

排水処理プロセスにおけるアンモニア態窒素 (NH₄-N) モニタリング Sanitation District of Los Angeles (LACSD) での評価試験

アンモニア態窒素計HC-200NHでのNH₄-N連続監視による曝気槽の消費電力コスト削減

1 LACSDについて

南カリフォルニアのような乾燥地帯では、水源を周辺地域からの調達に頼らざるを得ず、水の効率的な再生が重要となる。この地域に位置する下水処理施設であるSanitation District of Los Angeles (LACSD) は、水再生プラント (WRPs) にて出来る限り多くの水を再生することを目標に掲げる。このことから、WRPsは水が直面する課題解決において重要な役割を果たしているということが伺える。そして、同地区のWRPsでの処理プロセス (Fig 1.) から生まれた再生水は、ロサンゼルス地域で使用される地下水量の大部分を補っており、同地域における水の調達費用の大幅な削減に寄与している。

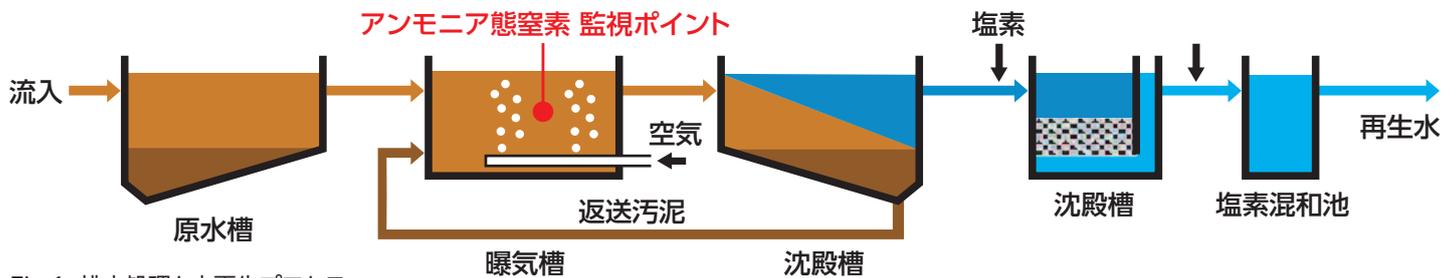


Fig 1. 排水処理と水再生プロセス

2 NH₄-N連続監視

曝気槽の生物処理は、風量制御のため特に膨大なエネルギーを必要とするが、曝気槽でのNH₄-Nを連続監視し風量制御を行うことで、消費電力の削減、および高品質な再生水生産が可能となる。そのため、LACSDは長期の連続使用が可能なアンモニア態窒素計を探しており、過去数年に渡り、複数のアンモニア態窒素計を用いて試験を実施してきた。しかし、サンプル性状が不安定な活性汚泥において安定した測定が可能な機器を見つけることはできなかった。メンテナンス頻度や測定値ドリフトの問題から、アンモニア態窒素計の実用は現実的ではないと見なしてきたのである。しかし、HORIBAのHC-200NHはこれらの要求を満たし、評価試験ではLACSDから高い評価を受けることができた。

3 評価試験

LACSDによる現場での評価試験は、水再生プラントであるSan Jose Creek Water Reclamation Plantの硝化・脱窒槽にて実施された (Fig 2.)。なお、本実験に用いたセンサには超音波洗浄器を組み合わせ、参考となる手分析値の収集はLACSDの担当者によって比色計を用いて行われた。また、すすぎ、ふき取りといった簡易メンテナンスは平均6週間ごと、次亜塩素酸ナトリウムを用いた本格洗浄は夏に1度実施。標準液による校正は試験開始時に、サンプルアジャストは試験開始から約2週間後と約1ヵ月半後の計2回実施されたのみであった。

Fig 3.は手分析値との相関を表し、Fig 4.はHC-200NHの2017年と2018年の2週間の測定結果を表している。この結果から、HC-200NHは1年を経た後の測定でも評価開始当初と同様のパターンを示していることが分かる。相関係数Rは0.96であり、この評価試験中、電極交換は実施されていないにもかかわらず、指示値のドリフトは見られなかった。

Supervising Engineer of Wastewater Research SectionのPhil Ackman氏は「HORIBAのセンサは同プラントでの常時使用に適している」とコメント。その堅牢性・安定性・メンテナンス性を評価されたHC-200NHは、今後LACSDにおいて、曝気槽の風量制御にかかる消費電力の削減に貢献することが期待されている。



Fig 2. 設置

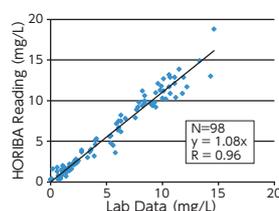


Fig 3. 手分析値との相関

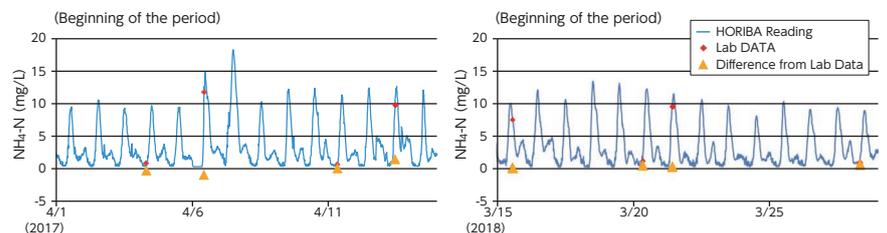
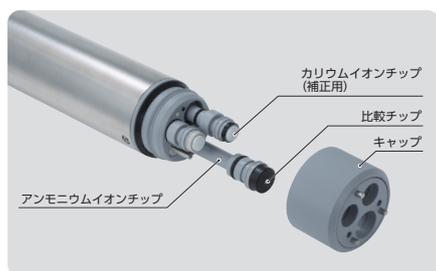


Fig 4. 測定結果 (2週間、開始時から終了時まで)

4 アンモニア態窒素計 HC-200NH

アンモニア態窒素計HC-200NHは、下水処理や排水処理の硝化プロセス制御に適したイオン選択電極式を採用。下水・排水処理のエネルギー効率向上や適切な制御に役立つ。

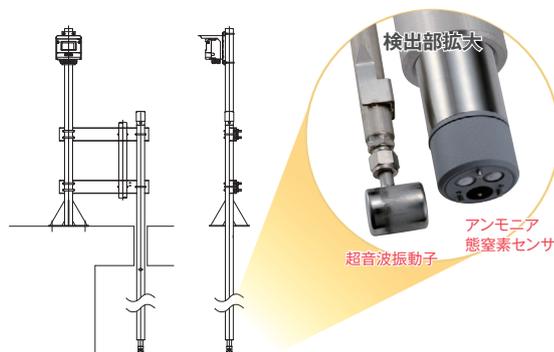
また、使用の際には新型超音波洗浄器UH-16Aシリーズとの組み合わせを推奨する。UH-16Aシリーズはバースト発振方式を採用。センサにダメージを与えないマイルドな洗浄、汚れに対して長期的な付着防止を可能にしている。



アンモニア態窒素センサ AM-2000



指示変換器 HC-200NH



超音波洗浄器 UH-16Aシリーズ

● アンモニア態窒素計・指示変換器仕様

形式	HC-200NH
組合せセンサ本体形	AM-2000
測定範囲	濃度: 0-1000 mg/L (表示範囲 0-2000 mg/L) 温度: 0-40°C (表示範囲: 10-110°C)
測定液条件	pH 4.0-8.5 Na (+) 濃度が NH ₄ -N 濃度の 100 倍以下
繰返し性	読み値に対して 3%±1 digit または 0.2 mg/L±1 digit どちらか大きいほう (標準液にて) 濃度温度: ±0.3°C
カリウムイオン濃度補償	補償範囲: カリウムイオン濃度がアンモニウムイオン濃度の 10 倍以下かつ 1000 ppm 以下 補償誤差: ±20% (読み値)

● アンモニアセンサ用浸漬形超音波洗浄器 (発振器別設置型) ※1

型式	UH-16A
洗浄方式	超音波連続照射方式
制御方式	発振時間制御によるバースト発振方式
発振周波数	約 68~72 kHz スイープ
組み合わせ発振器	US-2S
測定液温度※2	0~50°C (凍結なきこと)
測定液圧力	大気圧
測定液流速	2 m/sec 以下
接液部材質	SUS316 (検出器及びセンサは含みません)
質量	呼び長 2.0 m: 約 12 kg 呼び長 3.0 m: 約 16 kg 呼び長 4.0 m: 約 20 kg
代表組み合わせ検出器	アンモニアセンサ: AM-2000
付属品	超音波洗浄器用ケーブル 10 m
特記事項	本製品に検出器およびセンサは含まれません

※1 本洗浄器をお使いになるためには、発振器 (US-2S) が別途必要になります。

※2 組み合わせセンサにより使用温度範囲が異なりますので、各製品の仕様温度を確認してください。



動画URL
https://www.horiba.com/hc200nh_casestudy1/

(製造・販売元)

HORIBA Advanced Techno

株式会社堀場アドバンスドテクノ

〒601-8551 京都市南区吉祥院宮の東町2番地 075-321-7184

<http://www.horiba-adt.jp>

東北 022-776-8253 東京 03-6206-4751 名古屋 052-937-0812
大阪 06-6390-8211 四国 087-867-4841 九州 092-292-3595

Bulletin:CSJ-0008Aa

Printed in Japan 2106SK00