

# 産業

No.871

# 機械

May

# 5

2023

特集

「環境装置①」



# さまざまな分野に **MIKUNI**

MIKUNIグループのテクノロジーは、さまざまな産業分野に役立っています。



## 世界に誇る **MIKUNI** 品質

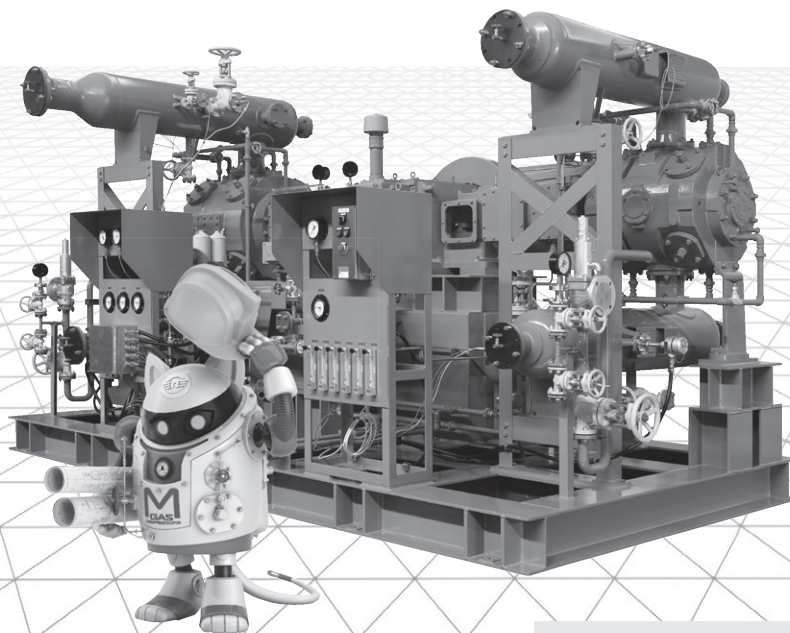
MIKUNIの品質管理体制は、  
技術開発から生産、納入まで一貫した工程で優れた製品を提供しています。

### 空気からあらゆるガスの圧縮装置

■ 製造範囲 無給油 / 給油圧縮機

軸動力：5.5kW～2000kW

吐出圧力：～24.5MPaG(250kgf/cm<sup>2</sup>G)



HCL Gas  
Model OPN6-4121CL

Press. 1.8MPaG  
Req. Power 135kW

高圧ガス設備 試験・製造認定事業所(山口工場)

ISO 9001 認証取得

往復動式気体圧縮装置

山口工場・山口第三工場(98QR・124)



**MIKUNI** グループ

<http://www.mikuni-group.co.jp/>

技術開発部門  
製造部門

### 三國重工業株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13(阪急三國駅前)  
TEL:06(6391)2121(代) FAX:06(6396)7432  
山口工場 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)2000(代) FAX:0835(32)0603  
山口第二工場 〒747-1111 山口県防府市富海1896  
TEL:0835(34)0311(代) FAX:0835(34)0813  
山口第三工場 〒747-0833 山口県防府市大字浜方283-5  
TEL:0835(27)1330(代) FAX:0835(27)1331

販売部門

### 三國エンジニアリング株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13(阪急三國駅前)  
TEL:06(6391)8611(代) FAX:06(6391)2166  
東京営業所 〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3-1(新東京ビル9階)  
TEL:03(3212)1711(代) FAX:03(3214)3295  
九州営業所 〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1(角田ビル小倉6階)  
TEL:093(511)3923(代) FAX:093(511)3928  
山口営業所 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)3111(代) FAX:0835(32)3222

サービス部門

### 三國工販株式会社

(三國製品のアフターサービス、修理、部品販売)

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13  
TEL:06(6391)5125(代) FAX:06(6391)5132  
東京営業所 〒134-0015 東京都江戸川区西瑞江4丁目14-8(TSMビル4階D号室)  
TEL: 03(5879)5684(代) FAX: 03(5879)5685

製造部門

### 中國三國重工株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13  
TEL:06(6391)5125(代) FAX:06(6391)5132  
山口工場 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)0601(代) FAX:0835(32)0603

## 特集：「環境装置①」

### 巻頭座談会

#### 「環境装置業界の最新動向と

「サステイナブルな社会への取り組みを考える」…………… 04

環境装置部会 部会長 小木 均

環境装置部会 副部会長 品部 和宏

環境装置部会 副部会長 竹口 英樹

環境装置部会 副部会長 能勢 洋也

環境装置部会 副部会長 薄木 徹也

環境装置部会 副部会長 中根 幹夫

ごみクレーンを無人で操作

AIごみクレーンシステム

(三機工業株式会社)…………… 11

階段炉下水汚泥焼却発電システム

(株式会社タクマ)…………… 15

自動刃圧調整機能付しさ破碎機

(月島テクノメンテサービス株式会社)…………… 19

ガス化溶融炉 炉前作業ロボット

(日鉄エンジニアリング株式会社)…………… 22

機能性粉体の能力を活かす

高精度吸着式水処理装置とPFAS汚染地下水の浄化

(株式会社流機エンジニアリング)…………… 25

### 海外レポート ー現地から旬の情報をお届けするー

駐在員便り…………… 30

### 今月の新技術

濃縮・脱水・焼却をAIにて完全自動化

(月島アクアソリューション株式会社)…………… 34

### 産機エトピックス

2022年度 公益財団法人JKA 補助事業

ISO/TC270(プラスチック加工機械及びゴム加工機械)標準化推進活動報告

(一般社団法人日本産業機械工業会 プラスチック機械部会)…………… 38

### 新入会員会社紹介

エレクトロラックス・プロフェッショナル・ジャパン株式会社…………… 44

2023-theme-  
「世界をグリーンに！」  
サステイナブルな社会を実現する産業機械」

連載コラム1…………… 29

わが社のダイバーシティ

荏原アーネスト株式会社

藤沢分室 奥村 宏和 さん

行事報告&予定……………45

書籍・報告書情報……………52

統計資料

2023年2月

産業機械受注状況……………54

産業機械輸出契約状況……………57

環境装置受注状況……………59

みんなの写真館……………62

企業の枠を超えて部会を代表する6人が語る

# 環境装置業界の最新動向と サステナブルな社会への取り組みを考える



コロナ禍の影響を大きく受けることはなかったものの、発注・工期の遅れによりマイナス成長となった環境装置業界。国内外の最新動向とサステナブルな社会の実現のために取り組むべき課題について、小木均部会長(日立造船株式会社)、品部和宏副部会長(株式会社クボタ)、竹口英樹副部会長(株式会社タクマ)、能勢洋也副部会長(荏原環境プラント株式会社)、薄木徹也副部会長(JFEエンジニアリング株式会社)、中根幹夫副部会長(新東工業株式会社)の6人に語っていただいた。

※本座談会は3月8日に収録しました。ご出席者のお役職などは収録当時のものです。

## 最初に小木部会長から環境装置業界の概況について 解説をお願いします。

小木 「まず、2021年度の環境装置の生産実績についてお話しします。環境装置全体では、官公需・民需ともに減少となり、5年ぶりに8,000億円を下回り対前年度比92.1%の7,556億円でした。前年からのマイナスは、大気汚染防止装置が対前年度比90.2%で約100億円減、ごみ処理装置が対前年96.5%で約110億円減、水質汚濁防止装置の減少が大きく対前年度比86.2%の約390億円減でした。環境装置産業はライフライン産業であり、新型コロナウイルスの影響はそれほど受けませんでした。ここに来て発注や工期の遅れによる売り上げ減の影響が出ていると考えられます。各分野別では、大気汚染防止装置では集塵装置と排煙脱硫装置が15%程度減少しています。これは民間の設備投資の減少が原因と思われます。水質汚濁防止装置では官公需が対前年度比87.9%で民需が対前年度比79%と減少しました。これは官公需の発注遅延

による工期のずれ、民間設備投資の減少によるものと考えられます。ごみ処理装置については、対前年度比96.5%の4,077億円で微減にとどまりました。需要部門別では官公需、民需、海外の比率は70：25：5で例年並み、対前年度比は官公需92.5%、民需86.4%、海外120.4%でした。海外需要のプラスはごみ処理装置の大型案件によるものです。次に2022年度の受注状況と見通しですが、この数値はデータ母数が違うので生産実績の数値とは大きく違っており、速報値としてご理解願います。2022年度4月から12月の受注実績は全体で4,887億円で、前年比92.8%です。この減少は、半導体をはじめとする資材などの納期遅れが最大の原因と思われます。価格の高騰とともに資材調達の正常化にはまだ少し時間がかかると思われます。環境装置産業は、社会インフラという人々の生活の維持に不可欠な基盤をなす産業です。我々を取り巻く社会環境は変化し続け、地球温暖化、災害の激甚化、経済の安全保障のための資源確保、感染症対策など課題が山積しています。

## 小木 均 Hitoshi Kogi

日立造船株式会社  
専務執行役員  
営業統括

### CO<sub>2</sub>と水素からメタンを合成する メタネーションの実証実験を実施

環境装置産業は、これらに対応し日々進化を続けながら維持・拡大していくものと考えています。」

**本誌の年間テーマである「世界をグリーンに!サステイナブルな社会を実現する産業機械」について、自社の事業運営及び製品・システムにおける高度な省エネルギーや低炭素化への具体的な取り組み事例がございましたらご紹介をお願いします。**

**小木** 「当社の事業運営面に関しては、グループ環境保全推進プランを策定しています。その中でCO<sub>2</sub>排出量の削減については、2013年度を基準年度として、2030年度で50%削減、2050年度で実質ゼロという目標を掲げています。現況は、各事業場の使用エネルギーの転換や省エネルギー機器への設備更新などにより、2021年度のCO<sub>2</sub>排出量は24,823tと2013年度比で42%の削減となっています。今後もCO<sub>2</sub>の抑制や回収の技術の組み合わせにより、2050年カーボンニュートラルを目指していきます。当社の主力製品であるごみ焼却発電施設では、ごみの衛生的な処理とともに発電による積極的な廃熱利用を行っています。カーボンニュートラルに向けて焼却排ガスからの二酸化炭素を回収・利活用していくことも期待されています。2022年には環境省の委託事業『清掃工場から回収した二酸化炭素の資源化による炭素循環モデルの構築実証事業』において、ごみ焼却施設から排出される二酸化炭素を回収し、水素を合成してメタンを製造するメタネーションの実証運転を行いました。また、水素を製造する水電解装置(HYDROSPRING<sup>®</sup>)については、山梨県などとコンソーシアム『やまなし・ハイドロジェン・エネルギー・ソサエティ(H2-YES)』を構成して、グリーンイノベーション基金事業である『再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造プロジェクト』において、水電解装置の大型化やモジュール化に取り組んでいます。」

**品部** 「当社グループは、2030年に海外グループ拠点も含むCO<sub>2</sub>排出量を、従来の目標である2014年度比30%削減から引き上げ50%削減として、省エネルギー化、省資源化を加速させています。具体的な事例としては、水道用の



铸铁管を製造している兵庫県尼崎市の阪神工場で、石炭コークスを燃焼させるキュボラを廃止し、今年2023年に電気炉に切り替えます。これによって、年間15,000t程度のCO<sub>2</sub>排出量削減が見込まれます。自社製品の省エネ、低炭素化としては、小型の農業機械や建設機械の電動化、ハイブリッドエンジン、水素などの脱炭素燃料に対応するエンジンの開発などをはじめ、重量の問題でバッテリーEV化のハードルが高い中型クラス以上のトラクタなどでは、水素燃料電池を搭載したFCトラクタの開発にも取り組んでいます。サステイナブル(持続可能)な社会を実現するには、循環型社会を実現することが不可欠と考えます。当社では、限りある資源やエネルギーを効率的に活用し、リサイクルなどで循環させながら、持続的に発展していく社会を実現すべく、資源循環技術やシステムの開発及び事業化に取り組んでいます。その一例としては、廃棄物に含まれる有価金属類を選択的に取り出す技術により、従来は廃棄されていたシュレッダーダスト中の微量資源の回収が実証できました。また、下水汚泥溶融スラグに含まれるリンを肥料として有効活用する技術や、化石燃料の代わりに廃プラを使用する施設の運転などの実証も進んでおり、省エネ化と低炭素化を両立させる資源循環システムの確立に取り組んでいます。」

**竹口** 「当社は再生可能エネルギーの活用と環境保全を企業活動の中心としており、この活動によって提供された各種プラントが省エネルギー・低炭素社会の実現に貢献していると自負しています。その事例の一つとして、下水汚泥発電プラントを紹介します。当社は下水汚泥のもつエネルギーを有効活用する階段炉下水汚泥発電システムを開発し、市場へ投入しています。従来の汚泥焼却で広く用いられている流動床炉は、炉内の砂を流動させる燃焼空気ブロワの動力が大きいのに対し、階段炉は燃焼



## 品部 和宏 Kazuhiro Shinabe

株式会社クボタ  
特任顧問

### 省エネ化・低炭素化を両立させる資源循環 システムの確立に向けて取り組んでいく

空気ファンの消費電力が少ないため、システム全体の消費電力を4割程度低くできます。さらに、汚泥を燃焼した際のエネルギーを活用して蒸気発電機やバイナリ発電機によって発電します。その発電に利用した後の蒸気を乾燥機の熱源として利用し、下水汚泥を乾燥汚泥とすることで、化石燃料による助燃が不要となります。本システムは、2022年度の新エネルギー財団の新エネ大賞において資源エネルギー庁長官賞を受賞しました。もう一つの事例として、当社最大級のバイオマス発電プラントを紹介します。このたび当社最大規模となる75MWのバイオマス発電プラントを北海道苫小牧にある勇払バイオマス発電所に納めました。使用される燃料は木質チップとPKS（パーム廃棄物）であり、燃焼方式には移床ストーカ方式を採用しています。通常この規模のバイオマスボイラは循環流動層方式が多く、移床ストーカ燃焼方式をこの規模に採用したのは、おそらく国内初めてであると思われます。その特長は、先に述べました階段式下水汚泥焼却と同じく流動燃焼方式に比べて燃焼空気供給用のファンやブロワの消費電力がかなり少なくて済む省エネルギータイプかつ経済性に優れたバイオマス発電プラントであるということです。」

**能勢** 「当社グループでは、2030年に2018年度比でCO<sub>2</sub>約1億トン相当の温室効果ガス削減（スコープ3）を目標としています。事業方針としては、当社グループに蓄積された技術力により、特に次世代エネルギーとして期待の高い水素エネルギー分野に注力して水素を『つくる』『はこぶ』『つかう』の全方位で開発を進めています。また、CO<sub>2</sub>の回収、有効利用、貯蔵（CCUS）分野などの脱炭素化に向けたビジネス領域にも積極的に取り組んでいます。当社では、ライフサイクルアセスメントを基軸とした

脱炭素・資源循環ソリューションプロバイダとしての活動を強化しており、その中でも、ケミカルリサイクル技術に取り組んでいます。一つは宇部興産（株）（現UBE（株））との協力により開発した加圧二段ガス化システムで、これはすでに市場投入し、世界で唯一の廃プラスチックのケミカルリサイクルプラントとして長期安定稼働を継続しています。もう一つは内部循環流動床ガス化システムで、これは熱分解処理により廃プラスチックや廃棄物から炭素資源を回収し、将来的には廃棄物処理におけるCO<sub>2</sub>発生を劇的に削減してカーボンニュートラル社会の構築に貢献するシステムです。現在、各種試験を行っており、今後の商用化に向けて開発を進めています。」

**薄木** 「当社の廃棄物発電施設では、ボイラの腐食を防止するボイラクリーニング装置を独自に進化させています。蒸気条件をこれまでのスタンダードな4MPa×400℃から6MPa×450℃クラスへと大幅に上げることにより発電効率を改善しています。こうしたハード面での取り組みに加え、次世代ごみ焼却施設の運営事業の要となるGRC（グローバルリモートセンター）を設置し、国内外各地の廃棄物発電施設、浄水場やバイオマス発電施設内にある様々な機器を、遠隔から集中的に監視・制御が行えるようにしています。さらに、AIを活用して自動運転、最適操業、予兆診断などを実施することで、安定稼働による業務継続性とともエネルギー利用の最適化を図ることもできるようになりました。また、CO<sub>2</sub>回収利用という点では、都内の廃棄物発電施設にCCU<sup>※1</sup>（Carbon dioxide Capture and Utilization）設備を建設し、実証試験を進めています。今後も、CCUの本格的な実用化に向けて、化学会社との共創によるケミカルリサイクルの拡大など、国、自治体、企業との連携を進めていくつもりです。」

**中根** 「当社は鑄造プラントから事業をスタートさせました。鑄物製造のプラントを構築する上で、鑄物製品に付着している砂を落としたりバリをとる表面処理技術が必要となります。その表面処理部門では人工関節などのより平滑な表面、あるいは意匠性のある表面を作ることや、

※1 CCU：Carbon dioxide Capture and Utilization（二酸化炭素の分離回収と有効利用）

# 竹口 英樹 Hideki Takeguchi

株式会社タクマ  
取締役 専務執行役員  
エンジニアリング統轄本部長

## 独自開発の圧力波式ダスト除去装置で 省エネかつ安定したプラント運転に貢献

数十ミクロンという微細な穴加工などにも取り組んでいます。また、環境装置の部門では、工場全体の環境保全のためのソリューションを提供しています。CO<sub>2</sub>排出量削減への取り組みとしては、2021年の排出量を基準として、新東工業単体として30,171 t に対し2030年に23,000 t へ、グループ全体では73,720 t に対し56,100 t への削減を目指しています。そして創立100周年を迎える2034年には新東工業単体では20,300 t へ、グループ全体では49,600 t へと引き下げるべく、エコファクトリー、エコプロダクツ、エコロジスティックという3つの観点で取り組んでいます。また社内で使用している電力の見える化を通してCO<sub>2</sub>の削減を進め、太陽光発電の導入も含めた脱炭素化に向けて動いています。製品については、お客様に提供している商品が2013年ベースに対してどれだけ省エネが図れているか、どれだけCO<sub>2</sub>排出量が削減できているかを集計しており、また消耗品の輸送についても自動車だけでなく、船や鉄道を使うことでCO<sub>2</sub>排出量の削減に努めています。工場で取り扱う生産設備の炉に関しては、同じ発熱量であってもCO<sub>2</sub>排出量の削減につながるLPGからLNGへの切り替えに取り組んでいます。」

**2021年度における日本の一人あたりの労働生産性はOECD加盟38カ国中29位であり、4位の米国の約半分とされています(日本生産性本部調べ)。労働生産性を向上させるために、労働時間の縮減・デジタル技術などの活用・評価制度の改定など身近な事例がございましたらご紹介ください。**

小木 「当社では、各部門で働き方改革アクションプランを策定し、時間外労働時間や有休休暇取得日数の数値目標を年度ごとに掲げています。達成状況を随時フォローしながら、生産性の向上と総労働時間の低減に努めています。また、コロナ禍を機に在宅勤務が定着し、出張時に使用できるサテライトオフィスも拡充しました。社外とのWeb会議も当たり前のように活用しています。従来建設現場では土曜日でも作業を行っていましたが、法令改正も



あって現在は週休2日制が実施できるように現地工程、人員を調整しています。また、日々の作業内容を記入していた黒板がデジタルサイネージに代わり、現場管理はiPadなどのタブレット端末で行うようになりました。その他、定点カメラを設置し本社からでも現場状況を確認したり、本社と現場の間でリモート検査を行ったりするなどの取り組みも進めています。」

品部 「当社では、少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少や育児と介護の両立といった社会問題や働き方の多様化に対応すべく、就業機会の拡大や従業員の意欲を高め能力を存分に発揮できる環境の整備を重要課題と位置づけて2020年から働き方改革に取り組んできました。その一環として、時間・場所にとらわれない働き方『クボタスマートワーク』を推進し、多様な働き方や効率的な時間配分を可能とし、生産性や従業員のパフォーマンス、働きがいの向上につなげています。具体的には、営業の主要拠点である東京本社、本社阪神事務所でオフィス内の固定席を廃止し、全席フリーアドレス制を導入しました。また、従業員が日々の業務内容に応じて最適な場所を選べるABW<sup>※2</sup> (Activity Based Working) を採用し最新のオフィスを構築しました。コロナ禍で定着したテレワークについても3つの働く場所、すなわち在宅勤務、出張経路上や出張先での勤務(モバイルワーク)、サテライトオフィス勤務について基本的なルールを定めたガイドラインを整備しました。加えて、従業員が始業・終業時刻、労働時間を自ら決めることによって、生活と業務との調和を図りながら、効率的に働くことができるスーパーフレックス制度も導入しました。一方で希薄化が懸念される従業員同士のコミュニケーションにおいては、機能拡充したGoogle Workspaceを積極活用しています。

※2 ABW : Activity(アクティビティ)・Based(ベースド)・Working(ワーキング) (働く場所や時間を自由に選ぶ働き方)



## 能勢 洋也 Hiroya Nose

住原環境プラント株式会社  
取締役  
運営事業本部長

### 自動設計ツールの開発・実装によって 設計工数の大幅な削減を達成できた

メールだけでなく、チャット機能やWEB会議機能のGoogle Meetなどを柔軟に使い分けながらコミュニケーションを図っています。これまで当社では〇〇部長、〇〇課長といった役職呼称が当たり前でしたが、社長自らが社内での『さん付け呼称』を実践することで、上司・部下の壁をなくし、気軽にコミュニケーションがとれる環境整備を進めています。加えて、上司と部下が定期的に対話する時間を確保するための1on1ミーティング制度、経営層と新任役職課長や若手・中堅社員が事業の方針や戦略について共に議論するタウンホールミーティングを実施し、双方向コミュニケーションの場を創出しています。」

竹口 「当社では、労働生産性の向上のため、デジタル技術の活用を推進しています。一つは、会社全体で業務をシステム化して効率を高め、各人の労働力を付加価値の高い業務へ移行させるというものです。具体的には、各種申請、承認作業や各種データの整理、統計処理などの多くの業務で紙ベースをやめてデジタル化し、場所を選ばずに業務が遂行できるようにしています。また、標準的な作業、単純な繰り返し作業などはRPA<sup>※3</sup> (Robotic Process Automation) を活用して業務の自動化を図っています。もう一つはEPC<sup>※4</sup> (Engineering Procurement Construction) 業務における労働生産性の向上です。当社はプラント企業であり、EPCは技術部門における業務のほとんどを占めています。プラントのベースとなる設計図にBIM<sup>※5</sup> (Building Information Modeling) を使い、コンピューター上に作成した3次元のプラントモデルに、様々な属性データを追加します。これにより、計画、設計、購買、施工から維持管理までのあらゆる工程で、図面とその付属データという情報を共有します。EPCでの情報が一元化されることで、各工程での担当者の情報が共有化されてミスが減り、無駄な作業を

防止することができます。また、建築・プラント工事で発生する各工種同士の干渉も防止でき、やり直し工事の発生を抑制することができます。」

能勢 「当社グループでは、『競争し挑戦する企業風土』の確立を目的として、執務系においては、いち早く実力主義型人事制度を導入しています。これは、年齢や性別、国籍などにかかわらず、意欲・実力を有する社員が、自らのキャリアを考えてより大きな役割に挑戦し、会社側は各人の能力を伸ばすことができるように就業環境を整備した中でその実力を公正に評価する制度です。これを組合員まで適用しています。労働時間の縮減、デジタル技術の活用という点では当社では2018年より単体機器の自動設計ツールの開発を始め、現在は計画図面のほか、詳細図、製作図、複雑な焼却炉の図面の作成、3Dモデルの自動作成にまで進んでおり、設計工数の大幅削減を達成しています。また、エンジニアリング業務変革プロジェクトを社内でも立ち上げ、ベテラン社員の暗黙知の形式知可や過去の実績を蓄積・活用し、2025年までに設計業務工数50%削減を目標として取り組んでいます。運営部門では、ごみ識別AIクレーンやボイラ管肉厚測定ロボットなどの自動化を推進しています。」

薄木 「当社では、働き方改革として、毎週水曜日を定時退出日とし、20時以降の残業は原則禁止、毎年20日以上の子休取得目標の設定など、様々な施策を行っています。そのための労働環境の整備も必要になっており、2022年度から社員制度・評価制度・報酬制度などの人事制度の大きな改定を行っています。デジタル技術の活用による生産性向上の効果もようやく出てきました。ペーパーレスや既存技術資料のデジタル化が進み、現在はその次の段階として設計のオートメーション、いわゆる自動設計に取り組んでおり、設計にかかる時間が大幅に短縮できるようになりました。今後はメンテナンスも含めた運営面でも様々なデータを活用できるように準備をしているところです。運営という視点では、当社独自のJ-Answer という統合運営システムを構築し、GRC(グローバルリモートセンター) 活用

※3 RPA : Robotic(ロボティック)・Process(プロセス)・Automation(オートメーション)/(パソコン業務の自動化)

※4 EPC : Engineering(設計)・Procurement(調達)・Construction(建設)/(エンジニアリング事業のワークフローの仕組み)

※5 BIM : Building(ビルディング)・Information(インフォメーション)・Modeling(モデリング)/(3次元モデルを構成する全てのデータが連動するワークフロー)



## 薄木 徹也 Tetsuya Usuki

JFEエンジニアリング株式会社  
常務執行役員

国、自治体、企業の連携を強化し、  
DXによる脱炭素を推進する

による遠隔監視とともに現場の省力化を図っています。このように、少子化による労働人口の低下にも対応できる技術への開発投資も進めているところです。」

**中根** 「当社には生産工場がありますので在宅勤務は難しいところがありますが、受注から出荷までのリードタイムの短縮に取り組んでいます。竹口副部長のお話にもありましたが、当社も徐々にRPAを導入しており、事務仕事や繰り返し作業の効率化を図っています。ものづくりする上では、ラインにおける無駄を排除しながらいかに効率を上げていくかを一番の命題と捉えています。営業に関しても全社のベースとなるシステムを構築し、出先からでもデータの送受信や上司とのやり取りを可能にして、無駄のない活動ができるようにしています。」

### 環境装置分野での何か最新のトピックがあれば ご紹介ください。

**小木** 「大阪市環境局及び大阪広域環境施設組合の協力のもと、環境省委託事業のCO<sub>2</sub>排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業として、次世代型廃棄物処理システムの実証運転を開始しました。これは、廃棄物中の可燃分を焼却処理ではなく熱分解ガス化によってCO<sub>2</sub>を発生させずに水素などの可燃ガスに変換する技術です。実証機は2t/日からスタートしていますが、将来的には50t/日ぐらいの規模での事業化を目指しています。また、環境省のCoイノベーションによる脱炭素技術創出・普及事業に、モルディブ国における太陽光発電とNAS蓄電池を用いた脱炭素型海水淡水化システムの実証事業が採択されました。モルディブ共和国ではディーゼル発電を利用した海水淡水化処理が行われていますが、本実証では太陽光発電の電力のみを使用して、逆浸透膜法による海水淡水化処理を行います。余剰電力は蓄電池に蓄えておき、日射のないときは蓄電池より電力を供給することでカーボンニュートラルな造水システムの確立を目指しています。」

**品部** 「2021年の8月に当社が米国で膜分離活性汚泥法(MBR)\*による大規模排水処理施設を受注した件を紹介

\* (Membrane Bio Reactor)



します。当社ではグローバル市場でMBRの膜製品供給やMBR関連機器を含む膜システム販売を展開し、これまでに約6,000か所の排水処理施設に納入してきました。今回受注し建設中の米国ジョージア州フルトン郡のビッグクリーク水再生処理施設は、1日あたりの処理量が約12万1,000m<sup>3</sup>で、MBRの下水処理としては大規模下水処理場となります。同地区ではこれまで競合膜を含むMBRの下水処理をいくつか経験しており、今回の大規模改築事業にあたっては維持管理性や耐久性において当社が評価され採用に至りました。改築には処理の高度化は言うまでもなく、処理能力を2倍にするなど、省エネにも配慮して機能アップを図っています。当社はこのプロジェクトでMBR膜と関連機器の供給及びそれらの電気制御を担当しており、現在2023年の9月の稼働開始に向け、現地工事を進めているところです。」

**竹口** 「当社が開発したダスト除去装置を紹介します。当社の納入発電プラントは、主にバイオマスや廃棄物を燃焼対象としており、化石燃料を燃焼させたクリーンなガスとは異なり付着性、凝集性、腐食性などを有するダストを排ガス中に多く含み、そのダストが管表面に付着することで熱交換量の低下や通風圧損の増加、管腐食などが発生します。この付着ダストの弊害を防止して、省エネルギーかつ安定したプラント運転に資する圧力波式ダスト除去装置を開発し、プラントに実装しています。この装置は燃焼容器にメタンガスと酸素を加圧供給し、その混合ガスを瞬間的に燃焼させた時に発生する圧力波を当社独自の方法でボイラ内へ放出して付着したダストを払い落とすものです。この圧力波式ダスト除去装置は、従来の蒸気式のものに比べて威力が大きくダスト除去性能に優れているうえ、圧力波による衝撃を空間全体に与えることから、管に与える



## 中根 幹夫 Mikio Nakane

新東工業株式会社  
取締役 上席執行役員  
エコテックカンパニー カンパニー長  
豊川製作所 所長  
ものづくり本部 本部長

工場・製品・輸送に関してエコの観点で  
環境に対する取り組みを進めている

ダメージが少ないという特長を有しています。これにより、ボイラ内をダスト付着の少ない状態に保ち、排ガス熱損失や通風圧損増加の抑制を図るとともに、蒸気の高圧高圧化に伴う管腐食を低減できます。今後も本装置をバイオマスや廃棄物発電プラントに装備していき、施設の安定稼働・長寿命化並びにプラント効率の向上を図っていきます。」

**能勢** 「当社の藤沢フィールドサポートセンター（FSC）では、現在18施設のごみ焼却施設とリモート接続しリアルタイムで施設の運転やメンテナンスをサポートしています。この遠隔サポート業務は、お客様の重要なデータを扱いますので、サイバーセキュリティを適切に管理すべく当社独自の情報管理体制を構築し運用してきました。更に安定的かつ高度な施設運営でお客様の信頼を得るために、情報セキュリティマネジメントシステム（ISMS）の国際規格であるISO/IEC 27001：2013の認証取得をしました。FSCをISMSに沿って運用することで、安全安心な運営をお客様に届けることができるようになりました。」

**薄木** 「DXによる脱炭素の取り組みについては、ごみ収集にも活用できると考えており、廃棄物発電による電気を敷地内の電池交換ステーションへ送電し、そこで充電した蓄電池をEVパッカー車に搭載してごみ収集を行うシステムを川崎市、所沢市で運用しています。今後ごみ収集車を含む様々な商用車でもEV化が進んでいくものと考えています。カートリッジ式のバッテリーを使って電池交換する仕組みは、充電のための待ち時間を大幅に削減できます。さらには、この移動できるバッテリーを災害時の非常用電源としても活用するというアイデアもあり、廃棄物処理施設を更なる地域強靱化のツールにできればと思っています。2021年に交換式EVパッカーの普及協議会を設立し、このシステムを広く自治体の皆様に

知っていただく活動も開始しています。」

**中根** 「環境装置の部門では、火災対策に力を入れていきます。レーザ加工機などから発生する熱量を持った粉塵に起因する集塵機の火災が1年間に数件発生しています。工場全体に延焼することはないにせよ、火災が起きればそのラインは停止してしまいますので環境装置メーカーとしてはなんらかの対策をする必要があります。そこで火災対策システムの提案を行っているところです。万が一集塵機で火災が発生した場合には延焼を防ぐような特殊加工をしたエレメントを採用したり、火災発生時に煙を検知することで設備を止めて消火にあたるトータル的なシステムをお客様に提案し、フルスペックからシンプルなものまで要望に沿ったアイテムをそろえてお客様に選んでいただけるよう対応しています。また、それぞれの現場で発生する粉塵の性状をしっかりと捉え、実際のサンプル粉体を分析することで、どの程度の着火性があるのかを見極めたうえで具体的なシステムのご提案をしています。」

### それでは最後に小木部会長から環境装置部会の会員 各社に向けてメッセージをお願いします。

**小木** 「2023年の年間テーマは『世界をグリーンに！サステナブルな社会を実現する産業機械』と設定しています。SDGsが学校教育の場で取り上げられ、カーボンニュートラル実現に向けた取り組みを企業活動の中心に据えることが当たり前の時代になりました。私たちの社会を支え助ける産業機械を通じて、会員企業の皆様とともに持続可能な社会や2050年カーボンニュートラルの実現に貢献していきたいと考えています。環境装置部会では、従来の活動に加えて、地域活性化に向けた取り組みに関する調査研究や、二酸化炭素の回収及び利活用に関して政策動向や排出元及び需要先の情報収集などの活動をしていきますので、部会の皆様の積極的な参加をお願いします。」

# ごみクレーンを無人で操作 AIごみクレーンシステム

三機工業株式会社  
R&Dセンター 環境システム開発部  
環境ソリューション開発課

研究員 大森 聖史

## 1. はじめに

近年、少子高齢化や人口減少などの社会的背景により、市町村の財政逼迫や労働者不足といった問題が表面化してきている。特に地方の小規模ごみ処理施設では、これらの問題が喫緊の課題となっており、運転管理事業を継続するためには維持管理業務を効率化しコストを縮減する必要がある。

ごみピットクレーンの自動化（無人運転）は、あらかじめ設定された運転パターンによる自動運転システムが導入されている場合が多い。しかしながら、小規模ごみ処理施設においては小さなごみピットと1つのクレーンによって運用されている施設が多いため、状況に応じた操作判断や機敏な操作といった熟練技術や小規模特有の

ローカルルールへの対応も求められるといった状況から、小規模施設ではクレーン運転の自動化が難しい状況である。

本稿では、省力化によるコスト縮減と労働者不足の解決を目的とし、開発した小規模施設向けのAI技術を用いたクレーン自動運転システムを紹介する。

## 2. AIごみクレーンシステム

### (1) 概要

図1にAIごみクレーンシステムの概略を示す。この自動運転システムは①撮影したピット内画像のごみ領域を区画化、②各区画のごみ質を識別、③ステレオカメラからごみ高さを計測、④その他のピット状態の取得、⑤操作内容の出力を実行するものである。

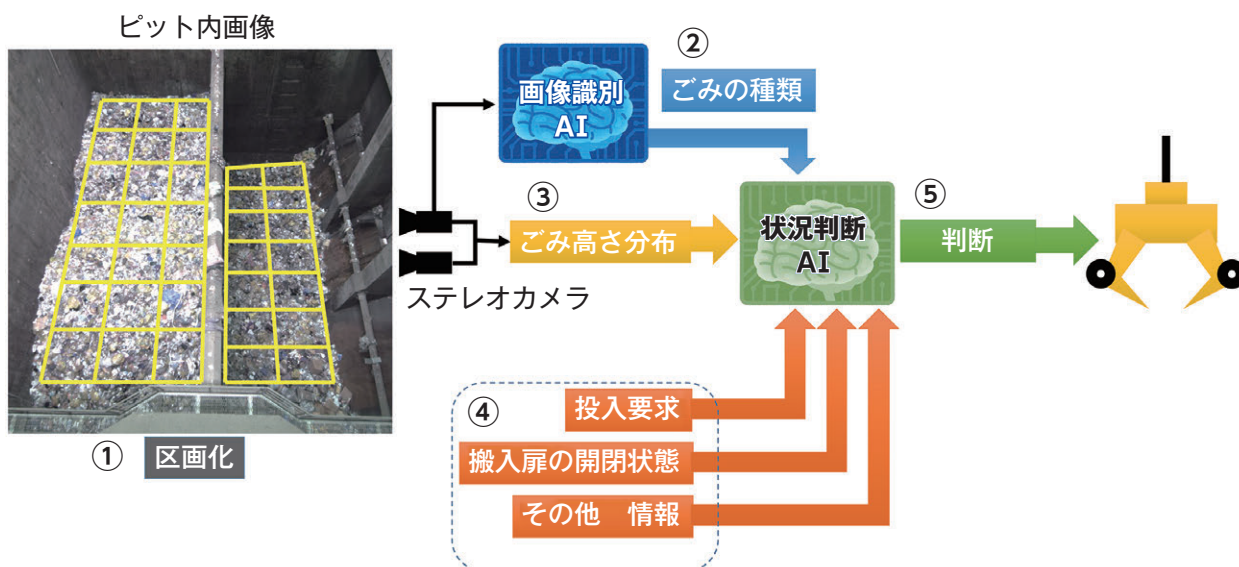


図1 システムの概略

## (2) 構成

図2にハード構成を示す。本システムは2台のカメラと汎用パソコン、及びソフトウェアのみとなっている。

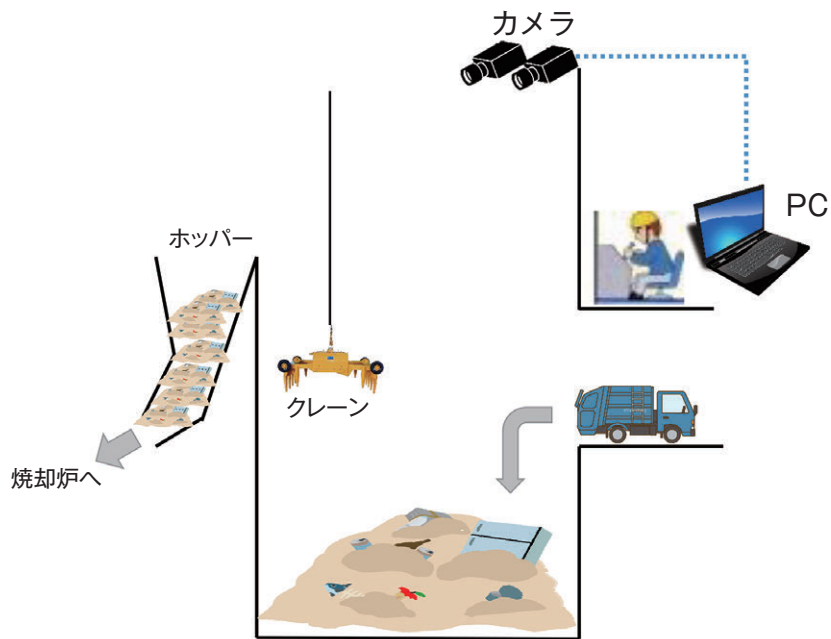


図2 ハード構成

## (3) 画像識別AI

運転員へのインタビューとアンケート調査によると、運転員はごみピット内の状況を観察し、ごみを「よく燃える」、「燃える」、「燃えにくい」、「草木」、「未破袋」といったように3～5種類に分別していた<sup>(1)(2)</sup>。約5,000枚のごみ画像を収集し画像ごとにごみ種類をラベリングすることで教師データ(図3)を作成し、深層学習による画像識別AIを構築した。ごみの種類の識別精度は分別数3種類の場合は94%、5種類の場合は79%であった。

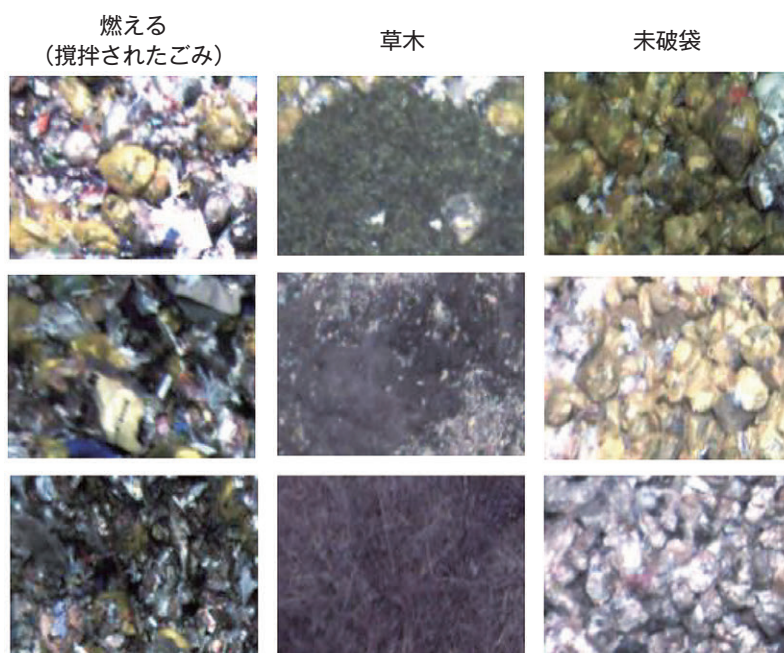


図3 教師データの例

(4) ステレオカメラによるごみ高さ計測

図4に示すように、ごみ高さの計測にはステレオカメラ方式を採用した。この方式は、2台のカメラ(左・右)間の距離と視差から対象物までの距離を算出する方法である。暗い場所や特徴のない対象物(真っ白な壁など)には適用できないが、ごみピットは常時照明が点灯していること、特徴の多い対象物であるため、適用可能である。また、広角なレンズを使用することで、水平・垂直ともに広い視野角が得られ、様々なサイズのごみピットに対応可能である。

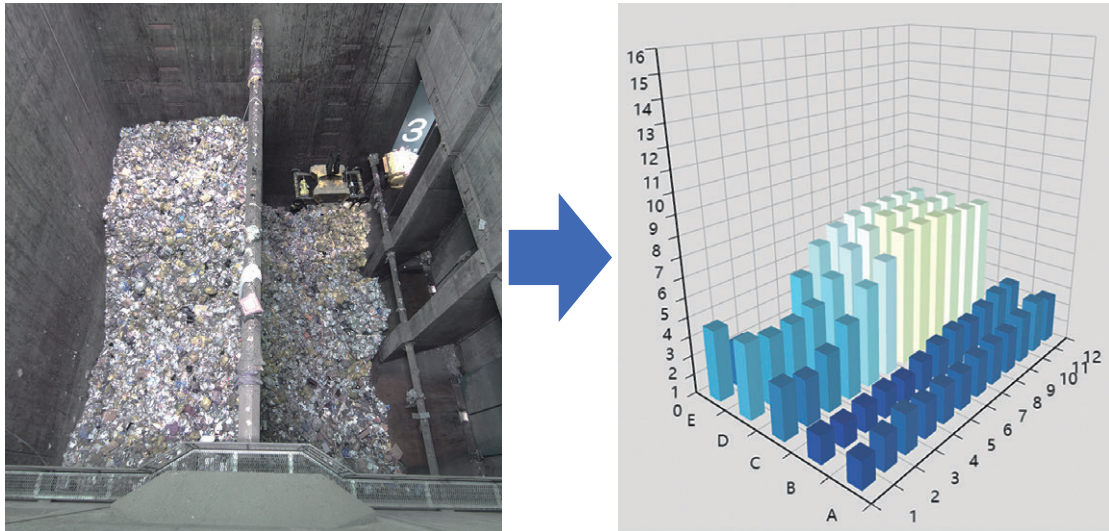


図4 ピット内のごみ高さをリアルタイムに計測

(5) 状況判断AI

状況判断AIはアイトラッキング技術を用いて、熟練運転員の視野画像や視線データを分析し構築した。また、運転員へのインタビューによる運転方法の調査結果より、熟練運転員が行っている操作内容の判断を形式化(図5)し、この判断フローを自動運転システムに実装した。

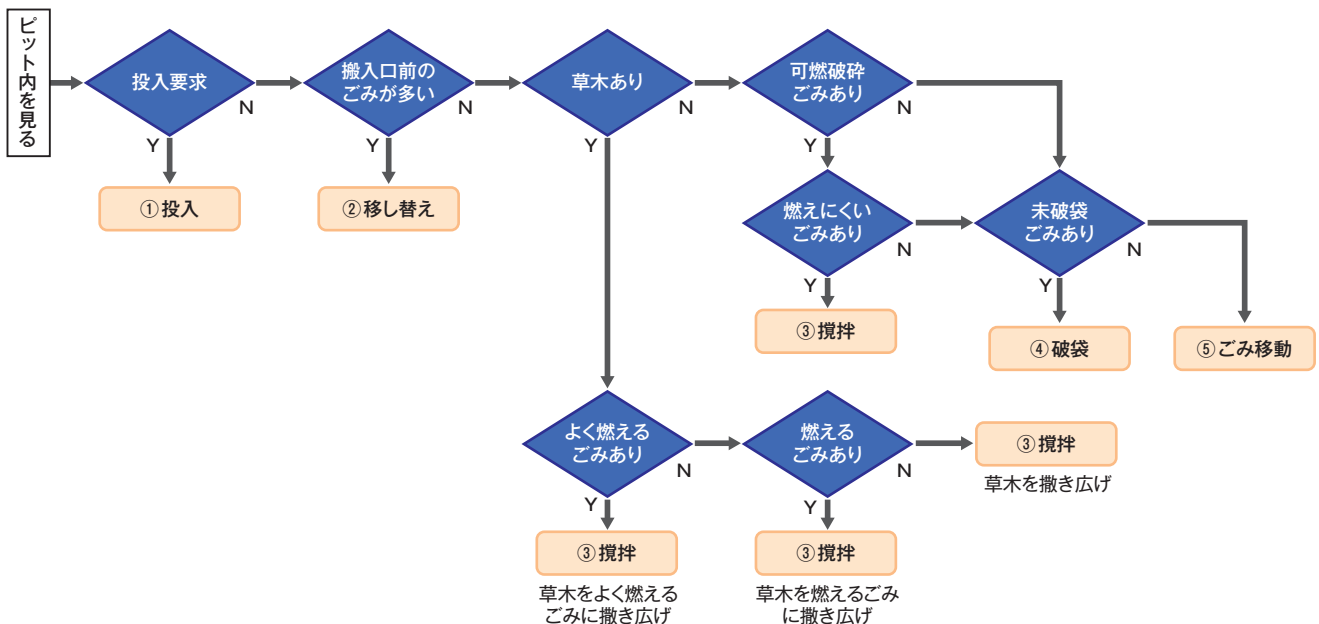


図5 操作内容の判断フローの例

### 3. システムの導入効果

導入前、運転員はクレーン操縦席と操炉席を往復しながら運転していたが、導入後は操炉席のみで運転監視が可能となり、クレーン運転に関する作業負荷が大幅に減少して、休憩の取得も容易になった。また、焼却炉の運転を優先するためにごみ攪拌不足になる状況があったが、導入後は十分な攪拌状態を維持している。結果、夜勤帯の中央制御室の人員は導入前1～2名で対応していたが、AIごみクレーンシステムを導入することで1名での対応が可能となった。また、1日あたりの運転時間が8時間以上での運用も可能となった。

### 4. まとめと今後の展望

少子高齢化や人口減少による市町村の財政逼迫や労働者不足は避けて通れない社会的課題である。AIごみクレーンシステムは省力化によるコスト縮減を可能とし、労働者不足の課題を解決するために大きく貢献できると考えている。今後は運転員へのヒアリングを継続しながらシステムをブラッシュアップし、終日運転の実現を目指す。

#### <参考文献>

- (1) 柴田一栄・他、ごみクレーン運転業務のパターン抽出とルール化、日本機械学会環境工学総合シンポジウム講演論文集、Vol.29,p.125、2019年7月
- (2) 大森聖史・他、AIごみクレーンシステムの導入事例報告、第44回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集、p.221、2023年1月

# 階段炉下水汚泥焼却発電システム

株式会社タクマ  
プロジェクトセンター  
水処理技術部

主幹 中西 讓

株式会社タクマ  
プロジェクトセンター  
水処理技術部

課長 水野 孝昭

株式会社タクマ  
プロジェクトセンター  
水処理技術部

部長 芹澤 佳代

## 1. はじめに

地球温暖化に伴う気候変動の問題は、国際社会における喫緊の課題である。日本においても2050年のカーボンニュートラル実現に向け、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指した上で更に50%の高みに向けて挑戦し続けるため、様々な取り組みを推進している。

下水道分野では2019年度実績値として約72億kWhの電力を消費し、約530万t-CO<sub>2</sub>の温室効果ガスを排出している。温室効果ガス排出量の内訳としては、処理場での電力消費量が約54%を占め、汚泥焼却工程におけるN<sub>2</sub>O\*排出も20%を占めている。

\* N<sub>2</sub>OはCO<sub>2</sub>の約300倍の温暖化係数を有する温室効果ガス

一方、下水汚泥は、その有する有機物の全エネルギーを熱量として換算した場合、下水処理場の年間電力消費量の約1.6倍に相当する約120億kWhにもものぼるなど、地域資源の再エネとして脱炭素社会に貢献しうる高いポテンシャルも有している。<sup>1)</sup>

当社の階段炉下水汚泥焼却発電システム(以下、本システムと記す)は、焼却廃熱のカスケード利用により汚泥の持つエネルギーを無駄なく最大限有効に活用することで、下水汚泥の乾燥と発電を両立する。さらに従来の焼却システムと比べてN<sub>2</sub>Oの排出量が大幅に少なく、脱炭素社会の実現に貢献できるシステムである。

## 2. 階段炉下水汚泥焼却発電システムの特徴

### (1) システムの概要

階段炉下水汚泥焼却発電システムの概略フローを図1に示す。本システムは、階段炉(階段式ストーカ炉)、廃熱ボイラ、蒸気発電機、汚泥乾燥機で構成される。含水率が80%程度ある下水汚泥の焼却処理において、燃焼熱を廃熱ボイラで回収して汚泥乾燥と蒸気発電に利用することにより、補助燃料である化石燃料を使用せずに焼却を行い、更に電力を創出することができる。

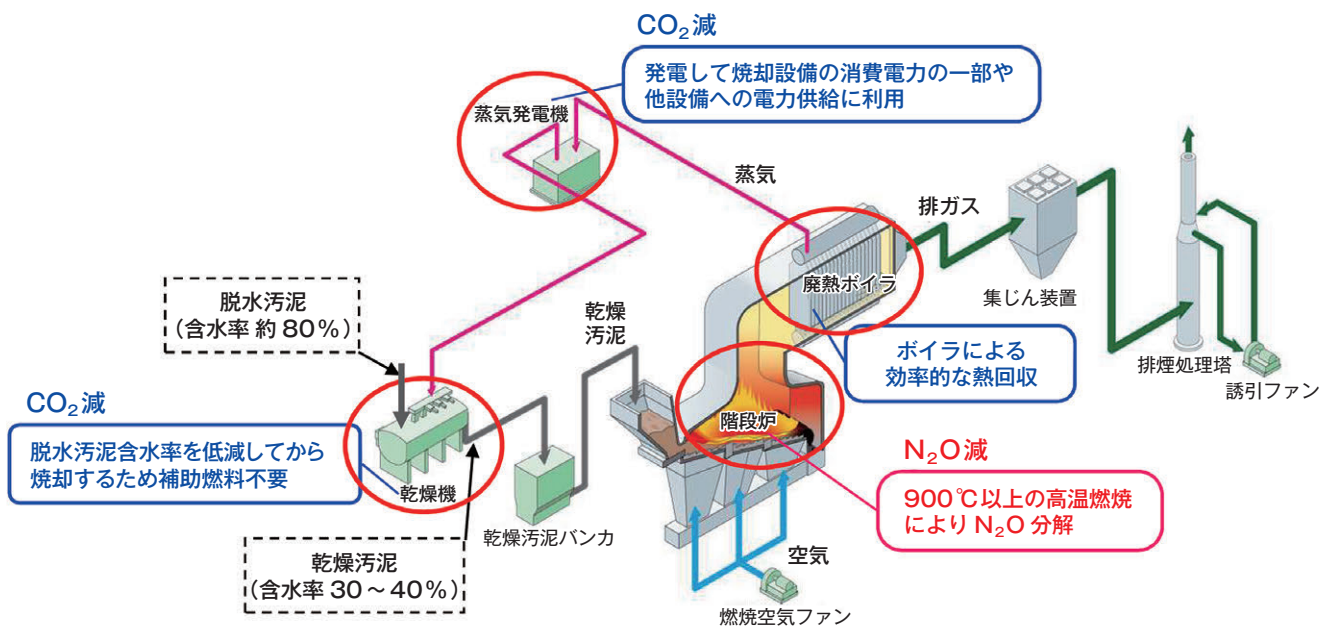


図1 階段炉下水汚泥焼却発電システムの概略フロー

## (2) システムの特徴

### ① 階段炉の採用による、低消費電力

下水汚泥焼却炉として広く用いられている流動炉は、燃焼空気ブロウによって砂層を流動させながら焼却を行う。それに対して階段炉は、ストーカと呼ばれる火格子をゆるやかに前後に動かし、隙間から空気を挿入して汚泥と空気を効率的に接触させながら汚泥を燃焼させる。燃焼空気ファンは低圧で消費電力が少ないため、従来型流動炉と比較してシステム全体の消費電力が4割程度低い。ストーカの構造を図2に示す。

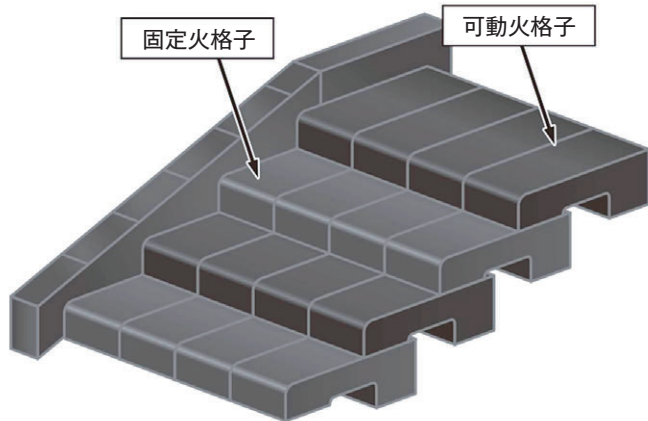


図2 ストーカの構造

### ② 焼却廃熱を最大限活用して蒸気発電を行い、エネルギーを創出

廃熱ボイラにより排ガスの熱を蒸気で回収し、蒸気発電を行う。消費電力の低い階段炉と組み合わせることで、一定規模以上では発電電力が消費電力を上回る創エネルギーを実現できる。

### ③ 焼却廃熱を利用した乾燥機で下水汚泥を乾燥し、化石燃料による助燃が不要

発電に利用した後の蒸気を乾燥機の熱源に利用し、含水率80%程度の下水汚泥を含水率30~40%程度まで乾燥させ、炉内で自燃させる。

### ④ 下水汚泥焼却に伴うN<sub>2</sub>O発生量を従来の1/6~1/10に低減

乾燥させた下水汚泥は階段炉で炎を上げて高温で燃焼するため、下水汚泥の焼却に伴うN<sub>2</sub>Oの発生量が従来型焼却炉と比べて1/6~1/10と低くなる。



### 3. 導入事例

本システムを導入した札幌市西部スラッジセンター新1系の事例を紹介する。

#### (1) 設備概要

- 発注者：札幌市下水道河川局事業推進部施設保全課
- 建設場所：西部スラッジセンター(札幌市手稲区)
- 施設規模：100t/日×1炉
- 炉形式：階段式ストーカ炉
- 廃熱利用：乾燥設備、結露防止設備、蒸気発電設備(蒸気発電機、バイナリ発電機)
- 発電出力：約200kW(発電端)
- しゅん功：2021年8月26日

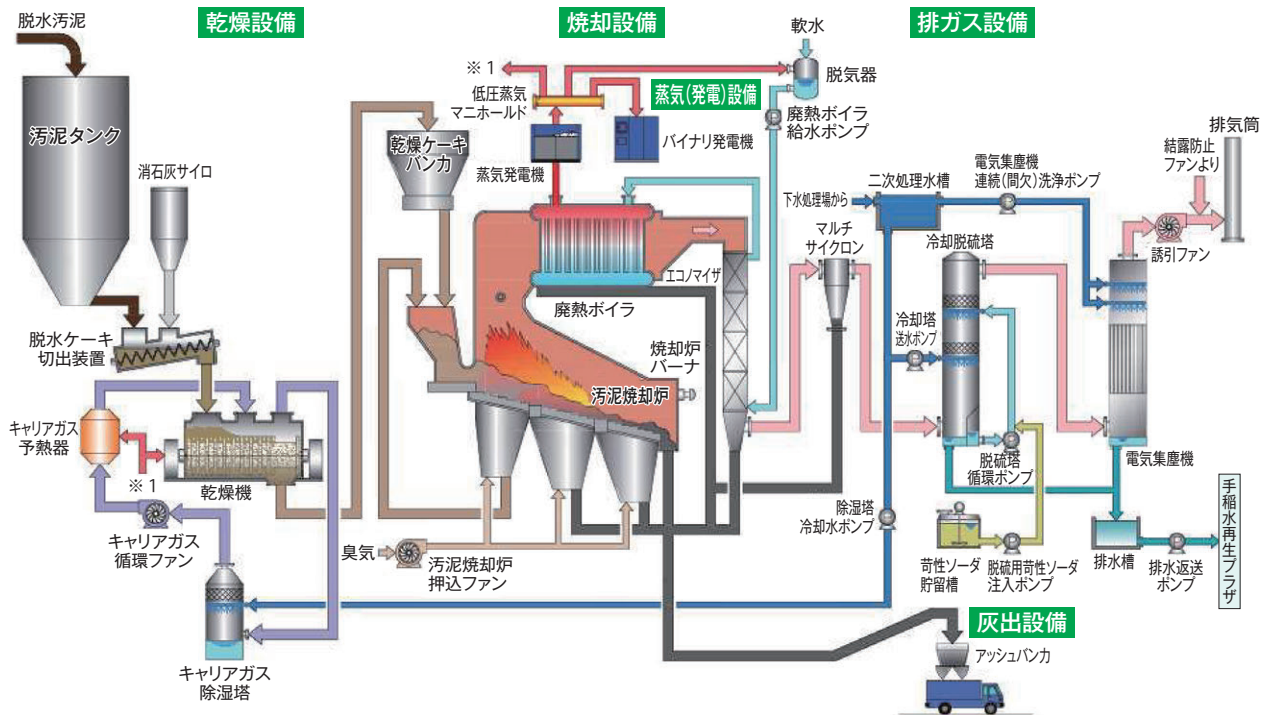


図3 札幌西部スラッジセンター新1系 設備フロー

#### (2) 運転データ

運転データの例として、本性能試験時(3日間72時間連続運転)におけるデータを抜粋して示す。

##### ① 運転電力

札幌西部新1系のプラント消費電力及び発電電力の例を表1に示す。プラント消費電力250kWに対する発電電力207kWの割合は約83%となり、乾燥設備及び焼却設備で使用する電力の8割以上を発電電力で賄えることを確認した<sup>2)</sup>。

##### ② 補助燃料使用量

定常運転状態において、補助燃料である重油使用量は0Lであり、安定した自燃運転が可能であることを確認した。

表1 札幌西部新1系 電力データの例

プラント消費電力		発電電力(送電端)	
名称	kW	発電機名称	kW
乾燥設備	89	蒸気発電機	131
焼却設備	84	バイナリ発電機	76
その他設備	77		
合計	250	合計	207

### ③ N<sub>2</sub>O排出量

脱水污泥の性状及びN<sub>2</sub>O測定結果を表2に示す。表2より本施設でのN<sub>2</sub>O単位排出量を算出する。

$$\begin{aligned} \bullet \text{ N}_2\text{O排出量【kg/h】} &= Q \times C \times 10^{-6} \times \\ &\quad \text{N}_2\text{O分子量(kg/kmol)} \div \text{標準状態気体モル体積(m}^3\text{N/kmol)} \\ &= 12,400 \text{ m}^3\text{N/h-dry} \times 6 \text{ ppm} \times 10^{-6} \times 44 / 22.4 \\ &= 0.146 \text{ kg/h} \end{aligned}$$

Q：排気筒入口乾きガス流量：12,400m<sup>3</sup>N/h-dry

C：排気筒入口N<sub>2</sub>O濃度：6ppm

$$\begin{aligned} \bullet \text{ N}_2\text{O単位排出量【kg-N}_2\text{O/DS-t】} &= (\text{N}_2\text{O排出量}) \div (\text{污泥中固形物量}) \\ &= 0.146 \text{ kg/h} \div (102 \text{ t/日} \times (100\% - 76.5\%) \\ &\quad \div 24 \text{ h/日}) \\ &= \mathbf{0.146 \text{ kg-N}_2\text{O/t-DS}} \end{aligned}$$

污泥中固形物量：脱水污泥量 × (100 - 脱水污泥含水率)

脱水污泥量：102t/日

脱水污泥含水率：76.5%

従来型流動炉の850℃燃焼時の省令値である0.645kg-N<sub>2</sub>O/t-wet<sup>3)</sup>より算出した固形物基準のN<sub>2</sub>O単位排出量2.745kg-N<sub>2</sub>O/t-DS(脱水污泥含水率を76.5%と仮定)に対し、0.146kg-N<sub>2</sub>O/t-DSと約95%低減した値となり、N<sub>2</sub>O排出量を大幅に削減できることを確認した。

表2 脱水污泥の性状及びN<sub>2</sub>O測定結果

項目	単位	
脱水污泥処理量	t/日	102
脱水污泥含水率	%	76.5
排気筒入口湿りガス量	m <sup>3</sup> N/h	12,800
排気筒入口乾きガス量	m <sup>3</sup> N/h	12,400
排気筒入口N <sub>2</sub> O濃度	ppm	6

## 4. おわりに

当社が開発した污泥焼却発電システムは、下水污泥を廃棄物として衛生処理するとともに、都市型バイオマスとしてエネルギー利用することにより、これまで大量のエネルギーを費やしてきた下水污泥焼却をエネルギーを

創出するシステムへと転換することができる。本システムはこれまで3件のプラントを受注しており、これから下水道分野における省エネ、創エネ、温室効果ガス削減に貢献できるものと確信している。

### <参考文献>

- 1) 国土交通省 HP：https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd\_sewerage\_tk\_000124.html (2023年3月3日確認)
- 2) 村岸弘基、中西譲、水野孝昭、札幌市西部スラッジセンターにおける下水污泥焼却発電システムの試運転報告、タクマ技報 VOL.30NO.1(2022)
- 3) 経済産業省・環境省令第三号：特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令(2006)

# 自動刃圧調整機能付しき破碎機

月島テクノメンテサービス株式会社  
エンジニアリング本部プラント技術部

長谷川 雄一

## 1. はじめに

下水処理場の汚泥処理プロセスにおいて、毛髪や繊維屑などの「しき」が、機器への絡み付きや閉塞などの不具合を引き起こし、設備運用と維持管理に多大な影響を及ぼしている。自動刃圧調整機能を備えた「しき」破碎機（以下、本機）は、従来の破碎機構とは異なり、確実に「しき」を剪断し、閉塞などの不具合を抑制することができる機器である。

なお、本機は日本下水道事業団の機械設備標準仕様書（平成31年度版）で新たに掲載された一軸汚泥細断機（インライン型）への適合が確認されている。

## 2. 不具合原因と対策

絡み付きや閉塞した夾雑物の塊を分解すると、その多くが「しき」で構成されており、特に100mm以上の毛髪が複雑に絡み付いて成長したものがほとんどであった。

毛髪は表面がうろこ状で細く、柔軟性に富んでおり、鋭角部（バリ）や回転軸等に絡み付きやすい特性がある。また、長い毛髪になるほど絡み付きや回転軸への巻き込みが促進され、夾雑物の塊が形成されやすくなる。

その対策として、「しき」を短く剪断することにより、夾雑物の形成を抑制し、これら不具合を抑制することが必要である。

## 3. 構造概要及び特徴

### (1) 構造概要

図1に本機の外形図を示す。本機は、「しき」の絡み付きや閉塞の原因となる長い毛髪に対して、剪断することに特化した破碎機である（図2）。構造を簡素化することで、現地での維持管理業務内で保守点検及び消耗品の部品交換が容易である。

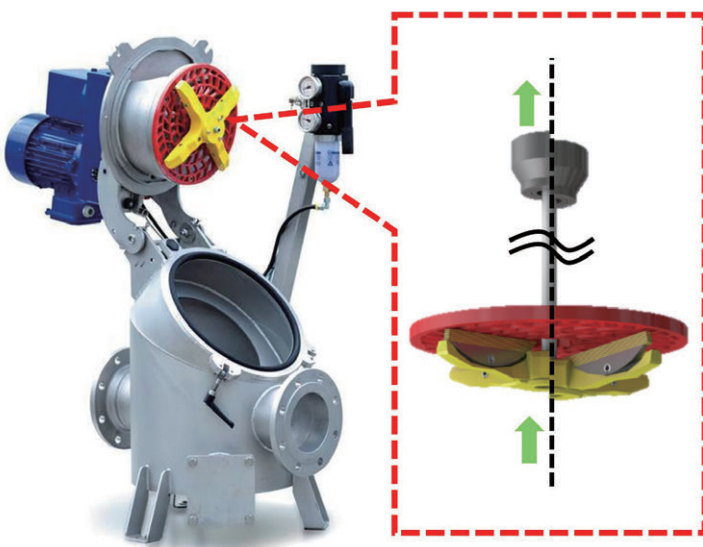


図1 破碎機外形図

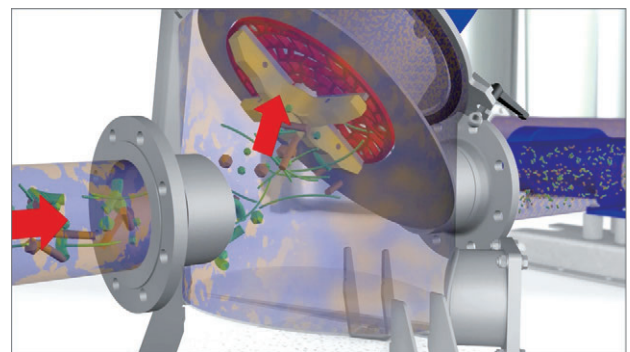


図2 破碎イメージ

## (2) 特徴

### ① 自動刃圧調整機能

空気-油圧制御による自動刃圧調整機能により、本体内部に固定された高強度スクリーンに対し、刃を一定圧で押し続ける。刃は高強度スクリーンを押しつけながら高速で回転し、高強度スクリーンを通過する「しざ」を確実に50mm以下に剪断する。

刃圧調整は本機を停止せずに外部から行うことが可能で、設備停止による影響が少なく、維持管理負荷の低減が可能である。

### ② 自動過負荷逆転機能

回転を妨げる異物等が噛み込んだ際、正逆転を繰り返し、異物を剪断する。剪断できなかった場合、警報信号を発生し過負荷により自動停止する。

また、運転中にタイマー機能により逆転させることで、刃を研いでエッジ部の片減りを防止し、剪断能力を持続させることができる。

### ③ 摩耗限界検知機能

刃が一定の摩耗量を超えると摩耗限界を検知し、開放点検を促すことが可能である。汚泥性状、刃圧によって刃とスクリーンの摩耗量が変化するため、設定値を設けている。

## 4. 導入事例

### ① 遠心脱水機

遠心脱水機内でのしざ絡みにより異常振動が頻繁に発生し、設備停止及び清掃業務負荷（1～3週間に1回）の増加が問題となっていた。

本機を遠心脱水機前段に設置した。図3は、本機設置前後における遠心脱水機の振動の経日変化を示している。その結果、異常振動が解消され、これまで行っていた清掃が不要となり、設備の安定運転及び清掃業務負荷の低減が確認された。

### ② 最初沈殿池汚泥引抜ポンプ

汚泥引抜ポンプにおいて、しざ詰まりによる過負荷が発生（1～4回/日）し、ポンプ内の清掃業務負荷の増大やポンプ故障による修繕費の増加が問題となっていた。

本機をポンプ前段に設置した結果、しざ詰まりが解消され、清掃業務負荷の低減が確認された。

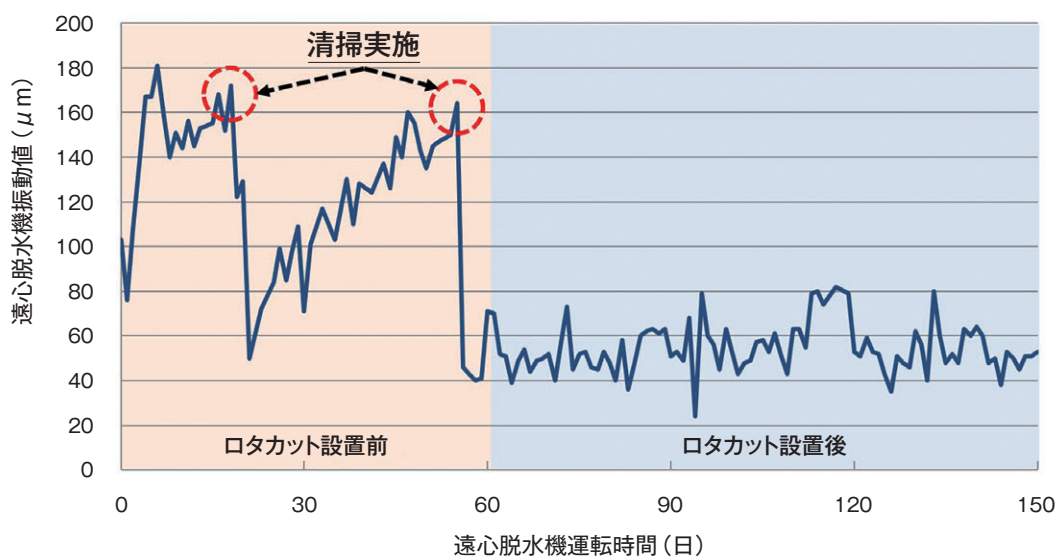


図3 遠心脱水機振動値の推移

### ③ 消化槽 熱交換器

消化槽汚泥循環ラインに設置されている熱交換器（スパイラル式）がしさを閉塞により、清掃業務負荷が増大（1～2週間に1回）し、清掃時のライン停止における熱交換効率の低下が問題となっていた。

本機を熱交換器（スパイラル式）前段に設置した結果、しさを閉塞が解消され、清掃が不要となり、熱交換効率低下の問題がなくなったことが確認された。

### ④ 凝集混和槽攪拌機

スクリープレスの前段にある凝集混和槽において、攪拌機羽根にしさが絡み付くため、清掃業務負荷の増大（1ヶ月に1回）や凝集効率低下の懸念が問題となっていた。

本機を凝集混和槽前段に設置した結果、凝集混和槽の攪拌機羽根へのしさ絡みは解消され、清掃が不要となり、清掃業務が不要となり、凝集の安定化が確認された。

### ⑤ し尿・浄化槽汚泥の下水処理投入施設

し尿・浄化槽汚泥をバキューム車で下水処理場の受入貯留設備へ受け入れるケースが増加している。その際、しさを油脂などが原因となり、受入貯留槽内のスカム堆積や石などの異物混入によるポンプ設備の機械損傷リスクが増加、また系外搬出作業の負荷増大が問題となっていた。

本機を受入貯留設備の前段に設置した結果、繊維屑や毛髪などを効果的に剪断することによってスカムの成長を抑制することができ、同時に石などの異物回収も可能となった。これにより、処理場の機械保護による安定運転と系外搬出作業負荷の大幅抑制が可能となった（図4）。

## 5. 導入後のメリット

「しさを確実に剪断することで、下水処理場における「しさ」由来の様々な不具合を解消できる。本機を導入することで、下水処理設備の安定的な運用、機器の損傷リスクの低減、及び維持管理負荷の低減が期待できる。

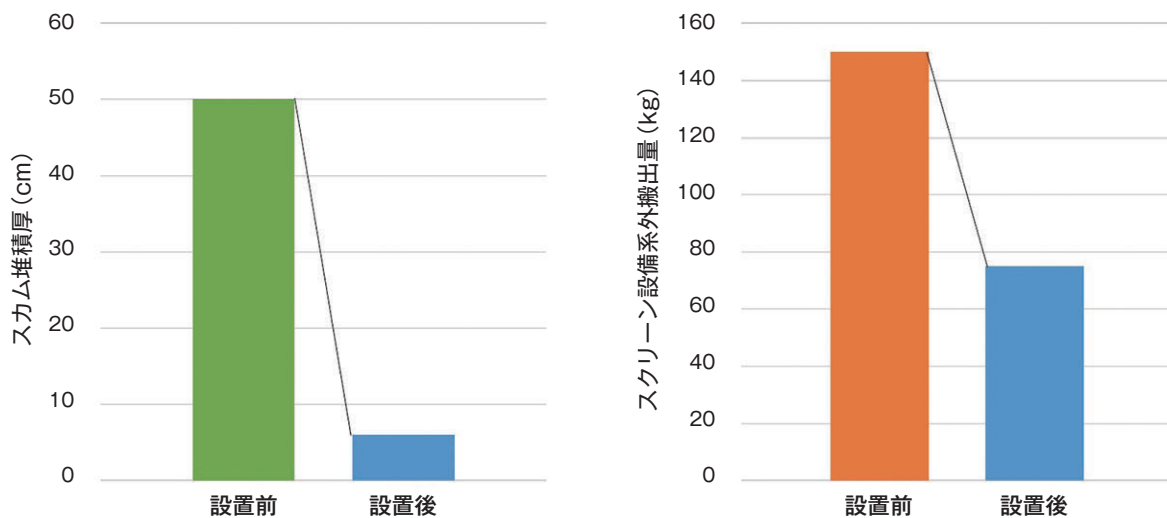


図4 スカム堆積・系外搬出量推移

# ガス化溶融炉 炉前作業ロボット



日鉄エンジニアリング株式会社  
技術統括センター 制御技術部  
村上 健太

## 1. はじめに

少子高齢化の進行により、わが国の生産年齢人口（15～64歳）は1995年をピークに減少し、2050年には2021年と比較して29.2%減少すると見込まれており、労働人口が減少した状況においても持続可能なプラントの実現が求められている。これらニーズに対し、当社は、これまで培ってきたエンジニアリング（EPC）技術、オペレーション&メンテナンス（O&M）技術、プロセス制御技術にAI技術を組み合わせて、プラント自身が最適な状態で自立的に操業を継続することを目指すプラット

フォーム「Think Platform<sup>®</sup>」を構築し、継続的な開発に取り組んでいる（図1）。

「Think Platform<sup>®</sup>」が提供するプラント自立化に向けた各種サービスとして、これまでに「低炭素型シャフト炉操業高度化」や「次世代型予知保全」など、主に中央操作室オペレータの監視・操作の自動化・高度化において成果を上げてきたが、プラントの自立化実現にあたっては、各種現場作業の機械化・自動化「Think Robot<sup>®</sup>」の実現も極めて重要となる。

本稿では、「Think Robot<sup>®</sup>」の実現事例として、ガス化溶融炉の炉前作業ロボットについて紹介する。

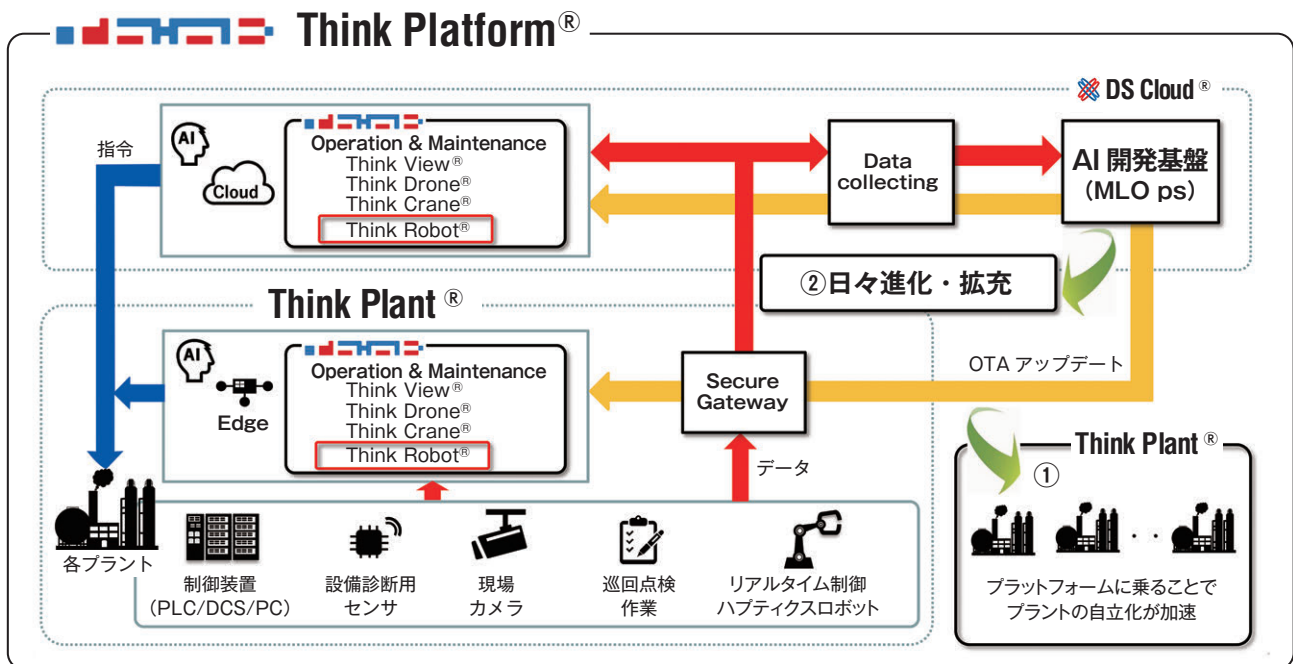


図1 自立型プラントプラットフォーム「Think Platform<sup>®</sup>」

及び は、日鉄エンジニアリング(株)の登録商標です。

## 2. 非定型作業の機械化・自動化

今般、汎用の産業用ロボットを導入することで多くの様々な産業の工場で機械化や自動化が進んでいる。その一方で、依然として人に頼らざるを得ない業務も数多く残っている。機械化が進まない要因の一つとして、その時々々の状況変化に応じた柔軟な作業が求められる「非定型作業」をロボットで代替させることが極めて難しいことが挙げられる。

当社では、実現が難しいとされてきた非定型作業のロボット化の開発に取り組んでおり、今般、ガス化溶融炉の炉前作業を行う炉前作業ロボットを開発・実機化した。次章以降でそれら取り組みについて詳細を述べる。

## 3. 「Think Robot<sup>®</sup>」 ガス化溶融炉の炉前作業ロボット

### (1) 炉前作業のロボット化

当社ガス化溶融炉では、ごみを1,700~1,800℃で溶かして出湯口より排出するが、出湯口の耐火煉瓦に冷めた溶融物が凝固して付着することがあるため、出湯口を定期的に清掃する必要がある。この清掃作業は、鋼製の突き棒（直径φ25、長さ2,500mm、重量約10kg）を用いて行うが、強く突き過ぎると煉瓦を

損傷させてしまうため、作業者は視覚だけでなく、煉瓦や付着物の硬さや粘り気などの微妙な触覚の変化を感じ取りながら、都度動作を変える「非定型な作業」を行っている。当社はこの作業の機械化の開発に2019年4月より取り組み、2021年3月に完成させた。本装置は2021年4月より現地にて本格稼働を開始し、これまで約2年間安定して稼働している（写真1）。

### (2) 構成と操作方法

本システムは、垂直多関節6軸の産業用ロボットと、ロボットアーム先端に取り付けた触覚機能付きの伸縮性アタッチメント、遠隔操作盤で構成され、作業者は遠隔で操作して清掃作業を行うことができる。操作盤からの操作指示はPLC（※1）にて指令変換され、アタッチメントへはPLCから直接、ロボット本体へはロボットコントローラを経由して送信される（図2）。

作業者は、デスク操作盤に設置されている操作レバーにて操作を行う。操作レバーはロボットを上下左右に移動させる左レバーと、ロボットを前後に動かすとともにアタッチメントの伸縮を行う右レバーがあり、両手で同時に操作できる。また、右レバーには、ロボットが物体に触った感覚（触覚）を作業者の手元に伝えるリアルハプティクス（※2）の機能を有している。



写真1 炉前作業ロボット

### < 操作指令フロー >

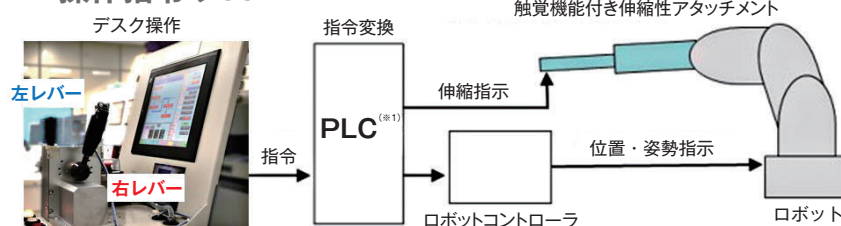


図2 操作指令フロー PLC（※1）：プログラマブルロジックコントローラ

操作パネルでは、突き棒の先端の座標や角度、ロボットが受ける触感（反力）がリアルタイムに表示される。これにより作業者は、清掃の状況を視覚で容易に把握することができるようになった。

### (3) 特徴

本システムの特徴的な技術として、①リアルハプティクス、②リアルタイム制御、③座標演算処理が挙げられる。

リアルハプティクスとは、慶應義塾大学が開発した機械で触った物体の感覚（触覚）をデータ化して遠隔地の人間の手に伝えることができる技術で、繊細な力加減の制御を行うことが可能であり、かつ『位置制御』と『力制御』を合成した最適な動作を実現できる。当社は、2013年より慶應義塾大学と共同研究を進めており、本システムにおいてはアタッチメントが感じた反力を操作レバーに搭載したサーボモータに伝えることで触覚を再現させている（図3）。

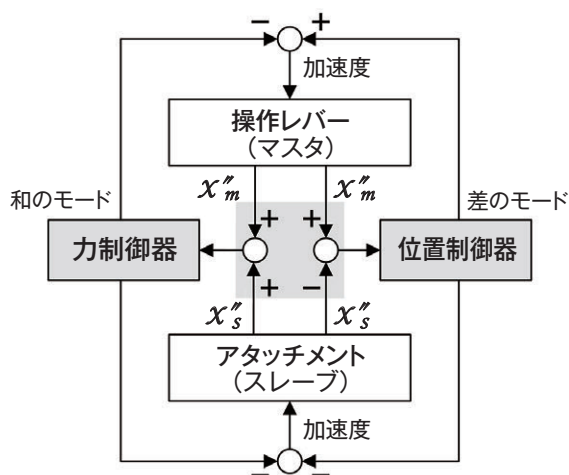


図3 リアルハプティクス

リアルタイム制御は、操作機を介してロボットコントローラに移動指令を与える技術のことで、作業現場の状況に応じて自在にロボットを動作させることができる。汎用ロボットに本技術を実装し、アタッチメントと組み合わせることで、多様な形や硬さの付着物の状況に応じて清掃治具の位置や姿勢を変更できる。

座標演算処理は、清掃作業特有の動きをロボットに実現させるために必要な処理である。作業者は突き棒の先端に注目して、先端を基準に操作を行うが、通常のロボットを動かすには、ロボット独自の直交座標系で動作させる必要がある。作業者の操作を直交座標系に

変換する処理アルゴリズムを構築し、PLCを用いて高速演算することで、清掃作業の動作を実現させている（図4）。

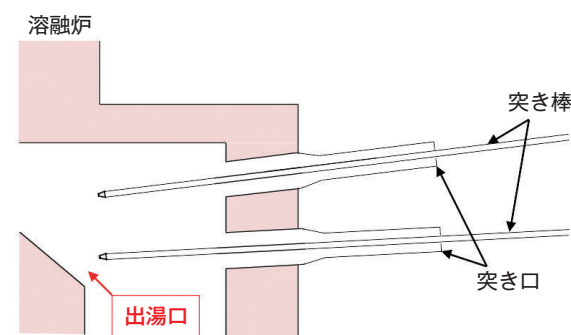


図4 突き棒の設置イメージ

## 4. 導入の効果

本システムの導入により、これまで2人作業で1日あたり延べ140分かかっていた作業が、ロボットによる遠隔操作により1人作業で1日あたり延べ70分に半減された。さらに現場より約150m離れた中央操作室に操作機を設置することで、オペレータは中央操作室にしながら監視作業と並行して遠隔で本清掃作業を行うことが可能となった。また、現場での作業に比べて非常に軽い力での作業が可能となるなどの省力化の効果も得られている。

## 5. おわりに

本稿では、これまで実現が難しいとされてきた非定型作業の機械化実現事例として、ガス化溶融炉の炉前作業ロボットの取り組み事例について述べた。

本取り組みは、商業的実用化が期待される先駆的技術の開発に顕著な功績があったとして、一般財団法人エンジニアリング協会より2022年度「エンジニアリング奨励特別賞」を受賞した。

今後、当社は、本システムを他の施設に順次展開していくことを計画している。また、今回の機械化実現により、熟練者操作のデータ（見える）化が可能となったことも大きな利点となっており、今後これらデータを活用してゆくとともに、画像処理や機械学習技術も導入し自動化を実現することで、社会の自動化・高度化ニーズ対応に貢献していく所存である。

（※2）：リアルハプティクスは、モーションリブ㈱の登録商標です。

### <参考>

- 総務省 情報通信白書令和4年版
- 日鉄エンジニアリング技報2023 vol.14



# 機能性粉体の能力を活かす 高精度吸着式水処理装置と PFAS汚染地下水の浄化



株式会社流機エンジニアリング  
代表取締役会長 西村 章



株式会社流機エンジニアリング  
アジア・アフリカ環境ソリューション室  
室長 山内 仁

## 1. はじめに

昨今、地下水に溶け出したPFAS（有機フッ素化合物）などの地下水汚染がニュースになっているが、工場用水・洗浄水などの循環再利用、排水リサイクルなど、水中の汚濁物質を除去したいというニーズはたくさんある。高精度吸着式水処理装置ECOクリーンLFPは、PFAS、VOC、BOD・COD・TOC、チッ素・リン等の有機物や有機溶剤、難分解性物質の除去に加え、色度、臭気など様々な汚濁物質（または溶存物質）の除去ができる。本稿では本装置による機能性粉体の活かし方と水浄化能力について説明する。

## 2. ECOクリーンLFPによる 水質汚濁の浄化効果

ECOクリーンLFP（略称、LFP法）による浄化効果を紹介する。写真1は実際にLFP法を用いて処理した畜産排水である。脱色・脱臭が難しいと言われていた畜産排水。見て分かるとおり、左の処理前は濃い茶色がかった色をしているが、右の処理後のものは無色透明となっている。実は右の処理後のものでは、色度だけでなく、臭気も除去されている。水道水と見間違えるほどである。もちろん、CODやBODなどの水質指標も大幅に低減している。

COD、BOD、リン、VOC（揮発性有機化合物）及びPFASの除去試験の結果を表1に示した。一回の処理でCODやBOD、VOC及びPFASは除去率99%を超える

表1 LFP法による水処理試験結果

対象物質	単位	原水濃度	LFP法 処理後濃度	除去率	
COD	mg/L	3,600	12	96%	
BOD	mg/L	500	5	99%	
リン	mg/L	600	1	99%	
VOC	テトラクロロエチレン	mg/L	0.001未満	99.99%以上	
	トリクロロエチレン	mg/L	0.001未満	99.99%以上	
PFAS	PFOA	ng/L	102,752	2.5	99.99%以上
	PFOS	ng/L	2,200	1未満	
	PFOS+PFOA+ PFHxS	ng/L	292	1未満	

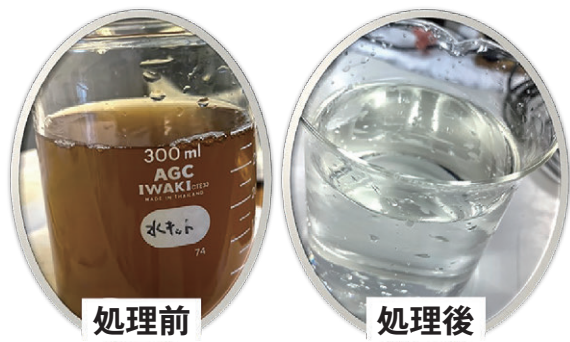


写真1 畜産排水の処理前と処理後

高い性能の処理ができています。特に微量でも有害性が指摘されているPFASに対しては、処理後の濃度が不検出または原水の1万分の1以下が期待できる。次に、このような高い浄化効果がどのような原理で発揮されるかについて解説する。フィルタに機能性粉体を添着しているところに秘密がある。

### 3. 機能性粉体とフィルタへの添着とは

機能性粉体とは、活性炭、ゼオライト、MOF（金属有機構造体）など、様々な物質の吸着、触媒、イオン交換など優れた機能を持つ多機能材料の粉体である。LFP法では処理対象に応じて機能性粉体の種類を選択するが、ここではLFP法での実績が最も多い粉末活性炭を用いて説明する。

“活性炭を添着する”とは、フィルタに厚さ1mm程度の粉末活性炭膜（粉末活性炭添着層）をはるイメージである。活性炭の膜で水をろ過することにより、溶存物質が活性炭に接触し、吸着除去される。ろ過する際の原水が活性炭添着層を通過時間は5秒から20秒程度である。薄い活性炭層であるにもかかわらず、ろ過水はゆっくりと活性炭層を通過する（図1参照）。

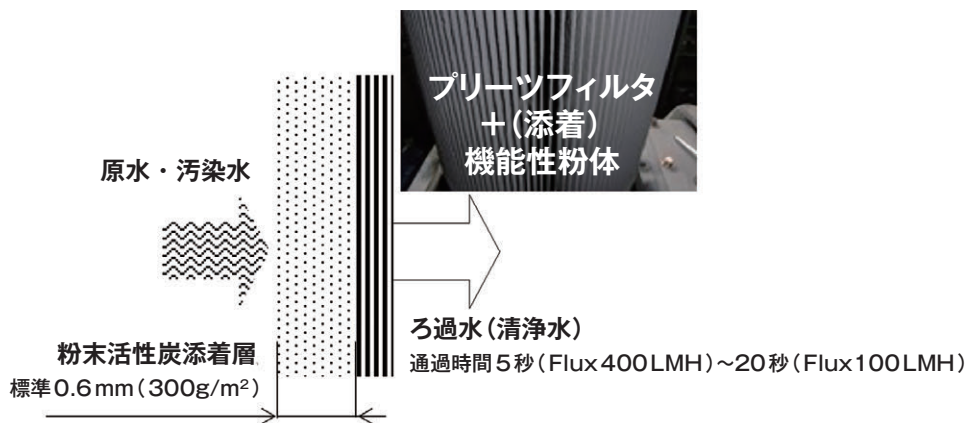


図1 LFP法でのプリーツフィルタと粉末活性炭添着層

### 4. 活性炭が細粒化すると“なぜ”能力が高まるのか？

活性炭が細粒化すると活性炭の体積あたりの表面積が広がる。一般的な直径5mmの粒状活性炭と当社が使用している直径12 $\mu$ mの粉末活性炭とでは、粉末活性炭の体積あたりの表面積は粒状活性炭のおよそ500倍になる。

また、粉末であることで空間中に存在する活性炭粒子の密度は高く、粒子と粒子の間隙が狭くなる。粉末活性炭の大きさを仮に直径1mとすると、粒状活性炭の間に空いた間隙は180mにもなる（図2左）。両脇にいる粒状活性炭が“鬼ごっこ”の鬼だと考えると、溶存物質はどうか。間隙が大きいので、溶存物質は水の流れとともに下流側にどんどん逃げてしまう。一方、粉末活性炭を添着させた場合は（図2右）の状態になる。間隙はわずか40cmぐらいである。これだと、水は狭い間隙を通過していくので、溶存物質は活性炭に効果的に引きつけられていく。溶存物質は逃げきれずに活性炭に効果的に捕まってしまう。これが、活性炭が細粒化・粉末になることで吸着能力が向上する仕組みである。私たちはこの仕組みを“鬼ごっこ理論”と名づけている。

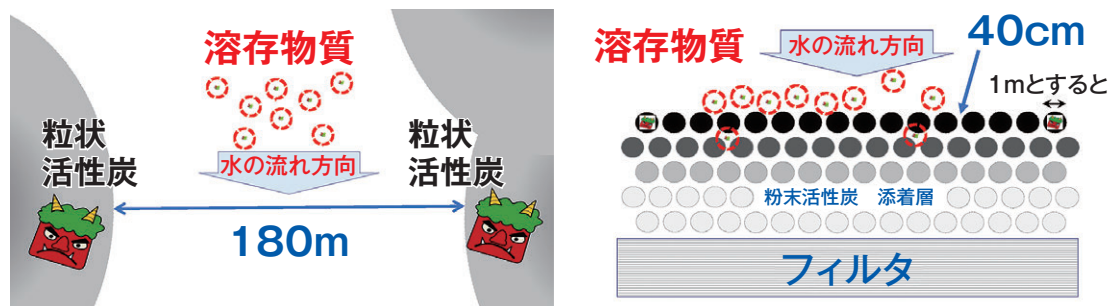


図2 粒状活性炭の場合(左)と、粉末活性炭をフィルタに添着した場合(右)の間隙(粉末活性炭の直径を1mとした場合)

## 5. “鬼ごっこ理論”を装置化した ECOクリーンLFP

ECOクリーンLFPは、先ほど解説した“鬼ごっこ理論”を装置化している。粉末活性炭を添着し、溶存物質をろ過吸着、活性炭の洗浄剥離・再添着まで、全て自動で行える。活性炭は粒子サイズが小さいほど比表面積が大きくなり、また、粒子内拡散距離が短くなることから吸着速度や吸着量が向上することが知られていた<sup>1)</sup>。しかしながら従来の水処理では、粉末活性炭の飛散、水との分離、沈殿、活性炭の後処理または再生などに問題が多く、下水や産業排水のように連続処理を必要とする場合には粉末活性炭に代わり、粒状活性炭による処理法が主流になってきた<sup>2)</sup> 経緯があった。ECOクリーンLFPはこの機能性粉体の取り扱いの煩雑さを解決した。

活性炭は吸着を続けると徐々に吸着能力が低下する。吸着能力が一定水準まで下がったときには、適度な力を加えると粉体は液体や気体のように流動、分散、添着するといった性質を利用して、フィルタ表面の機能性粉体の入れ替えを行う。流体制御に強みをもつ当社ならではの技術が生かされている。なお、ECOクリーンLFPの基盤となる「膜ろ過式水処理装置ECOクリーン」は、低コストで精密ろ過ができる技術として、2020年に第46回優秀環境装置表彰／日本産業機械工業会会長賞、2021年に第46回発明大賞／本賞を受賞している。

装置の概要(図3参照)と処理フローを以下に示す。主な装置構成はプリーツフィルタと同フィルタを格納するベッセルである<sup>3)</sup>。

### (1) プリーツフィルタと処理量

プリーツフィルタは山折りした襷が放射状に開いた円筒型の成形フィルタで、ベッセル内に格納されている。標準フィルタの面積は1本あたり40~50m<sup>2</sup>、大きさはφ400×1,200mm。フィルタ膜のろ過精度は0.15μm×99.95%となっている。フィルタ1本あたりの水処理量は5~15m<sup>3</sup>/時間で、処理量を増やす場合にはフィルタ及びこれを格納するベッセルを増やすことで実現できる。

### (2) 粉末活性炭添着と処理フロー

処理フローの概要は以下のとおりである。

#### 【前処理】

- ① 原水に浮遊物質、コロイド、溶存有機炭素や界面活性剤が存在する場合や、バイオフィウリングを防止するために、少量の凝集剤添加と分離、次亜塩素酸ナトリウムの添加またはオゾン処理などを行う。

#### 【本処理】

- ② 粉末活性炭をフィルタ表面に添着させて粉末活性炭薄層をフィルタ表面に形成する(以下、添着層)。活性炭量は標準300g/m<sup>2</sup>~700g/m<sup>2</sup>で、添着層の厚さは約0.6mm~1.4mmになる。
- ③ 原水を添着層でろ過して汚染物質を吸着除去する。ろ過する際の透過流束(Flux)は標準100~400LMH(L/m<sup>2</sup>/h)。活性炭量300g/m<sup>2</sup>、Fluxが200LMHの場合ではろ過水の添着層通過時間は約10秒となる。

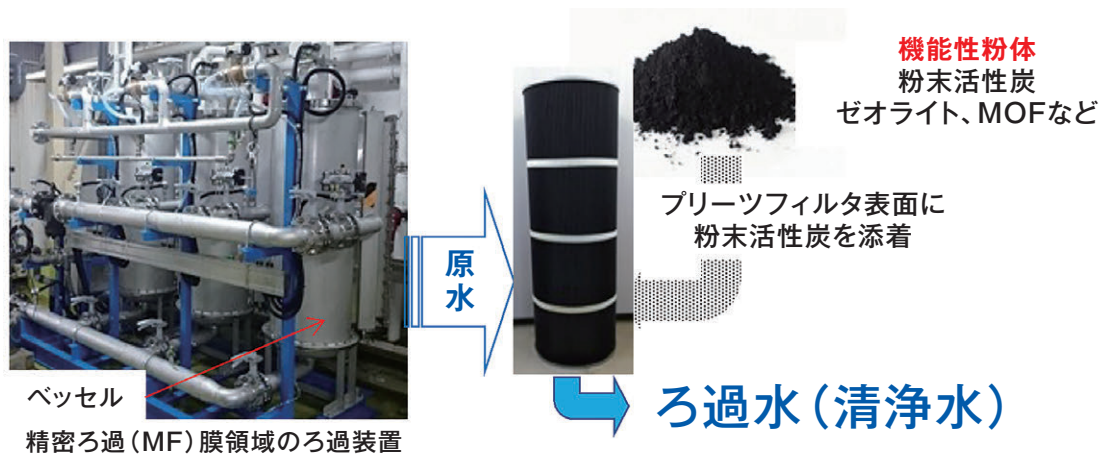


図3 ECOクリーンLFP・本体のプリーツフィルタとベッセル、ろ過・浄化の仕組み

- ④ 粉末活性炭は汚濁物質を吸着するにつれ、その吸着能力は低下、破過する。破過のタイミングは、事前に活性炭の対象物質吸着容量を知った上で、処理水の濃度や処理量により把握する。
- ⑤ 活性炭が破過するタイミングで、自動で活性炭の入れ替えを行う。

#### 【後処理】

- ⑥ PFAS等の有害物質の処理後では、使用済み活性炭は脱水し容器に封入して廃棄物として処分する。無害な畜産排水処理では、使用済み活性炭は窒素・リンが豊かな肥料として再利用が可能である。

## 6. ECOクリーンLFPでエネルギーコストの削減

ECOクリーンLFPでは機能性粉体を効果的に活かすことから、環境課題を解決しながらエネルギーコストを削減することができる。では、CO<sub>2</sub>排出量はどうか？ 図4に有機フッ素化合物PFAS処理の際に排出されるCO<sub>2</sub>排出量を示した。LFP法での処理では単位処理水量あたりのCO<sub>2</sub>排出量(試算値)は0.18kg/m<sup>3</sup>であった(処理条件：30m<sup>3</sup>/h処理、入口濃度PFOS+PFOA 200ng/L)。従来の粒状活性炭処理や膜分離処理でのCO<sub>2</sub>排出量<sup>4)</sup>に比べて1/3~1/7のCO<sub>2</sub>排出量である。LFP法では活性炭の吸着容量が多くなることから、従来方法に比べてCO<sub>2</sub>排出量を低減することができるといえる。

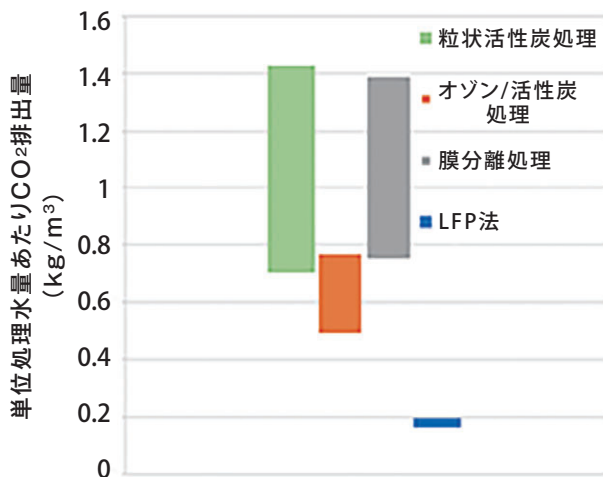


図4 各処理方法でのCO<sub>2</sub>排出量

## 7. 資源循環に向けた今後の展望

ECOクリーンLFPはフィルタ技術で機能性粉体の能力を効果的に活かす水処理方法である。この方法を用いることにより、環境課題を解決しながら従来方法よりエネルギーコストを削減することが可能になる。しかしながら、LFP法にも課題はある。課題の一つは、機能性粉体を添着したフィルタで原水のろ過ができなければこの処理方法は使えないことである。発生元ごとに様々な水質である原水に対してろ過ができるように、殺菌、浮遊物質やコロイド物質の処理、有機物のオゾン分解処理、油分の除去等の前処理のカスタマイズが重要である。また、現状の機能性粉体では吸着除去が苦手な物質がある。例えば塩類であるが、これらを除去するためにRO膜(逆浸透膜)の力を借りる場合もある。CODやTOCの除去にあたっては活性炭、アンモニアや窒素の除去にあたってはゼオライトを使用しているが、原水によっては十分な除去効果が得られない場合もある。汎用的に水処理効果を高めるために、より能力の高い機能性粉体の検索が今後も必要であり、紹介いただけたら幸いである。

LFP法では使用済み機能性粉体が廃棄物として排出される。現状では廃粉末活性炭の処分は産業廃棄物処理を行っている事例が多いと思われる。しかしながら、使用した機能性粉体がヤシ殻活性炭や天然ゼオライト、吸着した物質が炭素・窒素・リン等の無害な物質の場合には、廃活性炭は脱水・成形してバイオマスや肥料などでの「再資源化」ができる。これもLFP法の強調したい特長である。都市下水、畜産排水の処理などでは窒素・リンの循環再利用で社会貢献したいところである。

#### ＜参考文献＞

- 1) 安藤直哉、松井佳彦、松下拓、大野浩一、佐々木洋志、中野優(2008): 活性炭の超微粉化が活性炭吸着に与える効果、環境工学研究論文集、第45巻、p.309-315。
- 2) 浦野紘平(1975): 活性炭による排水処理、有機合成科学、第33巻第5号、p.333-341。
- 3) 西村章、西村聡(2020): 濁水処理コスト1/10を実現した革新的膜処理装置(ECOクリーン)、一般社団法人 日本産業機械工業会主催 第46回優秀環境装置表彰資料、p.39-57。
- 4) 津野洋、西村文武、高部祐剛、林佳史、谷井信夫、丸野紘史、高木明寛(2013): 廃棄物埋立処分場におけるオンサイト型PFCsの除去・処理技術の開発—省資源、省エネルギー、省メンテナンスを考慮した実現可能な処理技術の選定と評価—、有機フッ素化合物の最終処分場における環境流出挙動の解明と対策技術に関する研究、平成24年度環境研究総合推進費補助金研究事業研究報告書 有機フッ素化合物の最終処分場における環境流出挙動の解明と対策技術に関する研究(平成25年3月)、環境省、p.77-83。

# わが社の ダイバーシティ

No. 2

「障がい者を特性に、  
働くことを通じて自立と幸せを」

荏原アーネスト株式会社  
藤沢分室 奥村 宏和 さん



株式会社荏原製作所の特例子会社として2012年11月に設立された荏原アーネスト株式会社。知的障がいのある社員を含め約100名が勤務している。同社のダイバーシティ&インクルージョンに対する考え方や取り組みを紹介するとともに、同社で幅広い業務に挑戦中の奥村宏和さんにお話を伺った。

荏原アーネスト株式会社は、設立当初、障がい者の法定雇用率の遵守を主な目的とし、補助的な業務のみを事業内容としていた。しかし、それでは社員の能力を十分に活かさないとして業務内容を見直し、現在は事務サポートに加え、部品の組み立てやAIに学習させるための教師データを作成するアノテーション等の製造サポートなど、従来は一般社員が担当していた業務にも活躍の場を広げている。

同社では障がいのある社員の適性を見極めるにあたり、まずはどんな仕事でもチャレンジしてもらうことにしている。その上で「できる」「できそうだが訓練が必要」「苦手」を判断。上手くできない社員に対しては、作業の様子を観察し、どのようなサポートがあればできるようになるかという視点を重視して、有効な作業方法を検討している。その結果、社員同士がお互いの得手不得手を理解し、サポートし合いながら業務を遂行する姿がよく見られるという。

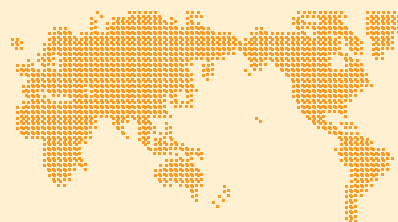
同社藤沢分室に所属する奥村宏和さんに話を聞いた。なお、奥村さんのコメントは、株式会社荏原製作所 人事

統括部 人事部 アーネスト事業推進課の田中瑞穂さんが聞き取ったものをベースにしている。「私の主な担当作業は、図面折り、社内集配、見積書や発注書の作成などです。最近は、それらに加え、依頼部門からの発注内容を確認し、業務委託契約の締結に向けた調整もしています。契約した業務をどの社員に割り振るか、どのように指示をするかも考えるようになり、責任のある仕事を任されているという実感があります」。仕事のやりがいや大変さを聞いた。「褒められたとき、喜んでもらえたとき、役に立っていると実感できたときにやりがいを感じます。また、私は人と話すのがあまり得意ではないので、経験したことのない業務を担当するときは、仕事を覚えることも大変ですが、そのための対話に大変さを感じることもあります」。今後の目標として、新たな担当業務をきちんとこなせるようになること、いざそれは製造ラインに関わる仕事に挑戦することなどを挙げてくれた奥村さん。

同じように障がいをお持ちで、これから社会で活躍することを目指している後輩たちにアドバイスを送ってもらった。

「業務スキルを身に付けることは重要ですが、その仕事ができるかできないかは、やってみないと分からないし、慣れが必要だったり、向き不向きもあると思っています。したがって、まず働く上での基本、例えば、あいさつ、報連相、身だしなみ、生活のリズムや体調の管理など、最低限のマナーを身に付けておくことをおすすめします」。

『障がい者を特性に、働くことを通じて自立と幸せを』を使命とし、社員の活躍や成長する姿を喜びにする同社。目標は「定型業務はアーネストに依頼すること。その実現のため、昨年よりサポーター制度を開始し、公募で集まったグループ社員が身近な部門から業務の切り出しを行うほか、障がいのある社員が一般社員の働く様子を見学したり、一緒に作業する機会を設けている。また、制度の運営には障がいのある社員も関わり、活動の管理や広報などを担っている。こうした様々な取り組みを通じて、荏原グループ全体のダイバーシティ&インクルージョンの理解・浸透を推進している。



現地から旬の情報をお届けする

Part  
1

## 駐在員便り in ウィーン

～海外情報 2023年5月号より抜粋～

ジェトロ・ウィーン事務所 産業機械部

佐藤 龍彦

皆さん、こんにちは。暖かい日が続いたためか、ウィーンは公園の樹木が芽吹き始め、早咲きの桜（八重桜）の開花が見られた所もありました。4月に入ってからには相変わらずの強風と、暖寒が交互に続く落ち着きのない天候の日々が続いていますが、それでも日照時間が長くなり、20時近くまで明るさが残るため、冬と全く異なる心持ちが生まれるようになりました。

今年2023年の復活祭（イースター）は4月9日（日）です。オーストリアでは翌日10日（月）が復活祭月曜日（Ostermontag、英語のイースター

マンデー）として祝日となります。

イースターはその年の春分の次の満月から数えて最初の日曜日にかかる「移動祝祭日」で、2024年は3月31日（日）となるようです。欧州各地では、まとまった休暇を取得し、帰省先で家族とゆっくり過ごしたり、海外旅行に出かけたりする人が増えるため、4月の第2週目の中頃から

ウィーン市中心部は閑散とし、入れ替わるように世界各地から訪れる観光客が目立つようになります。

イースターとは別に、個人的に初めてウィーンコンサートハウス（Wiener Konzerthaus）で



Wiener Konzerthausの観客席からの様子

クラシック音楽のコンサートを聴きに行きました。

イギリスのCity of Birmingham Symphony Orchestraによる演奏で、ポーランドの作曲家ミェチスワフ・ヴァインベルク(Mieczyslaw Weinberg)、ドイツのロベルト・シューマン(Robert Schumann)、オーストリアのフリッツ・クライスラー(Fritz Kreisler)、とロシアのセルゲイ・プロコフィエフ(Sergei Prokofiev)から1作品ずつ選曲されたものです。

シューマンの演奏曲は、ピアノ協奏曲 Op.54 イ短調で、プロコフィエフはバレエ音楽「ロメオとジュリエット」の第1組曲と第2組曲から抜粋されたものでした。

業務終了後、事務所から徒歩圏内にあるKonzerthausに向かいました。建物内に一歩入ると天井高く白で統一された広いフロントホールに出迎えられ、特にクラシックコンサートでは着飾った人も多く見かけるため、ジャケットはやはりあった方が良く感じました。軽食としてサンド

イッチとコーラを注文しましたが、場の雰囲気慣れておらず、味も分からないまま流し込むという感じでした。

今回の演奏が行われた大ホール(Großer Saal)はフロントホール中央の赤じゅうたんが敷かれた階段を上った先にあり、この時点で気圧されそうになりました。また、大ホール内は白と黄金色を基調とし、高い天井の装飾とシャンデリアがどこかの宮殿にいるかのような錯覚を起こさせる空間でした。

中央左側の列の真ん中に席を取りましたが、演奏が始まる頃には大ホールは満席となっておりました。演奏はよく音が響き、とても素晴らしいパフォーマンスで、聴き入っている周囲の聴衆の中を掻き分けトイレへと中座することが憚られるほどでした。

途中休憩を入れた3時間ほどの演奏はあっという間に過ぎ、当初の緊張もありましたが次回も聴きに来場したいと思う体験となりました。



*Point in check*

## 現地の旬な情報

### 家庭ごみの出し方、ルールは？

ウィーンのごみ捨てルール及び回収方法を以下に紹介したいと思います。

ウィーンでは、路上に設置してある蓋のついたごみ箱(Mistkübel)やコンテナ(Müllcontainer)でごみが回収されます。ウィーンの様々な場所に設置されているコンテナの蓋の色で、ごみの種類が分かるようになっています。主に以下の6種類に分別されています【写真①】。

**軽包装**  
(Leichtverpackungen): 黄色  
プラスチック、ペットボトル、缶、針金、金属製食器など、一般の金属。

**古紙**  
(Altpapier): 赤色  
新聞や雑誌、コピー用紙、段ボール、汚れていない紙など。牛乳パックや汚れの付いた紙などは対象外。

**堆肥ごみ**  
(Biomüll): 茶色  
枯葉、野菜、果物など有機肥料になるもの。



① ごみ箱

**透明ガラス**  
(Weißglas): 白色  
色がついていないガラス。

**色付ガラス**  
(Buntglas): 緑色  
色が付いているガラス。

**その他の燃えるごみ**  
(Restmüll): 黒色  
上記に該当しない燃えるごみ

それに加え、粗大ごみは、Mistplatz【写真②】と呼ばれるごみステーションにて無料で処理することができます。また、化学製品や電池などの特殊廃棄物はProblemstoffsammlungと呼ばれる特殊ごみステーションで別途処理することができます。



② Mistplatz

ウィーン市でごみ収集は「MA48」と呼ばれるウィーン清掃局が管理しています。目印はオレンジ色で、ごみ収集を行う職員の制服、ごみ収集車の色となっています。

【写真③】上記のごみ箱には24時間ごみを投入でき、それらの収集頻度は区や収集物により変わりますが、平均週2回程度となっています。



③ 電気ごみ収集車

ジェットロ・シカゴ事務所 産業機械部

川崎 健彦

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の川崎です。

さて、日本は桜も終わり、そろそろゴールデンウィークに向けてお出かけの準備などをされている方もいらっしゃると思いますが、ご存じのとおりアメリカではこの季節にはゴールデンウィークというものはありません。夏季休暇も特になく、年間の祝祭日も日本に比べると大幅に少ないようで、米国は法定有給休暇日と有給公休日（元日などの祝日）を合わせた有給休暇日数は年間10日全て（全て有給公休日）と、197カ国・地域中2番目の少なさとのことです。また、先進国の中で唯一、法定有給休暇が設定されていない国のようです。

最近は毎日の気温の変動があまりにも激しく、それに伴って、急激な天候の変化にも見舞われます。例えば、3月末は、最低気温マイナス数℃最高気温数℃という寒い日が続いたかと思えば、その翌日は突然20℃近くになりました。その日は夕方から竜巻警報・洪水警報が発令され、テレビでは現在の雲や降雨の状況や今後被害が出そうな地域の予想についてかなり細かく地域を区切って繰り返し解説がされ、レポーターが車で移動しながらシカゴ市内の各地の様子について報告するなど、日本であれば、ちょうど台風が上陸しそうな時の緊迫感で特別な報道がされていました。



このあたりのあちこちで見かけられる桜によく似た花



自宅近くのエリアにも豪雨・雷雨警報が出はじめ、携帯電話にもNational Weather Serviceから、「命に危険のある状況なので洪水や避難指示が出ている地域から脱出する場合を除き、移動しようとしなさいでほしい」という内容の、日本でいうエリアメールのような洪水警報が携帯に送信されてきました。気が付けば、家の外ではあちこちで警報のサイレンが鳴り響いています。

日本では台風などの大きな災害の際にはこのような状況になりますが、こちらでは全く経験がないだけに、どれだけ深刻な状況を意味しているのか判断に迷いました。近所では特に被害はなさそうでしたが、あとから聞いたところ、このようなことが年数回はあるようです。早めに警報を出すのがアメリカ流なのかもしれませんが、結果としてあちこちで暴風や竜巻による被害が出たようですので、やはり一応警戒するに越したことはなさそうです。

その後も、最近は最高気温28℃という、この時期この地域としてはありえないほど暑い日が数日続いたかと

思うと、再び最高気温が数℃という日が数日続くなど気温の変動が激しい日が続きました。

暖かい日には草木も待っていたかのように一斉に芽吹きますが、いきなり気温が氷点下となり雪が降り始めると、せつかくの新緑にもダメージがないかと心配になります。これほどの気温の変化は自然界の動物にも厳しかったようで、ある日シカゴダウンタウンを歩いているときに、オニヤンマぐらいの大きさのトンボが寒さに耐えられなかったのだと思いますが、空から目の前に落ちてきました。

そうはいつても三寒四温で少しずつ暖かくなってきており、桜とよく似た白い花をつけた木があちこちに見かけられるようになりました。調べてみるとその木はFlowering Pearと呼ばれ、日本語ではマメナシ(豆梨)というそうです。桜と異なり、風が吹いても花弁が散ることなく、長い間保ち続けています。近くに来て桜のような良い香りは特にしません。逆に臭いという情報もあり、確かめるべきか悩んでいるところですよ。

それではまた来月。



## 現地の旬な情報

家庭ごみの出し方、ルールは？

シカゴのごみの捨て方とルールは、日本に比べると幾分緩いと思います。日本ではリサイクルするものをかなり細かく分けるので、ごみを捨てる際には少し面倒くさい反面、罪悪感も幾分和らぐのですが、こちらではそのようなことはないのです。躊躇することもたまにあります。

シカゴでは、リサイクル可能なものは青色のごみ箱に、それ以外の廃棄物は別のごみ箱にそれぞれ分けて捨てることになっています。シカゴでリサイクルできるものは、ビン、缶、紙、箱、金属、プラスチックなどです。なお、充電電池、ペンキ、家庭用化学薬品、電子機器などの危険物は、指定された投棄場所に持ち込む必要があります。また、冷蔵庫、マットレス、家具などの大きなものは、電話をするだけで市が無料で引き取ってくれるようです。

資料

1. [https://www.chicago.gov/city/en/depts/streets/provdrs/streets\\_san.html](https://www.chicago.gov/city/en/depts/streets/provdrs/streets_san.html)
2. [https://www.chicago.gov/city/en/depts/streets/supp\\_info/residential\\_garbage.html](https://www.chicago.gov/city/en/depts/streets/supp_info/residential_garbage.html)
3. [https://www.chicago.gov/city/en/depts/streets/provdrs/streets\\_san/svcs/sanitation\\_ordinance.html#:~:text=Litter%20%20debris%20and%20abandoned%20vehicles,18%20inches%20above%20the%20ground.](https://www.chicago.gov/city/en/depts/streets/provdrs/streets_san/svcs/sanitation_ordinance.html#:~:text=Litter%20%20debris%20and%20abandoned%20vehicles,18%20inches%20above%20the%20ground.)
4. <https://www.recyclebycity.com/chicago/guide>

なお、集合住宅によってはごみをまとめてドアの前に出すだけで、業者の人がそれを回収し、リサイクル可能なものとそうでないものを分けてくれるサービスがあるようです。自分で分けて出した方がリサイクル可能なものが汚れたりしないので、その後の労力も少ないのではないかと考えてしまいますが、アメリカならではの合理性があるのかもしれません。

なお、ごみに関するルールや規制は、シカゴの衛生局の管轄です。市のごみ収集車に加えて、民間が所有するごみ収集会社もあり、例えば、一戸建てや4戸以下のアパートメントのごみは、シカゴの住宅用ごみ収集の管轄で、それ以上の規模のアパートやタウンハウス、企業などは、民間のごみ収集会社を利用することになっているようです。

# 今月の 新技術

## 1

### 濃縮・脱水・焼却を AIにて完全自動化



月島アクアソリューション株式会社  
DX推進室

室長 矢澤 伸弘



月島アクアソリューション株式会社  
DX推進室

深澤 淳基

#### 1. はじめに

インターネットが世の中あたりまえのように活用されるようになり、さらにIoT (Internet of Things) としてあらゆるものをインターネットに接続することを試みる時代となっている。AIもディープラーニングの時代となり、第3次AIブームといわれ特定の分野ではすでに人の能力を超えるまさに「人工知能」が身の回りでも活躍を始めている。一方、労働力不足やエネルギー・環境問題、インフラの老朽化といった社会的課題が様々な分野で顕在化しつつあり、当社グループとしても発展が目覚ましいデジタルの力により社会的課題を解決することを目指し、デジタルによる変革「DX」として活用していくことが必要だと感じている。当社では「最適化の理論」や「機械学習」を活用した技術をAIと位置づけ、下水道の汚泥を処理するため新規開発した創エネルギー型脱水焼却システムにAI技術を取り入れ、従来不可能であった部分への自動制御の適用・実現を目指し、実証設備において30日間の無操作自律運転を達成したのでDXの事例として紹介する。

#### 2. 創エネルギー型脱水焼却システムにおけるAIによる自動化システム

創エネルギー型脱水焼却システムは、汚泥濃縮機、脱水機、焼却炉といった3つの設備からなるシステムであり、それぞれの設備にて従来技術では自動運転が困難なプロセス(工程、操作)があるため、AI技術にて自動化・自律化を目指した。図1は、創エネルギー型脱水焼却システムの簡易フローとなっており、AI技術適用箇所を枠で囲んでいる。

#### 3. 各AIシステムの機能

##### (1) 濃縮機薬注最適化AI

下水処理場において、汚泥濃縮機の濃縮性能及び後段の脱水機の脱水性能は、凝集剤の添加により得られる凝集フロックの形成状態に依存する。凝集フロックを最適な状態にするには、薬注率の調整を適切に行う必要があるが、汚泥フロック形状の判別は、人の目視及び場合によっては触覚などを駆使した熟練者の知見・技術に依存しているため、汚泥濃縮機は安定自動化が困難なプロセスの一つであった。

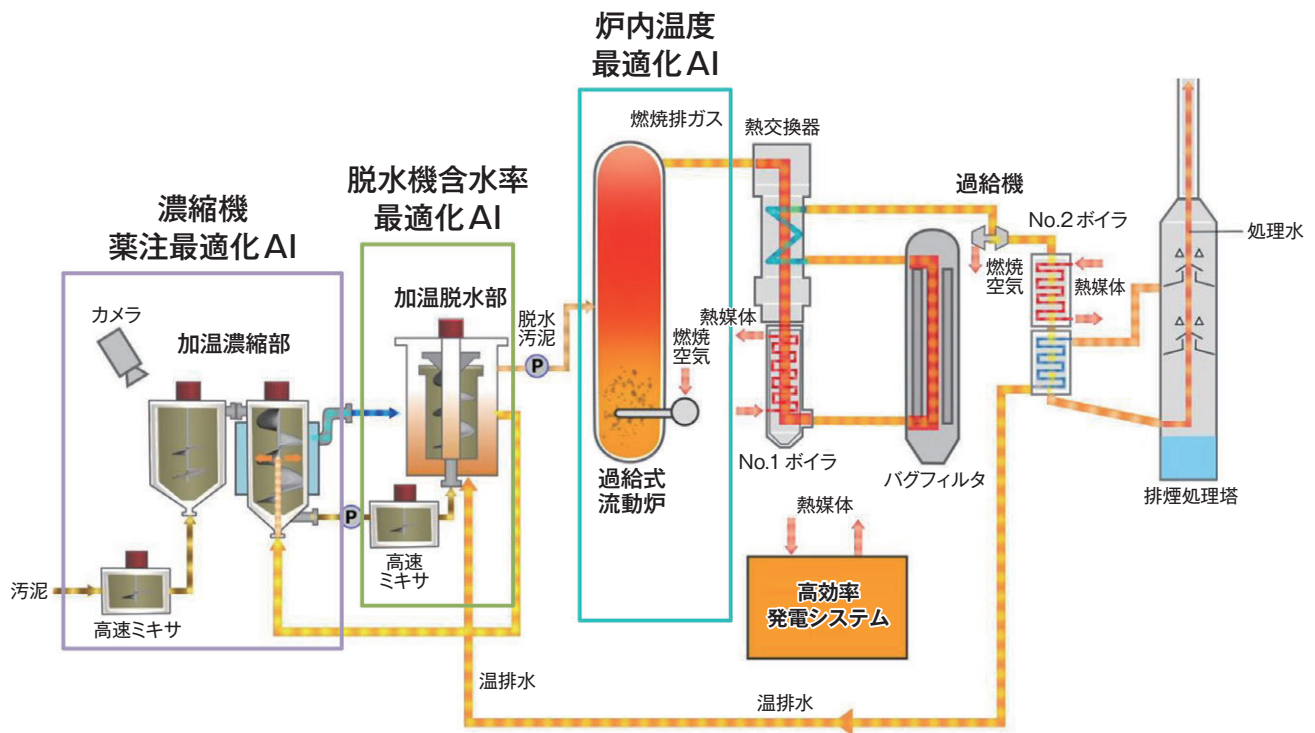


図1 創エネルギー型脱水焼却システムの簡易フローとAI適用箇所

今回、汚泥濃縮機において汚泥をカメラにて撮影し、取得した画像にディープラーニングの技術を応用することで汚泥フロックの形成状態を特徴量として数値化し、薬注量の最適制御を試みた。今回、実証を行ったシステムの概略構成を図2に示す。

今回のシステムにて、汚泥の状態（フロックの形成状態）をAIにて数値化し、最適な状態となるよう薬注量を制御することにより汚泥濃縮機を安定自動制御できることを確認した。

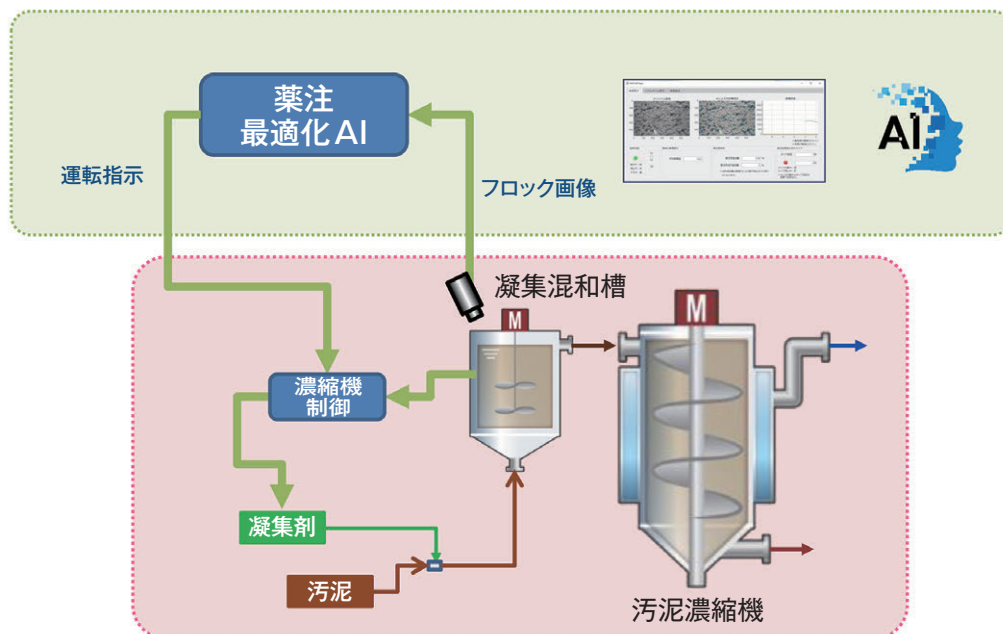


図2 汚泥濃縮機の画像認識による薬注量自動制御システム

(2) 脱水機含水率最適化AIと炉内温度最適化AI

この事例では、脱水機と焼却炉を連動して制御し、炉内の温度の安定化を試みている。今回構築したシステムでは、脱水機の含水率を制御することにより焼却炉の炉内温度を目的の温度になるよう制御しており、「最適なエネルギー効率」かつ、「有害物質の発生を最小限に抑える」ことを目的としている。構築したシステムは上位側に焼却炉の温度制御を配置し、下位側に脱水機の含水率制御を配置するカスケード型の制御を行っている。

今回、実証を行ったシステムの概略構成を図3に示す。

図3の事例では、炉内温度最適化AIにモデル予測制御と機械学習モデルが組み込まれており、脱水機と

焼却炉の現在までの運転状況及び長い搬送時間も考慮し、未来の状態を予測する。また内部には最適化演算器が組み込まれており、過去に運転された条件も加味し未来の挙動を予測した最適な含水率を出力できる。脱水機最適化AIでは、炉内温度最適化AIから出力された最適含水率となるように脱水機を制御している。この脱水機最適化AIは、脱水機の状態からリアルタイムに含水率を予測することにより、含水率を最適化することができる。

今回のシステムにて機械学習モデルとモデル予測制御を組み合わせることにより、大きな時間遅れをもつ脱水機と焼却炉を組み合わせたプロセスも、安定して制御できることを確認した。

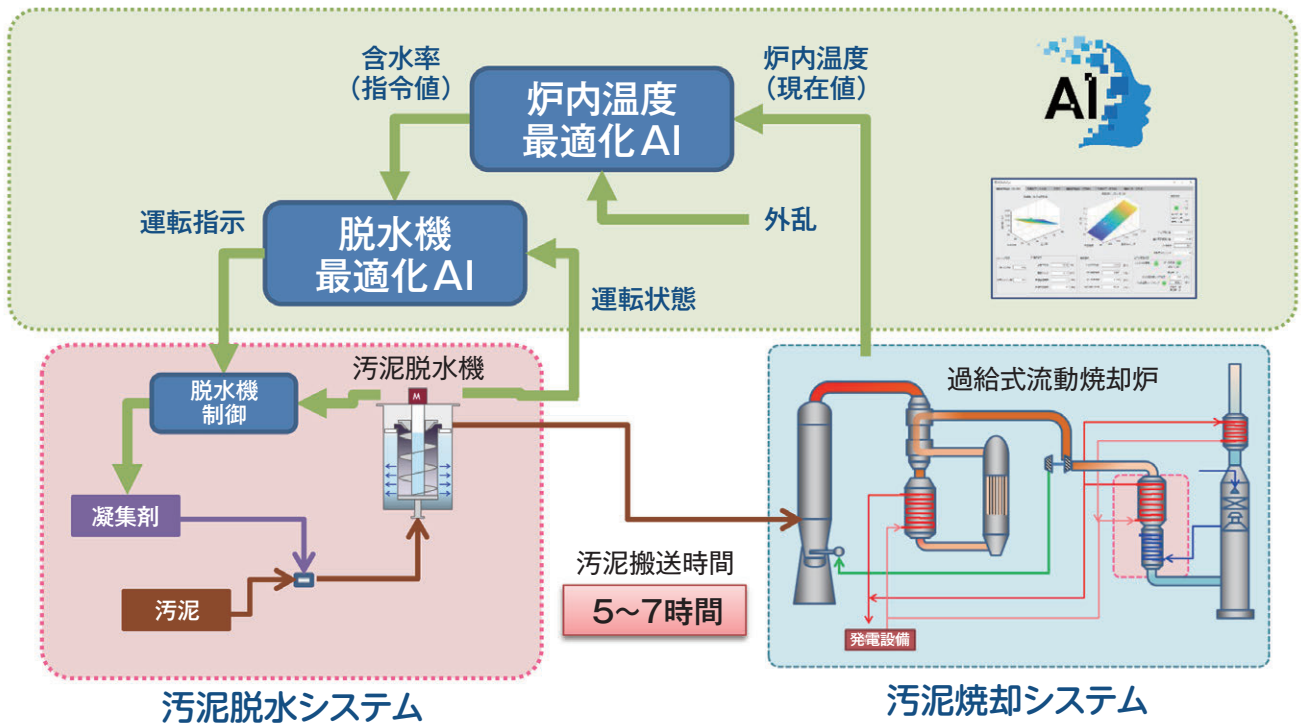


図3 脱水機と焼却炉の一体型制御システム

## 4. 適用したAI技術の紹介

今回適用したAIの技術のうち、汚泥濃縮制御で活用している技術について概略を紹介する。

汚泥濃縮機に取り付けられたカメラより凝集フロック画像を検出し、画像からディープラーニングを使用することで凝集状態を特徴量として数値化している。図4は実際に撮影した凝集フロック画像である。

一般的にポリマー薬注率が最適であるほど凝集が進み、フロック間の間隙が変化することに着目し、間隙を凝集フロックの状態判別指標にするため、ディープラーニングの1つであるセマンティックセグメンテーションを使用して間隙を識別できるAIモデルを構築した。セマンティックセグメンテーションは意味領域認識技術であり、画像内のどの位置にどのような物体が存在するのかを画素単位で認識できる技術である<sup>1)</sup>。この技術を使用することで、図4の画像を図5のように間隙部だけ自動検出することができる。図5において灰色部分はセマンティックセグメンテーションによる間隙認識領域、ハッチング部分は人が間隙と認識した領域、黒部分は人とセマンティックセグメンテーションの認識が重なった領域となっている。これにより薬注の良否を数値化することができ、人の経験に頼っていた薬注量の調整を自動化することに成功した。

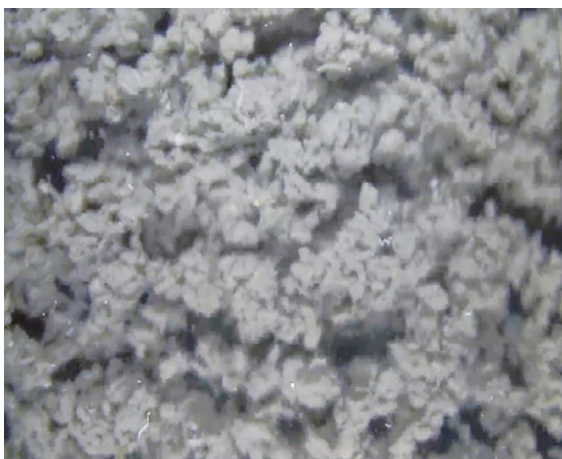


図4 汚泥フロック画像

## 5. 今後の展望

今回、当社の創エネルギー型脱水焼却システムにて従来熟練者の知見・技術が必要で自動化が難しかったプロセス（工程、操作）の自動制御を目指し、AIの技術を活用することにより安定した運転を実現し、実証炉で30日間の無操作自律運転を確認した。今後は、内閣府から提唱されているSociety5.0にもあるような「超スマート社会」<sup>2)</sup>を目指し、より精度の高い制御や、長期安定化を進め、ロバストかつ最適な自動・自律運転が可能なシステムの構築に取り組んでいく所存である。

### <参考文献>

- 1) 斎藤康毅：ゼロから作るDeep Learning-Pythonで学ぶディープラーニングの理論と実装、オライリジャパン、2016年
- 2) 内閣府ホームページ：「第5期科学技術基本計画」  
(<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>)

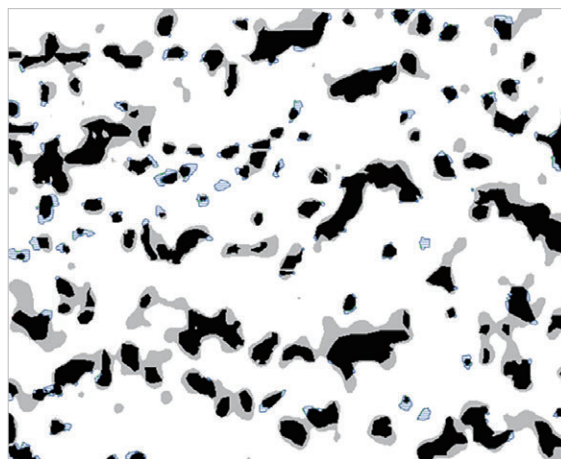


図5 セマンティックセグメンテーションによる間隙認識

# 2022年度 公益財団法人 JKA 補助事業 ISO/TC270（プラスチック加工機械及びゴム加工機械） 標準化推進活動報告

一般社団法人日本産業機械工業会  
プラスチック機械部会

当工業会はISO/TC270（プラスチック加工機械及びゴム加工機械）の日本の審議団体として、国際規格開発に係る活動を行っている。

2022年度は公益財団法人JKAの自転車等機械振興事業に関する補助事業「プラスチック・ゴム加工機械の国際競争力に資する標準化推進補助事業」による補助を受けて、TC270総会及び傘下の作業グループ（WG）であるWG2（押出機）、WG3（プラスチック加工機械及びゴム加工機械用クランプシステム）の活動を行うとともに、国際会議に参加したので、その概要を本誌にて紹介する。



## A. 国際会議への参加

### 1. ISO/TC270/WG2（押出機）第1回国際会議（オンライン会議）

開催日時：2022年5月23日（月） 19：00～22：30（日本時間）

出席者：39名

主査（アメリカ及び中国、共同主査）、主査サポートチーム1名  
アメリカ（6名）、イタリア（4名）、オーストリア（1名）、スイス（1名）、  
中国（5名）、ドイツ（13名）、日本（4名＋通訳2名）

#### 〈議事概要〉

- (1) 開会挨拶、ISO行動規範確認、出席者確認、議事次第承認を行った。
- (2) WG2プロジェクトの経過報告及び規格開発期限が迫っていることについて対応を協議した。  
－WG2はISO 22506（押出機の安全要求事項）規格開発プロジェクト開始時にPWI（Preliminary Work Item－予備段階）として3年の期間が付与されたが、2022年7月12日に期限を迎え、プロジェクトがキャンセルされる。

- －WG2のTPM (Technical programme manager)からは、3年間のPWIステージを延長することはできないがTC270でCIB (Committee Internal Ballot－委員会内投票)を実施することで新しいPWIステージを要求・承認できるとの提案があった。
  - －協議した結果、プロジェクトのキャンセルへの対応として、7月12日が過ぎた段階で同じ規格番号のPWIプロジェクトを再確立することとし、2日後に開催されるTC270総会に上程することとした。
- (3) ISO 22506規格案(文書番号N3)に対して各国から提出されたコメント(文書番号N6)について検討した。主な検討結果を以下に記す。
- －ISO 22506規格案作成の基礎としてANSI B 151.7-2014を採用している。これはプロジェクト開始時のTC270メンバーの合意を得て行ったものである。EN1114-1を基礎とすることへの変更提案は採用しない。
  - －規格案がISOガイド78に則っていない部分について修正する。
  - －引用規格がアメリカの規格等になっている部分について見直す。
  - －単位はSI単位のみにする。
  - －騒音測定に関する規定を追加する。
  - －パフォーマンスレベル(PL、Performance Level)を設定していない部分について、要求パフォーマンスレベルを追加する。
  - －規格の適用範囲にゴム加工機械を加える。プラスチックとゴム以外を加工する機械を適用範囲に加えるかどうかについては、今後検討していく。
  - －規格の適用範囲に補助装置も含める必要があるという点では合意したが、具体的にどの装置のどの範囲まで含めるのかは今後検討していく。
  - －改造業者やユーザーへの要求事項は規格から削除し、必要ならパート2としてまとめるのはどうか、という意見があった。今後検討していく。
- (4) 次回も引き続き規格案に対する各国コメントを検討する。



日本代表が国際会議にオンラインで参加する会場の様子

## 2. ISO/TC270総会(オンライン会議)

開催日時：2022年5月25日(水) 20:00~22:40(日本時間)

出席者：25名

議長(イタリア)、幹事(イタリア)

アメリカ(5名)、イギリス(1名)、イタリア(2名)、オーストリア(1名)、

スイス(1名)、中国(2名)、ドイツ(3名)、日本(2名+通訳2名)、フランス(4名)

### 〈議事概要〉

- (1) 開会挨拶、出席者確認、議事次第承認、前回議事録承認、編集委員任命を行った。
- (2) TC及び各WGの活動報告及び今後の活動計画について協議した。
  - ① WG1(射出成形機の安全)
    - －WG1はISO 20430(プラスチック及びゴム機械－射出成形機－安全要求事項)を2020年4月22日に発行した。
    - －ISO 20430をアメリカ国内規格として適用する場合の課題がアメリカ代表から提示された。本件について国際的に協議する必要があるればTC270で議論を行うこととし、WG1は解散することとした。
    - －ISO 20430の次の定期見直しは2025年に行われる。
  - ② WG2(押出機)
    - －WG2はISO 22506(押出機の安全要求事項)規格開発プロジェクト開始時にPWI(Preliminary Work Item－予備段階)として3年の期間が付与されたが、2022年7月12日に期限を迎え、プロジェクトがキャンセルされる。これへの対応として、7月12日が過ぎたら同じ規格番号のPWIプロジェクトを再確立することとする。
    - －WG2の主査であるFelinski氏(アメリカ)は2022年12月に任期満了を迎えるが、2023年1月1日から3年間の任期で再任することとした。
    - －WG2の共同主査であるYang氏(中国)は2022年12月に任期満了を迎えるが、2023年1月1日から3年間の任期で再任することとした。
    - －WG2の第1回会議は2022年5月23日に開催した。第2回会議は2022年6月21日に開催を予定しており、ISO 22506規格案に対する各国コメントを検討する。第3回会議は対面+WEBのハイブリッド形式とし、2022年中の開催を計画する。
  - ③ WG3(プラスチック及びゴム加工機械用クランプシステム)
    - －WG3は現在、ISO 23582-1(マグネットクランプシステムの安全要求事項)がDIS段階にあり、承認投票期日は2022年7月3日である。
    - －2022年10月26日にはISO 23582-1規格案のFDIS発行期限を迎える。2022年10月までに1~2回の会議開催を考えており日程調整を行う。
    - －WG3の主査であるCelata氏(イタリア)は2022年12月に任期満了を迎えるが、2023年1月1日から3年間の任期で再任することとした。
  - ④ TC270
    - －ISO 23582-1の規格開発が完了した後、次の第一優先事項として日本も主張した通り、ブロー成形機の安全に係る規格開発を行うこととした。第二優先事項としてISO 23582-2(油圧式・空圧式クランプ)の規格開発を行う。
- (3) TC270とリエゾン関係にあるISO/TC199(機械の安全要求事項)の活動が報告された。
  - －WG5(機械の設計とリスク評価の一般原則)ではISO 12100の改正を進めている。TR 22100-1及び-2(機械類の安全性－ISO 12100との関連)を取り込むのか協議中である。
  - －WG6(安全距離と人間工学的側面)では主に危険要因と作業者の安全距離に係る規格開発について協議中である。
- (4) 次回のTC270総会の開催日程や場所は2023年のWG会議の開催日程に合わせて決定する。



### 3. ISO/TC270/WG2(押出機)第2回国際会議(オンライン会議)

開催日時：2022年6月21日(火) 18:35~21:40(日本時間)

出席者：41名

主査(中国)(アメリカ主査は欠席)、主査サポートチーム1名  
 アメリカ(9名)、イタリア(4名)、オーストリア(1名)、スイス(1名)、  
 中国(5名)、ドイツ(13名)、日本(4名+通訳2名)

#### 〈議事概要〉

- (1) 開会挨拶、出席者確認、議事次第承認、前回議事録承認を行った。
- (2) ISO 22506 プロジェクトの自動キャンセルへの対応についてTC270総会の結果が報告された。プロジェクトは一旦キャンセルされた後、同じ規格番号のPWIプロジェクトが再確立される。
- (3) 前回到続き、ISO 22506規格案(文書番号N3)に対して各国から提出されたコメント(文書番号N6)について検討した。主な検討結果を以下に記す。
  - －前回会議で要求パフォーマンスレベル(PLr)を追加すべき箇所があるとの提案について、提案者であるドイツが案を提示することとした。
  - －改造業者やユーザーへの要求事項を今の規格案から削除することに同意した。
  - －用語の定義の追加・修正・削除提案について今後検討していくこととした。
  - －電気安全に関する要求事項の追加を承認した。規定文案に対するコメントを募集する。
  - －ISO 20430(射出成形機の安全要求事項)で合意した内容をISO 22506規格案で採用したほうがよいとの提案を日本が行い、原則として受け入れられた。個別規定文については今後検討する。
  - －警告標識や表示について引用元の確認等見直しを行う。
  - －参考文献の見直しを行う。
- (4) 各国のコメントとして、規格案(N3)を作成する際に基礎としなかったEN 1114-1に基づく修正提案が多く出された。規格案の章構成もISOガイド78に則って変更することになることから、今回の検討結果を含めた修正案の作成についてアドホックグループを組織し、オンライン会議を通じて作業することとした。参加者を募り、主査・サポートチームメンバー・欧米メンバー有志から10名が参加することとなった。
- (5) 今後の進め方として、アドホックグループでの規格案修正作業を2022年7月末までに完了し、各国に回付して再度のコメント募集を行い、その結果を国際会議で協議することとした。

#### 会議後の動向(2023年4月現在)

- －アドホックグループのスケジュールが当初より大幅に遅れ、第1回会合は2022年9月29日となった。その後、2022年12月1日、2023年1月20日、2月2日、2月14日、3月2日のオンライン会議を経て、修正規格案が作成された。
- －2023年4月26日にWG2第3回会議(オンライン会議)が開催され、修正規格案の説明が行われる予定である。
- －今後、各国からの意見を募集し、2023年9~10月頃を目途にドイツ/フランクフルトでWG2第4回会議が開催される予定である。

## 4. ISO/TC270/WG3(プラスチック加工機械及びゴム加工機械用クランプシステム) 第8回国際会議(オンライン会議)

---

開催日時:(1日目)2022年9月27日(火) 18:00~21:20(日本時間)  
(2日目)2022年9月30日(金) 19:00~21:40(日本時間)

出席者:(1日目)26名

主査(イタリア)、主査サポートチーム1名

アメリカ(4名)、イギリス(1名)、イタリア(2名)、オランダ(2名)、スイス(1名)、  
中国(5名)、ドイツ(1名)、日本(2名+通訳2名)、フランス(4名)

(2日目)26名

主査(イタリア)、主査サポートチーム1名

アメリカ(5名)、イギリス(1名)、イタリア(2名)、オランダ(2名)、カナダ(1名)、  
スイス(1名)、中国(3名)、ドイツ(1名)、日本(2名+通訳2名)、フランス(4名)

---

### 〈議事概要〉

- (1) 開会挨拶、出席者確認、議事次第承認、前回議事録承認を行った。
- (2) ISO/DIS 23582-1(マグネットクランプシステムの安全要求事項)に対する各国コメント(文書番号N 63)について検討した。主な検討結果を以下に記す。
  - 射出成形機動作許可信号とマグネットクランプ動作許可信号の要求パフォーマンスレベル(PLr)及び信号発出条件について、日本が現行規格案の問題点を指摘した。これについて1日目で議論が紛糾したため、1日目の翌日となる9月28日に議論の整理と解決策を文書にまとめ、各国メンバーに送付した。各国は日本の提案を検討し、2日目の協議の結果、日本が望む形で規定文を修正することが合意された。
  - 電気安全に関する要求事項について、ISO 20430(射出成形機の安全要求事項)で合意した内容を採用することを日本が提案し受け入れられた。個別規定文について修正を行った。
  - 編集上のコメントについて規格案の修正を行った。
  - アメリカ代表から規格案に対する合意形成が不十分であるため、IS(国際規格)ではなくTS(技術仕様書)としてはどうかとの提案がなされたが、反対多数で否決された。
- (3) 今後の進め方として、2022年10月26日までにFDISを作成し、投票を開始することとした。

### 会議後の動向(2023年4月現在)

- FDIS投票のスケジュールが当初より遅れ、2022年12月15日~2023年2月9日の期間で投票が実施された。
- 投票の結果は「承認」となったが、日本を含む4か国から修正意見が出された。現在修正作業が行われているが、規格の発行には至っていない。

## B.国内審議及び国際回答原案の作成(2022年度)

### 1. ISO/TC270/WG2(押出機)

- (1) ISO 22506 (押出機の安全要求事項) 規格案 (N3) に対する意見募集が2022年3月15日～5月16日の期間で実施された。日本はISO/TC270国内審議委員会押出成形機分科会で規格案を検討し、技術的変更を含むコメントを提出した。コメントした内容は2022年5月23日のWG2第1回国際会議及び2022年6月21日のWG2第2回国際会議で協議され、アドホックグループで作成中の修正規格案に反映される予定である。

### 2. ISO/TC270/WG3(プラスチック加工機械及びゴム加工機械用クランプシステム)

- (1) ISO/DIS 23582-1 (マグネットクランプシステムの安全要求事項) の承認投票が2022年4月13日～7月6日の期間で実施された。日本はプラスチック機械部会技術委員会で規格案を検討し、技術的変更を含むコメントを提出した。コメントした内容は2022年9月27日、30日のWG3第8回国際会議で協議された。
- (2) 2022年9月27日に開催されたISO/TC270/WG3国際会議1日目の協議において、日本の提案が受け入れられなかった。この状況を打開するために、9月30日に開催される2日目の協議に臨むにあたって、現行規格案の問題点や論点を整理し解決策をまとめた新たな説明資料を作成して各国メンバーへ送付した。結果として、2日目の協議で日本の主張が理解され、日本が望む形で規定文を修正することができた。
- (3) ISO/FDIS 23582-1 の承認投票が2022年12月15日～2023年2月9日の期間で実施された。日本はプラスチック機械部会技術委員会で規格案を検討し、編集上の修正コメントを提出した。コメントした内容は規格最終版に反映作業中である。

## 2022年度事業の成果

- ISO 22506 (押出機の安全要求事項) について、規格における要求事項として、従来から存在するアメリカ規格及びヨーロッパ規格に基づくものではなく、ISO 20430 (射出成形機の安全要求事項) で合意された内容を採用すべきと提案し、原則として受け入れられた。ISO 20430は日本の提案が多く採用されており、特に射出成形機と押出機の両方を製造あるいは使用する者にとっては同一の安全要求であることが設計の統一、作業の安全面で効果的である。
- ISO 23582-1 (マグネットクランプシステムの安全要求事項) について、射出成形機動作許可信号とマグネットクランプ動作許可信号の要求パフォーマンスレベル (PLr) 及び信号発出条件として日本が受け入れられない要求内容が含まれていたため、これを阻止するために説明資料を作成し各国メンバーと協議を重ねた。これによって各国メンバーの説得に成功し、日本が望む形で規格文を修正することができた。
- ISO/TC270が次に取り組むISO規格について、日本にとって関心の高いブロー成形機の規格開発が優先されるべきと主張し、認められた。

## 2023年度の活動

- ISO 22506 (押出機の安全要求事項) を作成する中で、内容に大きな相違があるアメリカの規格とヨーロッパの規格が整理されつつある。日本として、両規格がそれぞれ抱える懸案事項に対する解決策を提示し、十分な安全性を持たせながら日本の事情に合った規格を作成するべく、ISO/TC270国内審議委員会押出成形機分科会で協議して国際回答原案をまとめ、国際会議で主張していく。
- ISO 23582-1 (マグネットクランプシステムの安全要求事項) の規格開発がほぼ終了したことから、この内容を国内に展開するべく、射出成形機メーカーとマグネットクランプメーカーが協力して具体的な設計変更に着手する。その際に業界として取り組まなければならない具体的な課題がいくつか見えていることから、プラスチック機械部会技術委員会で検討を進める。

### 本件に関する事務局：

担当部署・担当者氏名：(一社)日本産業機械工業会 産業機械第二部 原 大夢  
 電話番号：03-3434-6826 E-mail：hara@jsim.or.jp

## エレクトロラックス・プロフェッショナル・ジャパン株式会社

### 「お客様の利便性と収益性を向上させ、持続可能なビジネスに貢献します」

エレクトロラックス・プロフェッショナルはプロフェッショナルなお客様向けにフードサービス、ビバレッジ、ランドリー製品を供給する世界のリーディングカンパニーです。

現在、全世界で従業員数4,000人、8つの製造工場、2,200人以上の認定サービスパートナー、1万人以上のサービス技術者を抱え、110ヶ国や地域で事業を展開しています。この広範なサービスネットワークを通じて、お客様の利便性と収益性を向上させ、持続可能なビジネスに貢献しています。

私たちはランドリーソリューション、フード、ビバレッジの3つの事業を展開しており、それぞれの分野で世界中のお客様に高品質な製品とサービスを提供しています。ランドリーソリューションは、1962年に始まり、2022年に創業120年を迎えました。

導入場所はコインランドリー、ホテル、福祉・医療施設、商業クリーニングなど、3,000以上の施設で使用されています。フード、ビバレッジサービスでは、真のサステナブルを追求する高性能な製品とサービスを提供し、世界中のホテル、レストラン、カフェ、スーパーマーケット、福祉・医療施設で利用されています。

また自社の事業活動における環境への影響を減らす活動を積極的に行っています。具体的には材料や化学物質の責任ある使用、エネルギーと水の消費の削減、そして廃棄物の管理などが含まれ、2025年までの目標は自社の産業施設からの二酸化炭素排出量を2015年比で50%削減することを掲げています。

これからも革新的な製品でお客様の持続可能なビジネスに貢献していきます。



プラズマクラスター搭載洗濯乾燥機



業務用ヒートポンプ式乾燥機



ホテル向けランドリー



**Electrolux**  
PROFESSIONAL

商 号：エレクトロラックス・プロフェッショナル・ジャパン株式会社  
 本 社：〒105-0012 東京都港区芝大門2-5-5 住友芝大門ビル4F  
 電 話：0120-593-381  
 設 立：1975年7月22日  
 事業内容：業務用ランドリー機器、厨房機器の輸入・販売

## 本部

### 運営幹事会

#### 3月22日 運営幹事会

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 貿易経済協力局 貿易管理部長 猪狩克郎殿より、「経済安全保障を巡る国際情勢と我が国の対応」について、講演があった。また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 安田篤殿より、「EU炭素国境調整措置 (CBAM)」、「ロシア向け経済制裁の強化」、「物流の2024問題等への対応」について説明があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計関係(2023年1月分)
- (2) 工業会の活動状況  
(2023年2月8日～2023年3月7日分)
- (3) 海外情報(2023年3月号)
- (4) 2023年度産業機械の受注見通し(案)
- (5) 2023年度事業計画(案)
- (6) 2023年度収支予算(案)
- (7) 幹事補充選任
- (8) 委員長の選出
- (9) 新入会員
- (10) 2023～2024年会議日程

### 理事会

#### 3月23日 理事会(書面)

次の決議事項について審議資料を送達した。

- (1) 2023年度事業計画(案)
- (2) 2023年度収支予算(案)
- (3) 関連規程等の整備
- (4) 常任幹事補充選任
- (5) 幹事補充選任
- (6) 新入会員

#### 3月31日 理事会(書面)承認

3月23日に送達した理事会(書面)における決議事項について承認した。

## 表彰

#### 3月8日～4月7日 第49回優秀環境装置表彰 実地調査

審査WGにおいて実地調査を行い、申請内容等を調査した。

## 部会

### ボイラ・原動機部会

#### 3月8日 幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2022年度事業報告(案)
- (2) 6月度部会総会
- (3) 2022年度決算報告(案)及び2023年度収支予算(案)
- (4) タンク部会との交流
- (5) 女性交流会の活動

#### 3月15日 ボイラ女性交流会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 今後の活動内容
- (2) 2023年度の活動内容及び予算

#### 3月20日 技術委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/TC161(ガス及び石油バーナ並びにガス及び石油機器の制御及び保護装置)進捗状況
- (2) 2022年度決算報告(案)及び2023年度収支予算(案)
- (3) 過去の調査内容のまとめ方

### 鉾山機械部会

#### 3月13日 ボーリング技術委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) 安全マニュアル
- (2) 今後のスケジュール

#### 3月14日 骨材機械委員会

受注統計について報告し、骨材機械に関する情報交換を行った。また、今後のスケジュールについて検討を行った。

## 化学機械部会

**3月23日 業務委員会 若手社員育成のための基礎講座**  
次の講座を行った。

- (1) 講座1：騒音制御入門  
講 師：株式会社サクラ・エーイー  
東京業務本部 営業第一グループ  
技術グループ 課長 今井 喜宣 殿
- (2) 講座2：化学機器の紹介  
講 師：UBEマシナリー株式会社  
産機事業本部 化工・粉砕技術部  
化学機器グループ 伊藤 幸香 殿
- (3) 講座3：ポンプの選定について  
(産業用ポンプの選定ポイントの解説)  
講 師：株式会社荏原製作所  
建築・産業カンパニー 国内事業統括部  
営業推進部 岡本 茂 殿

**4月11日 幹事会・業務委員会合同会議**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2022年度事業報告(案)及び2022年度決算報告(案)
- (2) 2023年度事業計画(案)及び2023年度収支予算(案)
- (3) 2023年度部会役員体制
- (4) 2023年度部会活動内容及びスケジュールについて

## 環境装置部会

**3月8日 循環ビジネス交流会 講演会及び企画WG**

- (1) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：プラスチックリサイクルの現状と課題  
講 師：公益財団法人日本容器包装リサイクル協会  
プラスチック容器事業部  
課長 清水 健太郎 殿  
テーマ：プラスチック資源循環に関する政策動向  
講 師：環境省 環境再生・資源循環局 総務課  
リサイクル推進室 室長 水谷 努 殿
- (2) WG  
次年度の活動について検討を行った。

**3月9日 環境ビジネス委員会 有望ビジネス分科会**

今年度の活動状況について報告を行い、次年度の活動について検討を行った。

**3月14日 環境ビジネス委員会 本委員会**

今年度の活動状況について報告を行い、次年度の活動について検討を行った。

**3月15日 循環ビジネス交流会 講演会**

次の講演会を行った。

テーマ：我が国におけるサーキュラー・エコノミー  
(循環型経済)のこれから

講 師：経済産業省 産業技術環境局 資源循環経済課  
企画調整係長 藤井 宏信 殿

**3月21日～23日 調査委員会 事例調査**

地域の自律や活性化を指向した取り組みに関する事例調査を行った。

**3月28日 部会 幹事会及び講演会**

- (1) 幹事会  
次の事項について検討を行った。  
① 2022年度事業報告(案)  
② 2023年度事業計画(案)  
③ 部会組織体制の見直し
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：カーボンリサイクル技術の現状と今後の展望  
講 師：株式会社富士経済  
エネルギーシステム事業部 第二部 一課  
課長 清水 耕平 殿

**4月10日 エコスラグ利用普及委員会**

次の事項について報告及び確認を行った。

- (1) 2022年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集の執筆原稿
- (2) 溶融スラグ埋戻し材の地下水領域への適用評価

## プラスチック機械部会

**3月8日 東北地区委員会**

東北地区の市場動向について報告及び検討を行った。

**3月15日 関西地区委員会**

関西地区の市場動向について報告及び検討を行った。

## 風水力機械部会

### 3月2日 送風機技術者連盟拡大常任幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/TC117(工業用送風機試験方法)についての問い合わせ
- (2) 2022年度事業報告(案)及び2022年度決算報告(案)
- (3) 2023年度事業計画(案)及び2023年度収支予算(案)
- (4) 2023年度春季総会
- (5) 送風機規格問い合わせ回答事例集
- (6) 2023年度役員体制
- (7) 第20回技術講習会のテーマ

### 3月7日 ポンプ技術者連盟拡大常任幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2022年度事業報告(案)及び2022年度決算報告(案)
- (2) 2023年度事業計画(案)及び2023年度収支予算(案)
- (3) 2023年度春季総会
- (4) 第28回技術セミナーのテーマ
- (5) 2023年度役員体制
- (6) 「60年のあゆみ」技術動向年表

### 3月8日 プロセス用圧縮機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2022年度事業報告(案)及び2022年度決算報告(案)
- (2) 2023年度事業計画(案)及び2023年度収支予算(案)
- (3) 2023年度春季総会
- (4) 第18回講演会

### 3月8日 プロセス用圧縮機委員会第18回講演会

次の講演会を開催した。

テーマ：CCSを取り巻く状況

講師：独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構  
エネルギー事業本部 CCS・水素事業部長  
三好 啓介 殿

### 3月15日 排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 春季総会
- (2) 委員会ホームページ掲載内容
- (3) ポンプ長期保管時の注意事項

### 3月16日 汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 国土交通省「機械設備設計基準/計画基準 令和6年版」改訂一次案修正意見
- (2) 2023年度春季総会
- (3) ポンプFAQ集の作成

### 3月27日 ポンプ国際規格審議会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2022年度の担当規格と活動
- (2) 下記規格改正  
JIS B8307 遠心ポンプの技術仕様ークラス I  
JIS B8313 小形渦巻ポンプ  
JIS B8319 小形多段渦巻ポンプ  
JIS B8322 両吸込渦巻ポンプ  
JIS B8324 深井戸用水中モータポンプ  
JIS B8325 設備排水用水中モータポンプ  
JIS B8327 模型によるポンプ性能試験方法
- (3) 下記 ISO投票内容  
ISO3661 (片吸込遠心ポンプーベッドと据付けの寸法) SR(定期見直し)投票  
ISO15783 (回転式シールレスポンプ - クラス II - 仕様) SR(定期見直し)投票  
ISO5199 (遠心ポンプの技術仕様ークラス II) SR(定期見直し)投票

### 4月6日 メカニカルシール技術分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 3月期メカニカルシール講習会 アンケート集計結果
- (2) 「損傷例と対策」改訂作業

## 運搬機械部会

### 3月15日 コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) コンベヤ JIS 規格改正
- (2) 次期テーマ
- (3) 今後のスケジュール

### 3月17日 流通設備委員会 クレーン分科会

次の事項について検討を行った。

- (1) 自動倉庫 JIS 規格改正
- (2) 今後のスケジュール

### 3月22日 流通設備委員会 シャトル台車式自動倉庫システム(仮称) JIS化検討WG

次の事項について検討を行った。

- (1) シャトル台車式自動倉庫システム(仮称) のJIS化
- (2) 今後のスケジュール

### 3月24日 流通設備委員会 工事安全基準WG

次の事項について検討を行った。

- (1) 立体自動倉庫 工事安全基準(改訂版)作成
- (2) 今後のスケジュール

### 4月10日 巻上機委員会 ISO/TC111幹事国委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 靱性要求に係るSC3委員会内投票結果の取り扱い
- (2) 次回国際会議の開催及び参加準備

## 動力伝導装置部会

### 3月24日 減速機委員会

現在の業界動向及び今後の調査テーマについて報告及び検討を行った。

## 製鉄機械部会

### 3月17日 幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 製鉄エンジニアリング業界の人材育成
- (2) 2022年度事業報告(案)及び2023年度事業計画(案)

## 業務用洗濯機部会

### 3月16日 カーボンニュートラル検討委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 補助制度に関する質問事項
- (2) 今後の進め方

### 3月16日 定例部会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2023年度事業計画(案)
- (2) 2022年度事業報告(案)
- (3) 2023年度スケジュール
- (4) 2022年度決算報告(案)
- (5) 2023年度収支予算(案)
- (6) 部会総会スケジュール

## エンジニアリング部会

### 3月30日 企画委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2022年度事業報告(案)及び2022年度決算報告(案)
- (2) 2023年度事業計画(案)及び2023年度収支予算(案)
- (3) 2023年度部会役員体制
- (4) 2023年度部会活動内容及びスケジュール

## 委員会

### 政策委員会

#### 3月15日 講演会及び委員会

- (1) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：経済産業省における標準化政策に係る取組  
講師：経済産業省 産業技術環境局  
基準認証政策課長 比良井 慎司 殿

- (2) 委員会  
次の事項について報告を行った。
  - ① 統計関係(2023年1月分)
  - ② 工業会の活動状況  
(2023年2月8日～2023年3月7日分)
  - ③ 2023年度産業機械の受注見通し(案)
  - ④ 2023年度事業計画(案)
  - ⑤ 2023年度収支予算(案)
  - ⑥ 2023～2024年会議日程

### 労務委員会

#### 3月17日 委員会

次の事項について報告及び意見交換を行った。

- (1) 2023年度賃金・夏季賞与交渉状況
- (2) 新型コロナウイルス関係
  - ・マスク着用の緩和に対する対応
  - ・今後の社内体制の移行
- (3) 労務管理関係
  - ・働き方改革による人事評価制度の変更
  - ・障がい者の法定雇用率引き上げに対する対応
  - ・BTMツールの活用



## 産業機械工業功績者表彰選考委員会

### 4月6日 委員会

2023年度産業機械工業功績者表彰候補者について、各委員会・部会より9名の推薦があった。審議を行った結果、承認され、運営幹事会及び理事会に上程することとした。

## エコスラグ利用普及委員会

### 3月31日 委員会

2022年度収支決算(案)及び2023年度収支予算(案)について検討を行った。

なお、独立委員会のエコスラグ利用普及委員会は、環境装置部会の下の委員会に位置付けるとともに、傘下の2分科会を同委員会に統合した。

## 関西支部

### 部会

## ボイラ・原動機部会

### 3月9日 部会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 本部幹事会(2月・3月)の活動状況
- (2) 東西合同会議
- (3) 第130回OBM会
- (4) 2023年度大阪総会
- (5) 2023年度見学研修会
- (6) 新年交流会の収支決算(案)
- (7) 2023年度収支予算(案)

## 化学機械部会

### 4月7日 正副部会長会議

次の事項について、報告及び審議を行った。

- (1) 2023年度部会総会
- (2) 2023年度事業計画(案)
- (3) 2022年度事業報告(案)

## 委員会

### 政策委員会

#### 3月29日 委員会及び講演会

##### (1) 委員会

次の事項について報告を行った。

- ① 統計関係報告(2023年1月分)
  - a. 産業機械の受注状況
  - b. 産業機械の輸出契約状況
  - c. 環境装置の受注状況
- ② 工業会の活動状況(2023年2月8日～3月7日)
- ③ 海外情報(2023年3月号)
- ④ 2023年度産業機械の受注見通し(案)
- ⑤ 2023年度事業計画(案)
- ⑥ 2023年度収支予算(案)
- ⑦ 幹事補充選任
- ⑧ 委員長の選出
- ⑨ 新入会員

##### (2) 講演会

テーマ：ピククリフランス！

講師：在京都フランス総領事

ジュール・イルマン 殿

### 労務委員会

#### 3月8日 委員会

次の事項について報告及び意見交換を行った。

- (1) 新卒、既卒の正社員採用状況
- (2) 海外物価高、円安下における海外出張手当見直しの有無及び国内物価高騰下におけるインフレ手当等措施の有無
- (3) 賃上げへの取組状況

#### 4月10日 正副委員長会議

2023年度第1回、第2回労務委員会の開催について検討を行った。

## 本 部

- 6月上旬 第49回優秀環境装置表彰 審査委員会
- 6月21日 政策委員会
- 6月29日 運営幹事会
- 7月19日 政策委員会
- 7月25日 運営幹事会
- 7月下旬 第49回優秀環境装置表彰式

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

- 6月15日 部会総会
- 6月20日 女性交流会施設調査
- 7月12日 幹事会

### 環境装置部会

- 6月上旬 環境ビジネス委員会 本委員会
- 〃 資源循環交流会(仮称)企画WG
- 〃 エコスラグ幹事会
- 6月中旬 エコスラグ本委員会
- 7月上旬 環境ビジネス委員会
- 第2回有望ビジネス分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 第2回水分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 第2回地域資源エネルギー活用分科会(仮称)
- 〃 環境ビジネス委員会
- 第2回先端技術調査分科会
- 〃 環境ビジネス委員会
- 第2回デジタル・AI分科会(仮称)

### 化学機械部会

- 7月14日 部会総会

### タンク部会

- 6月 7日 政策分科会講演会
- 6月20日 技術分科会
- 7月 7日 部会総会

### 鉦山機械部会

- 6月上旬 骨材機械委員会
- 7月上旬 骨材機械委員会
- 〃 部会総会
- 7月中旬 ボーリング技術委員会

### 風水力機械部会

- 6月 8日 ポンプ技術者連盟春季総会
- 6月上旬 ロータリ・ブロワ委員会総会
- 6月13日 汎用圧縮機委員会春季総会
- 6月14日 ポンプ国際規格審議会
- 6月15日 汎用ポンプ委員会春季総会
- 6月22日 排水用水中ポンプシステム委員会春季総会
- 6月26日 送風機技術者連盟拡大常任幹事会
- 6月27日 プロセス用圧縮機委員会春季総会
- 7月 4日 ポンプ技術者連盟技術セミナー
- 〃 ポンプ技術者連盟拡大常任幹事会
- 7月 7日 メカニカルシール講習会
- 7月中旬 汎用ポンプ委員会
- 〃 汎用送風機委員会
- 〃 排水用水中ポンプシステム委員会
- 7月20日 風水力機械部会総会
- 7月21日 風水力機械部会懇親ゴルフ会

### 運搬機械部会

- 6月上旬 流通設備委員会
- 6月中旬 コンベヤ技術委員会 バルク分科会
- 〃 コンベヤ技術委員会
- 〃 流通設備委員会 クレーン分科会
- 〃 流通設備委員会
- 立体自動倉庫工事安全基準作成WG
- 6月下旬 シャトル台車式自動倉庫システムJIS  
原案作成委員会
- 〃 流通設備委員会シャトル台車式自動倉庫  
システムJIS化検討WG
- 〃 コンベヤ技術委員会
- 仕分けコンベヤJIS改正WG
- 〃 巻上機委員会

- 7月中旬 部会総会
- 〃 コンベヤ技術委員会 バルク分科会
  - 〃 コンベヤ技術委員会
  - 〃 流通設備委員会クレーン分科会
  - 〃 シャトル台車式自動倉庫システムJIS  
原案作成委員会
- 7月下旬 流通設備委員会 シャトル台車式自動倉庫  
システムJIS化検討WG
- 〃 チェーンブロック企画委員会

### 製鉄機械部会

- 6月下旬 部会総会
- 〃 幹事会

### 動力伝導装置部会

- 7月上旬 部会総会
- 〃 減速機委員会
- 7月下旬 減速機委員会

### 業務用洗濯機部会

- 6月13日 定例会
- 〃 カーボンニュートラル検討委員会
- 7月13日 定例会
- 7月26日 コインランドリー分科会
- 〃 技術委員会

### エンジニアリング部会

- 6月28日 部会総会

### プラスチック機械部会

- 6月上旬 特許委員会

## 関西支部

### 部会

#### ボイラ・原動機部会

- 6月1日 総会・施設調査
- 7月7日 定例会・施設調査

#### 環境装置部会

- 7月13日 総会・講演会

### 委員会

#### 政策委員会

- 6月30日 委員会
- 7月27日 委員会

#### 労務委員会

- 6月9日 委員会

## 風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

頒 価：5,000円(税込)  
連絡先：環境装置部 (TEL：03-3434-7579)

風力発電機の本体から部品等まで含めた風力発電関連機器産業に関する生産実態等の調査を実施し、各分野における産業規模や市場予測、現状での課題等を分析し、まとめた。

## 2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

頒 価：2,000円(税込)  
連絡先：産業機械第1部 (TEL：03-3434-3730)

産業用ボイラの需要動向、技術動向及び今後の展望について、5年程度の調査を基にまとめた。

## 化学機械製作の共通課題に関する調査研究報告書(第8版 平成20年度版) ～化学機械分野における輸出管理手続き～

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：産業機械第1部 (TEL：03-3434-3730)

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示した。実際に手続きに携わる方への参考書となる一冊。

## 2020(令和2)年度 環境装置の生産実績

頒 価：実費頒布  
連絡先：環境装置部 (TEL：03-3434-6820)

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別(輸出含む)、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化した。その他、前年度との比較や1980年代以降の生産実績の推移を掲載している。

## プラスチック機械産業の市場動向調査報告書(2023年2月発行版)

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：本部(東京) 産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する2022～2024年の市場動向を取りまとめたもの。

## 風水力機械産業の現状と将来展望 —2021年～2025年—

頒 価：会員/1,500円(税込) 会員外/3,000円(税込)  
連絡先：産業機械第1部 (TEL：03-3434-3730)

1980年より約5年に1度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールの機種ごとに需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめた。風水力機械メーカーはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

## メカニカル・シールハンドブック 初・中級編(改訂第3版)

頒 価：2,000円(税込)  
連絡先：産業機械第1部 (TEL：03-3434-3730)

メカニカルシールに関する用語、分類、基本特性、寸法、材料選定等についてまとめたもの(2010年10月発行)。

## ユニット式ラック構造設計基準 (JIMS J-1001:2012) 解説書

頒 価：800円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

ユニット式ラックの構造設計を行う場合の地震動に対する考え方をより理解してもらうため、JIMS J-1001:2012を解説・補足する位置付けとして、JIMS J-1001:2012と併せた活用を前提にまとめた。

## 物流システム機器ハンドブック

頒 価：3,990円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

- (1) 各システム機器の分類、用語の統一
- (2) 能力表示方法の統一、標準化
- (3) 各機器の安全基準と関連法規・規格
- (4) 取扱説明書、安全マニュアル
- (5) 物流施設の計画における寸法算出基準

## ゴムベルトコンベヤの計算式 (JIS B 8805-1992) 計算マニュアル

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

現行JIS (JIS B 8805-1992) は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS (JIS B 8805-1976) とは計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

## コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するため、ガイドラインとしてまとめたもの。

## チェーン・ローラ・ベルトコンベヤ、仕分コンベヤ、垂直コンベヤ、およびパレタイザ検査要領書(第2版)

頒 価：500円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器について、検査要領の客観的な指針を、設備納入メーカーや購入者のガイドラインとしてまとめたもの(2022年6月発行)。

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

頒 価：500円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するため、ガイドラインとしてまとめたもの。

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

バルク運搬用ベルトコンベヤの製作、設置に関する部品並びに設備の機能を満足するための検査項目、検査箇所及び検査要領とその判定基準について規定したもの。

## ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

ユニバーサルデザインの理念に基づいた具体的な方法をガイドラインとして提案したもの。

## 東京直下地震のエレベータ被害予測に関する研究

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

東京湾北部を震源としたマグニチュード7程度の地震が予測されていることから、所有者、利用者にエレベータの被害状況を提示し、対策の一助になることを目的として、エレベータの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

## ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：産業機械第2部 (TEL：03-3434-6826)

1998年7月の消防法令の改正に伴い、「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、分かりやすく解説したもの。

## JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法(平成20年8月制定)

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：産業機械第1部 (TEL：03-3434-3730)

## 2021年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集

頒 価：5,000円(税込)  
連絡先：エコスラグ利用普及推進室 (TEL：03-3434-7579)

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している(2022年5月発行)。

## 道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル(改訂版)

頒 価：3,000円(税込)  
連絡先：エコスラグ利用普及推進室 (TEL：03-3434-7579)

2016年10月20日に改正されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ」について、溶融スラグの製造者、及び道路の設計施工者向けに関連したデータを加えて解説した(2017年3月発行)。

## 港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒 価：実費頒布  
連絡先：エコスラグ利用普及推進室 (TEL：03-3434-7579)

エコスラグを港湾工事用材料として有効利用するために、設計・施工に必要なエコスラグの物理的・化学的特性をまとめた。工法としては、サンドコンパクションパイル工法とバーチカルドレーン工法を対象としている(2006年10月発行)。

## 2022年度 環境活動報告書

頒 価：無償頒布  
連絡先：企画調査部 (TEL：03-3434-6823)

環境委員会が会員企業を対象に実施する各種環境関連調査の結果報告の他、会員企業の環境保全への取り組み等を紹介している。

# 産業機械受注状況(2023年2月)

企画調査部

## 1. 概要

2月の受注高は4,000億5,900万円、前年同月比19.4%増となった。

内需は、2,874億4,100万円、前年同月比24.3%増となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比0.7%増、非製造業向けは同▲33.6%減、官公需向けは同242.8%増、代理店向けは同8.3%増であった。

増加した機種は、鋳山機械(29.1%増)、ポンプ(32.3%増)、圧縮機(16.1%増)、運搬機械(18.0%増)、変速機(2.7%増)、金属加工機械(1.4%増)、その他機械(252.1%増)の7機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(▲15.4%減)、化学機械(▲0.2%減)、タンク(▲89.0%減)、プラスチック加工機械(▲21.1%減)、送風機(▲8.4%減)の5機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、1,126億1,800万円、前年同月比8.5%増となった。

2月、プラント案件はなかった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(151.0%増)、鋳山機械(180.6%増)、化学機械(43.4%増)、ポンプ(148.6%増)、圧縮機(9.1%増)の5機種であり、減少した機種は、タンク(▲100.0%減)、プラスチック加工機械(▲34.2%減)、送風機(▲4.6%減)、運搬機械(▲38.7%減)、変速機(▲19.6%減)、金属加工機械(▲1.9%減)、その他機械(▲37.2%減)の7機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

## 2. 機種別の動向

- ① ボイラ・原動機  
官公需、外需の増加により前年同月比6.8%増となった。
- ② 鋳山機械  
建設、外需の増加により同45.2%増となった。
- ③ 化学機械(冷凍機械を含む)  
官公需、外需の増加により同8.6%増となった。
- ④ タンク  
その他非製造業、外需の減少により同▲95.3%減となった。
- ⑤ プラスチック加工機械  
外需の減少により同▲32.0%減となった。
- ⑥ ポンプ  
官公需、外需の増加により同58.5%増となった。
- ⑦ 圧縮機  
その他製造業、電力、外需の増加により同12.7%増となった。
- ⑧ 送風機  
鉄鋼の減少により同▲8.1%減となった。
- ⑨ 運搬機械  
鉄鋼、その他製造業、電力、外需が減少したものの、情報通信機械、運輸・郵便の増加により同0.5%増となった。
- ⑩ 変速機  
はん用・生産用、外需の減少により同▲1.2%減となった。
- ⑪ 金属加工機械  
化学、金属製品、自動車が増加したものの、鉄鋼の増加により同0.5%増となった。



(表3) 2023年2月 需要部門別機種別受注額

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円

※2011年4月より需要者分類を改訂しました。

需要者別		機種別	ボイラ・ 原動機	鋸山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック 加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工 機械	その他	合 計	
民 間 需 要	製 造 業	食 品 工 業	787	0	456	330	0	0	27	78	14	570	103	7	18	2,390	
		織 維 工 業	91	0	39	177	0	85	6	67	21	23	16	0	56	581	
		紙・パルプ工業	747	0	79	173	0	1	44	36	2	31	59	0	11	1,183	
		化 学 工 業	826	0	4,359	795	5	999	612	653	116	1,523	181	25	466	10,560	
		石油・石炭製品工業	575	0	2,159	693	305	7	140	171	13	939	32	0	44	5,078	
		窯 業 土 石	40	377	654	183	0	1	7	32	3	26	54	44	31	1,452	
		鉄 鋼 業	802	81	249	348	154	0	382	423	84	546	385	2,231	255	5,940	
		非 鉄 金 属	12,093	0	723	360	0	18	23	13	11	103	8	412	5	13,769	
		金 属 製 品	113	0	92	173	0	0	0	26	0	153	85	286	27	955	
		はん用・生産用機械	278	0	205	4,536	0	31	100	3,789	34	626	204	127	97	10,027	
	製 造 業	業 務 用 機 械	13	0	17	1,383	0	17	7	5	0	1	0	0	104	1,547	
		電 気 機 械	1,950	0	158	3,474	0	262	21	53	1	505	43	11	156	6,634	
		情 報 通 信 機 械	459	0	693	18	0	28	247	15	0	3,057	13	54	926	5,510	
		自 動 車 工 業	1,205	0	229	1,220	0	1,402	12	5	128	2,417	276	1,099	18	8,011	
		造 船 業	256	0	493	93	0	0	243	175	23	165	23	80	107	1,658	
		その他輸送機械工業	23	0	462	0	0	1	13	2	0	15	94	52	1	663	
		そ の 他 製 造 業	422	50	2,201	0	0	1,447	434	298	47	310	1,047	186	1,414	7,856	
		製 造 業 計	20,680	508	13,268	13,956	464	4,299	2,318	5,841	497	11,010	2,623	4,614	3,736	83,814	
		製 造 業	農 林 漁 業	26	0	0	145	0	0	0	31	4	44	9	0	9	268
			鉱業・採石業・砂利採取業	7	503	27	0	0	0	8	34	5	11	2	22	6	625
建 設 業	817		757	103	369	0	0	29	460	2	892	23	33	33	3,518		
電 力 業	16,394		0	2,418	18	10	0	949	427	97	255	93	0	98	20,759		
運 輸 業・郵 便 業	1,214		0	40	216	0	0	44	5	10	5,991	128	0	85	7,733		
通 信 業	165		0	0	208	0	0	4	0	0	15	1	0	0	393		
卸 売 業・小 売 業	80		0	134	832	0	0	22	120	7	5,313	0	37	0	6,545		
金 融 業・保 険 業	137		0	0	173	0	0	0	1	0	1	0	0	0	312		
不 動 産 業	1		0	1	1	0	0	0	0	10	0	70	0	64	147		
情 報 サービス業	87		0	0	173	0	0	0	0	1	0	0	0	0	261		
製 造 業	リ ー ス 業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
	そ の 他 非 製 造 業	4,455	9	359	1,487	1	10	1,949	175	131	2,068	26	13	6,340	17,023		
	非 製 造 業 計	23,383	1,269	3,082	3,622	11	10	3,005	1,253	267	14,590	352	106	6,635	57,585		
民 間 需 要 合 計		44,063	1,777	16,350	17,578	475	4,309	5,323	7,094	764	25,600	2,975	4,720	10,371	141,399		
官 公 需	運 輸 業	0	0	2	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	10		
	防 衛 省	7,429	0	0	231	0	0	16	0	0	0	0	0	10	7,686		
	国 家 公 務	7	0	116	0	0	0	7,213	4	1	0	0	0	1	7,342		
	地 方 公 務	75	14	10,072	346	4	0	7,150	98	244	34	0	0	70,287	88,324		
	そ の 他 官 公 需	7,412	0	2,787	624	0	0	1,668	60	145	54	246	1	110	13,107		
	官 公 需 計	14,923	14	12,977	1,201	4	0	16,047	162	393	93	246	1	70,408	116,469		
海 外 需 要		27,095	463	12,026	9,801	0	18,770	17,169	8,928	146	6,643	554	1,777	9,246	112,618		
代 理 店		288	5	3	11,663	0	350	9,917	3,032	460	2,964	91	43	757	29,573		
受 注 額 合 計		86,369	2,259	41,356	40,243	479	23,429	48,456	19,216	1,763	35,300	3,866	6,541	90,782	400,059		



# 産業機械輸出契約状況(2023年2月)

企画調査部

## 1. 概要

2月の主要約70社の輸出契約高は、1,008億5,200万円、前年同月比7.8%増となった。

2月、プラント案件はなかった。

単体は1,008億5,200万円、前年同月比16.9%増となった。

地域別構成比は、アジア53.5%、ロシア・東欧16.2%、アフリカ8.4%、中東8.2%、ヨーロッパ6.1%となっている。

## 2. 機種別の動向

### (1) 単体機械

#### ① ボイラ・原動機

ロシア・東欧の増加により、前年同月比169.1%増となった。

#### ② 鉱山機械

アジア、アフリカの増加により、前年同月比167.1%増となった。

#### ③ 化学機械

アジア、中東の増加により、前年同月比188.9%増となった。

#### ④ プラスチック加工機械

アジアの減少により、前年同月比▲37.7%減となった。

#### ⑤ 風水力機械

アジア、中東、アフリカの増加により、前年同月比85.3%増となった。

#### ⑥ 運搬機械

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比▲48.1%減となった。

#### ⑦ 変速機

ヨーロッパ、北アメリカの減少により、前年同月比▲18.5%減となった。

#### ⑧ 金属加工機械

ヨーロッパ、北アメリカの減少により、前年同月比▲58.1%減となった。

#### ⑨ 冷凍機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比7.2%増となった。

### (2) プラント

2月、プラント案件はなかった。

(表1) 産業機械輸出契約状況 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 増減比：%

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2019年度	387,837	▲4.3	1,705	43.0	177,601	▲51.9	100,121	▲16.2	177,025	▲9.9	122,101	▲5.3	5,281	▲32.4	32,794	▲17.7
2020年度	239,478	▲38.3	655	▲61.6	242,102	36.3	119,947	19.8	171,144	▲3.3	88,859	▲27.2	6,466	22.4	21,256	▲35.2
2021年度	351,544	46.8	2,139	226.6	83,300	▲65.6	239,576	99.7	219,040	28.0	143,841	61.9	9,398	45.3	70,011	229.4
2020年	362,300	7.2	931	▲37.4	318,806	205.4	108,237	2.9	166,481	▲10.3	97,219	▲12.5	5,489	0.9	23,556	▲35.9
2021年	261,752	▲27.8	2,039	119.0	89,576	▲71.9	219,509	102.8	217,611	30.7	137,859	41.8	9,342	70.2	56,179	138.5
2022年	435,592	66.4	1,327	▲34.9	192,923	115.4	272,101	24.0	239,592	10.1	156,330	13.4	9,418	0.8	44,968	▲20.0
2021年10~12月	86,478	50.9	677	286.9	28,451	▲10.3	44,817	13.5	64,066	41.6	50,967	138.3	2,474	59.6	36,889	777.3
2022年1~3月	171,307	110.2	330	43.5	23,198	▲21.3	55,645	56.4	49,583	3.0	34,312	21.1	2,407	2.4	21,127	189.6
4~6月	78,645	90.2	421	9.9	64,722	436.2	86,811	29.7	61,321	3.2	44,566	155.2	2,548	10.4	11,317	190.6
7~9月	88,075	68.0	332	▲55.7	25,022	27.8	73,179	1.4	63,201	37.4	32,499	▲20.9	2,113	▲4.4	6,687	▲17.5
10~12月	97,565	12.8	244	▲64.0	79,981	181.1	56,466	26.0	65,487	2.2	44,953	▲11.8	2,350	▲5.0	5,837	▲84.2
2022.4~2023.2累計	305,955	49.4	1,454	▲29.0	224,153	229.3	250,450	11.2	231,628	17.4	132,945	▲2.4	8,244	▲2.5	38,132	▲30.4
2023.1~2累計	41,670	69.8	457	91.2	54,428	583.9	33,994	▲17.6	41,619	49.4	10,927	▲59.0	1,233	▲15.7	14,291	143.4
2022年9月	34,097	106.9	214	▲44.1	7,448	▲10.0	24,997	39.9	22,451	28.7	6,206	▲59.1	745	15.9	1,636	▲42.9
10月	10,538	▲1.1	71	31.5	4,233	5.2	27,830	92.4	23,210	21.7	6,606	▲53.6	937	16.0	1,103	▲54.9
11月	61,012	37.5	94	▲61.6	9,519	19.6	15,164	5.7	15,254	▲22.7	20,299	▲20.6	701	▲13.1	1,995	14.9
12月	26,015	▲17.3	79	▲79.1	66,229	302.1	13,472	▲15.8	27,023	6.9	18,048	61.6	712	▲17.1	2,739	▲91.6
2023年1月	14,840	1.8	43	▲48.8	42,774	989.8	18,273	14.0	20,092	23.7	5,801	▲65.5	683	▲13.2	13,737	201.9
2月	26,830	169.1	414	167.1	11,654	188.9	15,721	▲37.7	21,527	85.3	5,126	▲48.1	550	▲18.5	554	▲58.1

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		金額	前年比	金額	前年比
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比				
2019年度	70,875	3.3	146,070	▲ 5.0	1,221,410	▲ 18.0	83,377	▲ 72.1	1,304,787	▲ 27.1
2020年度	63,061	▲ 11.0	105,695	▲ 27.6	1,058,663	▲ 13.3	786,679	843.5	1,845,342	41.4
2021年度	96,363	52.8	209,315	98.0	1,424,527	34.6	64,862	▲ 91.8	1,489,389	▲ 19.3
2020年	59,203	▲ 20.5	114,643	▲ 17.7	1,256,865	14.1	28,854	▲ 86.1	1,285,719	▲ 1.8
2021年	87,485	47.8	205,285	79.1	1,286,637	2.4	831,835	2782.9	2,118,472	64.8
2022年	137,076	56.7	176,373	▲ 14.1	1,665,700	29.5	42,900	▲ 94.8	1,708,600	▲ 19.3
2021年10～12月	26,431	58.5	60,510	53.0	401,760	56.1	23,189	803.7	424,949	63.5
2022年1～3月	27,995	46.4	38,989	11.5	424,893	48.0	7,270	▲ 99.1	432,163	▲ 59.3
4～6月	35,426	62.3	50,170	▲ 6.1	435,947	56.2	2,943	▲ 60.1	438,890	53.2
7～9月	37,120	84.6	40,900	▲ 27.4	369,128	15.8	21,743	▲ 19.5	390,871	13.0
10～12月	36,535	38.2	46,314	▲ 23.5	435,732	8.5	10,944	▲ 52.8	446,676	5.1
2022.4～2023.2累計	126,070	46.7	149,331	▲ 22.3	1,468,362	25.0	35,630	▲ 45.1	1,503,992	21.3
2023.1～2累計	16,989	▲ 3.3	11,947	▲ 45.6	227,555	29.7	0	▲ 100.0	227,555	24.6
2022年9月	11,548	48.6	9,236	▲ 50.2	118,578	12.4	10,849	—	129,427	22.7
10月	11,369	50.8	12,298	▲ 46.5	98,195	2.0	0	—	98,195	2.0
11月	13,712	65.5	21,962	56.9	159,712	16.6	8,264	▲ 64.4	167,976	4.8
12月	11,454	8.0	12,054	▲ 48.8	177,825	5.6	2,680	—	180,505	7.2
2023年1月	7,189	▲ 14.7	3,271	▲ 57.8	126,703	42.1	0	—	126,703	42.1
2月	9,800	7.2	8,676	▲ 39.0	100,852	16.9	0	▲ 100.0	100,852	7.8

(表2) 産業機械輸出契約状況 機種別・世界州別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 増減比：%

(単体機械)	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	35	5,688	23.8	12	233	796.2	105	5,653	171.3	31	13,644	▲ 39.8	1,972	10,379	24.7
中東	13	1,484	▲ 50.5	1	6	▲ 66.7	15	4,268	2055.6	2	14	▲ 69.6	197	2,009	349.4
ヨーロッパ	3	687	5.2	0	0	▲ 100.0	8	18	▲ 83.6	12	435	▲ 19.9	769	825	10.0
北アメリカ	14	1,556	4.2	0	0	—	12	1,340	▲ 1.1	26	1,383	▲ 12.1	478	963	▲ 4.1
南アメリカ	1	352	324.1	0	0	▲ 100.0	7	390	12900.0	4	76	▲ 15.6	19	26	▲ 50.0
アフリカ	1	762	5761.5	22	174	171.9	4	110	214.3	2	38	—	49	7,196	5191.2
オセアニア	3	49	88.5	4	1	▲ 75.0	0	0	▲ 100.0	1	3	▲ 72.7	15	35	▲ 31.4
ロシア・東欧	10	16,252	14674.5	0	0	—	4	▲ 125	▲ 190.6	4	128	▲ 57.9	27	94	▲ 89.0
合計	80	26,830	169.1	39	414	167.1	155	11,654	188.9	82	15,721	▲ 37.7	3,526	21,527	85.3

(単体機械)	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	53	4,847	▲ 36.1	24	354	0.6	58	677	▲ 4.1	12	3,940	15.2	289	8,532	▲ 17.2
中東	0	0	—	0	0	—	0	0	—	1	494	6.7	7	1	0.0
ヨーロッパ	11	31	▲ 39.2	7	100	▲ 27.5	2	1	▲ 99.7	11	3,909	6.8	207	192	▲ 87.4
北アメリカ	3	242	▲ 89.1	5	68	▲ 58.0	25	▲ 251	▲ 602.0	2	282	▲ 42.9	340	▲ 114	▲ 104.8
南アメリカ	3	4	—	1	22	15.8	2	127	35.1	1	129	2.4	0	0	—
アフリカ	1	1	0.0	0	0	—	0	0	—	1	204	6.3	0	0	—
オセアニア	3	1	—	1	6	50.0	0	0	—	2	842	6.6	1	65	2066.7
ロシア・東欧	0	0	▲ 100.0	0	0	—	0	0	▲ 100.0	0	0	—	0	0	—
合計	74	5,126	▲ 48.1	38	550	▲ 18.5	87	554	▲ 58.1	30	9,800	7.2	844	8,676	▲ 39.0

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	2,591	53,947	▲ 10.2	0	0	▲ 100.0	2,591	53,947	▲ 19.9	53.5%
中東	236	8,276	98.5	0	0	—	236	8,276	98.5	8.2%
ヨーロッパ	1,030	6,198	▲ 21.0	0	0	—	1,030	6,198	▲ 21.0	6.1%
北アメリカ	905	5,469	▲ 49.1	0	0	—	905	5,469	▲ 49.1	5.4%
南アメリカ	38	1,126	140.1	0	0	—	38	1,126	140.1	1.1%
アフリカ	80	8,485	1824.0	0	0	—	80	8,485	1824.0	8.4%
オセアニア	30	1,002	0.2	0	0	—	30	1,002	0.2	1.0%
ロシア・東欧	45	16,349	982.0	0	0	—	45	16,349	982.0	16.2%
合計	4,955	100,852	16.9	0	0	▲ 100.0	4,955	100,852	7.8	100.0%

※「中国」及び「中国除アジア」実績はアジア州の内数です。なお、件数は算出しておりません。

# 環境装置受注状況(2023年2月)

企画調査部

2月の受注高は、999億3,800万円で、前年同月比265.1%増となった。

## 1. 需要部門別の動向(前年同月との比較)

- ① 製造業  
化学向け産業廃水处理装置、機械向け集じん装置の増加により、86.4%増となった。
- ② 非製造業  
その他向け汚泥処理装置、事業系廃棄物処理装置の減少により、▲50.4%減となった。
- ③ 官公需  
都市ごみ処理装置の増加により、552.9%増となった。
- ④ 外需  
都市ごみ処理装置の増加により、506.2%増となった。

## 2. 装置別の動向(前年同月との比較)

- ① 大気汚染防止装置  
電力、海外向け排煙脱硫装置の増加により、119.7%増となった。
- ② 水質汚濁防止装置  
官公需向け下水汚水処理装置の増加により、51.8%増となった。
- ③ ごみ処理装置  
官公需向け都市ごみ処理装置の増加により、398.9%増となった。
- ④ 騒音振動防止装置  
その他製造業向け騒音防止装置の増加により、135.6%増となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 増減比：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2019年度	56,681	▲ 17.4	78,335	39.9	135,016	8.3	423,344	9.9	558,360	9.5	19,735	▲ 59.7	578,095	3.5
2020年度	25,634	▲ 54.8	66,166	▲ 15.5	91,800	▲ 32.0	482,210	13.9	574,010	2.8	32,461	64.5	606,471	4.9
2021年度	48,236	88.2	65,479	▲ 1.0	113,715	23.9	503,767	4.5	617,482	7.6	32,086	▲ 1.2	649,568	7.1
2020年	26,860	▲ 65.8	67,412	▲ 24.2	94,272	▲ 43.7	537,198	66.6	631,470	28.9	31,385	▲ 4.8	662,855	26.7
2021年	40,895	52.3	55,778	▲ 17.3	96,673	2.5	514,263	▲ 4.3	610,936	▲ 3.3	31,182	▲ 0.6	642,118	▲ 3.1
2022年	52,829	29.2	68,655	23.1	121,484	25.7	479,407	▲ 6.8	600,891	▲ 1.6	10,771	▲ 65.5	611,662	▲ 4.7
2021年10~12月	9,722	85.9	15,585	▲ 12.1	25,307	10.2	131,144	68.3	156,451	55.1	4,868	▲ 77.6	161,319	31.5
2022年1~3月	15,702	87.8	25,320	62.1	41,022	71.1	78,230	▲ 11.8	119,252	5.8	3,673	32.6	122,925	6.5
4~6月	12,644	▲ 3.2	13,564	▲ 0.5	26,208	▲ 1.8	125,614	14.8	151,822	11.5	3,238	▲ 75.5	155,060	3.9
7~9月	11,710	20.0	11,466	4.9	23,176	12.0	142,961	▲ 22.7	166,137	▲ 19.2	2,346	▲ 77.3	168,483	▲ 22.0
10~12月	12,773	31.4	18,305	17.5	31,078	22.8	132,602	1.1	163,680	4.6	1,514	▲ 68.9	165,194	2.4
2022.4~2023.2累計	42,757	17.9	51,721	▲ 4.5	94,478	4.5	502,300	11.0	596,778	9.9	25,825	▲ 13.9	622,603	8.7
2023.1~2累計	5,630	51.1	8,386	▲ 40.2	14,016	▲ 21.0	101,123	277.1	115,139	158.4	18,727	1077.8	133,866	190.1
2022年12月	4,347	▲ 18.4	4,881	▲ 32.5	9,228	▲ 26.5	79,779	23.6	89,007	15.4	703	▲ 82.2	89,710	10.7
2023年1月	2,352	19.6	2,634	8.2	4,986	13.3	18,872	32.7	23,858	28.1	10,070	6116.0	33,928	80.7
2月	3,278	86.4	5,752	▲ 50.4	9,030	▲ 32.3	82,251	552.9	91,281	251.9	8,657	506.2	99,938	265.1

(表2) 環境装置の装置別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 増減比：%

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2019年度	47,284	66.2	199,616	▲ 8.5	329,804	6.3	1,391	▲ 20.3	578,095	3.5
2020年度	47,443	0.3	175,495	▲ 12.1	381,967	15.8	1,566	12.6	606,471	4.9
2021年度	22,877	▲ 51.8	197,074	12.3	428,043	12.1	1,574	0.5	649,568	7.1
2020年	44,516	▲ 24.8	173,830	▲ 10.4	442,998	65.0	1,511	8.9	662,855	26.7
2021年	24,120	▲ 45.8	208,564	20.0	408,181	▲ 7.9	1,253	▲ 17.1	642,118	▲ 3.1
2022年	25,692	6.5	193,730	▲ 7.1	389,413	▲ 4.6	2,827	125.6	611,662	▲ 4.7
2021年10~12月	4,764	▲ 80.1	63,159	41.4	93,136	73.7	260	▲ 41.7	161,319	31.5
2022年1~3月	7,409	▲ 14.4	40,232	▲ 22.2	74,564	36.3	720	80.5	122,925	6.5
4~6月	4,964	1.0	49,212	2.8	99,843	3.7	1,041	289.9	155,060	3.9
7~9月	6,005	3.7	36,789	▲ 19.7	125,223	▲ 23.7	466	42.5	168,483	▲ 22.0
10~12月	7,314	53.5	67,497	6.9	89,783	▲ 3.6	600	130.8	165,194	2.4
2022.4~2023.2累計	22,579	29.9	190,324	6.2	407,252	8.6	2,448	127.9	622,603	8.7
2023.1~2累計	4,296	124.6	36,826	64.3	92,403	327.6	341	55.0	133,866	190.1
2022年12月	3,475	79.9	35,637	65.1	50,342	▲ 12.4	256	220.0	89,710	10.7
2023年1月	1,301	136.5	22,556	73.4	9,902	95.2	169	15.0	33,928	80.7
2月	2,995	119.7	14,270	51.8	82,501	398.9	172	135.6	99,938	265.1

(表3) 2023年2月 環境装置需要部門別受注額

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円

機種	需要部門	民間需要														官公需要			外需	合計			
		製造業											非製造業			計	地方自治体	その他			小計		
		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業							その他	小計
大気汚染防止装置	集じん装置	3	1	2	6	9	52	13	14	64	335	139	638	5	2	42	49	687	6	0	6	57	750
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	28	1,040	0	0	1,040	1,068	0	0	0	691	1,759
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	181	0	0	0	0	0	0	181	179	0	0	179	360	0	0	0	10	370
	排ガス処理装置	0	0	1	0	0	1	0	0	0	5	37	44	0	0	1	1	45	61	0	61	0	106
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	7	9	0	10
	小計	3	1	3	6	190	53	13	42	64	340	177	892	1,224	2	43	1,269	2,161	69	7	76	758	2,995
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	138	0	41	27	0	859	2	26	9	532	304	1,938	1	0	10	11	1,949	23	0	23	▲ 4	1,968
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	7,652	2,182	9,834	33	9,868
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	汚泥処理装置	8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	168	178	0	0	4	4	182	1,911	174	2,085	0	2,267
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
	関連機器	21	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	51	0	0	19	19	70	3	0	3	93	166
	小計	167	0	41	27	0	859	2	26	11	537	497	2,167	1	0	35	36	2,203	9,589	2,356	11,945	122	14,270
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	267	267	277	69,456	4	69,460	7,777	77,514	
	事業系廃棄物処理装置	1	0	2	0	0	0	0	11	0	0	15	29	0	6	1,660	1,666	1,695	2	0	2	0	1,697
	関連機器	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2,514	2,514	2,522	768	0	768	0	3,290
	小計	1	0	9	0	1	0	0	11	0	0	25	47	0	6	4,441	4,447	4,494	70,226	4	70,230	7,777	82,501
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	172	0	0	0	0	172	0	0	0	0	172	
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	172	0	0	0	0	172	0	0	0	0	172
合計	171	1	53	33	191	912	15	79	75	877	871	3,278	1,225	8	4,519	5,752	9,030	79,884	2,367	82,251	8,657	99,938	

# 賛助会員制度のご案内

一般社団法人日本産業機械工業会は、ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、環境装置、タンク、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、動力伝導装置、製鉄機械、業務用洗濯機等の生産体制の整備及び生産の合理化に関する施策の立案並びに推進等を行うことにより、産業機械産業と関連産業の健全な発展を図ることを目的として事業活動を実施しております。

当工業会では常時新入会員の募集を行っておりますが、正会員（産業機械製造業者）の他に、関連する法人及び個人並びに団体各位に対して事業活動の成果を提供する賛助会員制度も設置しております。

本制度は当工業会の調査研究事業等の成果を優先利用する便宜が得られるなど、下表のような特典があります。広く関係各位のご入会をお待ちしております。

## 賛助会員の特典

	出版物、行事等	備考
1	自主統計資料(会員用) (1)産業機械受注 (2)産業機械輸出契約 (3)環境装置受注	月次：年12回 年度上半期累計、暦年累計、年度累計：年間各1回
2	機種別部会の調査研究報告書(自主事業等)	発刊のご案内：随時(送料等を実費ご負担いただきます)
3	各種講演会のご案内	随時(講演会によっては実費ご負担いただきます)
4	新年賀詞交歓会	東京・大阪で年1回開催
5	工業会総会懇親パーティ	年1回
6	関西大会懇親パーティ	年1回 関西大会：11月の運営幹事会を大阪で開催 (実費ご負担いただきます)
7	関係省庁、関連団体からの各種資料	随時
8	その他	工業会ホームページ内の会員専用ページへの利用 (上記各資料の電子データをご利用いただけます)

《お問い合わせ先》  
一般社団法人日本産業機械工業会 総務部  
TEL：03-3434-6821 FAX：03-3434-4767

■「公益・一般法人」という定期購読している雑誌に、藤島寒月さんという方が、「違いが分かる大人のための社会学講座」という連載をされており、「イギリス料理の惨状を通して見えてくる文化の不思議な頑迷固陋」というタイトルでエッセーを書かれていました。市民革命等を先駆けて敢行してきたイギリスの人たちが母国の料理の酷さを甘受するのは、世界的にも評価を受けている美意識を備えている日本人が一向に進まない電柱と電線が張り巡らされた都市の景観を受けいれていると同様で、広く行き渡った「社会のありかた」というのは、「わかっちゃいるがそう簡単には変えられない」ということであり、社会学ではそういうものを「文化」と呼んでいる、と結んでおり、なるほど、と思わされました。それにしてもフランス現代社会学者の藤島寒月さんという方はどういう方でおられるのか。これだけ見識があるのにインターネットで検索しても情報は得られません。どなたかご存知の方は教えていただければ。

# みんなの写真館

タイトル「デュッセルドルフのアートスポット」

東京都 M.Mさん



この写真は、ドイツに出張した際にデュッセルドルフで撮影したものです。デュッセルドルフといえば、日本の企業もたくさん進出していることで有名ですが、実はメディアエンハーフェン地区は、メディアをはじめ、ファッションや建築、芸術などの多数の企業が立地しており、一風変わった建物が多く建設されている「アートスポット」としても知られています。中央の建物は、ガラスとアルミをパッチワーク状に重ねた「Colorium」と呼ばれるカラフルなオフィスタワー。写真には写っていませんが、アメリカの著名な建築家であるFrank Gehryが設計した、建物が傾いて見える「Neuer Zollhof」も近くにあります。皆様も、出張や旅行の際には、機会を見つけ、一足伸ばしてみたいはいかがでしょうか。

## 写真を募集しています！

あなたが見つけた素敵な瞬間をお寄せください。季節は問わずジャンルは自由です。採用された方にはお礼の品を送らせていただきます。ご応募お待ちしております！

写真データは  
メール添付で  
お願いします

応募については、当会ホームページの  
【「みんなの写真館」の応募要項】を必ずご確認ください。  
URL：<https://www.jsim.or.jp/publication/journal/>

写真データ投稿先アドレス

**photostudio@jsim.or.jp**

- デジタルカメラやスマートフォンの(撮影写真データ)をご投稿ください。
  - 写真には、必ずタイトル、コメント、氏名と連絡先を添えてください。
- ※写真データは返却できませんので、あらかじめご了承ください。

## 読者アンケート募集中

読者の皆さまのお声を募集しています。  
QRコードのフォームよりお寄せください。



# 産業機械

No.871 May

2023年5月15日印刷

2023年5月22日発行

2023年5月号

発行人／一般社団法人日本産業機械工業会 秋庭 英人

ホームページアドレス <https://www.jsim.or.jp/>

発行所・販売所／本部

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)

TEL：(03)3434-6821 FAX：(03)3434-4767

販売所／関西支部

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

TEL：(06)6363-2080 FAX：(06)6363-3086

編集協力／株式会社千代田プランニング

TEL：(03)3815-6151 FAX：(03)3815-6152

印刷所／株式会社新晃社

TEL：(03)3800-2881 FAX：(03)3800-3741



(工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています)

●無断転載を禁ず

特許庁の特許審査に貢献してみませんか？

# 専 門 技 術 者

## 募 集

知財経験  
不問



\*Ph.D 約150名が在籍

☆IPCCは、特許庁の登録調査機関です！

特許審査に必要な特許文献調査及び特許出願等への分類付与業務を行う  
専門技術者を募集しています。



IPCC紹介動画

IPCC 専門技術者



\* 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照

特許調査はIPCCにお任せください！

知財部も納得の品質

### 民間向け特許調査サービス

- ・特許庁審査官向け先行技術調査37年415万件の実績
- ・約1300人の専門技術者が全ての技術分野を網羅
- ・特許庁審査官向けと同じ品質の調査結果を納品
- ・優先権主張や外国出願の検討材料として利用可能
- ・出願審査請求料の軽減が受けられる
- ・調査範囲：国内、英語、中韓、独語特許文献



一般財団法人  
工業所有権協力センター  
Industrial Property Cooperation Center

〒135-0042 東京都江東区木場一丁目2番15号  
深川ギャザリア ウエスト3棟  
採用担当：人材開発センター 開発部 採用課  
TEL 03-6665-7852 FAX 03-6665-7886  
URL <https://www.ipcc.or.jp/>

あらゆる液体に挑戦する



Since 1947

大同 内転歯車ポンプ

吐出量

Max. 600m<sup>3</sup>/h  
Min. 30cc/min

粘度 Max.

250万mPa·s

圧力

Max. 4.5MPa

温度

Max. 450°C

DAIDO  
INTERNAL  
GEAR PUMP

高温用ポンプ



非接触式ポンプ



高粘度・高温用シールレスポンプ



真空ポンプ(9Pa~)



Since 1947

あらゆる液体に挑戦し続ける  
大同機械製造株式会社ホームページ <http://www.daidopmp.co.jp/>本社・工場 〒569-0035 大阪府高槻市深沢町1丁目26番26号 ISO9001認証取得  
TEL/072-671-5751(代) FAX/072-674-4044東京支店 〒114-0013 東京都北区東田端2丁目1番10号 豊田ビル2階  
TEL/03-3800-8255(代) FAX/03-3800-8259

大同海龍機械(上海)有限公司

ホームページ <http://www.daidohailong.com/>上海外高桥保税区富特北路288号6楼  
TEL/021-58668005 FAX/021-58668006