

# 産 業 機 械

Dec 2017  
**12**



**特集**

「業務用洗濯機」  
「IoTへの取り組み」  
「第27回（平成29年度）海外貿易会議概要報告」

No.  
**807**



環境ビジネスの展開

第27回開催  
**2018 NEW 環境展**

The 27th New Environmental Exposition 2018

【出展対象】

再資源化・廃棄物処理・解体 / 水処理・水質浄化  
土壌・大気・作業環境改善  
バイオプラスチック・包装・エコ製品 / バイオマス  
関係団体・学術機関 / 環境ソフト・スケール・測定・分析  
収集・運搬・保管・物流 / サーマル / 自治体  
土木・建設・災害対策 / 機密文書・セキュリティ対策

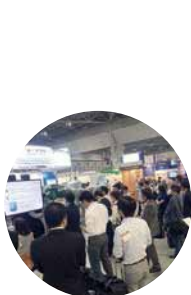
CO<sub>2</sub>削減と新エネ・省エネビジネスの推進

第10回開催  
**2018地球温暖化防止展**

The 10th Global Warming Prevention Exhibition 2018

【出展対象】

地球温暖化対策  
新エネ・再エネ推進  
節電・省エネ対策  
猛暑対策



**5.22 Tue. ▶ 25 Fri.**

**東京ビッグサイト**  
TOKYO BIG SIGHT



**特集：「業務用洗濯機」****巻頭座談会**

「業務用洗濯機業界の更なる飛躍のために  
進むべき道について考える」…………… 04

業務用洗濯機部会 部会長 佐々田和男

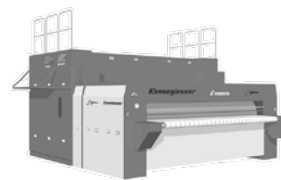
業務用洗濯機部会 幹事 杉本幸一

業務用洗濯機部会 コインランドリー分科会 副分科会長 塚本広二

インバウンド需要に見る高品質仕上げ機の役割  
(アイナックス稲本株式会社)…………… 08

洗濯設備とマテリアルハンドリング「洗濯工程の無人化と生産管理」の紹介  
(株式会社アサヒ製作所)…………… 11

クリーンウォール仕様全自動洗濯脱水機  
(株式会社東京洗染機械製作所)…………… 14

**特集：「IoTへの取り組み」**

水環境分野におけるIoTサービス「KSIS」  
～NTTグループと連携し、技術の実用化を目指す～  
(株式会社クボタ)…………… 18

コインランドリー機器の決済・管理  
(株式会社TOSEI)…………… 20

IoT活用による粉体プロセスのパラダイムシフト  
(ホソカワミクロン株式会社)…………… 22

ミウラのメンテナンスは28年前からIoT！  
(三浦工業株式会社)…………… 25

火力発電設備の運転を最適化するICTソリューション  
(三菱日立パワーシステムズ株式会社)…………… 28

**特集：「第27回(平成29年度)海外貿易会議 概要報告」**

第27回(平成29年度)海外貿易会議 概要報告…………… 31

**海外レポート** —現地から旬の話題をお伝えする—  
米国経済の見通しについて…………… 54

駐在員便り…………… 58

**今月の新技術**

新ブリーツ型パルスジェットコレクタ  
(ホソカワミクロン株式会社)…………… 62

**企業トピックス**

日本初の一般廃棄物溶融スラグの肥料化について  
(新日鉄住金エンジニアリング株式会社)…………… 66

第51回運営幹事会及び関西地区会員との合同会議 関西大会…………… 71

平成29年度第2回産機工会長杯ゴルフ大会…………… 74

連載コラム1…………… 53

産業・機械遺産を巡る旅

「別子銅山関連遺産  
～マイントピア別子 端出場ゾーン～」  
(愛媛県)

連載コラム2…………… 70

輝くりヶジヨ

月島機械株式会社  
伊藤 早織さん

イベント情報…………… 75

行事報告&予定…………… 76

書籍・報告書情報…………… 83

統計資料

平成29年9月

産業機械受注状況…………… 85

産業機械輸出契約状況…………… 88

環境装置受注状況…………… 90

平成29年度上半期(4月～9月)

産業機械受注状況…………… 92

産業機械輸出契約状況…………… 96

環境装置受注状況…………… 98

平成29年9月

産業機械機種別生産実績…………… 101

# 業務用洗濯機業界の更なる飛躍のために 進むべき道について考える



リネンサプライに加えコインランドリーも好調な業務用洗濯機業界。現状の分析と今後の課題について佐々田和男部会長（アイナックス稲本株式会社）、杉本幸一幹事（株式会社東京洗染機械製作所）、コインランドリー分科会の塚本広二副分科会長（株式会社TOSEI）の3人に語ってもらった。

**最初に、佐々田部会長より2016年の業務用洗濯機業界の動きについて概況解説をお願いします。**

佐々田 「全体の流れから申し上げますと、2016年はとても活気があり好況でした。リネンサプライについては、日本政府が観光立国として誘致に力を入れ、ホテルと観光客の数が増加したことにより洗濯物への需要が増進されたことが大きいと考えます。これと連動して飛行機や列車、レストランなどにおいても“洗う”ということへの需要は活況を呈しています。外国人観光客は初来日の方が多いのですが、日本は安全というだけでなく清潔な国であるという印象を持っていただけているようです。

ホテルのリネン材、レストランのおしぼりやナプキンが清潔だという事実が効果的なアピールとなり、ホテル関連の様々な分野が活性化していると思います。コインランドリーについても、民泊の増加とともにシーツ類の洗濯という需要が増え、この業界のブームを下支えしていると思います。業務用洗濯機は20～30年で交換になりますが、バブル期に新設された機械が寿命となり、リプレース需要も出てきています。外国人観光客の増加に基づいた洗濯量の増加に加え、設備の入れ替えが増えていくことで各社とも忙しくされていると思います。また、リネンの素材も変わってきています。素材それぞれで洗い方や乾かし方が変わりますので、機械に求められることも変化します。このような事情も入れ替え需要につながっています。この傾向が2020年までは続くのではないかというのが業界の一般的な見方考え方です。また、個人向けクリーニング業に関しては、マーケットは縮小傾向にあると分析されていますが、機械の販売に関してはそれほど落ち込んでいないのが現状です。また、ドライクリー



ニングとは異なる方式のウエットクリーニングの普及によって、個人向けクリーニング用のハードウェアを進化させることが求められています。」

### 続いて杉本様はいかがでしょう？

杉本 「リネンサプライ業界はインバウンドの効果もありますが、病院リネンの業界でも設備投資への意欲が非常に高くなっています。全日本クリーニング機械連合会の過去5年間にわたる出荷統計を見ても、数字は堅調に推移しています。特に出荷金額ベースでは昨年に比べ約18%の増加となりました。工場全体での機械の入れ替えや、新工場の建設など大きな単位の注文が増えているという手応えがあります。一方、個人向けクリーニング業は根強い需要はあるものの、中長期的には低下傾向にあります。」

### コインランドリーの状況について、塚本様よりお願いします。

塚本 「2015年度からコインランドリー業界は活況を呈しており、2016年度では業界全体の平均出荷台数が対前年比で約46%の増加となっています。その要因は2014年度頃から情報番組などでコインランドリーの話題を取り上げていただく機会が非常に増え、テレビCMなどでもコインランドリーが生活シーンとして登場するなど、一般的な認知が広がり需要が伸びたと思われま。更には出店されるオーナー様に対する税制優遇など、アベノミクス効果もあったと分析しています。生産性向上設備投資促進税制に始まり、現在も中小企業等経営強化法といった即時償却ができる制度などが起業の助けになったことに加え、マイナス金利政策が効いたと思います。コインランドリーは大型・郊外型が多く、1店舗当たり2～3千万円の投資が必要になります。マイナス金利や税制優遇が出店の強力な動機付けとなりました。人手不足も拍車をかけたと思われま。新しく起業する、

あるいは新規事業を考える場合に人員確保の問題があります。それに対してコインランドリーに人員は必要ありません。これらのメリットが重なって現在の伸び率につながっていると思います。利用者の方々も近隣に店ができたことによって足が向き、例えば布団を洗うという体験をすることができます。布団は人口以上に数のあるものですが洗ったことのある方は数少なく、その方たちからコインランドリーの利便性が口コミで広まるという流れです。こうして出店者数も利用者数も伸びています。コインランドリーの日常的な利用率は日本全国の平均値として10%と推定されていますが、今後は利用率の高い南九州エリアの30%に並ぶ程度まで伸びてくるのではないかと推測されています。コインランドリーの伸張が、個人向けクリーニング業を圧迫することはないと思います。高温処理のウエットクリーニングや石油系溶剤のドライクリーニングなどは技術が違います。洗う対象の棲み分けはできているのでコインランドリーが増加してもクリーニング店への影響は少なく、むしろクリーニング店がコインランドリーを併設するケースが増えています。併設により坪数が増えれば駐車場のスペースも増え、本業のクリーニングの売り上げのアップも見込めることから、敵対するのではなくコインランドリーを取り込むべきだという認識です。」

## 佐々田 和男 Kazuo Sasada

アイナックス稲本株式会社  
代表取締役社長執行役員

追い風の吹く今だからこそ、業界全体で  
お客様のニーズを捉え知恵を絞るべき





## 杉本 幸一 Koichi Sugimoto

株式会社東京洗染機械製作所  
執行役員  
管理本部長

安全の確保を第一に  
省人化・自動化のニーズに対応する

**続いて、機械安全及び環境への取り組みについて各社の対応状況も含めお聞かせください。**

**佐々田** 「機械安全や環境への取り組みは堅実に続けていますが、現在日本の工場が直面している問題は人材不足です。これまでは節水や省エネへの取り組みなどが一番の関心事でしたが、ここ数年は人材を集めるための工場の環境改善に関する要望が増加し、新しいニーズになっています。機械業界としてはこのニーズに対応していかなければなりません。また、設備の自動化、働き手の大半を占める女性が簡単にハンドリングできるような作業環境の整備、熱対策はどうするかといった課題に対して創意工夫を凝らしてご提案させていただいています。」

**杉本** 「処理量の増加に伴ってクリーニング工場の規模が大型化する一方で、人材不足や超過勤務に対する規制が厳しくなり、省人化や自動化へのニーズが高まっています。省人化については、例えば工場設備において人を減らすとなると機械と機械のつなぎの部分である搬送システムが問題となってきます。もちろん作業効率は大切ですが、最も重要なのは安全の確保です。労働災害が起きないようにメーカー側の姿勢として従来から行っている安全講習に加え、システムの安全対策強化を実施しています。」

**塚本** 「当社は2001年からコインランドリー機を製造していますが、コインランドリー機は、一般の消費者が触る機械であるため、当初から誰が操作しても安全に運転できることを前提とした設計をしています。」

**海外市場や海外メーカーへの対応など、グローバル化への取り組みについてはいかがでしょうか？**

**佐々田** 「当社のケースでお話しますと、ドイツのカーネギッサ社と提携し、同社の商品を輸入したり新製品を作るなどしています。海外のマーケットに関しては、近隣諸国への輸出を少しずつ始めているところです。アジアでは日本製品が一番進んでいます。リネン材の清潔さへの要望は、民度が上がらないと追いついてこないと思います。最近、中国や台湾、韓国からの視察が増えています。アジア諸国の方も清潔さや洗うことの大切さに気付き、日本の機械に対する興味が増していると感じます。日本国内のマーケットもいずれ飽和しますので、海外マーケット、特にアジア諸国への市場拡大は日本メーカーにとって避けて通れない課題であると思います。その場合の競合相手はヨーロッパ勢になりますが、故障などのトラブルを修復するために駆けつけるには、ヨーロッパ勢より時間的に有利です。機械の精度や地理的な条件でも、日本製品に対する需要が増えていることは確実です。ものづくりの観点では世界で互角に勝負していけるだけの技術力は持っていると感じていますので、これからは発想力やデザイン力、全体をコーディネートする力を強化すべきだと思います。」

**杉本** 「当社は約50年前からアメリカのミルナー社と技術提携を結んでおりますが、ヨーロッパからもバックシステムやハンガーシステムの一部を輸入しています。輸出に関しては、2020年以降の国内需要の動向が不透明であるなか、事業ポートフォリオのひとつとして海外展開を検討しています。海外における日本の高品質なリネンへの期待やニーズに、創業者から受け継がれている“日本の清潔に寄与する”という信条を基に、日本の品質で応えたいと考えています。事業展開する範囲

## 塚本 広二 Koji Tsukamoto

株式会社TOSEI  
CL営業統括部 統括部長  
東京ショールーム 所長

クリーニング業とコインランドリー業が  
タッグを組むことで、ともに伸張していける

としては東南アジアが中心になると思います。機械の性能として日本製品はオーバースペックと捉えられ、価格的にも現地のメーカと比較して高価ですが、なるべく簡易型でオプションの付いていない状態で出荷することで勝負になると思っています。メンテナンスを提供することに関しては語学力のある社員を育てるなど増強していく必要があります。」

**塚本** 「当社では、輸出はごく一部のアジア地区にある程度です。現在は国内の需要に 대응することを優先し、新工場を建設しています。この状況が落ち着けば海外展開も考えられます。ただし、コインランドリー機は家電に近い部分があり、海外進出するためには電気安全法の規格に合わせていくという困難があります。それぞれの国が設定した基準という高いハードルを乗り越えなければなりません。」

**本年の本誌テーマは「IoTで繋がる、広がる産業機械」ですが、IoT関係の取り組みはいかがでしょうか？**

**塚本** 「コインランドリーは人材確保が不要ということもあり、オーナー様によっては50店舗を運営している場合もあります。このような状況に対しては、店舗ごとに売り上げや稼働情報をインターネット回線を通じてリアルタイムでデータ集計しています。このシステムでは、例えば利用客の少ない水曜日に割り引きの操作をしたり、機械の故障で停止した際には、お客様の手で別の機械に洗濯物を移すと止まったところからリスタートさせたりといったことがウェブカメラと連動させることでできます。あるいは『今日は時間がないので返金してほしい』という場合には、両替機とも連動していますので遠隔返金も可能です。将来的には部品交換時期や故障の予知なども実現したいと思っています。」

**業務用洗濯機業界がより発展していくためには、何が重要であるとお考えでしょうか？**

**佐々田** 「今は追い風が吹いていますが、コインランドリーも洗濯工場の在り方も従来とは違うスタイルに



変わっていく時代にきていると思います。清潔を下支えする我々の業界に対する期待はますます強くなっています。各社で知恵を絞り、お客様のニーズを捉え、業務用洗濯業界に貢献し続けていきたいと考えています。」

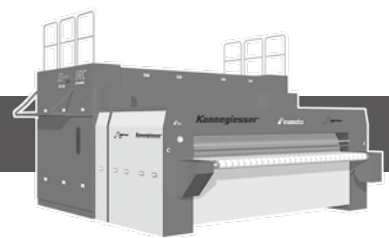
**杉本** 「部会長が話された動きは今後加速していくと思います。業務用洗濯機は非常に奥の深い分野なので一朝一夕に改善できるようなものではありません。お互いが切磋琢磨しながら日本の産業自体を底上げできるような仕組みづくりに寄与したいと思っています。」

**塚本** 「コインランドリー業界の立場としては、一般の消費者の方が使われる機械としての利便性とオーナー様にとっての利便性のバランスをとり、製品を進化させていきたいと思っています。」

**最後に佐々田部会長から会員各社に向けメッセージをお願いします。**

**佐々田** 「改めて申し上げますが、日本産業機械工業会は絶対に必要な組織です。各社が利害を超えて業界の未来について闊達に議論できる場所です。一歩扉から出れば競争相手ですが、この中では皆で業界のために意見を出し、技術研究・開発についての議論ができる場なのです。『この流れを絶やさず、全員で業界の発展に貢献していきましょう』ということを部会の皆様へのメッセージとしてお伝えしたいと思います。」





# インバウンド需要に見る 高品質仕上げ機の役割



アイナックス稲本株式会社  
開発設計部

南山 正俊

## 1. はじめに

近年、円安やビザの規制緩和等により、年々訪日外国人旅行者が増加している。これはインバウンド需要とも呼ばれており、2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピックや2019年に開催されるラグビーW杯に向けて、更なる訪日外国人旅行者の増加が見込まれている。海外からのホテル利用者の増加に伴い、これまで以上に高級リネン供給への需要が高まっており、シーツや包布、テーブルクロス等（リネンサプライ業界ではこれらを総称して「平物」と呼んでいる）を大量に、かつ高品質に仕上げることが洗濯設備に求められている。

特に平物の仕上げは、宿泊者が直接触れる肌触りや清潔感のもとより、見た目の美しさ等に大きく違いが出るところであり、仕上げ機械の性能と効率性の重要度は更に求められているところである。

リネンサプライ業界では、平物の仕上げ（皺伸ばし、乾燥）にはロールアイロナと呼ばれる機械を用いている。このロールアイロナには大きく分けて「チェスト式」と「カレンダー式」とがある。

「チェスト式」とは、チェストと呼ばれる半円形の金属製の加熱体と、チェストの内面で回転するフェルト状のパットが巻かれた円筒状のロールで構成される。洗濯物は、チェストとロールの間に挿入され、ロールがチェ

ストの内面に洗濯物を押し付けながら回転することによって、洗濯物を滑らせながら移動させて、アイロニングを行う。洗濯物を滑らかなチェストに擦りつけながらの処理のため、平坦で艶のある高品質な仕上がりが得られることが特徴である。

一方で「カレンダー式」とは、加熱シリンダと呼ばれる蒸気等の熱源によって加熱される金属製のカレンダーロールと、カレンダーロールの周りを同じ速度で回転する搬送用ベルトで構成される。洗濯物をカレンダーロールと搬送用ベルトの間に挟みこんだ状態で、移動させながらアイロニングを行う。洗濯物の表と裏の両面を交互に加熱することが可能なため、効率良く乾燥させることができ、生産性が高いことが特徴である。

このため、ホテルリネンの仕上げでは、シーツや包布は生産性が高く、省エネ設備である「カレンダー式」が主流であり、テーブルクロスのような艶を出したいものは、「チェスト式」が用いられているが、高級リネン材の需要が高まる中、生産性と艶とを両立させた「ロールアイロナ」に対する需要の増加に対応すべく、当社ではこの度「チェスト式」と「カレンダー式」とを組み合わせた新型ロールアイロナIRC機を開発した。チェストロールで仕上げた艶やかで肌触りの良い仕上げりと、高生産性を特徴とする機械である。本稿では、その新型ロールアイロナIRC機について紹介する。

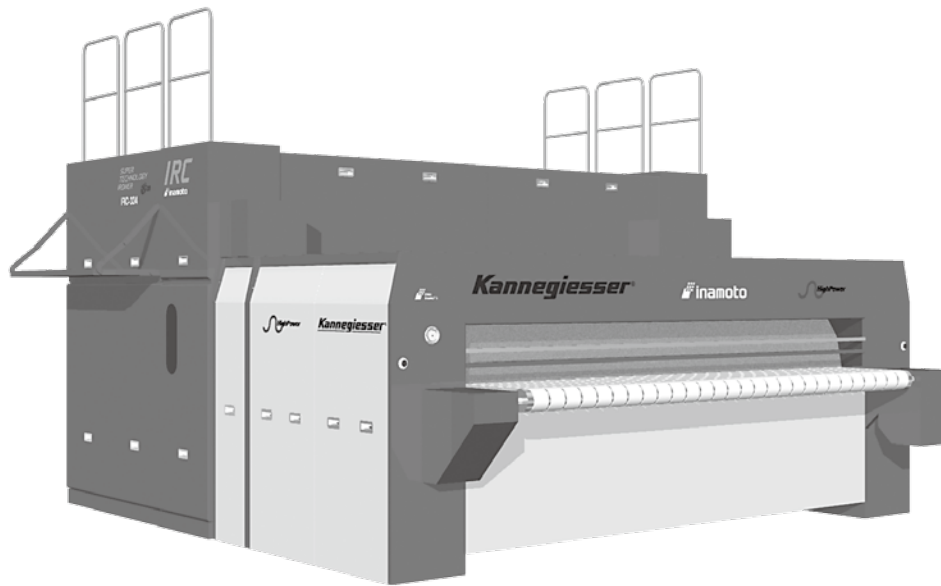


図1 外観

## 2. 本製品の特徴

### (1) 構造

本製品は当社の提携先であるドイツのカーネギッサ社との共同開発品であり、カーネギッサ社のチェストロール1本とその後方に当社のカレンダーロールを4本配置した構造となっている。チェストロールは大口径φ1,200mmで、接触性の良いフレキシブルチェストを採用しており、高品質な仕上がりが特徴となっており、チェストロールで高品質に整形した後、カレンダーロールで表裏を交互に加熱し効率良く乾燥させることができる。

### (2) 仕上がり性

本製品は、まず大口径のフレキシブルチェストにより洗濯物の皺を伸ばし、その後複数本のカレンダーロールにより表裏を交互に効率良く加熱・乾燥させて仕上げている。

当社従来機は、洗濯物をチェストロールからカレンダーロールへ乗り移らせる際、洗濯物をチェストロールから剥がすための剥離用ガイドテープが必須であった。洗濯物とガイドテープが重なって圧迫されるため、大きな圧迫力を持つチェストロールにおいては、洗濯物にくっつきりとテープ跡が残ってしまい、仕上がり品質を落としてしまう要因となっていた。

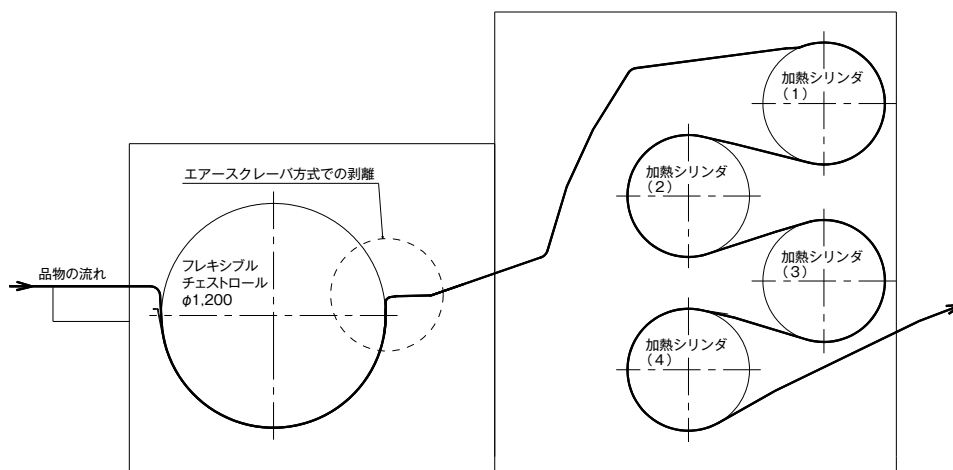


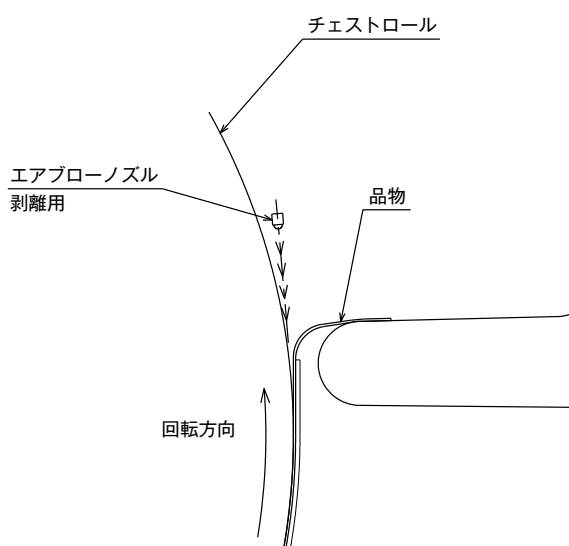
図2 構造図

今回開発した本製品は、チェストロールからカレンダーロールへの乗り移り部に複数のエアノズルを等間隔に配置し、洗濯物がチェストロールから排出されるタイミングに合わせて剥離用エアを噴射することで洗濯物をチェストロールから剥離させるエアスクレーパ方式を採用した(特許申請中)。この機構により、剥離用ガイドテープを使う必要がなくなったため、従来ではくっきりと残っていたガイドテープ跡を解消することができた。

以上により、チェストロールの特徴である平坦で艶のある高品質な仕上がりに加え、テープ跡がない、更に高品質な仕上がりに持つ機械となった。

### (3) 省エネ性

本製品は温度調節機(オプション)を取り付けることができ、チェストロールとカレンダーロールをそれぞれ単独で温度設定することも可能である。また、各洗濯物によっても温度設定を変えられるようにしているため、例えばポリエステル品のような熱に敏感で乾きやすい洗濯物は、温度設定を下げることで熱劣化防止と蒸気の節約が可能となる。更に蒸気流量計(オプション)を取り付けることで、各時間帯(6:00~22:00まで1時間単位)における蒸気消費量が観測できるよ



チェストロールからの品物剥離方法

図3 エアスクレーパ部概要

うになっている。温度設定と併せて日頃から蒸気消費量の確認を行うことで、より最適な設定を行い、更なる省エネ性にもつなげることができる。

また、将来的には取得したデータをネットワーク上に送信し、1台だけではなく複数台同時に監視できるようになる、いわゆる機械のIoT化を目指している。そうすることで工場全体の省エネ化を実現でき、より良い生産管理を提供できると考えている。

### (4) その他

本製品の処理速度は50m/分を標準としており、綿100%のシートにて実証済みである。更に多様な素材による仕上げ品質に対応するために、φ1,200mmチェストロール+カレンダーロール3本の低速対応機を現在開発中である。

## 3. おわりに

ロールアイロナは洗濯物の仕上げ部分であり、品質に直結する非常に重要な部分である。今後当社は、引き続き仕上げ品質と生産性の更なる向上を図り、投入の無人化を目指した新製品開発を持って、お客様の満足度を高めるとともに、リネンサプライ業界の発展に貢献していきたいと考えている。

YYYY年MM月DD日 hh:mm分			
時間帯別 '12年12月12日(当日)			
時間帯	蒸気消費量	消費電力	処理枚数
6:00~	0kg	0kWh	0枚
7:00~	0kg	0kWh	0枚
8:00~	0kg	0kWh	0枚
9:00~	313kg	10.2kWh	232枚
10:00~	125kg	6.5kWh	155枚
11:00~	509kg	12.5kWh	504枚
12:00~	500kg	12.0kWh	492枚
13:00~	350kg	9.8kWh	306枚
14:00~	0kg	0kWh	0枚
15:00~	0kg	0kWh	0枚
16:00~	0kg	0kWh	0枚
17:00~	300kg	8.9kWh	207枚
18:00~	350kg	10.5kWh	120枚
19:00~	0kg	0kWh	0枚
20:00~	0kg	0kWh	0枚
21:00~	0kg	0kWh	0枚
合計	2447kg	70.4kWh	2016枚

図4 各時間帯別データ測定例



# 洗濯設備とマテリアルハンドリング 「洗濯工程の無人化と生産管理」の紹介



株式会社アサヒ製作所  
渉外広報室

室長 齋藤 豊

## 1. はじめに

マテリアルハンドリング(マテハン)と聞くと、クリーニング業界には縁遠く、物流業界や製造業界での話題と思いがちである。しかし、クリーニング工場においても高品質・高生産のために多くのマテハンが導入され、生産管理に大きく貢献するようになってきている。

本稿では、リネンサプライ工場やユニフォーム工場、おしぼり工場、他クリーニング工場の無駄と労力を省くため、洗濯工程のマテハンによる無人化と生産管理について紹介する。

## 2. 洗濯工程で使用されるマテハンの特徴

当マテリアルハンドリングは運搬管理と翻訳されるが、生産・搬送業務を効率化するために用いられる機器で、生産性のみならず経済性を向上することも目的としている。洗濯工程のマテハン機器で代表されるのはベルトコンベヤやチェーンコンベヤ、トロリーコンベヤ等であるが、近年はこれらの搬送機器と洗濯設備を回線でリンクし、省スペース・低コストでありながら高生産性を実現するとともに、高品質な製品を生み出すことを可能にしている。

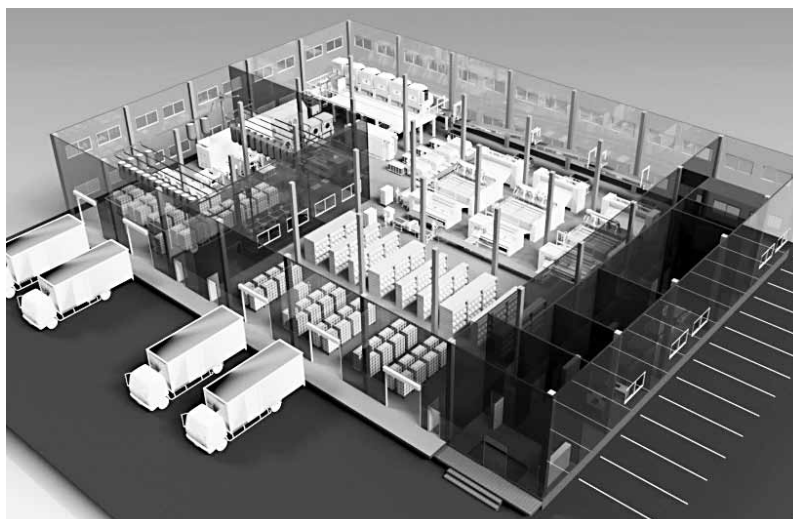


図1 リネンサプライ工場外景

従来は労力削減が優先でマテハン機器を使用してきたが、現在は生産管理や工程内コストの算出、次工程の情報提供や出荷前の分配、保管にまで使われるようになり、物流センタを思わせるような自動倉庫やピッキングシステムも多く見受けられるようになってきた。

汚れた物をきれいに洗い、仕上げをしてまた使用してもらう。この洗濯仕上げ工程を効率良く、かつ低コストで行うためにマテハン機器は大きく貢献するようになった。

洗濯工程で使用されるマテハン機器を表1に示す。

### 3. マテハン機器の使用事例

洗濯工程で最初に行うのが入荷品の仕分け、選別、計量である。洗濯物の種類により入荷品の点数チェックも行うが、ユニフォーム等の洗浄ではRFIDによる入出荷管理を行うようになってきている。ここでもコンベヤやスリングバッグ等マテハン機器が必要不可欠になってきており、一度触れた品物には工程完了まで極力手をかけないよう無人化ラインを構築しつつある。

リネンサプライ工場ではスリングバッグに仕分け、計

量された品物は洗濯、脱水、乾燥、仕上げ機械の前まで洗濯工程が省人化され、無人搬送される。洗濯温度や洗濯時間、水量、洗剤、薬品、脱水方法、乾燥時間、次工程の行き先等、洗濯物がデータを持ちながら処理されていく。

ユニフォーム工場やドライクリーニング工場ではハンガー搬送用マテハン機器が多く使用され、仕上げ工程により組み合わせている。ハンガー搬送も無人化が進み、洗濯設備をマテハン機器で接続し生産管理や行き先別に分配を行っている。

仕上げ工程でも洗濯設備とマテハン機器が接続され、シーツやカバー、タオル等がたたまれた後工程で集合コンベヤが多く使用されており、作業人員削減に大きく貢献している。シーツ等を10枚単位で積み重ねた後、搬送装置内に設置した検知装置で製品の異物混入を検知し品質向上に一役買っている。この検知装置は、生産工程各所に設置されており、シミや汚れ、破れ、毛髪やゴミ、金属等が混入した製品を感知ラインから除去している。まるで食品工場さながらのラインでマテハン機器を最大限に使用し品質向上に貢献している。

表1 用途別マテハン機器の特徴

用途	名称	特徴
ハンガー搬送	チェーンコンベヤ	レイアウト自在で汎用的
	アキュムチェーンコンベヤ	ノンプレッシャで搬送、保管
	スクリュウコンベヤ	低コストで搬送
	ムカデコンベヤ	急傾斜の搬送
洗濯前搬送	ハンガー分配機	ハンガー物の行先別分配
	スリングバッグ	低ランニングコストで運用
洗濯後搬送	ベルトコンベヤ	レイアウト自在で汎用的
	ベルトコンベヤ	製品ストックや分配用
	リフトコンベヤ	垂直搬送
	エアシュータ	タオル等全乾燥品の搬送
製品搬送	スリングバッグ	製品ストックや分配用
	ローラコンベヤ	製品の搬送、保管
	自動倉庫	管理保管
	オートソータ	客先別分配

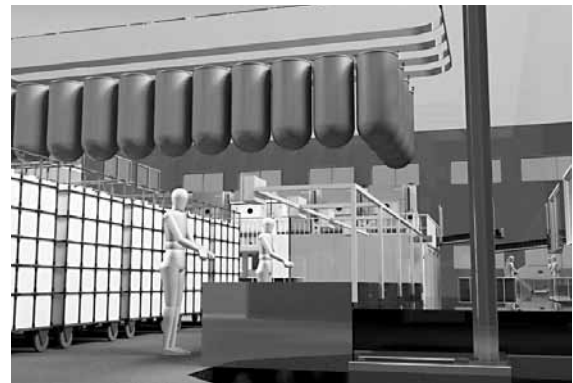


図2 使用事例(スリングバッグ)



図3 シミ破れ検査装置(左)と金属検出機(右)

#### 4. 平面レイアウトから立体レイアウトへ

広大な敷地があり、建築費用が安価であれば平面的なレイアウトの工場も可能であるが、用地確保が困難で建築費用も高騰している中、空間利用のレイアウトが多くなってきている。設備を空間に設置することにより有効に工場を利用でき、少ないスペースで生産が可能になってくる。

洗濯前の品物も台車等で床に置くのではスペースに限りがあがるが、計量・選別した品物を空間に吊ることでスペースの有効利用が図れる。また、バッチワッシャ等、手で洗濯機に投入していた作業も空間利用により自動化が可能になる。

洗濯後の乾燥機等についても、床ではなく中二階等に設置することにより、下部にスペースが生まれ、建築費用の削減が可能になる。

このように立体的なレイアウトを可能にするのもマテハン機器があつてのことで、用途に合った機器を選択することにより、容易に立体レイアウトが可能となる。

#### 5. これから求められる無人化と生産管理

現在、トラックからの荷下ろし作業や洗濯物の仕分け作業、洗濯後のアイロン作業前の品物取出し作業等、まだまだ手作業に頼らなければならない工程がいくつか存在する。

また、ホテルや病院に納品するリネンサプライ、生産工場や飲食店等に納品するユニフォームは日曜・祭日関係なく使用されるが、工場作業員を確保し、生産体制を

整えることが困難になってきている。

工場運営には作業員が必要であるが、機械化や無人化、またロボットによる作業代行が進めば安定した生産が実現できる。ロボットがトラックから荷下ろしをして選別作業も行う。経験や特殊なスキルがなくても人と同じ作業を行い、生産できるようになる。洗濯物が工程に従って仕上がっていく限り、洗濯設備とマテハン機器の接続は今後ますます重要度を増し、安定した生産が可能なシステムが求められる。

生産工程内の洗濯設備やマテハン機器を遠隔で管理し、生産数や生産原価、機械のメンテナンス予定まで管理できるシステムが稼働している昨今ではあるが、人手に頼っている工程を自動化・無人化して高品質・高生産な工場を構築できるよう、洗濯設備とマテハン機器との連携は必須である。

当社では、生産工程内全ての機械とセンサー関係を接続し、生産管理や原価管理、機械の診断や故障時の早期復帰を行うことができるARMS（アサヒ リモートモニタリングシステム）を稼働しているが、今後、マテハン機器もカバーしながら生産管理が行えるようなシステムにしていきたい。

#### 6. おわりに

当社は洗いから仕上げまでのトータルなシステム提案を行っている。将来の低コスト・無人運転での生産性向上を目指し、マテリアルハンドリングを利用した工場提案や徹底した生産管理による省エネで環境保護に貢献した製品・システムの開発、拡充を行っていく計画である。



図4 空間利用のスリングバッグ



図5 空間利用の洗濯機投入





# クリーンウォール仕様全自動洗濯脱水機



株式会社東京洗染機械製作所  
山梨工場 製造本部

塚原 千喬

## 1. はじめに

ホテルや病院等で使用されているタオル、シーツ（リネン品）等は、一般的にリネンサプライ業者が貸与し、使用後の汚れ品を回収し、洗濯・仕上げ処理を行い、再度レンタルするシステムをとっている。

このような再処理はリネン工場で行われ、品物の流れは、入荷→洗浄→仕上げ→出荷となっており、作業区分はクリーニング業法により定められている。現在、洗浄

後の清潔作業区域においては自動化が進んでいるが、汚染作業区域では手作業による洗濯機への投入が行われており、作業者の安全性確保、処理量増加に伴い自動投入による完全自動化が望まれてきている。

当社では、従来の洗濯脱水機ではできなかった、汚染作業区域と清潔作業区域を完全に区分し、作業者の負担軽減と、より衛生的な自動投入・排出システムを構築可能なクリーンウォール仕様全自動洗濯脱水機「SWX-100WUT」を開発したので、本稿にて紹介する。

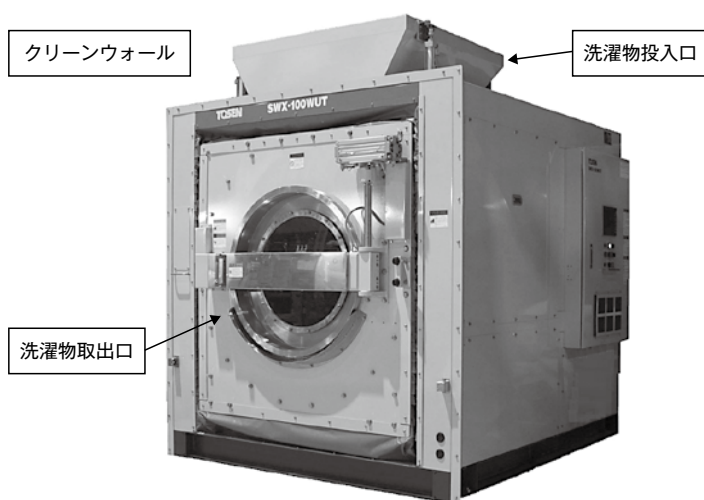


図1 外観

表1 SWX-100WUT仕様

処理能力	100kg (リネン乾燥重量) (JIMS100)
洗濯ドラム寸法	直径φ1,290mm×奥行915mm
所要動力	9kW インバータ制御
洗濯物投入口	幅1,000mm×奥行1,150mm 自動開閉
洗濯物取出口	開口径φ860mm 自動開閉
機械寸法	幅1,900mm×奥行2,175mm×高さ2,525mm

## 2. 機械の概要

本機は、機械上部に自動開閉できる投入口、前面に取出口を有しており、この投入口と取出口の間にクリーンウォール（隔壁）を設けることにより、汚染作業区域と清潔作業区域とを明確に区域分けすることができる。また、品物の排出時に自動化が図れるよう前傾する機構を有している。

## 3. 機械の特徴

### (1) 洗濯機周りの作業区域管理

一般的な洗濯脱水機は、投入・排出を1つの口で行うタイプが主流であり、衛生管理を徹底する場合、洗浄後の品物が、排出時に洗浄前の汚染品が接触した投入口を通過し、汚染される問題がある。また、作業区域を分ける場合も、入荷→洗浄→仕上げ→出荷の流れにおいて、洗濯機周りが準汚染作業区域となり、洗浄前及び洗浄後の品物が同一作業区域内に存在することになる（図2参照）。

作業区域を分ける目的は衛生管理であるため、この作業を同一作業者が行う場合は、投入・排出の際に、

何らかの衛生的作業が必要となる。例えば、手を洗う、投入・排出で使用する道具（ゴム手袋、エプロン等）を変える等である。また、投入側、排出側それぞれに作業者を配置する方法も考えられるが、どちらの場合も工場の作業性、生産性ともに効率は悪い。

投入口と取出口を別々にすることにより、洗浄前後での品物接触の問題はなくなり、作業区域を分ける場合も、隔壁が設けられるので、同一作業区域に洗浄前と洗浄後の品物が存在することがなくなる。

更に、自動投入により作業者が汚染品に触らないため、感染等の危険を回避できる。

また、作業も省人化でき効率的な運用が可能となる（図3参照）。

### (2) 自動投入機構

当社の製品ラインアップには、洗濯機の横から手で投入するタイプが存在するが、自動化の場合、横からの投入では多種多様なリネン品の自動投入が困難であるため、本機は上部からの投入とした。

洗濯ドラムの胴面の一部に投入用の開口部を設け、その部分へ胴面に沿ってスライドできる内フタを配した。内フタを開ける際は、内フタを固定し洗濯ドラム

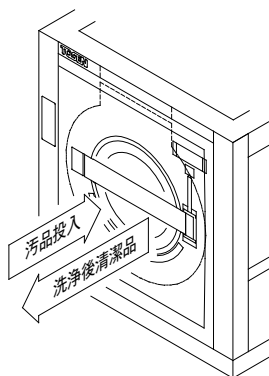


図2 一般洗濯機（機械前面が準汚染作業区域）

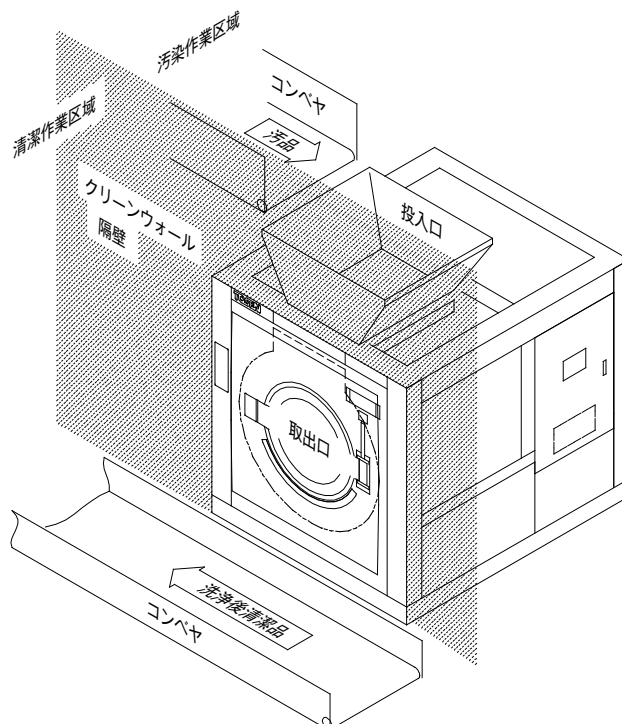


図3 クリーンウォール仕様

自体を反時計回りに回転させ、閉める際は、洗濯ドラムを時計回りに回転させる。

内フタは、閉時洗濯ドラムへロック機構にて固定され、内フタの開閉とともに投入口フタも連動して開閉し、一連の動作は、全て自動で品物投入までセンサー管理している(図4参照)。

### (3) 自動排出機構

自動排出を行うには、機械を前傾させる必要がある。一般的に洗濯脱水機にて自動排出を行う場合、機械全体が前傾し、排出を行う。この方法では、機械の周りに隔壁を設けることは困難である。本機は、防振用空気バネを傾斜機能として兼備することにより、機械フレーム内で前傾する(図5参照)。よって、隔壁を設けた場所に設置しても前傾ができ、自動排出が可能となる。

### (4) 完全無人化

投入側では、コンベヤだけでなくバッグ搬送にも対応し、排出側はコンベヤと連動し完全に無人化が可能となる。

無人化に際し、入荷仕分け機、洗濯機、乾燥機、機器間コンベヤとの連携、webカメラによる稼働状況

の確認等各機器を集中制御により管理できる。

また、品物へのデータチップ搭載により、入荷→洗濯機→乾燥機→仕上げ機→出荷の品物リユース管理を行うことができ、このデータをパソコンで管理することにより工場の稼働状況、標準に対する変動等多くの情報分析が可能となる。

また、各機器、各工場の通信ラインにLANを使用することにより全国の工場管理、分析も可能となる。

## 4. おわりに

近年、衣・食・住と生活のあらゆる場面において、安全、衛生、IoTが取り上げられている中、リネン工場においても衛生管理を目的として、汚染と清潔の各作業区域を完全に分けることで、しっかりとした衛生管理が求められてきている。また、自動化による省人化もますます求められてくると思われる。本機の開発は、IoT時代の流れに対応でき、リネン業界に貢献できるものとする。

今後も、お客様に受け入れられる機械、また時代の流れに沿った機械を開発していく所存である。

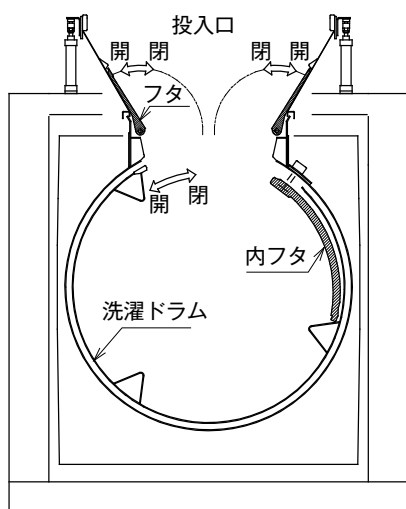


図4 内フタ開閉機構図

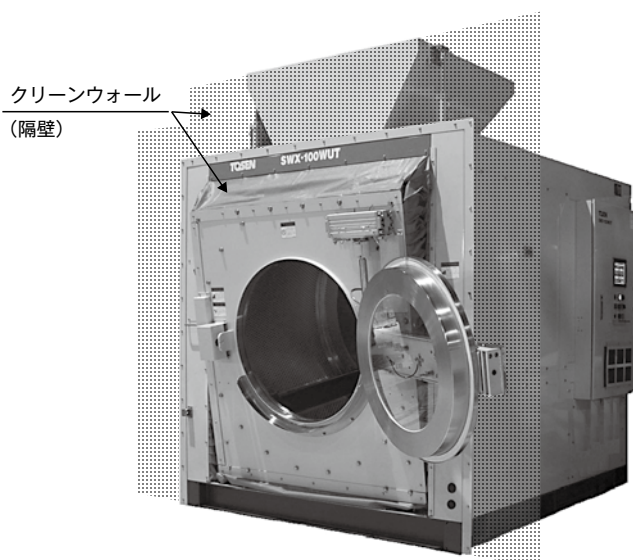
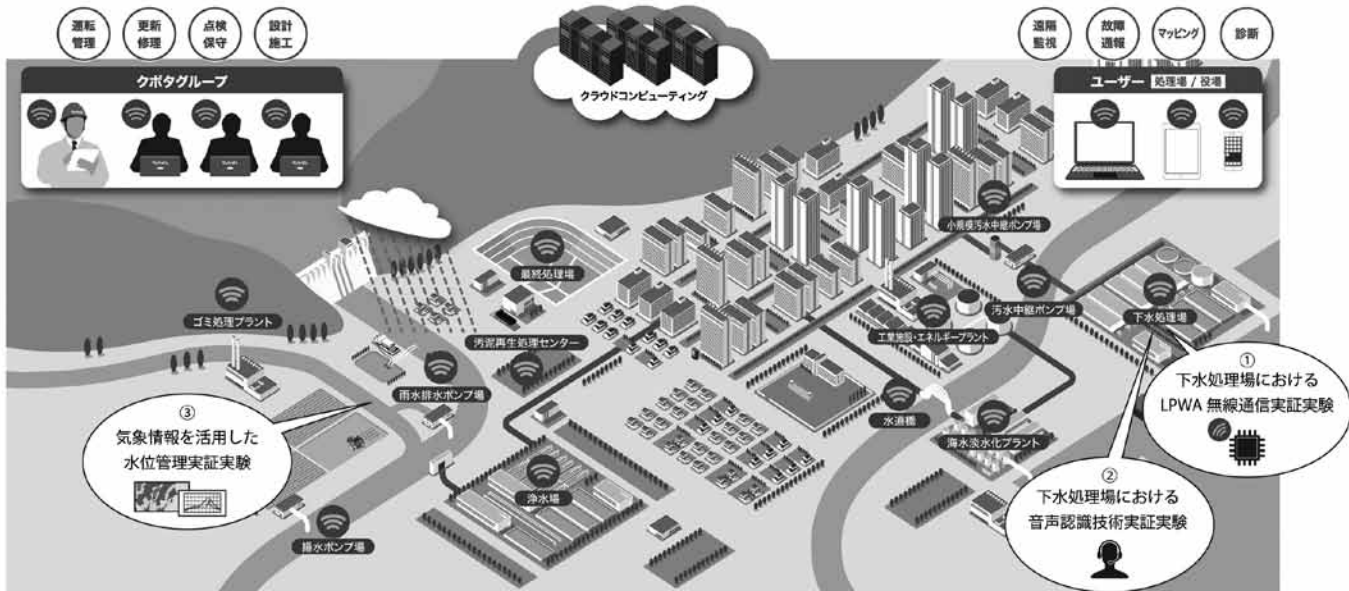


図5 取出前傾投入口開状態



# IoT 特集：IoTへの取り組み

モノのインターネットと訳されるIoT (Internet of Things) の世界は、産業機械からウェアラブルデバイスまで多岐に及ぶ。IoTは私たちの日常を構成している様々なモノが、相互接続するネットワーク上で、モノに搭載された各種のセンサからデータを収集し、そのデータを解析することで必要なアクションを導きだすフィードバックの体系により成り立っている。その効果的な運用には、ハードウェアのシステムに加えAoT(Analytics of Things)も必要であり、データの管理・統合に新しいアプローチが求められている。このような中、本誌においても2017年の年間テーマとして「IoTで繋がる、広がる産業機械」を掲げ、1年間を通じ発行してきた。本特集では、その総括的な意味合いも含め「IoTへの取り組み」として、会員企業におけるIoTを導入したサービス、システム、技術開発について紹介する。

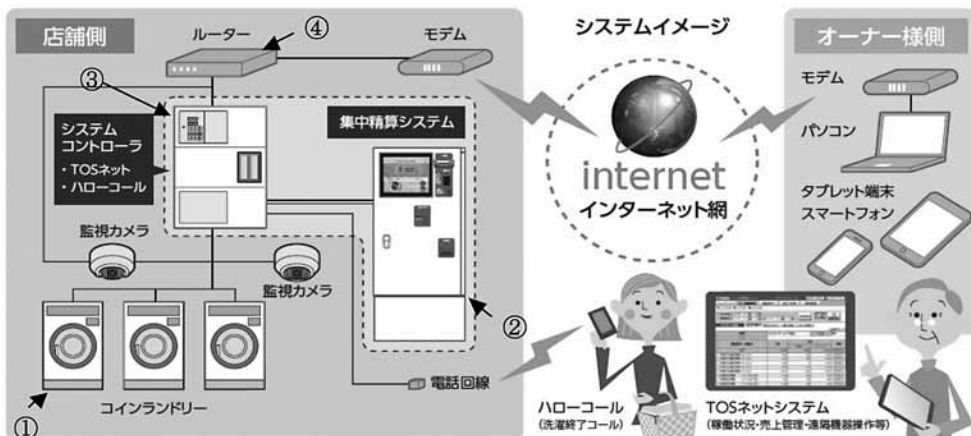


株式会社クボタ

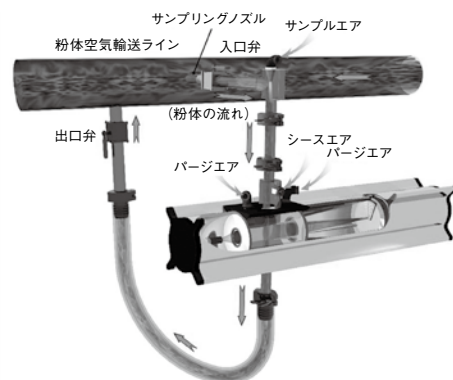
三浦工業株式会社



三菱日立パワーシステムズ株式会社



株式会社TOSEI



ホソカワミクロン株式会社

# 水環境分野におけるIoTサービス「KISIS」 ～NTTグループと連携し、技術の実用化を目指す～

株式会社クボタ

## 1. はじめに

当社は、水環境分野におけるIoTを活用した新サービス「クボタスマートインフラストラクチャシステム (KUBOTA Smart Infrastructure System、略称：KISIS)」の実証実験を、NTTグループと連携して実施している。

水環境分野における遠隔監視や現場作業の効率化につながる技術を実用化し、お客様の課題解決に貢献していく。

## 2. これまでの経緯

当社は、昨年6月にNTTグループと「農業・水・環境インフラ分野におけるICTイノベーション創出に向けた連携協定」を締結した。

これまで農業、水環境インフラそれぞれの分野でプロジェクトを立ち上げ、協議を重ねてきた結果、水環境分野における遠隔監視や現場作業の効率化につながる技術の実用化に向けて、実証実験を開始することになった。

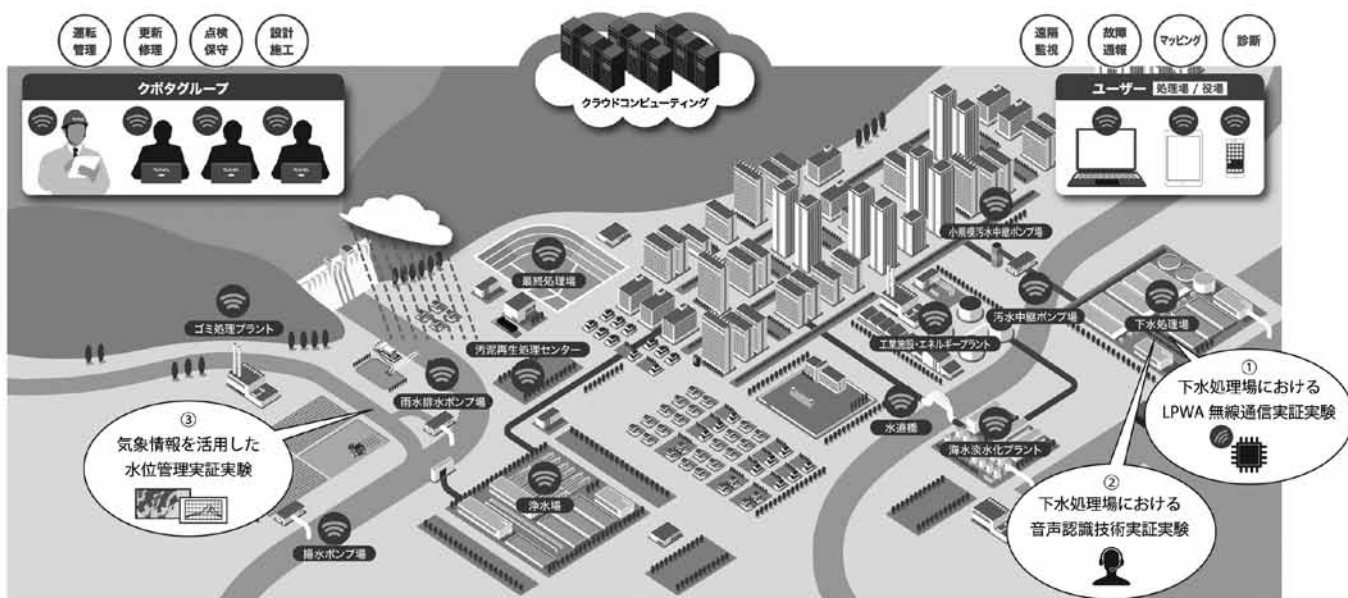


図1 水環境分野におけるIoTサービス「KISIS」の実証実験

### 3. 実証実験の概要

水環境分野におけるIoTサービス「KSIS」の実証実験の概要を表1、表2、表3に示す。

### 4. 今後の展開

これらの実証実験により、通信品質の安定性や機能の精度向上を図り、全国の自治体及びプラント維持管理会社への導入を推進していく。

更には、NTTが研究開発を進めるAI<sup>\*</sup>による故障検知・IoT技術などを組み合わせ、当社の水環境インフラの遠隔監視や現場作業の効率化につながる研究開発やサービス開発に取り組んでいく所存である。

※ NTTグループは、R&Dで培ったAI（人工知能）関連技術群を「corevo<sup>®</sup>（コレボ）」というブランドネームで展開を推進している。

表1 下水処理場におけるLPWA無線通信実証実験

実施期間	2017年7月～
実験場所	千葉県内 下水処理場
活用技術	㈱NTTドコモが取り組んでいる『LoRa <sup>®</sup> 』無線通信技術（省電力広域無線通信技術“LPWA (Low Power Wide Area)”の規格の1つ）
期待できる効果	① 低消費電力（従来にはなかった電池駆動を使用し低消費電力を実現） ② 長距離通信（通信距離が従来の数100mから見通し環境であれば最大約10km程度まで拡大） ③ 大量機器接続（従来の無線の「1（機器）：1（通信）」から、「1（機器）対 約100程度（通信）」に拡大）
現状の課題	都市部に多い大規模な下水処理場では敷地が広く、また、地下にある監視室と下水処理設備間で電波が届かないことから通信技術の活用が困難な状況である。
課題解決	『LoRa <sup>®</sup> 』を活用することで、地下内でセンサ情報の収集が可能になり、遠隔監視や現場作業の効率化を実現する。
今後の展開	2018年4月以降の実用化を目指す。

表2 下水処理場における音声認識技術実証実験

実施期間	2017年7月～
実験場所	奈良県内 下水処理場
活用技術	NTTテクノクロス㈱のインテリジェントマイクと高精度音声認識技術
期待できる効果	① 騒音環境下（80dB※まで）でも通話が可能[インテリジェントマイク] ※航空機の機内レベル（データ：環境省） ② 点検作業時の記録や指示事項の音声入力が可能[高精度音声認識技術]
現状の課題	点検時の記録や指示事項は手書きによるメモを作成し、その後、PCへの移行入力作業をしており、作業の効率化が求められている状況である。
課題解決	上記技術を活用することで、騒音環境下での通話が可能となり情報伝達がスムーズになる。また、点検作業の記録や指示事項の音声入力が可能となることから、作業の効率化を実現する。
今後の展開	2018年4月以降の実用化を目指す。

表3 気象情報を活用した水位管理実証実験

実施期間	2017年7月～
実験場所	九州地区
活用技術	㈱ハレックス（NTTグループ）の気象情報（降水量、流域雨量指数）
期待できる効果	当社が自治体に提供する「河川・排水機場遠隔監視システム」に、ハレックスの降水量、流域雨量指数を追加し、河川の水位管理が可能である。
現状の課題	昨今、ゲリラ豪雨による河川氾濫で水害が発生し甚大な被害が発生している。被害を未然に防止するため、気象情報を反映した水位管理が必要とされている。
課題解決	ゲリラ豪雨の際、降水量や流域雨量指数を常時確認できるため、河川氾濫を防ぐための内水排除作業実施の判断基準に活用できる。
今後の展開	2018年4月以降の実用化を目指す。



# コインランドリー機器の決済・管理

株式会社 TOSEI  
開発技術2部 ソフトウェア開発課  
主任 内藤 敏雄

## 1. はじめに

現在、家電製品・自動車等インターネットに接続できる機器が増え、接続されている機器情報をパソコンやスマートフォン等を介してやり取りができるネットワーク社会が始まっている。

また、近年電子マネーやクレジットカードの普及に伴い、決済端末を自動改札口や飲料販売機等に搭載しインターネットを介することで、決済・管理が可能になっている。

## 2. コインランドリー機器の現状について

コインランドリー機器は、制御端末経由でインターネットに接続することで、利用状況や機器情報等のデータを、ネットワークを介して収集・確認できるようになっている。

今後、コインランドリー機器やネットワークカメラ等店舗内にある全ての機器がインターネットに接続されることで、様々なサービスが可能になると考えられる。

当社では、現在TOSネットシステムを販売・提供しているが、今回TOSネットシステムの機能を継承し、なおかつ複数の支払方法を選択できる集中精算システムを開発したので、本稿にて紹介する。

## 3. 基本構成

店舗内に、当社ランドリー機器(図1-①参照)、集中精算機(図1-②参照)及びシステムコントローラ(図1-③参照)を設置し、各ランドリー機器とシステムコントローラ間、集中精算機とシステムコントローラ間を、シリアル通信ケーブルで接続する。

システムコントローラと集中精算機に店舗情報の設定を行うことで、システムコントローラ、集中精算機が起動し、ルーター経由(図1-④参照)でインターネット回線に接続される。

集中精算機は、タッチパネル、紙幣識別機/硬貨選別機、プリペイドカードリーダーライタ、電子マネー端末機、プリンタ等の機器で構成され、タッチパネルによる画面操作を行うことで、ランドリー機器の決済や領収書発行等を行う。

## 4. システムの特徴

集中精算機上にあるタッチパネルで、ランドリー機器、コース、支払方法を選択し決済することで、選択されたランドリー機器の運転を行うことができる。

また、パソコンやスマートフォンからブラウザを使って、直接店舗へインターネット接続することで、売上情報の分析、各ランドリー機器の管理、遠隔操作による



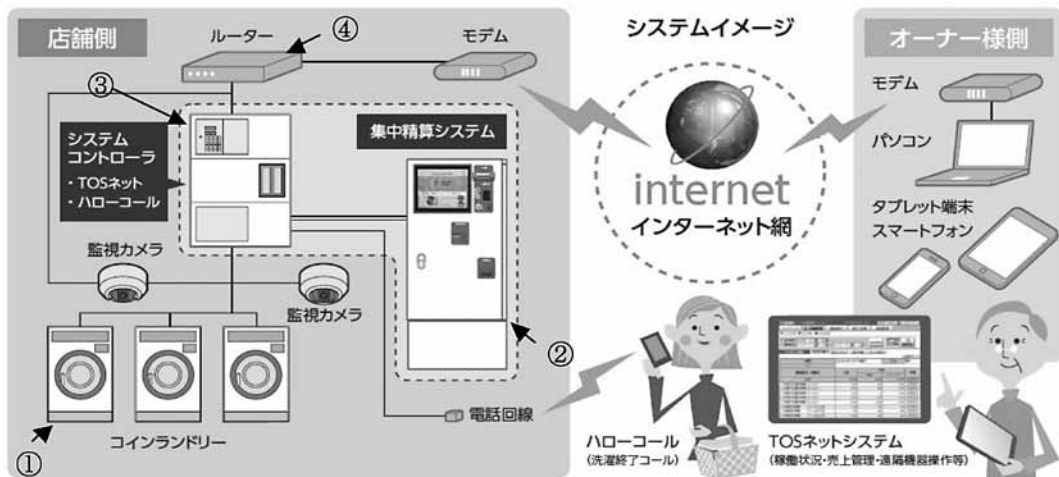


図1 ネットワーク環境



図2 操作画面

トラブル機器の応急対応等を行うことができる。

それ以外の特徴として、洗濯終了コール、領収書発行等の機能がある。

ここで、このシステムの一部機能を紹介する。

### (1) タッチパネルによる操作

17インチのタッチパネルに表示された画面案内(図2参照)に従い、ランドリー機器の選択からコース選択・支払方法・決済まで行うことができる。

また、各ランドリー機器にフリッカーランプを搭載することで、選択したランドリー機器が間違いなく選択されているか確認できる。

### (2) 選べる支払方法

通常、ランドリー機器は100円/500円硬貨、プリペイドカードで支払いを行う。

それに対し、集中精算機では現金(千円札、10円/

50円/100円/500円)、プリペイドカード及び電子マネーの中から、利用者が支払方法を選択し支払うことができる。

また、集中精算機による各ランドリー機器の決済が行えることにより、それぞれのランドリー機器に各端末を取り付ける必要がなく、ランドリー機器1台当たりのコストを削減することができる。

## 5. おわりに

今回紹介したシステムは、コインランドリー向けで開発を行ったが、一般クリーニング向けにも転用が可能であると考えられる。

現在、様々な機器がネットワークに接続できるネットワーク社会の中、お客様・オーナー様が便利で満足いただける商品開発を進めていきたい。

# IoT活用による粉体プロセスの パラダイムシフト



ホソカワミクロン株式会社  
粉体工学研究所 測定分析センター  
センター長 笹辺 修司



ホソカワミクロン株式会社  
粉体工学研究所 研究開発部  
北村 智浩

## 1. はじめに

現在の生産現場は、コツや設定といった“すり合わせ”の塊で構成されており、そこに日本企業の強みがある。しかし、加熱するIoTによって、今後は製造業のデジタル化が進み、すり合わせ自体の付加価値が相対的に減っていくことが危惧されている。

従来の部分的な効率化に留まらず、製造業の全バリューチェーンを通じたデジタル技術のフル活用がインダストリー4.0の本質であり、それは質の高い膨大なデータが生まれる仕組みであるとも言える。

当社グループも英国の子会社を中心に、オランダ、アメリカ、日本が協力してIoTを推進しており、センシング、データマイニング等の基礎的な技術研修、今後の開発課題と役割分担等の協議を行っている。

本稿では、当社が推進するIoTの一端について、当誌3月号掲載内容からの進捗を中心に紹介する。

## 2. オンライン粒子径分布測定装置 オプティサイザXO

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リアルタイムで連続的に測定し、パソコン・制御

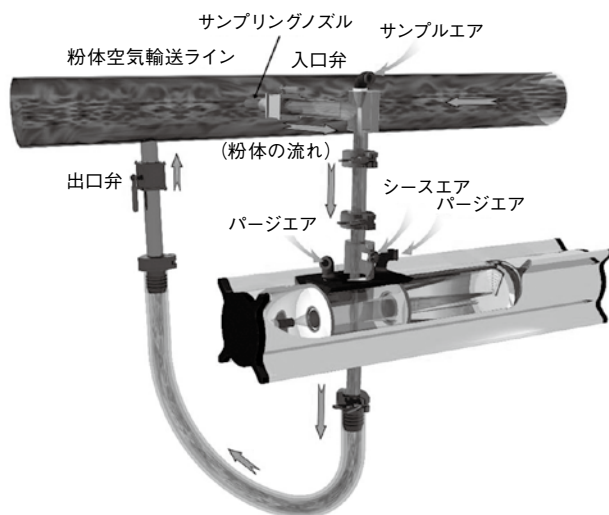


図1 オンライン粒子径分布測定装置オプティサイザXOの構造図

部画面上でモニタリングが可能なオンラインの粒子径分布測定装置である。図1に構造図を示す。本装置は、レーザー回折・散乱法を用いて粒子径分布を測定する。エジェクタの負圧効果を利用し、プロセスライン中に設置したサンプリングノズルから粉体を吸引・分散し、測定セルへ導いて粒子径測定を行う。測定後の粉体は再びプロセスライン中に戻されるため、製品ロスがない。測定した粒子径データはパソコンに送られ、専用ソフトで解析・表示される。更に解析データを外部出力することで、プロセスラインへのフィードバック制御も可能である。本体はレーザー発振部と検出部が一体の構造となっており、測定セルの脱着による光軸への影響がないため、測定セルの清掃や交換が容易にできる。独自のエア洗浄方式を採用し、パージエア、シースエア及びセルフクリーニングエアによって粉体が測定セルに付着し難い構造となっている。また、リアルタイムでモニタリングを行うことで、プロセスラインの最適化による製造能力及び品質の最適化やエネルギーコストの削減が比較的安価なイニシャルコストで実現できる。

### 3. XpertRuleシステム

粉体プロセスの制御は、ある一定範囲の許容粒子径域（上限／下限）を目的に実施する場合、対象となる目標

の粒子径はひとつとなる。しかし、この目標に加えて、処理能力や消費エネルギー効率の向上、あるいはこれら2つのバランスをとった条件での運転を行うことは、パラメータが多いことや条件間の関係性が定量的に掴めないことから、人間では理解不能に陥る。また、数値化できない条件のため、多変量解析も利用できない。

このように制御の限界に関する課題に対し、ビッグデータの解析技術の活用が注目されている。

ビッグデータの解析技術は、「クロス集計」、「ロジスティック回帰分析」、「決定木分析」、「アソシエーション分析」、「クラスター分析」等、様々な方法が提案されている。

当社の英国子会社Hosokawa Micron Ltd.と英国XpertRule社では、XpertRule社のデータマイニング機能を備えた制御ソフトウェアによる粉体プロセス制御の検討を始めている。

本技術は、主に決定木分析 (Decision Tree Analysis)、遺伝的アルゴリズム、ファジー化の組み合わせで構成されている。

決定木分析は、樹木状のモデルを使って要因を分析し、その分析結果から境界線を探して予測を行うデータマイニング手法のひとつである。

図2に当社の分級機内蔵型微粉砕機ACMで重質炭酸カルシウムを粉砕した際の目標とする粒子径d10は、

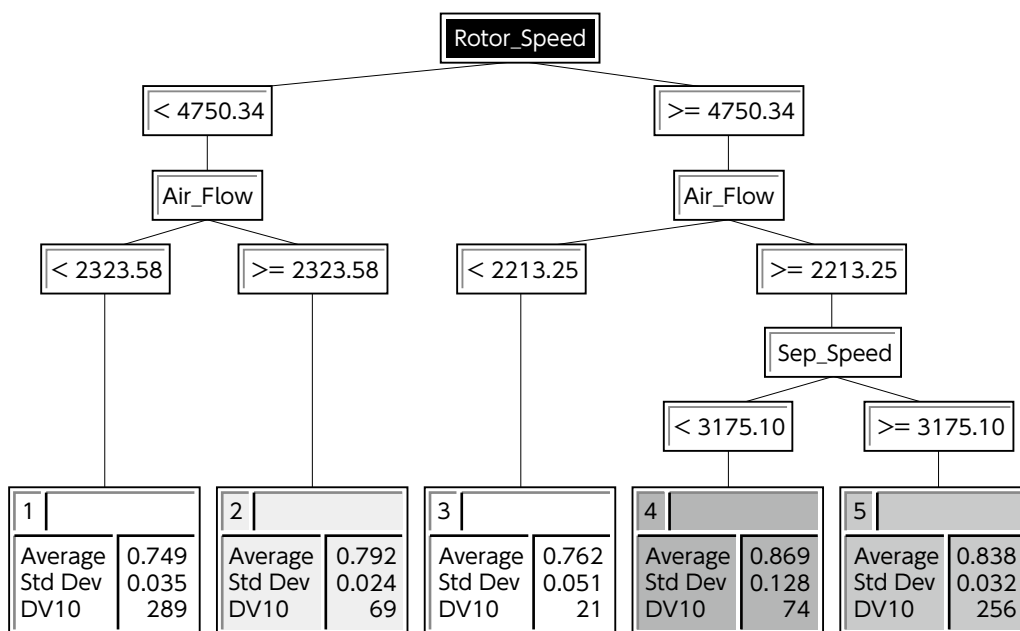


図2 XpertRule によるACM粉砕条件のデータマイニングの決定木結果

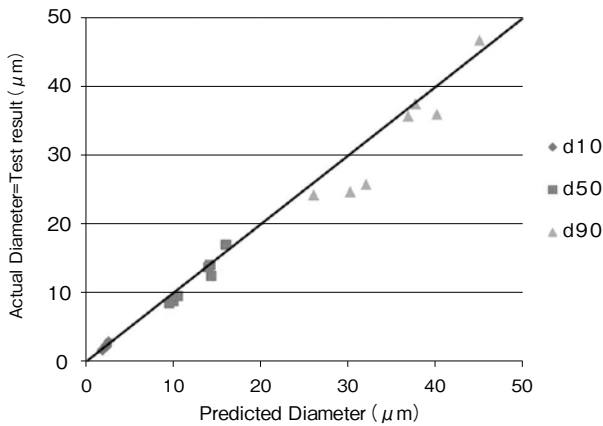


図3 XpertRuleの予想値とその実験結果(粒子径)

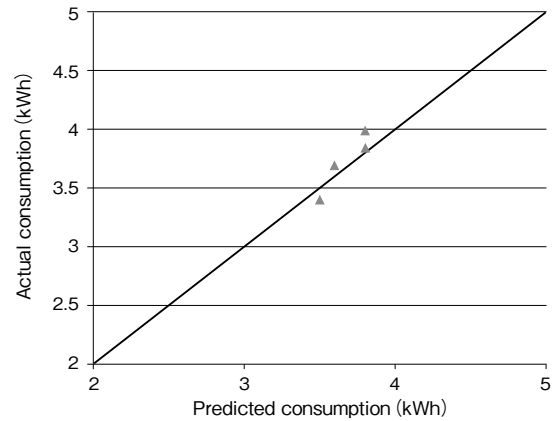


図4 XpertRuleの予想値とその実験結果(消費電力)

どのパラメータで決定されるかをXpertRuleで解析した結果を示す。

最も重要なパラメータは、粉碎ロータ回転数で4,750rpmが最適値である。以降、風量、分級ロータ回転速度の順となる。その条件下の粒子径と標準偏差の計算結果を示し、使用されたデータ数量も表示される。

ここで使用されるデータは、総数の1/2~1/3であり、使用されなかったデータは、解析後のシミュレーション用途に用いられる。

一方、図2の結果にある粉碎ロータの回転数を制御する場合、4,750.34rpmより1rpmでもずれると制御プログラムが動作してしまうことが課題として残る。これは、プロセス制御であるマニュアル制御、PID (Proportional Integral Derivative) 制御等に共通する問題である。

本技術は、過敏に反応しすぎてシステムが不安定になるのを回避するため、決定木における各枝の数値に対して、ある程度の幅(マージン)をもたせる作業をプログラムが自動的に行い、決定木のファジー化を実施している。

図3には、操作条件を変更した結果をXpertRuleにて解析し、その解析結果が正確か検証を行った結果を示す。横軸にXpertRule解析による粒子径、縦軸に実際に検証した粒子径を示す。無作為に7点程度の目標値を定め、その目標に対し、検証運転を実施した。予測条件で検証した結果は、相関係数0.9799で目標に対して、予測が行えることを示している。

図4には、消費電力について検証を行った結果を示す。予測の結果に対し、その操作条件で検証テストを行った結果、良好な相関関係を示した。このように、リアルタイム計測により、常時、最適な運転を行うことで、従来トレードオフの関係で、困難とされてきた安定した高品質な商品の生産と高効率化を両立できる可能性が出てきたと考える。

#### 4. おわりに

本稿では、粒子径と高い生産性(処理量)あるいは低い消費エネルギーを両立する下記の取り組みを紹介した。

- ① 各種センシングによるビッグデータの構築
- ② 運転条件のルール化
- ③ 安定制御のための前処理
- ④ 遺伝的アルゴリズムによる決定木の組み合わせ

また、センシングするデータ種類を増やすことで、システムの予知保全やお客様のより高度な要求にも応えられる粉体処理装置の開発の可能性があると考えている。このようにAIを使って、粉体操作をコントロールする時代になってきている。

更に粒子径を対象とした粉体設計に、当社グループが持つ粉体評価技術を融合させることで、従来の概念を覆す粉体特性を制御した製品作りを図っていきたい。今後ますます多様化するであろうお客様の新製品に最適な粉体加工を可能にする粉体プロセスのパラダイムシフトに向け、早期のサービス提供を目指す所存である。



# ミウラのメンテナンスは28年前からIoT!



三浦工業株式会社  
メンテサービス部  
部長 水野 丈太

## 1. はじめに

当社は、主にボイラ及び関連機器等の製造販売、メンテナンスを手がけており、経営理念「世界のお客様に省エネルギーと環境保全でお役に立つ」を実現するため、工場のトータルソリューションをグローバルに提供し、ワンストップ・メンテナンスサービスを展開している。

それを支えているのが、ピフォアメンテナンスであり、その実現のため、「オンラインメンテナンス<sup>®</sup>」を活用している。

ミウラの「オンラインメンテナンス<sup>®</sup>」は、1972（昭和47）年に3年間Zボイラ有償保守管理プログラム「ZMP<sup>®</sup>」を導入したことに始まる。故障リスク・検査・保守コストの低減や、性能・機能の維持、機器寿命の伸

**ミウラは高度なワンストップ・メンテナンスサービスを実現し、お客様のベストパートナーを目指します。**

**One Stop Maintenance**  
メンテナンスも、オールミウラで。

**トラブルを事前に防止「ピフォアメンテナンス」**  
メンテナンスで最も大切なのは、トラブルを未然に防ぐことだとミウラは考えます。オンライン上でお客様の稼働を安心に監視しながら、異常発生にて発行されたアラート、調査を行うことで故障を未然に防ぎます。さらに、稼働性能を維持するとともに、お客様の手間やランニングコストの削減に貢献します。

**1 メンテナンスの基本は“人”**

- 1 プロスタッフ**  
1,000名以上のサービスエンジニアを擁する独自のエンジニアリング体制により、お客様の稼働を安心に監視しながら、異常発生にて発行されたアラート、調査を行うことで故障を未然に防ぎます。
- 2 フロアール**  
お客様の稼働を安心に監視しながら、異常発生にて発行されたアラート、調査を行うことで故障を未然に防ぎます。
- 3 パーツ供給体制**  
お客様の稼働を安心に監視しながら、異常発生にて発行されたアラート、調査を行うことで故障を未然に防ぎます。

**24時間365日のバックアップ体制**  
お客様の稼働を安心に監視しながら、異常発生にて発行されたアラート、調査を行うことで故障を未然に防ぎます。

**4 ミウラ独自の保守契約制度 ZMP**  
お客様の稼働を安心に監視しながら、異常発生にて発行されたアラート、調査を行うことで故障を未然に防ぎます。

図1 ミウラのワンストップ・メンテナンスサービス

長等の実現により、広くお客様に受け入れられた。

1988（昭和63）年には各種センサと通信機能を搭載した小型貫流ボイラAI型を発売し、1989（昭和64）年に「オンラインメンテナンス<sup>®</sup>」と呼称される通信を活用したサービスが始まった。

今では国内1,000名以上のサービスエンジニアが、ICTで55,000台以上の機器とつながり、24時間365日安全・安心のメンテナンスサービスを提供している。

## 2. ミウラの「オンラインメンテナンス<sup>®</sup>」

### (1) 多重制御とお知らせ予知機能

ボイラ等の当社の機器には、各種センサが装備され、自社開発マイコンボードによるAI多重制御を行っている。万一のトラブル時には、機器が自ら状況を判断し、安全優先のバックアップ制御にて、運転を継続させることで、安定した蒸気供給を行うことができる機能を有している。

また、重故障になる前の段階で、部品の交換や点検を促すお知らせ予知を、通信回線にて、当社メンテナンス拠点へ通報することが可能となっている。

お知らせ予知データを確認したサービスエンジニアがデータ解析後にお客様と打ち合わせの上、計画的にメンテナンスを行うことで、重故障を未然防止するこ

とが可能となる。また、運転停止を伴う状況が発生した場合でも、メンテナンス拠点から、機器の状態を通信で確認しながら、お客様への連絡が可能のため、より早い復旧へ向けてのサポートが可能となっている。サービスエンジニアの現場出向が必要な場合にも、データから原因を推測し、交換が予想される部品を事前に準備できる等、現場での作業も円滑に行うことができる。

夜間休日は本社ZISオンラインセンターにてデータ解析、お客様への電話対応を行い、緊急出向が必要な場合には、待機当番をしているサービスエンジニアが対応する仕組みとなっている。

### (2) 点検サービス、月報サービス

点検前に機器のデータを収集し、点検時に交換すべき消耗部品や、重点的にチェックすべき部位を確認する。データを基にした的確な点検を実施することで、ピフオアメンテナンスに努めている。また、省エネ運転に向けての適正化を提案、実施することも行っている。

月間の蒸発量、燃料使用量の概算データやボイラ水管へのスケール付着の傾向管理の情報等を、毎月提供することで、ボイラ効率の維持や向上に役立てていただいている。



図2 24時間安心のオンラインメンテナンス<sup>®</sup>

### (3) メリットについて

このシステムは、「安定的に質の高い設備運転を維持することで、お客様に安全と安心を提供」を行うことを念頭としている。具体的なメリットとしては、以下の通りである。

- ① ビフォアメンテナンスにより予期せぬ故障を防止
- ② 設備の長寿命を図る
- ③ 省エネ、省CO<sub>2</sub>に貢献（最適な燃焼調整・制御、熱損失の削減等）
- ④ ビックデータ活用（メンテナンス・商品の品質向上等に活用）

## 3. ビックデータ

現場から集まる膨大なデータは、メンテナンスの品質・商品の品質向上や商品作りにも活用している。機器のトラブル発生頻度、解決まで時間を費やした現場の分析・サービスエンジニアの行動効率の把握等、様々な角度からサービスの品質向上に役立てている。

また、開発時には想定できなかったようなトラブルの原因追求、対処後の効果把握等にも有効である。お知らせ判定ロジックの見直しや、故障率が低く、信頼性の高い部品への変更等にも活用している。

## 4. メンテナンスのBCP対応 (事業継続計画)

当社では、お客様のビジネスを継続するため、安全・安心を守るサービスの提供が使命であると考えている。愛媛県にある本社が罹災し機能不全に陥った場合にも、このサービスが停止することがないように、第2 ZISオンラインセンターを栃木支店に設置し、定期的に訓練も実施している。在庫管理、自社開発の災害支援ツールにて被害状況の把握や復旧支援の進捗管理等、迅速な人員確保と初動体制のスピードアップを図っている。

## 5. これからの方向性

工場トータルソリューションビジネスモデルの構築や進化を目指し、ボイラ等お客様のエネルギー管理システムを提供するクラウドサービスを検討している。

現在、世界10ヶ国でミウラの「オンラインメンテナンス<sup>®</sup>」を展開している。現地の事情にあったサービス体制を構築し、販売提携する地元企業と連携しながら、世界のお客様に安全・安心のサービスを提供していきたいと考えている。

# 火力発電設備の運転を最適化するICTソリューション

三菱日立パワーシステムズ株式会社

## 1. 発電事業者であるお客様と“共に”

発電業界のなかで10年ほど前から「デジタルパワープラント」が将来のあるべき姿として語られてきた。発電所をデジタル化することにより、昨今のビッグデータ解析や機械学習関連で長足の進歩を遂げているデジタル情報通信技術を活用して、発電事業者の様々なニーズに応える改善や高度化を推し進める動きが大きくなってきている。

MHPSはデジタルパワープラントにおよそ20年もの間、取り組んでいる。高砂工場にある実証試験用の各種センサーを備えたガスタービン複合発電設備（GTCC、1997（平成9）年に稼働）を持ち、高砂では1999（平成11）年、アメリカでは2001（平成13）年、フィリピンでは2016年に開設した遠隔監視センター等、デジタルパワープラントに必要な基盤を整備してきた。遠隔監視センター3地点合わせて、54プラント、140台以上（出力では3,000万kW以上）の遠隔監視を行っている。

最近では、高度なデータ解析技術や機械学習も活用したデータ分析結果に基づく保守・運転（O&M）サポートサービスを提供しており、発電設備の信頼性、運転の柔軟性と性能改善をお客様に提供してきた。

これらのサービスはMHPSのデジタルソリューションの総称として2017（平成29）年3月に発表した”MHPS-TOMONI<sup>®</sup>”の一部である。MHPS-TOMONI<sup>®</sup>では最先端のデジタル通信技術を用いたソリューションサービスを発電事業者であるお客様と“共に”提供し、最も効率的にデジタルパワープラントの実現に貢献している。

MHPS-TOMONI<sup>®</sup>はデジタル技術にMHPSのプラント設計・施工・アフターサービスの知見と発電事業者であるお客様の持つ保守・運転の知見を活かしたサービスを目指している。発電所のデジタル化には、どの発電事業者にも合う単一のソリューションは存在しない。事業戦略や投資も考慮に入れながら、それぞれの発電事業者に合う、最適なソリューションを提供しなければならない。



図1 革新的なデジタルソリューションサービス「MHPS-TOMONI(トモニ)」のロゴマーク



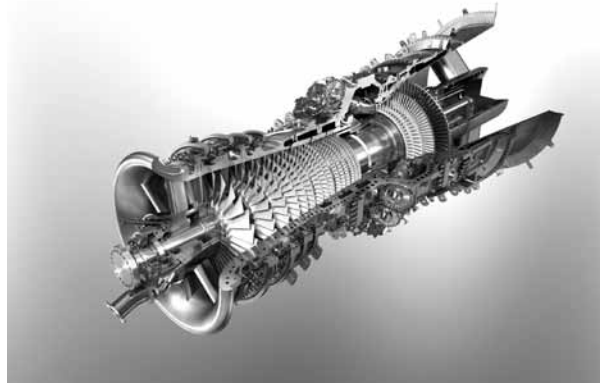


図2 MHPSの発電用ガスタービン

## 2. パートナーと“共に”

MHPS-TOMONI<sup>®</sup>は業界最高クラスのソフトウェア会社と連携して、“共に” デジタルパワープラントの実現に貢献している。

数多くの発電事業者が基盤ソフトウェアとして利用している、マイクロソフトが提供するクラウド基盤であるAzureと発電設備の情報を整理・格納するソフトウェアであるOSIsoftのPI Systemを用いることで、多くのお客様の基盤とも互換性が持てるシステムを構築している。特にマイクロソフトは現場でもクラウドでも一貫した高いセキュリティを提供しており、心強いパートナーである。

データ分析については、2000年代からマハラノビス-タグチメソッド (MT法) と呼ばれる、正常値と観測値のばらつきを数値化し、異常値を早期発見することで計画外停止を回避する統計的なアプローチを使用してきたが、これに加えてMHPS-TOMONI<sup>®</sup>では、マイクロソフトとOSIsoftが開発済みの各種データ解析アプリケーションも利用可能で、他にも、設計・製造メーカーであるMHPS独自の知見を活かして、豊富なソリューションをお客様に提供している。

## 3. サイバーセキュリティの取り組み

発電所の運転や発電所を構成する各機器のデータの情報セキュリティは極めて重要である。電力は日常生活や経済活動に必須となるインフラであり、例えば、サイバー攻撃による発電所の停止がひとたび起これば、生活の混乱は避けられない。デジタルパワープラントのサイバーセキュリティを構築する際、2つの要素が重要となる。

1つは外部からの攻撃（サイバー攻撃）に対する備えと、もう1つは運転・機器データ自体の保護である。

MHPSでは20年来行ってきた発電所の遠隔監視でのデータ授受に当たり、発電所と遠隔監視室の両方にファイヤーウォールを敷き、暗号化通信技術 (VPN) を用いることで、セキュリティを確保してきた。

MHPS-TOMONI<sup>®</sup>において、情報の流れを管理するMHPSのネットメーション・セキュア・ゲートウェイ (Netmation Secure Gateway) を発電所に設置する。ネットメーション・セキュア・ゲートウェイは一方向ゲートウェイと呼ばれる装置であり、発電所からクラウドへのデータ送信は許可するが、外部からの不正アクセスを徹底的に防ぐ。また、HTTPS通信を利用することで、デジタル相互認証を行い、安全に発電所のデータをクラウドへ送信することができる。

一方で、クラウドはマイクロソフトのクラウド基盤であるAzureを用いている。Azureはマイクロソフトが25年以上にわたり構築・管理し続けてきたデータセンターを利用しており、もっとも厳しい安全規格であるISO 27001やISO 27018に準拠している。Azureは顧客のデータはもちろん、MHPSのデータも保護しており、クラウドベースのID管理システムであるAzure Active Directoryと2段階認証により利用者を厳重に管理し、強固なセキュリティを実現している。

## 4. MHPS-TOMONI<sup>®</sup>のサービス例

MHPSは数十年にわたり、多くの発電所の監視と発電所からのデータ分析に基づいた提案を行ってきた。そして、クラウドを用いた新しいサービスであるMHPS-



写真1 MHPSの遠隔監視センター

TOMONI<sup>®</sup>ではガスタービン複合発電設備 (GTCC) や石炭焚き火力発電所等の監視・サービス対象範囲を拡大し続けている。MHPS-TOMONI<sup>®</sup>は前述の情報の流れを管理するネットメーション・セキュア・ゲートウェイ (Netmation Secure Gateway)、クラウド基盤であるマイクロソフトのAzure、OSIsoftの情報を整理・格納するPI Systemといった、強固なセキュリティを備えた基盤を用いて3種類のサービスを提供している。

- ① 保守・運転 (O&M) 最適化 (O&M Optimization)
- ② 運用性改善 (Flexible Operation)
- ③ 性能向上 (Performance Improvement)

例えば、お客様と「共に」お客様のニーズに応えるべく、以下のソリューションを提供することを進めている。

- ガスタービン複合発電設備 (GTCC) では、発電所がより柔軟に運転し、計画外停止を事前に回避することを目的とした取り組みを実施
- ガスタービン燃焼器での燃焼に必要な空気・燃料流量を厳密に計測して最適な燃焼ができるよう調整することにより、必要な時に必要な発電ができる負荷調整用電源として収益を最大化できるプログラムを開発
- お客様の持つ複数の発電所に対して、リアルタイムで性能計算を実施するとともにモデル化し、シミュレーションにより電力需要に対して全体最適運用

方法について提案する取り組み

- MHPSの複数の遠隔監視室を共同管理するクラウド上のプラットフォームを立ち上げて、予兆検知によるアラーム発信に加え、保守の最適化と定期点検による計画停止の最小化する取り組み

## 5. おわりに

新設・既設を問わず、発電所はデジタル化が進み、設備の信頼性と応答性は改善されるが、デジタルパワープラントは誰にでも当てはまる唯一のソリューションではない。発電事業者であるお客様と共につくるMHPS-TOMONI<sup>®</sup>は発電事業者であるお客様の状況に合わせた最適なソリューションを提供し、最も効率よくデジタルパワープラント化への道を切り開くことができる。MHPS-TOMONI<sup>®</sup>の分析プラットフォームは強固なサイバーセキュリティを備えた、信頼性・稼働率の向上とデータへの容易なアクセスを可能にするソリューションである。

当社による発電設備の運用に関わるお客様を対象とした MHPS-TOMONI<sup>®</sup>のサービス提供開始により、三菱重工グループのAI・IoT技術によるエネルギーソリューション「ENERGY CLOUD<sup>®</sup>Service」は、エネルギーの供給から需要家に至るまで幅広く様々な課題解決を実現していけるものと考えている。

# 第27回(平成29年度)海外貿易会議 概要報告

(期日:平成29年9月30日(土)~10月9日(月))

## 1. 目的

海外貿易会議は昭和39年度、輸出振興を目的とし、海外において商品別に会議を開く「海外商品別貿易会議」が設置されたことを起源とする。

今日では、国際化の進展に伴い国際競争が激しさを増す中、我が国及び世界経済の持続的発展のため、一層円滑な対外経済関係形成を図り、貿易振興及び投資の促進並びに諸外国との産業協力を推進するとともに、現地政府関係者、業界関係者及び関係企業等と直接の意見交換、視察等により、相互の理解を深めることを目的としている。

第27回目を迎える今回、メキシコ及びキューバにおいて会議並びに工場訪問等を行った。

メキシコ・キューバ両国は、米国トランプ大統領の誕生により今後の動向が非常に注目されているところであるが、インフラ整備や製造業に対する内需拡大等による投資が今後も多分にある。また、日本としても将来の発展に向けて効果的かつ適切な協力が実現できる国であるため、更なる投資促進及び産業協力のあり方を探る必要性があり、当該国を選定した。

(主催:経済産業省 事務局:一般社団法人日本産業機械工業会)

## 2. 主要日程

**9月30日:** 結団式(メキシコ・シティー)

**10月1日:** 市内視察

**10月2日:** ◆ YAKULT,S.A.de C.V.(ヤクルト) イスタパルカ工場視察

◆ Mayekawa de Mexico,S.A.de C.V(前川製作所) クエルナバカ工場視察

◆ 駐メキシコ日本国特命全権大使 表敬

**3日:** ◆ 貿易会議・懇親パーティー

**4日:** ◆ NISSAN MEXICANA,S.A.DE C.V.(日産自動車)

アグアスカリエンテス第2工場視察

◆ JATCO Mexico,S.A.de C.V(ジャトコ) アグアスカリエンテス第1工場視察

**5日:** メキシコよりキューバに移動

◆ 駐キューバ日本国特命全権大使 表敬

**6日:** ◆ CHAMBER OF COMMERCE OF THE REPUBLIC OF CUBA. 訪問

(キューバ商工会議所)

◆ Ministry of Industry/METAL / MECHANICAL BUSINESS GROUP. 訪問

(キューバ工業省 鉄鋼・機械グループ)

◆ マリエル経済開発特区 訪問

**7日:** ◆ 市内視察

### 3. メキシコにおける会議及び企業視察



#### 3.1 講演要旨

##### (1) メキシコの挑戦 —更なる前進を見せる日墨関係—

講師：高瀬 寧 (駐メキシコ日本国特命全権大使)

メキシコの全般的な概要についてお話する。

まず一般概況であるが、メキシコは安定した民主主義の国であり、積極的に海外投資の誘致を行っている。2012年末に現在のペニャ・ニエト大統領が就任後、構造改革を積極的に進めてきた。残念ながら治安や汚職の問題があり現在の支持率は低い。また、米国のトランプ政権誕生により、貿易政策や移民政策について不透明感がある。

メキシコの基礎データであるが、面積は約200万km<sup>2</sup>で日本の5.2倍、人口は1億2,800万人で世界第10位である。GDPは1.1兆ドルで世界第15位である。これはオーストラリア、スペインと同等である。GDP/人は9,000ドルと比較的高いがまだまだ貧富の差がある。

次に日本との関係であるが、進出企業数は1,000社を超え、在留邦人は1万人を超えている。日系人は約2万人おり、中南米ではブラジルの90万人、ペルーの10万人、アルゼンチンの6～7万人に次ぐ。

日墨関係は長く深い友好の歴史がある。400年を超える交流の歴史があり、その起源はメキシコ人がフィリピンからメキシコに帰国途中、千葉の御宿で遭難し、御宿の人々が救助を行ったことから始まった。その後、伊達政宗が支倉常長をローマに派遣するが、その途中メキシコに寄り、メキシコとの間で通商、貿易関係を探った。更に明治に入ると、メキシコは日本にとって初めての平等条約を締結した国であり、来年には日墨修好通商条約締結後130年になる。メキシコは中南米で初めて集団移民が行われた国であり、榎本殖民団(当時の外務大臣：榎本武揚)が1897年に入植後今年で120年になる。また、100年程前にメキシコ革命があったが、革命後に誕生したマデロ大統領が反革命勢力から追われ、その折マデロ大統領の家族を当時の日本公使館が匿ったという逸話がある。この行為は大変評価されており、一昨年連邦上院から記念プレートが授与された。最近では戦後、メキシコが対日平和条約の早期締結を国連に提案し、サンフランシスコ講和条約の2番目の締結国となった。このように日墨関係は長い友好の歴史があるが、現在我々は、メキシコとの間で戦略的グローバル・パートナーシップの強化に努めている。2012年にペニャ・ニエト大統領が就任後2013年には日本を訪問し、2014年には安倍首相がメキシコを訪問し首脳相互の訪問を行っている。最近では本年7月にメキシコのビデガラ外務大臣が日本を訪問している。文化、学術、スポーツ等、様々な分野における交流を行っている。



次に経済関係であるが、近年日墨の経済関係が非常に緊密化しており、EPA発行前に比べると貿易量は2.3倍に増加しており、メキシコの総輸入額の4.4%に当たり米国、中国、EUに次ぐ第4位である。投資も加速的な勢いで増加しており、2011～2015年の累積投資額は世界第6位であり、アジアの中では1位である。特に自動車産業の進出は著しく、メキシコ全体の年間自動車生産台数は360万台で2015年以降世界第7位となっている。日系メーカーの生産拠点としても2017年には第5位となる見込みである。

次に政策であるが、2012年にペニャ・ニエト大統領が就任すると、国家の改革を推進するため直ちに他の主要2政党と協定を結び、各分野における取り組みに関する合意文章を交わした。この合意に基づき、エネルギー、財政、通信、教育、政治・選挙制度、労働をはじめ11分野での構造改革を急ピッチで進めた。その中で特に注目されるはエネルギー改革と呼ばれる、石油部門の開放である。メキシコの石油部門は米国や欧州の資本に牛耳られていた。そのため1930年以降、石油資本の国有化を進め、憲法においても地下資源の所有権は国に属するという条項を加え、石油開発における外資の参入を禁止した。しかし外資の参入を禁止したため、投資がうまく回らず技術革新も行われず、残念ながらメキシコの石油生産は急速に減速していった。この事象を憂慮したペニャ・ニエト大統領は、まず石油分野の改革に着手し、1年かけて憲法改正を行い外資参入を可能とした。

次に電力改革である。電力公社が独占的に行っていたが、自由化が進められており参入が増えてきている。特にガス火力発電と再生可能エネルギー発電を重点的に拡大する方針を示しており、日本の双日が太陽光発電、三菱商事が風力発電に取り組んでいる。ポスト自動車産業として石油開発と電力が期待されている。更には、航空産業や医療機器、医薬品等の分野も成長産業であり、日系企業の進出が期待される。

このようにペニャ・ニエト大統領は構造改革を大胆に進めてきたが、大規模な構造改革が推進される一方で、改革の果実が広く国民に行き渡っておらず、残念ながら大統領の支持率は下落を続け今や20%程度である。世論調査によれば、不支持率の主な理由として汚職問題や犯罪組織対策(治安悪化)等が挙げられている。また、米国トランプ政権誕生も大きな要因である。

次にメキシコ経済であるが、特徴的な点をいくつか紹介する。周知のとおりメキシコは過去2度の経済危機があった。これを踏まえ現在では安定かつ健全なマクロ経済をとっている。特に中央銀行の独立性が高いと言われている。中央銀行総裁はIMF長官の椅子を過去に争ったほどの人物であり、その総裁のもと金利政策等が行われインフレ率は4%台で安定している。また、積極的かつ先進的な自由貿易政策をとっていることも特徴的である。現在46ヶ国との間で自由貿易協定を締結しており、世界のGDPの6割の市場に特恵的なアクセスが可能である。2004年に日本とのEPAを締結したが、メキシコにとって対アジア唯一の自由貿易協定である。メキシコの貿易に占めるパートナー別割合は、FTA/EPA締結国が8割を占めるが、中身を見ると65%が米国であり、輸出だけを見れば米国が8割を占める状況である。米国に依存しているため、現在多角化を進めているところである。

メキシコの輸出を見ると製造業分野の割合が8割であり、他の中南米諸国と比べ非常に高い。他の中南米諸国は、最近の一次産品の価格下落による経済的な問題を抱えているが、メキシコは一次産品の国際価格変動に対する抵抗力が強いと言える。

更にメキシコ投資の有利な条件をあげれば、若い人口構成と豊富な労働力である。労働コストは低く安定している。中国の広州、瀋陽、大連等におけるコストより安価である。

これまで、良い部分を紹介してきたが課題も抱えている。ひとつは治安の問題である。ペニャ・ニエト大統領就任以降、治安は改善傾向にあったが最近また悪化してきている。他の中南米諸国に比べれば顕著に悪いわけではないが、日本と比べればかなり治安が悪い。日系企業が多く進出しているバヒオ地区(グアナファト州を中心とした中央高原地帯)においても最近窃盗等の犯罪件数が増加している。大使館として法人保護はトップ・プライオリティーであり、メキシコ日本商工会議所との連携による安全対策や治安当局との良好な関係構築等に努めている。

また、十分な教育を受けた人材の確保も課題である。残念ながらOECDで試験を実施するとメキシコは最下位と

いう成績である。教職員組合が非常に強くストライキを行い、授業が行われない状況が往々にしてあった。大統領は改革の中で教育改革も断行しており、徐々にレベルを上げてきている。特に産学が連携した職業技能訓練に力を入れている。

将来的なインフラ不足も課題となっている。自動車生産が2020年には500万台に達すると言われている。そうすると港湾や鉄道等のインフラが不足すると自動車業界は懸念を表明している。

以上のように幾つかの課題はあるものの、安定的な経済政策を行っており、引き続き安定成長が見込まれると思われる。

## (2) NAFTA再交渉の行方

**講師：峯村 直志(独立行政法人日本貿易振興機構 メキシコ事務所 所長)**

NAFTA再交渉を見ていく上で大きく2つのポイントがある。ひとつは米国トランプ大統領が、ツイートや発言の中で国境の壁や関税の話等様々言っているが、NAFTAは通商の問題であり、国際的な協定であり、経済の問題であり、民間企業が長い時間をかけ両国において事業を行ってきた訳であるから、そう簡単になるところではない。また、米国議会の承認が必要であるため簡単にひっくり返せるものではないということ。

もうひとつは、NAFTA再交渉が本年8月16日に始まり、すでに3回の交渉が行われているが、なかなか情報が公表されない中で報道では様々な情報が飛び交っている。こうした状況下でどのような視点でこれからのNAFTA再交渉を見ていくべきかということである。

まず前提を押さえておくと、NAFTAはシンメトリ(左右対称)な協定であること。通常先進国と途上国間のFTAは先進国が譲歩して途上国がおまけをもらうのが普通であるが、NAFTAはそうではない。米墨間の全ての品目において既に関税はゼロであり、左右対称となっている。この点から関税を復活させるということは議論にならず、関税の復活の可能性は極めて低い。米国対メキシコ、カナダ対米国という国対国という構図を考えがちであるが、幸か不幸かメキシコには非常に優良な企業がたくさんある訳ではない。メキシコで活躍しているのは米国や日系企業をはじめとした外国の企業であるため、米国の企業対メキシコの企業という構図にない。しかしNAFTAは1994年に発効された古い協定であるためアップデートが必要である。

NAFTA再交渉が始まったが時間が十分にある訳ではない。来年7月にメキシコ大統領選があり、11月には米国議会の中間選挙がある。

米国はTPA法(2015年)〔TPA法：貿易促進権限—米国の通商交渉における大統領の権限〕に基づき交渉を開始しているが、これには期限があり、現行のTPA法(2015年)は2018年7月1日までに調印される協定が対象となっている。またTPA法には様々な決め事がある。行政府(USTR:米国通商代表部)に対し交渉開始90日前までに、議会に通知することを求めている。これに基づきUSTRは、5月18日にNAFTA再交渉の意思を議会に対し文章で通知した。これにより90日後の8月16日以降に交渉を開始することが法的に担保され、8月16日に交渉が開始された。もう一つTPA法には決まりがある。交渉開始の30日前までに各交渉分野について包括的で詳細な交渉目的をWeb上で一般公開しなければならない。これに基づきUSTRは7月17日に内容を公開している。これに先立ちUSTRは5月23日~6月12日までパブリックコメントを募集し、内外から12,000件のパブコメが寄せられ、これを鑑み7月17日に交渉項目等について公開した。なお、前述の通り2018年7月1日以前に締結させる協定がTPA法(2015年)の対象であるため、ここが米国側の当面の期限であると考えられる。また、TPA法では協定署名の60日前までに協定テキストをWeb上で公開することが求められており、7月1日から換算し6月30日までに調印するとなると4月末までに協定のテキストをWeb上で公開しなければならない。そうすると今年中には交渉妥結したいというところであろう。また、協定署名の90日前までに協定締結の意思を議会に通知しなければならない。更に協定署名の180日前までに協定により米国通商関連法の変更を伴うものと交渉目的との関係を議会に通知することが求められている。報道によれば9月22日にこの180日前までに通知が議会になされた模様である。

そうなる最速で3月22日に署名が可能となる。そうなる12月22日(調印90日前)までに協定締結の意向を議会に通知し、1月22日(調印60日前)までに協定テキストをWeb上で公開することとなる。米国は一応法的手続きを踏んでいる。

次に現状行われているNAFTA再交渉のポイントを申し上げる。USTRが7月17日に公表した交渉項目により申し上げる。まず原産地規則の見直しである。米国及び北米原産品の調達にインセンティブが働くような規則にすると書かれている。また、迂回輸入の防止について記載がある。原産地規則を満たしていない、あるいは偽装して米国に入ってくるものがあるため、そうしたものを防ぐために税関での違反を撲滅する、査察制度を創設する等書かれている。

次にモノの貿易であるが、貿易赤字の削減と改善を目指すとしている。また、現行の双方向での無関税アクセスを維持するともいっている。これは3ヶ国で今の無関税の状況を維持したいということである。

次に、アンチダンピング(AD)・補助金相殺関税(CVD)である。NAFTAには3つの紛争処理規定がある。第11章では投資家対国の紛争処理規定(ISDS)があり、19章ではAD・CVDの紛争処理規定があり、20章では国対国の紛争処理規定が決められている。米国は19章の撤廃を考えている。ボーイング社がカナダのボンバルディア社に対し、ボンバルディアはカナダ政府の補助を受け不当に安値で米国に航空機を輸出しているという訴えを行い、米国商務省が黒の仮決定をしたというニュースが、先般の第3回交渉中に流れた。これに対しカナダは、NAFTAの紛争処理規定に基づき、米国のボンバルディア社に対する補助金相殺関税は違法であるという訴えを起こすことが可能である。NAFTAの紛争処理規定は一審である。WTOの紛争処理規定に持ち込むこともできるが、WTOは二審であるためNAFTAの方が時間的メリットがある。こうしたことからカナダはこの19章が必要であると主張している。

次に貿易救済措置である。セーフガードの規定があり、AD・CVDと異なり特定の国に対して設けるわけではなく、輸入が急激に増加したために緊急輸入制限措置として、一定品目に対し一定期間関税を上げることである。NAFTA加盟国はそれから除外されるという規定がNAFTA802条にある。これを米国は撤廃したいと考えている。

次に労働である。米国はILO(国際労働機関)で求められていることをきちんと順守すべきと言っている。労働と環境はNAFTAの中で補完協定となっているため、本協定に組み入れ国対国の紛争処理規定の対象に入れようとしている。

続いて原産地規則の見直しについて、ポイントを詳しく見ていく。米国は当然のことながら米国製品をもっと調達して、米国での生産と雇用を伸ばしたい。それに対しメキシコはどう考えているかという、グアハルト経済大臣は、原産地規則の見直しについては反対しない。ただし、その水準が厳しすぎると北米地域から産業が撤退してしまうとコメントしている。メキシコ側にも思惑があり、うまい水準で合意し原産地規則を多少厳しくすることで、メキシコ製品の調達促進につなげようとしている。メキシコは裾野産業が脆弱であるため、現地調達率が非常に低い。それを改善する手立てとしたいところである。そのためこの項目は妥結点を見いだせると思われる。

ではその対象セクターであるが、自動車・同部品である。米国から正式に提案があったわけではないが、米国USTRの代表が8月16日の交渉開始の冒頭スピーチにて自動車・同部品の原産地規則を変える必要があると言っている。しかし、自動車メーカーは国籍を問わず皆これを反対している。

もう一つは鉄鋼である。米国の鉄鋼業界や労組は原産地規則の率引き上げを主張している。これは北米の鉄鋼を使わざるを得ない規則に変更すべきであると主張している。手段としては、原産地規則には様々な計算方法があるが、いわゆるタリフジャンプと呼ばれる関税分類変更基準を引き上げるとか、付加価値基準の率を引き上げる等である。自動車・同部品について現行のNAFTAにおける域内の付加価値基準は62.5%と言われているが、これを米国の一部では70%まで引き上げたいと主張している。この付加価値基準62.5%についてはいささか疑問がある。現行でもトレーシング・ルールや中間材料規定等により対処することが可能である。付加価値比率の数字だけを上げ、ANNEX等で例外や救済規定を設定することも可能である。



ここでトレーシング・ルールについて説明する。NAFTAでは自動車・同部品の分野でこの特別なルールが規定されている。乗用車、ピックアップトラック、小型バス及びANNEX403.1に記載された自動車部品約80品目の域内調達を計算する際、ANNEX403.1に掲載された部品が域外から輸入された場合、最初に輸入された時点まで遡り、その価値を非原産地としてカウントしなければならない。しかし逆に、トレーシング対象項目でない品目は、域外産であっても非原産地財としてカウントする必要がない。ポイントは鉄鋼がこの80品目に入っていないことである。多くのメーカーが日本製の鋼材を使用しているが、事実上域内産として扱われている。そのため米国鉄鋼業界は、鋼材をトレーシング対象品目に入れるよう要望している。

こうした状況下、NAFTA再交渉がスタートし、第1回交渉開始早々に、ライトハイザー米国USTR代表はコメントの中で、NAFTAは失敗である。大統領は協定の微調整で終わらせる気はない。自動車・同部品の原産地規則では、より高い域内調達率と相当程度の米国産品使用率が義務付けられるべきだと主張し、強硬姿勢を示した。しかし第1回ラウンドでは具体的な内容は協議されず、基本的なスタンスと協定改定のコンセプトについて各国が表明し、早期合意を目指し速いペースで交渉を進めていくことが合意された。これを受け、トランプ大統領は、合意できるとは思えない、NAFTAは世界最悪の協定の一つ、交渉終了前にNAFTA離脱の手続きも同時に進める必要がある等のコメントを出している。

では本当にNAFTA離脱の可能性があるのかポイントを整理する。まず関税であるが、関税には一般関税と協定関税があり、また譲許税率がある。一般関税の率の上げ下げは各国が自由にできるが、上限値を各国がWTOに登録している。これを譲許税率という。具体的に米国とメキシコの関税率を見ると、全品目の単純平均関税率であるが、米国は一般関税率が3.5%で譲許税率も3.5%である。これに対しメキシコは発展途上国ということもあり、一般関税率が7.1%で譲許税率は36.2%である。従ってメキシコはWTOの枠組みの中で合法的に36.2%まで引き上げることが可能である。自動車のみを取り出すと、米国は一般関税率2.5%、譲許税率も2.5%である。仮にNAFTAが無くなったとしても、2.5%の関税を払えばメキシコから米国に自動車輸出が可能である。一方、メキシコは一般関税率20.0%、譲許税率50.0%である。その他の品目についてもメキシコの関税率を見てみると、米国にとってメキシコが輸出先第一位のトウモロコシは一般関税率0%、譲許税率37.0%であり、牛肉も高く、各種自動車部品についても譲許税率50.0%等である。現在、米国の共和党を支持している州の多くは、メキシコ・カナダへの輸出に依存しているというデータもある。

まとめると、もし米国がNAFTAから離脱すると米国企業、農業に大打撃を与えることになる。メキシコにとってもNAFTAがなくなると困るため、NAFTA離脱の可能性はないと思うが、トランプ大統領だけは読めないところである。

9月1日～5日まで、第2ラウンドが開催されたがここでも具体的な進展は見られなかった。その後、トランプ大統領の意を受けたライトハイザーUSTR代表が講演の中で以下のようなコメントをしている。トランプ大統領は、公平な条件下であれば、世界との競争に勝てるので、多くの不公平は市場の改善に注力している。また、トランプ大統領は貿易赤字を問題視しており、その要因として現行の貿易協定に問題があるとしている。米国の製品が不当に扱われているため、米国が締結している全ての貿易協定を精査している。更に中国は制度自体が不公平であるとし、WTOと前身のGATTは中国の重商主義に対処できるように設計されていないため、新たな対抗策を講じる必要があると言っている等とのコメントをしているが、メキシコについてのコメントが全くなかった。

ではメキシコのスタンスであるが、原産地規則の見直し自体に反対しないが、産業界のコンセンサスが得られない提案は受け入れられないとしている。また、多角化を同時に推進しており、EU-FTAに近代化やブラジル・アルゼンチンとの通商協定の近代化も進めており、TPP11も進めている。

カナダのスタンスであるが労働基準の強化を求めている。ILO条約のうち8本の条約について批准を要求した模様である。特に団結権及び団体交渉権についてである。これによりメキシコの労働法が改正される可能性はある。



メキシコは、現在、組合問題はないが、これにより少しやりにくくなるかもしれない。カナダの労組の委員長はメキシコの労働賃金が安いことを問題視している。

9月23日～27日にオタワで第3ラウンドが開催されたが、対立点の多いものについては、米国からの提案が出なかったようである。

### (3) メキシコにおけるビジネス展開の現状と課題

**講師：日比野 洋之(メキシコみずほ銀行 社長)**

メキシコの金融マーケットは東南アジアに比べ比較的オープンであり、メキシコペソ自体は世界中どここのマーケットでも取り扱っている。資本金のやり取りについてもさほど大きな規制がある訳でなく、あまり特徴的なマーケットではない。

地場銀行の金融サービスの質はあまり良くない。麻薬組織との関係もあり、日系の顧客の中でも個人の口座もしくは、法人の口座の残高が突然なくなってしまい、銀行に行くとも口座自体が取り消されてしまっているという、いわゆる金融犯罪が頻繁に起こるようなマーケットである。

ここで当地でのみずほ銀行の歴史を紹介する。私は2年前にニューヨークから赴任してきた。命題としては当地に新しい銀行を作ることであった。みずほ銀行としては2回目のメキシコ進出である。1度目は1995年に当時富士銀行と第一勧銀が現地法人を設立した。東京銀行も同時期に進出していた。統合直前の2000年に富士銀行、第一勧銀とも現地法人を閉めた。日系としては東京銀行のみとなった。その後日系企業が活発に進出されていったため2014年に再度進出することとなった。メキシコの金融のライセンスは2種類あり、銀行を設立するライセンスと営業を開始するライセンスである。銀行設立自体はさほど規制は厳しくなく、2015年に銀行自体を立ち上げ、その後当局とやり取りをしながらオープン準備を進めていたが、その後なかなかライセンスが下りず、やっと2017年3月にライセンスが下りた。

メキシコの金融市場の外観についてお話しする。まず金利であるが、2015年以降右肩上がりであり、現在では7%となっている。メキシコ中央銀行の最大の課題は、通貨の防衛と大々的に公言している。通貨防衛のために金利調整を主に行っている。ペソ安を守るために金利を上げてきた。しかしマーケットコンセンサスとしては、この7%が上限で来年以降徐々に金利が下がりだすと言われている。このレベルの国で7%の金利がありながら、インフレ等の問題がないというのは、比較的うまく金融調整がいつていると思われる。

次に為替であるが、年明けに22ペソ/ドルまでいっているが、正にこれはトランプショックの影響である。昨年11月にトランプ大統領の就任が決定した折に為替は動かなかった。それまで原油価格に大きく振れる状況であった。その後トランプ大統領の様々な発言が出始めたあたりから為替が大きく振れだした。最近ではその影響も治まり17～19ペソ/ドルの水準で落ち着いている。

次に銀行システムの概観であるが、メキシコの金融マーケットにどのようなプレーヤーがいるか紹介する。メキシコのほとんどの銀行が外資の銀行に買収されている。メキシコの主要銀行は、BBVA Bncomer、Santander、Banamex、Banorte、HSBCの5行で、メキシコ全商業銀行の総資産の70%を占める。1999年の外国資本法改正により、商業銀行への外国企業の出資比率規制が撤廃された。これにより外資による国内銀行買収が相次ぎ、前述の5行のうちBanorteのみがメキシコ資本となってしまった。

金融犯罪が頻繁に起こると前述したが、不良債権比率や負債資本比率ともに非常に良い水準を保っている。リーマンショック後、不良債権比率が9%までいったが、現状では1%後半から2%後半である。これは金融当局が非常に厳格に運営をしていることと、個人も法人も含め、金融機関の利用者がそれほど多くないということが起因している。個人の銀行口座の保有率は50%をきっており、中小企業においては銀行が貸してくれないのであれば、近所や親戚に融通してもらおうという文化がまだある。そういう意味では銀行で借入れをするのは比較的まともな人達が多く、銀行としても焦げ付くことが少ない。

銀行の貸し出しについてであるが、総貸出しのうち半数が企業向け、半数が消費者ローンや住宅ローンである。銀行貸し出しの伸び率は安定して推移している。このように銀行に係る金融マーケットは比較的健全性を維持しながら良い状況で推移している。

次に銀行としてどのような機関に監督されているかであるが、5つの代表的な機関がある。Banco de Mexico (メキシコ中央銀行)、SHCP (財務公債省)、CNBV (国家銀行証券委員会)、CONDUSEF (金融機関利用者保護委員会)、IPAB (預金保険公社)である。この中で関係が深いのは、中央銀行と国家銀行証券委員会である。中央銀行は日本でいう日銀であり、国家銀行証券委員会は金融庁に当たる。外資の銀行のライセンスに関する事項や検査や指導等を行っている。

次にみずほ銀行のビジネス展開を紹介する。従業員55名+派遣行員9名で営業時間は月一金の9:00~18:00である。資本金による貸出し制限があり大口の貸出しが困難である。そのため、北米の拠点と連携して大口顧客のサポートを行っている。業務としては、極めてベーシックである。法人顧客向けの預金と貸出しと送金等である。また情報提供として、為替や金利、旬な情報をまとめたレポートを提供している。

次に日本人経営者が心がけておくべき事項についてお話しする。3つのキーワードがあるが、その前にメキシコの背景を抑えておく。まずメキシコは支配されてきた歴史であること。過去から支配されてきた歴史であり、個人は非常におとなしく、面と向かって歯向かってくることはない。Yes/Noをはっきり言わないが、表面的には非常に良い人である。次に立地である。米国のマーケットが全てでありメキシコ人の憧れはニューヨークであること。次に根暗なラテン系であること。メキシコはブラジルのような賑やかなラテン系でなく、非常にまじめな人が多い。次に貧富の差である。この国では貧富の差が非常に激しく、過去10年間で中南米の中で貧富の差が全く改善していない国である。次に教育水準、教員世襲制である。この国の教員は世襲制であり、教員のレベルが決して高くない。中間層の盛り上がりには教育が非常に重要であるが改革を行う動きはない。次に時間に対する概念である。明らかに日本と異なりゆったりしている。就業時間は朝9時からであるが、9時30分頃に出社するような状況で、昼休みは1時間であるが2時間とって帰ってくれば良い方である。これはこの国の文化である。次に労働時間世界一であること。メキシコは世界一労働時間が長い。これは勤勉ということではなく効率の問題である。これらを背景に日本人経営者が心掛けておくべき事項を3点述べる。

1つ目は文化の違いである。特徴としては非常に官僚的な組織で上が絶対の形式主義である。また、Noとは言わないが、何かあった場合なんとかして言い訳をし自分は悪くないと主張してくる。しかし、プライドを傷つけるような発言をすると地雷を踏むことになる。それから時間軸の違いがある。教訓としては過度の期待をしないこと、ハードネゴは逆効果、ひたすら待つ、100%を求めないということである。

2つ目はリーダーシップである。トップマネジメントに対するリスペクトは人種関係なく非常に高い。一方で、肩書だけでなく社内におけるメキシコ人スタッフの階級、例えばどういう家の出か、どのような教育を受けたか等、による社内階級がある。また、基本的に支持がないと動かない。しかし日本人経営者が何も言わないで一定期間放置すると、今度は勝手に動き出す。こうなると会社の運営管理が危険であるため経営者のリーダーシップが重要である。教訓としては、入り口が肝要で遠慮は不要。管理されることに抵抗はない。また、仕事のきっかけを与え裏では確認をとりつつ、仕事を任せることである。

3つ目は仕事・キャリアの価値観である。前述の通りメキシコ人はおとなしくシャイでやさしい。仕事は楽しく和気あいあいとしたい。給与や肩書より人脈を優先する。この国は非常に離職率が高く1~1.5年で変わっていく。しかし退職する理由が米国と明らかに異なり、昔お世話になった人や友人が新しくビジネスを始めるためそちらに移るといった理由が多い。教訓としては、一対一だと怖がらずに話をするので個人面談を行い、様々な問題点を引きだしていくことである。また、社内イベント、特に家族を含めたイベントに対する期待が大きく、これがモチベーションに直結する。以上、メキシコは進出ラッシュであるが、光と影をよく理解することが重要である。

**(4) メキシコにおけるビジネス展開の現状と課題****講師：吉崎 壽高(オーエスジー(株) 社長)**

メキシコに進出している製造業を代表し、日頃抱えている課題、それに対する取り組みについてお話する。まず当社の紹介をする。オーエスジーは切削工具のメーカーであり、工作機械で使用される刃物を製造している。1938年に愛知県で創業し80年を迎える。海外展開としては1968年に米国に進出したのを皮切りに台湾、ブラジルに進出し、メキシコにはNAFTA発効と共に1994年に進出した。当社は切削工具という製造業の中でのニッチである。タップという工具が主力製品である。これはドリルで穴をあけた後目ねじをたてる工具である。この世界ではトップメーカーとなっている。タップの他、ドリル、エンドミル(金型加工に使用する工具)、インデキサブルツール(刃先交換式工具)、転造工具(ダイス：ネジ加工用の工具)等を製造している。

製品売上構成は、タップ32%(世界No.1シェア、世界シェア30%)、ドリル25%(世界シェア10%)、エンドミル24%(世界シェア10%)等である。セグメント別売上は、日本44.7%、海外55.3%で徐々に海外比率が伸びてきているところである。

事業領域であるが、一番多いのは自動車産業である。3万点にのぼる部品を生産しているメーカーで使用されている。航空宇宙産業では、チタンやニッケル等耐熱合金、また、CFRP(炭素繊維強化プラスチック)等の加工に使用されている。また、金型産業やエネルギー産業、重工、建機産業においても多くの工具が使用されている。

次にメキシコの法人について紹介する。メキシコ・シティに本社があり、トルーカ、グアナファトに工場がある。メキシコでの事業展開としては、ドリル、タップ等の生産の他、工具の再研サービス、ツールマネジメントサービス、コーティングサービス等行っている。現在400名のスタッフである。競合メーカーは欧州勢である。しかし大規模にはメキシコに進出していないためメキシコにおいては当社がシェアNo.1である。

日本のメーカーであるので品質を譲る訳にはいかず、ISO9000を取得した。その際にメキシコのコンサルと契約をした。まず、コンサルに言われたことは、従業員のモチベーションを上げるために、社長自らが様々な会議やセミナーに出席することであった。

ISO9000を取得する際、様々なことを実施した。まず多くの日本の文章、作業標準、規格等を日本語からスペイン語に翻訳をした。これが非常に大変な作業であった。写真やチャートを使い、分かりやすい形にした。次に内部監査員の育成を行った。従業員教育としては5Sから始めた。まずは、安全、品質、生産性、楽しく仕事ができ環境を皆で作るという5Sを行う目的を明確にした。5S導入に関する教育としては、班ごとにリーダーを決め、リーダーを外部教育に出し、かつ日本から指導員も招聘した。毎週リーダー会議を行い、会議後に工場内を巡回し、課題を指摘する。そして月1回監査を行い、評価を行い、改善する班には表彰を行うという形で推進してきた。現在5Sは完全に定着しているため、月1回のリーダー会議のみとしている。

次に改善提案制度の導入である。メキシコには改善提案の文化はなく、当初非常に苦労した。一般にメキシコ人は改善は幹部の役目であり、我々を指導してくれれば良いという考えである。しかし、現場を知っているのは、現場の工員であるため、改善提案は現場から出るべきであることを繰り返し説明してきた。そして毎月朝礼で優秀提案を表彰してきた。

次に従業員の定着についてであるが、品質の確保にはやはり従業員の定着が重要である。2005年頃は月間退職率が3.5%あったが、その後下がりリーマンショック時は周りの工場も仕事になかったため、1.0%をきる状況であった。リーマンショック回復後、2011年は4.0%まで急増した。そのため指導者がグローバルマインドを持ち、異文化への理解を示し、従業員定着へのアクションプランを作成した。

- ・ 様々なイベントを活用し、家族を巻き込む。
- ・ 月次結果を共有し、社員の経営参加意識を向上させる。
- ・ 人事評価をしっかり行い昇給させる。

- ・長期ビジョンを示し、社員がその中で自分のビジョンが見えやすくする。
- ・定期的に組合と協議し従業員からの苦情、職場環境の改善に努める。
- ・職場環境について社内アンケートを実施し、改善につなげる。

等である。

メキシコの自動車生産台数は、2020年には500万台に達すると言われており、この状況下において日系メーカーのみならずデトロイト3、欧州系、韓国系も当社の重要な顧客である。当社のビジネス展開としては目下、自動車産業向け70%、航空機産業向け10%、その他20%であるが、近年航空機向けが高まりを見せている。元々米国系、カナダ系、欧州系の航空機部品メーカーがメキシコに進出しており組み立てを行っていたが、近年は機械加工もメキシコに持ち込むようになり工具の需要が増加している。

当社メキシコ工場はNAFTA圏への輸出が6割、メキシコ国内4割であるため、NAFTA再交渉の今後の成り行きが非常に気になるところである。

## (5) メキシコにおけるビジネス展開の現状と課題

**講師：坂東 正男(メキシコ日本通運株式会社 社長)**

メキシコの貿易概況についてご説明申し上げます。メキシコの対米国比率は高く、輸出で約8割、輸入で約5割を占めている。他方で対日貿易においては、輸入の割合が大幅に多くなっているが、規模は比較的小さい。主な輸出品目は、自動車を中心に電気・電子機器、産業用機械機器等があるが、原油は5%、農林水産品は3%程度と意外に少ない割合である。反対に主な輸入品目は、電気・電子機器、産業用機械機器、自動車及びその部品となっている。

輸送手段別に輸出入額の割合をみると、自動車(53フィート級のトラック)が輸出額全体の63.9%、輸入額全体の51.2%と大きな割合を占めている。最大の貿易相手国である米国と陸続きであることが、その要因である。他方、メキシコで鉄道輸送の割合が伸びない理由としては、鉄道輸送の場合、貨車が減速した際に貨物盗難の被害に遭う可能性が大きいことがある。

次にメキシコ国内トラック事業に関する外資規制の現状についてご説明申し上げます。貨物国内陸上輸送事業は、外資法6条による規制があり、外国資本の参入が現状不可となっている。国内輸送は、メキシコ資本のトラック業者によって占められており、安全及び品質の観点ではばらつきがある。現時点で同規制が解除される見通しはない。この課題を解決するために、メキシコ日本人商工会議所の物流委員会を通じて、メキシコ政府に対し規制緩和を働きかけているが、既存の法律を変えることはなかなか容易ではない。現実的な解決策としては、物流改善を共に進められる能力を備えたメキシコ資本のトラック業者をパートナーとして選定することが重要である。

続いて、メキシコ国内輸送を取り巻く治安状況についてご説明申し上げます。先ほども少し触れたが、メキシコでは鉄道貨物を狙った被害が増加傾向にある。2016年の月ごとの被害件数と2015年のそれを比較すると、2016年は全ての月で2015年の実績を上回った。地域別にみると、日系自動車会社も多く進出しているメキシコ中央部のグアナファト州では、2016年は2015年と比較して54%も増加する結果となった。また、盗難の手口としては、夜間の輸送中に貨車がハイジャックされ、貨物が強奪されるケースが最も多い。このような状況を解決するために、盗難・強奪の予防対策と緊急事態発生時にどう対応するのが課題となる。GPSを使ったトラッキングや緊急時の警報システムの設置、地元警察やセキュリティ会社との連携等、様々な対策を講じているが、なかでも事前のロードサーベイが最も重要となる。どの時間帯にどのルートで輸送するのが最も被害に遭う可能性が少ないのか等を現地の治安情報をもとに選定している。

国内トラック事業の労務管理とインフラ状況についてご説明申し上げます。まず労務管理についてだが、車両管理やドライバーの労務管理に関する法的制度の整備に遅れが目立っている。2017年8月にやっとドライバーの労働時間規制に関する法律が施行され、ドライバーは5時間ごとに30分間の休憩、拘束時間は最大14時間で必ず8時間の休息期間を設けなければならない等が明記され、メキシコ政府としても国際基準に近づけ、安全輸送の確保を



重視する方針である。次にインフラ状況であるが、遅れている物流インフラの整備が課題となっている。山間部の急カーブ地帯、高さの低い高架橋、未整備の路面、高地での通信障害、減速用コペの設置数が多い等の様々な課題を抱えている。特に国内の幹線道路の数が限られているため、一つの道路が事故等で使用できなくなると他の幹線道路で渋滞が発生する。最悪の場合、輸送自体が不可能になる場合もある。

物流インフラ未整備の問題に加え、複雑な通関制度・手続きも大きな課題となっている。米墨国境での通関手続きを例にみると、米国から国境を越えてトラックで荷物を輸送する場合、必ずメキシコ通関代理店による内容点検(プレビオ)を受けることが義務付けられている。通関の際、ほぼ100%の確率で通関士により荷物の中身を確認されるため、国境通過に時間と手間が掛かることや、時には荷物が損傷する可能性もある。また、トレーラーのヘッドを米国とメキシコの輸送業者、クロスボーダー専門業者ごとに交換する必要があることも煩雑な税関手続きの一因となっている。これらの米墨輸送時におけるプレビオ時のダメージや煩雑な国境通関の課題を解決するために、最寄の保税地域まで保税輸送を行い、国境での通関やプレビオを回避する対策が取られている。これにより、顧客と物流業者の立会いの下でプレビオを実施することができ、作業の可視化を行うこともできるようになった。

以上、ご説明申し上げた通り、メキシコのトラック物流は、法令、インフラ、労務管理、治安等、多くの点で未成熟な部分が多くあるが、現時点でメキシコ政府による大幅な改善や見直しが行われる見通しはない。これらの課題に対しては、「徹底した運行管理の実施」、「スタッフや協力会社の安全教育」、「保管地域の活用等の代替手段の検討」のような自主的な対策が必要とされる。

#### (6) メキシコにおけるビジネス展開の現状と課題

講師：豊福 一郎(メキシコ三菱商事会社 社長)

メキシコの概況についてご説明申し上げます。まずは市場規模であるが、2016年現在、メキシコは、ブラジルに次ぐ中南米第2位の経済規模を誇り、インドネシアを凌ぐ名目GDPである。言語と文化はラテンの影響を受けるが、経済的には米国の影響が圧倒的に大きくなっている。人口は1億3,000万人を数え、平均年齢が27歳と若年層が多いことから、今後も経済成長が強く見込まれる国の1つである。次に貿易相手国であるが、米国が輸入全体の47%、輸出全体の81%を占め、輸入・輸出ともメキシコの最大貿易相手国となっている。

2017年8月時点でメキシコ日本商工会議所に登録されている「商社」は69社であり、全会員数479社に対して14%を占めている。従業員数区分で会社の規模をみると、カテゴリーA(従業員数300人以上)は、三井物産、豊田通商、SMCの三社が含まれている。カテゴリーB(従業員数51~299人)、カテゴリーC(従業員数21~50人)には、三菱商事、住友商事、伊藤忠商事等が含まれている。商社会員の多くは鉄鋼製品、自動車部品、電子部品等の専門商社である。

続いて、メキシコでの商社の主な活動(資源・自動車産業)についてご説明申し上げます。まず資源についてだが、メキシコは従来資源国として原油や鉄鉱石等を産出しており、商社はそれらの資源を全世界に輸出している。また、近年はエネルギー改革により、石油鉱区等を外資に開放し始めており、優良資産を得るチャンスが広がってきている。そのエネルギー改革についてだが、2013年12月に憲法改正が成立したことを契機に国営石油会社PEMEXと国営電力庁CFEを独立採算化し、これらの国営会社が独占してきた炭化水素・電力分野への民間参入を促す「エネルギー改革」が始まり、以後多くのビジネスチャンスが広がっている。

また、自動車産業についてだが、1994年のNAFTA発足後、多くの日系完成車メーカーの進出が多くなってきた。それに伴い、自動車部品メーカーの進出も盛んになってきているが、品目によっては現地調達率が低いものもあり、未だ輸入に頼っている。多くの商社がトレーディングに携わりお手伝いをさせていただいている。メキシコは、アジア地域と比較して現地調達率は低いが、今後はTier1に加えて、Tier2やTier3等の進出が拡大することが見込まれている。従って日本からの部品・原材料輸入は徐々に減少すると思われる。近い将来、調達先でみると、地場企業より進出日系企業からの調達割合が増加し、タイやインドネシアと同水準に達することが予想されている。

また、工場進出に伴う設備や資材の販売も商社の重要なビジネスとなっている。

ここからは、三菱商事のメキシコでの活動についてご説明申し上げます。メキシコ三菱商事は1962年の設立以来、トレーディングを中心に活動をしている。また、トレーディングで培った知見を基に事業投資を行っている。メキシコ三菱商事の事業会社を3つご紹介する。まず、ESSA塩田事業であるが、世界最大の天日塩田を保有する製塩会社に49%の出資を行っている（メキシコ政府51%出資）。次に電力関係事業だが、メキシコの発電容量の約3割にあたる設備を三菱商事が納入しており、多くの知見を有している。また、IPP事業では、九州電力と50:50で火力発電所を保有している。現在、南部オアハカ地区では風力発電事業が推進中である。最後に自動車関連事業であるが、いすゞトラックの販売に加え、自動車メーカー向けに鋼材・鋼管やコンパウンド等を供給している。また、工作機械の販売・保守も行っている。

講演の締めくくりとして、メキシコ三菱商事の今後の展開と課題についてご説明申し上げます。メキシコは従来原油や鉱物等の資源輸出国であったが、NAFTAの発足を契機に自動車・航空機製造を中心とする産業構造への変換に成功した。その結果、安定した現金収入を手にした第二次産業従事者を中心とする消費者層が形成され、内需の拡大が急速に進んでおり、新たなビジネスチャンスが生まれてきている。また、FTA/EPAネットワークの活用についてだが、メキシコは、NAFTA発足を契機に46ヶ国とFTA/EPAを締結しており、世界GDPの約58%、世界貿易の約53%を占め、約12億人の市場へ特恵的条件でアクセスできるネットワークを有している。今後はメキシコを拠点に中南米をはじめとする全世界への輸出ビジネスの拡大が期待されている。他方で課題であるが、トランプ政権によるNAFTAの再交渉、移民制限・送金制限等、米国のヒスパニック系に対する政策、国境壁設置問題。また、2018年メキシコ大統領選挙に関して与党候補者選出の遅れ、ポピュリズムの台頭。更にはマフィアの抗争に伴う殺人件数の増加、誘拐や窃盗等の一般犯罪率の高水準化。これらのリスクは、今後の状況によっては、メキシコでの事業環境に悪影響をもたらす可能性があるため、引き続き注視する必要がある。

## (7) メキシコにおける直接外国投資環境の現状

**講師：Angel Villalobos Rodriguez (アルヘン・ビジャロボス・ロドリゲス) (メキシコ経済省 外国投資局長)**

まず初めに全世界の外国直接投資額をみると、2016年は約1兆7,000億ドルであった。そのうち、半数が先進国から開発途上国への外国直接投資であり、6,460億ドルだった。これは全投資額のたった38%にしか過ぎない。開発途上国は更なる投資を受け入れるために努力が必要である。

2016年の外国直接投資受入れ額の上位20ヶ国では、米国と英国がそれぞれ1位、2位と世界の中で最も外国投資を受け入れている国であることが分かる。

他方で同外国直接投資額の上位20か国をみると、米国、中国、オランダに続き、日本は全世界で4番目に位置している。2016年の日本の投資額は、1,450億ドルであった。

次にメキシコへの直接投資についてだが、6年ごとの平均で見ると増加の傾向にあることが分かる。また、累積投資額のデータによると、2007年から2012年までの6年間で投資額は、154億ドルであったが、2013年から2017年第2四半期までのわずか4年半でその額を達成している。また、1999年から2017年第2四半期までのメキシコへの主要投資国の累積投資額では、米国が2,267億ドルで最大で、日本は、スペイン、オランダ、カナダ、ベルギー、ドイツに続いて7番目の143億ドルとなっているが、この数値には米国に拠点を置く日系企業からの投資額が含まれていないので、実際の日本のメキシコへの投資額は200億ドル程になる。外国直接投資の種類であるが、全投資額の約半数が製造業分野からの投資である。金融や商業等の割合も大きいですが、メキシコへの外国直接投資の伸びは製造業によって支えられていると言える。

日本のメキシコへの直接投資についてだが、2005年に日本とメキシコの間で日墨経済連携協定(MJEP)を締結している。これにより両国間の関税の撤廃、投資の拡大、ビジネス環境の整備が急速に進んだ。日本からメキシコへの輸出額は、10.6億ドル(2004年)から17.8億ドル(2016年)まで拡大、他方でメキシコからの日本への

輸出額も2.2億ドル(2004年)から5.7億ドルに拡大している。日本からメキシコに輸出している品目は、電子機器、自動車、自動車部品、製造機械等である。他方メキシコから日本に輸出している品目は、石油、農産物、飼料、自動車部品等である。日墨経済連携協定を締結する前(1994年から2004年)と後(2005年から2016年)の直接投資額の10年平均を比較すると、2倍以上投資額が増えた結果となった。

続いて、投資先としてのメキシコの魅力についてご説明申し上げる。メキシコは世界で14番目に大きな面積を持つ国である。最大の貿易相手国である米国の隣国で物流網が発達しているため、陸上輸送も可能である。また北米地域だけでなく、中南米やヨーロッパ地域にも開かれた地理的優位性を持っているところも魅力の一つである。人口は、1億2,000万人を超えており、そのうち生産年齢(15~65歳)の割合が2016年から2035年までの間で21%増加すると見込まれている。個人消費量が非常に旺盛なもの特徴の一つであり、2015年のGDPに占める個人消費量は、全体の67.1%を占めた。また、エンジニアリング、機械分野の学士を取った卒業生の数も豊富で、学士の数だけでも約13万人を数える。46の国と自由貿易協定を結ぶメキシコは、輸出品の約90%が製造業品であり、そのうち約30%が自動車や自動車部品で占められている。メキシコ政府としても、エネルギー、通信、金融の分野を100%外資に開放することで外国からの直接投資を促す政策を積極的に実施している。

#### (8) メキシコの製造業について

**講師：Jorge Vallejo Sánchez (ホルヘ・バジェッホ・サンチェス)**

**(メキシコ国際企業連盟(COMCE)メキシコ・日本委員会 副委員長)**

まずは、メキシコの製造業について自動車産業を中心に説明申し上げる。ご存知の通り、メキシコは自動車産業が盛んな国である。特に私が勤めております日産自動車のアグアスカリエンテス工場が位置しておりますメキシコの中央部のバヒオ地区には、日系自動車会社のみならず、米国の自動車会社や自動車部品会社の工場等が多く集積している。

メキシコが南北アメリカ大陸の中間に位置し、大きな幹線道路や港湾設備等を有していることから地理的優位性があること、1億2,200万人の人口のうち、若い世代の割合が高いこと等が近年自動車を中心に外国企業の進出が活発になっている要因に挙げられる。

また、メキシコ政府も外国企業の誘致を進めるためにエネルギー、金融、サービス、通信、小売業等の投資が望める分野の規制緩和を推し進める政策を取っている。最近トランプ政権の発足を発端とするNAFTAの再交渉や為替の問題等が取り沙汰されているが、メキシコの経済は概ね安定して推移していると言える。

製造業の話に戻すと、メキシコへの直接投資の61.3%が製造部門に向けられている。また、GDPの19.3%を製造部門が占めていることから、世界中からメキシコは製造業に適している国であると評価されていることが分かる。実際、多くの外国の自動車会社がメキシコで完成車を生産し、世界120ヶ国以上に輸出していることがそれを物語っている。忘れてはいけないのが、メキシコ人労働者の中には、勤勉で手先が器用でものづくりを得意とする人が多く非常に生産性が高いことである。彼らの人的資源を上手く活用することがメキシコで、ものづくりを行う上で欠かせない要素の一つだ。

もちろん、解決しなければいけない課題も多くある。前のメキシコ経済省 ビジャロボス局長の講演でご質問いただいた点だが、ロジスティックスの問題は、今後優先的に取り組まないといけない課題の一つである。幹線道路や鉄道網の整備をはじめ、貨物を狙った強盗対策等、州政府を挙げてこれらの課題解決に向けて全力で取り組みを始めている。

今後は、現在世界で7位である自動車の生産台数を2020年までに世界で5位にするのが目標である。そのためにも世界中の自動車会社が製造拠点を構えるメキシコ中央部のバヒオ地区に優先的にインフラ整備等の投資を行う予定である。また、既に事業展開している企業が事業を継続して行けるように通信面の改善や安定したエネルギーを供給するためにエネルギー分野に投資を集中させていく予定である。

## 3.2 企業視察

### (1) YAKULT,S.A.de C.V.(ヤクルト) イスタバルカ工場

訪問日：平成29年10月2日(月)



ヤクルト・メキシコは1980年3月に会社を設立し、1981年10月から生産を開始している。生産開始から36年経ち、1日に約356万本を生産・販売をする規模まで拡大した。

2000年まではヤクルトのみの生産販売だったが、2001年からヨーグルトの「ソフル」の生産を開始し、その後、飲むヨーグルト「ソフル」や高品位のヤクルト「ヤクルト40LT」を展開している。当初はヤクルトのコンセプトである菌を飲むことに対し、市場での理解がなかったが、普及活動を継続した結果、また、米国等からのライバル社がメキシコ参入をしたこと等からメキシコ国内での認知度は上がり販売は伸びた。また、ヤクルトレディによる販売を行っている。

従業員数は3,412人(うち男性が77%、女性23%)、営業所はメキシコ全土に156ヶ所、代理店が5つ、製造工場はメキシコ・シティ近郊のイスタバルカとグアダハラ工場の2ヶ所である。メキシコの北部以外の75%の地域をカバーしている。全従業員のうち、労働組合加入者は22.5%であるが、イスタバルカ工場では66.3%が組合員となっており、組合対応は重要な仕事となっている。工場は24時間稼働しており、8時間の3交代の3直体制で生産を行っている。勤続年数は全体では6.6年だが、イスタバルカ工場では平均11.5年となっており、中には20~30年の勤務経験を持つ管理職もいる。人材の出入りは都市部のメキシコ・シティでは激しいが、イスタバルカは定着率が高い。生産管理に力を入れており、GMP(製造業における製造管理・品質管理の基準)やHACCP(食品衛生管理の方式)に基づいた生産管理を行っている他、国際食品安全規格のFSSC22000認証を取得している。また、業務管理は日本のJ-SOX法に基づき、日本式の管理を行っている。

電力はメキシコ電力庁から購入しており、給水は工場内にある2ヶ所の井戸から汲み上げた地下水を使っている。工場の設備としては、ボイラはCLAYTON社製、飲料タンクは1.5トンのタンクを9台、軟水装置、圧縮機、冷凍機、排水処理設備等がある。

ヤクルトの中身を容器に入れる7台の充填機はすべて日本製で、1時間当たり約3~4万本のヤクルトが生産可能である。ヤクルト製品の容器を作る機械は、全て住友重機械工業の射出成型機であり、現在19台稼働している。1時間で約7,000個の容器が生産可能である。

また、製品を流すコンベヤは椿本チエインのベルトコンベヤを使用している。その他、ラベル貼り機や機械の軸受(ベアリング)等もすべて日本製である。



ヤクルト製品のアルミキャップ及び香料はすべて日本から輸入している。アルミとプラスチックを結合させる蒸着技術は難易度が高く、現地ではマネができない。日本から機械を輸送する場合は、横浜港から船での輸送で2週間、メキシコの通関で3～5日、メキシコ国内の陸送で1日(トラックで11時間)かかる。

完成した製品は、大型トラックに積み(1台当たり27万本)、全国各地に出荷している。製品の積み下ろしは専門の輸送会社が、すべて手作業で行っている。まだまだ賃金が安いので、現在のところ完全機械化は考えてない。人件費が上がれば、機械を導入することも考える。

(2) **Mayekawa de Mexico,S.A.de C.V(株前川製作所) クエルナバカ工場**

訪問日：平成29年10月2日(月)



1965年にメキシコ・シティに工場を設立。1985年のメキシコ地震を受けて、メキシコ・シティの工場が壊滅的なダメージを受けたため、1985年にクエルナバカに工場を移転した。1990年からオイルポンプの製造を開始し、2000年からはレシプロ・コンプレッサの生産を日本からメキシコに移管、2013年からはスクリー・コンプレッサの生産も移管している。工場の従業員は290名、敷地は約20,000m<sup>2</sup>で、その敷地内に鋳物と機械加工、組立工程があり、工場内で一貫生産が可能。日本の駐在員は2名のみで、基本的に現地化をしている。

現地の生活環境については、治安問題がある。強盗が多く従業員も被害にあっている。工業製品は米国や中国製が中心であり価格が高く、質が低いものが多い。書籍はなかなか手に入らず、特に技術書籍が手に入らない。また、インフラが脆弱で、雨季には停電や信号故障、路面コンディションの悪化等が起こる。工場内で使う部品については窃盗が多い。気候は年間を通して春のような気候であり住みやすいと言える。

メキシコの労働者については技能が高く、手先が器用で、ルールを尊重する等良い点がある一方で、グループ活動が苦手であり、後輩等人にもものを教える文化がなく、品質や5Sに対する感覚が違う、仕事はやりっぱなしで確認をしない等の特徴もある。

鋳物工程は大型鋳物と小型鋳物とに分けて生産している。加工工程ではCNC工作機械が30台その他を含めると全部で150台以上の工作機械がある。日本で使用していた機械を当地生産向けにそのまま持ってきているため、日本では見られないような古い機械も多い。日本では生産していない製品の製造をしているため、メキシコから日本を含めた海外に輸出している。生産量はオイルポンプが1,800台/年、レシプロ・コンプレッサが1,600台/年、スクリー・コンプレッサが900台/年であり、生産量の95%を29ヶ国に輸出している。これらの製品は日本から生産移管をしており、現在、メキシコ工場のみで生産している。

輸出先には、世界各国の前川製作所の工場向けが多い。北米市場向けに、カルフォルニア州トーランスとテネシー州ナッシュビルにパッケージ工場があり、南米向けにはブラジルにパッケージ工場がある。東南アジア向けに

は日本と韓国でパッケージしており、欧州、アフリカ向けにはベルギーにパッケージ工場がある。

工場長はすでに35年以上勤務しており、工場の従業員は比較的10年以上の勤務経験を持つ者が多い。一方で、離職率が高いが、短い勤務年数の従業員が離職するケースが多い。技術が後輩に受け継がれない文化については改善を行おうと、現在、2年ごとに2名ずつ日本に送り3年間の日本での研修を実施している。前任に後輩の面倒を見てもらうようになっており、日本の観衆や文化を理解するメキシコ従業員を増やす取り組みをしている。10年間で10人の人材が研修を受けてメキシコに戻ってくる想定で考えている。

### (3) NISSAN MEXICANA,S.A.DE C.V. (日産自動車) アグアスカリエンテス第2工場

訪問日：平成29年10月4日(水)



#### 【メキシコ日産自動車について】

現在メキシコ市場では約54の自動車ブランドが進出している。メキシコ日産は市場の25%を占めている。メキシコ中央部に世界各国の自動車メーカーが生産を行っており、その占有率が77%となっている。特に日系自動車会社の存在感が強い。現在、日産自動車とダイムラーとの合併でアグアスカリエンテスにおいて3つ目となるコンパス工場を建設中である。

メキシコでの自動車生産台数は2016年に4.1百万台に到達した。現在、2019年からの生産開始の予定でBMWやトヨタが工場建設を進めていることから、今後も更に生産台数は伸びるものと思われる。2020年には460万台の生産を見込んでいる。日産はメキシコ市場に古くから入り込んでおり、メキシコでの生産台数は米国の自動車ピック3 (GM、フォード、FCA) やVW、ホンダ、トヨタを差し置いて自動車メーカーの中で1位である。2016年の生産台数は84.8万台であった。仕向け地別の内訳は、メキシコ42.7%、米国41.9%、カナダ3.2%等となっている。直近の2017年1月の生産台数は6.7万台で1位。2位のGMが5.2万台、3位のFCAが4.9万台、4位のFordが2.8万台、5位のVolkswagenが2.8万台生産しており、上位5社でメキシコ生産の約8割を占める。

メキシコ内の生産工場はアグアスカリエンテスの2ヶ所(1992年、2013年操業)及びクエルナバカの2ヶ所(1966年、1975年操業)である。アグアスカリエンテス第1工場では『Sentra』、『Versa』、『Note』、『March』、『Kicks』を、アグアスカリエンテス第2工場では『Sentra』を生産している。各工場の1時間当たりの生産能力は、次の通りである。

- ・アグアスカリエンテス第1工場・・・65台/時間
- ・アグアスカリエンテス第2工場・・・42台/時間
- ・クエルナバカ第1工場・・・24台/時間
- ・クエルナバカ第2工場・・・23台/時間

アグアスカリエンテス第1・2工場とクエルナバカ第1・2工場を合わせた1日当たりの生産台数は3,000台で

ある。生産効率を上げるため、サプライヤーを含めて改善活動を行っており、人材育成にも取り組んでいる。技術者のスキルアップのためにGlobal Training Center Americaを作っており、米国の工場からもトレーニングに来る。また、日産スクールを立ち上げ、2,360人の技術者を輩出した他、現地の9大学、12高校と協力し人材育成を行っている。

工場だけでなく、サービスやサプライヤー等を含めると40,500人雇用しており、サプライヤーは220社(うち日系は80社)。国内調達の高い水準まで上げている。労働者には3ヶ月ごとに1週間の休みを許可している。

#### 【アグアスカリエンテス第2工場について】

メキシコで3番目となるアグアスカリエンテス第2工場の基礎工事は2012年4月から始まり、わずか19ヶ月弱という早さで2013年に操業を開始した。約1,130エーカー(約460ha)の敷地に、延べ194万2,491m<sup>2</sup>に5つの建屋が建てられている。

第2工場では直接及び間接雇用を合わせて15,194人の雇用を創出しており、34秒に1台の生産スピードで1日に3,419台の車を生産している。

生産車種は、『Sentra』である。『Sentra』は、アグアスカリエンテス第1工場でも生産しているが、第2工場では、20の市場で販売され需要が高い車種の2014年モデル『Sentra』を生産している。

約22万m<sup>2</sup>のメイン建屋には、プレス、車体、塗装、組み立て、バンパーの樹脂成型ラインがある。プレス工場のプレス機は、中南米最大のもので毎時575回の加圧を行うことができる最先端の高速プレス機で月に27万3,000個以上の部品を生産することができる。

車体工場では、溶接工程にファナック社等の190機のロボットが使用されている他、部品や組立搬送は自動搬送システムが使われている等、生産工程の72%が自動化されている。

また、環境に配慮したデザインで建設された第2工場は、天井部品の約7%が半透明となっており、1日の大半、自然光を取り組むことができる。

#### (4) JATCO Mexico,S.A.de C.V (ジャトコ) アグアスカリエンテス第1工場

訪問日：平成29年10月4日(水)



#### 【ジャトコについて】

ジャトコは、世界有数のAT・CVT(自動車用変速機)専門メーカーである。ジャトコ製のCVTの世界でのシェアは37%で、本年3月までに3,500万ユニットを生産してきた。全世界の従業員数は、14,300人である。メキシコの工場をはじめ、中国やタイ等に海外工場を持っており、海外と国内の生産比率が、それぞれ52%と48%と海外での生産量が国内の割合を上回っている。全体の売り上げ台数もリーマンショック後から徐々に回復し、去年は過去最高の生産台数を達成した。

## 【ジャトコメキシコについて】

ジャトコの初の海外拠点として、2003年に第1工場を設立し、2014年に第2工場を設立した。現在、第1・2工場を合わせて約4,000人を雇用している。従業員の14%が女性であり、男性が多い工場である。平均年齢は31歳である。日本人駐在員は現在51名である。

製造品は米国及びメキシコの日産自動車向けのCVT（自動車用変速機）である。主に小型向けのCVT7と中・大型向けのCVT8を生産しており、一部ハイブリット用のCVTも生産している。メキシコ全体のCVT生産台数の1/3を占め、今年、累計の生産台数が1,000万台を達成した。

CVT1台を構成している部品の数には400個にも及びすべて購入品である。調達先は、NAFTA域内からが最も多く、内訳はメキシコ72%、米国12%の合計84%となっている。製造品の納入先の45.6%が米国日産向け、47.8%がメキシコ日産向け、その他はルノー・サムスン、コンパス等向けである。既に32のサプライヤーがメキシコに進出してきており、協力して生産活動を行っている。

人材の雇用については良い環境と言える。ただし、質のいいエンジニアの確保は難しい。基本的に社内で育成をしていく方針である。工場の設備機械は日本からの機械が多く、一部ドイツ製もある。鋳物工場も併設している。鋳物を作る材料はメキシコ国内で入手可能である。

## 4. キューバにおける講演及び関係機関訪問

### 4.1 講演

期日：平成29年10月5日（木）

講師：渡邊 優（駐キューバ日本国特命全権大使）

キューバは社会主義でも真面目な共産主義と言われており、中国やベトナム等とは違うと言われる。行政機関より共産党の方が立場は上である。昨年フィデル・カストロ前議長が死去し、弟のラウル・カストロが議長となっているが、来年には引退する予定であり、新しい体制になる見込み。キューバの外交能力は高く、2015年の米国との国交回復では、米国側が全ての面で譲歩した国交回復であり、キューバ側は何も譲らなかつた。キューバは左派系国との緊密な関係を持っているため、日本としても目を離せない国である。

キューバの経済は、産業は国営企業によって行われており、サービス産業が中心。低経済成長が持続しているが、2016年にハリケーンやベネズエラの経済危機の影響で初めてマイナス成長となった。製造業や農業の生産性向上が課題であるが、投資環境は整備されておらず、国際機関の助力を借りながらの成長も米主導の国際機関嫌いから行えない。現在、キューバ政府は自営業の増加や海外投資の誘致等の経済政策を進めているが、あまりうまくいっていない。1歩進んで2歩下がるような状況である。一方、キューバの利点については、キューバは米国にもパナマ運河にも近く、カリブ海の海上交通の要衝である。良港も多く海上物流の拠点となりうる。また、ニッケルやコバルト等の資源を有している。キューバの政権は安定政権がしばらく続く見込みであり、夜も出歩けるほど治安は良好である。インフラが老朽化しており、道路、工場、機械等膨大なインフラ開発のニーズがある。外資の参入していない未開拓な市場と言えることから、シェアを獲得する機会があり、共産党そのものがお客となるため取引のロットも大きい。昨年、米国との国交回復が始まっており、経済的にも良い機会となっている。但し、トランプ政権との関係は、トランプ支持者の中には過去にキューバでサトウキビ等の資産を没収された米資本家やキューバ移民がいることから、キューバに対して制裁を厳しくすることに積極的である。それでも米国からのクルーズ船が寄航しており、それほど酷い状況にはならないのではと見られる。ただし、制裁のルールは様々な法律で決められていることから、今後もそれらの法律がどう変わっていくかはわからない。日本との関係は、2015年に安倍総理がキューバを訪問し、日本貿易保険の再開、12.7億円の無償資金協力等が決まった。今後も継続して活動を続けていきたい。



キューバは外国人向けのCUCとキューバ人向けのCUPの二重通貨制をとっている。CUCは1米ドルと等価とされ、CUCとCUPも等価としているが、実質には市場レートは1 CUC=24または25CUPである。キューバ政府はCUCとCUPの等価レートと実勢レートをごちゃまぜにして扱うため、キューバ政府の統計は正確ではなく、誰も実際の経済実態がわからない。この二重通貨制により、キューバ政府は国内生産品と海外輸入品との価格をコントロールしている。また、外資企業はキューバの国営人材派遣会社から雇用をし、CUCベースで料金を支払うが、国営人材派遣会社から労働者にはCUPベースで給料が支払われており、ほとんど労働者にはお金が渡らない仕組みとなっている。そのため、外資企業は労働者のモチベーションが上がらないため、別途給与を支払っているが、それに対しても50%の課税がある。キューバ政府もその問題を理解しているが、通貨制度の変更には大きな混乱が生じることから、なかなか制度変更には踏み切れないでいる。

#### 4.2 CHAMBER OF COMMERCE OF THE REPUBLIC OF CUBA.(キューバ商工会議所) 訪問

訪問日：平成29年10月6日(金)



日本の産業機械ミッションの来訪に感謝したい。今回は外国投資省も参加している。キューバは日本と良好な関係にあり、その関係は更に深まっている。キューバ商工会議所は 外国企業との相談窓口となっており、今回の来訪でキューバのことをよく知っていただき、事業展開を進めてもらいたい。本年11月にはハバナで国際見本市が開催される予定であり、日本はパビリオンを設置する予定である。また、見本市に合わせて投資フォーラムを10月31日、11月1日に行う予定であり、ビジネスの良い機会となると思う。キューバ政府は新しい投資計画を11月18日に発表する予定としており、タイミングとしても有意義な機会となると思う。今回はキューバの産業分野との意見交換を行っていただき、午後にはマリエル経済開発特区を視察いただく。キューバでは、2014年に外国投資法が改正となり、より透明性があり融通の利くルールとなり、場所や人材、施設等での優遇もある。教育、保険、関税、エネルギー、機械、農業等の15の分野が対象となっている。外国投資については2016年から3段目の交渉が行われているが、2017年秋には第4弾目の交渉が始まる見込み。マリエル経済開発特区では2015年までに16件の投資案件が承認されている。また、現在、キューバ政府の投資プロジェクトは396件提案されている。すべての提案はキューバの国営企業から行われ、国によって認可される。投資計画に入っているプロジェクトはすでに中身が決まっているプロジェクトである。

### 4.3 Ministry of Industry / METAL / MECHANICAL BUSINESS GROUP.

(キューバ工業省 鉄鋼・機械グループ) 訪問

訪問日：平成29年10月6日(金)



キューバ工業省は化学、軽工業、電気電子、重工業の4分野を管轄している。外国投資については、外国投資省が担当しており、外資との窓口は商工会議所が行っている。鉄鋼・機械グループは重工業を分野に含み、傘下には全国76の国営企業がある。今回は、工作機械のメンテナンスを行うマキモーター社や金型のプレス加工を行うカール社、エレベーター・建設材を扱うコメタル社、原材料の流通を行うアセキセ社といった国営企業と工業省職員が意見交換に参加している。

鉄鋼・機械グループは、鉄鋼生産から、鉄鋼材を利用した加工製品、リサイクルまでの一貫した分野を担当している。76グループ企業の中には、6社の貿易会社、24社の材料関連会社、4社の分析機関や研究開発機関、研修機関が含まれており、その他は製造企業となっている。

製造企業は製鉄分野とリサイクル分野、機械分野の3つに別れる。更に、製鉄分野は、①金属棒や板、②金網、電極棒、③電線・電話線の3つに分かれている。リサイクル分野は金属、ガラス、紙等のリサイクルを行っており、輸出入も行っている。機械分野では農業機械、農産品加工、金属容器、缶詰の缶、ドラム缶、自転車、バス組立て、工作機械を使ったフォークリフトやクレーンのメンテナンス等の企業がある。

米国の経済制裁によって50年の長期にわたって国営企業は適切なメンテナンスができず、新しい技術の導入もできないでいた。ソ連やイタリア製の機械を使っているが設備は酷い状況である。日本製の機械は非常に良い状態で稼働している。海外からの投資を呼び込むため、ビジネス環境整備に注力しているところであり、鉄鋼・機械グループも参加している。外国投資の開放により、現在25の投資案件があるが、更に追加すべく取り組んでいる。

グループ内で32,000人の従業員が働いているが、そのうち60%は高等教育を受けており、知恵を出しながら働いている。現在承認されている25件の他に、今度のハバナ国際見本市では新しい投資案件が発表される見込みである。2014年の外国投資法118条の改正により、外国投資の形態も変わり、100%外資も認められている。投資会社の調査の後、許可が下りるが、新しく設置されたマリエル経済開発特区では更なる優遇措置もある。

#### 4.4 マリエル経済開発特区 訪問

訪問日：平成29年10月6日(金)



マリエル経済開発特区はキューバ政府の条例により4年前の11月1日から開始されている。約460km<sup>2</sup>の敷地があり、分野毎に建設場所が分かれている。現在26のプロジェクトが計画されており、経済開発特区の敷地の約9%を占めている。

既にいくつかの建設が始まっている。キューバ資本の流通会社が輸送中継を行うための倉庫の建設を進めている。オランダの建設機械のリース会社は100%外資として進出しており、建設機械は開発特区の建設に使用されている。メキシコ企業の塗料工場やユニリーバーとキューバ国営企業との合併による日用品の生産工場、温度センサーの製造企業、ブラジル企業とキューバ国営企業の合併の葉巻生産工場等の建設が進んでいる。また、ドライ食品や冷蔵食品にも対応することが可能であるため、メキシコの食品メーカーがひき肉工場を建設予定であり、チーズや飲料会社の建設も予定されている。経済開発特区にはフランス、ポルトガル、ブラジル、キューバの4つの建設会社があり、それらの企業による建設が行われている。

経済開発特区に隣接するマリエル港は埠頭の長さが700mであり、取扱い貨物量は年間80万TEU(20フィートコンテナ換算)となっている。将来は3倍に拡張する予定。なお、経済開発特区には居住区も造成される予定となっている。

経済開発特区で投資を行いたい場合は、まずは提案書・計画書を提出してもらおう。マリエル経済開発特区側で内容を評価し、進出分野を設定する。マリエルの敷地使用料は1m<sup>2</sup>当たり30~50米ドルであり、分割払いや支払い年数等については、キューバ財務省と交渉して決める。20年以上のプロジェクトが対象である。電気や水、通信等の公共料金についてはWebサイトに公表している。

## 5. おわりに

今回の第27回（平成29年度）海外貿易会議において、メキシコ（メキシコシティ他）では、日本国大使館、日本貿易振興機構（ジェトロ）、メキシコ経済省、メキシコ政府関連機関より、メキシコの政治、経済、貿易、投資環境等の最新情勢についてお話いただいた。また、当地に進出している日本企業の皆様からは、体験も踏まえメキシコにおけるビジネス展開について様々な観点からお話いただいた。更に、工場訪問では食品製造工場、機械製造工場、自動車製造工場等、「ものづくりの現場」が垣間見られ、メキシコでのビジネス展開の可能性と課題を実感することができた。他方、キューバ（ハバナ）では、日本国大使館によるキューバ概況のお話に加え、キューバ政府機関や現地企業との意見交換、建設が進むマリエル開発特区の訪問を通して、変革が進むキューバの現状を把握するとともに、キューバでのビジネス展開の可能性と課題について実感することができた。

NAFTAの再交渉や米国との国境壁の設置等、米国トランプ政権の誕生により、今後の動向が非常に注目されているメキシコであるが、46ヶ国とFTA/EPAを締結していることや、豊富な労働人口、自動車産業を中心に南北アメリカ大陸における製造および輸出拠点として外国企業が多く進出していること等、多くのビジネス機会がある。今後も中南米をはじめ世界的な輸出・製造拠点としてビジネスが拡大していくと思われる。また、我が国との関係では、2005年に日本とメキシコの間で日墨経済連携協定が締結されたことを契機に、両国間の関税撤廃、投資の拡大、ビジネス環境の整備等が急速に進み、2016年時点での進出日系企業数は、自動車産業を中心に1,000社の大台を突破する等、多くの日本企業が進出を果たしている。

他方、キューバであるが、2015年に54年ぶりに米国との国交が回復し、今後の経済発展が大いに期待されている。特に老朽化が深刻なインフラ分野（発電、道路、港湾、機械設備等）においては、膨大な開発需要があると思われる。また、キューバ政府は、経済改革の一環としてハバナ近郊に外国投資の誘致等を目的としたマリエル開発特区の建設を進める等、ビジネス環境の整備を積極的に推進している。我が国との関係においても、2015年に安倍総理がキューバを訪問した際に、日本貿易保険の再開や約12.7億円の無償資金協力を行うことを決める等、今後両国の経済関係がますます強まっていくことが期待される。

メキシコとキューバの両国は、インフラ整備や製造業に対する内需拡大等による投資が多く見込まれているため、我が国の産業機械産業にとってもビジネスチャンスは十分にあると思われる。今回の海外貿易会議が、我が国企業のメキシコとキューバへのビジネス展開に些かでも貢献できれば幸甚である。

最後に、海外貿易会議の実施に当たりご尽力いただいた、在メキシコ日本国大使館、在キューバ日本国大使館、日本貿易振興機構（ジェトロ）、メキシコ経済省、日本企業、現地企業、その他関係各位、参加者各位に対し深く感謝を申し上げます。



# 産業・ 機械遺産 を巡る旅

## 産業編

vol.48

### 別子銅山関連遺産

～マイントピア別子 <sup>はでば</sup> 端出場ゾーン～ (愛媛県)



昭和44年、別子銅山再生の望みをかけて完成した大斜桁

日本三大銅山のひとつに数えられ、江戸中期から昭和期まで約3世紀もの長きにわたって掘り続けられた別子銅山。当地の繁栄の礎を築いた別子銅山の功績を後世に伝えるべく、一部跡地はテーマパーク「マイントピア別子」として生まれ変わり人気を呼んでいる。本誌10月号では巨大な産業遺産群が残る「東平ゾーン」を紹介したが、今回は銅山にまつわる様々な体験が楽しめる「端出場ゾーン」を紹介する。

**別**子銅山は1691(元禄4)年から採鉱を始め、開坑8年目には当時世界最高の産銅量を誇った。幕末には頻発する湧水問題や時代の動乱に巻き込まれ、一時は存亡の危機を迎えるが、西洋の技術を積極的に採り入れて見事な復活を遂げた。その後、1973(昭和48)年まで採鉱を続け、計283年間の総出鉱量は推定3,000万トン、産銅量は約65万トンに及ぶ。

開坑から閉山まで一貫して採鉱を担ったのは、もともとは銅の精錬業を行っていた泉屋(現・住友グループ)



鉄道開通時に建設された鉱山鉄道で通過するトンネル

である。明治維新後の銅山の近代化は、同社の事業多角化の足掛かりにもなっている。例えば、西洋から導入した削岩機や巻上機などの製造・修理部門は後の機械工業の礎となった。また、煙害対策の副産物を活用した肥料製造は化学工業へ発展した。その他、石炭業、林業、建設業なども別子銅山での取り組みを起点に誕生していった。

別子銅山のこうしたあゆみを現代に伝えるのが「マイントピア別子」である。今回紹介する「端出場(はでば)ゾーン」は、1930(昭和5)年から閉山までの44年間にわたり、採鉱本部や従業員の生活拠点が置かれたエリアで、近代化が進んだ明治・大正期の産業遺産が数多く残されている。

いちばんの見どころは、旧火薬庫を利用して作られた333mの観光坑道である。江戸時代と近代のそれぞれの採掘方法の違いや生活の様子がジオラ

マによって再現されているほか、湧水の汲み上げや削岩機などといった鉱夫の仕事も体験できる。エントランスから観光坑道への移動は、蒸気機関車の鉱山鉄道を利用する。これは1893(明治26)年に輸送力強化のために敷設されたもので、日本初の山岳鉄道と言われている。機関車の車体は新たに造り直したものだが、通り抜ける鉄橋やトンネルは当時のままの姿で、国の登録有形文化財にも指定されている。その他、1912(明治45)年の完成当時は日本一の水落差を誇った水力発電所、1915(大正4)年の貫通から閉山まで別子銅山の大動脈として利用された第四通洞、1919(大正8)年に完成した貯鉱庫などの貴重な産業遺産も見ることができる。

同ゾーンには、砂金採り体験コーナーや天然鉱泉を活かした温浴施設、レストランなどもあり、家族揃って一日中楽しめる観光スポットとなっている。

## Information

### マイントピア別子 端出場ゾーン

- ▶所在地: 〒792-0846 新居浜市立川707-3
- ▶電話: 0897-43-1801
- ▶交通機関: 新居浜ICから約5km、車で約8分。
- ▶開館時間: 9時00分～17時00分
- ※季節・施設により異なります。HPをご参照下さい。
- ▶休館日: 年中無休
- ▶入館料: 無料
- ※鉱山観光、温浴施設利用は有料です。HPをご参照下さい。
- ▶HP: <http://www.besshi.com/>



## 周辺一押し情報

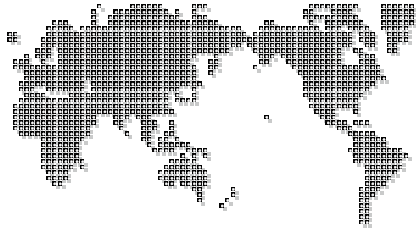
- ・マイントピア別子イルミネーションライトアップ  
2017年11月1日  
～2018年2月28日
- ・西条市駅伝競走大会  
12月24日(日)



端出場記念館の入り口周辺に約100,000球の電飾が点灯する。

近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

写真提供: マイントピア別子

現地から旬の  
話題をお伝えする **海外レポート**

Part

1

**米国経済の見通しについて**

～海外情報 平成29年10月号より抜粋～

2017年8月、米国イリノイ州ウィーリング市において、米国の経済動向及び機械産業の今後の見通しにかかる国際経済アウトック会議(The Industry and Economic Outlook Conference)が開催された。本会議では、全部で13のセッションが設けられ、米国経済の動向や世界市場の動き、各機械産業分野にかかる動向について講演が行われた他、講演者によるパネルディスカッションが行われた。本稿では、ITR Economics 社長 Alan Beaulieu氏の講演より、米国経済の見通しについて紹介する。

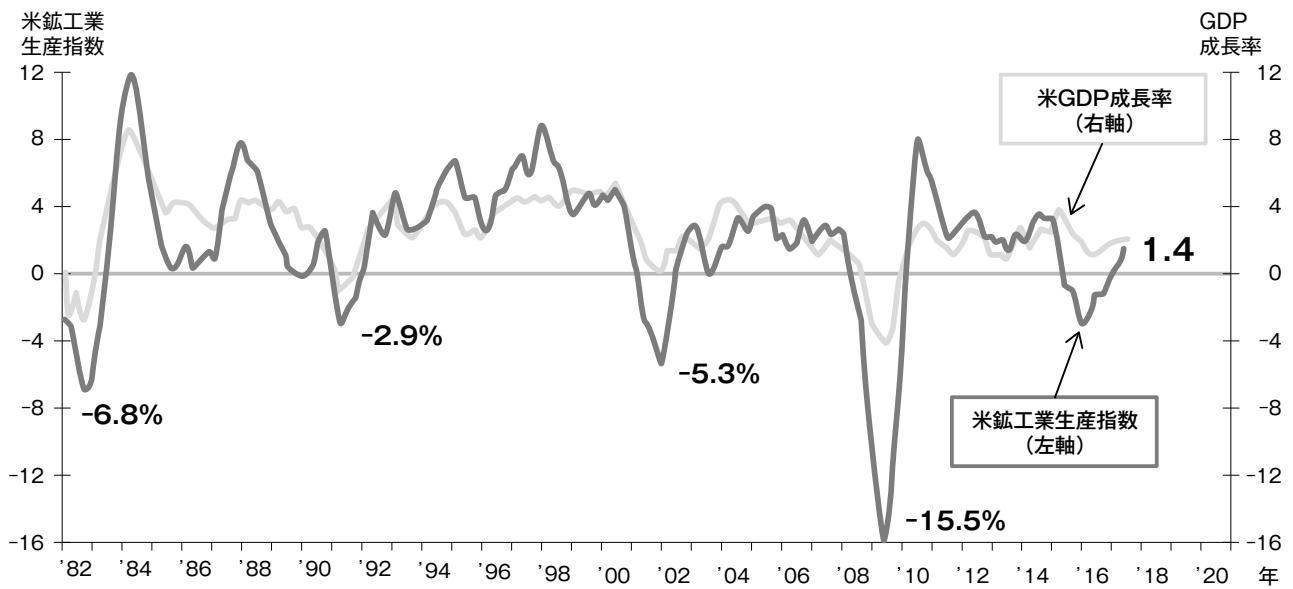
IMFの調査によると、2016年の世界のGDPは約75.3兆ドルと予測されている。世界のGDPに占める各国の比率は、昨年同様、米国が24.7%、次いで中国が14.9%、日本が6.6%、ドイツが4.6%、英国が3.5%、フランスが3.3%、インドが3.0%、イタリアが2.5%、ブラジルが2.0%と続いている。中国の経済成長が注目されているが、米国は継続的に世界のGDPの1/4を占めており、引き続き世界一の経済規模となっている。

**鉱工業生産指数とGDP成長率**

鉱工業生産指数とGDP成長率の推移を図1に示す。鉱工業生産指数はGDP成長率とおおむね相関して動いているのが分かる。米国のGDPは、ここ数年、急激なプラス成長はないものの、底堅くプラス成長を維持している。鉱工業生産は2015年から前年比マイナスで推移していたが、2016年3月をボトムとしてプラス成長で推移している。鉱工業生産の上下変動には周期があり、約8～10年のサイクルで不況が訪れている。GDPの成長率と合わせて見ると、足下の鉱工業生産は経済サイクルの中での成長局面に当たると見られ、今後もしばらくはこの成長サイクルにのって成長すると思われる。

また、鉱工業生産指数と成長率の見通しを図2に示す。鉱工業生産は、2016年3月を底として成長局面に入っており、2017年に入ってから年換算で103.6ポイント(前年比0.2%増)で推移している。この成長は2018年にかけて継続すると見られ、現時点の見込みとしては、2017年の年間成長率は前年比2.2%～2.7%増、2018年は前年比1.1%増と予測している。

一方、2019年には成長がいったん収まり、経済サイクルは次の減衰局面に入ると見られ、2019年の成長率は前年比1.2%減と予測している。

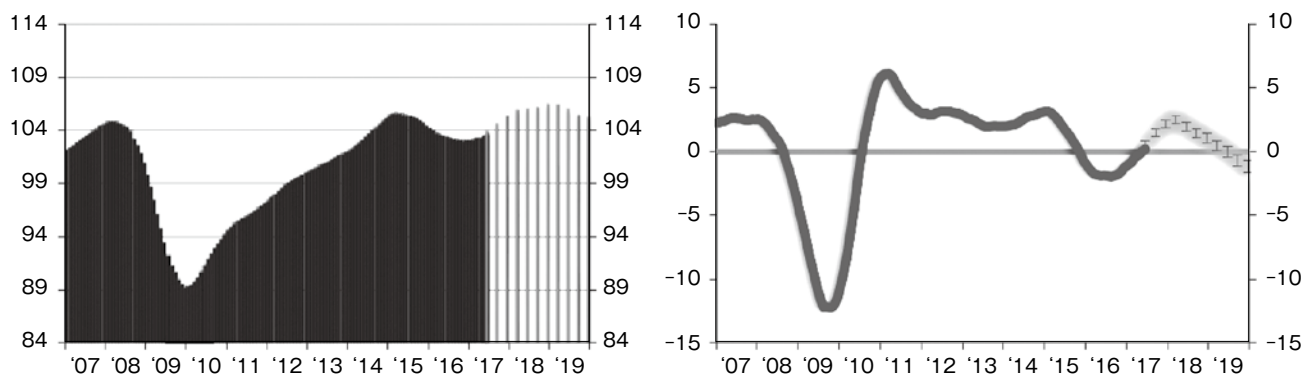


出典: ITR Economics資料 (出所: 米経済分析局 (BEA)、米連邦準備銀行 (FRB))

図1 米国の鉱工業生産指数 (月次) とGDP成長率 (4半期) の推移

米鉱工業生産指数 (ポイント)

米鉱工業生産指数成長率 (%)



出典: ITR Economics資料 (出所: 米連邦準備銀行 (FRB))

図2 米国の鉱工業生産指数と成長率の推移と予測



## 実質GDP

実質GDPの推移を図3に示す。2017年第1四半期は16.9兆ドル（前年同期比2.0%増）となり、リーマンショック以降、継続的に成長している。昨年の予測から大幅に外れていることもなく、2019年に向けて成長が継続すると予測している。

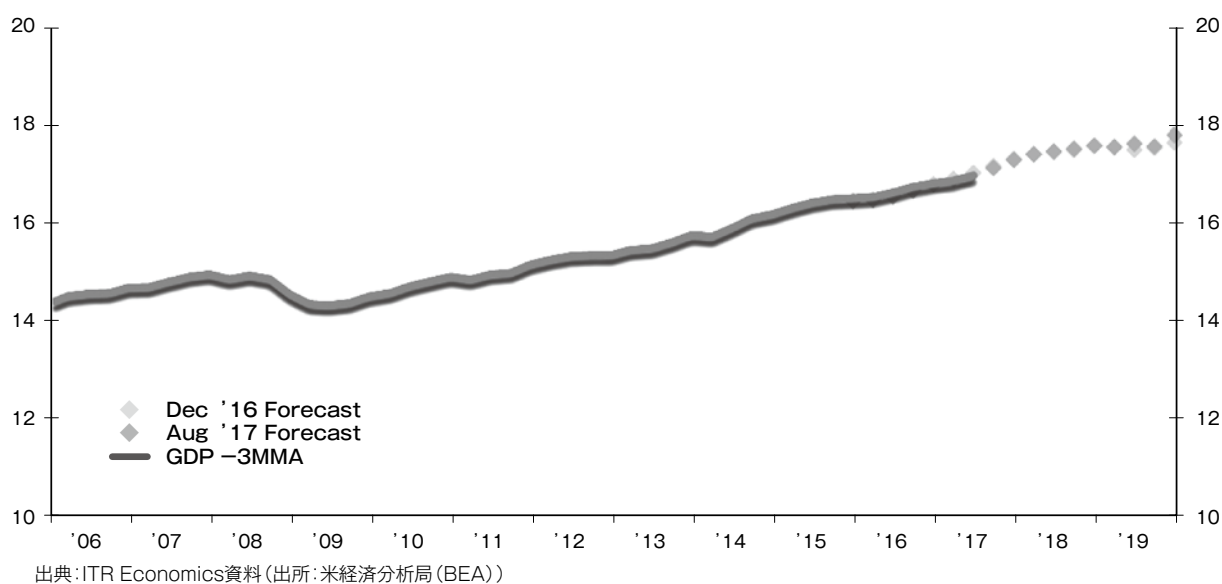


図3 米国の実質GDPの推移 (4半期ベース) (単位: 兆ドル)

## 原油価格

米国内の原油価格は引き続き低迷しており、1バレル当たり50米ドル前後で推移している (図4参照)。一方で、原油採掘の稼動リグ数は2016年半ばを底に、少しずつ回復してきており、現在は765まで回復している。現在の米国の石油・天然ガスの採取生産指数は、2017年は上昇に転じており、今後の投資見通しは明るい。2017年は0.6%増、2018年は3.2%増と見込まれる。

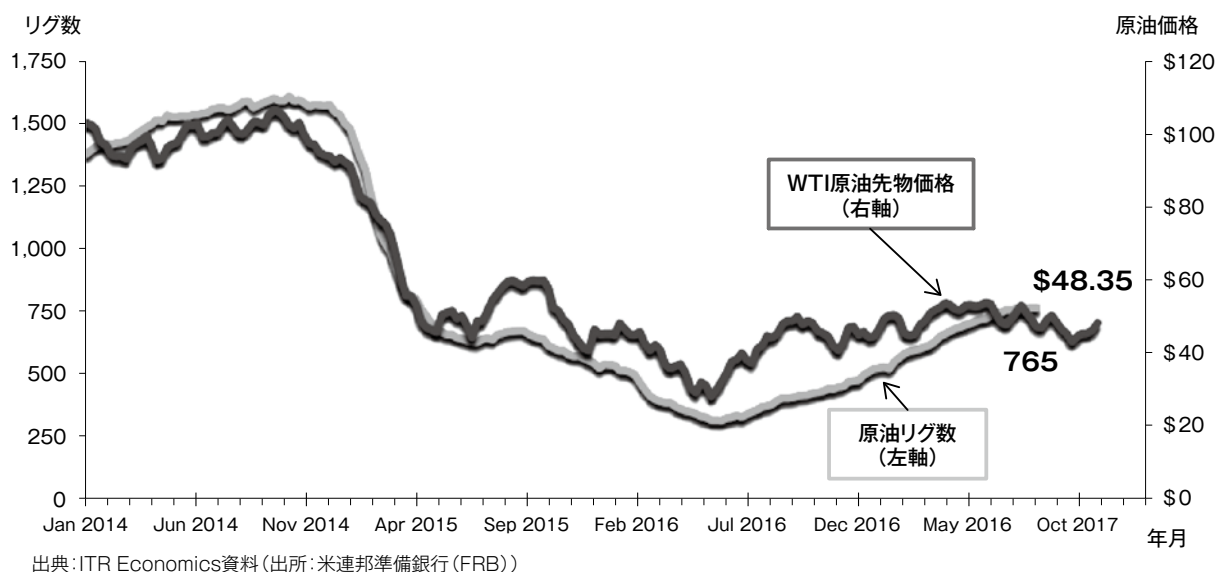


図4 原油価格の推移と原油採掘用リグ数の推移 (週ベース)



## 住宅市場

米住宅市場はミレニアル世代による需要が牽引し、新規住宅着工件数は堅調に推移しており好調である。住宅などのインフラ投資にかかる機械産業はその影響

から堅調となっており、特に建設機械需要に好影響を与えている。米FHFA住宅価格指数も253.7ドルとなり、リーマンショック前の228.3ドルを上回る水準まで上昇し、住宅投資へのインセンティブとなっている。

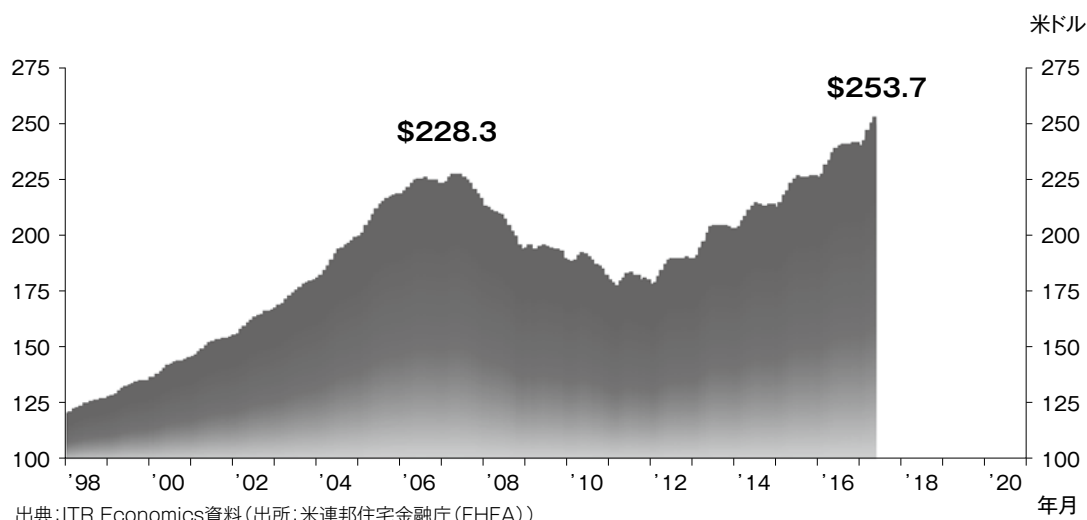


図5 米住宅価格指数の推移 (月次)

### 海外情報—産業機械業界をとりまく動向—目次 平成29年12月号

#### 調査報告

- (ウィーン) ドイツにおける水処理技術の動向(WavEにおける技術開発動向)
- (シカゴ) 2017年米国経済予測(NFPA国際経済アウトルック会議2017) その2について

#### 情報報告

- (ウィーン) World Water Week 2017
- (ウィーン) 欧州の2030年に向けた風力発電シナリオ
- (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(2017年8月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2017年8月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2017年8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/)

皆さんこんにちは。こちらウィーンでは、10月28日に夏時間から冬時間となり、日本との時差が7時間から8時間になりました。冬時間の影響もあり、ここ最近夕方4時半を過ぎると外は真っ暗といった感じです。11月に入りましたが、今年も昨年同様、最高気温が10℃を下回る日が多くなり寒い日が続いています。黄色や赤に色づいていた街路樹の葉も多くは地面に落ち、冬が本格的に始まったのだと感じます。アルプス山脈にほど近い、Zalzburgなどの標高の高い街では最低気温が0℃を下回るようになり、新聞では初雪が観測されたと報道されていました。

さて、今年もクリスマスシーズンを前に、ウィーンではイルミネーションの設置が行われ、帰宅時にはきれいに点灯しているのが見られます。また、クリスマスマーケット(Weihnachtsmarkt)の準備も着々と進んでいるようです。ウィーン市内では公式なクリスマスマーケットが11ヶ所あり、最も有名なのは市庁舎前のクリスマスマーケットです。昨年は旅行者を含む約350万人もの人が訪れたそうです。先日、樹齢70年、高さ25mのモミの木が設置されました。このモミの木には1,000個のLED

ライトがつけられ、11月18日から点灯が始まります。

その他、シェーンブルン宮殿(Schloss Schönbrunn)やプラター遊園地前広場などでもクリスマスマーケットが開催され、多くは11月17日～12月26日までとなっています。また、オーストリアではウィーン市以外でも多くの場所でクリスマスマーケットが開かれており、新聞によると、オーストリア国民の84%(約730万人)が毎年クリスマスマーケットをに訪れるそうです。

クリスマスを前にし、クリスマス商戦も活発になっています。子供やパートナーへのプレゼント用に様々な販売店で値引きセールが行われています。クリスマスプレゼントの予算に関する調査によると、200～300ユーロと答えた人が28%、300ユーロ以上と答えた人が25%とのことで、このクリスマス商戦で、オーストリア国内で約16.3億ユーロの経済効果が期待されています。

話題は変わりますが、ウィーンの市街地に位置する、ハプスブルク帝国軍の名将であったオイゲン公(Eugen Franz von Savoyen-Carignan)の住居兼接客用宮殿として使用されたバロック建築の「冬の宮殿」、2013年から現代美術品の展示場として一般市民も訪れることが



11月のオペラ座付近の様子です。

できましたが、11月から財務省の管理下となるため、展示場としては閉館することになりました。これを受け、最後に11月4日～5日に無料で一般公開が行われました。建物内部には様々な展示物の他、天井フレスコ画や豪華な装飾品があり、観光資源の観点からこのまま閉館するのは少しもったいないと感じました。

「冬の宮殿」の対を成すものとして、夏の宮殿として建設されたベルヴェデーレ宮殿 (Schloss Belvedere) も有名です。また、オイゲン公の功績を称え、新王宮 (Neue Burg) 前の英雄広場 (Heldenplatz) には騎馬像が設置されていて、こちらも有名ですので、ぜひ一度足を運んでいただければと思います。

最後に、ウィーンのチョコレート屋さんについて紹介したいと思います。ウィーンは「Cafe Central」や「Café

Demel」といった、ケーキがおいしいことで知られるカフェのチョコレートが有名ですが、チョコレートを専門とする「Lechanz」と呼ばれるお店もまた人気があります。こちらのお店がチョコレート店を始める以前は、1844年から宮廷に商品を卸していた「Knopf König (ボタンの王様)」というボタン屋さんがお店を営んでいました。そのような背景から、現在でも店内ではハプスブルク帝国時代に使用されたボタンが展示されています。

また、冬の時期には自家製のホットチョコレート (HeiBeschokolade) が提供されています。ウィーンのランドマークであるシュテファン大聖堂 (Domkirche St. Stephan) からも徒歩数分とアクセスも良いので、ウィーンを訪れた際は歴史あるお店を訪ねてはいかがでしょうか。



【上】写真1 オーストリアのカフェ  
【中】写真2 アルプス山脈  
【下】写真3 ウィーン少年合唱団

## 現地の旬な情報

Point in check

### 現地が誇る世界一のものは？

オーストリアが誇る世界一のものについて、今回は以下の3つを紹介したいと思います。

#### ①オーストリアのカフェ文化(写真1参照)

オーストリア、特に首都ウィーンには多くのカフェがあります。ウィーンで300年以上にわたって育まれてきたカフェ文化は、2011年に「ウィーンカフェ文化」としてUNESCOの無形文化遺産に登録されました。発祥は17世紀半ばまでさかのぼり、トルコ軍が神聖ローマ帝国、つまりオーストリア大公国のウィーン征服に失敗して撤退する際に、大量のコーヒー豆を残し、取り残されたトルコ人がその豆を使ってカフェを開業したことに由来します。そこから現在に至るまで、オーストリア人による独自のカフェ文化が発達しました。一度注文すれば、ゆったり時間を過ごすことができ、備え付けの新聞を読んで地元の情報や世界情報について語る、そんなシーンがよく見られます。オーストリアのカフェでは様々な種類のコーヒーが提供されており、飲み比べしてみることをおすすめします。

#### ②アルプス山脈(写真2参照)

フランスからスロベニアにかけて広がるアルプス山脈は、オーストリアの面積の約2/3を覆っています。このことから、オーストリアは「アルプス共和国」とも呼ばれています。アルプス山脈周辺にはハプスブルク帝国の面影を残す宮廷や古城、古い石畳の旧市街があり、昔ながらのオーストリア文化や自然を堪能することができます。ハイキング、スキーなどのスポーツを目的とする方にもまた、オーストリアの綺麗な自然を満喫できる機会を提供しています。その他、チロル州のインスブルック市、サルツブルグ旧市街、世界遺産にも登録されているハルシュタット等の山沿いの街の美しさを楽しむこともできます。

#### ③ウィーン少年合唱団(写真3参照)

ウィーン少年合唱団は、1498年に宮廷礼拝堂少年聖歌隊として設立されました。10歳から14歳までの約100名のメンバーは、全員Augarten宮殿で生活し、ブルックナー、ハイドン、モーツァルト、シューベルトと著名なオーストリア出身の作曲家の名がついた4つの合唱団に所属しています。この4つの合唱団は、世界中で行われるコンサートやウィーン国立歌劇場でのオペラへの出演、様々なプロジェクトへの参加と多岐にわたり活躍しています。世界各地で人気を博しているウィーン少年合唱団は2017年にUNESCOの無形文化遺産として登録されました。



11月に入りシカゴはすっかり冬模様となりました。空を見上げると曇りの日が増え、最低気温がマイナスとなる日も多くなりました。シカゴ界限では、10月のハロウィーンが終わった後から、間を置かずにクリスマスイルミネーションに変わる商店も増え、例年より早くクリスマスカラーに彩られていることもあり、冬の雰囲気非常に感じられます。

気温が下がってくると今度は雪の季節となります。今年のシカゴの初雪はすでに10月28日の朝に降ったものの、かすかに雪のような物体がちらりと空を舞った程度で、地面に降り積もることもなく、すぐに消えてしまいました。結局、2週間ほど間が空いた11月10日が積雪を伴う初雪となりました。シカゴの平均的な積雪を伴う初雪は11月16日なので、いつもより早い積雪ですが、過去に最も早かった積雪は2006年10月12日とのことなので、まだまだマシなようです。

さて、11月最初の我が家でのイベントはサマータイムの終了作業となりました。日本人には馴染みの薄い

サマータイム制度。米国ではデイトライト・セービング・タイム (Daylight Saving Time) と言われますが、3月の第2日曜日から10月最終週の日曜日までの約7ヶ月半の間、1時間分の時間を早めることで、自然光の使用率を高め、電力を節約することを目的とした制度です。夏場は朝早くから日が昇るため、1時間早めても違和感はなく、夕方には明るい時間が1時間分増えるため、仕事後の活動が増える効果があると言われてます。一方、10月の最終週にもなると、朝7時になっても外は真っ暗な状態で、非常に違和感があります。実際、シカゴの日の出は朝の7時半頃であり、朝8時頃になってやっと朝の陽光が感じられるようになりますので、サマータイムが終わり1時間分ずれることで、やっと時間と肌感覚が近づいた感じがするものです。また、実態面でも、日の出前の朝の車通勤では交通事故が増えるとの統計があるそうで、安全面でもメリットがありそうです。

サマータイムから通常時間への変更は、10月最終週



例年より早いクリスマスのデコレーションに彩られるシカゴ・ダウンタウンの風景



の日曜日の夜中の2時に、3月に1時間分進めていた時計の針を元に戻すことで行います。ところが、これが意外と面倒な作業なのです。当然、ルールに従って、律儀に夜中の2時に起きて時計を変更する作業をする人はおらず、前日の土曜日の寝る前に時計の時間をずらす人が多いのですが、実際に時間変更をする段になると、自分が使っている時計が多いことを認識させられます。最も重要な自宅の壁掛け時計。脚立を持ち出し、壁にかかっている時計をはずしての針を1時間ずらして元に戻すだけ。非常にシンプルで変更にかかる所要時間も短く、なぜか時間を変えた後の満足感も味わえます。そのまま満足感に浸ったまま眠りに着きたいところですが、ここから問題の家電製品の時間変更が始まります。デジタル化が進み便利になったのはいいのですが、炊飯器やホームベーカリー、電子レンジ、オーブン、暖房器具、テレビ、DVD、オーディオなど今やあらゆる家電製品に時計が入っており、意外にタイマー機能を使っている家電もあります。その他にも、デジタル腕時計や自動車など時間変更が必要な機器があります。家電の時間変更で時間の変更方法を忘れていて、わずか

7ヶ月前に変更しているとは言え、年に2回行うことを家電・機器ごとに覚えている人は少なく、それぞれの説明書を引っ張ってきて、見ながら変更する気力も気概も意思もありません。日本製の家電であれば、今までの経験が活かして成功率は高いのですが、米国製の家電の時間変更には苦勞をします。とりあえず、自分の直感を信じて適当にボタンを押しまくり、8割ほどの時間変更成功した後、なんとも変更の仕方が分からなかった家電については先延ばしにしました。このまま4ヶ月半経てば、またサマータイムに戻ると思えば、そのまま放置しても良いように思わないでもありません。決して負け惜しみを言っているわけではありませんので、あしからず。

ちなみに、アメリカ国内でもサマータイム制を採用していない地域があり、ハワイ州やアリゾナ州では通常時間を使っています。米国へのご出張やご旅行の際は、米国内の時差（東部標準時間、中部標準時間、山岳部標準時間、太平洋標準時間）やサマータイムにお気をつけ下さい。特にサマータイムの切り替えの時は、フライト時間などにご注意いただければと思います。



*Point in check*

## 現地の旬な情報

現地が誇る世界一のものは？

米国は世界で一番オリンピックの開催が多い国です。夏季大会と冬季大会を合わせると、これまで8回開催しており、2位のフランスの5回を大きく上回っています。米国での初めての開催は1904年の第3回夏季オリンピックで、ミズーリ州セントルイスで開催されました。国際関係の問題などで参加国がわずか12ヶ国となったことから、開催地の米国がほとんどのメダルを独占する大会となりました。マラソン選手が途中を車で移動し、1位でゴールしてしまった「キセルマラソン」事件が起こったのもこの大会です。2017年9月に開催されたIOC総会で、2028年の夏季オリンピックの開催地がロサンゼルスに決定しました。1984年に行われたロサンゼルス夏季大会は、税金を使わずに開催した上で2億ドル超の黒字となりました。巨額の開催費用が懸念される中、再度、ロサンゼルス大会での商業的成功が期待されています。



2028年ロサンゼルス・オリンピック大会ロゴ  
(出典：2028年ロス五輪組織委員会)



ロス開催決定後のパッハIOC会長とガーセッティ市長  
(出典：IOC)



前回の1984年ロス五輪会場の開会式の様子  
(出典：L.A. Coliseum)

## 今月の新技術①

A New technology of this month

# 新プリーツ型 パルスジェットコレクタ

ホソカワミクロン株式会社  
粉体システム事業本部 技術統括部 大阪技術部

渡邊 真士

## 1. はじめに

プリーツ型フィルタは、フィルタ素材をひだ（プリーツ）状に折り曲げ加工したろ材を使用したフィルタで、折り曲げ加工を行っていない平面円筒フィルタと比較すると、単位長さ当たりのろ過面積を大きくすることができる。パルスジェット式集じん機のフィルタは円筒形状が基本となるが、プリーツ加工を行ったろ材を円筒状に成型することにより、従来型の集じん機での使用が可能になり、フィルタ1本当当たりのろ過面積は、同じ長さの平面円筒フィルタの数倍となる。これにより、同じろ過面積の集じん機では、プリーツ型フィルタを用いることで、ケーシングを大幅に小型化できる。

当社では、プリーツ型フィルタを用いた集じん機として、パルスジェットコレクタCP-K型、SP-K型を製品化している。ただし、主要部は従来の平面円筒フィルタと共通であり、必ずしもプリーツ型フィルタの特長を最大限に活用しているとは言えなかった。そのため、除じんなど比較的低濃度での使用を主としてきた。

1本当当たりのろ過面積を大きくできるプリーツ型フィルタの特長を利用することにより、設置面積、高さ、容積が削減でき、限られたスペース内で生産を行う必要があるなどの制約がある粉碎システムや、高濃度輸送を行うサイロ上部などの高所に設置するエア抜きでは大きなメリットが得られる。

本稿では、空気輸送や粉碎機など比較的高濃度の製品捕集用途を目的とし、フィルタ形状と逆洗力を最適化

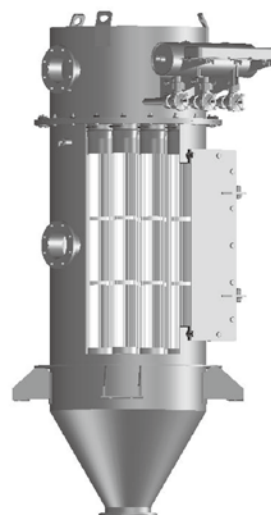


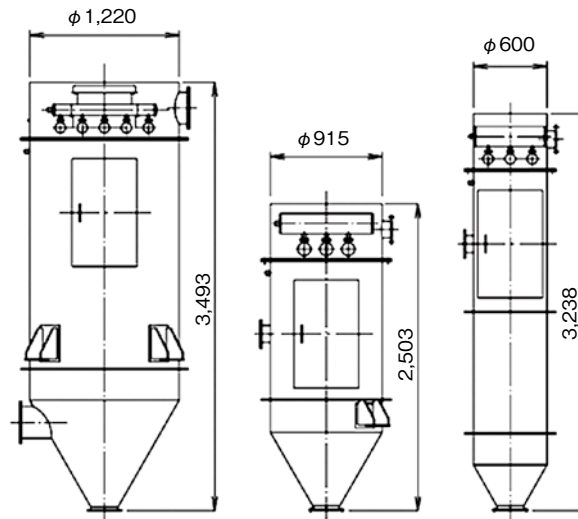
図1 VCP型外観

したパルスジェットコレクタVCP型、VSP型について説明する。

## 2. 特長

本VCP型、VSP型は、平面円筒フィルタを用いた集じん機と比較し、ケーシングは大幅に小型化され（図1参照）、プリーツ型フィルタを用いた当社の従来型集じん機と比較しても更に小型化された。これにより、設置面積や高さ制限がある場合でも最適な機種が選定できる。また、フィルタ本数が少なく済むことから、フィルタ交換時の作業工数も削減される。

ケーシングタイプは、円筒形状で耐圧タイプのVCP型と、角形状でフィルタを効率良く配置したタイプのVSP型の2種がある。VCP型では $-53.9\text{kPa}$ の耐圧で最大ろ過面積 $322\text{m}^2$ までシリーズ化している。



Type	CP-25-6	VCP-12-1000	VCP-6-2000
Filter area	16.8m <sup>2</sup>	20.3m <sup>2</sup>	21.0m <sup>2</sup>
Installation area	1.17m <sup>2</sup>	0.67m <sup>2</sup>	0.28m <sup>2</sup>
Height	3.5m	2.5m	3.2m
Relative volume	1	0.40	0.24

図2 従来の円筒型集じん機(CP-25-6)と新プリーツ型集じん機(VCP-12-1000、VCP-6-2000)との大きさ比較

### 3. 新型機種での検討事項

#### (1) フィルタ形状

当社では従来、空気輸送や比較的高濃度の製品捕集用途では円筒型フィルタを用い、除じんなど低濃度用途では円筒型フィルタとともにプリーツ型フィルタも用いてきた。プリーツ型フィルタは1つの山の辺長と山数でろ過面積が決まり、辺長が長いほど、また山数が多いほど、ろ過面積は大きくなる。

一方、フィルタ外径が同じ場合、1つの谷の角度は山の辺長が長いほど、また山数が多いほど小さくなる。ろ過面積を増加させるために過度に山数を多くすると、谷の最下部ではフィルタ同士が接触して有効ろ過面積が減少し、逆洗時に谷の深くにある粒子が落ちにくくなるという問題が生じる(図3参照)。そのため、山の辺長と山数に対する有効なろ過面積を検討することにより、最適な山数を推算し、この推算結果の実証試験により最適な山数を決定した。原料に消石灰を用いた場合の試験結果例を図4に示す。

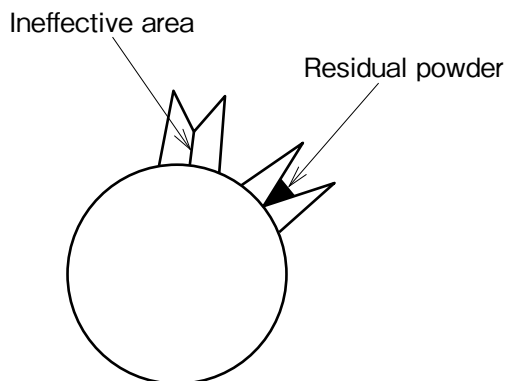


図3 フィルタ有効面積減少のイメージ図

この図は、山数が異なるSample AからDの4種のフィルタについて、差圧の変化を示したもので、山数はAからDの順に多くなっている。山数がある数以上になると(Sample C、D)、バグフィルタ差圧が高くなり、運転ができなくなる結果となった。

#### (2) 逆洗力

##### ① ベンチュリ形状

プリーツ型フィルタではろ過面積が増加するため、逆洗力もそれに応じて増加させる必要がある。パルスジェットコレクタでは、圧縮エアを噴射するフィルタ上部にベンチュリを取り付けて逆洗力を

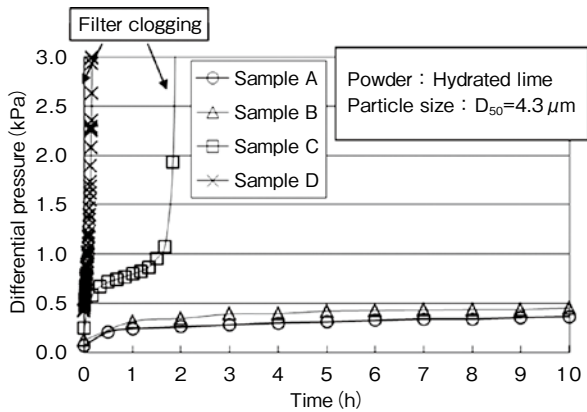


図4 実証試験結果例

増加させている。VCP型、VSP型では新型フィルタに最適なベンチュリ形状を決定するため、各種構造を検討し、10種類以上の形状のベンチュリを試作して、逆洗実証試験を行った（写真1参照）。この結果より、最も効果の得られる形状を決定した。

ベンチュリではガス通過部の断面積が小さくなっているため、通常運転時はこの部分が抵抗（圧力損失）となる。そのため、高い逆洗力が得られたベンチュリのうち、最も通常運転時の抵抗が小さいベンチュリ形状を採用した。

## ② ブローノズル

逆洗時に圧縮エアを噴射するブローノズルについても10種類以上の形状のノズルを試作し、前記ベンチュリとの組み合わせによるテストを行い、最も効果の得られる形状を決定した。また、その組み合わせにおいて、逆洗圧、エアタンク容量などを変更してテストを行い、逆洗に必要な最適条件を決定した。

## ③ 逆洗力の均一化

円筒型ケーシングを持つVCP型は、フィルタの配列位置によって一度に逆洗されるフィルタの本数が異なる。逆洗時の払い落とし圧力は一定であるので、フィルタ本数が少ない配列位置では強い逆洗力を受け、プリーツ型フィルタは大きなダメージを受ける。それを防ぐため、すべてのフィルタに、均一化された最適な逆洗力を与えるよう逆洗部を見直した。これにより、すべてのフィルタから、粉体を同様に払い落とせるようにした。また過度の逆洗力による特定のフィルタへの負荷を軽減した。



写真1 試作ベンチュリ例

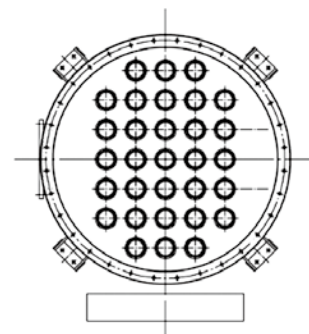


図5 フィルタ配列例

## (3) 集じん機入口(インレット)

### ① インレット位置

プリーツ型フィルタは、一般的な円筒型フィルタに比較してろ過面積が大きいため、処理風量を増加させることができる。インレット位置がホッパ部（ボトムインレット）の場合、機内には上昇流が生じる。プリーツ型フィルタで、フィルタ面積の増加に伴い処理風量を増加させると、機内の上昇速度は高くなり、逆洗時に払い落とされた粉体が沈降せず、機内の滞留量が増加する。これを防ぐため、インレット位置はケーシング上部（トップインレット）とした。

### ② インレット方向

インレット方向を決定するために、円筒ケーシングに対し、接線方向から流入させる方法と、バツフルプレートを取り付けた中心部へ流入させる方法での比較テストを行った（図7参照）。これらの方法によるフィルタ差圧の差はほとんどなく、インレットはケーシング中心部への方向とした。



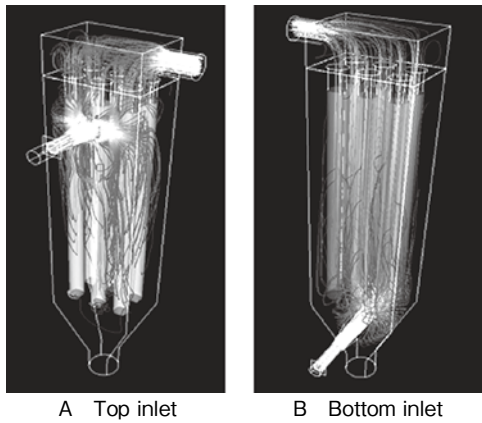


図6 集じん機入口(インレット)位置

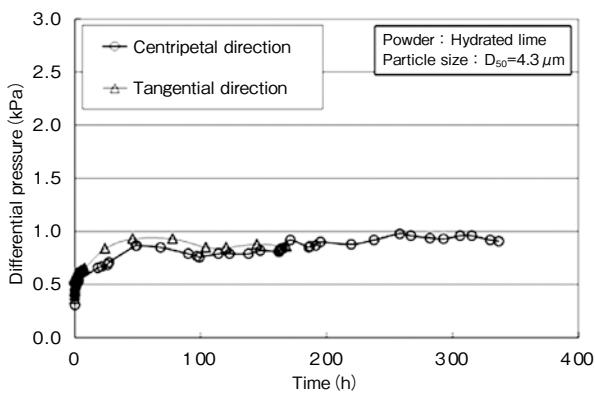


図7 インレット方向とフィルタ差圧

(4) フィルタ構造

フィルタ上部はベンチュリを内蔵した構造である(特許申請中)。この形状により逆洗の効果を高めるとともに、従来の形状で生じていた逆洗時のエアの巻き込みによるフィルタ上部への粉体付着現象を解消することができた。

4. テストによる実証

空気輸送や粉砕機からの製品捕集など、従来のプリーツ型フィルタを用いた集じんよりも高濃度で使用できる

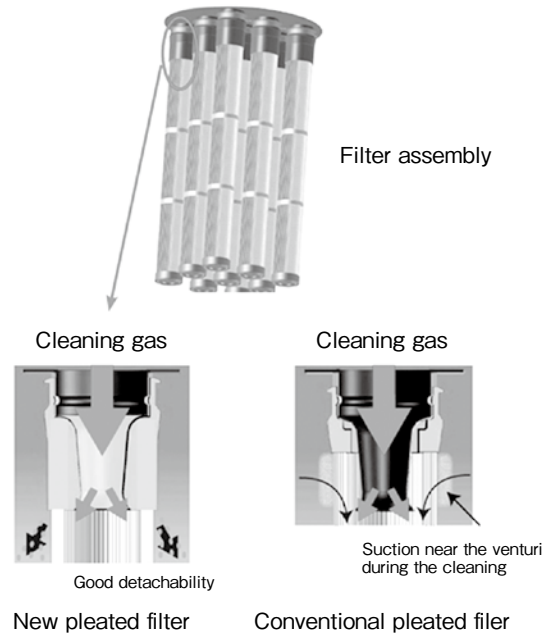


図8 ベンチュリ内蔵型フィルタと従来型の違い

ようにするため、各部の最適化を行ってきた。これを実証するため、種々の粉体を使用した試験を行い、従来よりも高濃度で運転可能なことを確認した(表1参照)。

5. おわりに

プリーツ型フィルタを使用した集じん機はケーシングを小型化できるメリットがあり、設置面積や高さ制限のある場合に有効であるが、その特性に適合した取り扱いが必要である。フィルタは山と谷部がある形状のため、過度に山数を増加させると有効面積が減少するので、推算と実証試験により山数を決定した。また、逆洗部の設計やインレット位置などを最適化することにより、代表的な粉体において従来の円筒型フィルタと同程度の濃度での運転が可能であることを確認した。

表1 実証試験結果

Material	Mean particle size D <sub>50</sub> (μm)	Powder concentration at inlet (g/m <sup>2</sup> )	Final filter differential pressure (kPa)	Evaluation
Hydrated lime	4.3	100	1.58	good
Calcium carbonate	2.7	100	1.71	good
Toner ink	6.7	160	1.01	good
Corn starch	20	330	0.42	good
Carbon black	0.29	230	1.6	good
Fumed silica	0.14	40	0.79	good
Silica sand	1,075	200	1.04	good
Iron powder	64	0.5	0.93	good

## 日本初の一般廃棄物溶融スラグの 肥料化について

新日鉄住金エンジニアリング株式会社  
環境ソリューション事業部 技術部  
資源化推進室

マネジャー 住 健太郎

### 1. はじめに

当社のシャフト炉式ガス化溶融炉より産出される溶融スラグは年間約20万トン（平成28年度、稼働施設32）であり、その全量を有効利用しています。利用用途はアスファルト混合物向け骨材、コンクリート二次製品向け細骨材及び埋戻し材等の土木用途向けが主要で、そのうちの半数以上を公共工事向けに利用しています。しかし、新規インフラ整備は年々減少しており、今後も安定的にスラグの有効利用を継続するためには、新規用途開発が必須であり、当社は溶融スラグの農業分野、特に水稻分野への利用に取り組んできました。平成24年度より静岡市、静岡大学及び当社による産官学体制により、静岡市西ヶ谷清掃工場の溶融スラグを利用した水稻生育評価試験を行いました。また、並行して農林水産省と

肥料登録協議を行い、当社溶融スラグの肥料効果と安全性が認められ、2017（平成29）年3月に日本で初となる一般廃棄物溶融スラグのけい酸質肥料の仮登録が認定されました（登録名称：ディーエムケイカル）。

### 2. 溶融スラグの特徴

当社のシャフト炉式ガス化溶融炉は一般廃棄物中の灰分（Ca、Si、Al）を高温溶融し、これを水冷（急冷）処理することにより、けい酸（ $\text{SiO}_2$ ）や石灰分（ $\text{CaO}$ ）及び酸化アルミ（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）を主成分とする溶融スラグが生成されます。当社溶融炉は、一般廃棄物とともにコークスを溶融炉に投入することにより、溶融炉の炉底部が $1,700^\circ\text{C}$ ～ $1,800^\circ\text{C}$ の高温の状態となり、処理物中灰分を完全溶融するとともに炉内が高還元雰囲気となります。このため、溶融スラグは一般廃棄物に含まれる鉛などの低沸点

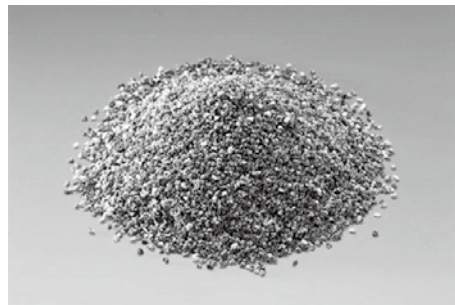


写真1 静岡市西ヶ谷清掃工場及び溶融スラグ

重金属類が揮発し排ガス系に移行することで、重金属などの有害物質をほとんど含まない安全な品質となります。更に、一般廃棄物とともに石灰石を溶融炉に投入することにより、溶融スラグ主成分が安定化するとともに出湯時の溶融物の流動性が向上(さらさらと流れる状態)します。その結果、水砕処理後、磁選することで容易にスラグとメタルを分離することが可能で、溶融スラグは金属類をほとんど含まない、天然材料と同等の品質となります。

当社の溶融スラグは有害成分含有量及び溶出量がJIS基準値 (JIS A 5031、5032) を大幅に下回っており、アスファルト混合物やコンクリート二次製品の骨材をはじめとする土木用材料として幅広く使用されています。

### 3. 溶融スラグの水稻生育評価試験

スラグの水稻生育肥料としては、鉄鋼スラグを原料とした鉱さいけい酸質肥料(登録名称:ケイカル)がありますが、当社溶融スラグも同様の成分組成を持つことから、ケイカル同様にけい酸質肥料としての水稻生育効果があると考えました。

当社と静岡大学は、水稻の生育評価試験として、圃場(水田)試験を、静岡大学農学部内の試験用水田にて実施しました。水稻の品種は“コシヒカリ”を使用し、水田を区画し、溶融スラグの基準量区(120kg/10a相当を施肥)と、比較対象として溶融スラグの2倍量区(基準量区の2倍を施肥)、比較肥料としてケイカルの

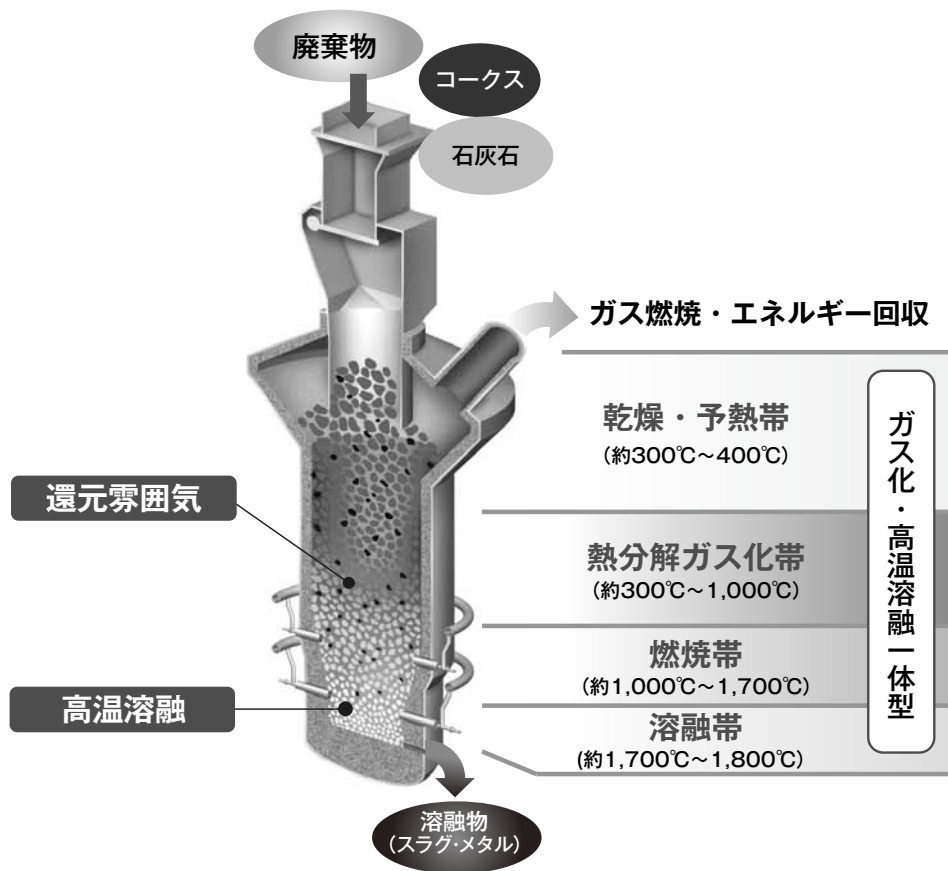


図1 シャフト炉式ガス化溶融炉の概要

表1 溶融スラグの主成分(%)

項目	二酸化けい素 (SiO <sub>2</sub> )	酸化カルシウム (CaO)	酸化アルミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
溶融スラグ	35.4	37.6	19.4

表2 けい酸質肥料成分(%)の比較

項目	可溶性けい酸	アルカリ分	く溶性苦土(Mg)
溶融スラグ	31.8	35.6	1.53
ケイカル	31.6	48.0	5.99

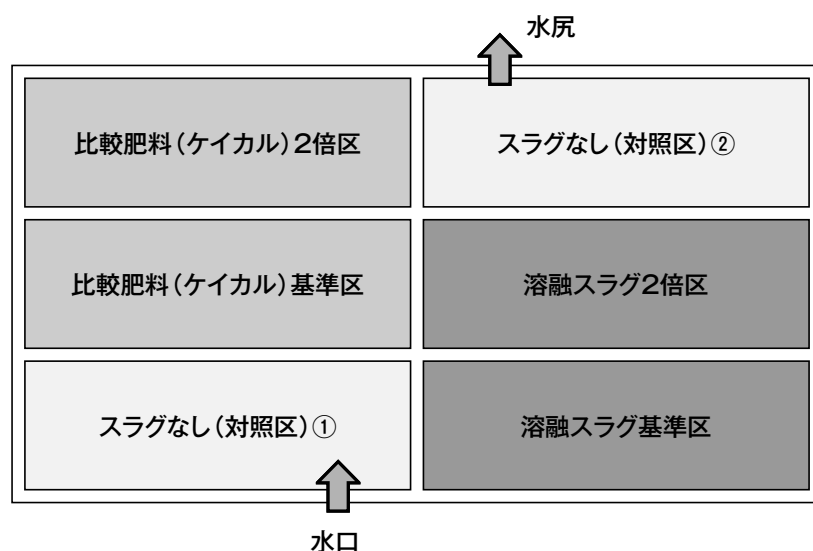


図2 試験水田区画

基準量区、同2倍量区及びスラグなし(対照区)の区画を設け、比較しました。

すべての試験区に対して、基肥及び追肥として窒素、リン酸、カリウムを静岡県基準に従って施肥しました。収穫量調査は、各区画から10個体をランダムに選抜したものを計測しました。

試験による籾重量と玄米重量の重量比較した結果、溶融スラグを施用した場合、スラグなしの対照区に対して20~30%の収穫量が増加し、比較肥料であるケイカルとはほぼ同等の結果が得られました。また、施肥量を

2倍にしても発育障害になりませんでした。

また、各試験区の籾殻とわらのけい酸吸収量についても測定し比較した結果、けい酸の吸収量は溶融スラグの基準量区及び2倍区は対照区に対して20~50%程度の増加が見られ、比較肥料(ケイカル)と同程度であることが分かりました。これらのことから溶融スラグを施肥した試験区においては、けい酸の吸収が十分に行われており、その結果として収穫量の増加につながったと考えられます。



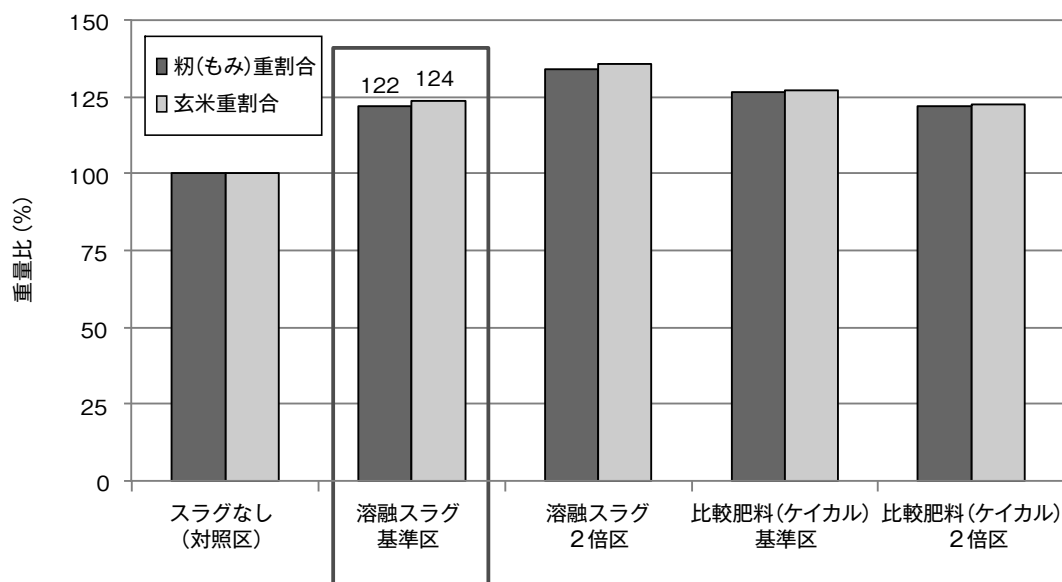


図3 収穫量比較(対照区を100とする)

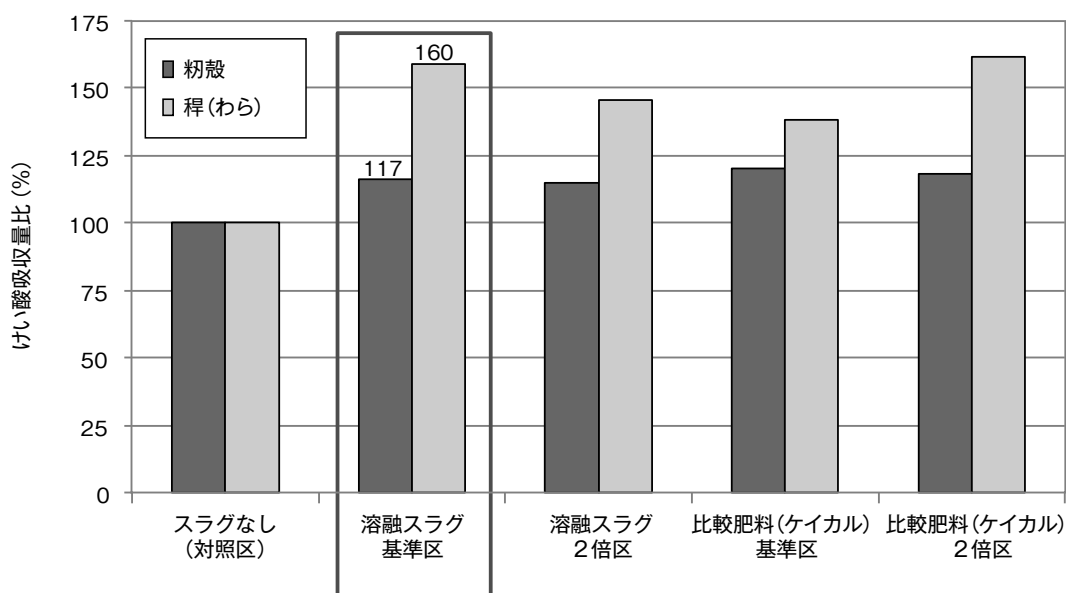


図4 けい酸吸収量割合(対照区を100とする)

#### 4. おわりに

水稻の生育評価試験を通して、当社溶融スラグが水稻の生育に対し、肥料効果を発揮することが確認され、一般廃棄物溶融スラグとしては日本初となる、けい酸質肥料への仮登録<sup>\*</sup>を受領できました(当社溶融スラグの販売代理店である㈱エヌジェイ・エコサービスが受領)。

溶融スラグの肥料としての利用は、最終処分場の極小化という従来の社会貢献に加え、我が国の食料自給率の改善(食の安全保障への貢献)や、イネの成長率増に

伴うCO<sub>2</sub>吸収量の増加(地球温暖化防止への貢献)という新たな貢献が期待できます。当社は、シャフト炉式ガス化溶融炉の技術及びそこから産出される溶融スラグの用途開発を通じ、資源循環型社会の実現に向けて今後も取り組んでいきます。

<sup>\*</sup>仮登録とは肥料取締法に公定規格の定めのない肥料を登録しようとする際、仮に定めた公定規格に則って運用される状態を言います。通常は数年の仮登録運用期間を経て同法に新たに公定規格が制定され本登録となります。

月島機械株式会社  
水環境事業本部  
ソリューション技術部 熟技術グループ  
伊藤 早織 さん

2016(平成28)年、月島機械株式会社に入社した伊藤早織さん。入社して2年、汚泥処理設備の配置やフロー、機器のスペックの決定をする計画業務や、現場では試運転責任者を担当するなど、本社でも現場でも奮闘する毎日を送っている。水環境のスペシャリストへの道を歩み始めた彼女の魅力に迫る。



「大学では、オゾンマイクロバブルの圧壊により、難分解性の有害な有機物を分解する効果を研究していました。研究室の一角に、各装置を細い配管でつないだ小さなプラントを組み立て、時にはそれを改造して実験していました」と笑顔で語る伊藤さん。水処理の研究室を志望したのは1本のドキュメンタリーがきっかけだった。「高校で進路に迷っていたとき、海外のベテラン科学者が、農薬で汚染された湖を化学の力で綺麗な湖に蘇らせたという番組を見て感動し、将来は得意な理系科目を活かし、水環境を守る仕事に就きたいと思ったのがきっかけでした」。

月島機械株式会社を選んだ理由は「上下水道から産業分野まで手がける業容の広さに魅力を感じたこと、また、社内の風通しが良く皆様が生き生きと働いている印象を受けたからです」。

現在、伊藤さんが手がけているのは下水処理場での乾燥・焼却プラントだ。「決められた条件でメイン機器である

乾燥機や焼却炉が運転可能か、またユーティリティ使用量はいくらかなどを検討します。そして、各機器の仕様や寸法、乾燥・焼却設備のフローを決定し、同時に敷地内にプラントが収容できるか検討するために実際に図面を作って確認します」。

月島機械株式会社では、実際に現場で設備を目にすることが大切だという考えから、積極的に若手を試運転担当にしている。伊藤さんも初めて目にした現場は想像以上のスケールで驚いたという。「ビルくらいの高さがある焼却炉の中で、汚泥が850℃という高温で燃焼しています。覗き窓から炉内を見ると、炎が燃え盛り、日常では目にしたことのない光景が広がっていました。図面で見ただけでは感じられない実物のスケールの大きさと迫力を感じ、これを作って動かすのだと思うと、緊張して気が引き締まると同時にワクワクしました。乾燥機や焼却炉の試運転を実施し、機器の細かいところや設備の最終形態を知り、設備全体を安全に安定的

に動かすための着眼点が分かりました。現場での経験のおかげで、その後の仕様決定やフロー作成など設備を計画する際にイメージしやすくなりましたね」。

休日の楽しみは、サーフィン仲間と海に出かけること。「昔から海が好きなんです。川の水は海に流れますよね。通勤時にも会社の前の運河の様子が気になります。「雨が降ったからちょっと汚れているな」と水面のコンディションを見てしまいます(笑)」。

最後に、仕事をする上で心がけていることを聞いてみた。「試運転責任者を経験し、チームや他部署との連携の大切さを実感しました。具体的には、メールで伝えるだけではなく、直接話すことで周りの方とコミュニケーションをとることを心がけています。そうすることで仕事がスムーズに進み、認識違いも減ると思っています。これからも感謝の気持ちを忘れず、仕事に取り組んでいきたいと思っています」。

上司から  
ひと言



月島機械株式会社  
水環境事業本部  
ソリューション技術部 熟技術グループリーダー  
小林 俊樹さん  
技術士(上下水道部門)

持ち前のコミュニケーション能力と技術への  
探究心を伸ばし、さらなる成長を期待します。

入社から1年半余り、現場経験をしっかり積みながら、客先対応も行う中でエンジニアとして着実に成長できていると思います。伊藤さんの良さである「礼儀正しさ」「自分の考えをはっきり言える」「相手の言いたいことを理解しようとする姿勢を常に持つ」、このことを忘れずに技術力・人間力を伸ばしていきましょう。期待しています。

リケジョの歴史

地球化学者の猿橋勝子さん。1954(昭和29)年の米国の水爆実験で第五福竜丸が被災した「ビキニ事件」後の海洋汚染を調査し、放射性物質の危険性を世界に訴えました。後年は女性科学者に贈る「猿橋賞」を創設するなど、後進の支援にも尽力されました。



猿橋 勝子さん

所蔵：額田記念東邦大学資料室

## 第51回運営幹事会及び関西地区会員との合同会議

# 関西大会



佃会長



経済産業省 近畿経済産業局長 森 清殿

日 時 平成29年11月9日(木)

場 所 リーガロイヤルホテル「ペリドット」

田中専務理事の開会の辞、及び理事会の有効宣言に続き、佃会長から挨拶があった。

会議は、佃会長が議長となり、下記の通り、配布資料に基づき、議長がこれを諮ったところ承認された。

- (1) 統計関係報告(平成29年9月分及び平成29年度上半期分)
- (2) 工業会の活動状況について
- (3) 海外情報について
- (4) 政策提言—日本経済の成長力のさらなる強化に向けて(案)

続いて、経済産業省 近畿経済産業局長 森 清殿より「日本のこれからの課題と関西経済」の講演を拝聴した。

なお、会議終了後、懇親パーティが開催され、古川 関西支部長、森 清 近畿経済産業局長、原田 耕太郎 関西支部政策委員長から挨拶があり、和気あいあいのうちに散会した。

## 日本経済の成長力のさらなる強化に向けて

わが国経済は、緩やかな成長が続くものの力強さを感じるまでには至っていない。

日本経済の成長力をさらに強化し、力強さを高めていくためには、日本全体の生産性を引き上げ、民間の活力を最大限に引き出し、経済の好循環を安定かつ着実に拡大する必要がある。

そのためには、成長戦略、構造改革、規制緩和のさらなる推進とともに、第4次産業革命による最新技術を社会に広く普及していく必要がある。

また、わが国産業が世界に誇る「ものづくりの強さ」を活かし、国内需要よりも成長力の高い海外の成長を取り込む動きを活発化していくためには、世界市場の様々なニーズに応える新たな製品やサービスを創造していく必要があり、企業の研究開発、設備投資、人材育成等を促進させる各種施策の充実が益々重要になっている。

加えて、日本企業が安心して海外で事業展開できる環境づくりが必要であり、自由貿易の促進や国際通商ルール作りに粘り強く努力していくべきである。

こうした中、社会インフラから生産設備まであらゆる資本財を提供する我々産業機械業界は、新たなイノベーションを生み出しグローバルに発展していくために、第4次産業革命と「ものづくり」の融合により高付加価値を追求するなど、総合ソリューションを提供する高度機





古川関西支部長

械産業として、時代の変化に対応した自己改革を実行していく。

併せて、わが国の強みであるエネルギー・環境保全分野に関する技術やサービスにさらに磨きをかけ、関連産業と連携しながら、新たな市場を創造し、地球環境保全と日本経済の成長力強化に引き続き貢献していきたいと考える。

こうした認識のもと、当工業会は政策当局に対し以下の政策を提言する。

## 1. 日本経済の成長力をさらに強化するための施策

- (1) わが国経済の成長力をさらに強化するため、成長戦略、構造改革、規制緩和のさらなる推進により、生産性向上と企業収益の改善を通じた民間主導の経済の好循環を安定かつ着実に拡大していくこと。
- (2) 人、機械・システム等、様々なつながりによる新たな付加価値を創造する「Connected Industries」を推進する等、第4次産業革命への対応を加速すること。
- (3) 日本・世界経済に大きな打撃を及ぼす反グローバル化・保護主義の台頭を防止するために、わが国がリーダーシップを発揮して、自由で開かれた貿易や投資のルールづくりを推進すること。
- (4) 為替の急変動を回避しつつ適正な水準を実現するため、各種施策を機動的・戦略的に展開すること。
- (5) 国内拠点のマザー工場としての機能強化や国内生産拠点への回帰など、企業の活力を引き出し潜在成長力を高めるため、税制改革、社会保障負担の軽減、

安定的で低廉なエネルギー供給等、事業環境の国際的なイコールフットingの早期実現を図ること。

- (6) 事後保全から予防保全への転換等、老朽インフラの保全・整備のための公共投資を積極的かつ効率的に実施するとともに、IoT・AI等の活用による高度な点検・診断技術や補修・更新方法等の開発を加速させる各種施策の充実、PPP・PFI・コンセッション等の民間活力のさらなる活用等、ストック効果が最大限発揮されるよう重点化した取り組みを進め、安全で安心な社会の構築を目指すこと。
- (7) 東日本大震災、熊本地震等の災害復興・創生のさらなるスピードアップに向け、大胆な規制緩和や特区の創設、官民連携による革新的技術の導入等により、地場企業・産業の再建・活性化や除染作業等を着実に進めること。

## 2. 製造業の競争力強化に向けた施策

- (1) わが国製造業の技術力のさらなる強化や生産性の向上に向け、研究開発投資や設備投資を支援する税制優遇等の拡充、手続きの簡素化に取り組むこと。また、先端技術の市場化・導入促進等の各種施策を一層充実させるとともに、世界の製造業をリードしていくための国際標準化・規格化づくりを強化していくこと。
- (2) 将来の「ものづくり」を支える人材、グローバル人材、第4次産業革命で求められる人材等の教育・育成プログラムの構築、次世代を担う企業の若手研究者への支援制度の充実、女性・高齢者の雇用環境の整備、外国人材の活用拡大等、各種施策を総合的に進めること。
- (3) スマートファクトリー等の実現に向け、様々なセンサー・機器類を接続するために必要となるデータ通信仕様や機器インターフェース等の標準化の促進を図ること。
- (4) ビッグデータ・AIの活用により、わが国産業機械業界が上流・下流工程のサービスを含めた総合ソリューションとして、高度システム化を図る取り組みを推進するため、官民連携によるデータ集約や、制度・ルールの整備等の各種施策を進めること。また、IoT等の利活用にあくくことのできない情報通信イン



フラの充実や使用料金の低廉化に向けた環境整備等に努めること。

- (5) 地域経済の核となる中堅・中小製造業の競争力をより強化するため、国際的な事業活動や、知的財産の活用等を支援する各種施策を一層充実させること。

### 3. 海外事業活動の促進・支援に関する施策

- (1) 日本企業の海外事業活動を円滑に進めていくため、また、世界の新たな経済秩序作りに一層貢献する観点からも、日欧EPA、RCEP、日中韓FTA、TPP11等への取り組みを強力に推進すること。併せて、中小企業や地域経済がEPA・FTAを積極的に活用し、新たな成長へ繋げていくための取り組みを一層強化すること。
- (2) 日本企業が新興国等で質の高いインフラ整備や環境保全、エネルギー開発等に貢献するため、官民連携したトップ外交を強力に推進するとともに、ODAやJICA、JBIC、NEXI等による支援を充実させること。また、ハード面の整備のみならず、国際標準化・規格化の推進や、相手国の制度構築・人材育成等ソフト面での取り組みも強化すること。なお、日本企業の優れた技術の活用を促進するため、円借款に関する調達制度等の改善を図ること。
- (3) 海外において事業活動を安全に実施できるよう、各国の事情に応じたガイドラインの整備や緊急時の迅速かつきめ細やかな情報発信、国外退避手段の確保等、各種支援を拡充すること。
- (4) 租税条約の締結国の拡大や既締結条約の高水準な内容への改定、非関税障壁の撤廃、知的財産保護等に関する協議を推進するとともに、模倣品対策及び技術流出対策の強化を図ること。

### 4. エネルギー・環境保全、安全管理に関する施策

- (1) 今年度の「エネルギー基本計画」見直しにあたり、「安定供給、経済効率性、環境適合、安全性(3E+S)」を考慮した最適なエネルギーミックスの具現化に向け、重要なベースロード電源として位置づけた原子力発電所の再稼働の必要性について丁寧に国民に説明し、理解を得ること。

- (2) 再生可能エネルギー機器や省エネルギー機器等の普及・促進、革新的省エネルギー技術や蓄電池技術の開発支援、工場等の未利用エネルギーの有効利用等に伴う規制緩和等、総合的かつ戦略的に各種施策を実行すること。また、水素、バイオマス、風力、地熱、地下水熱・地中熱、海洋資源等の開発・利用等を強力に推進すること。
- (3) 地球規模での温室効果ガス削減に積極的に貢献していくため、わが国は国内での排出削減のみならず、二国間クレジットの推進に加え、ODAやJBIC等による支援を拡充させる等、日本企業の優れた環境技術を活かした国際的な貢献をさらに強化すること。
- (4) 安全・安心社会の実現に向け安全な機械を普及させるために、機械安全の国際標準に基づく設計指針及び現場安全管理標準等の制定を推進するとともに、機械安全標準の普及に努めること。また、老朽化した生産設備の新陳代謝、事故予防・保守へのAI活用、事故リスクを低減する機械装置の導入等、安全強化に寄与する各種投資には税制上優遇措置等の支援策を講じること。



# 平成29年度 第2回産機工会長杯 ゴルフ大会

平成29年度第2回産機工会長杯ゴルフ大会は、11月10日（金）茨木カンツリー倶楽部・西コースにおいて開催され、23名の参加者により無事競技を終了した。

引き続き懇談会に移り、成績の発表・商品の授与が行われた。

井上理文氏（㈱櫻製作所）がネット70の成績で晴れの会長杯を獲得された。また、ベストグロス賞はグロス81で二瓶清氏（㈱IHI）が獲得された。

上位入賞者は下表の通り。



佃会長(右)から優勝杯を受け取る井上氏(左)

## 平成29年度第2回会長杯ゴルフ大会(6位以下略)

(11月10日 於：茨木カンツリー倶楽部)

	会社名	氏名	NET
優勝	㈱櫻製作所	井上 理文	70
1	日立造船㈱	小川 泰雄	69
2	三菱重工業㈱	佃 和夫	71
3	㈱IHI	二瓶 清	75
4	住友重機械精機販売㈱	中西 敦	75
5	三利特殊鋼㈱	濱井 省吾	75

# イベント情報

## ●第22回高度技術・技能展 おおた工業フェア

会 期：平成30年1月31日(水)～2月2日(金)

開 催 概 要：一般機械器具製造、金属製品製造、電気機械器具製造、樹脂製品製造、各種加工業、  
IT関連分野など、大田区の優れた技術・技能を一堂に会したフェア。

会 場：大田区産業プラザ(PIO)

連 絡 先：公益財団法人大田区産業振興協会

TEL：03-3733-6126

URL：<http://www.pio-ota.jp/k-fair/22/>

## ●第39回工業技術見本市「テクニカルショウヨコハマ2018」

会 期：平成30年2月7日(水)～9日(金)

開 催 概 要：「加工技術」「機器・装置・製品」「研究開発」「ビジネス支援」の他、「ロボット」「IoT」の  
出展ゾーンを設け、産業用や生活支援などのロボットに関する技術・製品やIoT  
ソリューションテクノロジーなどに関する技術・製品を一堂に集めた、神奈川県最大  
級の工業技術・製品に関する総合見本市

会 場：パシフィコ横浜

連 絡 先：公益財団法人神奈川産業振興センター テクニカルショウヨコハマ事務局

TEL：045-633-5170

URL：<http://www.tech-yokohama.jp/tech2018/>

## ●ENEX2018 第42回地球環境とエネルギーの調和展／ Smart Energy Japan 2017

会 期：平成30年2月14日(水)～16日(金)

開 催 概 要：省エネやエネルギー管理、電力・ガス事業に関するあらゆる技術や製品、システム、  
サービス、ソリューションが一堂に会する展示会

会 場：東京ビッグサイト

連 絡 先：(株)JTBコミュニケーションデザイン ENEX/SEJ/電力・ガス新ビジネスEXPO  
展示会事務局

TEL：03-5657-0762

URL：<http://www.low-cf.jp/>

## 本部

### 第50回運営幹事会(10月25日)

佃会長の挨拶の後、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 片岡隆一 殿より挨拶があった。

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) 平成29年度海外貿易会議
- (2) 統計関係報告(平成29年8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
- (3) 工業会の活動状況(平成29年9月分)
- (4) 海外情報(平成29年10月号)
- (5) 関西大会の開催

## 部会

### ボイラ・原動機部会

#### 10月11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) 当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成
- (2) 「2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望」の内容

#### 10月12日～13日 東西合同会議

- (1) 東西合同会議  
平成29年度事業計画とスケジュールについて報告及び確認を行った。
- (2) 施設調査  
宜野湾浄化センター(沖縄県宜野湾市)を訪問し、下水汚泥処理施設及び下水汚泥メタン発酵発電施設を見学した。

### 鉱山機械部会

#### 10月12日 部会幹事会

当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成について検討を行った。

### 化学機械部会

#### 10月20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) JIS B 8249(多管円筒形熱交換器)の改正
- (2) 当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成

### 環境装置部会

#### 10月5日 環境ビジネス委員会 施設調査

パナソニックエコテクノロジー関東(株)(茨城県稲敷市)を訪問し、使用済み家電のリサイクル(近赤外線による樹脂3種同時選別機等)について調査を行った。

#### 10月10日～11日 環境ビジネス委員会 施設調査

- (1) 熊本市南部浄化センター(熊本県熊本市)を訪問し、下水汚泥の低温炭化燃料製造施設について調査を行った。
- (2) 北九州市日明汚泥燃料化センター(福岡県北九州市)を訪問し、下水汚泥の熱量をほぼ100%汚泥燃料化する造粒乾燥方式「ジェイコンビシステム」について調査を行った。
- (3) 電源開発(株) 松浦火力発電所(長崎県松浦市)を訪問し、石炭火力発電所による下水汚泥炭化燃料受け入れ状況について調査を行った。

#### 10月16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活動状況を報告し、取りまとめ内容について検討を行った。

#### 10月18日 調査委員会及び講演会

- (1) 委員会  
調査進捗状況を確認し、今後の進め方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：「三浦工業のオンラインメンテナンスサービスについて」  
講師：三浦工業(株)メンテサービス部 部長 水野 丈太 殿

#### 10月20日 環境ビジネス委員会 先端技術調査分科会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「SOCIETY5.0時代に向けたサイバーセキュリティの動向、現状と課題 ～異常検知時に



においても安全に運用継続を可能とするシステム防衛技術～」

講師：電気通信大学 i-パワードエネルギー・システム研究センター 准教授 澤田賢治 殿

#### 10月23日～24日 部会秋季総会及び施設調査

- (1) 秋季総会  
平成29年度事業進捗状況について報告を行った。
- (2) 施設調査
  - ① 日立造船(株) 有明工場(熊本県玉名郡)を訪問し、船用ディーゼルエンジン及び原子力機器、プロセス機器、シールド掘進機等の生産工程について調査を行った。
  - ② ジャパン マリンユナイテッド(株) 有明事業所(熊本県玉名郡)を訪問し、VLCC等の大型船舶の建造ドックについて調査を行った。
  - ③ 日本製紙(株) 八代工場(熊本県八代市)を訪問し、間伐材由来等の木質バイオマスチップのみを燃料に使用するバイオマス発電設備について調査を行った。

#### 10月26日 環境ビジネス委員会 施設調査

平野下水処理場(大阪府大阪市)を訪問し、汚泥固形燃料化施設及び脱水分離液処理施設について調査を行った。

#### 10月31日 環境ビジネス委員会 バイオマス発電推進分科会及び講演会

- (1) 分科会  
活動状況について報告を行い、今後の活動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：「木質バイオマス発電の燃料動向」  
講師：NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク 理事長 泊みゆき 殿

#### 10月31日 環境ビジネス委員会 本委員会

平成29年度の活動状況について報告を行い、今後の活動について検討を行った。

### タンク部会

#### 10月25日 技術分科会

JIS B 8501(鋼製石油貯槽の構造)の改正について検討及び審議を行った。

### プラスチック機械部会

#### 10月5日 ISO/TC270国内審議委員会 押出成形機分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/NP 22506(押出機の安全要求事項)の承認投票
- (2) 押出成形機に係る米国規格

#### 10月6日 メンテナンス委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) 当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成
- (2) 不適切なグリスの使用事例
- (3) 大規模自然災害発生時の対応事例
- (4) 型締力の簡易測定法の標準化

#### 10月11日 押出成形機委員会

当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成について検討を行った。

### 風水力機械部会

#### 10月6日 ポンプ国際規格審議会

次の事項について確認及び審議を行った。

- (1) TC115/SC2/WG4(ポンプ試験方法)の活動内容
- (2) ISO 14414(ポンプシステムのエネルギー評価) DIS投票結果
- (3) JIS B 8301(遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ試験方法)改正委員会活動内容
- (4) ISO 9906(ターボポンプ水力性能受け渡し試験一等級1、2、及び3)SR投票結果
- (5) ISO 17789-1-2012(液体ポンプ及び据付一般用語、定義、量、文字記号及び単位一第一部：液体ポンプ)SR投票内容
- (6) ISO 17769-2-2012(液体ポンプ及び据付一般用語、定義、量、文字記号及び単位一第二部：ポンプシステム)SR投票内容
- (7) ISO 5199-2002(遠心ポンプの技術仕様ークラスII)SR投票内容
- (8) ISO 15783-2002(回転式シールレスポンプークラスII仕様)SR投票内容
- (9) 平成29年度JIS見直し
- (10) ポンプ効率規制の内容

**10月12日 汎用送風機委員会 秋季総会**

次の事項について確認を行った。

- (1) 平成29年度上期事業報告及び下期事業計画
- (2) 国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成28年版」改定意見ヒアリングの内容

**10月17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) 平成29年度秋季総会の内容
- (2) 労働安全衛生法関連事項
- (3) 高調波対策委員会への対応
- (4) ヨーロッパ規格の和訳版活用
- (5) 国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成28年版」改定意見ヒアリングの内容

**10月20日 ロータリ・ブロワ委員会 施設見学会**

(株)木村鋳造所 御前崎工場(静岡県御前崎市)を訪問し、鋳造工程について見学を行った。

**10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) 委員会ホームページ掲載内容の見直し
- (2) 外部委員会等への対応

**10月26日 ポンプ技術者連盟 秋季総会**

次の事項について確認を行った。

- (1) 平成29年度上期事業報告
- (2) 若手幹事会活動報告
- (3) 事例発表

テーマ：「水処理ポンプ用メカニカルシールへの取り組み」

講師：(株)タンケンシールセーコウ 技術部 技術課 課長 永田圭介 殿

**10月31日 メカニカルシール委員会 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) ハンドブック「メンテナンスと取り扱い」の内容

**10月31日 メカニカルシール委員会 企画分科会**

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

**10月31日 メカニカルシール委員会 秋季総会**

次の事項について確認を行った。

- (1) 平成29年度上期事業報告及び下期事業計画
- (2) 分科会活動報告

**運搬機械部会****10月3日 巻上機委員会 ISO/TC111国内審議委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) フックの靱性評価法
- (2) ISO 2415 (シャックル)の改正
- (3) ISO/TC111の定期見直し規格に対する日本の意見
- (4) ISO/TC111の新規規格開発提案に対する日本の意見
- (5) ISO/TC111東京国際会議の準備

**10月11日 コンベヤ技術委員会 WG**

「大規模倉庫におけるコンベヤ維持管理ガイドライン(仮称)」の作成に向け検討を行った。

**10月16日 クレーン企画委員会**

当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成について検討を行った。

**10月19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) リスクアセスメント
- (2) 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の見直しと作成

**10月20日 流通設備委員会 建築分科会**

自動倉庫JIS規格改正について検討を行った。

**10月25日 流通設備委員会 クレーン分科会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 特別アセスメント
- (2) 自動倉庫JIS規格改正

**10月26日 チェーンブロック企画委員会及び見学会**

- (1) 委員会

次の事項について検討を行った。

- ① 巻上機の特別アセスメント
- ② 最近の業界動向等

- (2) 見学会

尾去沢鉱山(秋田県鹿角市)を訪問し、旧鉱山の見学を行った。

**業務用洗濯機部会****10月18日 技術委員会**

委員会活動内容及びスケジュールについて検討及び審議を行った。

**10月18日 定例部会**

次の事項について検討及び審議を行った。

- (1) 日本クリーニング用洗剤同業会との交流会
- (2) 部会活動内容及びスケジュール

**10月19日 コインランドリー分科会**

分科会活動内容及びスケジュールについて検討及び審議を行った。

**エンジニアリング部会****10月6日 施設見学会**

千代田化工建設(株) 子安オフィス・リサーチパーク(横浜市神奈川区) SPERA水素デモプラントを訪問し、水素の大規模貯槽、輸送方法の有機ケミカルハイドライド法の施設の視察を行った。

**10月10日 企画委員会**

当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成について検討及び審議を行った。

**委員会****政策委員会****10月18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(平成29年8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(平成29年9月分)
- (3) 関西大会における提言(案)
- (4) 協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画(案)

**労務委員会****10月26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) 平成29年度年末賞与交渉状況
- (2) 従業員の石綿による健康被害への対応
- (3) 改正個人情報保護法への対応
- (4) 事業部門・管理部門等の生産性についての推測
- (5) 海外勤務者の労務管理

**環境委員会****10月23日 環境活動報告書作成WG 事業所取材**

「2017年度環境活動報告書」作成のため、(株)神鋼環境ソリューション 播磨製作所(兵庫県加古郡)を訪問し、省エネ・省資源等の環境保全活動について取材を行った。

**10月30日 委員会**

「2017年度産業機械工業の低炭素社会実行計画」定例調査の集計結果について、事務局より報告するとともに、12月運営幹事会に報告する内容を検討した。

また、7月に実施したタイでの施設調査の内容について事務局より報告するとともに、参加された委員から感想等を伺い、意見交換を行った。

**エコスラグ利用普及委員会****10月2日 利用普及分科会 WG**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 自治体連絡会の企画
- (2) 施設調査の企画
- (3) 「2017年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」の企画
- (4) 当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成
- (5) 今後のスケジュール

**10月12日 自治体連絡会**

澁谷委員長、庄野常務理事の挨拶に続き、次の報告及びパネルディスカッションを行った。

- (1) テーマ：「一般廃棄物の現状等について」  
報告者：環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課 課長補佐 平松寛章 殿
- (2) テーマ：「溶融スラグの再々利用について」  
報告者：国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 室長 肴倉宏史 殿
- (3) テーマ：「道路用溶融スラグマニュアル改訂について」  
報告者：日本道路(株) 生産技術本部 技術部 担当副部长 野々田充 殿
- (4) テーマ：「JIS A 5031及びA 5032のJISマーク認証の留意点について」  
報告者：一般財団法人日本品質保証機構 JIS認証事業部 参与 遠藤洋一 殿

- (5) パネルディスカッションテーマ：スラグ利用を促進するための課題と対応策

### 10月13日 自治体連絡会 施設見学会

さいたま市桜環境センター（埼玉県さいたま市：シャフト式ガス化溶融炉380トン/日）を訪問し、施設運営やスラグ有効利用について協議した。

## 関西支部

### 委員会

#### 政策委員会

### 10月27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（平成29年8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（平成29年9月分）
- (3) 海外情報
- (4) 関西大会の開催

### 部会

#### ボイラ・原動機部会

### 10月12日～13日 東西合同会議

平成29年度事業計画とスケジュールについて報告及び確認を行った。

#### 環境装置部会

### 10月3日 部会研修会 施設調査

- (1) 宜野湾浄化センター（沖縄県宜野湾市）を訪問し、下水污泥処理施設及び下水污泥メタン発酵発電施設を見学した。
- (2) 沖縄電力(株) 牧港火力発電所（沖縄県浦添市）を訪問し、重油、ガスタービン発電施設を見学した。



1月10日	新年賀詞交歓会(本部)
11日	新年賀詞交歓会(関西支部)
2月14日	政策委員会
上旬	第44回優秀環境装置表彰 審査WG
21日	運営幹事会
下旬	風力発電関連機器産業に関する調査研究委員会 第3回委員会

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

1月10日	ボイラ幹事会
24日	ボイラ技術委員会
2月中旬	ボイラ幹事会

### 鉱山機械部会

1月中旬	骨材機械委員会
2月上旬	部会幹事会
〃	ボーリング技術委員会

### 環境装置部会

1月18日	環境ビジネス委員会 第6回バイオマス発電推進分科会
中旬	環境ビジネス委員会 第5回3Rリサイクル研究会
24日	環境ビジネス委員会 第6回水分科会
2月上旬	環境ビジネス委員会 第5回有望ビジネス分科会
下旬	調査委員会

### タンク部会

1月25日	技術委員会
-------	-------

### プラスチック機械部会

2月上旬	部会総会
〃	幹事会

### 風水力機械部会

1月11日	排水用水中ポンプシステム委員会
17日	汎用ポンプ委員会
18日	汎用送風機委員会
26日	汎用圧縮機委員会

下旬	メカニカルシール委員会 技術分科会
〃	ポンプ技術者連盟 年度幹事会
〃	送風機技術者連盟 年度幹事会
〃	ポンプ国際規格審議会
2月2日	部会拡大幹事会
上旬	ロータリ・ブロワ委員会
15日	汎用ポンプ委員会
16日	メカニカルシール委員会 企画分科会
中旬	排水用水中ポンプシステム委員会
〃	ポンプ技術者連盟 若手幹事会
〃	汎用圧縮機委員会 技術分科会
22日	プロセス用圧縮機委員会
〃	プロセス用圧縮機委員会 第13回講習会

### 運搬機械部会

1月下旬	昇降機委員会
〃	コンベヤ技術委員会
〃	流通設備委員会 クレーン分科会
2月上旬	部会幹事会
中旬	昇降機委員会
〃	コンベヤ技術委員会
〃	流通設備委員会 クレーン分科会
下旬	チェーンブロック企画委員会

### 動力伝導装置部会

1月下旬	減速機委員会
2月中旬	減速機委員会

### 業務用洗濯機部会

1月11日	技術委員会
17日	新年賀詞交歓会

## 委員会

### エコスラグ利用普及委員会

1月下旬	利用普及分科会編集WG
2月上旬	幹事会
〃	利用普及分科会施設調査
中旬	利用普及委員会
下旬	利用普及分科会編集WG

## 関西支部

### 部 会

#### ボイラ・原動機部会

1月下旬 定例部会

### 委員会

#### 政策委員会

2月23日 委員会

## 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、是非ご利用ください。

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)

## 会員名簿2017

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

工業会会員の本社と支社所在地、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など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、本報告書にまとめた。

## 平成28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。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。

## 2016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)。

## 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)。

## 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。本報告書は、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それぞれの機種毎に需要動向と予測、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ている。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。

## 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者への参考書となる一冊。

## 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)

## 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の解説書として、JIMS J-1001:2012と併せた活用を前提として発行した。JIMS J-1001:2012を解説・補足する位置付け。

## 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

## 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は、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカーや購入者のガイドラインとして作成したもの。

## 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)

コンベヤ機器を利用目的に応じて、安全にかつ支障なく稼働させるには日常の保守点検は事業者にとって必須条件であり、義務であるが、事業者や事業内容によって保守・点検の実施レベルに大きな差が在るのが実情である。本ガイドラインは、この様な状況からコンベヤ機器の使用における事業者の最小限度の保守・点検レベルを確保するためのガイドラインとしてまとめたものである。

## 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、設置に関する部品ならびに設備の機能を満足するための検査項目、検査箇所および検査要領とその判定基準について規定したものの。

## 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)

平成10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、わかりやすく解説したものの。

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

## ユニバーサルデザインを活かしたエレベーターのガイドライン

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ー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ー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、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

## プラスチック機械産業の市場動向調査報告書 (2017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2016～2018年の市場動向を取りまとめたもの。

## 2016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(平成29年9月)

企画調査部

## 1. 概要

9月の受注高は5,815億7,000万円、前年同月比119.9%となった。

内需は、4,122億1,800万円、前年同月比129.5%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比123.0%、非製造業向けは同163.1%、官公需向けは同98.1%、代理店向けは同102.7%であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(220.7%)、鋳山機械(107.4%)、化学機械(113.0%)、圧縮機(119.9%)、金属加工機械(160.1%)、その他機械(114.7%)の6機種であり、減少した機種は、タンク(93.8%)、プラスチック加工機械(98.6%)、ポンプ(88.5%)、送風機(86.5%)、運搬機械(53.1%)、変速機(83.0%)の6機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、1,693億5,200万円、前年同月比101.7%となった。

プラントは4件、489億8,300万円、前年同月比131.1%となった。

増加した機種は、化学機械(129.2%)、プラスチック加工機械(224.5%)、ポンプ(109.9%)、運搬機械(108.9%)、変速機(129.9%)、金属加工機械(118.3%)の6機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(46.3%)、鋳山機械(95.4%)、タンク(90.2%)、圧縮機(78.3%)、送風機(73.5%)、その他機械(85.9%)の6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

電力の増加により前年同月比159.1%となった。

### ②鋳山機械

窯業土石の増加により同105.2%となった。

### ③化学機械(冷凍機械を含む)

化学、外需の増加により同119.4%となった。

### ④タンク

電力、官公需の減少により同92.5%となった。

### ⑤プラスチック加工機械

外需の増加により同160.6%となった。

### ⑥ポンプ

官公需の減少により同91.9%となった。

### ⑦圧縮機

外需の減少により同98.3%となった。

### ⑧送風機

官公需の減少により同85.4%となった。

### ⑨運搬機械

卸売・小売の減少により同68.5%となった。

### ⑩変速機

その他製造業、建設の減少により同89.6%となった。

### ⑪金属加工機械

鉄鋼、外需の増加により同139.5%となった。



(表3) 平成29年9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

※平成23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 機械	その他	合 計	
民 間 需 要	製 造 業	食 品 工 業	1,697	0	6,312	307	0	0	65	415	9	496	67	0	459	9,827	
		織 維 工 業	44	0	225	115	0	107	11	25	2	36	17	0	160	742	
		紙・パルプ工業	840	0	299	115	0	112	39	7	2	85	48	8	216	1,771	
		化 学 工 業	1,924	14	16,567	806	63	505	395	547	28	1,048	131	12	405	22,445	
		石油・石炭製品工業	1,095	0	1,179	461	990	73	225	465	6	58	28	1	101	4,682	
		窯 業 土 石	64	406	383	115	0	0	19	25	2	36	61	432	27	1,570	
		鉄 鋼 業	2,028	131	600	232	0	0	581	634	81	1,465	247	7,092	346	13,437	
		非 鉄 金 属	25,258	0	274	252	0	5	521	19	9	56	11	44	23	26,472	
		金 属 製 品	80	0	122	121	0	0	0	69	0	208	179	599	75	1,453	
		はん用・生産用機械	275	0	332	3,647	0	25	113	3,866	2	2,239	165	241	312	11,217	
	製 造 業	業務用機械	557	0	20	2,422	0	25	5	11	26	0	0	0	515	3,581	
		電 気 機 械	1,945	0	1,675	2,368	0	228	23	99	57	772	39	▲33	41	7,214	
		情 報 通 信 機 械	105	0	47	33	0	91	411	23	0	178	332	8	1,410	2,638	
		自 動 車 工 業	1,587	0	156	865	0	2,614	72	94	115	1,839	250	960	768	9,320	
		造 船 業	610	0	246	246	0	0	134	222	0	1,017	45	1	81	2,602	
		その他輸送機械工業	53	0	2	1	0	423	13	3	0	62	36	100	761	1,454	
		そ の 他 製 造 業	2,226	63	1,613	1	0	3,326	552	174	50	▲106	615	245	3,753	12,512	
		製 造 業 計	40,388	614	30,052	12,107	1,053	7,534	3,179	6,698	389	9,489	2,271	9,710	9,453	132,937	
		製 造 業	農 林 漁 業	27	0	8	115	0	22	1	14	11	4	12	4	5	223
			鉱業・採石業・砂利採取業	0	578	408	0	0	7	28	2	0	9	4	2	0	1,038
建 設 業	53		232	▲118	671	0	0	280	749	13	86	21	18	137	2,142		
電 力 業	121,691		0	24,467	27	0	0	1,655	520	240	46	49	0	499	149,194		
運 輸 業・郵 便 業	288		0	30	633	0	0	32	37	199	4,377	138	0	61	5,795		
通 信 業	58		0	2	81	0	0	0	0	1	1	0	0	0	143		
卸 売 業・小 売 業	30		0	123	706	0	1	2,391	173	26	1,825	0	84	683	6,042		
金 融 業・保 険 業	105		0	0	115	0	0	1	66	4	29	0	0	0	320		
不 動 産 業	6		0	0	▲2	0	0	0	0	1	▲51	7	0	0	▲39		
情 報 サービス業	2		0	49	115	0	0	0	2	3	4	0	0	0	175		
製 造 業	リ ー ス 業	0	0	5	0	0	0	2	0	1	1	0	0	4	13		
	そ の 他 非 製 造 業	3,745	0	1,973	828	1	2	2,953	1,031	168	1,122	4	35	3,100	14,962		
	非 製 造 業 計	126,005	810	26,947	3,289	1	32	7,343	2,594	667	7,453	235	143	4,489	180,008		
民 間 需 要 合 計		166,393	1,424	56,999	15,396	1,054	7,566	10,522	9,292	1,056	16,942	2,506	9,853	13,942	312,945		
官 公 需	運 輸 業	167	0	0	0	0	0	173	0	347	0	0	0	0	687		
	防 衛 省	1,830	0	0	322	0	0	8	38	0	1	0	0	147	2,346		
	国 家 公 務	34	0	106	0	0	0	846	63	65	1	0	3	1,897	3,015		
	地 方 公 務	293	0	15,678	231	11	7	8,767	72	315	2,346	4	20	32,413	60,157		
	そ の 他 官 公 需	863	0	1,572	231	0	101	1,364	15	40	117	295	1	977	5,576		
	官 公 需 計	3,187	0	17,356	784	11	108	11,158	188	767	2,465	299	24	35,434	71,781		
海 外 需 要		19,458	289	71,772	5,011	617	17,893	6,510	9,768	169	16,589	768	7,175	13,333	169,352		
代 理 店		217	0	1,185	11,850	0	425	6,342	4,363	384	1,840	164	122	600	27,492		
受 注 額 合 計		189,255	1,713	147,312	33,041	1,682	25,992	34,532	23,611	2,376	37,836	3,737	17,174	63,309	581,570		

# 産業機械輸出契約状況(平成29年9月)

企画調査部

## 1. 概要

9月の主要約70社の輸出契約高は、1,599億8,300万円、前年同月比102.6%となった。

プラントは4件、489億8,300万円、前年同月比131.1%となった。

単体は1,110億円、前年同月比93.6%となった。

地域別構成比は、アジア48.3%、オセアニア21.0%、ロシア・東欧10.2%、北アメリカ7.9%、アフリカ6.4%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

アジアの減少により、前年同月比72.3%となった。

#### ②鉱山機械

中東、オセアニアの増加により、前年同月比106.4%となった。

#### ③化学機械

ロシア・東欧の減少により、前年同月比72.9%となった。

#### ④プラスチック加工機械

アジアの増加により、前年同月比230.8%となった。

#### ⑤風水力機械

中東の減少により、前年同月比91.1%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93.1%となった。

#### ⑦変速機

アジアの増加により、前年同月比133.9%となった。

#### ⑧金属加工機械

アジアの増加により、前年同月比168.8%となった。

#### ⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比120.6%となった。

### (2) プラント

オセアニアの増加により、前年同月比131.1%となった。

(表1) 平成29年9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 比率：%

	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
平成26年度	419,940	103.5	3,906	94.6	197,635	67.4	99,236	99.3	177,879	84.0	88,201	124.3	7,432	108.5	52,759	82.2
27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
28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
平成26年	352,600	76.3	4,052	139.4	203,384	74.3	97,092	102.2	180,831	86.1	70,934	80.4	6,819	100.3	47,998	83.7
27年	391,069	110.9	2,725	67.3	333,267	163.9	102,797	105.9	193,184	106.8	93,335	131.6	8,148	119.5	45,790	95.4
28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
平成28年7～9月	45,074	87.8	641	230.6	47,649	33.5	21,004	98.7	37,199	68.5	31,906	163.0	1,631	78.2	7,891	65.6
10～12月	102,269	82.9	214	71.8	63,572	206.0	24,584	94.6	36,430	99.7	29,540	143.1	1,721	101.3	10,220	141.3
平成29年1～3月	208,549	234.9	▲917	—	30,901	20.4	29,338	129.2	45,924	131.1	43,939	243.0	2,176	114.3	13,683	193.3
4～6月	53,764	32.2	185	45.0	75,869	231.7	24,990	106.0	34,734	126.2	36,463	230.3	2,001	74.7	6,696	126.6
7～9月	48,193	106.9	443	69.1	37,338	78.4	37,322	177.7	43,354	116.5	40,478	126.9	2,405	147.5	11,598	147.0
H29.4～9累計	101,957	48.1	628	59.7	113,207	140.8	62,312	139.8	78,088	120.6	76,941	161.2	4,406	102.2	18,294	138.8
H29.1～9累計	310,506	103.3	▲289	—	144,108	62.1	91,650	136.2	124,012	124.3	120,880	183.7	6,582	105.9	31,977	157.8
平成29年4月	3,733	31.2	39	130.0	4,528	126.6	8,885	160.4	10,963	109.2	4,799	58.4	608	90.7	2,745	584.0
5月	5,626	30.4	23	28.8	4,270	113.4	6,698	108.1	10,584	129.2	13,395	239.2	614	54.5	2,221	136.6
6月	44,405	32.6	123	40.9	67,071	264.1	9,407	79.5	13,187	141.8	18,269	907.1	779	88.3	1,730	54.1
7月	15,843	264.1	32	40.0	7,361	83.2	11,084	158.2	13,558	153.5	10,978	143.3	817	156.2	2,453	144.4
8月	13,907	102.4	127	43.2	5,172	108.3	10,916	148.3	16,035	119.7	16,207	162.6	821	153.5	3,196	119.8
9月	18,443	72.3	284	106.4	24,805	72.9	15,322	230.8	13,761	91.9	13,293	93.1	767	133.9	5,949	168.8



	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				
平成26年度	56,264	99.3	133,693	109.2	1,236,945	92.6	1,210,208	362.9	2,447,153	146.6
27年度	69,744	124.0	166,384	124.5	1,313,993	106.2	395,946	32.7	1,709,939	69.9
28年度	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3	153,044	38.7	1,537,039	89.9
平成26年	58,193	102.9	137,163	122.9	1,159,066	85.0	1,231,059	282.1	2,390,125	132.8
27年	67,582	116.1	173,773	126.7	1,411,670	121.8	376,640	30.6	1,788,310	74.8
28年	63,946	94.6	162,295	93.4	1,288,179	91.3	307,580	81.7	1,595,759	89.2
平成28年7~9月	15,584	71.5	52,212	145.9	260,791	72.3	57,240	84.9	318,031	74.3
10~12月	14,731	83.5	39,152	81.2	322,433	103.2	36,258	112.1	358,691	104.0
平成29年1~3月	17,940	100.7	77,931	257.1	469,464	125.6	38,648	20.0	508,112	89.6
4~6月	15,569	98.4	34,716	85.5	284,987	86.0	12,925	61.8	297,912	84.6
7~9月	14,686	94.2	34,904	66.9	270,721	103.8	137,982	241.1	408,703	128.5
H29.4~9累計	30,255	96.3	69,620	75.0	555,708	93.9	150,907	193.1	706,615	105.4
H29.1~9累計	48,195	97.9	147,551	119.8	1,025,172	106.2	189,555	69.9	1,214,727	98.2
平成29年4月	6,367	106.6	9,005	53.9	51,672	81.8	0	-	51,672	81.8
5月	4,174	84.2	11,813	136.9	59,418	101.3	12,925	-	72,343	123.3
6月	5,028	102.8	13,898	90.9	173,897	83.0	0	-	173,897	75.5
7月	4,943	121.0	13,714	224.0	80,783	158.9	11,648	58.6	92,431	130.7
8月	4,732	64.5	7,825	24.9	78,938	86.4	77,351	-	156,289	171.1
9月	5,011	120.6	13,365	91.1	111,000	93.6	48,983	131.1	159,983	102.6

(備考) ※9月のプラントの内訳

	(件数)	(金額)
1. 化学・石化	3	46,537
2. その他	1	2,446
合計	4	48,983

	(金額)	(構成比)
国内	16,863	34.4%
海外	17,949	36.7%
その他	14,171	28.9%
合計	48,983	100.0%

(表2) 平成29年9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		
	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	20	5,791	28.2%	19	81	108.0%	137	15,509	229.8%	42	13,628	268.4%	1,332	9,551	99.6%
中東	1	742	146.9%	1	167	111.3%	25	736	18.8%	4	11	17.5%	195	2,185	64.0%
ヨーロッパ	1	393	-	5	9	-	12	17	0.6%	10	310	206.7%	165	305	54.1%
北アメリカ	10	1,895	68.6%	0	0	-	21	2,099	147.2%	62	1,082	111.3%	432	1,024	145.2%
南アメリカ	1	35	97.2%	0	0	-	4	204	177.4%	2	145	49.0%	31	187	415.6%
アフリカ	10	9,102	2440.2%	3	1	2.6%	7	629	332.8%	1	1	-	17	385	207.0%
オセアニア	9	223	17.7%	6	26	866.7%	2	▲17	-	6	145	188.3%	11	7	33.3%
ロシア・東欧	1	262	385.3%	0	0	-	6	5,628	30.8%	0	0	-	15	117	26.5%
合計	53	18,443	72.3%	34	284	106.4%	214	24,805	72.9%	127	15,322	230.8%	2,198	13,761	91.9%

(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	54	11,872	106.7%	34	506	150.1%	80	4,692	184.7%	5	1,698	123.3%	177	10,441	88.5%
中東	1	180	-	0	0	-	0	0	-	2	313	149.0%	10	139	356.4%
ヨーロッパ	6	46	200.0%	9	139	128.7%	7	207	38.1%	4	1,948	116.9%	111	1,167	68.5%
北アメリカ	3	1,034	33.9%	7	104	109.5%	21	940	230.4%	2	475	108.2%	404	1,615	145.0%
南アメリカ	1	143	2042.9%	1	14	63.6%	9	106	341.9%	1	63	123.5%	1	3	100.0%
アフリカ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	100	123.5%	0	0	-
オセアニア	2	3	5.3%	1	3	27.3%	1	4	-	2	414	124.7%	0	0	-
ロシア・東欧	2	15	375.0%	1	1	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	69	13,293	93.1%	53	767	133.9%	118	5,949	168.8%	17	5,011	120.6%	703	13,365	91.1%

	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	1,900	73,769	106.5%	1	3,500	20.8%	1,901	77,269	89.8%	48.3%
中東	239	4,473	53.9%	0	0	-	239	4,473	53.9%	2.8%
ヨーロッパ	330	4,541	58.6%	0	0	-	330	4,541	58.6%	2.8%
北アメリカ	962	10,268	93.6%	1	2,446	-	963	12,714	115.9%	7.9%
南アメリカ	51	900	148.3%	0	0	-	51	900	148.3%	0.6%
アフリカ	39	10,218	1174.5%	0	0	-	39	10,218	1174.5%	6.4%
オセアニア	40	808	39.4%	1	32,776	-	41	33,584	1637.4%	21.0%
ロシア・東欧	25	6,023	32.0%	1	10,261	49.9%	26	16,284	41.4%	10.2%
合計	3,586	111,000	93.6%	4	48,983	131.1%	3,590	159,983	102.6%	100.0%

# 環境装置受注状況(平成29年9月)

企画調査部

9月の受注高は、779億7,900万円で、前年同月比99.5%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

パルプ・紙向け、その他向け産業廃水処理装置の減少により、82.5%となった。

### ②非製造業

電力向け集じん装置の減少により、49.5%となった。

### ③官公需

都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置の増加により、114.1%となった。

### ④外需

排煙脱硫装置の増加により、173.5%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

電力向け集じん装置の減少により、77.4%となった。

### ②水質汚濁防止装置

パルプ・紙向け、その他非製造業向け産業廃水処理装置、官公需向け産業廃水処理装置、汚泥処理装置、関連機器の減少により、87.1%となった。

### ③ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置、関連機器の増加により、131.4%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、75.2%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
平成26年度	55,062	119.1	48,826	119.3	103,888	119.2	506,221	122.6	610,109	122.0	39,189	253.2	649,298	125.9
27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
28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
平成26年	49,881	102.0	33,080	101.6	82,961	101.8	474,586	115.0	557,547	112.8	26,579	89.8	584,126	111.5
27年	61,197	122.7	61,329	185.4	122,526	147.7	404,751	85.3	527,277	94.6	44,428	167.2	571,705	97.9
28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
平成28年7～9月	25,829	188.9	25,587	325.7	51,416	238.8	109,950	94.0	161,366	116.5	34,357	456.0	195,723	134.0
10～12月	20,020	120.7	14,234	131.4	34,254	124.9	175,911	309.1	210,165	249.2	7,750	87.2	217,915	233.8
平成29年1～3月	12,571	39.6	18,946	51.9	31,517	46.2	109,716	62.4	141,233	57.9	46,737	837.1	187,970	75.3
4～6月	13,315	99.0	4,194	28.0	17,509	61.5	127,912	109.8	145,421	100.3	3,469	124.4	148,890	100.8
7～9月	13,064	50.6	13,341	52.1	26,405	51.4	140,778	128.0	167,183	103.6	12,438	36.2	179,621	91.8
H29.4～9累計	26,379	67.2	17,535	43.2	43,914	55.0	268,690	118.6	312,604	102.0	15,907	42.8	328,511	95.6
H29.1～9累計	38,950	54.8	36,481	47.3	75,431	50.9	378,406	94.1	453,837	82.5	62,644	146.6	516,481	87.1
平成29年7月	3,271	20.0	1,234	50.5	4,505	23.9	54,229	202.7	58,734	128.8	1,880	27.3	60,614	115.5
8月	4,588	146.7	2,213	69.9	6,801	108.0	33,788	91.4	40,589	93.9	439	2.0	41,028	63.2
9月	5,205	82.5	9,894	49.5	15,099	57.4	52,761	114.1	67,860	93.6	10,119	173.5	77,979	99.5

(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
平成26年度	57,424	134.9	197,413	110.4	392,728	134.5	1,733	72.5	649,298	125.9
27年度	85,874	149.5	181,930	92.2	342,866	87.3	1,441	83.2	612,111	94.3
28年度	96,887	112.8	208,053	114.4	442,990	129.2	1,438	99.8	749,368	122.4
平成26年	41,737	88.3	191,533	97.6	348,723	125.3	2,133	104.2	584,126	111.5
27年	61,487	147.3	162,207	84.7	346,506	99.4	1,505	70.6	571,705	97.9
28年	127,102	206.7	208,857	128.8	473,494	136.6	1,527	101.5	810,980	141.9
平成28年7~9月	45,786	414.8	63,906	144.2	85,419	94.5	612	161.9	195,723	134.0
10~12月	16,140	200.2	50,339	109.0	151,119	393.0	317	59.1	217,915	233.8
平成29年1~3月	23,416	43.7	62,520	98.7	101,771	76.9	263	74.7	187,970	75.3
4~6月	4,182	36.2	32,628	104.3	111,887	106.9	193	78.5	148,890	100.8
7~9月	24,698	53.9	60,724	95.0	93,650	109.6	549	89.7	179,621	91.8
H29.4~9累計	28,880	50.4	93,352	98.1	205,537	108.1	742	86.5	328,511	95.6
H29.1~9累計	52,296	47.1	155,872	98.3	307,308	95.3	1,005	83.1	516,481	87.1
平成29年7月	1,867	10.2	19,435	126.2	39,237	212.8	75	20.8	60,614	115.5
8月	3,260	146.0	19,153	83.0	18,253	46.2	362	351.5	41,028	63.2
9月	19,571	77.4	22,136	87.1	36,160	131.4	112	75.2	77,979	99.5

(表3) 平成29年9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

需要部門 機種	民間需要																官公需要			外需	合計		
	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							
集じん装置	26	1	2	0	1	50	49	31	48	112	268	588	0	0	45	45	633	51	0	51	0	684	
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	7,217	0	74	7,291	7,291	0	0	0	9,320	16,611	
排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,498	0	0	1,498	1,498	0	0	0	201	1,699	
排ガス処理装置	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	36	41	76	0	2	78	119	221	0	221	87	427	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	38	122	26	0	0	26	148	0	2	2	0	150	
小計	26	1	2	0	1	54	49	31	48	197	342	751	8,817	0	121	8,938	9,689	272	2	274	9,608	19,571	
産業廃水処理装置	1,928	175	121	59	20	254	0	327	0	879	149	3,912	272	0	1	273	4,185	61	0	61	378	4,624	
下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	11,760	248	12,008	0	12,009	
し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252	0	252	0	252	
汚泥処理装置	7	0	0	0	0	0	0	0	40	0	33	80	0	0	0	0	80	4,229	760	4,989	0	5,069	
海洋汚染防止装置	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	81	0	0	0	0	0	0	0	0	22	4	107	0	0	▲150	▲150	▲43	96	2	98	127	182	
小計	2,016	175	121	59	20	254	0	327	40	901	187	4,100	272	0	▲149	123	4,223	16,398	1,010	17,408	505	22,136	
都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	0	0	200	200	211	29,960	0	29,960	2	30,173	
事業系廃棄物処理装置	3	0	1	0	0	0	0	20	0	0	175	199	0	0	628	628	827	2	2,340	2,342	0	3,169	
関連機器	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	5	5	37	2,777	0	2,777	4	2,818	
小計	3	0	1	32	0	0	0	20	11	0	175	242	0	0	833	833	1,075	32,739	2,340	35,079	6	36,160	
騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	112	0	0	0	0	112	0	0	0	0	112	
振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	112	0	0	0	0	112	0	0	0	0	112	
合計	2,045	176	124	91	21	308	49	378	99	1,098	816	5,205	9,089	0	805	9,894	15,099	49,409	3,352	52,761	10,119	77,979	

# 平成29年度上半期 産業機械受注状況(平成29年4月～9月)

企画調査部

平成29年度上半期の産業機械受注総額は、前年同期比110.1%の2兆3,603億円となり、年度上半期としては3年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。

内需は、前年同期比111.8%の1兆5,941億円となり、年度上半期としては3年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。

外需は、前年同期比106.8%の7,662億円となり、年度上半期としては3年ぶり、年度半期としては5期ぶりに前年同期を上回った。

## 1. 需要部門別受注状況(表1参照)

### (1) 内需

#### ①製造業

食品、繊維、はん用・生産用、自動車、その他製造業の増加により、前年同期比109.4%の5,774億円となり、年度上半期としては2年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。

#### ②非製造業

電力の増加により、前年同期比115.5%の4,865億円となり、年度上半期としては3年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。

#### ③民需計

①と②を加算した民需の合計は、前年同期比112.1%の1兆640億円となり、年度上半期としては2年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。

#### ④官公需

国家公務、地方公務が増加し、前年同期比113.2%の3,687億円となり、年度上半期としては2年連続、年度半期としては4期連続で前年同期を上回った。

#### ⑤代理店

前年同期比107.4%の1,613億円となり、年度上半期としては2年連続、年度半期としては4期連続で前年同期を上回った。

なお、内需で増加した機種は、ボイラ・原動機(125.7%)、鉱山機械(108.1%)、化学機械(含冷凍)(101.6%)、タンク(112.4%)、プラスチック加工機械(117.5%)、ポンプ(105.4%)、圧縮機(108.7%)、送風機(114.8%)、運搬機械(101.8%)、金属加工機械(165.8%)、その他機械(114.1%)の11機種であり、減少した機種は、変速機(84.6%)の1機種である(括弧の数字は前年同期比)。

### (2) 外需

アフリカ、オセアニアで増加し、前年同期比106.8%の7,662億円となった。

なお、外需で増加した機種は、化学機械(冷凍含)(131.4%)、プラスチック加工機械(148.1%)、ポンプ(111.5%)、圧縮機(143.1%)、運搬機械(164.6%)、変速機(101.7%)、金属加工機械(124.9%)の7機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(75.3%)、鉱山機械(57.5%)、タンク(70.9%)、送風機(59.6%)、その他機械(75.5%)の5機種である(括弧の数字は前年同期比)。

## 2. 機種別受注状況(表2参照)

### (1) ボイラ・原動機

食品、電力の増加により、前年同期比103.6%の5,975億円となり、年度上半期としては3年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。

### (2) 鉱山機械

窯業土石、鉄鋼の増加により、同101.9%の106億円となり、年度上半期としては2年ぶり、年度半期としては2期連続で前年同期を上回った。

### (3) 化学機械(冷凍機械を含む)

食品、はん用・生産用、電気機械、官公需、外需の増加により、同109.9%の6,199億円となり、年度上半期としては3年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。



(4) タンク

石油・石炭の増加により、同105.0%の58億円となり、年度上半期としては2年ぶり、年度半期としては2期連続で前年同期を上回った。

(5) プラスチック加工機械

自動車、その他製造業、外需の増加により、同133.7%の1,327億円となり、年度上半期としては

2年ぶり、年度半期としては2期連続で前年同期を上回った。

(6) ポンプ

非鉄金属、情報通信機械、官公需、外需、代理店の増加により、同106.7%の1,785億円となり、年度上半期としては2年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。

(表1) 最近の産業機械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：%

		平成27年度				平成28年度				平成29年度		
		4~9月		10~3月		4~9月		10~3月		4~9月		
		金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	構成比
民 需 製 造 業	食品工業	25,771	110.4	35,236	145.2	25,731	99.8	31,697	90.0	37,674	146.4	1.6
	繊維工業	5,436	172.1	3,573	110.7	5,107	93.9	6,820	190.9	14,122	276.5	0.6
	紙・パルプ工業	15,550	81.3	12,406	31.7	10,250	65.9	17,759	143.1	9,687	94.5	0.4
	化学工業	58,311	101.9	95,655	115.5	67,126	115.1	73,697	77.0	64,896	96.7	2.7
	石油・石炭製品工業	34,186	70.7	27,890	47.5	28,947	84.7	20,673	74.1	24,271	83.8	1.0
	窯業土石	9,074	105.4	11,180	99.5	7,587	83.6	8,908	79.7	10,926	144.0	0.5
	鉄鋼業	111,650	263.9	168,964	408.3	57,883	51.8	52,386	31.0	59,951	103.6	2.5
	非鉄金属	17,833	83.0	33,252	134.2	40,914	229.4	80,935	243.4	43,351	106.0	1.8
	金属製品	9,214	134.7	12,895	125.1	11,239	122.0	10,633	82.5	9,510	84.6	0.4
	はん用・生産用機械	58,104	115.2	55,344	99.9	55,304	95.2	61,238	110.6	62,097	112.3	2.6
	業務用機械	23,254	120.7	21,976	130.6	23,540	101.2	30,821	140.2	26,509	112.6	1.1
	電気機械	51,291	146.7	35,571	80.0	42,712	83.3	46,926	131.9	42,117	98.6	1.8
	情報通信機械	25,308	206.3	12,187	67.4	13,526	53.4	14,836	121.7	18,084	133.7	0.8
	自動車工業	40,982	111.7	41,036	98.5	42,888	104.7	44,968	109.6	51,582	120.3	2.2
造船業	29,945	121.4	23,057	59.7	18,795	62.8	12,255	53.2	15,303	81.4	0.6	
その他輸送機械工業	8,378	103.5	8,281	62.8	5,649	67.4	6,176	74.6	6,285	111.3	0.3	
その他製造業	60,054	99.0	68,483	114.0	70,873	118.0	73,162	106.8	81,113	114.4	3.4	
製造業計	584,341	122.4	666,986	114.2	528,071	90.4	593,890	89.0	577,478	109.4	24.5	
民 需 非 製 造 業	農林漁業	1,620	120.3	1,243	101.9	2,838	175.2	1,202	96.7	1,480	52.1	0.1
	鉱業・採石業・砂利採取業	4,513	40.9	5,565	113.3	4,108	91.0	4,474	80.4	4,457	108.5	0.2
	建設業	22,606	97.2	41,525	267.9	13,135	58.1	▲ 6,323	—	12,492	95.1	0.5
	電力業	277,383	83.9	751,042	108.2	236,034	85.1	691,181	92.0	320,560	135.8	13.6
	運輸業・郵便業	30,351	71.8	30,086	72.5	19,908	65.6	33,462	111.2	26,174	131.5	1.1
	通信業	2,595	121.4	2,873	142.3	2,396	92.3	7,719	268.7	2,391	99.8	0.1
	卸売業・小売業	40,308	119.3	39,630	116.5	46,705	115.9	40,964	103.4	34,696	74.3	1.5
	金融業・保険業	1,776	93.9	1,176	93.2	2,352	132.4	1,237	105.2	1,836	78.1	0.1
	不動産業	1,802	71.1	1,269	225.0	552	30.6	1,471	115.9	479	86.8	0.0
	情報サービス業	2,516	64.9	1,712	60.0	2,053	81.6	1,919	112.1	2,476	120.6	0.1
リース業	52	58.4	353	299.2	138	265.4	919	260.3	510	369.6	0.0	
その他非製造業	79,061	85.2	96,329	103.4	91,219	115.4	102,927	106.8	79,012	86.6	3.3	
非製造業計	464,583	85.2	972,803	109.2	421,438	90.7	881,152	90.6	486,563	115.5	20.6	
民間需要合計	1,048,924	102.5	1,639,789	111.1	949,509	90.5	1,475,042	90.0	1,064,041	112.1	45.1	
官公需計	288,827	79.7	352,332	104.5	325,669	112.8	394,218	111.9	368,754	113.2	15.6	
海外需要	867,075	57.7	964,501	89.4	717,725	82.8	918,016	95.2	766,226	106.8	32.5	
代理店	142,466	99.0	153,754	100.5	150,196	105.4	164,091	106.7	161,353	107.4	6.8	
合計	2,347,292	77.4	3,110,376	102.2	2,143,099	91.3	2,951,367	94.9	2,360,374	110.1	100.0	
(内需計)	1,480,217	96.8	2,145,875	109.2	1,425,374	96.3	2,033,351	94.8	1,594,148	111.8	67.5	

(注)・平成23年4月より需要者分類を変更した。

・[旧・一般機械]は旧分類の[一般機械]+[精密機械]であり、新分類での[はん用・生産用機械]+[業務用機械]に対応する。

(全ての比率は小数点第二位を四捨五入)

(7) 圧縮機

はん用・生産用、外需、代理店の増加により、同122.3%の1,305億円となり、年度上半期としては2年ぶり、年度半期としては2期連続で前年同期を上回った。

(8) 送風機

電力、運輸・郵便、代理店の増加により、同109.1%の124億円となり、年度上半期としては2年ぶり、年度半期としては3期ぶりに前年同期を上回った。

(9) 運搬機械

繊維、自動車、運輸・郵便、官公需、外需の増加により、同120.5%の2,147億円となり、年度上半期としては4年連続、年度半期としては3期連続で前年同期を上回った。

(10) 変速機

建設、運輸・郵便、官公需の減少により、同87.5%の220億円となり、年度上半期としては2年連続、年度半期としては2期ぶりに前年同期を下回った。

(11) 金属加工機械

鉄鋼、非鉄金属、金属製品、自動車、外需の増加により、同150.4%の774億円となり、年度上半期としては2年ぶり、年度半期としては2期連続で前年同期を上回った。

(12) その他機械

官公需の増加により、同103.3%の3,579億円となり、年度上半期としては2年連続、年度半期としては3期連続で前年同期を上回った。

(表2) 最近の産業機械の機種別受注状況

(一般社団法人 日本産業機械工業会調)  
 上段 金額単位：百万円  
 下段 前年度比、前年同期比：%

	平成27年度						平成28年度						平成29年度		
	4~9月			10~3月			4~9月			10~3月			4~9月		
	内需	外需	計	内需	外需	計	内需	外需	計	内需	外需	計	内需	外需	計
①ボイラ・原動機	422,958 88.2%	187,433 83.9%	610,391 86.8%	955,299 117.7%	256,764 87.3%	1,212,063 109.6%	324,024 76.6%	252,803 134.9%	576,827 94.5%	796,570 83.4%	354,549 138.1%	1,151,119 95.0%	407,151 125.7%	190,390 75.3%	597,541 103.6%
② 鋳山機械	15,270 180.5%	987 48.7%	16,257 155.0%	7,970 79.5%	893 42.7%	8,863 73.2%	9,137 59.8%	1,281 129.8%	10,418 64.1%	10,498 131.7%	▲625 -	9,873 111.4%	9,875 108.1%	736 57.5%	10,611 101.9%
③ 化学機械 (冷凍を含む)	345,837 98.2%	305,862 31.3%	651,699 49.0%	460,221 110.4%	403,875 115.0%	864,096 112.5%	406,947 117.7%	157,211 51.4%	564,158 86.6%	439,984 95.6%	155,592 38.5%	595,576 68.9%	413,381 101.6%	206,587 131.4%	619,968 109.9%
③-1 内 化学機械	174,742 85.0%	271,552 28.6%	446,294 38.7%	304,821 117.2%	368,151 114.0%	672,972 115.4%	234,701 134.3%	125,733 46.3%	360,434 80.8%	265,894 87.2%	122,901 33.4%	388,795 57.8%	227,538 96.9%	176,284 140.2%	403,822 112.0%
③-2 内 冷凍機械	171,095 116.7%	34,310 119.9%	205,405 117.2%	155,400 99.1%	35,724 126.5%	191,124 103.3%	172,246 100.7%	31,478 91.7%	203,724 99.2%	174,090 112.0%	32,691 91.5%	206,781 108.2%	185,843 107.9%	30,303 96.3%	216,146 106.1%
④ タ ン ク	7,066 68.1%	22,136 2518.3%	29,202 259.6%	7,538 47.2%	426 15.6%	7,964 42.6%	4,573 64.7%	998 4.5%	5,571 19.1%	27,988 371.3%	547 128.4%	28,535 358.3%	5,142 112.4%	708 70.9%	5,850 105.0%
⑤ プラスチック 加工機械	42,183 118.8%	57,398 103.6%	99,581 109.5%	43,616 112.7%	57,827 90.1%	101,443 98.6%	46,680 110.7%	52,562 91.6%	99,242 99.7%	44,024 100.9%	64,238 111.1%	108,262 106.7%	54,856 117.5%	77,847 148.1%	132,703 133.7%
⑥ ポ ン プ	125,069 109.0%	52,892 138.6%	177,961 116.4%	146,616 112.7%	38,033 71.1%	184,649 100.6%	131,750 105.3%	35,608 67.3%	167,358 94.0%	134,911 120.0%	45,628 92.0%	180,539 97.8%	138,851 105.4%	39,694 111.5%	178,545 106.7%
⑦ 圧 縮 機	65,689 97.4%	62,781 105.8%	128,470 101.3%	65,864 101.1%	49,407 65.8%	115,271 82.2%	64,550 98.3%	42,186 67.2%	106,736 83.1%	65,635 99.7%	54,122 109.5%	119,757 103.9%	70,175 108.7%	60,376 143.1%	130,551 122.3%
⑧ 送 風 機	10,241 115.1%	3,467 131.5%	13,708 118.9%	15,293 100.2%	1,327 116.2%	16,620 101.3%	10,224 99.8%	1,184 34.2%	11,408 83.2%	14,820 96.9%	833 62.8%	15,653 94.2%	11,741 114.8%	706 59.6%	12,447 109.1%
⑨ 運 搬 機 械	132,248 134.9%	44,494 84.4%	176,742 117.3%	126,857 100.8%	46,354 59.4%	173,211 84.9%	125,200 94.7%	52,998 119.1%	178,198 100.8%	124,896 98.5%	78,365 169.1%	203,261 117.3%	127,469 101.8%	87,245 164.6%	214,714 120.5%
⑩ 変 速 機	21,732 110.3%	4,241 121.3%	25,973 112.0%	20,517 91.0%	3,605 89.9%	24,122 90.9%	20,848 95.9%	4,352 102.6%	25,200 97.0%	24,508 119.5%	3,928 109.0%	28,436 117.9%	17,632 84.6%	4,426 101.7%	22,058 87.5%
⑪ 金属加工機械	36,313 115.9%	46,259 217.8%	82,572 157.0%	36,467 101.6%	19,030 25.9%	55,497 50.7%	32,138 88.5%	19,348 41.8%	51,486 62.4%	35,478 97.3%	31,716 166.7%	67,194 121.1%	53,300 165.8%	24,157 124.9%	77,457 150.4%
⑫ そ の 他	255,611 84.3%	79,125 121.0%	334,736 90.8%	259,617 93.6%	86,960 110.2%	346,577 97.3%	249,303 97.5%	97,194 122.8%	346,497 103.5%	314,039 121.0%	129,123 148.5%	443,162 127.9%	284,575 114.1%	73,354 75.5%	357,929 103.3%
⑬ 合 計	1,480,217 96.8%	867,075 57.7%	2,347,292 77.4%	2,145,875 109.2%	964,501 89.4%	3,110,376 102.2%	1,425,374 96.3%	717,725 82.8%	2,143,099 91.3%	2,033,351 94.8%	918,016 95.2%	2,951,367 94.9%	1,594,148 111.8%	766,226 106.8%	2,360,374 110.1%



# 平成29年度上半期 産業機械輸出契約状況(平成29年4月～9月)

企画調査部

## 1. 概要

平成29年度上半期の主要約70社の産業機械輸出は、アフリカ、オセアニアで増加し、前年同期比105.4%の7,066億円となった。

単体機械は、アジア、中東、北アメリカで減少し、前年同期比93.9%の5,557億円となった。

プラントは、アジア、オセアニアで増加し、前年同期比193.1%の1,509億円となった。

## 2. 機種別の動向(表1参照)

### (1) 単体機械

#### ①ボイラ・原動機

アジアの減少により前年同期比48.1%となった。

#### ②鉱山機械

アフリカ、オセアニアの減少により前年同期比59.7%となった。

#### ③化学機械

アフリカの増加により前年同期比140.8%となった。

#### ④プラスチック加工機械

アジアの増加により前年同期比139.8%となった。

#### ⑤風水力機械

アジアの増加により前年同期比120.6%となった。

#### ⑥運搬機械

アジアの増加により、前年同期比161.2%となった。

#### ⑦変速機

ヨーロッパの増加により前年同期比102.2%となった。

#### ⑧金属加工機械

アジアの増加により前年同期比138.8%となった。

#### ⑨冷凍機械

ヨーロッパの減少により前年同期比96.3%となった。

### (2) プラント

発電、化学・石化、その他プラントが増加し、前年同期比193.1%となった。

(表1) 最近の輸出契約高の推移(機種別)

(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：%

	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	
	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
平成27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
28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
27年度4～9月	127,656	85.1	831	42.6	171,227	491.4	46,921	103.1	97,154	125.5	37,146	107.9
10～3月	212,100	78.6	655	33.5	182,473	112.1	48,681	90.6	71,576	71.2	38,732	72.0
28年度4～9月	211,887	166.0	1,052	126.6	80,388	46.9	44,573	95.0	64,731	66.6	47,738	128.5
10～3月	310,818	146.5	▲703	—	94,473	51.8	53,922	110.8	82,354	115.1	73,479	189.7
29年度4～9月	101,957	48.1	628	59.7	113,207	140.8	62,312	139.8	78,088	120.6	76,941	161.2

	単体機械									
	⑦変速機		⑧金属加工機械		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
平成27年度	7,780	104.7	34,933	66.2	69,744	124.0	166,384	124.5	1,313,993	106.2
28年度	8,207	105.5	37,085	106.2	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3
27年度4～9月	4,177	120.3	20,622	124.2	34,299	120.0	87,883	143.4	627,916	138.3
10～3月	3,603	91.0	14,311	39.6	35,445	128.1	78,501	108.4	686,077	87.6
28年度4～9月	4,310	103.2	13,182	63.9	31,405	91.6	92,832	105.6	592,098	94.3
10～3月	3,897	108.2	23,903	167.0	32,671	92.2	117,083	149.1	791,897	115.4
29年度4～9月	4,406	102.2	18,294	138.8	30,255	96.3	69,620	75.0	555,708	93.9

	プラント										⑬総計	
	(1)発電		(2)化学・石化		(3)製鉄非鉄		(4)その他		⑫プラント合計			
	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
平成27年度	93,592	113.0	182,281	17.3	21,358	68.8	98,715	218.7	395,946	32.7	1,709,939	69.9
28年度	76,777	82.0	61,897	34.0	1,739	8.1	12,631	12.8	153,044	38.7	1,537,039	89.9
27年度4～9月	50,692	76.3	63,892	7.1	21,358	—	34,490	213.9	170,432	17.3	798,348	55.4
10～3月	42,900	262.0	118,389	80.0	0	—	64,225	221.4	225,514	100.5	911,591	90.5
28年度4～9月	34,937	68.9	40,363	63.2	1,739	8.1	1,099	3.2	78,138	45.8	670,236	84.0
10～3月	41,840	97.5	21,534	18.2	0	—	11,532	18.0	74,906	33.2	866,803	95.1
29年度4～9月	84,932	243.1	56,321	139.5	0	—	9,654	878.4	150,907	193.1	706,615	105.4



(表2) 最近の輸出契約高の推移(仕向け地域別)

(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アジア		(①うち中国)		(①うち中国除アジア)		②中東		③ヨーロッパ		④北アメリカ	
	(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)
平成27年度	943,331 (55.2%)	94.6	156,367 (9.1%)	125.4	786,964 (46.0%)	90.2	210,375 (12.3%)	266.2	98,119 (5.7%)	77.2	140,624 (8.2%)	80.8
28年度	1,037,686 (67.5%)	110.0	214,385 (13.9%)	137.1	823,301 (53.6%)	104.6	60,119 (3.9%)	28.6	60,299 (3.9%)	61.5	142,807 (9.3%)	101.6
27年度4~9月	433,376 (54.3%)	85.5	89,488 (11.2%)	157.2	343,888 (43.1%)	76.4	114,273 (14.3%)	392.9	28,010 (3.5%)	57.8	66,895 (8.4%)	99.1
10~3月	509,955 (55.9%)	103.9	66,879 (7.3%)	98.7	443,076 (48.6%)	104.8	96,102 (10.5%)	192.4	70,109 (7.7%)	89.1	73,729 (8.1%)	69.1
28年度4~9月	447,343 (66.7%)	103.2	85,197 (12.7%)	95.2	362,146 (54.0%)	105.3	33,054 (4.9%)	28.9	32,189 (4.8%)	114.9	75,741 (11.3%)	113.2
10~3月	590,343 (68.1%)	115.8	129,188 (14.9%)	193.2	461,155 (53.2%)	104.1	27,065 (3.1%)	28.2	28,110 (3.2%)	40.1	67,066 (7.7%)	91.0
29年度4~9月	444,018 (62.8%)	99.3	144,826 (20.5%)	170.0	299,192 (42.3%)	82.6	18,765 (2.7%)	56.8	27,229 (3.9%)	84.6	49,285 (7.0%)	65.1

	⑤南アメリカ		⑥アフリカ		⑦オセアニア		⑧ロシア・東欧		⑨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)
平成27年度	98,429 (5.8%)	360.7	36,003 (2.1%)	66.1	48,139 (2.8%)	81.1	134,919 (7.9%)	14.5	1,709,939	69.9
28年度	11,018 (0.7%)	11.2	72,215 (4.7%)	200.6	30,502 (2.0%)	63.4	122,393 (8.0%)	90.7	1,537,039	89.9
27年度4~9月	93,846 (11.8%)	1461.1	2,584 (0.3%)	9.4	38,505 (4.8%)	192.1	20,859 (2.6%)	2.8	798,348	55.4
10~3月	4,583 (0.5%)	22.0	33,419 (3.7%)	123.6	9,634 (1.1%)	24.5	114,060 (12.5%)	58.8	911,591	90.5
28年度4~9月	6,631 (1.0%)	7.1	6,358 (0.9%)	246.1	13,817 (2.1%)	35.9	55,103 (8.2%)	264.2	670,236	84.0
10~3月	4,387 (0.5%)	95.7	65,857 (7.6%)	197.1	16,685 (1.9%)	173.2	67,290 (7.8%)	59.0	866,803	95.1
29年度4~9月	4,044 (0.6%)	61.0	91,271 (12.9%)	1435.5	42,507 (6.0%)	307.6	29,496 (4.2%)	53.5	706,615	105.4

※金額下段の括弧は合計における地域構成比

(表3) 機種別・世界州別受注状況(平成29年4月~9月)

(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鋸山機械		③化学機械		④ラフマック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機	
	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比
アジア	59,178	33.8%	272	76.2%	36,442	145.7%	48,937	150.7%	61,091	146.9%	66,126	166.1%	2,486	80.1%
(中国)	12,456	89.3%	0	-	2,489	214.6%	34,707	203.1%	24,604	207.6%	43,359	229.0%	1,413	151.6%
(中国除アジア)	46,722	29.0%	272	82.7%	33,953	142.3%	14,230	92.5%	36,487	122.7%	22,767	109.0%	1,073	49.4%
中東	2,660	78.7%	180	116.9%	1,875	14.6%	614	176.4%	8,127	69.2%	229	14.3%	0	-
ヨーロッパ	1,947	218.8%	39	76.5%	377	8.2%	2,364	116.1%	1,297	33.0%	615	50.3%	1,038	203.9%
北アメリカ	6,796	26.6%	0	-	4,812	29.9%	8,158	101.3%	4,419	128.3%	3,017	61.7%	753	134.9%
南アメリカ	261	11.8%	7	350.0%	302	151.0%	1,048	125.5%	562	34.2%	865	4119.0%	92	86.8%
アフリカ	22,139	983.1%	84	40.0%	60,768	6119.6%	81	49.7%	1,686	197.7%	5,998	21421.4%	0	-
オセアニア	569	21.8%	46	16.5%	294	39.5%	279	132.9%	120	23.8%	44	43.6%	34	97.1%
ロシア・東欧	8,407	-	0	-	8,337	41.8%	831	179.9%	786	77.0%	47	90.4%	3	-
合計	101,957	48.1%	628	59.7%	113,207	140.8%	62,312	139.8%	78,088	120.6%	76,941	161.2%	4,406	102.2%

	⑧金属加工機械		⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		⑫プラント		⑬総額	
	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	構成比
アジア	11,869	158.0%	10,790	97.3%	54,485	67.0%	351,676	84.3%	92,342	307.9%	444,018	99.3%
(中国)	3,842	290.0%	915	125.0%	18,225	104.4%	142,010	170.2%	2,816	161.9%	144,826	170.0%
(中国除アジア)	8,027	129.8%	9,875	95.3%	36,260	56.8%	209,666	62.8%	89,526	316.9%	299,192	82.6%
中東	11	5.7%	1,530	95.0%	550	462.2%	15,776	49.4%	2,989	272.0%	18,765	56.8%
ヨーロッパ	2,099	275.5%	11,586	92.0%	5,867	104.6%	27,229	84.6%	0	-	27,229	84.6%
北アメリカ	3,218	128.9%	2,874	125.6%	8,542	150.9%	42,589	61.7%	6,696	100.1%	49,285	65.1%
南アメリカ	373	36.6%	380	86.2%	154	95.7%	4,044	61.0%	0	-	4,044	61.0%
アフリカ	2	0.2%	510	77.2%	3	-	91,271	1435.5%	0	-	91,271	1435.5%
オセアニア	7	-	2,488	91.4%	7	63.6%	3,888	53.9%	38,619	585.1%	42,507	307.6%
ロシア・東欧	715	71500.0%	97	-	12	1200.0%	19,235	90.1%	10,261	30.4%	29,496	53.5%
合計	18,294	138.8%	30,255	96.3%	69,620	75.0%	555,708	93.9%	150,907	193.1%	706,615	105.4%

※「中国」及び「中国除アジア」実績はアジア州の内数です。

# 平成29年度上半期 環境装置受注状況(平成29年4月～9月)

企画調査部

平成29年度上半期の環境装置受注は、民需、外需の減少により、前年同期比95.6%の3,285億円となった。

## 1. 需要部門別の動向(表1参照)

### ①製造業

化学向け産業廃水処理装置、鉄鋼向け排煙脱硫装置の減少により、前年同期比67.2%の263億円となった。

### ②非製造業

電力向け集じん装置、排煙脱硝装置、事業系廃棄物処理装置の減少により、前年同期比43.2%の175億円となった。

### ③民需計

①と②を加算した民需の合計は、前年同期比55.0%の439億円となった。

### ④官公需

汚泥処理装置、都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置の増加により、前年同期比118.6%の2,686億円となった。

### ⑤外需

都市ごみ処理装置の減少により、前年同期比42.8%の159億円となった。

## 2. 装置別の動向(表2参照)

### ①大気汚染防止装置

集じん装置の電力向け、排煙脱硫装置の鉄鋼向けが減少したことから、前年同期比50.4%の288億円となった。

### ②水質汚濁防止装置

産業廃水処理装置の化学向け、その他製造業向け、電力向け、し尿処理装置の官公需向けが減少したことから、前年同期比98.1%の933億円となった。

### ③ごみ処理装置

都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置の官公需向けが増加したことから、前年同期比108.1%の2,055億円となった。

### ④騒音振動防止装置

騒音防止装置のその他製造業向けが減少したことから、前年同期比86.5%の7億円となった。

(表1) 最近の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：%

	平成27年度				平成28年度				平成29年度			
	4～9月		10～3月		4～9月		10～3月		4～9月			
	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	構成比	
民需製造業	食品	2,846	142.7	2,213	95.8	2,775	97.5	2,073	93.7	3,752	135.2	1.1
	繊維	50	178.6	36	47.4	83	166.0	34	94.4	205	247.0	0.1
	パルプ・紙	1,748	200.2	581	117.4	1,571	89.9	523	90.0	579	36.9	0.2
	石油石炭	2,084	398.5	592	76.5	1,169	56.1	251	42.4	418	35.8	0.1
	石油化学	757	456.0	714	637.5	704	93.0	314	44.0	192	27.3	0.1
	化学	1,672	85.2	2,688	103.2	3,454	206.6	3,234	120.3	1,367	39.6	0.4
	窯業	365	92.4	382	143.6	458	125.5	280	73.3	461	100.7	0.1
	鉄鋼	2,560	120.1	22,995	815.7	14,665	572.9	2,390	10.4	2,297	15.7	0.7
	非鉄金属	361	111.1	395	82.6	431	119.4	338	85.6	3,623	840.6	1.1
	機械	7,806	67.4	10,030	82.6	7,914	101.4	18,389	183.3	8,699	109.9	2.6
その他	6,956	102.7	7,740	124.3	6,058	87.1	4,765	61.6	4,786	79.0	1.5	
製造業計	27,205	101.7	48,366	170.9	39,282	144.4	32,591	67.4	26,379	67.2	8.0	
民需非製造業	電力	10,236	276.3	37,789	124.7	34,036	332.5	29,374	77.7	11,108	32.6	3.4
	鉱業	39	31.2	82	27.2	26	66.7	40	48.8	7	26.9	0.0
	その他	8,443	118.0	9,434	130.4	6,529	77.3	3,766	39.9	6,420	98.3	2.0
	非製造業計	18,718	170.4	47,305	125.0	40,591	216.9	33,180	70.1	17,535	43.2	5.3
民間需要計	45,923	121.7	95,671	144.6	79,873	173.9	65,771	68.7	43,914	55.0	13.4	
官公需	地方自治体	173,046	81.9	228,636	110.7	220,737	127.6	277,427	121.3	248,547	112.6	75.7
	その他	29,728	48.2	4,019	15.1	5,728	19.3	8,200	204.0	20,143	351.7	6.1
	官公需計	202,774	74.3	232,655	99.7	226,465	111.7	285,627	122.8	268,690	118.6	81.8
外需	20,616	128.6	14,472	62.5	37,145	180.2	54,487	376.5	15,907	42.8	4.8	
合計	269,313	82.4	342,798	106.3	343,483	127.5	405,885	118.4	328,511	95.6	100.0	
(内需計)	248,697	80.0	328,326	109.7	306,338	123.2	351,398	107.0	312,604	102.0	95.2	

(全ての比率は小数点第二位を四捨五入)

(表2) 最近の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：%

		平成27年度				平成28年度				平成29年度		
		4～9月		10～3月		4～9月		10～3月		4～9月		
		金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	構成比
大気汚染防止装置	集じん装置	4,344	101.6	4,215	96.2	20,010	460.6	4,341	103.0	4,609	23.0	1.4
	重・軽油脱硫装置	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0.0
	排煙脱硫装置	6,459	65.8	42,807	227.5	23,939	370.6	14,671	34.3	16,832	70.3	5.1
	排煙脱硝装置	8,723	160.2	11,875	148.3	10,380	119.0	8,992	75.7	3,582	34.5	1.1
	排ガス処理装置	1,680	164.1	526	36.4	1,686	100.4	2,142	407.2	1,042	61.8	0.3
	関連機器	2,975	146.6	2,270	108.6	1,316	44.2	9,410	414.5	2,815	213.9	0.9
	小計	24,181	106.6	61,693	177.5	57,331	237.1	39,556	64.1	28,880	50.4	8.8
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	22,508	100.7	26,846	95.2	23,790	105.7	22,191	82.7	16,878	70.9	5.1
	下水汚水処理装置	29,414	82.9	39,548	90.8	36,665	124.7	66,160	167.3	39,748	108.4	12.1
	し尿処理装置	2,250	38.9	10,373	531.4	10,684	474.8	833	8.0	3,609	33.8	1.1
	汚泥処理装置	15,001	60.5	25,382	91.1	19,789	131.9	20,283	79.9	29,641	149.8	9.0
	海洋汚染防止装置	5	41.7	18	300.0	10	200.0	3	16.7	9	90.0	0.0
	関連機器	3,266	61.5	7,319	354.6	4,256	130.3	3,389	46.3	3,467	81.5	1.1
	小計	72,444	77.3	109,486	105.6	95,194	131.4	112,859	103.1	93,352	98.1	28.4
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	126,038	113.4	157,346	104.4	174,078	138.1	196,159	124.7	172,364	99.0	52.5
	事業系廃棄物処理装置	41,557	55.8	12,740	45.6	9,082	21.9	46,715	366.7	22,946	252.7	7.0
	関連機器	4,540	19.1	645	13.8	6,940	152.9	10,016	1552.9	10,227	147.4	3.1
	小計	172,135	82.2	170,731	93.1	190,100	110.4	252,890	148.1	205,537	108.1	62.6
騒音振動防止装置	騒音防止装置	549	61.3	888	106.6	858	156.3	580	65.3	742	86.5	0.2
	振動防止装置	4	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0.0
	関連機器	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0.0
	小計	553	61.8	888	106.0	858	155.2	580	65.3	742	86.5	0.2
合計	269,313	82.4	342,798	106.3	343,483	127.5	405,885	118.4	328,511	95.6	100.0	

(全ての比率は小数点第二位を四捨五入)

(表3) 環境装置の主な需要部門別受注状況(平成29年4月～9月)

(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：%

		需要部門別													
		①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需		⑥外需		⑦合計	
		金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比	金額	前年同期比
大気汚染防止装置	集じん装置	3,651	139.6	542	3.2	4,193	21.5	363	80.8	4,556	22.9	53	57.0	4,609	23.0
	重・軽油脱硫装置	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
	排煙脱硫装置	0	-	7,466	224.7	7,466	47.9	0	-	7,466	47.9	9,366	112.3	16,832	70.3
	排煙脱硝装置	231	26.2	2,097	34.7	2,328	33.6	3	42.9	2,331	33.6	1,251	36.4	3,582	34.5
	排ガス処理装置	276	83.4	100	333.3	376	104.2	527	154.5	903	128.6	139	14.1	1,042	61.8
	関連機器	2,678	239.7	90	72.6	2,768	223.0	34	45.3	2,802	212.9	13	-	2,815	213.9
	小計	6,836	39.7	10,295	39.0	17,131	39.3	927	106.3	18,058	40.6	10,822	84.2	28,880	50.4
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	13,802	75.6	1,490	42.3	15,292	70.2	420	33.4	15,712	68.2	1,166	155.5	16,878	70.9
	下水汚水処理装置	40	210.5	94	268.6	134	248.1	39,592	108.2	39,726	108.4	22	275.0	39,748	108.4
	し尿処理装置	24	-	0	-	24	-	3,585	33.6	3,609	33.8	0	-	3,609	33.8
	汚泥処理装置	309	47.5	288	28800.0	597	91.7	27,988	147.0	28,585	145.1	1,056	1111.6	29,641	149.8
	海洋汚染防止装置	0	-	9	100.0	9	100.0	0	-	9	90.0	0	-	9	90.0
	関連機器	373	123.9	155	20.3	528	49.5	2,000	86.9	2,528	75.1	939	105.6	3,467	81.5
	小計	14,548	75.6	2,036	47.0	16,584	70.4	73,585	105.3	90,169	96.5	3,183	182.7	93,352	98.1
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	17	4.0	1,012	42.3	1,029	36.6	169,707	113.8	170,736	112.4	1,628	7.4	172,364	99.0
	事業系廃棄物処理装置	4,158	274.8	4,105	55.3	8,263	92.4	14,625	11794.4	22,888	252.6	58	290.0	22,946	252.7
	関連機器	78	222.9	87	133.8	165	165.0	9,846	152.7	10,011	152.9	216	55.2	10,227	147.4
	小計	4,253	216.0	5,204	52.7	9,457	79.8	194,178	124.7	203,635	121.5	1,902	8.4	205,537	108.1
騒音振動防止装置	騒音防止装置	742	86.5	0	-	742	86.5	0	-	742	86.5	0	-	742	86.5
	振動防止装置	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
	関連機器	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
	小計	742	86.5	0	-	742	86.5	0	-	742	86.5	0	-	742	86.5
合計	26,379	67.2	17,535	43.2	43,914	55.0	268,690	118.6	312,604	102.0	15,907	42.8	328,511	95.6	

(全ての比率は小数点第二位を四捨五入)

(表4) 環境装置需要部門別受注額 累計(平成29年4月～9月)

(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	147	16	52	6	23	274	397	1,007	213	540	976	3,651	2	7	533	542	4,193	359	4	363	53	4,609
	重・軽油 脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,362	0	104	7,466	7,466	0	0	0	9,366	16,832
	排煙脱硝装置	0	12	0	1	25	1	2	172	0	0	18	231	2,092	0	5	2,097	2,328	3	0	3	1,251	3,582
	排方装置 処理装置	0	0	43	0	0	62	11	0	0	22	138	276	76	0	24	100	376	527	0	527	139	1,042
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,452	226	2,678	89	0	1	90	2,768	13	21	34	13	2,815
	小計	147	28	95	7	48	337	410	1,179	213	3,014	1,358	6,836	9,621	7	667	10,295	17,131	902	25	927	10,822	28,880
水質汚濁防止装置	産業廃水 処理装置	3,204	175	467	356	140	991	51	1,074	457	5,645	1,242	13,802	1,463	0	27	1,490	15,292	389	31	420	1,166	16,878
	下水汚水 処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	0	0	94	94	134	37,951	1,641	39,592	22	39,748
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	0	0	0	0	24	3,585	0	3,585	0	3,609
	汚泥処理装置	28	2	0	23	4	25	0	3	42	0	182	309	1	0	287	288	597	24,810	3,178	27,988	1,056	29,641
	海洋汚染 防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0	0	9
	関連機器	281	0	0	0	0	11	0	3	0	39	39	373	0	0	155	155	528	1,927	73	2,000	939	3,467
	小計	3,513	177	467	379	144	1,027	51	1,080	499	5,684	1,527	14,548	1,464	0	572	2,036	16,584	68,662	4,923	73,585	3,183	93,352
ごみ処理装置	都市ごみ 処理装置	0	0	1	0	0	0	0	0	11	0	5	17	0	0	1,012	1,012	1,029	169,091	616	169,707	1,628	172,364
	事業系廃棄 物処理装置	92	0	16	0	0	0	0	38	2,900	0	1,112	4,158	19	0	4,086	4,105	8,263	46	14,579	14,625	58	22,946
	関連機器	0	0	0	32	0	3	0	0	0	1	42	78	4	0	83	87	165	9,846	0	9,846	216	10,227
	小計	92	0	17	32	0	3	0	38	2,911	1	1,159	4,253	23	0	5,181	5,204	9,457	178,983	15,195	194,178	1,902	205,537
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	742	742	0	0	0	0	742	0	0	0	0	742	
	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	
	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	
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	742	742	0	0	0	0	742	0	0	0	0	742
合計	3,752	205	579	418	192	1,367	461	2,297	3,623	8,699	4,786	26,379	11,108	7	6,420	17,535	43,914	248,547	20,143	268,690	15,907	328,511	



# 産業機械機種別生産実績(平成29年9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)			116,666
ボイラ			12,152
一般用ボイラ	773	1,054t/h	2,613
水管ボイラ	676	785t/h	1,740
2t/h未満	480	250t/h	432
2t/h以上35t/h未満	196	535t/h	1,308
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)	97	269t/h	873
船用ボイラ	18	58t/h	218
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	9,321
タービン			32,808
蒸気タービン			18,937
一般用蒸気タービン	19	1,389,952kW	5,152
船用蒸気タービン	34	67,550kW	429
蒸気タービンの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	13,356
ガスタービン	13	585,238kW	13,871
内燃機関	301,711	9,373,776PS	71,706

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>			×
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,438		1,612
破碎機	28		487

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>		5,589,343	13,955,373				
化学機械	4,810	5,154,329	13,361,762	混合機、かくはん機及び粉碎機	537	1,369,510	5,137,393
ろ過機器	107	219,654	815,867	反応用機器	54	291,223	586,466
分離機器	441	346,025	964,478	塔槽機器	156	343,135	289,614
集じん機器	2,688	780,212	2,092,144	乾燥機器	278	341,751	925,449
熱交換器	549	1,462,819	2,550,351	貯蔵槽	67	435,014	593,611
とう(套)管式熱交換器	105	284,383	398,401	固定式	46	348,275	464,139
その他の熱交換器	444	1,178,436	2,151,950	その他の貯蔵槽	21	86,739	129,472

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>		x	x
製紙機械	x	x	x
プラスチック加工機械	1,482	13,552	20,334
射出成形機(手動式を除く)	1,290	11,795	14,434
型締力100t未満	459	1,085	2,807
〃 100t以上200t未満	503	2,794	4,271
〃 200t以上500t未満	239	3,633	3,637
〃 500t以上	89	4,283	3,719
押出成形機(本体)	51	423	2,097
押出成形付属装置	63	399	999
ブロウ成形機(中空成形機)	78	935	2,804

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>34,358,088</b>			<b>36,926,885</b>		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	201,584	6,975,441	16,764,051	251,476	7,984,013	18,828,764	244,898	6,174,415
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	38,277	4,025,085	7,224,354	39,311	4,143,567	7,470,603	52,164	2,571,461
単段式	28,124	2,334,083	3,425,452	29,114	2,382,516	3,542,059	47,091	1,893,150
多段式	10,153	1,691,002	3,798,902	10,197	1,761,051	3,928,544	5,073	678,311
軸・斜流ポンプ	30	302,930	847,241	32	317,386	892,813	—	—
回転ポンプ	28,164	367,518	765,398	28,796	395,684	829,693	10,605	226,978
耐しょく性ポンプ	72,027	585,580	3,997,612	72,210	536,321	3,970,438	40,338	218,439
水中ポンプ	40,101	1,156,283	2,139,239	76,253	1,938,320	3,311,591	120,485	2,900,563
汚水・土木用	37,392	1,029,968	1,703,804	73,681	1,814,412	2,868,011	116,042	2,649,304
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,709	126,315	435,435	2,572	123,908	443,580	4,443	251,259
その他のポンプ	22,985	538,045	1,790,207	34,874	652,735	2,353,626	21,306	256,974
真空ポンプ	7,834	…	5,014,364	7,614	…	5,299,587	1,647	…
圧縮機	21,888	4,451,843	9,432,436	21,826	4,403,847	9,502,422	14,197	3,003,077
往復圧縮機	18,395	1,032,596	2,050,397	18,399	1,032,087	2,083,767	11,666	853,919
可搬形	17,314	484,813	699,928	17,324	499,284	772,558	11,413	288,811
定置形	1,081	547,783	1,350,469	1,075	532,803	1,311,209	253	565,108
回転圧縮機	3,443	2,628,627	4,885,780	3,377	2,581,140	4,922,396	2,531	2,149,158
可搬形	1,427	1,308,156	1,893,367	1,356	1,233,654	1,843,136	1,503	1,346,488
定置形	2,016	1,320,471	2,992,413	2,021	1,347,486	3,079,260	1,028	802,670
遠心・軸流圧縮機	50	790,620	2,496,259	50	790,620	2,496,259	—	—
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	22,681	1,834,663	3,147,237	22,426	1,837,678	3,296,112	14,328	1,087,726
回転送風機	8,710	502,530	1,244,052	8,723	509,214	1,252,776	1,329	316,297
遠心送風機	12,143	1,153,242	1,468,427	11,344	1,139,161	1,591,343	11,661	570,621
軸流送風機	1,828	178,891	434,758	2,359	189,303	451,993	1,338	200,808

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>				119,421			
運搬機械			58,188	コンベヤ	32,489	16,980	16,173
クレーン	1,761	10,477	11,295	ベルトコンベヤ	7,081	846	2,630
天井走行クレーン	266	1,301	1,615	チェーンコンベヤ	2,606	2,830	3,465
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	29	2,007	2,673	ローラーコンベヤ	21,799	1,873	1,503
橋形クレーン	45	1,801	932	その他のコンベヤ	1,003	11,431	8,575
車両搭載形クレーン	1,335	1,510	1,420	エレベータ (自動車用エレベータを除く)	2,929	24,874	19,448
ローダ・アンローダ	24	3,567	4,009	エスカレータ	139	...	1,896
その他のクレーン	62	291	646	機械式駐車装置	23	...	1,144
巻上機	43,115		2,632	自動立体倉庫装置	218	...	5,600
船用ウインチ	155	...	936	産業用ロボット			61,233
チェーンブロック	42,960	...	1,696	シーケンスロボット	571	...	1,906
				プレイバックロボット	13,492	...	29,173
				数値制御ロボット	4,473	...	24,620
				知能ロボット	245	...	551
				部品・付帯装置	...	...	4,983

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>				27,527,072 39,790,147			
固定比減速機	498,637	14,415,675	22,196,412	歯車(粉末や金製品を除く)	17,274,682	7,107,400	11,776,387
モータ付のもの	232,064	7,478,475	7,646,390	スチールチェーン	4,541,307m	6,003,997	5,817,348
モータなしのもの	266,573	6,937,200	14,550,022				

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>				19,704				
金属一次製品製造機械			3,660					
圧延機械			209					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び 同付属装置(シャワーはせん断機を含む)	31	169	138	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	71	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,757本	6,129	3,451	2,771本	5,975	3,346	397本	...
第二次金属加工機械			11,136			12,481		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	43	380	692	43	380	692	-	-
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)	147	2,209	2,566	229	2,994	3,329	266	2,884
数値制御式(液圧プレス内数)	90	1,052	878	163	1,913	1,816	208	2,230
機械プレス	210	4,799	6,013	249	5,452	6,479	182	2,977
100t未満	152	1,482	2,205	171	1,705	2,422	133	1,961
100t以上500t未満	55	1,763	2,135	75	2,193	2,384	49	1,016
500t以上	3	1,554	1,673	3	1,554	1,673	-	-

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)	55	2,423	2,487	72	2,727	2,714	141	2,426
せん断機	11	466	467	11	...	502	1	...
鍛造機械	17	364	708	21	...	789	12	...
ワイヤーフォーミングマシン	20	383	690	20	...	690	-	...
鑄造装置	157	3,456	4,908					
ダイカストマシン	80	2,050	2,489	...	...	...	...	...
鑄型機械	19	698	1,791	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	58	708	628	...	...	...	...	...

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>			<b>149,587</b>			<b>180,465</b>	
冷凍機	1,883,995		30,273	1,847,288		35,592	836,577
圧縮機(電動機付を含む)	1,877,534		26,175	1,839,864		29,690	829,125
一般冷凍空調用	249,941		5,911	149,966		3,715	499,507
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,627,593		20,264	1,689,898		25,975	329,618
遠心式冷凍機	14		479	14		479	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	167		1,147	138		927	60
コンデンシングユニット	6,280		2,472	7,272		4,496	7,392
冷凍機応用製品	1,318,827		115,899	1,749,401		141,564	1,331,430
エアコンディショナ	1,278,929		98,550	1,694,221		124,126	1,202,170
電気により圧縮機を駆動するもの	525,314		63,864	943,838		87,681	1,121,113
セパレート形	523,100		61,212	941,311		85,109	1,117,161
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,214		2,652	2,527		2,572	3,952
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	12,133		6,436	14,464		8,024	28,433
輸送機械用	741,482		28,250	735,919		28,421	52,624
冷凍・冷蔵ショーケース	19,469		6,974	19,925		6,618	38,531
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	6,589		1,588	15,312		2,054	13,229
除湿機	1,489		350	5,886		506	65,019
製氷機	6,101		1,246	6,245		1,185	5,606
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,198		3,435	1,029		3,249	1,248
冷凍・冷蔵ユニット	5,052		3,756	6,783		3,826	5,627
補器	9,728		2,695	9,888		2,658	7,426
冷凍・空調用冷却塔	523		720	487		651	615



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)
自動販売機、自動改札機・自動入場機 及び業務用洗濯機			9,975			11,801	
自動販売機	21,337		7,513	23,879		9,316	26,907
飲料用自動販売機	20,013		4,959	22,415		6,630	24,756
たばこ自動販売機	24		7	27		9	189
切符自動販売機	615		2,133	615		2,133	—
その他の自動販売機	685		414	822		544	1,962
自動改札機・自動入場機	501		1,177	506		1,193	97
業務用洗濯機	786		1,285	903		1,292	577

製品名	生産	
	数量(t)	金額(百万円)

鉄構物及び架線金物

鉄構物	132,627	40,313
鉄骨	92,091	21,223
軽量鉄骨	17,146	4,077
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	15,786	10,902
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	5,034	1,985
水門(水門巻上機を含む)	1,368	1,838
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)	1,202	288
架線金物	10,488(千個)	3,634

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為、積上げと合計が合わない場合があります。

## 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

■12月号は「業務用洗濯機」「IoTへの取り組み」「海外貿易会議報告」の3つの特集を組ませていただきました。「業務用洗濯機」では、部会長、副部会長、幹部の方による座談会と、多くの技術・装置をご寄稿いただきました。また、「IoTへの取り組み」は、本年1年間、「IoTで繋がる、広がる産業機械」を当誌の年間テーマに掲げて編纂してきたことから、その集大成として会員各社様で取り組まれているIoTの技術やシステム、サービスなどについてご寄稿いただきました。お忙しい中、ご協力いただきました皆様に深く御礼申し上げます。

◎今月号の伝統工芸品は「益子焼」(ましこやき)です。

### (歴史)

益子焼は、19世紀半ばに笠間焼の影響を受けて始まりました。初期の頃は藩の援助を受けて日用品を作り、江戸の台所で使用されていました。今日では食卓用品や花器なども作っていますが、これは1924(大正13)年から作家活動を始めた浜田庄司が益子在住の工人に大きな影響を与えたことが発端と言われています。当地の良質な土を使い、白化粧、はけ目などの伝統的な技法で力強い作品が数多く作り出されています。

### (特徴)

土地の素材と技術とが結びついて落ち着いた光沢のある素朴な焼き物です。



### (作り方)

新福寺粘土、北郷谷粘土などを使用し、ろくろ、型起こし、手ひねりなどで成形します。素地に、はけ目や飛びかんなどの技法で模様を付け、呉須、鉄砂、銅などの絵付けを施します。また、天然の赤粉や黄土から柿釉や黒釉を作り、藁灰、木灰、糠灰などを用いた糠白釉などにより独特の味わいを出します。

### (作り手から一言)

益子焼には「土もの」特有の泥臭さや暖かさ、自然の趣きがあり、使い次第で用途は広がります。陶器はやわらかいので手入れの際にはなるべく他の陶器や磁器などと一緒にはしないよう心掛けてください。

(主要製造地域) 栃木県/真岡市、芳賀郡益子町 他  
(指定年月日) 昭和54年8月3日

# 産業機械

No.807 Dec

平成29年12月14日印刷

平成29年12月20日発行

2017年12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

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)

TEL:(03)3434-6821 FAX:(03)3434-4767

販売所/関西支部

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

TEL:(06)6363-2080 FAX:(06)6363-3086

編集協力/株式会社千代田プランニング

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

印刷所/株式会社新晃社

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

■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

# 賛助会員制度のご案内

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

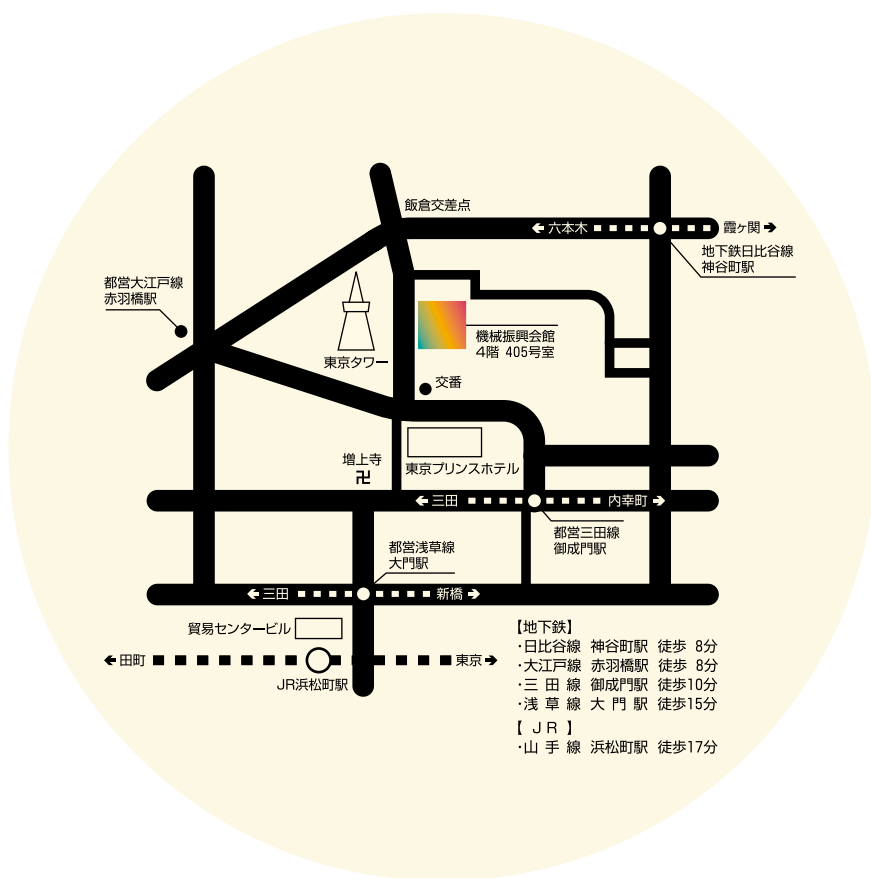
当工業会では常時新入会員の募集を行っておりますが、正会員（産業機械製造業者）の他に、関連する法人及び個人並びに団体各位に対して事業活動の成果を提供する賛助会員制度も設置しております。

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

## 賛助会員の特典

	出版物、行事等	備考
1	機関誌「産業機械」	年12回
2	会員名簿	和文：年1回 英文：隔年1回
3	工業会事業報告書・計画書	年1回
4	工業会決算書・予算書	年1回
5	自主統計資料 (1)産業機械受注 (2)産業機械輸出契約 (3)環境装置受注	月次：年12回 年度上半期累計、暦年累計、年度累計：年間各1回
6	総会資料(会議・講演)	年1回
7	運営幹事会資料(会議・講演)	年9回
8	機種別部会の調査研究報告書(自主事業等)	発刊のご案内：随時(送料等を実費ご負担いただきます)
9	各種講演会のご案内	随時(講演会によっては実費ご負担いただきます)
10	新年賀詞交歓会	東京・大阪で年1回開催
11	工業会総会懇親パーティ	年1回
12	関西大会懇親パーティ	年1回(関西大会：11月の運営幹事会を大阪で開催)
13	関係省庁、関連団体からの各種資料	随時
14	その他	工業会ホームページ内の会員専用ページへの認証 (上記各資料の電子データをご利用いただけます)

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



# 一般社団法人日本産業機械工業会

THE JAPAN SOCIETY OF INDUSTRIAL MACHINERY MANUFACTURERS (JSIM) [www.jsim.or.jp](http://www.jsim.or.jp)

本部 〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階) TEL.03-3434-6821(代表) FAX.03-3434-4767  
関西支部 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階) TEL.06-6363-2080(代表) FAX.06-6363-3086