

# 産業

No.824

# 機械

May

# 5

2019

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

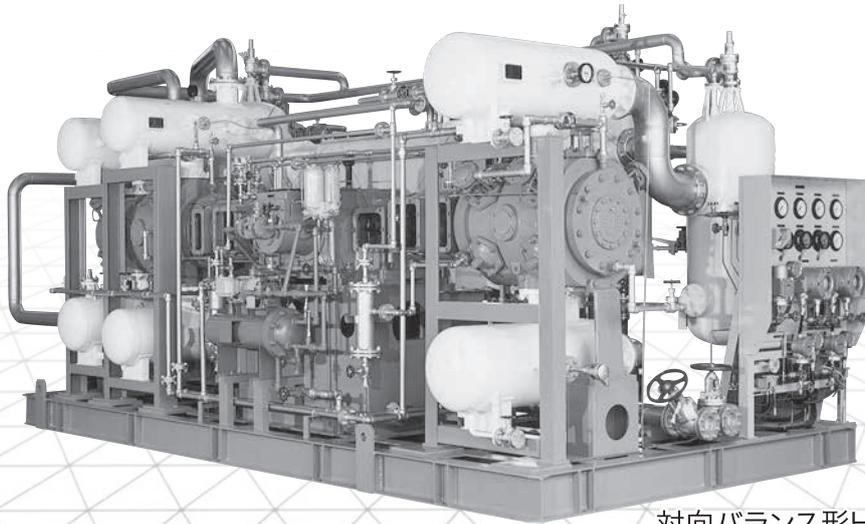
MIKUNIの品質管理体制は、  
技術開発から生産、納入まで一貫した工程で優れた製品を提供しています。

### 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)



対向バランス形H<sub>2</sub>圧縮装置  
Req.Power 520kW

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4階)  
TEL:03(3212)1711(代) FAX:03(3214)3295  
名古屋営業所 〒510-0076 三重県四日市市堀木1丁目4-16(荒木ビル1階)  
TEL:059(350)8000(代) FAX:059(351)1760  
九州営業所 〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1(ライズ小倉ビル)  
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)2000(代) FAX:0835(32)0603

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 〒134-0088 東京都江戸川区西葛西3-3-1(第三ウツビル102号)  
TEL:03(3687)5031(代) FAX:03(3687)5032

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)2000(代) FAX:0835(32)0603

## 特集：「環境装置①」

## 巻頭座談会

「環境装置業界の現状と課題、そして

将来に向けて取り組むべきことを考える」…………… 04

環境装置部会 部会長 三野 禎男

環境装置部会 副部会長 澁谷 榮一

環境装置部会 副部会長 品部 和宏

環境装置部会 副部会長 南條 博昭

連続式加熱滅菌装置による廃水の不活化について

(三機工業株式会社、東京農業大学)…………… 09

スパイラル構造バグフィルタによる集塵差圧の低減

(日本スピンドル製造株式会社)…………… 13

移動電極型電気集じん装置の適用

(三菱日立パワーシステムズ環境ソリューション株式会社)…………… 16

## 海外レポート —現地から旬の話題をお伝えする—

米国ロボット産業の動向について…………… 21

駐在員便り…………… 24

## 今月の新技術

IoT対応型プレミアムパッケージ

パッケージ式ドライ真空ポンプ(圧力制御機能付)及び

IoT対応(見える化)について

(株式会社アンレット)…………… 28

粉体プロセスのIIoT化による生産性向上への取り組み

(ホソカワミクロン株式会社)…………… 31

自己洗浄型膜ろ過装置の災害復旧現場における適用事例

(日立造船株式会社)…………… 34

## 企業トピックス

(株)ユーグレナ向け 日本初の

バイオジェット・ディーゼル燃料製造実証プラントの建設

～2019年夏の次世代バイオディーゼル燃料供給開始、2020年バイオジェット燃料での有償飛行を目指す～

(千代田化工建設株式会社)…………… 38



連載コラム1…………… 20

産業・機械遺産を巡る旅

「硫酸ソーダその他工業  
製品製造設備の模型」  
(大阪府)

イベント情報…………… 42

行事報告&amp;予定…………… 43

書籍・報告書情報…………… 50

## 統計資料

2019年2月

産業機械受注状況…………… 52

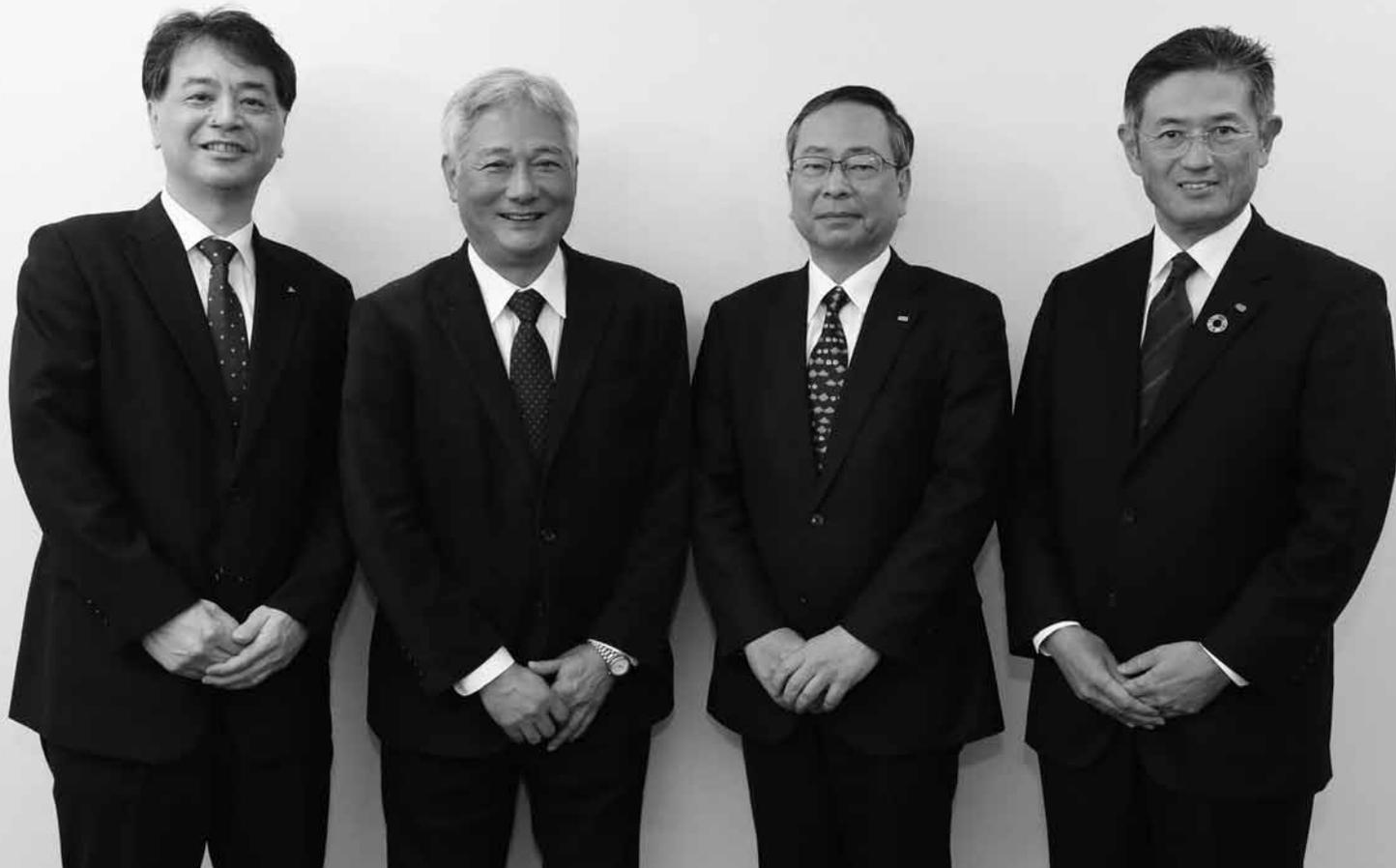
産業機械輸出契約状況…………… 55

環境装置受注状況…………… 58

産業機械機種別生産実績…………… 60

企業の枠を超えて部会を代表する4人が語る

# 環境装置業界の現状と課題、そして 将来に向けて取り組むべきことを考える



ここ数年、好況を維持しながら推移している環境装置業界。国内外の現状、環境装置業界の現状と更なる発展のために取り組むべき課題について、三野禎男部会長(日立造船株式会社)、澁谷榮一副部会長(JFEエンジニアリング株式会社)、品部和宏副部会長(株式会社クボタ)、南條博昭副部会長(株式会社タクマ)の4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。

**最初に三野部会長から2018年における環境装置業界の概況について解説をお願いします。**

三野 「2017年度の生産実績は、水質汚濁防止装置及び大気汚染防止装置分野で前年度を上回ったことから8,025億6,000万円となり、前年度比0.9%の増加と、微増ながら4年連続の増加となりました。分野別では、大気汚染防止装置は排煙脱硫装置が電力や化学向けに大幅に増加したことにより18.4%の増加、水質汚濁防止装置はし尿処理装置や海洋汚染防止装置が減少したものの、産業排水処理

装置及び下水汚水処理装置、汚泥処理装置などが増加し、前年度比6.4%の増加となりました。一方、ごみ処理装置では都市ごみ処理装置が増加したものの関連機器及び事業系廃棄物の処理装置が減少したことにより、前年度比5.8%の減少となりました。需要部門別では、官公需の比率が66.7%と高く、約2/3を占めていますが、前年度と比較すると官公需の比率は4%ほど下がっています。輸出は前年度比35.3%増と大幅に伸び、全体に占める割合も6.8%から9.2%に増加しました。一方、2018年度の12月までの累計受注状況は、全体で4,418億円です。大気汚染防止装置はプロジェクトの中止による大幅減額などがあり、前年同期比97%程度にとどまりました。水質汚染防止装置と騒音防止装置がプラス、ごみ処理装置がマイナスという状況です。事業部門別では官公需が94.4%、民需が93%と若干減少していますが、外需が155.5%と大幅に増加しています。第4四半期にも外需の積み増しが見込まれ、最終的には前年度と同等あるいは微増と見えています。」

**続いて、DBOや海外展開など環境装置の戦略に関して、各社の取り組みをお話ください。**

**三野** 「国内の廃棄物処理装置の新設についてはDBOが中心となっています。既設の基幹改良工事も順調に推移しており、初期の長期運営事業が満了を迎えて延長契約も出ています。ごみ焼却に加え水処理でもDBOが進み、2018年度は当社でも2件の受注がありました。民需では2017年にFIT認定を受けた施設が認定の失効期限を迎えることもあり、大型のバイオマス発電施設などの引き合いが増加しています。海外については、2018年度は中国での案件が増え、6件の受注がありました。インド・ベトナム・タイでも新たな案件が具体化しつつあります。また、その他のアジア地域からも引き合いが増えています。また、ごみ焼却処理に対する認知不足や建設運営コスト負担の財政能力の問題から発注が遅れ気味です。このような課題に対し、関係官庁、顧客、金融機関などと協議しながら克服の方策を検討中です。」

**澁谷** 「廃棄物、水関係ともに新設・基幹改良工事で多忙を極めています。自治体の財政難や人手不足により、官から民への流れが進んでいると感じています。2018年度以降の受注は全てDBOですが、コンセッション方式にも注目しています。水道法改正により水関連事業が今後加速していくでしょう。ただし、民営化については産廃業者や欧米の静脈系も強く、当社もそれに対抗すべく体制の強化を急いでいます。サービスの面では、ごみ処理施設だけでなく各種のプラントを監視するグローバルリモートセンターを開設し、強力な運営支援サービスを展開しています。また、環境省の地域環境共生圏構想にもマッチする、ごみと下水を組み合わせた事業も推進しています。海外展開としてはドイツ、インド、フィリピン、中国の設計会社と連携し、グローバル設計を目指しています。また、エンジニアリングの拠点を海外に移管し、現地で業務を完結させるという構想があります。」

## 三野 禎男 Sadao Mino

日立造船株式会社  
代表取締役副社長

関係官庁・顧客・金融機関と  
連携し、東南アジア市場を開拓

**品部** 「水処理におけるDBOでは、下水処理施設でMBR膜を使用した技術が改築更新ニーズに合致していることから引き合いが多く、運転管理だけでなくメンテナンスまで含めた案件として受注しています。また、昨今の多発する自然災害を受けた雨水ポンプ場の整備では、2件の一括受注がありました。し尿処理場やごみ埋め立て排水の分野でもDBO案件の実績が増えてきました。海外ではMBR膜を製品もしくはシステムで販売し、世界シェア2位、件数ではシェア1位となっています。アメリカでは日量16万トン、人口50万人クラスの下処理場の改築工事向けにMBR膜を納入したのをはじめ、膜周りの機器や制御を含むシステム案件の受注も順調です。中国では農村の環境改善政策により浄化槽も好調です。」

**南條** 「現在建設中の施設も含め、12件のDBOを進めています。社会的な課題を見据えつつ、最新のICTを活用して高度化する顧客ニーズに対応していきたいと考えています。また、プロポーサル方式が導入されつつある水処理事業や民間の木質バイオマス発電プラントの運営事業に対しても、当社の運営ノウハウを水平展開して積極的に拡大していきたいと思えます。公共サービスを全て民営化した場合、コスト重視ゆえのサービスや安全性の低下、事業破綻によるサービス停止などのリスクも懸念されます。これらに対応しながらしっかり取り組んでいきたいと考えます。海外については、東南アジア





## 澁谷 榮一 Eiichi Shibuya

JFEエンジニアリング株式会社  
技監

現在主流の DBO に加え  
コンセッション方式にも注目

諸国において都市化や人口増加が進んでいることから、ごみ処理を推進するニーズは高まってきていると感じています。東南アジアのごみ処理市場に関しては、環境保全や事業化に向けた法整備がこれからですし、ごみ処理にかけられるコストは必ずしも大きくありません。採算性を確保するためには、廃棄物発電による収益向上を図るとともに現地のパートナー企業と協働体制を構築し、低コスト化を進める必要があります。当社は、東南アジアにおいて数多くのバイオマス発電プラントの納入実績があります。その経験と知見を活かしてごみ処理市場への参入を図り、またバイオマス発電に関しても農業系副産物を活用して更なる市場の拡大を図っていきたいと考えています。」

### AI、IoT技術の導入はどのような状況でしょうか。

**三野** 「昨年10月、当社の本社横にHitz先端技術情報センターを開設しました。当センターでは、24時間体制で、多くの納入設備の遠隔監視や運転支援を行っています。代表的な事例として、ごみ焼却発電施設では、国内26ヶ所の納入施設と接続しており、2019年には海外施設にも展開する予定です。また、AI技術を応用したIoTなどの開発拠点として、当社が納入する設備や当社工場のデジタル化をサポートし、更に、社外のニーズと社内のシーズあるいは蓄積されたデータを有機的に融合させて、オープンイノベーションを推進・実現すべく、業種を超えた共同開発を進め

ています。具体的には、施設の運転状況及び機器の運転データの連続監視、炉内の燃焼状況の画像解析、ごみピットの3次元マップ化など、施設の正常運転の維持、予防保全や予知保全による運転サポートを行い、リスク管理の精度を高めています。」

**澁谷** 「昨年3月開設のグローバルリモートセンターでは、ごみ焼却施設だけでなくバイオマス発電や太陽光発電など、海外も含め60ヶ所を24時間体制で支援しています。これは2003年から実施してきたリモートメンテナンスサービスから発展したものです。更にAI、IoT関連での取り組みとしては、データの収集解析を行い、運営の最適化を進めています。また、少子高齢化などによる人材不足に影響されず安定した運転ができるようAIで画像解析を行う運転支援システムや、音声認識による対話型の運転システムを実用化しています。将来的には中央制御室の無人化に加え、機器メンテナンスの無人化を目指したいと考えています。」

**品部** 「IoT技術については、MBR膜を納めた国内約500ヶ所の施設に対し遠隔監視サービスを行っています。マンホールポンプについても全国約2,000機場での監視サービスの実績があります。これらの遠隔監視技術に加え、機械メーカーの強みを生かしたIoT技術としてKSYS(クボタスマートインフラストラクチャシステム)を開発・推進しています。KSYSとは遠隔監視機能をベースとしたプラットフォームに製品設計や製造・維持管理のノウハウに加え、AIを活用した機能診断システムや施設・管路管理システムを整備したものです。機能診断システムではポンプをはじめ脱水機や攪拌機などの機械の状態監視データを分析し、予防保全・LCCの極小化につなげることを目指しています。また、施設・管路管理システムでは、国内トップシェアの水道管路のマッピングデータシステムを活用し、水理解析による運転の高度化や被災時の早期復旧対応などへの展開も検討中です。」

## 品部 和宏 Kazuhiro Shinabe

株式会社クボタ  
常務執行役員  
環境事業部長

メンテナンスまで含めた  
BDMの受注形態も推進

南條 「2004年にプラントの総合運転支援センターを立ち上げ、2016年には機能を拡充させた運転・維持管理総合支援システムを導入し、現在10施設に適用しています。2019年6月に本社敷地内にSolution Lab（ソリューション・ラボ）を開設し、遠隔監視・運転支援を最新のICTを活用した次世代型に拡充して各施設をサポートする予定です。更なる燃焼安定化のために、新たなセンシング技術を用いたごみ発熱量の把握や特殊なカメラによる焼却炉内のごみの状態把握を行います。また、ごみホッパやピットの状態を連続的にデータ収集してビッグデータとして取り込み、AIを用いた独自の燃焼安定化技術を開発しています。安定運転の定量的な評価に基づいて最適な運転計画を立案し、その上で機器の性能診断や余寿命の予測に取り組み、メンテナンス計画の先取りに活用していこうと考えています。」



現在、国際社会共通の目標であるSDGsが注目されていますが、取り組まれていることなどがございましたらお聞かせください。

三野 「関西では、2017年に関西SDGsプラットフォームという官民学の集合体を立ち上げ、当社も発足時から参加しています。社内では講演会の開催や当社製品及び事業のSDGsへの貢献を整理し、情報開示しています。昨年11月にはトップメッセージとしてSDGs推進方針を定め、社員の啓発に努めています。今後は優先課題やこれらに対する成果の指標・KPIを設定して経営と統合した活動を推進し、その成果を多くのステークホルダーとのコミュニケーションに活用したいと考えています。」

澁谷 「SDGsへはJFEグループ全体で取り組んでいます。これは我々の掲げる“常に世界最高の技術で社会に貢献する”というスローガンと合致するもので、コンプライアンスの徹底

## 南條 博昭 Hiroaki Nanjo

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

運営ノウハウの水平展開で  
事業分野の拡大に取り組む

に加え、資源循環に関してはリサイクル率を設定し、目標達成に向けて活動しています。当社だけでなく当部会のメンバーも温暖化対策やごみ処理など環境問題に対応し、広くSDGsに貢献していると思います。」

**品部** 「当社が水道管から事業を起こしたのは130年前です。それ以来、SDGsに則った活動をしていると捉えています。戦後の食料困難期には耕運機を開発し、高度成長期の公害問題に対しては水処理事業を立ち上げるなど常に社会的な課題を解決するための活動をしてきました。現在は、食料分野では“飢餓ゼロ”、水の分野では“安全な水とトイレを世界中に”、環境分野では“住み続けられる街づくり”をテーマとして設定した到達点と現状とのギャップを埋めるべく、新しい技術やシステム開発を中心に取り組んでいます。」

**南條** 「当社が提供する商品・サービスは、廃棄物処理やエネルギープラントなど必要不可欠な社会インフラそのものです。SDGsへの具体的な取り組みとして、地域の経済的・社会的な課題を解決し、同時に新たな価値を創出するごみ処理施設を提供しています。事例として今治市クリーンセンター「今治モデル」は、ごみ発電を行う地域のエネルギー拠点としての役割だけでなく、防災の取り組みを平常時にも役立てるフェイズフリーを取り入れ、災害時には防災拠点として地域に貢献する施設で、プラントにかかる費用対効果の向上が期待できます。」

**2019年の本誌の年間テーマは「働き方改革と産業機械」です。各社においてどのように進められているかお話しください。**

**三野** 「働き方改革は、ダイバーシティマネジメントの取り組みの一つと捉えて活動しています。そのために意識改革として社員の意識調査や講演会を実施しています。社内ポータルサイトを用いて社内コミュニケーションを促進し、制度面ではサテライトオフィスを導入して、出張先から会社に戻らずに業務を遂行できる仕組みを導入しています。長時間労働に関しては、是正に向けたアクションプランの策定や5日間の有給休暇の一斉取得日を設定しています。また、現地工事に関しては、土日休みとする工程で納期が守れる発注をお願いしていきたいと考えています。」

**澁谷** 「ワークライフバランス、残業の規制、有給休暇の取得、スマートワーク、サテライトオフィス、テレワークの一般化などに取り組んでいます。業務効率を向上させるべく社員全員に

スマートフォンを支給し、社内コミュニケーションツールと連動することで、オフィスに出勤しなくても業務を遂行することが可能になっています。当社は5年ほど前から夏に沖縄の正装である“かりゆし”を配布して、仕事着にしています。また、7月末から9月始めまで毎週金曜日を年休取得奨励日とすることで、80%を超える年休取得率を達成しました。年休取得率の向上とともに売り上げも上がっているため、業務効率化の効果も上がっているようです。ダイバーシティに関しては、女性や外国人、高齢者、障がい者も能力を発揮できるように職場環境を整えています。」

**品部** 「5年前には有給・年休の取得率は50%程度でしたが、現在では90%まで上昇しています。現場についても土日休みという試行を始めています。ダイバーシティとしては、2008年から女性社員の採用比率を向上させています。将来的には管理職の女性比率も高まってくると予想されます。また、男性の育児休暇取得率も現在では40%を超えるという結果が出ています。」

**南條** 「ビジネスプロセスの変革などによる生産性向上を中期経営計画の基本方針に掲げて、重点的に推進しています。具体例としては、RPA(ロボティックプロセスオートメーションツール)を用いた業務の省力化を取り入れ、効果を上げています。一方、建設現場における長時間労働の是正と併せて週休2日の確保に関しては、人手不足や短納期でのプラント完成が求められることにより、現状ではなかなか実現できていません。引き続き、現場での労働環境改善、育児・介護支援、女性の活躍推進に積極的に取り組んでいこうと考えています。」

**それでは最後に三野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。**

**三野** 「“働き方改革と産業機械”という時機を得たテーマの下で部会活動を活性化したいと考えています。当部会は環境ビジネス委員会や調査委員会など、様々な委員会を設定して活発に活動しています。今後とも積極的な参加をお願い申し上げます。」



# 連続式加熱滅菌装置による 廃水の不活化について



三機工業株式会社  
環境システム事業部 環境ソリューション部  
田村 英輔



東京農業大学  
応用生物科学部 醸造科学科  
准教授 大西 章博

## 1. はじめに

病院、研究所、ワクチン製造施設等では、「廃棄物処理法」、「感染症法」、「カルタヘナ法」等に基づいて、細菌、ウイルス、遺伝子組み換え微生物等を含む廃水を適切に処理し、不活化する必要がある<sup>1)</sup>。

処理装置の一つである連続式加熱滅菌装置では、廃水を滅菌温度まで昇温した後、保温配管を通過させることで滅菌時間を確保し、廃水の不活化を行う。連続式は、装置のコンパクト化、加熱・冷却の効率化によるユーティリティの削減、加熱器が小型圧力容器でよいため、手続きや点検

が比較的簡易といったメリットがある。

一般的な滅菌を行う際に用いられる121℃、20minという滅菌条件で装置設計を行うと、滅菌時間を担保するための保温配管が長くなり、コンパクト化というメリットが弱くなってしまふ。しかし、滅菌は温度と時間の組み合わせにより達成されるものであり、滅菌温度をより高くすれば滅菌時間は短時間でよく、装置のコンパクト化を図ることができる。そこで、高温短時間の滅菌条件検討とその滅菌効果について確認し、写真1に示す連続式加熱滅菌装置を開発した。



写真1 連続式加熱滅菌装置

## 2. 滅菌の考え方

無菌とは全ての微生物が存在しないことであり、滅菌は無菌性を達成するためのプロセスを示す。しかし、実際のところ滅菌は確率的な概念として運用されているため、菌数は完全なゼロにはならない<sup>2)</sup>。そこで、無菌性を保証するSAL (Sterility Assurance Level) を設定し、SALが達成できる滅菌条件で処理されている。なお、SALとして生残菌個数 $10^{-6}$ が国際的に採用されている。

滅菌条件の算出には、D値が用いられる。D値とは、ある温度の時に生残菌個数を1/10に減らすために必要な時間を示す。多くの場合、滅菌対象物の生残菌個数は $10^6$ が想定されるので、SALを達成するためには12Dの滅菌時間が用いられる。

医療現場の滅菌<sup>3)</sup>では、採用する滅菌方法に対して最も抵抗性が強い微生物を用いてSALの確認を行う。蒸気滅菌の場合、*Geobacillus stearothermophilus* ATCC7953の芽胞が該当し、バイオロジカルインジケータ (以下、BI) として国際的に滅菌評価に利用されている。BIは、系内に所定量の微生物が保持されているもので、滅菌工程の達成可否判断のために用いられている。*G. stearothermophilus* ATCC7953のD値は、121°Cで1.5min以上を示す。このD値より、SALを達成するための12Dを求めると18min以上となる。このことから、一般的な滅菌条件として、121°C、20minが設定されている。なお、滅菌対象の細菌等が不明の場合は、このような条件で滅菌を行うが、例えばワクチン製造等の管理された施設内で特定の処理対象物しか存在しない場合はこの限りではない。この場合、処理対象物に対して

有効な滅菌条件 (例えば90°C、1 min等) を実験的に求め、その条件で装置設計を行う。

## 3. 滅菌条件の検討と滅菌効果の確認

### (1) 滅菌条件の検討

#### ① 滅菌条件の評価方法

滅菌の評価方法として、厚生省通知<sup>4)</sup>では、滅菌抵抗性の強い指標菌が99.9999%以上減少することを確認するのが望ましいとしている。また、医療現場の滅菌<sup>3)</sup>で利用されるBIも12Dの滅菌を行い、例えば生残菌個数 $10^6$ の微生物が全く増殖しなくなることを確認することで滅菌工程を評価している。本稿では、上記を踏まえて*G. stearothermophilus* ATCC7953が $10^6$  CFU/mL以上含まれる水溶液を12Dの条件で滅菌処理し、0 CFU/mLとなることを確認することで滅菌達成可否を判断した。

#### ② 芽胞溶液の調製

*G. stearothermophilus* ATCC7953を生物資源バンクであるATCC (American Type Culture Collection) より購入した。*G. stearothermophilus* ATCC7953は、Kimら<sup>5)</sup>の手法に準拠して高濃度培養・芽胞形成させた後、lysozyme溶液で栄養細胞を処理して滅菌水に懸濁し、芽胞溶液とした。

芽胞溶液の耐熱性を確認するため、123°Cで加熱した場合の加熱時間と生菌数の変化を測定した。測定結果を図1に示す。加熱時間に対する生菌数の常用対数をプロットし、最小二乗法を用いた回帰分析より得られた直線の傾きの負の逆数がD値となる。調製

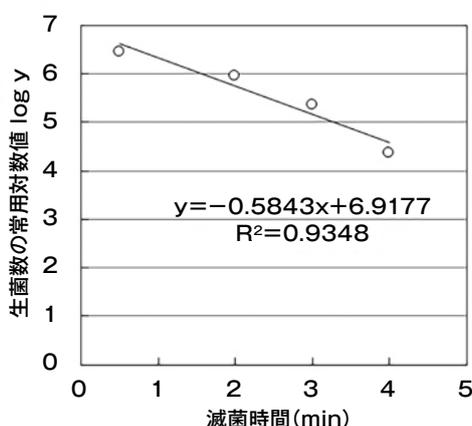


図1 *G. stearothermophilus* ATCC7953芽胞の耐熱性確認結果

した芽胞溶液の123℃におけるD値は1.7minであり、ISO<sup>6)</sup>で定められている121℃でD値1.5min以上という耐熱性を有していることが確認された。

③ 滅菌条件の決定

連続式加熱滅菌装置のフローを図2に示す。

バランスタンクで受けた廃水はポンプで加熱器に送られ、設定温度まで加熱される。加熱された廃水は、保温配管を通過することで滅菌時間が確保される。なお、本装置は滅菌時間60secが確保できる仕様となっている。滅菌が完了した廃水は、冷却器で冷却した後、装置外へ排出される。

装置の仕様上、滅菌時間は60secなので、調製した芽胞溶液の耐熱性値から滅菌温度を決定することにした。D値1.7min (at 123℃)、D値を1/10にするために必要な温度上昇幅を示すZ値8.6℃<sup>7)</sup>より、図3に示す近似式を求めた。この近似式より、60secが12Dとなる滅菌温度134℃が求められた。

以上より、滅菌条件134℃、60secという高温短時間条件で連続式加熱滅菌装置の滅菌性能確認を行った。

(2) 滅菌性能の確認

① 試験方法

試験開始時、バランスタンクに清水を供給して運転を行い、保温配管の出口温度が134℃で安定するまで昇温を行った。その後、清水の供給を停止して運転を継続することで、バランスタンクをほぼ空の状態にし、ここに調製した芽胞溶液を添加した。添加した芽胞溶液と滅菌処理後の芽胞溶液をサンプリングし、平板培養法にて菌数計測を行った。

なお、試験中の保温配管出口温度は134.8±0.05℃(平均±標準偏差)、保温配管における滞留時間は65±0.11sec(平均±標準偏差)であり、滅菌条件134℃・60secを満たす運転が行えた。

② 試験結果

表1に試験結果を示す。芽胞溶液は1.3×10<sup>7</sup>CFU/mLであり、目的濃度以上を達成していた。滅菌処理後の芽胞溶液については3点採取して計測を行ったが、いずれも0CFU/mLであり、134℃・60secという高温短時間条件で滅菌が達成できていることを確認した。

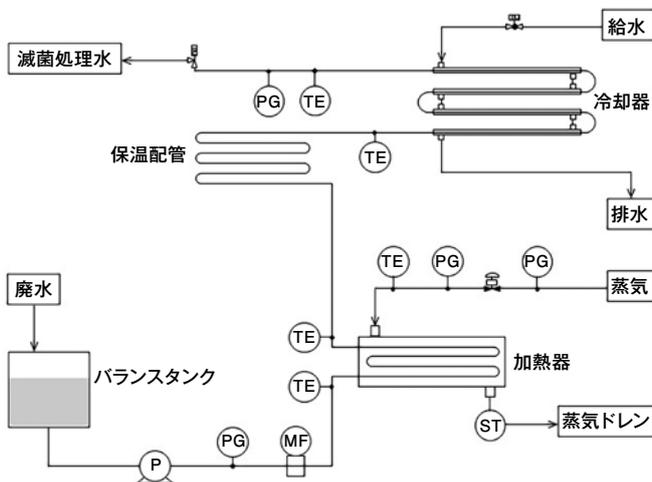


図2 加熱式連続滅菌装置フロー

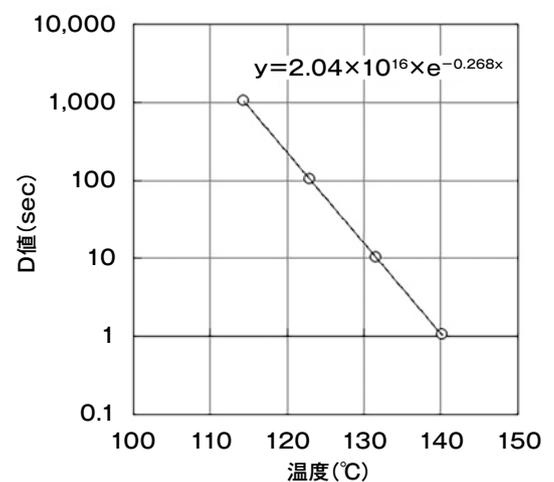


図3 耐熱性値より求めた温度とD値の関係

表1 試験結果

	生菌数 (CFU/mL)
投入した芽胞溶液	1.3×10 <sup>7</sup>
滅菌処理後の芽胞溶液①	0
滅菌処理後の芽胞溶液②	0
滅菌処理後の芽胞溶液③	0

## 4. おわりに

連続式加熱滅菌装置について高温短時間滅菌の検証を行い、その効果を確認した。これにより、連続式のメリットの一つであるコンパクト性を十分に生かした装置設計が可能であることが示された。また、滅菌対象物が決まっていれば、その耐熱性値(D値、Z値)より滅菌条件を求めることで、適切な装置設計が可能であることも示された。

### <参考文献>

- 1) 笠原靖弘・中村邦弘「感染症対策と給排水」、『空気調和・衛生工学』Vol.86 No.9、2012年、pp.843-848
- 2) 永津雅章「プラズマ滅菌」、『プラズマ・核融合学会誌』Vol.83 No.7、2007年、pp.601-606
- 3) 「医療現場における滅菌保証のガイドライン2015」、日本医療機器学会、2015年
- 4) 厚生省生活衛生局環境整備課長通知「感染性廃棄物の処理において有効であることの確認方法について、平成10年12月9日衛環第97号」
- 5) JUHEE KIM・H. BROOKS NAYLOR「Spore Production by *Bacillus stearothermophilus*」、『APPLIED MICROBIOLOGY』Vol.14 No.4、1966、pp.690-691
- 6) International standard ISO11138-3「Sterilization of health care products- Biological indicators- Part3:Biological indicators for moist heat sterilization processes、Second edition」、2006
- 7) 蒲川拓治「医薬品の滅菌保証におけるBIER(生物指標抵抗性評価装置)の有用性について—注射剤滅菌プロセスのバリデーションへの活用」、『日本PDA学術誌GMPとバリデーション』Vol.4 No.2、2002年、pp.99-106

# スパイラル構造バグフィルタによる集塵差圧の低減



日本スピンドル製造株式会社  
技術開発部

部長 木嶋 敬昌

## 1. はじめに

当社では、都市ごみ焼却炉飛灰の他、各種産業廃棄物向け排ガス処理装置として大型ろ過式（バグフィルタ）集塵機を中心に製品化している。バグフィルタは粒子の捕集効率が高く、含塵排ガスの浄化用集塵装置として広く産業界に普及している。集塵機の運転差圧はろ過気流によるフィルタ差圧が主要因であり、捕集された粒子が振動・逆気流等により払落とされることで差圧上昇を抑え、長期的な使用が可能となる。しかし、フィルタ内部に補足される粒子は、払い落とし効果を得にくいため、使用期間に伴ってフィルタ内部に蓄積することで

フィルタ差圧の増加の要因となり、定期的なフィルタ交換工程が必要となる。当社では、フィルタ内部での粒子目詰まり低減可能なスパイラル構造バグフィルタの開発を行った。

本稿では、フェルトタイプのバグフィルタを構成する基布構造が集塵差圧低減に与える効果について実験的に検討した結果について紹介する。

## 2. 実験的検討

### (1) 基布物性と粉塵払い落としメカニズム<sup>1)</sup>

フェルト構造のバグフィルタは、図1 (a) に示すように基布の前後にウェブをニードルパンチ法等により

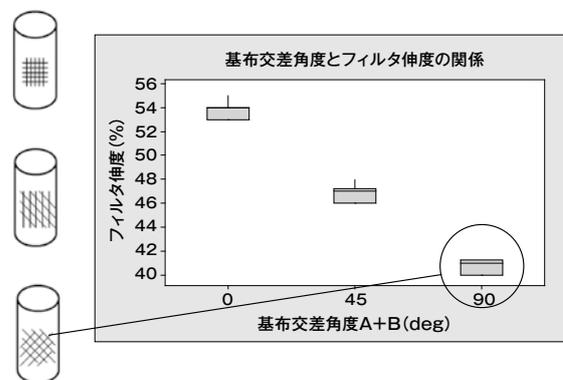
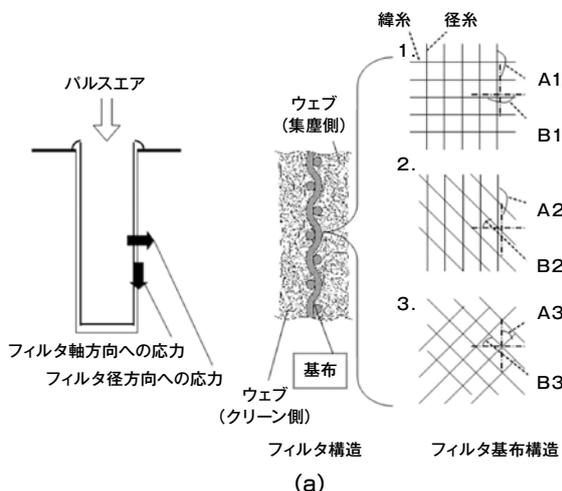


図1 バグフィルタ基布構造特性

絡ませることで原反化され、これを表面処理等を経て縫製して製品となる。通常の基布は1（基布交差角度0deg）のように円筒軸方向に径糸を0deg（A1）、半径方向に緯糸を0deg（B1）の角度となっている。ここでは、径糸0deg（A2）・緯糸45deg（B2）として2（基布交差角度45deg）の構造と、径糸45deg（A3）・緯糸45deg（B3）とした3（基布交差角度90deg）の構造のバグフィルタを試作し、物理特性を評価した。図1（b）にそれぞれにおける円筒及び半径方向の平均伸長度を示す。これより、3の基布構造品が最も伸びやすくなっていることが分かる。これは、いずれの方向にも糸が拘束されにくいからであると考えられる。図2に3のフィルタ概略を示す。製法は、通常の1の原反を45度傾けた状態で円筒軸方向となるよう縫製しており、スパイラルな縫製を有する構造となっている。図2に、バグフィルタにおける捕集粉塵の粉塵払い落としメカニズム（パルスジェット方式）を示す。払い落とし時のフィルタ変位距離（H）が大きいほど払い落とし効率は高くなる<sup>2)</sup>。これより、伸度の低いバグフィルタでは、Ⅲのように目が開き、捕集粒子が

剥離しやすくなると考えられる。また、伸度の低いバグフィルタでは、払い落とし直後（Ⅳ）は収縮して目が閉じやすく、払い落としにより吹き漏れる粒子による集塵機出口粉塵濃度の上昇が低減できると考えられる。

(2) 試験装置及び方法

図4に試験装置の概略を示す。底部より定量供給されたダストは、吸引ブロワにて含塵気流として（a）装置内に設置された長さ6mの円筒型バグフィルタ表面で捕集され、捕集量増加に伴ってフィルタ差圧が上昇する。ここでは、あらかじめ設定した差圧到達時に払い落とし制御を行うことによる連続的な集塵及び払い落とし試験を行った。払い落とし方式には低圧パルス方式<sup>3)</sup>を採用し、約10日間（合計80時間）の試験を行った。試験終了後のフィルタ差圧は、（b）に示すフィルタ差圧評価装置を（a）内のフィルタ設置シンプルプレートよりバグフィルタ上部開口部に①を取り付けた後、⑤を調整することで流量を一定として吸引し、④にて測定を行った。表1に試験条件を示す。

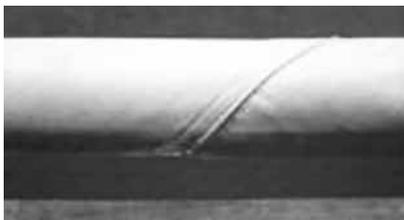


図2 スパイラル(SP)フィルタ概略

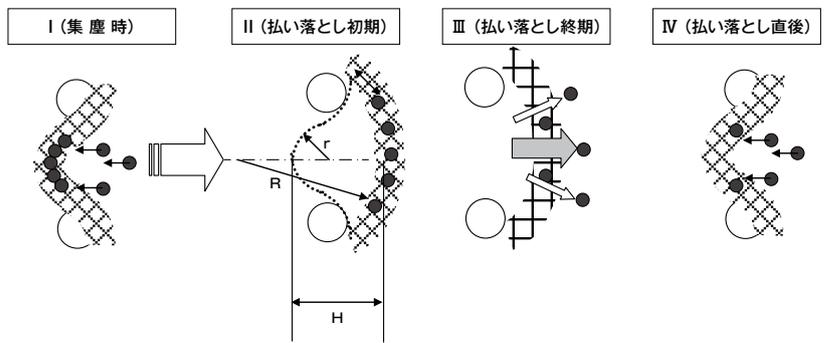


図3 バグフィルタによる粉塵払い落としメカニズム

表1 試験条件

基布交差角度 (deg)	0	90
フィルタ長さ (m)	6	6
ろ過速度 (m/min)	1	
供給ダスト平均粒子径 ( $\mu\text{m}$ )	19	
供給ダスト濃度 ( $\text{g}/\text{m}^3$ )	25	
払い落とし制御差圧 (kPa)	1.2	
パルス圧力 (MPa)	0.2	
払い落とし噴射時間 (s)	0.1	

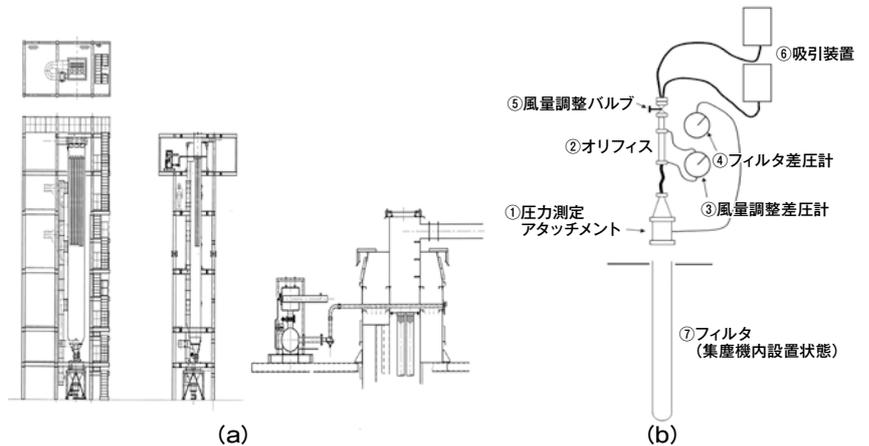


図4 試験装置概略

### 3. 実験結果及び考察

表2に基布交差角度ごとの初期及び80h集塵払い落とし試験終了後の測定結果を示す。これより、初期においては差異が見られなかったが、試験後は、基布交差角度の大きいバグフィルタでは、約30%フィルタ差圧が低くなっていることが分かる。また、払い落とし時のフィルタ出口ダスト濃度は90deg < 0degとなっている。

図5に粉塵払い落とし時の差圧挙動を示す。これより、90deg > 0degと交差角度の大きいものの方が差圧値の低下が大きく、高い払い落とし効果が得られていることが分かる。

図6に約3ヶ月間使用後の長さ10mのフィルタ断面観察を行った事例（製鋼ダスト使用）を紹介する。フィルタ軸方向底部（9m）では差異は少ないが、上部（1m）並びに中部（4m）において上部集塵面から下部清澄面にかけてSP構造品についてはダストの侵入が少なく

なっていることが分かる。これらは、図1の要因により、図3に示すメカニズムから粉塵払い落とし性能が向上したものと考えられる。

### 4. おわりに

本稿で検証に使用した基布交差角度90degの斜め基布構造バグフィルタを基本仕様としたフィルタは、下水汚泥焼却施設等において、フィルタ差圧による寿命を従来の基布交差角度0deg品と比較して約2倍延長することが実現できている。今後は、都市ごみ焼却設備等、他の多くの産業用途での貢献が期待できる。

<参考文献>

- 1) 木嶋・三坂・飯尾・鮑「第29回廃棄物資源循環学会講演要旨集」、2018年、pp.337-338
- 2) 日本粉体工業技術協会編「はじめての集じん技術」、日刊工業新聞社、2013年、pp.127-128
- 3) 笹倉・濱田・木嶋・飯尾・山本「日本スピンドル技報」No.54、2014年、pp.1-8

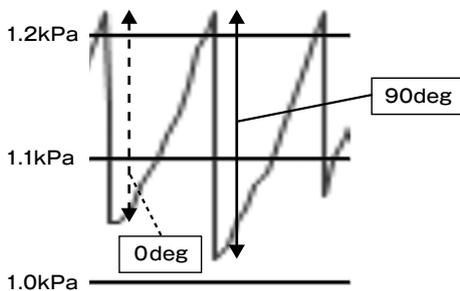


図5 粉塵払い落とし時の差圧挙動

表2 試験測定結果

基布交差角度 (deg)	初期		80h後	
	0	90	0	90
払い落とし後フィルタ差圧 (Pa)	120	120	270	185
払い落とし時フィルタ出口ダスト濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	0	0	1	1>

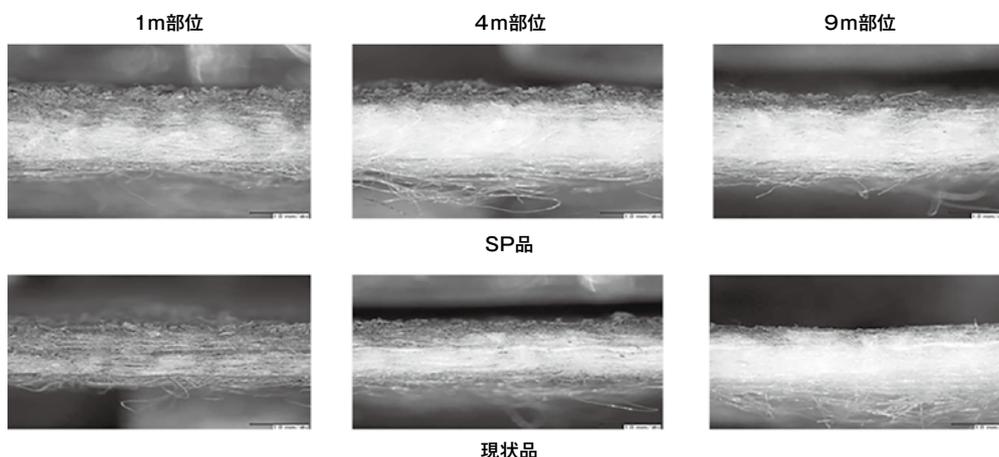


図6 フィルタ断面観察事例

# 移動電極型電気集じん装置の適用

三菱日立パワーシステムズ環境ソリューション株式会社  
技術本部 集じん装置部 計画開発課 輸出計画チーム

安部 孝一郎

## 1. はじめに

近年、電力需要が急騰する新興国、特にインドや中国では大気中の微粒子（PM：Particulate Matter）濃度増加が問題になっており、火力発電所から排出され得る最大許容ばいじん濃度の規制も強化されている。一般に、インドや一部の中国の火力発電所で使用されている石炭は、灰分が30～45%程度と、日本や欧米で使用されている石炭（一般的に灰分10%前後）に比べて著しく高灰分である。そのため、高い除塵性能が必要とされる。更に、多くの場合、それらの石炭のダストの電気抵抗率が高いため、電気集じん装置（EP）によるダスト捕集性も比較的悪い。また、インドや中国の火力発電所では、すでにダスト除去のための一般的な電気集じん装置は設置されており、環境規制強化に対応するために、限られた敷地内で、既設EP改造による性能改善を望まれるお客様も多い。

これに対する確実な対策技術として、移動電極型電気集じん装置（MEEP<sup>®</sup>：Moving Electrode type Electrostatic Precipitator）を備えたEPが挙げられる。高抵抗ダストに対するこの技術の有効性は、日本の国内外の多くのプロジェクトで実機により証明されているが、インド炭のような高灰分の石炭で、そのダストが高抵抗であるのみならず、EP入口で非常に高濃度となるような

場合についての実績はこれまでなかった。本稿では、MEEP<sup>®</sup>と他の高抵抗ダストに対する対策技術の一般的な比較と、高灰分炭を用いたインドの石炭焚火力発電所におけるMEEP<sup>®</sup>の初号機の適用結果について紹介する。

## 2. 高電気抵抗率ダスト対策技術

ダストの電気抵抗率が高く $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ を超えると、集じん極表面上のダスト層で負担する電界強度が大きくなるため、ダスト層内で局所的な絶縁破壊が生じて、それがEPの電極間の空間に“火花頻発”を誘発する。集じん空間における火花発生を避けてEPを安定運転しようとする、印加電圧を下げることとなり、電流も下がる。よって、結果としてEPの性能は低下する。

また、ダストの電気抵抗率が更に高く $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上になると、集じん極上のダスト層電界強度が絶縁破壊電界強度を超えることによってダスト層全体が絶縁破壊を起こし、ダスト層から放電極へ大量の逆極性イオンが流れ、集じん空間の帯電粒子が電氣的に中和されて著しい集じん性能の低下を引き起こす。この現象を“逆電離”と呼ぶ。

いずれの場合も集じん極で捕集された付着ダストが原因であり、これらを防止する方法は、ダストの電気抵抗率を電気集じんに適するところまで下げるか、あるいは

ダスト付着を防止して、常時、集じん極表面を清浄に保つことである。

このような高電気抵抗率ダストへの対策としては、逆電離のメカニズムに応じて、表1に示すような各種対策が考案・実用化されている。当社は、高電気抵抗率ダスト対策がEPの最重要課題と認識して、それらの対策技術のイニシャルコスト、ランニングコスト、設置スペース、メンテナンス性等を総合的に検討した。その結果、ダスト層を完全に除去するMEEP<sup>®</sup>や、逆電離を抑制する間欠荷電やパルス荷電のような荷電制御システム等を開発し、実用化してきた。

### 3. 移動電極型電気集じん装置(MEEP<sup>®</sup>)

#### (1) MEEP<sup>®</sup>の集じん性能

ダストの捕集効率 $\eta$ は、EPの出入口におけるダスト濃度の比であり、Mattsの式で表される。

$$\eta = [1 - \exp\{- (\omega_{\kappa} \cdot A/Q)^N\}] \times 100 [\%]$$

Aは集じん面積、Qはガス流量、 $\omega_{\kappa}$ は粒子の見かけの移動速度で、ダスト粒子が放電極から集じん極の方へ移動する速度である。 $\omega_{\kappa}$ はダストの捕集しやすさを示す指標、すなわちEPの集じん性能を示し、電気抵抗率に密接に依存している。図1に、ダストの電気抵抗率 $\rho_d$ と移動速度 $\omega_{\kappa}$ の関係を示す。

#### (2) MEEP<sup>®</sup>の特徴

一般的な固定電極のみで構成される従来のEPでは、集じん極に堆積したダストを剥離・回収するための槌打時に、微細なダストが排ガスに同伴されて再飛散し、結果として煙突から排出されるダスト濃度も高くなる。また、高抵抗のダストでは、集じん極への付着力、粒子間の凝集力が強く、槌打の衝撃で剥離されにくく、電極の汚れによる経時的な性能の劣化が起こる。

表1 高電気抵抗率ダスト対策技術

逆電離の始発条件	従来型単効用			
$E_d = \rho_d \times I_d > E_{db}$	(1)	ダスト層をなくす	ダスト層の除去	湿式EP MEEP <sup>®</sup>
		(2)	電気抵抗率の低減	温度を上げる
	温度を下げる			低低温EP (GGH前置)
	調質材注入			水、SO <sub>3</sub> 、NH <sub>3</sub> ほか注入
	混炭、混焼			高S炭・重油との混焼
	(3)	ダスト層を流れる電流の制御	荷電制御	間欠荷電(ミリ秒単位) パルス荷電(マイクロ秒単位)

$E_d$  : ダスト層の電界強度       $\rho_d$  : ダスト層の電気抵抗率  
 $I_d$  : ダスト層を流れる電流密度       $E_{db}$  : ダスト層の絶縁破壊強度

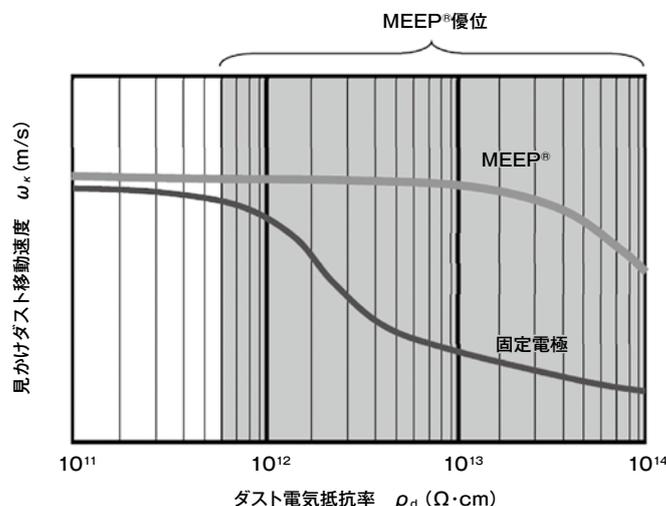


図1 ダストの電気抵抗率とダスト移動速度の関係

当社のEPは図2に示すように一般的な固定電極を前段に設置して、排ガス中に浮遊する数万 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ のダストをある程度まで粗取りし、後段に配置する独自技術のMEEP<sup>®</sup>で残りの微細なダストや高抵抗のダストを除去するため、EP出口のダスト濃度を数十 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ まで低減できる。集じん極エレメントが電極駆動チェーンによって周回移動し、その間にエレメント表面に静電捕集されたダストを排ガスが流れていないホッパ内に設置したブラシで強制的に掻き落とす。そのため、一般的な固定電極における槌打方式で剥離されにくい高抵抗のダストや槌打でガス流に乗り再飛散するような微細なダストにおいて優れた集じん性能を発揮する。従って、既設EPの能力増強を目的とした

改造案件にMEEP<sup>®</sup>を適用することにより、EP設置面積を増加させることなく性能向上が図れるため、近年の世界各国における環境規制強化への対策として非常に有効である。

#### 4. インド石炭火力発電所向け MEEP<sup>®</sup>適用事例

##### (1) 既設EP改造概要

MEEP<sup>®</sup>の適用事例として、最近のインドにおける石炭火力発電所の既設EP改造案件を紹介する。本案件は500MWのボイラ2ユニットに対して各4基ずつあるEPの内部更新で、納入後25年が経過した6区タイプの固定電極から図3に示すように前段4区を当社仕様

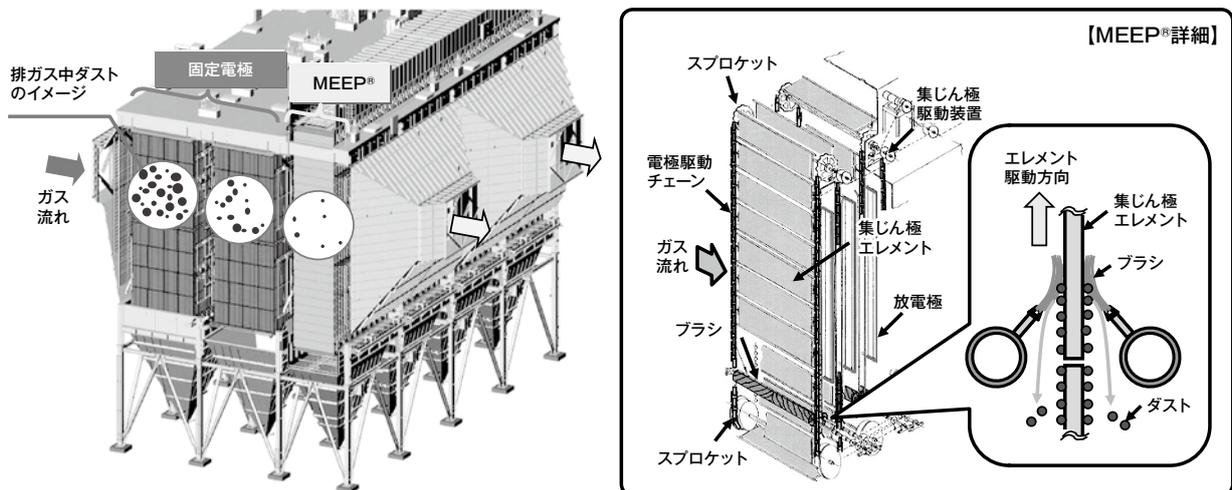


図2 移動電極型電気集じん装置 構造

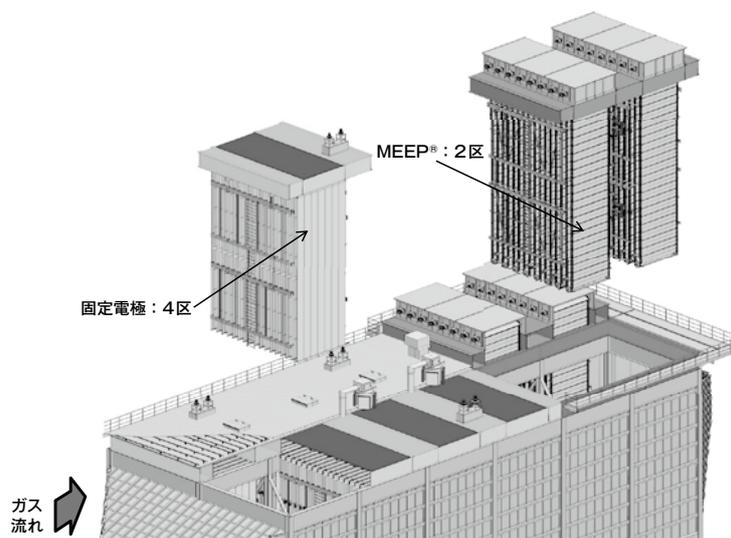


図3 EPの内部改造図

の固定電極に、後段2区をMEEP<sup>®</sup>に改造したものである。改造前後のEP計画条件を表2に示す。使用するインド炭の灰分が40%程度であるため、EP入口のダスト濃度は高かった。また、事前検討の結果、この石炭から排出されるダストは非常に高抵抗で、これが集じん極に堆積し続けることで性能は大きく低下することが推定された。お客様の厳しい要求性能（出口ダスト濃度50mg/m<sup>3</sup>N以下）に対して、全て固定電極で計画した場合、約2倍の集じん面積が必要となり、ダクトを含む大幅な改造を実施しなければならない見込みであった。これに対して、MEEP<sup>®</sup>は集じん極を常に清浄に保つことができるため、高抵抗のダストを排出するインド炭に対しても高い集じん性能を発揮し、EPのコンパクト化が可能である。従って今回、後段2区にMEEP<sup>®</sup>を適用することとし、既設スペース内での改造のみでお客様の要求値を満足する計画が可能となった。

## (2) MEEP<sup>®</sup>適用結果

2017年3月に性能試験まで完了し、現在は営業運転に入っている。試運転期間中にMEEP<sup>®</sup>で捕集されたダストが計画よりも細かく、かつ高抵抗となっていることが判明したため、MEEP<sup>®</sup>運転条件の見直しを実施

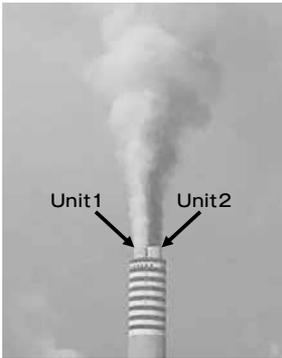
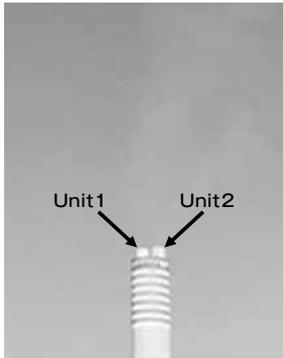
した。

その結果、性能試験で両ユニットともお客様が要求するEP出口ダスト濃度50mg/m<sup>3</sup>N以下を達成し、改造前（出口ダスト濃度：500-600mg/m<sup>3</sup>N）よりもダスト排出量を大きく低減することができた。表2に改造前後の煙突からの排煙の様子を示す。MEEP<sup>®</sup>改造による性能向上は明らかで、高ダスト、高抵抗かつ微細なダストを処理する必要があるインド国内の石炭火力発電所においてもMEEP<sup>®</sup>の優位性を十分に発揮できることを実証した。

## 5. おわりに

当社のユニークな技術であるMEEP<sup>®</sup>は、日本のみならず海外の石炭火力発電所でも注目されており、すでに中国、台湾、韓国、トルコにおいて納入している。特に、環境規制の強化に伴う既設EPの性能向上策として、最終区（もしくは、最終の2区）を移動電極方式にリプレースすることは非常に有効であるため、上述のインド実績に加え、台湾においても、既設EPの移動電極化プロジェクトが進められている。今後も世界の国々における環境規制強化の動きの中で、当社独自技術を用いて環境改善に貢献していく所存である。

表2 EP改造前後の排ガス条件及び煙突の様子

	改造前 (お客様提示値)	改造後 (計画値)
入口ガス量 (m <sup>3</sup> /s)	1,050	1,050
入口ガス温度 (°C)	160	160
入口ダスト濃度 (mg/m <sup>3</sup> N)	44,000	56,000
出口ダスト濃度 (mg/m <sup>3</sup> N)	500-600	≤50
煙突からの排煙の様子		

# 産業・ 機械遺産 を巡る旅

## 産業編

vol.65

### 硫酸ソーダその他工業製品製造設備の模型

(大阪府)

1877年、大阪に設立された造幣局では、新貨幣をつくるために必要な硫酸を局内で製造し、更に硫酸ソーダなども製造するなど、我が国の化学工業の近代化を牽引した。造幣局構内にある造幣博物館では、ソーダ製造設備を建設する際に作成した精巧な模型や創業当初の圧印機などが展示され、貨幣の製造工程も見学することができる。



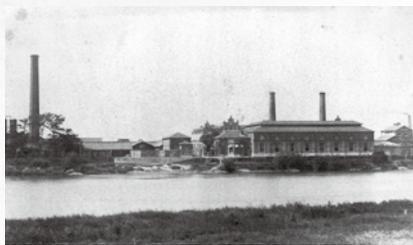
硫酸ソーダその他工業製品設備の模型

**明** 治という新たな時代を迎え、政府は全国一律の貨幣制度を整備するため、大阪の淀川沿いに造幣工場を建設し、新貨幣の鑄造を始めた。同工場は1871年に大蔵省「造幣寮」として創業し、1877年、「造幣局」(現・独立行政法人造幣局)に改称された。

当時、我が国の近代工業は産声を上げたばかりで、造幣に必要な機械や資材は輸入に頼るか、自給自足せざるを得なかった。創業当初、金・銀貨幣の製造に使われていた圧印機は、イギリス人商人のトーマス・グラバーを通じて、閉鎖状態にあった香港造幣局から購入し、貨幣の材料となる地金の精製や、円形(えんぎょう)と呼ばれる貨幣になる前の、丸い金属板の洗浄に欠かせない硫酸などは自家製造していた。1872年、局内に硫酸室を開設し硫酸製造を始めたが、十分な製造量は得られなかった。そこで翌年、イギリス人技師ローランド・フィンチの指導のもと、日産5トンが可能な硫酸

製造所を建設した。大量の硫酸は、造幣のみならず全国の鉱山などに供給し、中国へも輸出していたが、次第に需要は減少していった。

他に有効活用の道はないかと考え、着目したのがソーダ灰(炭酸ナトリウム)の製造である。ソーダ灰はガラス・石けんの原料やバルブなどの製造にも使われることから、当時活性化しつつあったガラス工業や製紙業での需要があると期待されたのである。1881年、工部省の技術官僚であった宇都宮三郎の設計・監督のもと、硫酸と食塩から硫酸ソーダをつくり、それを反応させてソーダ灰をつくるルブラン法を採用したソーダ工場を建設、次いで



当時の硫酸ソーダ製造所

苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)などの製造設備が建設された。宇都宮は、1834年に尾張(現・名古屋市)で生まれ、砲術や蘭学を学び、幕府の洋学研究機関である蕃書調所で西洋化学を研究した。明治維新後、開成学校の教官を経て工部省に入省し、日本初のセメント製造をはじめ、耐火レンガの製造、酒醸造法の改良などを指導した。当時、このような設備を建設する際には外国人技術者の手を借りることが当たり前だったが、これらソーダ製造設備は日本人技術者のみで建設された。これも宇都宮が日本の化学技術者の草分け的な存在と言われるゆえんだらう。

「桜の通り抜け」でも有名な造幣局構内にある造幣博物館には、香港造幣局から購入した圧印機をはじめ、硫酸ソーダ、粗製ソーダ、ソーダ塩を製造するかまどを建設する際に作成された、1/10模型が展示されている。この模型は、我が国の化学工業の端緒を示す貴重な資料として、2009年に近代化産業遺産に認定されている。

## Information

### 造幣博物館

- ▶ 所在地：〒530-0043 大阪府北区天満1-1-79
- ▶ 電話：06-6351-8509
- ▶ 交通機関：JR東西線「大阪天満宮」駅から徒歩15分  
地下鉄「南森町」駅から徒歩15分
- ▶ 開館時間：9:00～16:45
- ▶ 休館日：毎月第3水曜日、年末年始、「桜の通り抜け」開催期間
- ▶ 入館料：無料
- ▶ HP：<https://www.mint.go.jp>



## 周辺一押し情報

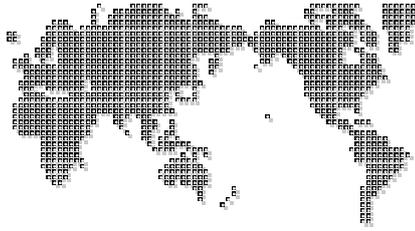
- ▶ 長居植物園 紫陽花ウィーク  
6月1日(土)～6月30日(日)
- ▶ 万博記念公園  
あじさいまつり  
6月1日(土)～6月23日(日)



長居植物園には両斜面溪流のアジサイ園があり、梅雨時には約30品種6200株のアジサイが大形の花を咲かせる。

写真提供：造幣博物館

近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。



# 現地から旬の 話題をお伝えする 海外レポート

## Part 1

### 米国ロボット産業の動向について

～海外情報 2019年3月号より抜粋～

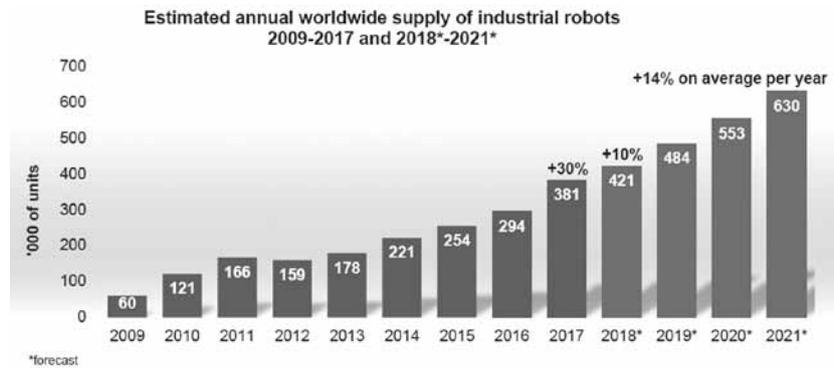
近年、急速に進展するIoTやAI、5G等の革新技術の活用が進められ、ロボットを取り巻く環境は大きな転機を迎えている。米国では、人材不足や生産性を維持発展するためのロボット需要が活発化しており、政策としてもロボティクスイニシアティブが掲げられ、ロボット関連支援が継続されている。

本稿では、米国におけるロボット産業の動向について報告する。

#### 1. 産業用ロボット分野

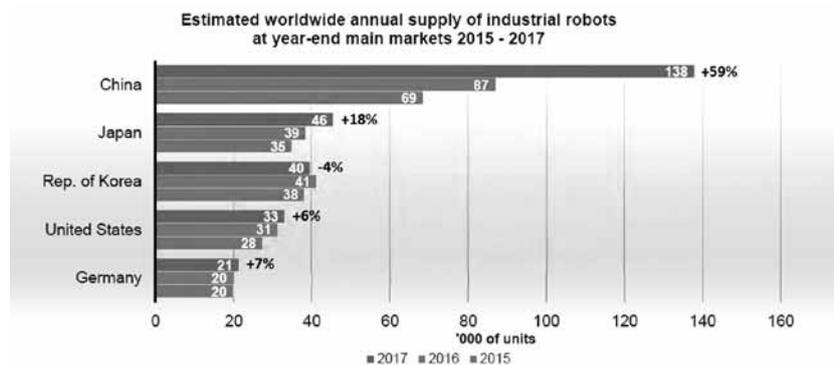
##### (1) 世界市場の概況

国際ロボット連盟(IFR)によると、2017年の世界産業用ロボット市場は、前年比21%増の162億ドルに成長した。ソフトウェア、周辺機器、システムエンジニアリングの関連を含めると、約3倍の480億ドルと推定されている。



出典:国際ロボット連盟(IFR)「World Robotics 2018」

図1 産業用ロボットの世界販売台数(2009-2017年)及び予測(2018-2021年)



出典:国際ロボット連盟(IFR)「World Robotics 2018」

図2 国別産業用ロボットの販売台数の推移(2015-2017年)

また、2017年の世界販売台数は、前年比30%増の38万1,335台、2009年の6万台からCAGR(年平均成長率)26%で増加している。中国市場が牽引しており、中国における2017年の販売台数は、前年比59%増の13万7,920台(世界市場の36%)となっている。その背景には、労働者確保及び人件費抑制による高い需要、「中国製造2025」によるロボット導入の拡大がある。なお、中国、日本、韓国、米国、ドイツの5ヶ国で世界販売台数の73%を占めている。

IFRでは、世界のロボット導入台数は2021年に63万台まで成長し、2019-2021年にCAGR14%で増加すると予測している。

## (2) 米国市場の概況

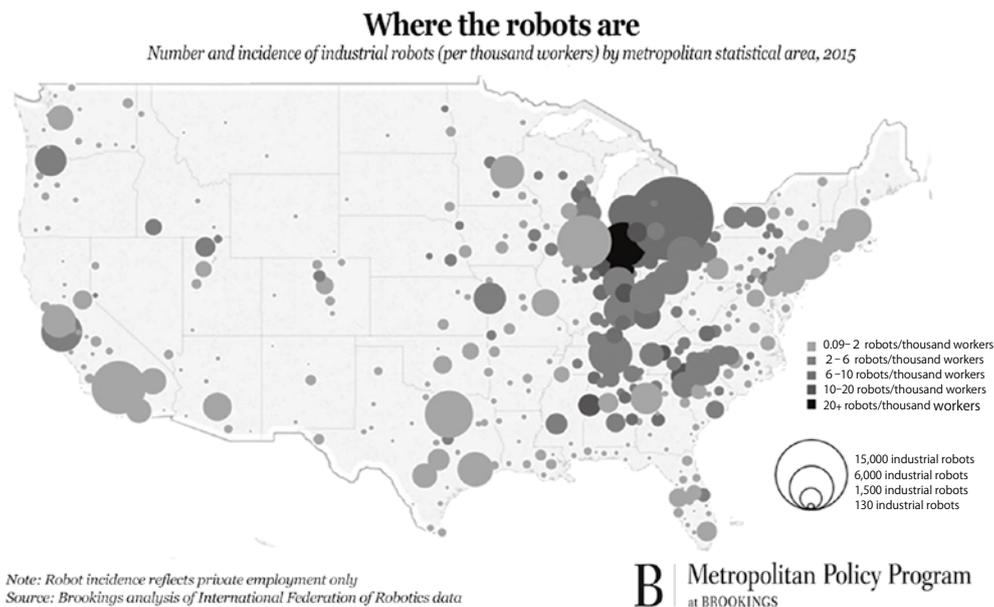
米国におけるロボット販売台数は7年連続で増加しており、2017年は過去最高の3万3,192台に到達した。2010年以降、米国内の製造産業において、自動車部品、工作機械、食品、プラスチック・化学品などの各業種で、組み立てや工程間搬送などの自動化のニーズが高くなっている。米国における各関連の見本市(IMTS2018(工作機械)やPACK EXPO International 2018(包装機器))においても、自動化は大きなテーマのひとつとなっており、その傾向は顕著に表れている。今後、

米国の需要はCAGR10%で拡大し、2021年の販売台数は4万6,000台と予測されている。

米国における産業ロボットのうち、自動車・同部品向けが約半数を占めている。米国非営利団体のブルッキングス研究所によれば、地域別の労働者1,000人当たりのロボット稼働率は、中西部と南部の製造産業地域に集中している。また、ゼネラル・モーターズ、フォード、クライスラーのビッグ3が拠点を置くミシガン州では、米国全体の12%を占める約2万8,000台のロボット(自動制御、プログラム可能な機械と定義)が稼働していると予測されている(2015年調べ)。自動車産業のロボット投資の主な目的は、品質基準や生産性の向上、新しい資材への適応などが挙げられる。また、自動車部品産業は、OEMからの要求による迅速な納品と環境変化への適応のため、ロボットを採用し、品質の改善やプロセス最適化を図っている。

## (3) 用途別市場の分析

2017年の世界産業用ロボット市場を用途別に見ると、自動車用途のロボット販売台数は、前年比22%増の12万5,700台に達したが、総販売台数に占めるシェアは2009年の36%から33%に縮小している。一方、電気・電子機器用途は、前年比33%増の12万



出典:ブルッキングス研究所

<https://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2017/08/14/where-the-robots-are/>

図3 米国都市別の産業用ロボット稼働台数(労働者1,000人当たり)(2015年)

1,300台で、シェアは2009年の18%から32%に拡大している。これは、中国などのアジア地域において、電気・電子機器用途の需要が高くなっているためである。また、金属加工用途では、前年比55%増の4万4,536台と大きく伸長し、食品用途においても、前年比19%増の9,700台超となっている。なお、プラスチック・化学品用途の総販売台数シェアは、5%未満であるものの、内数である医薬品及び化粧品分野では、4,184台で前年比24%増と伸びが大きかった。

#### (4) 機能別市場の分析

産業用ロボットの機能別で見ると、安全柵なしで人とともに作業する協働ロボットの需要が加速している。Markets and Marketsの調査レポートによると、協働ロボット市場は2023年までに42.8億ドルに達し、CAGR57%で成長していくと見込まれている。この成長を後押ししている第一の要因として、継続的な価格の低下が挙げられている。多くの協働ロボットが4.5万ドル以下から購入が可能であり、活用が盛んになっている。

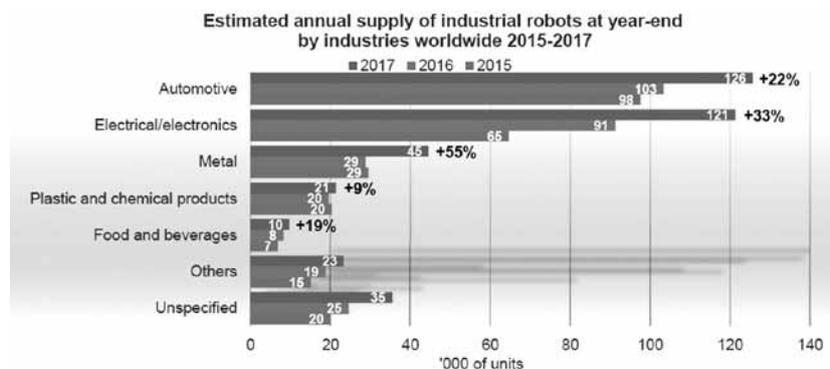
## 2. 業務用サービスロボット(非製造業)分野

IFRによると、2017年の世界の業務用サービスロボット市場は、前年比39%増の66億ドルとなり、2019-2021年はCAGR19%で成長し、累積売上高は460億ドルに達すると予測されている。主な用途としては、物流システム、医療、搾乳等の酪農向け、警備などである。

需要が最も高い物流システム用途は、前年比138%増の24億ドルで、全体の36%を占めている。オンラインショッピングの普及による需要の拡大や、無人搬送車(AVG)の技術の高度化によって、物流倉庫の入出庫・発送業務の自動化が加速している。

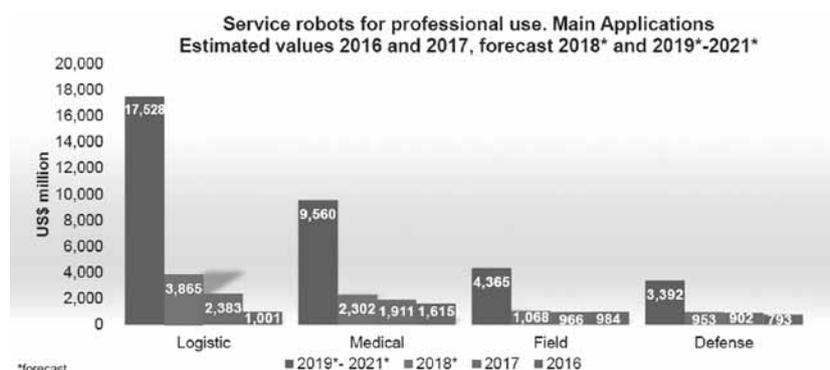
また、医療用途は、前年比20%増の23億ドルとなり、支援手術または治療及びリハビリテーションロボットが挙げられる。

なお、米国の業務用サービスロボット市場は、販売台数が2016年時点で全体の約55%を占めており、最も大きな市場となっている。新しい高度な技術を備えた市場に参入するプレーヤーの数が増えることで、需要は更に高まっていくと見込まれている。



出典:国際ロボット連盟(IFR)「World Robotics 2018」

図4 産業用ロボットの用途別販売台数の推移(2015-2017年)



出典:国際ロボット連盟(IFR)「World Robotics 2018」

図5 業務用サービスロボット市場(2016-2017年)及び予測(2018-2021年)

皆さんこんにちは。

ウィーンは4月に入り、春らしい過ごしやすい気候が続いています。3月中旬に暖かい日が続いたこともあり、市立公園 (Stadpark) にある桜は3月中旬に満開となり、4月に入ると散ってしまいました。3月31日からはサマータイムが始まり、レストランの屋外テーブルやアイスクリーム屋も再開し、街に活気が出てきたように感じます。冬の間は公園で遊ぶ家族も少なかったのですが、暖かくなってからは多くの人芝生の上で寝転んだり、遊具で遊んだりとにぎやかになりました。

3月31日に、市庁舎 (Rathaus) 前の広場で開催された自転車フェスティバルを見に行きました。会場では多くの自転車や関連用品が展示・販売されており、電気自転車の試乗会なども行われ、多くの人でにぎわっていました。会場の中心には大きなジャンプ台が設置され、プロのライダーがトリックを競う大会が開催され、こちらも大盛況でした。また、同日の午後、このイベントの

一環として、中心部の環状道路であるRing通りが自転車専用開放され、様々なタイプの自転車が大量で走る様子は圧巻でした。

自転車に関する話題として、私もこちらで自転車を購入し通勤などに利用しています。事務所のスタッフが教えてくれたのですが、こちらでは前方用のライトの他、後方に赤いライトを装備しなければならず、前方用は点滅させてはいけないというルールがあるそうです。また、警察は自転車にかなり厳しいようで、自転車を取り締まるための自転車に乗った警察官がおり、違反を見つけるとどこまでも追いかけてくるそうです。信号無視などでは1万円近い罰則金を取られるということで、ルールをよく調べ、捕まらないよう気をつけたいと思います。

こちらでは、自転車利用者は曲がるときに、曲がる方向に手を伸ばす手信号を出します。日本でも自動車免許の教習所でこの手信号を習うかと思いますが、日本の自転車



キューケンホフ公園 (Keukenhof) の様子

利用者が手信号を使っている人はあまり見かけないので印象的です。周りから見ているだけでも、この手信号によって自転車の挙動が予測しやすいので、日本でも普及したら安全につながるのではと思います。

4月7日には、第36回となるVienna City Marathonが開催されました。ちょうど自宅の最寄り駅付近がスタート地点であったため、スタートの瞬間を見に行きました。最初にプロ選手の集団がスタートしましたが、こんなペースで42kmも走るのかと驚かされました。私だと数百メートルしか走れないのではないかと思います。

続いて、一般参加の人たちが順々にスタートし、全員通過するのを見届けようかと思いましたが、125ヶ国から42,000人のランナーが参加していたそうで、かなり時間がかかりそうでしたので早々に引き上げました。マラソンコースには、ウィーンの観光スポットが多く

盛り込まれており、ウィーンの景観を楽しみながら走ることができるそうなので、来年は参加してみようかと思いましたが、コースを見て到底走り切れないだろうなとすぐ諦めました。もうすぐ赴任して1年ですが、コースからその距離感を想像できるようになり、かなり土地勘がついてきたなと感じます。

4月に少し休暇をいただき、オランダに観光に行きました。主な目的地であったキューケンホフ公園(Keukenhof)について紹介したいと思います。この公園はチューリップをはじめとした球根花が700万本以上咲き乱れることで有名で、3月中旬～5月中旬の約2ヶ月間しか開園していません。閉園中は花の手入れに専念しているそうです。園内はどこを歩いても美しい花が咲き、鳥のさえずりも心地よく、時間が経つのも忘れる癒しの空間でした。

## 現地の旬な情報

ごみ捨てのルール、回収方法は？

**燃えるごみ (RESTMÜLL): 銀色、黒色**  
燃えるごみを捨てます。

**古紙 (ALTPAPIER): 赤色**  
新聞や雑誌、コピー用紙など、汚れていない紙を捨てます。牛乳パックなどは対象外です。

**堆肥ごみ (BIOTONNE): 茶色**  
街中ではあまり見かけませんが、枯葉、野菜、果物など有機肥料になるものを捨てるコンテナです。

**金属ごみ (METALL DOSEN): 青色**  
缶、針金、金属製食器など、一般の金属を捨てます。スプレー缶もガス抜きをすればこれに捨てるができます。

**ペットボトル (PLASTIK-FLASCHEN): 黄色**  
ペットボトルを捨てます。

**透明ガラス (WEISSGLAS): 白色**  
色がついていないガラスを捨てます。

**色付ガラス (BUNTGLAS): 緑色**  
色がついているガラスを捨てます。

ウィーン市のご回収容器

ウィーンのごみ捨てルール及び回収方法を紹介したいと思います。

ウィーン市でのごみの捨て方は、路上や各アパートに設置された回収容器に投入するという方法です。特に指定のごみ袋はなく、時間を問わずいつでもごみを捨てることができます。

分別は主に以下の7種類があり、回収容器は蓋の色によって見分けることができます。

なお、粗大ごみなどはMistplatzと呼ばれるごみステーションに持ち込むことで無料回収してもらえます。

皆様、こんにちは。ジェトロ・シカゴ事務所の小川です。

4月に入り、大雪に見舞われる日もありましたが、だいぶ温暖な気候になってきました。最高気温20℃まで上がった日もあります。レストラン各所では、一斉にテラス席がオープンしました。夜はまだまだ冷えますが、春を待ちわびていた人々にぎわっています。

今回は、シカゴのイベントを3つ紹介します。

3月17日は聖パトリックデーでした。日本でも多くのイベントが開催されたと思います。アイルランドにキリスト教を伝えた宣教師・聖人パトリックの命日に、彼に尊敬の意を表すお祭りの日です。アイルランドのシンボルカラーである緑色のアイテムを身につけることがお約束です。幸運が訪れるという言い伝えもあるようです。

ここシカゴでもフェスティバル&パレードが開催され、緑色の小物や衣装を着た人々、緑色に外装をデコレーションしたレストランやショップ、街中が緑一色になりました。そして、シカゴ川も緑色に染まりました。自然とは全くかけ離れた蛍光色に近い真緑です。魚も住んでいるので、環境に影響がないのか、現地の人に聞いてみると、何かは分からないが、害のないもので染色しているとのこと。当日は、私も緑色のニット帽をかぶりパレードを見物、その後は近くのレストランで緑色のビールを飲みました。

こちらも着色料が何か尋ねたいところでしたが、お祭りということで、あまり気にせず、美味しくいただくことにしました。ちなみに、翌日のシカゴ川の様子は、蛍光色ではない、やや暗めの緑色が残っていた程度で、ほぼいつも通りの姿に戻っていました。

続いて、イベントその2です。4月5日のPerfumeのワールドツアーin Chicagoに参加しました。公式HPによると、北米ツアーは約2年半ぶりの開催ということで、絶好のタイミングでした。事務所から徒歩2分で行けるシカゴ劇場での開催です。曲はほとんど聴いたことがなく分からなかったものの、プロジェクションマッピング、近未来を感じさせる舞台演出や構成、MC、ダンスパフォーマンスと、約2時間半があつという間でした。

ワールドツアーと題して、シカゴにも有名なアーティストが来ます。日本のファンからすると、相当羨ましがられる近距離で見ることができます。これからもチェックしていきたいと思います。

最後に、日本でもニュースになりました、米通信大手ベライゾンの5Gサービス開始についてです。4月3日に5Gに対応した携帯通信向けサービスを、世界で初めて、シカゴとミネソタ州ミネアポリスの一部地域で利用が開始されました。その後の状況ですが、現地メディアに



緑色に染まったシカゴ川(ジェトロ・シカゴ事務所から撮影)

よると、サービスが提供されているはずのシカゴ美術館やシカゴシアター、ミレニアムパークのいずれも、5Gのシグナルを見つけることができなかったといえます。サービスを開始した直後で基地局も利用できる端末も少なく、まだ公開実験といった段階のようです。とはいえ、2時間の映画を約3秒でダウンロードできる画期的な5Gサービ

スですので、継続してフォローしていきたいと思います。また、本内容は、ジェットロビジネス短信でも発信していますので、そちらもぜひご確認くださいませ。



BioPreferredラベル

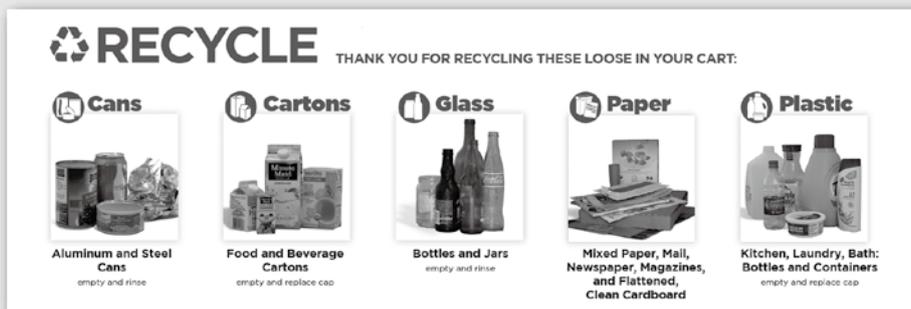


## 現地の旬な情報

### ごみ捨てのルール、回収方法は？

大量生産、大量消費文化の米国では、日本や欧州に比較してごみ削減に対する意識は低いものの、昨今のエコロジーやリサイクルの高まりもあり、州及び連邦政府、地方自治体によるごみ削減に向けた取り組みが進められています。海洋ごみ問題も加わり、特に廃プラスチックでは強化する動きがあります。ニューヨーク州は2020年3月から、州内の小売店や食料品店などで使い捨てプラスチック製レジ袋の使用を禁止することを決定しました。これはカリフォルニア州に次いで全米で2番目となります。米国農務省(USDA)は“BioPreferred”というプログラムを制定し、グリーン

調達として、石油由来製品よりもバイオ製品を優先する取り組みを行っています。基準を満たし認定された場合、指定のラベルを付けることができます。米国グローバル企業も削減に向けた取り組みを拡大しており、ペプシコは、2025年までに、プラスチック容器の再生素材割合を25%とし、その100%をリサイクル・堆肥化・生分解可能にすると発表し、コカ・コーラは、2030年までに、容器に使用するすべてのペットボトルと缶の相当数を回収し、リサイクルすることを発表しています。こうした取り組みは今後も拡大していくと見込まれます。



シカゴ市のリサイクル対象品

## 海外情報—産業機械業界をとりまく動向—目次

2019年 5月号

### 調査報告

- (ウィーン) Large Scale Solar Europe 2019 出張報告
- (シカゴ) Advanced Manufacturing Anaheim 2019について(その2)

### 情報報告

- (ウィーン) 欧州の風力エネルギー部門の現状
- (ウィーン) European Energy Efficiency Conference2019出張報告
- (ウィーン) 欧州環境情報
- (シカゴ) 米国環境産業動向
- (シカゴ) 最近の米国経済について
- (シカゴ) 化学プラント情報
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計(2019年1月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2019年1月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2019年1月)

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧になれます。(http://www.jsim.or.jp/)

## 今月の新技術①

A New technology of this month

# IoT対応型プレミアムパッケージ パッケージ式ドライ真空ポンプ (圧力制御機能付)及び IoT対応(見える化)について

株式会社アンレット  
技術部

株式会社アンレット  
技術部 営業技術

部長 竹田 昌史

横井 亮知

### 1. はじめに

工場・製造現場において、真空用途は数多く使用されている。特に真空源を生み出す真空ポンプは生産ラインに直結する重要な役割を担う場合が多く、工場全体に占めるエネルギー消費割合が大きい、「省エネルギー性」はユーザーから高く評価される。また、近年では工場・製造ラインにおけるIoT導入化が急速に進んでおり、機械の稼働状況や情報を管理者に可視化することは、非常に重要となっている。

当社が取り扱う多段ルーツ式真空ポンプは、大気圧

から到達真空までの運転が可能で、広い圧力範囲にわたり性能が安定している。ドライルーツ式真空ポンプの更なる省エネ化を進めるべく、「圧力一定制御」に着目した。圧力一定制御により、現在圧力値から目標圧力値まで、無駄を省いた動力で運転することが可能である。

また、ドライルーツ式真空ポンプの故障を未然に防ぐため、連続的に真空ポンプの運転状態を計測、監視することは非常に重要である。当社は、真空ポンプの運転状況をリアルタイムで把握して収集データを転送フィードバックできるIoT対応プレミアムパッケージポンプFTP-A型(写真1参照)を製作した。



写真1 プレミアムパッケージポンプ「FTP400A」外観

## 2. 製品の概要

### (1) 仕様

設計排気速度は3.33m<sup>3</sup>/min、6.67m<sup>3</sup>/min、16.0m<sup>3</sup>/minの3種類があり、大気圧から到達真空までの全圧力範囲で使用できる(表1参照)。

表1 FTP-A ラインアップ

型式	FTP200A	FTP400A	FTP1000
モータ出力 (kW)	3.7	3.7 × 2	18.5
設計排気速度 (m <sup>3</sup> /min)	3.33	6.67	16.0
圧力制御範囲 (kPa)	1~大気圧		
到達圧力 (Pa)	20		150
騒音値 (dB(A))	68	70	72

※1 設計排気速度は理論値であり、実際の排気速度とは異なります。

※2 騒音値は到達圧力時の実測値です。保証値ではありません。

### (2) 省エネルギー

高効率の最新型多段ルーツ式真空ポンプをベースとし、インバータで圧力一定制御をすることにより、目標圧力値に合わせた自動回転速度調整が可能となった。駆動モータはプレミアム効率IE3モータを採用しており、上記圧力制御と併せて徹底的なエネルギーの合理化が可能である。当社の従来機と比較した場合、約33%以上の省エネルギー化を達成した。

### (3) 運転操作性

パッケージ外部の液晶タッチパネルにより、目標圧力値を設定することで自動運転が可能である。

目標圧力値に対する現在圧力値は圧力値メータにより確認でき、省エネルギー効果の見える化のために、インジケータで、負荷率を表示した(図1参照)。

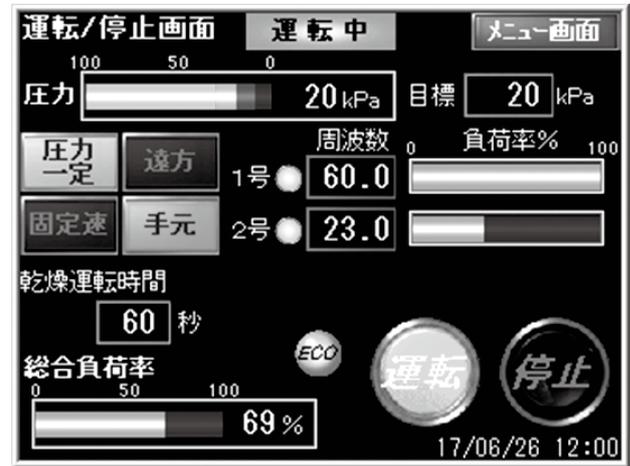


図1 液晶タッチパネル

### (4) 台数制御運転

複数ユニットを使用する場合は、台数制御運転により、更なる最適運転が可能となる。最大8ユニットを接続することができ、大幅な省エネルギー化が実現可能である。主機及び補機は自由に設定可能であり、自動ローテーション機能により、運転時間の平準化が可能となる(図2参照)。

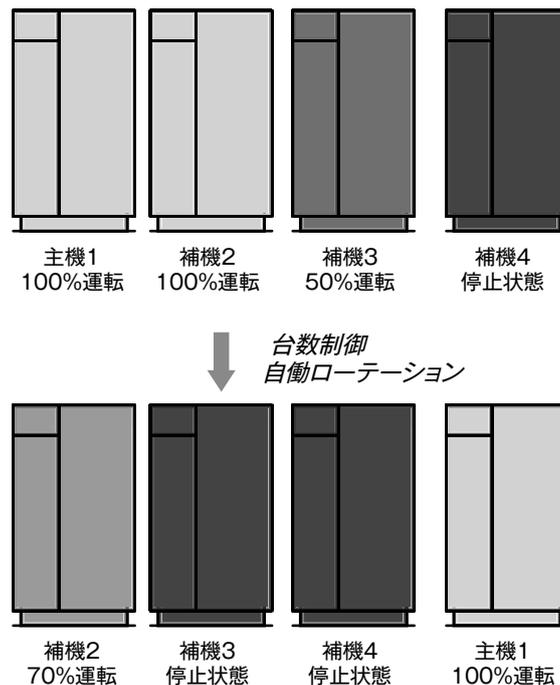


図2 台数制御運転ローテーション

### 3. IoT対応システム

真空ポンプの運転状況をリアルタイムで把握して収集データを転送フィードバックできるIoT対応システムを構築した。各種センサを使用し、真空ポンプの運転圧力・電流・振動・温度といった測定データを記録することが可能である。測定データはModbus TCPサーバ、OPC-UAサーバ、Ether CATスレーブといった各種ネットワークに対応しており、データを機器管理者のパソコンやタブレット端末に転送し、保存することができる(図3参照)。

### 4. おわりに

IoT導入により、エネルギー使用量、生産性設備の異常や故障管理、更には設備の稼働監視とデータなどの見える化をすることで生産性向上だけでなく、設計・製造・販売・保守といったお客様のニーズに対応すべく、今後も更なる付加価値の高い製品を市場に提供していきたい。

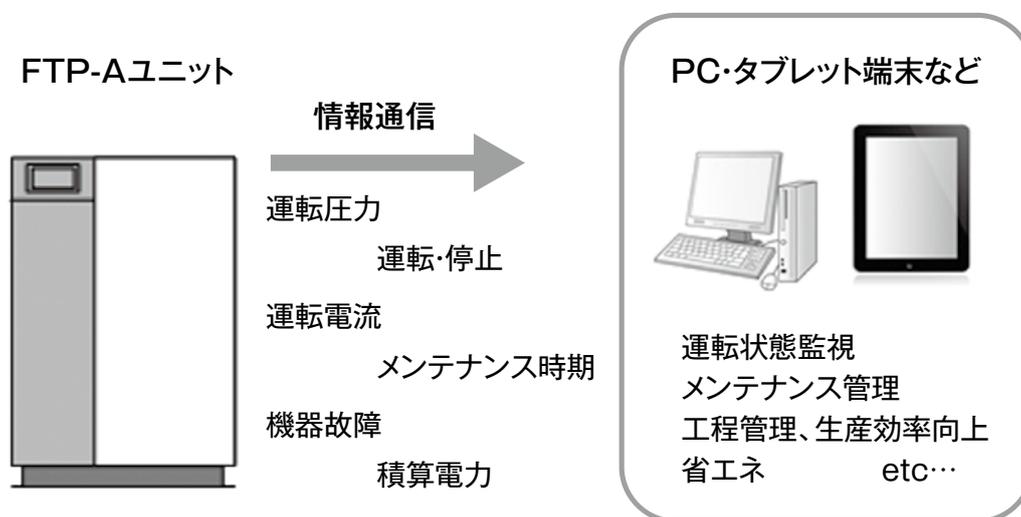


図3 IoT対応システム(オプション対応)

## 今月の新技術②

A New technology of this month

# 粉体プロセスのIIoT化による生産性向上への取り組み

ホソカワミクロン株式会社  
粉体工学研究所 研究開発部 研究室

藤田 幸

### 1. はじめに

近年、あらゆるモノがデバイスを介して、インターネットに接続されるIoT (Internet of Things) は、様々な分野での導入が進んでいる。ドイツではこのIoTを積極的に活用し、スマートファクトリの実現を目標とする国家的戦略プロジェクトとしてIndustry 4.0を提唱した。IoTの中でも産業分野に特化したIIoT (Industrial Internet of Things) は、高度な自動生産化、属人化の解消及び生産効率の向上など

が達成できる手法として注目されている。様々な産業分野で利用されている粉碎、混合、乾燥などの粉体プロセスに関しても、インテリジェントな生産設備による変革が求められている。

本稿では、当社が培った粉体処理技術、制御技術及び情報技術を融合し、粉体プロセスの生産性向上に効果的に貢献するツールとして新たに開発した「HOSOKAWA GEN4™」の概要を紹介する。

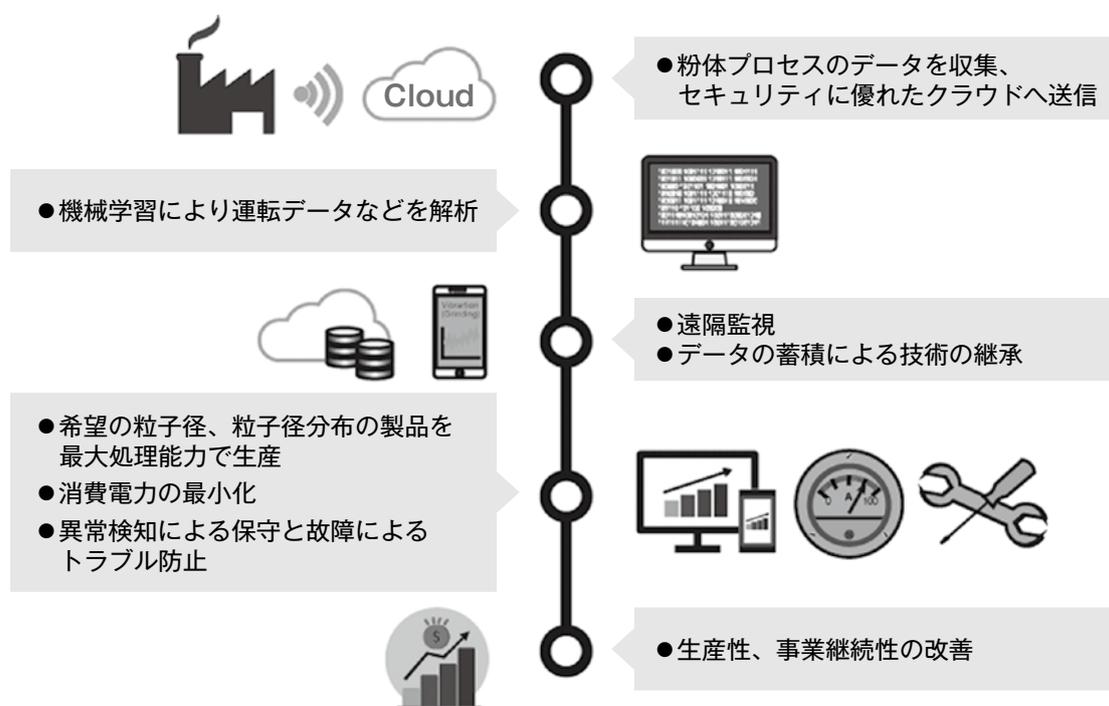


図1 HOSOKAWA GEN4の概要

## 2. HOSOKAWA GEN4の概要

HOSOKAWA GEN4とは、粉体製造プロセスのスマート化及びデジタル化を実現するIIoTサービスで、特に製造業に特化したプラットフォームと機能を盛り込んでいる。基本的なサービスの流れは、図1に示すような以下の4項目から構成されている。

- ① 粉体プロセスのデータ収集及びクラウドへの送信
- ② 機械学習による運転データなどの解析
- ③ 遠隔監視及びデータ蓄積による技術継承
- ④ 希望の製品を得るための運転条件の提示及び異常検知による保守と故障によるトラブル防止

これらを実施することにより、生産性や事業継続性の改善を行うことがHOSOKAWA GEN4の目的である。

HOSOKAWA GEN4の導入により、主に以下の10項目が実現可能となる。

- ① 生産プロセスの遠隔監視
- ② 高度な生産自動化
- ③ 運転データの解析
- ④ 技術の継承
- ⑤ 運転条件の最適化
- ⑥ 属人化の解消
- ⑦ 機械の故障予知
- ⑧ 生産効率の向上
- ⑨ 最適なメンテナンス
- ⑩ 環境負荷の低減

現在は、本サービスに関わるあらゆるハードウェア及びソフトウェアを同時に提供し、本サービスを導入後、すぐに使用できる環境を提供できるように準備を進めている。

従来のオンプレミスな運用と異なり、セキュリティ性に優れたクラウドを用いるため、生産現場のオペレータや管理者だけでなく、メンテナンス担当などの生産に関わる全ての人が生産プロセスの運転状況などの情報を、いつでも、どこでもアクセス可能であるという高い共有性を有している。また、全てクラウド上で処理するため、必要に応じてアップデートできる拡張性を有していることが強みである。

本サービスの最大の特徴は、クラウドに蓄積した設備の運転データ及び得られた製品データを機械学習により解析し、顧客要望を満たした製品を、製造するための最適な運転条件を提案できることである。従来の制御では困難であった複数の要因の最適な条件の組み合わせを選定することが、機械学習により可能になった。これにより、例えば、粉碎システムでは指定する粒子径分布を持った製品を、最も少ない消費電力で製造する条件を導き出すことができる。

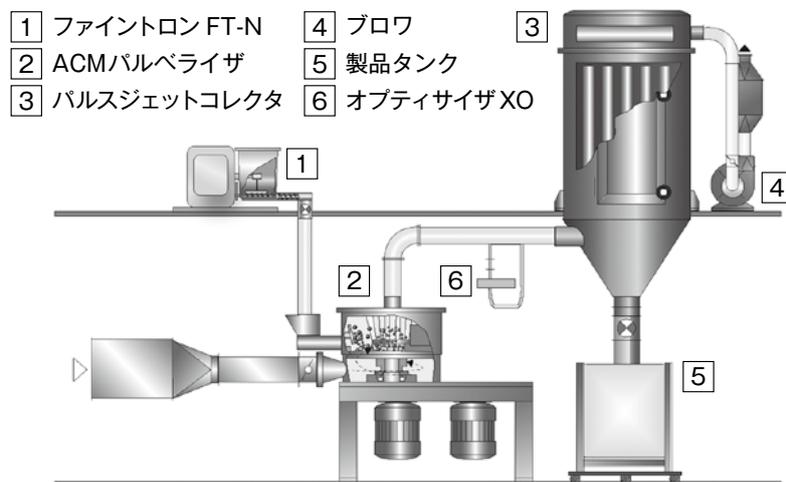


図2 ACMパルベライザを用いた粉体処理プロセスフロー

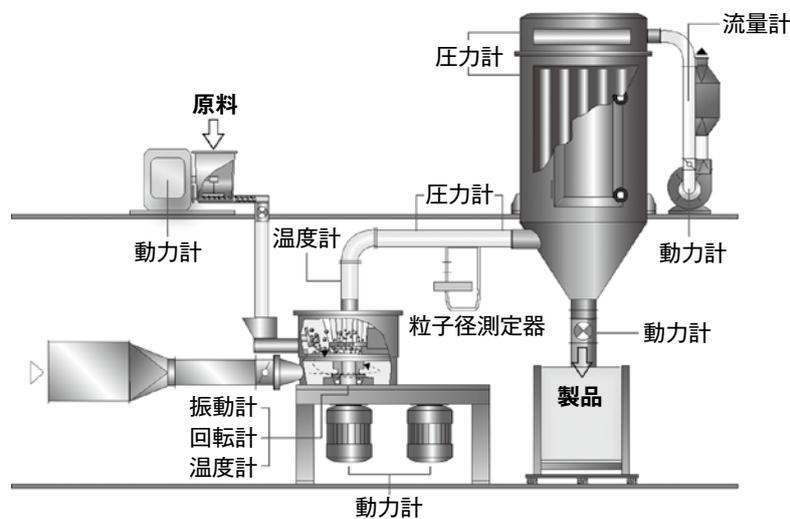


図3 HOSOKAWA GEN4の構成例

### 3. HOSOKAWA GEN4の構成例

図2に粉体プロセスの一例を示す。図2は当社の衝撃型分級機内蔵微粉砕機ACMパルペライザ<sup>®</sup>を用いた場合の一般的な処理フローである。供給機から投入された原料が、ACMパルペライザ内で粉砕され、所定の粒子径の製品を、集塵機を介して回収するというシステムである。

HOSOKAWA GEN4を導入するに当たり重要なことは、信頼性の高いデータ収集にある。図2のシステムにHOSOKAWA GEN4を導入するためには、図3に示すセンサにより運転状態を監視する必要がある。ACMパルペライザの運転状態を定義する粉砕及び分級ロータの回転速度・負荷動力、プロフによる吸引風量及び原料供給速度や得られた製品特性である粒子径分布などである。また、故障予知を行うために軸受部の温度なども常時監視を行う。

本システムでは粒子径分布のオンライン測定として、図2に示すオプティサイザ<sup>®</sup>を使用する。当装置は、プロセスライン中を流れる粉体の粒子径分布をオンラインで連続的に測定し、モニタリングが可能な粒子径分布測定装置である。オプティサイザの詳細については、2017年12月号にて紹介しているため、本稿では割愛する。

オンラインでモニタリングを行うことにより、運転状態の常時監視が可能になり、以下のメリットがある。

- ① いち早い異常検知
- ② 人手を介さない閉回路測定による工数の削減、ヒューマンエラーの可能性排除
- ③ 工程管理や品質管理が容易

オンラインでの粒子径分布測定は、粉体の濃度、粒子の流動状態など多くの因子があるため精度の高い測定は困難であるが、当社には多くの経験があり、最適な測定方法を提案することができる。

### 4. おわりに

本稿では、粉体生産プロセスの生産性向上のために開発されたIIoTツール、HOSOKAWA GEN4の概要とその構成例を紹介した。図2のACMパルペライザとHOSOKAWA GEN4を組み合わせたシステムは、当社の大阪テストセンターに設置しており、各種粉体原料にてテストを行うことができる。HOSOKAWA GEN4は、今後更に粉体生産プロセスの生産性向上に寄与できるオンデマンドサービス及びフィールドサービスとして発展させていく予定である。

## 今月の新技術③

A New technology of this month

# 自己洗浄型膜ろ過装置の 災害復旧現場における 適用事例

日立造船株式会社  
環境事業本部 水処理ビジネスユニット  
水処理技術部 上下水設計第1グループ

副参事 岸本 公樹

### 1. はじめに

国内の水道施設は、高度経済成長期に建設された浄水場や管路などが多くを占めており、施設の経年劣化が全国的に進行することで、施設再構築の需要は年々増加している。また、将来的な人口減少に伴い、水需要の減少が見込まれることから、水道事業の広域化やダウンサイジングなどによる水道施設の合理化の検討が進められている。

水道施設の合理化の検討過程では、地形的な制約を受ける地域では、新たな連絡管路や配水管路を布設することが過大な財政負担になるケースもある。特に、山間地や離島などの小規模な水道においては事業統合などが進められた後も、安定した給水を確保するために、水道施設を個別分散型で存続することも計画されている。

また、施設の再構築に当たって、省エネルギーの観点から水源と浄水場の高低差を利用した圧力を有効利用するシステムについても注目されている。一方で、クリプトスポリジウムなどの対策に加えて、近年頻発する豪雨などによる原水水質の変動に対応するための浄水性能の増強を目的として、膜ろ過プロセスを採用するケースが増加している。

このような近年の需要動向を踏まえて、当社は浄水場で最終工程となる膜ろ過を単独で行うことができる装置として、膜ろ過に必要な装備・機能を全て搭載した自己洗浄型膜ろ過装置ユニットの「AQSEVメンブレンフィルター」を開発した(図1参照)。

本製品は、2015年7月に公益財団法人日本水道技術研究センターより浄水用設備等認定(浄技認 第10018号)を取得し、2017年3月には、より多くの処理水量を確保するため、長い膜モジュールへ変更した大型機種で浄水用設備等認定(浄技認 第10021号)を取得している。



図1 装置外観

## 2. 装置の特徴

### (1) 構造

従来の多くの膜ろ過装置ユニットでは、機器と各種槽を配管でつなぐことでユニットが構成されているが、「AQSEV膜ブレンドフィルター」では、以下に記載する工夫により、装置内の配管ルートを最低限とすることで、構成する機器を集積し、省スペース化を図っている。

装置構造概略及び運転フローを図2、図3に示す。

本装置の最大の特徴でもあるトップブロックとアンダーブロックは、厚さ100mmのポリプロピレン製の円形プレートで成形され、中心部から円周方向に配置する膜モジュール取付口まで、円形断面の水路が加工

されており、この水路を經由して原水が膜モジュールへ供給されることで、膜ろ過水を得られる仕組みになっている(ろ過工程)。

膜モジュールの洗浄は、ユニット内に設けられた逆洗計量槽を使用することで、従来の土木躯体による逆洗水槽などが不要となり、エアスクラビングを組み合わせた逆流洗浄やオンサイト・オンライン方式による薬品洗浄をユニット内で完結できる仕組みとなっている(洗浄工程)。

また、装置全体は、一体型のユニットで構成されているため、現地での組立工事が不要となり、工期の短縮が図れるとともに、高い施工品質を確保することができる。

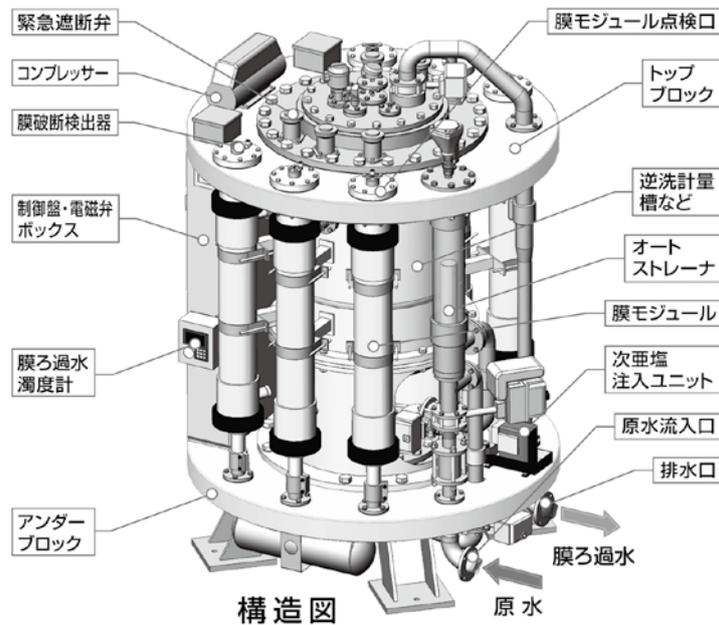


図2 装置構造概略

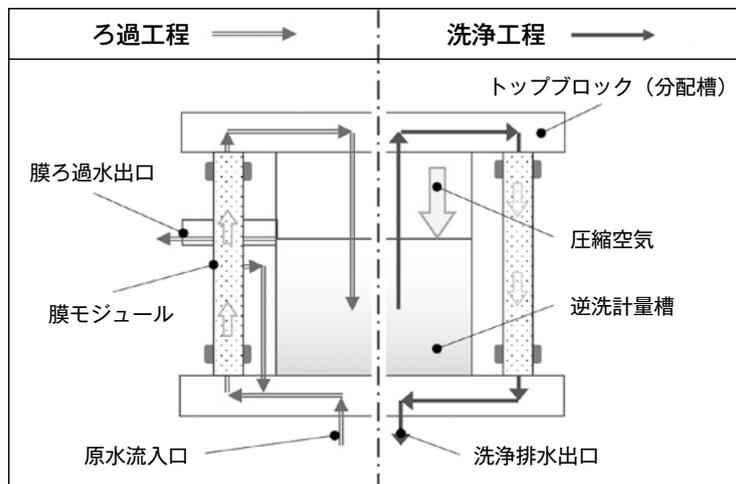


図3 運転フロー(各工程は時間で切り替え)

## (2) 特長的な機能

- ① 膜損傷時の対応：膜損傷検出器によって、膜モジュールを1本ごとに監視しており、膜損傷が生じた場合は、緊急遮断弁が作動し、当該膜モジュールのみ原水供給を停止することができる。これにより、他の安全な膜モジュールを利用して、運転を継続することができる。また、膜損傷が生じた場合、膜モジュールを装置から取り外すことなく、損傷した膜の位置を上部から目視によって容易に特定し、速やかに修繕することができる。
- ② 遠隔監視制御システムの搭載：通信用ルーターを備えた遠隔監視制御システムを搭載しており、運転状態を常時監視することができる。また、パソコンやタブレットなどを用いることで、遠隔地から装置の運転操作や制御をすることも可能である。

## 3. 災害復旧現場における適用事例

### (1) 概要

台風による大雨の影響によって、簡易水道施設(S町)の取水源である湖の付近で土砂崩れが発生し、想定外の



図4 デモ機による試験運転状況

表1 運転条件

水源	湖沼水
運転期間	2016年10月～2017年6月
膜ろ過流束	0.75～1.0m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /日
凝集剤(PAC)	無注入
原水温度	2～13℃
原水濁度	4～20度
浄水濁度(目標値)	0.1度以下

濁りを生じた。これにより、既存の浄水設備の能力では対応ができなくなり、応急対応として、給水車による給水活動を実施していた。

給水車などによる応急給水活動と並行して、当社のデモ機による試験的な運転を2016年9月から約1ヶ月間実施し、十分な浄水機能を満足していることが確認された(図4参照)。これらの試験運転の結果を踏まえて、必要な給水量を確保できる実機を選定し、本格的な給水が10月から再開された。その後の実機による8ヶ月間の運転条件を表1に示す。

### (2) 設備構成

台風による大雨の影響は、既存の浄水場が直接損傷するものではなかったことから、なるべく既存の浄水場の設備を活用するものとして、設備構成とした(図5参照)。

そこで、浄水場の取水設備から着水井の間の配管を分岐して、原水(全量)を「AQSEVメンブレンフィルター」まで導水し、膜ろ過を行うこととした。また、本製品は逆洗計量槽を内蔵するため、既存の洗浄水槽は使用する必要がなくなることから、膜ろ過水は監視用浄水槽を経由し、ろ過水槽に送水した。

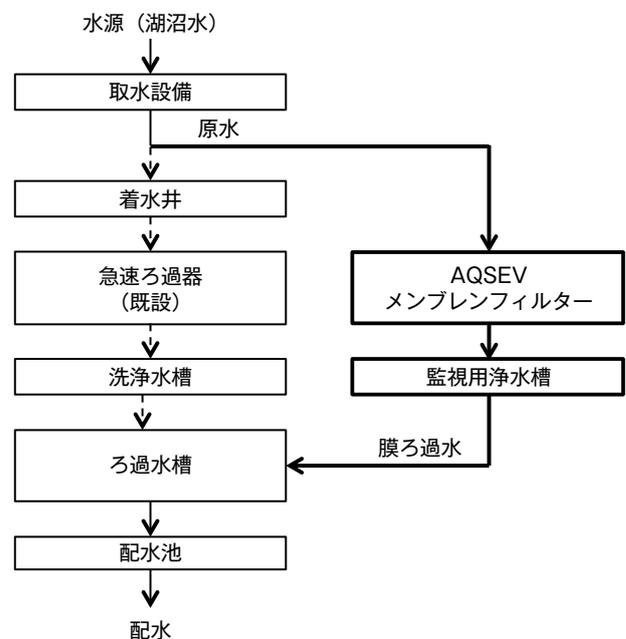


図5 設備構成

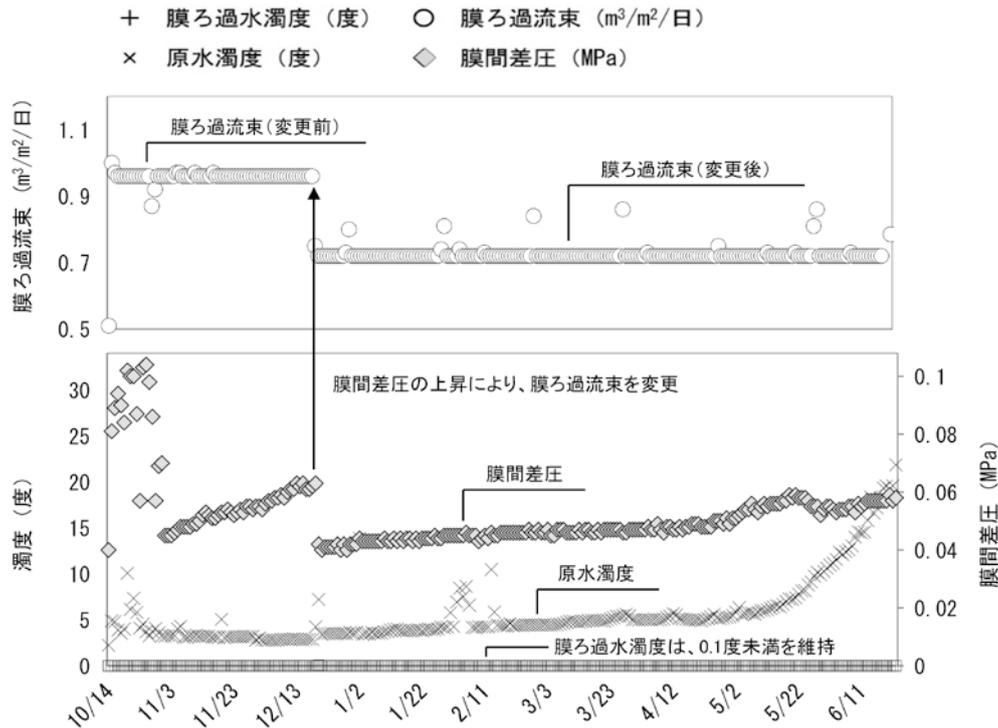


図6 運転結果

(3) 運転結果

2016年10月からの運転結果を図6に示す。

- ① 2017年5月以降に気温上昇による湖水対流とみられる原水濁度が上昇する傾向があったが、原水濁度が20度を超えた場合においても、膜ろ過水の濁度は安定的に目標値以下を維持することができた。また、表1に掲載している運転期間以降も、実機による運転が継続されているが、安定した水質を維持している。
- ② 遠隔監視により運転データを収集することで、ろ過中の膜間差圧の立ち上がりなどの運転データを把握することで適切な運転管理ができた。
- ③ 運転データに基づいて、フラックスや自動洗浄頻度を調整しながら最適な運転を継続することができた。

5. おわりに

「AQSEVメンブレンフィルター」は、本製品の開発以降、数多くの実証試験や実績などを積み重ねており、様々な施設への適用性を確認してきた。

特に、今回の豪雨災害対応を通じて、本製品は高い機動性を発揮することができ、災害時の応急給水活動に十分活用できる製品であることが確認できた。また、災害復旧後に常設で使用する給水装置としても貢献できる製品であることが確認できた。更に、可搬式という特長を生かすことで、常設後も災害時の応急給水や施設統合時の移設といった様々な変化に対して、柔軟に対応できるものである。

本装置は、水道事業向けだけではなく、大学の専用水道にも実績があり、民間事業者からの引き合いに対しても拡販している。今後は、本装置の更なる実績の拡大を図るとともに、様々な水源水質に対応するため、除鉄・除マンガンに適したAQSEVサンドフィルター、高速ろ過に適したAQSEVファイバーフィルターなどの前処理設備を組み合わせたシステムを導入することで、浄水処理システム全体の最適化を図り、浄水施設全体の省エネルギー化・省スペース化・省メンテナンス化に貢献していく。

## (株)ユーグレナ向け 日本初のバイオジェット・ディーゼル燃料製造実証プラントの建設

～2019年夏の次世代バイオディーゼル燃料供給開始、2020年バイオジェット燃料での有償飛行を目指す～

千代田化工建設株式会社  
国内石油・化学プロジェクト部  
石油・化学プロジェクトセクション3  
プロジェクトマネージャー 小竹 勝実

### 世界におけるバイオ燃料の普及と日本の状況について

2015年9月に国連サミットで制定されたSDGsでは、「GOAL 13：気候変動に具体的な対策を」が掲げられています。また、2015年12月に国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）で合意された、2020年以降の気候変動問題に関する国際的な枠組みである「パリ協定」では、2030年までにCO<sub>2</sub>を主とする温室効果ガスの排出を2013年の水準から26%削減することが日本の目標となっています。

そのような中、日本も加盟する国際民間航空機関（ICAO）では、2016年総会にて、2020年以降、CO<sub>2</sub>排出量を増やさないと加盟国間で合意され、その対策として有望視されているバイオジェット燃料の導入は、米国、EU主要国、カナダやオーストラリアの他、シンガポール、タイ、中国やインドといったアジアの国々で進んでいます。一方、日本ではバイオジェット燃料を

使用した有償飛行は実現しておらず、世界主要国に対してバイオジェット燃料の導入は遅れているのが現状です。

自動車用バイオ燃料については、米国では2022年までに約18%、EU各国では2020年までに10%、自動車用燃料全体の内訳として使用することが目標とされていますが、日本ではガソリンとディーゼル代替のバイオ燃料の導入目標は2022年までで年間数%程度に留まっています。

### 日本初のバイオジェット・ディーゼル燃料製造実証プラントの完成について

世界でバイオ燃料の導入が進む中、(株)ユーグレナ主導にて、2015年12月1日に2020年に向けた国産バイオジェット・ディーゼル燃料の実用化計画（以下、「国産バイオ燃料計画」）が横浜市、千代田化工建設(株)（以下、当社）、伊藤忠エネクス(株)、いすゞ自動車(株)、ANAホールディングス(株)の1市5社により始動しました。当社は、2015年6月に(株)ユーグレナが米国のChevron Lummus Global & Applied Research Associates（以下、ARA社）との間でライセンス供与契約を締結したバイオ燃料アイソコンバージョンプロセスのライセンス技術の日本国内建設用にローカライゼーション及び設計・調達・建設を担って参加し、2017年6月1日に横浜市鶴見区の京浜臨海部にあるAGC(株)京浜工場内へ日本初のバイオジェット・ディーゼル燃料の実証プラントの建設を着工し、2018年10月31日に竣工を迎えました。



## ■ バイオジェット・ディーゼル燃料製造実証プラントの概要

場 所：神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目1  
(AGC(株) 京浜工場内)

敷地面積：7,787.6m<sup>2</sup>

製造能力：日産5バレル

製 造 量：年産125kL（試験の実施状況及び保守の  
発生状況などにより数量は変動）

製造品目：バイオジェット燃料、次世代バイオディーゼル  
燃料、バイオナフサなど

製造技術：Biofuels ISOCONVERSION Process  
(通称：BICプロセス)

※Chevron Lummus Global/ARA社よりライセンス供与

投資総額：約58億円（神奈川県及び横浜市からの助成含む）

### 実証プラントで採用するバイオ燃料製造技術

様々なバイオマス油脂原料からジェット・ディーゼル燃料等を製造する  
米国技術を、千代田化工建設が日本向けにローカライズして導入

Biofuels ISOCONVERSION Process技術  
(バイオ燃料アイソコンバージョンプロセス技術)



➢ 米国Chevron社とARA社が共同開発した技術



➢ 米国Chevron Lummus Global社よりユーグレナ社がライセンスを受け、千代田化工建設  
が同技術を日本向けにローカライズしてプラントを設計・建設



➢ バイオ・ケロシン(ジェット燃料)だけでなくバイオ・ディーゼルやバイオ・ナフサも製造

➢ 油脂や遊離脂肪酸などを原料として使用(微細藻類ユーグレナ以外の原料も使用可能)

➢ バイオジェット燃料製造実証プラント建設は日本初

※ (株)ユーグレナ 2015年12月1日リリース

「2020年に向けた国産バイオジェット・ディーゼル燃料の実用化計画の始動について」より引用



① 反応装置棟：原料(ミドリムシ油脂や廃食油)からバイオジェット燃料とバイオディーゼル燃料を製造する設備

② バイオ燃料タンク：製造したバイオジェット燃料、ディーゼル燃料を貯めるタンク

③ 貯蔵タンク：バイオジェット燃料、バイオディーゼル燃料をそれぞれ石油系燃料と混ぜた燃料を貯めるタンク

④ 出荷場：完成したバイオ燃料を出荷する設備

⑤ 事務棟：実証プラント内の遠隔操作や、実証プラント内の管理・運営をするオフィス

⑥ 用役設備：実証プラントに蒸気、圧縮空気など供給する設備

## 2020年目途の国産バイオジェット燃料 有償飛行と2019年夏の 次世代バイオディーゼル燃料供給開始

今回完成した実証プラントは2019年春頃より本格稼働し、微細藻類ミドリムシ(学名:ユーグレナ)や廃食油を主原料として製造を開始し、国産バイオジェット燃料での有償飛行を、2020年までに実現する他、2019年夏からは実証プラントで製造したエンジンに変更は加えずに含有率100%で使用することができる次世代バイオディーゼル燃料の供給を開始する予定です。

## 日本をバイオ燃料先進国にする新宣言 『GREEN OIL JAPAN』について

世界に遅れを取る日本のバイオ燃料の導入状況に対し、(株)ユーグレナでは今回の実証プラント竣工を機に、「国産バイオ燃料計画」をともに取り組んできた横浜市、当社、伊藤忠エネクス(株)、いすゞ自動車(株)、ANAホールディングス(株)、ひろしま自動車産学官連携推進会議(以下、ひろ自連)(2018年6月より参加)との連携を更に進化させ、「日本をバイオ燃料先進国にする」を合言葉とする、『GREEN OIL JAPAN』を宣言いたしました。

『GREEN OIL JAPAN』宣言では、2020年までに実証プラントで製造したバイオ燃料を陸・海・空における移動体に導入し、2030年までにバイオ燃料を製造・使用するサポーターを日本中に広げることでバイオ燃料事業を産業として確立することを目標に掲げ、この目標実現を通じてSDGs「GOAL13:気候変動に具体的な対策を」への貢献に取り組んでいます。そのために、(株)ユーグレナは、2025年までに25万kL/年のバイオジェット・ディーゼル燃料を100円/Lで製造する商業生産体制を整え、2030年までにバイオ燃料100万kL/年を供給することを目指しています。

## ■ 各社の今後の役割について

### (株)ユーグレナ

ミドリムシ油脂の供給、実証プラントの運転、バイオジェット・ディーゼル燃料の供給

### 横浜市

横浜市内でのバイオ燃料普及に向けた取り組みへの支援

### 当社

建設現場でのバイオ燃料利用検討、商業プラントの技術検討支援

### 伊藤忠エネクス(株)

バイオマス原料の調達、同社グループ内でのバイオ燃料利用検討、同社給油所ネットワークを通じた次世代バイオ燃料の供給検討

### いすゞ自動車(株)

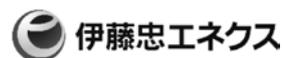
次世代バイオディーゼルの実証利用による継続評価

### ANAホールディングス(株)

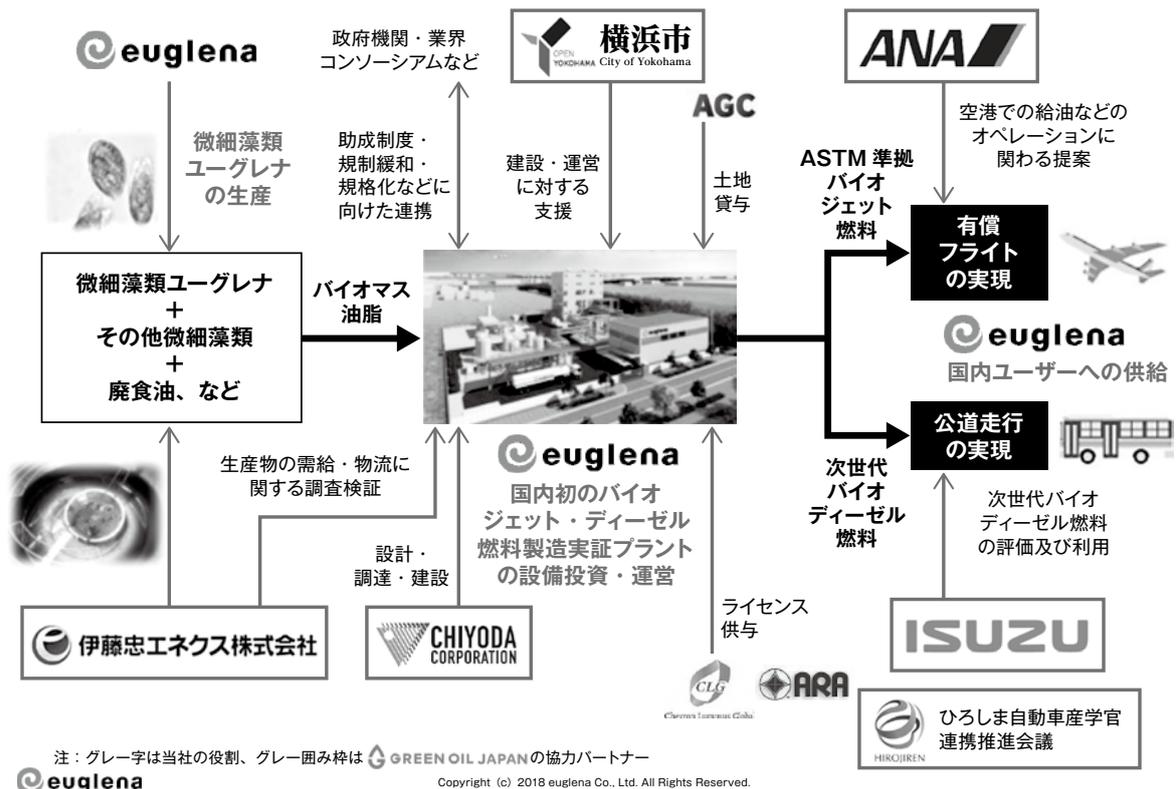
バイオジェット燃料でのフライト実施に向けた開発協力、同社グループ内での次世代バイオディーゼル燃料の利用検討

### ひろ自連

ひろしま“Your Green Fuel”プロジェクトの実行(広島における自動車用次世代バイオ燃料の地産地消モデル構築)



## 実証プラントーバイオ燃料の製造・供給の体制



### ■『GREEN OIL JAPAN』宣言について

「日本をバイオ燃料先進国に」を合言葉に、日本におけるバイオ燃料の実用化普及を目指す活動宣言です。なお、『GREEN OIL JAPAN』宣言は、SDGsの「GOAL13:気候変動に具体的な対策を」に合致する宣言として取り組みます。

(株)ユーグレナでは、『GREEN OIL JAPAN』宣言に賛同し、バイオ燃料の利用、原料の供給やバイオ燃料の普及支援などをともに実施、普及する協力企業（輸送関連、飲食関連、地方自治体など）を募っています。

『GREEN OIL JAPAN』宣言に関するお問い合わせ  
HP : <http://euglena.jp/greenoiljapan>

### ■本プラントにて製造される(株)ユーグレナのバイオ燃料について

バイオ燃料は、既存の化石燃料と比べると理論上CO<sub>2</sub>排出量が少ない再生可能な液体燃料であり、欧米を中心に世界中で普及が進んでいます。一方、従来型のバイオ

燃料は、トウモロコシやサトウキビ、大豆、パームといった作物を主な原料とするため、食料との競合や、森林破壊にともなう温室効果ガスの増加といった問題などが指摘されています。

(株)ユーグレナが本実証プラントで製造するバイオジェット・ディーゼル燃料は、ミドリムシ油脂や廃食油などを主原料とすることで、食料との競合や森林破壊といった問題を起こさず持続可能性に優れた燃料となることが期待されています。また、化石燃料を使用している既存のエンジンに問題なく適用可能であり、水素や電気といった代替エネルギーへの移行に必要とされる多大なインフラコストもかからないため、石油使用が多い現代社会において、既存インフラを維持しながら効率的に普及し、利用が拡大する可能性があります。

<引用>

(株)ユーグレナ 2018年11月2日リリース

「ユーグレナ社、日本初のバイオジェット・ディーゼル燃料製造実証プラントが完成、日本をバイオ燃料先進国にすることを旨とする『GREEN OIL JAPAN』を宣言」

# イベント情報

## ●バイオマスエキスポ2019

会 期：6月5日(水)～6月7日(金)

開 催 概 要：広く分布するバイオマス資源を有効活用し、バイオマスエネルギー(発電、熱利用、燃料)及びマテリアル(堆肥化、飼料化、素材化)へのマテリアル変換技術等のイノベーションをマーケティングに活用する産業交流展示会

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：バイオマスエキスポ事務局

TEL：070-6983-9392

公式サイト：<https://www.biomasseexpo.info/>

## ●下水道、くらしを支え、未来を拓く「下水道展'19横浜」

会 期：8月6日(火)～8月9日(金)

開 催 概 要：下水道に関する設計・測量、建設、管路資器材、下水処理(機械・電気)、維持管理及び測定機器等の最新の技術・機器等を紹介する展示会

会 場：パシフィコ横浜

お問い合わせ：公益社団法人日本下水道協会

TEL：03-6206-0205

公式サイト：<https://www.gesuidouten.jp/>

## ●センサエキスポジャパン2019

会 期：9月11日(水)～9月13日(金)

開 催 概 要：センサ・コントロールとその応用技術、機器、システム、ネットワーク、情報が一堂に集結する、センシングに関する専門展示会

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：フジサンケイビジネスアイ(日本工業新聞社)営業・事業本部

センサエキスポジャパン事務局

TEL：03-3273-6180

公式サイト：<http://www.sensorexpojapan.com/>

## ●エヌプラス ～新たな価値をプラスする素材・技術の展示会～

会 期：9月11日(水)～9月13日(金)

開 催 概 要：「セルロースなのファイバーEXPO」「マイクロプラスチック対策展」「プラスチック高機能化展」「軽量化・高強度化展」「コーティング・表面処理展」「接着・接合・ファスニング展」「耐熱・放熱・断熱展」「受託・加工技術展」の8つの展示会で構成され、「新たなマッチング」「新ビジネス創出」を実現する総合展示会

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：エヌプラス事務局

TEL：03-3503-7621

公式サイト：<http://www.n-plus.biz/>

## 本部

### 第63回運営幹事会(3月20日)

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 通商政策局 経済連携課長 山口仁 殿より「EPA・FTAの推進と活用」の講演があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

- (1) 統計関係報告(2019年1月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年2月分)
- (3) 海外情報(2019年3月号)
- (4) 幹事補充選任
- (5) 2019年度事業計画(案)
- (6) 2019年度収支予算(案)
- (7) 「産業機械工業の低炭素社会実行計画」
- (8) 「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」の見直し(案)

### 第590回理事会(書面)(3月29日)

次の事項について承認した。

- (1) 2019年度事業計画
- (2) 2019年度収支予算
- (3) 幹事補充選任
- (4) 「産業機械工業の低炭素社会実行計画」
- (5) 「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」の見直し
- (6) 関連規程等の整備

### 第45回優秀環境装置表彰 実地調査(3月7日~27日)

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13日 部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) ボイラ受注統計
- (2) 2019年度事業内容
- (3) 2019年度部会総会の内容
- (4) 幹事会の内容
- (5) 2020年度東西合同会議
- (6) 当工業会ホームページリニューアル

#### 3月14日 技術委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) ISO/TC161 (ガス及び/又は油用制御器と及び防護装置) 関連
- (2) 一般財団法人石油エネルギー関連センターとのヒアリング内容
- (3) 2019年度事業計画(案)
- (4) 2018年度決算報告(案)及び2019年度収支予算(案)
- (5) 当工業会ホームページリニューアル

### 鉾山機械部会

#### 3月19日 骨材機械委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) 産機工受注統計
- (2) 骨材機械に関する情報交換

#### 3月20日 ボーリング機械業務会

次の事項について検討を行った。

- (1) リスクアセスメント
- (2) JIS M 0103 (ボーリング用機械・器具用語)改正

### 化学機械部会

#### 3月7日 技術委員会

次の事項について検討及び審議を行った。

- (1) 2019年度事業計画(案)
- (2) 2018年度決算報告(案)及び2019年度収支予算(案)
- (3) JIS B 8249 (多管円筒形熱交換器)改正
- (4) 2019年度部会活動内容及びスケジュール

### 環境装置部会

#### 3月4日 調査委員会

2018年度事業内容のまとめ方について検討を行った。

#### 3月7日 環境ビジネス委員会 施設調査

オリックス資源循環(株) 寄居工場(埼玉県大里郡寄居町)を訪問し、積水化学工業(株)が開発した“ごみ”をまるごと“エタノール”に変換する生産技術について調査を行った。

#### 3月11日 環境負荷低減効果調査委員会

環境装置(技術)の環境課題への改善貢献度について、

下水処理分野の取りまとめ内容及び2019年度の活動内容について検討を行った。

### 3月14日 環境ビジネス委員会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「国内の火力発電の高効率化に関する政策動向について」

講師：経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 省エネルギー課 課長補佐 牧野祐也 殿

### 3月14日 環境ビジネス委員会 本委員会

2019年度の活動内容について検討を行った。

### 3月15日 部会幹事会及び講演会

#### (1) 幹事会

2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)について検討を行った。

#### (2) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「環境ビジネスのヒントにするための審議会情報(下期)について」

講師：(株)三菱総合研究所 環境・エネルギー事業本部 スマートコミュニティグループ 研究員 片山裕太 殿

### 3月18日 環境ビジネス委員会 先端技術調査分科会及び講演会

#### (1) 分科会

2018年度の活動状況について報告を行い、2019年度の活動内容について検討を行った。

#### (2) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「再エネ主力電源化に向けての将来ビジョン」

講師：(株)三菱総合研究所 環境・エネルギー事業本部 低炭素ソリューショングループ 主席 研究員 井上裕史 殿

### 3月20日 環境ビジネス委員会 3Rリサイクルセミナー

#### (1) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「中国における廃棄物処理に関する法制度の動向」

講演者：日中環境協力支援センター(有) 取締役社長 大野木昇司 殿

テーマ：「Introduction of Chiho environmental Group & Chinese New Regulations and Macro Trends」

講演者：齊合環保集團有限公司 執行董事 主席 行政總裁 秦永明 殿

テーマ：「中国の廃棄物輸入規制の背景とその後の影響」

講演者：国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 主任研究員 吉田綾 殿

テーマ：「東京で起きている廃プラ問題の現状と見通し」

講演者：東港金属(株) 代表取締役 福田隆 殿

テーマ：「日産の再生資源使用拡大に向けての取り組み」

講演者：日産自動車(株) サステナビリティ推進部 環境戦略グループ 主担 出野滋一 殿

テーマ：「家電混合プラスチックの高度選別技術と自己循環リサイクルの推進」

講演者：三菱電機(株) リビング・デジタルメディア技術部 リサイクルグループ グループ マネージャー 井関康人 殿

テーマ：「プラスチック等の資源循環を巡る動向について(経済産業省による商社等のアンケート結果)」

講演者：経済産業省 産業技術環境局 資源循環経済課 課長補佐 山本恭太 殿

テーマ：「外国政府による廃棄物の輸入規制等の影響と環境省における今後の対応」

講演者：環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物規制課 総括補佐 小岩真之 殿

#### (2) パネルディスカッション

次のパネルディスカッションを行った。

テーマ：「チャイナショックを乗り越えていくために、今何をすべきか」

コーディネーター：早稲田大学理工学術院 創造理工学研究科 教授 大和田秀二 殿

パネリスト：経済産業省 産業技術環境局 資源循環経済課 課長補佐 山本恭太 殿

環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物規制課 総括補佐 小岩真之 殿

日中環境協力支援センター-有限会社 取締役社長 大野木昇司 殿

齊合環保集團有限公司 執行董事 主席 行政總裁 秦永明 殿

国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 主任研究員 吉田綾 殿

東港金属(株) 代表取締役 福田隆 殿

日産自動車(株) サステナビリティ推進部

環境戦略グループ 主担 出野滋一 殿  
三菱電機(株) リビング・デジタルメディア  
技術部 リサイクルグループグループ  
マネージャー 井関康人 殿  
3Rリサイクル研究会 会長 大槻文和 殿

## プラスチック機械部会

### 3月1日 ISO/TC270国内審議委員会 クランプシステム分科会

今後の進め方について検討を行った。

### 3月4日 ISO/TC270国内審議委員会 射出成形機分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/FDIS 20430 (射出成形機—安全要求事項)の承認投票結果
- (2) ISO 20430 (射出成形機—安全要求事項)のJIS化
- (3) マグネットクランプシステムのISO規格開発

### 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) EUROMAPとのミーティング
- (2) ISO 20430 (射出成形機—安全要求事項)のJIS化
- (3) マグネットクランプシステムのISO規格開発
- (4) JIMSの定期見直し
- (5) 周辺機器の安全対策

## 風水力機械部会

### 3月1日 ポンプ技術者連盟常任幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2018年度事業報告(案)及び2018年度決算報告(案)
- (2) 2019年度事業計画(案)及び2019年度収支予算(案)
- (3) 2019年度春季総会の内容
- (4) 海外視察の内容
- (5) 2019年度役員体制

### 3月7日 メカニカルシール委員会

#### 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審議を行った。

- (1) メカニカルシール講習会の内容
- (2) 「メカニカルシールハンドブック」の内容

### 3月15日 汎用送風機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計フォーマットの変更
- (2) 2019年度春季総会の内容
- (3) 委員会新規事業

- (4) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事監理指針」(平成31年版)改訂

- (5) エンジン付き排煙機の取り扱い

### 3月18日 汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事監理指針」(平成31年版)改訂
- (2) 「ポンプの取扱い及びガイドライン」の内容
- (3) 2019年度春季総会の内容
- (4) 委員会新規事業

### 3月20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審議を行った。

- (1) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事監理指針」(平成31年版)改訂
- (2) 一般社団法人地域環境資源センター「農業集落排水施設設計指針」改訂
- (3) 2019年度春季総会の内容
- (4) 委員会ホームページの更新内容

## 運搬機械部会

### 3月15日 物流システム機器企画委員会及び施設見学会

- (1) 委員会

次の事項について審議及び検討を行った。

- ① 2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)
- ② 大規模倉庫における防火シャッター降下部のコンベヤに関するガイドライン

- (2) 施設見学会

(株)甲府明電舎(山梨県中央市)を訪問し、中・小容量モータの生産工程等の視察を行った。

### 3月18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) コンベヤ関係JIS規格の改正
- (2) 大規模倉庫における防火シャッター降下部のコンベヤに関するガイドライン

### 3月18日 部会幹事会

次の事項について審議及び検討を行った。

- (1) 2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)
- (2) 2019年度部会総会

### 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

シャトル台車式自動倉庫システムのJIS化について検討を行った。

**3月22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) 自動倉庫関係JIS規格の改正
- (2) 安全マニュアル(スタッカクレーン編)の見直し
- (3) 次期分科会長

**動力伝導装置部会****3月22日 減速機委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 今後の業界動向等
- (2) 2019年度施設調査の実施計画

**業務用洗濯機部会****3月20日 定例部会**

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)
- (2) 2018年度決算報告(案)及び2019年度収支予算(案)
- (3) 2019年度部会活動内容及びスケジュール

**エンジニアリング部会****3月5日 企画委員会**

次の事項について検討及び審議を行った。

- (1) 2019年度事業計画(案)
- (2) 2018年度決算報告(案)及び2019年度収支予算(案)
- (3) 2019年度部会役員体制
- (4) 2019年度活動内容及びスケジュール

**委員会****政策委員会****3月13日 委員会**

次の事項について審議及び報告を行った。

- (1) 統計関係報告(2019年1月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年2月分)
- (3) 2019年度事業計画(案)
- (4) 2019年度収支予算(案)
- (5) 「産業機械工業の低炭素社会実行計画」
- (6) 「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」の見直し(案)

**労務委員会****3月29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) 2019年度賃金・夏季賞与状況
- (2) 働き方改革関連法施行に伴って起こる影響等
- (3) 初任給の現状と今後の予定
- (4) 健康診断の各社実施状況

**貿易委員会****3月9日~20日 第28回(2019年度)海外貿易会議  
事前調査**

第28回(2019年度)海外貿易会議の事前調査のため、ドイツのミュンヘン及びデュッセルドルフ、英国のロンドン及びリバプール等を訪問した。

**環境委員会****3月6日 委員会**

「産業機械工業の低炭素社会実行計画」2030年度の削減目標の見直し(案)について審議を行った。

**エコスラグ利用普及委員会****3月7日 利用普及分科会 編集WG**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 「2018年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」編集企画
- (2) 施設調査の企画
- (3) 今後のスケジュール

**3月27日 利用普及分科会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 環境省 グリーン購入法の特定調達品目に関する提案募集への対応
- (2) 「2018年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」編集企画
- (3) 自治体連絡会の内容

**3月28日 標準化分科会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 一般財団法人日本規格協会からの問い合わせ内容
- (2) 今後のJIS改正に向けた課題

## 関西支部

### 委員会

#### 政策委員会

##### 3月26日 委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計関係報告(2019年1月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年2月分)
- (3) 海外情報(2019年3月号)
- (4) 幹事補充選任
- (5) 2019年度事業計画(案)
- (6) 2019年度収支予算(案)
- (7) 「産業機械工業の低炭素社会実行計画」
- (8) 「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」の見直し(案)

#### 労務委員会

##### 3月7日 委員会

「働き方改革関連法案への取組」の次の事項について報告及び意見交換を行った。

- (1) 2019年4月1日から実施する項目
- (2) 労働時間に関する制度の見直し

### 部会

#### ボイラ・原動機部会

##### 3月16日 部会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) ボイラ受注統計
- (2) 本部幹事会活動状況
- (3) 新年交流会収支報告(案)
- (4) 2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)
- (5) 2019年度収支予算(案)
- (6) OBM会
- (7) 2019年度部会総会の開催
- (8) 定例部会の開催及び施設調査実施

## 環境装置をお探しの方！

本検索サイトでは、当工業会会員企業が保有する環境装置・技術に関する情報をご提供しています。分野毎に「環境装置メーカーの検索」ができますので、是非ご活用ください。

分野別（大気汚染防止、水質汚濁防止、廃棄物処理等）、また処理物質別に最新の環境装置・技術と、メーカーが検索可能！

- 当該装置のメーカーを確認できます
- 各メーカーのHP（リンク先）で詳細な装置・技術の情報を確認できます
- 環境装置・技術の概要を紹介しています

環境装置検索



“環境装置検索”で検索！

環境装置検索

<http://www.jsim-kankyo.jp/>

【お問い合わせ先】

一般社団法人 日本産業機械工業会  
環境装置部(TEL:03-3434-6820)

- 6月12日 政策委員会
- 14日 第7回風力発電関連産業セミナー
- 18日 運営幹事会
- 18日 第45回優秀環境装置表彰式
- 7月17日 政策委員会
- 24日 運営幹事会

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

- 6月6日 部会総会
- 7月10日 ボイラ幹事会
- 〃 ボイラ技術委員会

### 鉱山機械部会

- 6月中旬 ポーリング機械業務会
- 7月中旬 骨材機械委員会
- 〃 部会総会

### 化学機械部会

- 6月21日 若手社員育成のための基礎講座
- 7月9日 部会総会

### 環境装置部会

- 6月上旬 環境ビジネス委員会 第1回有望ビジネス分科会
- 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
- 〃 環境ビジネス委員会 第2回バイオマス発電推進分科会
- 〃 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IoT調査分科会(仮称)
- 〃 環境ビジネス委員会 第2回3Rリサイクル研究会
- 〃 環境負荷低減効果調査委員会 第1回委員会

### タンク部会

- 7月3日 部会総会
- 〃 政策分科会 講演会

### 風水力機械部会

- 6月5日 送風機技術者連盟常任幹事会
- 6日 ポンプ技術者連盟 春季総会
- 12日 ロータリ・ブロワ委員会 春季総会
- 13日 プロセス用圧縮機委員会 春季総会
- 〃 汎用送風機委員会 春季総会
- 20日 汎用ポンプ委員会 春季総会
- 27日 汎用圧縮機委員会 春季総会
- 下旬 排水用水中ポンプシステム委員会
- 7月2日 ポンプ技術者連盟拡大常任幹事会
- 〃 ポンプ技術者連盟 第22回技術セミナー
- 4日 機関紙「産業機械」8月号座談会
- 〃 部会総会
- 18日 汎用ポンプ委員会
- 中旬 汎用圧縮機技術分科会
- 〃 ポンプ技術者連盟 年度幹事会
- 25日 メカニカルシール講習会
- 下旬 汎用送風機委員会
- 〃 送風機技術者連盟 年度幹事会
- 〃 ポンプ国際規格審議会

### 運搬機械部会

- 6月上旬 クレーン企画委員会
- 〃 コンベヤ技術委員会
- 中旬 昇降機委員会
- 〃 流通設備委員会 建築分科会
- 〃 巻上機委員会
- 〃 ISO/TC111国内審議委員会
- 下旬 流通設備委員会
- 〃 流通設備委員会 クレーン分科会
- 7月中旬 コンベヤ技術委員会
- 〃 昇降機委員会
- 〃 流通設備委員会
- 〃 流通設備委員会 クレーン分科会
- 下旬 部会総会

**動力伝導装置部会**

6月中旬 減速機委員会  
7月中旬 減速機委員会

**製鉄機械部会**

7月下旬 部会総会  
〃 幹事会

**業務用洗濯機部会**

6月11日 定例会  
〃 記者発表会  
7月18日 コインランドリー分科会  
〃 技術委員会

**委員会****エコスラグ利用普及委員会**

6月上旬 エコスラグ幹事会  
下旬 エコスラグ利用普及委員会 施設調査  
7月中旬 利用普及分科会

**関西支部****部 会****ボイラ・原動機部会**

6月13日 部会総会・施設調査  
7月19日 定例会・施設調査

**環境装置部会**

7月11日 総会・講演会

**委員会****政策委員会**

6月21日 委員会  
7月30日 委員会

**労務委員会**

6月上旬 委員会

## 会員名簿2018-2019

頒 価：1,080円(税込)  
連絡先：総務部 (TEL：03-3434-6821)

工業会会員の当社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

## 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。

## 2017(平成29)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、前年度との比較や過去28年間における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(2019年2月発行版)

頒 価：1,000円(税込)  
連絡先：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2018～2020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 —2016年～2020年—

頒 価：会員/1,500円(税込) 会員外/2,000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、及びパレタイザ検査要領書

頒 価：1,000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。

## 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)

## 2017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委員会 (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(2017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委員会 (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委員会 (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)。

## 2018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(2019年2月)

企画調査部

## 1. 概要

2月の受注高は3,329億900万円、前年同月比83.8%となった。

内需は、2,548億8,000万円、前年同月比81.9%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比89.0%、非製造業向けは同71.8%、官公需向けは同91.1%、代理店向けは同107.1%であった。

増加した機種は、送風機(105.9%)、運搬機械(144.2%)、その他機械(149.4%)の3機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(63.3%)、鋳山機械(82.8%)、化学機械(88.0%)、タンク(89.3%)、プラスチック機械(94.6%)、ポンプ(71.8%)、圧縮機(92.5%)、変速機(89.9%)、金属加工機械(39.8%)の9機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、780億2,900万円、前年同月比90.9%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(103.4%)、化学機械(116.1%)、タンク(前年同月の受注額がマイナスのため、比率を計上できず)、ポンプ(153.5%)、圧縮機(159.3%)の5機種であり、減少した機種は、鋳山機械(68.5%)、プラスチック機械(65.5%)、送風機(44.6%)、運搬機械(86.3%)、変速機(72.7%)、金属加工機械(21.6%)、その他機械(74.7%)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

電力の減少により前年同月比66.9%となった。

### ②鋳山機械

窯業土石の減少により同81.5%となった。

### ③化学機械(冷凍機械を含む)

化学の減少により同92.6%となった。

### ④タンク

電力の減少により同93.7%となった。

### ⑤プラスチック加工機械

外需の減少により同75.8%となった。

### ⑥ポンプ

官公需の減少により同85.8%となった。

### ⑦圧縮機

外需の増加により同119.0%となった。

### ⑧送風機

外需の減少により同97.6%となった。

### ⑨運搬機械

電力の増加により同131.3%となった。

### ⑩変速機

はん用・生産用、情報通信機械、外需の減少により同87.2%となった。

### ⑪金属加工機械

鉄鋼、外需の減少により同30.4%となった。

(表1) 産業機械 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 比率：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外需		⑧総額	
	(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)
2015年度	1,251,327	117.9	1,437,386	100.1	2,688,713	107.6	641,159	91.7	296,220	99.8	3,626,092	103.8	1,831,576	71.0	5,457,668	89.8
2016年度	1,121,961	89.7	1,302,590	90.6	2,424,551	90.2	719,887	112.3	314,287	106.1	3,458,725	95.4	1,635,741	89.3	5,094,466	93.3
2017年度	1,172,684	104.5	1,175,502	90.2	2,348,186	96.9	724,718	100.7	326,725	104.0	3,399,629	98.3	1,528,764	93.5	4,928,393	96.7
2016年	1,214,775	102.6	1,606,607	113.7	2,821,382	108.7	783,391	128.3	307,924	104.5	3,912,697	111.7	1,696,242	88.5	5,608,939	103.5
2017年	1,187,365	97.7	1,165,083	72.5	2,352,448	83.4	682,594	87.1	329,403	107.0	3,364,445	86.0	1,668,227	98.3	5,032,672	89.7
2018年	1,129,496	95.1	1,095,301	94.0	2,224,797	94.6	713,125	104.5	347,648	105.5	3,285,570	97.7	1,784,522	107.0	5,070,092	100.7
2017年10~12月	292,742	105.8	302,862	59.9	595,604	76.1	140,229	63.6	84,865	104.9	820,698	75.7	367,784	95.8	1,188,482	81.0
2018年1~3月	302,464	95.4	386,077	102.8	688,541	99.4	215,735	124.3	80,507	96.8	984,783	103.7	394,754	73.9	1,379,537	93.0
4~6月	295,135	115.6	261,205	142.0	556,340	126.7	141,783	81.1	82,162	107.9	780,285	113.1	429,357	131.0	1,209,642	118.8
7~9月	301,394	93.5	259,364	85.7	560,758	89.7	214,303	110.5	91,449	107.3	866,510	95.9	336,996	76.9	1,203,506	89.6
10~12月	230,503	78.7	188,655	62.3	419,158	70.4	141,304	100.8	93,530	110.2	653,992	79.7	623,415	169.5	1,277,407	107.5
2018.4~2019.2累計	976,209	94.9	934,676	92.4	1,910,885	93.7	548,502	92.3	320,628	108.4	2,780,015	94.9	1,598,744	119.8	4,378,759	102.7
2019.1~2累計	149,177	94.1	225,452	101.7	374,629	98.5	51,112	59.9	53,487	108.1	479,228	93.0	208,976	104.2	688,204	96.2
2018年12月	17,124	15.7	74,896	80.6	92,020	45.5	43,123	70.7	29,705	107.5	164,848	56.7	232,826	157.8	397,674	90.7
2019年1月	69,786	100.5	109,583	181.3	179,369	138.1	19,357	38.3	25,622	109.3	224,348	110.1	130,947	114.2	355,295	111.6
2月	79,391	89.0	115,869	71.8	195,260	78.0	31,755	91.1	27,865	107.1	254,880	81.9	78,029	90.9	332,909	83.8

(表2) 産業機械 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 比率：%

	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械 (冷凍機械を含む)				④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	③-1 内 化学機械		金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2015年度	1,822,454	100.8	25,120	111.2	1,515,795	72.3	1,119,266	64.4	37,166	124.1	201,024	103.7	362,610	107.8
2016年度	1,727,946	94.8	20,291	80.8	1,159,734	76.5	749,229	66.9	34,106	91.8	207,504	103.2	347,897	95.9
2017年度	1,358,214	78.6	23,190	114.3	1,193,012	102.9	774,168	103.3	25,855	75.8	274,305	132.2	367,002	105.5
2016年	1,976,616	111.3	19,966	73.4	1,483,078	105.7	1,087,452	107.9	24,303	52.1	200,939	97.4	340,979	92.5
2017年	1,535,966	77.7	23,015	115.3	1,176,081	79.3	742,922	68.3	22,856	94.0	266,960	132.9	367,474	107.8
2018年	1,117,648	72.8	20,136	87.5	1,540,415	131.0	1,090,919	146.8	28,251	123.6	258,915	97.0	377,741	102.8
2017年10~12月	366,047	63.2	7,206	154.1	263,346	87.0	159,424	76.2	1,952	14.5	77,002	151.0	94,402	109.8
2018年1~3月	394,626	68.9	5,373	103.4	309,698	105.8	210,922	117.4	18,053	119.9	64,600	112.8	94,055	99.5
4~6月	261,294	126.4	4,425	87.3	366,458	141.9	252,615	160.2	4,164	132.6	77,057	130.4	78,684	94.7
7~9月	248,928	63.7	4,550	82.1	356,177	98.5	229,943	93.4	3,174	117.1	59,552	80.9	100,773	105.6
10~12月	212,800	58.1	5,788	80.3	508,082	192.9	397,439	249.3	2,860	146.5	57,706	74.9	104,229	110.4
2018.4~2019.2累計	958,996	82.1	17,658	82.9	1,369,390	132.0	951,417	144.9	12,874	121.8	232,896	90.2	339,694	103.1
2019.1~2累計	235,974	115.6	2,895	83.1	138,673	89.8	71,420	76.6	2,676	96.7	38,581	79.5	56,008	99.1
2018年12月	92,979	79.3	2,043	55.7	108,894	96.9	70,539	95.5	926	88.1	20,412	91.7	34,919	105.4
2019年1月	133,029	265.0	1,189	85.5	67,280	87.0	36,408	74.6	1,297	100.2	20,240	83.2	27,186	118.6
2月	102,945	66.9	1,706	81.5	71,393	92.6	35,012	78.9	1,379	93.7	18,341	75.8	28,822	85.8
会社数	18社		9社		42社		40社		2社		9社		18社	
	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬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
2015年度	243,741	91.3	30,328	108.5	349,953	98.7	50,095	100.7	138,069	85.2	681,313	94.0	5,457,668	89.8
2016年度	226,493	92.9	27,061	89.2	381,459	109.0	53,636	107.1	118,680	86.0	789,659	115.9	5,094,466	93.3
2017年度	268,857	118.7	25,932	95.8	436,337	114.4	44,962	83.8	178,642	150.5	732,085	92.7	4,928,393	96.7
2016年	221,533	84.6	26,185	89.0	353,636	93.8	48,451	93.2	107,345	60.5	805,908	116.5	5,608,939	103.5
2017年	262,018	118.3	29,102	111.1	434,693	122.9	50,196	103.6	150,833	140.5	713,478	88.5	5,032,672	89.7
2018年	285,663	109.0	24,559	84.4	467,368	107.5	45,303	90.3	180,513	119.7	723,580	101.4	5,070,092	100.7
2017年10~12月	68,417	120.7	7,794	114.8	104,159	119.1	11,545	97.5	38,039	119.4	148,573	62.9	1,188,482	81.0
2018年1~3月	69,889	110.8	5,691	64.2	117,464	101.4	11,359	68.5	63,146	178.7	225,583	109.0	1,379,537	93.0
4~6月	67,264	112.5	5,803	115.2	125,863	120.0	11,903	106.7	47,887	137.5	158,840	85.1	1,209,642	118.8
7~9月	73,523	103.9	6,741	91.0	111,661	101.6	10,735	98.5	33,101	77.7	194,591	113.6	1,203,506	89.6
10~12月	74,987	109.6	6,324	81.1	112,380	107.9	11,306	97.9	36,379	95.6	144,566	97.3	1,277,407	107.5
2018.4~2019.2累計	264,979	109.4	22,407	96.6	418,835	113.8	40,020	97.9	132,376	81.5	568,634	94.3	4,378,759	102.7
2019.1~2累計	49,205	113.9	3,539	119.8	68,931	139.9	6,076	83.6	15,009	32.0	70,637	73.3	688,204	96.2
2018年12月	27,294	112.4	1,759	65.2	39,921	106.7	3,772	101.3	19,198	139.9	45,557	68.2	397,674	90.7
2019年1月	25,340	109.4	2,335	135.6	30,788	152.4	3,094	80.4	8,507	33.5	35,010	52.5	355,295	111.6
2月	23,865	119.0	1,204	97.6	38,143	131.3	2,982	87.2	6,502	30.4	35,627	119.9	332,909	83.8
会社数	17社		8社		24社		5社		12社		37社		201社	

[注] ⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。

業務用洗濯機：2,903百万円      メカニカルシール：2,290百万円

(表3) 2019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	鉱山機械	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	その他	合 計	
民 間 需 要	製 造 業	食 品 工 業	1,196	0	889	135	0	0	37	104	24	371	49	0	47	2,852	
		織 維 工 業	301	0	79	145	0	330	11	16	5	22	31	0	213	1,153	
		紙・パルプ工業	808	0	229	138	0	1	82	36	17	131	38	0	11	1,491	
		化 学 工 業	720	0	3,753	750	0	816	442	466	27	382	129	58	471	8,014	
		石油・石炭製品工業	461	0	2,981	551	1,357	47	420	131	6	50	6	0	118	6,128	
		窯 業 土 石	41	444	373	142	0	0	14	24	2	17	35	47	14	1,153	
		鉄 鋼 業	1,385	83	1,727	279	0	1	679	248	155	1,040	235	1,694	303	7,829	
		非 鉄 金 属	1,155	5	208	279	0	4	16	21	28	261	17	120	18	2,132	
		金 属 製 品	57	0	55	138	0	0	0	98	0	140	126	407	104	1,125	
		はん用・生産用機械	272	0	999	3,767	0	85	18	4,283	24	545	136	103	781	11,013	
	製 造 業	業 務 用 機 械	2	0	247	2,887	0	66	0	75	0	127	0	0	901	4,305	
		電 気 機 械	753	0	2,944	2,774	0	434	7	117	11	323	37	20	59	7,479	
		情 報 通 信 機 械	101	0	99	44	0	67	265	2	0	396	94	18	1,023	2,109	
		自 動 車 工 業	243	0	281	962	0	1,635	80	90	104	1,656	212	864	364	6,491	
		造 船 業	181	0	1,182	104	0	0	182	215	0	267	45	19	135	2,330	
		その他輸送機械工業	48	0	4	4	0	6	2	0	0	30	41	78	1,456	1,669	
		そ の 他 製 造 業	232	63	1,038	0	0	4,458	302	377	42	1,297	739	165	3,405	12,118	
		製 造 業 計	7,956	595	17,088	13,099	1,357	7,950	2,557	6,303	445	7,055	1,970	3,593	9,423	79,391	
		非 製 造 業	農 林 漁 業	27	0	1	46	0	0	0	7	2	8	6	0	14	111
			鉱業・採石業・砂利採取業	2	684	69	0	0	0	5	1	1	16	7	4	209	998
建 設 業	31		229	71	560	0	0	66	296	0	125	10	14	43	1,445		
電 力 業	72,287		0	▲ 18	1	2	0	678	184	58	13,588	136	3	173	87,092		
運 輸 業・郵 便 業	94		0	404	266	0	0	34	1	3	4,728	67	0	21	5,618		
通 信 業	170		0	0	235	0	7	0	0	0	105	0	0	0	517		
卸 売 業・小 売 業	30		0	177	631	0	0	2,071	143	17	2,844	0	157	49	6,119		
金 融 業・保 険 業	2		0	0	137	0	0	3	1	0	3	0	0	0	146		
不 動 産 業	96		0	54	0	0	0	0	2	14	83	11	0	0	260		
情 報 サービス業	4		0	1	137	0	0	0	0	2	2	0	0	0	146		
リ ー ス 業	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1			
そ の 他 非 製 造 業	2,774	0	973	976	0	7	2,340	189	172	1,940	5	243	3,797	13,416			
非 製 造 業 計	75,517	913	1,732	2,989	2	14	5,197	824	270	23,442	242	421	4,306	115,869			
民 間 需 要 合 計		83,473	1,508	18,820	16,088	1,359	7,964	7,754	7,127	715	30,497	2,212	4,014	13,729	195,260		
官 公 需	運 輸 業	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11		
	防 衛 省	3,265	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	263	3,616		
	国 家 公 務	372	0	3	0	0	0	1,107	3	26	0	0	1	1,543	3,055		
	地 方 公 務	866	0	6,761	275	4	0	3,692	179	8	52	2	1	10,971	22,811		
	そ の 他 官 公 需	456	0	301	285	0	0	816	30	1	47	199	3	124	2,262		
官 公 需 計		4,959	0	7,065	648	4	0	5,626	212	35	99	201	5	12,901	31,755		
海 外 需 要		14,194	122	7,895	6,836	16	10,200	8,875	12,683	74	5,589	384	2,403	8,758	78,029		
代 理 店		319	76	1,232	12,809	0	177	6,567	3,843	380	1,958	185	80	239	27,865		
受 注 額 合 計		102,945	1,706	35,012	36,381	1,379	18,341	28,822	23,865	1,204	38,143	2,982	6,502	35,627	332,909		

# 産業機械輸出契約状況(2019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、673億1,700万円、前年同月比87.9%となった。

2月、プラント案件はなかった。

単体は673億1,700万円、前年同月比87.9%となった。

地域別構成比は、アジア62.0%、北アメリカ9.6%、ヨーロッパ8.6%、中東7.2%、ロシア・東欧7.2%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

中東の減少により、前年同月比95.1%となった。

#### ②鉱山機械

アジアの減少により、前年同月比49.7%となった。

#### ③化学機械

ロシア・東欧の増加により、前年同月比105.5%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65.9%となった。

#### ⑤風水力機械

アジア、北アメリカ、オセアニアの増加により、前年同月比160.9%となった。

#### ⑥運搬機械

北アメリカの減少により、前年同月比89.0%となった。

#### ⑦変速機

アジアの減少により、前年同月比72.7%となった。

#### ⑧金属加工機械

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比13.9%となった。

#### ⑨冷凍機械

中東の増加により、前年同月比127.2%となった。

### (2) プラント

2月、プラント案件はなかった。

(表1) 2019年2月 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

	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
2015年度	339,756	80.9	1,486	38.0	353,700	179.0	95,602	96.3	168,730	94.9	75,878	86.0	7,780	104.7	34,933	66.2
2016年度	522,705	153.8	349	23.5	174,861	49.4	98,495	103.0	147,085	87.2	121,217	159.8	8,207	105.5	37,085	106.2
2017年度	262,541	50.2	1,858	532.4	180,127	103.0	125,545	127.5	173,269	117.8	152,824	126.1	8,660	105.5	61,513	165.9
2016年	402,923	103.0	1,623	59.6	295,568	88.7	91,857	89.4	136,191	70.5	95,360	102.2	7,935	97.4	30,481	66.6
2017年	406,934	101.0	432	26.6	166,967	56.5	127,135	138.4	171,853	126.2	161,204	169.0	8,644	108.9	41,677	136.7
2018年	315,026	77.4	1,412	326.9	379,977	227.6	118,391	93.1	191,626	111.5	138,737	86.1	8,466	97.9	59,785	143.4
2017年10~12月	96,428	94.3	721	336.9	22,859	36.0	35,485	144.3	47,841	131.3	40,324	136.5	2,062	119.8	9,700	94.9
2018年1~3月	64,156	30.8	509	-	44,061	142.6	27,748	94.6	47,240	102.9	35,559	80.9	2,192	100.7	33,519	245.0
4~6月	66,660	124.0	303	163.8	27,278	36.0	37,747	151.0	44,586	128.4	41,461	113.7	2,551	127.5	7,552	112.8
7~9月	38,834	80.6	106	23.9	58,644	157.1	26,308	70.5	49,211	113.5	30,383	75.1	1,929	80.2	12,250	105.6
10~12月	145,376	150.8	494	68.5	249,994	1093.6	26,588	74.9	50,589	105.7	31,334	77.7	1,794	87.0	6,464	66.6
2018.4~2019.2累計	309,303	141.8	1,085	68.7	351,540	209.7	111,792	93.1	181,278	118.0	115,290	89.6	7,272	93.4	31,744	56.1
2019.1~2累計	58,433	295.3	182	78.8	15,624	49.4	21,149	94.9	36,892	133.3	12,112	106.5	998	75.6	5,478	19.1
2018年9月	14,097	76.4	20	7.0	7,575	30.5	9,336	60.9	16,399	119.2	6,490	48.8	722	94.1	4,365	73.4
10月	9,736	56.7	274	60.5	14,919	357.1	9,685	59.4	14,035	105.0	9,588	294.0	636	89.0	2,239	74.3
11月	14,677	36.7	111	138.8	216,451	2369.2	6,732	67.3	17,655	113.5	12,329	60.7	498	89.4	2,230	47.0
12月	120,963	307.8	109	58.0	18,624	195.1	10,171	110.9	18,899	99.9	9,417	56.2	660	83.5	1,995	103.0
2019年1月	45,681	715.9	101	148.5	8,347	33.8	12,749	133.7	18,533	114.0	7,661	120.2	615	77.6	4,080	21.9
2月	12,752	95.1	81	49.7	7,277	105.5	8,400	65.9	18,359	160.9	4,451	89.0	383	72.7	1,398	13.9

	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				
2015年度	69,744	124.0	166,384	124.5	1,313,993	106.2	395,946	32.7	1,709,939	69.9
2016年度	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3	153,044	38.7	1,537,039	89.9
2017年度	63,287	98.8	156,029	74.3	1,185,553	85.7	217,166	141.9	1,402,719	91.3
2016年	63,946	94.6	162,295	93.4	1,288,179	91.3	307,580	81.7	1,595,759	89.2
2017年	66,516	104.0	191,406	117.9	1,342,768	104.2	208,897	67.9	1,551,665	97.2
2018年	64,463	96.9	159,165	83.2	1,437,048	107.0	205,634	98.4	1,642,682	105.9
2017年10～12月	18,321	124.4	43,855	112.0	317,596	98.5	19,342	53.3	336,938	93.9
2018年1～3月	14,711	82.0	42,554	54.6	312,249	66.5	46,917	121.4	359,166	70.7
4～6月	17,265	110.9	40,130	115.6	285,533	100.2	104,830	811.1	390,363	131.0
7～9月	14,497	98.7	34,266	98.2	266,428	98.4	35,775	25.9	302,203	73.9
10～12月	17,990	98.2	42,215	96.3	572,838	180.4	18,112	93.6	590,950	175.4
2018.4～2019.2累計	62,320	104.8	142,316	100.7	1,313,940	124.5	158,717	93.2	1,472,657	120.2
2019.1～2累計	12,568	115.2	25,705	92.3	189,141	104.1	0	-	189,141	104.1
2018年9月	4,566	91.1	12,085	90.4	75,655	68.2	35,775	73.0	111,430	69.7
10月	5,106	92.6	17,117	172.0	83,335	112.7	0	-	83,335	107.5
11月	5,986	107.8	10,969	62.6	287,638	233.0	0	-	287,638	233.0
12月	6,898	95.1	14,129	86.3	201,865	167.9	18,112	115.3	219,977	161.8
2019年1月	5,733	103.5	18,324	108.9	121,824	116.0	0	-	121,824	116.0
2月	6,835	127.2	7,381	66.9	67,317	87.9	0	-	67,317	87.9

(表2) 2019年2月 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編)  
金額単位：百万円

(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	24	8,107	221.2%	9	29	19.7%	57	5,961	102.8%	25	3,193	34.3%	1,352	11,545	126.2%
中東	3	2,062	30.3%	0	0	-	4	168	46.3%	3	119	32.5%	163	782	66.2%
ヨーロッパ	2	394	99.2%	1	3	60.0%	9	128	1066.7%	14	217	46.5%	114	953	595.6%
北アメリカ	4	1,982	115.6%	0	0	-	9	489	79.0%	29	1,311	72.3%	356	1,857	318.0%
南アメリカ	1	48	11.9%	0	0	-	2	4	400.0%	3	263	106.5%	14	172	661.5%
アフリカ	4	▲40	-	6	15	187.5%	4	98	2450.0%	1	22	4.8%	118	943	792.4%
オセアニア	6	7	6.5%	8	6	-	0	0	-	1	9	90.0%	5	1,216	60800.0%
ロシア・東欧	1	192	123.1%	1	28	-	4	429	1100.0%	10	3,266	4297.4%	16	891	466.5%
合計	45	12,752	95.1%	25	81	49.7%	89	7,277	105.5%	86	8,400	65.9%	2,138	18,359	160.9%

(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	43	3,433	95.6%	12	182	56.5%	63	739	9.4%	7	2,159	112.2%	191	6,399	72.8%
中東	1	453	-	0	0	-	0	0	-	2	1,126	415.5%	14	110	1375.0%
ヨーロッパ	11	268	687.2%	5	70	68.6%	5	355	17750.0%	4	2,422	117.2%	84	996	102.6%
北アメリカ	5	279	20.9%	7	110	125.0%	23	179	9.3%	2	404	87.1%	206	▲128	-
南アメリカ	1	7	26.9%	1	14	107.7%	3	10	15.9%	2	83	112.2%	2	1	-
アフリカ	0	0	-	0	0	-	5	113	11300.0%	1	125	-	0	0	-
オセアニア	2	2	50.0%	1	7	350.0%	1	1	-	2	516	111.7%	1	3	-
ロシア・東欧	1	9	150.0%	0	0	-	2	1	0.5%	0	0	-	0	0	-
合計	64	4,451	89.0%	26	383	72.7%	102	1,398	13.9%	20	6,835	127.2%	498	7,381	66.9%

	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	1,783	41,747	82.6%	0	0	-	1,783	41,747	82.6%	62.0%
中東	190	4,820	53.5%	0	0	-	190	4,820	53.5%	7.2%
ヨーロッパ	249	5,806	137.6%	0	0	-	249	5,806	137.6%	8.6%
北アメリカ	641	6,483	66.1%	0	0	-	641	6,483	66.1%	9.6%
南アメリカ	29	602	70.6%	0	0	-	29	602	70.6%	0.9%
アフリカ	139	1,276	170.6%	0	0	-	139	1,276	170.6%	1.9%
オセアニア	27	1,767	272.3%	0	0	-	27	1,767	272.3%	2.6%
ロシア・東欧	35	4,816	618.2%	0	0	-	35	4,816	618.2%	7.2%
合計	3,093	67,317	87.9%	0	0	-	3,093	67,317	87.9%	100.0%

統計資料ご利用の皆様へ

2019年3月  
 一般社団法人日本産業機械工業会  
 企画調査部

## 産業機械輸出契約状況 掲載データの訂正のお詫び

2018(平成30年)5月分~12月分の輸出契約状況の数値の記載に誤りがありました。  
 ご迷惑をおかけしますこととお詫び申し上げます。

(表1) 産業機械輸出契約状況 機種別受注状況

### ③化学機械(2018年12月に訂正をご案内済み)

2017年 金額

誤	167,967
正	166,967

### ⑤風水力機械

2017年10~12月 金額

誤	47,941
正	47,841

### ⑥運搬機械

2015年度 金額

誤	75,879
正	75,878

### ⑦変速機

2015年度 金額

誤	7,790
正	7,780

### ⑧金属加工機械

2015年度 前年比

誤	67.2	2016年	前年比
正	66.2	誤	67.6
		正	66.6

### ⑩その他

2015年度 金額

誤	167,384
正	166,384

### ⑬総額

2017年 金額

誤	1,551,675
正	1,551,665

以上

担当：企画調査部 片岡  
 電話：03-3434-6821 prd@jsim.or.jp

## 環境装置受注状況(2019年2月)

企画調査部

2月の受注高は、274億8,100万円で、前年同月比123.8%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

鉄鋼、機械向け産業廃水処理装置の増加により、107.8%となった。

#### ②非製造業

電力向け排煙脱硫装置の減少により、42.9%となった。

#### ③官公需

水質汚濁防止装置関連機器、都市ごみ処理装置の増加により、146.8%となった。

#### ④外需

排煙脱硫装置の増加により、144.9%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

電力向け排煙脱硫装置、機械向け関連機器の減少により、41.7%となった。

#### ②水質汚濁防止装置

官公需向け関連機器の増加により、119.0%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、198.1%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減少により、59.2%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 比率：%

	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)
2015年度	75,571	137.2	66,023	135.2	141,594	136.3	435,429	86.0	577,023	94.6	35,088	89.5	612,111	94.3
2016年度	71,873	95.1	73,771	111.7	145,644	102.9	512,092	117.6	657,736	114.0	91,632	261.1	749,368	122.4
2017年度	62,661	87.2	47,748	64.7	110,409	75.8	526,659	102.8	637,068	96.9	25,014	27.3	662,082	88.4
2016年	91,083	148.8	91,298	148.9	182,381	148.9	578,121	142.8	760,502	144.2	50,478	113.6	810,980	141.9
2017年	55,903	61.4	46,176	50.6	102,079	56.0	472,150	81.7	574,229	75.5	68,614	135.9	642,843	79.3
2018年	56,442	101.0	49,058	106.2	105,500	103.4	506,412	107.3	611,912	106.6	37,165	54.2	649,077	101.0
2017年10~12月	16,953	84.7	9,695	68.1	26,648	77.8	93,744	53.3	120,392	57.3	5,970	77.0	126,362	58.0
2018年1~3月	19,329	153.8	20,518	108.3	39,847	126.4	164,225	149.7	204,072	144.5	3,137	6.7	207,209	110.2
4~6月	12,973	97.4	6,112	145.7	19,085	109.0	87,334	68.3	106,419	73.2	7,455	214.9	113,874	76.5
7~9月	20,397	156.1	14,187	106.3	34,584	131.0	154,174	109.5	188,758	112.9	3,274	26.3	192,032	106.9
10~12月	3,743	22.1	8,241	85.0	11,984	45.0	100,679	107.4	112,663	93.6	23,299	390.3	135,962	107.6
2018.4~2019.2累計	47,712	89.7	36,573	113.7	84,285	98.7	368,723	88.2	453,008	90.0	43,802	182.7	496,810	94.2
2019.1~2累計	10,599	107.4	8,033	162.9	18,632	125.9	26,536	47.6	45,168	64.1	9,774	465.7	54,942	75.7
2018年12月	▲ 9,910	-	2,247	79.7	▲ 7,663	-	30,193	70.1	22,530	43.2	2,806	233.8	25,336	47.5
2019年1月	2,631	106.4	7,123	253.6	9,754	184.7	8,559	19.7	18,313	37.6	9,148	548.8	27,461	54.5
2月	7,968	107.8	910	42.9	8,878	93.3	17,977	146.8	26,855	123.4	626	144.9	27,481	123.8

(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 比率：%

	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)
2015年度	85,874	149.5	181,930	92.2	342,866	87.3	1,441	83.2	612,111	94.3
2016年度	96,887	112.8	208,053	114.4	442,990	129.2	1,438	99.8	749,368	122.4
2017年度	49,375	51.0	201,500	96.9	410,057	92.6	1,150	80.0	662,082	88.4
2016年	127,102	206.7	208,857	128.8	473,494	136.6	1,527	101.5	810,980	141.9
2017年	61,788	48.6	209,322	100.2	370,542	78.3	1,191	78.0	642,843	79.3
2018年	21,783	35.3	228,463	109.1	397,204	107.2	1,627	136.6	649,077	101.0
2017年10～12月	9,492	58.8	53,450	106.2	63,234	41.8	186	58.7	126,362	58.0
2018年1～3月	11,003	47.0	54,698	87.5	141,286	138.8	222	84.4	207,209	110.2
4～6月	7,279	174.1	36,050	110.5	70,295	62.8	250	129.5	113,874	76.5
7～9月	7,675	31.1	64,433	106.1	119,288	127.4	636	115.8	192,032	106.9
10～12月	▲4,174	—	73,282	137.1	66,335	104.9	519	279.0	135,962	107.6
2018.4～2019.2累計	16,709	37.0	194,871	115.4	283,642	90.8	1,588	151.4	496,810	94.2
2019.1～2累計	5,929	87.0	21,106	95.7	27,724	63.6	183	151.2	54,942	75.7
2018年12月	▲12,569	—	19,762	119.9	17,978	52.2	165	458.3	25,336	47.5
2019年1月	3,887	202.8	7,974	72.4	15,462	41.3	138	306.7	27,461	54.5
2月	2,042	41.7	13,132	119.0	12,262	198.1	45	59.2	27,481	123.8

(表3) 2019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	8	1	7	787	4	27	36	264	41	78	152	1,405	1	15	54	70	1,475	8	3	11	8	1,494	
	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	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲369	0	0	▲369	▲369	0	0	0	403	34	
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	80	0	0	80	85	0	0	0	82	167	
	排ガス処理装置	0	0	2	0	0	25	0	0	0	4	32	63	0	0	8	8	71	11	0	11	5	87	
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219	32	251	0	0	0	0	251	5	4	9	0	260	
	小計	8	1	9	787	4	57	36	264	41	301	216	1,724	▲288	15	62	▲211	1,513	24	7	31	498	2,042	
水質汚濁防止装置	産業廃棄物処理装置	251	0	96	54	4	340	0	1,308	0	3,586	128	5,767	86	8	9	103	5,870	74	0	74	28	5,972	
	下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2,471	122	2,593	0	2,594	
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	
	汚泥処理装置	53	0	1	0	0	0	0	0	1	102	42	199	0	0	15	15	214	1,757	156	1,913	0	2,127	
	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	24	0	0	1	0	5	0	1	0	28	1	60	4	0	11	15	75	2,308	0	2,308	50	2,433	
	小計	328	0	97	55	4	350	0	1,309	1	3,716	171	6,031	90	8	37	135	6,166	6,610	278	6,888	78	13,132	
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	61	61	10,839	82	10,921	0	10,982	
	事業系廃棄物処理装置	1	0	0	0	0	6	0	42	0	0	119	168	0	200	725	925	1,093	0	0	0	50	1,143	
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	0	137	0	137	
	小計	1	0	0	0	0	6	0	42	0	0	119	168	0	200	786	986	1,154	10,976	82	11,058	50	12,262	
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45	45	0	0	0	0	45	0	0	0	0	45	
	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	45	45	45	0	0	0	0	45	0	0	0	0	45	
合計	337	1	106	842	8	413	36	1,615	42	4,017	551	7,968	▲198	223	885	910	8,878	17,610	367	17,977	626	27,481		

## 産業機械機種別生産実績(2019年2月)

付月間出荷在庫高(経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調)

(指定統計第11号)

製品名	生産		
	数量(台)	容量	金額(百万円)
<b>ボイラ及び原動機</b> (自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く)			125,592
ボイラ			4,611
一般用ボイラ	628	586t/h	1,234
水管ボイラ	589	554t/h	1,123
2t/h未満	462	203t/h	365
2t/h以上35t/h未満	127	351t/h	758
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	—	—	—
その他の一般用ボイラ(煙管ボイラ、鑄鉄製ボイラ、丸ボイラ等)	39	32t/h	111
船用ボイラ	19	29t/h	183
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	3,194
タービン			38,598
蒸気タービン			8,473
一般用蒸気タービン	17	168,643kW	1,239
船用蒸気タービン	×	×	×
蒸気タービンの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	×
ガスタービン	12	565,100kW	30,125
内燃機関	370,429	9,769,979PS	82,383

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>土木建設機械、鉱山機械及び破碎機</b>			162,985
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,631		1,293
破碎機	20		454

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(台)	重量(kg)	金額(千円)
<b>化学機械及び貯蔵槽</b>		7,219,100	16,946,514				
化学機械	5,318	5,725,745	14,986,852	混合機、かくはん機及び粉碎機	462	1,146,727	4,337,735
ろ過機器	96	240,750	683,544	反応用機器	45	155,870	366,017
分離機器	428	393,653	1,021,436	塔槽機器	204	1,006,894	2,427,796
集じん機器	3,334	1,001,856	1,921,527	乾燥機器	200	344,070	923,655
熱交換器	549	1,435,925	3,305,142	貯蔵槽	68	1,493,355	1,959,662
とう(套)管式熱交換器	101	279,625	1,084,305	固定式	40	989,672	1,345,018
その他の熱交換器	448	1,156,300	2,220,837	その他の貯蔵槽	28	503,683	614,644

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>製紙機械・プラスチック加工機械</b>		×	×
製紙機械	×	×	×
プラスチック加工機械	1,319	12,247	19,259
射出成形機(手動式を除く)	1,160	10,999	14,266
型締力100t未満	384	838	2,511
〃 100t以上200t未満	435	2,573	4,046
〃 200t以上500t未満	281	4,202	4,150
〃 500t以上	60	3,386	3,559
押出成形機(本体)	50	271	1,639
押出成形付属装置	64	403	1,438
ブロウ成形機(中空成形機)	45	574	1,916

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)
<b>ポンプ、圧縮機及び送風機</b>			<b>39,330,130</b>			<b>41,299,655</b>		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	213,669	8,166,289	18,627,199	236,288	8,620,051	19,718,924	270,646	7,114,791
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	37,758	4,553,906	8,073,584	37,224	4,545,139	8,229,184	55,100	2,750,565
単段式	28,088	2,595,995	4,005,080	27,278	2,530,224	3,968,866	49,933	2,082,259
多段式	9,670	1,957,911	4,068,504	9,946	2,014,915	4,260,318	5,167	668,306
軸・斜流ポンプ	60	403,017	1,144,860	62	452,702	1,233,728	26	216,520
回転ポンプ	32,277	468,476	973,688	32,094	481,292	1,009,623	5,696	160,704
耐しょく性ポンプ	72,492	458,468	3,871,693	74,544	460,783	3,860,597	49,027	178,724
水中ポンプ	44,253	1,386,450	2,658,013	66,351	1,922,304	3,600,758	131,099	3,138,295
汚水・土木用	40,951	1,147,659	1,786,750	63,357	1,691,407	2,755,805	126,316	2,842,934
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	3,302	238,791	871,263	2,994	230,897	844,953	4,783	295,361
その他のポンプ	26,829	895,972	1,905,361	26,013	757,831	1,785,034	29,698	669,983
真空ポンプ	6,256	...	4,059,114	6,669	...	4,550,950	1,965	...
圧縮機	22,062	4,957,911	12,876,064	22,919	4,961,718	12,963,601	14,394	3,163,692
往復圧縮機	18,791	1,137,235	2,343,554	19,657	1,205,660	2,606,159	11,696	1,033,113
可搬形	17,807	470,615	684,329	18,719	484,165	757,962	10,870	306,875
定置形	984	666,620	1,659,225	938	721,495	1,848,197	826	726,238
回転圧縮機	3,203	2,552,057	5,868,442	3,194	2,487,439	5,693,374	2,698	2,130,579
可搬形	1,510	1,349,307	1,889,444	1,482	1,303,141	1,730,723	1,314	1,216,994
定置形	1,693	1,202,750	3,978,998	1,712	1,184,298	3,962,651	1,384	913,585
遠心・軸流圧縮機	68	1,268,619	4,664,068	68	1,268,619	4,664,068	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	19,902	1,897,980	3,767,753	21,618	1,947,306	4,066,180	12,785	1,194,054
回転送風機	8,204	575,386	1,230,456	8,230	572,369	1,268,576	1,492	394,206
遠心送風機	9,908	1,049,309	1,834,113	11,238	1,091,362	2,051,466	10,195	600,553
軸流送風機	1,790	273,285	703,184	2,150	283,575	746,138	1,098	199,295

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>運搬機械及び産業用ロボット</b>			<b>94,228</b>				
運搬機械			50,292	コンベヤ	30,728	10,905	10,950
クレーン	2,216	7,544	6,832	ベルトコンベヤ	5,877	690	1,804
天井走行クレーン	547	1,421	1,608	チェーンコンベヤ	2,504	2,292	3,000
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	22	964	1,217	ローラーコンベヤ	19,686	2,047	1,780
橋形クレーン	45	2,601	1,602	その他のコンベヤ	2,661	5,876	4,366
車両搭載形クレーン	1,519	1,724	1,708	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,789	21,733	18,736
ローダ・アンローダ	—	—	—	エスカレータ (式)	191	—	2,241
その他のクレーン	83	834	697	機械式駐車装置 (基)	79	—	4,012
巻上機	61,472		3,206	自動立体倉庫装置 (基)	169	—	4,315
船用ウインチ	125	—	940	産業用ロボット			43,936
チェーンブロック	61,347	—	2,266	シーケンスロボット	×	—	×
				プレイバックロボット	9,666	—	21,966
				数値制御ロボット	3,179	—	15,806
				知能ロボット	×	—	×
				部品・付帯装置	—	—	3,984

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(個)	重量(kg)	金額(千円)
<b>動力伝導装置(自己消費を除く)</b>			<b>27,636,408</b>	<b>38,813,423</b>			
固定比減速機	448,700	14,671,289	20,982,233	歯車(粉末や金製品を除く)	17,141,679	7,046,178	11,934,703
モータ付のもの	236,986	8,142,633	8,567,645	スチールチェーン	4,540,476m	5,918,941	5,896,487
モータなしのもの	211,714	6,528,656	12,414,588				

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
<b>金属加工機械及び鑄造装置</b>			<b>21,516</b>					
金属一次製品製造機械			4,451					
圧延機械			585					
圧延機械(本体または一式のもの)及び同付属装置(シャワーはせん断機を含む)	30	650	493	—	—	—	—	—
圧延機械の部品(ロールを除く)	—	—	92	—	—	—	—	—
鉄鋼用ロール	2,297本	6,772	3,866	2,344本	6,730	3,942	670本	—
第二次金属加工機械			13,914			13,704		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	45	437	688	45	437	688	—	—
液圧プレス(リベティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	150	1,792	2,145	155	1,967	2,398	334	3,597
数値制御式(液圧プレス内数)	91	1,059	1,156	89	1,061	1,126	269	3,165
機械プレス	226	9,147	9,930	208	7,648	9,248	199	5,285
100t未満	147	1,426	2,330	140	1,342	2,278	143	2,162
100t以上500t未満	65	2,387	2,578	56	2,307	2,608	51	1,072
500t以上	14	5,334	5,022	12	3,999	4,362	5	2,051

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
<b>金属加工機械及び鑄造装置つづき</b>								
数値制御式(機械プレス内数)	60	2,250	1,919	54	2,204	1,881	151	2,598
せん断機	12	124	205	12	...	242	1	...
鍛造機械	14	149	383	12	...	565	30	...
ワイヤーフォーミングマシン	30	314	563	30	...	563	-	...
鑄造装置	146	2,988	3,151					
ダイカストマシン	62	1,760	2,045	...	...	...	...	...
鑄型機械	6	169	490	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	78	1,059	616	...	...	...	...	...

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
<b>冷凍機及び冷凍機応用製品</b>			190,320			192,506	
冷凍機	1,896,846		32,515	1,823,290		35,592	871,008
圧縮機(電動機付を含む)	1,888,692		25,329	1,815,854		28,066	863,500
一般冷凍空調用	321,844		5,520	225,123		3,492	301,496
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,566,848		19,809	1,590,731		24,574	562,004
遠心式冷凍機	52		1,627	52		1,627	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	153		1,389	149		1,322	24
コンデンシングユニット	7,949		4,170	7,235		4,577	7,484
冷凍機応用製品	1,859,632		153,914	1,999,300		153,409	1,926,989
エアコンディショナ	1,796,266		137,228	1,955,066		137,337	1,750,242
電気により圧縮機を駆動するもの	970,494		101,502	1,120,083		101,082	1,661,461
セバレート形	967,814		97,620	1,116,994		97,113	1,656,830
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,680		3,882	3,089		3,969	4,631
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	10,321		4,303	9,233		4,422	41,279
輸送機械用	815,451		31,423	825,750		31,833	47,502
冷凍・冷蔵ショーケース	18,564		5,794	19,366		6,043	38,850
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,735		1,200	7,804		1,124	19,028
除湿機	27,910		1,164	3,672		417	103,086
製氷機	5,950		1,191	5,367		1,052	7,429
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,413		4,222	1,019		3,788	1,592
冷凍・冷蔵ユニット	4,794		3,115	7,006		3,648	6,762
補器	8,863		2,978	8,654		2,572	7,242
冷凍・空調用冷却塔	574		913	581		933	583

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
<b>業務用サービス機器</b>			10,022				
自動販売機	22,383		7,160	21,923		7,880	31,065
飲料用自動販売機	20,904		5,042	20,472		5,674	29,451
たばこ自動販売機	15		5	6		2	75
切符自動販売機	560		1,638	560		1,638	—
その他の自動販売機	904		475	885		566	1,539
自動改札機・自動入場機	644		741	892		963	630
業務用洗濯機	909		1,289	971		1,181	1,377

製品名	生産	
	数量(t)	金額(百万円)
<b>鉄構物及び架線金物</b>		
鉄構物	136,833	43,359
鉄骨	90,774	20,645
軽量鉄骨	13,432	3,408
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	23,015	13,972
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	4,586	1,605
水門(水門巻上機を含む)	2,446	2,776
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	2,580	953
架線金物	10,708千個	3,194

この統計で使用している区分は、下記の通りです。  
 一印：実績のないもの   …印：不詳   ×印：秘匿   ☆印：下位品目に接続係数が発生  
 末尾を四捨五入しているため、積上げと合計が合わない場合があります。

## 送信先

一般社団法人日本産業機械工業会  
編集広報部 行  
FAX:03-3434-4767

## 発信元

貴社名：  
所属・役職：  
氏名：  
TEL：  
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠にありがとうございます。定期購読の希望、送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが下記にご記入の上、ご返信くださいますようお願い申し上げます。

## 1 「産業機械」定期購読申し込みについて

新たに定期購読を希望される方は、下記に送付先をご記入の上、ご返信ください。受け取り次第、請求書を送付いたします(購読料は前納制です。お支払は振込にてお願い申し上げます)。

購読料 定価 1部：756円 年間購読料：9,072円

▶ 年 月号から購読を希望します。

住 所 〒

貴 社 名

部課名・お役職

ご 氏 名

TEL・FAX

## 2 「産業機械」の送付先変更について

締切りの関係上、次号送付に間に合わない場合がございます。何卒ご了承ください。

旧送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご氏名

新送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご氏名

## 3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。

(当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求はございません)

宛 先 〒

(部数 )

## 記事募集のご案内

当誌では、会員企業の相互の理解をより深め、会員各社のご活躍の様子を広く読者に紹介するという趣旨の下、各種トピックスを設けており、会員の皆様からのご寄稿を募集しております（掲載料無料）。ぜひ貴社のPRの場としていただけると幸いに存じます。ご寄稿に関するお問い合わせにつきましては下記までご連絡ください。

(お問い合わせ先)一般社団法人日本産業機械工業会 編集広報部  
TEL: 03-3434-6823 FAX: 03-3434-4767  
E-mail: hensyuu@jsim.or.jp

## 編集後記

■5月号では特集「環境装置①」として、巻頭企画は部会長、副部会長にお集まりいただいて座談会を開催し、その模様を掲載させていただきました。また、ご寄稿については、最新の技術等について紹介させていただきました。部会長、副部会長はじめ環境装置部会の皆様、ご関係の皆様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、誠にありがとうございました。

◎今月号の伝統工芸品は「天童将棋駒」(てんどうしょうぎこま)です。

### (歴史)

江戸時代後期に、この地方を治めていた織田藩が財政に苦しんでいた時に、救済するために下級武士に駒づくりの内職を勧めたことが始まりと言われています。

### (特徴)

ホウノキ、ハクウンボク、イタヤカエデ、マユミ、ツゲなどの木地に、天然の漆を用いて文字を書きますが、高級品は本ツゲに文字を彫り、そこに漆を盛り上げて作られています。なお、全国の将棋駒の生産量の9割は山形県で生産されています。



### (作り方)

木地作り、駒彫り、駒書きと分業化されており、それぞれの職人の手作業の積み重ねによって作り出されます。

### (作り手から一言)

職場や家庭でのコミュニケーションのひとつとして、また考える頭のスポーツとして、楽しんでください。

(主要製造地域) 山形県/天童市、山形市 他

(指定年月日) 1996年4月8日

# 産業機械

No.824 May

2019年5月8日印刷

2019年5月14日発行

2019年5月号

発行人/一般社団法人日本産業機械工業会 田中 信介

ホームページアドレス <http://www.jsim.or.jp>

発行所・販売所/本部

販売所/関西支部

編集協力/株式会社千代田プランニング

印刷所/株式会社新晃社

〒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

〒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

TEL: (03)3815-6151 FAX: (03)3815-6152

TEL: (03)3800-2881 FAX: (03)3800-3741

■本誌はFSC認証紙を使用しています。

(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

# 専門技術者（特許調査）募集

★ 特許庁の特許審査に貢献してみませんか ★

～知財経験 不問～

審査のための特許文献調査及び特許出願等への分類付与業務を行っていただきます。

- 今までに培った専門技術を活かすことができる！
- 常に最新の技術に接することができる！
- 最長73歳まで働くことができる！

IPCC 特許調査



※ 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照



知財部も納得の品質

## 民間向け先行技術調査サービス

- ・ 特許庁審査官向け先行技術調査32年370万件の実績
- ・ 1600人を超える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御報告します
- ・ 出願審査請求料金が割引になります
- ・ 優先権主張や外国出願の検討材料として利用可能
- ・ 調査対象：国内、英語、中韓、独語特許文献
- ・ 早期納品可能（応相談）



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 ウェスト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



Since1947

## 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

N3G8-ECM フルジャケットタイプ



SEM015V-AF



N10G-CM



N9G-M



Since1947

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

TEL/072-671-5751(代) FAX/072-674-4044

ISO9001認証取得

東京支店 〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目3番9号芝大門第一ビル7階

TEL/03-3433-8784(代) FAX/03-3433-7590



大同海龍機械(上海)有限公司

ホームページ <http://www.daidohailong.com/>

上海外高橋保税区富特北路288号6楼

TEL/021-58668005 FAX/021-58668006