



下水道部門における低炭素化下水処理技術、 NADH風量制御高度処理システム

www.nikkin.net



2018年 10月

日金建設(株) 環境事業部

Contents

低炭素化

1

背景

2

NADH風量制御システムの期待効果

3

企業の概要

4

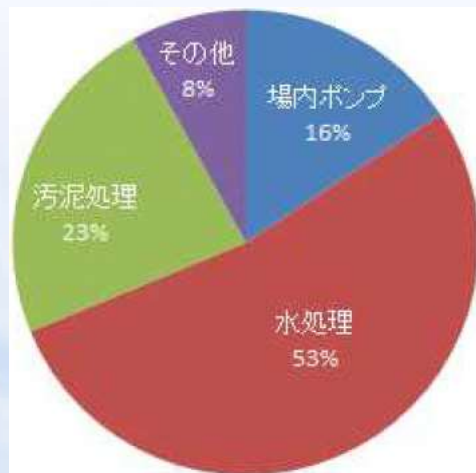
NADH風量制御システム

1. 背景



日本の下水道部門における温室効果ガス排出等の状況

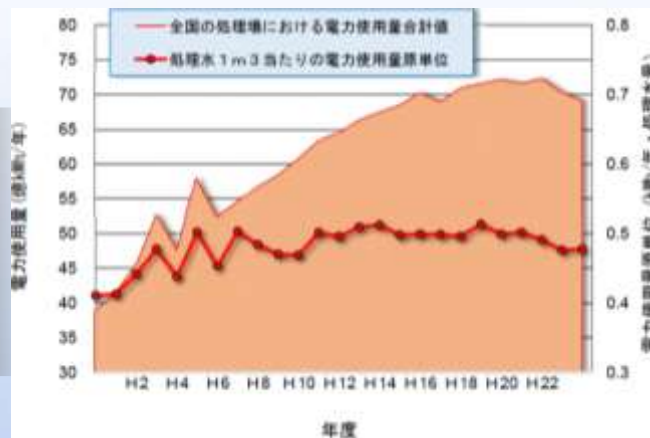
下水道施設におけるエネルギー消費の実態(2010年)



1. 下水道施設で消費されるエネルギーのほとんどは電力であり、処理場内での使用量の内訳は水処理過程が半分を超える。

出所:下水道統計平成22年度版

下水処理場での電力使用量・電力使用量単位の推移



1. 下水道施設処理水1m³当たりの電力使用量は、0.47~0.52kWh/年・m³

出所:下水道統計平成24年度版より国土交通省作成

下水道部門における温室効果ガス排出量の実態(2012年度)



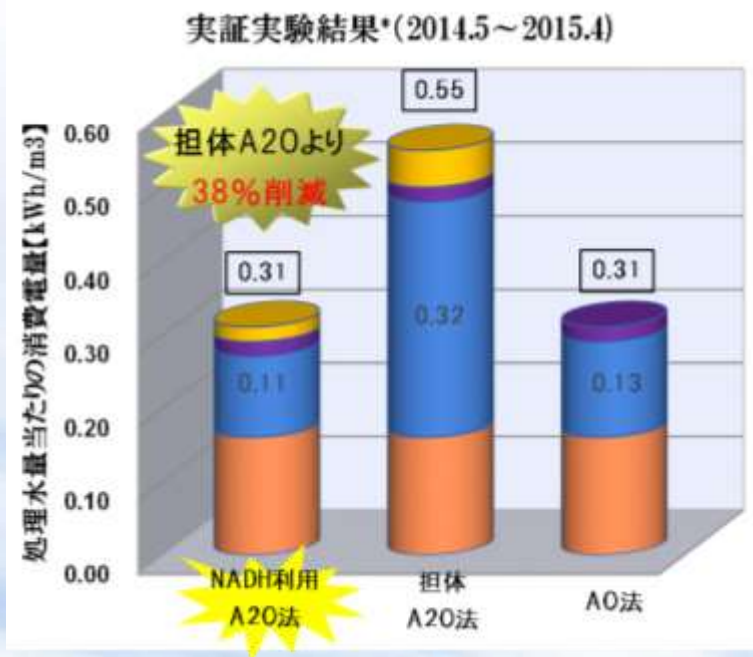
1. 処理場における電力消費に伴うCO₂排出量が56%である。

出所:国土交通省資料

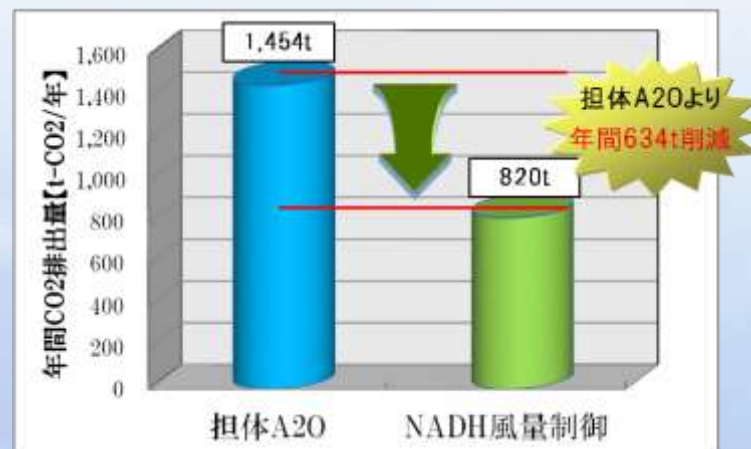
2. NADH風量制御システムの期待効果

実証実験の結果によるNADH風量制御システムの期待効果

年間当たり、電力使用量



年間当たり、CO2排出量



1. 処理水1m3当たりの電力使用量は、0.31kWh/年・m3

1. 年間当たりCO2排出量は、既存A20法より、634t削減

* F市の下水処理場(既設嫌気好気法)へ本制御を適用した嫌気無酸素好気法の処理フローで、2014.5~2015.4に実施した実証実験結果

※ 九州電力のCO2排出係数(平成28年度実績、販売電力量あたりのCO2排出量)、参考資料の参考

低炭素化

3. 企業の概要

✓ 企業の概要

- 社 名 日金建設株式会社
- 本 社 福岡県北九州市若松区響町一丁目50番
- 資 本 金 3 0 0 0 万 円
- 創 業 20名
- 従 業 員 1968年(昭和43年)3月
- 代 表 者 菅 坡 和 実
- 営 業 種 目 土木工事(北九州市のAランク)、港湾土木工事
(北九州市のAランク)、水道施設工事、環境事業



✓ 企業の沿革

1968.3 日金工運 創業

1980.1 日金建設株式会社 設立

2000.4 環境事業部 設置

1968年(昭和43年)3月
日金工運 創業

1972年(昭和47年)3月
日金工運土木部に名称変更

1980年(昭和55年)1月
日金建設株式会社 設立

2000年(平成12年)4月
環境事業部 設置

創業者は、元北九州市交通局
の職員

低炭素化

3. 企業の概要



環境事業部

NADH測定による下水廃水の窒素除去プロセス

BIONADシステムは汚泥ブロック中のNADH物質の測定技術を使用して脱窒槽と硝化槽の区分がなく一つの槽で酸素供給量の調節によって水中の窒素除去ができる先端プロセスです。

- 敷地節減効果
- 工程変更が容易
- オンラインモニタリング
- 運転費節減効果
- 維持管理の容易性
- 負荷率増加

●Tel:+8193-771-2281

●E-mail:enviro@nikkin.net



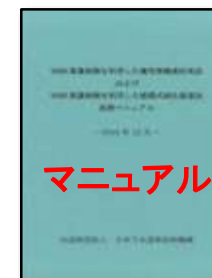
特許



特許



特許



マニュアル

2015年12月に、(公財)日本下水道新技術機構より技術マニュアルが発刊されました。

2003 → 2005 → 2010 → 2014 → 2015 → 2017~2018



4. NADH風量制御システム

✓ NADH風量制御システムの概要

NADH風量制御は、既設の好気槽にNADHセンサー・DOセンサー・pHセンサーを設置し、各センサーから得られる計測値により、自動送風量制御を行い、好気槽にて有機物と窒素の同時除去を可能にする高度処理技術です。



NADHとNADHセンサーは、NADHは、NAD(ニコチンアミド-アデニン-ジヌクレオチド、Nicotianamide Adenine Dinucleotide)の還元型であり、活性汚泥微生物の呼吸反応に関与する補酵素として、340nm励起波長を吸収し、波長460nm蛍光を発する特徴があります。NADHセンサーは、NADHを光学的に連続測定が可能であり、上記の特性を利用して、微生物ブロック内部の好氣的呼吸・硝酸的呼吸・嫌氣的代謝の状態を把握できます。また、NADHの値もしくは濃度は、次に示すような関係となります。



低炭素化

4. NADH風量制御システム

✓ NADH風量制御システムの特長

NADHセンサーを用いた風量制御による窒素除去法

NADH風量制御の特長

既存施設
への容易
な導入！

●好気槽での同時硝化脱窒により、無酸素槽容量が低減でき、既存施設において、躯体の改造・増設が不要なため、建設コストを低減

●HRT8～10時間程度*の反応槽で窒素除去が可能のため、処理水量を確保

省エネ性の
向上！

●従来担体A20法より、プロフ消費電力量を約30%削減*

●従来担体A20法より、硝化液循環率を約50%程度削減*

●従来担体A20法より、CO₂を約44%程度削減*

●従来担体A20法より、PACやメタノール添加量をそれぞれ20%、35%程度削減*

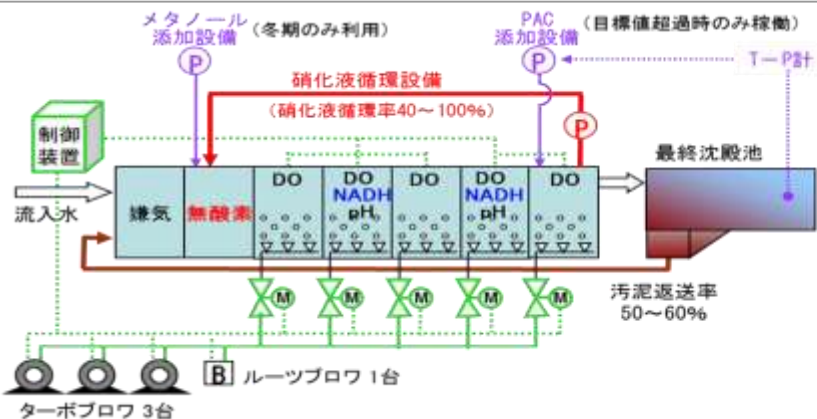
運転管理
手間の軽減！

●ICTを活用した技術であり、流入負荷に追従して、送風機を自動制御運転

* F市の下水処理場(既設嫌気好気法)へ本制御を適用した嫌気無酸素好気法の処理フローで、2014.5～2015.4に実施した実証実験結果

4. NADH風量制御システム

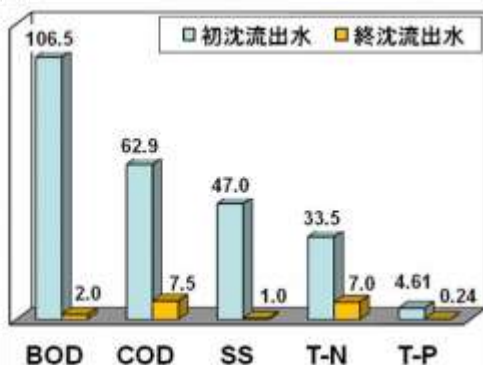
実証実験の処理フロー



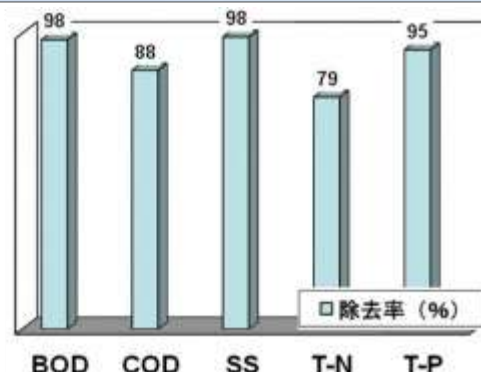
- 運転条件***
- 処理水量(晴天日): 9,000~13,000m³/日
 - 反応槽全容量に対するHRT: 8~10時間
 - 各槽割り: 嫌気槽1槽、無酸素槽1槽、好気槽5槽
 - 硝化液循環率: 70%
 - 汚泥返送率: 50~60%

実証実験の水質処理結果

平均水質*



平均除去率*



* F市の下水処理場(既設嫌気好気法)へ本制御を適用した嫌気無酸素好気法の処理フローで、2014.5~2015.4に実施した実証実験結果

4. NADH風量制御システム

☑ A2O法との反応槽容量等比較

項目	単位	NADH利用A2O法(実験値*)	従来のA2O法**
処理フロー	—		
反応タンク全槽HRT	時間	8~10	16~17程度
無酸素タンクHRT	時間	1~1.5	6程度
SRT	日	7~14	19~26
ASRT	日	5~10	11~14
MLSS	mg/L	2,300~3,000	2,000~3,000
硝化液循環率 (汚泥返送比含まず)	%	70 操作範囲40~100	100~150
窒素除去率	%	70~80程度	60~70程度

* F市の下水道処理場(既設嫌気好気法)へ本制御を適用した嫌気無酸素好気法の処理フローで、2014.5~2015.4に実施した実証実験結果。

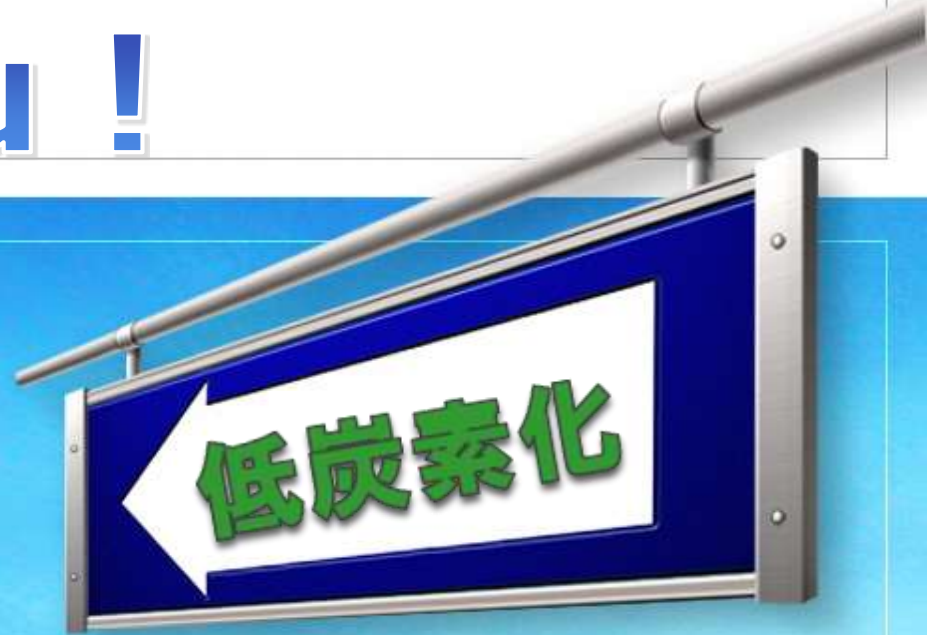
**「下水道施設維持管理指針 実務編(2014年版)」参照

- 反応タンクHRT(8~10時間):従来のA2O法の1/2程度
- 硝化液循環率(70%):従来のA2O法の1/2程度



Thank You !

www.nikkin.net

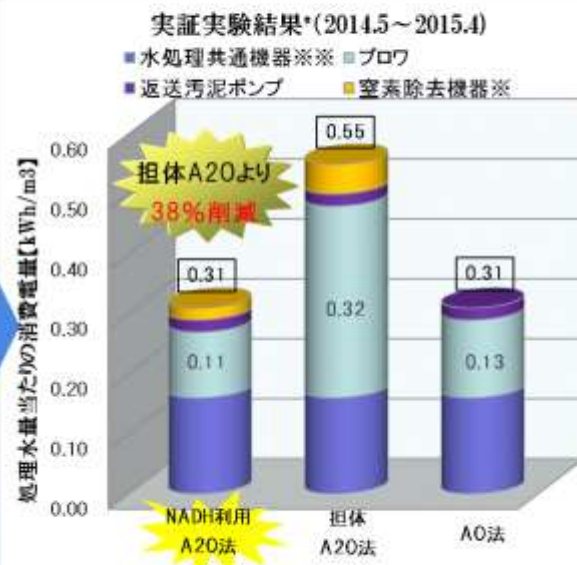




以降、2ページの参考資料

担体A20法との消費電力量比較

	風量制御方式	散気装置
AO法	反応槽末端 DO一定制御	散気板、 片面ばっ気式(旋回)
担体A20法	反応槽末端の DO一定制御	全面ばっ気式、 微細気泡散気装置 酸素移動効率30% (設計数値)
NADH利用A20法	NADH風量制御 システム	全面ばっ気式、 微細気泡散気装置 酸素移動効率26.2% (設計数値)



※ 無酸素槽攪拌機、硝化液循環ポンプ
※※ 汚泥ポンプ、最初掻寄機、嫌気槽攪拌機、
終沈掻寄機、余剰汚泥ポンプ、脱臭設備等

担体A20法とのCO2排出量比較

「従来法との消費電力比較」の結果により、一日当たり処理水量15,000m³に対し、年間CO2排出量の計算

○担体A20法

$$15,000\text{m}^3/\text{日} \times 365\text{日}/\text{年} \times 0.55\text{kWh}/\text{m}^3 \times 0.483\text{kg-CO}_2/\text{kWh}^* = 1,454,434\text{kg-CO}_2/\text{年}$$

○NADH風量制御システム

$$15,000\text{m}^3/\text{日} \times 365\text{日}/\text{年} \times 0.31\text{kWh}/\text{m}^3 \times 0.483\text{kg-CO}_2/\text{kWh}^* = 819,771\text{kg-CO}_2/\text{年}$$