

神奈川水再生センター雨水滞水池の効果の中間経過報告

神奈川水再生センター 西島 寛朗
中島 真一
水再生水質課 ○竹村 伸一

1 はじめに

神奈川水再生センターの雨水滞水池（滞水池）は、合流式下水道改善対策として2004（平成16）年度末に稼働を開始した。滞水池の稼働により、簡易処理水量等の減少、雨水排水の水質改善が認められ、放流先水域への雨天時汚濁負荷は軽減した。本事例報告では、インライン方式の滞水池を運用した場合の合流式下水道改善対策の効果、並びに解決すべき新たな課題について述べる。なお、雨天時の調査期間が短く、データ数も十分でないで中間経過報告とする。

2 滞水池の特徴

神奈川の滞水池の特徴は、満水後も下水が流入し、滞水池を通過して雨水排水として放流される点である（インライン方式）。これまでの市内の滞水池は、満水後に締め切れられ、下水は滞水池に流入することなく放流水路から雨水排水として放流される（溜切方式、オフライン方式）。

滞水池は、寺尾子安幹線（高段）の合流雨水を貯留対象とし、上部が共通になっている4水路からなる。神奈川処理区の面積から算出した雨水滞水池の必要容量は約106,000 m³であるが、現在の有効総容量は必要容量の1/2、53,000 m³で運用している。滞水池の有効寸法を表1に、概略図を図1に示す。

滞水池への流入は高段雨水ポンプ（No.40台）の運転により始まる。基本的には、1Qsを越える流入は滞水池に取り込み、簡易処理水流出後、滞水池を経由して雨水排水が流出するようになる。なお、図中のバイパス水路は排水能力が小さいので、これを用いて溜切方式滞水池として利用することはできない。

3 調査方法

インライン方式の滞水池の運転では、次のような懸念が生じる。

- ①初期フラッシュによる汚濁を十分に削減できるのか。
- ②インライン方式は溜切方式よりも雨水排水が汚いのではないか。

(1) インライン方式滞水池での初期汚濁に対する負荷削減効果は、滞水池流入開始からおよそ滞水池容量分(53,000m³)までの流入下水水質と滞水池容量分まで流出した時の雨水排水の水質を比較して行った(図2)。

(2) 溜切方式は、滞水池満水後、流入下水を雨水排水として放流する。この時には、流入下水は雨水で十分希釈されていると想定している。一方、インライン方式は流入下水が滞水池を通過した後放流されるので、汚濁の沈殿が期待できる。しかし、汚濁が流出する恐れもある。神奈川の滞水池が溜切方式であるとした場合、滞水池満水後の流入下水が雨水排水になる。そこで、溜切方式とインライン方式の雨水排水の比較を流入下水と雨水排水によって行った。

調査は2007（平成19）年度から行ったが、この検討には、流入下水と雨水排水の測定結果が対応してそろって

表1 滞水池

有効容量	53,000 m ³
有効寸法	46m(池幅)×61m(池長)×20m(水深)

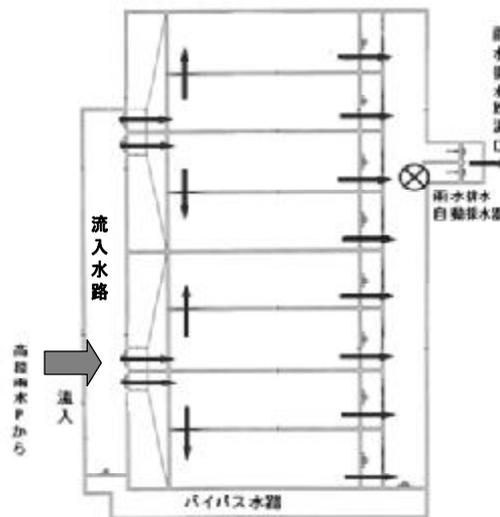


図1 滞水池概略図

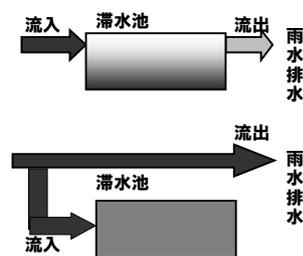


図2 インライン方式(上)と溜切方式(下)

いる2008（平成20）年4月以降のデータを用いた。滞水池流入水は、流入下水自動採水器で通日試験モード（30分毎に1回採水、4回採水分を混合し1試料とする）により採水した。雨水排水は、雨水排水（滞水池流出水）自動採水器で、時間比例（設定時間ごとに採水）または流量比例（設定流量ごとに採水）により採水した。水質は主にSSとCODを分析し、これらの項目で比較した。

4 調査結果

(1) 初期汚濁に対する負荷削減効果

初期フラッシュの汚濁を含む流入下水水質とそれが滞水池を通過して放流された雨水排水の水質との比較を図3に示す。図中の斜線より右下の範囲は初期汚濁が削減されていることを示す。

SS、CODともに一つを除き、雨水排水の水質は流入水質より良好であり、初期フラッシュによる汚濁負荷は軽減されていた。また、CODよりもSSの除去効果がやや良好であった。

図中の▲は7月29日、総降雨量43.5mm、時間最大35.5mmの、■は8月5日、総降雨量80.5mm、時間最大74.0mmの非常に激しい雨を示す。7月29日は、雨水排水の水質は流入水質より良好だが、汚濁が強い。8月5日は、流入水より雨水排水の方が汚れており、30分弱で滞水池が満水になるほどの急激な流入によって、滞水池内に沈殿していた汚泥が流出したのではないかと推察する。この様に、インライン方式では、非常に激しい雨の初期汚濁に対する除去効果は極めて小さかった。

(2) 溜切方式とインライン方式の雨水排水の水質比較

図4に溜切方式とインライン方式の雨水排水の水質を比較して示す。図中の斜線より右下の範囲はインライン方式が溜切方式よりきれいなことを示す。

SS、CODともに、多くの場合、インライン方式の雨水排水の方が良好な水質であった。図中の▲と■は図3に同じであるが、非常に激しい雨の場合は、インライン方式の雨水排水の方が汚濁が大きくなり、特に、SSで顕著であることがわかる。

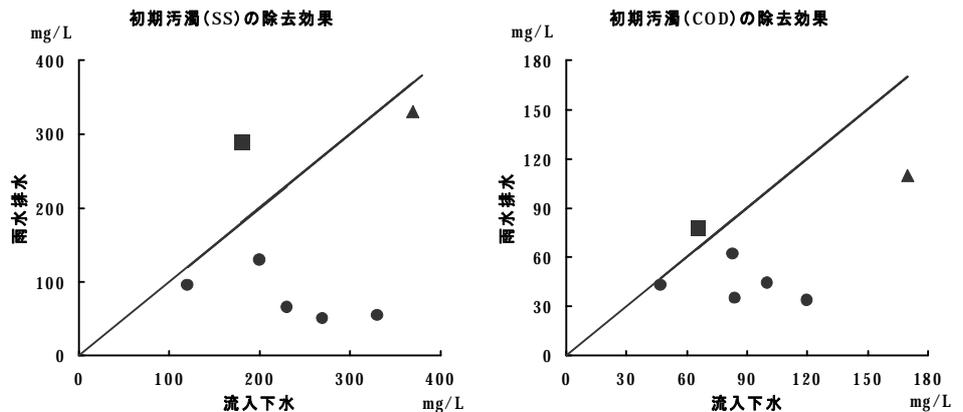


図3 インライン方式滞水池の初期汚濁の除去効果

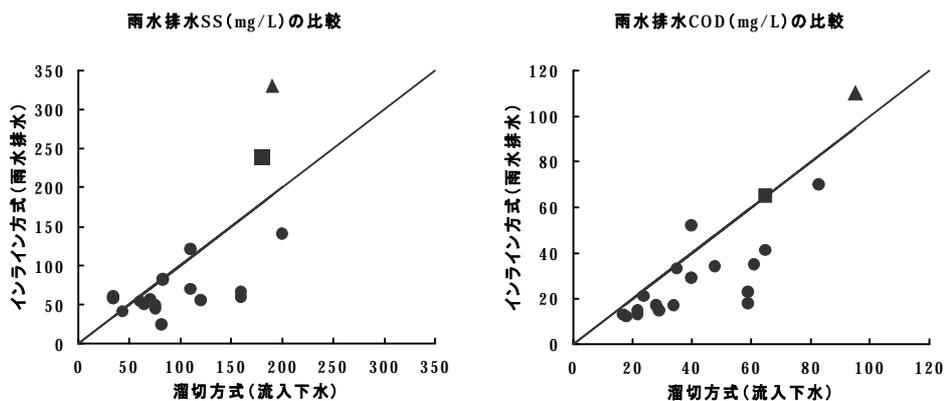


図4 インライン方式と溜切方式の雨水排水水質の比較

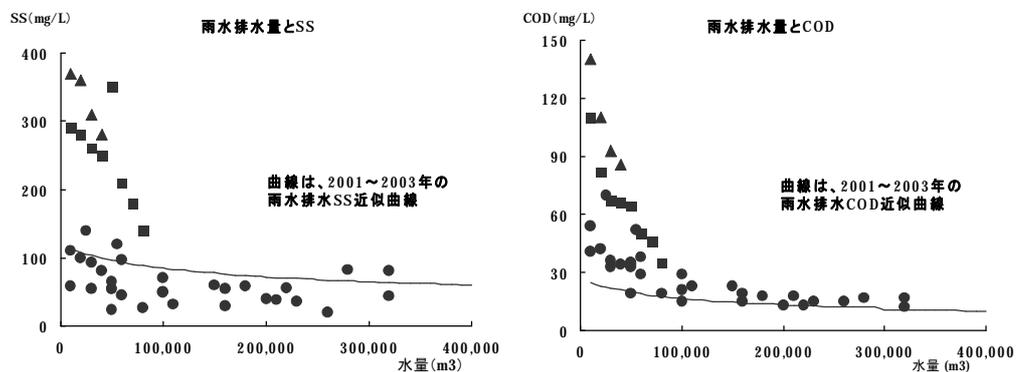


図5 雨水排水水量と水質の変化

図 5に雨水排水量と水質の変化を示す。雨水排水量が大きくなると、SS、COD とともに濃度が徐々に低下していることがわかる。図中の曲線は、「合流式下水道の越流水水質について」渡辺・添田（第 40 回全国下水道研究発表会講演集）のデータに基づく雨水排水量と水質との関係で、溜切方式での雨水排水の水質を示すと考えられる。SS はインライン方式が溜切方式より低くなる傾向が認められる。これは滞水池を通過することで SS が沈殿するためと推察される。COD は溜切方式の方が低い傾向があり、図 4 とは異なる結果であった。これは、渡辺らの報告は 1 年 6 ヶ月、191 試料に基づくが、今回の調査は 4 ヶ月、43 試料と調査期間、試料数とも少ないためではないかと思われる。今後、測定回数を増やし、確度の高いデータを用いて検討する必要がある。図中の▲と■は図 3 と同じで、上述のように降雨の状況によってはインライン方式が溜切方式より相当に汚濁した雨水排水になることを示している。

(3) 油性スカムの流出

2005 年ごろから、ある程度の強さの降雨の後に、神奈川水再生センター周囲の入江川派川、常盤川などで、油性スカムが見られるようになった。油性スカムがどこから来るのか不明であったが、7 月 29 日の降雨による雨水排水流出時に、滞水池から油性スカムが流出していることを目視確認し、採集した（図 6）。インライン方式では、浮遊性の汚濁は捕捉されず、雨水排水とともに流出するため、滞水池に流入したスカムがそのまま流出したといえる。雨水排水放流口にオイルフェンスを設置しているが、より有効な解決策を検討する必要がある。

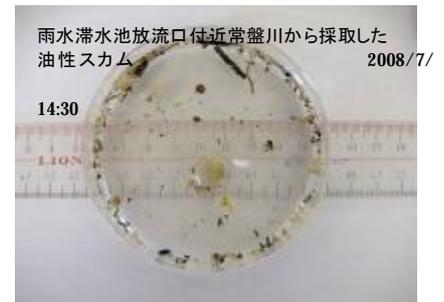


図6 油性スカム

(4) 放流汚濁負荷の削減

図 7に年間総放流量を処理程度によって区別して示す。滞水池が実質的に稼働した 2005 年度以降、簡易処理水量が減少し、流入下水量に対する比率で、2001～2004 年度では平均 4.5%であったが、2005～2007 年度は平均 2.2%になった。水量で比較すると、4,800,000m³/年が 2,300,000 m³/年と半分以下に減った。図中///斜線で示した部分は、滞水池に貯留した後、高級処理した水量を示し、2005 年度以降、平均 2,300,000 m³/年であった。これらの水量から放流汚濁負荷は削減されていることがわかる。削減負荷量については、インライン方式では算出のために様々な状況でのデータが必要であり、調査期間、回数を重ねる必要があると思われる。

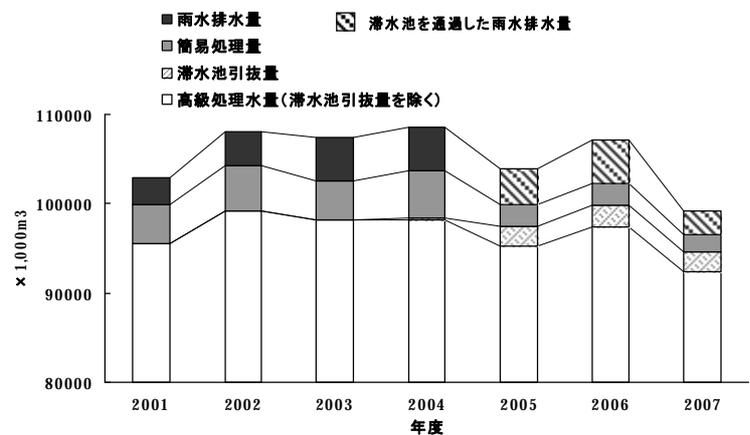


図 7 高級処理、簡易処理、雨水排水ごとの年間総放流量

5 おわりに

インライン方式雨水滞水池でも、初期フラッシュによる汚濁負荷を軽減していた。しかし、非常に激しい雨に対しては、汚濁除去効果は極めて小さかった。雨水排水の水質は、インライン方式の方が溜切方式より良好で、特に SS ではその傾向が認められた。今後も調査を継続し、汚濁負荷の削減量、雨水排水の消毒効果などを含め、より確度の高いデータを収集し、インライン方式雨水滞水池の特徴を把握し、評価する予定である。