

平成23年度実施方針

環境部

1. 件名 : プログラム名 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
(大項目) 省水型・環境調和型水循環プロジェクト

2. 根拠法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第1項一号ニ及び、第二号、第三号及び第十号

3. 背景及び目的・目標

(1) 背景

国内外における安全安心の高まり、水質規制強化、水循環利用、水処理施設の更新等により、上下水道・産業排水等の水処理の分野において、新技術の普及が見込まれている。しかし、これらは多くのエネルギーを必要とするため、大幅な省エネと水の循環利用を図るためには、革新的な材料及びプロセスを開発し、普及させることが急務である。

また、世界の淡水資源は、地域偏在性が極めて高く絶対量も限られており、今後、人口増加、経済成長、地球温暖化、都市化、水環境の汚染等により、世界的に水需給が逼迫し、水問題の顕在化が懸念されている。このような状況下で、世界における水ビジネスの市場は拡大すると見られているが、我が国の水関連産業は、世界の水処理膜の市場シェアが約6割を占めるなど、要素技術分野で強みを有するものの、水循環システムに対する運営・管理実績が乏しく、十分な収益、市場確保ができていないのが実情である。

(2) 目的

本プロジェクトでは、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ことを目的とする。

(3) 目標

水処理における要素技術を強化するとともに、国内外の技術動向、現地ニーズ等を勘案し、従来法^{※1}に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、エネルギーの削減を図る。

※1 従来法 …委託先決定後、提案書及び採択審査委員会等のコメントに基づき詳細条件を設定する。

研究開発項目①水循環要素技術研究開発 [委託事業]、[共同研究 (NEDO 負担率：2/3)]

【中間目標】

(平成22年度)

1) 革新的膜分離技術の開発

【目標】 新素材の実機製膜に向けた応用開発に着手するとともに、モジュール化新技術の実用化レベルでの製造手法の確立及びモジュールテスト機的设计・製作等を実施する。

(平成23年度)

2) 省エネ型膜分離活性汚泥法 (MBR) 技術の開発

[目標] 小型 (A4版以上) の低ファウリング膜及びモジュール化の開発を完了し、従来法^{※1}に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、曝気エネルギー等使用エネルギーを50%削減する。

3) 有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発

[目標] 有害金属、有害陰イオン等の分離・回収手法の開発を完了し、処理性能を維持・向上しつつ、従来法^{※1}に比べ、汚泥処理にかかるエネルギーを80%削減する。

4) 高効率難分解性物質分解技術の開発

[目標] 従来法^{※1}に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、排水に含まれる難分解性物質等の分解に要するエネルギー等を50%削減する。また、窒素除去において曝気エネルギー等使用エネルギーを50%削減する。

【最終目標】

(平成24年度)

1) 革新的膜分離技術の開発

[目標] 従来法^{※1}に比べ、処理性能を維持・向上し、膜透過加圧エネルギー等をプロセス全体^{※2}として50%以上削減する。

(平成25年度)

2) 省エネ型膜分離活性汚泥法 (MBR) 技術の開発

[目標] 従来法^{※1}に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、膜洗浄の曝気エネルギー等をプロセス全体^{※2}として30%以上削減する。

3) 有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発

[目標] 従来法^{※1}に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、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^{※2}として80%以上削減する。

4) 高効率難分解性物質分解技術の開発

[目標] 従来法^{※1}に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、排水に含まれる難分解性物質の分解に要するエネルギーをプロセス全体^{※2}として50%以上削減する。また、窒素除去に係わるエネルギーをプロセス全体^{※2}として50%以上削減する。

※2 プロセス全体 …当該技術を適用する反応系への、流入から流出までを指す。曝気動力や循環動力、保温、汚泥処理に係るエネルギー等も含む。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

4. 1 平成22年度（委託）事業内容

研究開発項目① 水循環要素技術研究開発

1) 革新的膜分離技術の開発

- ・ RO 膜の開発
新素材を用いた膜形成（A 4 判大）が可能な RO 膜形成技術およびモジュール化技術を確立した。
- ・ NF 膜の開発
新素材を用いた膜形成（A 4 判大）が可能な NF 膜形成技術およびモジュール化技術を確立した。
- ・ 分離膜の細孔計測技術の開発及び標準化に向けた性能評価手法の開発
陽電子消滅法によるナノ細孔の高信頼性計測技術の開発を行うと共に、RO 膜分離層のナノ細孔評価のための陽電子消滅法の校正技術基準を確立した。

2) 省エネ型膜分離活性汚泥法（MBR）技術の開発

- ・ 小型汚泥ろ過実験装置を使って低い活性汚泥浮遊物質濃度での担体添加の効果や担体サイズ最適化の検討を実施した。さらに、下水処理場に担体添加型の膜モジュールろ過試験装置（ベンチスケール装置）を設置し、連続試験データを取得中である。膜素材の化学組成の設計・改良を行うとともに、摩耗加速試験評価装置を作成した。
- ・ 従来膜エレメント及び新規開発膜エレメントを装填するパイロット試験装置を下水処理場に設置し、対照試験により実規模向け膜エレメントの評価を行い、膜ろ過流束向上効果を確認した。併せて改良型散気装置を開発し膜洗浄空気量の削減効果を検証を開始した。

3) 有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発

- ・ 含浸抽出連続試験装置により亜鉛除去し、めっき液の長寿命化効果を確認した。油相除去システムの更なる改良を実施し、小型・低コストで高効率なニッケル回収方式を開発した。亜鉛除去における pH、抽出剤濃度、温度の影響を統合したモデルおよび、ニッケル抽出の際の抽出加速機構のモデルを構築した。
- ・ モデル廃水および実廃水を用いて、COD 成分の酸化処理から酸化物生成までの複合処理実験を実施し、最適化を図った。種々の金属水酸化物汚泥を入手してその性状、組成等を調べ、汚泥の解砕と酸溶解条件の最適化や金属回収条件の最適化を実施した。
- ・ 新規ほう素吸着剤のカラム流通試験で吸着特性を解析、吸着量として中間目標の達成を確認した。ミカン搾汁残渣を用いた フッ素吸着剤については、フッ素吸着と遊離の条件の最適化を図るとともに、連続操作プロセスの検討を行った。

4) 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
現地にて 1,4-ジオキサン高濃度/低濃度実排水の連続促進酸化試験を行い、MBR 処理により、1,4-ジオキサンを分解できることを明らかにした。1,4-ジオキサンを 0.5mg/L まで低減するシステム構成を検討、当初提案の方式に比べ更なるエネルギー削減が可能なことを明らかにした。
- ・ 新機能生物利用
ラボスケール装置により、アナモックス菌を担体に固定化した窒素除去システムの処理の安定性を検証した。硝化菌とアナモックス菌を同一反応槽内に維持する 1 槽式ア

ナモックスシステムの反応系を確立、目標の脱窒速度を達成した。

4. 2 実績推移

	20年度	21年度	22年度
実績額推移需給会計 (百万円)	192	375	(665)
特許出願件数(件)	0	9	12
論文発表数(件)	0	0	14
学会発表等(件)	0	16	26

但し、20年度の実績額は経済産業省直轄事業

5. 事業内容

東洋大学 常勤理事 松尾友矩氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。
実施体制については、別紙を参照のこと。

5. 1 平成23年度(委託)事業内容

研究開発項目① 水循環要素技術研究開発

1) 革新的膜分離技術の開発

- ・ RO膜の開発

平成22年度の基礎解析で獲得した設計指針に基づいて RO性能を達成する。さらに連続製膜基本技術を確立するとともに、50cm幅エレメント作成技術を開発しエレメントを試作する。

- ・ NF膜の開発

エレメント化に向けて極超低圧 NF膜の量産化技術の開発を行うとともに、極超低圧 NF膜に適したモジュールを開発する。

- ・ 分離膜の細孔計測技術の開発及び標準化に向けた性能評価手法の開発

陽電子消滅法による、RO膜より細孔の大きいNF膜の細孔を測定するための校正技術基準を確立する。さらに、各種分離膜の膜性能を測定し、陽電子消滅法で測定された細孔径との相関を求める。

2) 省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発

- ・ 平成22年度に製作し実験を開始したベンチスケール装置による連続処理運転実験を継続し、長期間連続処理性能について評価する。また、同年に製作したパイロット装置においても下水処理場にて実下水を用いた処理実験を実施する。

- ・ 下水処理場に設置したパイロット試験装置を用いた開発膜および開発装置の実証実験を継続し、膜ろ過流束の向上、膜洗浄空気量の削減効果を検証する。さらに、付帯装置の省略・効率化の検討を行いパイロット試験装置により検証を行う。

- ・ MBR技術を海外市場に普及展開してゆくための標準化等動向調査を行う。

3) 有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発

- ・最適化した含浸樹脂法と既存法との経済性比較検討を行いめっき液の長寿命化法として工業化できるか検証する。メッキ廃液からニッケルを回収する油相成分除去装置を実用化する際の課題解決を図る。亜鉛除去のための含浸樹脂耐久性向上およびニッケル抽出の加速機構を検討する。
- ・経済性を考慮した無電解メッキ廃液の最適処理法を確立するとともに、無電解メッキ液の処理水を受け入れた洗浄廃液の最適処理条件を明らかにする。硫化ニッケル汚泥の大型酸化装置を現場に設置し、汚泥酸化の最適条件を明らかにするとともに、晶析法による硫酸ソーダ除去の最適条件を求める。
- ・ほう素吸着剤の立体構造の改良およびほう素吸着条件の最適化によりほう素吸着量の更なる向上を図る。ミカン搾汁残渣を用いたフッ素吸着剤については、連続式吸着装置によりフッ素の吸着・回収プロセスの課題抽出と装置の改良を行う。

4) 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（MBR）による1,4-ジオキサン分解の最適条件の検討を行うとともに、促進酸化+生物処理による連続処理実験により、処理性能を検証する。さらに実験結果等に基づいた最適処理システムの検討を行う。
- ・新機能生物利用
実証試験装置を現場に設置し、連続試験により基礎データの取得を行い最適運転条件を検討する。また1槽式アナモックス装置を用いてラボ実験による運転データを取得する。併せて新しい低温アナモックス菌の培養と分解性能評価を行う。

5. 2 平成23年度事業規模

需給勘定 618百万円（委託・共同研究）

事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

研究開発項目①1)については、共同研究事業として実施する。

ただし、新規分離膜開発に資する計測技術および性能評価手法の開発については、委託事業として実施する。

研究開発項目①2)～4)については委託事業として実施する。

7. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDOは、技術的および政策的観点から、事業の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果について、外部有識者による事業の中間評価および事後評価を実施する。

(2) 運営・管理

必要に応じて委員会を実施し、外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けること等を行う。

(3) 複数年度契約の実施

契約期間については以下の通りとする。

研究開発項目① 水循環要素技術研究開発

1) 革新的膜分離技術の開発

平成21年度～24年度の複数年度契約。うち平成23年度～24年度は共同研究（NEDO負担率2/3）。

ただし、新規分離膜開発に資する計測技術および性能評価手法の開発については、平成23年度～24年度も委託事業で実施する。

2) ～4)

平成21年度～23年度の複数年度契約。平成23年6月から平成24年2月頃に実施する中間評価委員会等により、事業の継続を認められたものについては契約を変更し、平成21年度～25年度の間で複数年度契約（うち平成24年度～25年度は共同研究（NEDO負担率2/3））を締結する。

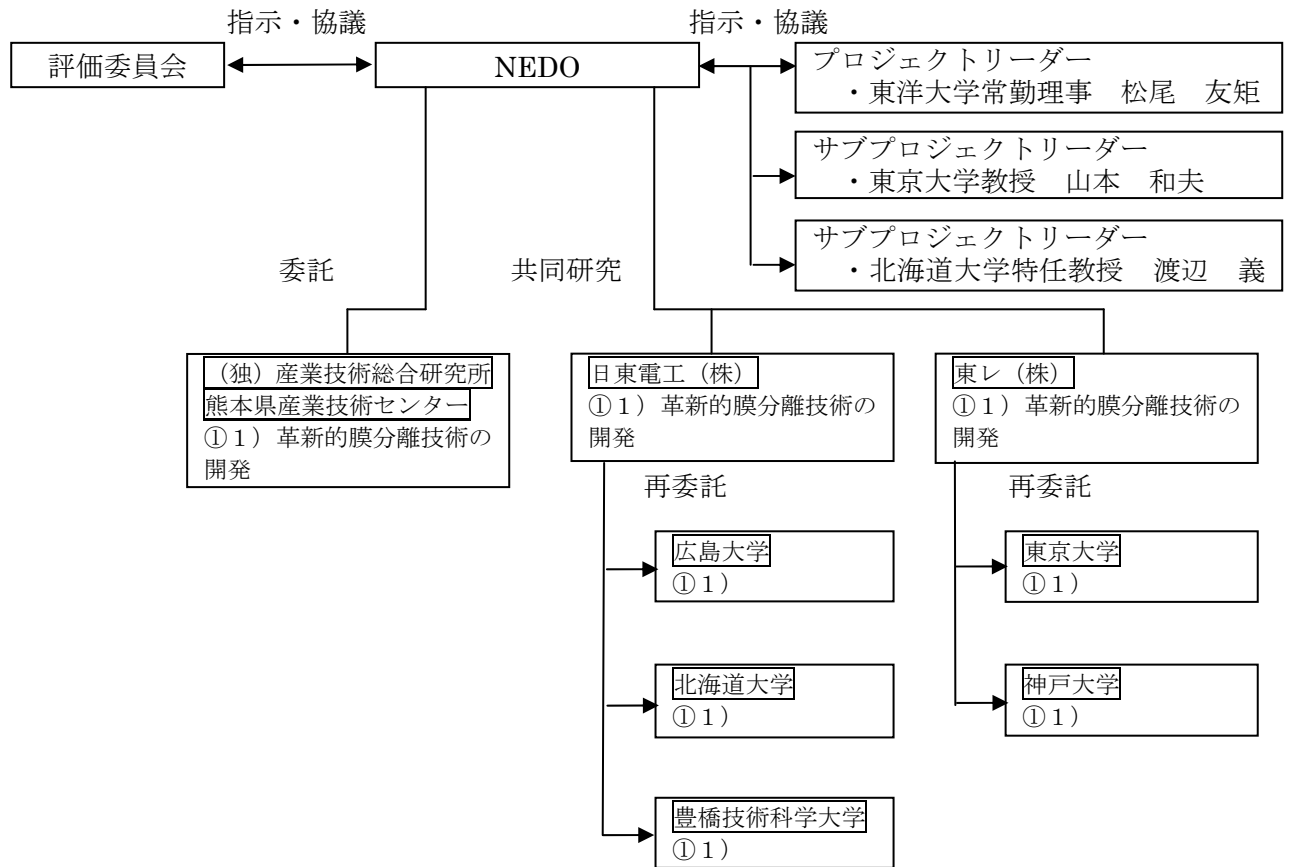
8. 実施方針の改訂履歴

(1) 平成23年3月3日、制定。

(2) 平成23年7月7日、根拠法の改正による改訂。

(別紙)事業実施体制の全体図

「省水型・環境調和型水循環プロジェクト」実施体制 (① 1))



「省水型・環境調和型水循環プロジェクト」実施体制 (① 2) ~ 4))

