

廃棄物分野における情報技術の利活用検討

一社) 持続可能社会推進コンサルタント協会 ○入佐 孝一 (八千代エンジニアリング(株))
浅岡 幸基 (株)エイト日本技術開発)、池田 勇太 (株)建設技術研究所)
木村 恭子 (日本工営(株))、小林 健一 (八千代エンジニアリング(株))
齊藤 啓輔 (日本工営(株))、中島 康介(中日本建設コンサルタント(株))

1. 目的 (趣旨)

我が国に限らず、近年の技術的発展は IoT、AI など情報関連の新技术の発達に対して様々な分野からの期待が高まっている。

特に日本においては今後深刻化が予想されている少子高齢化対策として、省力化、自動化、効率化などは欠かせない重要な基幹的技術要素といえる。廃棄物処理施設を建設、運営、維持管理する立場のプラントメーカーをはじめとして様々な新技术への研究や実験が行われており、特にごみ焼却施設などにおいても新たな技術を取り入れる傾向にある。

こうした中、廃棄物コンサルタントとしても、持続可能社会の推進、低炭素化社会の更なる発展のために情報関連の新技术を積極的に取り入れて利活用することが重要と考えられる。そのためには、まずどういった新技术が存在し、それらが廃棄物における各分野、特に自治体の支援を行う立場であるコンサルタントとしてどのように活用可能であるか、それらの将来の発展の可能性、費用対効果、など把握しておくべき事項や課題は多くあると考えられる。

熱回収施設における燃焼制御、運転の自動化、遠隔監視などいわゆるハード技術だけでなく、コンサルタントが所掌している計画分野や維持管理分野、発注支援分野等においても新技术を適用可能な要素が存在する。また、自治体のパートナーとして発注支援を執行するためには、プラントメーカーが日々開発しているハードの最新技術動向についても知識を蓄積しておく必要があるといえる。

こういった様々な背景を勘案した上で、最新の情報技術動向を把握し、情報技術の適用可能性を検討すべく本専門委員会を立ち上げた (検討は平成 31 年 2 月～令和 2 年度の約 2 ヶ年で現在実施中)。

2. 検討方針と主な活動内容

(1) 廃棄物分野における情報技術の把握

検討の前提として、様々な情報関連技術に対して廃棄物関連への適用の可能性を確認するための要素技術を広く抽出することとした。これらの技術は、中間処理のみで無く、計画段階における適用可能性などについても検討を行った。

まずは、他分野で既に活用されている技術なども含めて、各分野横断的な技術を抽出することから開始し、それぞれをごみ処理の各段階への類型化に向けたカテゴリー毎に区分けすることとした。

新技术、情報技術としてどういった情報技術があるのか、そのうち廃棄物に関連し、コンサルタント業務への運用可能はどういった事項があるかなどの調査検討を実施した。

【情報関連の主な要素技術】

①IoT、ICT 技術 ②ドローンの適用可能性 ③ビッグデータの活用 ④AI 技術の活用
⑤画像認識、マッピング技術 ⑥GIS の活用 ⑦3D プリンタ活用 ⑧防災、災害対応、強靱化
など

(2) ハード面における新技术の確認

施設発注の自治体や計画支援コンサルタントにおいても、プラントメーカーが開発・保有するような情報技術についても把握しておく必要がある。焼却炉の運転制御、設計、維持管理、省コストなどに

用いられている若しくは将来有望とされる技術動向を今後調査予定である。

(3) 廃棄物計画部門における新技術の適用可能性検討

(1)で抽出・収集した情報技術について、計画や維持管理などにおける適用の可能性を検討する。

- ①自動化による効率的な施設運転、維持管理
- ②ICT 技術を活用した効率的な収集運搬システムの構築
- ③長寿命化、ストックマネジメント 等への新技術の適用可能性
- ④その他適用可能な分野の検討

3. 情報技術の分類と類型化

(1) 廃棄物分野と情報分野の関連

廃棄物業務の各段階（計画、収集運搬、中間処理、最終処分、その他）といった分類に対して、情報分野での保有技術とそれを用いるために開発されている主なツールについて図1のように取りまとめる。

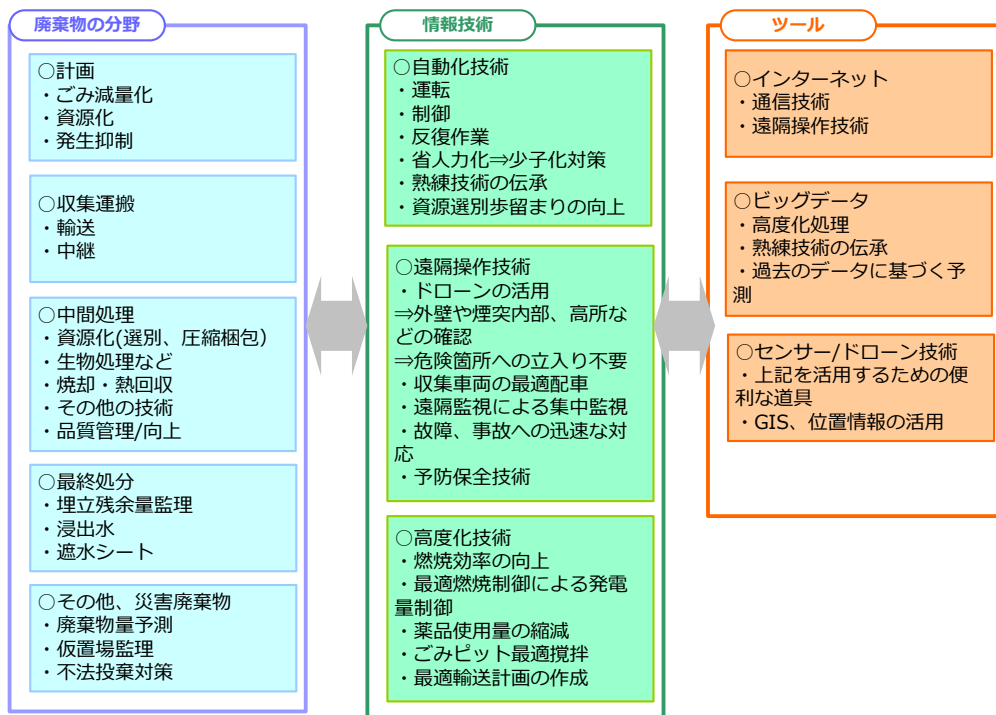


図1 廃棄物の各分野と情報技術の関連

(2) 収集した技術の特徴と活用の可能性

例えば、河川護岸法面構造物の劣化度診断(図2)などに UAV を用いる事例や、下水道分野におけるリアルタイム運転制御・劣化状況のロボット診断など他分野で既に活用されている技術においても、廃棄物分野での応用の可能性が高いことがいえる。焼却処理の高度化については各メーカーが技術開発を行っているところであるので、将来的にはこれら技術を包括して最適な施設運転に貢献できることが望まれる。

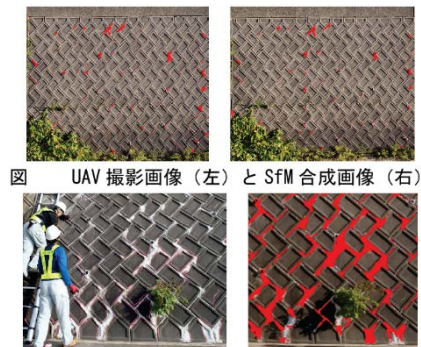


図 UAV 撮影画像(左)と SfM 合成画像(右)

図 現地計測状況(左)と同箇所の検出結果(右)

図2 UAV 活用の河川護岸劣化診断の事例¹

(3) 収集した事例

計画分野、収集運搬なども含めた技術を収集し、今後は、これらの各分野においても横断的に技術を収集整理する予定である。

¹ 「深層学習と SfM を用いた河川護岸の劣化診断支援手法(藤井純一郎ら)」から引用。

表 1 廃棄物の各段階における情報技術の適用可能性マトリックス（継続検討中）

大分類	中分類	小分類	作業項目/種別	自動化		遠隔操作		高度処理		その他
				自動運転	制御技術	危険作業の回避	危険作業の回避	高度制御	危険作業の回避	
発生抑制/排出抑制	計画	ごみ量予測	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>データ高度解析など</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	データ高度解析など
		発生抑制計画	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>過去データのAI解析</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	過去データのAI解析
収集運搬	輸送	輸送計画	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>収集運搬車の適正運用管理</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	収集運搬車の適正運用管理
		中継	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>収集運搬車の適正運用管理</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	収集運搬車の適正運用管理
中間処理(資源化)	資源化・マテリアリティサイクル	資源化・マテリアリティサイクル	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>収集運搬車の適正運用管理</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	収集運搬車の適正運用管理
		資源化・マテリアリティサイクル	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>収集運搬車の適正運用管理</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	収集運搬車の適正運用管理
中間処理(焼却処分)	ハイオマス処理	堆肥化	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>有機質資源の販売促進</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	有機質資源の販売促進
		飼料化	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>有機質資源の販売促進</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	有機質資源の販売促進
中間処理(焼却処分)	焼却・熱分解	通風設備	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>炉内燃焼状況の把握</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	炉内燃焼状況の把握
		電気計装設備	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>炉内燃焼状況の把握</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	炉内燃焼状況の把握
最終処分	設計建設	設計建設	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>画像の定点観測データ解析などによる沈下圧密の予測</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	画像の定点観測データ解析などによる沈下圧密の予測
		設計建設	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>画像の定点観測データ解析などによる沈下圧密の予測</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	画像の定点観測データ解析などによる沈下圧密の予測
災害対応	災害廃棄物	災害発生時対応	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>災害現場情報の公開と搬入先調整</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	災害現場情報の公開と搬入先調整
		災害廃棄物処理処分	自動運転	制御技術 <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>危険作業の回避</td> <td>災害現場情報の公開と搬入先調整</td>	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	危険作業の回避	災害現場情報の公開と搬入先調整

4. まとめと今後の展望

文献等における既存技術の調査を継続し廃棄物分野への適用の可能性やその効果を検討するとともに、今後は、プラントメーカ、学識者、廃棄物関連の各種団体などへのヒアリング等を実施し、最新技術の情報収集に努めたい。特に、他分野や全く関係の無い産業領域で既に実用化されたり、研究開発が進んでいる技術についても廃棄物分野での応用の可能性があることから、調査の範囲を広げて廃棄物分野における作業の効率化、安全性の向上などに貢献できることを期待したい。

以上