

下水道事業の 有収率向上対策について

平成 3 1 年 2 月 2 8 日
甲府市上下水道局

目次

- 1章 下水道事業の有収率の現況
- 2章 甲府市上下水道事業経営計画2008
(2008～2017年度)における取り組み
- 3章 浸入水量の評価に関する考察
- 4章 甲府市上下水道事業経営戦略
(2018～2027年度)における取り組み
- 5章 今後の浸入水防止対策の方向性

1章

下水道事業の 有収率の現況

1 - 1 有収率の定義

- 定義 有収水量の汚水処理水量に対する比率

$$\text{有収率 (単位\%)} = \frac{\text{年間有収水量}}{\text{年間総汚水処理水量}} \times 100$$

※変数の定義

- 年間有収水量 (m³)
 - 使用料徴収の対象となった汚水の年間水量
- 年間総汚水処理水量 (m³)
 - 総務省決算状況調査にいう年間総処理水量の内、汚水処理水量分
 - 1年間に処理した汚水量の合計 (合流式下水道の場合、雨水処理水量は含まない)

出典：社団法人日本下水道協会

「下水道維持管理サービス向上のためのガイドライン (2007年版)」

1 - 2 有収率の意義

- ① 経営の業務指標として位置付けられている
- ② 排水設備や下水道施設を通して排除される下水量がどの程度収益につながっているかを示す
- ③ 数値が高いほど使用料徴収の対象にならない不明水が少なく効率的であり、事業者にとって望ましい
- ④ 汚水管路施設の維持管理や改築、修繕の必要性の判断基準となる

1 - 3 有収率向上対策と目的

○ 下水道への接続促進

○ 汚水量（有収水量）の正確な把握

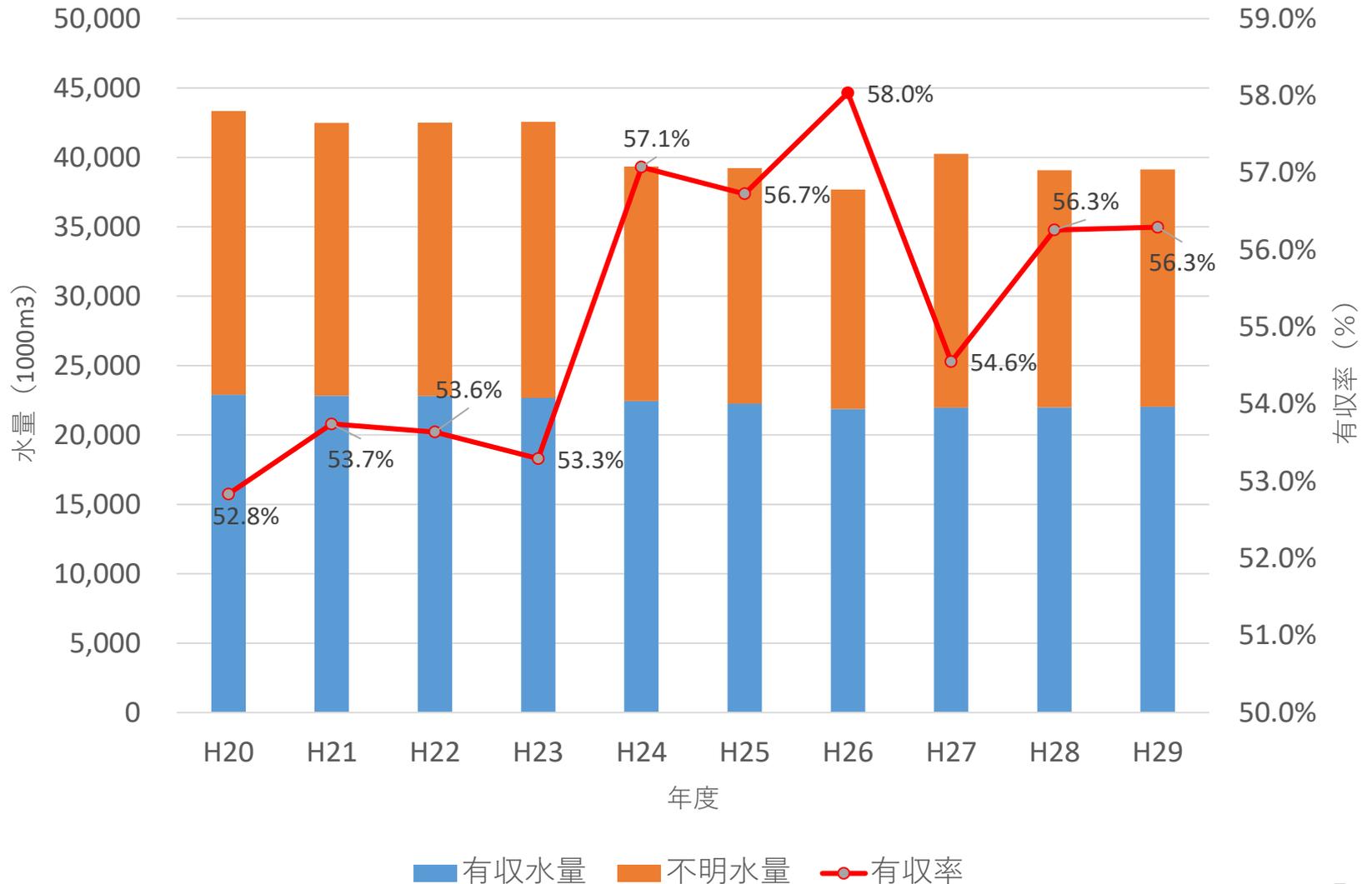
○ 不明水量（浸入水量）の削減

浸入水に起因する諸問題

- 下水処理運転経費や維持管理費の増大
- 浸入水が原因の溢水や冠水
- 公共用水域への流出に伴う環境汚染
- 浸入水に伴う土砂引き込み
- 空洞化に伴う道路陥没
- 地山の弱体化による管路施設の不陸、蛇行、短命化

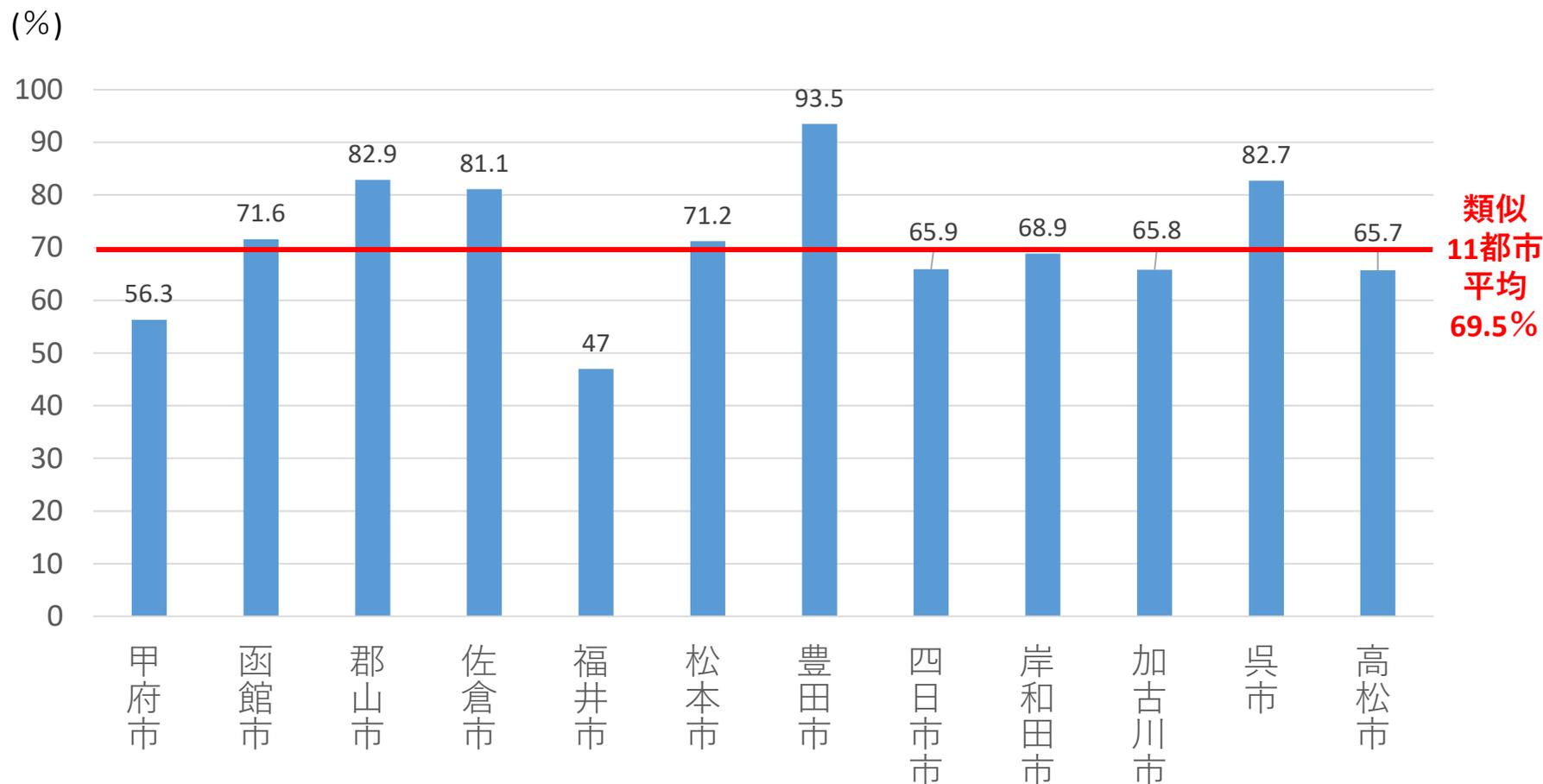
1 - 4 有収率の過年度推移

汚水処理水量と有収率



1-5 類似都市の有収率との比較

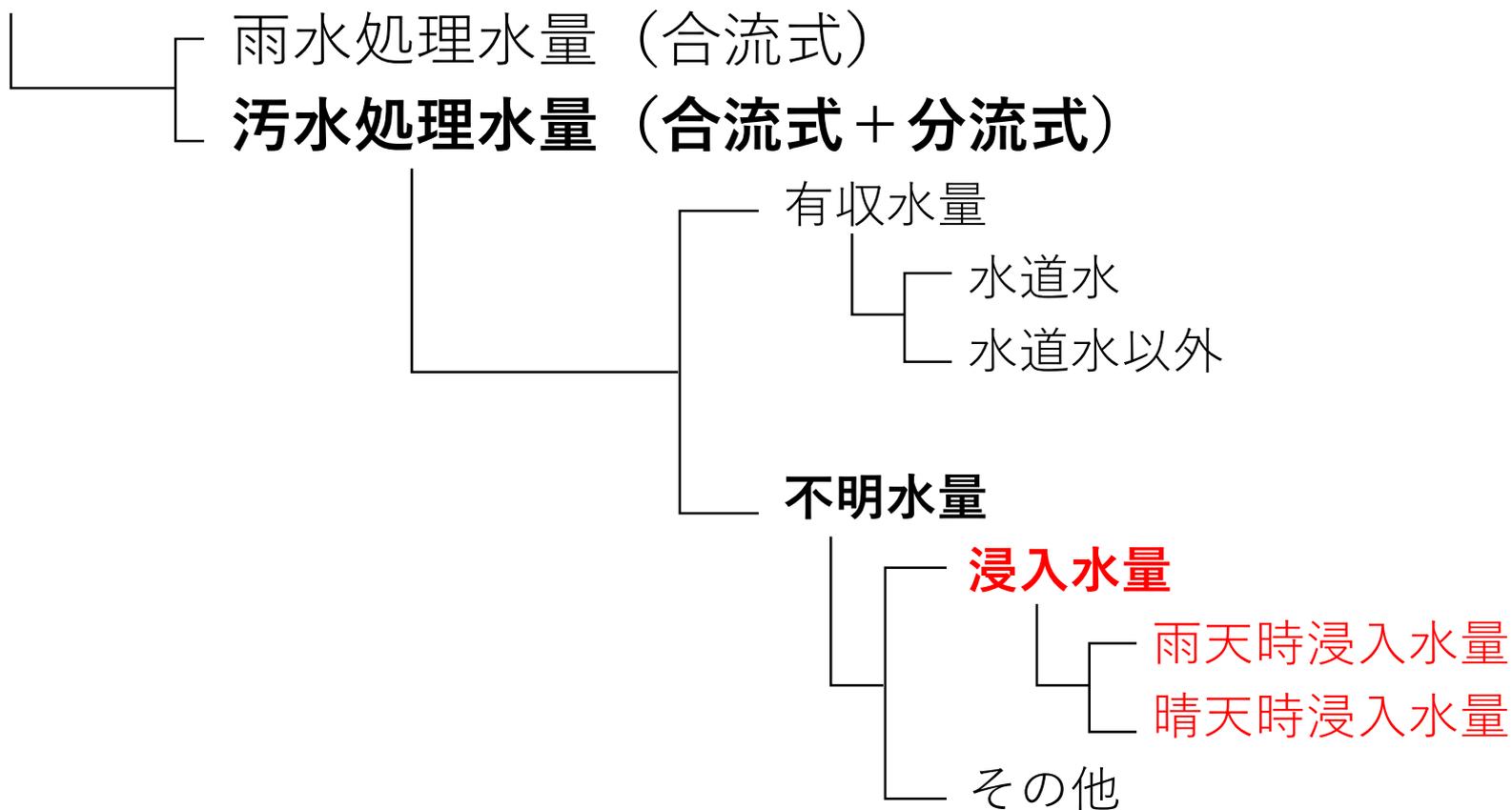
(H28年度)



※類似都市については、公共下水道事業が総務省の分類した甲府市と同類型団体の中から、地方公営企業法を適用し、処理区域内人孔が15万人以上30万人以下及び特定環境保全下水道事業を実施する団体としている。
なお、類似団体選定基準の見直しを実施したため、平成27年度の類似団体と異なっている。

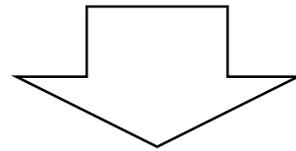
1-6 不明水（浸入水）とは

処理水量



1 - 7 有収率向上へ向けた浸入水防止対策

有収率が1%向上した場合
(浸入水の削減量約70万 m^3)



縮減される処理費用 約430万円

(平成29年度決算による試算)

2 章

甲府市上下水道事業

経営計画 2008

(2008～2017年度)

における取り組み

2 - 1 施策体系

経営方針 3. 持続可能な事業経営

主要施策（1）経営基盤の強化

主要事業② 収入確保及び経費の縮減

事業番号 2 4 下水道事業の有収率向上

取組項目 1 下水道管に流入する不明水の削減、浸入水防止対策の推進 [下水道課]

取組項目 2 湧水使用者への汚水量調査の実施による正確な汚水量の把握 [営業課]

取組項目 3 浸入水防止対策の効果検証、不明水原因の解析 [有収率向上対策委員会]

主要施策（2）事業資産の適正な管理

主要事業② 下水道施設の機能維持・向上

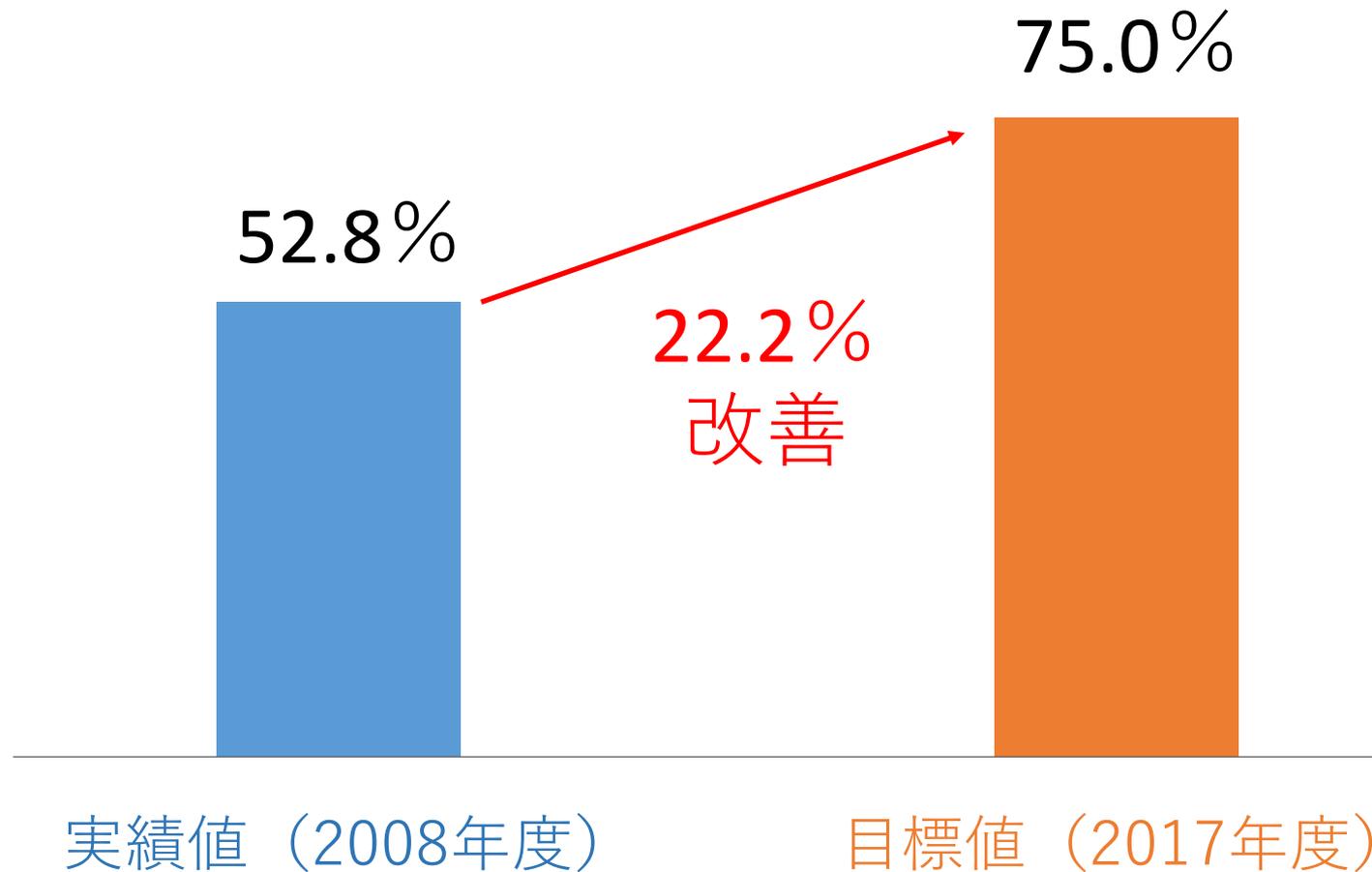
事業番号 3 9 浸入水防止対策

取組項目 1 雨水浸入対策／雨水浸入防止型鉄蓋交換・
止水工事（管更生）の実施 [下水道課]

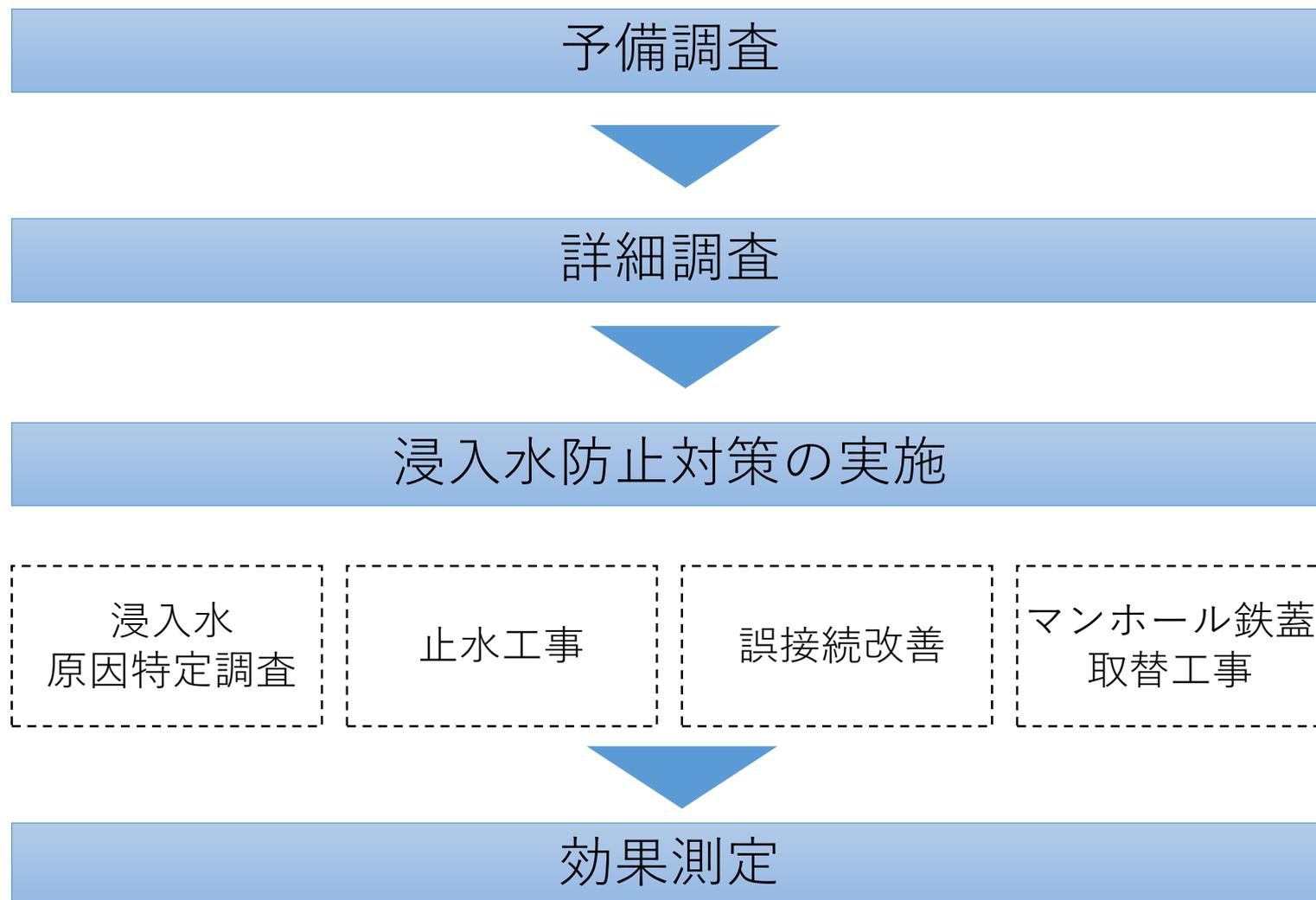
取組項目 2 雨水誤接続対策／誤接続調査、誤接続改善指導 [給排水課]

2-2 重要業務指標 (KPI)

- 有収率をKPIとして設定



2 - 3 浸入水防止対策の進め方



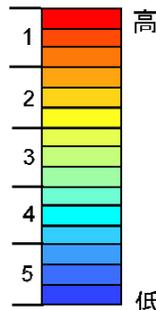
2-4 予備調査

- 2008年度に、全ての分流区域2, 805haを対象
- 雨天時浸入水解析技術（事例ベースモデリング技術）により、高影響度地区4地区を抽出

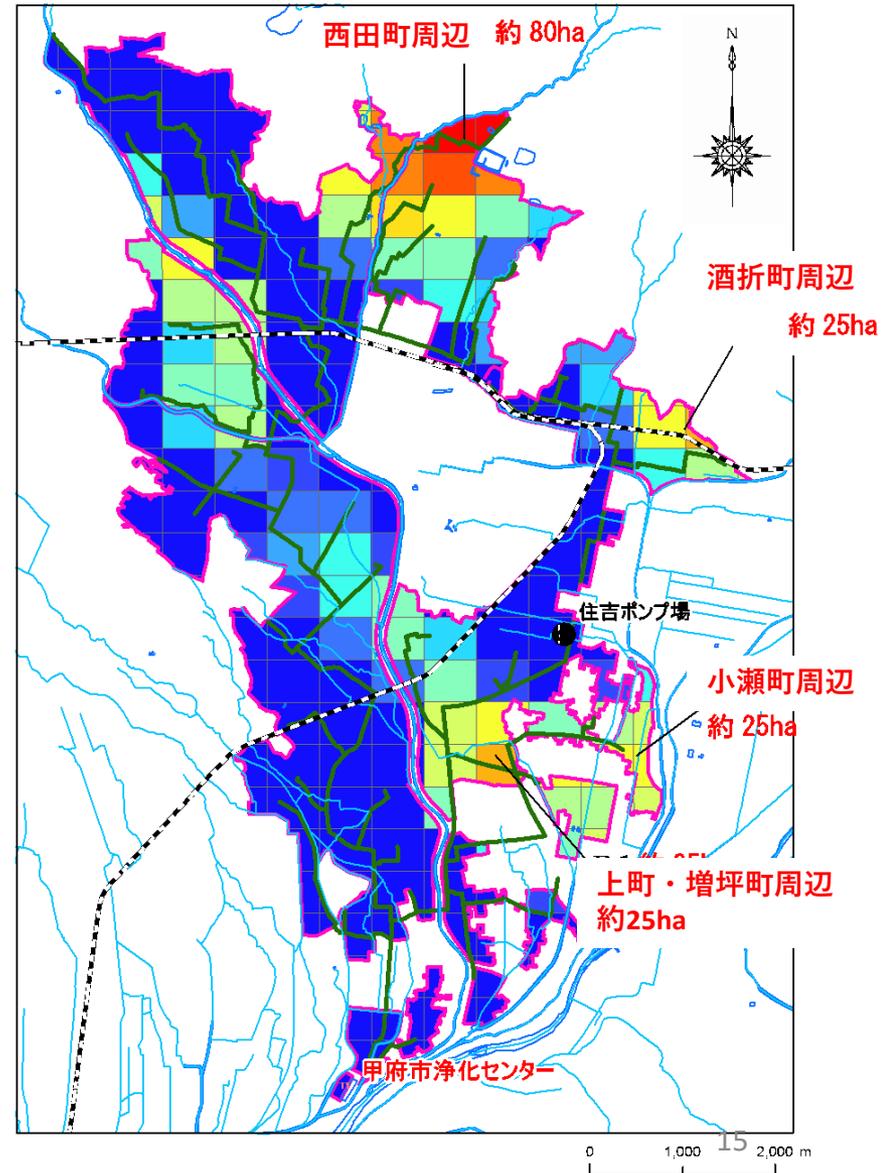
■ 高影響度地区

西田町周辺	85ha
上町・増坪町周辺	25ha
小瀬町周辺	25ha
酒折町周辺	25ha

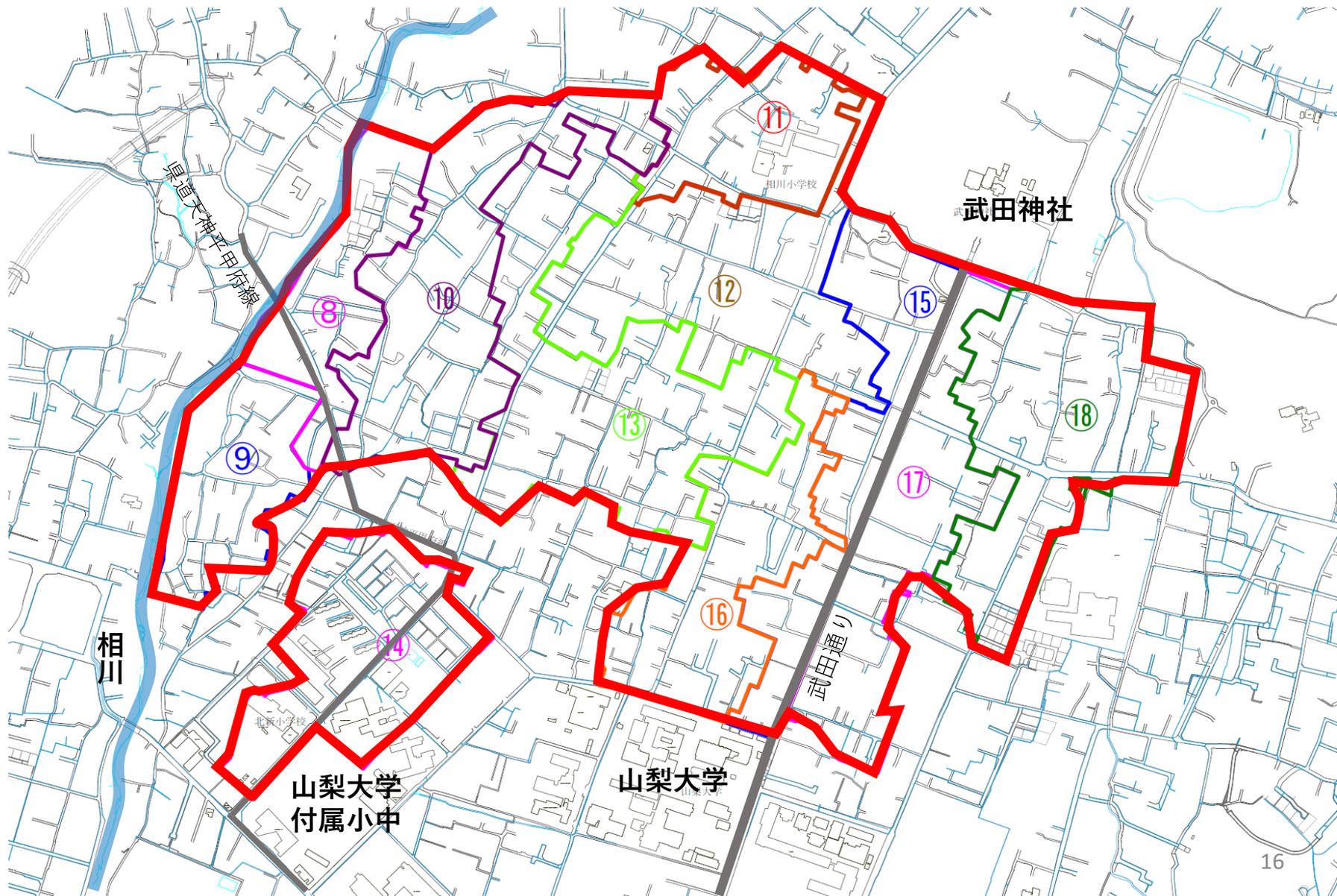
浸入水の
影響度ランク



解析マップ全体図



西田町周辺地区



2 - 5 詳細調査

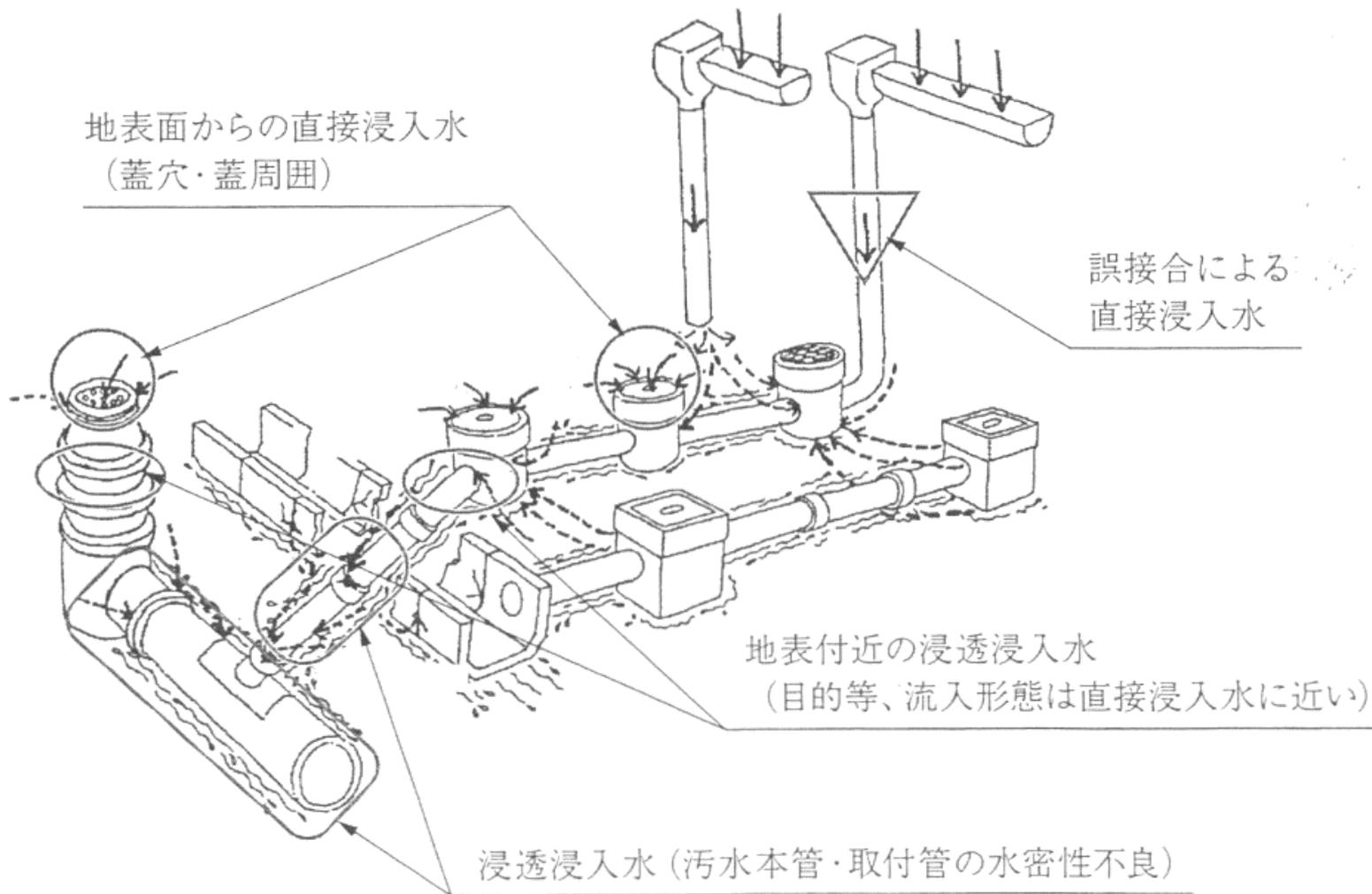
- 2009年度に、西田町周辺地区を中心に、地区を細分化した各地域へ流量計を設置して流量測定等を行い、雨天時浸入水、常時浸入水等の影響度評価を行った。
- 2013年度に、高影響度地区として、岩窪町周辺地区41haを追加した。

2-6 浸入水防止対策

- 予備調査及び詳細調査に基づき、西田町周辺地区85haを対象に、浸入水の影響度が高い地域から順次、浸入水原因特定調査、止水工事、誤接続改善等の対策を実施

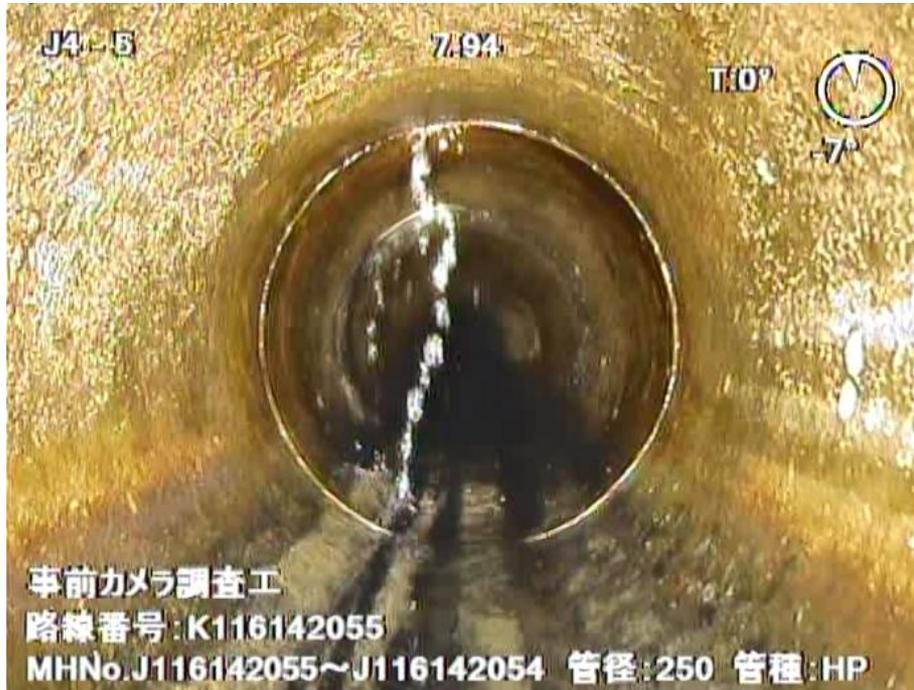
①浸入水 原因特定調査	TVカメラによる浸入水流入箇所、宅内排水設備の雨水誤接続箇所の特定を行う。
②止水工事	管更生工法による本管の止水工事、公共汚水柵及び取付管の取替工事を行う。
③誤接続改善	浸入水原因特定調査により判明した、宅内排水設備の雨水誤接続箇所の改善指導を行う。
④マンホール 鉄蓋取替工事	地区内のマンホール鉄蓋は、旧式で蓋穴等構造的に雨水が入り込み易いことから、雨水浸入防止型鉄蓋への取替工事を行う。

① 浸入水原因特定調査



② 止水工事

< 施工前 >

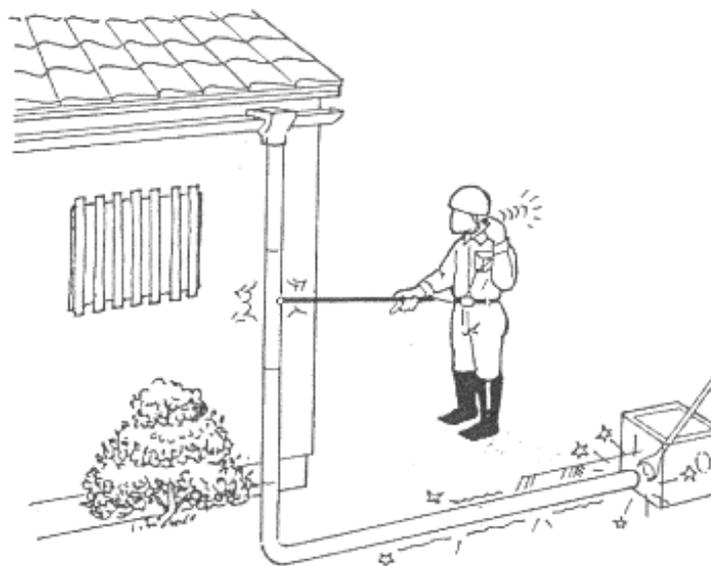


< 施工後 >

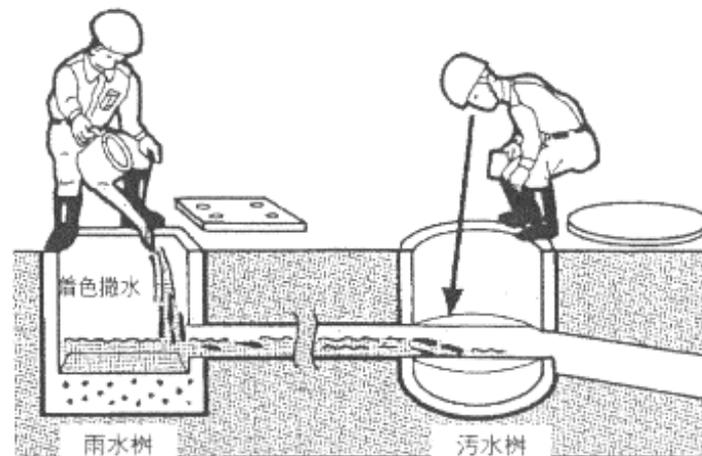


※動画あり

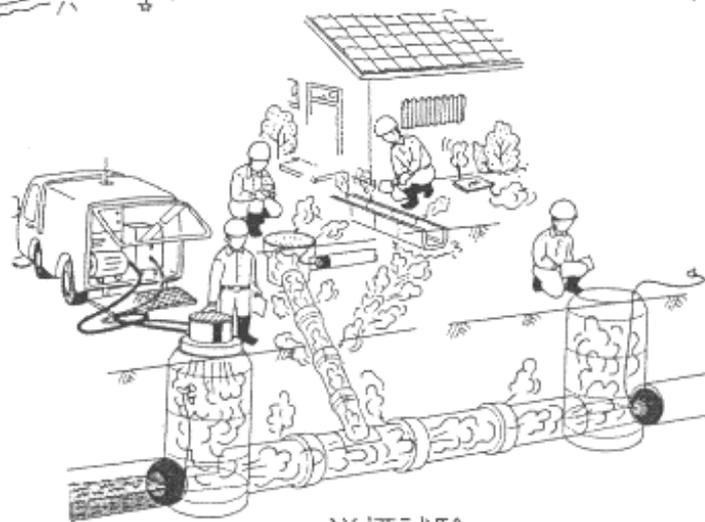
③ 誤接続改善



音響試験



染色試験



送煙試験

④ マンホール鉄蓋取替工事

< 施工前 >

< 施工後 >



< 施工前 拡大 >



2 - 7 浸入水防止対策効果測定

- 西田町周辺地区における浸入水防止対策の効果測定を『経営計画2008』最終年度に実施（2017年度）

- 雨天時浸入水量削減量 **約 8 7 0 m³ / 日**

(削減率 約 2 9 %)

- うち、誤接続改善による削減量 約 1 5 0 m³ / 日

誤接続は 2 2 1 件（誤接続率約 1 0 %）

うち、改善は 5 2 件

雨天時浸入水量のうち、誤接続に起因する浸入水量は、約 1 6 %程度と推定。

- 晴天時浸入水量削減量 **約 1, 6 0 0 m³ / 日**

(削減率 約 8 0 %)

2-7 浸入水防止対策効果測定

- 西田町周辺地区における浸入水防止対策の効果測定を『経営計画2008』最終年度に実施（2017年度）

『経営計画2008』事業期間 10年間における対策費用	約10.5億円
浸入水削減に伴う処理費用縮減効果	約8.6億円
有収率の向上	3.5ポイント増

- 浸入水防止対策として、浸入水原因特定調査、止水工事、誤接続改善、マンホール鉄蓋取替工事が有効であることが分かった。

3 章

浸入水量の評価に 関する考察

3 - 1 年間総処理水量の構成 (平成29年度)

年間総処理水量

甲府地区※1
98.14%

●合流式下水道処理水量

...住吉中継ポンプ場から甲府市浄化センターへの送水量

- ・ 雨水処理水量 (雨天時浸入水量ではない)
- ・ 汚水処理水量

●分流式下水道処理水量

- ・ 汚水処理水量

中道地区※2
1.86%

●分流式下水道処理水量

- ・ 汚水処理水量

※1 甲府市浄化センターでの処理水量

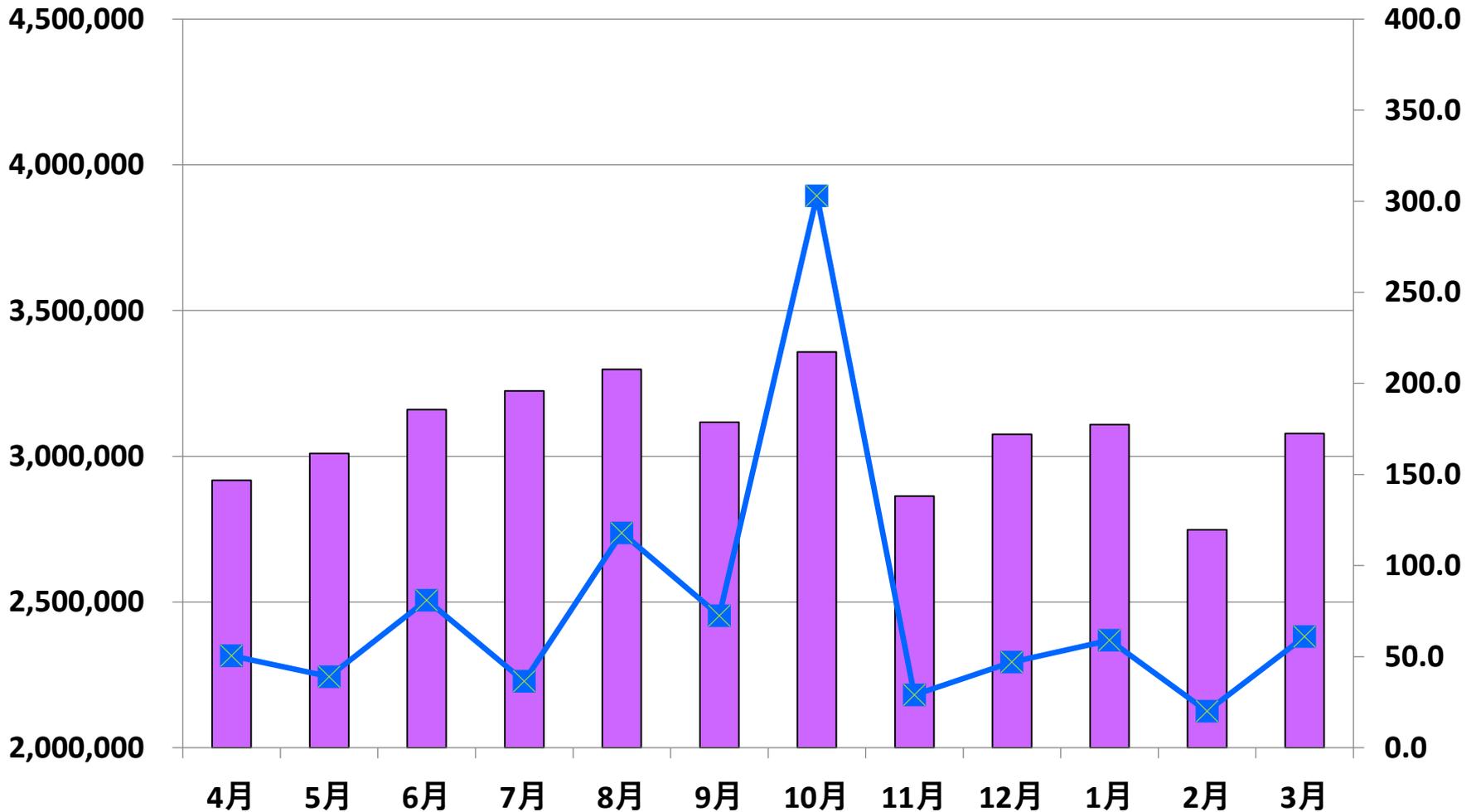
※2 峡東浄化センターでの処理水量

▶ 以後の考察を中道地区を除外して甲府地区に限定

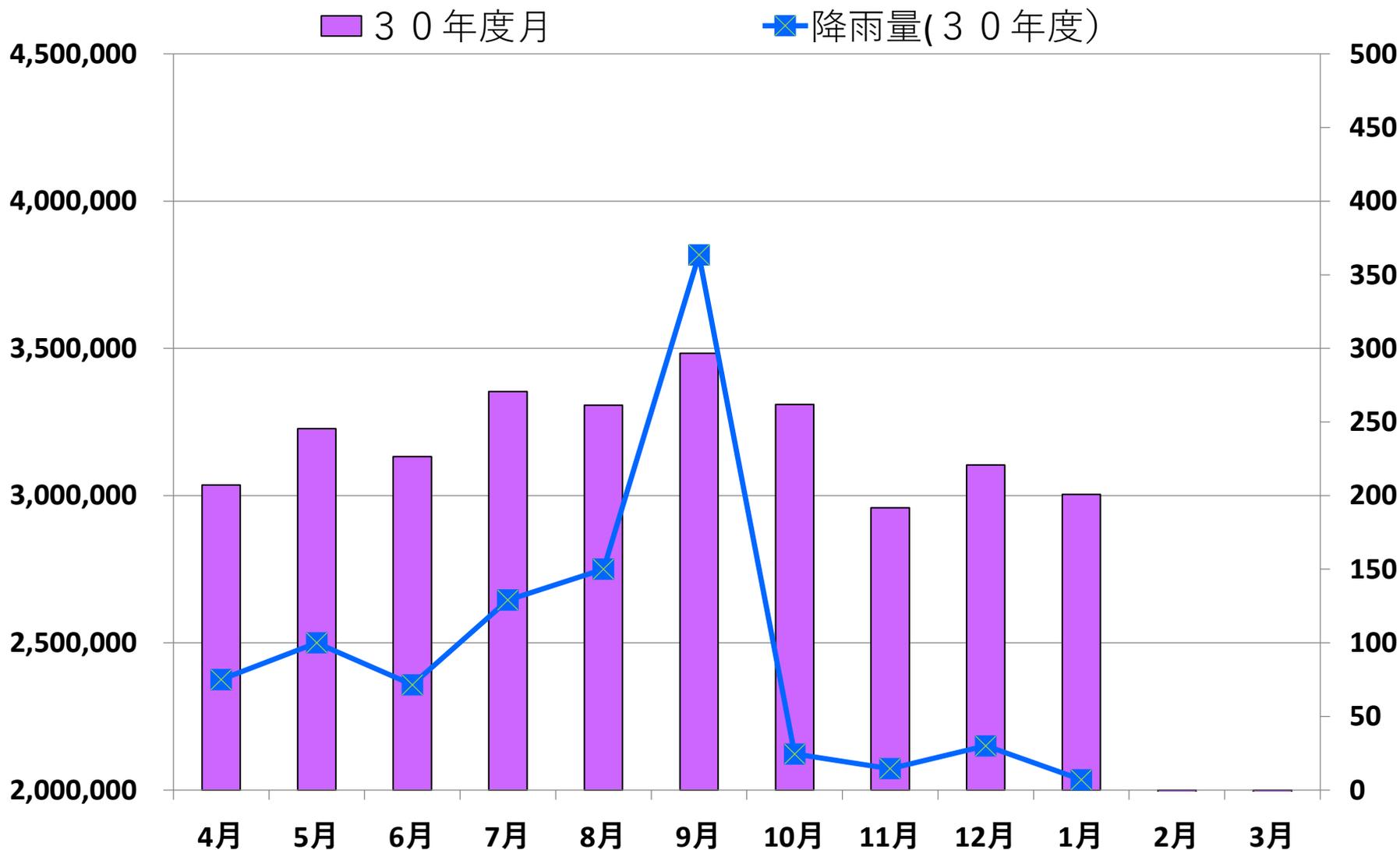
3-2 甲府市浄化センターにおける 月別処理水量と降雨量の推移 (H26年度)

■平成26年度

■降雨量 (平成26年度)

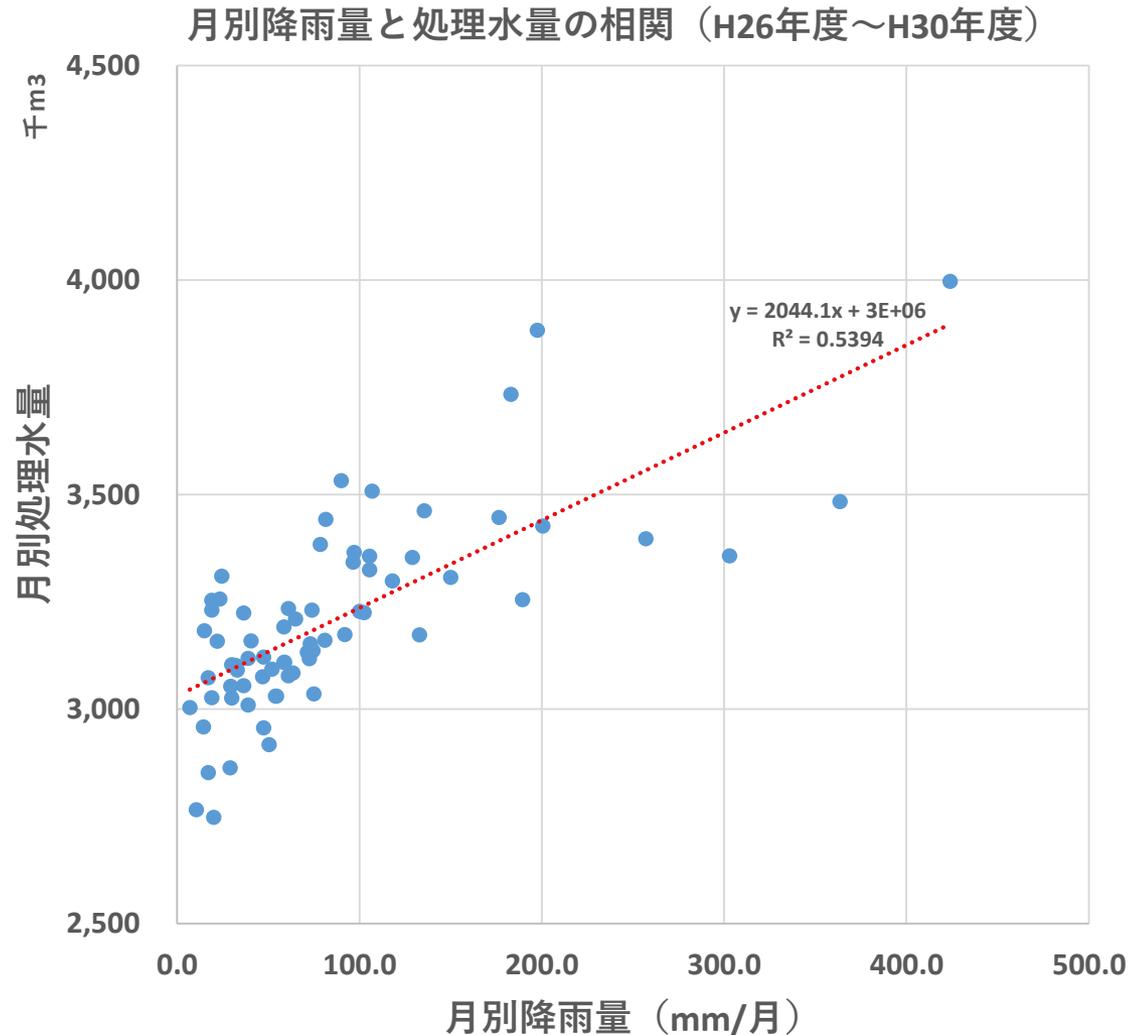


3-2 甲府市浄化センターにおける 月別処理水量と降雨量の推移 (H30年度)



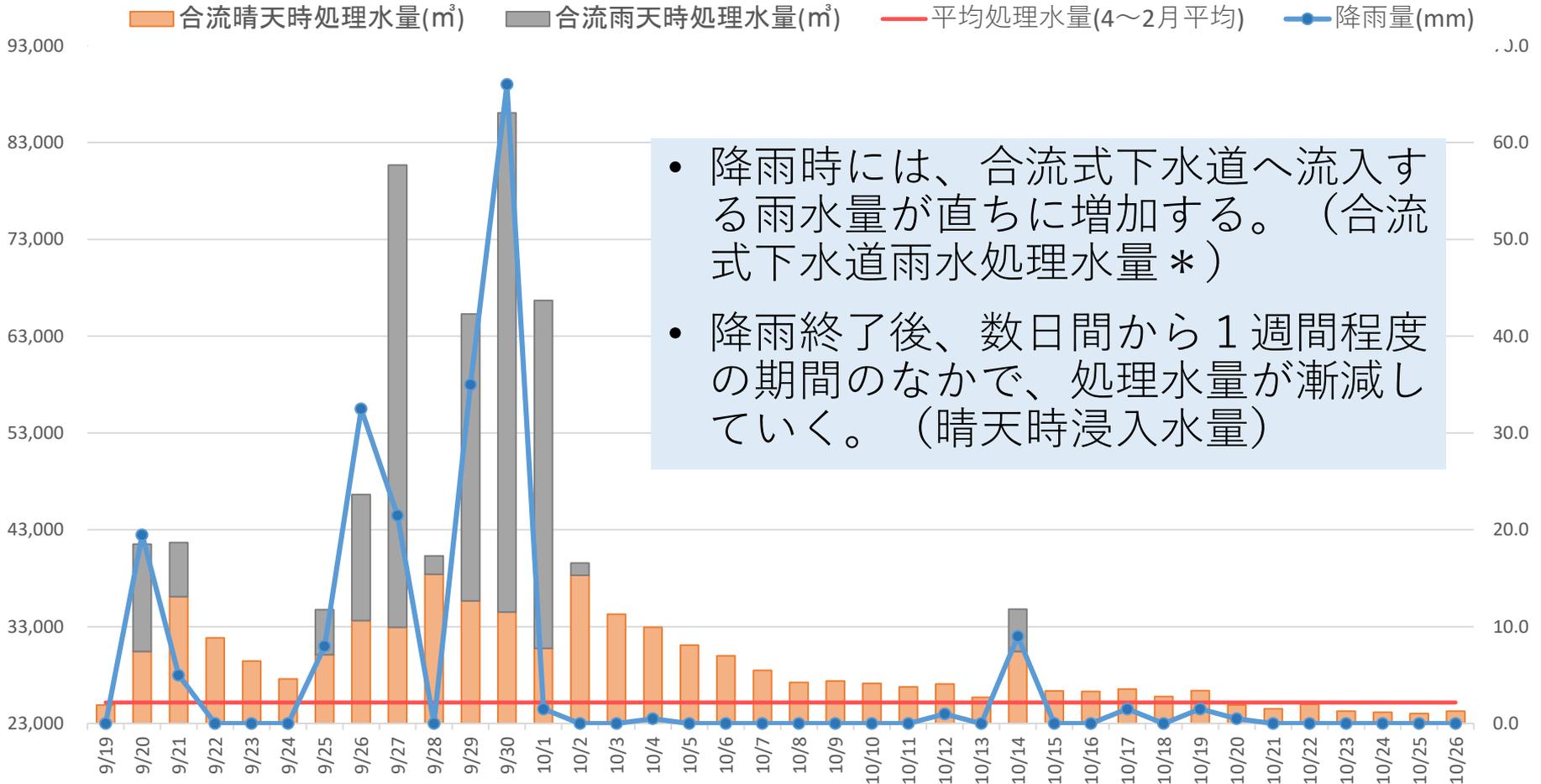
3-2 甲府市浄化センターにおける 月別処理水量と降雨量の関係（考察）

- 年間降雨量と年間総処理水量との間に正の相関が認められる。
- 月別降雨量と月別処理水量の間にも同様の傾向が見受けられる。
- 以上は、降雨に伴う管路への浸入水量に起因するものと考えられる。



3-3 住吉中継ポンプ場における合流式下水道の処理水量と降雨量の推移

住吉中継ポンプ場合流処理水量（晴天時+雨天時）及び降雨量推移グラフ（台風24号 9/30）



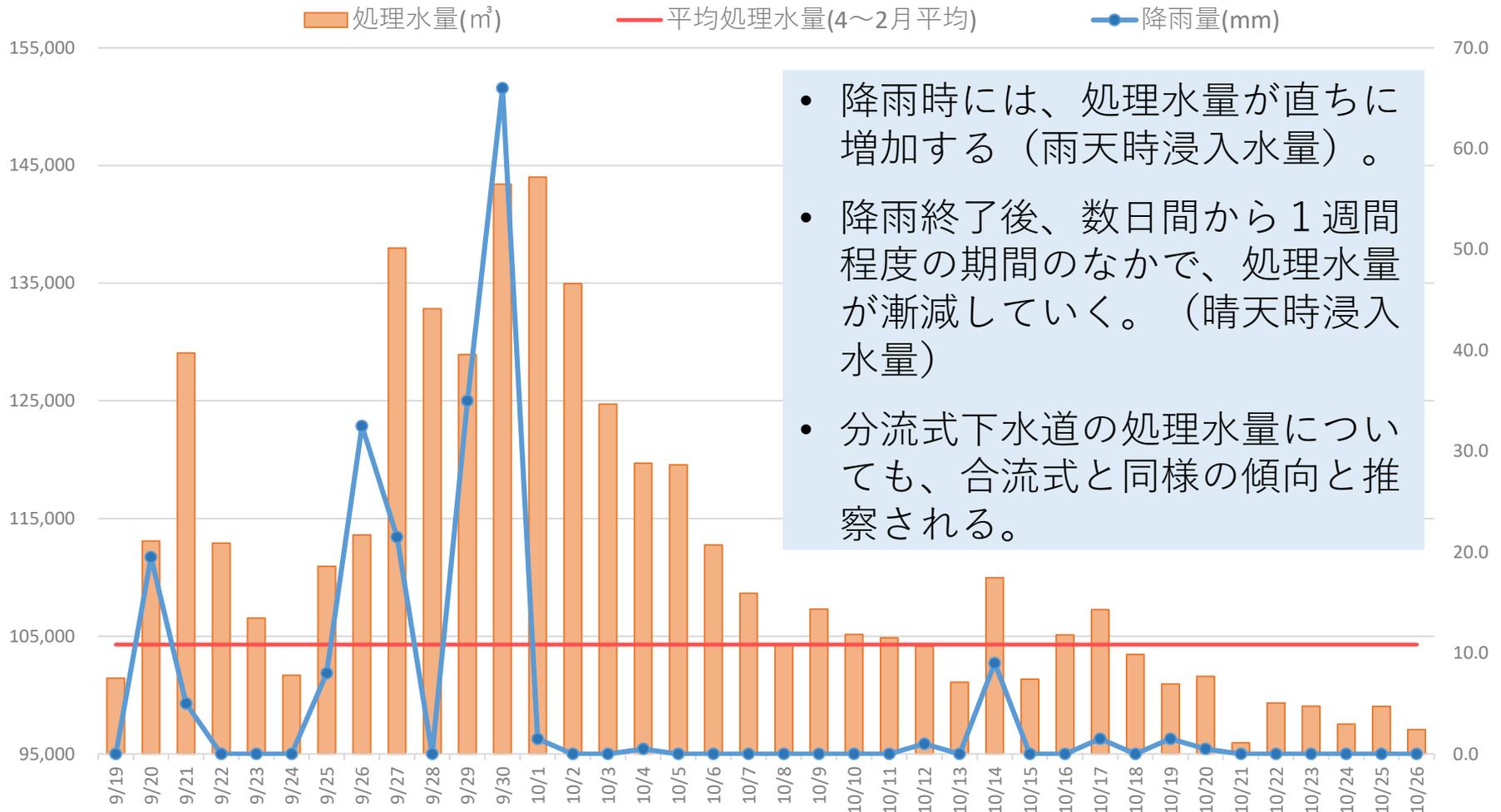
- 降雨時には、合流式下水道へ流入する雨水量が直ちに増加する。（合流式下水道雨水処理水量*）
- 降雨終了後、数日間から1週間程度の期間のなかで、処理水量が漸減していく。（晴天時浸入水量）

※降雨の影響日数を、降雨日数+翌日1日として、合流式下水道雨水処理水量*を算出

* 合流式下水道雨水処理水量 = 合流式下水道処理水量 - 合流式下水道污水处理水量（晴天時）

3 - 4 甲府市浄化センターにおける処理水量 (合流式+分流式) と降雨量の推移

甲府市浄化センター 処理水量及び降雨量推移グラフ (台風24号 9/30)



- 降雨時には、処理水量が直ちに増加する（雨天時浸入水量）。
- 降雨終了後、数日間から1週間程度の期間のなかで、処理水量が漸減していく。（晴天時浸入水量）
- 分流式下水道の処理水量についても、合流式と同様の傾向と推察される。

3 - 5 年間浸入水量の評価方法

浸入水量 = 雨天時浸入水量 + 晴天時浸入水量 (赤枠内)

種別	雨天時浸入水量 (m ³)	晴天時浸入水量 (m ³)
合流式 下水道	— (雨天時処理水量*)	<ul style="list-style-type: none"> 雨水に起因し、降雨終了後に管路へ浸入する水量 地下水等に起因し、常時管路へ浸入する水量
分流式 下水道	雨水に起因し、降雨時に管路へ浸入する水量	

■浸入水量等の算出方法

○合流式下水道

- 雨水処理水量* = 合流式下水道処理水量 - 合流式下水道污水处理水量 (晴天時)
- 晴天時浸入水量 = 合流式下水道污水处理水量 (晴天時) - 合流区域有収水量

○分流式下水道

- 雨天時浸入水量 = 分流式下水道処理水量 - 分流式下水道污水处理水量 (晴天時)
- 晴天時浸入水量 = 分流式下水道污水处理水量 (晴天時) - 分流区域有収水量

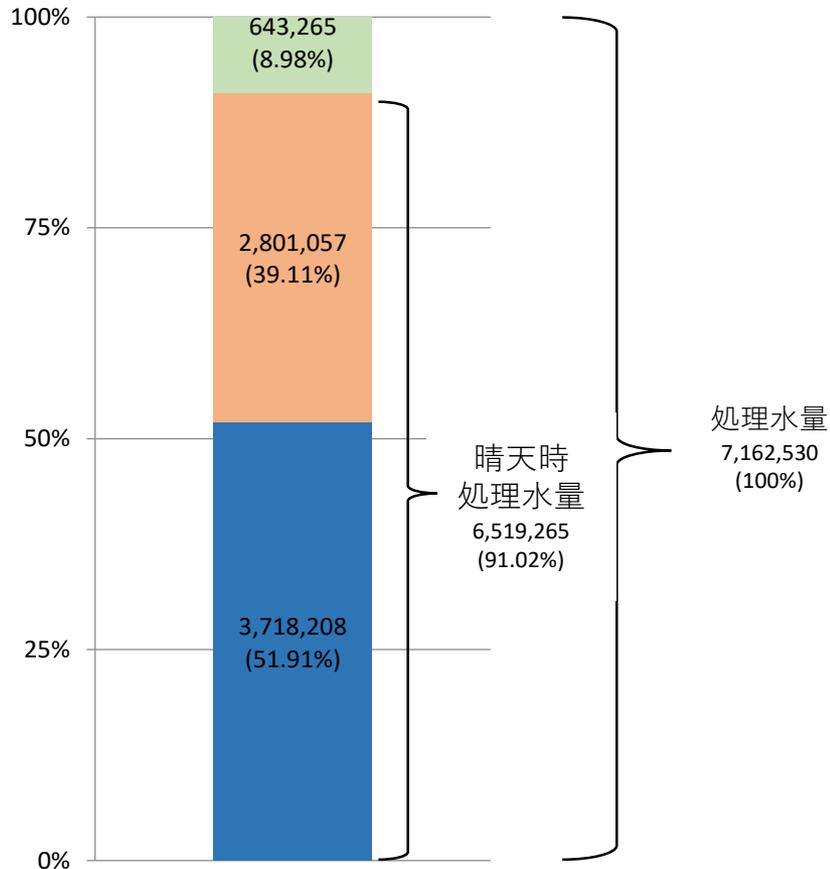
3-6 平成29年度甲府地区（甲府市浄化センター）における浸入水量の評価

種別	雨天時浸入水量 (m^3)	晴天時浸入水量 (m^3)	合計 (m^3)
合流式 下水道	—	2,801,057	2,801,057
分流式 下水道	1,155,789	13,064,133	14,219,922
合計 (m^3)	1,155,789	15,865,190	17,020,979

3-6 平成29年度甲府地区（甲府市浄化センター）における浸入水量の評価

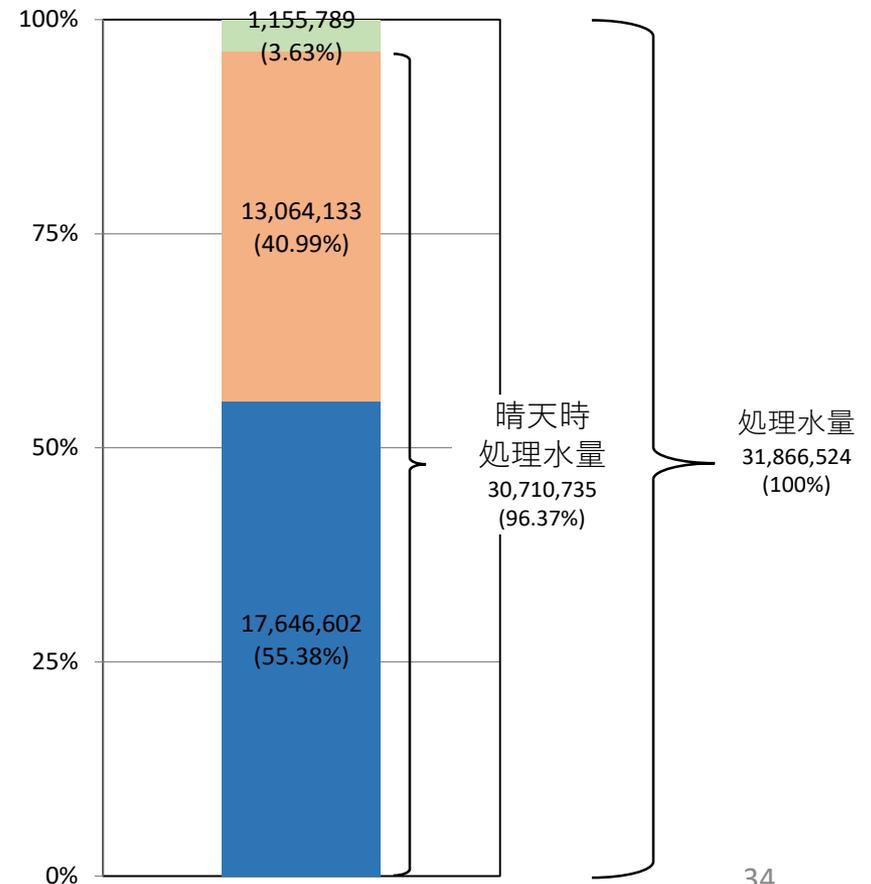
合流式処理水量の構成
(住吉ポンプ場)

■ 雨水処理水量 ■ 晴天時浸入水量 ■ 有収水量



分流式処理水量の構成
(甲府市浄化センター)

■ 雨天時浸入水 ■ 晴天時浸入水量 ■ 有収水量



甲府市上下水道事業

4 章

経営戦略

(2018～2027年度)

における取り組み

4 - 1 戦略推進事業の施策体系

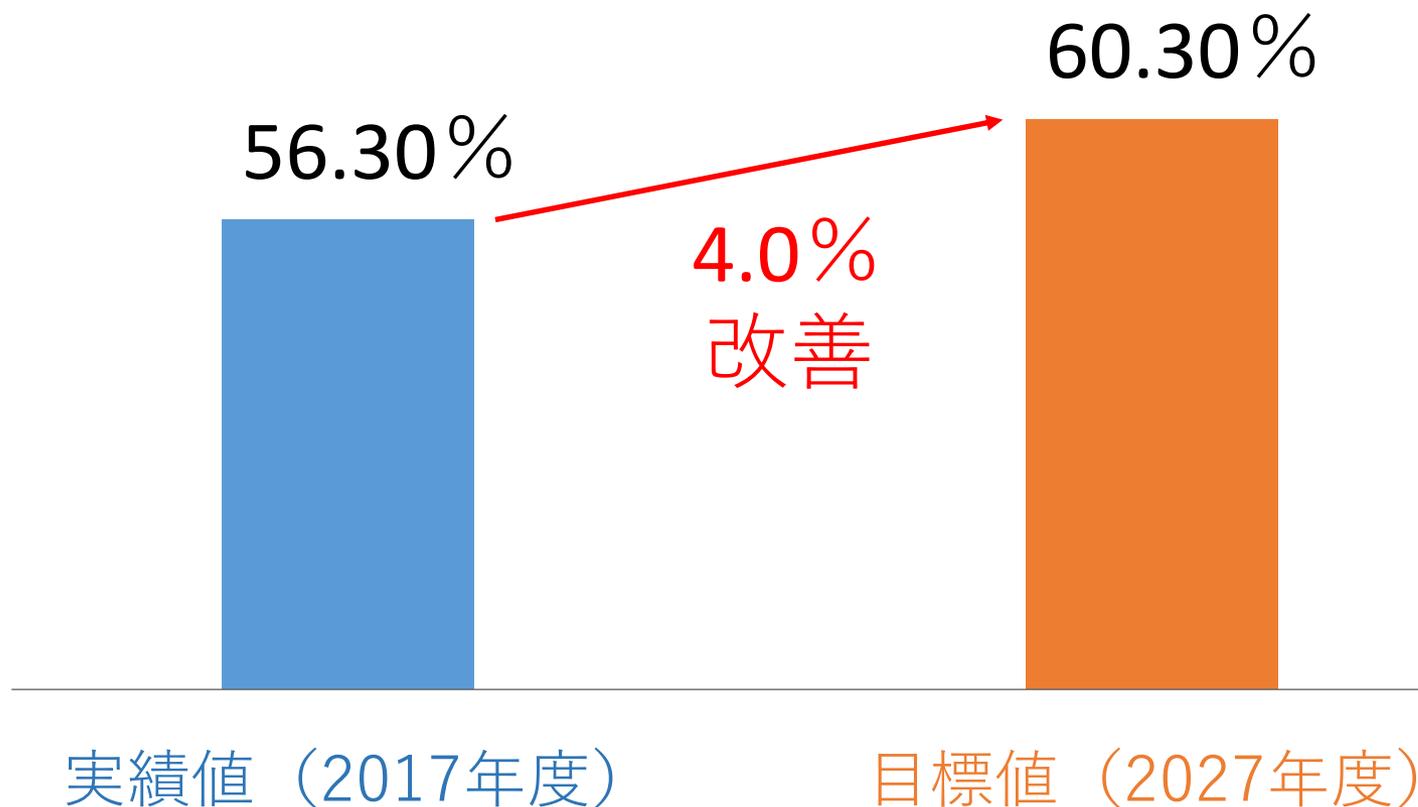
○経営方針2 将来に繋げる下水道（持続）

◆施策（3） 有収率の向上

- 事業番号25 正確な汚水排水量の把握 [営業課]
 - 事業計画 地下水等の汚水排水量の把握
- 事業番号26 浸入水防止対策（管路） [下水道課]
 - 事業計画 浸入水原因特定調査
 - 事業計画 止水工事（管更生等）
 - 事業計画 雨水浸入防止型鉄蓋取替
- 事業番号27 浸入水防止対策（誤接続） [給排水課]
 - 事業計画 誤接続訪問指導

4 - 2 重要業務指標 (KPI)

- 有収率をKPIとして設定



5章

今後の浸入水防止対策 の方向性

5 - 1 関連する戦略推進事業の施策体系

○経営方針 2 将来に繋げる下水道（持続）

◆施策（2）効果的な改築

- 事業番号 2 2 管路施設の調査及び改築事業 [下水道課]
- 事業番号 2 3 マンホールポンプ施設の調査及び改築事業
[下水道課]

5 - 2 今後の浸入水対策の方向性

- ① 管路内の水量の変動を把握する
- ② 浸入水量の多い地域を効率的に絞り込む
- ③ 絞り込んだ地域において効果的な対策を実施する
- ④ 対策実施後の浸入水量を評価し、対策のフォローアップを行う

① 管路内の水量の変動を把握する

- 雨天時水量、晴天時水量、有収水量を把握する
- 雨天時水量、晴天時水量、有収水量を比較する
- 雨天時浸入水量、晴天時浸入水量を評価する

② 浸入水量の多い地域を効率的に絞り込む

- 有収水量を区域、地区、地域別に把握する
- 合流区域においては、全域を対象地域とする
- 分流区域においては、対象地区として、岩窪町周辺地区、上町増坪町周辺地区等が選定されており、かつ当該地区にはマンホールポンプが多数設置されていることから、吐出量を測定し、健全度判定を行うとともに、水量変動を把握するための流量計として活用する

③ 絞り込んだ地域において 効果的な対策を実施する

- 合流区域においては、ストックマネジメント計画に基づき、管路の調査及び改築事業が先行していることから、管路（本管及び取付管）の改築を集中的に推進し、長寿命化とともに、晴天時浸入水量の削減を図る
- 分流区域においては、雨天時浸入水量、晴天時浸入水量の原因特定調査結果に応じて、誤接続改善、止水工事、マンホール鉄蓋取替工事等の対策を実施する

④ 対策実施後の浸入水量を評価し、
対策のフォローアップを行う

- 対策効果を「見える化」するとともに、費用対効果分析による事業評価を行う

ご清聴ありがとうございました

平成31年2月28日

甲府市上下水道局