

複合散乱光式汚泥濃度計

Dual Scattered-Light Sludge Density Meter

1. はじめに

下水道施設における汚泥処理や水処理の効率化を図り、薬品注入率の適正化や安定操業を行う上で、汚泥濃度の監視と制御は非常に重要である。そのため信頼性の高い汚泥濃度計は、今後ますます必要となってくる。

汚泥濃度計には、超音波式や光学式、マイクロ波式など、すでにさまざまな方式の計測器があるが、汚泥色や気泡、付着による影響などの性能面、あるいはメンテナンス性、価格、濃度適用範囲上の制約、リアルタイム（連続）出力か否かなど、それぞれにおいて一長一短があり、結果的にユーザ満足度が低く課題の多い計測器だというのが現在の状況といえる。

JFE アドバンテックでは、気泡の影響を受けにくく、低濃度から高濃度まで広範囲に連続計測できる光学式汚泥濃度計の長所を生かし、汚泥色による影響や汚泥付着の問題を改善した複合散乱光式汚泥濃度計 SD-40 型を開発した。

2. 製品紹介

2.1 製品概要

SD-40 型複合散乱光式汚泥濃度計は、2 波長の複数光源を検出部に持つことにより、波長ごとの受光特性の相関差を利用して、汚泥色による影響を自動補正する。その機能により、集約汚泥処理場のように各地からの汚泥量配分の変動により汚泥色が黒く微妙に変動する場合でも高精度に測定可能である。また、従来の単一光源を使用した光学式では測定不可能といわれた消化汚泥のような黒色汚泥の場合でも精度良く安定出力する。この機能、性能は、光学式濃度計としては国内初である。また、検出部機構の改善により、付着の激しい濃縮生汚泥でもその影響を受けずに使用可能である（Photo 1）。

2.2 測定原理

検出部先端の光ファイバより被測定物（汚泥）に波長の異なる 2 種類の近赤外線（A、B）を直接照射し、汚泥より反射したその散乱光をそれぞれ光ファイバで受光した後、電気信号に変換される。反射してきた散乱光の強度は、それぞれ汚泥濃度と汚泥色によって決まる相関特性を持っている。受光した散乱光強度は、汚泥色が明るい場合と黒い場合とでは光の波長ごとにその特性が違っている。その相

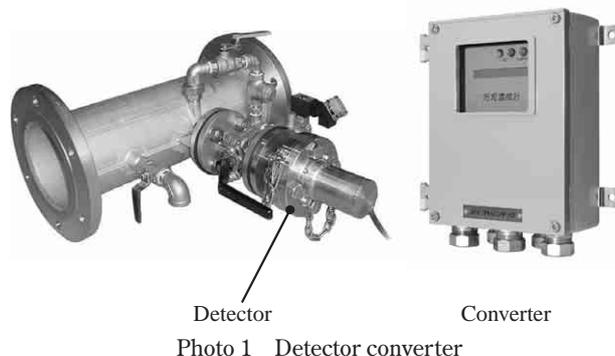


Photo 1 Detector converter

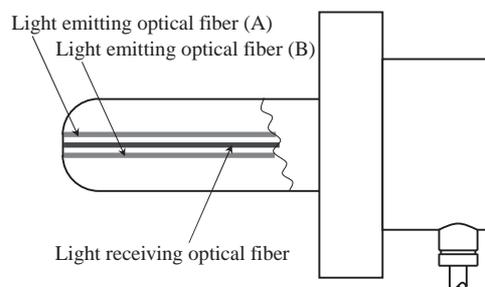


Fig. 1 Schematic drawing of detecting part

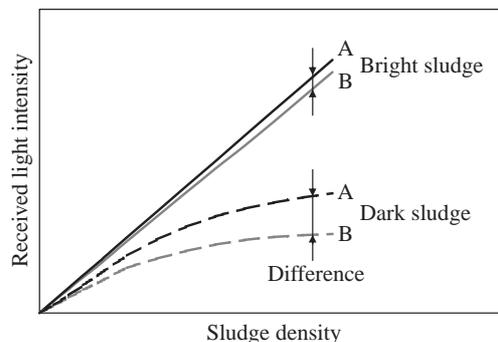


Fig. 2 Correlation between sludge density and light intensity

関特性の差を利用して汚泥色による影響を自動補正することにより、濃度計における汚泥色の変化にもなう出力への影響を低減することができる（Fig. 1, 2）。

3. 製品性能

3.1 汚泥色変化に対する性能

Fig. 3 は、汚泥色（性状）の違う 3 種類の汚泥を用いて順次、清浄水を加えることにより汚泥濃度を変化させ、それぞれの各段階において手分析により求めた濃度値と複合

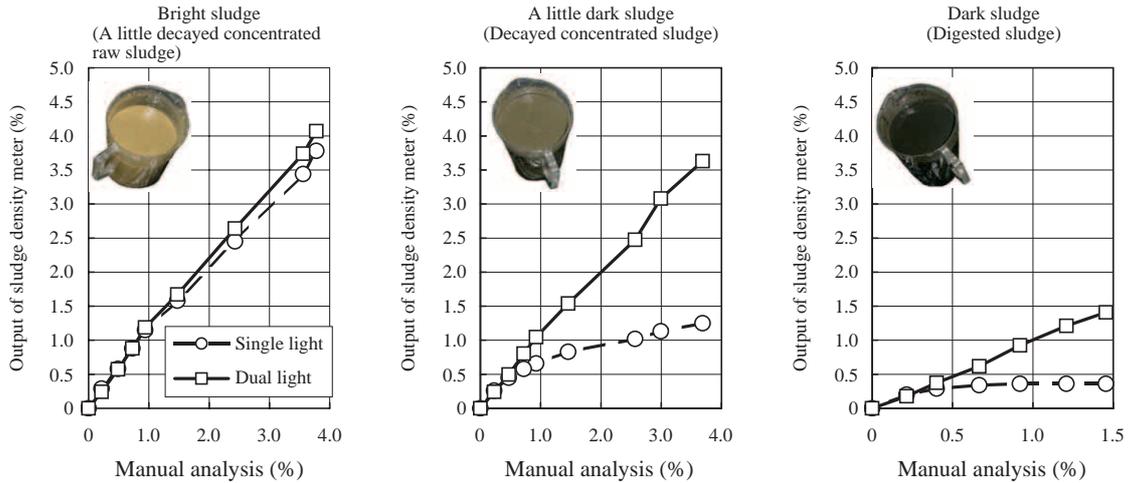


Fig.3 Performance comparison of sludge density meter

散乱光式（複合光式）および従来型である単一散乱光式（単一光式）によりオフライン計測した出力値を比較したグラフである。

やや明るい汚泥では、複合散乱光式だけでなく単一散乱光式も直線性が良く、手分析濃度値と良く合っている。一般的な初沈生汚泥、余剰汚泥、返送汚泥、濃縮汚泥がこれに相当する。

腐敗の進んだ濃縮汚泥は、比較的黒い汚泥である。通常、消化汚泥以外で集約汚泥処理場などの黒い汚泥と呼ばれるレベルの汚泥に相当する。複合散乱光式は、高濃度から低濃度まで直線性が良く、精度的にも手分析濃度値にほぼ等しく、汚泥色による影響は見られない。一方、単一散乱光式は、このままでは直線性が悪く、0.5%以上では測定誤差が大きくなり校正カーブや補正値の変更が必要となってくる。

消化汚泥はかなり黒い汚泥のため、単一散乱光式は0.4%を超えると出力がほぼ飽和状態となり、計測器として使用することはできない領域となっている。複合散乱光式は、直線性が良く精度的にも手分析濃度値にほぼ等しく、汚泥色による影響は見られない。

3.2 汚泥付着に対する性能

Photo 2 は、重力濃縮汚泥を水洗浄機能なしで測定した時の検出部への汚泥付着状況である。検出部において、汚泥衝突面では汚泥の付着が少ない特性を利用して、検出部を汚泥の流れ方向に配置することで自己洗浄効果を高め、汚泥付着の影響を低減している。水洗浄による自動洗浄を

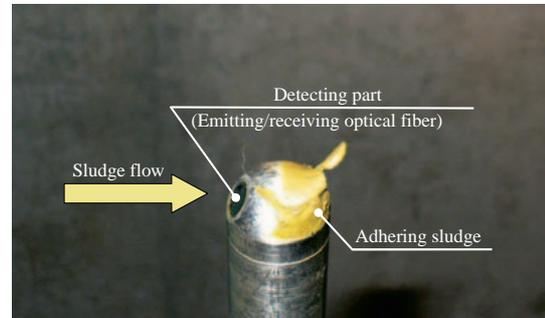


Photo 2 Detecting part adhered by sludge

併用することで汚泥付着の防止効果を更に高めることができ、長期間メンテナンスフリーを実現することが可能である。

4. おわりに

複合散乱光式汚泥濃度計 SD-40 型は、従来の単一散乱光式では測定不可能な黒色汚泥を安定して精度良く連続測定でき、付着の激しい汚泥に対しても長期間メンテナンスフリーを実現した高性能な汚泥濃度計である。気泡にもほとんど影響されず連続測定できることやメンテナンスの容易さなどを考慮すれば、欠点がほとんどない汚泥濃度計といえる。

〈問い合わせ先〉
 JFE アドバンテック 水環境事業部 技術グループ
 TEL : 0798-66-1364