

CSO 対策における貯留対策と水処理対策の比較評価に関する研究

関西大学大学院工学研究科 学生員 ○笹井 満
 関西大学大学院・工学部 正会員 和田安彦
 関西大学工学部 正会員 尾崎 平

1. はじめに

合流式下水道では雨天時に未処理下水が公共用水域へ放流されることがあるため、放流先の公衆衛生、水質保全への影響が懸念されている。合流改善の主な対策には雨水滞水池の設置などの貯留対策と簡易処理の高度化などの水処理対策がある。平成14年3月に下水道技術開発プロジェクト「SPIRIT21」がスタートし、最初の課題に合流改善が取り上げられ、平成17年3月に当初予定していた24技術が実用化された。SPIRIT21の中では、高速ろ過といった簡易処理の高度化を目的とした技術も開発されており、合流改善対策として大きな役割が期待されている。そこで、本研究では分布型モデルの一つである InfoWorks CS を用いて、年間解析を行い、対策として雨水滞水池を設置した場合と簡易処理の高度化を実施した場合の合流改善効果の比較検討を行った。

表-1 対象地域の土地利用割合

	屋根	道路	間地	緑地	合計
面積 (ha)	403	146	470	7	1,026
工種割合 (%)	39.3	14.2	45.8	0.7	100

2. 対象排水区

対象排水区は総面積約 1,026ha、処理計画人口 187,400 人である。排水区内の土地利用割合を表-1に、排水区の概要を図-1に示す。本排水区は浸水常襲地域であり、浸水対策として増補幹線(貯留容量 3.5mm)が整備されている。この増補幹線を合流改善対策としても併用利用する計画がなされている。しかし、増補幹線のみでは、合流改善目標(分流並み)を達成することができない地域である。

3. 合流改善対策の検討

本研究では、合流改善対策として貯留対策である雨水滞水池の設置と水処理対策である簡易処理の高度化を実施した場合の改善効果の検討を行った。

(1) 貯留対策

A ポンプ場へ流入する排水区面積(排水区①)は 196.23ha であるのに対し、B ポンプ場へ流入する排水区面積(排水区②)は 829.57ha と A ポンプ場よりも 4 倍以上あり、更に B ポンプ場へは他排水区(排水区③)の一部の雨水も流入していることより、雨水滞水池は図-1に示すように B ポンプ場へ流入する手前の位置に設置することとした。なお、設置する雨水滞水池の容量は 20,000m³とする。貯留対策としては、降雨初期の高濃度の雨水を容量 20,000m³分貯留し、貯留水を晴天時に処理場へ送水し、高級処理することで放流負荷の削減を図った。

(2) 水処理対策

水処理対策については、SPIRIT21 で実用化された水処理技術¹⁾を採用することとした。特殊スクリーン付きスワールろ過の前処理として主に夾雑物の除去を行い、上下向流可変式高速ろ過は雨天時下水の簡易処理を行い、SS および BOD の除去を行う。本研究では、現況の簡易処理除去率である 30%(認可計画値)ではなく、LV2,000m/日での上下向流ろ過の平均 BOD 除去率である 52.6%を用い、本排水区の簡易処理量を全量処

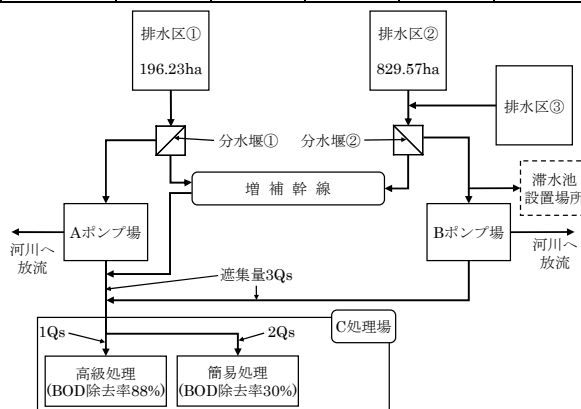


図-1 排水区概要図

キーワード 合流改善, SPIRIT21, 簡易処理の高度化

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 関西大学工学部 環境システム研究室 TEL: 06-6368-0939

理できると設定し放流負荷量の算定を行った。

(3) 各対策による放流負荷削減量

本排水区で平年に近い降雨であった表-2 に示す 1997 年度の年間降雨を用いて、各合流改善対策を実施した場合の放流負荷量を定量化し、対策による合流改善効果の評価を行った。解析には分布型モデルの一つである InfoWorks CS を用いた。結果を図-2 に示す。

貯留対策を実施した場合、現状(1,218t/年)と比較して BOD 放流負荷量(1,150t/年)は 68t/年が削減されており、改善目標(1,032t/年)を 100 とした達成率は約 37%であった。

水処理対策を実施した場合、BOD 放流負荷量(1,142t/年)は 76t/年が削減されており、達成率は約 41%であった。

(4) 各対策による合流改善効果

本研究では各対策を実施した場合の合流改善効果の比較として、BOD 負荷削減量当たりの対策費用を用いて評価を行った。

貯留対策は滞水池の概算事業費単価の約 174 千円/m³(ヒアリング値)を用いて、滞水池容量が 20,000m³より事業費用は約 34.8 億円とした。

水処理対策は概算事業費単価の処理流量当たり約 5 千円/m³を用いて、本排水区における簡易処理流量分(約 26 万 m³/日)を乗じた約 13 億円を事業費用とした。また、維持管理費用として運転経費(電気代)である約 264 万円/年も考慮することとした。

以上より、図-3 に示すように BOD 負荷削減量当たりの対策費用を算出した。対策費用は耐用年数である貯留施設 45 年、水処理設備 15 年を考慮して算出した結果、貯留対策の場合には約 114 万円/t・年、水処理対策の場合には 118 万円/t・年となった。よって、水処理技術が向上したことにより耐用年数を考慮した対策費用は貯留対策と同程度の効果が得られることが明らかとなった。

4. まとめ

本研究では合流改善対策としての貯留対策と水処理対策における合流改善効果の比較検討を行った。得られた知見を以下に示す。

- 1) 水処理対策である簡易処理の高度化を行うことにより、現況と比較して年間で約 41%の BOD 放流負荷量の削減が可能となり、雨水滞水池 20,000m³を設置した場合と同程度の効果となる。
- 2) 水処理対策は耐用年数を考慮すると貯留対策と同程度の合流改善効果となるが、初期投資費用や BOD 負荷削減量は貯留対策よりも有利であり、合流改善対策としては即効性のある対策である。

合流改善は緊急的な課題であり、早期の改善が求められているため、水処理技術の向上は合流改善対策として大きな役割が期待できる。

【参考文献】

- 1) 月島機械(株)、ユニチカ(株)：特殊スクリーン付きスワールおよび沈降性繊維ろ材を用いた上下向流可変式高速ろ過法，月刊下水道，Vol.28，No.5，pp.52-54，2005.4.

表-2 1997(平均)年の降雨データ

降雨回数 (回)	降雨量 (mm)	時間最大降雨量 (mm/hr)
118	1,337	46.0

1 降雨の定義：0.5mm 以上，4 時間無降雨

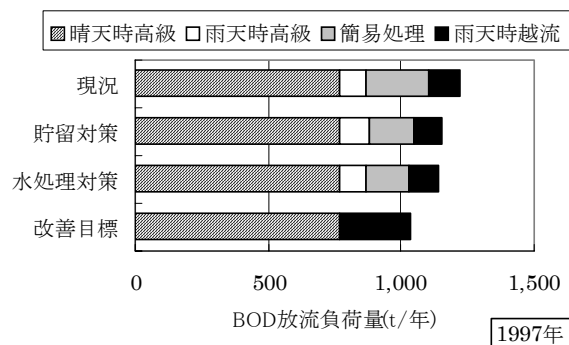


図-2 各対策による放流負荷削減量

