

# 産業

# 機械

No.823

April

# 4

2019

特集

「プラスチック機械」



# 専門技術者（特許調査）募集

★ 特許庁の特許審査に貢献してみませんか ★

～知財経験 不問～

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

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

IPCC 特許調査



※ 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照



知財部も納得の品質

## 民間向け先行技術調査サービス

- ・ 特許庁審査官向け先行技術調査32年370万件の実績
- ・ 1600人を超える専門技術者が全ての技術分野を網羅
- ・ 特許庁審査官向けと同じ品質の調査結果を御報告します
- ・ 出願審査請求料金が割引になります
- ・ 優先権主張や外国出願の検討材料として利用可能
- ・ 調査対象：国内、英語、中韓、独語特許文献
- ・ 早期納品可能（応相談）



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

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

## 特集：「プラスチック機械」

## 巻頭座談会

「プラスチック機械業界の現状と課題、そして

将来に向けて取り組むべきことを考える」…………… 04

プラスチック機械部会 部会長 平岡 和夫

プラスチック機械部会 副部会長 松尾 敏夫

プラスチック機械部会 副部会長 小池 純

プラスチック機械部会 馬本 誠司

生産品質管理システムの紹介

(住友重機械工業株式会社)…………… 08

射出成形業界におけるスマートファクトリー

(東芝機械株式会社)…………… 11

制御システムを一新した最新射出成形機「Si-6Sシリーズ」の特徴

(東洋機械金属株式会社)…………… 15

新開発全電動縦型射出成形機の紹介

(株式会社ニイガタマシテクノ)…………… 20

新物理発泡成形システムの紹介

(株式会社日本製鋼所)…………… 25

成形工場のIoT化について

(ファナック株式会社)…………… 29

## 海外レポート ―現地から旬の話題をお伝えする―

欧州のバイオエコノミー、循環型経済、プラスチック問題について…………… 35

駐在員便り…………… 38

## 今月の新技術

アモルファスモーター一体型 オイルフリースクロール圧縮機

(株式会社日立産機システム)…………… 42

高効率ヒートポンプ式熱風発生装置システム例の紹介

(三菱重工サーマルシステムズ株式会社)…………… 45

湿式ふるい分け作業の革新

(ホソカワミクロン株式会社)…………… 48



連載コラム1…………… 34

産業・機械遺産を巡る旅

「ペルトン式水車」

(京都府)

連載コラム2…………… 51

輝くりケジヨ

住友重機械エンバイロメント

株式会社

松尾 素子 さん

イベント情報…………… 52

行事報告&amp;予定…………… 53

書籍・報告書情報…………… 60

統計資料

2019年1月

産業機械受注状況…………… 62

産業機械輸出契約状況…………… 65

環境装置受注状況…………… 68

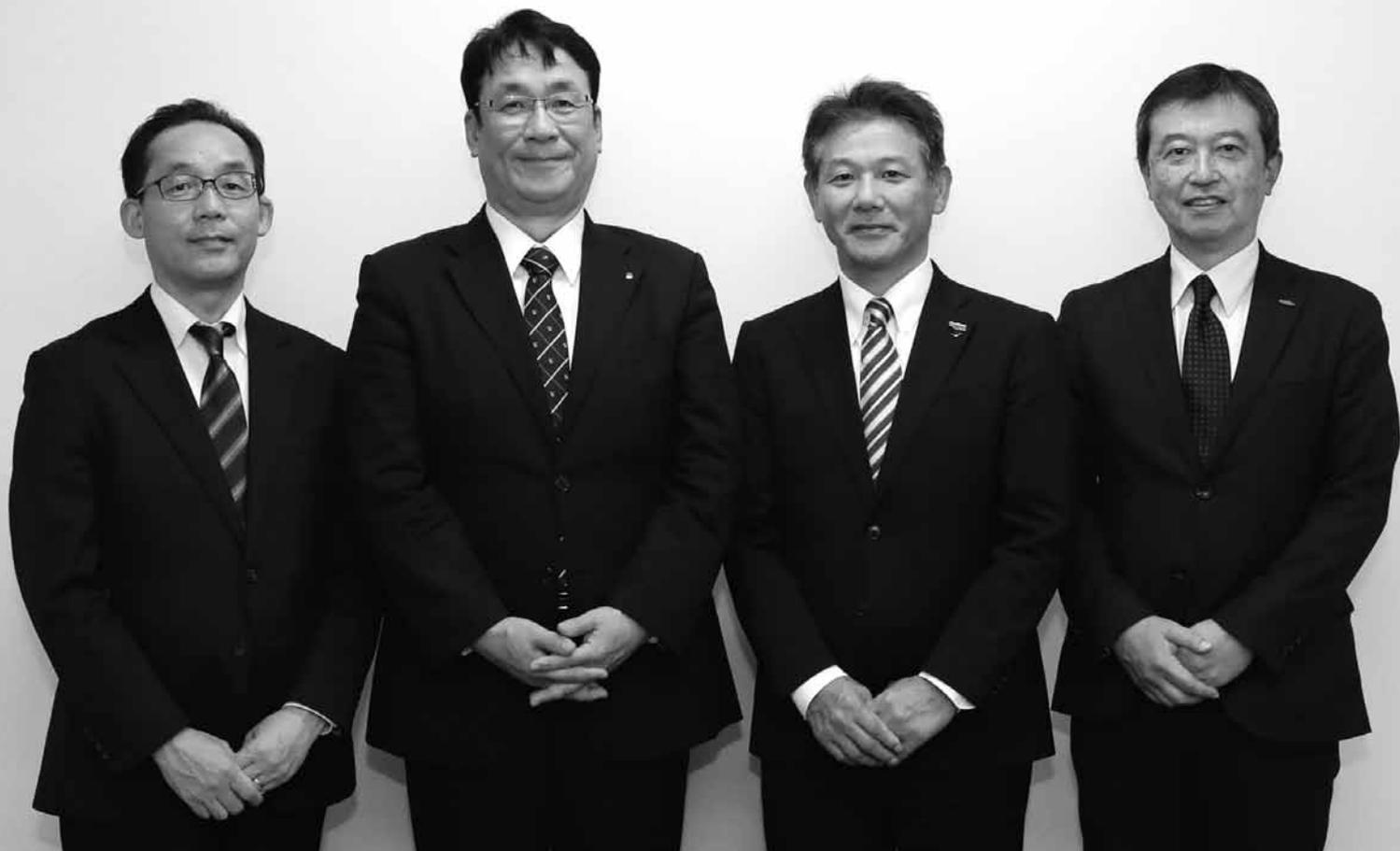
プラスチック加工機械

需要部門別受注状況

(2008~2017年度)…………… 70

産業機械機種別生産実績…………… 71

# プラスチック機械業界の現状と課題、そして 将来に向けて取り組むべきことを考える



前半の好況から転じ、後半は市況が一息ついた2018年。プラスチック機械業界の現状と更なる発展のために取り組むべき課題について、平岡和夫部会長（住友重機械工業株式会社）、松尾敏夫副部会長（株式会社日本製鋼所）、小池純副部会長（東芝機械株式会社）、馬本誠司氏（株式会社日本製鋼所）の4人に語っていただいた。

## 2018年におけるプラスチック機械業界の概況について解説をお願いします。

平岡 「2018年は、前半は非常に好調で、夏以降に減速したという印象です。米中貿易の問題や英国のEU離脱などから投資マインドも低下しているようです。どこに投資すべきかという判断が揺れ、対象が中国からベトナムやインド、あるいはメキシコへ移る動きも見られますが、大きな流れとは言えません。」

松尾 「2017年度下期から2018年8月までは好況で、部品の調達不足により生産日程もタイトな状況が続きました。国内では自然災害が多く、その影響を受けました。西日本豪雨に加え、台風21号が神戸港のコンテナ埠頭を襲ったテレビ映像をご覧になった方も多いと思いますが、流されたコンテナの中に当社の射出成形機が何台か入っていました。神戸港は2ヶ月ほど使えず、輸送ルートが分断されました。その後市況が悪化し、業界全体の生産台数は月産1,600台ペースから1,100台にまで減少しました。それが現在まで続いており、小康状態という状況です。関連の部品メーカーについては射出成形機業界や工作機械業界の求めに応じて設備投資をしてきたことから、生産に余力が出てきたと言えます。業界全体としては好況ではあるものの、物足りなさを感じるといったところです。今後の実需の増加に期待しています。」

小池 「全体としては良い年だったという印象です。年後半は設備投資に対して様子見の状況となりました。特に自動車関連が好調で、国内だけでなく北米・メキシコで設備投資が進んだと感じています。ただし、一服感が感じられるようになってきました。米中の貿易摩擦は今後どのように展開していくのか見えずらく、その影響で中国の市況が下降してきています。北米は堅調を維持し、インドは成長が継続しています。全般的には更新需要の手応えがありますので、本年の市況に関しても見通しが難しいですが、あまりネガティブには考えていません。」

馬本 「私の担当は射出成形機以外ですが、その中で、ものづくりの最上流に位置する基幹樹脂 (PP/PE) を作る造粒機の需要がここ数年で伸長しています。2018年では中国、インド、韓国などアジアの地域で新しいプラントの建設が具体化して多くの受注をいただきました。射出成形機の受注が停滞しても、上流の設備の需要は落ち込むことなく数年は好況が続きます。ベレットに付加価値を与える混練機の需要動向は射出成形機に約半年遅れて変化するのですが、やはり昨年の後半からペースが落ちてきたという印象があります。また、この数年で一番大きな需要があったフィルムやシートを作る装置の動きに変化が見られます。これはEVなどに使われるリチウムイオン電池用セパレータフィルム装置ですが、中国での補助金打ち切りにより停滞気味です。一方で、日本や韓国のメーカーは設備を積極的に増補しているので、中国の影響を受けつつも、全般的には横ばいもしくは微増という状況です。中国でも2020年以降は今まで以上の需要が見込まれており、生産体制を整えておいてほしいという要求も受けています。」

## 平岡 和夫 Kazuo Hiraoka

住友重機械工業株式会社  
常務執行役員  
プラスチック機械事業部長

5G 携帯に向け中国南部での  
設備投資が活発化している

### プラスチック機械にとっての印象的な動き、注目している地域や業種、また解決すべき課題などございますか？

平岡 「最近の脱プラスチックへの動きを危惧する声を聞きます。『プラスチック業界ってなくなるの?』という疑問に対しては、『我々の業界では比較的付加価値の高い製品を扱っているので、飲料の容器や自動車の軽量化に貢献する素材など材料メーカーや顧客が抱えている課題の解決に貢献できるチャンスです』と説明しています。脱プラスチックとはいえ自動車を鉄で作るということは今更あり得ませんので、この問題についてはむしろ我々が力を発揮して海外メーカーに差をつけるチャンスととらえています。注目するエリアとしては中国です。中国全体の市況は下降していますが、中国の南の地域は5G携帯に向けて本体に付随して充電器やイヤホンなども同時に動きますので非常に活発です。それから面白いところでは、電子タバコのメーカーからかなりの台数の注文がありました。電子タバコは、ここ数年の持ち物の中で一番変わったものです。このようにペットボトルや携帯電話に続くライフスタイルを変える製品が登場することで、新たな需要が生まれると思います。」

松尾 「注目する業種としては自動車関連です。セパレータフィルム関連で中国の需給バランスが悪くなっているという話題が出ましたが、実はバッテリーケースや電装部品は





## 松尾 敏夫 Toshio Matsuo

株式会社日本製鋼所  
取締役 常務執行役員  
成形機事業部長

自動車業界向けの実需は  
これからも伸長していく

不足している状況で、そこに向けた射出成形機の需要はまだまだあると思います。100%EVだけでなくプラグインハイブリッドを含めた電動車比率は予測より早く上がると見込んで自動車メーカー各社が力を入れています。実際に新車の割合も増えていますが、関連部品の成形機はまだまだ足りていません。モータや電池を積載しながら全体のパフォーマンスを向上させるために軽量化が求められます。それに対応することが可能な射出成形機の実需はこれからも伸びていくと考えています。このような構成部品の変化に加え、世界的にSUVが流行していることで内装・外装部品も含めて大型化していることも更なる需要に結びついています。日本産業機械工業会の自主統計でも自動車関連は2010年から継続して伸びています。このことから自動車産業は今後も成形機業界全体を牽引していくと思います。もう一つ挙げるとロジスティクス関連です。コンテナや梱包材なども射出成形機の得意とするところなので伸びてくると思います。地域としては大きな需要のある中国に加え、新しい技術を生み出す源として日本にも注目しています。」

**小池** 「注目すべき地域としては日本国内と北米・中国・インドだと思います。生産性を向上させる日本の技術を海外に展開していく動きがあり、我々も取り組んでいく

必要があります。市場としては米中ともに注目地域と考えています。中国では2,800万台以上の自動車生産が続き、EVは120万台と関連市場も伸びていますので、貿易摩擦の影響が出てきましたが、伸長分野を継続して注目していきたいと思います。それに加え、インドも成長市場として注目すべきだと考えています。」

**馬本** 「中国で造粒機の需要が伸びた一つの要因として、廃プラスチックの輸入禁止により原材料が不足したことが挙げられます。中国でプラント建設が進んでいる理由としては、eコマースの爆発的な普及により梱包材が圧倒的に足りず、基幹樹脂の需要が増えていることが挙げられます。それに加えて地下埋設用パイプや建材にもプラスチックが使われ、建材用途としてポリプロピレンやポリエチレンだけでなくポリカーボネートなどの需要も増加しています。いずれインドなども同じような状況になるだろうと期待しています。自動車に関しては、基幹樹脂だけでなくコンパウンドもバンパーやインパネに用いられていることから好調です。セパレータフィルムも車に搭載される量の増加とともに増えてくることが予想されます。今後中国がEVに舵を切れば、フィルムだけでなく様々な部品が樹脂化しますので、自動車関連には引き続き注目していきます。」

**2019年の本誌の年間テーマは「働き方改革と産業機械」です。この語句から想起されるプラスチック機械や社会環境の動きをお話ください。**

**平岡** 「我々の事業は、需要による操業変動が大きいことが特徴であり、ものづくりの新しい方法を模索しています。自動化にも投資していきますが、まず情報の整理や生産をリーンにすることが変動対応力を強くします。サプライヤや顧客との情報交換をスムーズにすれば、工場間滞留を低減できます。単純に加工機の数を増やしたりロボットを導入するだけではなく、合わせてオペレーションを変える

## 小池 純 Jyun Koike

東芝機械株式会社  
取締役常務執行役員  
産業機械ユニット長 兼 相模工場長

国内で培った生産性向上の  
技術を、海外でも展開する

ことが効果的だと考えています。」

**松尾** 「総労働時間を減らす中で、いかに生産性を高めていくかが問題です。ダウンタイムをできるだけ少なくし、信頼性の高い機械を提供することが我々のテーマです。ウェブカメラと接続したりリモートメンテナンスはダウンタイムを短縮できます。それにより残業や休日出勤の必要がなくなりますから、壊れにくい機械とともに、予防保全も含めた体制が求められてくると思います。」

**小池** 「働き方改革には人手不足の問題が大きくなりますので、単純作業をシステム化やソフトウェアに置換するなど省人化を図り、仕事に関してはフロントローディングを強化して後戻りしないようにすべきであり、解析だけでなく業務の骨子もしっかり作ることが重要です。また、顧客の歩留まりを上げていくことも求められますので、機械単体でなくシステム全体の自動化で合理性を向上させ、品質分析なども含めて取り組んでいくべきだと思います。」



**馬本** 「プラスチックを200°C以上に熱して混ぜて水槽で冷やすコンパウンドの機械は若い人の人気は低く、オペレータが集まりません。機械メーカーも生産現場も人手不足が続いています。この課題に対する答えはまだ見つかりませんが、ものづくりの喜びや、社会に貢献していることを製造業界として世の中にもっとアピールしていく必要があると思います。」

**それでは最後に平岡部会長からプラスチック機械部会の会員各社に向けてメッセージをお願いします。**

**平岡** 「我々は地域的、経済的、そして労働環境的にも様々な変化の真ただ中にいると感じています。新たな時代への過渡期には苦勞が伴いますが、産業界でこれを支え、皆様のお役に立っていきたく思いますので、今年もどうぞよろしくをお願いします。」

## 馬本 誠司 Seiji Umamoto

株式会社日本製鋼所  
理事  
機械事業部 副事業部長

アジア地域を中心に基幹樹脂の  
プラント建設が具体化している

# 生産品質管理システムの紹介

住友重機械工業株式会社  
 プラスチック機械事業部 技術部  
 技師 堀川 朋紀

## 1. はじめに

昨今のIoT (Internet of Things :モノのインターネット) 技術の発達に伴い、製造業の現場は急速に変化しつつある。欧州、特にドイツでは産学官共同でIndustrie4.0 (第4次産業革命)と銘打ち、製造の計画から製品のアフターサービスまで、あらゆる情報をネットワークを用いて連携させ活用することで、バリューチェーン全体での効率化・省エネルギー化を進めている。この流れは欧州のみにとどまらず、経済のグローバル化、少子高齢化による労働人口の減少、高付加価値製品の割合の増加、

品質管理体制の強化等様々な側面から、日本をはじめとするアジア各国にも波及している。プラスチック成形の現場においても例外ではなく、製品を生産する成形機やその周辺機器、生産を管理するMES (Manufacturing Execution System : 製造実行システム) 等の上位系システム等、成形工場内のネットワーク化が急務となっている。本稿では、そうした成形工場のネットワーク化やIoTへの取り組みを支援する目的で開発された、「i-Connect<sup>®</sup>」(アイ・コネクト) について、昨今、日本国内で早急に求められている「働き方改革」の中から、「省力化」に関連する活用事例を紹介する。

※「i-Connect」は住友重機械工業(株)の登録商標です。

表1 i-Connect 機能一覧

生産管理		品質管理	
機能一覧	機能概要	機能一覧	機能概要
運転状態表示	設備稼働状態の一覧表示	実績詳細	1ショットごとの実績値をモニタ
生産進捗管理	予定に対する実生産数の管理	成形条件管理	成形条件の保存と参照
アラーム・停止履歴管理	停止時間及び異常内容管理	成形条件履歴	成形条件変更履歴の管理
日報管理	生産レポートの出力	品質管理チャート	実績値データをグラフで参照
E-mail送信	設備異常/稼働状態をEmailで通知	イベント分析	実績値と状態変化を時間軸で同時参照
停止原因詳細管理	停止原因の詳細を選択入力	周辺機器管理	周辺機器の設定/実績を参照

## 2. i-Connect

まずは当社製品である「i-Connect」の概要と機能について説明する。

### (1) i-Connectの概要

i-Connectは、1台のコンピュータで最大200台の射出成形機を集中で管理することができる生産・品質管理システムである。本システムにより、稼働状況、生産数、品質状態等成形工場の状況をリアルタイムにモニタリングし、成形に関する様々なデータを一括で管理・分析できる。

i-Connectの基本機能は、大きく生産管理向け機能と品質管理向け機能に分かれている。

生産管理向けの機能により、最新の設備稼働状態を瞬時に把握できる他、日々大量に発生する生産レポートの電子化を支援することで、成形現場の効率化を後押ししている。更に、品質管理向けの機能により、成形品の品質と関連の深い成形条件や各種実績データをいつでも容易に参照できることから、トレーサビリティの重要なツールとして活用されている。

また、i-Connectは、POP (Point of Production : 生産時点情報管理) としての役割以外に、MESと射出成形機をはじめとした成形セルとを結ぶ役割も担っている。これを可能としているのがRDB (Relational Database) であり、汎用RDBを使用しているため、他のシステムから比較的容易にデータの参照が可能と

なっている。

### (2) i-Connectの構成

i-Connect、成形セル及び周辺システムとの基本的なシステム構成を図1に示す。

成形機には、成形品に応じて金型温調機や製品取出口ポットが搭載され、いわゆる成形セルが構築される。その成形セルの周辺機器情報(温調機の設定温度や温度実績値、取出口ポット動作条件等)は成形機に集約され、成形条件や成形実績情報として管理される。この成形機とi-Connectサーバ間は、スイッチングHUBを介してLANケーブルでダイレクトに接続される。i-Connectサーバと成形機間は、TCP/IPの packets 通信によりデータの送受信を行っている。また、成形時のデータを効率良く取得するため、i-Connect専用の通信ドライバが用意されており、成形機の様々なデータを自動で汎用RDBに蓄積している。データベースに蓄積された情報は、同一ネットワーク上に存在するブラウザ搭載端末であれば、図2のようなイメージで用途に合わせて視覚的に成形セルの状況を確認できる。

## 3. i-Connect活用方法紹介

i-Connectは射出成形機を24時間管理しており、その活用方法として2つの事例を紹介する。1つは「情報のデジタル化における省力化」、もう1つは「情報がつながることによる省力化」である。以下、それぞれの事例について述べる。

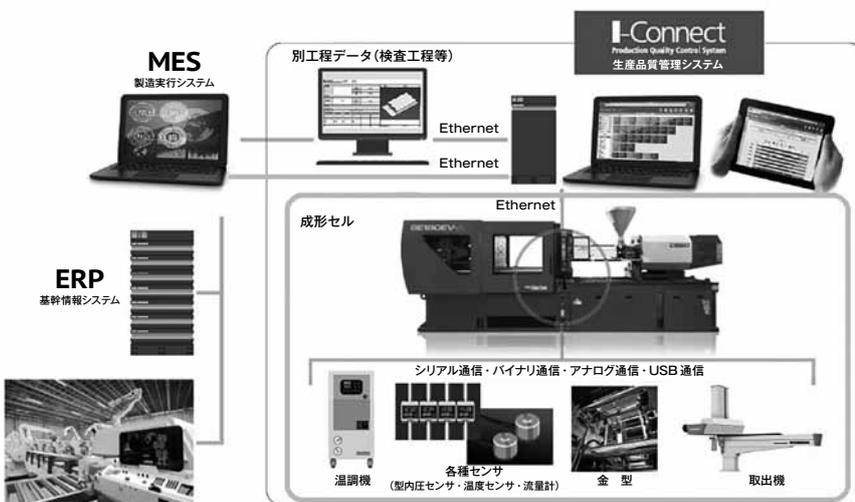


図1 システム構成図



図2 i-Connect使用方法イメージ

(1) 情報のデジタル化における省力化活用事例

生産管理において「成形条件表」「稼働履歴」「設備異常履歴」「不良品情報」といった情報の日々の管理が重要であるが、これらの管理報告書については設備ごとに集計され、手書きで作成されていることが多いのが現状である。

i-Connectでは管理対象の成形セルでの履歴情報を工場全体で一括でデジタル化し蓄積可能となっており、またそれらのデータをcsv形式ファイル等に電子データとして出力することができる。

これにより、報告書作成にかかる手間を大幅に削減できる。また、報告書作成工程に人が介在しないことにより「手順誤り」「データ誤り」といったヒューマンエラーの防止につなげることが可能となっている。

(2) 情報がつながることによる省力化活用事例

品質管理は製造現場において、もっとも重要な課題であるが、現状では成形工程での成形条件や成形実績値等の成形情報と検査工程での品質情報との間に情報の隔絶が存在し、いざ品質問題が発生した際に各工程でのデータの収集/解析に膨大な時間とコストがかかっている。

i-Connectは汎用RDBを使用しているため、ショット番号等のキーとなる情報を元に蓄積されたデータの中から関連する成形情報を他のシステムと容易に連携が可能となっている。

これにより、成形品単位で複数工程のデータを一元管理することが可能となり、散在するデータの検索や整理といった見えないロスの削減につながる。

4. 今後の展開

本稿で紹介した事例はいずれも「データの蓄積」と「データの連携」が重要な要素となっている。効率化の対象範囲をより広げていくには、成形セルの情報だけではなく、加工機等を含めた全ての工場設備のデータをより広範囲に集める必要がある。そのためには、成形設備関連メーカーや工作機械メーカー全体での「通信方式の標準化」「データ形式の統一化」といった課題を解決していく必要がある。欧州ではこれらの標準化・統一化のために業界内での規格策定が進められている状況ではあるが、日本国内としても業界全体を挙げた対応が期待されているため、当社としても本分野における課題解決に邁進していく所存である。

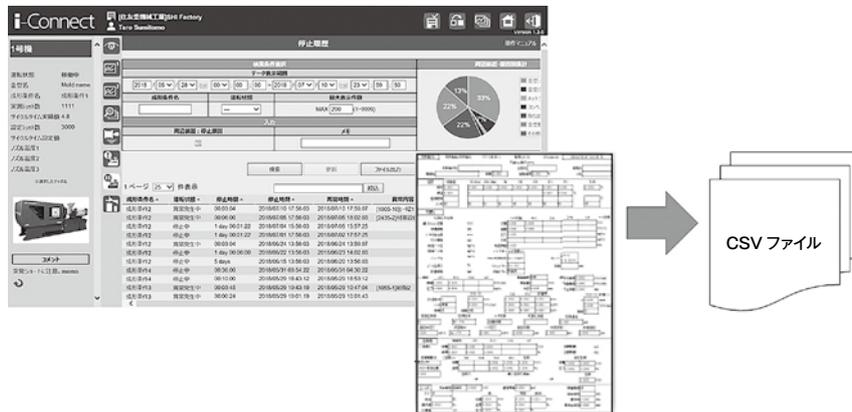


図3 データ蓄積とファイル化

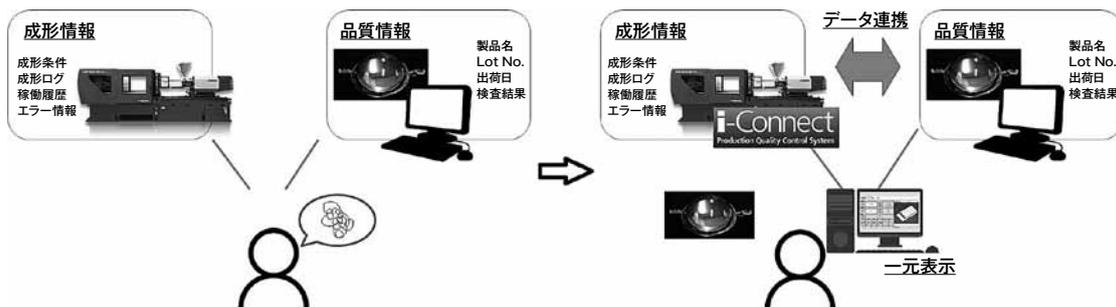


図4 成形情報と品質情報の連携



## 射出成形業界におけるスマートファクトリー

東芝機械株式会社  
射出成形機技術部 開発技術担当

グループマネージャー 小沼 裕之

### 1. はじめに

最近の製造業における大きな流れとしてドイツ政府が提唱した「Industry4.0」、中国政府が提唱した「中国製造2025」、日本では経済産業省が目指すべき産業のあり方として「Connected Industry」の概念を提唱し、さながら第4次産業革命とも言われている。これらを体現するための工場をスマートファクトリーと称し、工場内の様々な製造設備、センサ類をネットワークで接続することで、製造工程情報をリアルタイムで収集・分析処理し、更には協働ロボット等の普及によりこれまでにない、より高度な生産効率化や品質向上を目指している。これにより、製造現場においては自動化が推進され、日本政府が主導している「働き方改革」の一助と

なることができると考える。

本稿では、射出成形工場のスマートファクトリー対応を見据えた当社の開発事例を紹介する。

### 2. 装置の概要

当社では、「射出成形機」「工作機械」「精密加工機」「押出成形機」「ダイカストマシン」「産業用ロボット」等、多岐にわたる産業機械の製造・販売を行っている。その中で射出成形機について紹介したい。

射出成形機とは、様々な分野で使用されているプラスチック製品を加工する機械であり、原料であるペレットを熔融し、それを金型の中に圧入することで、プラスチック原料を賦形する機械を言う。射出成形機は産業機械の中でも製品を安価で大量に生産するための設備で



図1 EC-SXⅢシリーズとINJECTVISOR-V70

あり、各種プラスチック原料に対応でき、金型を交換することで、様々な製品の製造に対応できることから、業界の裾野は広いと言える反面、生産を切り替える際に、原料交換や金型交換等が必要となり、人手を介在させなければならない。また、原料と金型の組み合わせは無数に存在するため、製品を安定生産するための成形条件を作るにはオペレータの知識や経験が不可欠となる。

当社で販売する電動式射出成形機「EC-SXⅢ」シリーズは新コントローラINJECTVISOR-V70（図1参照）を搭載しており、この新コントローラは人手を介在しなければならない部分を自動化させるための機能を有している。

### 3. コントローラの省人化機能

INJECTVISOR-V70が有する省人化に係る機能として、

- ・INDUSTROL：生産計画支援機能
- ・DST (Dynamic Self Tuning) 制御：安定生産を行うための自動補正制御

等が挙げられる。

#### (1) INDUSTROL

本機能は、成形機のコントローラ内で、生産計画を事前登録する機能であり、製品を生産する順序や生産

数をあらかじめ設定しておく機能となる（図2参照）。この機能を使用することで、生産切替の時間（非生産時間）を短縮することが可能となり、多品種小ロット生産への対応も容易となる。

生産計画で設定した、生産と生産の間で行う「段取り工程」を任意で設定する機能も有している。一度設定した工程は条件として保存も可能となる。また、設定については、成形機コントローラ内にある動作が割り当てられたアイコンを所定の位置へドラッグ&ドロップすることで設定可能であり、感覚的に設定が可能である。

射出成形機においては、生産と生産の間で、金型交換や、原料となる樹脂の種類や色を変更することが多い。この工程においては、通常はオペレータが操作しなければならない。本機能を用いることで、工程内動作を自動化させることが可能となる。本機能と、金型交換台車、オートカプラ（自動配管装置）、オートコネクタ（自動配線装置）を併用することで、生産切替を自動化することも可能となる。

#### (2) DST制御

DST制御とは、型締力や、射出に係る成形条件の自動補正制御の総称となる。

型締力の自動補正制御であるDST-PRESSは、設定



図2 INDUSTROL生産計画支援機能

した型締力が、金型の温度上昇等で上昇した場合、設定された型締力に自動で戻す制御となる。型締力が意図せず上昇すると、金型に設けられたガスベント溝からのガス排出性が悪くなるため、成形条件等を変更し調整する必要が生じる。本機能を用いると上昇した型締力を自動で設定値まで戻し、型締力を一定に保つことが可能となるため、従来では人の手を介して成形条件を調整する必要があったが、その作業を自動化することが可能となる。

射出条件の自動補正制御であるDST-FILLは、原料である樹脂の物性による変化を一定に対し自動補正を行う制御である。原料である樹脂の物性は一定の幅を持って担保されている。しかし裏を返すと、樹脂の物性は一定の幅の中で変動することになる。これについても、原料の樹脂ロットが変わった場合、成形条件を変更する等して、成形品の品質が一定となるよう調整を行っていた。本機能を用いることで、樹脂の物性の変化が発生した場合に調整する成形条件パラメータ（温度、圧力、充填量等）をあらかじめ設定しておくことで、成形機が自動で成形条件を変化させ、成形品質を一定に保つことが可能となる。この機能でも、従来では人の手を介して成形条件を調整する必要があった作業を自動化することが可能となる。

## 4. IoT (Internet of Things) への取り組み

### (1) 外部インターフェース

当社のIoT対応における目指すべき姿として、①スマートファクトリー化への貢献、②スマートなものづくりへの貢献を掲げている。新たな付加価値をお客様へ提供すべく、データ収集／蓄積による生産の「見える化」、次のステップとして蓄積したデータの分析／活用を行うことでの「診断・制御」、そして最終ステップとして、深層学習等を用いた分析による生産の「最適化／自律化」を目指している（図3参照）。

生産の見える化を進める上で必要とされている機能のひとつとして、成形機データをどのように上位システムとつなげるかが重要である。欧州ではOPC-UAを標準プロトコルとしたEUROMAP77（成形機～MES\*間通信）、EUROMAP79（成形機～取出機間通信）、EUROMAP82（成形機～周辺装置間通信）、EUROMAP83（複数の成形機間でのデータ通信）の制定を進めており、米国プラスチック工業会（PLASTICS）及びアジア諸国でも同調する動きが見られている。

※MES (Manufacturing Execution System : 製造実行システム)

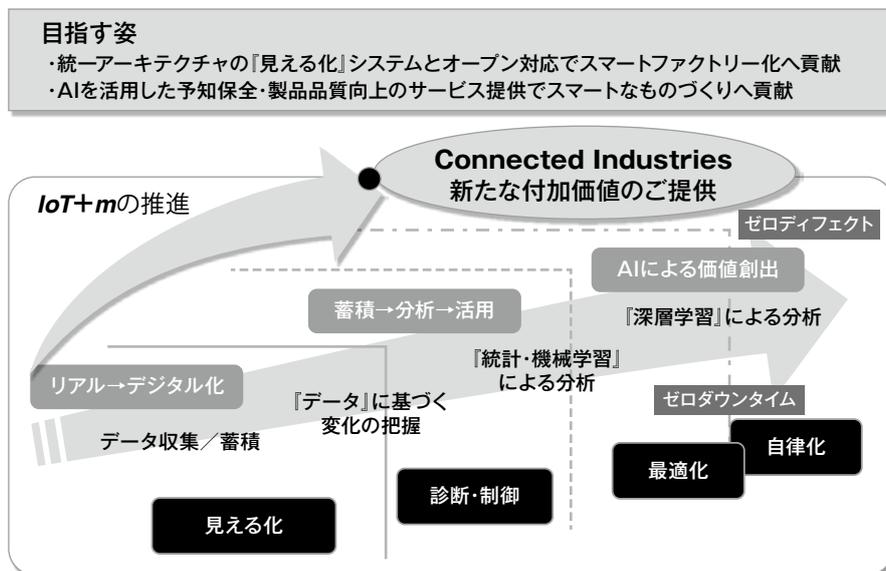


図3 IoTロードマップ

当社も本規格に準拠することで、これまでメーカーごとに異なっていたデータ形式を共通化・共有化でき、成形機のユーザはメーカーごとの垣根を越え、データ収集・管理の一元化が可能になると考える。

日本国内においては、西日本プラスチック製品工業会等によって、ミドルウェアを介したEUROMAP63ベースの射出成形機データ共通プロトコルが公開されたが、当社も独自の生産監視システムiPAQETで収集したデータをEUROMAP63形式に変換するソフトウェアTM-Bridge EM63をリリースし、日本国内のお客様へ提供している。

他にも、射出成形機には取出機や金型温度調節機等、様々な周辺装置が接続されるが、それら装置の制御を射出成形機に取り込む機能（プラグイン機能）についても、機器の拡大を進めている。これを行うことにより、成形機をハブとして周辺装置の設定や操作を一括管理することが可能となり、成形工程の「見える化」だけではなく、生産切替時間の削減や設定ミス低減等のメリットがある。

## (2) 成形品トレーサビリティ

成形品に欠陥や不良が発生した際の原因追及、対応の迅速化に備え、個々の成形品の生産条件や各種モニタリングデータ、センサデータや検査データ等、様々な製造に係る記録を追跡可能にしておくことが求められて

いる。しかし、従来の方法では人手に頼らざるを得ず、間接業務の効率化を図ることが困難である。これを解決するためには、データの収集と管理の自動化が重要となる。そこで、QRコードを活用したトレーサビリティ対応システムの例を紹介する（図4参照）。収集した各種データをサーバに記録し、それらと成形品に印字したQRコードを紐付けする。成形品に印字されたQRコードを読み取ることで、部品生産に係る関連データを簡単に呼び出すことができるため、トレーサビリティシステムを自動で構築することが可能となる。本システムを更に拡張し、成形品の良否判定結果も合わせて紐付けすれば、収集したデータを各種分析することで不良因子の特定や傾向把握に活用できる。今後、分析法やAI技術の進歩により、蓄積したビッグデータを解析することで、成形条件の自動補正や不良予測による不良レス（ゼロディフェクト）の実現が見込まれる。

## 5. おわりに

本稿で紹介した内容はIoTを活用した当社開発アイテムの一部である。情報技術の進歩に伴い、製造業のあり方が大きく変わろうとしている今、当社としても様々なニーズに応えることで、その一助を担えるよう製品開発を行っていく所存である。

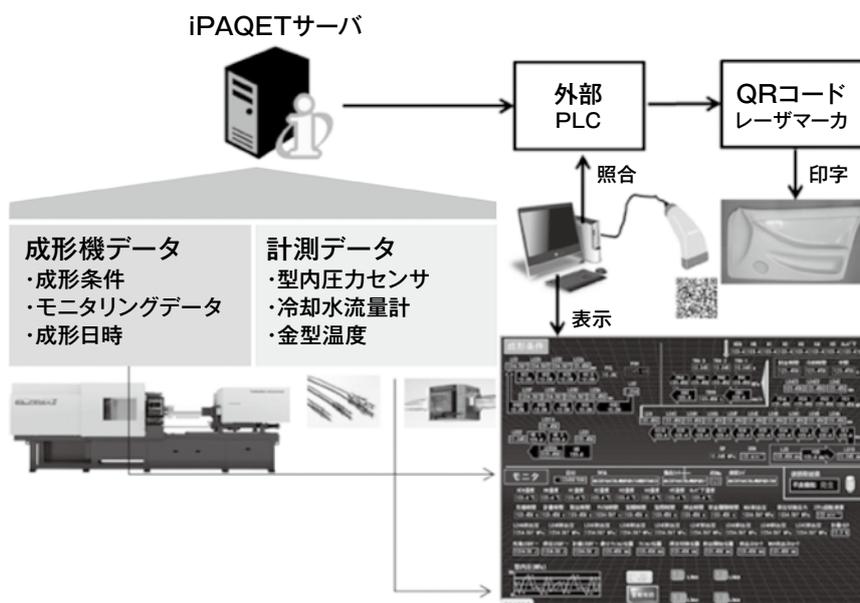


図4 トレーサビリティシステム実施例

# 制御システムを一新した最新射出成形機「Si-6Sシリーズ」の特徴

東洋機械金属株式会社  
システム技術本部 ソフトウェア設計部  
部長 金子 崇浩

## 1. はじめに

当社は、1985年より電動サーボ射出成形機の生産を開始して以来、ユーザのニーズに応えるべく、改善・改良を加えながら開発を行ってきた。モデルチェンジにより進化し続けてきた電動サーボ射出成形機も、現在は「Si-6Sシリーズ」として型締力490kN (50tf) の小型機から9,310kN (950tf) の大型機までをラインアップし、市場では「生産性」「使いやすさ」の面でも高い評価をいただいている。そのSi-6Sシリーズは、スマートモーディングというSi-6シリーズのマシンコンセプトを継承しながら、制御システムを一新、ユーザの視点でバージョンアップした最新電動サーボ射出成形機となる。今回は、一新した制御システム「SYSTEM800」の特徴を中心に紹介するとともに、働き方改革につながる、当社の見える・つながるIoTツール「T-Station lite Ver.2」「T-Remote Web」についても紹介する。

## 2. Si-6Sシリーズの機械的特徴

### (1) 型締装置構成の最適化

Si-6Sシリーズでは、Si-6シリーズの中大型機のラインアップに、Si-Vシリーズで評価をいただいていた型締力5,390kN (550tf) を追加した。また、型締力6,664kN (680tf)、9,310kN (950tf) の機械

には、それぞれ型締力6,860kN (700tf)、9,800kN (1,000tf) への型締力アップのオプションも準備している。これにより、成形ターゲットアイテムに対し、より最適な装置選定を可能とした。図1にSi-6Sシリーズのラインアップを示す。

### (2) 充実の射出装置構成

射出ユニットKユニットクラスにおいて、標準射出装置「K600E」と比較して射出速度を約138%にアップした射出速度250mm/secの高速射出装置「K750E」をラインアップに追加した。また、型締力6,664kN (680tf) 以上のクラスにおいて、ワンランク

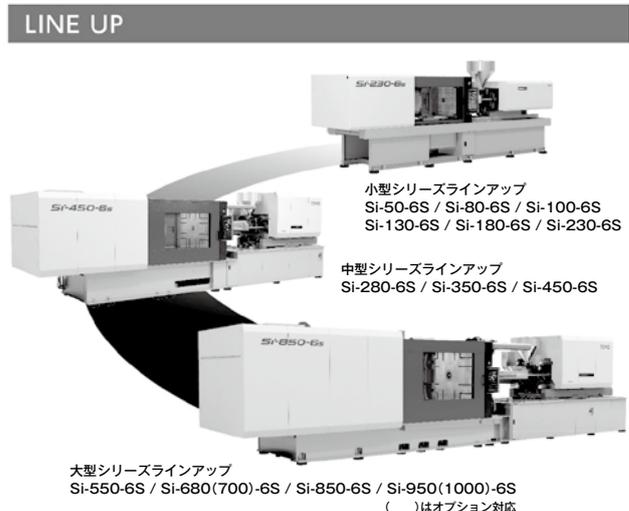


図1 Si-6Sシリーズラインアップ

上の射出装置を搭載可能にする等、目的の成形に合わせ、「標準」、「高圧」、「高速」、「大容量」、「小容量」と目的に応じた射出装置の選択を可能とし、成形安定性を高めて生産性の向上に貢献する。

図2に射出ユニットの組み合わせを示す。

### (3) メンテナンス性

Si-6Sシリーズでは、全自動潤滑システムを標準装備することで、定期的な手動による潤滑給脂を廃止し、メンテナンス性を向上している。安全ドア開き量についてもワイドオープンとしており、金型エリアの作業性を確保している。メンテナンス性向上による段取り時間の短縮や機械各部位の清掃、部品の交換等作業時間の短縮、そして負担のない作業姿勢により安全性の向上にも貢献する。

## 3. 新制御システム「SYSTEM800」の特徴

Si-6Sシリーズで搭載されている新制御SYSTEM800は、情報の集約と利便性の向上を目的とし、その操作

ユニットである18.5インチ大画面ワイドカラーLCD (Liquid Crystal Display) のHMI (Human-Machine Interface) は、静電容量方式マルチタッチパネルを搭載し、高級感とスマートフォン感覚の操作性を両立している。そして、その特徴は「視野性」「操作性」「カスタマイズ性」「利便性」の4つに表れている。図3に新制御SYSTEM800の外観を示す。

### (1) 視野性

新制御SYSTEM800は、図4に示すように18.5インチ大画面ワイドカラーLCDを縦方向に配置し、必要な情報を1画面に表示する。中段にある状態表示画面には、動作ストロークや圧力、トルクといったデータをメータ表示し、状態のビジュアル化により視覚情報から直感的に動作状態を把握することが可能である。また、状態表示画面については、メータ表示だけでなく、小グラフの表示やサイクルモニタの表示等、オペレータの使い勝手に合わせて自由に選択可能となっている。

	射出装置				スクリー直径 (mm)					
	標準	高圧	高速	超高速	16	18	20	24	28	32
Si-50-6S	B55E D75E			BH150E	16	18	20	24	28	32
Si-80-6S			D150HE	CH300E CH450E	20	24	28	24	28	
Si-100-6S		D150E	DH300E		24	28	32	36	40	
Si-130-6S	F75E		F200HE		28	32	36	40	46	
Si-180-6S		F200E		FH400E	32	36	40	46	50	60
Si-230-6S	H300E	H370E	H450E		32	36	40	46	50	60
Si-280-6S		J370E	JH600E		40	46	50	55	60	68
Si-350-6S		J450HE	JH750E		50	55	60	60	68	75
Si-450-6S	J450E				60	68	75	68	75	83
Si-550-6S	K600E		K750E		68	75	83	83	90	100
Si-680-6S	L750E				83	90	100	100	110	
Si-850-6S	M750E				100	110				
Si-950-6S	N1100E				100	120				

■標準射出装置・スクリー直径 ※1 φ46:80-6S、100-6Sには搭載できません。 ※2 φ60:180-6Sには搭載できません。 ※3 φ60:H370Eのみ搭載できます。

図2 Si-6Sシリーズ射出ユニット組み合わせ



図3 新制御「SYSTEM800」の外観

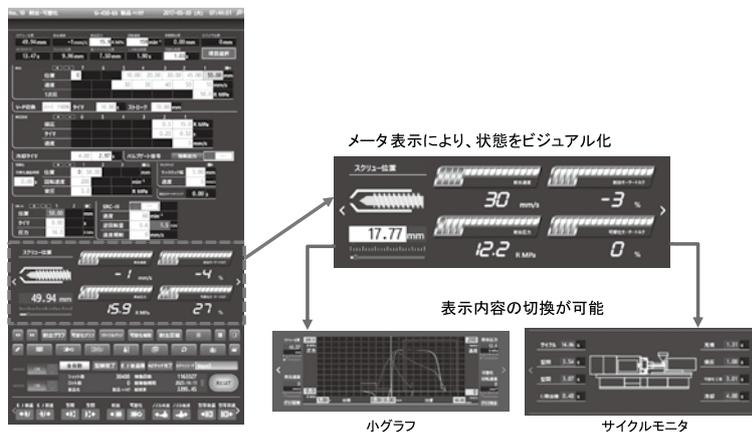


図4 状態のビジュアル化による直感的画面

(2) 操作性

① スマートフォン感覚での画面操作 (図5 参照)

画面の操作に関しては、もはや日常の一部となって身につけているスマートフォンの操作感覚で画面を操作可能としている。例えば、状態表示画面の内容の切り替えは、スワイプ操作によって画面を左右にスライドさせることで簡単に行える。

グラフにおいては、確認したいポイントをピンチイン・アウト操作によって自由に拡大縮小することが可能で、成形中の各種挙動の把握や調整を補助する。

② ノンロック オペレーション (図6 参照)

射出、計量、型開閉等の各動作については、タッチパネル操作ではなく、クリック感のあるタクティルスイッチのキー押下により操作する。また、各スイッチに複数の動作を振り当てることで簡潔な操作パネルとした。各スイッチに対応する動作項目は、画面上に表示されており、その表示部分をスワイプ操作することによって標準動作、オプション動作、その他

特殊動作と切り替え可能となっている。更に、動作スイッチの横にあるLEDも動作項目の選択内容によって色が変わるので、切り替え間違いによる操作ミスも視覚情報から予防できる。

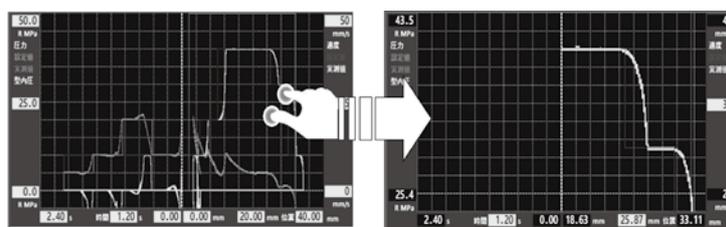
(3) カスタマイズ性

① 3種類のMENU画面表示

SYSTEM800の表示画面を選択する際のMENU画面については、3種類の画面を準備している。1つ目は、従来システムを継承したタイル状の一覧表示画面となっており、オペレータのアクセスレベルで表示権限のある画面項目が一覧になって表示される。2つ目は射出・可塑化、温度、グラフといった大きなカテゴリごとに分けて表示され、ロングタップ操作で各カテゴリ中の詳細項目へ移行が可能である。3つ目はカスタマイズ表示として、ログインユーザごとによく使用する画面項目を自由に配置でき、表示したい画面を探す手間を省くことができる。

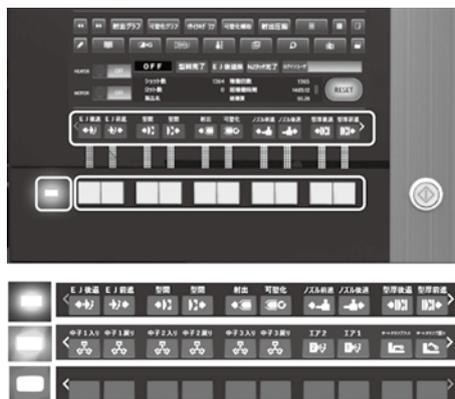


スワイプ操作による画面遷移



グラフのピンチイン・アウト操作

図5 スマートフォン感覚での画面操作



キーの動作内容は、スワイプ操作によって切替可能

図6 ノンロック オペレーション

② 測定値表示項目の任意選択

各画面の上部には、成形状況についてのモニターデータが表示されている。この表示値については、項目選択画面の中から必要とする項目をドラッグ&ドロップにより配置できる。

(4) 利便性

① PDFファイル、動画ファイル、画像ファイルの表示 (図7参照)

機械の操作マニュアル、取扱説明書等をシステムの内部記憶装置やUSBにPDFデータとして保存しておけば、必要な時すぐに成形機画面上に表示することができる。また、成形時の段取り等の手順やポイントを動画にして保存すれば、成形機画面上で確認することができるので、紙の手順書では伝えにくいカンやコツをいつでも確認でき、作業者のレベルアップを図ることができる。更に、成形品の不良品見極めポイント等の画像ファイルを表示することで、不具合の早期発見等、生産性の向上に役立つ。

② 手書きメモ機能

手書きメモ機能を用いることで、成形機画面内に自由に記入することができる上、その情報は画面キャプチャ機能によって画像として保存することができる。成形条件の変更ポイントを伝えたり、成形中に異常を発見した場合には、画面にその情報を記入し、記録に残すことで、後のトラブルシュートを容易にする。

## 4. 見える・つながるIoTツール

(1) スマートな集中管理システム「T-Station lite Ver.2」

T-Station lite Ver.2は、汎用PCにソフトウェアをインストールするだけで手軽にシステム構築をすることが可能なため、低価格で簡単に管理システムを構築することが可能となっている。図8にT-Station lite Ver.2のシステム構成図を示す。

PC 1台につき最大32台の射出成形機を登録して監視を行うことが可能であり、稼働管理、品質管理、



図7 PDFファイル、動画ファイル、画像ファイルの表示



図8 T-Station lite Ver.2 システム構成図

条件管理、生産管理、リモート診断等の機能を有する。便利な機能としては、グラフ波形の表示と保存、異常発生時のメール送信機能、表示言語においては、日本語・英語・中国語以外に韓国語、ドイツ語、イタリア語、スペイン語もサポート、グローバル対応も図っている。

導入効果として、稼働状況の見える化については、運転状態表示画面にて成形機の稼働状況をリアルタイムで把握ができ、生産管理情報とリンクして進捗状況の確認も可能となる。

品質情報の見える化としては、モニタデータ実績値とグラフ波形を自動収集することにより、事務所からでも閲覧・分析が可能となる。また品質面でのトレーサビリティデータとしても活用が可能となる。どこにいても状況が見える「T-Station lite Ver.2」で成形現場の見える化、稼働率向上をサポートする。

## (2) 遠隔操作システム「T-Remote Web」

T-Remote Webは、図9に示すようにタブレット・スマートフォン等のスマートデバイスと成形機をWi-Fiで接続し、離れた場所にある成形機のモニタ情報の閲覧、条件変更を可能とするシステムである。

T-Remote Webは、Webブラウザ上で動作することにより、スマートデバイスへの専用アプリのインストールが不要となる。Windows、Android、iOSにも対応し、認証・暗号化によるセキュアな通信で情報漏洩の防止も図っている。

特徴として離れた場所からモニタ情報の閲覧、条件

変更が可能、そして1台のスマートデバイスで最大32台の射出成形機と接続が可能である。

効果事例として、反操作側で製品や周辺機を確認しながら成形条件の変更を可能とする。そして他の成形機の成形条件を確認しながら条件の作り込みも可能となり、早く、正確に条件出しが可能となる。また事務所、外出先からでも機械の状況が確認できることにより、遠隔サポートによる稼働率向上も図れる。離れた場所から機械とつながる「T-Remote Web」で成形現場での作業効率改善をサポートする。

## 5. おわりに

本稿で紹介した「Si-6Sシリーズ」は、ユーザの視点でバージョンアップした最新電動サーボ射出成形機であり、また、当社のIoTツールである「T-Station lite Ver.2」、「T-Remote web」においても、成形現場での稼働率向上、トレーサビリティ強化、省人化への対応というユーザの要望に応えるべく開発したシステムである。今後もニーズは刻々と変化し、ますます高度で複雑なものになっていくと予想される。その中で、市場のニーズを的確に捉え、技術を磨き、操作性、メンテナンス性、生産性等すべてにおいて満足していただける射出成形機を開発していく所存である。

<参考文献>

- 1) 金子崇浩「制御システムを一新した最新射出成形機「Si-6Sシリーズ」の特徴」、「プラスチックエージ」、Vol.65 第786号、2019年2月、pp.56-62

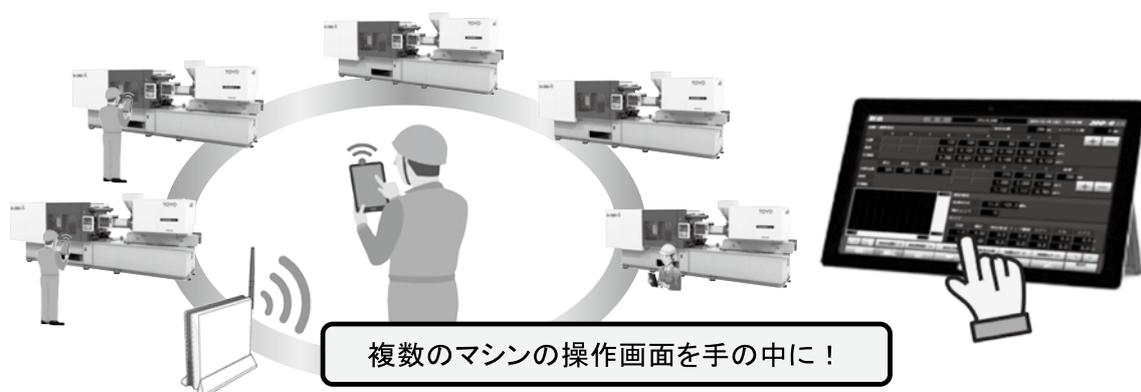


図9 T-Remote Webの概念図



# 新開発全電動縦型射出成形機の紹介

株式会社ニイガタマシンテクノ  
成機事業部 成機技術グループ

中川 直人

株式会社ニイガタマシンテクノ  
成機事業部 成機技術グループ

豊島 健一

## 1. はじめに

当社は最新の全電動縦型射出成形機ラインアップとして「MDVR-S8000シリーズ」を販売している。当シリーズは、上型1面に対して下型2面の搭載を可能とするロータリーテーブル式のモデルであり、業界NO.1

クラスの基本性能と生産性向上、作業性向上、IoT対応をコンセプトに開発した機械である。

本稿では、2018年5月より販売を開始した当シリーズの型締力1,500kN仕様の「MDVR150S8000」について紹介する。



図1 機械外観

## 2. 型締仕様の充実

### (1) 搭載金型の拡大

近年の金型の複雑化・大型化に対応するため、搭載金型寸法の拡大を実現した。正方形金型の場合で、従来機 MDVR150X の 500mm × 500mm に対し、560mm × 560mm までを搭載可能とし、同等型締力クラスでは業界 NO. 1 相当の搭載金型寸法を実現した。

### (2) テーブル高さ・機械全高さ低減

ロータリーテーブル式の型射出成形機に金型を搭載する場合や半自動にて成形作業をする場合に、テーブルの高さが作業性に大きな影響を及ぼすことがある。また、成形機の前行程や後行程を含む、装置同士を連携させて作業のオートメーション化を計画する場合に、テーブルの高さが問題となることがある。

また、型射出成形機を工場内に搬入・据付を行う場合、工場間口や場内搬送設備、機械設置場所の問題から、機械の全高さが作業性に大きく影響する。

本機ではテーブル高さを従来機 1,514mm に対し、1,196mm まで低減させた（機械設置床面より）。また、機械全高さについても従来機 4,864mm に対し、4,507mm まで低減させた（機械設置床面より大容量射出ユニット搭載時比較）。これにより、機械使用時の作業性の向上や据付時間の短縮等が期待できる。

### (3) 型開閉速度アップ・高精度高速テーブル回転

大量生産において、成形サイクルはコスト低減に大きな効果を与える。本機では、サイクルタイムの短縮を目指し、型開閉速度を従来機と比較し、約 20% アップを実現した。また、搭載金型寸法の拡大に伴い、ロータリーテーブルが従来機に比べて拡大しているが、従来機同等の高速回転・高停止精度を維持した。

## 3. 射出仕様の充実

### (1) 射出ユニットバリエーション

「MDVR-S8000 シリーズ」では、標準射出ユニットに加えて、小容量射出ユニットの搭載も可能としているが、本機では 1 ランク上の容量をもつ大容量射出ユニットも用意している。また、小容量ではあるが射出速度を高めた小容量高速射出ユニットについても用意しており、ユーザは合計 4 種類の射出ユニットから必要な容量・速度のものを選択することができる。これにより、多種多様な成形品に対して最適な射出ユニットを用いて成形することが可能となった。表 1 に射出ユニットの仕様値を示す。

### (2) 高圧射出ユニット

「MDVR-S8000 シリーズ」は、成形品の薄肉化・高粘度樹脂に対応するため、標準仕様の大径スクリュにて 190MPa の高圧射出を可能としている。また、小容量・大容量仕様機についても同様に高圧射出対応のユニットとなっている。

表 1 搭載可能射出ユニット一覧

項目	単位	MDVR150S8000								
		小容量高速		小容量		標準		大容量		
射出能力	T・m	i1.7		i2.9		i3.4		i5.7		
スクリュ径	mm	30	32	35	40	35	40	40	45	52
理論射出体積	cm <sup>3</sup>	85	97	115	151	135	201	226	286	382
最大射出圧力	MPa	200	175	250	190	250	190	250	200	140
最高射出速度	mm/s	400		260		260		150		
可塑性能力	kg/h	43	51	60	88	60	88	85	111	171

## 4. 制御装置の充実

### (1) 低圧金型保護装置の改良

縦型射出成形機の型開閉動作は、重量物である射出ユニットの自重を受けながらの動作となるため、低圧金型保護は横型機に比べて難しい制御となる。「MDVR-S8000シリーズ」では、低圧金型保護装置を改良し、高感度な異物の検知を実現した。

従来は、一定のモータトルクで自重を受けつつ型締動作をさせ異物検知を行っていた。

このトルクは金型パーティング面直近で高感度に異物を検知できるトルクであり、パーティング面より開いている位置ではトグルリンクの性質上、自重の影響が大きくなり、金型保護性能の精度が低下して

しまう問題があった。本機に搭載した新たな低圧金型保護装置では、型開き位置に応じてモータトルクを変更しながら型締動作をさせ異物検知を行っている。よって、型締領域全体で最適化されたモータトルクにて異物検知を行うことができる。これに、型締力センサーの出力をモニタリングすることによる型締異常判断を加えることで、高感度の金型保護を可能とした。

### (2) 15インチ表示器搭載

表示器は15インチを搭載し、見やすい表示となった(図3参照)。基本的な画面構成、操作性はS7000シリーズに準拠しており、条件設定画面とモニタ/波形画面を同時に表示することができ、画面切り替えの煩雑さを解消することができた。

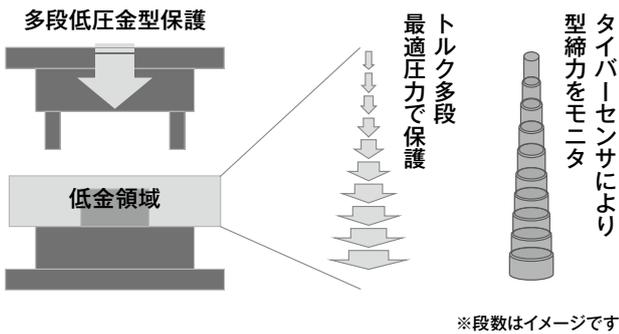


図2 低圧金型保護

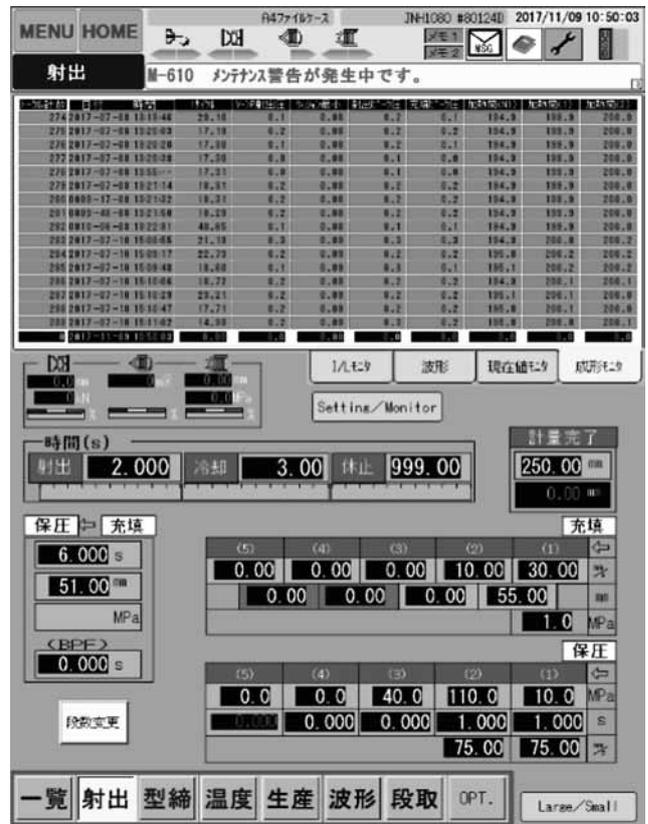


図3 15インチ画面

## 5. IoT対応 MD-Monitor

多くの分野で活躍事例が増えてきたIoT。当社も成形機に取り入れるべくIoTのシステムを開発してきた。

当社が開発したMD-Monitorは、PCと成形機をネットワーク接続し、成形機の状態をPCに表示するデータモニタリングシステムである。各ショットデータや成形条件、各種来歴データ等を成形機から読み出し、管理・分析を行うことができる。MD-Monitorには以下のような機能がある。

### (1) Factory View

複数台の成形機の稼働状況を1画面に表示する機能である。1台の成形機の生産状況、稼働状況等をまとめ、

アイコン化している。図4は、IPF2017に当社が出展した際に展示したものである。当社ブースのレイアウトのままに成形機のアイコンを配置しており、ブース内の機械状況が把握できる。

この機能を利用して、工場の機械レイアウト通りに並べることで、工場内の成形機の稼働状況が確認でき、また、稼働中、警報停止中等を色分けしているので、瞬時に機械の状態が把握できる。

### (2) メッセージ機能

事務所等離れた場所のPCから成形機へメッセージを送信する機能である。機械オペレータへ工程の指示や会議の連絡等に利用できる(図5参照)。

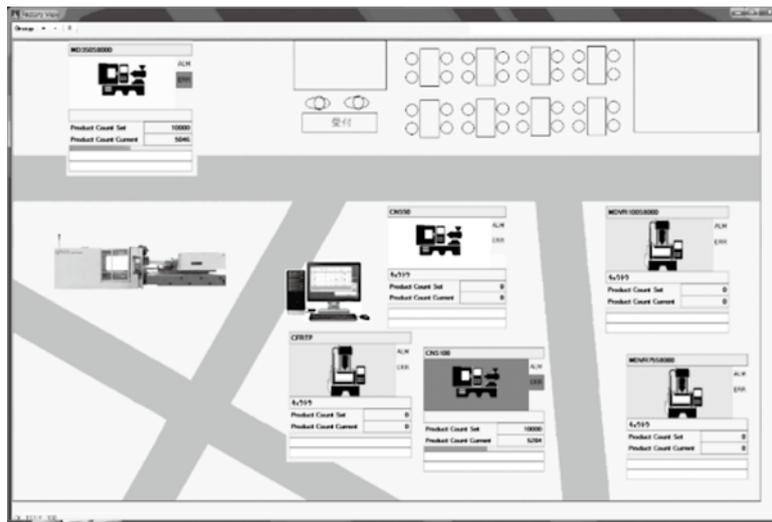


図4 Factory View



図5 メッセージ機能

### (3) 制御装置の取り込み

成形機の附帯機器もネットワーク接続し、成形機とともに附帯機器の稼働状況も確認できる。ネットワークカメラを接続することで、成形機の操作画面に画像を表示することができる。事務所PC等から成形機の動作の確認や、スナップショット画像を画面に表示させることで、オペレータは成形品の確認ができる。カメラは上下左右ズームのリモート操作が可能である。

### (4) VNCサーバ機能

成形機の操作画面をPCやタブレット端末に表示できる機能である。現場の成形機画面と同一の画面を表示することができ、また、操作することもできる。成形機とPCが連携できるため、表示画面を利用した機械の監視／操作をはじめ、画面データを利用したドキュメント作成等多くの利用用途が考えられる。

### (5) メール送信機能

成形機のイベント発生時にメールを送信する機能である。生産完了予告・生産完了・警報異常発生等、多くのイベントに対応している。登録した時刻での定期送信も可能であり、成形機の状態を都度確認できる。

## 6. おわりに

「MDVR-S8000シリーズ」は、本機を含め型締力750・1000・1500kNの3機種がラインアップされ、現在500kNを開発中である。当シリーズを早期に完成させ、ラインアップを充実させるとともに、今後もより性能・品質を高めるべく商品開発に邁進していく所存である。

最後に、本稿で紹介した取り組みが生産現場で働く方々の負担軽減の一助となればという想いを述べて結びの言葉とさせていただきます。

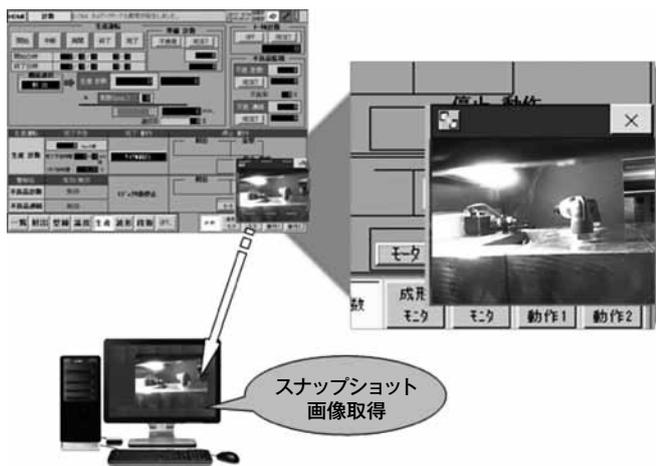


図6 ネットワークカメラの接続



図7 VNCサーバ機能

# 新物理発泡成形システムの紹介

株式会社日本製鋼所  
射出機械部 成形技術 G

内藤 章弘

## 1. はじめに

射出発泡成形は、成形品の内部に微細な気泡構造を形成することにより、成形品の重量軽減、反り・ひけの改善、バリの低減、遮音性・制振性の向上等、機能性の向上を実現できる。近年、自動車のEV化や排ガス規制の強化に伴い、部品の軽量化に寄与する射出発泡成形の重要性が増している。射出発泡成形には、重曹やアゾジカルボンアミド (ADCA) 等の化学発泡剤を用いる化学発泡成形と、窒素や二酸化炭素等の不活性ガス (物理発泡剤) を用いる物理発泡成形とがある。化学発泡成形は、標準仕様の射出成形機で成形できるため、広く使われているが、近年、化学発泡剤の環境面及び健康面への影響、コスト等が考慮され、海外を中心に物理発泡成形への

置き換えが進みつつある。しかし、従来の物理発泡成形法は、高圧ガスの昇圧装置が必要で、イニシャルコストが高いという課題があった。そこで、当社は、高圧ガスの昇圧装置が不要でイニシャルコストを抑えた新しい物理発泡成形システム「SOFIT™」(Simple Optimized Foam Injection molding Technology) を開発した。

## 2. SOFITの概要

物理発泡成形には、ガスの導入方法の違いによって様々なシステムが提案されている。現在主流となっている物理発泡成形システム (従来法) の概念図を図 1 (a) に示す。従来法は、ポンペから供給された高圧のガスを更に昇圧する昇圧装置、ガスの供給量を制御する注入装置、混練ゾーンを持った専用スクリュ・シリンダより構成

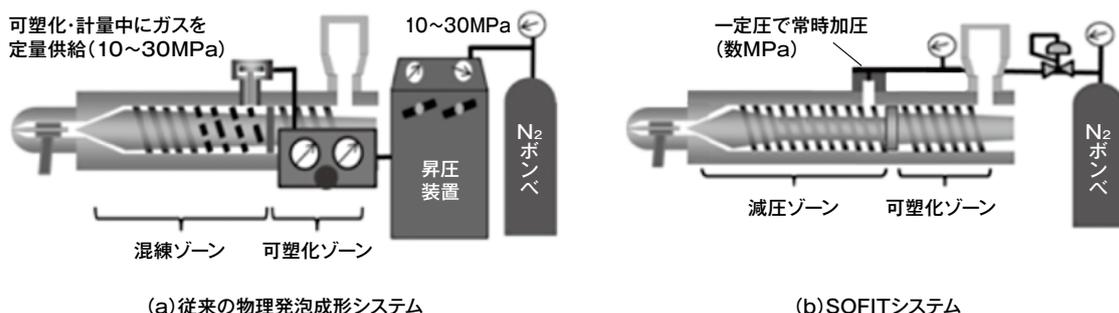


図1 従来の物理発泡成形システム及びSOFITシステムの概念図

される。スクリュ回転中に一定量のガスを混練ゾーンに導入し、熔融樹脂中にガスを混合・拡散して溶解させる。混練ゾーンの樹脂圧力が比較的高いため、ガスは昇圧装置により樹脂圧力より高い10~30MPaまで昇圧する必要がある。昇圧装置は、国内では高圧ガス保安法に該当するため、海外と比べて製造コストが高く、装置導入の障害となるケースも見受けられる。

この課題を解決する技術として、マクセル㈱と京都大学が開発した昇圧装置が不要な物理発泡成形技術「RIC-FOAM<sup>®</sup>」がある。当社は、RIC-FOAM技術に当社オリジナルスクリュ技術を組み合わせ、新物理発泡成形システム「SOFIT<sup>™</sup>」を開発した。SOFITシステムの概念図を図1(b)に示す。SOFITは、ポンペから高圧のガスを供給する高圧配管、減圧ゾーンを持った専用スクリュ・シリンダから構成されており、より簡便なシステムとなっている。SOFITでは、ガスを供給する減圧ゾーンの樹脂圧力が低いため、ポンペから供給可能な数MPa程度の比較的低いガス圧力でも発泡成形が可能である。ガスの溶解量はヘンリーの法則に従うため、ガス圧力が低いとガス溶解量も少なくなる。しかし、SOFITでは成形中に常時ガスを供給し続けることによりガス供給時間を延ばすことができ、結果としてガス溶解量を飽和濃度に近づけて低い供給ガス圧力でも従来法と同じような発泡状態を得ることができる。

### 3. SOFITの特徴

SOFITは、キャビティ空間を充填するだけの樹脂量を射出した後、発泡による樹脂の体積膨張を利用して保圧なしで反り・ひけを抑えるフルショット法、キャビティ空間よりも少ない樹脂量を射出した後、発泡による樹脂

の体積膨張を利用してキャビティを充填させるショートショット法、樹脂を射出した後、可動型を後退させてキャビティ空間を拡張、樹脂を急減圧して発泡させるコアバック法のいずれの射出発泡成形法にも対応できる。また、SOFITでは、先述のように低いガス圧力でもガス溶解量を多くできるため、成形品の重量軽減、反り・ひけの改善、バリの低減等で他の物理発泡成形と同様に、化学発泡成形に比べてより大きな効果を得ることができる。ガスの溶解により樹脂の流動性が向上し、薄肉製品の成形性の改善、射出圧力及び型締め力の低減等の効果が得られることも他の物理発泡成形と同様である。以下にSOFIT成形の特徴の一例を紹介する。

図2にSOFITと化学発泡成形における非強化ポリプロピレン(PP)樹脂成形品の反り量を示す。SOFITでは、反り量は窒素ガス圧力に比例して減少し、最大で標準成形の1/5程度、化学発泡成形の1/3程度まで低減した。また、通常、発泡成形では軽量化率を大きくすると反り量を低減できる反面、樹脂の強度が大きく低下する。しかし、SOFITでは、反り量の軽量化率依存性が小さいため、軽量化率を小さくしてもガス圧力を高くすれば、反り量の低減と強度低下の抑制の相反する要求を同時に満たすことができる。

この他、通常、射出発泡成形では標準成形に比べて重量ばらつきが大きくなることが多いが、SOFITでは重量ばらつき幅を抑えることができる。図3は、タルク20%強化PP樹脂における成形品重量のショット間ばらつきを示す。SOFITでは、一定圧力の窒素ガスをシリンダ内に常に供給しているため、熔融樹脂中の窒素溶解量、及び金型内での発泡状態が安定しており、標準成形と同様の安定した成形を実現できる。

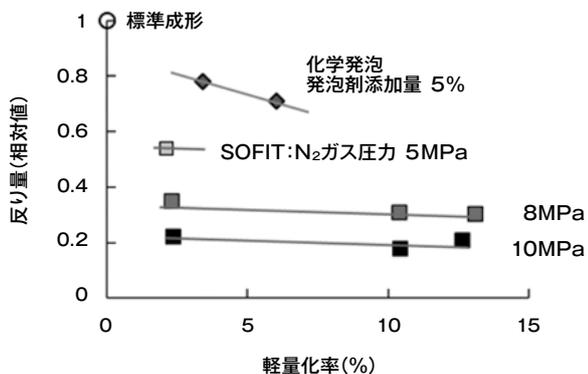


図2 化学発泡成形とSOFITの反り量の比較

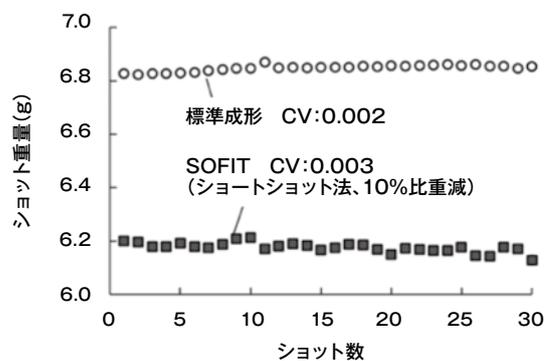


図3 標準成形とSOFIT成形の成形品重量のショット間ばらつき(マクセル㈱ご提供)

#### 4. 今後の展開

近年、自動車部品では金属部品の樹脂化が進められており、エンジン周り等の高温部や配管類等を中心にポリフェニレンサルファイド (PPS) 樹脂等のスーパーエンブラが使われている。SOFITはPPS樹脂等のスーパーエンブラの成形にも適用できる。特にPPS樹脂では2～4MPa程度の低いガス圧力でも良好な発泡状態が得られ(図4参照)、軽量化や反り・ひけの改善、バリの低減等のメリットが得られる。PPS樹脂は小型の射出成形機で成形されることが多いが、従来の物理発泡成形用小型射出成形機ではインシヤルコストに占める昇圧装置等の付帯機器の比率が高くなり、軽量化による材料費の低減では付帯機器分のインシヤルコストの回収が難しいケースがあった。これに対してSOFITでは、装置構成が簡便なため、インシヤルコストに占める付帯機器の比率

が低くなり、軽量化による材料費の低減によって付帯機器分のインシヤルコストを比較的容易に回収できる。これまで、採算性の低さから小型射出成形機への発泡成形の適用が見送られているケースが多いが、SOFITがブレークスルー技術となり、射出発泡成形の適用分野が広がることが期待される。

この他、当社では、昨年開催された2018名古屋プラスチック工業展において、一次射出にSOFIT、2次射出に多材質・多色成形用の射出サブユニットFLiPを用いて、2色成形による名刺ケースの連続成形を展示した(図5参照)。SOFITをFLiP等の2次射出用の射出成形機、更にはDSI (Die Slide Injection) 成形と組み合わせることで、多色成形や多材質成形だけでなく、金型内での部品同士の接合による中空体の成形等、様々な応用が可能となる。

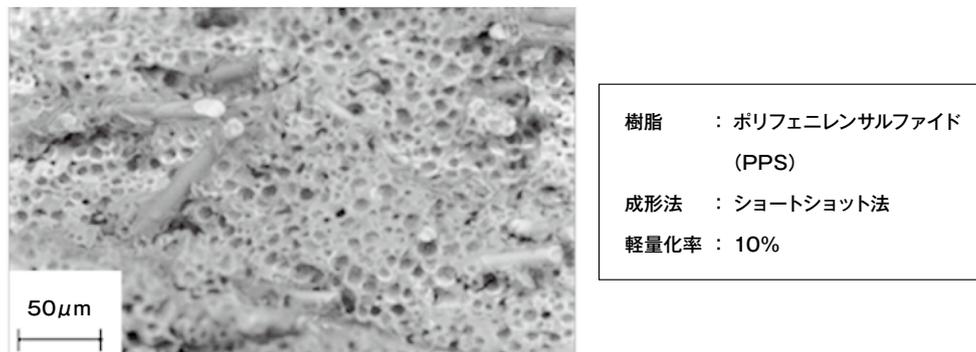


図4 SOFITでのスーパーエンブラの成形事例(マクセル株ご提供)

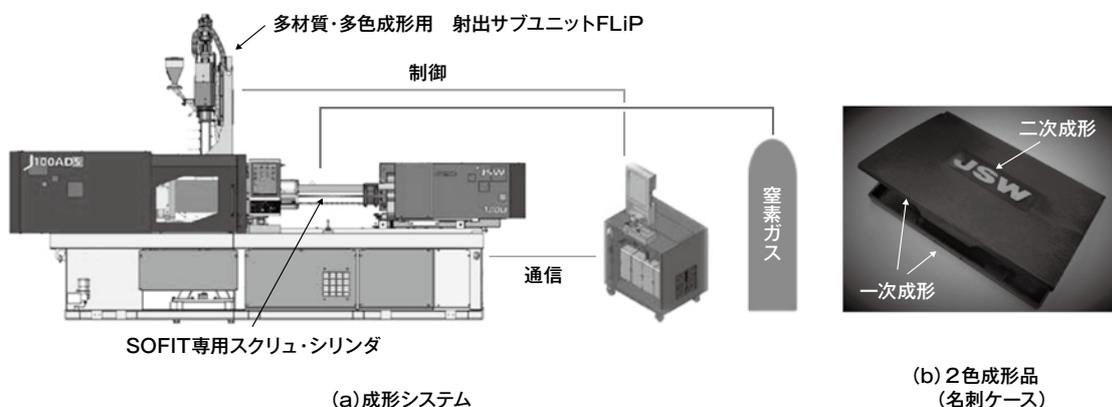


図5 SOFITと射出サブユニットFLiPによる2色成形の事例

## 5. おわりに

SOFITと他の射出発泡成形との性能比較を表1に示す。物理発泡成形システム「SOFIT™」は、従来法と同様に物理発泡成形の強い発泡力を活かせるとともに、他の射出発泡成形法に比べて欠点が少ない特長がある。そのため、SOFITシステムは、既存の射出発泡成形の置き換えだけでなく、小型射出成形機でのスーパーエンブラの成形への適用等、これまで射出発泡成形が適用されていない分野に対しても適用が期待される。

表1 射出発泡成形の性能比較

項目	標準成形	化学発泡	物理発泡	
			従来法	SOFIT
発泡剤	—	重曹、ADCA等	N <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 等	N <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 等
発泡力	—	△	○～◎	○
軽量化	×	△	○～◎	○
流動時の粘度低下	—	△	○～◎	○
反り・ひけ	×	△	○～◎	○
均一発泡	—	○～◎	△	○
成形の安定性	◎	△～○	△～○	○～◎
表面性状	◎	△～◎	×～△	×～○
エンブラ適用	◎	△	◎	◎
製品リサイクル	可*	不可	可*	可*
イニシャルコスト	◎	◎	△	○
ランニングコスト	◎	△	◎	◎

※：製品リサイクルは、材料樹脂、および添加物による



# 成形工場のIoT化について

ファナック株式会社  
ロボショット研究所

副所長 内山 辰宏

## 1. はじめに

成形工場では、成形現場の効率的な運用を図るため、従来からIoT化の取り組みが進められてきたが、近年ではネットワーク技術の進歩やネットワーク機能を装備した機器の普及、更には労働者の負担を軽減する技術導入への社会の要請や政府の支援等により、IoT技術を積極的に導入する動きが広がっている。しかしながら、現実の運用ではIoT技術の導入効果や活用方法が十分検討されない

まま、導入が図られる事例も少なくない。この背景には、IoT技術の導入が事業所のトップダウンで進められるケースが多く、導入検討が後回しになるという使用者側の問題もあるが、メーカー側のIoT技術に関する説明が機能重視で活用方法に関する説明が不足しているという問題もある。そこで本稿では、当社の電動式射出成形機ロボショット（図1参照）、及び成形工場の生産・品質情報管理ツールであるROBOSHOT-LINKiを例に、成形工場におけるIoT技術の活用事例を示す。



図1 ロボショットの最新機種 α-S450iA

## 2. 成形工場における管理単位

図2は成形工場における管理単位を分類した図である。この管理単位は、単にネットワーク等のインフラの規模や接続機器の違いによって分類されているだけではなく、成形工場における管理目的や管理内容の違いにも深く関わっている。例えば最小の管理単位である「①成形セル」の管理では、成形データに基づいた成形品の品質管理や成形条件の管理が求められる。中間の管理単位である「②成形ライン」の管理では、射出成形機等の設備の稼働情報に基づいた稼働率の管理や、異常対応や保守対応等、生産ラインの連続稼働を維持するための管理が求められる。そして最大の管理単位である「③成形工場全体」の管理では、生産数、在庫数、受発注状況に基づく生産スケジュール等の生産全般に関わる管理が求められる。このように管理単位ごとに管理目的や管理内容

は様々であり、IoT技術を導入する場合には、その内容に応じて最適なインフラを整備することが重要である。次章以降では、それぞれの管理単位の構成と活用事例を示す。

## 3. 成形セルのIoT化

成形工場における最小の管理単位である成形セルは、射出成形機を中心に取出装置や金型温調機等様々な周辺機器で構成されている。成形セルは成形現場の作業者が関わる管理単位であり、作業者の作業スキルに依存しない成形品質や成形安定性の確保が課題である。従来、周辺機器はそれぞれ単独で使用されることが多かったが、ロボショットではロボショットを中心にした周辺機器とのネットワークを形成することによって、周辺機器への設定操作の省力化や設定ミスの防止、成形セルでの成形安定性の監視を実現し、これらの問題に対応している。

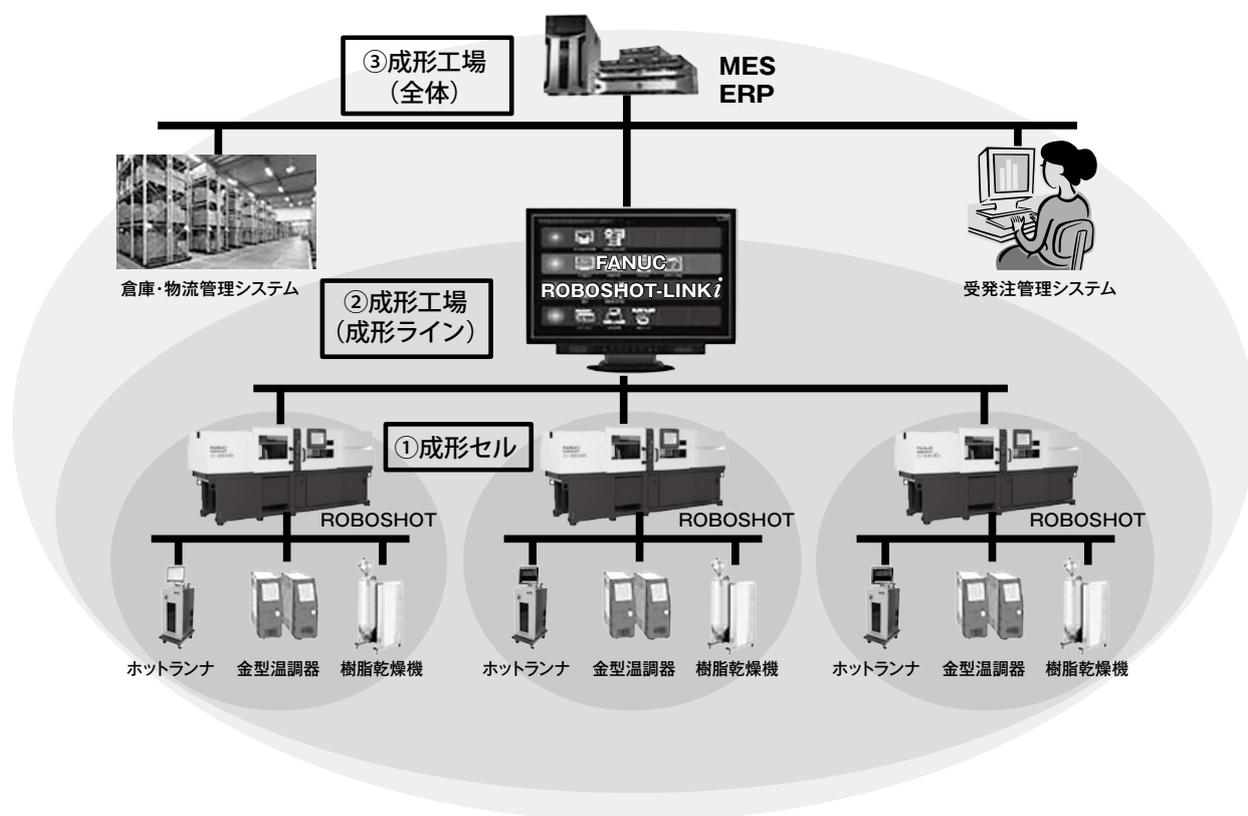


図2 成形工場における管理単位

(1) 周辺機器通信機能

金型温調機や樹脂乾燥機等の周辺機器との通信では、周辺機器の設定値とロボショットの成形条件の一元管理や、周辺機器の現在値とロボショットの成形データとを一對一で紐付けて成形サイクルごとに記録することが可能である。周辺機器との通信プロトコルは、米国プラスチック産業協会 (the Society of the Plastics Industry) が制定したRS-485ベースのSPI通信規格に準拠しており、様々な周辺機器との接続が可能であるが、更に次世代の通信プロトコルとして普及が進んでいるOPC UAへの対応も進めている。OPC UAの採用により、周辺機器を含めた成形セル全体の自動化が一層進むことが期待される。

(2) VNC (Virtual Network Computing) 機能

成形セルで使用される周辺機器では、操作性向上のために専用の操作画面を持った機器が増加する傾向にある。しかしながら、作業者は周辺機器ごとにそれぞれの画面で設定や現在値の確認を行わなければならない、成形セル全体でみると操作性が低下している。そこでロボショットでは遠隔操作機能の一種であるVNC (Virtual Network Computing) 機能を使用して、今まで周辺機器ごとに行っていた画面操作をロボショットの画面上において一括操作することを可能とし、作業者の負担軽減を図っている (図3参照)。VNC機能はパソコンを搭載した周辺機器であれば比較的簡単に適用が可能であり、今後も採用する周辺機器メーカーが増えることが予想される。

4. 成形工場(成形ライン)のIoT化

成形工場の生産・品質情報管理ツールROBOSHOT-LINKiはロボショットとの通信インターフェースとしてイーサネットを採用し、1台のROBOSHOT-LINKiサーバで最大128台のロボショットと通信することが可能である。最新のロボショットはイーサネットで接続され、旧機種においてもRS-232C/イーサネットコンバータを利用することにより最新のロボショットと同様の通信を実現している。

(1) ROBOSHOT-LINKiによる成形品質監視機能

射出成形では、プラスチック部品を短時間に大量生産することが可能だが、通常は抜き取り検査や射出成形機の成形データの監視によって、全数検査を代替することが多い。成形データは、成形中に検出された位置、速度、圧力等の特徴値を成形サイクルごとに検出して得られたデータであり、例えば射出時間、射出ピーク圧力、最小クッション量 (射出・保圧中のスクリュの最前進位置) 等が含まれる。現在、ロボショットで検出可能な成形データは300種類以上ある。検出された成形データはROBOSHOT-LINKiを使用して長期間にわたって記録され、成形品質の安定性評価やトレーサビリティ、更には不良要因の分析に利用される。



図3 VNC機能による周辺機器の遠隔操作

記録された成形データの推移はROBOSHOT-LINKiの画面上にグラフ表示される。図4に成形データのグラフ表示画面を示す。成形データの変化を視覚的に把握することが可能であるとともに、ロボショットの稼働状態や成形条件の変更タイミングも確認することができる。これらの情報を総合的に評価することによって、成形データの変動と成形条件の変更等の変化点との関係を把握することができる。

## (2) ROBOSHOT-LINKiの作業支援機能

ROBOSHOT-LINKiは、一般的な集中管理システムと同様に、管理者向けに成形工場内のロボショットの稼働情報を一覧表示することが可能だけでなく、作業支援機能として、成形現場の作業者向けにアラームが発生していたり生産完了時期が迫っているロボショットの情報を“作業予定”リストとして表示することが可能である(図5参照)。膨大な稼働情報の中から特に緊急性の高い情報を抽出し、“作業予定”リストとして表示することにより、作業者は画面に示された“作業

予定”リストから作業の優先順位を簡単に把握でき、効率的な成形工場の稼働が可能になる。

日常の管理業務を支援する機能としては、レポート出力機能が用意されている。成形工場では生産管理業務や品質管理業務の一環として、稼働実績、成形条件、成形データ、アラーム発生履歴等の情報を日報や週報等のレポートとしてまとめることがある。レポートに記載する情報は、ROBOSHOT-LINKiを使用して自動的に収集することが可能であるが、レポート出力機能では抽出期間等の基本的な設定を入力するだけで必要な情報がデータベースから抽出され、所定の書式のレポートを自動で作成することが可能である。これにより管理者のレポート作成業務の負担軽減が図れるとともに、書式の統一によって管理業務の効率化も図れるというメリットもある。なお、レポートの書式はお客様が独自に作成することもできるため、お客様の品質管理方法や生産管理方法に合った最適なレポートを作成することが可能である。



図4 成形データのグラフ表示画面

作業の終了	作業対象機	イベント	日時	内容	進捗状況
作業の終了	Clamp unit 130#1	ロット切替完了	10/17 15:21:48	蓄積ロット数1	---
---	Clamp unit 130#1	ロット切替	10/17 15:20:24	残りショット数9ショット	91%
---	Clamp unit 220#2	生産完了	10/17 15:25:40	残りショット数0ショット	100%
作業の終了	Clamp unit 220#2	作業指示	10/17 16:00:00	Mold change	---
---	X-Bearing test#1	完了予告	10/17 16:08:59	残りショット数913ショット	100%

図5 ROBOSHOT-LINKiにおける“作業予定”リストの表示例

## 5. 成形工場(全体)のネットワーク

射出成形に関わる全ての装置をネットワークで接続して成形工場全体の運営を効率化する取り組みの一環として、欧州ではEUROMAP協議会が中心となってOPC UAをベースとした通信インターフェースの規格化が進められている。このうちEUROMAP77規格は、射出成形機とMES (Manufacturing Execution System) やERP (Enterprise Resource Planning) 等の生産管理システムとを接続する新たな通信規格として注目されており、当社も2018年10月にドイツで開催されたFAKUMA展において、この規格に対応したROBOSHOT-LINKiの実演展示を行った。

生産管理システムを使用して工場全体の正確な生産管理を行うためには、工場内の全ての生産設備を生産管理システムに接続し、その稼働状況や生産状況を把握することが求められる。EUROMAP77規格を使用して射出成形機と生産管理システムとを接続する方法には、射出成形機と生産管理システムとを直接接続する方法と、中間にパソコンを介在させて間接的に接続する方法とがある。現在当社では、ROBOSHOT-LINKiをEUROMAP77規格に対応させて間接的にロボショットと生産管理システムを接続する方法に対応しているが、前者の方法についても最新のロボショットで対応予定である。後者の長所としては、最新のロボショットはもちろん、EUROMAP77規格が制定される以前の旧機種ロボショットであってもROBOSHOT-LINKiを介して生産管理システムとの接続が可能になる点が挙げられる。また、すでにROBOSHOT-LINKiを導入されている成形工場の場合では、EUROMAP77規格による接続機能を追加するだけで生産管理システムとの接続が可能になる点も挙げられる。

## 6. おわりに

本稿では、当社のロボショットとROBOSHOT-LINKiを例にIoT技術の活用事例を示したが、最近では新たなIoT技術の活用事例としてAI(人工知能)用のビッグデータの収集や、VR(仮想現実)を利用した遠隔地からの作業支援等、様々な提案が行われている。これらの最新技術を作業者の負担軽減や効率的な工場の運営に結び付けるには、最初に述べたように、技術的な検討のみならず導入効果の検討が不可欠である。当社ではこれまでのIoT技術の活用事例と最新の技術動向を念頭に、今後も顧客にとって有益なIoT技術の開発を進めていく所存である。

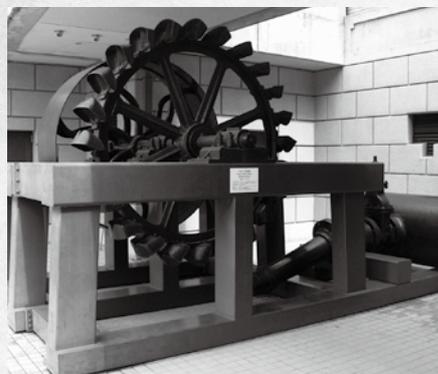
# 産業・ 機械遺産 を巡る旅

## 産業編

vol.64

### ペルトン式水車

(京都府)



ペルトン式水車

1869年の東京遷都によって意気消沈していた京都の街に再び活気をもたらしたのが、明治中期に行われた琵琶湖疏水と蹴上発電所の建設である。これにより、京都に新たな産業が生まれ、近代化が推進された。疏水竣工100周年を記念して建てられた琵琶湖疏水記念館では、初期の蹴上発電所で活躍したペルトン式水車を見ることができる。

**明** 治維新で1000年以上続いた首都が東京へ遷り、京都は急速に人口が減少し、産業も衰退していった。1881年に3代目府知事となった北垣国道は、京都復興の切り札として琵琶湖疏水の建設を計画した。京都中心部を流れる鴨川などの河川は水量が少なく、水運や用水に不十分で、琵琶湖の水を引くことは昔から京都の人々の悲願であった。北垣は、疏水が実現すれば、水力で産業を興し、人や物資を舟で輸送し、更に灌漑や防火に水を活用できると考え、府知事に就任するとすぐに測量などの準備を始めた。当時、こうした一大工事は外国人技師の指揮の下で行うことが通例だったが、北垣は主任技師として、琵琶湖疏水工事をテーマに卒論を書き、工部大学校(現・東京大学工学部)を卒業したばかりの23歳の田邊朔郎を抜擢した。

工事は、設計変更や資金繰り、中央政府及び滋賀・大阪の説得などに月日を要し、1885年ようやく着工した。当時国内最

長となる2,436mのトンネル掘削など数々の難工事を乗り越え、1894年、大津市観音寺の取水口から京都市伏見区堀詰町まで約20kmに及ぶ第1疏水が完成した。また、1891年には琵琶湖疏水の水を使って発電する、日本初の事業用水力発電所となる蹴上発電所を建設した。水力発電の心臓部である水車には、バケットと呼ばれる羽根にノズルから噴射した水を当てて回転力を得るペルトン式水車が採用された。水車は直径2.4m、出力90kWで、水車横のはずみ車にベルトを掛けて発電機を回すというものであった。

実は水力発電所は当初計画にはなく、産業用の動力は工業用水車を設置して確保する予定だったが、工事途中で視察渡



日本初の事業用水力発電所(蹴上発電所)

米した田邊らが、より効率的に水力を活用できる水力発電所の建設に踏み切ったのである。蹴上発電所は120馬力のペルトン式水車4基と75kWの直流発電機2基、82kWの交流発電機1基で発電を開始したが、順次設備を増強し、6年後の第1期工事完成時には水車20基と発電機19基で1,760kWを出力した。20基の水車のうち、6基はアメリカ製で、残りは国内で製造され、現在、琵琶湖疏水記念館に展示されているペルトン式水車は石川島造船所(現・株式会社IHI)で造られたものである。

琵琶湖疏水の完成と蹴上発電所による電力の供給は、京都に紡績、伸銅、機械、タバコなどの新たな産業を生み出し、1895年に京都市内に開通した日本初の路面電車も実現させた。同発電所のペルトン式水車は、京都の復興を果たし、近代産業の礎を築いたとして、琵琶湖疏水などととも、2007年に近代化産業遺産に認定されている。

#### Information

##### 琵琶湖疏水記念館

- ▶所在地：〒606-8437 京都市左京区南禅寺草川町17
- ▶電話：075-752-2530
- ▶交通機関：地下鉄東西線「蹴上」下車徒歩7分、市バス5系統「岡崎法勝寺町」下車徒歩4分
- ▶開館時間：9:00～17:00(入館は16:30まで)
- ▶休館日：毎週月曜日(月曜日が祝日・休日の場合は翌平日休館)
- ▶入館料：無料
- ▶HP：<https://biwakososui-museum.jp>



近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

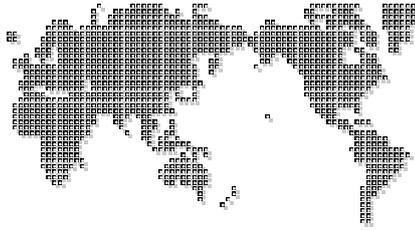
#### 周辺一押し情報

- ・藤森祭  
5月1日(水)～5月5日(日・祝)
- ・流鏝馬神事  
5月3日(金・祝)



騎射の伝統を受け継いだ公卿の流鏝馬の保存を図るため、毎年5月3日に、葵祭の前儀、流鏝馬神事として騎射が行われている。

写真提供：京都市上下水道局、下鴨神社

現地から旬の  
話題をお伝えする **海外レポート**

Part

1

**欧州のバイオエコノミー、循環型経済、  
プラスチック問題について**

～海外情報 2019年3月号より抜粋～

昨年12月に、バイオプラスチックに関する国際会議である「13th European Bioplastics Conference」がドイツ・ベルリンのThe Titanic Chaussee Hotelで開催された。

本稿では、欧州委員会のMichiel De Smet氏が講演した、欧州のバイオエコノミー、循環型経済、プラスチック問題について紹介する。

**1. はじめに**

昨年、EUからバイオエコノミー、循環型経済、プラスチックに関連するいくつかのイニシアチブが発表された。この講演では、これらのイニシアチブを共有することを目的とする。循環型経済に関連する規制には、廃棄物関連法パッケージ、プラスチック戦略、使い捨てプラスチックと漁具に関する指令、バイオエコノミー戦略の4つがある。これらは全て循環型経済のバイオコンセプトに関連している。

**2. 循環型経済に関する法規制の概要****(1) 廃棄物関連法パッケージ**

これは廃棄物に関する法規制の見直しであり、1つの法規制ではなく、廃棄物枠組み指令と包装及び包装廃棄物指令が含まれている。主要な点は以下の4点である。

- ① 包装に関する具体的なリサイクル目標があり、2030年までに全ての包装の70%をリサイクルすること、特にプラスチック包装を55%リサイクルすることを目標としている。
- ② 2023年末までにバイオ廃棄物は分別収集するか、発生源でリサイクルする必要がある。
- ③ 拡大生産者責任スキームが全ての包装に対して義務付けられる。このスキームは適度な料金と組み合わせることで、製品のデザインを下流の収集、リサイクル、分別を考慮したものとするにつながる。



出典：13th European Bioplastics Conference、Michiel De Smet氏講演資料、EC

図1 循環型経済に関する法規制

#### ④ 埋立処分の削減目標とガイドライン

これらは市場におけるバイオプラスチックの価値を決定づけるものである。欧州委員会は可能な限りの速度で一歩ずつ開発を進めている。廃棄物パッケージはすでに委員会によって提案され、議会と評議会により議論されている立法プロセスを通過し、本年初めに合意に達している。このプロセスは、循環型経済パッケージと循環型経済行動計画に沿ったものである。

#### (2) プラスチック戦略

プラスチック戦略は、昨年初めに発表された。これは単なる戦略ではなく、戦略と同時に化学物質、製品及び廃棄物規制の間のインタフェースに関する文書が発行されている。プラスチック戦略のWebサイトでは、循環型経済パッケージを支援する資料が公開されており、プラスチックを循環型経済に移行させるために必要な行動が示されている。

#### ① プラスチックリサイクルの経済性と品質の向上

これは、リサイクルされたプラスチックの需要を高め、適切な収集と分別に適したデザインとすることで達成される。2030年までにEU市場に投入された全てのプラスチック包装は再利用可能とするか、費用対効果の高い方法でリサイクル可能とすることが文書に示されている。私は、まず再利用可能なシステムについて考える必要があり、それは間違いなくイノベーションにおいて重要な部分であると考えている。費用対効果の高い方法について考えるのはその次である。理論的には、市場にあるほとんどのプラスチック包装はリサイクル可能である。しかし、ペットボトルなど一部を除いて、製品を収集、分別、リサイクルするための金銭的インセンティブはほとんどない。デザインを変更するだけで、総プラスチック廃棄物1トンにつき、最大120ユーロを節約できると言われている。上流のデザイン面に変化をもたらすことで、製品の収集、分別、リサイクルに直接影響を与え、コスト削減につながる。

#### ② プラスチック廃棄物とポイ捨ての抑制

このセクションでは、プラスチックのポイ捨て及び清掃、誰が清掃費用を負担するかについて説明されている。また、ここではマイクロプラスチック、

あるいは繊維由来のマイクロプラスチックとそれが持つ効果に焦点が当てられている。

更に、有機廃棄物を収集するための袋に使用するなど、生分解性プラスチックの利点も挙げられている。つまり、有機廃棄物を収集する面において、バイオプラスチック業界は明らかな価値を持っているということになるが、それらが整理されていないまま文書化されている。消費者に明確さをもたらすためには、規制の枠組みと明確な基準を設けることが必要である。

#### ③ 循環型経済へのイノベーションと投資推進

プラスチックを循環型経済へと移行するためには大規模な投資が必要である。私たちは収集、分別、リサイクルのためのインフラに、およそ8~16億ユーロを投資する必要がある。イノベーションへの投資も必要である。イノベーション、特にプラスチック循環型経済への移行は、バリューチェーンの一部への投資では達成できず、バリューチェーン全体をカバーする必要がある。上流のデザインに投資することで一定の経済的利益を期待するならば、収集、分別、リサイクルという使用後のステップに結びつけなければ、最大の利益を得ることはできない。この考えは経済全体を向上させること、つまり上流と下流をつなぐことである。インプットがリサイクル技術に合わせて調整されていない限り、高品質のリサイクル技術に投資する意味はない。私たちは前進し、新しいビジネスモデル、新しい素材、新しい製品、そして新しい分別技術を開発する必要がある。それはシステムに結びついたものでなければならない。

Horizon 2020において、欧州委員会はすでにプラスチック戦略に直接関連するトピックに2億5,000万ユーロを投資している。更に、プラスチック戦略の発表後、Horizon 2020の2018~2020年のプログラムとして1億ユーロが追加されている。また、Horizon 2020に次ぐ9番目の研究とイノベーションの枠組みプログラムHorizon Europeにおいても、我々はプラスチックに焦点を当てている。現時点では、戦略的研究とイノベーションアジェンダを開発中である。また、Horizon Europeには、ミッションと呼ばれる新しい概念がある。これは特定の

トピックに集中したもので、提案されているトピックのひとつに海洋プラスチックに関するものがある。このミッションが選出されれば、この分野に関する研究に向けて多大な投資が行われる。ただしこれはまだ決定したものではない。

#### ④ グローバルな行動

最後のポイントとしてグローバルな行動が強調されている。それは、プラスチックのサプライチェーンはグローバルなものであるからである。中国が国外からのプラスチックごみの輸入を禁止していることにも言及されている。同時に、我々はポイ捨てについても世界的な問題であることを認識している。また、競争上の観点から、欧州が主導権を握り、その技術革新及び技術製品を世界へ輸出できることが重要である。

#### (3) 使い捨てプラスチックと漁具に関する指令

これは、特定のプラスチック製品の環境への影響を軽減するための指令案である。英国のコリンズ英語辞典が、2018年の言葉として「使い捨て (single-use)」を選んでいることから、使い捨て製品が政治的な議題の最優先事項であることが分かる。この指令は、

プラスチック戦略で示された行動のひとつであり、経済行動計画にリンクされている。欧州委員会は昨年5月にこの提案をし、現在、議会と評議会が議論を進めているところで、本年の合意を目指している。

#### (4) バイオエコノミー戦略

欧州委員会は、2012年に最初のバイオエコノミー戦略を策定した。その目的は、再生可能資源の生産とそれらの化学物質や材料への転換に取り組むことである。2017年にこの戦略の見直しが行われ、その目的は依然として有効であると結論付けられたが、行動範囲の絞り込みが必要であるとされた。欧州全体でバイオエコノミーの展開を加速することを目的として先日発表された改訂版バイオエコノミー戦略では、行動や今後の進め方についても触れており、循環型経済行動計画などの他の分野にもリンクしている。

研究とイノベーションの観点から見ると、Horizon 2020では、すでに38億5,000万ユーロがバイオ経済に投資されている。2021年から2027年にかけては、バイオ経済のために100億ユーロの投資が検討されている。研究と技術革新の観点から、EUはこのアジェンダを推進することを約束している。



出典: 13th European Bioplastics Conference、Michiel De Smet氏講演資料、EC

図2 欧州のビーチで多く見られる10のプラスチック製品

皆さんこんにちは。

ウィーンは3月に入り、最高気温が20℃に達する日もあり、日差しも明るくなりはじめ、春の訪れを感じています。それでも、朝、晩の日差しがないときや、曇りの日などは冷え込むことがあり、防寒用のマフラーやコートなどは不要ですが冬物の上着などはまだまだ手放せません。

今年の日本は花粉が多いという話を聞き、花粉症の方には苦しい季節かと思いますが、オーストリアでも200万人が花粉症に悩まされているそうです。オーストリアの人口は約880万人なので、約4人に1人が花粉症ということになります。日本ではスギやヒノキが代表的ですが、こちらではシラカバやハンバミなどの木、小麦、大麦などの麦類、ブタクサ、タンポポなどの雑草からの花粉が花粉症の原因とされています。飛んでいる花粉の種類が違う

ということで、日本からこちらに来ると花粉症の症状が軽くなる人が多いようですが、逆に日本では症状がなくてこちらで発症する人もいますようです。

オーストリアでは、2017年10月から覆面禁止法が施行されていますが、これは公共の場所において、衣服もしくはその他のもので顔が認識できない程度に覆うことを禁止しています。違反した場合には150ユーロまでの罰金が科され、警官からマスクなどを取り外すよう指摘され、拒否した場合は連行されてしまうそうです。健康上の理由でつけるマスクや防寒のためのマフラーなどは対象外とのことですが、無用なトラブルを避けるためにも現地では花粉症が苦しくてもマスクは外したほうがいいようです。実際こちらでは、風邪などが流行する冬も含めて街中でマスクを着用している人を見かけることはほとんどなく、花粉症の対処法としては予防接種が主流のようです。



「黄金のホール」とも呼ばれるウィーン楽友協会の大ホール (Großer Musikvereinssaal) です。

先日、米国のMercer社から2019年度の世界で最も住みやすい都市ランキングが発表されました。ウィーンは1位に選出され、これで10年連続首位となりました。このランキングは米国のニューヨークを基準とし、政治、経済、インフラ、教育、安全、社会文化といった合計39の項目から世界231都市を数値化しランキングにしたものです。日本からは、49位に神戸と東京、55位に横浜、58位に大阪、62位に名古屋の5都市がランクインしていました。私はこの中では、神戸と大阪に住んでいたことがあります。1位のウィーンとランキングほどの差を感じません。しかし、初めて長期の海外駐在をする日本人の私が、日本の住みやすいとされる都市と差を感じない、あるいは、より住みやすいと感じている時点で相当住みやすい街ということだと思います。

日本とオーストリアは、1869年10月18日に日墺修好通商航海条約を締結し、交流が始まりました。2019年は

外交関係開設150周年ということで多くのイベントが予定されており、その一環として、3月5日にウィーン楽友協会の大ホールで「日墺修好150周年記念 第九コンサート」が開催され、聴きに行きました。ウィーン楽友協会の大ホールは、日本でも元旦に放送されているウィーンフィルニューイヤーコンサートの会場としても有名で、金箔で装飾された豪華絢爛な内装から「黄金のホール」とも呼ばれているだけあり、音楽を抜きにして、ホールの豪華さだけでも圧倒されました。演奏もウィーン交響楽団の若手からなるウィーン・コンツェルト・フェラインや、モーツァルト・クナーベンコア・ウィーンという少年合唱団など本格的で、第九の中でも有名な第4楽章の「歓喜の歌」の大合唱は大迫力でした。これまであまり、オーケストラなどクラシック音楽に触れる機会はありませんでしたが、せっかく音楽の都・ウィーンにいますので、またコンサートに足を運びたいと思いました。



*Point in check*

## 現地の旬な情報

### 100円(もしくは1,000円)で買えるものは？

ウィーンで、1ユーロ(約125円)で買えるものとして、以下を紹介したいと思います。

**① スーパーマーケット**

Billa、Hofer、Sparといったオーストリア資本のスーパー・チェーン店では、様々な製品が1ユーロで購入可能です。人気のチョコレートブランドであるMilkaの100gチョコレートが約1.2ユーロで、水はガス入り・ガスなしともに500mLが約0.50ユーロ、Coca-ColaやFantaといった清涼飲料は500mlが約1.25ユーロで販売されています。また、アルコール類も販売されており、国産及び外国製ビールは、缶やビンといった容器に関係なく、平均的な値段は500mLで約1ユーロ、ワインの小さいボトルは安いもので約2ユーロとなっています。

**② パン、ファストフード**

主要な駅の構内や駅前には、パン屋のチェーンであるStröckやAnkerのほかに、ホットドッグやケバブ、ピザ、焼きそばなどのファストフードスタンドがあります。パンは種類が豊富で、クロワッサンやプレッツェルなどが1ユーロで買うことができます。ホットドッグやケバブサンド、ピザ、焼きそばなどは約3ユーロとなっています。物価の指標としてよく用いられるMcDonaldsのBigMacは4ユーロであり、普通のハンバーガーやチーズバーガーは1ユーロで購入することができます。

**③ 自動販売機**

ウィーンでは日本ほど自動販売機を見かけませんが、大きな駅や空港にはお菓子や飲料の自動販売機があります。価格はスーパーの約2倍程度と割高で、500mLのCoca-Colaは2ユーロ、水は1ユーロで購入できます。お菓子はチョコレートがほとんどで、KitKatやSNICKERSが1ユーロで購入できます。



スーパーの店内の様子



ファストフードスタンド  
(左からケバブ・ピザ・ソーセージ)



自動販売機

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。

1月末の大寒波が過ぎ、寒さもだいぶ和らいできました。3月に入ってからは、最低気温が0度を上回る日も多くなり、最高気温は2桁台になる日も出てきました。早春の候とご挨拶をさせていただきたいところですが、シカゴに春はないと話す現地の人もいて、4月でも雪が降ることがあり、冬の寒さが残っているなど思っているうちに、いつの間にか夏に突入していたという感覚も恒例のようです。他方で、今後、寒さに関する話題は当分控えることになりそうですので、今シーズン最後のシカゴ冬アイテムを2件報告します。

極寒対策として大変人気のあるダウンジャケットに、カナダグースがあります。ここシカゴにもショップがありますが、クリスマスシーズンには、入店規制がかかるほどの人気です。街中では必ずといっていいほど、着ている人を見かけます。価格は10万円前後するにもかかわらず、その人気の秘密は、耐寒機能です。「温度体感指数(TEI)」という5段階の基準が設定されており、最高設定はマイナス30度以下まで対応可となっています。割引セールはしないと聞いていたので、私は年末の一時帰国の際に、免税価格

で購入しました。もともと日本から持ち込んだダウンコートでは、シカゴの越冬は厳しいと思い、購入しましたが、着てみるとその寒さ対策は万全で、先般の大寒波の際も大活躍でした。ちなみに私はTEI 3の真ん中のレベルで、マイナス10度～20度に対応したものを着ています。

ただし、気になるニュースもありました。シカゴダウンタウンもしくはその近郊にて、着用しているカナダグースが強奪されるという事件が7件発生しました。犯行手口は、路上で銃を突きつけ、その場で脱がすそうです。カナダグースの象徴的なワッペンロゴ(北極点の刺繍)が標的のようで、シカゴ市警察からは、強盗が逮捕されるまでの間、別のコートを着るようにとの注意が流れていました。ちなみに、犯人が捕まったという報道は、まだありません。

続いて、冬アイテムその2の米国暖炉について紹介します。米国では暖炉付きの一軒家が多くあります。米国の雰囲気のある暖炉を体感したく、先月、シカゴ郊外にある同僚のお宅にお邪魔させていただきました。

まず、こだわりの薪について、ウィスコンシン州にある暖炉専門店までわざわざ出向き、天然薪を購入していると



憧れの北米暖炉

のことでした。ホームセンターなどの近所で販売され、着火しやすい人工薪とは、香りが全く異なるそうです。次に、薪の組み方ですが、その作法は多岐にわたっており、炎の表情や勢い、火持ちなどを変えるようです。最後は、暖炉用のホウキとチリトリで灰のそうじ、そして年数回の専門業者による煙突の掃除などのメンテナンスが必要とのことでした。

想像していたよりも暖炉を楽しむための手間やコストがかかりますが、それ以上に、家庭に存在し続ける暖炉の

魅力も理解できました。薪のパチパチといった弾けた音や、炎の揺らぎ、木の香り、暖炉の温もりなど、同僚からは、暖炉は五感で楽しむものと教えを受けましたが、この空間の中でゆっくりと過ごした贅沢な時間は、なんと落ち着き癒された気分させてくれます。また来シーズンも堪能させてもらおうと思っています。



## 現地の旬な情報

100円(もしくは1,000円)で買えるものは？

米国の物価は高いと思われていますが、ビールは比較的安価で購入できます。米国で特に人気なのはクラフトビールです。ビール市場全体は減少傾向にあるものの、クラフトビールの売上高は年々拡大しています。

ここシカゴ発の大人気のクラフトビールに、ガチョウが目印の「グースアイランド」があります。1988年に開業され、全米に販売・流通し、中西部最大のクラフトビールブランドとなっています。オバマ前大統領のお気に入りのビールだったとも言われています。

肝心のお値段はというと、355ml×6本セットで9.99ドル(税別)です。1ドル=100円で換算させていただくと、約1,000円です。実際は9.99ドルにTAX 1.23ドルが加算されますが、日本に比べ大分安価であると言えます。



クラフトビール人気商品

スーパーのビール棚  
(カラフルなラベルやパッケージデザインが並びます)

おすすめの商品は、GOOSE IPA(グース アイピーイー)、GOOSE 312(グース312)、Lagunitas IPA (ラグニタスIPA)、Revolution Anti-Hero (レボリューションアンチヒーロー) などです。

なお、写真のクラフトビールは、近所のMariano's (マリアノス) スーパーで購入しました。普通のスーパーでは、単品のバラ売りはなく、同一商品のセット販売のみですが、マリアノスの場合は、単品でも購入可能、もしくは好きな商品を組み合わせた6本セット(9.99ドル)でも購入できますので、色々試したい方はぜひ参考にしてください。

## 海外情報—産業機械業界をとりまく動向—目次

2019年 4月号

### 調査報告

- (ウィーン) Waste to Energy 2018 出張報告(その3)
- (シカゴ) Advanced Manufacturing Anaheim 2019について(その1)

### 情報報告

- (ウィーン) 13th European Bioplastics Conference 出張報告(その1)
- (ウィーン) 欧州の再生可能エネルギーの状況(その2)
- (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(2018年12月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2018年12月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2018年12月)

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

## 今月の新技術①

A New technology of this month

# アモルファスモーター一体型 オイルフリースクロール 圧縮機

株式会社日立産機システム  
空圧グローバル統括本部 空圧システム事業部  
小型圧縮機統括部 ベビコン設計部

主任技師 兼本 喜之

### 1. はじめに

空気圧縮機は、産業界において製造装置やプラント駆動部への圧縮空気供給源として幅広く使用されており、空気圧縮機の消費電力は一般的な製造工場全体の消費電力の約30%を占めると言われる。

近年、地球温暖化防止への対応や電気料金値上げの影響を受けて省エネ化のニーズも年々高まっている。また、省エネ以外にもお客様のご使用環境（条件）に

合わせて、低騒音、分散設置への対応、取り扱いの容易さ、働き方改革など、環境の変化からのIoTを用いた遠隔監視なども求められ、空気圧縮機に関するニーズは年々複雑さを増している。

今回、圧倒的な小型化と省エネ化の両立、及びIoT化を進化させた「アモルファスモーター一体型 オイルフリースクロール圧縮機11/15/22kW」（図1参照）について紹介する。



図1 アモルファスモーター一体型 オイルフリースクロール圧縮機

## 2. 特長

### (1) 小型化

工場の省エネを進めるために、工場全体の圧縮エアを賄うメインの空気圧縮機を省エネタイプのものに置き換えるのが一般的であるが、近年はラインレイアウトの変更に対応するべく、製造ライン近傍へ分散設置することも増えている。分散設置では配管長が短くなることで、配管のエア漏れや圧力損失などのロスに対する配慮が少なくて良いなど省エネにつながる効果が見込まれる。しかし、空気圧縮機をライン近傍に設置するということは、小型であることに加え、騒音や振動など、作業者に対する配慮や、設置やメンテナンスも容易であることが望まれる。

「アモルフラスモーター一体型 オイルフリースクロール圧縮機」は、低騒音、低振動なオイルフリースクロール圧縮機に薄型モータをビルトイン(図2参照)することで、圧縮機駆動用のプーリやベルトを廃止し、同クラスの現行販売機(22kWスクロール一定速機)に対し、容積比約43%という圧倒的な小型化を実現した。更に、複数台設置や増設する場合には横並びに近接した設置を可能とし、据え付け面積の大幅な低減とともに配管の接続を容易にした。



図2 アモルフラスモーター一体型  
オイルフリースクロール圧縮機 本体構造

### (2) 省エネ化

各圧縮機を駆動するモータは、現在、IEC(International Electrotechnical Commission: 国際電気標準会議) 最高効率レベルであるIE5相当のアモルフラスモータを全機種に採用した。

また、省エネ制御としては、必要な圧力を保持しながら複数台の圧縮機を可変速制御するVマルチ制御を採用、更に使用風量が少ない場合には不要な圧縮機を停止させるなどにより大幅な省エネ化を実現した。



図3 アモルフラスモーター一体型  
オイルフリースクロール圧縮機 内部構造

### (3) IoTの対応と操作性追求

お客様の保守負担を低減させるIoTとして「FitLive サービス」に対応した。

FitLiveサービスは空気圧縮機の稼働状況を24時間365日リアルタイムに把握するクラウド監視で、状態監視によりお客様の稼働環境における問題を抽出し、メールにより警報などを自動送信して、お客様設備の安定稼働に貢献する。

空気圧縮機本体に通信機器を搭載しているため、設置後の工事が不要でセキュアな遠隔監視を簡単に実現可能となる。サービスプランは状態監視のみの手軽な無料プランから、各種稼働状況のレポートサービスなどお客様の保守管理の削減が可能なプランなど幅広いニーズに対応する。

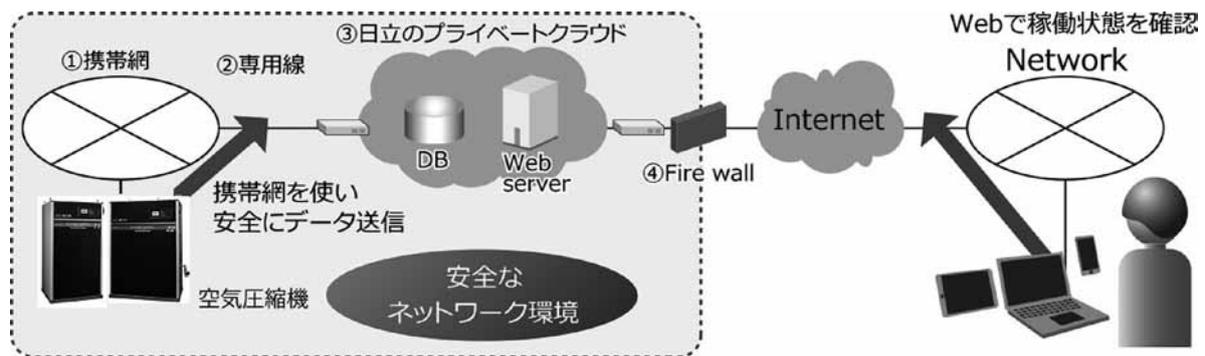


図4 FitLiveサービス概念図

今回追加したマルチドライブ機は操作パネルにカラータッチパネルを採用し、操作性、視認性を向上させた。

設定項目はタッチ操作が可能となり必要な設定を直感的に入力ができる。更に、圧力や温度・運転時間、警報故障来歴などの運転データを分かりやすく確認できるため保守性を大幅に向上させた。



図5 カラータッチパネル

### 3. おわりに

今回紹介した「アモルフラスモーター体型 オイルフリースクロール圧縮機11/15/22kW」は、IE5相当のモータをビルトインした圧縮機本体を、複数台搭載することで製品を構成し、圧倒的な小型化と省エネ化を実現した。更に、近年のIoT化ニーズに対応するため、クラウド接続による遠隔監視を可能とした製品である。

今後も、市場ニーズに応じた製品開発を行い、市場投入していくことでCO<sub>2</sub>削減、地球温暖化防止に貢献していく所存である。

表1 仕様表

項目		単位	アモルフラスモーター体型 オイルフリースクロール圧縮機		
型式		—	SRL-A11DV	SRL-A15DV	SRL-A22DV
出力(50/60Hz)		kW	11	15	22
電動機		—	アモルフラスモータ (IE5レベル)		
圧縮機	最高圧力 (制御圧力ON-OFF)	MPa	1.0		
	圧力一定制御設定範囲	MPa	0.30~0.90 (標準設定0.65)		
	吐出空気量	L/min	1,130 (0.9MPa時) 1,450 (0.65MPa時)	1,480 (0.9MPa時) 1,700 (0.65MPa時)	2,220 (0.9MPa時) 2,550 (0.65MPa時)
ドライヤ出口空気の露点		℃	圧力下10以下		
外形寸法(幅×奥行き×高さ)		mm	790×690×1,450		1,050×690×1,450
質量		kg	385		515
騒音値		dB(A)	56	58	61

## 今月の新技術②

A New technology of this month

# 高効率ヒートポンプ式熱風発生装置システム例の紹介

三菱重工サーマルシステムズ株式会社  
営業部 熱ソリューション営業課

主席技師 藤木 裕也

## 1. はじめに

ヒートポンプは地球温暖化対策の切り札と期待されており、家庭用や業務用の分野ではエコキュートなどのヒートポンプが普及している。一方、産業分野ではヒートポンプの普及が進んでおらず、この産業分野に高効率であるヒートポンプを普及させることができれば、大きな省エネルギー化及び低炭素化が実現できる。

そこで産業分野における乾燥工程の省エネルギー化のニーズに応えるものとして、関西電力(株)、東京電力ホールディングス(株)、中部電力(株)と当社の4社で、60~90℃の熱風供給が可能な高効率空気熱源ヒートポンプ式熱風発生装置“熱Pu-ton”を共同開発した。今回、実証のため実際の生産工程に導入した結果を確認したので、その事例について紹介する。

## 2. ヒートポンプ式熱風発生装置

### (1) 開発の概要

産業分野の熱風を利用する乾燥工程などでは、化石燃料を使用した蒸気ボイラや熱風発生装置といった乾燥装置が広く使われており、ヒートポンプシステムによる省エネの要望がある。従来の高温ヒートポンプの多くは、工場の廃温水から熱回収する水熱源式の熱風ヒートポンプまたは温水生成ヒートポンプであるため、冷温水を循環させる水配管や温水から温風を生成する熱交換器を設置する必要があり、コスト面や設置スペースの確保が困難という課題があった。

今回4社が共同開発した“熱Pu-ton”では、通常のエアコンと同様に、大気から熱を取り込む室外機(熱源機)と、熱風を直接生成できる室内機(熱風発生装置)

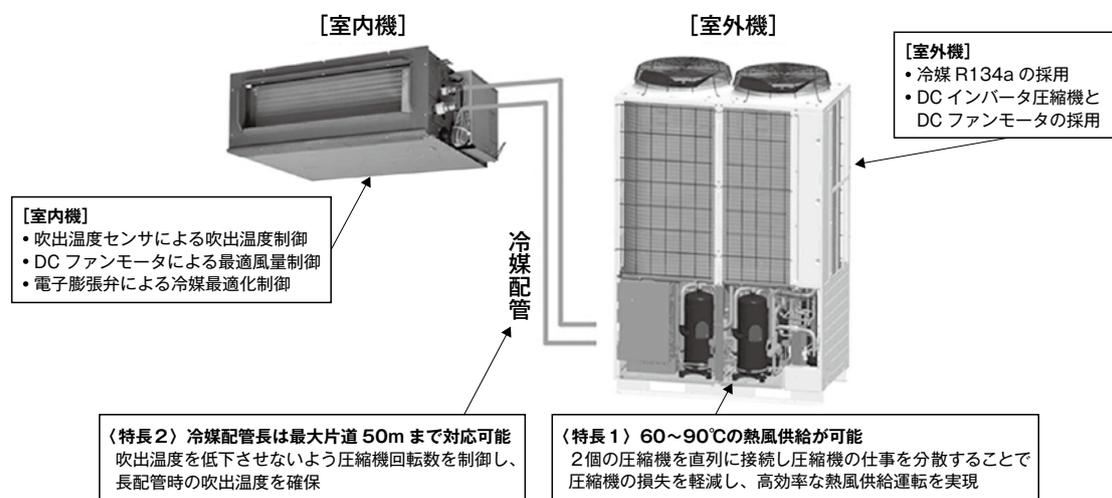


図1 熱Pu-ton開発のポイントと特徴



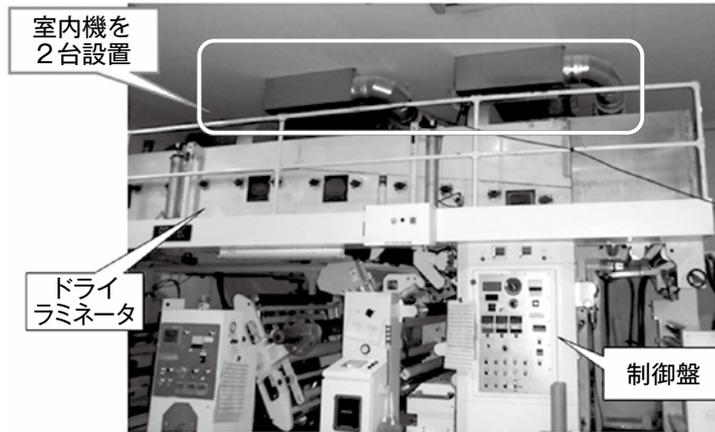


図3 熱Pu-ton室内機設置状況

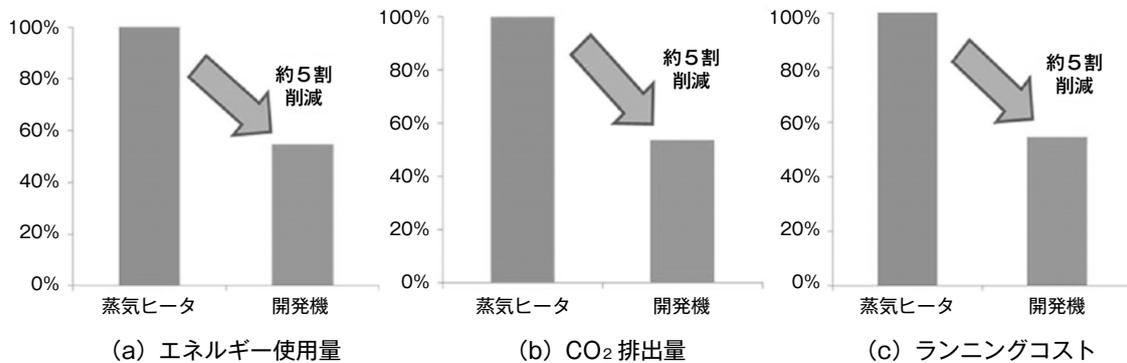


図4 ドライラミネータ計測結果まとめ

今回の実証試験では、“熱Pu-ton”室内機の熱風供給部（吹き出し）、吸込ダクトに熱電対を取り付け、更に吸込側には風量計を設置し、空気の顕熱量変化から“熱Pu-ton”の加熱能力を計測した。また、“熱Pu-ton”には電力計を取り付け、運転時の消費電力量を計測した。“熱Pu-ton”の加熱量から蒸気ボイラの燃料である都市ガスの削減量を逆算し、消費した電力量との比較から経済性を評価した。

図4に2016年11月27日～12月28日までの計測結果のまとめを示す。エネルギー使用量、CO<sub>2</sub>排出量、ランニングコストともに約5割の削減効果があり、“熱Pu-ton”の高い省エネ性を確認することができた。

更に、今回は冬期における実測であり、“熱Pu-ton”はデフロスト運転を行っていたが、乾燥温度の変動幅は±5℃以内に収まっており、ドライラミネータ乾燥温度の変動幅の許容範囲内であった。

#### 4. おわりに

今回、日本で初となる高効率空気熱源ヒートポンプ式熱風発生装置“熱Pu-ton”を開発し、当社の試験設備では検証できない実フィールドでの運転評価を行い、その高い省エネ性及び乾燥品質に問題がないことを確認した。これにより産業分野の省エネルギー化に大きな貢献が期待できる商品であることが明確となった。本製品は、平成29年度省エネ大賞（製品・ビジネスモデル部門）で省エネルギーセンター会長賞を受賞し、今後のヒートポンプ普及に大きく貢献することを期待されている。市場には今回の実証試験以外にも様々な乾燥装置が存在すると考えられ、今後、これら乾燥装置にも問題なく適用できるよう様々な改良を積み重ねていく所存である。

## 今月の新技術③

A New technology of this month

# 湿式ふるい分け作業の革新

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

松下 孝夫

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

### 1. はじめに

粉体の加工技術の向上に伴い、その評価技術も日々進歩し、現在の国内での粒子径計測は主にレーザー回折・散乱法を用いた評価が一般的とされている。しかし、当該法では測定サンプル量が微量であり、粗大粒子がごく微量に混入しているサンプルでは、定量化は困難とされる。このような状況下において、品質保証面で確実性の高いふるい分けは、ふるいが破損しない限り粒子径の製品保証が可能な唯一の手法として、古くから根強い需要がある。中でも凝集性が強い、油分が多い、静電気を帯びやすいなどの性質を持つサンプルは、乾式では凝集しふるい分けが難しいため、湿式ふるい分けが有効となる。

このような背景の中、本稿で紹介する湿式ふるい分け装置ヴィブレットVBLは、各産業界で古くから用いられてきた湿式ふるい分け評価のニーズに対応するため、約30年前に開発された前機種ミクロンウオシープWSTのユーザーの声を参考に2013年に開発された。国内業界からの反響は予想以上であり、この実績を礎とし、全世界でご利用いただけるように、従来機の安全性向上を主として改良を施したヴィブレット VBL-F (図1左参照) 及び超音波振動機構を付加したヴィブレットVBL-FU (図1右参照) を昨年に開発した。

本稿では従来の湿式ふるい分け作業を革新させるヴィブレットについて紹介する。



図1 湿式ふるい分け装置ヴィブレットの外観  
(左：標準仕様 VBL-F、右：超音波ユニット付き ステンレス仕様 VBL-FU)

## 2. 湿式ふるい分け装置VBL

当該装置は散水部と振動部で構成される。振動部にふるいと、ふるいを装置にセットするスペーサを重ねて置き、クランプを用いて固定し、飛散抑制用カバーを閉めると散水部が所定の位置にセットされる構造である。

微粉は乾粉では凝集しているが、散水による水圧とふるいの上下振動により解砕される。この上下振動はふるい面の液膜形成を抑制する作用も併せ持つ。また、ふるい面以外に、飛散抑制用カバーの内面や、ふるいの内壁など、ふるい分け空間内全てを洗い流し、全てのサンプルを確実にふるい分けるよう、上部方向へも散水可能な構造とした。

また、散水流量、散水ノズル回転速度、振動のタイミングを個別に設定し、熟練者が手ふるいで行ってきた方法を再現することも可能である。

## 3. VBL-Fによる測定結果

図2にVBL-Fふるい分け性能例を示す。ふるい分けサンプルはJIS試験用粉体1の4種のけい砂を用いた。サンプル100.00gを電子天秤で秤量し、φ200mm目開き13μm、16μm（東京スクリーン株式会社製）のふるいを用いた。VBL-Fの散水流量を5.5L/minとしてふるい分け後、流水とエタノールを用いてふるい面から残分をシャーレに回収し、80°Cに設定した恒温槽で5時間乾燥させ、デシケータで常温冷却した後、電子天秤で秤量した。この測定値から、あらかじめ110°C恒温槽で5時間

乾燥させ、デシケータで常温冷却したシャーレの風袋を減算し、投入量とふるい上残分から通過率を求めた。

比較のため、このサンプルをエアジェットシーブなどの減圧吸引型乾式ふるい分け装置により目開き16μmのふるいを用いて、ふるい分けを行った。通過率は0.1%程度にも届かず、ほとんどふるい分けができなかった。

一方、VBLでは図2に示すように、目開き16μmのふるいの場合には10分で78%の通過率となったのに対し、目開き13μmのふるいの場合には同時間で70%の通過率となった。また、各標準偏差は0.1~0.3と再現性の高い結果となり、このような細かい目開きのふるいにも対応可能で、かつ短時間で通過率が一定になることが確認された。

次に、ふるい分けに超音波振動の付加による効果を確認するため、数十分以上の時間を要するJIS試験用粉体1の12種のカーボンブラックを用いて測定を行った。サンプル100.0000g及び2Lの水道水をステンレス製ビーカに入れ、15分間攪拌し、スラリー化した。このスラリーをVBL-F及びVBL-FUに供給しながら散水流量6L/minでふるい分けを行った。一般的に、カーボンブラック中の粗大粒子（グリット）の確認方法として、目開き45μm、25μmのふるいを用いることが多いが、今回はより厳しい条件であるJIS Z 8801で定められている最小目開き20μmのふるいを用いた。なお、本検証は、粗大粒子の含有率を評価することが目的であることから、ふるい上残率を評価の対象とした。

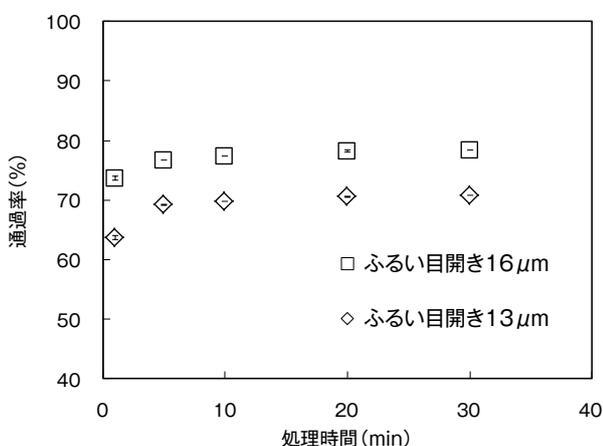


図2 細かい目開きのふるいにおける通過率

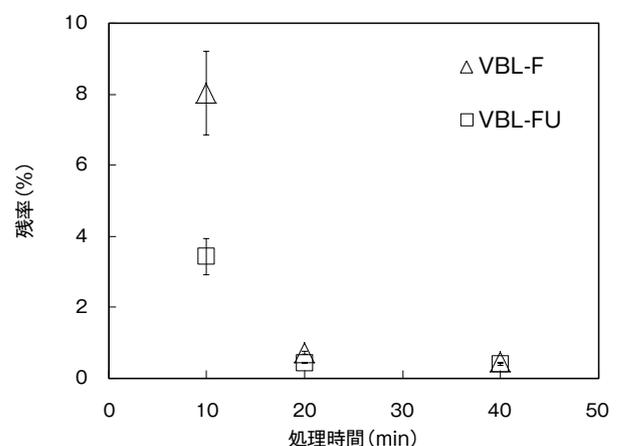


図3 VBL-FとVBL-FUの比較

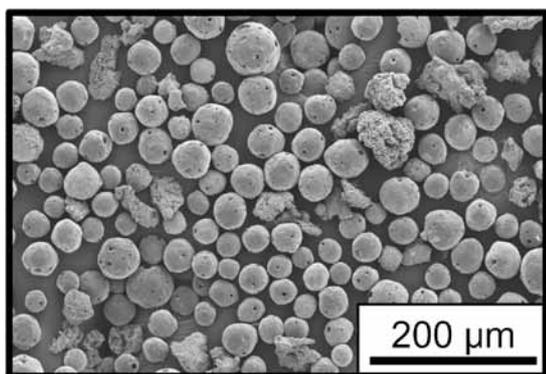


図4 カーボンブラックのグリット

VBL-Fでは40分処理でふるい上残分0.4%であったのに対し、VBL-FUでは20分処理で同値となり、超音波を付加することで処理時間が50%短縮された。また、標準偏差は0.01~0.04(処理時間20~40分)となった。

更に、秤量したサンプルをSEMにより観察したところ、図4のようにグリットのみが確認され、ふるい分けが十分に行われたことを確認できた。

当社では、最近の市場要求の1つとして、更なる低グリット化に応えるため、専用の衝撃型分級機内蔵微粉碎機を用意している。その製品評価の際、VBL-F及びVBL-FUは有効な測定方法としてご活用いただいている。

表1にVBLの納入事例を示す。VBLを使用する場合、流水と刷毛を用いた手作業によるふるい分けよりも、ふるい分け作業時間がおおむね1/5に短縮される。作業時間の低減による人件費の抑制の他、自動化によって測定中に別業務を並行して実施できるため、業務の効率向上につながると考える。

## 4. おわりに

本稿ではVBLの構造及び測定事例を紹介した。測定技術の進歩に伴い、レーザー回折・散乱法、画像解析法など、粒子径を測定する方法は多岐にわたる。そのような中で、ふるいによる粒子径測定方法は測定サンプル量が多いことから、測定結果の信頼度が高く、今日でも重宝される測定方法である。湿式ふるい分けは、乾式ふるい分けに比べ、細かな目開きまで対応可能である。しかしながらシャワーヘッドから散水し、刷毛を用いて凝集体を解砕する従来の方法では、ふるいの目詰まりや液膜の影響により測定に長時間を要する上、精度の高い測定はできない。

一方、匠の業による高精度な湿式ふるい分けを行われている企業もあるが、技術伝承が大きな課題としてクローズアップされている。そのような中、多くの企業がVBLを導入し、適切な運転条件で操作をすることにより、匠の業を機械化して課題を解決されている。

最後に、本稿で述べたように、当社が開発したVBLはφ200mm、目開き13μm(綾織金網)のふるいにも対応可能となっており、従来の湿式ふるい分け作業を革新した装置であると考え、産業界の発展の一助になれば幸いである。

表1 VBLによる生産性の向上事例と導入効果

原材料	効果
ガラス系材料	3日間で100g程度であった処理が30分程度になり、1/48に短縮された。また、長年課題であった自動化に目途がついた。
無機材料	乾式ふるい分けで3時間を要する処理時間が30分程度になり、1/6に短縮された。
電池材料	手ふるいでは分散が不足し、本来よりも45μmふるい残量が多かったが、VBLにより一次粒子の質量を測定できるようになった。そのため、製造条件を見直し、生産量増加の可能性を見出した。また、後継者問題も解決できた。
自動車関連用原料	手ふるいで2時間を要していたふるい分けが15分程度になり、1/12に短縮された。今後、関連会社の品質管理用途で採用を推奨される。

住友重機械エンバイロメント株式会社  
水処理統括部  
技術部 技術グループ  
松尾 素子 さん

2016年、住友重機械エンバイロメント株式会社に  
入社した松尾素子さん。下水処理施設の維持管理に  
関する提案業務を手がける彼女の魅力に迫る。



「小学生の頃から理科が得意でしたが、力学を勉強してから、特に物理が面白くなりました。ニュートン力学で化学反応も説明できますし、気象の変化や宇宙現象まで物理の範囲で説明できます。そのようなことを考えることが好きで理系に進みました」と笑顔で語る松尾さん。大学では量子力学を専攻していたが、学術研究ではなく実際に社会システムを作ることへの興味から就職先としてプラントメーカーを選択した。「学科は違いますが、プラントのような大きな規模のものに憧れがありました」。

住友重機械エンバイロメント株式会社で働きたいと思ったのは、就職活動を通じて感じた社風に共感できたから。「会社説明会や面接での人事担当者も、とても親切で印象が良く、皆さんおっとり

して寛大な雰囲気でした。このイメージは入社して3年たった今もまったく変わっていません」。

松尾さんが現在手がけているのは下水処理施設の維持管理に関する提案業務だ。「現在、国の方針で下水処理施設の運転維持管理を包括的に民間に委託するという流れがあり、当社もこの業務を広げるとい方針の下、新規獲得に取り組んでいます。入札は公募型のプロポーザル方式(入札者の提案を評価して点数の高い会社に決まる方式)がとられることが多く、この提案書を作成することが私の主な業務です」。

松尾さんが初めて作成した提案書は、見事に受注を決めた。「審査の基準には効率的な運転やコストの低減など複数の項目があり、全てのバランスをとりながら魅力的な提案をしていく

必要があります。今回、事前に施設調査に行かせていただき、ICTの導入による効率化や地元企業との協力による品質の向上を提案しました。それが受注につながったポイントの1つではないかと思えます。試行錯誤しながら作成した提案書で受注が決まった時は大きな達成感がありました。提案書の内容、書き方はどこまでも追及することができ、それによって受注が逸注かが決まります。非常に責任の重い仕事ですが、その分やりがいがあります」。最後に今後の目標や将来の夢について聞いてみた。「プラントの運転・管理の内容を深く理解したいです。今後、他の部署に異動することがあると思いますが、最終的には現在の部署に落ち着きたいと思っています。営業と技術をつないでいく役割はとても面白いのですから」。

上司から  
ひと言



住友重機械エンバイロメント株式会社  
水処理統括部  
技術部  
部長代理 栗栖 治夫 さん

予想を超えるスピードで、自ら考え  
クリエイティブなステージまで成長しています

彼女の専攻していた量子力学は、当社の事業領域とは縁遠い技術系ですので“無垢”な状態で教育しやすいけれど、成長に時間がかかるかなと感じていました。教育担当として1年が経過した今、予想をはるかに超え、すでに教えられるステージから、自ら考え、クリエイティブなステージにまで育ち、社内外の組織にも問題なく働きかけができています。今後は経験という血肉をつけて、実践につなげてください。

リケジョの歴史

フランスの物理学者イレーヌ・ジョリオ＝キュリー(1897～1956)は、キュリー夫妻の長女として生まれ、両親と同じ道を歩み、母マリーの研究所に入所。1934年、夫で共同研究者のフレデリック・ジョリオと人工放射線元素の合成に成功し、両親同様に夫妻でノーベル賞を受賞しました。



イレーヌ・ジョリオ＝キュリーさん

# イベント情報

## ●試作市場2019／微細・精密加工技術展2019

会 期：4月25日(木)～4月26日(金)

開 催 概 要：試作市場2019では切削・プレスなどの機械加工分野、CAD・RP造形機などの関連機器分野、光造形・粉末造形・インクジェット造形などのRP造形分野、微細・精密加工技術展2018では微細加工技術分野、精密加工技術分野、加工機械・関連機器分野など日本が誇る高度なものづくり力を一堂に会した展示会

会 場：大田区産業プラザPiO

お問い合わせ：日刊工業新聞社 大阪支社 イベント事務局

TEL：06-6946-3384

公式サイト：<http://www.nikkan-event.jp/sb/>

## ●バイオマスエキスポ2019

会 期：6月5日(水)～6月7日(金)

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

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：バイオマスエキスポ事務局

TEL：070-6983-9392

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

## ●下水道、くらしを支え、未来を拓く「下水道展'19横浜」

会 期：8月6日(火)～8月9日(金)

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

会 場：パシフィコ横浜

お問い合わせ：公益社団法人日本下水道協会

TEL：03-6206-0205

公式サイト：<https://www.gesuidouten.jp/>

## 本 部

### 第62回運営幹事会(2月20日)

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 産業技術環境局 環境経済室長 亀井明紀 殿より「経済成長と両立した地球温暖化対策について」の講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 玉井優子 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) 統計関係報告(2018年12月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年1月分)
- (3) 海外情報(2019年2月号)
- (4) 2019年度産業機械の受注見通し(案)

### 風力発電関連機器産業に関する調査研究委員会幹事会(2月4日)

2018年度の活動状況について報告を行うとともに、報告書の原稿及び風力発電セミナーの内容等について検討を行った。

### 第45回優秀環境装置表彰 審査WG(2月8日)

応募のあった環境装置について評価を行い、実地調査対象装置の選定を行った。

### 風力発電関連機器産業に関する調査研究委員会委員会(2月18日)

2018年度の活動状況について報告を行うとともに、報告書の原稿及び風力発電セミナーの内容等について検討を行った。

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

#### 2月7日 部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) ボイラ受注統計
- (2) 2019年度事業計画(案)

- (3) 2020年度東西合同会議

### 鉱山機械部会

#### 2月5日 部会幹事会

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

### 化学機械部会

#### 2月28日 部会幹事会・業務委員会合同会議

次の事項について検討及び審議を行った。

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

### 環境装置部会

#### 2月1日 環境負荷低減効果調査委員会 委員会

環境装置(技術)の環境課題への改善貢献度の取りまとめのため、評価内容について検討した。

#### 2月1日 環境ビジネス委員会 3Rリサイクル研究会 メーカーの会

3Rリサイクル研究会の活動状況について確認し、2019年度の活動について検討を行った。

#### 2月7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  
2018年度の活動内容について検討を行った。
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：「バイオ燃料研究が導く未来」  
講 師：(株)デンソー 社会ソリューション事業  
推進部 共創推進室 担当部長 渥美欣也 殿

#### 2月14日 環境ビジネス委員会 3Rリサイクル研究会 及びWG並びに講演会

- (1) 研究会  
活動状況について報告を行い、2019年度の活動について検討を行った。
- (2) WG  
活動状況について報告を行い、2019年度の活動について検討を行った。
- (3) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：「MAX-AI™ AI搭載オートノマスロボット  
選別機のご紹介」

講師：(株)大原鉄工所 企画開発営業部

部長 高橋倫広 殿

テーマ：「雑品・廃プラなどの防災管理について」

講師：(株)横井製作所 代表取締役社長 横井亮 殿

### 2月18日 環境ビジネス委員会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「統計から見えてくる地域の未来—人口減少と消滅可能性都市のゆくえ—」

講師：国立社会保障・人口問題研究所 人口構造研究部長 小池司朗 殿

テーマ：「自治体戦略2040 構想～人口減少・超高齢社会における自治体の行政経営改革～」

講師：総務省 自治行政局 行政経営支援室長（併任）2040戦略室長 植田昌也 殿

### 2月20日 環境ビジネス委員会 施設調査

(1) 土佐グリーンパワー(株) 土佐発電所（高知県高知市）を訪問し、未利用木材を利用した木質バイオマス発電施設について調査を行った。

(2) (株)富士クリーン 乾式メタン発酵施設（香川県綾歌郡綾川町）を訪問し、国内最大規模の縦型乾式メタン発酵施設について調査を行った。

### 2月26日 環境ビジネス委員会 水分科会及び講演会

(1) 分科会

2018年度の活動内容について検討を行った。

(2) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「無人小型飛行体を活用した管きょ調査技術の実用化に関する取組み」

講師：(株)日水コン 下水道事業部 東部事業マネジメント部 浦部幹夫 殿

テーマ：「ドローンを用いた下水施設の調査点検技術」

講師：(株)NJS 開発本部 ドローン開発部 部長 稲垣裕亮 殿

### 2月28日 環境ビジネス委員会 幹事会

2019年度の活動内容について検討を行った。

## ■ タンク部会

### 2月13日 拡大幹事会

次の事項について検討及び審議を行った。

(1) 2019年度事業計画(案)及び収支予算(案)

(2) 2018年度決算報告(案)

(3) 2019年度部会活動内容及びスケジュール

## ■ プラスチック機械部会

### 2月1日 押出成形機委員会

2018年度市場動向調査報告書(案)について検討を行った。

### 2月5日 技術委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

(1) PLASTICSの標準化活動

(2) 欧州RoHS指令への対応

(3) ISO 20430の国内規格化

(4) マグネットクランプシステムのISO規格開発

(5) 周辺機器の安全対策

(6) 役員の交代

### 2月6日 部会幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

(1) 2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)

(2) 産業機械工業功績者表彰候補者の推薦

(3) 今後のスケジュール

### 2月6日 部会総会

次の事項について報告及び審議を行い、承認した。

(1) 2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)

(2) 市場動向調査報告書(案)

(3) 産業機械工業功績者表彰候補者の推薦

(4) ISO/TC270（プラスチック加工機械及びゴム加工機械）の活動状況

(5) ISO 20430（射出成形機の安全要求事項）の国内適用

(6) プラスチック資源循環戦略の検討状況

### 2月8日 ISO/TC270国内審議委員会 クランプシステム分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

(1) 2018年WG3国際会議への参加結果

(2) ISO/NP 23582（マグネットクランプシステム—安全要求事項）に対する日本意見

### 2月13日 特許委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

(1) 射出成形機に係る米国、欧州の特許

(2) 射出成形機に係る中国の特許及び実用新案

(3) 2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)

(4) 役員の交代

### 2月15日 輸出委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

(1) 市場動向調査報告書

- (2) 欧州RoHS指令への対応
- (3) 輸出に関する規制・関税等の動向
- (4) 海外展示会への参加
- (5) 2018年度事業報告(案)及び2019年度事業計画(案)

## 風水力機械部会

### 2月1日 汎用送風機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2018年度事業報告(案)及び決算報告(案)
- (2) 2019年度事業計画(案)及び収支予算(案)
- (3) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事監理指針」(平成31年版)改訂

### 2月6日 ロータリ・ブロワ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2018年度事業報告(案)及び決算報告(案)
- (2) 2019年度事業計画(案)及び収支予算(案)
- (3) 「ロータリ・ブロワ メンテナンスのすすめ」の原稿修正
- (4) 2019年度新規事業

### 2月7日 部会拡大幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2019年度部会及び各委員会の役員体制
- (2) 2019年度行事日程
- (3) 2018年度事業報告(案)及び決算報告(案)
- (4) 2019年度事業計画(案)及び収支予算(案)

### 2月8日 ポンプ技術者連盟 若手幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 第22回技術セミナーのテーマ
- (2) 2019年度行事日程
- (3) 2019年度役員体制

### 2月12日 汎用圧縮機委員会 技術分科会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 高圧ガス保安協会の検査
- (2) JIS B 8341(容積型圧縮機一試験及び検査方法一)の改正案

### 2月13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) 「ポンプの取り扱い及びガイドライン」の内容
- (2) 2019年度春季総会の内容
- (3) 委員会新規事業

### 2月14日 プロセス用圧縮機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2019年度春季総会の内容

- (2) 講演会の内容
- (3) 公益社団法人高圧ガス保安協会の検査内容

### 2月18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) 2018年度事業報告(案)及び決算報告(案)
- (2) 2019年度事業計画(案)及び収支予算(案)
- (3) 2019年度春季総会の内容

### 2月20日 排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事監理指針」(平成31年版)改訂
- (2) 公益社団法人日本下水道協会「下水道施設設計指針・設計指針と解説」改定案に対する意見
- (3) JIS B 8301 (遠心ポンプ、射流ポンプ及び軸流ポンプ一試験方法)の新旧比較

### 2月22日 送風機技術者連盟 拡大常任幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2019年度役員体制
- (2) 2018年度事業報告(案)及び決算報告(案)
- (3) 2019年度事業計画(案)及び収支予算(案)
- (4) 2019年度春季総会の内容
- (5) 技術講習会の内容
- (6) 「50年のあゆみ」の作成

## 運搬機械部会

### 2月18日 チェーンブロック企画委員会

最近のチェーンブロック動向について検討を行った。

### 2月19日 昇降機委員会

「ユニバーサルデザインを活かしたエレベータガイドライン調査報告書」における技術の普及度調査報告書のとりまとめを行った。

### 2月21日 コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) コンベヤJIS規格改正
- (2) 大規模倉庫における防火シャッター降下部のコンベヤ機能と維持管理

### 2月22日 流通設備委員会 シャトル台車式自動倉庫システム(仮称) JIS化検討WG

シャトル台車式自動倉庫システムのJIS化に向けた検討を行った。

### 2月22日 流通設備委員会 クレーン分科会

次の事項について検討を行った。

- (1) 自動倉庫JIS規格改正
- (2) 安全マニュアル(スタッカクレーン編)の見直し

**2月27日 JIS B 8850原案作成委員会**

JIS B 8850（ベルトラッシング）の改正原案作成に向けた検討を行った。

**動力伝導装置部会****2月26日 減速機委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 今後の業界動向等
- (2) 2018年度及び2019年度のスケジュール

**エンジニアリング部会****2月19日 水素検討委員会**

2018年度調査研究内容について検討及び審議を行った。

**委員会****政策委員会****2月13日 委員会**

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計関係報告（2018年12月分）
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況（2019年1月分）
- (3) 2019年度事業計画（案）
- (4) 2019年度産業機械の受注見通し（案）

**産業機械工業規格等調査委員会****2月21日 委員会**

次の事項について報告及び確認を行った。

- (1) 各部会の規格関係の活動
- (2) JIMS定期見直し
- (3) 一般財団法人日本規格協会JIS公募用紙変更
- (4) ロボット革命イニシアティブ協議会 IEC/  
Systems Committee Smart Manufacturing国内  
委員会委員募集

**環境委員会****2月1日 委員会**

VOC大気排出実績調査、「低炭素社会実行計画」及び「循環型社会形成自主行動計画」定例調査の結果並びに「環境活動基本計画」の目標達成状況等の報告を行った。また、「環境活動報告書2018」について報告を行った。

**2月18日 環境活動報告書作成WG 完成報告会**

2018年12月に発行した「環境活動報告書2018」の内容等について意見交換を行い、2019年度の改善項目等について検討を行った。

**2月20日 環境活動基本計画フォローアップWG**

「産業機械工業の低炭素社会実行計画」CO<sub>2</sub>排出量の2030年度の削減目標見直しについて審議を行った。

**エコスラグ利用普及委員会****2月7日 幹事会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2018年度事業報告（案）及び2019年度事業計画（案）
- (2) 2019年度収支予算（案）
- (3) 収支改善計画

**2月22日 委員会**

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 利用普及分科会及び標準化分科会の活動内容
- (2) 2018年度事業報告（案）及び2019年度事業計画（案）
- (3) 2019年度収支予算（案）
- (4) 収支改善計画

**2月14日～15日 利用普及分科会 施設調査**

山口県、福岡県にある次の施設を訪問し、施設運営や溶融スラグ有効利用について協議した。

- (1) 宇部市環境保全センター（流動床式ガス化溶融炉  
198t/日）
- (2) 玄海環境組合 古賀清掃工場（キルン式ガス化  
溶融炉260トン/日）

**適正取引自主行動計画推進委員会****2月13日 委員会**

下請中小企業振興法第3条第1項に基づく「振興基準」が改正されたことを受けて、当工業会の「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」の見直し（案）を取りまとめた。

**受注見通し会議****2月7日 会合**

産業機械受注の2018年度見込みと2019年度見通しについて審議を行い、「2019年度産業機械の受注見通し（案）」を取りまとめた。

また同案を、2月の政策委員会に上程することとした。

## 関西支部

### 委員会

#### 政策委員会

#### 2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) 統計関係報告(2018年12月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年1月分)
- (3) 海外情報(2019年2月号)
- (4) 2019年度産業機械の受注見通し(案)

## 環境装置をお探しの方！

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

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

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

環境装置検索



“環境装置検索”で検索！

環境装置検索

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

【お問い合わせ先】  
一般社団法人 日本産業機械工業会  
環境装置部(Tel:03-3434-6820)

- 5月14日 第45回優秀環境装置表彰 審査委員会  
16日 定時総会  
6月12日 政策委員会  
14日 第7回風力発電関連産業セミナー  
18日 運営幹事会  
18日 第45回優秀環境装置表彰式

## 部 会

## ボイラ・原動機部会

- 5月8日 ボイラ幹事会  
14日 ボイラ技術委員会  
6月6日 部会総会

## 鉱山機械部会

- 5月下旬 JIS M 0103 改正原案作成委員会  
〃 骨材機械委員会  
6月下旬 ポーリング機械業務会

## 化学機械部会

- 5月29日 技術分科会

## 環境装置部会

- 5月中旬 環境ビジネス委員会 第1回有望ビジネス分科会  
〃 環境ビジネス委員会 第1回水分科会  
〃 環境ビジネス委員会 第1回バイオマス発電推進分科会  
〃 環境ビジネス委員会 第1回先端技術調査分科会  
〃 環境ビジネス委員会 第1回3Rリサイクル研究会

## タンク部会

- 5月15日 技術分科会

## プラスチック機械部会

- 5月中旬 特許委員会  
6月上旬 技術委員会

## 風水力機械部会

- 5月10日 汎用送風機委員会  
15日 汎用ポンプ委員会  
17日 メカニカルシール技術分科会  
21日 排水用水中ポンプシステム委員会  
春季総会  
23日 送風機技術者連盟 春季総会  
29日 メカニカルシール委員会 春季総会  
6月5日 送風機技術者連盟常任幹事会  
6日 ポンプ技術者連盟 春季総会  
12日 ロータリ・ブロワ委員会 春季総会  
13日 プロセス用圧縮機委員会 春季総会  
20日 汎用送風機委員会 春季総会  
27日 汎用圧縮機委員会 春季総会  
下旬 排水用水中ポンプシステム委員会

## 運搬機械部会

- 5月中旬 昇降機委員会  
〃 流通設備委員会  
〃 コンベヤ技術委員会  
下旬 流通設備委員会クレーン分科会  
6月上旬 クレーン企画委員会  
〃 コンベヤ技術委員会  
中旬 昇降機委員会  
〃 流通設備委員会  
下旬 流通設備委員会クレーン分科会

## 動力伝導装置部会

- 5月下旬 部会総会  
〃 減速機委員会  
6月中旬 減速機委員会

## 業務用洗濯機部会

- 5月20日 部会総会  
6月11日 定例部会  
〃 記者発表会

## エンジニアリング部会

5月13日 企画委員会

### 委員会

## エコスラグ利用普及委員会

5月中旬 利用普及分科会

6月中旬 エコスラグ幹事会

〃 利用普及分科会

下旬 エコスラグ利用普及委員会

## 関西支部

### 部 会

## ボイラ・原動機部会

6月13日 部会総会・施設調査

## 運搬機械部会

5月14日 繊維スリング分科会総会

### 委員会

## 政策委員会

6月21日 委員会

## 労務委員会

6月上旬 委員会

## 会員名簿2018-2019

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

工業会会員の当社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

## 風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

## 2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

## 2017(平成29)年度 環境装置の生産実績

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

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別(輸出含む)、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化した。その他、前年度との比較や過去28年間における生産実績の推移を掲載している。

## プラスチック機械産業の市場動向調査報告書(2019年2月発行版)

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

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する2018～2020年の市場動向を取りまとめたもの。

## 風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

頒 価：会員/1,500円(税込) 会員外/2,000円(税込)  
連絡先：産業機械第1部 (TEL：03-3434-3730)

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

## メカニカル・シールハンドブック 初・中級編(改訂第3版)

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

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

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

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

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

## 物流システム機器ハンドブック

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

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

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

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

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

## コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

## チェーン・ローラ・ベルトコンベヤ、仕分コンベヤ、垂直コンベヤ、及びパレタイザ検査要領書

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

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

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

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

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

## ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

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

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

## 東京直下地震のエレベータ被害予測に関する研究

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

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

## ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

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

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

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

## 2017年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集

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

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している(2017年5月発行)。

## 道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル(改訂版)

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

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

## 港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒 価：実費頒布  
連絡先：エコスラグ利用普及委員会 (TEL：03-3434-7579)

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

## 2018年度 環境活動報告書

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

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

# 産業機械受注状況(2019年1月)

企画調査部

## 1. 概要

1月の受注高は3,552億9,500万円、前年同月比111.6%となった。

内需は、2,243億4,800万円、前年同月比110.1%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比100.5%、非製造業向けは同181.3%、官公需向けは同38.3%、代理店向けは同109.3%であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(201.2%)、化学機械(113.5%)、タンク(102.1%)、ポンプ(116.0%)、圧縮機(102.5%)、送風機(137.4%)、運搬機械(177.3%)の7機種であり、減少した機種は、鉱山機械(82.1%)、プラスチック機械(48.8%)、変速機(81.2%)、金属加工機械(65.3%)、その他機械(31.9%)の5機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、1,309億4,700万円、前年同月比114.2%となった。

1月、プラント案件はなかった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(661.3%)、鉱山機械(145.9%)、プラスチック機械(117.0%)、ポンプ(126.1%)、圧縮機(115.3%)、送風機(114.8%)、運搬機械(112.2%)、その他機械(110.9%)の8機種であり、減少した機種は、化学機械(48.8%)、タンク(10.7%)、変速機(77.3%)、金属加工機械(23.1%)の4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、外需の増加により前年同月比265.0%となった。

### ②鉱山機械

窯業土石の減少により同85.5%となった。

### ③化学機械(冷凍機械を含む)

外需の減少により同87.0%となった。

### ④タンク

石油・石炭、電力が減少したものの、化学の増加により同100.2%となった。

### ⑤プラスチック加工機械

化学、その他輸送機械、その他製造業の減少により同83.2%となった。

### ⑥ポンプ

官公需、外需の増加により同118.6%となった。

### ⑦圧縮機

外需の増加により同109.4%となった。

### ⑧送風機

電力、官公需の増加により同135.6%となった。

### ⑨運搬機械

化学、鉄鋼、電力、運輸・郵便、卸売・小売の増加により同152.4%となった。

### ⑩変速機

金属製品、情報通信機械、自動車、外需の減少により同80.4%となった。

### ⑪金属加工機械

鉄鋼、外需の減少により同33.5%となった。

(表1) 産業機械 需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外需		⑧総額	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2015年度	1,251,327	117.9	1,437,386	100.1	2,688,713	107.6	641,159	91.7	296,220	99.8	3,626,092	103.8	1,831,576	71.0	5,457,668	89.8
2016年度	1,121,961	89.7	1,302,590	90.6	2,424,551	90.2	719,887	112.3	314,287	106.1	3,458,725	95.4	1,635,741	89.3	5,094,466	93.3
2017年度	1,172,684	104.5	1,175,502	90.2	2,348,186	96.9	724,718	100.7	326,725	104.0	3,399,629	98.3	1,528,764	93.5	4,928,393	96.7
2016年	1,214,775	102.6	1,606,607	113.7	2,821,382	108.7	783,391	128.3	307,924	104.5	3,912,697	111.7	1,696,242	88.5	5,608,939	103.5
2017年	1,187,365	97.7	1,165,083	72.5	2,352,448	83.4	682,594	87.1	329,403	107.0	3,364,445	86.0	1,668,227	98.3	5,032,672	89.7
2018年	1,129,496	95.1	1,095,301	94.0	2,224,797	94.6	713,125	104.5	347,648	105.5	3,285,570	97.7	1,784,522	107.0	5,070,092	100.7
2017年10～12月	292,742	105.8	302,862	59.9	595,604	76.1	140,229	63.6	84,865	104.9	820,698	75.7	367,784	95.8	1,188,482	81.0
2018年1～3月	302,464	95.4	386,077	102.8	688,541	99.4	215,735	124.3	80,507	96.8	984,783	103.7	394,754	73.9	1,379,537	93.0
4～6月	295,135	115.6	261,205	142.0	556,340	126.7	141,783	81.1	82,162	107.9	780,285	113.1	429,357	131.0	1,209,642	118.8
7～9月	301,394	93.5	259,364	85.7	560,758	89.7	214,303	110.5	91,449	107.3	866,510	95.9	336,996	76.9	1,203,506	89.6
10～12月	230,503	78.7	188,655	62.3	419,158	70.4	141,304	100.8	93,530	110.2	653,992	79.7	623,415	169.5	1,277,407	107.5
2018.4～2019.1累計	896,818	95.4	818,807	96.3	1,715,625	95.9	516,747	92.4	292,763	108.6	2,525,135	96.4	1,520,715	121.8	4,045,850	104.6
2018年11月	115,575	116.9	66,869	42.5	182,444	71.2	53,702	177.5	33,008	112.5	269,154	85.3	296,385	220.6	565,539	125.7
12月	17,124	15.7	74,896	80.6	92,020	45.5	43,123	70.7	29,705	107.5	164,848	56.7	232,826	157.8	397,674	90.7
2019年1月	69,786	100.5	109,583	181.3	179,369	138.1	19,357	38.3	25,622	109.3	224,348	110.1	130,947	114.2	355,295	111.6

(表2) 産業機械 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①ボイラ・原動機		②鋸山機械		③化学機械 (冷凍機械を含む)				④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	③-1 内 化学機械		金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2015年度	1,822,454	100.8	25,120	111.2	1,515,795	72.3	1,119,266	64.4	37,166	124.1	201,024	103.7	362,610	107.8
2016年度	1,727,946	94.8	20,291	80.8	1,159,734	76.5	749,229	66.9	34,106	91.8	207,504	103.2	347,897	95.9
2017年度	1,358,214	78.6	23,190	114.3	1,193,012	102.9	774,168	103.3	25,855	75.8	274,305	132.2	367,002	105.5
2016年	1,976,616	111.3	19,966	73.4	1,483,078	105.7	1,087,452	107.9	24,303	52.1	200,939	97.4	340,979	92.5
2017年	1,535,966	77.7	23,015	115.3	1,176,081	79.3	742,922	68.3	22,856	94.0	266,960	132.9	367,474	107.8
2018年	1,117,648	72.8	20,136	87.5	1,540,415	131.0	1,090,919	146.8	28,251	123.6	258,915	97.0	377,741	102.8
2017年10～12月	366,047	63.2	7,206	154.1	263,346	87.0	159,424	76.2	1,952	14.5	77,002	151.0	94,402	109.8
2018年1～3月	394,626	68.9	5,373	103.4	309,698	105.8	210,922	117.4	18,053	119.9	64,600	112.8	94,055	99.5
4～6月	261,294	126.4	4,425	87.3	366,458	141.9	252,615	160.2	4,164	132.6	77,057	130.4	78,684	94.7
7～9月	248,928	63.7	4,550	82.1	356,177	98.5	229,943	93.4	3,174	117.1	59,552	80.9	100,773	105.6
10～12月	212,800	58.1	5,788	80.3	508,082	192.9	397,439	249.3	2,860	146.5	57,706	74.9	104,229	110.4
2018.4～2019.1累計	856,051	84.4	15,952	83.0	1,297,997	135.1	916,405	149.7	11,495	126.4	214,555	91.7	310,872	105.1
2018年11月	69,427	37.0	1,854	116.0	308,642	402.4	270,969	666.8	780	157.3	17,056	81.6	30,933	110.9
12月	92,979	79.3	2,043	55.7	108,894	96.9	70,539	95.5	926	88.1	20,412	91.7	34,919	105.4
2019年1月	133,029	265.0	1,189	85.5	67,280	87.0	36,408	74.6	1,297	100.2	20,240	83.2	27,186	118.6
会社数	15社		7社		40社		38社		3社		9社		18社	
	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2015年度	243,741	91.3	30,328	108.5	349,953	98.7	50,095	100.7	138,069	85.2	681,313	94.0	5,457,668	89.8
2016年度	226,493	92.9	27,061	89.2	381,459	109.0	53,636	107.1	118,680	86.0	789,659	115.9	5,094,466	93.3
2017年度	268,857	118.7	25,932	95.8	436,337	114.4	44,962	83.8	178,642	150.5	732,085	92.7	4,928,393	96.7
2016年	221,533	84.6	26,185	89.0	353,636	93.8	48,451	93.2	107,345	60.5	805,908	116.5	5,608,939	103.5
2017年	262,018	118.3	29,102	111.1	434,693	122.9	50,196	103.6	150,833	140.5	713,478	88.5	5,032,672	89.7
2018年	285,663	109.0	24,559	84.4	467,368	107.5	45,303	90.3	180,513	119.7	723,580	101.4	5,070,092	100.7
2017年10～12月	68,417	120.7	7,794	114.8	104,159	119.1	11,545	97.5	38,039	119.4	148,573	62.9	1,188,482	81.0
2018年1～3月	69,889	110.8	5,691	64.2	117,464	101.4	11,359	68.5	63,146	178.7	225,583	109.0	1,379,537	93.0
4～6月	67,264	112.5	5,803	115.2	125,863	120.0	11,903	106.7	47,887	137.5	158,840	85.1	1,209,642	118.8
7～9月	73,523	103.9	6,741	91.0	111,661	101.6	10,735	98.5	33,101	77.7	194,591	113.6	1,203,506	89.6
10～12月	74,987	109.6	6,324	81.1	112,380	107.9	11,306	97.9	36,379	95.6	144,566	97.3	1,277,407	107.5
2018.4～2019.1累計	241,114	108.6	21,203	96.5	380,692	112.3	37,038	98.9	125,874	89.3	533,007	93.0	4,045,850	104.6
2018年11月	25,710	118.8	2,040	104.0	40,499	83.7	3,527	96.6	7,165	50.5	57,906	129.3	565,539	125.7
12月	27,294	112.4	1,759	65.2	39,921	106.7	3,772	101.3	19,198	139.9	45,557	68.2	397,674	90.7
2019年1月	25,340	109.4	2,335	135.6	30,788	152.4	3,094	80.4	8,507	33.5	35,010	52.5	355,295	111.6
会社数	15社		8社		23社		5社		12社		33社		188社	

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

業務用洗濯機：1,133百万円      メカニカルシール：2,811百万円

(表3) 2019年1月 需要部門別機種別受注額

(一般社団法人日本産業機械工業会調)

金額単位：百万円

※2011年4月より需要者分類を改訂しました。

需要者別		機種別	ボイラ・ 原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック 加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工 機 械	その他	合 計	
民 間 需 要	製 造 業	食 品 工 業	1,176	0	699	112	0	0	26	217	20	272	58	0	13	2,593	
		織 維 工 業	90	0	101	118	0	81	10	3	2	13	10	0	92	520	
		紙・パルプ工業	1,263	0	101	109	0	11	44	46	1	59	38	0	3	1,675	
		化 学 工 業	747	0	7,004	660	414	503	426	651	73	2,012	142	23	420	13,075	
		石油・石炭製品工業	198	7	258	436	867	19	60	208	68	49	16	0	44	2,230	
		窯 業 土 石	57	299	808	123	0	0	7	8	2	27	66	42	41	1,480	
		鉄 鋼 業	1,269	57	706	217	0	0	314	403	287	2,227	213	1,669	109	7,471	
		非 鉄 金 属	1,979	53	252	220	0	0	17	19	2	23	28	53	17	2,663	
		金 属 製 品	84	0	13	110	0	1	2	30	8	158	93	193	71	763	
		はん用・生産用機械	15	0	291	3,253	0	66	31	3,796	25	868	279	180	864	9,668	
	製 造 業	業 務 用 機 械	1	0	19	2,290	0	67	0	3	0	1	0	1	179	2,561	
		電 気 機 械	630	0	1,428	2,180	0	410	19	43	6	744	32	12	15	5,519	
		情 報 通 信 機 械	62	0	8	48	0	60	211	3	0	451	47	104	609	1,603	
		自 動 車 工 業	217	0	33	794	0	1,949	14	24	124	854	148	1,317	273	5,747	
		造 船 業	282	0	532	374	0	0	169	94	1	587	25	12	123	2,199	
		その他輸送機械工業	82	0	115	0	0	211	26	0	0	5	67	77	1,459	2,042	
		そ の 他 製 造 業	73	0	781	1	0	2,235	358	192	55	397	687	140	3,058	7,977	
		製 造 業 計	8,225	416	13,149	11,045	1,281	5,613	1,734	5,740	674	8,747	1,949	3,823	7,390	69,786	
		製 造 業	農 林 漁 業	24	0	2	51	0	0	1	9	7	18	7	0	7	126
			鉱業・採石業・砂利採取業	0	420	31	0	0	0	2	0	4	0	3	2	30	492
建 設 業	19		138	12	254	0	0	27	382	4	62	13	1	28	940		
電 力 業	73,784		0	5,970	2	0	0	733	154	180	1,210	111	0	3,683	85,827		
運 輸 業・郵 便 業	57		0	20	872	0	0	42	1	12	4,384	55	2	72	5,517		
通 信 業	107		0	0	114	0	0	0	0	0	39	3	0	0	263		
卸 売 業・小 売 業	14		0	44	657	0	0	1,934	124	18	4,953	0	72	55	7,871		
金 融 業・保 険 業	3		0	0	109	0	0	0	5	1	3	0	0	0	121		
不 動 産 業	50		0	0	0	0	0	0	0	6	2	10	0	0	68		
情 報 サービス業	188		0	0	109	0	0	0	0	1	41	1	0	0	340		
製 造 業 計	76,150	635	6,379	2,938	10	5	5,277	770	400	11,397	208	116	5,298	109,583			
民 間 需 要 合 計	84,375	1,051	19,528	13,983	1,291	5,618	7,011	6,510	1,074	20,144	2,157	3,939	12,688	179,369			
官 公 需	運 輸 業	0	0	0	0	0	0	2	0	▲1	0	0	0	0	1		
	防 衛 省	1,360	0	0	40	0	0	0	1	0	0	0	0	8	1,409		
	国 家 公 務	61	0	2	0	0	0	292	65	269	38	0	0	87	814		
	地 方 公 務	227	0	5,835	217	3	3	4,826	265	488	53	1	0	2,470	14,388		
	そ の 他 官 公 需	636	0	69	221	0	0	1,534	▲9	8	30	193	3	60	2,745		
	官 公 需 計	2,284	0	5,906	478	3	3	6,654	322	764	121	194	3	2,625	19,357		
海 外 需 要	46,020	108	9,730	5,733	3	14,358	7,380	14,445	155	8,691	617	4,421	19,286	130,947			
代 理 店	350	30	1,244	10,678	0	261	6,141	4,063	342	1,832	126	144	411	25,622			
受 注 額 合 計	133,029	1,189	36,408	30,872	1,297	20,240	27,186	25,340	2,335	30,788	3,094	8,507	35,010	355,295			

# 産業機械輸出契約状況(2019年1月)

企画調査部

## 1. 概要

1月の主要約70社の輸出契約高は、1,218億2,400万円、前年同月比116.0%となった。

1月、プラント案件はなかった。

単体は1,218億2,400万円、前年同月比116.0%となった。

地域別構成比は、アジア62.0%、ヨーロッパ27.8%、北アメリカ6.0%、中東1.9%、アフリカ1.0%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、ヨーロッパの増加により、前年同月比715.9%となった。

#### ②鋸山機械

アジアの増加により、前年同月比148.5%となった。

#### ③化学機械

アジア、中東の減少により、前年同月比33.8%となった。

#### ④プラスチック加工機械

アジアの増加により、前年同月比133.7%となった。

#### ⑤風水力機械

アジア、ヨーロッパ、北アメリカの増加により、前年同月比114.0%となった。

#### ⑥運搬機械

アジアの増加により、前年同月比120.2%となった。

#### ⑦変速機

アジアの減少により、前年同月比77.6%となった。

#### ⑧金属加工機械

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比21.9%となった。

#### ⑨冷凍機械

北アメリカの増加により、前年同月比103.5%となった。

### (2) プラント

1月、プラント案件はなかった。

(表1) 2019年1月 産業機械輸出契約状況 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鋸山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2015年度	339,756	80.9	1,486	38.0	353,700	179.0	95,602	96.3	168,730	94.9	75,878	86.0	7,780	104.7	34,933	66.2
2016年度	522,705	153.8	349	23.5	174,861	49.4	98,495	103.0	147,085	87.2	121,217	159.8	8,207	105.5	37,085	106.2
2017年度	262,541	50.2	1,858	532.4	180,127	103.0	125,545	127.5	173,269	117.8	152,824	126.1	8,660	105.5	61,513	165.9
2016年	402,923	103.0	1,623	59.6	295,568	88.7	91,857	89.4	136,191	70.5	95,360	102.2	7,935	97.4	30,481	66.6
2017年	406,934	101.0	432	26.6	166,967	56.5	127,135	138.4	171,853	126.2	161,204	169.0	8,644	108.9	41,677	136.7
2018年	315,026	77.4	1,412	326.9	379,977	227.6	118,391	93.1	191,626	111.5	138,737	86.1	8,466	97.9	59,785	143.4
2017年10~12月	96,428	94.3	721	336.9	22,859	36.0	35,485	144.3	47,841	131.3	40,324	136.5	2,062	119.8	9,700	94.9
2018年1~3月	64,156	30.8	509	-	44,061	142.6	27,748	94.6	47,240	102.9	35,559	80.9	2,192	100.7	33,519	245.0
4~6月	66,660	124.0	303	163.8	27,278	36.0	37,747	151.0	44,586	128.4	41,461	113.7	2,551	127.5	7,552	112.8
7~9月	38,834	80.6	106	23.9	58,644	157.1	26,308	70.5	49,211	113.5	30,383	75.1	1,929	80.2	12,250	105.6
10~12月	145,376	150.8	494	68.5	249,994	1093.6	26,588	74.9	50,589	105.7	31,334	77.7	1,794	87.0	6,464	66.6
2018.4~2019.1累計	296,551	144.8	1,004	70.9	344,263	214.1	103,392	96.3	162,919	114.6	110,839	89.6	6,889	94.9	30,346	65.1
2018年8月	14,704	105.7	49	38.6	2,930	56.7	7,394	67.7	16,159	100.8	17,875	110.3	528	64.3	1,810	56.6
9月	14,097	76.4	20	7.0	7,575	30.5	9,336	60.9	16,399	119.2	6,490	48.8	722	94.1	4,365	73.4
10月	9,736	56.7	274	60.5	14,919	357.1	9,685	59.4	14,035	105.0	9,588	294.0	636	89.0	2,239	74.3
11月	14,677	36.7	111	138.8	216,451	2369.2	6,732	67.3	17,655	113.5	12,329	60.7	498	89.4	2,230	47.0
12月	120,963	307.8	109	58.0	18,624	195.1	10,171	110.9	18,899	99.9	9,417	56.2	660	83.5	1,995	103.0
2019年1月	45,681	715.9	101	148.5	8,347	33.8	12,749	133.7	18,533	114.0	7,661	120.2	615	77.6	4,080	21.9

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		金額	前年比	金額	前年比
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比				
2015年度	69,744	124.0	166,384	124.5	1,313,993	106.2	395,946	32.7	1,709,939	69.9
2016年度	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3	153,044	38.7	1,537,039	89.9
2017年度	63,287	98.8	156,029	74.3	1,185,553	85.7	217,166	141.9	1,402,719	91.3
2016年	63,946	94.6	162,295	93.4	1,288,179	91.3	307,580	81.7	1,595,759	89.2
2017年	66,516	104.0	191,406	117.9	1,342,768	104.2	208,897	67.9	1,551,665	97.2
2018年	64,463	96.9	159,165	83.2	1,437,048	107.0	205,634	98.4	1,642,682	105.9
2017年10～12月	18,321	124.4	43,855	112.0	317,596	98.5	19,342	53.3	336,938	93.9
2018年1～3月	14,711	82.0	42,554	54.6	312,249	66.5	46,917	121.4	359,166	70.7
4～6月	17,265	110.9	40,130	115.6	285,533	100.2	104,830	811.1	390,363	131.0
7～9月	14,497	98.7	34,266	98.2	266,428	98.4	35,775	25.9	302,203	73.9
10～12月	17,990	98.2	42,215	96.3	572,838	180.4	18,112	93.6	590,950	175.4
2018.4～2019.1累計	55,485	102.5	134,935	103.6	1,246,623	127.4	158,717	93.2	1,405,340	122.4
2018年8月	4,979	105.2	12,199	155.9	78,627	99.6	0	-	78,627	50.3
9月	4,566	91.1	12,085	90.4	75,655	68.2	35,775	73.0	111,430	69.7
10月	5,106	92.6	17,117	172.0	83,335	112.7	0	-	83,335	107.5
11月	5,986	107.8	10,969	62.6	287,638	233.0	0	-	287,638	233.0
12月	6,898	95.1	14,129	86.3	201,865	167.9	18,112	115.3	219,977	161.8
2019年1月	5,733	103.5	18,324	108.9	121,824	116.0	0	-	121,824	116.0

(表2) 2019年1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	35	14,103	396.8%	14	57	219.2%	60	7,744	37.6%	54	10,566	161.7%	1,051	14,853	109.0%
中東	1	377	349.1%	0	0	-	4	115	3.7%	3	162	200.0%	155	1,142	68.2%
ヨーロッパ	32	29,366	1174.6%	2	8	-	11	19	3.5%	13	205	40.2%	76	902	289.1%
北アメリカ	1	716	45.7%	0	0	-	11	145	37.2%	38	1,554	78.9%	324	1,253	263.8%
南アメリカ	1	221	41.1%	0	0	-	1	2	6.9%	3	100	94.3%	9	65	722.2%
アフリカ	3	780	639.3%	7	32	94.1%	2	2	7.4%	0	0	-	27	223	337.9%
オセアニア	19	106	3533.3%	4	4	133.3%	2	2	-	1	23	48.9%	7	11	-
ロシア・東欧	1	12	5.0%	0	0	-	4	318	7950.0%	8	139	48.3%	9	84	82.4%
合計	93	45,681	715.9%	27	101	148.5%	95	8,347	33.8%	120	12,749	133.7%	1,658	18,533	114.0%

(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	39	6,987	173.5%	16	244	58.2%	66	3,486	61.1%	5	2,080	96.6%	233	15,397	110.8%
中東	1	244	-	0	0	-	2	18	600.0%	2	299	113.3%	32	7	20.0%
ヨーロッパ	13	102	268.4%	14	208	88.1%	2	1	4.2%	4	2,190	99.6%	71	814	130.0%
北アメリカ	4	324	14.2%	10	144	126.3%	31	542	4.3%	2	500	168.9%	337	2,104	93.3%
南アメリカ	3	4	50.0%	1	14	87.5%	3	8	7.6%	2	77	111.6%	3	2	66.7%
アフリカ	0	0	-	0	0	-	1	1	50.0%	1	120	-	0	0	-
オセアニア	0	0	-	1	5	62.5%	0	0	-	1	494	109.5%	0	0	-
ロシア・東欧	0	0	-	0	0	-	3	24	-	1	▲27	-	0	0	-
合計	60	7,661	120.2%	42	615	77.6%	108	4,080	21.9%	18	5,733	103.5%	676	18,324	108.9%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,573	75,517	107.1%	0	0	-	1,573	75,517	107.1%	62.0%
中東	200	2,364	44.7%	0	0	-	200	2,364	44.7%	1.9%
ヨーロッパ	238	33,815	712.9%	0	0	-	238	33,815	712.9%	27.8%
北アメリカ	758	7,282	33.0%	0	0	-	758	7,282	33.0%	6.0%
南アメリカ	26	493	55.5%	0	0	-	26	493	55.5%	0.4%
アフリカ	41	1,158	461.4%	0	0	-	41	1,158	461.4%	1.0%
オセアニア	35	645	126.5%	0	0	-	35	645	126.5%	0.5%
ロシア・東欧	26	550	72.8%	0	0	-	26	550	72.8%	0.5%
合計	2,897	121,824	116.0%	0	0	-	2,897	121,824	116.0%	100.0%

統計資料ご利用の皆様へ

2019年3月  
 一般社団法人日本産業機械工業会  
 企画調査部

## 産業機械輸出契約状況 掲載データの訂正のお詫び

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

(表1) 産業機械輸出契約状況 機種別受注状況

### ③化学機械(2018年12月に訂正をご案内済み)

2017年 金額

誤	167,967
正	166,967

### ⑤風水力機械

2017年10~12月 金額

誤	47,941
正	47,841

### ⑥運搬機械

2015年度 金額

誤	75,879
正	75,878

### ⑦変速機

2015年度 金額

誤	7,790
正	7,780

### ⑧金属加工機械

2015年度 前年比      2016年 前年比

誤	67.2	誤	67.6
正	66.2	正	66.6

### ⑩その他

2015年度 金額

誤	167,384
正	166,384

### ⑬総額

2017年 金額

誤	1,551,675
正	1,551,665

以上

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

## 環境装置受注状況(2019年1月)

企画調査部

1月の受注高は、274億6,100万円で、前年同月比54.5%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

鉄鋼向け集じん装置、産業廃水処理装置の増加により、106.4%となった。

#### ②非製造業

電力向け排煙脱硫装置、事業系廃棄物処理装置の増加により、253.6%となった。

#### ③官公需

都市ごみ処理装置の減少により、19.7%となった。

#### ④外需

都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置の増加により、548.8%となった。

### 2. 装置別の動向(前年同月との比較)

#### ①大気汚染防止装置

電力向け排煙脱硫装置の増加により、202.8%となった。

#### ②水質汚濁防止装置

その他非製造業向け産業廃水処理装置、官公需向け下水汚水処理装置の減少により、72.4%となった。

#### ③ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置の減少により、41.3%となった。

#### ④騒音振動防止装置

その他製造業向け騒音防止装置の増加により、306.7%となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2015年度	75,571	137.2	66,023	135.2	141,594	136.3	435,429	86.0	577,023	94.6	35,088	89.5	612,111	94.3
2016年度	71,873	95.1	73,771	111.7	145,644	102.9	512,092	117.6	657,736	114.0	91,632	261.1	749,368	122.4
2017年度	62,661	87.2	47,748	64.7	110,409	75.8	526,659	102.8	637,068	96.9	25,014	27.3	662,082	88.4
2016年	91,083	148.8	91,298	148.9	182,381	148.9	578,121	142.8	760,502	144.2	50,478	113.6	810,980	141.9
2017年	55,903	61.4	46,176	50.6	102,079	56.0	472,150	81.7	574,229	75.5	68,614	135.9	642,843	79.3
2018年	56,442	101.0	49,058	106.2	105,500	103.4	506,412	107.3	611,912	106.6	37,165	54.2	649,077	101.0
2017年10~12月	16,953	84.7	9,695	68.1	26,648	77.8	93,744	53.3	120,392	57.3	5,970	77.0	126,362	58.0
2018年1~3月	19,329	153.8	20,518	108.3	39,847	126.4	164,225	149.7	204,072	144.5	3,137	6.7	207,209	110.2
4~6月	12,973	97.4	6,112	145.7	19,085	109.0	87,334	68.3	106,419	73.2	7,455	214.9	113,874	76.5
7~9月	20,397	156.1	14,187	106.3	34,584	131.0	154,174	109.5	188,758	112.9	3,274	26.3	192,032	106.9
10~12月	3,743	22.1	8,241	85.0	11,984	45.0	100,679	107.4	112,663	93.6	23,299	390.3	135,962	107.6
2018.4~2019.1累計	39,744	86.8	35,663	118.7	75,407	99.4	350,746	86.4	426,153	88.5	43,176	183.4	469,329	92.9
2018年11月	7,468	126.0	4,268	81.6	11,736	105.2	39,958	189.6	51,694	160.4	2,178	51.8	53,872	147.9
12月	▲9,910	—	2,247	79.7	▲7,663	—	30,193	70.1	22,530	43.2	2,806	233.8	25,336	47.5
2019年1月	2,631	106.4	7,123	253.6	9,754	184.7	8,559	19.7	18,313	37.6	9,148	548.8	27,461	54.5

(表2) 環境装置の装置別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2015年度	85,874	149.5	181,930	92.2	342,866	87.3	1,441	83.2	612,111	94.3
2016年度	96,887	112.8	208,053	114.4	442,990	129.2	1,438	99.8	749,368	122.4
2017年度	49,375	51.0	201,500	96.9	410,057	92.6	1,150	80.0	662,082	88.4
2016年	127,102	206.7	208,857	128.8	473,494	136.6	1,527	101.5	810,980	141.9
2017年	61,788	48.6	209,322	100.2	370,542	78.3	1,191	78.0	642,843	79.3
2018年	21,783	35.3	228,463	109.1	397,204	107.2	1,627	136.6	649,077	101.0
2017年10～12月	9,492	58.8	53,450	106.2	63,234	41.8	186	58.7	126,362	58.0
2018年1～3月	11,003	47.0	54,698	87.5	141,286	138.8	222	84.4	207,209	110.2
4～6月	7,279	174.1	36,050	110.5	70,295	62.8	250	129.5	113,874	76.5
7～9月	7,675	31.1	64,433	106.1	119,288	127.4	636	115.8	192,032	106.9
10～12月	▲ 4,174	—	73,282	137.1	66,335	104.9	519	279.0	135,962	107.6
2018.4～2019.1累計	14,667	36.4	181,739	115.2	271,380	88.6	1,543	158.6	469,329	92.9
2018年11月	5,854	119.6	15,347	90.6	32,533	223.7	138	212.3	53,872	147.9
12月	▲ 12,569	—	19,762	119.9	17,978	52.2	165	458.3	25,336	47.5
2019年1月	3,887	202.8	7,974	72.4	15,462	41.3	138	306.7	27,461	54.5

(表3) 2019年1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											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	
集じん装置	9	0	1	1	12	42	79	159	12	85	48	448	1	2	168	171	619	36	1	37	19	675	
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	1,969	0	13	1,982	1,982	0	0	0	0	1,982	
排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	850	0	0	850	850	15	0	15	45	910	
排ガス処理装置	0	0	0	0	0	25	0	0	0	2	37	64	0	0	9	9	73	128	0	128	0	201	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	41	117	0	0	0	0	117	2	0	2	0	119	
小計	9	0	1	1	12	67	79	159	12	163	126	629	2,820	2	190	3,012	3,641	181	1	182	64	3,887	
産業廃水処理装置	102	99	34	24	4	78	0	335	0	899	57	1,632	51	0	5	56	1,688	2	0	2	22	1,712	
下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	4,748	52	4,800	0	4,808	
し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	4	
汚泥処理装置	18	0	0	0	0	52	0	22	0	4	30	126	0	0	1	1	127	1,053	5	1,058	0	1,185	
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	12	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3	19	0	0	7	7	26	13	0	13	226	265	
小計	132	99	34	24	4	132	0	357	0	905	90	1,777	51	0	21	72	1,849	5,820	57	5,877	248	7,974	
都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	52	52	61	2,428	0	2,428	1,732	4,221	
事業系廃棄物処理装置	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	78	3,341	0	646	3,987	4,065	0	0	0	7,104	11,169	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	72	0	72	
小計	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	87	3,341	0	698	4,039	4,126	2,500	0	2,500	8,836	15,462	
騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	138	0	0	0	0	138	0	0	0	0	138	
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	138	138	0	0	0	0	138	0	0	0	0	138	
合計	143	99	35	25	16	199	79	516	12	1,068	439	2,631	6,212	2	909	7,123	9,754	8,501	58	8,559	9,148	27,461	

## プラスチック加工機械需要部門別受注状況(2008年度～2017年度)

(一般社団法人日本産業機械工業会調)

上段：金額(百万円) 下段：前年度比(%)

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
製 造 業	49,847 65.0	33,771 67.7	61,457 182.0	66,471 108.2	64,858 97.6	63,242 97.5	69,593 110.0	81,970 117.8	87,065 106.2	112,371 129.1
非 製 造 業	88 27.2	62 70.5	240 387.1	269 112.1	111 41.3	308 277.5	56 18.2	95 169.6	74 77.9	398 537.8
民間需要 合 計	49,935 64.8	33,833 67.8	61,697 182.4	66,740 108.2	64,969 97.3	63,550 97.8	69,649 109.6	82,065 117.8	87,139 106.2	112,769 129.4
官 公 需	12 400.0	5 41.7	89 1780.0	40 44.9	585 1462.5	44 7.5	154 350.0	115 74.7	22 19.1	161 731.8
代 理 店	2,620 54.1	2,136 81.5	3,194 149.5	2,351 73.6	2,832 120.5	2,646 93.4	4,404 166.4	3,619 82.2	3,543 97.9	4,433 125.1
内 需 合 計	52,567 64.2	35,974 68.4	64,980 180.6	69,131 106.4	68,386 98.9	66,240 96.9	74,207 112.0	85,799 115.6	90,704 105.7	117,363 129.4
海 外 需 要	69,162 52.6	81,760 118.2	115,439 141.2	116,535 100.9	97,989 84.1	115,476 117.8	119,601 103.6	115,225 96.3	116,800 101.4	156,942 134.4
受 注 額 合 計	121,729 57.1	117,734 96.7	180,419 153.2	185,666 102.9	166,375 89.6	181,716 109.2	193,808 106.7	201,024 103.7	207,504 103.2	274,305 132.2

# 産業機械機種別生産実績(2019年1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(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)</b>			<b>92,140</b>
ボイラ			6,259
一般用ボイラ	669	2,922t/h	2,659
水管ボイラ	639	2,904t/h	2,614
2t/h未満	502	239t/h	430
2t/h以上35t/h未満	135	380t/h	923
35t/h以上490t/h未満	1	85t/h	541
490t/h以上	1	2,200t/h	720
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)	30	18t/h	45
船用ボイラ	18	58t/h	215
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	...	...	3,385
タービン			11,140
蒸気タービン			7,698
一般用蒸気タービン	10	79,459kW	955
船用蒸気タービン	×	×	×
蒸気タービンの部品・付属品(自己消費を除く)	...	...	×
ガスタービン	12	29,900kW	3,442
内燃機関	360,447	9,478,944PS	74,741

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>			<b>142,114</b>
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,183		1,284
破碎機	17		404

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>		4,466,979	10,188,534				
化学機械	4,652	4,088,284	9,698,592	混合機、かくはん機及び粉碎機	349	525,817	1,432,203
ろ過機器	99	379,321	658,700	反応用機器	39	257,014	1,881,224
分離機器	461	241,674	575,168	塔槽機器	114	395,041	561,278
集じん機器	2,970	860,967	1,536,442	乾燥機器	156	299,686	969,850
熱交換器	464	1,128,764	2,083,727	貯蔵槽	43	378,695	489,942
とう(套)管式熱交換器	124	352,314	790,274	固定式	30	336,060	424,175
その他の熱交換器	340	776,450	1,293,453	その他の貯蔵槽	13	42,635	65,767

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>製紙機械・プラスチック加工機械</b>		×	×
製紙機械	×	×	×
プラスチック加工機械	1,283	11,375	16,748
射出成形機(手動式を除く)	1,136	10,643	14,112
型締力100t未満	398	1,003	2,552
〃 100t以上200t未満	434	2,504	4,252
〃 200t以上500t未満	237	3,511	3,391
〃 500t以上	67	3,625	3,917
押出成形機(本体)	43	238	1,033
押出成形付属装置	73	214	764
ブLOW成形機(中空成形機)	31	280	839

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>32,297,385</b>			<b>33,316,522</b>		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	201,553	7,253,223	16,379,516	230,781	7,707,695	16,743,271	267,786	6,935,957
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	35,888	3,920,217	7,361,430	34,542	3,895,585	7,450,593	53,438	2,634,032
単段式	26,671	2,367,590	3,869,214	24,831	2,227,923	3,755,041	48,157	1,957,910
多段式	9,217	1,552,627	3,492,216	9,711	1,667,662	3,695,552	5,281	676,122
軸・斜流ポンプ	49	430,646	1,604,243	41	332,581	1,090,632	28	266,205
回転ポンプ	29,519	394,070	713,680	29,365	397,828	705,470	5,277	144,816
耐しよく性ポンプ	70,732	382,146	3,099,885	70,582	388,947	3,069,907	50,142	175,283
水中ポンプ	38,733	1,251,190	2,246,927	70,306	1,939,511	3,156,401	130,032	3,184,067
汚水・土木用	35,808	1,040,351	1,664,212	67,464	1,734,138	2,596,467	125,561	2,899,923
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,925	210,839	582,715	2,842	205,373	559,934	4,471	284,144
その他のポンプ	26,632	874,954	1,353,351	25,945	753,243	1,270,268	28,869	531,554
真空ポンプ	6,120	...	4,296,780	6,439	...	4,848,233	2,309	...
圧縮機	21,444	3,971,230	8,788,240	20,834	3,776,245	8,614,368	15,251	3,164,627
往復圧縮機	18,265	957,704	1,407,614	17,828	920,328	1,424,167	12,562	1,098,666
可搬形	17,318	464,890	660,323	16,934	446,639	682,308	11,782	317,553
定置形	947	492,814	747,291	894	473,689	741,859	780	781,113
回転圧縮機	3,132	2,434,456	4,222,611	2,959	2,276,847	4,032,186	2,689	2,065,961
可搬形	1,503	1,322,993	1,931,312	1,334	1,179,545	1,771,148	1,286	1,170,828
定置形	1,629	1,111,463	2,291,299	1,625	1,097,302	2,261,038	1,403	895,133
遠心・軸流圧縮機	47	579,070	3,158,015	47	579,070	3,158,015	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	18,681	1,629,431	2,832,849	20,125	1,672,393	3,110,650	13,965	1,216,515
回転送風機	7,780	446,161	1,122,650	7,838	431,231	1,099,136	1,518	390,665
遠心送風機	9,544	1,080,484	1,519,471	10,383	1,123,725	1,769,870	11,439	631,483
軸流送風機	1,357	102,786	190,728	1,904	117,437	241,644	1,008	194,367

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)
運搬機械及び産業用ロボット			97,395				
運搬機械			56,864	コンベヤ	27,280	9,740	10,606
クレーン	2,244	6,960	6,208	ベルトコンベヤ	5,296	619	1,636
天井走行クレーン	576	1,557	1,867	チェーンコンベヤ	2,433	2,062	3,231
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	33	1,615	1,307	ローラーコンベヤ	17,230	1,387	1,229
橋形クレーン	33	1,334	680	その他のコンベヤ	2,321	5,672	4,510
車両搭載形クレーン	1,527	1,732	1,702	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,712	21,590	18,708
ローダ・アンローダ	2	5	15	エスカレータ (式)	152	...	2,245
その他のクレーン	73	717	637	機械式駐車装置 (基)	59	...	2,145
巻上機	60,807		2,817	自動立体倉庫装置 (基)	480	...	14,135
船用ウインチ	69	...	744	産業用ロボット			40,531
チェーンブロック	60,738	...	2,073	シーケンスロボット	×	...	×
				プレイバックロボット	9,078	...	20,431
				数値制御ロボット	2,719	...	13,923
				知能ロボット	×	...	×
				部品・付帯装置	...	...	3,967

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)
動力伝導装置(自己消費を除く)			26,575,689	36,418,965			
固定比減速機	410,681	14,208,610	19,419,735	歯車(粉末や金製品を除く)	16,393,815	6,576,791	11,240,615
モータ付のもの	212,936	8,056,147	8,216,493	スチールチェーン	4,351,311m	5,790,288	5,758,615
モータなしのもの	197,745	6,152,463	11,203,242				

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)
金属加工機械及び鑄造装置			20,189					
金属一次製品製造機械			6,104					
圧延機械			2,023					
圧延機械(本体または一式のもの)及び同付属装置(シャワーはせん断機を含む)	30	821	1,544	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	479	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,166本	6,819	4,081	2,244本	6,938	4,148	717本	...
第二次金属加工機械			10,524			10,458		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	51	563	1,051	51	563	1,051	-	-
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)	157	1,999	2,507	117	1,424	1,687	338	3,752
数値制御式(液圧プレス内数)	95	1,205	1,214	69	756	684	267	3,168
機械プレス	198	4,655	6,035	184	4,886	6,725	181	3,785
100t未満	141	1,648	3,020	132	1,585	2,971	136	2,078
100t以上500t未満	51	1,921	1,948	47	1,756	1,758	42	992
500t以上	6	1,086	1,067	5	1,545	1,996	3	715

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)	46	759	681	44	740	662	145	2,553
せん断機	10	78	87	10	...	87	1	...
鍛造機械	30	106	399	10	...	463	5	...
ワイヤーフォーミングマシン	26	294	445	26	...	445	-	...
鑄造装置	137	2,675	3,561					
ダイカストマシン	66	1,482	1,945	...	...	...	...	...
鑄型機械	14	319	976	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	57	874	640	...	...	...	...	...

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>161,691</b>			<b>167,713</b>	
冷凍機	1,703,226		29,904	1,577,628		31,392	830,203
圧縮機(電動機付を含む)	1,696,578		23,492	1,570,689		25,001	823,333
一般冷凍空調用	280,407		5,164	159,383		2,717	297,497
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,416,171		18,328	1,411,306		22,284	525,836
遠心式冷凍機	36		1,213	36		1,213	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	126		1,089	124		1,071	20
コンデンシングユニット	6,486		4,110	6,779		4,107	6,850
冷凍機応用製品	1,629,151		127,799	1,879,699		132,916	1,721,122
エアコンディショナ	1,577,129		111,808	1,837,686		118,360	1,567,855
電気により圧縮機を駆動するもの	814,618		79,328	1,078,955		85,430	1,473,223
セパレート形	811,737		75,410	1,076,129		82,343	1,468,486
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,881		3,918	2,826		3,087	4,737
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	10,519		3,700	8,897		4,050	36,909
輸送機械用	751,992		28,780	749,834		28,880	57,723
冷凍・冷蔵ショーケース	18,290		5,785	16,974		5,391	39,711
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,274		969	7,757		1,089	19,382
除湿機	18,468		950	4,175		518	79,623
製氷機	5,187		1,028	4,656		913	6,887
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,355		4,277	870		3,327	1,739
冷凍・冷蔵ユニット	4,448		2,982	7,581		3,318	5,925
補器	8,175		2,990	7,888		2,373	7,195
冷凍・空調用冷却塔	500		998	499		1,032	591

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
<b>業務用サービス機器</b>			<b>8,958</b>				
自動販売機	21,325		6,619	18,707		6,813	29,733
飲料用自動販売機	20,178		4,879	17,508		4,937	28,172
たばこ自動販売機	—		—	6		2	66
切符自動販売機	497		1,358	497		1,358	—
その他の自動販売機	650		382	696		516	1,495
自動改札機・自動入場機	516		625	500		609	878
業務用洗濯機	875		1,097	681		808	1,439

製品名	生産	
	数量(t)	金額(百万円)
<b>鉄構物及び架線金物</b>		
鉄構物	134,400	42,596
鉄骨	94,151	21,900
軽量鉄骨	14,865	3,726
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	16,270	11,172
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	3,823	1,388
水門(水門巻上機を含む)	2,104	2,564
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	3,187	1,846
架線金物	11,511(千個)	3,404

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

## 会誌「産業機械」3月号掲載内容についてのお詫びと訂正

2019年3月20日に発行しました会誌「産業機械」3月号において、掲載内容に誤りがございました。

関係各位にご迷惑をおかけしましたことを深くお詫び申し上げますとともに下記の通り、訂正させていただきます。

### 記

#### 【訂正箇所】

##### ○3ページ「目次」

特集「動力伝導装置」巻頭対談 ご出席者様のお名前  
(誤) 株式会社ダイフク 代表取締役社長 下代 勉 様  
(正) 株式会社ダイフク 代表取締役社長 下代 博 様

##### ○76ページ「編集後記」

特集「動力伝導装置」巻頭対談 ご出席者様のお名前  
(誤) (株)ダイフク 下代勉社長  
(正) (株)ダイフク 下代博社長

##### ○77ページ「表3」の広告内容

(誤) 賛助会員のご案内  
(正) 一般財団法人工業所有権協力センター様広告  
「専門技術者(特許調査)募集のご案内」

※なお、ホームページに掲載しています電子ブックとPDFは、訂正したものを掲載させていただいております。

以上

担当：編集広報部 片岡、服部  
電話：03-3434-6823

# 産業機械

No.823 Apr

2019年4月16日印刷

2019年4月22日発行

2019年4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

## 2019年工業統計調査の実施について

総務省・経済産業省

総務省・経済産業省では、工業統計調査を2019年6月1日現在で実施します。本調査は、製造業を営む事業所を対象に、1年間の生産活動に伴う製造品の出荷額、原材料使用額などを調査し、製造業の実態を明らかにすることを目的としています。

本調査は、国の重要な統計調査であり、調査結果は国や地方公共団体の行政施策の重要な基礎資料として使われるほか、大学や民間の研究機関等においても広く利用されています。

調査をお願いする製造事業所には、本年5月中旬から6月にかけて、調査票を統計調査員が持って伺うか、または国から直接郵送でお届けいたしますので、お忙しい時期とは存じますが、調査にご理解いただきますようよろしくお願いいたします。

また、同時に実施している経済構造実態調査の対象事業所におかれましては、両調査にご回答をお願いします。

なお、皆様からご提出いただく調査票については、統計法に基づき調査内容の秘密は保護されますので、正確なご記入をお願いします。



政府統計  
総務省・経済産業省  
製造業の生産活動に関する調査

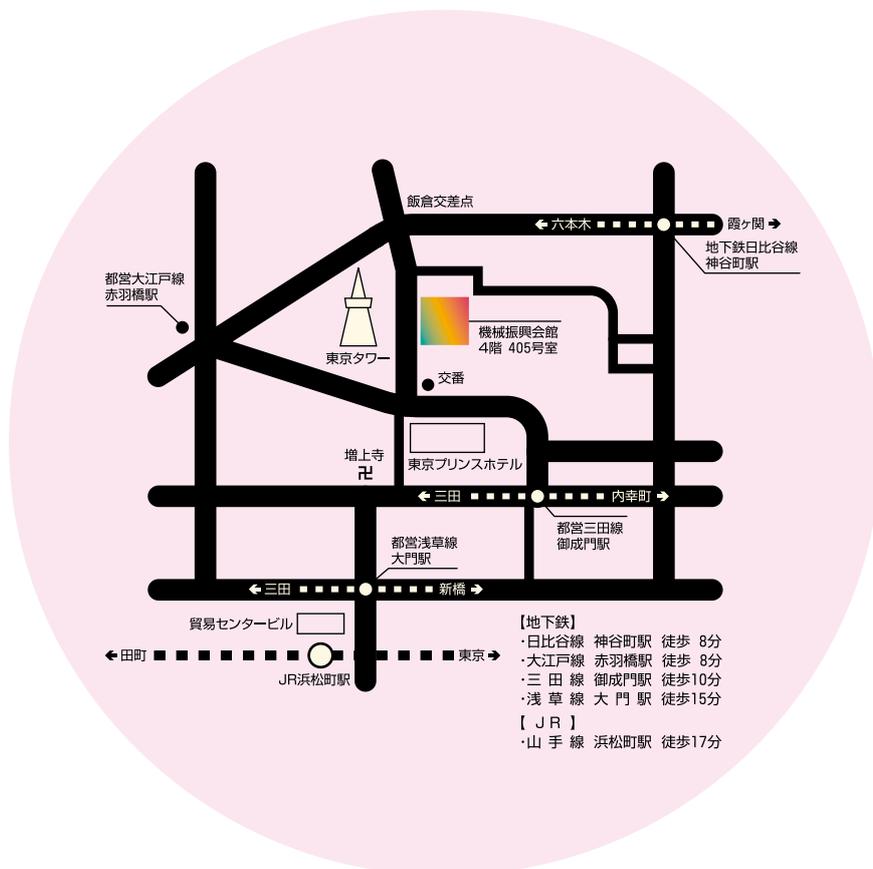
# 工業統計調査

皆様のご回答をお願いします。

調査期日  
2019年6月1日

総務省・経済産業省・都道府県・市区町村  
<http://www.meti.go.jp>

ぜひインターネットでご回答ください。 工業統計 検索



# 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