

News Release

2026.3.2

NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)

木村化工機株式会社

国立大学法人神戸大学

株式会社 FT バイオパワー

国内初、消化液から省エネルギーでアンモニアを回収する技術を開発しました —バイオガス発電分野で、より一層の温室効果ガスの排出量削減に貢献します—

NEDOの助成事業である「脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム／実用化開発／膜分離と蒸留を利用した低濃度アンモニア含有廃液からの高効率アンモニア回収技術の開発」(以下、本事業)の一環として、木村化工機株式会社、国立大学法人神戸大学、株式会社ノベルズ、株式会社FTバイオパワーは、「膜分離と蒸留を利用した低濃度アンモニア含有廃水からの高効率アンモニア回収技術」の開発に取り組み、このたび、国内初となるメタン発酵消化液から省エネルギーでアンモニアを回収するプロセス(以下、本プロセス)を開発しました。

今後は、脱炭素社会および地産地消型窒素循環型社会の形成を目指して本プロセスの社会実装を進め、バイオガス発電分野におけるより一層の温室効果ガスの排出量削減に貢献します。

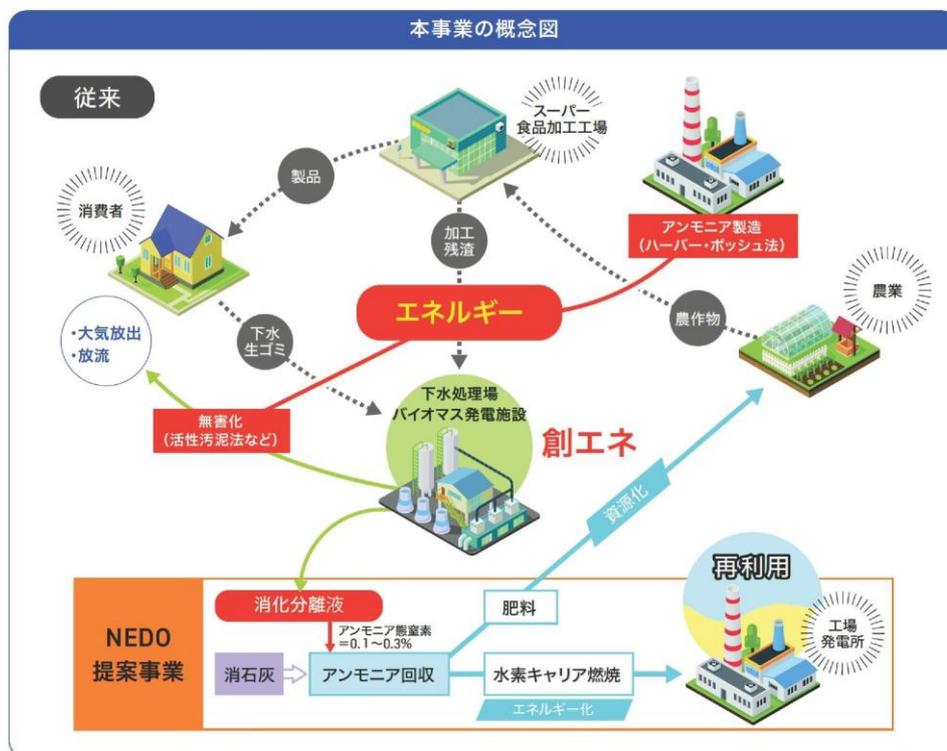


図1 窒素循環型社会形成の概念図

1. 背景

下水汚泥やバイオマス(家畜排せつ物、食品廃棄物、食品工場排水など)を原料としたメタン発酵施設では、0.1%~0.3%のアンモニウムイオンを含む多量の消化液が廃液として発生しています。現状、主に活性汚泥法による曝気(ばっき)や脱窒処理により窒素濃度を10ppm程度まで下げた後放流されており、この処理には大量の動力(主に電力)が消費されています。近年、消化液を肥料として利用する試みが行われていますが、近隣農場の確保や輸送コストの高騰、農作物に吸収されない窒素化合物による地下水汚染、消化液貯留時の悪臭などが問題となるケースもあります。また、プラネタリー・バウンダリー(地球の限界)に関する国際チームの研究報告によれば、化学物質としての窒素化合物の環境放出は、既に人間が安全に活動できる限界を超えて危険レベルに達していると報告されています。このように、窒素化合物の環境放出をできる限り抑制し、窒素循環型社会を構築することは、世界共通の喫緊の課題といえます。

このような背景の下、NEDOは2022年度から本事業^{※1}を実施し、その一環として、木村化工機、神戸大学、ノベルズ、FTバイオパワーは、「膜分離と蒸留を利用した低濃度アンモニア含有廃水からの高効率アンモニア回収技術」の開発に取り組んできました。2024年5月からは神戸市建設局下水道部と、2025年6月からは新潟県長岡市商工部と共同で実証に取り組み^{※2}、このたび、国内初^{※3}となる本プロセスを開発しました。

2. 今回の成果

(1)省エネで安価なアンモニア回収技術の開発

FO(Forward Osmosis)膜^{※4}とヒートポンプ式蒸留技術^{※5}の最適な組み合わせによる省エネ性と、消石灰を利用したアンモニア回収プロセスの経済性について、従来技術に比べ大きなメリットが得られることを確認しました。主な実施内容は、(1)ビーカーレベルの試験結果を元にベンチプラントを設計・製作、(2)実液(メタン発酵消化液)による長期間の実証試験、(3)実証試験で得られたデータを木村化工機制作のシミュレーションソフトに反映、により省エネ性と経済性を具体的に明示して本事業を社会実装する足掛かりとしました。

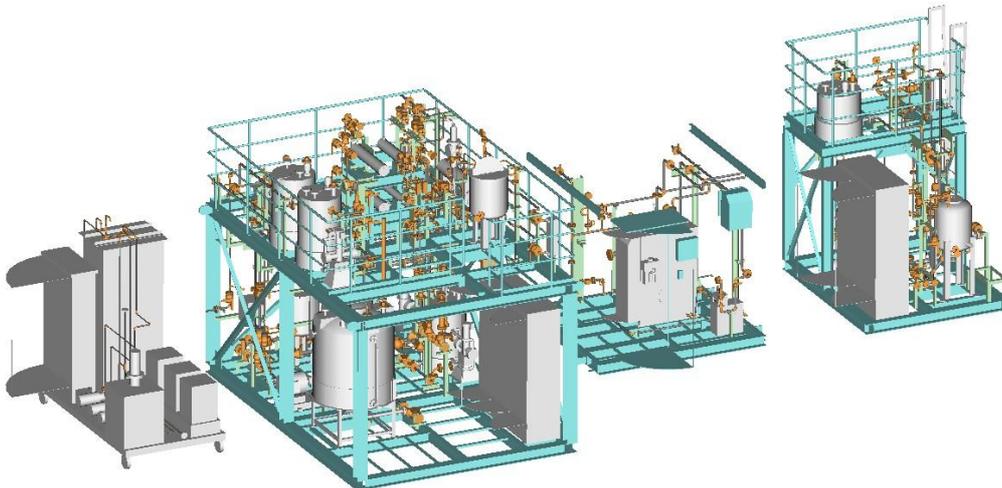


図2 ベンチプラントの3D図

(2)ベンチプラントによるアンモニア回収プロセスの実証

下水や生ごみを原料にメタン発酵した消化液でベンチプラントによる実証試験を行い、消化液(T-N:約1000ppm)処理量297t/dの条件下で従来法に比べCO₂排出量が133kL(原油)／年削減、経済性の指標として設備の減価償却年数21年、このときのアンモニア回収量は年間106トン(N)と試算されました。

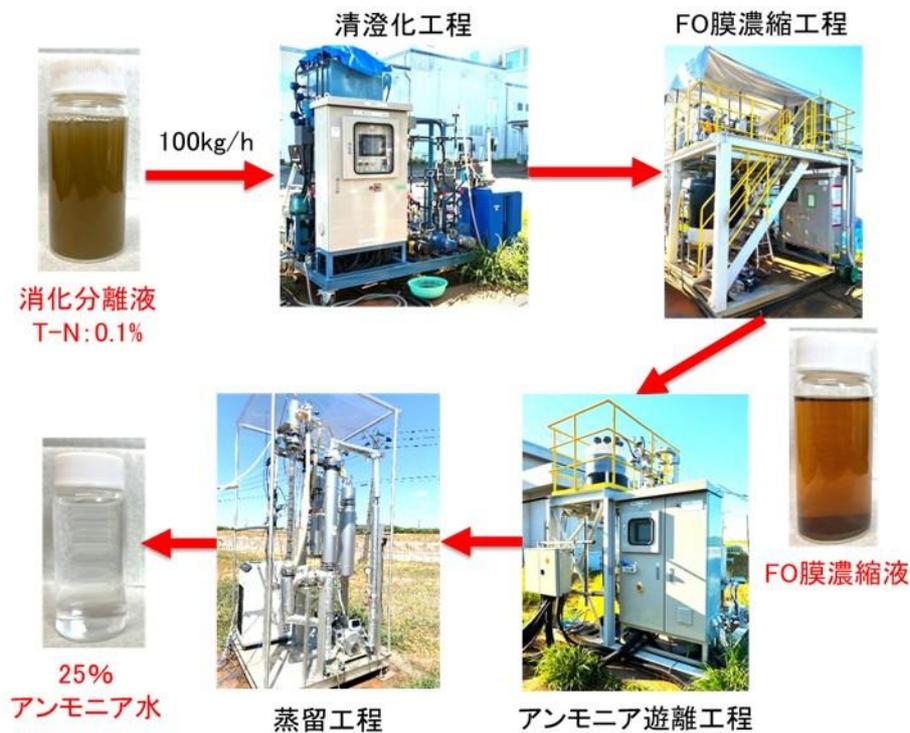


図3 工程別処理液と窒素濃度の変化

3. 今後の予定

今後は、数カ所で行われる消化液をFO膜で一次濃縮・減容して、これを1カ所に集めてアンモニアを蒸留回収する集合型モデルを提案して本プロセスの社会実装を進めます。これにより、2050年カーボンニュートラルへの道筋を示し、バイオガス発電分野におけるより一層の温室効果ガスの排出量削減と地産地消型窒素循環型社会の形成に貢献します。

【注釈】

※1 本事業

事業名：脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム／実用化開発／膜分離と蒸留を利用した低濃度アンモニア含有廃液からの高効率アンモニア回収技術の開発

事業期間：2022年度～2025年度

事業概要：脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100197.html

※2 新潟県長岡市商工部と共同で実証に取り組み

長岡生ごみバイオガス発電センターにベンチプラントを設置して実証試験した内容を紹介しています。

生ごみバイオガス発電センターからアンモニアを回収(長岡市ホームページ)

https://nagaoka-biocommunity.jp/project_resources/2025kcpc-jissyou/

※3 国内初

2026年2月現在で、木村化工機の調べによります。

※4 FO(Forward Osmosis)膜

正浸透膜のことです。

正浸透を利用した省エネルギー膜分離法の開発検討(神戸大学先端膜工学研究センターホームページ)

<https://www.research.kobe-u.ac.jp/eng-membrane/center/research-divisions/water/membrane-fo-process.html>

※5 ヒートポンプ式蒸留技術

ヒートポンプ式アンモニア回収装置(木村化工機ホームページ)

<https://www.kcpc-engineering.co.jp/ede/nh3-rqp/>

MVR(自己蒸気機械圧縮)型アンモニア回収装置(木村化工機ホームページ)

<https://www.kcpc-engineering.co.jp/ede/mvrtype-ammonia-receqp/>

4. 問い合わせ先

(本ニュースリリースの内容についての問い合わせ先)

NEDO フロンティア部 脱炭素省エネユニット E-mail: shouene[*]nedo.go.jp

木村化工機 開発部 開発課 担当: 山川

TEL: 06-6488-2504 E-mail: y-yamaka[*]kcpc.co.jp

神戸大学 先端膜工学研究センター

TEL: 078-803-6610 E-mail: eng-membrane[*]lab.kobe-u.ac.jp

FTバイオパワー 事業部 担当: 寺田

TEL: 0155-65-5850 E-mail: tomoaki.terada[*]ftbiopower.com

(その他NEDO事業についての一般的な問い合わせ先)

NEDO 経営企画部 広報企画・報道課 TEL: 044-520-5151 E-mail: nedo_press[*]ml.nedo.go.jp

E-mailは上記アドレスの[*]を@に変えて使用してください。

※新聞、TVなどで弊機構の名称をご紹介いただく際は、“NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)”または“NEDO”のご使用をお願いいたします。