

環境と防災に配慮したフレキシブルな  
下水道システムに関する研究  
—汚水関連施設への雨水流入方策に  
関する提案と技術的・制度的課題—

奈良県 白柳博章○

摂南大学理工学部 北村幸定

2013年06月16日 立命館大学

2013年度日本応用経済学会

# はじめに

- ・近年，社会的基盤施設ストックの膨大な蓄積とともにその老朽化の進行が危惧されている
- ・少子高齢化や人口減少により，より一層の財政状況の逼迫が予想される



快適な**市民生活の維持**を図りつつ，  
事業者として**施設の更新や維持管理の費用を  
最小化**していく議論を進める必要がある

# 課題

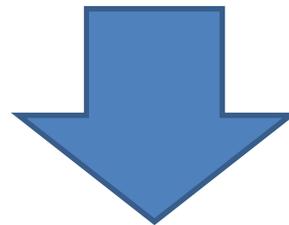
- ・下水道の事業者については、概ね市町村を単位としており、比較的小規模なものが多い



- ・長期的な視点から下水道施設の更新や維持管理をどのように行っていくか
- ・限られた財源の中で適切なサービスレベルを提供できるか、について定量的な検証が進んでいない

# 課題

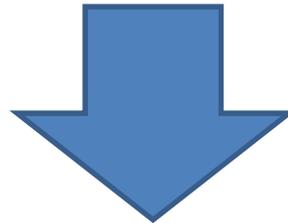
- 少子高齢化や人口減少・海外移転等による経済活動の減退
- 水道供給の需要ならびに工場排水の処理量の減少
- 処理技術の向上



- 下水道事業における汚水関連施設の規模や処理能力に余剰が生じつつある

# 課題

- 集中豪雨の頻発により局地的な浸水被害等自然災害に関するリスクが増大

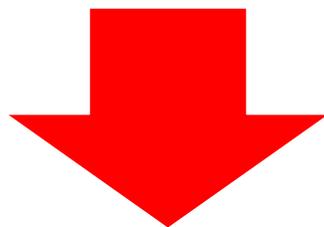


- 下水道事業における雨水排水対策は進んでおらず、処理能力が慢性的に不足

都市における下水道システムにて使用されている  
地上・地下空間が有効に活用されていない

# 下水道事業が果たすべき役割

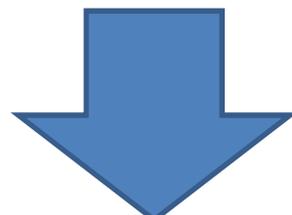
- 浸水被害といった人命にかかわる損害を最小限に留める
- 安定した生活環境を長期間にわたって維持管理できるようなシステムを構築する



- 安全・安心かつ快適なるまちづくりの礎となる

# 本研究の目的

- 下水道システムのフレキシブルな運用，すなわち汚水関連施設へ雨水を流入させる方策についての提案



- 環境面や防災面に対してどのような効果や影響をもたらすかを検討
- 下水道システム全体をマネジメントする上で，施策を実行するための様々な課題を整理

## 2. 下水道事業の現状と課題

# 対象地域(京都府長岡京市)

面積:19.18km<sup>2</sup>  
人口:79,967人  
(H23/5/1現在)



# 下水道施設(汚水)の状況

事業開始:1974年

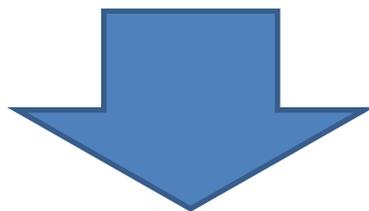
総延長:217.9km

普及率:99.3%(2013年4月1日現在)

人口は近年横ばい状況にあるが、生活環境の変化や工場排水の減少により、日平均・日最大の下水道処理量はともに年々減少

# 下水道施設(雨水)の状況

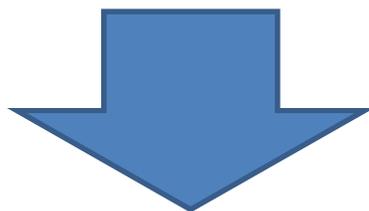
- 雨水事業において設定されている計画降雨量は5年確率で51.6mm/h, 10年確率で61.1mm/hr
- 2008年7月には時間最大降雨量76.5mm/hr, 2010年8月には時間最大降雨量96.0mm/hrを記録



- たびたび内水氾濫の被害が発生する状況

# 下水道施設(雨水)の状況

- ・地形的な要因から雨水が流出しにくい状況
- ・人口密集地で狭隘な道路が多い



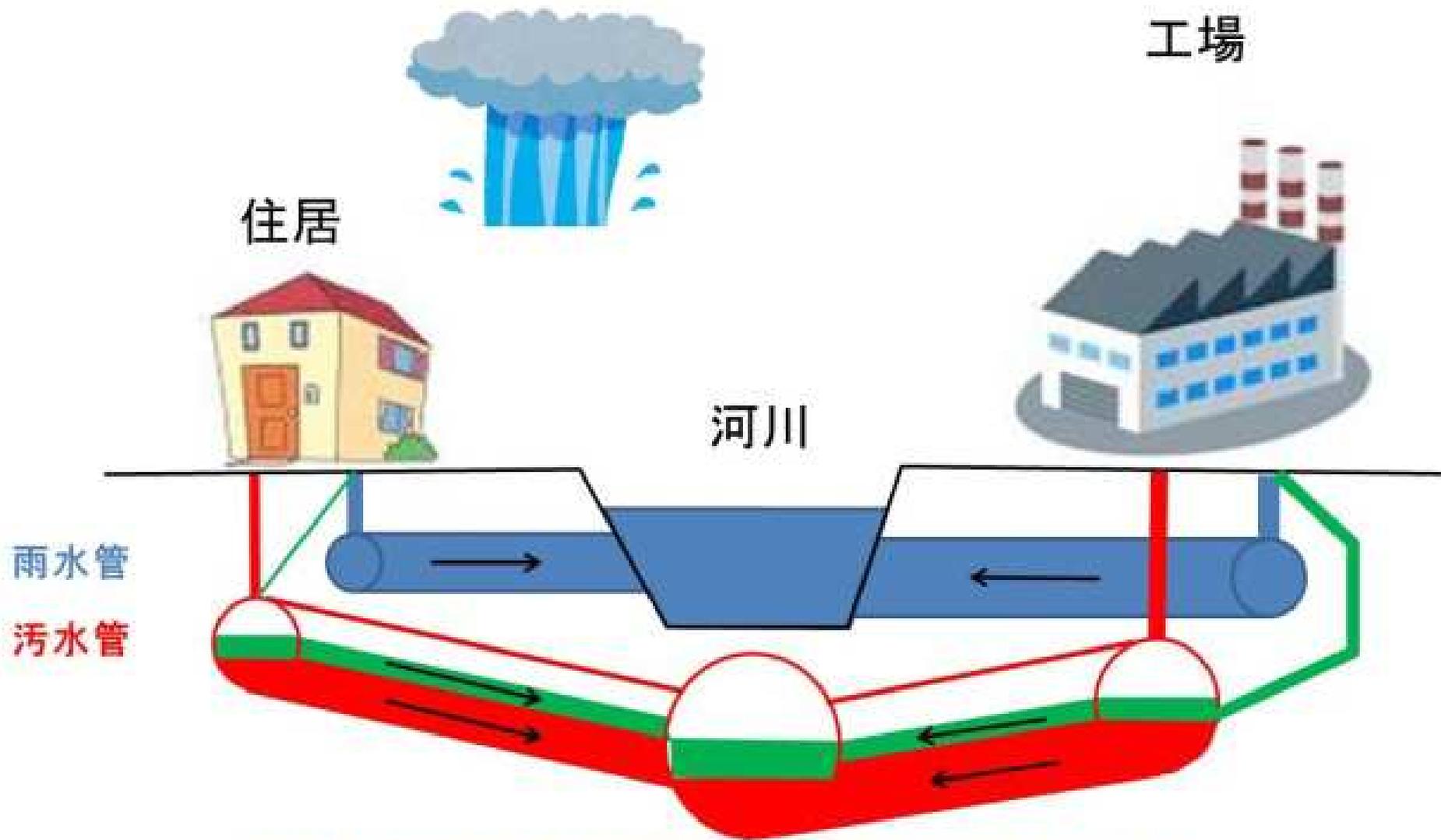
- ・雨水排水・貯留施設の新設は順調ではない

# 長岡京市における問題点



安全・安心なるまちづくりを行っていくために、下水道事業が果たす役割として、この空間利用のギャップをできるだけ埋めていく努力が必要

### 3. 下水道システムの フレキシブルな運用の提案

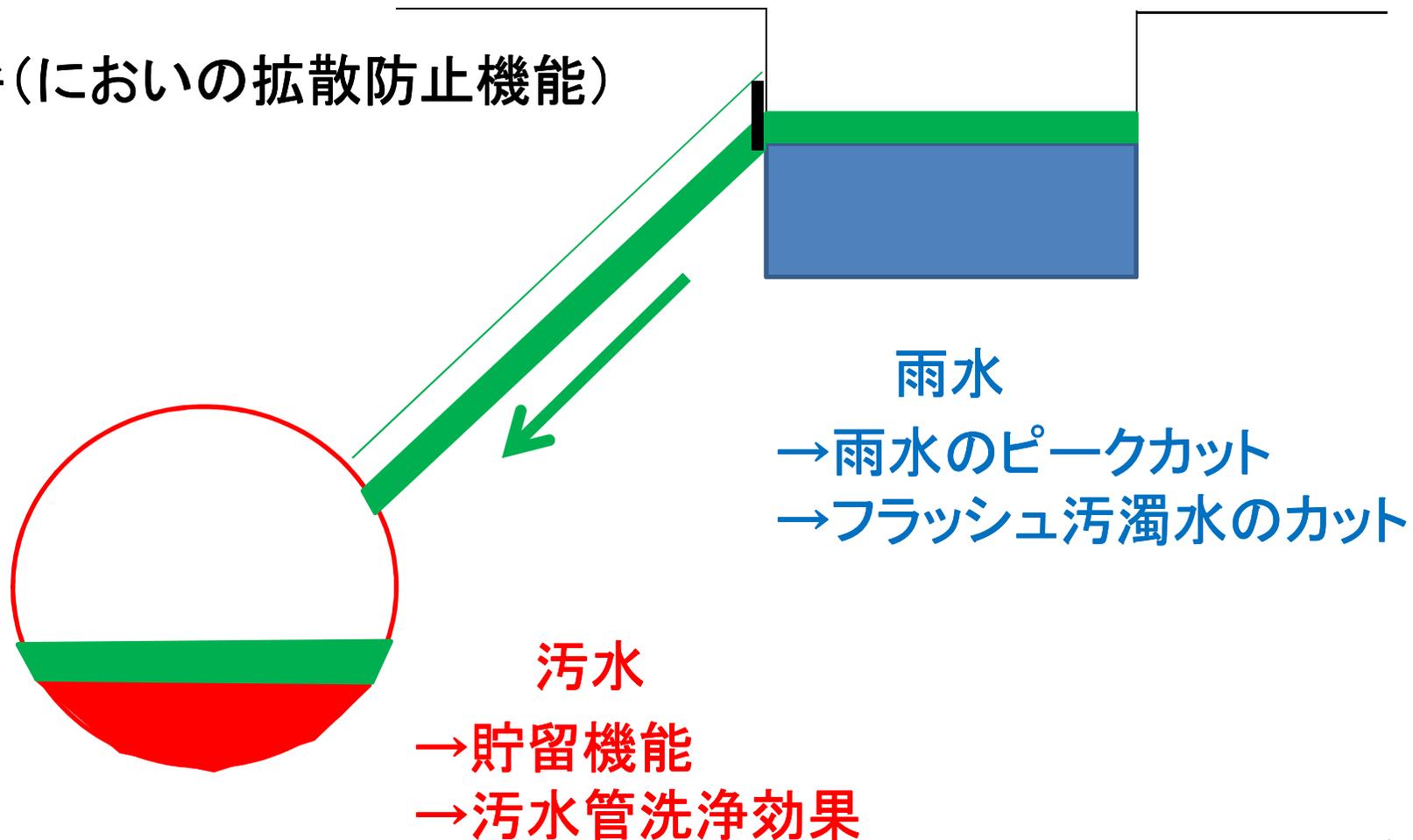


雨水の排水処理能力が限界である状況が想定されるとき  
雨水を污水管に流入



# システムのイメージ図

弁(においの拡散防止機能)



# 考えられる効果

- 内水氾濫の抑制
- 初期の降雨時に路面上の塵やほこりを含んだ濁水(フラッシュ雨水管)を下水管で処理  
→河川の濁水防止
- 流量の少ない污水管における洗浄効果・臭気の防止効果

# 考えられる影響

- 降雨・流量予測の不確実性
- 下水道の処理施設の負担増大
- 雨水管と污水管を接続することによる臭気の拡散
- 設置コストに対するコンセンサス

## 4. ハイドログラフによる考察

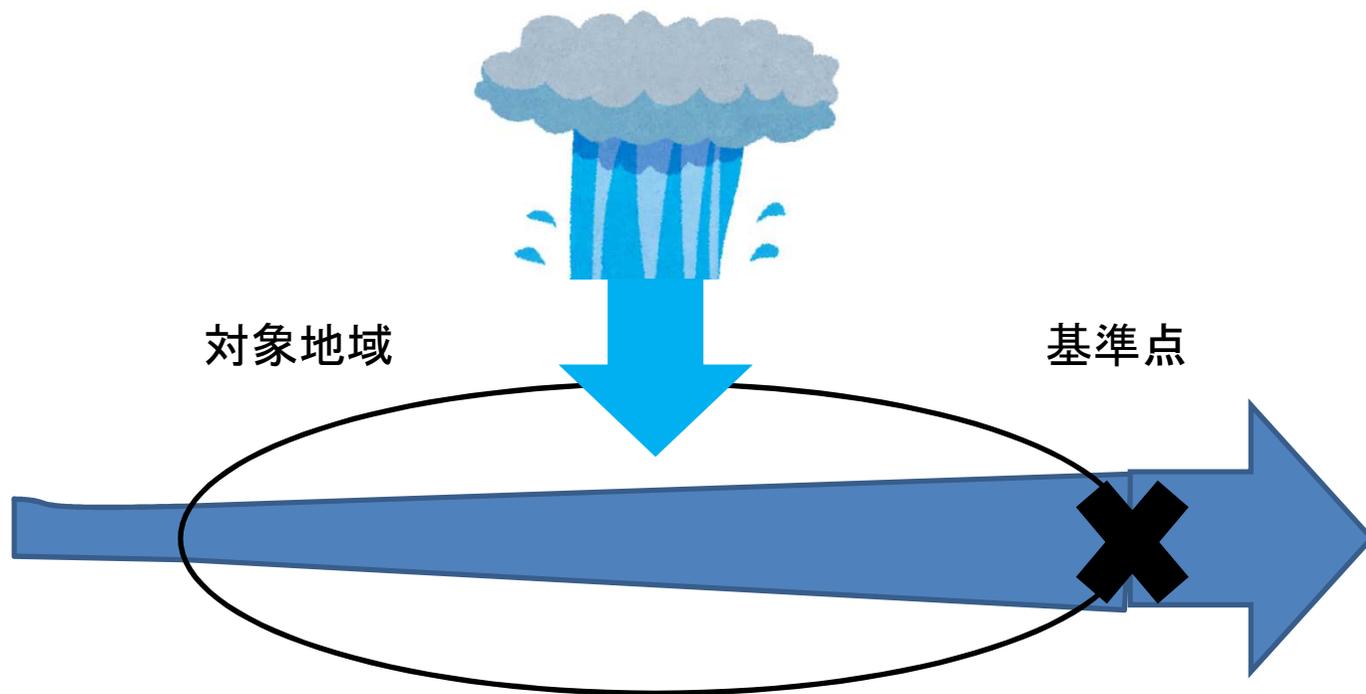


図-3 基準点と対象地域のイメージ

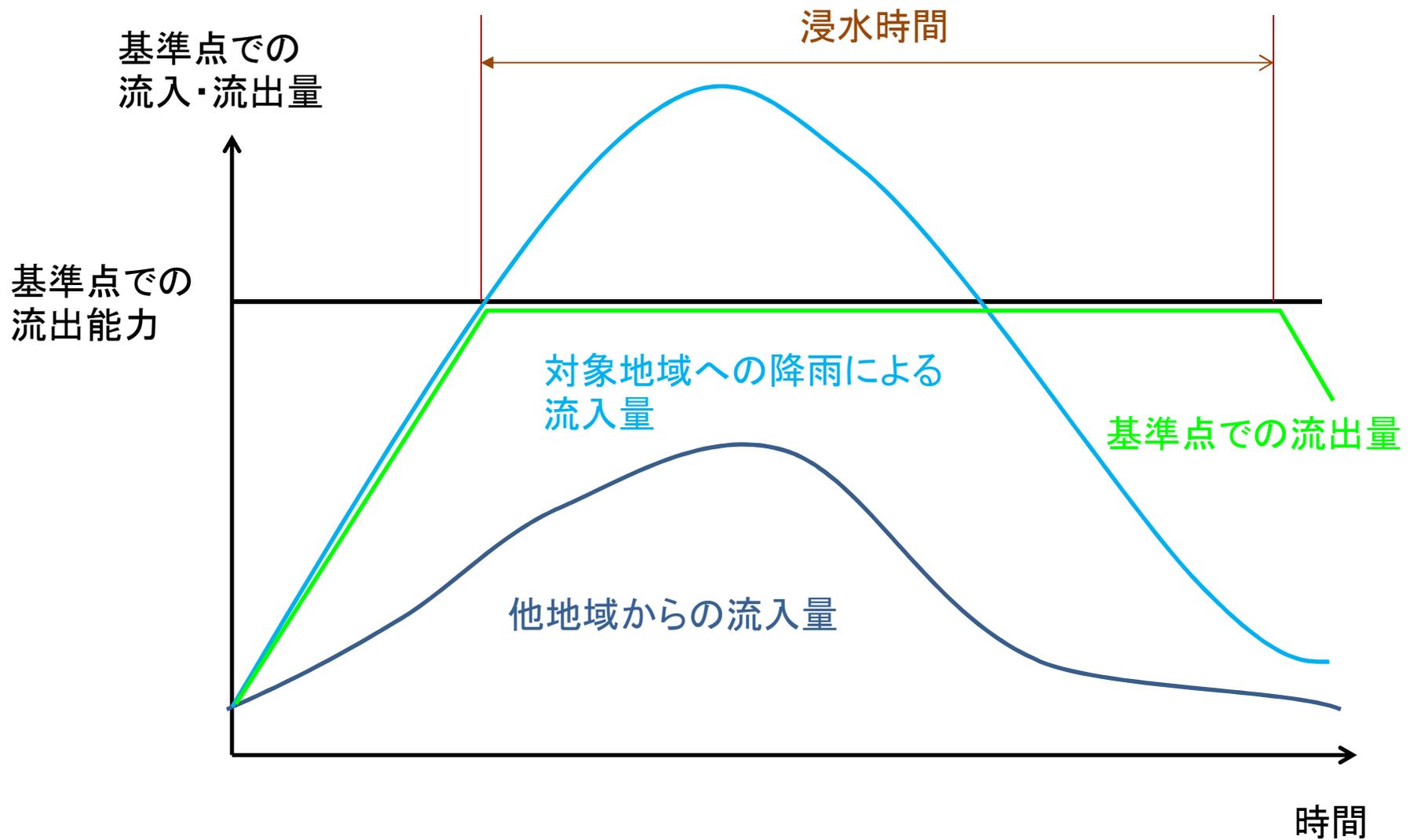


図-4 基準点での流入・流出量  
(フレキシブルな運用がない場合)

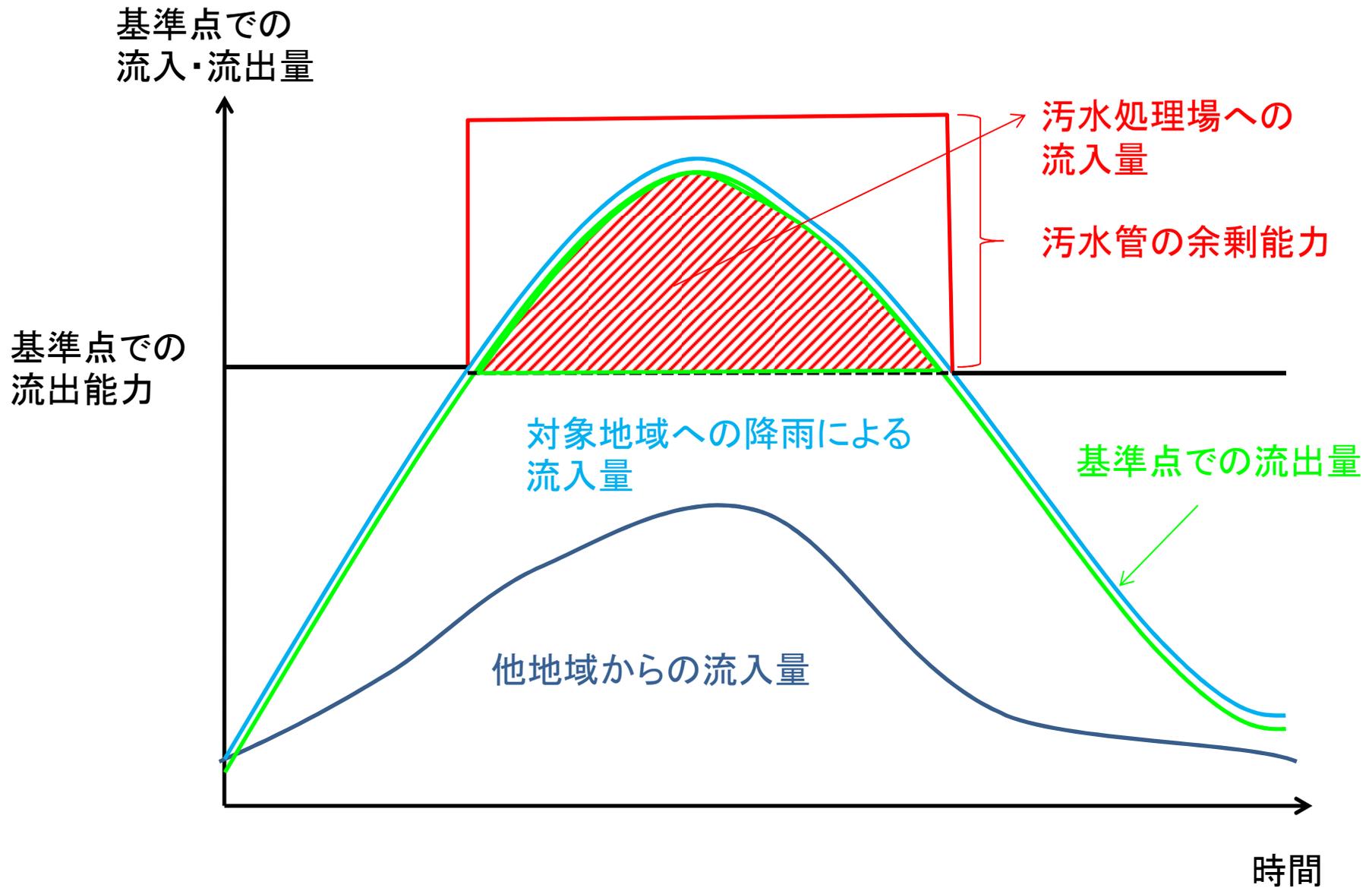
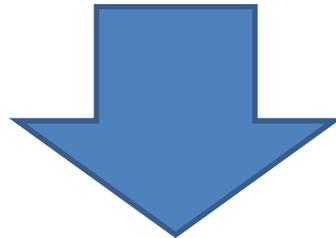


図-4 基準点での流入・流出量  
(フレキシブルな運用を行った場合)

## 5. まとめと今後の課題

# まとめ

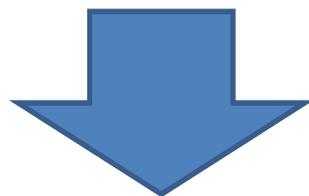
- 都市における下水道システムに使用されている地上・地下空間が有効に活用されていないという問題点を指摘



- 汚水関連施設へ雨水を流入させる方策についての提案と技術的検討を行い、本提案が環境面や防災面に対してどのような効果や影響をもたらすかについて考察した。

# 今後の課題

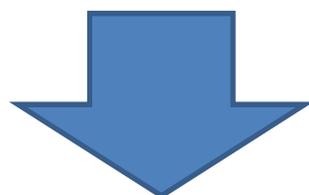
- 汚水関連施設へ雨水を流入させるため、処理速度の確保等にかかわる基準の策定や維持管理しやすいシステム構築



- 処理場への流入負荷を軽減しつつも、環境に配慮した処理・貯留システムの構築が必要

# 今後の課題

- 下水道事業は汚水事業・雨水事業とも都市計画決定の上でなされるもの



- 関係法令，機関との調整，特に計画流量や区域決定の見直しが重要
- 汚水事業・雨水事業別々ではなく，下水道システム全体として，また都市システム全体といった広い観点から議論

# 今後の課題

- マネジメントの単位  
大字 or 市町村 or 都道府県 or 広域(流域)
- 費用負担のあり方  
雨水...税金を介しての利用者負担  
汚水...処理量に応じた利用者負担