

各種水質計器の評価

水質管理課 石 井 彰

○広 沢 昭 一

1. はじめに

横浜市では、下水処理場の維持管理への活用を目的として水質計器が導入されて、20年近くが経過している。この間、水質管理課では水質計器の効率的な活用方法を模索し、また、各種水質計器の精度・信頼性について検討を行ってきた。現在では、DO計のように下水処理場の運転制御に組み込まれ、運転管理への活用が行われているものもある。しかし、水質計器の種類によっては、精度・信頼性に問題のあるものもあり、また、各下水処理場に導入されている水質計器の種類・数が多いため、保守管理が大変であるといった問題点を抱えている。

今回、各下水処理場における水質計器の活用状況、並びに水質職員の水質計器に対する考え方についてアンケート調査を行い、その結果に基づき水質計器の評価を行ったので報告する。

2. アンケート調査の方法

表－1 各下水処理場における水質計器の設置台数

アンケート調査は、下水処理場に勤務する水質職員全員を対象に、『水質計器の設置状況』、『水質計器の導入について』、『水質計器の活用状況』、『水質計器の保守管理体制』の項目について行った。

	pH計	MLSS計	DO計	汚泥濃度計	汚泥界面計	濁度計	ORP計	UV計	計
北部第一	3	2	9	5	5	4	0	2	30
北部第二	6	4	16	8	10	5	0	1	50
神奈川	3	3	17	12	21	0	3	2	61
中部	1	4	12	9	2	0	2	2	32
南部	4	2	12	0	1	2	0	2	23
金沢	10	5	24	14	10	4	14	1	82
港北	4	5	28	7	3	2	5	2	56
都筑	9	6	14	9	17	3	0	3	61
西部	11	1	18	9	12	2	7	1	61
栄第一	7	5	10	7	1	2	5	2	39
栄第二	1	3	7	7	10	3	1	1	33
計	59	40	167	87	92	27	37	19	528

3. アンケート調査の結果

今回、行ったアンケート調査結果の要約を以下に記載する。

(1) 水質計器の設置状況

表－1に各下水処理場に設置されている水質計器の種類と数を示す。設置されている水質計器の数は、

少ない所で30台、多い所では80台となっており、平均すると下水処理場一か所あたりの水質計器の設置台数は約50台となっている。

(2) 水質計器の導入について

水質計器の導入については、多くの人が賛成しており、水質計器を下水処理場の維持管理に積極的に活用していきたいという意見が多くみられた。また、手分析の代用や業務の合理化等の問題とは別に、水処理を連続監視し、より安定した下水処理を行っていく上でも信頼性のある水質計器の導入が望まれるといった意見もみられた。ただし、水質計器は、使用目的、管理方法等を確立した上で導入して欲しいという意見が多くみられた。

窒素・リンの排出規制は、放流先が東京湾である下水処理場では導入されており、他の下水処理場についても、将来、導入が予想される。また、下水処理場放流先の水環境への影響を考えると、処理水中の窒素・リンを削減することがこれからの下水処理の大きな課題といえる。このことにより、窒素・リンを連

統測定可能な水質計器があれば導入していきたいという意見が多かった。

(3) 水質計器の活用状況

下水処理場における水質計器のデータはオンライン化されており、中央操作室にて連続データとして、CRTによる表示、記録計への出力、日報等への打ち出しが行われている。このように、システムとしては水質計器を用いて水処理の連続監視が行えるものとなっているが、現在のところ、下水処理の維持管理に活用されているものは、一部の水質計器にとどまっているといった意見が多くみられた。

水質計器の種類ごとの活用状況について以下に記載する。

① pH計

図-1に1回/週の頻度で洗浄・較正が行われている下水処理場のエーシオンタンクに設置されている計器について、1年間にわたり手分析との比較を行った結果に基づく計器との偏差の管理図を示す。pH計と手分析の偏差は、1年間にわたりほぼ、管理限界内におさまっており、pH計は精度・信頼性のある水質計器といえる。pH計の活用方法としては流入下水のpHを連続測定することにより、工場排水等の異常流入を逸早く察知

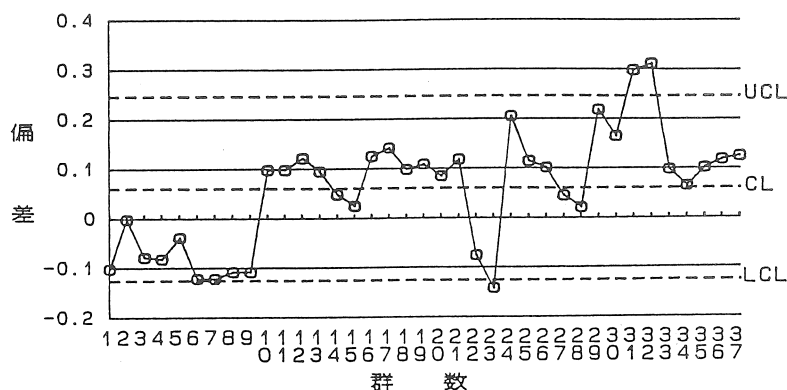


図-1 手分析値とpH計指示値の偏差のX管理図

し、処理の悪化を未然に防ぐといったことが挙げられる。また、エアレーションタンクでのpHの連続測定は、硝化の進行状況を推察することが可能である。ただし、設置場所によっては、汚れの付着等による指示値への影響がみられるため、洗浄等の保守管理を頻繁に行う必要がある。

② MLSS計

図-2に1回/2週間で洗浄、1回/2ヵ月で較正を行っている下水処理場のMLSS計指示値とMLSS手分析値の相関図を示す。計器指示値と手分析値の相関はみられるものの、MLSS計の誤差範囲を逸脱したデータが多くみられる。特に、活性汚泥の性状が変化した時に計器指示値がずれることが多く、極端な場合、較正を行った翌日に再較正が必要となることもある。MLSSは、エアレーションタンクの運転管理を行っていく上で重要な指標のひとつである。MLSSを連続監視し、そのデータを運転管理に反映させることにより、より安定した下水処理が行っていくことが必要と考える。そのためにも、より精度・信頼性のあるMLSS計の開発が望まれる。また、保守管理の在り方についても検討が必要と考える。

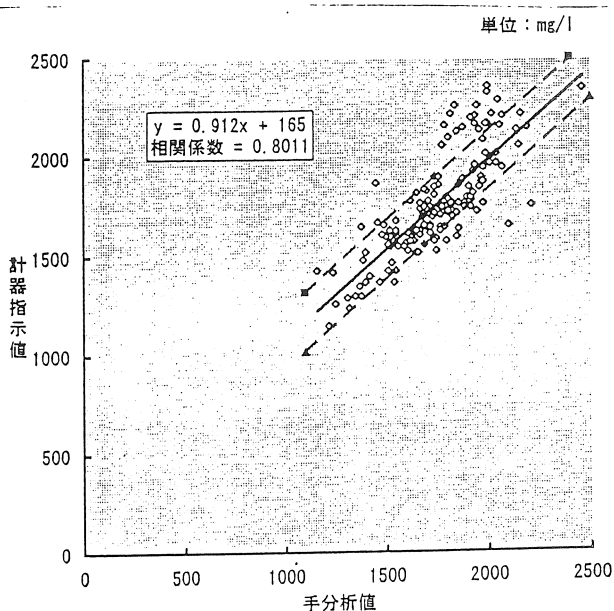


図-2 手分析値とMLSS計の相関図

③ DO計

図-3に1回/月の頻度で洗浄・較正が行われている下水処理場のDO手分析値とDO計指示値の相関図を示す。手分析値と計器指示値の相関は良好であり精度・信頼性の高い水質計器といえる。DO計はほとんどの下水処理場で有効に活用されており、エアレーションタンク風量制御をDO計を用いて行っている所が多くみられる。

④返送汚泥濃度

図-4に1回/週の頻度で洗浄が行われている下水処理場の返送汚泥濃度計指示値と手分析値の相関図を示す。計器指示値と手分析値の相関はあまり良くなくデータもばらついている。返送汚泥濃度は、エアレーションタンクのMLSSを管理するための余剰汚泥引き抜き量の算出に用いられ、維持管理上、重要な指標であり、精度・信頼性のある計器による連続測定が望まれる。

⑤汚泥界面計

汚泥界面計は、最初沈殿池、調整槽、に設置されている下水処理場が多く、汚泥の滞積状況を把握するために活用されている。また、一部の下水処理場では、最終沈殿池に設置されている場合もあるが、洗浄・校正等の保守管理がほとんどされておらず、活用されていないものが多い。

⑥その他の水質計器

上記以外の水質計器としては、濁度計、ORP計、UV計等がある。

濁度計は最初沈殿池流出水路や処理水路に設置し、エアレーションタンクへの負荷変動の監視に、また、ORP計は嫌気-好気法における状態の確認のため、エアレーションタンクに設置されているが、現在では、自動制御等に組み込まれでらず、実用的な水質管理の手段として十分活用されているとはいえない。

UV計はCOD総量規制に伴う処理水の連続水質監視の手段として活用している。

(3) 保守管理体制について

水質計器の保守管理体制は、水質職員と下水処理場職員が共同で行っている所が5ヵ所、下水処理場職員が主体で行い、手分析による水質計器とのクロスチェックを水質職員が行っている所が6ヵ所であった。また、委託により水質計器の保守点検を実施している所は5ヵ所であった。下水処理場に設置されている水質計器は非常に数が多いため、頻繁に保守管理が行われている水質計器はDO計、UV計といった一部の計器に限られている。

4. まとめ

安定した下水処理を行っていく上で、下水処理場の運転管理に水質計器を活用することは有効な手段と考える。しかし、現在のところ、精度・信頼性があり、下水処理場の維持管理に活用されているものはDO計、UV計といった一部の水質計器に限られている。また、設置されている水質計器の数が非常に多いため、その保守管理にかなりの時間と労力が費やされており、保守管理体制の確立が課題と考える。

今後は、信頼性・安定性の優れた水質計器の開発が望まれ、それらを用いたAI制御、ファジー制御等の新技術の下水処理への応用に期待したい。

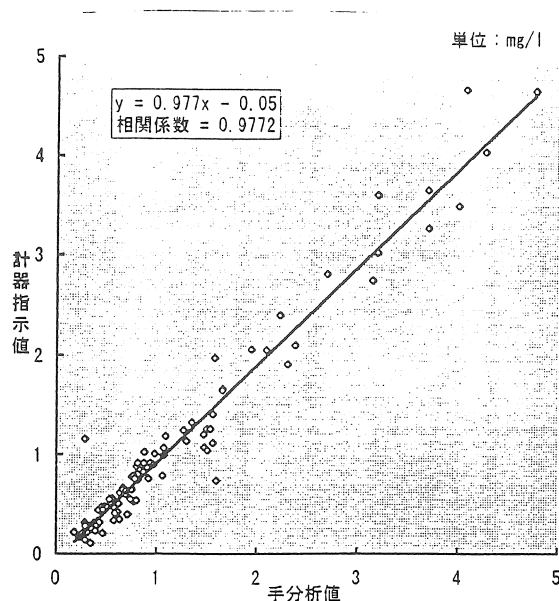


図-3 手分析値とDO計指示値の相関図

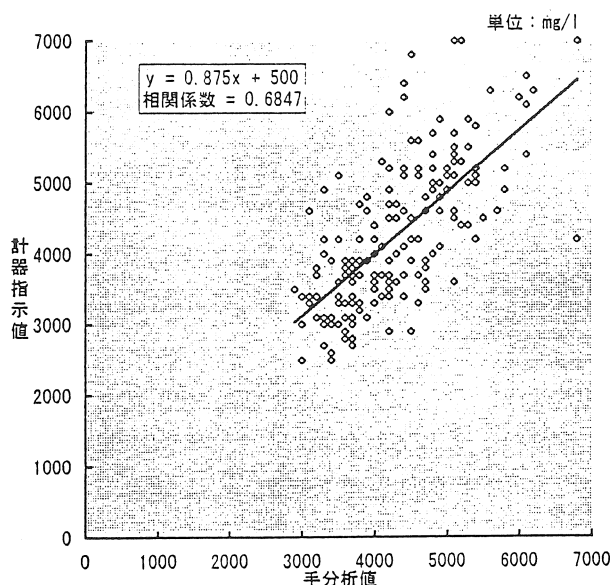


図-4 手分析値と返送濃度計指示値の相関図