

オキシデーショントイッチ法の評価 に関する第1次報告書

昭和58年12月5日

日本下水道事業団技術評価委員会

(ま え が き)

オキシデーションディッチ法はオランダにおいて村落の酪農排水などを含む下水を処理するために、建設費が安くかつ運転が簡単な方法を追求した結果、考案されたものである。本法は活性汚泥法の変法としては長時間エアレーション法に分類される。

オキシデーションディッチ法は欧米の下水処理場で数多く採用されている。近年わが国では下水道事業の重点が地方都市、町村などへと移行し、下水処理場の規模も小さくなる傾向にある。これに伴って本法が注目されてきているが、下水道での実績は少なく、処理特性も明確でないところがある。このため本委員会は、昭和57年12月に出された日本下水道事業団理事長の諮問に応じて、実施設における調査を行い、オキシデーションディッチ法の主として有機物除去に係る除去特性、特徴などについて審議し、その結果を「第1次報告書」として報告することにした。

(評 価 の 対 象 技 術)

本評価の対象としたオキシデーションディッチ法(以下本法という)は、家庭汚水を主とする一般下水(以下家庭下水という)の沈砂・スクリーン処理後の下水を、機械式曝気装置を有する無終端水路(以下オキシデーションディッチという)を反応タンクとして活性汚泥処理を行い、回分式^{注)}あるいは連続式の最終沈殿池で浮遊物質を除去する一

注) 回分式の最終沈殿池とは、混合液の流入、静止沈殿、上澄水の排水、沈殿した活性汚泥の全量返送の一連の動作を順次繰り返して浮遊物質を除去する方式の最終沈殿池である。2池の回分式最終沈殿池を組み合わせることにより、連続した沈殿処理を行うこともできる。

連の下水処理方式である。最初沈殿池は設けない。機械式曝気装置は処理に必要な酸素を供給することのほか、オキシレーションディッチ内の活性汚泥と流入下水を混合攪拌し、混合液に流速を与えてディッチ内を循環させるとともに、活性汚泥が沈降しないようにするものである。本法のBOD-SS負荷の範囲は $0.03 \sim 0.07 \text{ kg-BOD / kg-SS} \cdot \text{日}$ 程度、オキシレーションディッチ内のMLSSは $3,000 \sim 5,000 \text{ mg / l}$ 程度であり、ディッチの水深は $1 \sim 3 \text{ m}$ 程度のものである。

(評価の範囲)

沈砂・スクリーン処理された下水がオキシレーションディッチに流入し、最終沈殿池から流出するまでの下水処理過程を評価の範囲とする。

なお最終沈殿池流出水を以下、処理水という。

(除去特性)

1. 本法は家庭下水の処理において処理水のBODおよびSSの値を、下水道法施行令第6条第1項に規定する技術上の基準（活性汚泥法、標準散水ろ床法その他これらと同程度に下水を処理することができる方法によって下水を処理する場合）に適合せしめる能力を有するものと認められる。
2. 本法による家庭下水の処理において、処理水のCODは概ね 20 mg / l 以下である。

3. 本法による家庭下水の処理においては、オキシデーションディッチ内に嫌気部分を設け脱窒反応を生じさせることにより、処理水のpHの低下を防ぐことができる。

(特 徴)

(1) 処理機能上の特徴

4. 流入下水に水量，水質の時間的変動があっても安定したBOD除去を行うことができる。
5. オキシデーションディッチ内の水温が5°C近くまで低下してもBOD除去は良好に行うことができる。
6. 本法は汚泥滞留時間（SRT）が長いために，処理過程で硝化反応が起りやすい。処理水中に未硝化の窒素化合物が残留していると，処理水のBODが高くなることがある。
7. 硝化反応により生じた硝酸性窒素は，オキシデーションディッチ内に嫌気部分を設けることにより除去することが可能である。
8. 処理水の透視度は良好である。
9. 本法ではMLSSの濃度が高いため，活性汚泥の沈降状態は界面沈降が支配的であり，沈降速度は遅い。
10. 汚泥発生量はSS濃度約3%の濃縮汚泥として流入下水量の0.4%程度であった。この比率は標準活性汚泥法について一般的にいわれている数値に比較して小さい。
11. オキシデーションディッチ内の混合状態は，DOについては混合液の流れ方向に濃度勾配が生じるが，ディッチ内での混合液の循環

時間が短いためアルカリ度などの濃度はほぼ均一である。

(2) 維持管理上の特徴

12. 本法の主要施設はオキシデーションディッチと最終沈殿池でありプロセス構成が少なく，流入下水の水量，水質の時間的変動に対して処理が安定しているので，維持管理に要する手間は標準活性汚泥法に比較して少ない。
13. 回分式の最終沈殿池では，オキシデーションディッチ内のMLSSを高濃度に維持できる。
14. 本法は下水処理によって発生する汚泥をオキシデーションディッチ内にある程度貯留できるので，日常的に汚泥引抜きを行う必要がなく，汚泥管理に要する手間は標準活性汚泥法に比較して少ない。

(3) その他の特徴

15. 本法は標準活性汚泥法に比較してエアレーション時間が長くかつ反応タンクの水深が浅いため，一般的に広い処理場用地を必要とする。
16. オキシデーションディッチは，鉄筋コンクリート構造以外の簡易な構造によっても建設することができる。

(設計に当たっての留意事項)

17. 機械式曝気装置は型式，機種によって混合攪拌能力，酸素供給能力や，運転方法に違いがあるので，型式および機種の選定に当たって

はこれらの点に留意する必要がある。

18. 機械式曝気装置は，運転台数の変更，間欠運転などにより適切な運転方法が選択できるように設計するのが望ましい。
19. 機械式曝気装置からの酸素供給量の決定に当っては有機炭素化合物の除去だけでなく，硝化反応に必要な酸素量も考慮することが必要である。
20. 回分式の最終沈殿池を採用する場合には，静止沈殿終了後に集水設備内に沈殿した汚泥の排除を十分に行う必要がある。
21. 連続式の最終沈殿池を採用する場合には，返送汚泥濃度がMLSS濃度の2倍を下回る場合があり，オキシデーションディッチ内のMLSSを維持するために100%以上の汚泥返送率が必要となることがある。
22. 円形の最終沈殿池を採用する場合には，汚泥掻寄機にピケットフェンスを設置することにより，活性汚泥の沈降性を改善できる。
23. 本法では最初沈殿池が省略されるため，最初沈殿池で除去されるべきスカムやきょう雑物がオキシデーションディッチや最終沈殿池に流入する。機械式曝気装置や返送汚泥ポンプの故障原因となる大きなきょう雑物は，オキシデーションディッチ流入前に細目のバースクリーンなどにより除去したり，閉塞しにくい汚泥ポンプを使用することが必要である。

(電力消費量)

24. 調査対象処理場では，ケージ型ロータとブラシ型ロータを機械式

曝気装置として用いている。本処理場の電力消費量の実績は、主ポンプ設備、管理設備などを含めて0.45～0.7 kWh/下水1 m³であった。このうち機械式曝気装置に係る電力消費量は、約0.4～0.55 kWh/下水1 m³と推算された。

25. 最近新しく開発された機械式曝気装置の酸素供給効率（建設技術評価規程第9条の規定に基づき実施された「オキシデーションディッチ法に用いる機械式曝気装置の開発」から平均的な値を採用）に基づくと、下水1 m³当りの機械式曝気装置の電力消費量は24項の値よりも小さくなることが試算される。