

B-DASH プロジェクト(下水汚泥の地域内循環システム、省エネルギー型下水高度処理、余剰汚泥の減容化)の研究

(研究期間：平成29年度～)

下水道研究部 下水処理研究室 室長 田嶋 淳 主任研究官 太田 太一
 研究官 石川 剛士 研究官(博士(工学)) 栗田 貴宣 交流研究員 佐藤 拓哉



(キーワード) 下水道、省エネルギー、省資源、コスト縮減、温室効果ガス、革新的技術

3.

生産性革命 (i-Construction) の推進、賢く使う

1. はじめに

下水道は、国民生活にとって必要不可欠な社会資本であり、地球温暖化への対応として、温室効果ガスの削減対策も求められている。また、「生産性革命プロジェクト」において、「下水汚泥は、バイオガス、汚泥燃料等の多様な資源として活用できる『日本産資源』」として紹介されるなど、下水道資源の有効活用に対する期待が高まっている。

このため、国土交通省下水道部では、「下水道革新的技術実証事業 (B-DASHプロジェクト)」を2011年度より開始しており、国総研下水道研究部は、この実証事業の実施機関となっている (B-DASH : Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology)。その目的は、優れた革新的技術の実証、普及により、下水道事業におけるコスト縮減や再生可能エネルギーの創出等を実現し、併せて本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援することである。

このB-DASHプロジェクトにおいて、国総研は、実規模レベルの施設を設置して技術的な検証を行うことを目的とした実規模実証および、実規模実証の前段階として、導入効果などを含めた事業採算性や技術性能の確認を行うことを目的としたFS調査 (平成28年度までは「予備調査」と呼称) を実施している。本稿では、2017年度に採択されたFS調査の技術概要について紹介する。

2. 2017年度採択のFS調査の概要

(1) 下水汚泥の地域内循環システムに関する技術

稲わらと下水汚泥の高濃度混合高温消化と炭化を

核とした地域内循環システムに関する研究 (受託者：金沢大学・公立鳥取環境大学・明和工業・バイオガスラボ共同研究体) の概要

稲わらを脱水汚泥に混合することによる高濃度高温消化及び炭化汚泥肥料の製造を核とした、地域内循環システム技術について、事業採算性や技術性能の確認を行っている。図-1に本技術のフローを示す。

技術の革新性等の特徴としては、

- 1) 稲わらを活用した高濃度混合高温消化による施設の小型化・効率化及び発生汚泥量削減
- 2) 稲わらの膨張軟化前処理による消化ガス発生量増大
- 3) 稲わらを混合した汚泥を炭化肥料とすることでバイオマスの地域内循環の促進
- 4) 稲わらの利用状況を踏まえた適切な収集・補完システムの検討

が挙げられる。

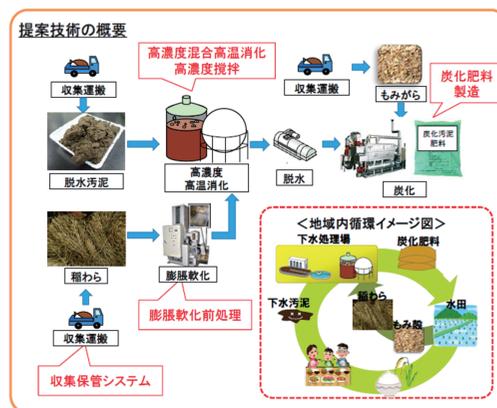


図-1 地域内循環システムに関する技術のフロー

(2) 省エネルギー型下水高度処理技術

アナモックス細菌を用いた省エネルギー型下水高

研究動向・成果

高度処理技術に関する研究（受託者：株式会社明電舎・神戸市共同研究体）の概要

標準法並みのエネルギーで高度処理を実現するため、アナモックス細菌を用いた処理により効率的に窒素を除去し、エネルギー消費を抑制するとともに、下水汚泥に含まれる有機物からより効率的にエネルギーを回収することでトータルのエネルギー使用量を低減する技術について、事業採算性や技術性能の確認を行っている。図-2に本技術のフローを示す。

技術の革新性等の特徴としては、

- 1) アナモックス^{*}細菌を用いた高効率な窒素処理による消費電力削減

※アナモックス（anaerobic ammonium oxidation; 嫌気性アンモニア酸化）反応は、アンモニアの窒素ガス変換反応のひとつ。一般的な硝化脱窒法（ $\text{NH}_4 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2$ ）に比べて、アンモニアが窒素ガスに変換されるまでの工程が短く（ $\text{NH}_4 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2$ ）、必要となる酸素が少ない。

- 2) 活性汚泥による有機物の酸化分解反応を応用した有機物汚泥吸着処理^{*}によって下水中の多くの有機物を取り出し消化ガスを増大させることによるエネルギー回収率の向上

※曝気によって生じる「①活性汚泥表面への有機物の吸着→②活性汚泥内への有機物の摂取→③有機物の酸化」の酸化分解反応において、滞留時間のコントロールにより、①の吸着までに留める処理

が挙げられる。

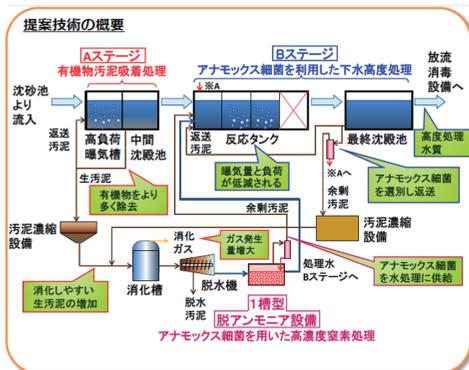


図-2 省エネルギー型下水高度処理技術のフロー

(3) 余剰汚泥の減容化技術

高圧ジェット装置を導入した高度処理における余剰汚泥の減容化技術に関する研究（受託者：東京農工大学・（株）石垣・土木研究所共同研究体）の概要

低コストで余剰汚泥を削減する高圧ジェット装置を凝集剤添加・硝化液循環活性汚泥システムに導入し、余剰汚泥の生成量および酸素供給量の削減効果の確認と事業採算性の評価を行っている。図-3に本技術のフローを示す。

技術の革新性等の特徴としては、

- 1) 高圧ジェット装置が有する圧壊・せん断・衝突の効果による活性汚泥中の微生物細胞破砕効果（従来技術よりも低コスト・高効率に汚泥減容化が可能）
- 2) ジェットにより生じた微細気泡が付着した汚泥が曝気槽へ返送されることによる曝気補助効果（曝気動力コスト削減への期待）が挙げられる。

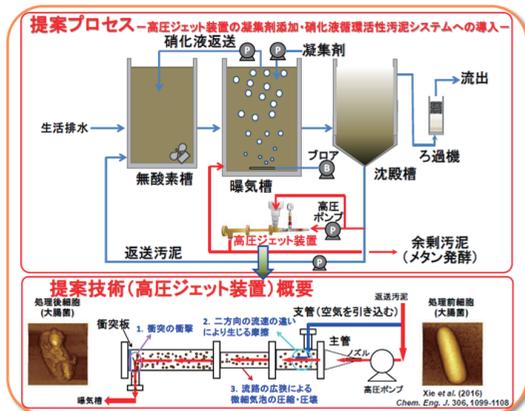


図-3 余剰汚泥減容化技術のフロー

4. 今後の展開

上述の3技術は2018年度で研究を終了したが、国総研では引き続きFS調査を主導し、実規模実証技術としてのテーマ設定の可能性も踏まえ、普及可能性や技術性能を明らかにしていく予定である。

詳細情報はこちら

【参考】B-DASHに関する紹介ホームページ
<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>