

次世代静脈インフラの構築に向けた包括的研究

(公財) 廃棄物・3R研究財団○渡邊洋一

(公財) 廃棄物・3R研究財団 山口純二

1. はじめに

本報告は、公益財団法人 廃棄物・3R研究財団（以下当財団）が、自主事業として委員の先生3名、メーカー5社と実施中の共同研究事業「MBTシステムの中小廃棄物処理施設におけるエネルギー回収に関する調査」の報告である。最初に共同研究事業の背景を説明する。(図1) ごみ処理システムの課題は、(1)ごみ処理の広域化(2)ごみ焼却施設の集約化(3)生ごみのエネルギー回収(4)高効率発電と熱回収等がある。これらの課題を解消するために、共同研究事業では、「生ごみのエネルギーをメタンガス発電で回収し、下水処理施設と連携したMBTシステム(注1)」を研究している。最初に、広域化・集約化されたエリアの収集ごみを可燃ごみと生ごみに機械選別する。選別された生ごみは、近隣の下水処理施設の下水汚泥と「混合メタン発酵」により、メタンガス発電により高効率なエネルギー回収するシステムである。しかし、「混合メタン発酵」によるメタン発酵後の「脱水汚泥」と「脱水ろ液」の処理方法が重要で、安価に効率的に処理するには「ごみ処理施設と下水処理施設との連携」が一つの答えであると考えられた。

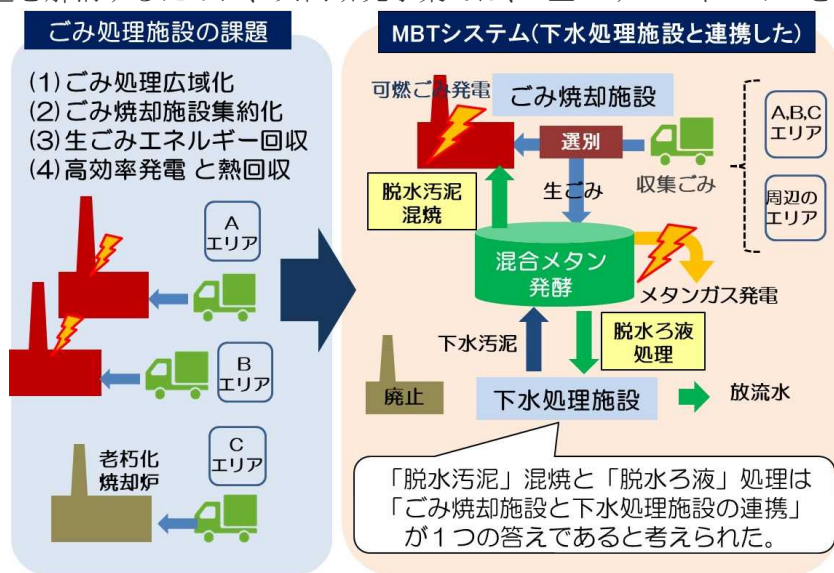


図1 共同研究事業の背景

これまでに、ごみ処理施設と下水処理施設が、①連携している事例調査、②連携によるメリット、③環境性と経済性の評価ツールを作成し、次に、自治体向けのアンケート調査とにより、自治体が連携を計画する時に役立つと考えられる④GIS評価システムの開発、⑤評価ツールのケーススタディを実施して来た。(注1)MBTシステム(Mechanical Biological Treatment System)

一方、ごみ処理に関連する社会的ニーズが大きく変化しており、コロナ禍における業務上の感染リスク、人口減少・少子高齢化、大規模災害、温室効果ガス排出量の削減等が、ごみ処理システムに求められている。これまでの研究成果を利活用しつつ、新たな社会的ニーズにも合致したテーマとするため、メインテーマは、表題の「次世代静脈インフラの構築に向けた包括的研究」に変更した。本報告では、令和3年度迄の共同研究事業全体の活動内容を報告する。

2. 令和2年度の共同研究事業

令和2年度は、これまでの上記①～⑤の研究成果を踏まえ、変化に対応した事業に取り組んだ。令和2年度の共同研究事業は令和元年度までのニーズによる調査研究を継続しつつ、新たな社会的ニーズにも合致したより包括的な調査研究のタイトル「次世代静脈インフラの構築に向けた包括的研究」で再出発した。このタイトルの基で、継続のサブテーマ1「ごみ処理施設と下水処理施設の連携促進に関する研究会」、新たにサブテーマ2「静脈施設の自動化等の考え方に関する研究会」の2つのサブテーマを実施した。

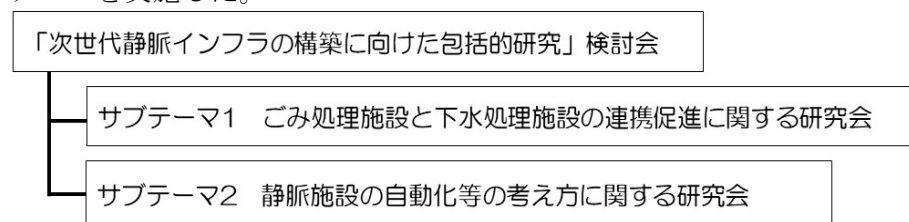


図2 令和2年度共同研究事業の体制

- (1) サブテーマ1 「ごみ処理施設と下水処理施設の連携促進に関する研究会」
 - ①開発したツールの持続的な運用体制の構築及びその社会実装に向けた検討
 - ②自治体と連携した実証事業の企画立案の継続

③GISによるマッピングに関しての考察

- ・常に最新の情報データにすることが理想である。そのため、ICTにより自動で最新のデータを取得し、GIS上で可視化できるような情報基盤を構築することを今後検討していく必要がある。
- ・全国にある様々な組合の構成が複雑であることも分かった。

本調査ではあくまでごみ処理に限っているが、ごみ処理以外の組合構成も勘案しつつ、広域化・集約化の計画を策定するために都道府県が主体となり調査、整理し、他業種との連携も考えることで社会コストを下げられることになり、GISを活用することで、静脈インフラをどのように構築するかを検討し易くなると考えられる。

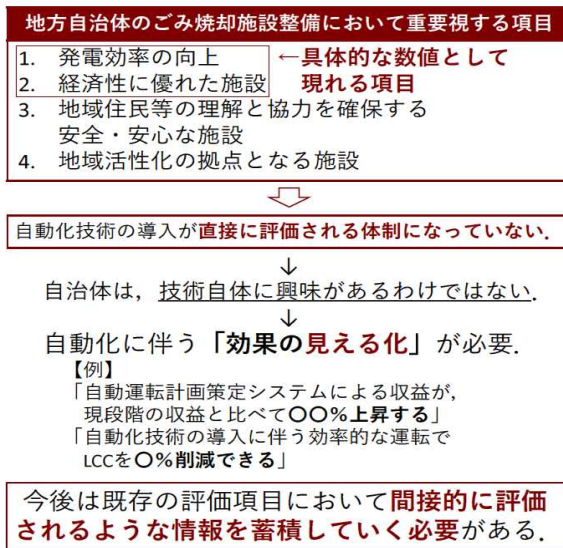


図3 GISの活用による静脈インフラ構築

(2) サブテーマ2「静脈施設の自動化等の考え方に関する研究会」

令和元年3月の環境省通知で「持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について」は「将来にわたって廃棄物の適正な処理を確保するために（中略）必要な廃棄物処理施設設備を計画的に進めて行くべき」とし、廃棄物処理施設設備のさらなる「省力化・効率化・非接触化」を求めている。

このための方策の1つである、自動運転、AI・IoT等（以下、自動化等）を活用した廃棄物処理システムの省人化・効率化・非接触化により、新たな社会的ニーズに応えられると考えられる。例えば、ごみ焼却炉の効率的な燃焼状態の維持により中央制御室の人員の負担軽減、DX導入による業務の効率化によりLCCの低減、省人化によるソーシャルディスタンスの確保により非接触による感染リスク減少があげられる。

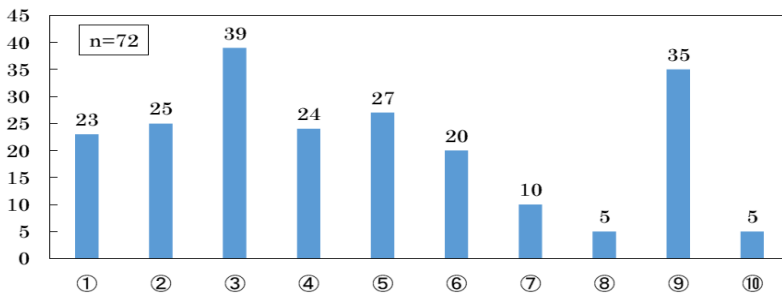


【参考】令和元年度 福山市次期ごみ処理施設整備・運営事業審査講評より 評価項目

1.安全・安心で安定した稼働	①設備計画
	②運営計画
	③災害などへの対応
	④施設計画・施工計画
	⑤事業の安定化等に関する方策
2.環境負荷低減	①周辺環境への配慮
	②運営計画温室効果ガスの削減
	③施設の外觀デザイン
3.エネルギーと資源の有効活用を推進	①エネルギーの有効活用
	②資源の有効活用
	③焼却灰の資源化の継続性
4.地域貢献	①環境学習・情報発信
	②すべての見学者にやさしい施設
	③周辺地域への社会的貢献
	④地域経済対策
5.経済性	①LCCの低減
	②施設の長寿命化

【評価項目例】福山市次期ごみ処理施設整備・運営事業 審査講評より一部改変 164499.pdf (city.fukuyama.hiroshima.jp)

図4 ごみ焼却施設選定における自治体が重要視する項目の調査



①システムを信用できない。	⑥責任の所在が不明確になる。
②ごみ処理を止めてしまう可能性がある。	⑦地元雇用に貢献がない。
③安全・安心運用には人はいた方がよい	⑧現在の制度では省人化は出来ないと考える。
④通信環境が信用できない。	⑨現在の設備では、省人化は出来ないと考える。
⑤遠隔操作に不安がある。	⑩特になし

図5 ごみ処理に関する業務の省人化についての調査

令和2年度は①事例調査・データベース化②ヒアリング調査③自治体向けアンケート調査を実施した。ここでは、自治体のごみ処理施設の計画策定を支援するコンサルタント会社にヒアリングを実施し、地方自治体が事業者選定の際に何を重視しているか調査した結果を図4に示す。自動化技術の導入が直接的に評価される体制になっていないことが分る。又、自治体向けアンケート結果の一例を図5に示す。ごみ処理に関する業務の省人化についてのアンケートです。AI・IoT技術の活用による省人

化について、①～⑩に示す不安を感じる項目の当てはまるものに○をした。(複数選択可) 結果③の安心・安全運用には人がいた方が良く、⑨の現在の設備では省人化できないと考えている、が半数(n=72)近くを占めた。

3. 令和3年度の共同研究事業

令和3年度の共同研究事業は以下の体制とした。テーマごとのワーキンググループ(以下WG)方式を採用し、従前の検討会を各WGの上部組織として成果の方向性調整や相互情報交換の役割とし、一方の各WG研究会では各社のそれぞれのテーマの専門のメンバーオブザーバーとして環境省、国交省、国総研の方々にも入って頂き、より活発な議論を展開できる場とした(図6)。この体制での令和3年度の研究計画は下記(1)～(3)の通りである。

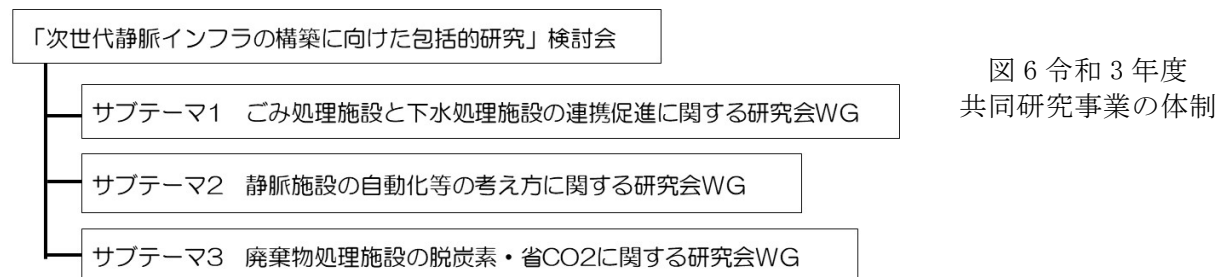


図6 令和3年度共同研究事業の体制

(1) サブテーマ1「ごみ処理施設と下水処理施設の連携促進に関する研究会」

- ① 混合メタン発酵事例の現地調査及びヒアリング調査
- ② ごみ処理施設と下水処理施設の連携事例の現地調査及びヒアリング調査
- ③ 混合一般廃棄物の生ごみ分離技術の調査(長岡技術科学大学で分析)
- ④ 国総研(国交省 国土技術政策総合研究所)では、今年度から下水道を核とした資源循環システムの広域化共同化に関する研究を実施する。連携に関しては同様な研究を行っているので情報交換してゆく。

(2) サブテーマ2「静脈施設の自動化等の考え方に関する研究会」

- ① 事例調査・アンケート調査のフォローアップ
 - ・最新の公開情報に関するフォローアップを行う。
 - ・2020年度は、コロナ禍により、アンケート調査後のヒアリング調査等が十分に実施できなかったため、フォローアップ調査を実施する。
- ② 自動化等に関する「尺度」に関する検討
 - ・2020年度の調査により、自動化等の技術・システムを評価するための「尺度」を構築していくことの重要性が示唆された。
 - ・自治体等の理解を得るための「尺度」の在り方に関する検討に着手する。技術熟度レベル Technology readiness levels (TRL) による評価を検討する。

(3) サブテーマ3「廃棄物処理施設の脱炭素・省CO2に関する研究会」

- ① 令和3年8月5日に開催された中央環境審議会循環型社会部会(第38回)において、「廃棄物・資源循環分野における温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)について」と題された資料が公開された。本WGでは、こうした国の動向や自治体の動向をフォローするとともに、技術・経済的な観点から必要となる対応策を抽出することを目的とする。
- ② 令和3年度脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業(環境省委託事業)に応募し、「地域の熱利用マッチングによる焼却施設からのエネルギー回収高度化実証」事業の一部を受託した。今後共同研究事業の研究会と整合性を取りながら進めて行く。

4. おわりに

ごみ処理システムに求められるニーズが大きく変化している中で、今までの研究成果を利活用しつつ、新たな社会的ニーズにも合致したテーマとするため、令和2年度にメインテーマを変更するとともに、サブテーマを1つ新設した。令和3年度は、更にサブテーマを1つ新設し、且つWG制にして3つサブテーマの推進がし易い体制とした。本報告では、紙面の都合で得られた成果の一部しか記載できなかったが、今後、学会・関連の研究会での情報発信を積極的に行って行きたい。