

1. 酸素活性汚泥法および下水処理場の自動制御方式  
に関する第一次報告書

日本下水道事業団技術評価委員会



昭和49年7月19日、下水道事業センター（現日本下水道事業団）理事長から、以下の諮問を受けた。

#### 1 酸素活性汚泥法について

- (1) 酸素活性汚泥法の除去特性について
- (2) 建設費について
- (3) 維持費について

#### 2 下水処理場の自動制御方式について

- (1) 下水処理場の自動制御の問題点について
- (2) 自動制御方式の評価について

第1回技術評価委員会において、1の事項については本郷文雄氏を、2の事項については柏谷衛氏を委員長とする専門委員会を設置した。それぞれ専門委員会を5回、および4回にわたって開催し、諮問事項を専門的立場から調査した。この成果を技術評価委員会でさらに審議し、これを取りまとめ一次報告とするものである。

#### 技術評価委員会開催日

第1回 49年7月19日

第2回 50年7月25日

#### 酸素専門委員会開催日

第1回 49年10月3日

第2回 50年1月21日

第3回 50年2月17日

第4回 50年3月18日

第5回 50年6月4日

#### 下水処理場自動制御専門委員会開催日

第1回 49年10月31日

第2回 50年2月5日、6日

第3回 50年3月28日

第4回 50年5月22日、23日

## 1. 酸素活性汚泥法について

1. 従来の空気のかわりに高濃度の酸素を用いるところが“酸素活性汚泥法”の特徴である。高濃度の酸素は高価であるから、その全量をいかに有効に利用するかは本法の経済性がかかっている。この目的を達成する工学的な方法として次の三者がある。

- ① エアレーションタンクをオープンのままに酸素ガスを微細気泡化する。
- ② エアレーションタンクをオープンのままに水深を大にする。
- ③ エアレーションタンクをカバーする。

①と②は、実施例が少ないので詳細なデータがえられていない。したがって以下は③の施設に関する報告である。

2. 単位 MLSS（エアレーションタンク内混合液の浮遊物濃度）当りの BOD 除去量（ $\text{BODkg/MLSSkg/日}$ ）は酸素活性汚泥法と空気活性汚泥法との間に差はない。しかしながら酸素活性汚泥法では MLSS を空気活性汚泥法のそれよりも大巾に高めることができる。

したがって、BOD-SS 負荷が同一の場合でも空気活性汚泥法よりも BOD 容積負荷を高めることもできる。

3. BOD-SS 負荷が空気活性汚泥法の限界値の 2～3 倍になっても、バルキングが起らないのが、酸素活性汚泥法の特徴である。
4. 現在までの資料では返送汚泥濃度とその返送率、および最終沈殿池の水面積負荷の設計数値は確立できなかった。
5. 日量  $10,000 \text{ m}^3$ 、 $50,000 \text{ m}^3$ 、 $100,000 \text{ m}^3$  の規模の施設については、酸素活性汚泥法と空気活性汚泥法との間に建設費（汚泥施設を含まず）には大差がなかった。
6. 酸素活性汚泥法の運転実績が少ないので、維持管理費については空気活性汚泥法との比較はできなかった。

7. 酸素消費物質の濃度の高い下水を処理する場合，および既存処理場でエアレーションタンクが過負荷になった場合などには，酸素活性汚泥法の採用が考えられる。

8. 実施設計に当っては処理実験などにより，関係する諸条件を十分検討の上，プラントの設計諸元を決定しなければならない。

又，カバー付エアレーションタンクとするときは，下水中に可燃性の物質が含まれる場合を考えて防災を配慮した設計としなければならない。

## 2. 下水処理場の自動制御方式について

### 1 下水処理場の自動制御の目的

下水処理場における自動制御の目的は、流入下水の量的質的变化に対し、常に適正な制御を行なって、安定で良好な処理水質を得ること、職員の労働条件の改善と作業量の軽減をはかること、および処理費用の軽減をはかることなどにある。

### 2 下水処理場の自動制御の問題点

- (1) 下水処理場の維持管理を自動制御化するには、種々の自動計測機器類が必要となる。現時点では流量計、水位計等の量の計測機器は多少の改良の余地があっても使用可能なものが多いが、浮遊物計、有機物計等の質の計測機器には、適応性、応答性、再現性等に問題点がある。
- (2) 現段階では、自動制御に適した管理指標（単一あるいは複数の組合せ）の選定とその動的解析が十分であるとはいえない。
- (3) 自動制御化のシステム構成・動作状態を十分理解し、異常時、緊急時に迅速正確に対処しうるような職員が少なく、また教育訓練体制の確立が現時点では十分であるとはいえない。
- (4) 自動制御化に必要な職員数についての情報が現時点では不明確である。
- (5) 自動制御化を実施する場合、導入の場所と範囲、およびその効果、便益とそれに要する費用の検討が現時点では十分ではない。

### 3 自動制御の基本的な考え方

- (1) 現時点では、プロセス動力学の解明、水質センサー等の開発が十分でないので量的制御を主体に考え、将来、これらの懸案事項が解決されるごとに、これらを評価のうえ、順次導入するのが望ましい。
- (2) 処理場の建設は、第一期工事、第二期工事等段階的に行なわれる

ので、自動制御も各段階毎に実施する必要がある。

大規模・中規模処理場では、階層的な組立てシステムとし、段階に応じて電算機を導入することが望ましい。

小規模処理場においても質的最適制御を行なう場合には、電算機を導入することが望ましい。

- (3) 現時点では、量的制御が主体であるが、処理場が大規模になると監視項目を取扱うデータが大量となり、人力による管理には限界があるので、機器の自動監視、運転記録あるいは制御をよりきめ細く行なうため電算機を導入することが望ましい。又、この場合故障時における操作の安全性を確保するため、バックアップを考慮する必要がある。
- (4) ハードウェア及びソフトウェアの開発・改良のため、できるだけデータ収集と、解析を行ない、将来における最適制御のために一層努力することが望まれる。
- (5) 汚水及び雨水ポンプ場は、その規模・立地条件等に応じ、自動運転が可能であるようにする。同時に処理場又は最寄りのポンプ場から遠方監視・遠方制御が可能であるようにすることが望ましい。
- (6) できれば、流域内の必要な個所で雨量・水位・水量・水質等を計測し、テレメータ装置で中央制御室に送り、円滑な運転管理が可能であるようにすることが望ましい。

技術評価委員名簿

(50音別)

会長	北海道大学教授	寺島重雄
委員	日本下水道事業団理事	池田一郎
〃	仙台市建設局長	伊東栄悦
〃	建設省土木研究所下水道部長	柏谷衛
〃	建設省都市局下水道部長	井前勝人
〃	大阪市下水道局長	栗林春日
〃	東京都立大学教授	左合正雄
〃	横浜市下水道局長	佐藤昌之
〃	広島市下水道部長	田崎繁
〃	東京都下水道局技監	本郷文雄
〃	日本下水道協会技術部長	山崎大八
〃	名古屋市下水道局長	米田啓一
〃	前建設省都市局下水道部長	久保一赴

酸素活性汚泥法専門委員名簿

委員長	東京都下水道局技監	本郷文男
委員	京都市下水道局技術部長	浅田十三郎
〃	前東京都下水道局・第五建設事務所工事課長	奥野長晴
〃	建設省土木研究所下水道部下水道研究室長	斎藤健次郎
〃	川崎市加瀬処理場長	田中正三
〃	建設省都市局下水道部	中川幸男
〃	神戸市下水道局施設課長	松浦武司

下水処理場の自動制御専門委員会名簿

委員長	建設省土木研究所下水道部長	柏谷衛
委員	建設省土木研究所下水道部	安中徳二
〃	東京都下水道局電機設計課長	小沢勇太郎
〃	名古屋市下水道局建設部企画課長	加藤幸男
〃	大阪市下水道局技術監兼機械課長	丹原稔
〃	埼玉県荒川左岸南部流域下水処理センター水質課長	中辻勝
〃	横浜市下水道局設備課長	服部嘉夫
〃	北九州市下水道局建設部長	古本邦博
〃	建設省都市局下水道部	松井大悟