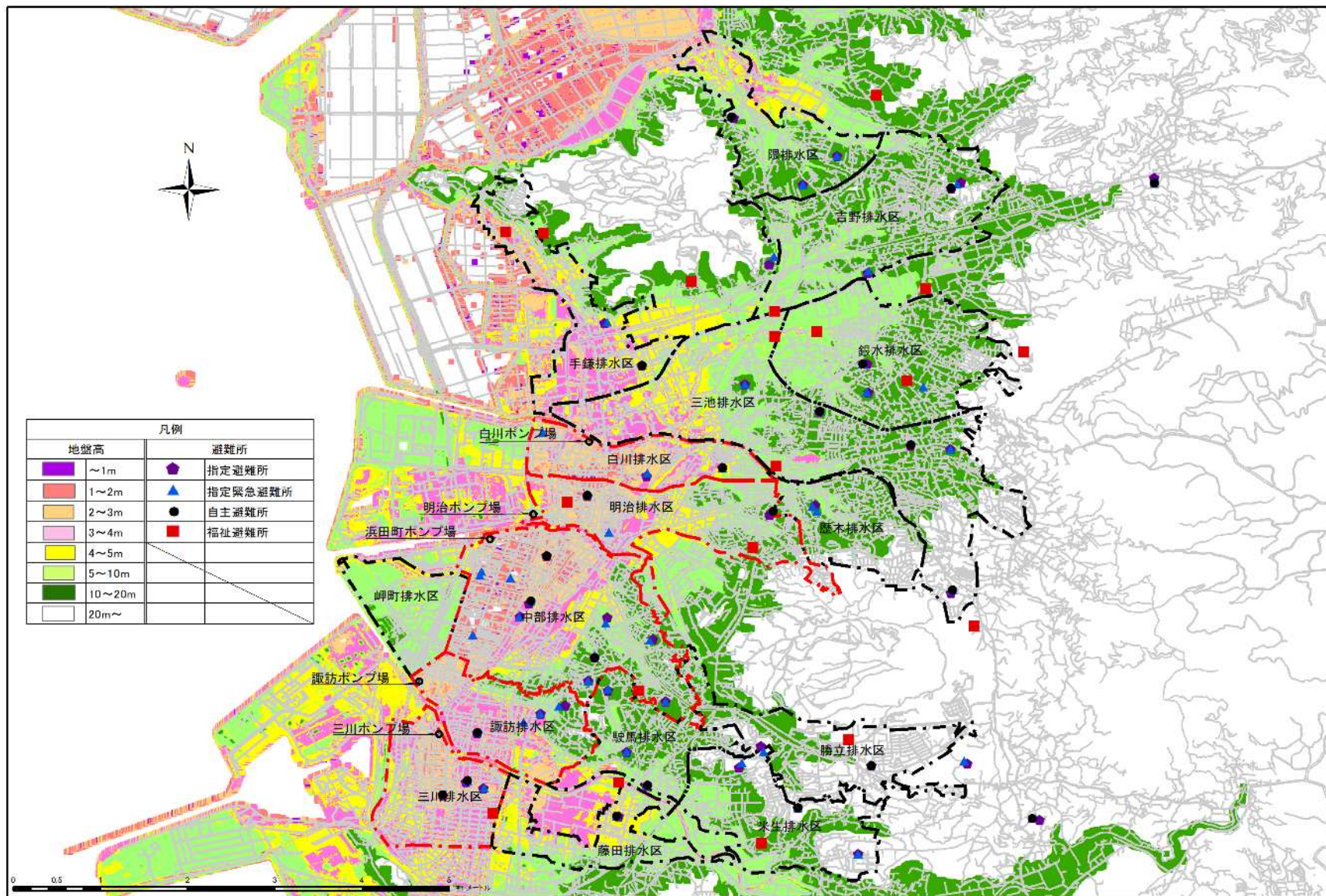


②浸水原因の考察 (GISによる地盤高の整理)



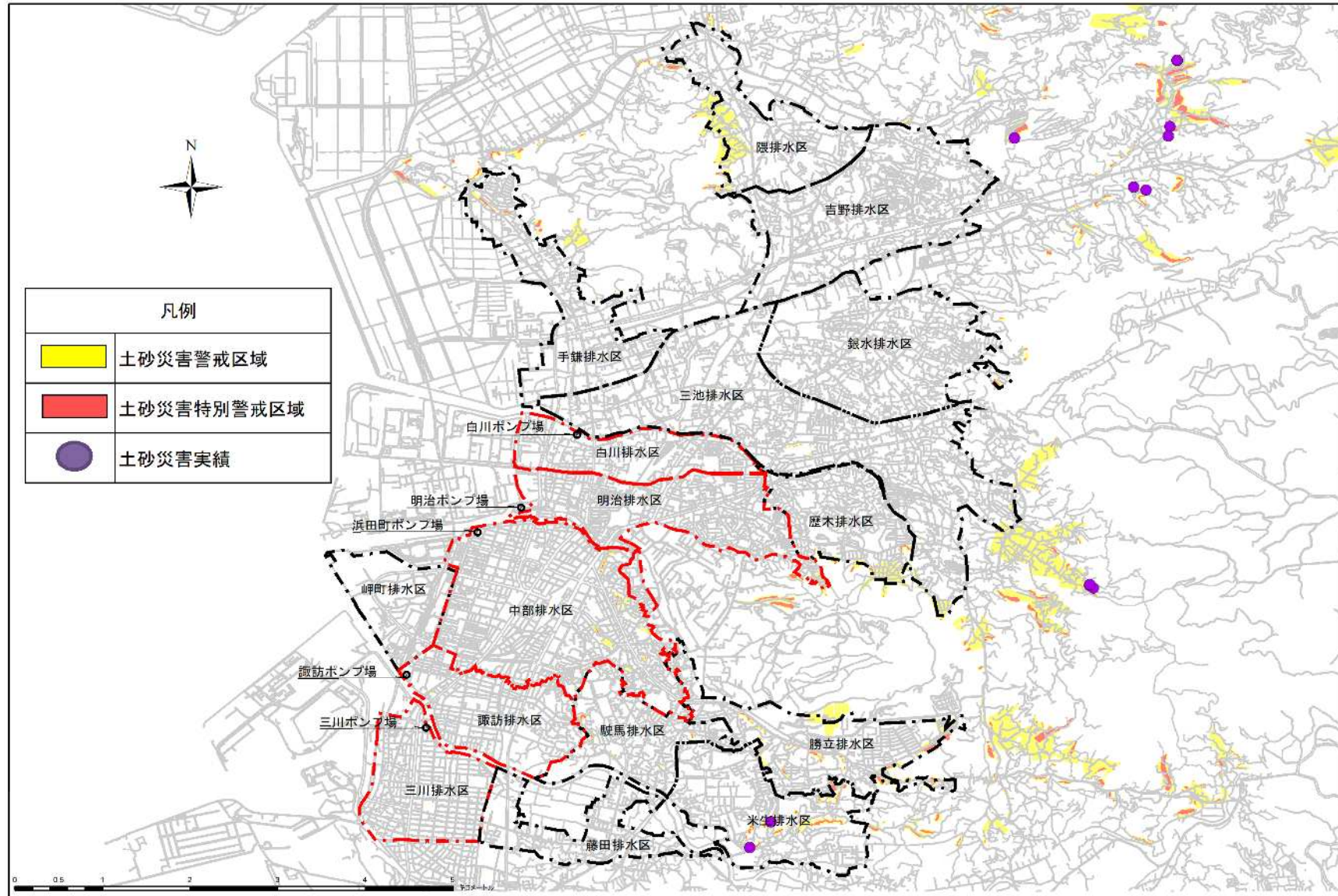
地盤データ：国土地理院 被害実績：大牟田市調査

③浸水箇所と避難所の関係 (浸水箇所と地盤高と避難所の重ね合わせ)



地盤高データ：国土地理院

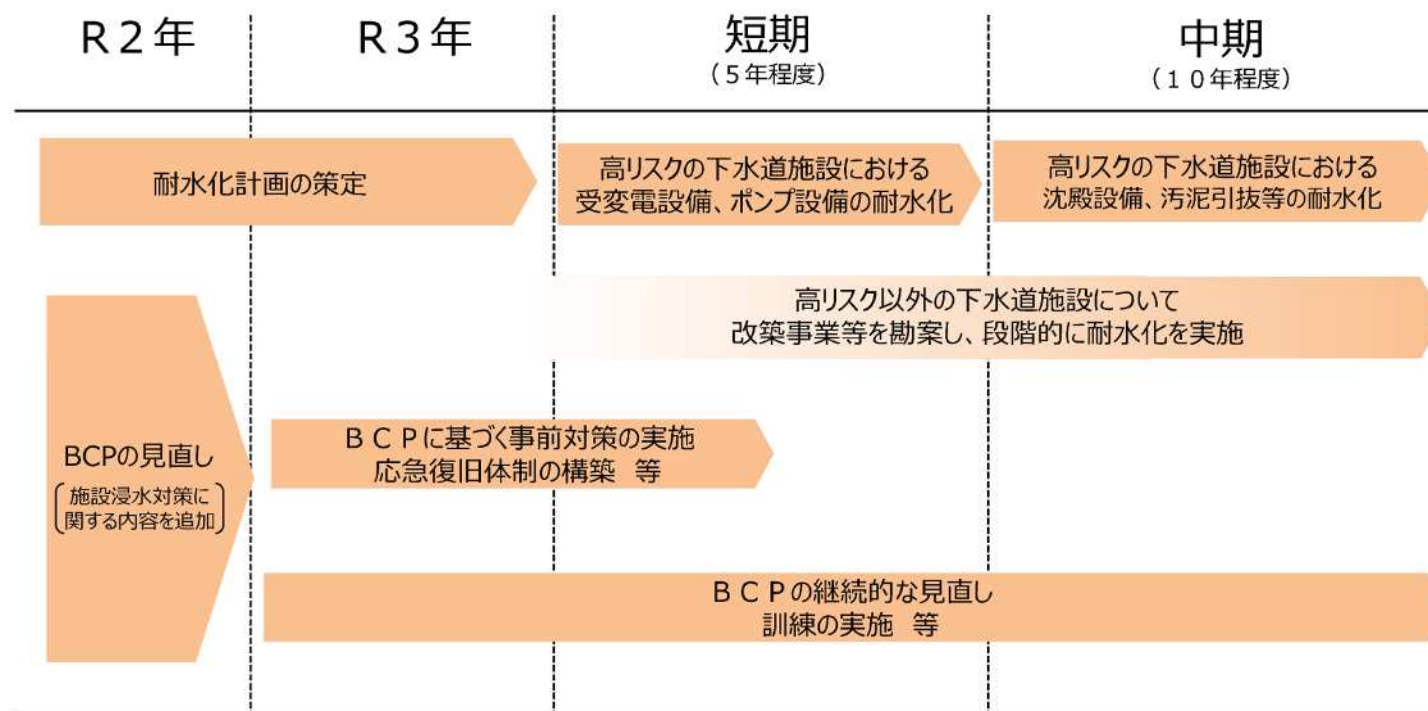
④土砂災害の現状 (ハザードマップと土砂災害被害実績の重ね合わせ)



⑤次回委員会に向けて (計画超過降雨への対応、耐水化、BCP(ソフト))

国の考え方

- 被災時のリスクの大きさや設備の重要度に応じて、段階的に耐水化を推進し、災害時における必要な下水道機能を早急に確保すべき。
- 具体的には、以下のような対策を進める。
 - ・国における耐水化に係る構造基準の検討と並行して、地方公共団体は、R2年度中に施設浸水対策を含むBCPの見直しを行うとともに、R3年度までに、リスクの高い下水道施設の耐水化について、対策浸水深や対策箇所の優先順位等を明らかにした耐水化計画を策定する。
 - ・耐水化計画に基づき、リスクの高い下水道施設について、5年程度で受変電設備やポンプ設備の耐水化を完了するとともに、10年程度で沈殿設備等の耐水化を完了する。



⑤次回委員会に向けて (計画超過降雨への対応、耐水化、BCP(ソフト))

国の考え方

背景・目的

- 平成30年7月豪雨や令和元年東日本台風では、処理場・ポンプ場が浸水し、揚水機能・処理機能が停止する事態が発生。
- 地震・津波を対象とした現行のBCP策定マニュアルによって、全ての地方公共団体でBCPを策定しているが、水害や長期の停電に対する対応は十分とは言えない。
- 近年の災害を踏まえた下水道機能の確保における課題に対応するため、新たに水害を対象に追加し、下水道BCPマニュアルの改訂を行った。
- 当該マニュアルに基づき、水害時の機能確保の観点から、全ての地方公共団体でBCPの見直しを行う。

<下水道BCP策定マニュアルに新たに盛り込んだ水害対策の主な観点>

※マニュアルでは、このほか北海道胆振東部地震や令和元年房総半島台風を踏まえて、長期停電への対応についても整理。

改訂・追加項目	改訂・追加のポイント
○水害における被害想定	<ul style="list-style-type: none"> ○浸水想定区域等をもとに、水害時に機能停止の恐れのある施設を把握 ・地域防災計画に定めがない場合、水防法に基づく想定最大規模の浸水想定区域等をもとに想定 ・土砂災害警戒区域等から管路施設についても被害の恐れがある区域を把握 ・耐水化された施設でも屋外に設置された機器が被災、機能停止の恐れがあるため、補機も含めて影響を確認（燃料備蓄施設、現場操作盤 等）
○水害発生時における事前対応	<ul style="list-style-type: none"> ○警報・注意報の発表から浸水等の被害が発生するまでの対応について、優先実施業務を自加 ・降雨警報や被害警報などの情報収集体制の確立 ・雨水排水施設等の運転状況、停電に備えた下水道施設の燃料状況等の施設に関する情報の確認 ・排水ポンプ車の要請準備、設備業者との連絡体制確保等備
○必要なデータ、資機材の保管	<ul style="list-style-type: none"> ○水害時の浸水に備えた各種データや資機材の保管を位置づけ ・保管場所における想定浸水深の把握と保管場所・保管方法の見直し ・管路台帳、施設台帳等の電子化、外部のデータ保管サービス等の活用 ・停電時に備え、バックアップ用として印刷製本での保管
○事前対策の計画的な推進	<ul style="list-style-type: none"> ○事前対策の検討項目に、下水道の機能維持・回復のための対策に加え、被害の発生予防のための対策を自加。 ・「対応の目標時間」を早めるために有効なハード対策の計画的な実施。 ・特に代替設備による機能回復時間を要する施設の計画的かつ着実なハード対策の実施。