

<IWA/ICA2005 報告>

Session 5-2

Monitoring in water & wastewater

田中 良春 *

富士電機アドバンステクノロジー(株)

YOSHIHARU TANAKA *

〒191-8502 東京都日野市富士町1番地

はじめに

5月31日の午前に行われた Session 5-2 の概要について以下に報告する。

1. New measurement techniques for secondary settlers ; A review (Belgium)

P.A. Vanrolleghem, B.D. Clercq, J.D. Clercq, M. Devisscher, D.J. Kinnear, I. Nopens

COD や窒素、リンを伴うような粒子の流出を防ぎ、放流水質を保つためには最終沈殿池の沈殿分離プロセスが重要であり、これの現象の解明と適正な管理手法の検討が必要である。沈殿分離プロセス解明の重要な要因である流体力学や粒子の凝集や破壊、干渉沈降と圧密を計測する技術を紹介し、典型的な計測データを示した。紹介された技術は以下の4つである。

(1) ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)

超音波ドップラー流量計で、小容量の定点計測用にひとつの発信器と120度の角度で配置された変換器より構成され3次元計測の可能なタイプのもの(ADV)と比較的広い範囲に4つの発信器からそれぞれ別の方向を向いて超音波を発信し、多層の流向流速を計測することを可能とするタイプのもの(ADCP)がある。後者には定点設置型で粒子の速度を2次元的に測定する装置と一定方向に動かしながら測定し、一定方向に動かすことにより水平および断面の速度分布を測定する装置があり、海洋や河口域での流量計として広く利用されているが、沈殿池での汚泥の計測へも適用かのであることが示された。

(2) Settrometer 沈殿メーター

干渉沈降を汚泥濃度を変えて回分式で自動的に試験する装置で外部光源と可動式の光強度スキャナーを備え、連続的に動きスラッジブランケットの高さはもっとも高い光強度勾配を示す場所となるように動く。放流水を用い自動的に希釈率を変えて沈降特性を解析する方法が紹介された。

(3) FBRM

(Focused Beam Reflectance Method: レーザー後方散乱光計測による粒径測定)

粒径分布は沈殿池上層の粒子の分離特性を変える主要因である。レーザービームの焦点面を粒子が通過したとき、粒子の端がビームを横切ったときにレーザー光の後方散乱生じ、粒子の反対側の端が通過するまで続く。積算した反射時間が距離、すなわち“chord length”となり、フロックは1~1000 μmのサイズに分けて測定される。

(4) 放射性レーザーを用いた汚泥濃度分布非侵襲測定

固体は負電荷のため、活性汚泥に陽イオン性の放射性同位元素 Tc-99m (半減期は6時間)複合体を吸着させ、回分式の沈殿カラムに入れてγ線カメラで撮像して汚泥の沈降を乱すことなく非侵襲で3次元の測定できる方法が紹介された。

2. Wastewater fingerprinting by UV-visible and synchronous fluorescence spectroscopy (China, France)

J. Wu, M-N Pons, O. Potier

3ヶ所の異なるタイプの集落から採水した排水について、光学的測定法(紫外-可視分光法、励起光波長と蛍光測定波長を同期させて変化させ測定する蛍光分光法、および濁度測定)を組み合わせて測定し、溶解性COD、全COD、アンモニア性窒素などの水質汚濁指標との相関性を解析し、光学的測定により排水水質の特徴を把握する手法を検討した。標準物質や人の尿についての基礎実験結果から、P1は、主としてトリプトファン、尿に由来する成分、P2はフルボ酸、P3は主として脂質、リポフラビン、グリースに由来するものであることを明らかにし、3種類の排水について蛍光分光測定を行った結果、共通的に3つのピーク(蛍光波長 366nm (励起 316nm)のP1、430nm (励起 380nm)のP2、520nm (励起 470)のP3)の存在が認められ、それぞれは処理プロセスに応じて減少傾向が認められた。

254nmの紫外吸光度(A254)と溶解性COD、全COD、P1、P2、P3については良好な相関関係が認められたがアンモニア性

についての相関性は低かった。しかしながら、紫外吸光度や蛍光測定による排水水質の対代替指標による特徴づけが可能であることが示唆された。

の計測、曝気槽内活性汚泥の生理状態の評価、活性汚泥の沈降特性の悪化やその影響のオンラインで計測に適用できるので下水処理プロセスの安定な運転管理に有効であるとしている。

3. Advanced settling velocity function and estimation of sludge settling parameters from batch settling experiment (Korea)

Chang-Won Suh , Hyeong-Seok Jeong , Sang-Hyung Lee, Hang-Sik Shin

沈殿池の汚泥の沈降速度関数について、Monodの式をベースにした新たな関数が提案された。従来の指数関数モデルと、Takacs (1991) 沈降速度関数との特性比較検討を行っている。各関数の変数について感度解析を行い、提案した関数は2つのパラメーターで、Takacs沈降速度関数のように自由沈降(単粒子沈降)と干渉沈降層の両方を扱うことができることを示した。提案した関数は、スラッジブランケットが0.8mと0.6mになる時間の測定と30分後の高さを実験的に求めることにより、変数を比較的容易に求めることができ、実測値と提案関数によるシミュレーション結果は非常に良く一致していたと報告している。

4. Application of on-line respiratory measurement for wastewater treatment plants control (Poland)

K. Miksch , J. Surmacz-Gorska, Piotr Ostrowski

酸素消費速度(OUR)測定装置を下水処理プロセスの下記3ヶ所に応用し、その有効性が報告された。

(1) Toximeter として流入水監視への応用

最終沈殿池から返送される活性汚泥をエアレーションし、実験的に定めた比率で生下水を混合して酸素消費速度を酸素電極にて測定する。測定周期は10~15分。本装置は毒物監視のほか定常的な負荷変動および非定常的な負荷変動(ショックロード)を把握することができる。毒物流入時には、曝気槽のひとつに導き、残りの曝気槽を守ることができる。また、本装置の設置を広く知らしめることは悪質排水を排出する者への抑止効果が期待できるとしている。

(2) Activmeter として曝気槽管理への応用

曝気槽から導いた試料のOURを直接測定するもので前段のToximeterで非定常的な負荷変動が観測された場合、この装置により活性汚泥の正確な状態情報を得ることができる。

(3) Sedimeter として沈殿池管理への応用

処理水の浮遊物質は濁度など他の方法でも測定可能であるがこの装置により、その浮遊物質が生物であるのか、不活性な物質なのかを示すことができる。特に、遊離状態で存在し、処理プロセスから流出しやすく、硝化プロセスの障害を増大させる硝化細菌の場合、きわめて重要な情報が得られる。

以上のように酸素消費速度測定装置は生下水中の有害物質