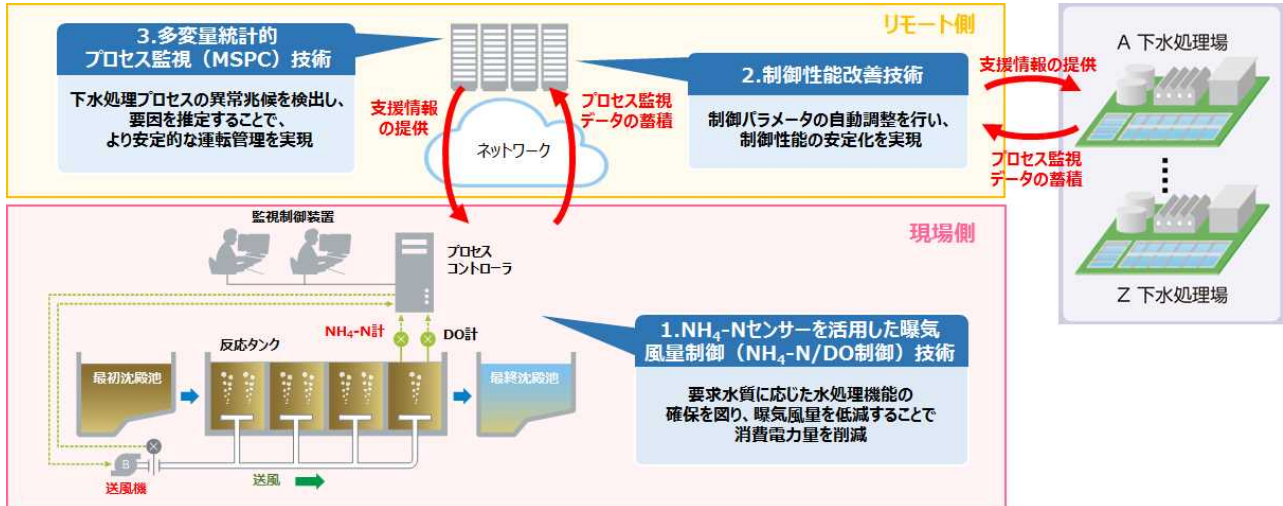


# ICTを活用したプロセス制御とリモート診断による 効率的な水処理運転管理技術の概要

## 技術の概要

※実証実施者：株式会社東芝・日本下水道事業団・福岡県・  
公益財団法人福岡県下水道管理センター共同研究体  
実証フィールド：福岡県宝満川流域下水道宝満川浄化センター

◆DO制御にNH<sub>4</sub>-Nセンサーによる水質監視を組み合わせることで安定した硝化の維持と省エネを両立すると共に、複数処理場の運転データを解析・診断(リモート診断)することで、維持管理作業の軽減を可能とする技術です。本技術は活性汚泥を用いた下水処理施設を対象としていますが、ガイドラインでは標準活性汚泥法を想定しています。



①NH <sub>4</sub> -Nセンサーを活用した曝気風量制御(NH <sub>4</sub> -N/DO制御)技術	アンモニア性窒素(NH <sub>4</sub> -N)の処理状況に応じて、溶存酸素(DO)制御目標値を増減させることで、硝化機能を維持しながら、曝気風量の低減(省エネ)を図る技術。
②制御性能改善技術	ポンプやブロワ制御に汎用的に用いられているPID(Proportional-Integral-Differential)制御に設定される制御パラメータの妥当性を自動で診断し、最適値を見出すことにより、曝気風量制御の性能を改善する技術。
③多変量統計的プロセス監視(MSPC)技術	水処理プロセスで生じると想定される異常の兆候を、水質や水量等のデータを用いて検出することで、安定運転と維持管理業務の軽減を図る技術。

## 導入効果(試算例)

本技術の導入により、**10年間で約1.5億円の電力費が削減される**試算が得られた。本技術が全国の標準活性汚泥法を採用する600超の下水処理場に適用された場合、**約100億円(10年間)の電力費削減**が期待される。

<試算条件> 今回の試算結果における削減電力費(日平均流入水量4万m<sup>3</sup>/日の処理場で15.2百万円/年)を全国の標準活性汚泥法を採用する下水処理場の日平均流入水量の水量(約2700万m<sup>3</sup>/日)に換算

### MSPC技術による異常検知効果

異常シナリオ(模擬異常) ※は実際の異常	検出までの時間	検出レベル
センサー校正不良による異常値	20分	ORP 50-100mV
返送汚泥ポンプの詰まり	5分	回転数 5-10%増
散気管バルブの誤操作	4時間5分	ORP 25-30mV
流入量・流入水質変動	2~6時間	-
散気管バルブの閉塞	30分	DO 1.5mg/L程度
系列間流入量アンバランス	1時間	流入量差 400m <sup>3</sup> /日
※センサードリフト(値の変動)	1~2週間	NH <sub>4</sub> -N 変動幅0.5-1mg

\* 検出時間、検出レベルは、診断モデルに依存

### 経費回収年の試算結果

$$\text{経費回収年} = \frac{\text{建設コスト}}{\text{削減電力費} - \text{維持管理コスト}}$$

建設コスト	= 31.8 [百万円]
削減電力費	= 15.2 [百万円/年]
維持管理コスト	= 1.6 [百万円/年]
経費回収年	= <b>2.3 [年]</b>

※設備耐用年数は10年を想定

曝気風量を 32.9% 削減、  
消費電力量およびCO<sub>2</sub>排出量を 23.0% 削減

<試算条件>

- 日最大処理能力：50,000m<sup>3</sup>/日
- 日平均流入水量：40,000m<sup>3</sup>/日
- 処理方法：標準活性汚泥法
- 従来曝気風量制御：送風量一定制御、DO一定制御(2.0mg/L)
- 系列数・池構成：2系列・各4池
- 電力費1kWh=15円
- リモート側への接続処理場数：8施設(リモート設備の建設コストを1/8として試算)