

Ⅶ-134

貯留水の一部直接放流を行う合流改善手法の検討

関西大学大学院 学生会員 村岡治道

関西大学工学部 正会員 和田安彦

同上 正会員 三浦浩之

1. 結論

大規模貯留施設による一般的な合流改善手法は、降雨初期の高濃度汚濁流出水を貯留し、降雨終了後で処理場の処理能力に余裕がある時に貯留水の全量を処理場に送水して高級処理を施すものである。しかし、この手法では、現行のシステムでは処理場で処理されずに越流していた多量の流出水を処理場に送水することになり、結果として、処理場に掛かる負担は増大する。そこで本研究では、越流水の削減による合流改善を図りつつ、処理場に掛かる負担を軽減するために、大規模貯留施設に貯留した汚濁水では汚濁物の沈降が生じていることを考慮して、上澄水直接放流手法を検討し、その有効性を明らかにした。

2. 検討条件

検討は合流式下水道整備地域とその地域に設置されている大規模貯留施設を対象とした。解析時間ステップは1時間とし、期間は1993年4月1日から1年間とした。雨水流出解析モデルは浸水発生を考慮できる修正RRL法¹⁾、負荷流出解析モデルは土研モデル^{2), 3)}とした。なお、地表面系からの負荷流出を考慮するために、BODの基礎式は提案されているCODの基礎式と同型とした。条件の一覧を表-1に示す。

表-1 検討条件一覧表

解析時間ステップ	1時間
雨水流出解析モデル	浸水発生を考慮できる修正RRL法 ¹⁾ 有効降雨モデル設定値 不浸透域・凹地貯留量：5mm 浸透域・凹地貯留量：10mm 浸透域・浸透能：20mm/時
負荷流出解析モデル	土研モデル ^{2), 3)} (BODの基礎式はCODの基礎式と同じとすることで、地表面系堆積負荷を考慮した。) 地表面系初期堆積負荷量 (各降雨毎に初期堆積負荷量は一定とした) BOD：5kg/ha ⁴⁾ SS：10kg/ha ⁴⁾ その他の係数 対象地域の雨天時調査及び晴天時調査を行い、係数を同定
降雨データ	(本学における観測値) 期間 1993年4月1日～1994年3月31日 総降雨量 1378.4mm

3. 貯留水の水質の検討

大規模貯留施設に貯留した汚濁水については、貯留完了から処理場への送水開始までの間に、汚濁物の沈降による上澄水の浄化が期待できる。そこで、処理場の最初沈殿池の負荷除去率を参考に上澄水に対する負荷除去率を0.3として、次に示す合流改善手法を設定し、実施した時の貯留水の上澄水水質の検討を表-1に示す条件で行った。

合流改善手法Ⅰ(貯留水は全量処理場において処理する手法)	
貯留方法	1 Q _s 貯留
貯留水の処理場への送水方法	汚水量の少ない午前2～6時の4時間に処理場流入水量が1 Q _s を超えないように送水

シミュレーションの結果、貯留水量が流域換算5mm貯留を超えた時では上澄水のSS水質が放流基準濃度以下にまで低下していることが明らかとなった(図-1)。そこで、汚濁物の沈降により上澄水の水質が放流基準濃度と同程度にまで低下している時は上澄水を公共用水域に直接放流し、残りの貯留水は下部に溜まった泥水として処理場に送水して高級処理を施す合流改善手法(上澄水の直接放流を行う手法)として、次に示す手法を提案した。なお、貯留方法と貯留水の処理場への送水方法は合流改善手法Ⅰと同じとする。

合流改善手法Ⅱ(上澄水の直接放流を行う手法)	
上澄水の直接放流方法	上澄水水質が放流基準濃度以下にまで低下する時(貯留水量が流域換算5mm貯留を超えた時)、貯留水量の80%相当の上澄水を公共用水域に直接放流

4. 上澄水の直接放流を行う合流改善手法の効果の定量

表-1に示した検討条件で合流改善手法Ⅱによる①処理場への年間送水量、②年間雨天時総放流負荷量を定量した。その結果を図-2～3に示す。貯留水の直接放流を行うと、行わない場合（合流改善手法Ⅰ）に比べて、年間総貯留水量は36%増加するが、処理場送水量は59%も削減可能であり、結果として、処理場に掛かる負担を大きく軽減できる（図-2）。一方で、BOD、SSそれぞれの水質項目における合流改善効果は、直接放流を行わない場合（合流改善手法Ⅰ）と同レベルであることが明らかになった（図-3）。これは、直接放流を行うことで貯留施設内の空き容量を早期に確保できることから、各降雨毎に降雨初期の高濃度汚濁流出水を十分に貯留でき、結果として、越流する高濃度汚濁水量を低減できるためである。

5. 結論と課題

本研究では、大規模貯留施設に貯留した汚濁水の汚濁物沈降による浄化を考慮して、上澄水水質が放流基準濃度と同程度の時のみ、公共用水域に上澄水を直接放流する合流改善手法を提案し、それによる合流改善効果と処理場に掛かる負担の軽減効果を定量した。その結果、提案した手法については、直接放流を行わない場合と比較して以下のことが明らかになった。

- (1) 各降雨毎に貯留施設内の空き容量をより速やかに確保できる。
- (2) 同レベルの合流改善効果が得られる。
- (3) 処理場に送水する貯留水量を低減できることから、処理場に掛かる負担を軽減できる。

今後は、①降雨毎に先行晴天日数等を考慮して地表面系初期堆積負荷量を変化させた場合の定量、②他年度の時系列降雨データを用いた定量、等のケースについて検討する必要がある。

参考文献

- 1) 三浦浩之, 和田彦彦, 修正RRL法による浸水を考慮した都市域下水の流出解析, 土木学会論文集, No. 533/Ⅱ-34, pp. 205~214, 1996-2.
- 2) 社団法人 日本下水道協会, 合流式下水道越流水対策と暫定指針-1982年版-, pp. 49~68.
- 3) 渡辺政広, 藤田和博, 時尾嘉弘, 都市下水道流域の汚濁負荷流出モデル, 愛媛大学工学部紀要, 第13巻, pp. 251~260, 1994年2月.
- 4) 虫明・石崎・吉野・山口, 水環境の保全と再生, 山海堂, pp. 213~232, 1987.

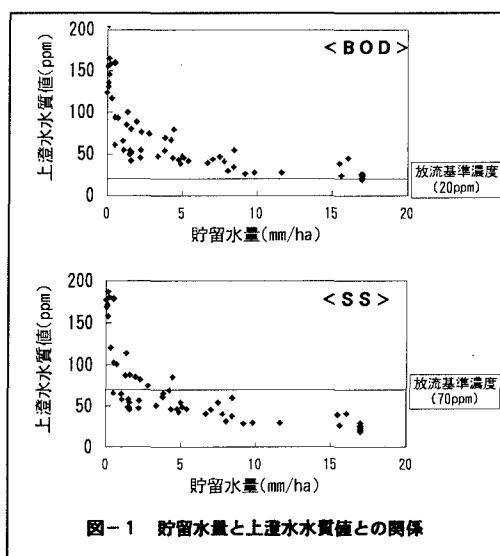


図-1 貯留水量と上澄水水質値との関係

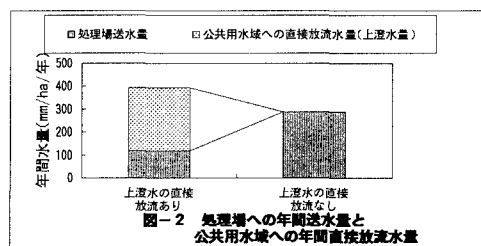


図-2 処理場への年間送水量と公共用水域への年間直接放流量

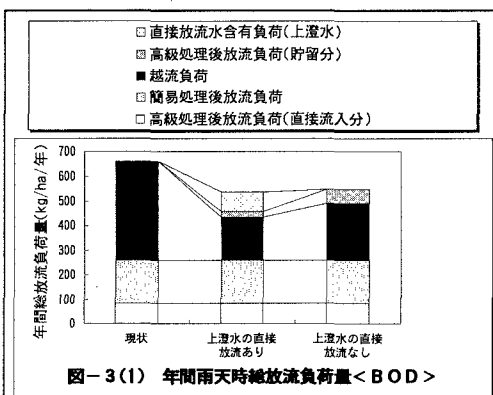


図-3(1) 年間雨天時総放流負荷量<BOD>

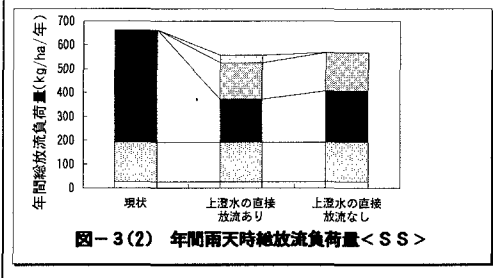


図-3(2) 年間雨天時総放流負荷量<SS>