

環境省実証事業

実証対象事業に関する説明資料
(ユニアデックス株式会社・日本語版)

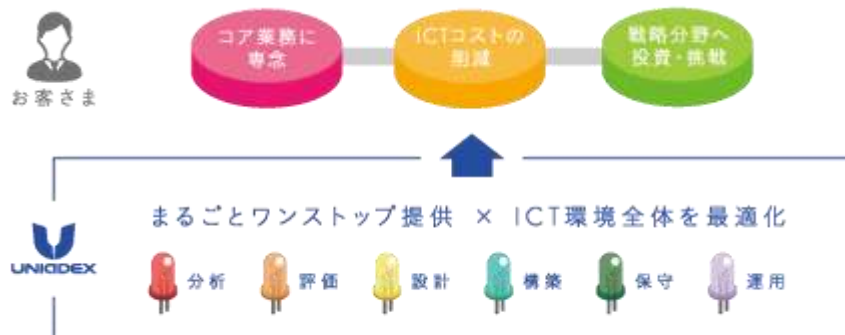
(1) 事業概要①

- ユニアデックス株式会社は顧客のICT基盤を支える「インフラトータルサービス」企業。日本全国をカバーするサービス拠点、24時間365日対応可能な体制を有している。
- 本実証事業では、三機工業株式会社と連携して、下水処理施設のDX化を実施する「設備保全プラットフォーム」について、脱炭素面、資源循環面の効果を検証。

ユニアデックス： 設備保全プラットフォームサービス

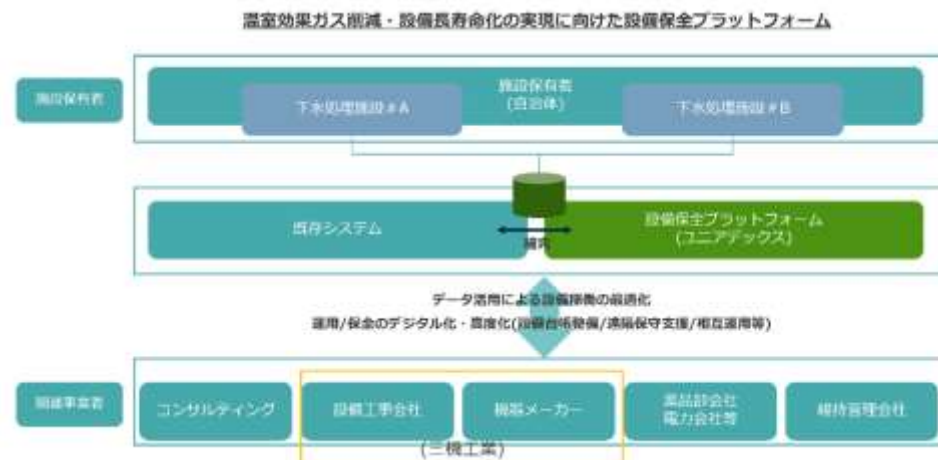
企業名	ユニアデックス株式会社
設立年	1997年
本社	東京都江東区
従業員数	2,486人（2022年4月1日時点）
事業内容	情報/通信システム構築に関わる企画/設計/開発/運用/管理/保守、等
資本金	7億5,000万円
売上	1,298億円（2022年3月期）

ユニアデックスによるICT環境の全体最適化のイメージ



(出典) ユニアデックスホームページ
<https://www.uniadex.co.jp/company/digital-excellent-service.html>

設備保全プラットフォームの全体像



(出典) ユニアデックス提供資料

(2) 事業概要②

- ユニアデックス株式会社は、三機工業株式会社と連携して、下水処理場の保全/運用のDX化を検討している。これにより、下水処理の温室効果ガス削減・設備長寿命化を目指している。
- 本実証事業では、下水処理の消費電力のうち約40%の電力を消費する反応タンクに注目した効果検証を実施した。
- 本実証事業は2022年12月から2023年2月に、自治体の所有する下水処理施設で実施した。将来的には全国の自治体への転換を目指している。

事業の全体像

【下水処理施設内】

汚水
(家庭/工場等)

沈砂池

最初
沈殿池

反応
タンク

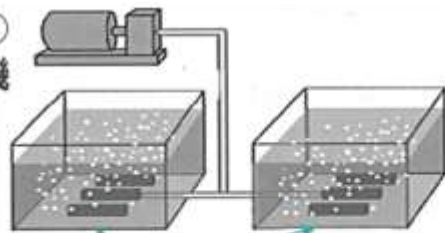
最終
沈殿池

消毒施設

河川
等

反応タンク：活性汚泥法(微生物の動きを活用)で、水質をコントロール。
※空気量増 = 微生物活性化 ⇒ 水質向上

実証①
送風機



実証② 散気装置



実証①送風機：水質を鑑みた電力削減効果検証



実証②散気装置：気泡音響分析による交換タイミング(設備長寿命化)検証

※ 上記の施設の保全/運用のDX化と合わせて、施設内のデジタル化促進、施設間のデータ相互利用促進等も検討した。

(3) 事業のポイント

- 本実証事業では、下水処理施設の反応タンクにおける①送風機と②散気装置の2種類の装置を対象に効果を検証した。
- 送風機は、処理水の水質とエネルギー消費を最適化し、送風機の余分な稼働を抑えることによるエネルギー消費の削減と装置の長寿命化の効果を検証した。
- 散気装置は、時間基準保全から状態基準保全に保守の運用を変更したことにより使用期間が長くなる効果を検証した。状態基準保全による運用は、音響分析技術を導入し、気泡の音から不具合の予兆を検知することで実現した。

①送風機の消費エネルギー削減

現状

- 排出法定基準よりも余裕を持たせた水質で処理を行っているが、水質を鑑みた電力削減運用を開始。

課題

- 中長期的に電気代高騰による設備稼働のコスト増が見込まれる。水質と電力のバランスをとった最適な処理運用が今後さらに求められる。

実証内容

- R4年4月から電力削減運用を開始している処理場に対し、国土交通省（2018）を参考に、処理水の水質と消費エネルギーの電力削減有効性を評価した。
- 具体的にはR2年度～R4年度の放流水のアンモニア性窒素濃度と原単位の電力量をグラフ化(可視化)することで、有効性を確認した。
- 最適な稼働をした場合の脱炭素面、資源循環面の効果を検証した。

(出典) ユニアデックス提供資料、
国土交通省（2018）「水質とエネルギーの最適管理のためのガイドライン～下水処理場における二軸管理～」
(<https://www.mlit.go.jp/common/001229633.pdf>)

②散気装置の長寿命化

現状

- 設計寿命等に基づいて装置を交換している（時間基準保全）。

課題

- 使用できる状態であっても一定期間使用した装置は交換される。
- 槽内に敷設されるため、不具合を目視で検知することができない。

実証内容

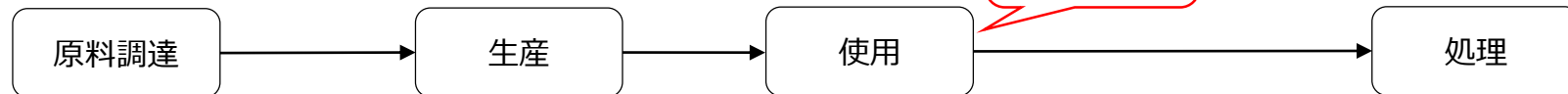
- 槽内の汚水を抜かずに状態を診断し、故障直前まで使用できる可能性を検証した（状態基準保全）。
- 具体的には、散気装置から発生する気泡の音を、汎用的な機器を通じて作業員が収集し、音響データ解析により、不具合判断を診断した。
- 時間基準保全に基づく交換期間よりも散気装置を長く使用した場合の脱炭素面、資源循環面の効果を検証した。

(出典) ユニアデックス提供資料

(4) 事業フロー（効果推計のためのシナリオ）

シナリオフロー

ベースライン



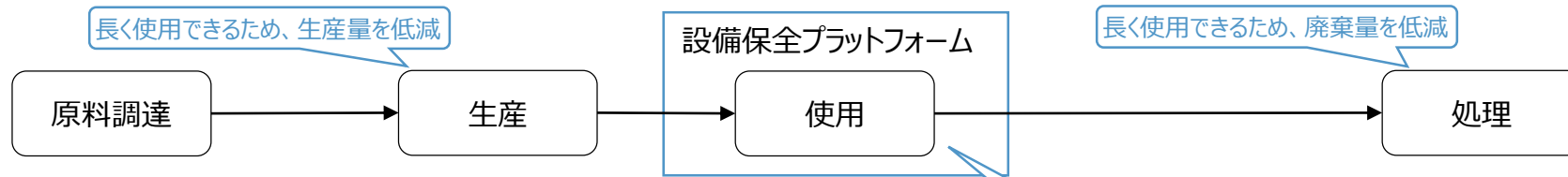
製品の耐用年数まで
使用して、買い替え

【1台の使用年数】
送風機 : 20年
散気装置 : 10年

時間基準保全のため、送風機、散気装置とも
耐用年数を迎えたら廃棄する。

【機能単位（製品の使用年数）】	
送風機	
ベースライン	: 22年 = 20年（1台目） + 2年（買替・2台目）
脱炭素型2Rビジネス	: 22年 = 22年（1台目）
散気装置	
ベースライン	: 15年 = 10年（1台目） + 5年（買替・2台目）
脱炭素型2Rビジネス	: 15年 = 15年（1台目）

脱炭素型2Rビジネス



長く使用できるため、生産量を低減

設備保全プラットフォーム

長く使用できるため、廃棄量を低減

状態基準保全を導入することでベースラインよりも長く使用できるようになる。

- ・送風機：稼働を最適化して使用期間を長期化
- ・散気装置：故障の予兆を検知するまで使用することで使用期間を長期化

【1台の使用年数】
送風機 : 22年
散気装置 : 15年

<機能単位>

- ✓ 製品の使用年数（送風機：22年間使用、散気装置15年間使用）

<対象>

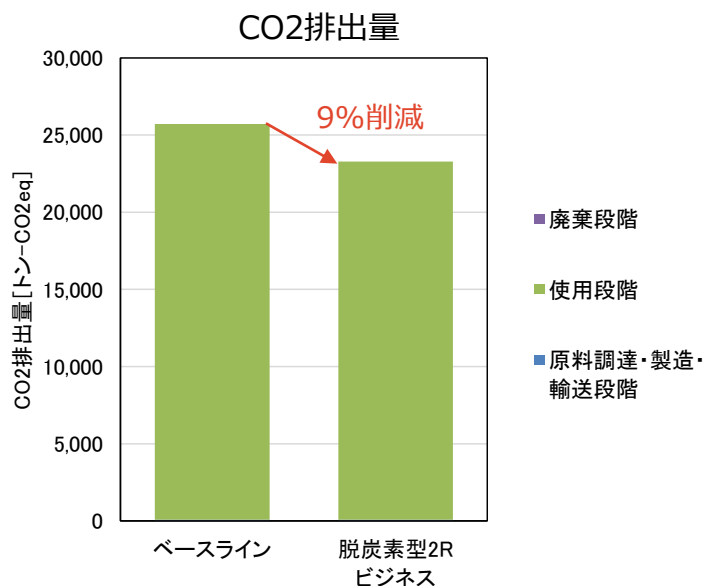
- ✓ 対象製品：送風機、散気装置
- ✓ 対象範囲：送風機、散気装置の生産から、廃棄までの全段階

想定条件

(5) 事業の環境面の効果 (送風機)

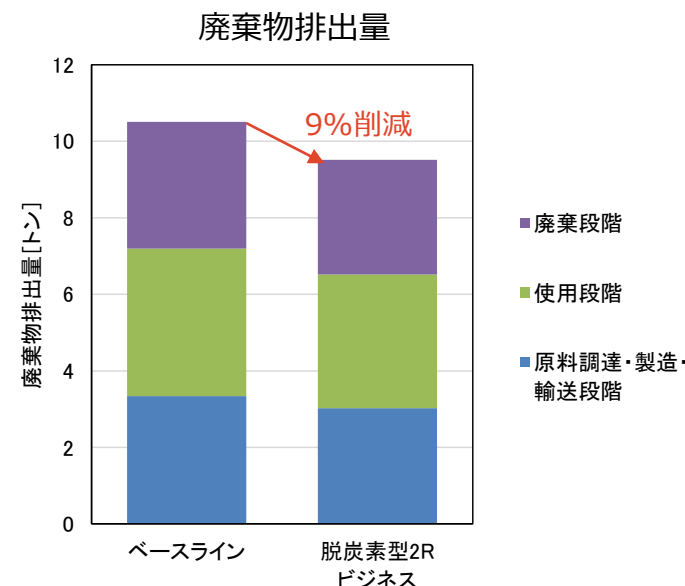
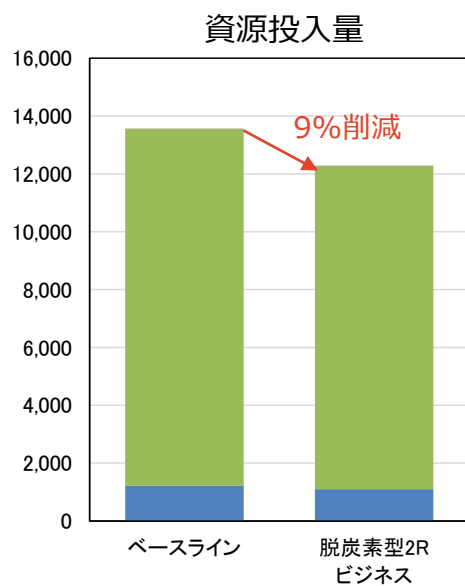
脱炭素面の効果

- ✓ 脱炭素型2Rビジネスシナリオでは、ベースラインシナリオと比べて9%のCO2排出削減効果が見込まれた。
- ✓ 脱炭素型2Rビジネスシナリオでは、ベースラインシナリオと比べて送風機の余分な運転を削減できるため、CO2排出量が減少した。



資源循環面の効果

- ✓ 脱炭素型2Rビジネスシナリオでは、ベースラインシナリオと比べて9%の資源投入量抑制効果、9%の廃棄物排出抑制効果が見込まれた。
- ✓ 資源投入に関しては余分な運転を削減できるために、電力消費に必要となる資源を削減できたことによる効果である。
- ✓ 廃棄物排出量に関しては、稼働率を抑えたことで長期間にわたり利用できることで、新規製造や廃棄発生が抑制されたことで、全体的に9%排出量が減少した。



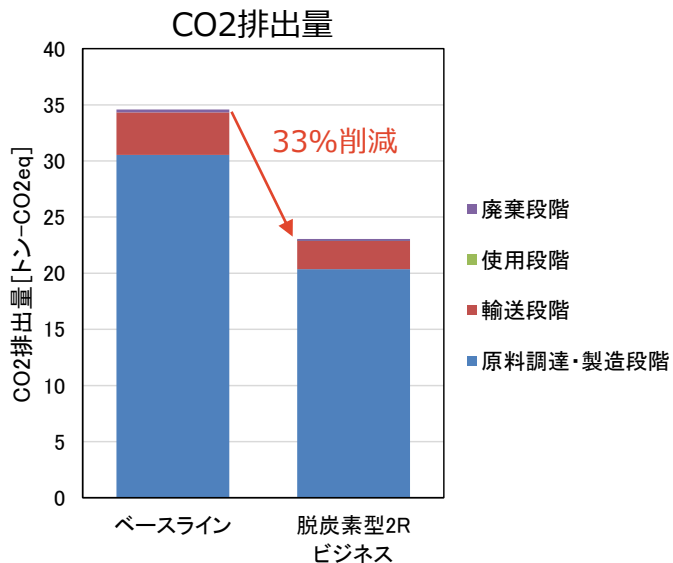
<算定条件>

- ✓ 対象自治体の浄化センターにある7台の送風機を対象に推計した。
- ✓ 脱炭素型2Rビジネスシナリオの送風機は、本実証を通じ、ベースラインシナリオよりも負荷を抑えた稼働の有効性を確認した数値として、91%を用いる
- ✓ 送風機の稼働に必要な電力消費量や送風機の重量はユニアデックス、三機工業提供データを用いた。各プロセスのCO2排出原単位、資源投入量、廃棄物排出量の原単位は、産業技術総合研究所「Inventory Database for Environmental Analysis Version 3.1」の値を用いた。

(5) 事業の環境面の効果 (散気装置)

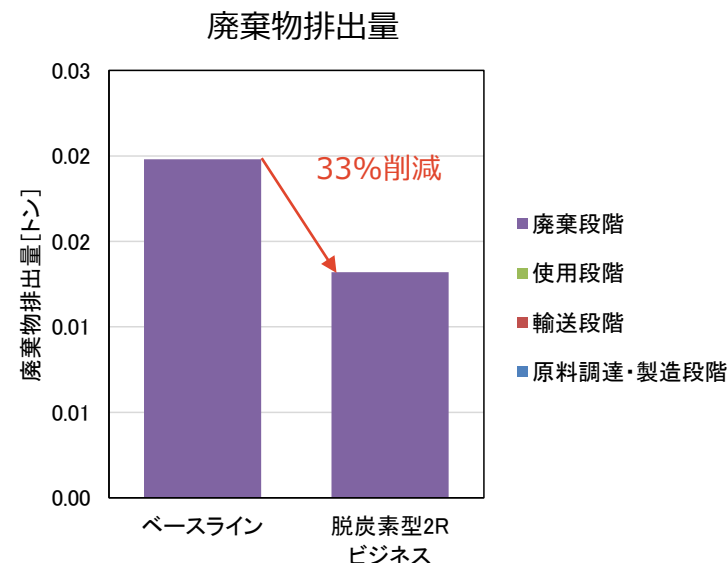
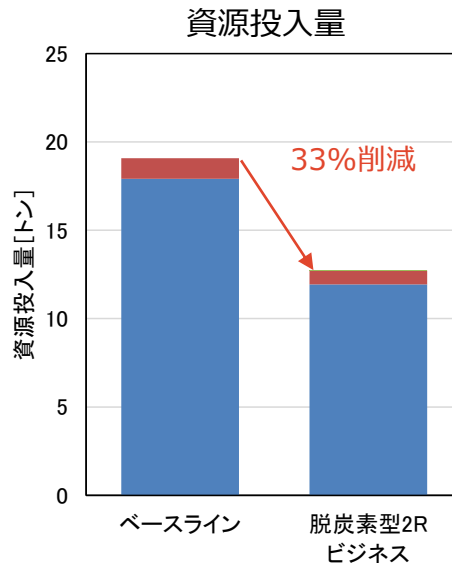
脱炭素面の効果

- ✓ 脱炭素型2Rビジネスシナリオでは、ベースラインシナリオと比べて33%のCO2排出削減効果が見込まれた。
- ✓ 脱炭素型2Rビジネスシナリオでは、ベースラインシナリオと比べて散気装置を長期間使用できるため、その分の生産量や廃棄量が減少し、CO2排出量が減少した。



資源循環面の効果

- ✓ 脱炭素型2Rビジネスシナリオでは、ベースラインシナリオと比べて33%の資源投入量抑制効果、廃棄物排出量抑制効果が見込まれた。
- ✓ 脱炭素面の効果と同様に、散気装置を長期間使用できることによって生産量が削減されたことによるものである。



<算定条件>

- ✓ 対象自治体の浄化センターにある散気装置を対象に推計した。
- ✓ 散気装置の使用年数はベースラインシナリオでは10年、脱炭素型2Rビジネスシナリオでは15年と想定した。
- ✓ 散気装置の稼働には電力は消費しないものとして推計した。
- ✓ 本試算は脱炭素型2Rビジネスシナリオに設備保全プラットフォームの環境負荷として、音響データの分析に使用したパソコンの電力の負荷を計上した。今後遠隔監視等で自動化する場合には更なる環境負荷が必要となる可能性がある。
- ✓ 散気装置の製造時のCO2排出量、輸送距離や輸送手段はユニアデックス、三機工業提供データを用いた。各プロセスのCO2排出原単位、資源投入量、廃棄物排出量の原単位は、産業技術総合研究所「Inventory Database for Environmental Analysis Version 3.1」の値を用いた。