

エネルギーイノベーションプログラム・環境安心イノベーションプログラム
ナノテク・部材イノベーションプログラム

「省水型・環境調和型水循環プロジェクト」 水循環要素技術研究開発(中間評価)

(2009年度～2013年度 5年間)

プロジェクトの概要(公開)

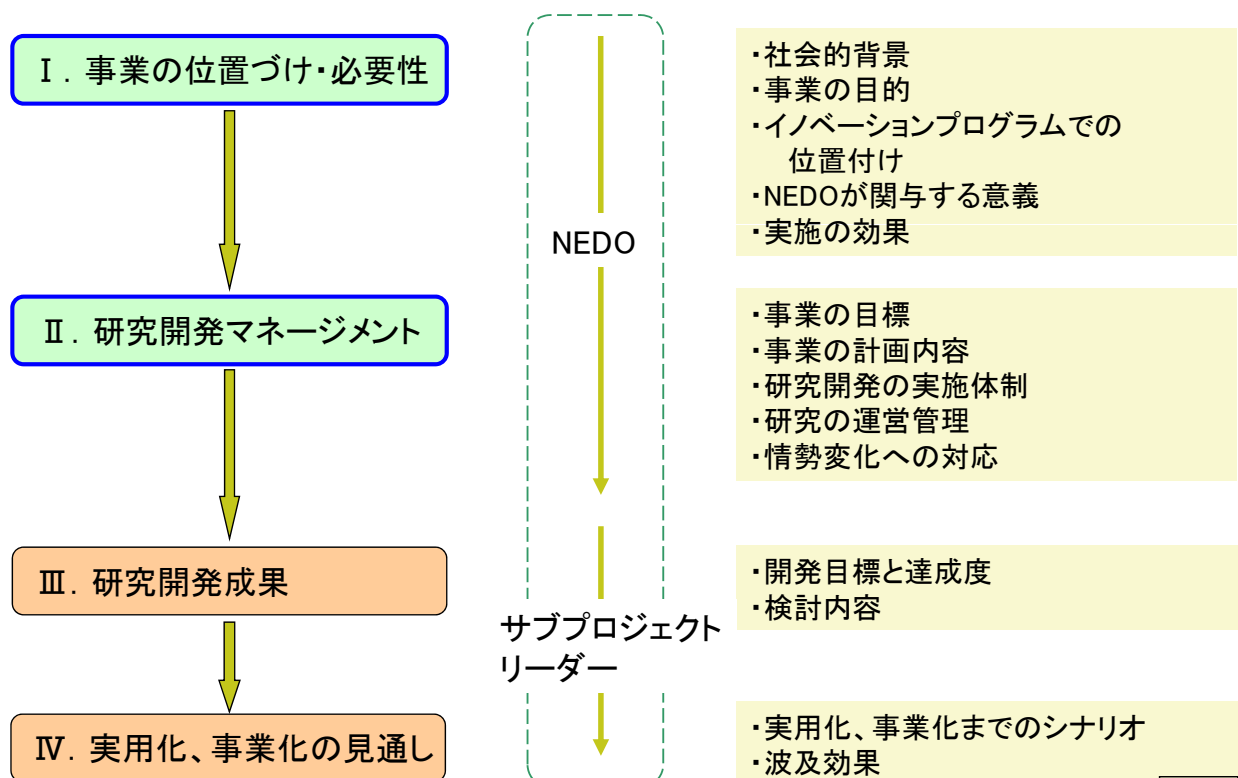
NEDO
環境部

2011年7月12日

1/54

発表内容

公開



2/54

社会的背景

国内外の上・下・産業廃水等の水処理分野で高度水処理技術の普及が見込まれる ⇒ 水処理の省エネ化が必要不可欠

世界的な水需要逼迫 ⇒ 水処理の普及拡大への要請

わが国の水関連産業の世界水ビジネスでの市場確保が必要

事業の目的

我が国が強みを持つ膜技術を始めとする水処理技術を強化するとともに、こうした技術を活用して、省水型・環境調和型の水循環システムを構築して、水循環システムにおける省エネ、産業競争力の強化に資する

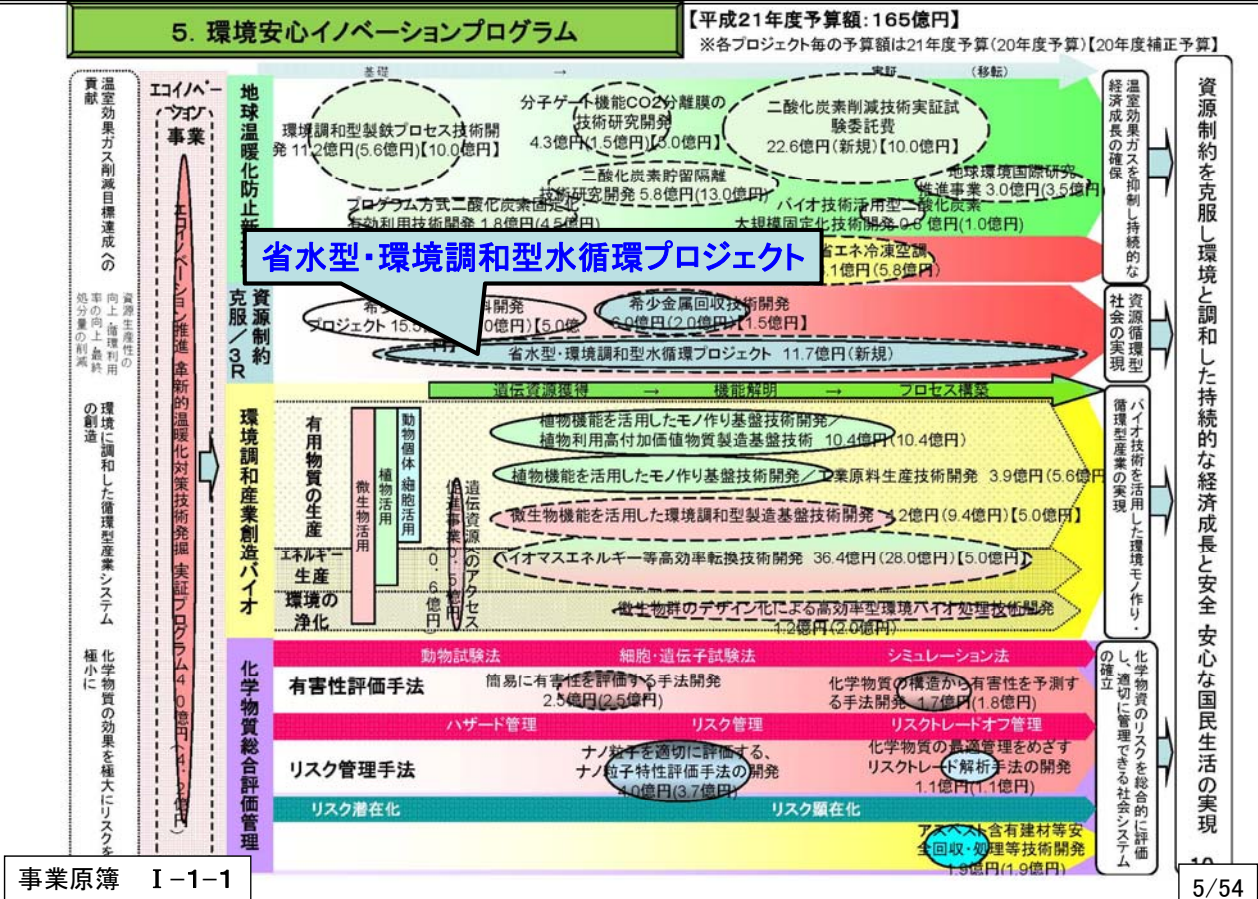
省水型・環境調和型水循環プロジェクト

水循環要素技術研究開発

- i) 革新的膜分離技術の開発
- ii) 省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発
- iii) 有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発
- iv) 高効率難分解性物質分解技術の開発

注: 赤字が個別テーマ中間評価の対象。

2009～2010年度では、上記に加えて、水資源管理技術を国内外へ展開する際に、必要となる課題の抽出や運営・管理技術の開発を目的とした、水資源管理技術研究開発も本プロジェクト内で実施。



事業原簿 I-1-1

5/54

公開

NEDOが関与する意義

- 省エネかつ環境負荷低減に貢献する水循環要素技術開発**
- 社会的必要性：大、国家的課題
 - 我が国水産業の世界の市場シェア拡大に貢献
 - 中長期的には世界的な水不足問題の解決に貢献
 - 研究開発の難易度：高
 - 投資規模：大＝開発リスク大



NEDOが持つこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業

事業原簿 I-1-1

6/54

実施の効果

省エネルギー効果

73万kL/年 (2020年推定、原油換算)

※成功確率100%で計算

開発項目	適用対象	性能	導入率 (2020年度)	省エネ効果 (原油換算)
省エネ型膜分離 活性汚泥法技術 の開発	工場排水(有機系)処理 ／生活排水処理	30%エネルギー 削減	17% ／10%	30万kL/年
有用金属・有害物 質の分離・回収技 術の開発	鉄鋼、非鉄金属等工場 汚泥処理	汚泥80%削減	10%	6万kL/年
高効率難分解性 物質分解技術の 開発	石油化学、表面処理等 難分解性化学物質含有 排水処理	50%エネルギー 削減	7%	20万kL/年
	金属製品製造、表面処 理等窒素含有排水処理	50%エネルギー 削減	15%	17万kL/年

事業原簿 I-1-2

7/54

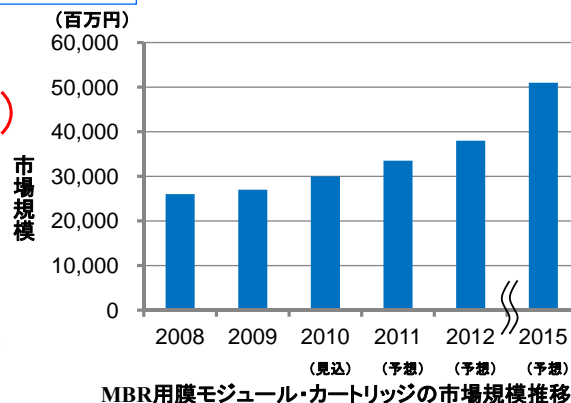
実施の効果

市場の効果 I
(省エネ型膜分離活性汚泥法)

市場動向

MBR用膜モジュール・カートリッジの市場は、2009年度に260億円で、2015年度には、510億円に拡大。

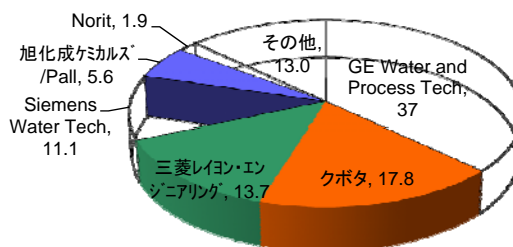
このうち、日系メーカーの売り上げは、2009年度に100億円余り。注)



適用製品

販売額 100億円/年

(2015年:メーカヒアリング結果)



MBR用膜モジュール・カートリッジのメーカーシェア (2009年度)

事業原簿 I-1-2

8/54

実施の効果

市場の効果 II

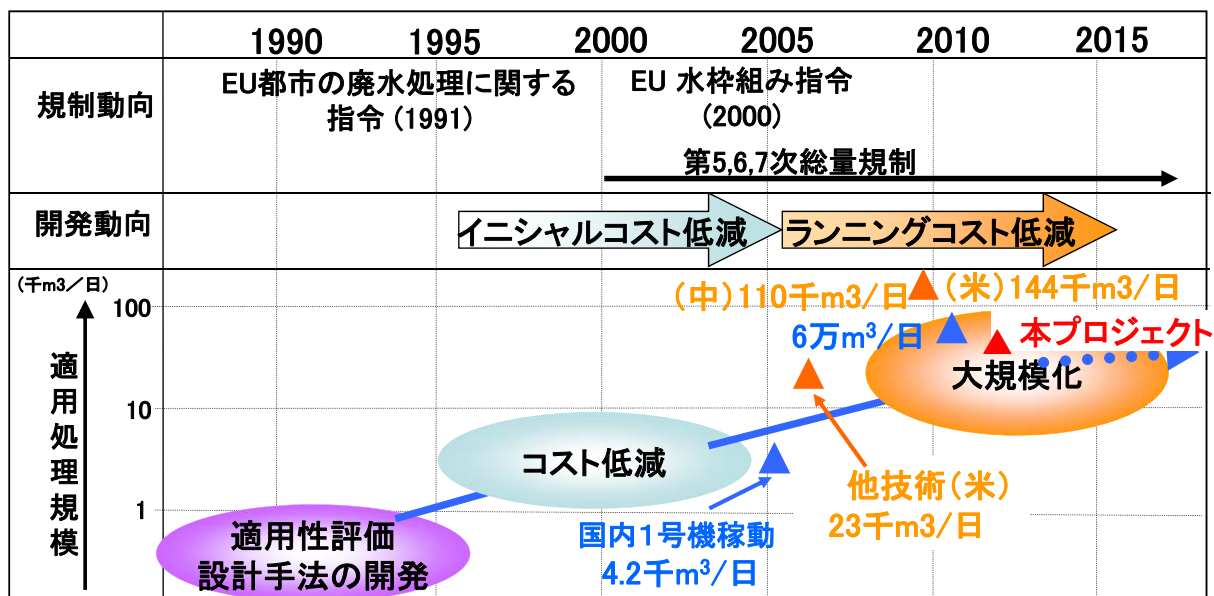
(有用金属・有害物質の分離・回収)

適用製品販売額 100億円/年
(2015年:メーカヒアリング結果)

(高効率難分解性物質分解)

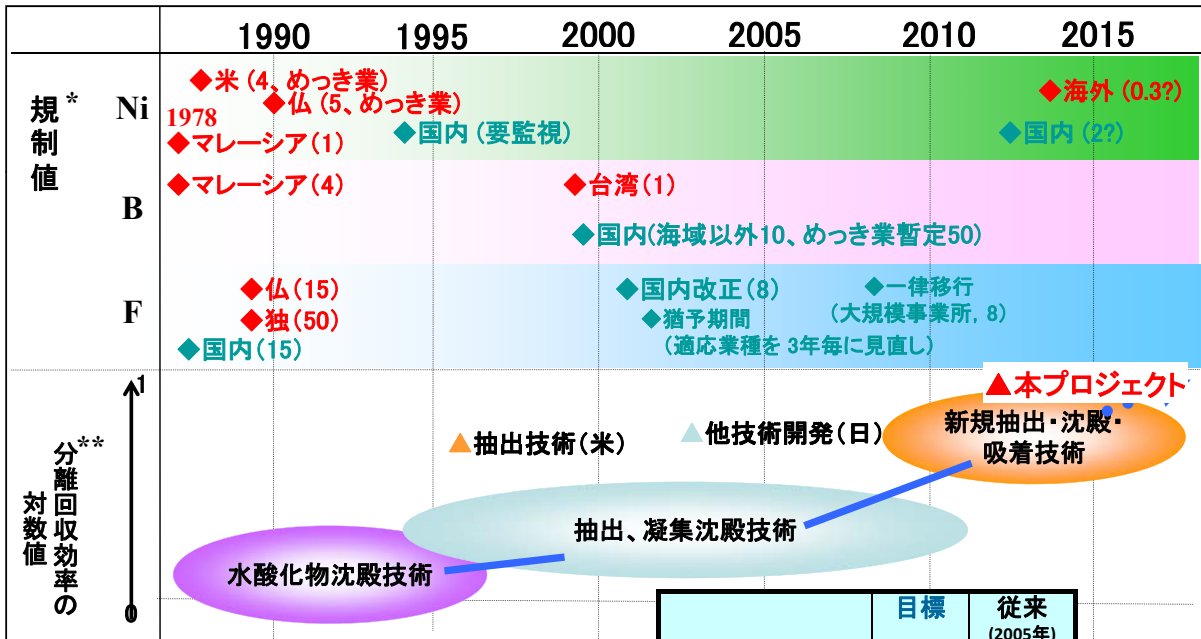
適用製品販売額 200億円/年
(2020年:メーカヒアリング結果)

国内外の研究開発の動向
省エネ型膜分離活性汚泥法



近年、適用案件の大規模化に対応するため、省エネ型のMBR開発が求められている。

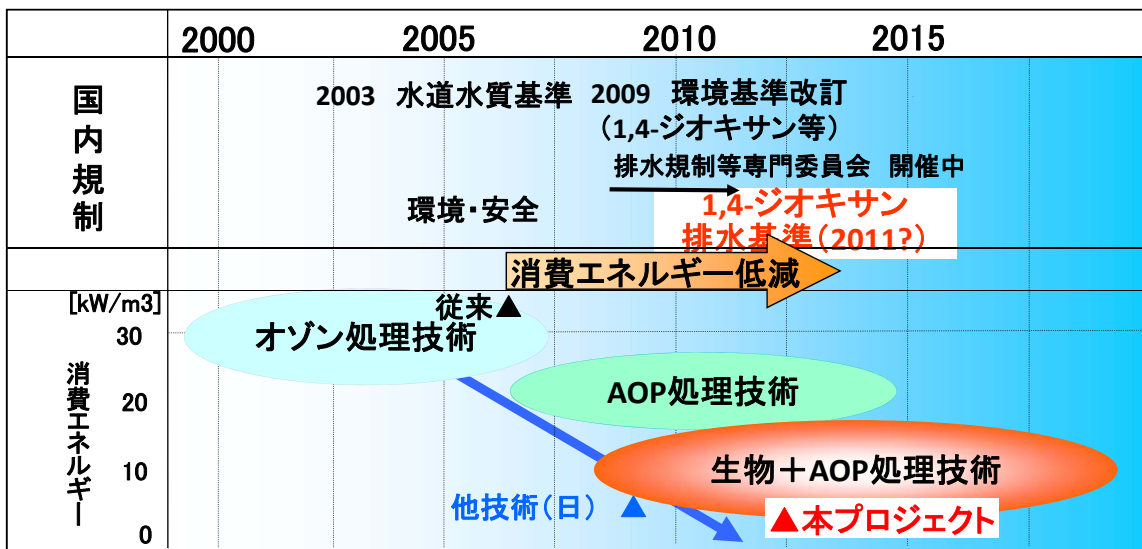
国内外の研究開発の動向 有用金属・有害物質の分離・回収



*: 数字はmg/L.特に記載がないものは一般の排水規制値
 **: (残液中の濃度 × 汚泥体積)⁻¹の相対値(1990年比)で定義

	目標	従来 (2005年)
相対残液濃度	0.3	0.7
相対汚泥体積	0.35	0.7
分離回収効率 (対数値)	0.98	0.31

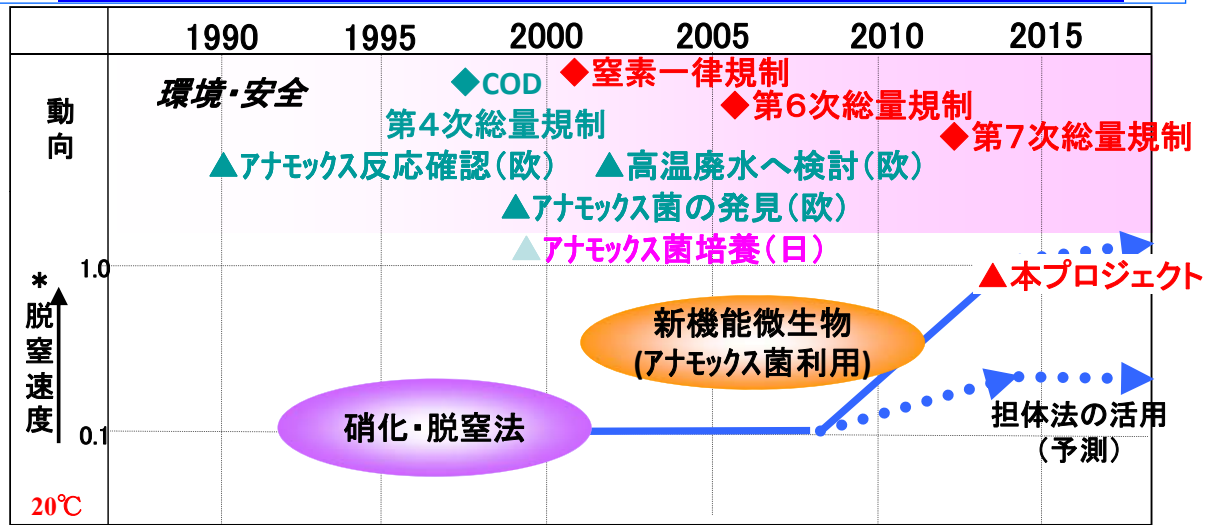
国内外の研究開発の動向 高効率難分解性物質分解技術の開発(難分解性化学物質分解)



	従来※	目標
消費エネルギー [kWh/m3]	32.5	3.2

※: オゾン処理を適用した場合の試算

国内外の研究開発の動向 高効率難分解性物質分解技術の開発(新機能生物利用)



* 反応槽1m³、1日あたりの
窒素除去量(kg-N/m³/d)
(水温20℃)

	目標	従来法 (標準活性汚泥法)
脱窒速度 (kg-N/m ³ /d)	1.0 (処理速度10倍)	0.1
酸素量 (kg-O ₂ /kg-N)	2.3 (曝気酸素量50%)	4.6

研究開発の目的

我が国が強みを有する水処理技術について、省水型でエネルギー効率が高く、かつ金属資源の再利用、廃棄物量の削減が可能な要素技術を開発する。

開発テーマ

ii) 省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発

既存のMBRの曝気エネルギー量の抑制を図るため、透水性の優れた膜およびトータルシステムの研究開発により省エネ型MBRを開発する。

iii) 有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発

廃液等から有用金属の回収・再利用、有害物質の選択抽出除去・分離、污泥廃棄物の削減等を可能となる革新的な材料、プロセスを開発する。

iv) 高効率難分解性物質分解技術の開発

窒素除去が可能な微生物等による水処理・再生や難分解性物質等の物理化学的分解除去等の要素技術について、従来法に比べ省エネ型の分離処理等が可能な革新的なプロセスを開発する。

研究開発目標と根拠

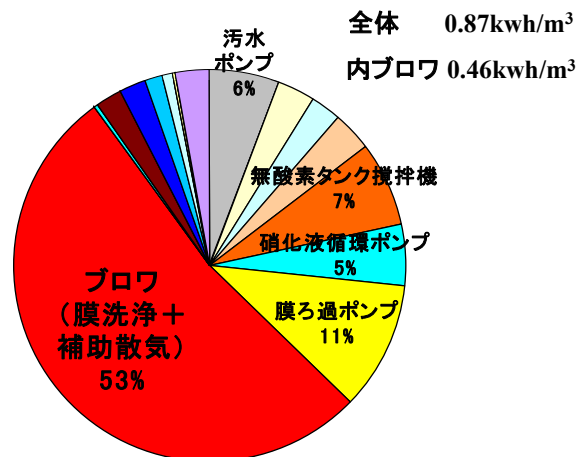
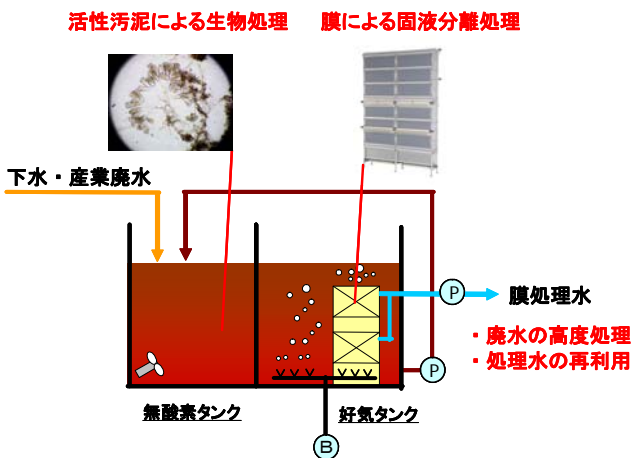
研究開発項目	研究開発目標	根拠
省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発	膜洗浄の曝気エネルギー等をプロセス全体として30%以上削減	国内A下水処理場での運転実績ではMBRシステムの消費エネルギーは0.87kWh/m ³ であり、これを0.50kWh/m ³ (30%以上削減)にできると、国内外の下水処理場にMBRが導入しやすくなる。
有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発	汚泥の削減により汚泥処理・処分エネルギーをプロセス全体として80%以上削減	金属を資源として回収すると同時に汚泥を80%削減することにより、汚泥処理・処分エネルギーを80%削減できると、これまで多くは埋め立て地などに廃棄されていた汚泥を大幅に削減できる。
高効率難分解性物質分解技術の開発	排水に含まれる難分解性化学物質の分解に要するエネルギーをプロセス全体として50%以上削減	1,4-ジオキサンを含有する工場排水 ^{※1} のオゾン処理の消費エネルギー試算値は32.5kWh/m ³ であり、これを50%以上削減できると、経済的に優れたシステムとなる。
	排水に含まれる窒素除去に要するエネルギーをプロセス全体として50%以上削減	従来法による窒素処理に必要な酸素量は4.6kg-O ₂ /kg-Nであるこれを2.0kg-O ₂ /kg-Nに削減し、プロセス全体のエネルギーを50%以上削減できると、下水処理、産業廃水処理で経済的に優れたシステムとなる。

※1: 既設排水処理装置による処理後の排水を想定

省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発
研究開発目標と根拠

MBRの処理フローの一例

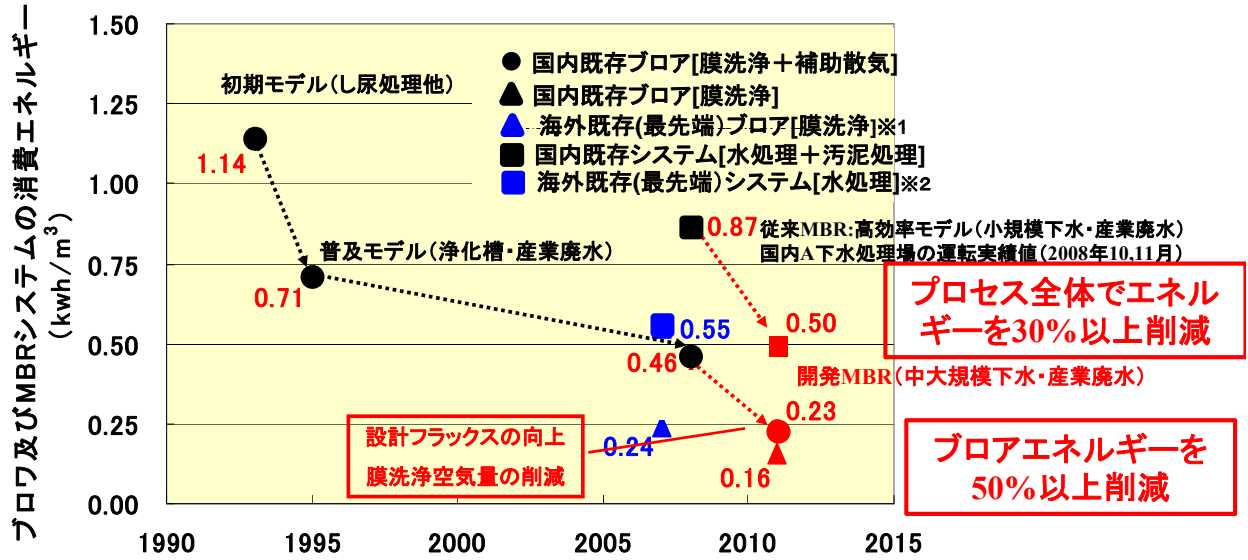
国内A下水処理場の消費エネルギー内訳



中間目標: 曝気エネルギーを50%削減する

最終目標: 膜洗浄の曝気エネルギー等をプロセス全体として30%以上削減する

省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発 研究開発目標と根拠

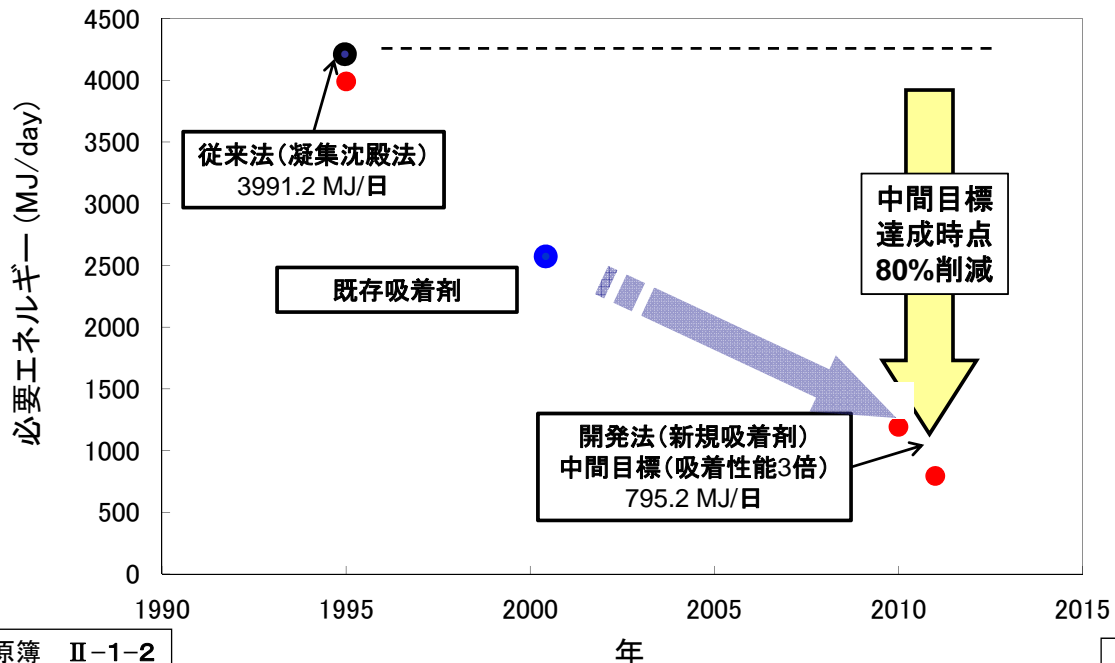


※1:ドイツB下水処理場の運転実績値(2007年), 文献Ch. Brepols他, IWA. Amsterdam, 2008

※2:シンガポールC下水処理場の運転実績値(2007年), 文献Guihe Tao他, Water Practice & Technology, 2008

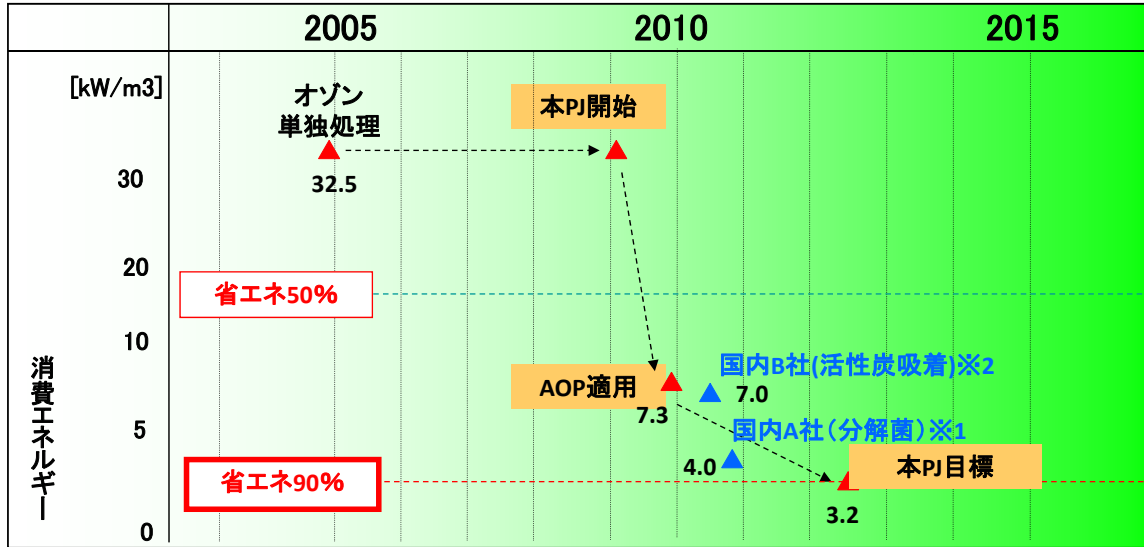
有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発 研究開発目標と根拠

ほう素の排出量が2kg/日(200mg/L × 10m³)の事業所における汚泥処理・処分に
必要なエネルギー(吸着剤製造・再生エネルギーを含む)



高効率難分解性物質分解技術の開発(難分解性物質化学分解) 研究開発目標と根拠

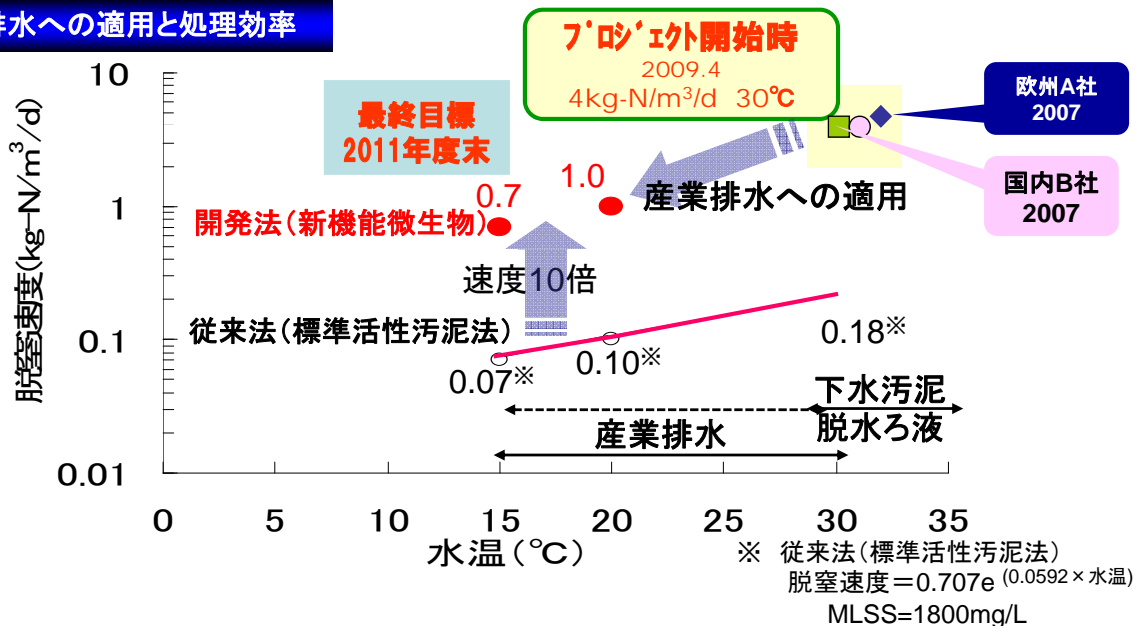
1,4-ジオキサン濃度300mg/Lのモデル排水を1,4-ジオキサン濃度0.5mg/L以下にするのに要する、電気エネルギーおよび薬品製造エネルギー



※1:1,4-ジオキサン分解菌の固定化と適用例, メガセミナーサービス,2010
 ※2: 国内B社ヒアリング結果(非公開データに基づく)

高効率難分解性物質分解技術の開発(新機能生物利用) 研究開発目標と根拠

産業排水への適用と処理効率



最終目標: 排水に含まれる窒素除去に係わるエネルギーを
プロセス全体として50%以上削減する

研究開発のスケジュール

研究開発項目		2009	2010	2011	2012	2013	最終目標値
省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発	担体添加型 MBR システムの開発	担体添加開発	要素検討	ベンチ装置試作	生産技術確立	実証試験	膜洗浄の曝気エネルギー等をプロセス全体として30%以上削減する。
	高耐久性膜開発		耐薬品性向上				
省エネ型 MBR 技術の開発	膜・モジュール開発		素材/孔最適化・洗浄効率化	中間評価	実証試験		汚泥の削減により汚泥処理・処分エネルギーをプロセス全体として80%以上削減する。
	システム開発		効率化				
有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発	抽出(Zn,Ni)	抽出剤、抽出装置開発			実証試験		
	沈殿	COD成分分解除去/有用金属回収技術確立			実証試験		
	吸着	ほう素吸着剤開発			量産化技術開発	装置化・実用化技術開発	

研究開発のスケジュール

研究開発項目		2009	2010	2011	2012	2013	最終目標値
高効率難分解性物質分解技術の開発	難分解性化学物質分解	生物処理開発	効果検証・菌同定・維持方法確立	中間評価	実証試験		排水に含まれる難分解性化学物質の分解に要するエネルギーをプロセス全体として50%以上削減する。
		促進酸化開発	効果検証・最適化				
	新機能生物利用	新機能生物	菌培養・維持・固定化		実証試験		排水に含まれる窒素除去に要するエネルギーをプロセス全体として50%以上削減する。
		プロセス制御	亜硝酸型硝化安定化				
			低水温での検証				

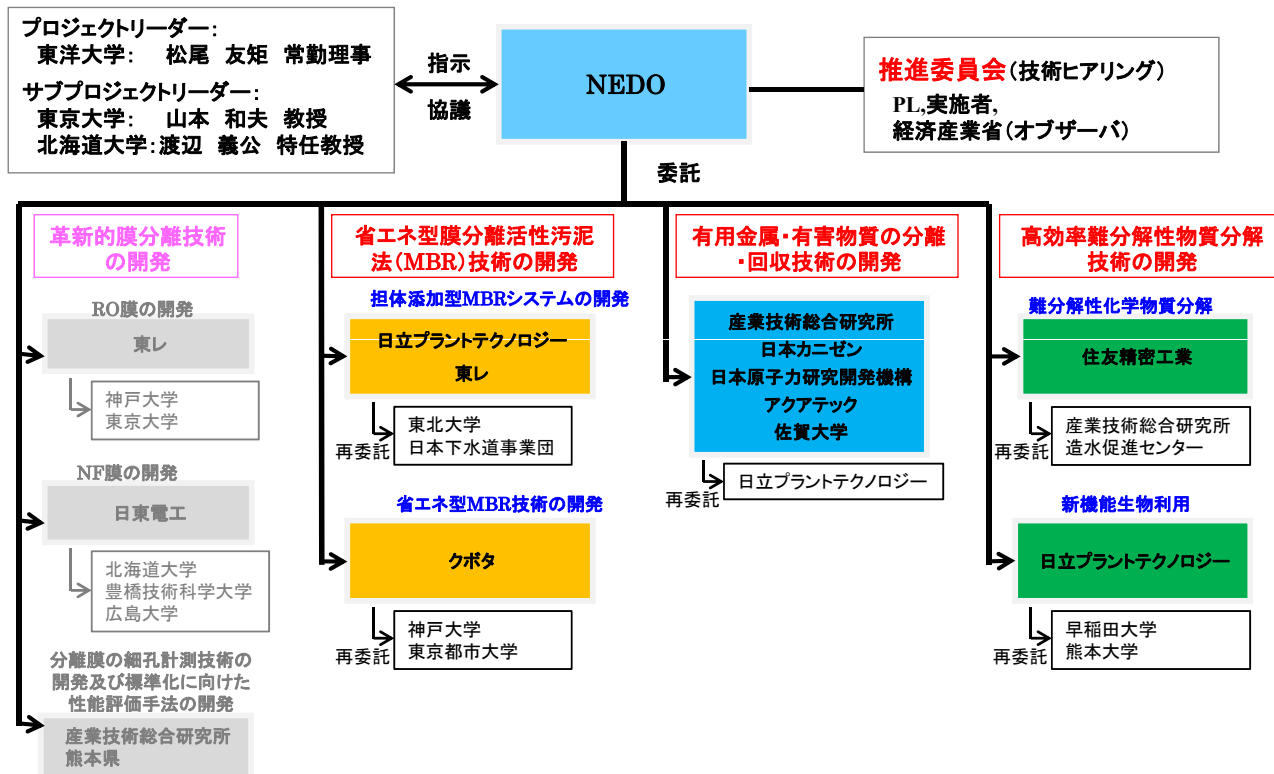
開発予算

(単位:百万円)

		2008 ¹⁾	2009	2010	2011 ²⁾
(1)	革新的膜分離技術の開発	192	150	202	(135)
(2)	省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発		36	141	(90)
	担体添加型MBRシステム				
	省エネ型MBR技術		43	107	(94)
(3)	有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発		70	107	(133)
(4)	高効率難分解性物質分解技術の開発		38	54	(44)
	難分解性化学物質分解				
	新機能生物利用		38	89	(108)
合計		192	375	700	(604)

注: 1) 2008年度は経済産業省直執行。
 2) 2011年度は計画値。(1)に付いては、上記以外に自己負担有り(負担率33%)。

研究開発の実施体制



研究開発の運営管理

技術ヒアリング(年2回以上)開催

- ①全体認識の統一とプロジェクトの方向性の指導
- ②個々のテーマの事業の方向性指導、進捗確認
- ③成果の確認とその進捗状況に応じた開発加速・減速方針指導

主要な反映事項

- ・省エネ型MBR開発目標の向上(30%以上削減→内部目標42.5%削減)
- ・難分解性化学物質分解における、適用ケース検討の深掘り
- ・新機能生物利用における実排水処理実験加速(2011年度上期実施)

その他、以下の報告・委員会などを実施

- (1) 定期進捗報告(年6回)
- (2) 個別テーマ定例打ち合わせ(年6回以上)
- (3) 外部専門家による委員会(年2~4回)
- (4) 成果普及活動として展示会(InterAqua2010,2011)への出展、雑誌(Innovation Courier,土木技術)等への投稿

知財マネジメント

本事業では、委託先が保有する基本技術をベースに、それを実用化に結びつける技術開発を行っており、基本技術や方式については本事業開始以前に委託先で特許出願を実施済み[※]である。

このため、本事業においては応用技術や、組み合わせ技術に係る発明が中心となっている。2年余の事業推進により各種知見が集まってきており、本年度は特許出願に注力する予定である。

※(一例)省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発の委託先A社においては、25年ほど前より国内出願、海外出願を進めており、その特許力が高く評価されている。

研究開発項目	出願を注力する技術領域
省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発	MBR用膜、MBRに係る周辺技術・組み合わせ技術等
有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発	剤の製造方法、装置構成に係る技術等
高効率難分解性物質分解技術の開発	生物処理と物理化学処理との組み合わせ技術、適用分野拡大のための改良技術等

加速予算に係る追加投入実績 (2010年度)
(担体添加型MBRシステムの開発)

件名	金額	目的	成果
省エネ型 MBRパイロットシステム	41 百万円	開発の加速 (小型膜ろ過試験により膜面洗浄散気量の削減、膜ろ過速度の向上効果を確認できたため、当初2011年度実施予定であったパイロットシステムの設計政策を前倒しする)	<u>パイロットシステムの設計・製作を完了した。</u> (フィールド設置・運転については2011年度以降実施予定。)



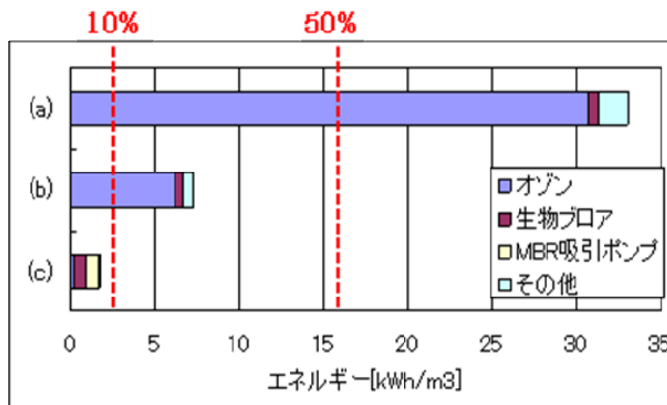
パイロットシステムの外観

⇒事業終了時期を、2013年度末から1年前倒しして2012年度末に開発加速

当初想定していた日上市伊師浄化センターが震災で罹災したため、実証事業を実施中の北九州市のWater Plazaに場所を変更して実証実験を実施する

難分解性化学物質分解の数値目標修正 (2010年度)

エネルギー削減の目標設定を、従来方式の50%以上削減から、90%以上削減に変更

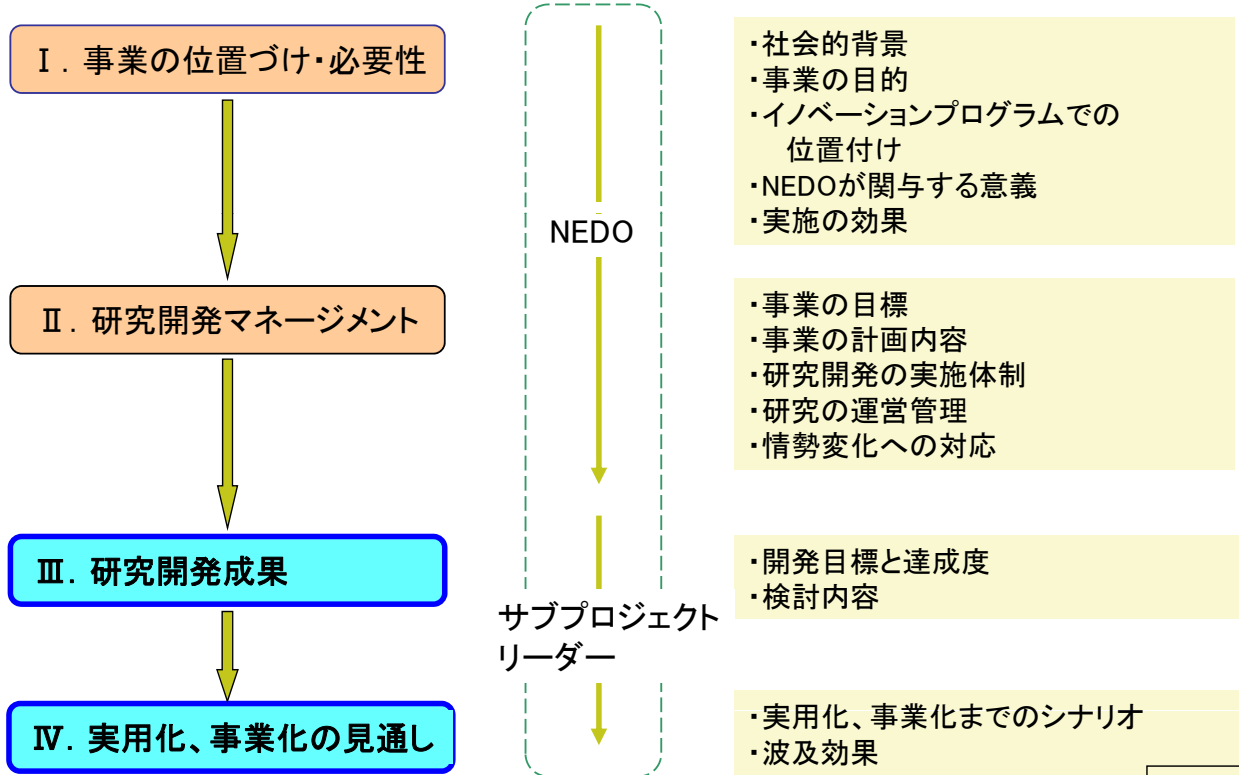


試算対象モデル

	ジオキサン [mg/L]	水量 [m ³ /d]	COD, BOD [mg/L]
対象水	300	200	200
処理水	0.5未満		20以下

試算範囲：
電気エネルギー、薬品製造エネルギーを計算

- (a) 従来式 オゾン処理
- (b) 当初計画方式 促進酸化 + 生物処理※
 ※後処理 (易分解性物質分解)
- (c) 新提案方式 MBR + 促進酸化処理



3. 研究開発成果について (1)(中間)目標の達成度

(1) 個別研究開発項目の目標と達成状況

		中間目標 (2011年度)	成果	達成度
活性汚泥法技術 省エネ型膜分離	担体添加型MBRシステムの開発	曝気エネルギー等使用エネルギーを50%削減	生物処理散気量を65%、膜面洗浄散気量を30%削減を達成、 全体で41%削減	○
	省エネ型MBR技術の開発		フラックス1.0m ³ /m ² /d。膜洗浄空気量を膜ろ過性能モニタリングで 20%削減 、新型膜モジュールで 35%削減	○
有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発		汚泥処理に係る エネルギーを80%削減	めっき廃液のCOD成分を分解、汚泥含水率を60%以下となり、汚泥処理に係るエネルギーを 80%削減 できる見通し※一例(他は個別説明)	○
物質分解技術 高効率難分解性	難分解性化学物質分解	難分解性化学物質分解に要する エネルギーを50%削減	従来のオゾン処理に比べ1,4-ジオキサン含有廃水処理の消費エネルギーを 93%削減 できる見通し	◎
	新機能生物利用	窒素除去に要する曝気エネルギー等使用 エネルギーを50%削減	窒素除去の曝気エネルギーを 50%削減 できる見通し	○

成果の概要【担体添加型MBRシステムの開発】

① ろ過条件の確立と散気動力低減

- ・ フラックス … 従来型(担体無添加)に対して**1.3倍**
- ・ 膜面洗浄散気量
… 従来型(担体無添加)に対して**3分の2以下**

★ ② 膜モジュール構造最適化

- ・ CFD※による流動メカニズム解析、膜モジュール最適化検討
- ・ 散気構造と方法の最適化等により**膜面洗浄散気量30%減**

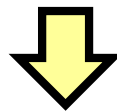
③ 高耐久性PVDF平膜の開発

- ・ 従来膜以上の**耐久性と汚泥ろ過性**を有する膜を作製
- ・ **1.0m³/m²/d以上**の運転が可能と推定

※CFD : Computational Fluid Dynamics

CFDにより流動メカニズムの解析が可能に

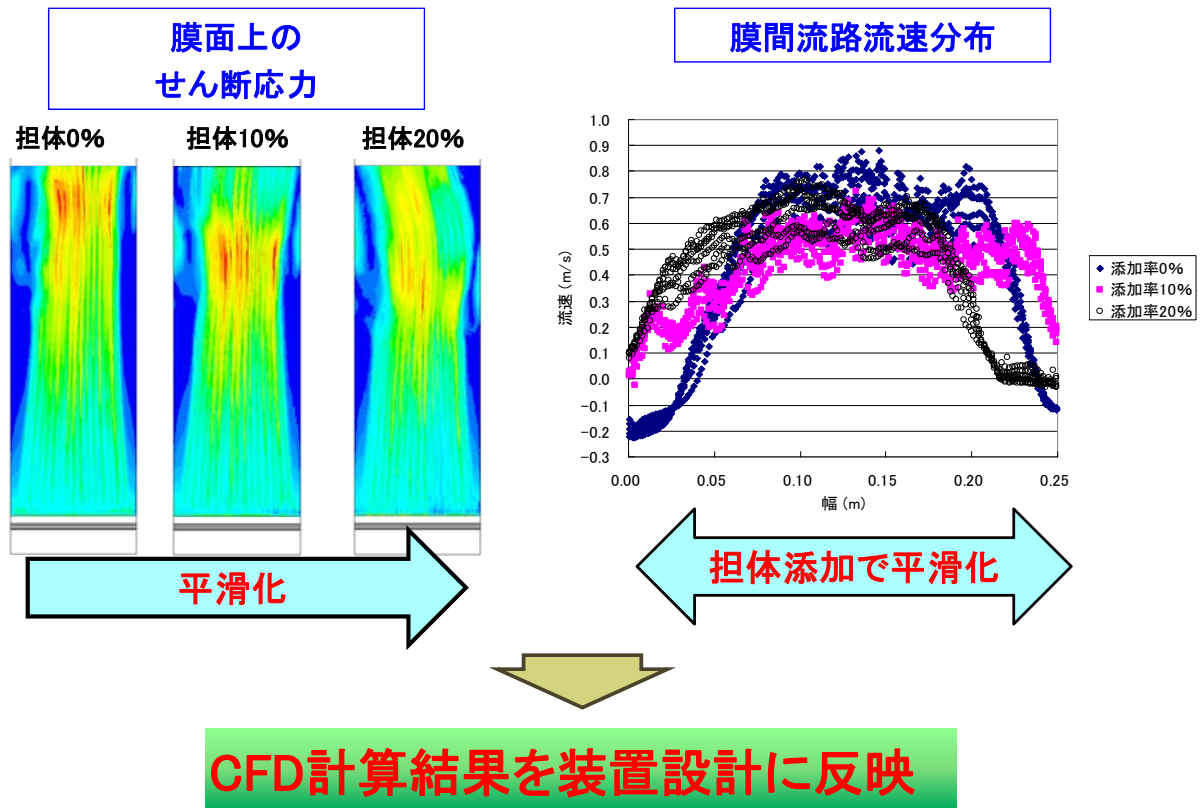
三相流解析を用いて膜間流路内の流動状態を計算



気泡上昇速度や、担体沈降速度が、
実測値と良く一致

担体添加により
流速やせん断応力が均一化されることが確認

※CFD : Computational Fluid Dynamics



成果の概要【省エネ型MBR技術の開発】

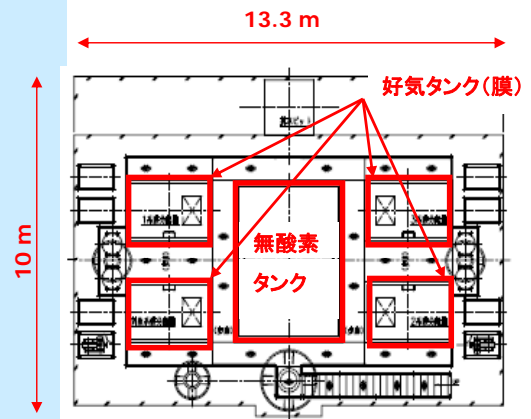
- ① 設計フラックスの向上
 - ・各種膜シートの基本特性調査、小型試験等により2種類のPTFE新膜シートを開発。
 - ・下水パイロット試験装置にて運転フラックス $1.0\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ にて安定運転可能であることを確認。
- ② 膜洗浄空気量の削減
 - ・膜ろ過性能をモニタリングすることで膜洗浄空気量を20%削減できることを確認。
 - ・新型膜モジュール用散気装置の適用可能性を検討し、膜洗浄空気量を35%削減できる可能性を確認。
- ★ ③ パイロット試験装置
 - ・福崎浄化センター内に $100\text{-}150\text{m}^3/\text{d} \times 4$ 系列のMBRを設置、2010年8月より新規膜や新規膜モジュールの評価などに運用中。

100-150m²/dのパイロット試験装置を 2010年8月より運用中



福島浄化センターに設置した パイロット試験装置

- ◆兵庫県福島浄化センター内
- ◆処理規模 100-150m³/d × 4系列
- ◆処理方式 循環式硝化脱窒法
 - 無酸素タンク 1槽 66m³(共通)
 - 好気タンク 4槽 各19m³
- ①従来膜シート＋従来型散気
- ②新膜シート＋従来型散気
- ③新膜シート＋改良型散気
- ④新型膜ユニット

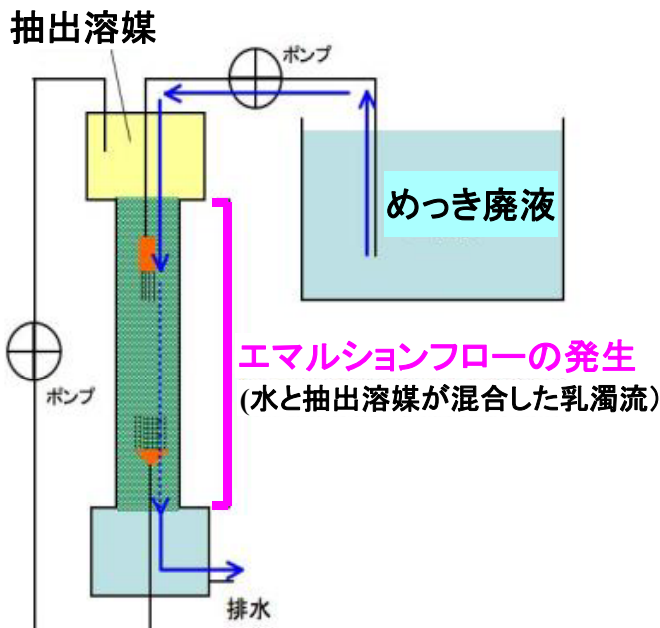


新規膜や膜モジュール、散気管などの評価 膜洗浄空気量制御方法の開発を実施中

成果の概要【有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発】

- ① 含浸抽出法によるめっき液長寿命化
 - ・Zn除去連続試験で**5倍に長寿命化**を達成、
 - ・Zn抽出の平衡定数を決定
- ★ ② 新抽出装置による金属回収
 - ・エマルションフロー装置により約**95%のNi回収**を達成、
 - ・Ni抽出の加速機構をほぼ解明
- ③ COD成分の分解と促進酸化物沈澱複合処理
 - ・めっき廃液のCOD成分を分解、**污泥含水率52.5%、容積を1/3に削減**
- ④ 硫化物沈澱
 - ・金属水酸化物污泥からの**Cu、Ni80%以上を回収、污泥を1/5に削減**
- ⑤ ほう素吸着剤開発
 - ・従来材料の**2.5倍**(25mg-ほう素/mg-吸着剤)の吸着量を達成
- ⑥ フッ素除去システム
 - ・バッチ実験により**フッ素濃度0.8mg/L以下を実現**

エマルションフロー装置により めっき廃液から95%のNi回収



油水分離にも使える
高い相分離能

3~15倍の処理速度

1/5以下のNi回収コスト

ミキサーセトラー (従来装置)

重力にたよる
遅くて不完全な
水/油の分離



見えない文字
溶媒の流出!

エマルションフロー

重力沈降を待たない!

シンプルな装置構成!

エマルション
(攪拌不要)



クリアな文字
溶媒の
流出なし!

めっき廃液からのNi抽出の例

簡便・低コストと高性能を両立

成果の概要【難分解性化学物質分解】

① オゾン処理と促進酸化処理

- ・促進酸化により1,4-ジオキサンを0.5mg/L以下に低減
- ・促進酸化がオゾン単独処理に比べ消費エネルギーを1/3以下に低減

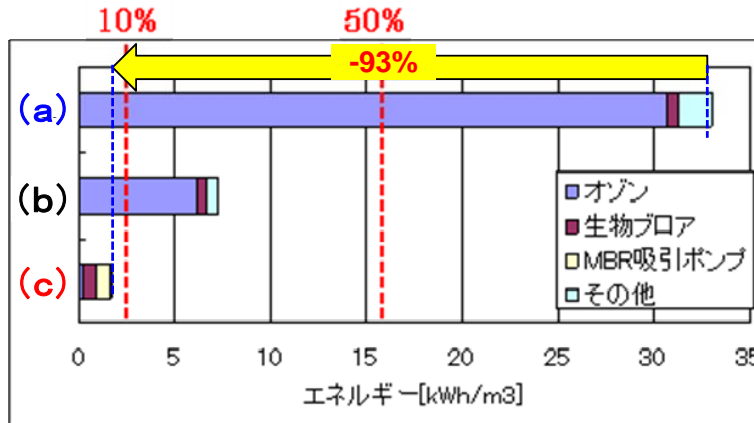
★ ② 生物処理+促進酸化処理

- ・1,4-ジオキサンが生物処理(MBR)で低減
- ・促進酸化処理で安定的に0.5mg/L以下に低減

③ 最適処理システムの検討

- ・対象排水を設定、消費エネルギーを試算
- 既設装置に1,4-ジオキサン処理システムを追加するケースでは、既存(オゾン処理)に比べエネルギーを93%削減

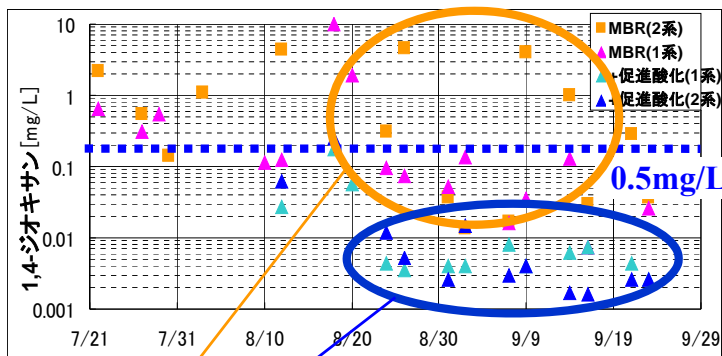
MBR+促進酸化で 消費エネルギーを93%削減



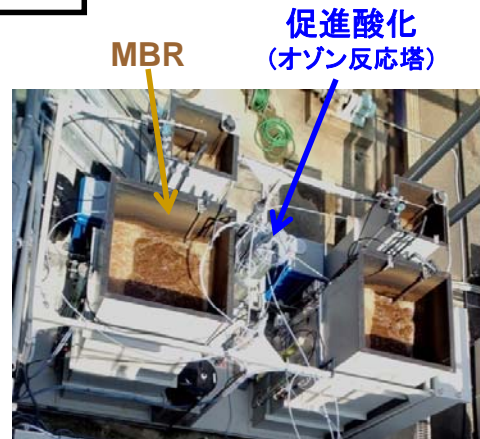
※1,4-ジオキサン300mg/Lの対象水の電気エネルギー+薬品製造エネルギー試算結果

- (a) 従来式 **オゾン処理**
- (b) 当初計画方式 **促進酸化+生物処理※**
 ※後処理 (易分解性物質分解)
- (c) 新提案方式 **MBR+促進酸化処理**

実排水処理で性能確認



実証場所における連続試験結果



- 1,4-ジオキサンをMBRで10mg/L以下まで低減可能
- 促進酸化処理を追加すると、0.5mg/L以下に安定する。

成果の概要【新機能生物利用】

- ① **新機能微生物を利用した窒素処理システムの開発**
 - ・曝気エネルギー等**使用エネルギーを50%削減**
- ② **亜硝酸化プロセスの開発**
 - ・アンモニアの処理(酸化)量を半減
- ③ **アナモックスプロセスの開発**
 - ・**15~20℃での安定処理を確認、処理速度は従来法の10倍以上。**
 - 省スペース化(処理性能の高速化)
 - 産業排水への適用(適用範囲の拡大)
- ★④ **低水温型アナモックス菌の集積培養**
 - ・**低水温下で高活性アナモックスの培養成功(世界初)**

アナモックス(Anaerobic Ammonium Oxidation): 嫌気性アンモニア酸化反応

世界初 低水温下で 高い活性アナモックスの培養成功

採取汚泥

- ① 十郎川(山梨県)
下水道未完備によるNH₄汚染あり
- ② 霞ヶ浦北浦(茨城県)
至適25℃アナモックス菌集積報告あり
- ③ 塩川ダム(山梨県)
低水温 嫌気的環境 NH₄あり



① 十郎川



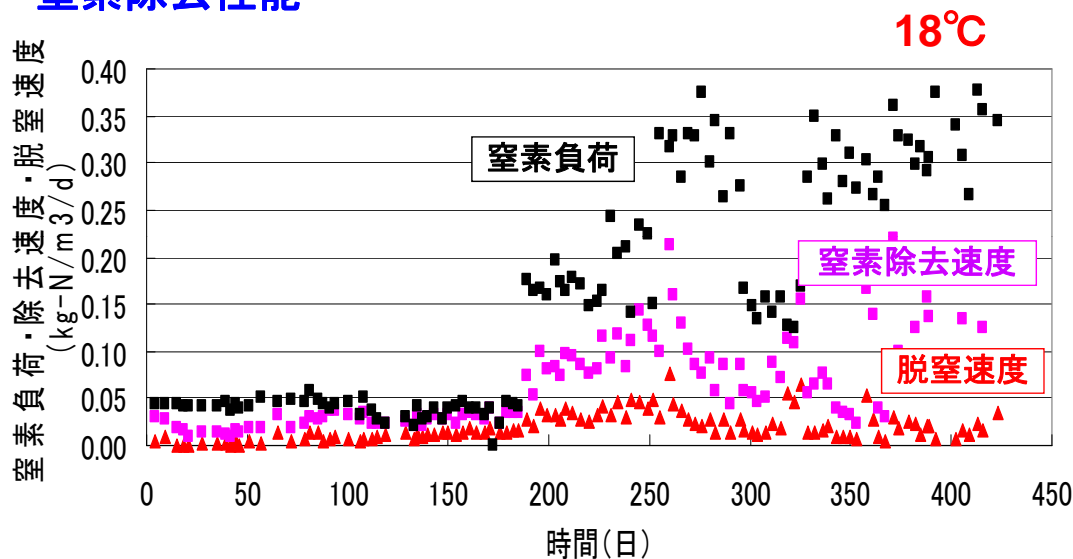
③ 塩川ダム

生物(汚泥)の概観



アナモックス菌(赤色)を確認

窒素除去性能



**低水温下で
アナモックス活性発現**

(3)知財と標準化 及び (4)成果の普及

	2009年度	2010年度	2011年度	計
特許出願(うち外国出願)	1	8 (3)	1	10件 (3件)
論文(うち査読付き)	0	6 (3)	4 (4)	10件 (7件)
研究発表・講演	10	24	6	40件
受賞	0	1	2	3件
新聞・雑誌等への掲載	3	4	0	7件
展示会への出展	1	2	0	3件

※ : 平成22年度6月30日現在

Innovation Courier誌への掲載

雑誌記事

Innovation Courier誌 2010年2月15日 Vol.5

【特集1】

日本の水技術が地球の水環境を救う

座談会

海外での水ビジネス 成功のカギはなにか

丈夫なRO膜を作る

NF膜の消費エネルギーを削減

膜の性能を評価する

MBRのエネルギー消費を半減する

膜の素材と空気の送り方を改善する

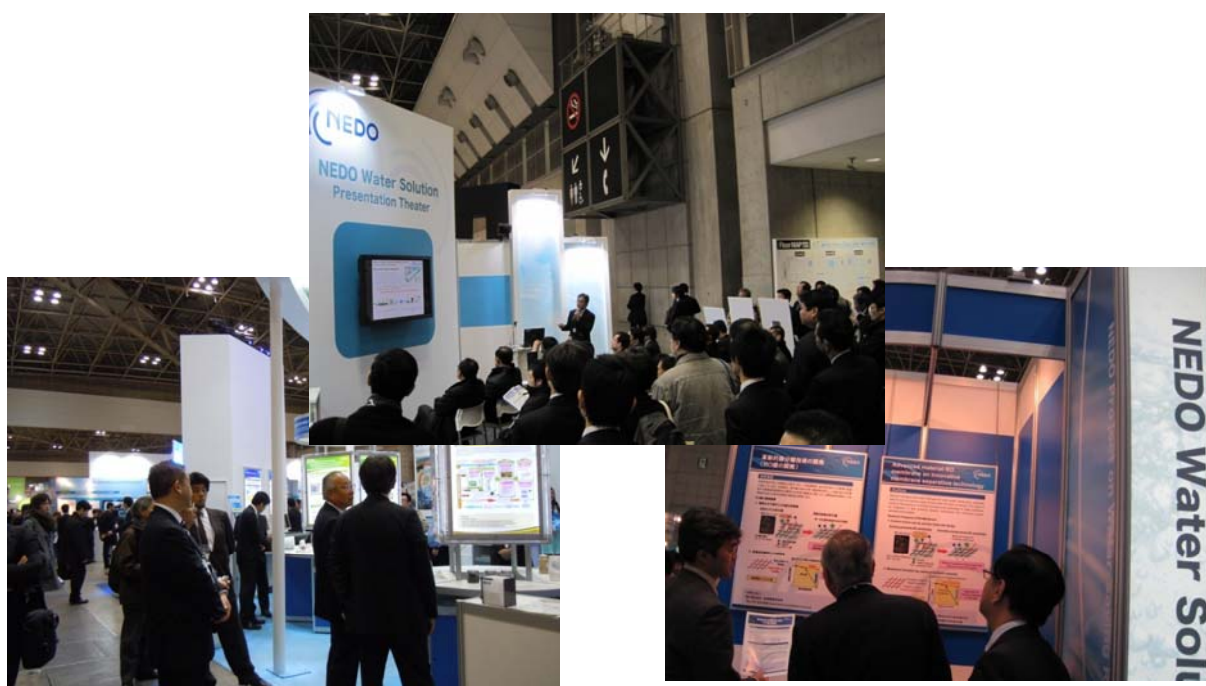
産業廃液の処理で省エネを実現

促進酸化法で環境汚染有害物質(1,4-ジオキサン)を処理

排水中の窒素処理に新技術を発見！ーアナモックス菌ー

47/ 54

Inter Aqua 展示会への出展

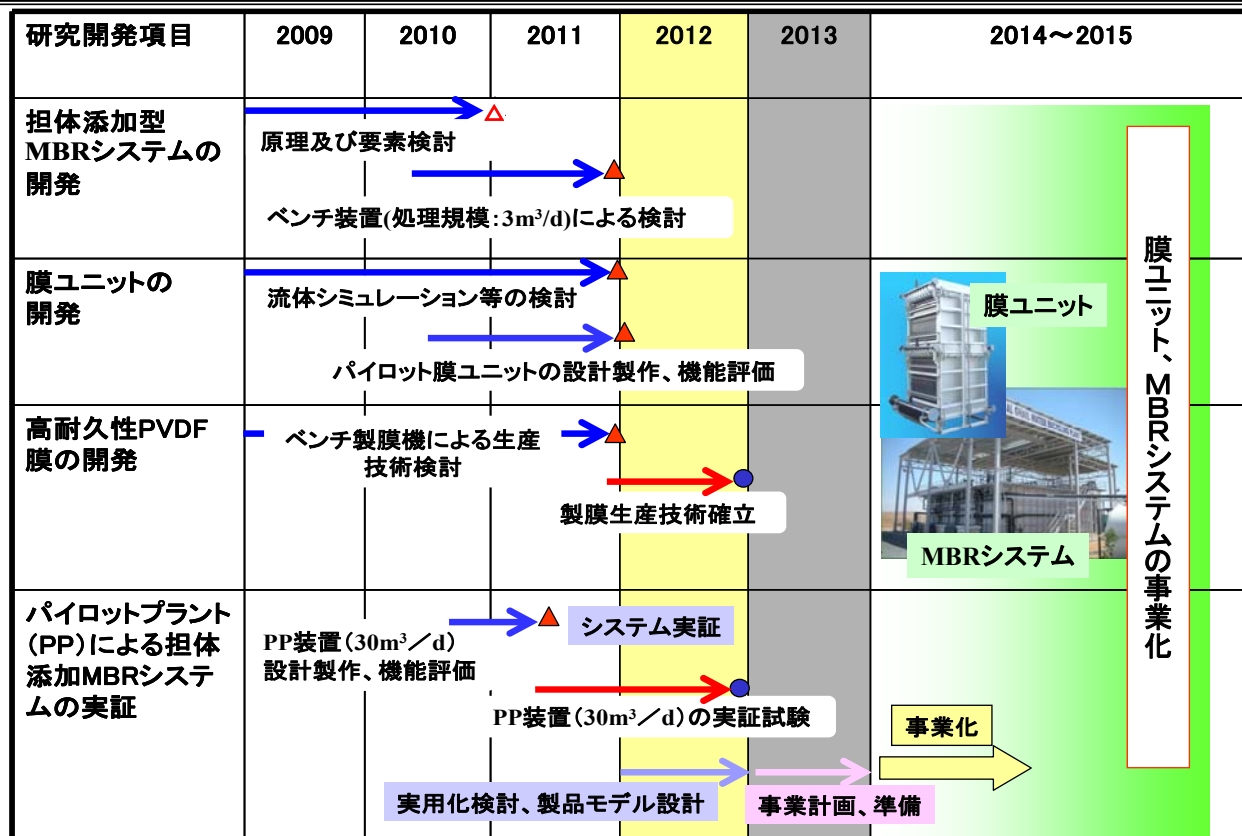


(5) 成果の最終目標の達成可能性

		最終目標 (2013年度)	今後の課題	達成見込
活性汚泥法技術 省エネ型膜分離	担体添加型MBRシステムの開発	膜洗浄の曝気エネルギー等をプロセス全体として30%以上削減する	実証実験によるエネルギー削減効果の検証、新規膜の生産技術の確立	○
	省エネ型MBR技術の開発		システム全体の効率化とその検証	○
有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発		汚泥処理・処分エネルギーをプロセス全体として80%以上削減する	廃液・排水処理のシステム化とその検証 ※一例(他は個別説明)	○
高効率難分解性物質分解技術	難分解性化学物質分解	難分解性化学物質の分解に要するエネルギーをプロセス全体として90%以上削減する	生物処理と促進酸化処理の長期安定性の獲得	○
	新機能生物利用	窒素除去に要するエネルギーをプロセス全体として50%以上削減する	アナモックス菌の大量培養、および実廃液での検証	○

4. 実用化、事業化の見通しについて (1)成果の実用化可能性 (2)波及効果

省エネ型膜分離活性汚泥法技術の開発／担体添加型MBRシステムの開発 ((株)日立プラントテクノロジー・東レ(株))



4. 実用化, 事業化の見通しについて (1) 成果の実用化可能性 (2) 波及効果
 省エネ型膜分離活性汚泥法技術の開発 / 省エネ型MBR技術の開発 (株)クボタ

公開

	2009	2010	2011	2012	2013	2014~
膜素材・膜孔径の最適化	・新膜シートの開発 ・新膜エレメント、 新型膜モジュール の性能確認 実証確認					膜ユニット・MBRシステムの事業化 下記対象市場に対する 膜ユニット及びMBRシステムの 販売 ①開発膜ユニット(機器販売) ②MBRシステム(EPC等販売)
膜洗浄手法の効率化	・モニタリングによる 膜洗浄空気量削減 ・改良型散気装置 の開発 ・改良型散気装置、 ・新型膜モジュール向け散気 装置の性能確認 ・モニタリングとの組み合わ せによる膜洗浄空気量削減 効果確認 実証確認					
水処理システム全体の 効率化	・膜ファウリング物質を抑制する MBR運転条件の検討 ・膜ろ過ポンプ省略 ・その他機器の 省略・高効率化					
実用化、事業化に向けた活動 膜ユニット MBRシステム	2013年度製品化、営業活動開始 2011年度中国に現地法人設立					

△: 基本原理確認 ▲: 基本技術開発 ●: 実証確認

4. 実用化, 事業化の見通しについて (1) 成果の実用化可能性 (2) 波及効果
 有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発 (産総研、日本カニゼン、原研、アクアテック、佐賀大学)


公開

	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ~ 2020近傍
抽出	めっき液 長寿命化	抽出挙動	被膜	経済性	実用化検討	無電解 ケルめっき 亜鉛吸着 剤事業化 ケルめっき から回収 装置事業化
	新抽出装置に よる金属回収	抽出挙動、相分離、加速機構			実用化検討	めっき廃液 の回収
沈殿	COD成分分解 と促進酸化物 沈殿複合処理	COD成分の分解除去、汚泥削減			実用化検討 (現場実証、評価)	国内事業所 向け展開 海外進出企 業向け 海外企業 向け
	汚泥削減・有 用金属回収	硫化Ni酸化	汚泥からの金属分離	実用化検討	ケル・銅など の回収事業 汚泥削減ニッ 処理事業 金属循環型 汚泥・汚 物質循環型	
吸着	ほう素 吸着剤	吸着剤	ハンドリング性	実用化検討	ほう素吸 着システ ム事業化	
	ミカン搾汁残渣 を用いたフッ素 除去	吸着剤	吸着装置	実用化試験	フッ素除 去システ ム事業化	

△: 基本原理確認 ▲: 基本技術開発 ●: 実証確認

4. 実用化, 事業化の見通しについて (1)成果の実用化可能性 (2)波及効果
 高効率難分解性物質分解技術の開発/難分解性化学物質分解(住友精密工業(株))

公開

	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ~ 2020近傍
生物処理技術	COD除去 →△ 菌の同定 馴養方法の確立 分解の確認 →△ 条件最適化 →△					1,4-ジオキサン処理システムの事業化  波及効果 化学工業、繊維工業等
促進酸化処理技術	ジオキサンの分解特性 →△ 条件最適化 →△ 促進酸化、オゾンとの比較による					
実用化レベルの処理技術	試験装置設計 パイロット規模の試験装置による確認 →● 長期運転による技術確立 →● 低温、水質変動の対応含む					



事業原簿 IV-1-7

△:基本原理確認 ▲:基本技術開発 ●:実証確認

53/54

4. 実用化, 事業化の見通しについて (1)成果の実用化可能性 (2)波及効果
 高効率難分解性物質分解技術の開発/新機能生物利用((株)日立プラントテクノロジー)

公開

研究開発項目	2009	2010	2011	2012	2013	2014~2020
新機能微生物の培養・維持	中温菌 大量培養 →△ 低温菌 集積培養 →△ 培養確認					波及効果 下水汚泥等 波及効果 畜産廃水等  アナモックス担体
アナモックス菌の固定化技術の開発	固定化 →△ 大量造粒 →△					
亜硝酸型硝化技術	安定性評価 →△					
低水温対応型アナモックスシステムの開発	システム検討 低水温での検証 →● 実廃水での実証試験 →●					事業化  窒素処理システム
1槽型アナモックスシステムの開発	実廃水での実証試験 →●					

△:基本原理確認 ▲:基本技術開発 ●:実証確認

事業原簿 IV-1-8

54/54