

## 5. 浸水発生時や長期の水位観測に関する自治体の事例

## 1. 自治体Aの事例

平成28年11月のヒアリングに基づき、浸水発生時や長期の水位観測に関するトラブルと対応内容、過去の浸水発生箇所近傍の下水道管きょ内での水位計設置状況、及び投込圧力式水位計の大気補正の考え方を示す。

### (1) 浸水発生時や長期の水位観測に関するヒアリング結果

#### 1) 事前アンケートの回答結果に関する詳細確認

	確認内容	回答
1	質問「浸水発生時の水位観測に関するトラブルとその対処方法を回答下さい。」に対する回答「 <b>夾雑物の影響による観測不能</b> 」、「 <b>システムトラブルによる観測不能</b> 」について、 ①具体的なトラブル内容と対処方法、②発生頻度、③対応時間、④トラブル対応の業者は別途契約か維持管理業者か	①平成25年度に、φ1150合流管の特殊人孔の下流に面測式流量計（水位も測定可。管底にセンサ設置）を1箇所設置。監視画面の水位が偶発的に“ゼロ”を継続表示し、降雨後に復旧する。原因は、管内を流下する土砂等の堆積物が考えられる。 ②数回/年 ③降雨後、即時 ④解消しない場合は管路の維持管理業者へ連絡
2	質問「長期間の水位観測に関するトラブルとその対処方法を回答下さい。」に対する回答「 <b>計測不能</b> 」について、 ①原因、②発生頻度、③対応時間、④対応内容（交換の内容・費用）	①合流管の管底（L-2地点）にセンサを設置した投込圧力式水位計に関して、管内を流下する礫によるケーブルと電線管の破損 ②納入後1回 ③1ヶ月 ④60万円でセンサとケーブルを交換し、その際に設置高さを見直し
3	質問「水位観測の導入面での課題」に対する回答「 <b>設置業者が水位計設置に熟練していない。（受注者は電気会社が多いため）</b> 」について、 ①受注会社名、②発注方式	①市内の某電気設備会社 ②電気工事の一般競争入札
4	質問「水位観測の運用面での課題」に対する回答「 <b>水位観測を行う為には必ずシステム導入設備費が必要となるが、費用が高い</b> 」について、 ①システム導入の具体的な設備、内容、②費用	①・監視パソコン 1台 ・サーバ 1台 ・面測式流量計（水位測定可）6台 ※平成21年度時点 ②3000万円

#### 2) 他都市における問題の発生有無の確認

	確認内容	回答
1	堆砂による水位計センサの異常	有り。1) 1項に同じ
2	局地的な大雨時の管渠内での瞬間的な圧力上昇時による水位観測値の異常	無し。
3	維持管理上の課題、費用	有り。管きょ内水位計のストックマネジメントの計画策定

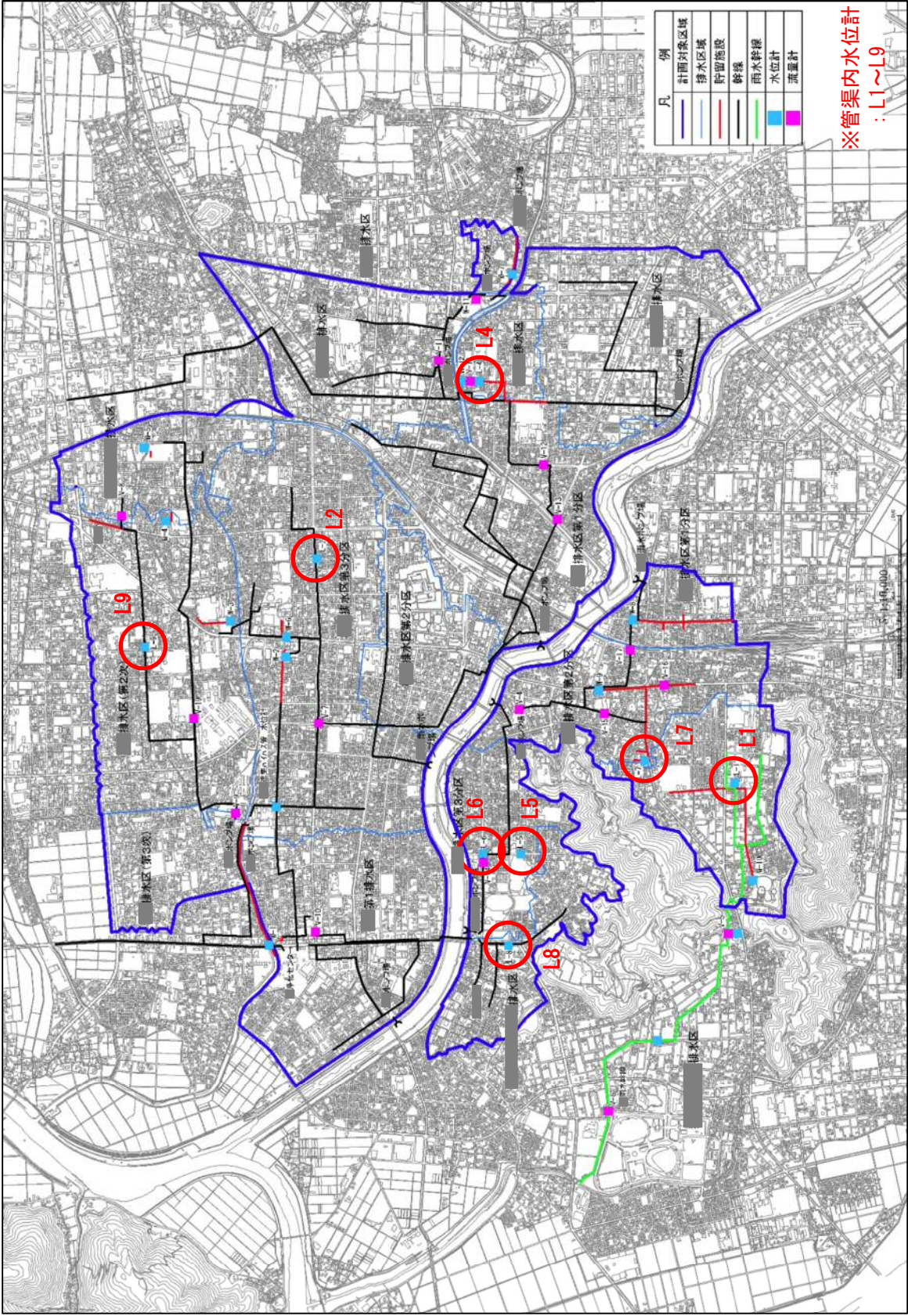
## (2) 水位観測の事例

	項目	内容
1	浸水被害実績	資料 1-1、1-3 参照
2	降雨記録	資料 1-3 参照
3	水位計の設置状況 ①設置位置 ②設置事例 ③水位観測データ  ④維持管理状況	①資料 1-2、1-3 参照 ②資料 1-4 参照 ③平成 27 年度から設置している水位計設置箇所での浸水被害は発生していないため、時系列データは無し ④日常点検：モニタリングシステムにて計測値（異常値）等を確認 定期点検：設置後の定期点検の実施は無く、異常があれば対応している 更新記録：現在、設備台帳を作成中
4	システム導入の具体的な設備、内容、費用	水位計設置 1 箇所増設あたりの主要設備機器 ・投込圧力式水位計（絶対圧式） 1 組 ・水位計盤（Web 監視装置含む） 1 面 ・中央監視装置機能増設（監視ソフトウェア増設） 1 式 ・その他（CP 柱・引込開閉器盤等） 1 式 ※設備設置費用：約 2,400 千円 （条件：中央監視装置構築済）
5	水位データの活用状況	・大雨注意報、警報発令時の水防対応に活用 ・雨水貯留施設排水ポンプの運転、停止の判断に活用 ・管渠能力把握と管路計画策定に活用
6	更新・維持管理・水位観測に係る計画	今後、検討する

## (3) 投込圧力式水位計の大気補正の考え方の確認結果

投込圧力式水位計の全てを、雨水対策室に設置してある監視システムに付随する大気圧補正用の圧力計（L-3）で補正している。各々の設置箇所（管きょ内や地上盤内）で大気圧補正していない理由は、劣悪な環境下での故障や誤動作等の低減を図るためである。設置環境を優先しているが、計測精度も誤差範囲内と考える。



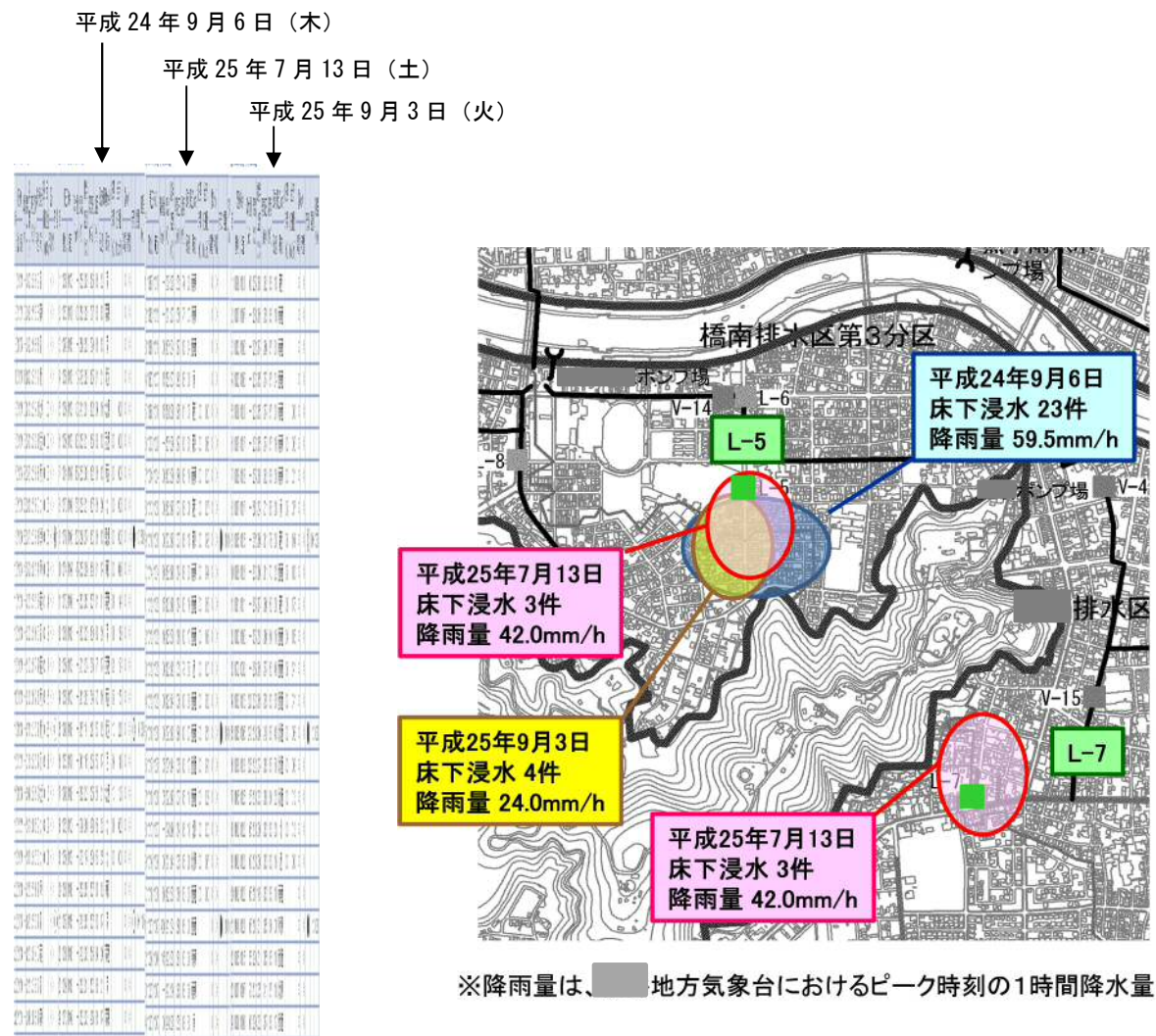


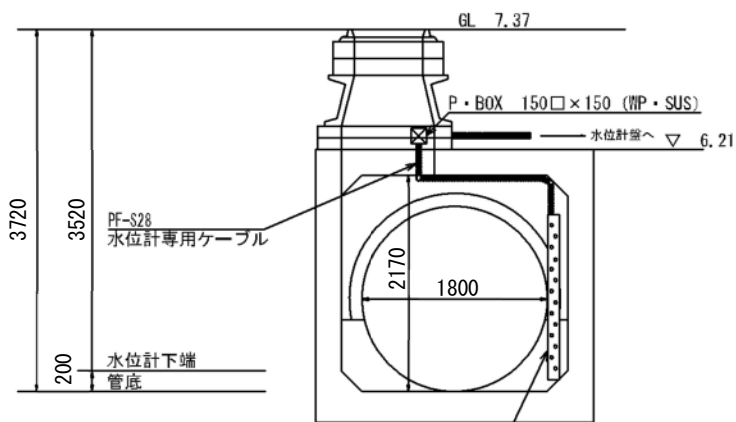
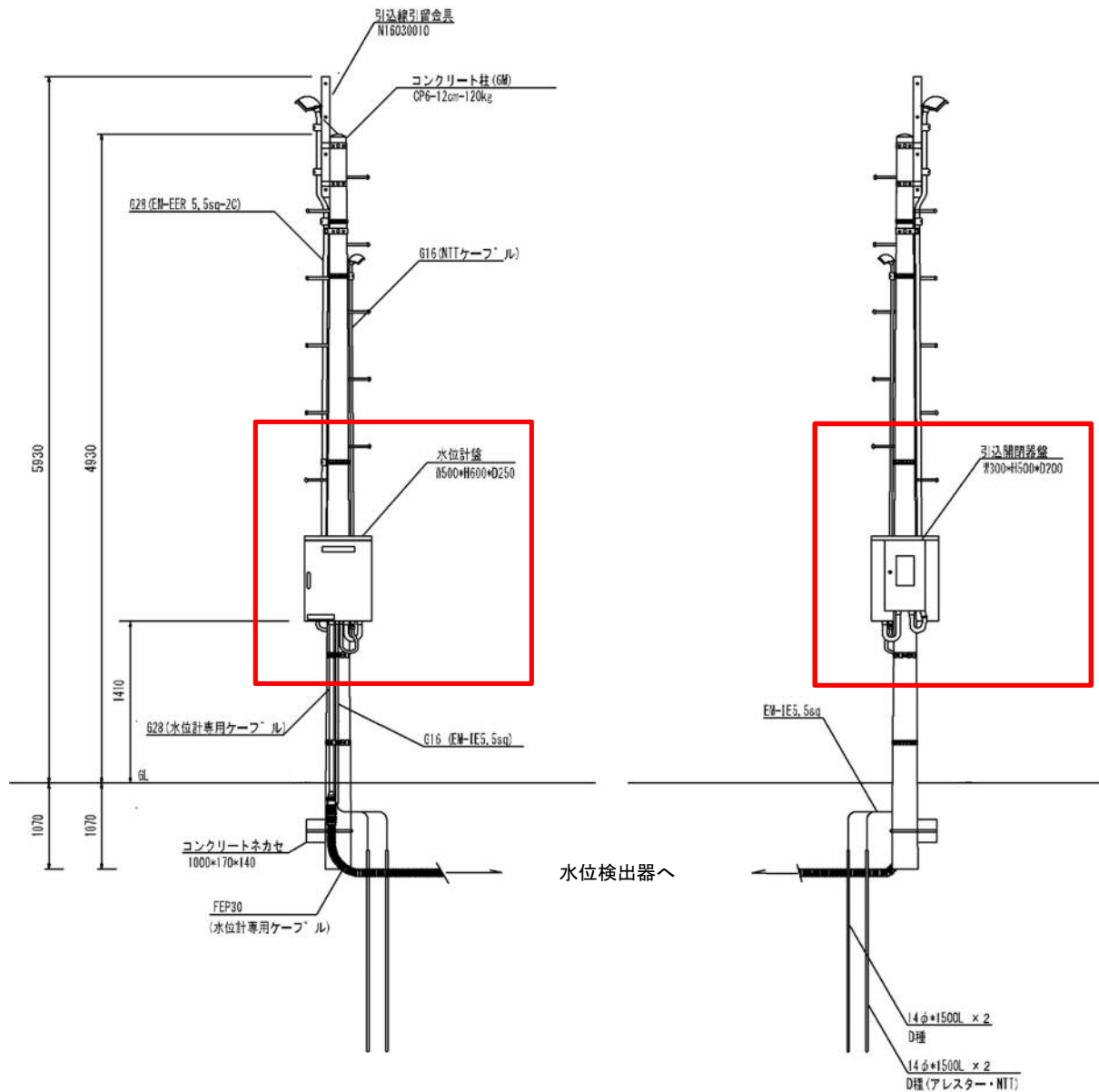
※管内水位計  
: L1~L9

水位計の設置位置

【管渠内水位計】

地点名	整備年度	地点番号	管渠形状	管径	測定地点TP	測定地点GLTP	設置機器
1 下水排水路	H21	L-1	開渠	1.27	1.73	3.00	水位計
2 歩道橋	H20	L-2	円形管	1.35	3.67	7.45	水位計
3 1丁目	H18		開渠				電極水位計
4 3丁目	H18		開渠				電極水位計
5 浸水対応室	H27						
6 2丁目	H27	L-4	円形管	1.20	6.11	8.65	水位計
7	H27	L-5	円形管	0.50	4.09	6.50	水位計
8 1丁目		L-6	円形管	1.10	3.20	6.57	水位計
9 4丁目	H28	L-7	円形管	0.70	2.24	6.20	水位計
10 1丁目		L-8	円形管	1.80	3.85	7.37	水位計
11 2丁目		L-9	円形管	1.50	3.64	7.02	水位計





投込圧力式水位計 (専用ケーブル付)  
防波管 VUφ100有孔管 L=1,600mm  
水位計位置 : GL-3520 (管底+200)

※以前は、管きよ内の管底に流量計を設置し、管きよ内の流量と水位 (測定値上限が満管水位まで) を把握することが出来た。平成 27 年度より、主に下水管マンホール内に圧力式水位計を設置し、設置地点での管内水位状況と地表面までの水位を把握することを目的とした設置方法へと移行した。

L-8 地点の水位計の設置事例

## 2. 自治体Bの事例

平成 28 年 11 月のヒアリングに基づき、浸水発生時や長期の水位観測に関するトラブルと対応内容、過去の浸水発生箇所近傍の下水道管きょ内での水位計設置状況と水位観測データ、水位計の点検記録の事例、及び投込圧力式水位計の大気補正の考え方を示す。

### (1) 浸水発生時や長期の水位観測に関するヒアリング結果

#### 1) 事前アンケートの回答結果に関する詳細確認

	確認内容	回答
1	質問「浸水時の水位等観測情報及び水位計本体や異常の情報を保有していますか？」に対する回答「 <b>浸水発生時の水位計の異常に関する情報を保有</b> 」について、 ①具体的なトラブル内容と対処方法、②発生頻度、③対応時間、④トラブル対応の業者は別途契約か維持管理業者か	① 1) 2 項の回答の前者に同じ ② 平成 26 年度に 1 回、平成 27、28 年度は無し ③ 1 箇所あたり 1 時間（保安施設設置～清掃・点検・維持管理～片づけ） ④ 水位流速計リース会社 ※トラブル対応を含めた契約
2	質問「長期間の水位観測に関するトラブルとその対処方法を回答下さい。」に対する回答「 <b>流速計センサ周りに堆砂が発生し、正確な流速・流量が読めない場合がある</b> 」、「 <b>人孔内に設置した水位計については、瞬間的な圧力上昇が起こると、圧縮空気の介在により、適切な値が読めない場合がある</b> 」について、 ①具体的なトラブル内容と対処方法、②発生頻度、③対応時間	前者 ① 投込圧力式の水位流速計（リース）について、水位計センサ位置の移動と 1 回/月の定期清掃を実施する。 ② 1) 1 項の回答に同じ ③ 1) 1 項の回答に同じ 後者 ① 河川を横断する伏越し管きょのサイホン上流の水平曲部に設置した投込圧力式の水位計（常設）について、瞬間的なレンジオーバーのピークが生じ、時間経過とともに徐々に復旧する。別途、水位流速計（リース）を上流に設置することにした。 ② 平成 25 年に 1 回限り ③（該当無し）

#### 2) 他都市における問題の発生有無の確認

	確認内容	回答
1	浸水発生時のシステムトラブルによる観測不能	有り。機器の流下。
2	水位計設置に熟練していない設置業者（電機会社等）への発注	無し。 ※現在、水位計設置に精通する水位流速計リース会社との契約のため
3	維持管理上の課題、費用	有り。「下水道浸水被害軽減総合計画」を策定し、きめ細やかで合理的な浸水対策を行う予定。



## (2) 浸水発生時における水位観測の事例

	項目	内容
1	浸水被害実績	資料 2-1、2-2 参照
2	降雨記録	資料 2-1、2-3 参照
3	水位計の設置状況 ①製品情報  ②設置位置 ③設置事例 ④水位観測データ ⑤維持管理情報	①リース水位流速計（資料 2-1） ※平成 26 年度以前は常設水位計を設置。以降は毎年、降雨時期の 6 か月期間でリース水位流速計を設置（設置箇所の妥当性を確認後、本設置に切替の予定） ②資料 2-1、2-4 参照 ③資料 2-5 参照 ④資料 2-6 参照 ⑤資料 2-7 参照
4	システム導入の具体的な設備、内容、費用	市執務室からインターネットを通して計測データをリアルタイムで閲覧する。 ※常設水位計の情報は、テレメータによりポンプ場で水位を監視する
5	水位データの活用状況	常設水位計：河川による背水位の監視、ポンプ起動停止 リース水位流速計：分水堰の高さ変更、バイパス計画の立案  ※住民への管内水位の配信は未実施 ※地上浸水計により、住民へEメールやサイレンによる警報連絡
6	更新・維持管理・水位観測に係る計画	今後、策定予定 ※（2）4 項に関する一元管理含む

## (3) 投込圧力式水位計の大気圧補正の考え方の確認結果

ア地点（資料 2-4 参照）の大気圧補正部は、バッテリー・通信装置に付随してプラボックス内に収納している。イ～オ、A～E 地点（資料 2-4 参照）の大気圧補正部は人孔内に設置しており、人孔蓋まで浸水した場合は水圧が大気圧補正部にかかるため、水位の測定値は実際より高く表示される場合がある。浸水時にエラー表示にはならないので、前後の数字を見て補正する必要がある。大気圧補正部のシリカゲル・チューブは、内部に水が入ってしまった場合は、状況に応じて交換する。



人孔内での設置状況  
※着色部はシリカゲル入りチューブ

<H28 年度>

日時：平成 28 年 9 月 20 日

気象：台風 16 号の集中豪雨

浸水情報	被害地区	a 地区	b 地区	c 地区
	浸水面積	0.1ha	0.3ha	0.4ha
	被害概要	床上浸水 4 戸 床下浸水 6 戸 道路冠水	床上浸水 1 戸 道路冠水	道路冠水
降雨情報	近傍の雨量計設置箇所	X 地点	同左	Y 地点
	1 時間最大雨量	68mm/h	同左	63mm/h
	総雨量	142mm	同左	126mm
水位計情報	観測期間	短期 (半年)	短期 (半年リリース)	同左
	計測精度	±0.1%F.S	同左	同左
	分解能	1cm	同左	同左
	計測間隔	3~5 分	同左	同左
	センサ材質	SUS316	同左	同左
	構成機器	センサ、記録装置、通信装置	同左	同左
	電源	バッテリー	同左	同左
	データ記録	WEB サーバ	同左	同左
	測定方式	半導体圧力式	同左	同左
	その他	バッテリー・通信装置はケース収納し、地上に設置	バッテリー・通信装置をケース収納し、人孔内に設置	同左
管きよ内水位情報	近傍の水位調査地点	ア地点	ウ、エ、オ地点	A 地点
	センサ設置場所	暗きよ	同左	同左
	管きよ断面寸法	□2400×1000 (逆台形)	ウ・エ：Φ900、オ：□1500×900 (逆台形)	□2500×900
	設置状況	資料 2-5	同左	—
	水位観測データ	資料 2-6	同左	同左
	維持管理記録	資料 2-7	—	—

平成 28 年 9 月台風 16 号集中豪雨の浸水被害実績

様式-3 都市浸水被害報告 図面

地区名 **a 地区**



● 浸水範囲  
■ 過去の浸水範囲



平成28年9月19日撮影

平成28年9月29日 15時30分時点

	浸水被害発生日	気象要因	時間最大雨量 総雨量	浸水面積	浸水被害の概要
同地域における過去の浸水被害	8月29日	集中豪雨	最大103mm/hr 総雨量375mm	16.0ha	床上浸水256戸、床下浸水156戸
今回の浸水被害	平成28年9月20日	台風16号 集中豪雨	最大68mm/hr 総雨量142mm	0.1ha	床上浸水4戸、床下浸水6戸

---

地区名 **b 地区**



● 浸水範囲  
■ 過去の浸水範囲



平成28年9月19日撮影

平成28年9月29日 15時30分時点

	浸水被害発生日	気象要因	時間最大雨量 総雨量	浸水面積	浸水被害の概要
同地域における過去の浸水被害	平成20年8月29日	集中豪雨	最大103mm/hr 総雨量375mm	8.9ha	床上浸水195戸、床下浸水109戸
今回の浸水被害	平成28年9月20日	台風16号 集中豪雨	最大68mm/hr 総雨量142mm	0.3ha	床上浸水1戸 道路冠水

---

地区名 **c 地区**



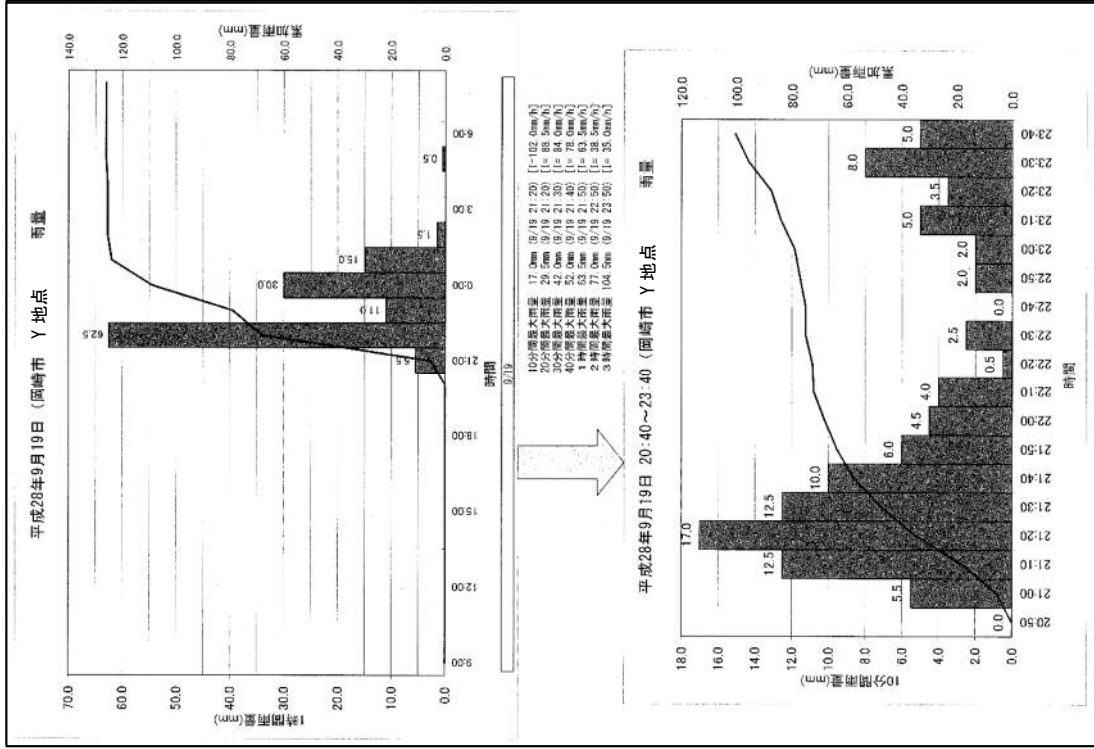
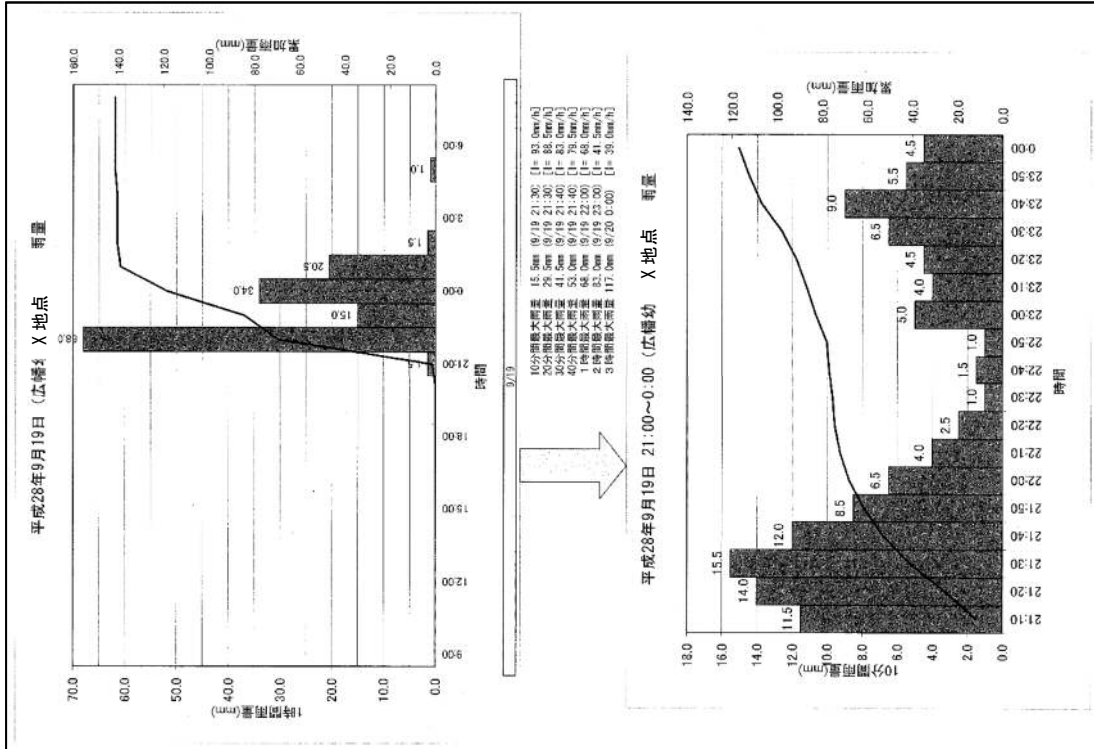
● 浸水範囲  
■ 過去の浸水範囲



平成28年9月19日撮影

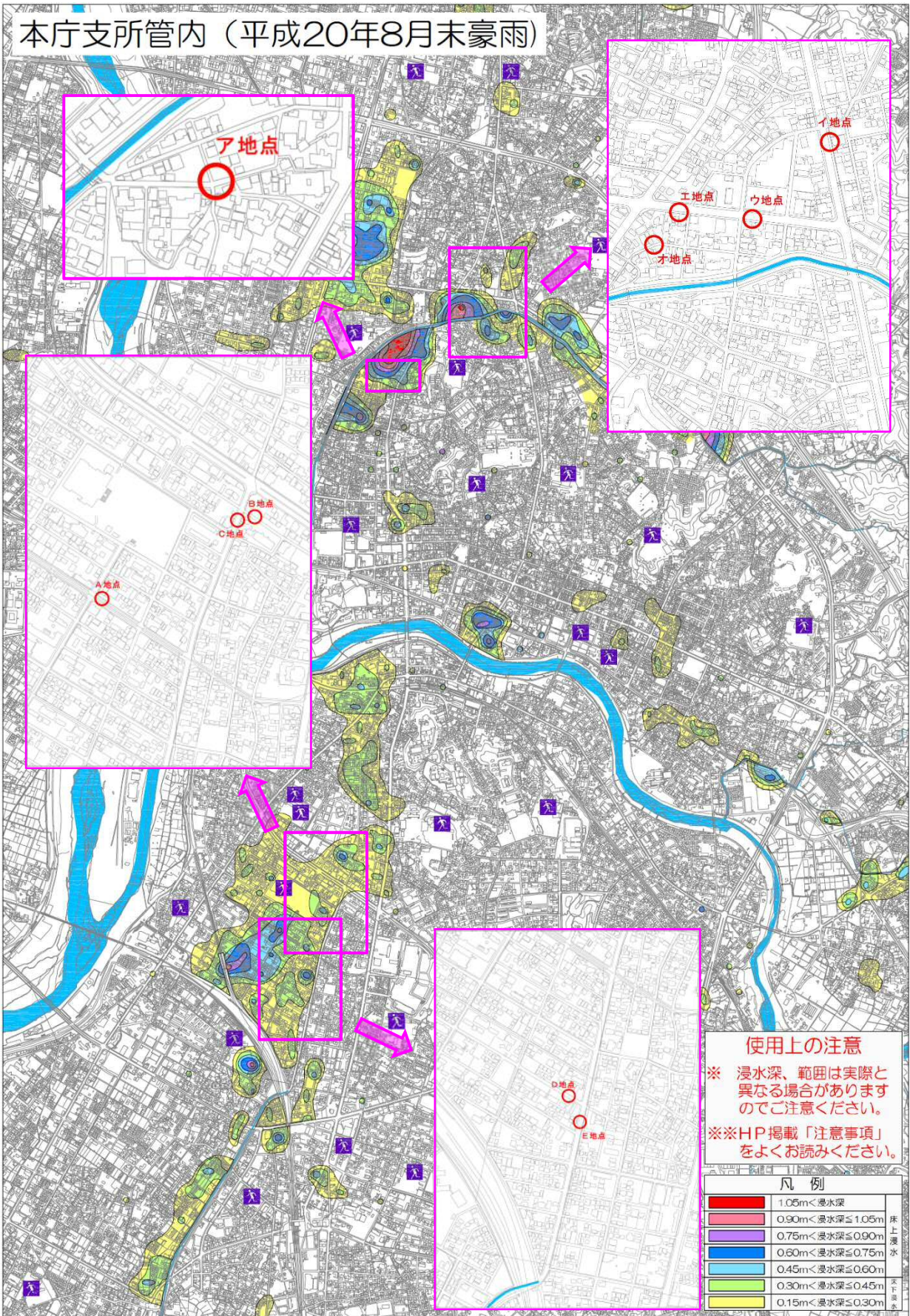
平成28年9月29日 15時30分時点

	浸水被害発生日	気象要因	時間最大雨量 総雨量	浸水面積	浸水被害の概要
同地域における過去の浸水被害	平成20年8月29日	集中豪雨	最大103mm/hr 総雨量375mm	68.8ha	床上浸水145戸、床下浸水241戸
今回の浸水被害	平成28年9月20日	台風16号 集中豪雨	最大68mm/hr 総雨量142mm	0.4ha	道路冠水

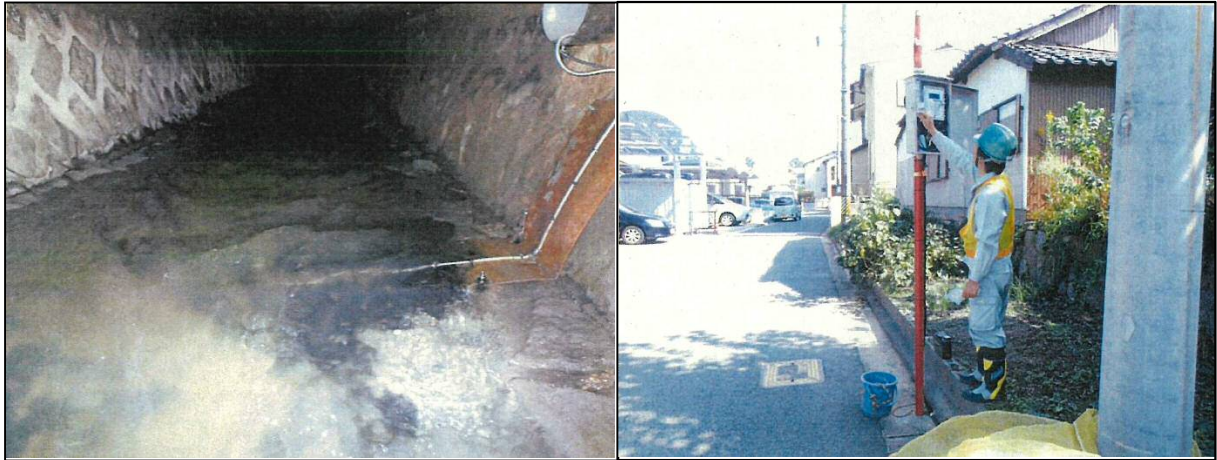


平成28年9月台風16号集中豪雨の降雨記録

平成 28 年度の水位計設置位置 (10 地点)



平成 28 年度の水位計センサと記録装置等の設置事例



ア地点

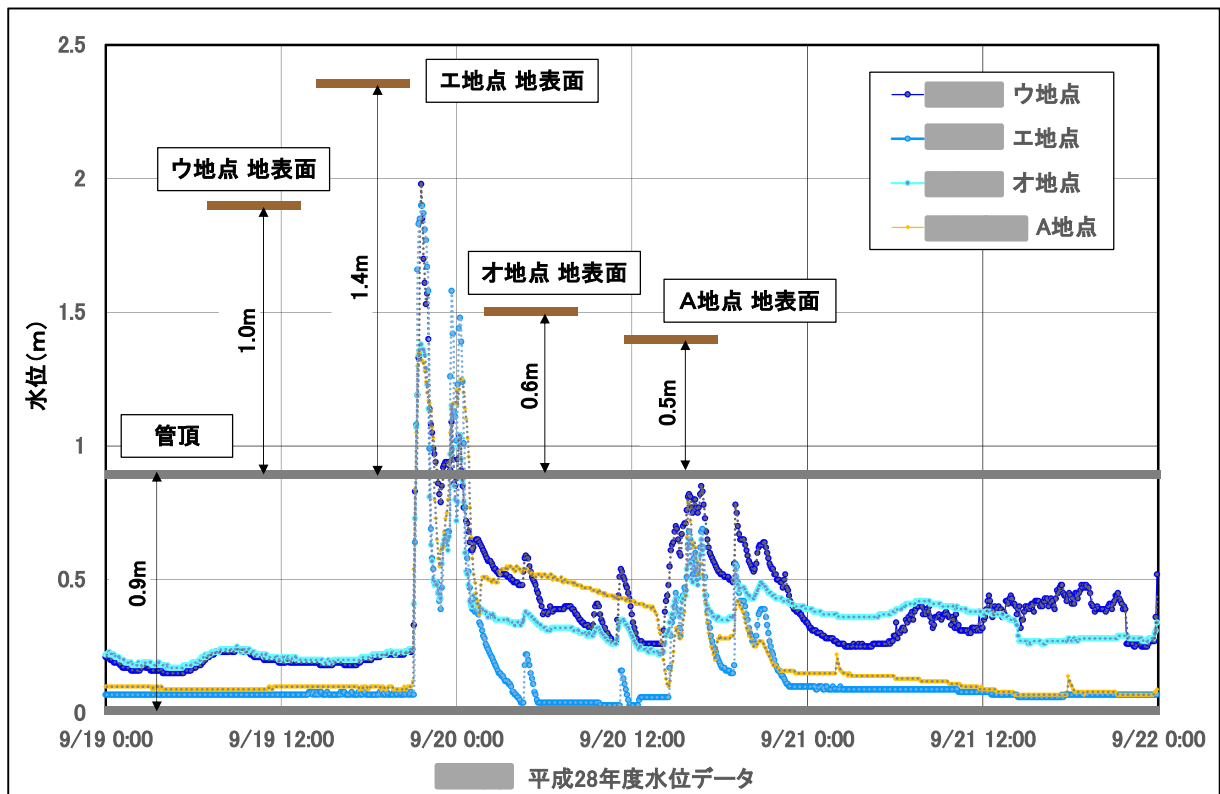
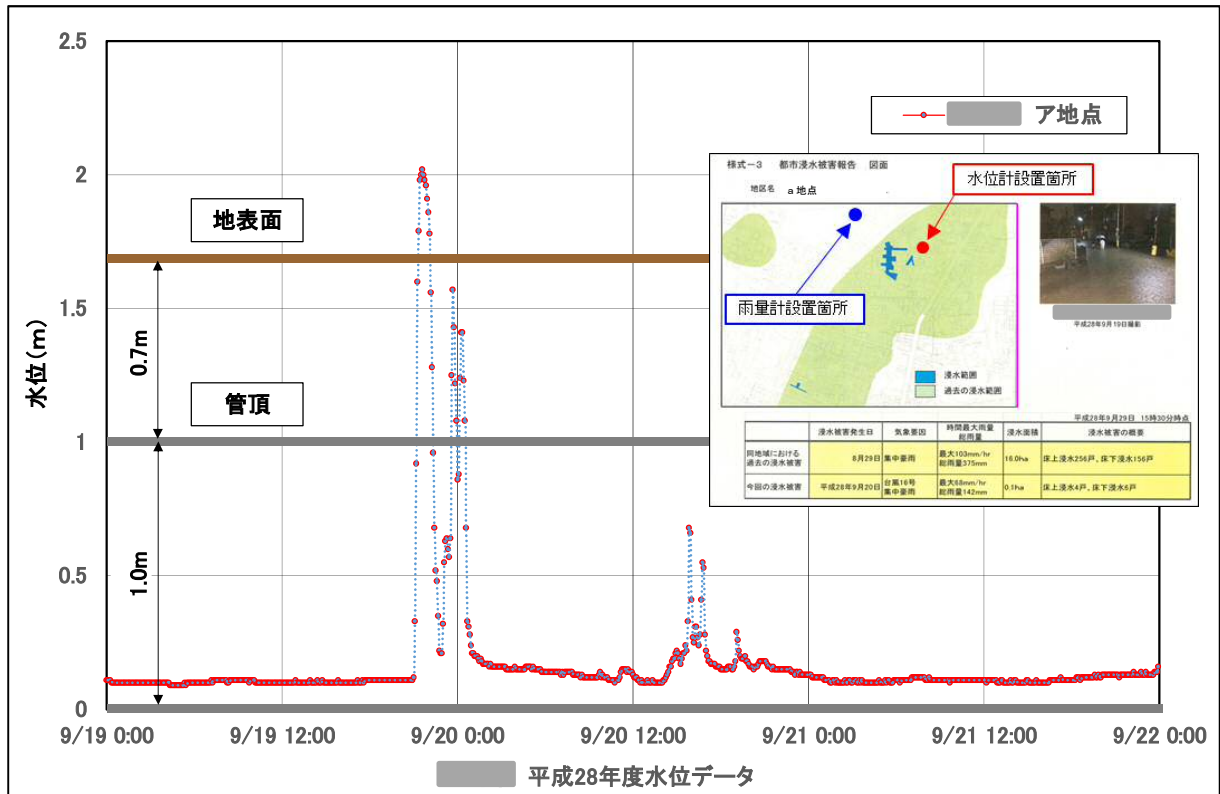


工地点



D 地点

平成 28 年 9 月台風 16 号集中豪雨の水位観測データ



## 水位計の維持管理記録の事例（平成 28 年度、ア地点）

## 下水道管渠調査機器点検 記録書（ア地点）

No. 09

御中

業務名 : 下水道管渠調査業務

実施場所 : 地内

機器名	自記水位・流速計 - RT710F-1VW型
検査項目	機器作動状況、測定値点検（実測値との比較）、配線類調査

## ● 機器作動状況

異常なし ・ 異常あり

特記・対応状況

特記事項なし。

## ● 配線類・データ通信状況

異常なし ・ 異常あり

特記・対応状況

特記事項なし。

## ● 測定値点検（実測値との比較）

表示値と実測値との比較確認を行う。

項目	単位	器具	測定値（表示値）	センサー測定精度
水位	m	実測値（鋼尺）	0.09	フルスケールの
		点検前 → 点検後	0.10~0.13 → 0.09	±0.1%以内
流速	m/sec	実測値（電磁流速計）	0.72~0.95	フルスケールの
		点検前 → 点検後	0.89 → 0.93	±2%以内

特記・対応状況

各センサーの清掃と実測値との比較確認を実施した。センサーのゴミ掛りを清掃にて除去した。

## ● 機器故障・修理にともなう交換部品の発生

交換あり ・ 交換なし

特記・対応状況

バッテリーの交換を実施した。12.2V → 12.7V

## ● 点検・確認

点検実施 2016年10月04日 氏名 (印)

確認 年 月 日 氏名 (印)

特記事項

機器収納ボックス内にアリの巣あり。取り除いて対応した。