

N-4 貯留型沈殿池の開発について（新河岸処理場）

東京都下水道局建設部土木設計課

伊藤博

同上

地子給敏行

同上

○岸 裕一

1. はじめに

東京都の下水道は、約8割の区域で雨水と汚水を同一の管路で排除する合流式下水道を採用しているため、雨天時には雨水と混って汚水の一部が雨水吐やポンプ所から河川や海等の公共用水域に放流される。

この雨天時の放流汚濁の削減は大きな課題となっており、従来より、公共用水域に越流する汚濁負荷を分流式下水道並みにすることを目標に合流式下水道の改善対策に取り組んでいる。

現在、合流式下水道の改善事業として、雨天時の遮集量を2倍から3倍に引き上げる遮集管の増強（3Q化）、初期雨水の貯留及び処理等を進めている。

各処理場では、3Q化に伴う第一沈殿池の増強、汚濁負荷の高い雨天時初期流入水の貯留の計画を進めている。新河岸処理場でも沈殿池及び貯留池を増設し合流改善を図ることにし、既施設との関係から簡易処理専用の沈殿池を設けることとした。しかし、これでは晴天時に沈殿池を空にすることによる残留水対策や汚泥かき寄せ機の設置など維持管理上の問題が残った。

そこで、この沈殿池が雨天時にしか稼働しないことを利用して、下部に貯留池を設け、沈殿池と貯留池が一体として機能する「貯留型沈殿池」を開発し、維持管理上の課題を解決した。この施設は、処理場における合理的な合流改善施設として期待がされるところである。

2. 開発の経緯

新河岸処理場は全体計画が70.5万m³/日、2Q対応で設計された処理場で昭和49年に稼働している。この処理場の水処理施設は「図-1」のように概ね2系統になっており、3Q化に対応して新たに第一沈殿池を設けると運転が複雑になるなどの問題があった。このため検討したのが「図-2」のフローである。

施設設計指針によれば、合流式の第一沈殿池の沈殿時間は晴天時3.0時間、雨天時0.5時間に対し、分流式は1.5時間である。合流式の晴天時を3.0時間としているのは、雨天時の簡易処理に0.5時間程度を必要とすることから逆算したものであり、晴天時専用の場合は分流式の時間程度で十分である。検討したフローは、晴天時用と雨天時用にそれぞれ専用の第一沈殿池を設け、簡易放流対象の汚水を第一沈殿池に入る前に分水する考えである。

第一沈殿池の増設を予定した用地の近くには断面に余裕のある吐口があり、これを利用すれば増設する沈殿池は既設の水処理系統と切り離して設計することができる。

この案のもとに上層を沈殿池、下層を貯留池とした施設に塩素接触槽を併設することで、放流設備や吐口の増設、水路のふくそう化及び水量制御の複雑化は避けられた。しかし、この案には維持管理上の大きな問題があることがわかった。

3. 汚泥かき寄せ機のない沈殿池の考案

従来の簡易処理は雨天時に、第一沈殿池を利用するので、滞留時間が違うだけで特に問題は無かった。ところがこの考えでは、雨天時用沈殿池の水が晴天時に腐敗してしまう。晴天時に水を抜けば、その都度洗浄が必要になるが、汚泥かき寄せ機が支障となってフラッシングのような簡易な方法では困難である。沈殿池設備にとっても、水没したり空気にさらされると腐食を早めるし、間欠運転も好ましくないという指摘があった。

一方、雨天時貯留池は晴天時に貯留水を引き抜くと共に、沈殿汚泥も除去する構造になっている。この貯留池の汚泥除去機能を利用して、上部の沈殿池の汚泥も引き抜く構造を検討した。この考案が「図－３」のような汚泥かき寄せ機のない「貯留型沈殿池」であり、その機能は下記のとおりである。

- ①雨天時に水量が増加し分水されてきた水は、流入水路から落下し減勢部を経て貯留池に入る。
- ②貯留池が満水になると水位は沈殿池に上昇し、流入水は整流壁を経て入るようになり、第一沈殿池として機能するようになる。上澄水（簡易処理水）は越流トラフより流出し、塩素接触槽を経て河川へ放流される。
- ③一方、沈殿池に沈殿した汚泥は、下部の開口部より貯留池に沈降する。下部の開口部は、沈殿した汚泥が滑り落ちるように細長いホッパー状になっているので汚泥かき寄せ機の必要がない。また、この構造の特徴から、貯留池の汚濁負荷の高い水が沈殿池に浮上することはない。
- ④貯留池の残留水は、晴天時に流入幹線に引き抜かれ、水処理施設に送られ処理される。また、沈殿した汚泥はフラッシングによって洗浄除去される。

なお、減勢部や沈殿池下部の開口部の構造等については水理実験を行い確認した。

４．貯留型沈殿池の効果

さらに、この施設は以下のような効果が期待できる。

- ①沈殿池には汚泥かき寄せ機などの機械設備がないので、建設費が安くなり、維持管理も容易である。
- ②二次処理系統の第一沈殿池に流入する汚水は、雨天時にも晴天時の時間最大汚水量程度となるので、水処理施設の運転制御が容易になる。
- ③この施設は晴天時には空のため、処理場の運転の都合により、クッションタンクとして活用することができる。
- ④機械設備がないため沈殿池の形状が設備に拘束されない。また、他の水処理施設と水位の調整が不要なので水位を自由に設定できる。
- ⑤上部に維持管理空間を設ける必要がないので、有効に上部利用ができる。

５．運転実績による評価と今後の展望

この施設は平成１１年７月に稼働している。設計時に考えられた課題に対して、運転実績を踏まえ以下のように評価をしている。

①貯留型沈殿池の汚濁負荷削減効果

貯留型沈殿池稼働前と稼働後の汚濁負荷除去率を比較した。汚濁負荷除去率は濁度計により、BOD・SS負荷を換算することで求め、結果として、貯留による汚濁削減効果が上乗せされたと評価した。

②残留水による処理場への影響

貯留型沈殿池の残留水は、晴天時に流入幹線に引き抜かれ、水処理施設に送られ処理される。このため沈砂発生量及び脱水ケーキ量の増加が懸念された。これについては、実際の運転でも沈砂量、脱水ケーキ共増加したが、予想された範囲内であった。そこで、同様の施設を建設する場合は、沈砂発生量及び脱水ケーキ量の増加を検討する必要があると評価した。

③貯留池に沈殿した汚泥のフラッシングによる洗浄効果

残留物調査を行った結果、残留物が確認されなかったため、洗浄能力があると評価した。

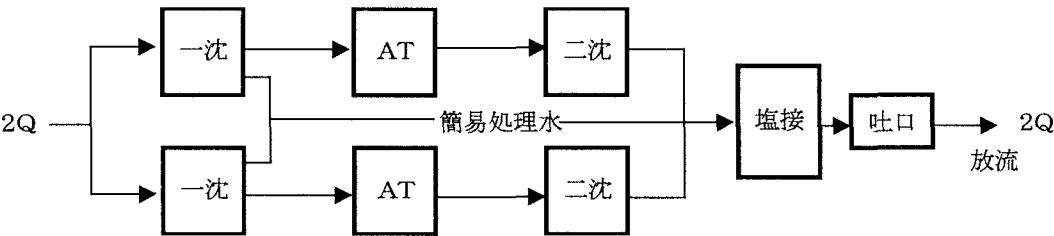
この貯留型沈殿池の活用としては既存の処理場において、合流改善のために貯留池と合わせて第一沈殿池を増設する場合に有効である。また、新たな計画の場合でも上記のような効果を期待することができることから広く合流改善対策の施設として活用できる。

今後、３Ｑ化を目標に遮集管路の増強により処理場に流入する雨天時下水の量は増加してくることが考えられる。これに対応して、第一沈殿池と貯留池の増設が必要となるが、従来のような二次処理系統の第一沈殿池を利用して簡易処理するのは限度があり、本報告のような専用の施設が効果的と考えられる。また、将

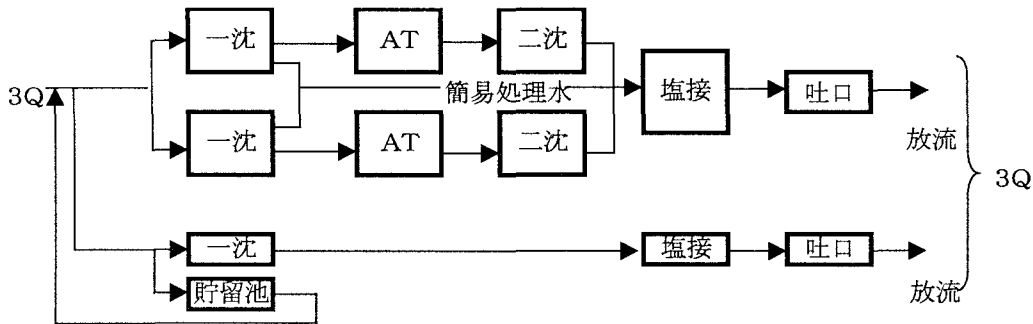
来が必要になると考えられる分流式下水道の雨水処理施設としても活用が可能である。

水環境における水質の管理に関して重要な役割を担っている下水道は、快適な水環境を創出していくために汚濁物質の除去、軽減を図る必要がある。この技術が雨天時のより快適な水辺環境の創出の一助となればと考える。

図－１ 既設の水処理施設の系統



図－２ 検討したフロー



図－３ 貯留型沈殿池の構造

