

産 業 機 械

Apr 2017
4



特集

「プラスチック機械」

No.
799

経済産業省からのお知らせ

製造事業所の皆様へ

経済産業省

経済産業省では、工業統計調査を平成29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いますか、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。

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
統計法に基づく国の統計調査です。調査票情報の秘密の保護に万全を期します。

工業統計調査

皆様のご回答をお願いします。



コウちゃん

調査期日

平成29年

6月1日

調査期日が
変わりました



コウミちゃん



コウギーくん

経済産業省・都道府県・市区町村

<http://www.meti.go.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 北村和夫

プラスチック機械部会 副部会長 平岡和夫

プラスチック機械部会 副部会長 三上高弘

プラスチック機械部会 馬本誠司

全電動小型射出成形機 SEEV-Aシリーズの紹介

(住友重機械工業株式会社)..... 09

eV-LINE射出成形機 新機種の紹介

(株式会社ソディック)..... 13

中型ブロー成形機 MFシリーズの紹介

(株式会社タハラ)..... 18

超高トルク型二軸混練押出機の開発動向と適用事例

(東芝機械株式会社)..... 21

大型電動サーボ射出成形機 Si-6シリーズ 新機種の紹介

(東洋機械金属株式会社)..... 25

新小型電動射出成形機の紹介

(株式会社日本製鋼所)..... 28

電動射出成形機ロボショットによる多材成形への対応

(ファナック株式会社)..... 31

軽量化を支えるLFT成形ソリューション

(U-MHIプラテック株式会社)..... 34

海外レポート —現地から旬の話題をお伝えする—

世界最大の家電・IT機器分野の見本市 CES 2017における基調講演の概要 .. 40

駐在員便り 44

今月の新技術

モジュール式タンクレス熱交換器の紹介

(株式会社ヒラカワ)..... 48

バラスト水処理装置の最新情報

(三浦工業株式会社)..... 51

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3.7/5.5/7.5kW

(株式会社日立産機システム)..... 53

60℃温水供給の実現により産業用途に適用した空冷ヒートポンプチラー

(三菱重工サーマルシステムズ株式会社)..... 55



連載コラム1..... 39

産業・機械遺産を巡る旅

「ユニチカ記念館」
(兵庫県)

連載コラム2..... 59

輝くりケジヨ

水ing株式会社
田中明日香さん

イベント情報..... 60

行事報告&予定..... 61

書籍・報告書情報..... 67

統計資料

産業機械受注状況..... 69

産業機械輸出契約状況..... 72

環境装置受注状況..... 74

プラスチック加工機械

需要部門別受注状況..... 76

産業機械機種別生産実績..... 77

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



国際政治・経済情勢が変化しつつある中、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、北村和夫部会長（株式会社日本製鋼所）、平岡和夫副部会長（住友重機械工業株式会社）、三上高弘副部会長（東芝機械株式会社）、馬本誠司氏（株式会社日本製鋼所）の4人に語ってもらった。

※ご出席者のお役職は収録当時のものです。

最初に、北村部会長から2016年におけるプラスチック機械業界の概況解説をお願いします。

北村 「射出成形機に関しては、2016年は急激な円高により受注が事業計画に達しない状況が続きました。これは為替の変動に加え、顧客に設備投資を見送る傾向が見られたことによるもので、特にスマートフォン関係の特需が一服したことによる中国経済の不透明感が影響しています。とはいえ、第3四半期に入ってから経済環境に明るさが見えてきたという認識を持っています。トランプ氏の当選後の円安傾向により受注が増えつつあり、中

国の電気自動車関係では補助金のバックアップもあって、電池のセパレータ用フィルム関係の機械需要が伸長しています。本年度から来年度にかけて、為替と自動車の電池関連の展開がプラスチック機械業界に大きな影響を及ぼすと思います。一方、海外市場は、北米が自動車や容器関係が堅調で全体的に好調でしたが、メキシコは、北米自由貿易協定（NAFTA）の先行き不安からローカルの引き合いが止まり、日系メーカーがメキシコ進出を取りやめる、あるいは様子見するという状況がはじまっており、この点については今後の不安材料と言えるでしょう。総じて将来への不透明感はありますが、来年度は本年度と同じかプラスαで推移するのではないかと予測しています。」

平岡副部会長はどのような印象をお持ちでしょうか？

平岡 「概況は北村部会長のお話の通りです。国内はインバウンド需要もあり、容器などは比較的好調でした。

しかし、海外市場は、年初に携帯電話の需要が一挙に縮小してかなり苦戦した1年でした。年末頃には、円安で止まっていた投資が動き出し、ようやく需要の回復が見えたという印象はありますが、先は読めません。一方、欧州での射出成形機の需要は、EUROMAP 統計で約12,000台と好調を維持し、年が明けてからもその状態は続いているようです。英国のEU離脱の影響もさほど出ていない様子ですが、本年は欧州各国で選挙が行われますので、その結果によっては何が起るかわからないと思います。」

三上副会長はどのようにお感じになりましたか？

三上 「私が注目しているのは中国市場での動きです。中国はビジネスが非常にしづらいですが、マーケットの規模の大きさから避けることはできません。今後もその状況は変わらないと思います。2016年後半からは、バスなどの公共交通を中心に自家用自動車も含めて電気自動車に転向しつつありますし、それに関する需要が増えています。押出成形機では、リチウムイオン電池関係の需要が海外を中心に旺盛な状況が続いていると感じています。国内の需要に関しては、全体で見れば大きくは崩れていないという認識です。設備投資を更新需要に充てたり、新しい技術革新のために活用するなど、ものづくりの国として新しい技術に注力していくのが本筋だろうと思います。」

馬本様はいかがでしょう？

馬本 「私が担当しているのは射出成形機以外の樹脂機械で、造粒装置、フィルム・シート成形装置、ブロー成形機などです。大型の造粒装置では全般的に低調気味という印象を持ちました。製品により需要の差があり、フィルム・シート成形装置の中ではリチウムイオン電池のセパレータに関する装置が大きな伸びを続けており、今後

北村和夫 Kazuo Kitamura

株式会社日本製鋼所
専務執行役員
成形機事業部 事業部長

目先の消耗戦ではなく、戦う相手が誰なのかを見極めて事業展開していく必要がある

数年間は需要が見込めると思います。国内ではコンビニなどで利用されるコーヒーカップやお弁当の容器などを作るシート成形装置が好調でした。」

海外市場について、特に印象的な動きはありましたでしょうか？ また、注目している地域や解決すべき課題がございましたらお願いします。

北村 「射出成形機の場合、輸出が6～7割と非常にグローバルな競争を強いられています。世界の市場を見渡すと、欧州であればオーストリアのエンゲル、ドイツのクラウス・マッフアイ、中国の海天（ハイテン）などのガリバー的な企業が存在しています。海天は油圧式よりも付加価値の高い電動式を強化する動きがあり、大きな脅威です。日本の成形機メーカーは、これらの企業とどう戦っていくかという戦略を共有していかなければ大きな差を付けられると感じています。当社も含めどのようにグローバルな対応をしていくかが大きな課題です。地域的なトピックとしては、中国では自動車関係に動きがあり、ローカルの自動車メーカーが電動式に注目して導入を始めています。東南アジア諸国では、自動車を主軸とし





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 事業部長

日本に閉じこもっていてもグローバルな
情報をキャッチできない

ているインドネシアとタイが低調で、ベトナムでは日用品を中心に好調という印象です。また、メキシコの需要停滞が今後どのように動くのかを見極めていきたいです。」

平岡 「振り返れば、1990年代半ばから日系メーカー同士が競争することで優れた電動式を作れるようになりました。現在はアジアの新興メーカーや欧州のメーカーも電動式に注力しています。ですから我々は電動式だけでなく、その周辺のシステムも含めて顧客に提案していかなければならない状況にあります。更に言えば、日本に閉じこもっていてもグローバルな情報をキャッチできません。日本で優れたものを作っていれば世界中に流通させられるという考え方は通用しなくなりつつあると感じています。」

三上 「平岡副部長のお話は、本当にその通りです。欧州メーカーは機械以外のシステムに訴求力を持っているのですが、我々は本体を売ろうとしてシステムを提供することができていません。ここが日本メーカーの弱点です。また、グローバル化が進んでいると言っても日本の本社機能を中心に物事が動いていると感じます。もっと海

外の現地法人が能動的に仕事をする体勢を強化しなければ、本当のグローバル化は実現できないだろうと思います。海外市場の売り上げに関しては、国によりばらつきがあります。タイには期待していますが、急激には伸びないと思います。インドネシアは期待感も含め良くなっていくだろうと予測しています。読みきれないのがインドです。それに対して手堅いのはアメリカ市場であると感じています。」

馬本 「昨年、イランの経済制裁が解除され、これから伸びると期待したのですが、実態は米国メーカーは部品が出せず、入札もできません。イラン市場はポテンシャルがありながらも需要が伸びていない印象です。また、2015年に当社が買収した韓国の機械メーカーからの情報で韓国系の企業が頑張っている印象を受けます。中国は日系排除の動きが緩和され、民間企業が補助金や自己資金で新しい投資をしてきています。今まで期待していなかった部分に好転の兆しが見えます。我々は日系自動車メーカーやアメリカのビッグ3に目が行きがちですが、それ以外の動きも見えていく必要があると思います。」

2017年の本誌の年間テーマは「IoTで繋がる、広がる産業機械」ですが、プラスチック機械業界の対応状況についてお聞かせください。

北村 「昨年、世界3大プラスチック展示会のひとつであるKメッセが開催されましたが、テーマはインダストリー4.0と、IoTを駆使するシステム一色でした。欧州では新たにEUROMAP77を標準プロトコルとしてシステム開発をしています。IoTに関しては、日本では近畿経済産業局が業界共通のプロトコルを作成中ですが、射出成形機専用です。一方、EUROMAP63の進化版のEUROMAP77は周辺機器もつながる規格で、成形機だけでなくシステムとして機能するので先進性が高い。センサ類の開発も進み、データ解析の技術と相まって成形

機がシステムとしてつながっていく時代が来ます。我々の顧客からも、IoTに関して、全体のシステムを集中管理してクラウドに蓄積し分析したいといった要望が挙がっています。先行する欧州に日本も早く追いつかなければならないと感じています。」

平岡 「日本のIoTへの対応は、あまり進んでいないですね。共通規格づくりは日本の不得意分野で、コントローラも各社が独自で作っています。日本人は、全てが自前の垂直統合形を好みますが、欧米ではモジュール指向の水平分業タイプが多く、コントローラはコントローラメーカーが作っています。日本でも大きな開発リソースを活用したコントローラを作って成形機メーカーに提案していけば欧米と同等になると思います。」

三上 「昨年のJIMTOF（日本国際工作機械見本市）でも、多くの出展企業がIoTを前面に打ち出していました。顧客も保全と生産管理の部分にIoTを活用したいと考えています。ではどのような方法をとるのか？ データを集めて何に活用するのか？ 現在、トレーサビリティやセンサを活用した予防保全などにIoTが運用され始めていますが、インダストリー4.0の掲げている目的に比べるとはるかに低いレベルのものです。その障害になっているのが、平岡副部長のお話にあった“何でも自前”へのこだわりです。基本的な技術に関する特許を公開して、普及の速度を上げていくなど、オープンな規格を作る土壌を育てていくべきだと思います。」

馬本 「IoTはブームなので話題にはなりますが、まだ普及していないのが現状です。稼働している台数での比較では、射出成形機以外の機械は100分の1の規模です。ひとつのプラントでせいぜい数系列の機械に、ビッグデータをネットワークで接続してシステムを構築すると言われても現実的ではありません。個々の機器による

通信は可能ですが、その先はまだ見えていないのが現状です。」

今後、プラスチック業界を更に発展させていくには何が重要であるとお考えでしょうか？

北村 「メーカーの数が多いことで単純な価格競争という消耗戦となり、付加価値が減少してしまう。この負のスパイラルが射出成形機業界の大きな課題です。今後、日系メーカーが付加価値を向上させていくにはシステム設計を取り入れていく必要があります。そのためにはモジュールで標準化していく。あるいはインダストリー4.0というデジタルマニュファクチャリングを取り入れて、長期間のフィールドテストではなくシミュレーションを用いて短期間で市場投入するような仕組みが必要だと思います。欧州ではすでに業界の再編成が終わっています。中国も強い企業だけが生き残っています。そのような中で日本だけが消耗戦を続けているのです。日本がグローバルな市場で戦っていくには、例えば大胆な合併という方法も必要ではないかと考えています。」

平岡 「質問から少し離れるかもしれませんが、昨今“働き方”についての見直しが話題になっています。射出成形機は繁閑の差が激しい業界です。工場を営む側として

三上高弘 Takahiro Mikami

東芝機械株式会社
取締役常務執行役員
成形機ユニット長 兼 管理本部長 兼 東京本店長
営業統括責任者

ものづくりの国として、新しい技術に注力していくのが本筋





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

製品にプライドを持ち、良いものに対して
正当な評価をしていくことが大切

は、月間の残業時間を一律で削減しようとするような動きはリスクと感じています。女性の活用やダイバーシティなど、これからの日本は働き方を大きく変えていかなければなりません。現状の雇用形態や垂直統合のスタイルで競争力を維持できるのかを考えさせられた1年でした。ここ数年で、世界のルールが組み変わっていくような気配があります。働き方も含めてこれからの変化に対応していかなければならないと思います。」

三上 「我々は機械メーカーですので機械を作ることは得意ですが、その機械を有効に使うための材料開発ができていない場合が多いです。押出成形機も射出成形機も材料のノウハウをほとんど持っていません。業界の中で横のつながりを構築していくことで、更に優れた製品を生み出せるのではないかと考えています。自動車もスマートフォンも驚くような勢いで変わっています。自動運転がここまで進歩することを10年前に誰が予測できたでしょうか。電気自動車になるとますます軽量化が必要となってきます。我々に求められるニーズはどんどん変わってくると思います。機械メーカーだけで対応するのは大変なので、材料メーカーや大学の研究室との共同開発など、先見性を持って取り組んでいくことが必要であると思います。」

馬本 「我々も顧客も、ものづくりに対する正当な対価を得られていないと感じています。産業が発展するためには関わっている人が幸福を感じていくことが必要だと思います。世の中の動きが、安ければいい、安くなければならないという方向に進み、豊かさがなくなってきているようなところがあります。良いものに対して正当な評価をしていくことは大切です。欧州メーカは、自分たちの製品にプライドを持ち『これ以下の金額では売ることにはできない』とあっさり撤退する傾向があるようです。それに対して日本メーカは、赤字でも仕事を受ける場合があります。レッドオーシャンでの消耗戦だけでなく、業界全体が盛り上がり、評価されていくようになってほしいという願望があります。」

それでは最後に北村部会長から会員各社に向けてメッセージをお願いします。

北村 「プラスチック機械は、景気の変動に非常に敏感な業界です。グローバル市場のライバルである欧州、中国といかに戦っていくかが問われています。今後は目先の消耗戦ではなく、戦う相手を見極めて事業展開していく必要があると思います。欧州はIoT関連の技術で先行しています。これを中国がそのまま受け入れれば、世界規模でのデファクトスタンダードになっていくことを意味します。この状況にどのような対策を講じるのかを真剣に考えていく必要があります。また、保護主義が政治的・経済的な流れとして生じてきているからには、グローバル化の推進には消費地に近いところでものを作っていく“地産地消”を業界として意識すべきだと思います。そして各国地域の力を生かしたビジネス展開が必要だと考えています。海外市場で戦うために、日本メーカとしてどのような連合を組むかという視点も持つべきです。そのような議論をこれからも皆様と活発にしていきたいと思っています。」



全電動小型射出成形機 SEEV-Aシリーズの紹介

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

羽野 勝之

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

田村 惇朗

1. はじめに

射出成形機等のプラスチック加工機械を取り巻く環境は、新興国の景気減速の影響も受け、市場動向に変化が見られた1年であった。アジア市場は、従来の中国一極から各国へと多極化が進んだ。人件費の高騰により省人化や効率化が図られ、生産品目は高付加価値製品へシフト、依然としてIT比率は高く大きな需要を維持している。欧州市場は、生活関連及び自動車関連市場が主体で全体需要は例年通りだが、環境配慮の観点から成形機の電動化比率が上昇してきている。米国市場は自動車市場の拡大により関連市場が活況を呈している。

こうした環境の中、当社では新機種のリリースや機種拡張を行ってきた。主力機種である全電動小型射出成形機では高精度化に加え、快適成形・最適成形をテーマとして開発したSEEV-Aシリーズをリリースした。更に、スマートフォンに代表される携帯電話端末の液晶パネルに使用されている薄肉導光板向けに、従来から好評を得ている導光板専用射出成形機SEEV-LGPの性能を向上させたSEEV-A-LGPもリリースした。いずれの機種にも当社独自のダイレクトドライブシステムやセンタープレスプラテン等の構造、革新的成形プロセスであるZero molding等の機能は継承され、顧客の生産性向上を図っている。本稿では、SEEV-Aシリーズの特長を紹介する。



写真1 SE100EV-A外観

2. 全電動小型射出成形機SEEV-Aの特長

SEEV-Aシリーズは、当社全電動小型射出成形機の主力機種であるSEEVシリーズ（型締力500～1,800kN）の後継機種である。

快適成形・最適成形をテーマにコントローラの操作性を向上させた他、各種自動設定機能を搭載した。また、精密で高品質な製品を安定して生産すべく、プラテンやフレーム構造を見直した。更に、制振加減速制御（S-MOVE）を新たに搭載し、高速動作・多段動作で発生する振動の抑制も可能にしている。管理及び環境への負荷を最小限にとどめるべく、省エネルギー動作、強化された品質管理機能等の新機能も搭載した。

(1) 面圧分布の改善（図1参照）

SEEV-Aシリーズでは、従来から定評のあるセンタープレスプラテンを更に進化させている。プラテン構造を見直し、金型PL面に発生する面圧分布を改善した。従来機に比べ金型中心部分の面圧を大きくする構造で、金型全体をより均一に締めることができるようになった。面圧分布の改善により、バリの抑制やガス逃げの促進といった成形効果が期待できる。

(2) 平行度の変動量低減（図1参照）

当社ではSEEVシリーズから可動プラテンをリニアガイドに搭載する案内構造を採用している。これは、金型をまっすぐ動かし、型開閉における金型への負担を低減させることを目的とした構造である。可動プラテンがタイバーにガイドされている場合、金型

の重みによってタイバーがたわみ、型開閉動作時に金型の姿勢（平行度）が変化してしまう。これは金型ガイドピンへの負荷となる。SEEV-Aシリーズでは、リニアガイド構造を継承し、その効果を更に発揮できるようにフレーム構造も見直した。その結果、型開閉中の平行度の変動量をおよそ20%低減させることができた。

(3) SLスクリュ自動設定（図2参照）

SLスクリュは、黒点・ヤケの防止や、水分・ガスの排出等に効果を発揮するスクリュであるが、効果を最大限に発揮するにはシリンダ内に投入する樹脂量を適量にコントロールする必要がある。樹脂供給量をコントロールする装置として、定量供給装置（GSローダ）があるが、従来適量となる設定値（同期率）を決定するには、ホツパ口の樹脂状況や波形を見ながら設定を行う必要があり、熟練の技術を要するだけでなく調整にも時間を要していた。今回、SEEV-Aシリーズで新規に搭載されたGSローダのオートチューニング機能は、適量となる設定値（同期率）を自動で求めることができ、かつ調整に必要な時間も1/3近く削減できる。

操作は初心者でも簡単に行うことができる。まず初めに、SL成形支援画面から樹脂を選択し、成形を開始した状態でオートチューニングを「入」にするだけで、樹脂の供給量が適量となるGSローダの設定値（同期率）が自動で設定される。本機能により、初心者でも短時間でSLスクリュの高度な性能を簡単に駆使することができるようになった。

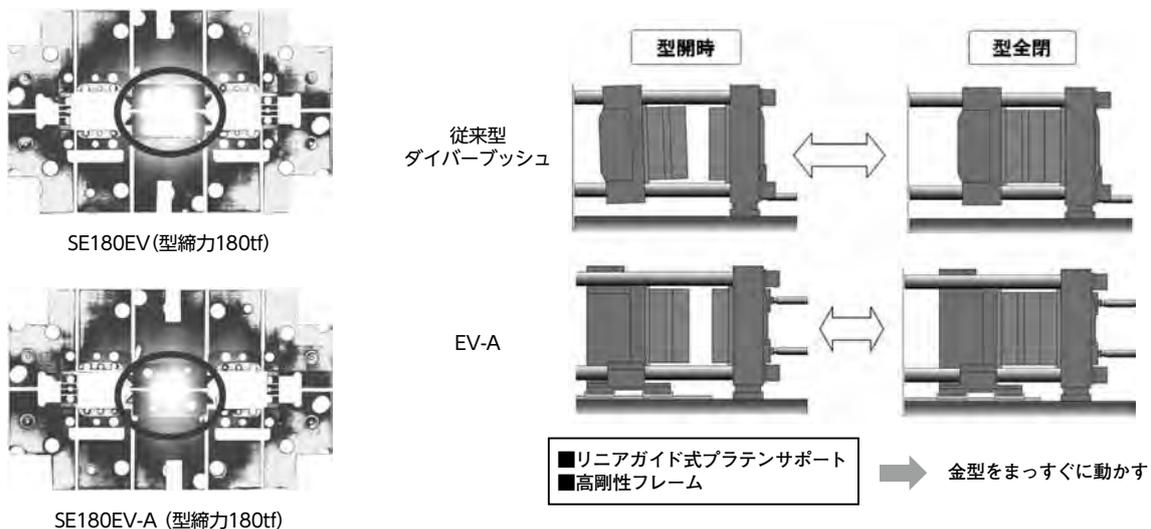


図1 機械性能向上

(4) 省エネ制御

一般的に成形機は射出工程で樹脂を金型に充填し、保圧工程で製品のヒケを調整する。厚肉製品の成形では、保圧（最終段）に向け射出モータが圧力を保持するためトルクが上がっていく。保圧後半部をランプ制御で最適化することにより、保圧中のモータトルクを低減し消費電力を低減させた。

(5) NC-10コントローラ

一人と機械を速く優しくつなぐ

HCD（人間中心設計）による筐体デザインを採用した。15インチ大型カラーLCD液晶パネルは、高い視認性・軽いタッチ感度・各種タブ機能等を備え、スピーディな立ち上げをサポートする。更に、波形表示・品質管理等の多彩な機能を搭載し、使いやすさを追求した。その一例を次に示す。

① タブ一覧画面(図3参照)

従来は画面上下のタブを左右に移動し、目的の画面を捜す必要があったが、SEEV-Aでは、新たにタブ一覧画面を設けた。これにより、タブ一覧画面から直接目的の画面にアクセスでき、設定画面へのアクセス時間を短縮することができる。

② 画面配色・入力キーレイアウト変更(図3参照)

SEEV-Aでは、作業者の好みや工場環境（照度等）に合わせて画面の配色を3パターンより選択できる機能を装備した。従来機種（SE-EVまたはSE-DUZ）に近い配色と、モノクロベースの配色を選択できる。また、入力キーレイアウトも作業者の好みにより、2種類より選択できるようにした。

(6) 射出圧5点監視(図4参照)

近年、高精度を求められる成形品が増加している。

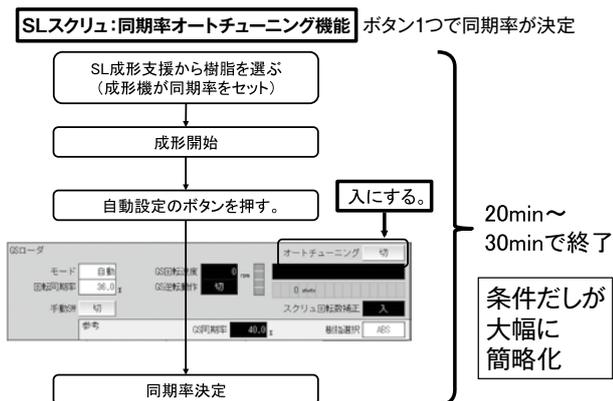


図2 SLスクリュ自動設定



タブ一覧表示例



モノクロ配色

図3 タブ一覧画面／画面配色選択

これに伴い、成形品の良品判別の精度向上に対する要望が多く寄せられるようになってきた。SEEV-Aでは外乱による成形品の不良（バリノショート）を判別するために射出圧力の5点監視を標準搭載した。本機能では、充填・保圧中の圧力をよりきめ細かく監視することができる。監視方法は簡単で、充填開始からの経過時間により監視するポイントを決め、良品の圧力に対して中心値と範囲を指定する。本機能を活用することで、例えば圧力が上昇するノズル詰まりや圧力が下降する乾燥不足等による射出圧力の変化を捉え不良判別を行うことができる。これにより、成形品の良品判別の精度向上と製品検査のコスト削減につながるものと期待している。

(7) iii-Systemとの連携(図5参照)

SEEV-Aは、当社の射出成形機向けIoT製品である

iii-System (アイキューブ・システム) と通信する機能を標準で装備している。iii-Systemは、1台のパソコンで最大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。

3. おわりに

今回紹介したSEEV-Aシリーズは、快適成形・最適成形をテーマに開発を行った。機械性能だけでなく、機械の使いやすさや設定の簡便さといった面でも製品価値を高めていけるよう、今後も技術開発に取り組んでいく所存である。

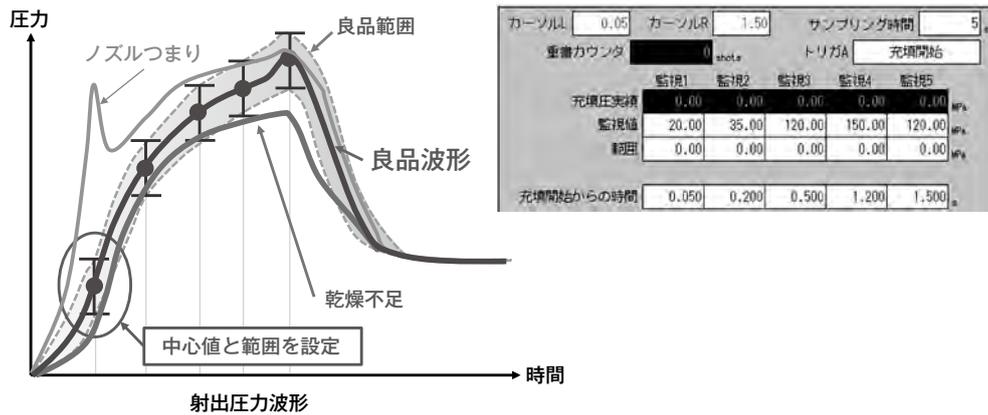


図4 射出圧5点監視

iii-system

基本機能

- 1. 運転状態表示 成形機の稼働状況を一覧表示
- 2. 品質モニタ 成形機の品質状況確認
- 3. 成形条件管理 設定された成形条件を管理
- 4. 成形条件履歴 成形条件の変更状態管理
- 5. アラーム履歴 成形機のアラーム管理

管理端末 Webコンピューティング (イントラネット対応) iii-system サーバー

成形機最大200台まで、管理できます。

SE-EV(A)シリーズ SE-DU,SE-HD/HS(Z)シリーズ SE-D,DU(Z)シリーズ

図5 iii-System



eV-LINE射出成形機 新機種の紹介

株式会社ソディック
射出成形機事業部 技術開発部
新家 規弘

1. はじめに

近年、ものづくりを取り巻く環境は製品開発から生産までグローバル化が進み、製造現場では高いレベルの生産管理、設備管理、品質管理を要求されるようになってきた。

また、環境対策や労働人口の減少、技術継承といった社会的課題や問題が顕在化しつつある中で、射出成形機は精度、生産性、省エネ性を向上させ、設備投資の費用対効果を高め、お客様の収益を押し上げるものでなければならない。

2. 開発の背景・目的

(1) 背景・目的

プラスチック成形は、「溶かす」「流す」「固める」の3

つの基本動作がある。射出成形は金型を使用し、3つの基本動作によりプラスチックを成形する、最も一般的で生産性の高い工法のひとつである。

当社の射出成形機は、特に「溶かす(可塑化)」「流す(射出)」工程における不安定要因を限りなく削減したV-LINE®(以下、®を省略)方式を開発し、プラスチック射出成形の分野で高精度で付加価値の高い成形ができる成形機として高い評価を頂いている。

しかしながら、昨今の成形業界では、高精度化・複雑化した製品の収益改善を目的に生産性、省エネ性の向上が望まれている。そのような要求に対し、射出成形機は精密成形に加え、ハイサイクル化、省エネ化は性能のひとつとなっている。

当社ではそのような成形に対する要求を総合的に解決するため、eV-LINE射出成形機 MS100を開発した(写真1参照)。

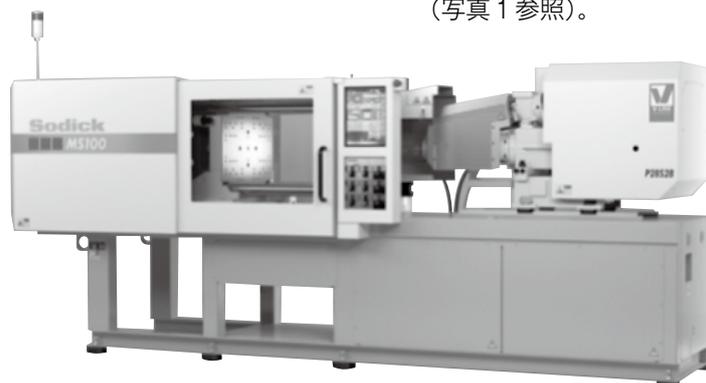


写真1 MS100外観

(2) MS100の概要

MS100は高精度・精密成形に優れたV-LINEを搭載し、正確な充填性能と安定した可塑性性能を持つ。型締装置にはハイサイクル・省エネ性に優れたトグル式型締機構を採用した。

また、可塑化・射出・型締・突出を電動化し、自社開発のNC装置による制御により、安定した動作とユーザービリティ(使いやすさ)を兼ね備える。

3. MS100の構造

(1) 射出可塑化装置について

正確な射出と安定した可塑性性能はプラスチック成形では最重要であり、それを実現するのがV-LINEである。

この装置は樹脂を溶かす可塑化部と、それを金型に射出充填させる射出部が独立しており、当社が射出成形機事業を手掛けるまでの、今から約25年前までは、このような方式の構造を持つ射出成形機は、“プリプラ式射出成形機”と呼ばれていた。

この“プリプラ式射出成形機”は、射出充填量が正確で、安定した射出成形を実現することはできたが、樹脂の滞留・残留によるコンタミや色替え不良等、当時の技術では改善できなかった課題をいくつか持っていた。

その色替え性やコンタミ等の問題を解決したのが、当社の「V-LINE方式」である(図1参照)。

これまで「新しいプリプラ式=V-LINE方式」として、その主旨や構造についてご理解をいただいていたが、日本を始めとした市場での認知度を鑑みて、改めて他社とは異なる構造で性能に優れた、当社の射出可塑化装置のことを“V-LINE”と呼称し、更に広く認知していただけるように商標登録も行った。

MS100ではコア技術であるV-LINEの可塑化・射出の駆動を電動化し、省エネ性と制御安定性を向上することでeV-LINEとして進化させた。射出には高応答ACサーボモータを採用することで、幅広い成形に対応できる応答性能を確保している。可塑化は低回転から安定した制御が可能で、過せん断によるアウトガスの抑制に効果を発揮する。

(2) V-LINE方式の特長

V-LINE式射出可塑化装置は、樹脂を溶かす可塑化

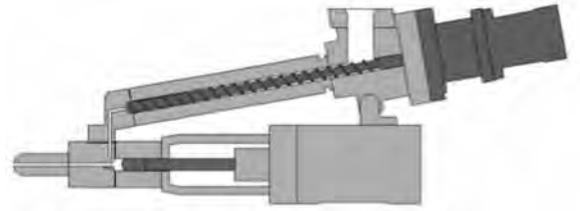


図1 V-LINE構造

部と、その熔融樹脂を金型へ射出充填する射出部とに独立させた機構で、充填精度が高く、安定した成形を継続でき、機械個体差も軽減できる。

この方式の優位点は①樹脂熔融状態の安定性、②計量された樹脂密度の安定性、③射出充填量の安定性の3つが挙げられ、いずれも射出成形の要となる。

① 可塑化スクリューは、軸方向に数ミリ移動し、樹脂の流路確保と射出時の逆流防止をする。インラインスクリュー方式とは異なり、ネジ抜き効果によるスクリューの後退は起こらない。

スクリューが後退しないため、ホッパー口からスクリュー先端まで樹脂の熔融、混練を行う距離、各ヒータとスクリューの位置関係が変化せず、供給された樹脂は常に同じ経路を移動し、同じ熱量を受ける。そのため樹脂の熔融状態が安定する。

② 可塑化スクリューのネジ抜き効果による動き、または樹脂を前側に押し出そうとする力が、スクリューを押し下げようとする力になる。しかし、数ミリしか動かない可塑化スクリューはその場から後退できず、いわゆる可塑化時のスクリュー背圧の一部として樹脂に加える力に変わる。

この背圧的な力は可塑化条件によって変化するが、スクリューを後退させようとする力の反力であるため、成形機側のフィードバック制御を行わなくとも、適切な力、かつタイミングで樹脂に加わることになる。

もちろん、計量工程で熔融した樹脂が射出プランジャを押し下げる抵抗圧も、背圧の一部として捉えており、前述のスクリュー背圧と合わせて、それらの合計がインラインスクリュー式という背圧に当たる。

V-LINE式射出可塑化装置では、プランジャ背圧を用いなくても安定した成形を実現できる。また、プランジャ背圧を必要とする成形についても対応することができる。

ここでのポイントは、プランジャ背圧が必要か否かの判断がしやすいこと、可塑化条件を変えてもプランジャ背圧を変える必要がないこと、一定のプランジャ背圧でよく、多段圧制御の必要がないことである。

経験と勘を必要としてきた背圧設定は、V-LINE式射出可塑化装置には必要ない。

このように構造的・機械的要素のみで一定の背圧を加える可塑化条件によって、溶融樹脂の密度は常に安定し、計量精度が向上する。

- ③ 計量動作後の可塑化スクリュの先端部による能動的な流路遮断（逆流防止）は、射出充填中の樹脂漏れ（バックフロー）がなくなり、常に一定の充填量をもたらすことになった。これにより、これまで原因が掴み切れなかった不良現象においても、真の原因を特定しやすいものにした。

一般に成形不良現象は、いくつもの要因が複合して起きていることが多く、金型に充填される樹脂量のばらつきは、もっとも分かりづらいものであった。

正確には充填中の樹脂量のばらつきをいい、毎ショット同じ時間に同じ樹脂（量）が同じ位置を通過しているかということである。

薄肉成形品、または極小成形品でなければ、金型への充填量は最終的に保圧工程で辻褄を合わせることができる。しかしながら、充填途中の状態（充填途中の射出体積）が、計量完了時から始まって射出初期から保圧までの工程で樹脂漏れがない射出可塑化装置は、V-LINEの他にない。

従って、V-LINE式射出可塑化装置における射出プランジャの射出挙動は、そのまま樹脂の挙動と捉えることができる。

溶融した樹脂は弾性圧縮率が高いため、射出圧力により圧縮された樹脂の圧縮量・圧縮応力を利用した充填方法（成形方法）が注目されている。当社ではIPPUK（一服成形）と呼んでいるこのような成形方法において、もっとも重要なのは正確な射出体積であり、それがばらつく要素があれば、逆に不良原因の特定を困難にし、結果として安定成形を損ねる充填方法・成形方法へと変わってしまう。

このようにV-LINE方式の特長は、安定した成形状態を維持しやすく、成形の不良原因を特定しやす

い、成形の工程能力を上げ、良品条件と不良条件の見極めが容易ということである。

(3) 型締機構について

射出成形は生産性の高い工法であり、成形サイクルの短縮は生産性向上に直結する。可塑化や射出に要する時間は成形品の形状や品質に与える影響が大きく、時間短縮のため安易にスクリュ回転や射出速度を上げることは望ましくない。

一方、金型を開閉する工程は成形品の品質や形状に与える影響は少なく、金型が比較的簡単な構造であれば、できるだけ素早くこの工程を進めることで成形サイクルを短縮することが可能である。

当社では、正確な金型位置制御と金型へ均一な型締力伝達を可能にする電動ハイブリッド直圧式型締装置を主に採用しているが、MS100にはハイサイクル・省エネを実現するためにトグル式型締機構を採用した。この機構は型閉から型締（開放から型開）を単軸で駆動でき、更に型閉の初期は可動プラテンが早く動き、徐々に速度が落ち、型閉終了時はゆっくり閉まるという理想的な動作となる大きな特長をもつ。

型開閉精度、均一な型締力伝達をトグル式型締機構で実現するため、①金型姿勢の安定性、②金型中心への型締力伝達が重要である。

- ① 金型の開閉では、動作の直進精度と平行精度を保つ必要がある。従来のトグル式型締機構はタイバーガイドにより可動プラテンの姿勢精度、直進性を保つ構造としていたが、金型温度が高い場合、可動プラテンの温度が上昇し、タイバーガイドのピッチが変化するので、滑り抵抗が変わり姿勢精度、直進性の確保に限界があった。

MS100に搭載したトグル式型締装置では従来の電動ハイブリッド直圧式型締装置と同様にタイバーガイドを持たず可動プラテンを直動ガイドで支持することで直進精度を保つ構造としている。また、直動ガイドブロックをLONG SPANで配置することで金型姿勢を保持し、金型姿勢の安定性を確保した。

- ② 型締力はリンクから可動プラテンを介して金型に伝達されるが、リンクの配置、可動プラテンの形状により金型中心に型締力が集約される構造としている。

MS100では同クラス当社ハイブリッド機と比較

しドライサイクル（射出動作を除く工程におけるサイクル時間）で20%サイクルが短縮でき、サイクル短縮による生産性向上に寄与する。

更に金型保護機能も刷新し、ランナや製品の挟み込みから、ガイドピンやスライドカジリまで広範囲の検出が可能になった。

(4) 省エネ

生産性向上と合わせて省エネは成形機のランニングコストを削減し、収益改善に直結する。

当社ハイブリッド射出成形機は必要十分な油圧エネルギーをACCに畜圧し、それを油圧サーボで高速制御することで高出力（速度・圧力）、高応答の射出性能を有している。この射出性能は高速高圧を必要とする成形や過充填による金型破損（コアピン破損）の防止に効果を発揮する。反面そのような成形以外では、畜圧した油圧エネルギーの一部が無駄となり、エネルギーロスとなる場合がある。

一方、MS100は射出可塑化装置、型締装置等の電動化により必要なエネルギーを必要時に必要量使用するためエネルギーロスがほとんどなく、省エネ効果が高い。MS100と従来の同クラスハイブリッド機で同じアイテムを成形した比較テストでMS100は21.8%の電力の削減効果を確認した。

(5) NC装置「M4-LINK」と操作性

当社の放電加工機、マシニングセンタは金型の超高精度加工を実現するため、独自開発のNC装置を採用している。このNC装置は「M4-LINK」と呼ばれ、高速Dual Core CPUを搭載し、多軸制御と耐環境性能（耐ノイズ性能）に優れている。この「M4-LINK」をeV-LINE射出成形機 MS100に採用し、電動化した各軸を制御する。

操作画面は15inchタッチパネルにより画面に表示する成形条件や成形データ内容を増やし、射出波形を表示しながら条件変更を可能にする等、画面の切替操作を極力少なくした。

タッチパネル下部に設置するハードスイッチは操作性の良いセレクトスイッチを採用した。スイッチの操作方向と各部動作を一致させることで金型やノズルを目視しながら、確実にスイッチ操作が行える（写真2参照）。



写真2 操作パネル

成形サイクル全体を一目で確認できるサイクルタイムチャート画面を採用し、サイクルの見える化を行っている。これにより、短縮可能な成形動作が一目瞭然となり、タイムロス削減が可能となった。また、各工程動作のサイクル設定のカスタマイズが容易になり、成形サイクルの時間短縮に貢献し、生産性向上となる。ヘルプ機能では操作説明書を表示することが可能になり、操作方法や機能説明が成形機を目の前にして確認することが可能である。

(6) IoT対応

主に保守、監視、制御、分析の4つの基本項目について、当社射出成形機によるIoTソリューションは、①Multi ETDL、②ウェブログ機能、③OTM-Mail機能の3つがある（図2参照）。

① Multi ETDL（監視）

成形機の稼働データや成形データをファイルサーバで一元管理することが可能である。成形機の稼働状態の一覧表示、成形データを表形式・グラフ形式にてリアルタイムに閲覧できる。

② ウェブログ機能（監視、分析）

成形機のデータを取り込み、他のデータと連携して活用できる。例えば成形条件やショットデータをファイルサーバにCSV形式で保存し、そのデータをクライアントPCで帳票やレポートに使用することができる。

③ OTM-Mail機能（監視、保守）

各成形機のエラー発生内容、生産状況、運転状況をメールにて確認することが可能である。成形機ごとにメール送信条件を設定することにより、その設定に従いメールを送信する。

今後は周辺機器とのリンクも視野に入れ、生産を



図2 ソディック射出成形機によるIoTソリューション

止めない(生産効率向上) 仕組みとして進化させていきたい。

4. MS100の成形事例

成形安定事例として過日開催されたJIMTOF 2016の出展内容について紹介する。

成形品はインカートリッジ(写真3参照)を2個取りで成形(樹脂はPET-GF 15%)した。金型には当社金属3DプリンタOPM250Lで立体的な冷却水回路(以下、3D水管)を造形したコアとスライドコアを搭載した(図3参照)。

OPM250Lは積層と切削加工を行う複合機で、今まで通水できなかった部分に冷却水回路をつくることができ、樹脂を固める冷却時間を大幅に短縮することができる。2個取りの一方のコアを従来の製法でつくった水管、もう一方のコアには3D水管を組み込み、型温度55度で成形した。従来水管のコアでは、寸法精度を実現するために要した冷却時間は60秒であったが、3D水管のコアでは冷却時間を6秒に短縮することが可能である。今回のような箱型成形の精度を保つためには型内で確実に温度を下げる必要があり、高い温度で製品を取り出すと、

その後の冷却で歪が生じ、寸法精度を満足しない不良品となってしまう。当社のOPM250Lによる冷却回路の最適化とeV-LINE射出成形機MS100による高精度成形により、品質と生産性が大きく向上することをご覧いただいた。

5. おわりに

当社は放電加工機のトップメーカーであるが故に、高精度に加工された金型精度を忠実に再現する射出成形機としてV-LINE射出成形機を開発し市場に投入してきた。高精度・複雑化した成形に性能を発揮し評価を得てきた射出成形機は更に生産性向上、省エネ性という要求に対する1つの回答としてeV-LINE射出成形機MS100を提案するに至った。今後は、ラインアップの拡充を行い、MSシリーズとして幅広い成形品に対応していく予定である。

当社の射出成形機も成形業界の広がりを受けて進化していかなければならない。従来のV-LINE射出成形機が得意とする分野に加え、eV-LINE射出成形機MSシリーズが新たな分野や成形でお客様のお役に立てると確信している。



写真3 インカートリッジ

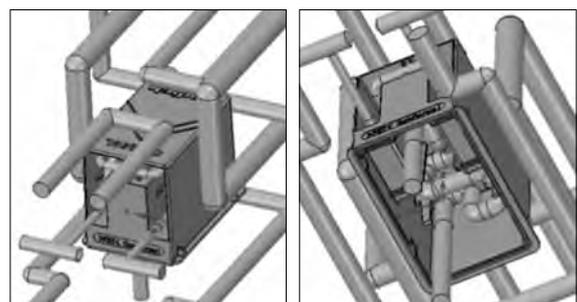
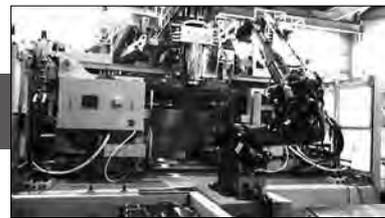


図3 3D水管回路配置



中型ブロー成形機 MFシリーズの紹介

株式会社タハラ
技術部 機械設計チーム

小高 豊

1. はじめに

当社の電動成形機は、1995（平成7）年のIPFで金型や成形治具を自動で交換するブローモルディングセンタを発表して既に22年が経過した。この間、常にユーザのニーズに応える開発や数々の改良を重ねてきたことで、出荷台数は既に1,000台を超え、国内外の多くのユーザにお使いいただいている。

これまで当社の電動成形機の型締力は30kN～300kNまでのラインアップを揃えており、300kNの中型容器は20L～30L容器までを対象としていた。近年、更に大きな40L～60Lクラスの成形機の要求があり、このほど、350kNのダブルステーション中型電動成形機を開発した。

中型成形機は高い型締力が必要であり、これを高速で

駆動させることは油圧駆動が得意とする分野であるが、ボールネジやサーボモータの性能が上がってきたことや、当社の型締機構の特長によりこの要求を満たすことが可能になり、電動成形機のメリットである省エネや安定成形が中型成形機にも展開できるようになった。

本稿では、中型容器成形用ダブルステーション電動中空成形機の概要と特徴について紹介する。

2. 装置の概要

当社が培ってきた電動成形機の技術を活かし、高速動作、高剛性、省エネで繰り返し動作のばらつきのない型締機構、また、押出機は固体輸送部能力アップとスクリュウデザインで、HMWPE樹脂の押出安定化と低温押出を、更に、ヘッドは各層の周方向の流量バランスのとれた3層ヘッドを開発の重要課題と位置付けて、本成形

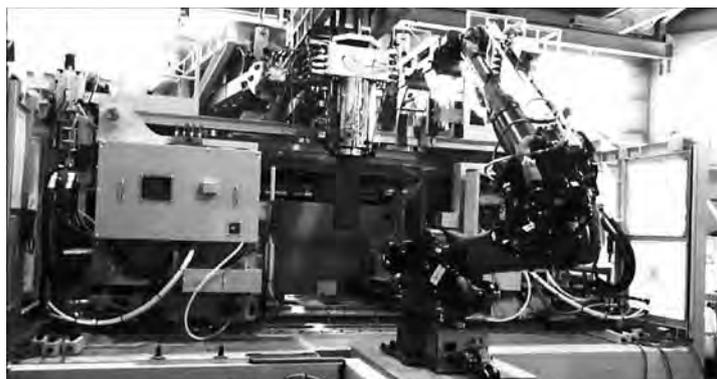


写真1 MFD-C33A/78LJの外観

機を開発した。

また、従来のダブルステーション成形機は、成形機の左右両側にそれぞれの取出装置を設け、2ヶ所に製品を取り出していたが、本成形機は、これを1台の多関節ロボットで取り出し、バリ取りまでを行うことで、設備コストの低減と省スペースを実現した(写真1参照)。

3. 各ユニットの特徴

(1) 型締

今回の開発では、型締開閉装置はプラテンの高剛性・軽量化・省エネルギーを、型締スライドにおいては高速化を重要課題として開発した。型締基本仕様は、型締力 350kN、金型サイズは幅 740mm、厚み 560mm、高さ 800mm、型締移送ストローク 1,350mmのダブルステーション機である。

高い型締力と高速開閉動作を両立し、プラテンのたわみが少なく、なおかつ、軽量でコンパクトな型締にするため、タイバとリニアガイドレールによる型締開閉複式ガイド機構を採用した。

これにより、型開閉時のタイバにかかる負荷低減を図り、型締開閉高速化とタイバブッシュへの負荷軽減により、長寿命化を図った。

また、型締力発生機構は約1,000台の実績のあるさらばね式を採用し、省エネで高速、高型締力を両立させることができた。更に、型締力は、250kN～350kNの範囲で任意に調節できる当社独自の型締力調整機構を搭載しており、金型や製品仕様により最適な型締力で使用でき、金型の寿命を延ばすことに寄与している(図1参照)。

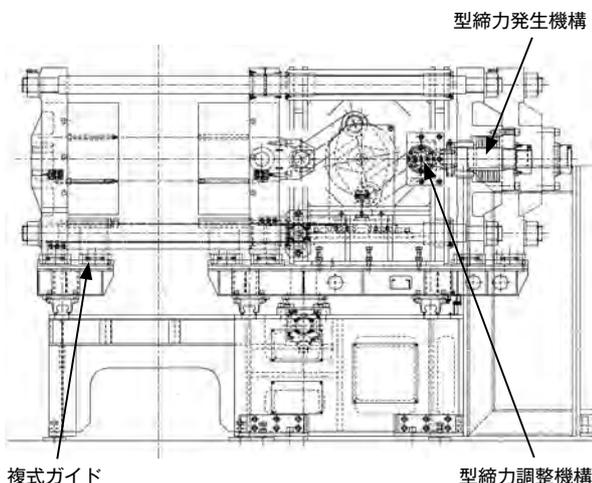


図1 型締機構

(2) 押出機

中型容器に使用される樹脂のほとんどがHMWPEである。

本成形機は、20L～60L用製品をダブルステーションで成形するため、時間当たりの押出量は常用で360kg/hを必要とする。これを、内層(ナチュラル)・中間層(粉碎材)・外層(着色材)の3層成形とするので、押出機はφ100(L/D=30)を3台搭載した。

押出機の重要な機能は、「しっかり喰い込ませて、ソリッドベッドを壊さず、安定して熔融させ、できるだけ発熱させずにしっかり練って均一に混合して押し出す」ことにあるが、特に本機は、HMWPE用押出機として、固体輸送部のシリンダ側デザインとスクリーューデザインを新たに開発し、樹脂温度を抑え、押出安定性と高混練の押出を実現させた(図2参照)。

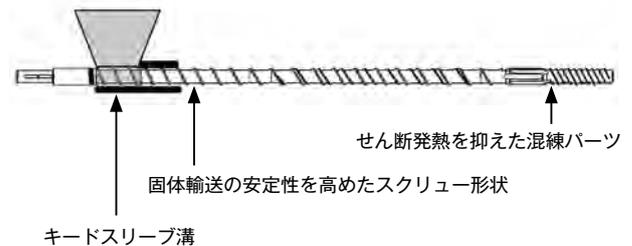


図2 押出機・スクリーュー

(3) ヘッド

近年、樹脂に含まれる添加剤が溶出して内容物と反応することを防ぐことや、粉碎材の還元率を高くすることの対応等のため、3種3層の要求が増えてきた。当社の多層ヘッドは、2種2層単頭ヘッドから4種4層の4頭ヘッド、6種6層の双頭ヘッド等多くの実績があり、品質の高さで国内外のユーザから高い評価を得ている。

当社のヘッド製作は、受注の都度、ユーザから対象とする樹脂の温度・粘度データ・押出量等の情報をいただき、これを理論と実績に基づいた当社オリジナルのヘッド設計プログラムを使用して、各層のパリソン肉厚のバラツキを少なくする流路寸法、流量均等分配化のためのデザインを決めている。また、マンドレルの流路は、デッドポイントをなくす樹脂均等分配溝のデザインとし、流路の流速を早くするデザインにする

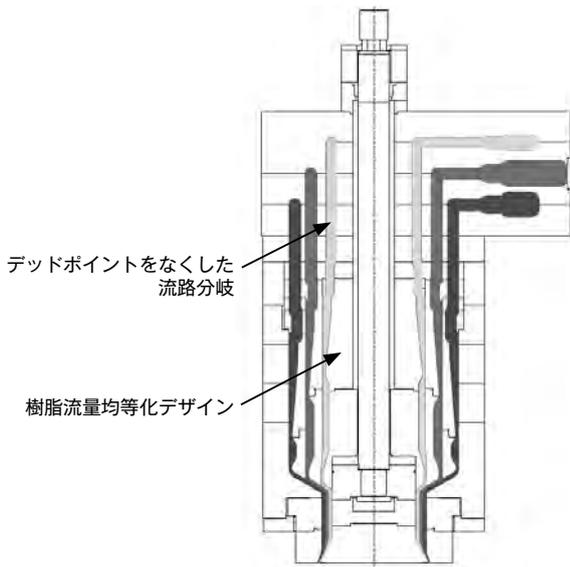


図3 3種3層ヘッド流路

とともに、表面面粗度を上げて、壁面の流速の遅い個所の滞留時間を短くすることをやっている(図3参照)。

4. 主仕様

代表機種であるMFD-C33A/78LJの主仕様を表1に示す。

5. IoT対応

近年、産業界でIoTの有効活用が課題として取り上げられている。IoTを活用するに当たり、まずは成形機のデータを収集することになるが、このデータ収集自体は新しい試みではなく、成形機を使用しているお客様によっては、生産時のデータ収集、管理を既に行っている。IoT技術の革新により、今後は稼働監視、予防保全へとデータの活用が進んでいくことが予想される。また、データ収集のネットワーク網を利用してのリモートメンテナンスも拡大していくと考えられる。

成形機で期待されるIoT技術として、スクリュの磨耗診断機能が挙げられる。スクリュは使用していくとシリンダとの摩擦により磨耗していくが、磨耗すると樹脂吐出量が減少してしまう。現在はオペレータの経験値やスクリュの抜き取りにより磨耗を確認し、スクリュの更新を行っているが、これを数値として管理できれば定量的なスクリュの更新が可能となり、安定し

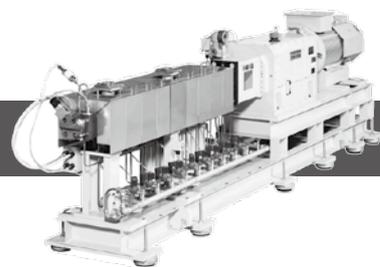
表1 装置主仕様

| | |
|----------|-----------------------------------|
| ダイヘッド | |
| 型式 | 単頭クロスヘッドマンドレルタイプ |
| ダイ外径 | φ300mm |
| 押出機 | |
| 主使用樹脂 | HMWPE/HDPE |
| 総押出量 | 常用360kg/h |
| スクリュ径 | φ100×3 |
| バリコン | |
| 制御点数 | 50ポイント |
| 下打込 | |
| 上下方式 | ACサーボモータ |
| 打込力 | 20kN |
| エキスパンダ | |
| 開閉動作 | サーボモータ+ボールネジ |
| 開閉ストローク | 195mm |
| 型締装置 | |
| 型式 | MFD-78LJ |
| スライド駆動方法 | ACサーボモータによるボールネジ駆動 |
| 型締方式 | バネリンク式型締 |
| 型締駆動方法 | ACサーボモータ+減速機 |
| 型締力 | 350kN |
| 型締力調整機構 | 250~350kN |
| 最大型開距離 | 1,000mm(固定) |
| 最小型閉距離 | 560mm(固定) |
| 後処理、後工程 | |
| 製品取出方法 | 多関節ロボットで機外に取り出し後、パンチング装置に移送してバリ取り |

た生産を行うことができる。他にも機械要素の重要部品である減速機、ボールねじの寿命診断等、IoT技術により期待されることは多岐にわたる。これらを成形機に実装するべく、開発を進めている。

6. おわりに

現在、中型容器成形の主流は油圧駆動の成形機であるが、これを電動駆動に置き換えることで、油圧成形で抱えている多くの問題点が解決でき、「高品質な製品を生産性が高く安定して成形できる」ことを実現できた。今後は、更に電動技術と総合成形技術力を伸展させていくとともに、ロボット技術を使用した複合技術で省力化を図ることや、IoT技術で予防保全やリモートメンテナンス等を行い、高度なユーザーニーズに応えることができるよう、技術開発を進めていく所存である。



超高トルク型二軸混練押出機の 開発動向と適用事例

東芝機械株式会社
押出成形機事業部 押出成形機技術部
二軸押出成形機設計担当

課長 長房 秀典

1. はじめに

日本の製造業はグローバル化が進んでいるが、新興国を中心とした自動車需要の高まりから、自動車産業を中心とする輸送機械工業は特に進捗が著しい。特に世界をマーケットにしている日本の基幹産業である自動車産業は、世界的なCO₂削減の取り組みからも、排出ガスを削減するため燃費向上を目的とした軽量化を強力に推進している。また今後、生産台数が増加すると予想される、リチウムイオン電池を使用したハイブリッド車や電気自動車においては、航続距離延長のため、従来にも増して軽量化が望まれている。

軽量化のためには、従来の鉄鋼材料から、より軽量な材料への転換が必要になる。その代表例が高分子材料であり、大型の内外装部品をはじめとし、高機能化されたエンジニアリングプラスチック等の更なる需要増加が見込まれる。そのためプラスチック業界においては、これらのニーズに応えるとともに、生産コスト削減による利益創出が至上命題となっている。以上より、プラスチック機械業界ではその優れた機械特性より、完全噛合型同方向回転二軸混練押出機（以下、二軸混練押出機）を使用するケースが増加している。

このように二軸混練押出機のニーズが高まる中、当社は、世界最高水準のトルクを有する超高トルク型二軸混

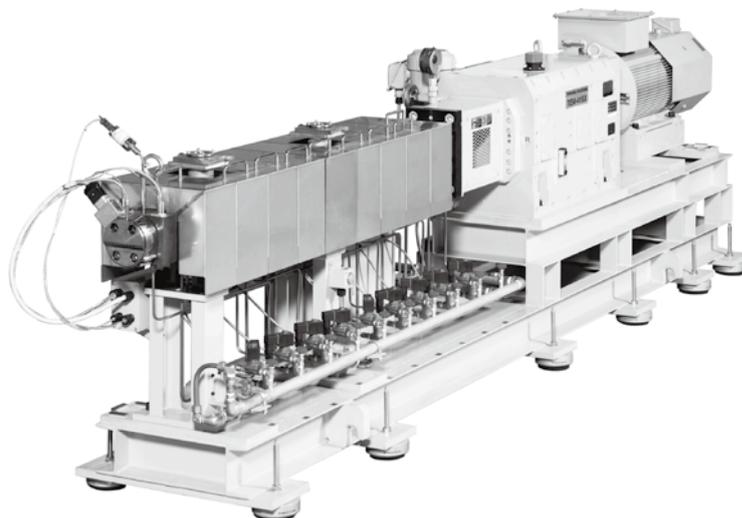


写真1 TEM-41SX

表1 “TEM-SX型機”主要寸法・数値

| 機種 | TEM-26SX | TEM-41SX | TEM-48SX | TEM-58SX |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| モーター動力 (kW) | 30 | 130 | 185 | 290 |
| スクリュ回転速度 (min ⁻¹) | 745 | 875 | 764 | 700 |
| 口 径 (mm) | 26 | 41 | 48 | 58 |
| 許容トルク (Nm) | 384 | 1,423 | 2,317 | 4,000 |
| トルク密度 (Nm/cm ³) | 18.0 | 18.1 | 18.1 | 18.1 |
| 全長/全幅 (mm) | 1,950/710 | 4,500/750 | 5,200/940 | 6,200/1,000 |
| 機械中心高さ (mm) | 1,050 | 846 | 846 | 800 |
| パレル L/D (10パレルL時) | 40.4 | 41.5 | 41.7 | 41.4 |
| 概算質量 (スクリュ駆動電動機含む) (kg) | 1,400 | 2,300 | 4,000 | 4,700 |

表2 二軸混練押出機“TEMシリーズ”開発の歴史

| | 型式 | スクリュ固定方式 | 許容トルク | スクリュ最高回転速度 | スクリュ形状 |
|------|----------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 第1世代 | TEM-A | キー | 低トルク (1.0) | 低速 (1.0) | 三条浅溝 (1.0) |
| 第2世代 | TEM-B | キー | 低トルク (1.0) | 低速 (1.1) | 二条浅溝 (1.8) |
| 第3世代 | TEM-H | 角スプライン | 低トルク (1.4) | 中速 (1.5) | 二条浅溝 (1.8) |
| 第4世代 | TEM-BS | インポリュースプライン | 中トルク (2.0) | 高速 (2.0) | 二条深溝 (2.0) |
| 第5世代 | TEM-SS | 特殊スプライン | 高トルク (2.8) | 超高速 (5.0) | 二条深溝 (2.0) |
| | TEM-DS | 特殊スプライン | 中トルク (2.0) | 超高速 (5.0) | 二条超深溝 (2.7) |
| 第6世代 | TEM-SX | 特殊スプライン | 超高トルク (3.9) | 超高速 (5.0) | 二条深溝 (2.0) |
| | TEM-DSS | 特殊スプライン | 高トルク (2.8) | 超高速 (5.0) | 二条超深溝 (2.7) |

※表中()内数字は、TEM-A型機の数値を1.0とした場合の各世代型機の比率を示す。
ただし、スクリュ形状の欄における数値は、フリーボリュームの比率を示す。

練押出機TEM-58SXを2011(平成23)年に上市し、以後ラインアップを拡充してきた。本稿では超高トルク型二軸混練押出機TEM-SXシリーズの開発に至るまでの変遷と適用事例を紹介する。

2. 超高トルク型二軸混練押出機 TEM-SX型機の開発動向

TEM-SX型機は機械的性能の高度化を追求し、以下に示すユーザの利益を創出することをコンセプトに開発を行った。写真1にTEM-41SXの外観を、表1にTEM-SX型機の主要寸法・数値を示す。

- ・ 超高トルクを活かした高混練、低温押出による品質向上
- ・ 比エネルギー低減による省エネ化と生産コスト低減
- ・ 超高トルクと高速化による生産性向上(設備のダウンサイジング)

上記を達成するために求められる二軸混練押出機の基本性能は、「許容トルク」「スクリュ最高回転速度」「スクリュ深溝比」の3項目で評価することができる。これら機械的性能は多様化する市場ニーズに応えながら、年々高度化し続けている。表2は当社製二軸混練押出機

TEMシリーズの開発の歴史を示したものである。第1世代となる低トルク、低速、浅溝スクリュTEM-A型機を開発後、高トルク・高速・深溝化を進め、最新の第6世代TEM-SX型機に至っている。

(1) 許容トルク

二軸混練押出機に供給される原料を十分に分配分散混合し押し出すために、機械的エネルギーをどれだけ付与できるかを示す指標が許容トルクとなる。許容トルクを決定する機械的要素は、駆動系部品、スクリュ軸及びスクリュエレメントである。生産加工に必要な負荷によって生ずる各部発生応力は、これら部材の許容値を超えないようにしなければならない。

発生応力を低減し機械的強度を向上する方法は、一般的には軸径を太くすることにより断面係数を大きくする。しかし二軸混練押出機の場合、左右のスクリュ軸の芯間距離とスクリュ溝深さの幾何学的制約から安易に軸径を太くすることができない。これらの制約の下、減速機にはデュアルドライブ駆動と呼ばれる特殊な駆動方式を採用することで充分な歯車強度とベアリング寿命を確保し、高トルク化を実現している。また、スクリュ軸には応力集中を緩和する特殊スプラインを

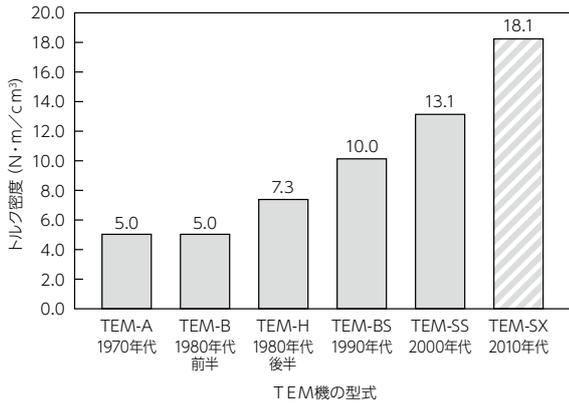


図1 二軸混練押出機“TEMシリーズ”の許容トルクの変遷

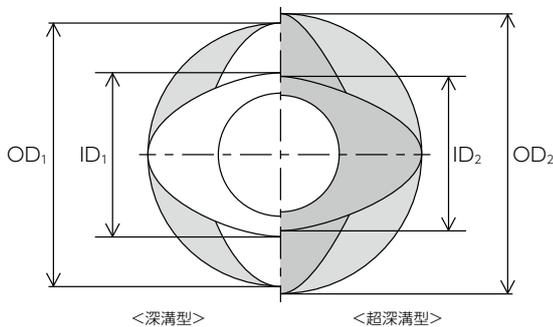


図2 深溝型(SS,SX)と超深溝型(DS,DSS)のスクリュ断面比較

採用し、部材には高強度・高靱性材料及び特殊な製法を用いることで疲労強度を確保し、軸径を太くすることなく高トルク伝達を可能としている。

図1はTEMシリーズの許容トルクの変遷を示している。縦軸はトルク密度（許容トルクを芯間距離の3乗で除した値）を示す。最新となる第6世代のTEM-SX型機では、TEM-A型機の3.6倍の許容トルクを達成するまでになっている。トルク密度の増大は、一定スクリュ回転速度における押出質量の増大あるいは、一定押出質量におけるスクリュ回転速度の低減を意味し、従来機と比較すると更なる生産性向上と品質改善が可能となる。

(2) スクリュ最高回転速度

第5世代以降の二軸混練押出機は、 $1,000\text{min}^{-1}$ を超えるスクリュ回転速度が利用可能となっている。留意すべきことは、スクリュ回転速度の高速化と高トルクの相乗効果によってその効果を発揮することである。

スクリュ回転速度の高速化における最大の機械的問

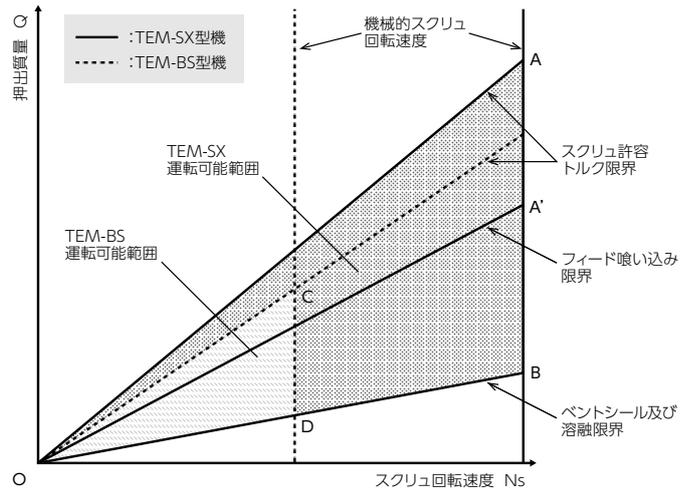


図3 二軸混練押出機の運転可能範囲

題は、減速機に使用されているベアリング寿命が回転速度と荷重に反比例して低下することであるが、前述したデュアルドライブ駆動方式により、必要なベアリング寿命を確保している。スクリュにおいても同様に、部材の靱性を向上させることでスクリュ高速化と高トルク化に対応している。

(3) スクリュ深溝比

スクリュ深溝比は、スクリュ外径 (OD) とスクリュ谷径 (ID) の比で示される。この比が大きいとフリーボリュームが大きくなり、同一口径の二軸混練押出機における押出質量の増加あるいは、同一押出質量での運転における滞留時間の増加が可能となる。しかし、深溝比の増大には弊害が伴う。図2は同一の二軸芯間距離における浅溝と深溝のスクリュ断面をイメージ化した図である。深溝化するとスクリュ谷径 (ID) が小さくなる。すなわち、スクリュ軸径も小さくなるため高トルク化が困難となる。また、深溝化したスクリュではフライト頂部の山幅が狭くなるため、混練能力が低下する。逆に浅溝は山幅が広いことから過剰混練を起こしやすくなる。

以上のように混練性能と許容トルクのバランスから、スクリュ深溝比 $OD/ID=1.5\sim 1.6$ が現在の主流となっている。なお、超深溝2条プロファイルを持つTEM-DS型機は、深溝比として $OD/ID=1.8$ を採用し、マイルドな混練性能とトルク性能を両立、過剰せん断を嫌う混練プロセスや滞留時間の必要なプロセスに採用されている。

| No. | スクリュ 回転速度 (min ⁻¹) | 押出質量 (kg/h) | 樹脂温度 (°C) | トルク SX/SS (%) | |
|-----|--------------------------------------|----------------|--------------|------------------|-----|
| 1 | 300 | 300 | 267 | 62 | 86 |
| 2 | 500 | 500 | 282 | 70 | 97 |
| 3 | 380 | 500 | 263 | 80 | 110 |

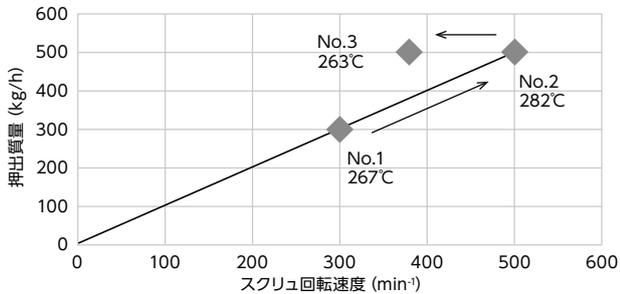


図4 高押出化・低温度樹脂成形

| No. | スクリュ 回転速度 (min ⁻¹) | 押出質量 (kg/h) | 樹脂温度 (°C) | トルク SX/SS/BS (%) | | |
|-----|--------------------------------------|----------------|--------------|---------------------|----|-----|
| 1 | 600 | 600 | 292 | 47 | 65 | 91 |
| 2 | 650 | 900 | 287 | 58 | 81 | 113 |
| 3 | 700 | 1,200 | 287 | 66 | 92 | 129 |

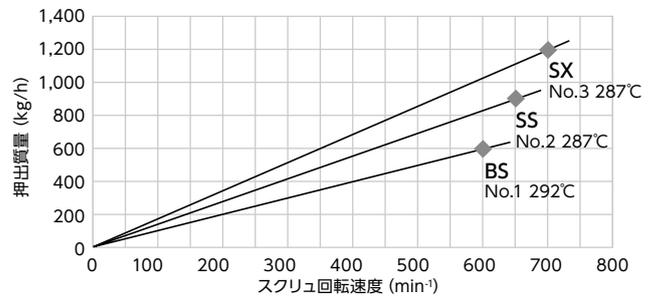


図5 生産性・品質向上

3. 超高トルク型二軸混練押出機 TEM-SXシリーズの適用事例

TEM-SX型機の超高トルク性能の優位性について、TEM-58SXによる運転データを紹介します。図3はTEM-BS型機とTEM-SX型機の運転可能範囲を示したものである。機械的性能を向上させることにより、二軸混練押出機の運転可能範囲を広げることが可能になる。トルクとスクリュ回転速度が低い第4世代のTEM-BS型機の運転可能範囲は△OCDの三角形の範囲内になる。一方、第6世代のTEM-SX型機は、高トルクを必要とする成形では△OAB内で、かさ密度が小さい粉体原料を使用する成形では△OA'B内で運転が可能である。このように1台の二軸混練押出機で多種多様な原料に対応することが可能になる。

(1) 低温度樹脂成形

超高トルク化による成形樹脂温度低減効果を実証するため、HDPE (MFR=0.2~0.4) を使用し、成形運転を実施した。その時の運転データとグラフを図4に示す。

最初に条件No.1にてスクリュ回転速度(Ns) 300min⁻¹、押出質量(Q) 300kg/hで運転を行い、その後Q/Ns一定とし、条件No.2にてNs=500min⁻¹、Q=500kg/hに変化させた。このとき樹脂温度は267°Cから282°Cに上昇している。Q=500kg/hを保持したまま、条件No.3にてNsを500min⁻¹から380min⁻¹に低下させた結果、TEM-SX型機のトルク

領域となり、樹脂温度は282°Cから263°Cに低下している。従来のTEM-SS型機では運転が不可能であり、超高トルク化によって19°Cの樹脂温度低下を実現している。

(2) 生産性・品質向上

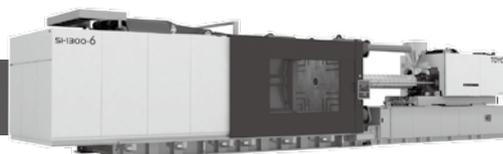
生産性向上を実証するため、PC+ABSポリマーアロイによる成形運転を実施した。そのときの運転データとグラフを図5に示す。

TEM-BS型機ではトルク律則によりQ=600kg/h、樹脂温度も目標の290°Cを超えている。TEM-SS型機では樹脂温度290°C以下でQ=900kg/hを達成している。更にTEM-SX型機では樹脂温度290°C以下を維持しつつ、Q=1,200kg/hを達成、品質を維持したままTEM-BS型機に対し2倍、TEM-SS型機に対し約1.3倍の生産性向上を実現した。

4. おわりに

TEM-SXシリーズの初号機となるTEM-58SXの上市から約6年が経過したが、少なからずユーザーのニーズに応えることができたと自負している。しかしながら冒頭で述べたように、更なるプラスチックへの新機能付加あるいは高機能化のニーズに応え、当社顧客のみならず最終需要家の利益に貢献すべく、更なる機械的性能の向上を図っていきたいと考える。

<参考文献>
小林孝弘・尾原正俊「研究開発用高性能小型二軸混練押出機の特徴と応用」、『プラスチックエージ』2016年6月号、pp.66-67



大型電動サーボ射出成形機 Si-6シリーズ 新機種の紹介



東洋機械金属株式会社
プラスター技術本部
プラスター第2設計部

主任技師 井上 誠

1. はじめに

当社は、1985（昭和60）年に電動サーボ射出成形機の生産を開始した。以来、市場における成形品の品質要求の高度化や生産性の向上、環境問題への取り組みに 대응するため、改善を加えながらモデルチェンジを行い、電動サーボ射出成形機のラインアップを拡充してきた。現在はSi-6（シックス）シリーズとして型締力490kN（50tf）の小型機から9,310kN（950tf）の大型機までを販売し、市場で高い評価をいただいている。このたび、Si-6シリーズに当社史上最大の射出成形機となる型締力12,740kN（1,300tf）の「Si-1300-6」を開発しラインアップへ加えたので、その特長を紹介する。

写真1にSi-1300-6の外観を、表1に装置主仕様を示す。

表1 Si-1300-6主仕様表

| | | | | |
|-------------|--------|---------------|-------|------|
| 射出装置名 | — | N1100CD | | |
| スクリュー直径 | mm | 110 | 120 | |
| 射出ストローク | mm | 500 | 550 | |
| 最大射出速度 | MPa | 150 | 150 | |
| 最大射出圧力 | MPa | 171.5 | 143.0 | |
| 可塑化能力（PS） | kg/h | 614 | 780 | |
| 型締方式 | — | ダブルトルゲル | | |
| 型締力 | kN(tf) | 12,740（1,300） | | |
| 型開閉ストローク | mm | 1,500 | | |
| 金型厚さ（最小/最大） | mm | 500/1,300 | | |
| タイバー間隔 | mm | 1,400×1,400 | | |
| エジェクタカ | kN | 300 | | |
| エジェクタストローク | mm | 450 | | |
| 機械寸法 | L | m | 13.3 | 13.6 |
| | W | m | 2.9 | 2.9 |
| | H | m | 2.8 | 2.8 |

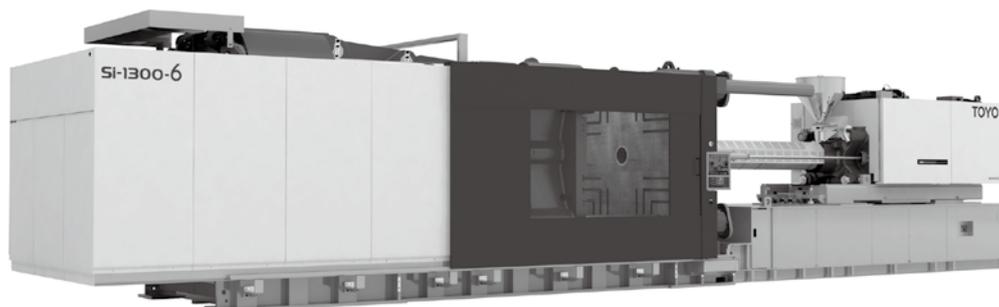


写真1 Si-1300-6外観

2. Si-1300-6の特長

(1) 金型サイズへのフレキシブル対応

近年、射出成形用金型においては、成形品の付加価値向上に伴い金型構造の複雑化や金型サイズの大型化の傾向にある。しかし、従来設備からの更新として設備投資を行うからには既存の金型を搭載できる必要があり、場合によってはワンランク下の金型を搭載したいという要求もある。

Si-1300-6では、Siシリーズで研鑽されたV字形のトグル機構「Vクランプ」によるセンタープレス効果と高剛性プラテンの採用、並びにトグル機構部のガイドバーを可動盤からテールストックまで配置した格子型構造とすることにより型締ユニットの高剛性化を図っている。これにより、タイバー間隔が1,400mm×1,400mmでありながら最小搭載金型厚さがワンサイズ下のSi-950-6と同じ500mm、最大搭載金型厚さが業界トップクラスの1,300mmという仕様を実現し、搭載金型サイズのフレキシブル化に対するニーズに応えた。

(2) 長ストロークエジェクタ

大型射出成形機の主要成形品のひとつであるコンテナやクレート、容器類等の深物成形においては、成形品の離型を容易にして取出装置への受け渡しをスムーズに行うために、長ストロークを持つエジェクタ機構が求められる。Si-1300-6のエジェクタ機構では、長ストロークを誇るSiシリーズの中でも群を抜いた450mmという圧倒的なストロークを実現した。図1にSiシリーズのエジェクタストロークを示す。これ

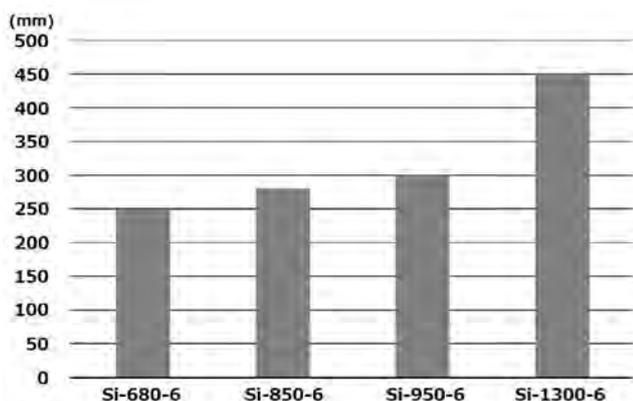


図1 Siシリーズ エジェクタストローク比較

により、エジェクタストローク延長等のオプションを導入せずに深物成形に対応できる。

(3) 高速トグル

当社の射出成形機では型開閉機構にトグル機構を採用している。Si-6シリーズ大型機では新設計高速トグルを採用し、従来シリーズSi-Vの同等機種と比較して平均で約6%の型開閉時間短縮を実現した。Si-1300-6においても同様の高速トグル設計を採用しており、成形サイクルの短縮による生産性の向上に貢献する。

(4) 低センターハイト構造

機械センターハイトをワンサイズ下のSi-950-6と同じ1,550mmの低センターハイト構造とした。機械センタを目線の高さにすることにより金型エリア全体の視認性を保ち、金型エリアと操作画面の間の視線移動におけるストレスも低減されるため、作業者の安全、負担軽減に貢献する。

(5) 射出装置「N1100CD」

大型成形機では使用される金型が大きいため、微小角度のプラテン倒れであっても金型下部と上部での平行度差が大きくなる傾向にある。Si-1300-6用の射出装置には、固定盤の倒れを抑制するダブルタッチ機構を装備した射出装置「N1100CD」を搭載した。

(6) 制御システム「SYSTEM600」

Si-1300-6を含め、Si-6シリーズでは高速高応答の制御システムであるSYSTEM600を搭載している。SYSTEM600では、金型事故防止に効果を発揮する「HSP(High Sensitive Protection)金型保護制御」、成形トラブル発生時の早期リカバーのためにサービスエンジニア視点で必要データを自動保存する「トラブル診断サポート機能」、入力された成形条件値に対し、当社成形エンジニアの蓄積データに基づいた診断基準値と比較してアドバイスを行う「成形条件診断機能」等のサポート系機能を充実させている。また、複数の射出成形機をネットワークで接続し、PC上で一括管理を行うことのできる「T-Station lite」、タブレットPCと複数の射出成形機をWi-Fi接続し、モニタ情報の閲覧や条件変更が可能な「T-Remote」というIoTオプションを有している。ここでT-Station lite並びにT-Remoteについて、その特長を紹介する。



図2 T-Station liteとT-Remoteの概念図

① T-Station lite

従来の成形機監視ソフトでは射出成形機の運転状況を遠隔監視するために専用サーバを準備して射出成形機を接続する必要があり、システム導入には多額の費用が必要であった。T-Station liteは、従来の生産管理システムのような専用サーバを必要とせず、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。

PC 1台につき最大32台の射出成形機を登録して監視及び生産管理条件の送信を行うことが可能であり、稼働管理、品質管理、条件管理、生産管理、リモート診断等の機能を有する。例えば、年月日別に自動集計されたモニタデータをダウンロードし、表計算ソフトで読み込むことで容易に成形品の品質記録を作成・管理することが可能となる。また、射出成形機の運転状況に応じて運転状態表示画面が変化するため、自動運転中の不意の機械停止をオフィスにいながら瞬時に察知することができる。これにより、いち早く射出成形機のもとに駆けつけ運転再開を行うことができるため、機械稼働率の向上に効果を発揮する。

② T-Remote

T-Remoteは、タブレットPCと射出成形機を連携させて稼働中のモニタの閲覧及び設定条件の変更を可能とするアプリであり、1台のタブレットPC

で最大32台の射出成形機が接続できる。例えば、タブレットPCを携帯することにより、良品を成形している機械の画面設定やグラフ波形を確認しながら成形条件の作り込みを行うことが可能となるため、段取り替え時間の短縮や成形不良の修正時間の短縮に効果を発揮する。また、大型の成形品になると金型から手にとって、成形品を観察しながら成形条件を調整していくことは困難であるが、T-Remoteを使用すれば取出装置によって搬出された成形品を観察しながら、例えば機械反操作側にいながら成形条件の調整を行うことができ、作業効率が向上する。

3. おわりに

本稿で紹介したSi-1300-6は、冒頭で記載した通り当社史上最大の射出成形機であり、ユーザからの要望に応じて開発を行った。本稿では、その特長や機能について紹介してきたが、今回紹介した内容以外にも長年研鑽してきた機構やユーザの価値向上に貢献する機能が多数ある。

今後も、新たな成形材料の出現や成形手法の確立、IoT技術の革新等により射出成形機に対して様々なニーズが発生することは想像に難くない。引き続き真摯に努力を積み重ね、ユーザの価値向上や発展に貢献できるように技術を磨いていく所存である。



新小型電動射出成形機の紹介



株式会社日本製鋼所
広島製作所 射出機開発部 開発設計グループ
宗盛 大河

1. はじめに

当社は1988(昭和63)年に電動射出成形機ELシリーズを販売開始した。以降、射出成形機の電動化を進め、2012(平成24)年の出荷を最後に当社から油圧式射出成形機は姿を消した。これ以降、横型電動射出成形機を294kNから29,400kN、縦型電動射出成形機を196kNから2,160kNまでラインアップしてきた。2015(平成27)年3月には5世代目となるJ-ADSシリーズの型締力2,160kNから4,420kNを市場に投入した。今回2016(平成28)年10月、新たにJ-ADSシリーズの型締力300kNから1,800kNまで(以下、小型機)を追加したので紹介する。

J-ADSシリーズのコンセプトは「すべてのお客様に最大限の安心を」である。各安全規格対応、生産性、環境性能の向上に加え、操作性、メンテナンスのしやすさ等、ユーザビリティも重視し開発した。写真1に小型機の写真を示す。

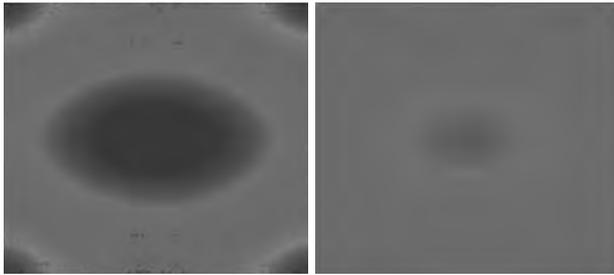
2. 型締装置とその制御技術

(1) 第二世代フラットプレスプラテン

J-ADSシリーズも従来機種と同様にダブルトグル式型締装置を採用しているが、この方式には、直圧式型締装置に比べ、金型パーティング面の外周部に圧力が偏りやすい欠点がある。この問題を解決するためFEM解析を色々な条件で繰り返し行い、型盤の変形



写真1 J-ADSシリーズ小型機外観



従来機 J-ADSシリーズ

図1 パーティング面の面圧分布解析

が滑らかになるよう、設計を行った。これにより、金型の面圧分布を更に均一化することができ、従来機種に比べて約55%圧力分布の改善が可能となり、型締力の低減、成形品の肉厚分布や外周部のガス逃げの改善につながった。

(2) 高精度可動盤ガイド

可動盤の直進性の更なる向上のため、J-ADSシリーズではタイバーブッシュレスの直動ガイド方式を採用した。金型剥離時の製品へのキズ等による成形品品質の低下や、ガイドピンのカジリによる金型の寿命低下等、直進性が向上したことによりこれらを改善している。また、ブッシュレスにすることでグリースの型盤への付着のリスク低減だけでなく、摺動抵抗の低減による省エネ、ハイサイクル化への貢献が期待できる。

(3) 新金型保護機能

J-ADSシリーズでは従来の金型保護方式に加え、金型の閉トルク波形を監視することにより金型保護を行っている。前のサイクルの型閉トルクを元に基準波形を決定し、それに対しトルク変化を監視しており、温度変化による金型の膨張やグリースの粘度、気象条件等の緩やかな型閉トルクの変化に影響がないので、常に高感度な監視を実現している。また、先に述べた高精度直動ガイドの採用により型開閉トルクのバラつきが少なくなったことも高感度化に一役買っている。更に、型開工程でのトルク監視や、型開閉ストローク全域にわたる監視が可能となっており、様々な構造の金型に幅広く対応している。

3. 省エネシリンダ

射出成形機のシリンダは射出工程において数百MPaの圧力が作用するため、シリンダには相応の強度が求められる。J-ADSシリーズでは、当社が開発した従来

比約1.5倍の材料強度を持つ材料を採用し、シリンダ外径の更なる最適化を行った。最適化により、ヒータの小容量化や、放熱による損失を減らし、連続成形時に約10%、シリンダ昇温時に約30%の消費電力を削減できた。また、小型機ではシリンダヒータに直巻き式の保温カバーを標準採用し、熱効率を更に高めている。これらの結果、昇温時間の短縮による段取り時間の改善や、シリンダの温度応答性向上による樹脂温度の制御性の向上にもつながった。

4. 新コントローラ

(1) SYSCOM5000i

J-ADSシリーズの新コントローラ「SYSCOM 5000i」では使いやすさの向上を第一に考え、スマートフォンのような操作感覚や、絵文字を多用した直感的に理解可能なインターフェースを採用した。新たに追加した機能を紹介する。



写真2 SYSCOM5000iコントローラ外観

(2) 初心者向けの成形支援機能

近年はメーカーが生産拠点を海外へ移転していることもあり、オペレータは未熟練者が多くなってきている。こういったオペレータのために、金型段取りから成形作業を始めるまでの成形準備ウィザード、成形品、金型や使用樹脂等の情報を元に初期成形条件を導き出す機能、様々な成形不良対策の支援等、対話式の成形支援機能を追加した。これにより、オペレータの成形作業の負担を大幅に軽減している。

(3) 予知・予防保全機能

射出成形機にはボールねじや冷却ファン等の消耗品がある。従来はこれらの消耗品は故障が発生してから

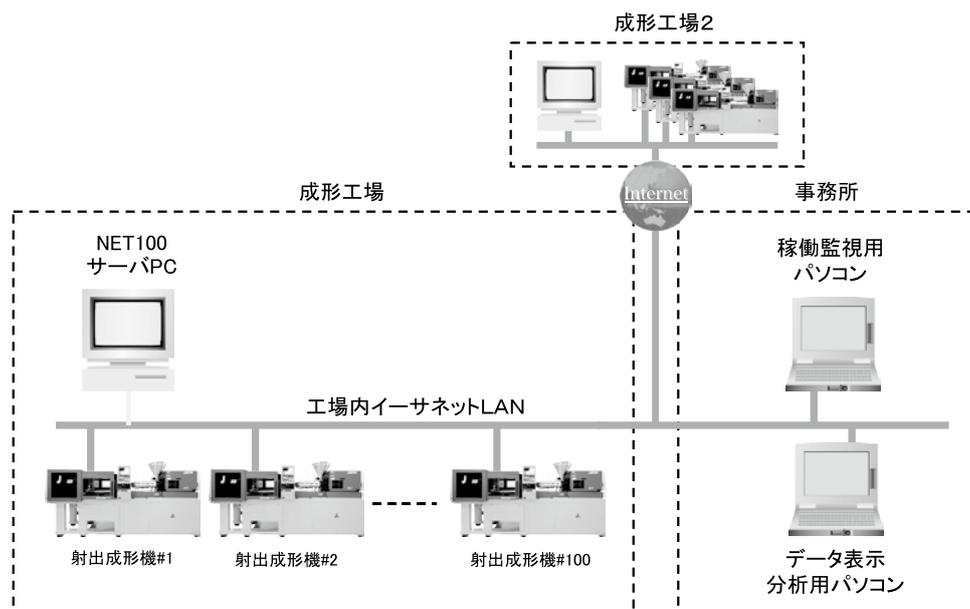


図2 集中管理システム 接続イメージ

交換をしていた。そのため、交換が完了するまでの間、生産が低下し生産計画に大きな影響を与える。この保全機能では稼働時間や動作条件等から消耗品の状態を予測し、その点検時期を通知する。これにより、適切な点検と、故障前に計画的な消耗品の交換ができ、生産停止のリスクを低減している。

(4) メモ機能の強化

SYSCOM5000iは様々な画面において、任意のメモを書き残せる機能を持っている。そのひとつが成形条件メモ機能である。この機能は成形条件とセットで、注意事項等自由に記述可能なメモ、成形品の写真等の任意画像、材料の種類やグレード、及び周辺機器の簡単な情報等を合わせて保存することができる。このため次回生産時の段取りから生産開始までをスムーズに行うことができる。その他にもメンテナンス履歴に詳細な記録を残す機能や、スクリーンショットに手書きやシンボルマークを書き込める機能等、様々な情報をコントローラ内で一元的に管理することが可能となっている。

(5) 消費電力削減支援

J-ADSシリーズでは成形機の消費電力を測定し、画面に表示する機能を標準搭載している。更に消費電力を削減するため、成形条件の変更箇所の案内、変更内容の助言を行う機能がある。これらで成形条件変更前後の消費電力を比較することで、消費電力削減の見

える化を行うことができる。また、ボタンを押すだけで、成形条件に応じて最大約6%の消費電力の削減が可能となる「ecoモード」を追加した。

5. 射出成形機集中管理システム

当社では、射出成形機の集中管理システムとして「NET100」を用意している。本システムは、射出成形機を最大100台までネットワークで接続し、サーバで各成形機の稼働状況の監視・記録、成形時の様々な測定データの収集し、収集した稼働状況や測定値を分析できる。これらの機能は工場内LANだけでなく、インターネット経由でも利用可能で、コントローラの表示や操作、射出成形機に保存されている成形条件の表示や管理等も含めて、複数の工場を一元管理することができる。

6. おわりに

本稿では、特にJ-ADSシリーズの新しい機能に絞って、特長を紹介した。J-ADSシリーズは多様化するお客様のニーズに応えた射出成形機として、独自技術に加えて新しいインターフェースを搭載し、完成させた。今後は射出成形機単体だけでなく、成形システムの一部としてのインライン化やIoTの進化に追従した技術開発等、我々はおお客様の要求に迅速に答えるべく、更なる製品開発に邁進していく所存である。



電動射出成形機ロボショットによる 多材成形への対応

ファナック株式会社
ロボショット研究所

所長 高次 聡

ファナック株式会社
ロボショット研究所
ロボショットソフト・電装開発部

部長 内山 辰宏

1. はじめに

従来、多材成形は外観やデザインを重視する成形で広く使用されていたが、樹脂の組み合わせの工夫や、成形工程の改良によって市場での適用範囲が広がっている。多材成形の主な効果は以下の通りである。

- ・異なる色の樹脂の組み合わせによるデザイン性の向上
- ・異なる機能を備えた樹脂の組み合わせによる成形品の高機能化、高付加価値化
- ・成形品の金型内組み立てによる工程短縮や生産性向上
- ・成形品への塗装や印刷等の工程削減

当社は、多材成形の市場ニーズに応えるため、標準的なロボショットに第二射出装置を追加して多材成形に対応する方式を採用し、縦型第二射出装置SI-20Aと横型第二射出装置SI-300HAを新たに開発した。図1は縦型射出装置SI-20Aを搭載して多材成形に対応した最新のロボショット α -S130iA（型締力130トン）である。この方式の利点は、射出成形機本体の固定プラテンが標準的なプラテンであるため、第二射出装置を搭載したままでも一材成形用の金型を装着して成形を行える点にある。更に、第二射出装置は射出成形機本体から着脱が可能であるため、多材成形を行わない場合には一材成形用の射出成形機への復旧が容易である。以下に当社の第二射出装置の特長を紹介する。

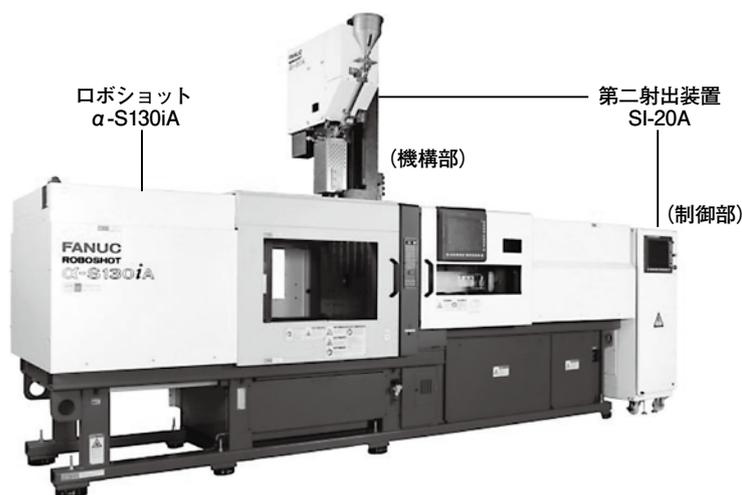


図1 ロボショット α -SiAと第二射出装置

2. ロボショット本体と独立した制御部

第二射出装置の制御部はロボショット本体とは独立させ、単独で操作画面やサーボ制御部を搭載した。制御装置には当社のCNC制御装置Series 31i-Bを使用して、高精度な圧力制御性能を実現した。以下に第二射出装置の制御部の特長を紹介する。

(1) IoT技術を利用したリモート画面操作機能

第二射出装置の制御部をロボショット本体と独立させることにより、既存のロボショットへのレトロフィットや、後述する三材成形システムへの対応が容易になる等の効果が生まれた。しかしながら、ロボショットと第二射出装置それぞれで画面操作が必要になるため、操作性が低下するという課題も発生した。そこで、今回開発した多材成形機では、IoT技術を使用してこの課題を解決した。

今回開発した多材成形機では、ロボショット本体と第二射出装置をイーサネットで接続し、ロボショット本体の表示装置に第二射出装置の画面を表示し操作可能とするリモート画面操作機能を搭載した(図2参照)。第二射出装置の画面のレイアウトやボタンの配置はロボショット本体と全く同じとし、既存のロボショットユーザが導入後すぐに操作ができるように配慮した。また、第二射出装置の画面はロボショット本体の画面とは異なる色合いで表示することで、どちらの画面を表示中か直観的に識別可能とした。

更に、第二射出装置は当社が開発した成形工場の生産・品質情報管理ツールであるROBOSHOT-LINK iに接続が可能で、ロボショット本体と同様に成形データの収集を可能とした。これにより、多材成形品においても一材成形品と同等の品質管理を実現した。

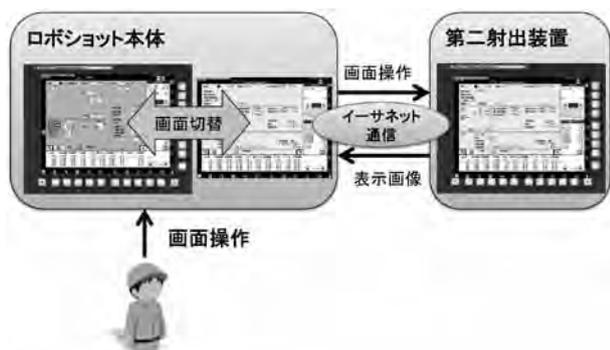


図2 第二射出装置のリモート画面操作機能

(2) 多材成形機の安全機能

多材成形機では、ロボショット本体と第二射出装置の個別の安全、及び多材成形機全体の安全を確保する必要がある。例えば、ロボショット本体の型締部安全扉が開いた場合に第二射出装置を停止させる安全機能や、第二射出装置の非常停止ボタン操作でロボショット本体を停止させる安全機能等が必要である。これらの安全機能を実現するため、ロボショット本体と第二射出装置は、当社のI/O Link iで接続し、相互に安全信号を入出力するようにした。更に、安全信号は欧州のCEマークに対応したデュアル・チェック・セーフティ機能を利用して二重の安全回路を構成し、高い安全レベルを実現した。

3. 二種類の射出装置

(1) 縦型第二射出装置SI-20A

縦型第二射出装置SI-20Aは、ロボショットの固定プラテン上に垂直に設置され、金型の上部から金型内に樹脂を射出する射出装置である(写真1参照)。



写真1 縦型第二射出装置SI-20A

① SI-20A機構部の特長

SI-20Aの機構部は、成形安定性と信頼性で実績がある既存のロボショットの射出機構部をベースにした。ロボショット本体の固定プラテン上面に搭載することで、設置面積を増やすことなく多材成形への対応を可能とした。

スクリュ及びノズルは既存のロボショット a-S15iAと互換性を維持し、シリンダについてはホッパからの樹脂の落下方向を考慮して、シリンダへの樹脂の流入口のみ縦型に最適な形状に変更した。

② SI-20A制御部の特長

SI-20Aの制御部は、射出機構部の軽量化を図るため、射出機構部とは分離したキャビネット方式を採用した。ロボショットの反操作側には、コンベア等の成形品の回収装置や、金型温調器等の周辺装置が設置される。このため、キャビネットにはキャスタを取り付けて移動可能とし、お客様が所望の位置に設置できるようにした。また、移動の際に必要なケーブル脱着作業を容易にするため、SI-20Aの機構部とキャビネット間の接続ケーブルには一括多芯コネクタを採用し、ケーブル本数を最小限にした。

(2) 横型第二射出装置SI-300HA

SI-300HAは、ロボショットの反操作側に設置され、金型の側面から金型内に樹脂を射出する横型第二射出装置である(写真2参照)。



写真2 横型第二射出装置SI-300HA

① SI-300HA機構部の特長

SI-300HAの機構部は、射出機構部を横型配置とすることで設置時の機械安定性が向上し、大容量射出及び高速射出への対応が可能になった。射出機構部は、ロボショット α -S100iAと共通の射出機構部を使用した。実績のある射出機構部を流用することで、精密成形性能、安定成形性能、高信頼性等標準機と同等の性能を確保した。

② SI-300HA制御部の特長

SI-300HAの制御部は、第二射出装置の占有面積を抑えるために低床、省スペースとし、SI-300HA機構部の下に全て収納した。また、SI-300HAとロボショット本体とを接続するケーブルには、一括多芯コネクタ(300ピン)を採用し、連結/切り離し時の作業工数を短縮し、保守性の向上を図った。

4. 三材成形への対応

図3は一材成形用の射出成形機として型締力130トンのロボショット α -S130iAを、二材目、三材目用として上述した第二射出装置SI-20AとSI-300HAを搭載した三材成形機である。本機には、金型回転用に開発された当社のサーボ付加軸制御や、成形後の成形品の組み立てを行うLR Mate 200iD等、三材成形に必要な様々な周辺装置も装備した。図中の成形品は本機で成形された防水コネクタである。このように今回開発した第二射出装置と周辺装置を既存のロボショットと組み合わせることにより、容易に三材成形を実現することが可能になった。

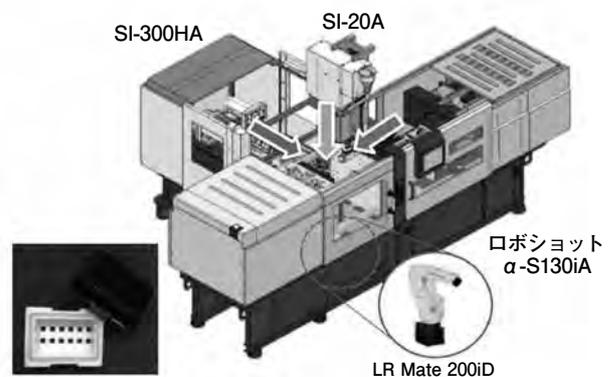


図3 三材成形機と三材成形品(防水コネクタ)

5. おわりに

今回当社では、既存のロボショットの性能をそのまま第二射出装置に継承し、また最新のIoT技術を利用することで、高性能で汎用性が高い多材成形機を開発した。一方、多材成形技術の進歩は目覚ましく、成形品の高機能化、高付加価値化を狙った成形品が次々に開発されている。金属製の缶詰容器の代替として開発された二材成形の容器はその好例であろう。容器の内側には高ガスバリア性の樹脂を、外側には安価な透明樹脂を使用することで、金属製容器と同等性能を有しながら容器内の食品が透視できるという付加価値を生み出すことに成功した。このように新たな多材成形方法や樹脂が次々に開発される中で、今後も多材成形機には一材成形機と同等またはそれ以上の成形性能が求められることが予想される。当社は、最新の多材成形技術に対応するため、引き続きロボショット本体及び第二射出装置の改良を進める所存である。



軽量化を支えるLFT成形ソリューション

U-MHI プラテック株式会社
技術部 成形ソリューション開発グループ
グループ長 信田 宗宏

1. はじめに

近年、環境保全や持続可能な社会の構築に貢献するため、自動車業界では、ハイブリッド車 (HV)、電気自動車 (EV) 等のエコカー開発に取り組んでいる。

HV、EVの課題は、二次電池搭載による重量増加分をその他構成部品の軽量化で埋め合わせることが急務になっている。

市場競争力向上も同時に達成する必要があるため、軽量化とトレードオフとなる低コスト化やデザイン自由度向上が喫緊の課題となっている。

これらの課題の解決に有効なのが樹脂化である。

フロントエンドモジュール、バックドアモジュール等の自動車外装部品には、高い剛性と強度等高い物性が要求されるため、これらの物性と樹脂化を両立可能な長繊維強化樹脂LFT (Long Fiber reinforced thermoplastics) を用いる射出成形技術が注目されている。

当社ではLFT射出成形技術として、次の2つの取り組みをしている。

- ① LFT材料 (長繊維) の折損を最低限にできるLFT専用スクリュの性能向上
- ② 材料費が安価なチョップド繊維を可塑化装置に直接供給する成形が可能で、LFT成形の低コスト化に有効な直接成形システムの開発

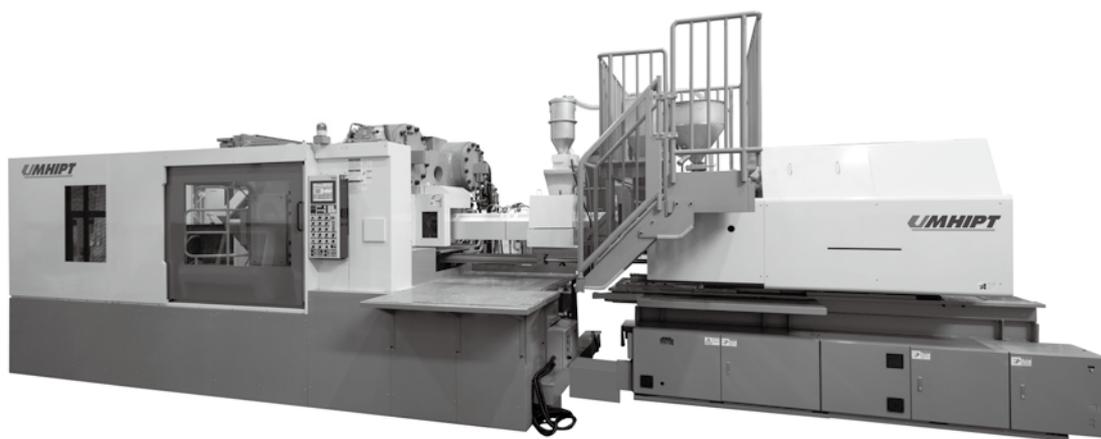


写真1 DLFTシステム[®]射出成形機

当社は、直接成形システムのニーズにお応えして、DLFTシステム[®]射出成形機(写真1参照)を市場に投入した。

本稿では、これらのLFT成形ソリューションの特長と適用事例を紹介する。

2. 長繊維強化樹脂(LFT)スクリュー

図1に示すように、LFT材料は、8mmから12mmの繊維の束に溶融した熱可塑性樹脂を含浸してコンパウンドした材料である。汎用スクリューでは、繊維が可塑化中に切断されてLFTの繊維長が短くなる。繊維切断が起こりにくい低せん断型のスクリューだと、繊維の折損は抑えられるものの繊維の開織(繊維をほぐす)と分散が不十分になってしまう。

当社では、実験を積み重ねてスクリューリードも含めたスクリューデザインを鋭意研究した結果、繊維切断抑制と開織、分散性を両立するLFT専用スクリューを開発した(特許登録済み)。

図2に示すように一般成形機の可塑化装置部材をLFT専用スクリュー、耐摩耗スクリューシリンダ、幅広流路チェックリング、大口径ノズル等のLFT仕様部材に交換すれば、良好なLFT成形が可能になる。

3. LFTスクリューでの成形事例

図3にLFTスクリューでの自動車部品の樹脂化事例を示す。

自動車は、フロントエンドモジュール、バックドアモジュール等、モジュール化が進んでいる。そのモジュール

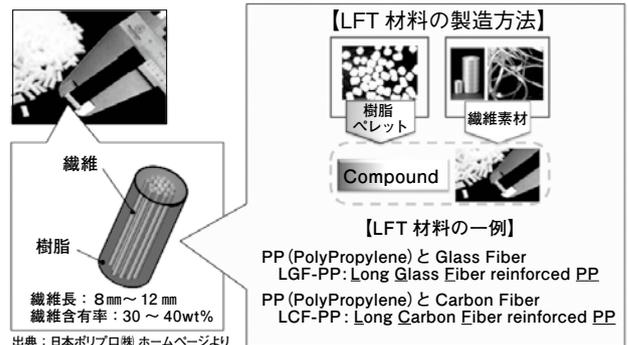


図1 LFT材料

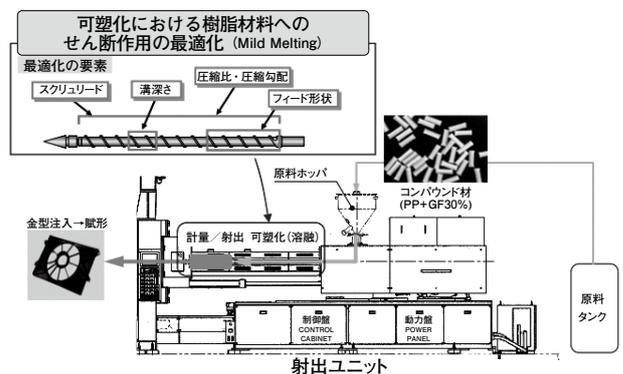


図2 LFTスクリュー

ルの骨格部材である、フロントエンドキャリアのラジエターコアサポートや電気自動車のバッテリーカバーは、前述の通り軽量化だけでなく高い剛性と強度等の高い物性が求められるため、PP-LGF(ガラスファイバを含むポリプロピレン)やPP-LCF(炭素繊維を含むポリプロピレン)といったLFTにより成形されている。しかし、

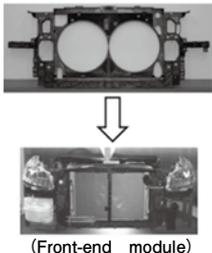
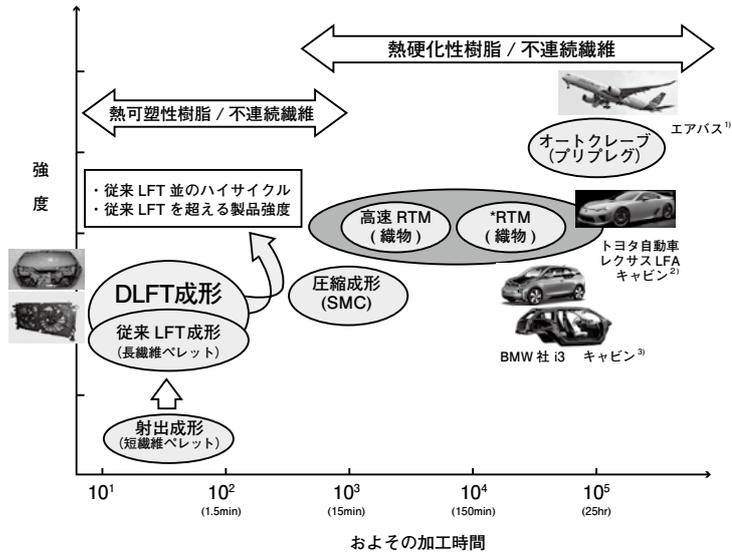
| | ラジエターコアサポート | バックドア | バッテリーカバー |
|------|---|---|--|
| 製品外観 |  (Front-end module) |  Outer Inner |  |
| 原料 | LCF-PP (LCF: Long Carbon Fiber) | Outer: PP Inner: LGF-PP | LGF-PP |
| 成形機 | 2000MMⅢ-340 (スクリュー径: φ135) | 3500MMⅢ-470 (スクリュー径: φ150) | 3000em-470 (スクリュー径: φ150) |

図3 LFTスクリューの成形事例



出典：1) 三菱航空機株式会社ホームページより 2) トヨタ自動車株式会社ホームページより 3) BMW Japan ホームページより

図4 LFT成形の強度・成形コスト比較

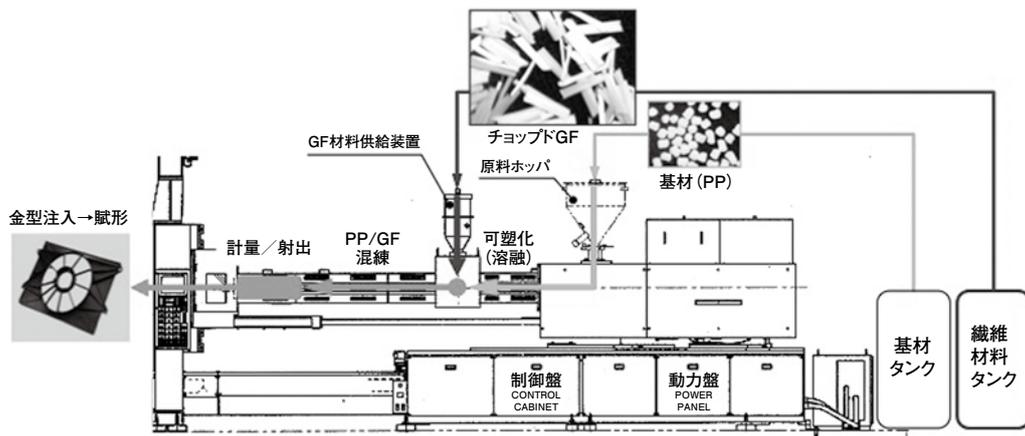


図5 DLFTシステム®の構成と原料形態

要求される成形品物性を満足させるためには長い繊維を残存させることが不可欠であるため、これらの物性を満足できるLFTスクリュが採用されている。

また、バックドアアウトやバンパ、フェンダ等の外板は、自動車のデザインを左右する要素を多分に持っており、高品質な外観や賦形の自由度が求められることから、樹脂成形化が進んでいる。またこれらの外板の成形に使用される樹脂は、タルクやエラストマ等の添加剤を含有したPPが使用されているため、添加剤を高度に均一分散させた成形が可能な高分散高混練MF-UBスクリュが用いられる。

バックドアインナは、軽量化だけでなく高い剛性と強度の必要性から、PP-LGF（ガラスファイバを含むポリ

プロピレン）が使用されるが、塗装レス化を実現するためには、開織不良による残存ガラス繊維束が外観表面に露出しないような可塑化時の高い分散性を要求される。このためバックドアインナの成形には、開織、分散性を重視したタイプのLFTスクリュが採用されている

4. DLFTシステムによる直接成形

図4に長繊維を使用した種々の製造法による、強度、成形コスト（時間）を示す。

オートクレーブ方式で製造されたCFRPは主に航空機の主翼、尾翼に用いられている。

優れた強度を有するが、成形時間、加工時間が長く、

コストが高いため、タクトタイム60秒の自動車製造には現時点では採用されていない。また、近年は高速RTMの開発が進んでいるが、コスト低減が十分ではない。

これに対し、ハッチングの範囲で示す熱可塑性樹脂をベースとする長繊維強化樹脂は、絶対強度はCFRPより低いものの、繊維配向制御、リブ追加、複雑形状化等により部品としての強度向上が容易で、射出成形による加工コストミニマム化が可能である。

当社は、LFT射出成形に焦点を絞り、特に樹脂の使用量が多い大型部品において、より安価で、より強度のあるLFT成形を実現するために、チョップド繊維を可塑化装置に直接供給し、直接成形するD(ダイレクト)LFTシステム(「DLFTシステム」は当社の登録商標である)を開発した。

図5にDLFTシステムの構成と原料形態を示す。

原料樹脂を可塑化スクリュの根本部に、チョップドGF(カットされたGF)を直接に可塑化スクリュの中央

部付近に、それぞれ個別に供給する方式である。

本システムは、インライン方式の可塑化装置で、専用デザインのスクリュ及びGF材料供給装置と、本システムのために開発した特殊成形方法を組み合わせることによって、繊維切断を抑制し、優れた開繊、分散性を実現する(特許登録済み)。

また、電動射出成形機なので省エネ、成形精度にも優れている。

図6に示すようにDLFTシステムは、溶融した熱可塑性樹脂を繊維素材に含浸するコンパウンド工程を省くことができるので、LFTスクリュに対して原料費コスト25%程度の削減が期待できる。

欧州では、直接成形は、ガラスローピングを二軸押出成形機に直接引き込み溶融した熱可塑性樹脂と混練する、プリプラ方式の可塑化装置で射出成形が行われている(図7参照)。

二軸押出成形機構での繊維せん断度合いは、スクリュエレメントで調整する。また1サイクル中、二軸押出成

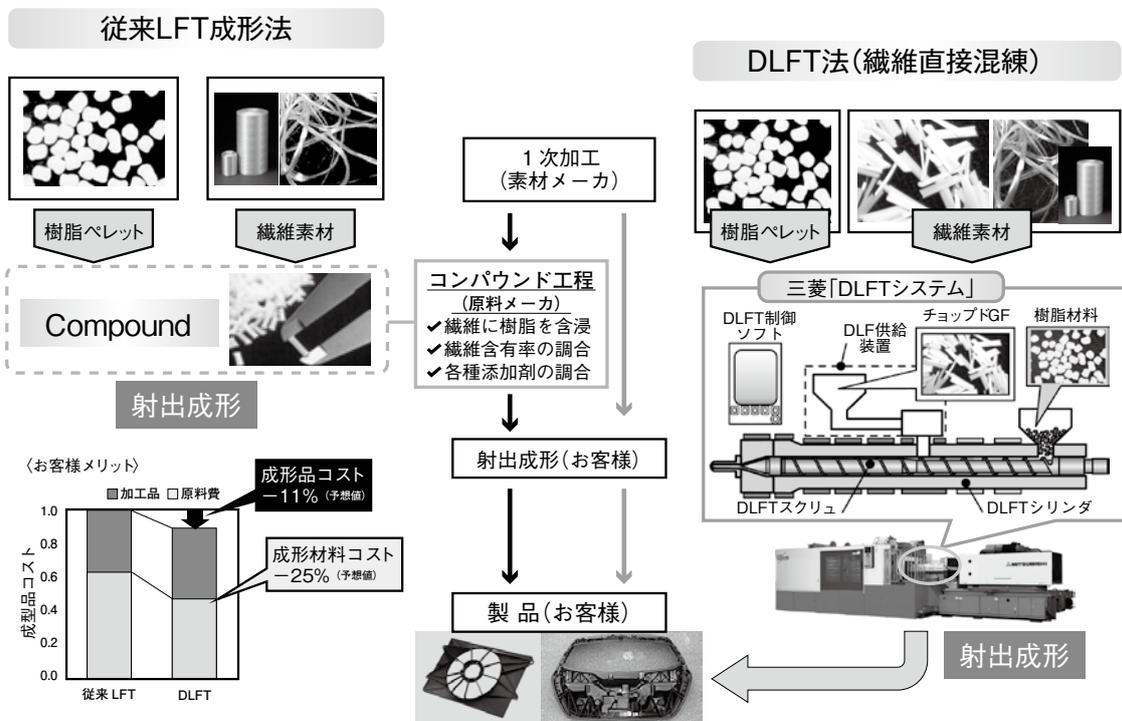
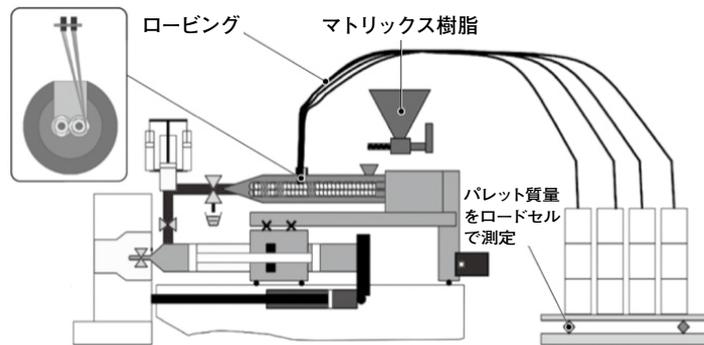


図6 DLFTシステム®の成形メリット



出典：日経 Automotive Technology 2010年3月号

図7 二軸押出プリプラ方式の構成

| | | |
|----------|-----------------------|---------------|
| 機構・構造 | DLFTシステム [®] | 二軸押出プリプラ方式 |
| 駆動方式 | 電動(サーボモータ) | 油圧 |
| 可塑化・射出方式 | インラインスクリュ(一軸) | 二軸押出機+射出プランジャ |
| 構造 | シンプル | 特殊・複雑・大規模 |
| GF形態 | チョップド | ロービング |

◎：優良 ○：良い △：劣る ×：悪い

| 成形システム | 成形機の性能、使いやすさ | | | | | | |
|-----------------------|--------------|-----|-----------------|------|-----------------|---------|----------|
| | 設置面積 | 操作性 | 成形安定性 (繰返し性) | 省エネ性 | 機動性 (停止/再起動) | メンテナンス性 | GF選定の自由度 |
| DLFTシステム [®] | ○ (小さい) | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ |
| 二軸押出プリプラ方式 | × (大きい) | × | △ | △ | × | × | △ |

図8 DLFTシステム[®]と二軸押出プリプラ方式との比較

形機は連続運転であるのに対し、射出装置は間欠運転であるため、射出工程中に押出成形機から吐出された溶融樹脂を蓄えるための樹脂アキュムレータ機構を設ける必要がある。成形サイクル中にアキュムレータが満杯にならないように、二軸押出成形機の運転条件を調整するためには習熟した成形技能が必要である等、操作性に課題がある。また、アキュムレータ機構の流路が複雑になるので、繊維折損や滞留による樹脂熱劣化のリスクがある。両方式の比較を図8に示す。

図8から分かるように、DLFTシステムはシンプルな機構かつコンパクトであるため、操作性、省エネ性、メンテナンス性に優れている。

DLFTシステムは、樹脂量の多い大型成形品ほど、コスト低減額が大きくなるので、型締力550t以上の大型機対応としている。

6. おわりに

本稿では、自動車の軽量化を支えるLFTソリューションを紹介した。

低コストでデザイン自由度の高い樹脂部品が、今後ますます増加すると考えられる。今後とも、軽量化を推進する各種成形ソリューション開発を行い、当社に対するお客様の期待に応えていきたいと考えている。

産業・ 機械遺産 を巡る旅

産業編

vol.40

ユニチカ記念館

(兵庫県)



ユニチカ記念館正面

衣料を始め人々の暮らしに欠かせない繊維。日本の繊維産業は、技術の発展とともに大きな進化を遂げてきた。「ユニチカ記念館」では、その歴史を身近に感じることができる。2007年に経済産業省の近代化産業遺産に認定された同館は、NHKの連続テレビ小説「あさが来た」でも注目を浴び、今も熱心な来館者が多いという。

徳 川幕府による封建制度末期の尼崎町（現在の尼崎市）は、藩主桜井氏によって領有されており、その中心をなす城下町であった。廃藩置県という大きな時代の変革を迎え、困窮した旧藩士を救済しなければならず、また尼崎としても新産業を興し、町の活性化を図ることが大きな課題となった。有数の綿花の産地であった尼崎は、当時ようやく日本の近代産業の代表的存在となっていた紡績工場を設立してはどうかとの話が持ち上がり、地元の有力者が発起人となって、1889（明治22）年に尼崎紡績会社が創立された。

まずは社業の確立が最重要であるとして、生産販売に努力を傾けた。当時、尼



1898(明治31)年頃の尼崎紡績工場 戦災により工場は焼失したが本社事務所は残った

崎紡績には本社事務所がなく、工場の一隅に設けた仮事務所のようなところで営業を続けていたが、創業10年目にしてようやく社業が軌道に乗り、それに伴って事務所も手狭になったため、1900（明治33）年に本社事務所が建設された。これが現在のユニチカ記念館である。

戦時中の激動の時代において、日本の紡績産業は不況と活況を繰り返し、紡績会社も統廃合や合併をしながらその母体を強固なものにしてきた。尼崎紡績も1918（大正7）年に(株)撰津紡績と合併し大日本紡績(株)として出発、その後ニチボー(株)に改称、そして現在のユニチカ(株)へと変遷を遂げ、日本の紡績産業の近代化と多様化、また技術の発展に大きく貢献した。

奇跡的に戦災を免れた本社事務所は、現在、ユニチカ記念館として保存され、尼崎市内に現存する最古の洋風建築物として、市の文化史跡に指定されている。会社発足からの資料などが数多く収蔵さ

れ、紡績産業のパイオニア的な役割を果たした尼崎紡績の歴史や、繊維産業の変遷をたどることができる。また、展示室の壁には歴代社長の顔写真が並んでいる。その左端に掲げられているのが、ドラマ「あさが来た」でヒロインの夫のモデルとなった尼崎紡績の初代社長、広岡信五郎氏である。記念館の一般公開は毎週水曜日の4時間のみだが、このドラマが放送されていた6ヶ月で2,000人以上が訪れたという。

最後に、ユニチカ記念館の展示の中にある、面白いエピソードを1つ紹介する。ユニチカ記念館の建つ尼崎は、兵庫県にありながら電話の市外局番が大阪府と同じ「06」である。これは、1893（明治26）年に尼崎紡績が電話局から特別な許可を得て、大阪から尼崎の工場まで自社で電柱を立て、電話回線を引いたことが大きな要因と言われているそうだ。今では考えられない、当時としても大胆なエピソードである。

Information

ユニチカ記念館

- ▶所在地：〒660-0824兵庫県尼崎市東本町1-50
- ▶電話：06-6481-0525
- ▶交通機関：阪神電鉄「大物駅」下車、南東へ徒歩約7分
- ▶開館時間：午前10:00～12:00 午後1:00～3:00
- ▶開館日：毎週水曜日
※但し、臨時休館することがあります。
ご来館前にお電話でご確認下さい。
- ▶入館料：無料
- ▶HP：<http://www.unitika-shusaikai.or.jp/>



周辺一押し情報

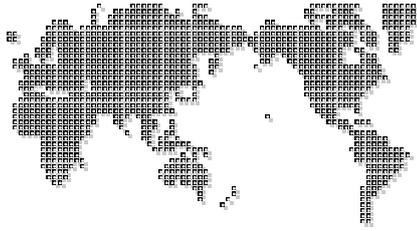
- 7月21日(金)
・大物主神社「例祭」
- 8月1日(火)
・辰巳八幡神社「貴布禰神社大祭」



迫力ある辰巳太鼓で有名な「辰巳八幡神社大祭」

写真提供:ユニチカ記念館

近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

現地から旬の
話題をお伝えする **海外レポート**

Part

1

**世界最大の家電・IT機器分野の見本市
CES 2017における基調講演の概要**

～海外情報 平成29年3月号より抜粋～

2017年1月、米国ネバダ州ラスベガス市で世界最大の家電・IT機器分野の見本市である International Consumer Electronics Show 2017 (CES 2017) が開催された。

CES は家電見本市として開催されていたが、近年は IoT や AI、VR など新たな技術の紹介の場として拡大している。

また、約 300 のセミナーや会議が実施され、各社からの新製品や各分野の新技术、米政府機関からの政策説明など様々なテーマが扱われる。特に、開催前日に行われる基調講演は CES のキックオフのイベントとして、その年のトレンドを代表するメーカーや企業が登壇することから大変注目されている。本稿では、NVIDIA 社、クアルコム社、日産自動車の基調講演の概要を報告する。

**1. NVIDIA 社
(講演者：ジェンスン・ファン CEO)**

NVIDIA 社は、米国カリフォルニア州サンタクララにある半導体メーカーで、コンピュータのグラフィック処理用の演算処理装置 (GPU) や端末向けの演算処理装置などを開発、販売している。近年は、チップセット事業から撤退し、自動運転を実現する AI などの車載システムの開発に力を入れており、ドイツの自動車部品大手 ZF 社や Bosch 社、自動車メーカーの Audi 社や Mercedes-Benz 社と協力し、同社の AI プラットホーム「NVIDIA DRIVE PX2」を供給することを発表している。

基調講演では、同社が開発した映像・ゲーム端末の SHIELD と、自動運転を実現する技術などが紹介された。
・当社はゲーム、VR (バーチャル・リアリティ) / AR



写真1 NVIDIA社の展示と基調講演をするジェンスン・ファンCEO

右写真出典：CES

(拡張現実) / MR (複合現実)、データセンター (AI の活用)、自動運転の4つの分野に注力してきた。特にGPUを利用したディープ・ラーニングによるAI技術は様々な分野で活用、発展させる可能性を持っている。

- ・アンドロイドベースのテレビコンソールである次世代SHIELDは、4KとHDRをサポートし、NetflixやAmazonで提供されている映像コンテンツの再生を楽しめる他、Google Playで提供される数千に及ぶゲームタイトルにも対応している。また、AIであるGoogle Assistantに対応し、ネットワーク対応の音声マイクを内蔵する「Spot」を使用することで、音声でSHIELDを操作できる。これらのAIを活用して家電をコントロールすることもでき、生活スタイルを変えていくと思われる。
- ・10兆ドルの輸送産業はもっとも大きな産業のひとつである。将来、自動車はGPUによるディープ・ラーニングによるAIによって個人用ロボットとなる。人が運転技術を学ぶのと同様にAIに運転技術を学ばせることで、自動運転を実現する。
- ・自動車向けのAIスーパーコンピュータ「Xavier」を搭載したテスト用自動運転車「NVIDIA BB8」は、車内外のセンサー及びAIを活用し、ドライバーの顔認証の他、顔や目、唇の動きを認識して必要なドライブアシストを行うことができる機能「AI Co-Pilot」を

実現した。当社はこれらの技術を実現するAI自動車プラットフォームを提供したいと考えている。

- ・現在、自動運転プラットフォームとしてDriveWorksを提供しているが、安全な自動運転を行うためには、正確な地図データが必要である。その地図データを得るため、オランダのTomTom社、中国のBaidu社、日本のゼンリン社と協力し、共同で開発を行っていく。
- ・当社は自動運転の実現のために、自動車部品大手のZF社やBosch社と協力していく方針である。また、Audi社との協力も進めており、2020年までに完全な自動運転技術を搭載した自動車の開発を目指している。

2. クアルコム社

(講演者：スティーブ・モンコレフCEO)

クアルコム社は米国カリフォルニア州サンディエゴに拠点を持つ、移動体通信向けの通信技術や半導体の開発設計を行う企業である。3Gの通信方式であるCDMAや4GのLTE技術の開発、モバイル用チップセットSnapdragonのメーカーとして有名である。今回の基調講演では、次世代の通信規格である5Gによるサービスの展開について講演を行った。

なお、クアルコム社は、2016年10月にオランダの車載用半導体最大手NXP Semiconductors社を470億ドルで買収することで合意しており、今後、自動運転や運転アシスト機能などで需要の拡大が見込まれる車載システムへの参入を明確にしている。



写真2 クアルコム社の展示(左)と基調講演で公演するスティーブ・モンコレフCEO(右)

右写真出典：CES

- ・新たな通信技術の5GはIoTの世界を実現し、多くの情報端末をハイスピードに、安全に、ネットワークにつなぐことができる。5Gは、電化製品や自動車の導入と同じように経済や社会に大きな影響を与える。5Gに関連する商品やサービスによる経済効果は、2035年には12兆ドル規模になると見込まれ、3.5兆ドルの売り上げ、2,200万人の雇用を生むと予想される。
- ・4G技術の実現で多くの人がスマートフォンを使えるようになった。2016年～2020年の間に、更に83億台のスマートフォンが出荷される見込みである。3Gでは実現できず、4Gでは少しだけ実現できるとどまったことが、5Gでは実現できるようになる。
- ・5Gの活用には様々なものがある。例えば、ヘルスケアの分野では、高速のモバイル通信により、いつでも、どこでも、専門医による遠隔診察ができるようになる。救急医療についても、救急車が病院に到着する前に、より早く正確な患者の情報を医者に届けることができる。また、スマートフォンなどで自身の健康状態を常に把握し、それをリアルタイムに専門家と情報共有することで、自身の健康のコントロールが可能となる。
- ・ドローンは5G技術を活用するひとつの良い例である。当社が開発した5G用のチップセット「Snapdragon X5」を搭載することで、ドローンで

撮影した映像をリアルタイムで処理し、ネットワークに載せることができる。

- ・また、自動運転車も5G技術の活用の代表的な例である。道路コンディションや知能センサーを搭載した自動運転車を利用することで事故ゼロの世界を実現できる。将来は、自動車はカメラ、センサーなどによりそれぞれの要素や外部環境などについて情報をやり取りし、知的にデータを解析することで、自立動作や自動運転を行うことが可能となる。
- ・個人の利便性だけでなく、リアルタイムでマップ情報を収集し、他のドライバーもその情報を使用できるようになる。多くの車がデータ通信を行い、様々な情報をリアルタイムで得る。5G技術はこれを実現することができる。
- ・自動車の車載システムについては、ドイツのVolkswagen社と提携した。2018年から当社のSnapdragon X12モデムを使用したシステムを搭載し、2019年にはSnapdragon 820Aを搭載した新型車を導入する予定である。
- ・Volkswagen社は、2017年からセルラーV2X（車車間・路車間通信）システムの公道上での実証実験をAudi社やEricsson社と共同で実施をする。

3. 日産自動車

（講演者：カルロス・ゴーンCEO）

日産自動車は、2016年8月に発売したミニバンの



写真3 日産自動車の「ブレードライダー」と基調講演で公演するカルロス・ゴーンCEO

右写真出典：CES

「セレナ」に自社のADASとモービルアイ社のAIカメラモジュールによる「プロパイロット」を搭載することで、高速道路における自動運転「ステージ1」を実現している。すでに、約6割の日本の顧客が、「プロパイロット」搭載モデルを選択しているという。

基調講演では、日産自動車が目指す「ゼロ・エミッション（CO2排出量ゼロ）」と「ゼロ・フェイタリティ（事故死ゼロ）」を実現するために、自動運転では「ステージ2」「ステージ3」実現への実証実験に取り組むこと、また、車載システムとしてアメリカのMicrosoft社と共同開発する「Cortana（コルタナ）」を搭載することなどを発表した。

- ・当社は社会的責任を果たすため、クルマでの移動をより安全に、よりスマートに、より楽しいものにすることをコミットし、「ゼロ・エミッション」「ゼロ・フェイタリティ」の達成を目標とする。「ニッサン・インテリジェント・モビリティ」を通して、パートナーとしての自動車を提供し、これらの目標を実現する。
- ・NASA（米航空宇宙局）の技術を基に「Seamless Autonomous Mobility（SAM）」を開発した。車の移動中、道路工事現場や事故などに遭遇した場合は、人間は反対車線に出て回避するという判断ができるが、交通ルールを守るようにプログラムされた自動運転車では、そのような判断をすることはできない。しかし、SAMにより、ネットワークを介して人間の

オペレーターにつながり、オペレーターが自動運転車からの情報を基に経路を判断することを可能にした。これは、NASAの無人の探査車が、自動運転が困難になった場合、オペレーションセンターがコントロールするのと同様である。

- ・2020年には自動運転技術を搭載した電気自動車の「リーフ」の販売を開始する予定である。2017年より日本のDeNA社と協力し、日本の都市部で無人運転車の実証実験を開始する予定である。2016年中に高速道路の1車線を継続的に走行する「ステージ1」を実現し、2018年までに高速道路で車線変更しながら走行する自動運転「ステージ2」を実現する。また、2020年までに市街地に対応した自動運転「ステージ3」を実現する。
- ・また、ルノー日産アライアンスとアメリカのMicrosoft社が共同で開発している車載用アシスタントシステム「Cortana（コルタナ）」を搭載する。コルタナにより、ドライバーは音声で目的地をカーナビにセットできたり、好きな音楽を再生できるなど、自分好みの設定にすることができ、複数のドライバーにも対応する。また、コネクティッド・サービスにより、仕事や娯楽、ソーシャルネットワークとつながり、より幅広くアシスタントシステムを活用することができる。

皆さんこんにちは。こちらウィーンは2月まで続いていた寒さも峠を過ぎ、3月になると気温も上がり始め、最高気温が20℃となる日もだんだん多くなってきました。また、ここ数日は晴天が多く、外出に適した日が続いています。通勤途中に通る市立公園(Stadpark)内の湖では先月まで寒そうに寄り添っていたアヒルも、暖かくなり活発に行動する様子が見られるようになり、春が近づいているのを感じます。とはいっても、最低気温は



ウィーンのランドマークともいえるシュテファン大聖堂(Stephansdom)の内部です。入場は無料ですが、教会の塔に上るのは有料で、大人は4.5ユーロ、15～18歳は2ユーロ、6～14歳は1.5ユーロとなっています。

5℃付近まで下がることもあり、日が暮れてからはまだ寒いので外を歩く人の服装はまだ厚着であり、春らしい軽装で歩けるようになるにはもう少し時間がかかりそうです。また、春に関連して、冬は閉まっていたアイスクリーム屋さんが営業を再開し始め、アイスクリームのイベントや半額セールをする店も見られるようになりました。こちらでも夏は日本のように湿度こそ高くありませんが、気温自体は30℃を超える日が多いため、街中のアイスクリーム屋さんにはいつも人が並んでいます。秋が来るまで忙しい日が続くことになりそうです。

先日、米国のMercer社が2017年度の世界で最も居住に適した都市のランキングを発表しました。これは生活の質(Quality of Living)の観点から、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。ウィーンは2016年に続き2年連続で1位に選ばれ、続いてチューリッヒ(スイス)、オークランド(ニュージーランド)、ミュンヘン(ドイツ)、バンクーバー(カナダ)が選ばれました。このことについては現地の新聞でも報じられ、Michael Häupl市長は、大変喜ばしいことで市民はこのことについて誇りを持つべきだとコメントしていました。オーストリアの企業は金曜日は午前中までの勤務であったり、スーパーなどの小売店は平日は20時までの営業(土曜日は18時まで)、日曜は休業とするなど、ワークライフバランスを取りやすい制度となっており、そういった点も今回の結果につながっているのかもしれませんが。

新聞つながりの話題として、今では大人に限らず子供も携帯電話を持っていますが、それはこちらでも同じで、中高生くらいの子が携帯電話を利用しているのをよく見かけます。先日の新聞に、11歳～17歳を対象に、どのようなアプリを利用しているのか調査した結果が載っていました。最も多く利用されているアプリは、無料で通話とメッセージの送信ができるWhatsApp(93%)でし

た。日本では同じようなアプリとしてLINEが有名だと思えます。続いて、2位に無料で動画が閲覧できるYouTube (90%)、3位に撮影した写真を他者と共有できるSNSアプリInstagram (68%) がランクインしました。FacebookやTwitterなどは日本でもよく耳にすることがあると思えますが、こちらはそれぞれ5位 (48%) と9位 (14%) でした。全体としては無料で楽しむこと、また他者とコミュニケーションが取れるアプリがよく利用されている傾向にあるように思います。無料でコミュニケーションが取れるツールは非常に便利だとは思いますが、携帯電話を買い与える親の視点で考えると、顔も知らない人と容易に連絡できたり、勉強との両立など心配事もあると思えますが、その点についてこちらではどのような考え、対応をされているのか興味深いところです。

最後に、今年のイースター (Easter) の日曜日は例年より少し遅く4月16日ですが、早いところでは3月31日からイースターマーケットが開催されるため、主要な開催場所であるシェーンブルン宮殿 (Schloss Schönbrunn)、フライウング広場 (Freyung)、アムホーフ広場 (Am Hof Square) ではすでに準備が開始されています。この市場で有名なものと言えば、色とりどりに装飾された工芸品のタマゴの飾りで、特にウィーンで最も美しい広場のひとつであるフライウング広場では、4万個にのぼるイースターエッグが販売されています。イースターの1ヶ月前～前日までは乳製品や肉、アルコールを控える風習がありますが、当日を過ぎるとそのような節制も解禁となり、イースターマーケットでワインやビール、お肉を購入し盛大に祝うそうです。



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。

①Kik (写真1参照)

Kikは、ドイツに本拠を置く大手ディスカウントストアですが、オーストリアにも200店舗以上が出店しています。Kikという社名は「Kunde ist König (お客様は王様)」という言葉に由来しています。Tシャツやズボン、靴、日用品、玩具など幅広く取り扱っており、洋服は1～10ユーロ、食器や調理器具、掃除用具など日用品は1ユーロ程度で買うことができます。生活用品一式を安価に購入したい方には大変便利なお店です。

②スーパーマーケット (写真2参照)

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ユーロで購入できます。人気のチョコレートブランドMilkaのチョコレートは100gで約1.2ユーロ、水はガスの有無に関係なく500mLが約0.5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、国産及び外国製ビールも販売されており、缶やビンといった容器に関係なく330mLで約1ユーロとなっています。また、クロワッサンやゼンメル (semmel) と呼ばれる丸く白いパンなど、多くの種類の焼き立てパンも1ユーロで購入できます。



【上】写真1 Kik
【左下】写真2 スーパーマーケット (Spar)
【右下】写真3 Citybikeのスタンド

③Citybike (写真3参照)

ウィーン市内で環境にやさしく移動するにはCitybikeがおすすめです。Citybikeとはレンタル自転車サービスのことで、ウィーン市内には100を超える公共自転車のレンタルスタンドが設置されています。登録料は1ユーロで、最初の1時間は無料、以後1時間ごとに1ユーロの料金で利用できます。また、公式ウェブサイトや、レンタルスタンドの場所やスタンドの空き自転車の状況を確認できます。オーストリアでは、自転車は自転車専用道路及び車道のみ走行することができ、日本のように歩道を走行することはできません。

3月に入り、シカゴはだいぶ暖かくなりました。そもそも、厳寒と予測されていた今冬ですが、終盤に近づいてみると、氷点下にならない暖かい日が続く、積雪もほとんどない状態が続いています。これだけ暖かい日が続くと、このままもう冬明けか？と期待してしまいます。

米国で、冬の終わりを占う習慣として、毎年2月2日に行われるグラウンドホッグデー (Groundhog Day) というイベントがあります。冬眠から目覚めたグラウンドホッグ (大型のリス) が巣の外に出た際にすぐに巣穴に戻ると冬があと6週間は続き、春の訪れはもっと先になると言われています。逆に、巣穴から普通に出た場合は、春はもう目の前まで来ていると解釈されます。シカゴでは、冬場の青空は寒気が入り込み、非常に寒い日を意味します。晴れの時にグラウンドホッグが巣穴から出ると自分の影を見て驚いてしまい、巣穴に戻るとされますが、青空の日はまだ寒さが厳しいとの考え方は理解できます。

グラウンドホッグデーは、米国やカナダ地域の複数の場所でイベントが行われますが、米国で一番有名なのが、ペンシルバニア州の小さな村パンクサトニーで行われるイベントと言われています。イベントを運営するクラブによると、パンクサトニーのグラウンドホッグデー

は1886年に始まり、今年で130回目となる伝統のあるイベントとのこと。イベントへの来場者は年々増え、今年には約4万人の人が訪れたそうです。

ニュースでイベントの様子を見ると、くだんの預言師の役割を担うグラウンドホッグは、非常に愛らしいモフモフ感のある大型のリスです。何となく、冬眠している最中に無理やり起こされて不機嫌そうにも見えます。そう思うと、非常に気の毒に可哀想に思えるのですが、運営クラブによると、普段はちゃんと空調の効いた部屋で大事に飼育されているエリートなリスなのだそうです。きっと、家での扱いは私よりも良いのではないかと想像すると、むしろ、嫉妬心が生まれてきます。

さて、肝心の占いの結果ですが、残念ながら、グラウンドホッグは巣穴に戻ったため、今冬はあと6週間は継続すると出ました。暖冬であった今冬の状況を見るに、「もう春宣言をしても良いのでは？」と思ったりしましたが、伝統のある行事にはそれなりの根拠や歴史に裏付けされた何かがあると思ったほうが安全です。

今週がちょうどグラウンドホッグデーから6週間目に当たる週でしたが、今週の天気はどうだったかと申しますと、週始まりの月曜日の夕暮れからちらちらと雪が降り始め、そのまま一晩雪が降り続いた結果、朝方にはシ



久方ぶりの雪景色となったシカゴ・ダウンタウン

カゴ郊外で12センチほどの積雪となりました。気温は-5度程度とそれほど寒くはないのですが、最近の暖冬に慣れていた身体には結構堪えるものです。しばらく出番のなかった防寒用のアウターを久しぶりにクローゼットの奥から引っ張り出し、完全防寒で出勤することとなりました。通勤路を車で走行していると、そこらかしこの路上で止まった車と見なれたパトカーの姿を見かけます。急な積雪で除雪が間に合わなかったため、雪道の状

態が非常に悪かったのが原因のようです。いたるところで交通事故が発生しており、最寄駅まで移動するのに大幅に時間がかかりました。どうやら、久方ぶりの本格的な冬模様に準備ができていないのは、私だけではなかったようです。

これから、春シーズンが始まりますが、季節の変わり目でもありますので、ご体調にはお気をつけいただければと思います。



現地の旬な情報

100円(もしくは1,000円)で買えるものは？

米国は炭酸飲料大国であり、炭酸飲料で有名なコカ・コーラ社とペプシコ社の本拠地でもあります。米国の2016年の1人当たりの炭酸飲料の消費量は約146リットル。炭酸飲料の消費量が高いのには炭酸飲料の価格の安さも関係しています。スーパーやドラッグストアでは毎週のごとくセールが行われ、355ml缶12本入りのパックが2~4ドル程度、2リットルのペットボトルが1ドル程度で売られています。1,000円で355ml缶が30本、2リットルボトルが8本ほど購入できる価格です。ところが、最近健康ブームのためもあり、地方によっては炭酸飲料に税金をかける自治体が増えてきました。シカゴも2017年7月から1缶あたり12セントのソーダ税が課される予定です。



- 【上】写真1 スーパーのソーダ飲料売り場。種類・量とも豊富です。
- 【中】写真2 ファーストフード店のドリンクサーバー。そもそもドリンクのサイズ自体が大きいのですが、更におかわりが自由な店舗も多いです。
- 【下】写真3 2リットルのペットボトルは1ドルセールの定番商品です。

海外情報－産業機械業界をとりまく動向－目次

平成29年4月号

調査報告

(ウィーン) 5th Conference on Carbon Dioxide as Feedstock for Fuels, Chemistry and Polymers

情報報告

(ウィーン) Fuels of the Future

(ウィーン) 欧州の有害廃棄物の現状

(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(2016年12月)

(シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2016年12月)

(シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2016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

モジュール式タンクレス熱交換器の紹介

株式会社ヒラカワ
マーケティング統括 マーケティング部

課長 植田 文幸

1. はじめに

ホテル、病院、フィットネスクラブ、スーパー銭湯など、温水ヒータに貯湯槽を設けた建築物は日本各地に数多く存在している。これらの建築物における衛生的環境を確保し、人々の健康を守る上で、レジオネラ症の予防対策は重要な課題となっている。レジオネラ症は「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」の四類感染症に指定されているが、近年、罹患者が増加傾向にあり、レジオネラ肺炎によってなくなる人も少なくない。抵抗力の弱いお年寄りや子供では、最悪死亡に至る場合がある。2015（平成27）年5月に盛岡市の公衆浴場で発生した集団感染では、50歳代～80歳代の男女が感染し、うち9人が入院したが、そのうちの70代の男性が死亡した。

当社が2015（平成27）年9月に発売を開始したモジュールプラスは、貯湯槽のいらぬタンクレス熱交換器であり、従来型貯湯システムの問題点を解決し、衛生的でコンパクトな新給湯システムを実現した。このモジュールプラスは、レジオネラ症の原因となるレジオネラ菌が繁殖するバイオフィーム（生物膜）の発生を著しく抑制することにより、レジオネラ菌が繁殖する環境をなくすという大きな特長がある。

2. 従来の貯湯型給湯システムの問題点

従来型貯湯型給湯システムでは、温水ヒータなどの熱源に熱交換器をつけ、熱交換器から供給された温水を貯湯槽へ貯め、貯湯槽から温水をシャワーやカランなどへ供給するというものであった。

従来の貯湯型給湯システムでは、負荷の急激な変動



写真1 モジュール式タンクレス熱交換器
Modul plus

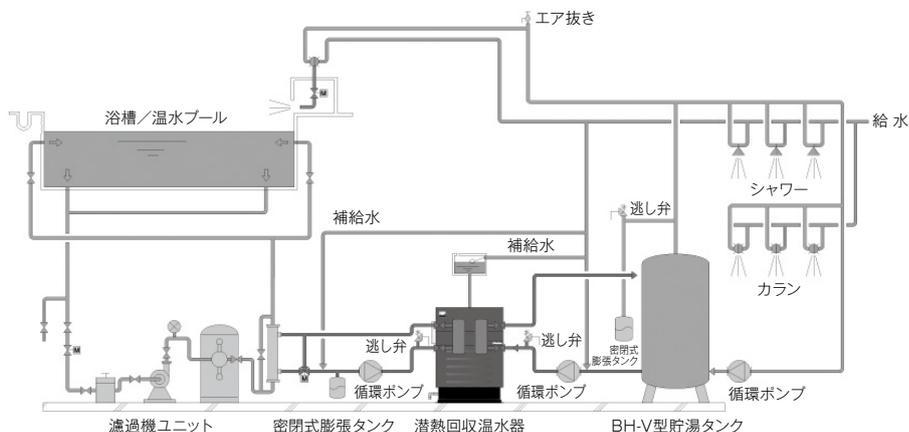


図1 従来型給湯システムのフロー図

による出口温度に変動を発生させないためと、保有熱量を確保する目的で、貯湯槽を設置するのが一般的な設計であった。しかし、貯湯槽内の温度分布は一定ではなく、貯湯槽下部では温度が低く、上部では温度が高く貯湯槽内部で温度ムラが発生していた。すなわち、貯湯槽温度を60℃に維持する場合、温度計のあるところでは60℃であっても、貯湯槽下部などでは60℃になっていない可能性があった。レジオネラ菌は、その繁殖域が20℃～50℃で、36℃が最も繁殖が活発になると言われている。また、50℃～54℃までは繁殖はしないが完全に死滅するわけではない温度域であり、55℃以上の熱を一定時間加えることで完全死滅すると言われている。このようなレジオネラ菌の性質があり、厚生労働省の指針として、貯湯槽の温度は60℃以上に保ち、また、給湯末端温度は55℃以上に保持するようというのは、このような背景があるからである。

従来型の貯湯槽は、構造的にバイオフィームが付きやすい構造になっている。すなわち、水の流れがあまりないところ、いわゆる死水域にバイオフィーム(水垢、湯垢など)が発生・付着しやすい(図2参照)。

レジオネラ菌は55℃以上の温水への暴露とともに、残留塩素によっても死滅する。しかし、バイオフィームの発生により、バイオフィームの中に菌が隠れてしまうことによって塩素に暴露されないことや、バイオフィームが一種の断熱材の役割をしてバイオフィーム外の温度が55℃以上であっても、バイオフィーム内の温度は55℃以上にならずにレジオネラ菌が完全死滅しないという

ことが発生する可能性がある。

従って、貯湯槽にレジオネラ菌を繁殖させないためには、厚生労働省の指針にもある通り、清掃などによりバイオフィームの発生防止・除去が必要となってくる。

3. モジュールプラスの特長

タンクレス熱交換器モジュールプラスでは、レジオネラ菌の温床となるバイオフィームを99.9%抑制することでレジオネラ菌の繁殖を最大限抑制し、安全性の高い給湯システムを提供する。

図3にモジュールプラスの構造を示す。図のように、本製品の熱交換部分はシリンダの二重構造になっており、シリンダを複数個連結してモジュールプラスの熱交換器が構成されている。

- ・内側シリンダに給水が、外側シリンダには温水ヒータからの熱源水が、対向流にて旋回し、効率の良い熱交換を行う。
- ・各シリンダには前後に点検口がある。
- ・シリンダ専用の保温材を使用し、モジュールプラス本体からの熱損失を極限まで抑制している。
- ・本体にはON-OFF制御用の温度センサと温度計が内蔵されている。
- ・耐圧は、給水側が0.6MPa、熱源側が0.5MPaとなっている(高耐圧仕様も対応可)。

外側のシリンダでは、温水ヒータなどの熱源からの温水が循環し、内側のシリンダには二次側の給水・給湯ラインの水が循環する。モジュールプラスは給水部分の構

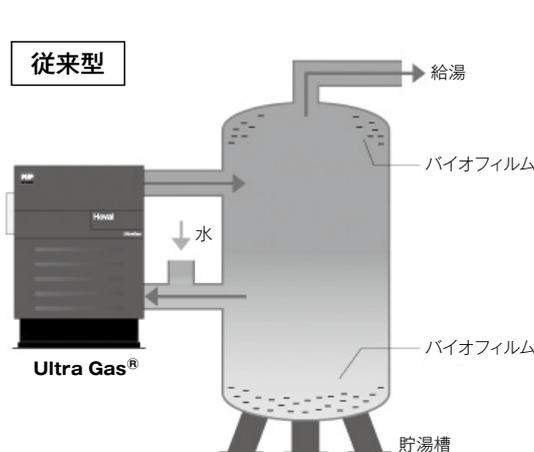


図2 貯湯槽内の死水域の例

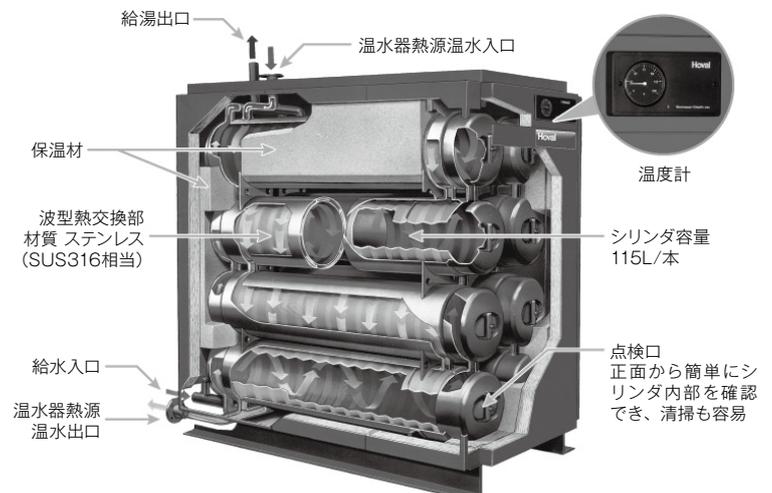


図3 モジュールプラスの構造

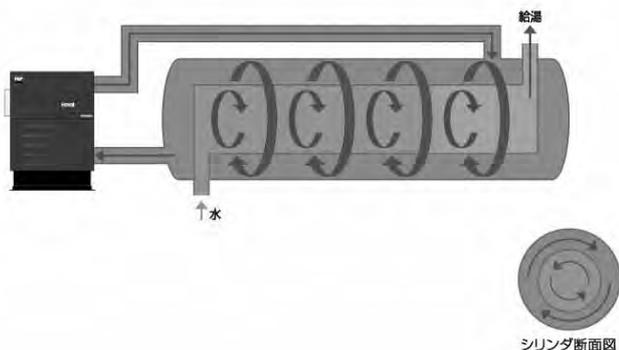


図4 シリンダの構造図



写真2 シリンダの蓋を開けた写真

造を特殊構造にすることにより、外側シリンダ、内側シリンダそれぞれの中を水が旋回して流れるように設計されている(図4参照)。このように、水が旋回して流れることによる乱流がバイオフィーム発生を著しく抑制する。

同時に、モジュールプラスは、シリンダ内の旋回流により、温度ムラをなくし、シリンダ内温度を均一にする。

負荷側のシリンダの材質は、SUS316相当の耐食性ステンレスとなっており、長寿命というのも本製品の特長である。なお、残留塩素濃度が高い場合(30PPM以上)には、犠牲棒を挿入することで対応可能となっている。

モジュールプラスは、上述の通り、バイオフィームの発生を最大限抑制しているが、各シリンダの前面には点検口を設けており、点検口はナット1つを取り外せば簡単に開放することが可能である。井水や温泉水などの成分によりシリンダの清掃が必要となった場合でもシリンダ前面の点検口から容易に掃除をすることが可能であることも特長のひとつである。

表1 性能表

80℃熱源

| 型式 | F41 | F51 | F42 | F52 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| 60℃連続出湯量 (L/h) | 3,200 | 3,950 | 5,400 | 7,400 |
| 出力 (kW) | 186 | 230 | 340 | 430 |

70℃熱源

| 型式 | F41 | F51 | F42 | F52 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| 60℃連続出湯量 (L/h) | 2,000 | 2,400 | 3,400 | 4,500 |
| 出力 (kW) | 116 | 140 | 198 | 262 |

4. モジュールプラスの仕様

モジュールプラスは、4つのラインアップを持っている。シリンダの列数と1列当たりのシリンダ数により、シリンダ1列×4段、1列×5段、シリンダ2列×4段、2列×5段の4機種があり、熱源温度及び給湯負荷により適切な型式・台数を選定する。

5. おわりに

高齢化社会が進行している我が国において、今後、お年寄りが温浴施設、ホテル、病院、介護施設などを利用する機会はますます増加する。それに伴い、抵抗力の弱いお年寄りなどがレジオネラ症に罹患するリスクが年々増加していることは間違いない。一方で、貯湯槽方式の給湯システムでは、その構造上の性質から、施設のオーナーがいくら衛生面に関心を持ち、定期清掃などを実施しても、バイオフィームの発生を防ぎきることはできない。このリスクを解消するには、バイオフィームが付着しない構造やシステムが必要である。

上述のような状況の中、当社が発売を開始したモジュールプラスにより、機器内に発生したバイオフィームを清掃により取り除くという発想から、機器の構造を工夫し、バイオフィームの発生を極限まで抑え込み、レジオネラ菌の発生リスクを極小化させるという提案を、病院や老人保健施設、ホテル、温浴施設などお湯を大量に使うユーザーに対して行い、微力ながらこれらの施設利用者の健康を守ることに貢献できれば幸いである。

今月の新技術②

A New technology of this month

バラスト水処理装置の最新情報

三浦工業株式会社
船用技術統括部 BWMS技術部

エンジニア 矢野 智和

1. はじめに

近年の船舶バラスト水に起因する環境問題を受け、国際海事機関 (IMO) では2004 (平成16) 年に「船舶のバラスト水及び沈殿物の制御及び管理のための国際条約」(バラスト水管理条約) が採択された。昨年9月にはバラスト水管理条約の発効条件が整い、2017 (平成29) 年9月8日には条約発効することが決定された。

このため2017 (平成29) 年9月以降完成の新造船については「バラスト水処理装置」を搭載することが義務付けられ、また既存の就航船においても2017 (平成29) 年9月以降5年以内のIOPP証書書き換え時までの搭載が義務付けられることとなった。

このような情勢の中、当社は2014 (平成26) 年より

バラスト水処理装置を販売しており、新造船また就航船において搭載実績を重ねてきた。本稿では、当社バラスト水処理装置HKの最新製品情報を紹介する。

2. 製品特長

バラスト水処理装置の処理方法については、UV式、電解式、薬品式など方式は様々あるが、当社はフィルタ+UV方式を採用している。前段側に設置されたフィルタにてバラスト水中のLサイズ生物類 (50 μ m以上の生物類) を除去し、Sサイズ生物類 (50 μ m未満の生物類) をUV照射にて殺滅する。

当社のフィルタユニットの特長として、以下のような多段階の洗浄機能を装備しており、フィルタの目詰まりを抑制している。

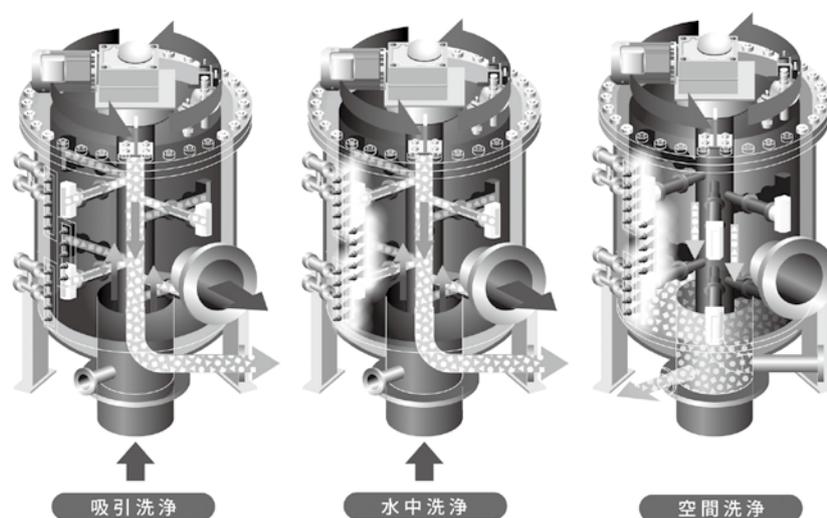


図1 フィルタユニット洗浄機構

(1) 吸引洗浄

通水中にフィルタユニット内部のフィルタエレメントを回転させ、Lサイズ生物類補足と同時にフィルタエレメントに付着した生物類を吸引、排出する逆洗を行う。

(2) 水中洗浄

吸引洗浄を行いながら、処理水を用いフィルタエレメントの外側からノズルで高圧噴霧させ、付着した生物類の除去を行う。

(3) 空間洗浄

フィルタユニット内部の貯水分を排水させた状態で、フィルタエレメント外側より清水を高圧噴霧させることでフィルタエレメントの洗浄を行う。

3. モデルチェンジ内容

この度、当社ではフィルタユニットのモデルチェンジを実施した。Lサイズ生物類を確実に補足しながらコンパクト化を行い、前述の多段階洗浄を向上させている。

(1) フィルタユニット高さ低減

内部のフィルタエレメント部の改良により、処理量を確保しながら流路抵抗を下げたダウンサイジングを図り、製品高さを従来品の約2/3まで抑えることができた。

(2) 洗浄性能の向上

排出部のノズル形状を見直し、排出側の抵抗を少なくすることで逆洗能力を高め（吸引洗浄）、また高圧洗浄水の圧力を上昇させ洗浄効果を高めた（水中洗浄）。

(3) 設置スペース、メンテナンス性改善

モータ形状を見直し、上部メンテナンススペースを低減させ、またフィルタ部のノズル位置を見直し、壁面への近接設置も可能とし、設置自由度を向上させた。

(4) 洗浄、清水保管の自動化

バラスト処理終了後（装置使用後）のフィルタエレメント洗浄（空間洗浄）とその後の清水保管までを自動化し、操作、維持管理作業の軽減を実施した。

今回のモデルチェンジにて省スペース化、作業低減に貢献し従来以上の多数の船型への対応を可能とした。

4. おわりに

現在、当社では2017年度にUSCG（米国沿岸警備隊）型式承認取得を目指し準備を進めている。今後も当社は更にユーザ要望に応じ、世界の海洋環境の保全に貢献していく。

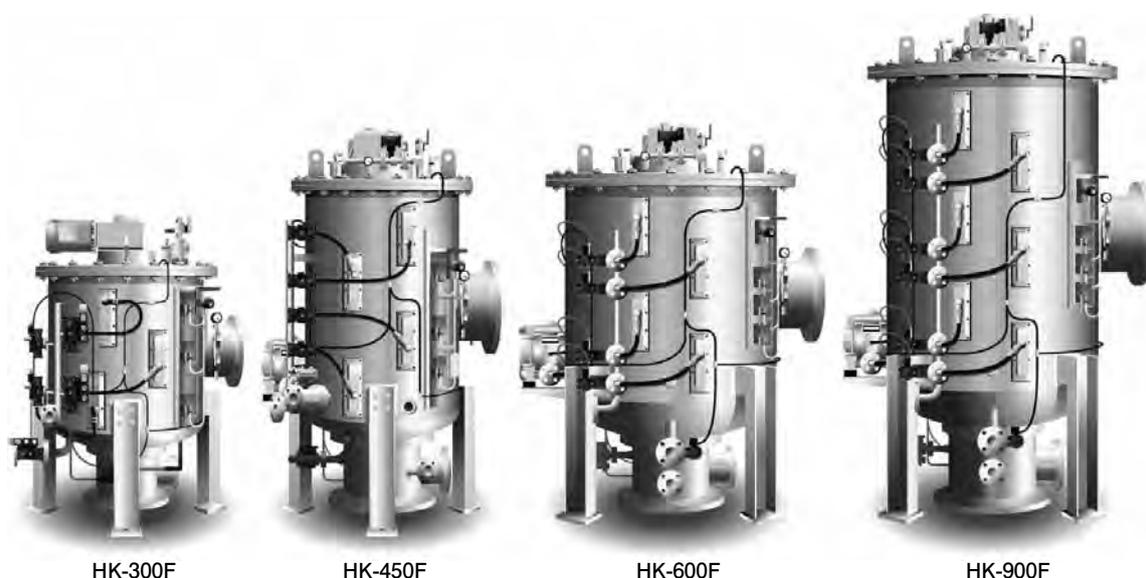


図2 フィルタユニット外観

今月の新技術③

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 3.7/5.5/7.5kW

株式会社日立産機システム
事業統括本部 空圧システム事業部
相模事業所 ベビコン設計部
主任技師 兼本 喜之

1. はじめに

近年、環境、省エネに対する関心の高まりから、空気圧縮機においても省エネ、クリーンエア、低騒音の需要が高まっている。

今回、クリーンで低騒音という特長を持つオイルフリースクロール圧縮機に、当社にて開発した高効率アモルファスモーターを一体化することで圧倒的な小型化を図り、更に圧縮機をインバータで回転速度制御することで、省エネを実現した「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 3.7/5.5/7.5kW」(図1参照)を開発したので、その内容について紹介する。



図1 新型 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 7.5kW

2. 特長

(1) 省エネルギー

空気圧縮機の省エネ化を図る場合、①空気使用量に見合った運転を行う(適量)、②圧縮機に必要以上の圧縮運転をさせない(適圧)ことが重要である。本製品では、圧縮機をインバータにより回転速度制御することで、これら2つの事項を同時に実現し、更に圧縮機の駆動用モーターには、当社にて開発した高効率アモルファスモーターを圧縮機と一体化した(図2参照)。

モーターについては、国内では2015(平成27)年4月よりIE3効率クラス以上の効率を満足するモーターの販売が義務付けられたことが記憶に新しいが、本製品に搭載した高効率アモルファスモーターは、現在、IEC(International Electrotechnical Commission: 国際電気標準会議)にて策定中の効率クラスで最高レベルのIE5効率を達成するモーターである。



図2 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本体構造図



外形寸法(幅×奥行き×高さ) : 560×690×950 (mm)



外形寸法(幅×奥行き×高さ) : 680×620×1,030 (mm)

図3 開発機7.5kW(左)と従来機1.5kW(右)の外観

この他、圧縮機部の機械損失低減や、インバータによる圧力一定制御により、従来型オイルフリースクロール圧縮機(IE3モータ搭載、圧力開閉器式制御)に対し、省エネルギー性能の向上を図った。

(2) 小型化

高効率アモルファスモータを圧縮機と一体化することで製品の小型化を図った。今回開発を行ったアモルファスモーター一体型のオイルフリースクロール圧縮機は、出力7.5kWでありながら、従来のIE3モータを搭載した出力1.5kWのオイルフリースクロール圧縮機(一定速機)とほぼ同等の製品寸法とした(図3参照)。

製品寸法の小型化により、圧縮機の設置場所に困ることも少なくなり、また、圧縮空気を必要とする設備に近接して設置しやすくなり、空気配管等の工事も軽微で済む上に、配管にて生じる圧力損失も低減できるため、工事費用や設備管理費、電気代の削減にもつながる。

(3) その他の特長

- ・使用する設備や電源事情に合わせ、圧縮機の出力を制限する出力制限機能を搭載
- ・電源周波数 50/60Hz共用
- ・インバータによるソフトスタートで圧縮機が起動する際の不快な騒音を低減

3. おわりに

今回紹介した“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 3.7/5.5/7.5kW”は、モータ効率として最高レベルの“IE5効率レベル”を達成したアモルファスモータを圧縮機と一体化し、インバータにて制御することで、高い省エネ性能と圧倒的な小型化を実現した製品である。

当社は、圧縮機のキーコンポーネンツとなる、高効率モータやインバータを、自社にて製造・販売・サービスを行っており、これらを最適形で融合した製品を世に送り出すことで、CO₂削減、地球温暖化防止に貢献していく所存である。

表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仕様表

| 項目・単位 | | 出力 (50/60Hz) 型式 | kW | 3.7 | 5.5 | 7.5 |
|----------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|
| | | — | — | SRL-A3.7DV | SRL-A5.5DV | SRL-A7.5DV |
| 電動機 | | — | アモルファスモータ (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 | 370(0.9MPa時) 500(0.65MPa時) | 565(0.9MPa時) 725(0.65MPa時) | 740(0.9MPa時) 850(0.65MPa時) | |
| ドライヤ出口空気の露点 | | ℃ | 圧力下15以下 | | | |
| 外形寸法(幅×奥行き×高さ) | | mm | 560×690×950 | | | |
| 質量 | | kg | 177 | | | |
| 騒音値 | | dB[A] | 47 | 50 | 53 | |

今月の新技術④

A New technology of this month

60°C温水供給の 実現により 産業用途に適用した 空冷ヒートポンプチラー

三菱重工サーマルシステムズ株式会社
空調機技術部 ヒートポンプ設計グループ

主席技師 岡田 拓也

1. はじめに

工場の製造工程では蒸気ボイラ熱源を使用するのが一般的である。使用温度帯は乾燥・焼付用途の場合は90°C前後が使われるが、部品の洗浄槽の加熱用途では55°C~60°Cの温水が多く使われ、年間を通じて温度を保つ必要がある。省エネを目的として、ボイラからの置き換え需要はあるが、従来の空冷ヒートポンプチラー

は加熱可能温度が55°Cまでであること、また吸熱量が増え冷媒の圧力が上昇しやすい高外気温時は運転できないという課題があった。開発機「Mitsubishi Smart Voxcel : MSV」は、60°Cまでの加熱運転を可能とし、また運転可能な外気温温度範囲を大幅に拡大することにより、空調用途だけでなく、工場用ボイラからの置き換え需要にも対応することを狙い、中部電力(株)と共同で開発した。

表1 仕様概要

| 型式 | | | MSV1181P1 | MSV1501P1 | MSV1801P2 |
|-----------------------------------|----------|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------|
| 電源 | | | 3相 200V 50/60Hz | | |
| 能力 | 冷却能力 | kW | 118 | 150 | 180 |
| | 加熱能力 | kW | 118 | 150 | 180 |
| 電気特性 (5°C差/7°C差) ^{注1} | 始動電力 | A | 10 | 10 | 10 |
| | 最大電力 | A | 157 | 198 | 228 |
| | 消費電力 | 冷却 | kW | 34.8/34.7 | 46.4/45.7 |
| 加熱 | | kW | 33.3/32.3 | 45.5/44.0 | 56.3/55.4 |
| COP (5°C差/7°C差) ^{注1} | 冷却 | | 3.39/3.40 | 3.23/3.28 | 2.90/2.96 |
| | 加熱 | | 3.54/3.65 | 3.30/3.41 | 3.20/3.25 |
| 外形寸法 | mm | | 2,350 (H) × 1,080 (W) × 3,600 (D) | | |
| 製品質量 | kg | | 1,348 | 1,348 | 1,408 |
| 運転質量 | kg | | 1,381 | 1,381 | 1,443 |
| 圧縮機 | | | 3Dスクロール圧縮機 | | |
| | 定格出力×台数 | kW×台 | 8.75×4 | 11.7×4 | 15.5×4 |
| 送風装置 | ファン | | φ750プロペラファン×4 | | |
| ポンプ | 電動機定格出力 | kW | 1.5 | 1.5 | 2.2 |
| | 形式 | ラインポンプ | | | |
| | 流量制御方式 | インバータ | | | |
| 冷媒 | R410A | | | | |
| 冷媒封入量 | kg | | 9.5×4 | 9.5×4 | 10.5×4 |
| 水配管 (5°C差/7°C差) | 冷温水入口/出口 | 65Aフランジ接続 | | | |
| | 定格流量 | m³/h | 20.3/14.5 | 25.8/18.4 | 30.9/22.1 |



写真1 開発機MSVの外観

●本製品はJIS B 8613-1994及びJRA4066 : 2014に基づき製造している。

●注1 能力及び電気特性は、下記条件時の値である。

[5°C差]冷却：冷水入口12°C/冷水出口7°C、外気温35°C DB 加熱：温水入口40°C/温水出口45°C、外気温7°C DB/6°C WB、定格電圧

[7°C差]冷却：冷水入口14°C/冷水出口7°C、外気温35°C DB 加熱：温水入口38°C/温水出口45°C、外気温7°C DB/6°C WB、定格電圧

2. 技術課題

写真1に開発機の外観を示す。また、表1に開発の仕様概要を示す。本機は一般的にモジュールチラーと呼ばれ、写真1のユニットを1モジュールとして複数台連続設置して使用される。1台のコントローラで最大16台まで一括制御することができ、更にその上位のコントローラによって更なる接続台数の拡張やターボ冷凍機との連動が可能である。

空冷ヒートポンプチラーは本来、空調用途を主目的としているため、工場でボイラの代替として使用するためには従来機対比で下記2点の使用範囲の拡大が必要である。

- (1) 温水循環加熱温度を55℃から60℃に上げる
- (2) 使用外気温度を「上限21℃」から「上限43℃」に拡大する

いずれも冷媒回路内の圧力が従来対比上昇し、通常の運転圧力と設計圧力の上限值（圧力スイッチで保護）との差が少なくなるため、ヒートポンプを安定して運転させるには極力運転圧力を上昇させない制御が必要となる。本機では下記2点の運転制御による圧力上昇の抑制を図った。

- (a) 加熱温度の上昇に対し、冷媒の高圧圧力を決定する凝縮器への冷媒流量の最適化制御
 - (b) 外気温度の上昇に対し、冷媒の低圧圧力を決定する蒸発器の送風機制御
- (b)に関しては、従来からの送風機の風量制御の改善により解決した。本稿では、(a)の技術課題の対応について記載する。

3. 加熱温度と運転範囲拡大の対応

循環加熱温度（出口水温）を従来機の55℃から60℃へ5℃上げることによる圧力上昇は飽和温度換算で0.4MPa

| | 圧力値 | |
|---------------------|--------------------|---|
| 設計圧力 | 4.3MPaG | |
| 圧力スイッチ下限値 | 4.1MPaG | 圧力スイッチ公差 (0.2MPa) 制御余裕幅 (0.2MPa) |
| 使用最大保護制御値 (飽和温度) | 3.9MPaG (61.9℃) | |

図1 60℃仕様の設計圧力と使用最大保護制御値

に相当するが、単純に従来機的设计圧力4.15MPa（加熱温度55℃対応製品）を4.55MPaに上げると圧縮機や機能品の基本構造を大きく変更する必要がある。そこで、開発機では従来機の圧縮機や機能品の最高使用圧力値4.3MPaを設計圧力の上限值とし、図1に示すように、高圧保護停止用の圧力スイッチの製造バラツキで決まる公差0.2MPaと、制御オーバーシュートを加味した制御余裕幅を従来機と同等の0.2MPaを考慮し加熱温度60℃の運転時の高圧圧力を常時3.9MPa以下に制御することを目標に開発を行った。

図2に従来機及び開発機の水熱交換器と冷媒配管・水配管の関係を示す。従来機では水熱交換器の能力負担は前流側50%、後流側50%で制御しているが、従来機の能力負担分担では加熱温度60℃での運転点の計算予測によれば、外気温度21℃以上の範囲で後流側の高圧圧力3.9MPaを超えてしまう。一方で前流側水熱交換器に接続された冷凍サイクルの高圧圧力は3.9MPaに対して0.17~0.22MPaの余裕があることも分かった。よって、本課題の打ち手として前流の水熱交換器の能力負担比率を増加、後流の能力負担比率を低下させることで高圧圧力を3.9MPa以内となるようにした。

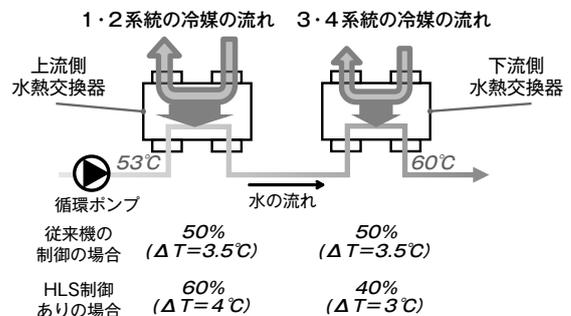


図2 水熱交換器と冷媒配管・水配管の関係及びHLS制御

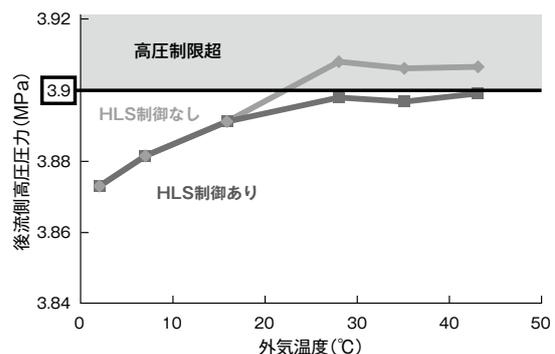


図3 HLS制御適用前後の後流側高圧圧力の低減効果

加熱温度60℃運転中にすべての外気温度領域で常に能力分配をすると、能力比率が高い冷媒システムの循環量が増加しCOPが低下してしまうため、外気温度が21℃以上の条件においてのみ、外気温度ごとに最適な運転状態となる能力比率を決定した (Heat Load Sharing 以下、HLS制御)。図3にHLS制御適用前後で後流側高圧圧力の低減効果を示す。HLS制御により、後流側高圧圧力が3.9MPa以下となっており、目論み通り制御可能であることが分かる。

4. 実機検証

当社の枇杷島工場ではスクロールコンプレッサの製造を

行っている。製造工程では部品の洗浄工程があり、従来は都市ガスを燃料とした蒸気ボイラで洗浄液を加温し使用していた。

洗浄機として求められる要求事項は以下の通りである。

- (ア) 洗浄効果を高めるために洗浄液の温度は55~60℃を保持すること
 - (イ) 洗浄作業開始前に加温し、約1時間で洗浄液温度が目標に到達すること
 - (ウ) 昼休憩時間は省エネのために停止し、午後からの稼働は速やか(15分以内)に目標温度に到達すること
- 蒸気ボイラの代替として開発機を工場内のホワイトル

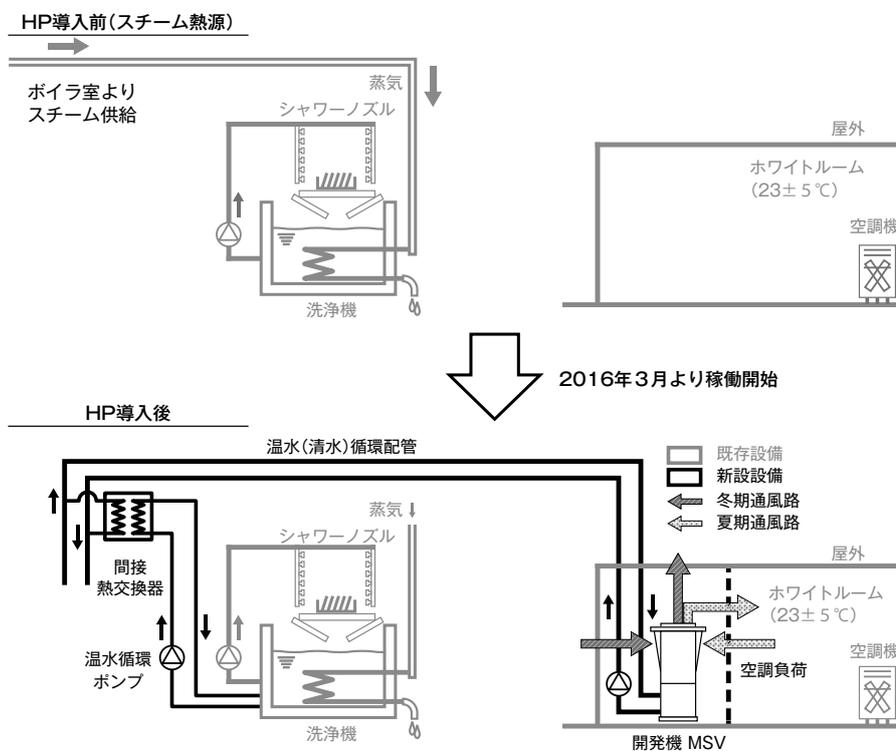


図4 MSV導入前後の洗浄槽加温システム図

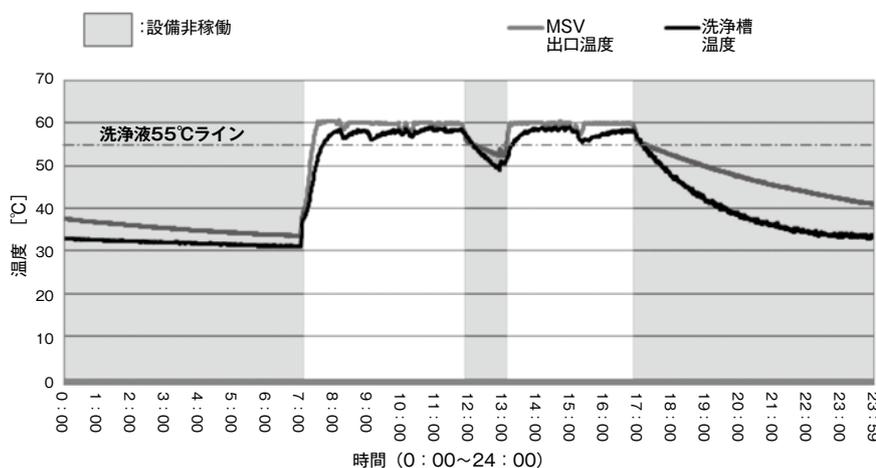


図5 洗浄液加温トレンドグラフ

ーム内に設置し、洗浄液を間接的に加温するために間接熱交換器も設置した。また、ホワイトルーム内に設置することで本機が吹き出す冷風を夏季条件では、ファン出口にダクトを設けてホワイトルーム内の空調補助に利用し、冬季は冷風をホワイトルーム外に排気するように工夫した。図4にシステム図を、図5に0:00~24:00までの洗浄液の加温状態を示す。

始業前の7時に本機を運転開始すると、8時からの生産開始時には洗浄液温度が55℃以上に達していることが分かる。また、昼休憩時間の停止により洗浄液温度は低下するが、13時からの加温で約15分で洗浄液温度が55℃以上となり、午後からの生産に支障がないことが分かる。以上により、スクロールコンプレッサの製造設備として使用可能であることを確認した。

冬季、夏季、中間期の使用電力量から年間電力量を積算すると蒸気ボイラ対比で約45%のコスト低減となった。

夏季の空調補助による空調機のランニングコストは約15%低減し、洗浄機と空調機のトータルのランニングコストは40%低減することができた(図6参照)。

また本機は、外気温度-25℃での加熱運転も可能であるため、北海道のハウス園芸空調や培養液の温調としても使用されており、最高60℃の加熱運転により、ボイラの代替として設備側機器を大幅に変更することなく導入されている(図7参照)。

5. おわりに

60℃加熱温度及び使用外気温度の拡大により開発機MSVを空調用途だけでなく産業用途でのボイラからの置き換え用途として使用できることを確認した。今後は、産業用途の様々な用途へ適用できるようにシステム改良を進めるとともに、農業分野などにも適用させることで、エネルギー使用量及びCO₂排出量を削減させ、地球環境保全を推進させていく。

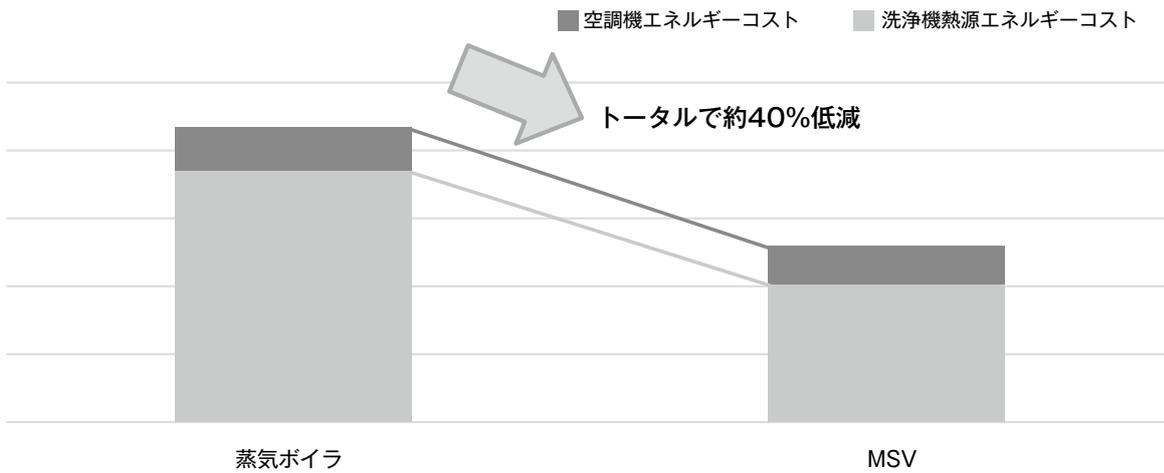


図6 年間ランニングコスト



図7 北海道ハウス園芸の適用事例(外気温度-20℃以下の環境で運転)

水ing株式会社
技術・開発本部 技術開発統括
機器設計・開発部 機器設計・開発一課
田中 明日香さん

2009(平成21)年、水ing株式会社の前身、荏原エンジニアリングサービス株式会社に入社した田中明日香さん。産休・育休期間を経て職場復帰し、現在は水処理施設に納める機器の設計や開発業務を担当している。社会の根幹を支える仕事に貢献する彼女の魅力に迫る。



「小学生の頃から算数が好きでした。中学・高校時代も理系科目が得意で、文章を読み解く国語などの文系科目は苦手でしたので、理系を選択するしかありませんでした(苦笑)」と謙遜しながら語る田中さん。東京理科大学に進学し、応用生物科学を専攻した。「修士論文のテーマは『微生物に対するナノ粒子の影響評価』です。元々環境に対する興味もあり、また大規模なものづくりに携わりたいという思いから、当社の前身である荏原エンジニアリングサービスに入社しました」。

現在は、浄水場や下水処理場の沈殿池で使用される、汚泥掻き寄せ機的设计や開発を担当している。「私のバックグラウンドは生物系ですが、今は全く異なる分野の担当で、主に施設に合わせたオー

ゲーメイドの機器を設計しています」。

大学時代の友人は、食品メーカーなどに就職したが、田中さんは社会を支えるインフラ系の仕事に携わることに魅力を感じていると言う。「インフラ設備の設計は、自分の名前が図面に残ります。将来、誰に見られても恥ずかしくない図面を残したいですね。5歳の子供には、トイレの水がどのように海や川へ流れていくのか意識させるようにしています。もう少し大きくなったら、私が設計した水処理施設の機器や設備を見せたいですね」。

そんな田中さん、休日は子供と一緒に釣りに出かける。「昔から海が大好きです。実家が横浜で海が近かったので、子供の頃からよく釣りに行っていました。岸壁から海を眺めつつ、釣りをしている時間が一番楽しいですね。釣れた魚はそ

の日の夕食でしっかりいただきます(笑)」。釣りでリフレッシュしながらも、バケツで汲み上げた海水の透明度や色度が気になり、無意識にチェックしてしまうという。「子供の頃の海は、もっと汚れていた印象があります。この20年の間で環境に対する意識の向上や取り組みのおかげか、以前より随分水質が改善されました」。田中さんは、大好きな地元の海がきれいになることにつながる現在の仕事を誇りに思っている。

職場結婚したご主人は、現在設備工事の現場を担当している。「いつか子供に『これはママが設計して、パパが工事をしたのよ』と話したい」。夫婦が共同で仕事を行う日は、そう遠くない未来に実現するかもしれない。

上司から
ひと言



水ing株式会社
技術・開発本部 技術開発統括
機器設計・開発部 機器設計・開発一課
課長 鈴木 降洋さん

設計・開発のメイン業務に加え、部門内資料の標準化も手がける頼もしい部下です

田中さんが現在の部署に配属されて3年が経ちました。機器の設計や、開発業務の仕事をこなしながら、特許の出願や研究発表会で開発した技術を発表するなど、活躍の場を広げています。

他にも、行動科学マネジメント(米国で大きな成果を上げている行動分析に基づく手法)の知見を活かし、設計マニュアル作りにも取り組んでいます。また、彼女のデザインや配色のセンスは、プレゼン資料を作る際に役立っています。これからも経験を重ねて、更なるスキルアップを目指してほしいと思います。

リケジョの歴史

1937(昭和12)年に日本人女性初の薬学博士となった、鈴木ひでるさん。化粧にも着物にも気を遣わず、母校・日本女子大の実験助手、付属高校の教諭、東大の専攻生を兼務しながら黙々と研究に打ち込む姿は「石炭女子」とあだ名されました。



鈴木ひでるさん

所蔵：日本女子大学

イベント情報

●試作市場2017／微細・精密加工技術展2017

会 期：4月27日(木)～4月28日(金)

開 催 概 要：試作市場2017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2017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

連 絡 先：日刊工業新聞社 イベント事務局

TEL：06-6946-3384

URL：<http://nikkan-event.jp/sb/>

●2017NEW環境展 (N-EXPO 2017)

会 期：5月23日(火)～5月26日(金)

開 催 概 要：「環境ビジネスの展開」をテーマに、環境汚染問題や地球温暖化問題の解決に向けた、資源有効利用や多様な新エネルギーの活用など様々な環境技術・サービスを展示し情報発信することにより環境保全への啓発を行い、国民生活の安定と環境関連産業の発展を目的とした展示会(同時開催：2017地球温暖化防止展)

会 場：東京ビッグサイト

連 絡 先：日報ビジネス株式会社 NEW環境展事務局

TEL：03-3262-3562

URL：<http://www.nippo.co.jp/n-expo017/>

●バイオマスエキスポ2017 Tokyo

会 期：6月7日(水)～6月9日(金)

開 催 概 要：広く地域に分布するバイオマス資源をバイオマスエネルギー(発電、熱利用、燃料)やマテリアル(堆肥化、飼料化、素材化)への変換技術・利用技術イノベーションで産業化を促進する交流展示会

会 場：東京ビッグサイト

連 絡 先：一般社団法人日本有機資源協会内 バイオマスエキスポ事務局

TEL：03-3297-5618

URL：<http://biomassexpo.jp/top/>

●第21回機械要素技術展 M-Tech

会 期：6月21日(水)～6月23日(金)

開 催 概 要：軸受、ベアリング、ねじ、ばねなどの機械要素や金属、樹脂に関する加工技術を一堂に集めた専門技術展

会 場：東京ビッグサイト

連 絡 先：リード エグジビジョン ジャパン(株)

TEL：03-3349-8506

URL：<http://www.mtech-tokyo.jp/ja/>

本部

第44回運営幹事会(2月21日)

佃会長の挨拶の後、経済産業省 商務情報政策局 商務流通保安グループ 高圧ガス保安室長 高橋正和 殿より「産業保安のスマート化について」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 片岡隆一 殿より挨拶があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

- (1) 統計関係報告(平成28年12月分及び1～12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(平成29年1月分)
- (3) 海外情報(平成29年2月号)
- (4) 平成29年度産業機械の受注見通し(案)

第43回優秀環境装置表彰 審査WG(2月13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。

風力発電関連産業機器に関する調査研究委員会 幹事会(2月8日)

活動状況について報告を行い、報告書原稿の内容及び風力発電セミナーについて検討を行った。

風力発電関連産業機器に関する調査研究委員会 委員会(2月21日)

活動状況について報告を行い、報告書原稿の内容及び風力発電セミナーについて検討を行った。

部会

ボイラ・原動機部会

2月10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) 平成29年度事業計画(案)
- (3) 平成29年度春季総会の内容
- (4) 今後のスケジュール

鉱山機械部会

2月10日 部会幹事会

平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)について審議及び検討を行った。

2月14日 ボーリング技術委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) リスクアセスメント
- (2) 安全マニュアル

化学機械部会

2月22日 幹事会・業務委員会合同会議

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (3) 平成29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 環境ビジネス委員会 施設調査

萩・長門清掃工場はなもゆ(山口県萩市)を訪問し、バイナリー発電装置とスターリングエンジンにより排ガスの熱を利用したごみ焼却エネルギー回収施設について調査を行った。

2月6日 環境ビジネス委員会 施設調査

永興物産(株) 本社工場(愛知県一宮市)を訪問し、プラスチックコンパウンド製造施設について調査を行った。

2月10日 環境ビジネス委員会 施設調査

横浜環境保全(株) 金沢営業所(神奈川県横浜市)を訪問し、事業系一般廃棄物堆肥化・燃料化施設について調査を行った。

2月15日 環境ビジネス委員会 施設調査

千葉県水道局北総浄水場(千葉県印西市)を訪問し、排水処理施設におけるPFI事業について調査を行った。

2月15日 調査委員会

PPP(パブリック・プライベート・パートナーシップ:官民連携)手法未採用の地方公共団体に関するヒアリング調査の結果報告を行い、調査のまとめ方について検討を行った。

2月21日 環境ビジネス委員会 バイオマス発電推進分科会及び講演会

- (1) 分科会

活動状況の報告及び平成29年度の活動について

検討を行った。

(2) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「木質バイオマス発電施設の動向について」

講師：(株)森のエネルギー研究所 取締役 営業部長 菅野明芳 殿

2月24日 環境ビジネス委員会 施設調査

埼玉県庁 本庁舎（埼玉県さいたま市）を訪問し、スマート水素ステーション（SHS）について調査を行った。

タンク部会

2月23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) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (3) 平成29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8日 ISO/TC270国内審議委員会 射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

2月9日 射出成形機委員会

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(案)
- (2) 平成29年度活動内容

2月13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) 平成29年度事業計画(案)
- (2) 新規活動テーマ

2月13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) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 市場動向調査報告書(案)
- (3) 中小企業経営強化税制
- (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) 射出成形機業界のIoT推進事業

2月20日 ISO/TC270国内審議委員会 射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

風水力機械部会

2月3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) 役員体制
- (2) 今後のスケジュール
- (3) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (4) 会誌「産業機械」風水力機械特集号の原稿依頼

2月8日 ロータリ・プロワ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (3) 受注実績
- (4) 「ロータリ・プロワ(ルーツ式)メンテナンスのすすめ」の作成

2月9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) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (3) 平成29年度春季総会の内容
- (4) 『「空調用送風機」故障の原因と対策』の改定
- (5) 一般社団法人住宅性能評価・表示協会「建築物省エネ法に係る技術的審査における設備機器の性能確認方法等に関するガイドライン」の内容

2月10日 ポンプ技術者連盟 若手幹事会

第20回技術セミナーのテーマについて審議した。

2月10日 真空式下水道システム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (3) 一般社団法人地域資源センター「農業集落排水施設における省エネ技術導入マニュアル(案)」の内容

2月14日 JIS B 8301原案作成分科会

JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ試験方法）の改正内容について審議を行った。

2月15日 汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (3) 平成29年度春季総会の内容
- (4) ヨーロッパ規格 (prEN 16480) の内容
- (5) 「取扱説明書の表記に関するガイドライン(汎用ポンプ)」の作成

2月16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) 外部委員会等への対応
- (2) 委員会ホームページの内容

2月17日 メカニカルシール委員会 企画分科会

次の事項について確認、報告及び審議を行った。

- (1) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (3) 平成29年度春季総会の内容
- (4) 委員会設立30周年記念式典の内容

2月17日 メカニカルシール委員会 委員会設立30周年式典

メカニカルシール委員会 鶴委員長の開会の辞があった。また、来賓の経済産業省 製造産業局 産業機械課長 補佐 潮崎雄治 殿、風水力機械部会 寺垣部会長より挨拶があった。

また、次の3名について功績者表彰を行った。

- ・鶴鉄二 殿(イーグル工業(株) 代表取締役社長)
- ・岩波清久 殿(日本ピラー工業(株) 代表取締役社長)
- ・堀内清隆 殿(三和工機(株) 代表取締役社長)

2月20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) 役員体制
- (2) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (3) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (4) 平成29年度春季総会の内容
- (5) 第15回技術講習会の日程とテーマ

2月21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) 「メンテナンスのすすめ」の改訂
- (2) JIS B 8342 (小形往復空気圧縮機)の内容

2月22日 プロセス用圧縮機委員会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「石油・天然ガス市場の現状と今後の展望」

講師：独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 主席エコノミスト 野神隆之 殿

2月24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) 役員体制
- (2) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (3) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)
- (4) 平成29年度部会活動内容

- (5) 第20回技術セミナーの日程とテーマ

運搬機械部会**2月3日 JIS B 0140改正原案作成委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) JIS B 0140 (コンベヤ用語一種類)の改正原案
- (2) 役員選任
次の通り選任した。
・委員長：東京都市大学 名誉教授 増井忠幸 殿(新任)

2月9日 部会幹事会

平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)について審議を行った。

2月15日 コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) リスクアセスメント
- (2) コンベヤ関係JIS規格改正
- (3) ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドラインの見直しと作成

2月16日 チェーンブロック企画委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) 最近のチェーンブロック動向
- (2) 巻上機の特別アセスメント

2月16日 昇降機委員会

ISO 25745-1 (昇降機のエネルギー性能の測定法と区分)の解説書の検討を行った。

2月24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) 特別アセスメント

2月27日 コンベヤ技術委員会 JIS B 0140改正WG

JIS B 0140 (コンベヤ用語一種類)の改正について検討を行った。

動力伝導装置部会**2月17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
- (2) 平成29年度活動内容

委員会

政策委員会

2月17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(平成28年12月分及び1～12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(平成29年1月分)
- (3) 平成29年度事業計画(案)
- (4) 平成29年度産業機械の受注見通し(案)

貿易委員会

2月17日～3月1日 第27回(平成29年度)海外貿易会議 事前調査

第27回(平成29年度)海外貿易会議の事前調査のため、メキシコのメキシコシティ及びアグアスカリエンテス、キューバのハバナを訪問した。

エコスラグ利用普及委員会

2月7日 利用普及分科会 幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (2) 平成29年度収支予算(案)
- (3) 利用普及分科会及び標準化分科会の活動内容
- (4) 「2016年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」の発行媒体

2月9日 利用普及委員会

リサイクルポート推進協議会主催の循環資源技術説明会において「溶融スラグ再資源化の現状について」の発表を行った。

2月14日 利用普及委員会

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) 平成28年度委員会事業報告(案)
- (3) 平成29年度事業計画(案)
- (4) 平成29年度収支予算(案)
- (5) 「2016年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」の発行媒体

2月22日～23日 利用普及分科会 施設調査

秋田県にある次の施設を訪問し、施設運営やスラグ有効利用について協議した。

- (1) ユナイテッド計画(株) リサイクリングワープ秋田(ロータリーキルン式灰溶融炉95トン/日)
- (2) (株)ホクエツ秋田 秋田工場 溶融スラグを原材料としたコンクリート二次製品製造施設

2月28日 道路用溶融スラグ設計施工マニュアル改訂WG

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 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の方針及び内容
- (2) 今後のスケジュール

受注見通し会議

2月7日 平成29年度会合

産業機械受注の平成28年度見込みと平成29年度見通しについて審議を行い、「平成29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23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(平成28年12月分及び1～12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(平成29年1月分)
- (3) 海外情報(平成29年2月号)
- (4) 平成29年度産業機械の受注見通し(案)

- 5月17日 第43回優秀環境装置表彰 審査委員会
25日 定時総会
6月16日 第5回風力発電関連産業セミナー
21日 第43回優秀環境装置表彰式

部 会

ボイラ・原動機部会

- 5月10日 ボイラ幹事会
16日 ボイラ技術委員会
6月8日 部会総会

鉱山機械部会

- 5月上旬 ボーリング技術委員会
中旬 骨材機械委員会

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
6月上旬 環境ビジネス委員会 第1回本委員会

プラスチック機械部会

- 6月上旬 メンテナンス委員会

風水力機械部会

- 5月11日 汎用送風機委員会
15日 汎用ポンプ委員会
17日 ポンプ国際規格審議会
〃 ポンプ国際規格審議会 30周年記念式典
18日 送風機技術者連盟 春季総会
中旬 排水用水中ポンプシステム委員会
31日 メカニカルシール委員会 春季総会
6月2日 送風機技術者連盟 常任幹事会
8日 ポンプ技術者連盟 春季総会

- 13日 ロータリ・ブロワ委員会 春季総会
15日 汎用送風機委員会 春季総会
15日 プロセス用圧縮機委員会 春季総会
22日 汎用ポンプ委員会 春季総会
22日 排水用水中ポンプシステム委員会 春季総会
27日 汎用圧縮機委員会 春季総会

運搬機械部会

- 5月中旬 コンベヤ技術委員会
〃 仕分コンベヤJIS改正WG
〃 昇降機委員会
下旬 流通設備委員会 クレーン分科会
〃 流通設備委員会 建築分科会
6月上旬 コンベヤ用語JIS改正WG
〃 コンベヤ用語JIS改正原案作成委員会
中旬 コンベヤ技術委員会
〃 昇降機委員会
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月下旬 減速機委員会

業務用洗濯機部会

- 5月11日 部会総会
6月15日 定例部会
〃 記者発表会

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 編集WG
下旬 利用普及分科会
6月上旬 委員会幹事会
〃 委員会
〃 利用普及分科会 施設調査
中旬 利用普及分科会 編集WG
下旬 道路用マニュアル改定説明会

関西支部

部 会

ボイラ・原動機部会

6月15日 総会・施設調査

繊維スリング分科会

5月22日 総会

委員会

政策委員会

6月27日 委員会

労務委員会

6月6日 委員会

環境装置をお探しの方！

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

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)

会員名簿2017

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

工業会会員の本社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

平成27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（輸出入含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去28年間における生産実績の推移を掲載。

2015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(2016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

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)

2006年7月20日に制定されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融個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(2007年9月発行)。

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

(2006年10月発行)。

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編(改訂第3版)

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

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

風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

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

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

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

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

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。

今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示した。実際に手続きに携わる者への参考書となる一冊。

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

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

ユニット式ラック構造設計基準 (JIMS J-1001:2012) 解説書

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

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

物流システム機器ハンドブック

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

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

コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

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

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

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器については、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカーや購入者のガイドラインとして作成したもの。

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

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

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

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

平成10年7月の消防法令の改正に伴い、「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

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

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

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

ユニバーサルデザインを活かしたエレベーターのガイドライン

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

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

東京直下地震のエレベーター被害予測に関する研究

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

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

プラスチック機械産業の市場動向調査報告書 (2017年2月発行版)

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

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する2016～2018年の市場動向を取りまとめたもの。

2016年度 環境活動報告書

頒 価：無償頒布
連絡先：企画調査部(TEL：03-3434-6823)

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

産業機械受注状況(平成29年1月)

企画調査部

1. 概要

1月の受注高は3,391億2,400万円、前年同月比87.3%となった。

内需は、1,811億3,400万円、前年同月比59.4%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比40.5%、非製造業向けは同56.6%、官公需向けは同134.2%、代理店向けは同131.8%であった。

増加した機種は、鋳山機械(111.1%)、タンク(176.3%)、プラスチック機械(141.2%)、ポンプ(102.2%)、圧縮機(103.6%)、運搬機械(149.3%)、変速機(112.1%)、その他機械(134.4%)の8機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(19.2%)、化学機械(96.2%)、送風機(77.3%)、金属加工機械(82.0%)の4機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、1,579億9,000万円、前年同月比189.1%となった。

プラントは、2件、170億8,900万円、前年同月比348.8%となった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(483.4%)、鋳山機械(450.0%)、タンク(1388.2%【13倍】)、プラスチック機械(133.5%)、圧縮機(156.4%)、送風機(114.5%)、運搬機械(437.9%)、変速機(106.8%)、金属加工機械(104.6%)、その他機械(190.6%)の10機種であり、減少した機種は、化学機械(67.9%)、ポンプ(59.4%)の2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

鉄鋼、電力の減少により前年同月比56.1%となった。

②鋳山機械

建設、外需の増加により同121.6%となった。

③化学機械(冷凍機械を含む)

鉄鋼、外需の減少により同87.4%となった。

④タンク

石油・石炭、外需の増加により同229.9%となった。

⑤プラスチック加工機械

その他製造業、外需の増加により同136.5%となった。

⑥ポンプ

外需の減少により同88.7%となった。

⑦圧縮機

外需の増加により同122.0%となった。

⑧送風機

鉄鋼、電力、官公需の減少により同80.9%となった。

⑨運搬機械

運輸・郵便、外需の増加により同215.0%となった。

⑩変速機

情報通信機械、運輸・郵便の増加により同111.1%となった。

⑪金属加工機械

鉄鋼の減少により同88.6%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) |
| 平成25年度 | 957,925 | 104.6 | 1,101,713 | 116.3 | 2,059,638 | 110.5 | 625,079 | 107.8 | 293,640 | 88.9 | 2,978,357 | 107.4 | 1,796,987 | 98.8 | 4,775,344 | 104.0 |
| 26年度 | 1,061,676 | 110.8 | 1,436,606 | 130.4 | 2,498,282 | 121.3 | 699,550 | 111.9 | 296,944 | 101.1 | 3,494,776 | 117.3 | 2,580,415 | 143.6 | 6,075,191 | 127.2 |
| 27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 |
| 平成26年度 | 959,391 | 101.7 | 1,227,523 | 122.7 | 2,186,914 | 112.5 | 690,679 | 113.9 | 294,419 | 97.5 | 3,172,012 | 111.2 | 2,525,574 | 131.4 | 5,697,586 | 119.3 |
| 27年 | 1,183,993 | 123.4 | 1,412,643 | 115.1 | 2,596,636 | 118.7 | 610,531 | 88.4 | 294,603 | 100.1 | 3,501,770 | 110.4 | 1,917,203 | 75.9 | 5,418,973 | 95.1 |
| 28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 |
| 平成27年10~12月 | 257,027 | 106.4 | 293,128 | 124.1 | 550,155 | 115.2 | 115,217 | 88.1 | 76,932 | 98.9 | 742,304 | 108.2 | 369,783 | 92.8 | 1,112,087 | 102.5 |
| 平成28年1~3月 | 409,959 | 119.7 | 679,675 | 103.8 | 1,089,634 | 109.2 | 237,115 | 114.8 | 76,822 | 102.2 | 1,403,571 | 109.7 | 594,718 | 87.4 | 1,998,289 | 102.0 |
| 4~6月 | 248,857 | 77.5 | 209,823 | 101.6 | 458,680 | 86.9 | 158,532 | 131.3 | 69,925 | 111.1 | 687,137 | 96.6 | 374,993 | 92.4 | 1,062,130 | 95.1 |
| 7~9月 | 279,214 | 106.0 | 211,615 | 82.0 | 490,829 | 94.1 | 167,137 | 99.5 | 80,271 | 100.9 | 738,237 | 96.0 | 342,732 | 74.3 | 1,080,969 | 87.9 |
| 10~12月 | 276,745 | 107.7 | 505,494 | 172.4 | 782,239 | 142.2 | 220,607 | 191.5 | 80,906 | 105.2 | 1,083,752 | 146.0 | 383,799 | 103.8 | 1,467,551 | 132.0 |
| H28.4~H29.1累計 | 874,214 | 86.3 | 975,681 | 115.6 | 1,849,895 | 99.6 | 580,093 | 135.1 | 260,272 | 107.8 | 2,690,260 | 106.4 | 1,259,514 | 95.4 | 3,949,774 | 102.6 |
| 平成28年11月 | 92,977 | 99.2 | 132,275 | 228.6 | 225,252 | 148.6 | 45,264 | 142.1 | 27,160 | 106.9 | 297,676 | 142.5 | 139,544 | 138.5 | 437,220 | 141.2 |
| 12月 | 113,913 | 136.7 | 264,871 | 319.5 | 378,784 | 227.9 | 132,840 | 338.5 | 27,193 | 105.9 | 538,817 | 233.1 | 174,017 | 115.7 | 712,834 | 186.8 |
| 平成29年1月 | 69,398 | 40.5 | 48,749 | 56.6 | 118,147 | 45.9 | 33,817 | 134.2 | 29,170 | 131.8 | 181,134 | 59.4 | 157,990 | 189.1 | 339,124 | 87.3 |

(表2) 産業機械 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
(金額単位: 百万円 比率: %)

| | ①ボイラ・原動機 | | ②鉱山機械 | | ③化学機械 (冷凍機械を含む) | | | | ④タンク | | ⑤プラスチック加工機械 | | ⑥ポンプ | |
|---------------|-----------|-------|--------|-------|--------------------|-------|-----------|-------|--------|-------|-------------|-------|---------|-------|
| | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | ③-1 内化学機械 | | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 |
| 平成25年度 | 1,490,041 | 112.4 | 20,999 | 90.6 | 1,271,667 | 93.1 | 888,732 | 88.8 | 99,283 | 358.1 | 181,716 | 109.2 | 335,427 | 100.6 |
| 26年度 | 1,808,803 | 121.4 | 22,597 | 107.6 | 2,097,399 | 164.9 | 1,737,117 | 195.5 | 29,958 | 30.2 | 193,808 | 106.7 | 336,423 | 100.3 |
| 27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 |
| 平成26年度 | 1,562,247 | 109.4 | 21,787 | 114.2 | 2,043,526 | 145.0 | 1,691,306 | 164.1 | 79,973 | 193.6 | 187,182 | 105.6 | 331,029 | 98.2 |
| 27年 | 1,776,585 | 113.7 | 27,218 | 124.9 | 1,403,741 | 68.7 | 1,007,848 | 59.6 | 46,658 | 58.3 | 206,336 | 110.2 | 368,714 | 111.4 |
| 28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 |
| 平成27年10~12月 | 391,015 | 118.2 | 3,990 | 77.6 | 247,985 | 93.9 | 155,073 | 87.8 | 2,713 | 68.4 | 50,753 | 108.3 | 97,040 | 108.0 |
| 平成28年1~3月 | 821,048 | 105.9 | 4,873 | 69.9 | 616,111 | 122.2 | 517,899 | 127.4 | 5,251 | 35.6 | 50,690 | 90.5 | 87,609 | 93.5 |
| 4~6月 | 348,528 | 105.7 | 5,726 | 53.0 | 235,261 | 93.4 | 143,140 | 89.4 | 1,853 | 7.1 | 50,100 | 99.5 | 71,681 | 93.7 |
| 7~9月 | 228,299 | 81.3 | 4,692 | 86.1 | 328,897 | 82.3 | 217,294 | 75.9 | 3,718 | 124.3 | 49,142 | 99.9 | 95,677 | 94.3 |
| 10~12月 | 578,741 | 148.0 | 4,675 | 117.2 | 302,809 | 122.1 | 209,119 | 134.9 | 13,481 | 496.9 | 51,007 | 100.5 | 86,012 | 88.6 |
| H28.4~H29.1累計 | 1,258,799 | 106.2 | 16,410 | 76.9 | 942,323 | 95.6 | 603,956 | 91.3 | 19,935 | 61.7 | 170,338 | 103.2 | 275,757 | 91.8 |
| 平成28年11月 | 203,670 | 313.6 | 1,268 | 99.1 | 69,960 | 71.2 | 37,573 | 55.2 | 2,805 | 566.7 | 16,293 | 110.1 | 29,442 | 107.4 |
| 12月 | 276,296 | 201.7 | 1,927 | 121.4 | 169,549 | 211.0 | 135,467 | 301.4 | 1,251 | 73.3 | 18,628 | 95.1 | 28,481 | 81.9 |
| 平成29年1月 | 103,231 | 56.1 | 1,317 | 121.6 | 75,356 | 87.4 | 34,403 | 57.4 | 883 | 229.9 | 20,089 | 136.5 | 22,387 | 88.7 |
| 会社数 | 17社 | | 7社 | | 38社 | | 36社 | | 3社 | | 10社 | | 17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 |
| 平成25年度 | 283,510 | 117.0 | 24,028 | 92.3 | 289,804 | 85.3 | 46,035 | 105.1 | 141,883 | 85.7 | 590,951 | 110.5 | 4,775,344 | 104.0 |
| 26年度 | 266,975 | 94.2 | 27,945 | 116.3 | 354,728 | 122.4 | 49,745 | 108.1 | 162,018 | 114.2 | 724,792 | 122.6 | 6,075,191 | 127.2 |
| 27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 |
| 平成26年度 | 274,389 | 101.5 | 27,822 | 106.6 | 315,481 | 102.2 | 48,161 | 106.7 | 131,378 | 92.1 | 674,611 | 118.7 | 5,697,586 | 119.3 |
| 27年 | 261,971 | 95.5 | 29,420 | 105.7 | 377,051 | 119.5 | 51,974 | 107.9 | 177,457 | 135.1 | 691,848 | 102.6 | 5,418,973 | 95.1 |
| 28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 |
| 平成27年10~12月 | 57,181 | 89.5 | 8,635 | 92.5 | 85,214 | 95.9 | 12,714 | 95.9 | 31,495 | 68.4 | 123,352 | 100.7 | 1,112,087 | 102.5 |
| 平成28年1~3月 | 58,090 | 76.1 | 7,985 | 112.8 | 87,997 | 76.5 | 11,408 | 85.9 | 24,002 | 37.9 | 223,225 | 95.5 | 1,998,289 | 102.0 |
| 4~6月 | 51,795 | 85.6 | 5,166 | 89.9 | 72,059 | 83.8 | 12,278 | 93.5 | 21,945 | 49.8 | 185,738 | 114.4 | 1,062,130 | 95.1 |
| 7~9月 | 54,941 | 80.8 | 6,242 | 78.4 | 106,139 | 116.9 | 12,922 | 100.6 | 29,541 | 76.7 | 160,759 | 93.3 | 1,080,969 | 87.9 |
| 10~12月 | 56,707 | 99.2 | 6,792 | 78.7 | 87,441 | 102.6 | 11,843 | 93.1 | 31,857 | 101.1 | 236,186 | 191.5 | 1,467,551 | 132.0 |
| H28.4~H29.1累計 | 180,132 | 90.4 | 19,797 | 81.4 | 296,982 | 107.4 | 40,956 | 97.0 | 90,187 | 74.1 | 638,158 | 129.3 | 3,949,774 | 102.6 |
| 平成28年11月 | 19,162 | 113.9 | 2,246 | 102.2 | 25,250 | 79.6 | 3,817 | 83.2 | 11,089 | 97.2 | 52,218 | 146.2 | 437,220 | 141.2 |
| 12月 | 20,772 | 98.4 | 2,323 | 63.6 | 33,788 | 112.2 | 4,072 | 110.3 | 13,449 | 130.4 | 142,298 | 377.8 | 712,834 | 186.8 |
| 平成29年1月 | 16,689 | 122.0 | 1,597 | 80.9 | 31,343 | 215.0 | 3,913 | 111.1 | 6,844 | 88.6 | 55,475 | 156.9 | 339,124 | 87.3 |
| 会社数 | 16社 | | 8社 | | 24社 | | 5社 | | 13社 | | 36社 | | 194社 | |

[注]⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。
業務用洗濯機: 2,658百万円 メカニカルシール: 2,011百万円

(表3) 平成29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)
(単位：100万円)

※平成23年4月より需要者分類を改訂しました。

| 需要者別 | | 機種別 | ボイラ・ 原動機 | 鉱山機械 | 化学機械 | 冷凍機械 | タンク | プラスチック 加工機械 | ポンプ | 圧縮機 | 送風機 | 運搬機械 | 変速機 | 金属加工 機械 | その他 | 合 計 |
|-------------------|------------------------|---------|-------------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|-------|--------|-------|-------|------------|---------|--------|
| 民間 製 造 業 | 食品工業 | | 845 | 0 | 774 | 224 | 0 | 11 | 62 | 134 | 5 | 293 | 66 | 0 | 288 | 2,702 |
| | 繊維工業 | | 59 | 0 | 16 | 206 | 0 | 192 | 6 | 20 | 1 | 25 | 12 | 0 | 155 | 692 |
| | 紙・パルプ工業 | | 386 | 0 | 232 | 180 | 0 | 1 | 83 | 7 | 4 | 57 | 46 | 0 | 8 | 1,004 |
| | 化学工業 | | 1,125 | 34 | 2,957 | 789 | 23 | 559 | 284 | 239 | 160 | 341 | 179 | 13 | 496 | 7,199 |
| | 石油・石炭製品工業 | | 31 | 0 | 896 | 721 | 450 | 27 | 51 | 393 | 7 | 145 | 13 | 0 | 371 | 3,105 |
| | 窯業土石 | | 25 | 348 | 234 | 188 | 0 | 0 | 15 | 14 | 0 | 19 | 76 | 30 | 13 | 962 |
| | 鉄鋼業 | | 929 | 0 | 411 | 364 | 0 | 0 | 395 | 255 | 41 | 83 | 282 | 2,271 | 138 | 5,169 |
| | 非鉄金属 | | 453 | 0 | 167 | 360 | 0 | 24 | 12 | 20 | 69 | 25 | 12 | 292 | 49 | 1,483 |
| | 金属製品 | | 45 | 0 | 2,081 | 533 | 0 | 0 | 3 | 40 | 0 | 33 | 143 | 242 | 181 | 3,301 |
| | はん用・生産用機械 | | 172 | 32 | 79 | 4,055 | 0 | 26 | 81 | 2,994 | 24 | 583 | 151 | 94 | 990 | 9,281 |
| | 業務用機械 | | 0 | 0 | 23 | 3,782 | 0 | 225 | 9 | 16 | 0 | 79 | 0 | 0 | 251 | 4,385 |
| | 電気機械 | | 3,588 | 0 | 967 | 3,605 | 0 | 160 | 23 | 106 | 1 | 794 | 50 | 27 | 76 | 9,397 |
| | 情報通信機械 | | 68 | 0 | 57 | 16 | 0 | 48 | 512 | 10 | 0 | 251 | 195 | 13 | 1,067 | 2,237 |
| | 自動車工業 | | 46 | 0 | 205 | 1,261 | 0 | 2,021 | 21 | 31 | 114 | 1,135 | 299 | 913 | 1,142 | 7,188 |
| | 造船業 | | 212 | 0 | 266 | 55 | 0 | 0 | 7 | 97 | 0 | 595 | 40 | 18 | 120 | 1,410 |
| | その他輸送機械工業 | | 50 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 128 | 0 | 56 | 43 | 99 | 525 | 909 |
| | その他製造業 | | 138 | 93 | 269 | 0 | 162 | 4,528 | 459 | 67 | 14 | 268 | 699 | 124 | 2,153 | 8,974 |
| | 製造業計 | | 8,172 | 507 | 9,637 | 16,339 | 635 | 7,825 | 2,025 | 4,571 | 440 | 4,782 | 2,306 | 4,136 | 8,023 | 69,398 |
| | 民間 非 製 造 業 | 農林漁業 | | 27 | 31 | 1 | 95 | 0 | 0 | 1 | 29 | 6 | 4 | 5 | 0 | 15 |
| 鉱業・採石業・砂利採取業 | | | 0 | 164 | 16 | 0 | 0 | 0 | 8 | 7 | 0 | 20 | 3 | 0 | 9 | 227 |
| 建設業 | | | 36 | 406 | 28 | 480 | 0 | 7 | 61 | 559 | 2 | 401 | 22 | 2 | 62 | 2,066 |
| 電力業 | | | 16,075 | 28 | 651 | 47 | 0 | 0 | 929 | 242 | 94 | 21 | 107 | 0 | 186 | 18,380 |
| 運輸業・郵便業 | | | 64 | 0 | 113 | 129 | 0 | 0 | 7 | 9 | 18 | 6,042 | 404 | 0 | 30 | 6,816 |
| 通信業 | | | 119 | 0 | 2 | 172 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1,389 | 2 | 0 | 5 | 1,693 |
| 卸売業・小売業 | | | 1,105 | 0 | 231 | 692 | 0 | 0 | 1,673 | 152 | 19 | 1,017 | 0 | 76 | 631 | 5,596 |
| 金融業・保険業 | | | 19 | 0 | 0 | 181 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 205 |
| 不動産業 | | | 14 | 0 | 4 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 | 9 | 11 | 1 | 0 | 57 |
| 情報サービス業 | | | 164 | 0 | 87 | 180 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 28 | 0 | 0 | 1 | 464 |
| リース業 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ▲11 | ▲11 |
| その他非製造業 | | 3,839 | 0 | 734 | 1,273 | 6 | 2 | 2,255 | 175 | 109 | 1,502 | 10 | 97 | 3,040 | 13,042 | |
| 非製造業計 | | 21,462 | 629 | 1,867 | 3,257 | 6 | 9 | 4,939 | 1,180 | 259 | 10,433 | 564 | 176 | 3,968 | 48,749 | |
| 民間需要合計 | | 29,634 | 1,136 | 11,504 | 19,596 | 641 | 7,834 | 6,964 | 5,751 | 699 | 15,215 | 2,870 | 4,312 | 11,991 | 118,147 | |
| 官 公 需 | 運輸業 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 247 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 258 |
| | 防衛省 | | 1,803 | 0 | 597 | 59 | 0 | 0 | 90 | 3 | 0 | 5 | 0 | 0 | 398 | 2,955 |
| | 国家公務 | | 38 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 66 | 0 | 1 | 88 | 0 | 0 | 62 | 264 |
| | 地方公務 | | 390 | 0 | 7,955 | 361 | 6 | 0 | 3,843 | 6 | 20 | 58 | 5 | 10 | 15,596 | 28,250 |
| | その他官公需 | | 367 | 0 | 309 | 382 | 0 | 0 | 589 | 22 | 8 | 20 | 258 | 4 | 131 | 2,090 |
| | 官公需計 | | 2,598 | 0 | 8,870 | 802 | 6 | 0 | 4,598 | 31 | 276 | 171 | 264 | 14 | 16,187 | 33,817 |
| 海外需要 | | 70,639 | 153 | 12,970 | 5,121 | 236 | 11,950 | 4,713 | 7,474 | 221 | 14,534 | 694 | 2,372 | 26,913 | 157,990 | |
| 代理店 | | 360 | 28 | 1,059 | 15,434 | 0 | 305 | 6,112 | 3,433 | 401 | 1,423 | 85 | 146 | 384 | 29,170 | |
| 受注額合計 | | 103,231 | 1,317 | 34,403 | 40,953 | 883 | 20,089 | 22,387 | 16,689 | 1,597 | 31,343 | 3,913 | 6,844 | 55,475 | 339,124 | |

産業機械輸出契約状況(平成29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、1,510億7,700万円、前年同月比202.2%となった。

プラントは2件、170億8,900万円となり、前年同月比348.8%となった。

単体は1,339億8,800万円、前年同月比191.9%となった。

地域別構成比は、アジア53.4%、ロシア・東欧36.9%、北アメリカ3.9%、ヨーロッパ3.5%、中東1.6%となっている。

2. 機種別の動向

(1) 単体機械

①ボイラ・原動機

ロシア・東欧の増加により、前年同月比427.0%となった。

②鉱山機械

アジアの増加により、前年同月比1041.7%となった。

③化学機械

中東の減少により、前年同月比65.3%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141.9%となった。

⑤風水力機械

アジアの増加により、前年同月比112.7%となった。

⑥運搬機械

アジアの増加により、前年同月比519.0%となった。

⑦変速機

ヨーロッパ、北アメリカの増加により、前年同月比106.3%となった。

⑧金属加工機械

アジアの増加により、前年同月比103.5%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパ、オセアニアの減少により、前年同月比83.3%となった。

(2) プラント

アジアの増加により前年同月比348.8%となった。

(表1) 平成29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鉱山機械 | | ③化学機械 | | ④プラスチック加工機械 | | ⑤風水力機械 | | ⑥運搬機械 | | ⑦変速機 | | ⑧金属加工機械 | |
| | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 |
| 平成25年度 | 405,562 | 98.7 | 4,128 | 45.0 | 293,374 | 118.1 | 99,978 | 118.1 | 211,792 | 120.8 | 70,937 | 63.4 | 6,851 | 95.4 | 64,205 | 120.1 |
| 26年度 | 419,940 | 103.5 | 3,906 | 94.6 | 197,635 | 67.4 | 99,236 | 99.3 | 177,879 | 84.0 | 88,201 | 124.3 | 7,432 | 108.5 | 52,759 | 82.2 |
| 27年度 | 339,756 | 80.9 | 1,486 | 38.0 | 353,700 | 179.0 | 95,602 | 96.3 | 168,730 | 94.9 | 75,878 | 86.0 | 7,780 | 104.7 | 34,933 | 66.2 |
| 平成26年 | 352,600 | 76.3 | 4,052 | 139.4 | 203,384 | 74.3 | 97,092 | 102.2 | 180,831 | 86.1 | 70,934 | 80.4 | 6,819 | 100.3 | 47,998 | 83.7 |
| 27年 | 391,069 | 110.9 | 2,725 | 67.3 | 333,267 | 163.9 | 102,797 | 105.9 | 193,184 | 106.8 | 93,335 | 131.6 | 8,148 | 119.5 | 45,790 | 95.4 |
| 28年 | 402,923 | 103.0 | 1,623 | 59.6 | 295,568 | 88.7 | 91,857 | 89.4 | 136,191 | 70.5 | 95,360 | 102.2 | 7,935 | 97.4 | 30,481 | 66.6 |
| 平成27年10~12月 | 123,333 | 95.0 | 298 | 83.0 | 30,865 | 97.6 | 25,981 | 108.9 | 36,546 | 89.1 | 20,650 | 113.2 | 1,699 | 100.7 | 7,232 | 39.7 |
| 平成28年1~3月 | 88,767 | 63.4 | 357 | 22.4 | 151,608 | 115.6 | 22,700 | 75.9 | 35,030 | 58.9 | 18,082 | 50.9 | 1,904 | 83.8 | 7,079 | 39.5 |
| 4~6月 | 166,813 | 218.5 | 411 | 74.3 | 32,739 | 112.9 | 23,569 | 91.9 | 27,532 | 64.3 | 15,832 | 90.1 | 2,679 | 128.2 | 5,291 | 61.6 |
| 7~9月 | 45,074 | 87.8 | 641 | 230.6 | 47,649 | 33.5 | 21,004 | 98.7 | 37,199 | 68.5 | 31,906 | 163.0 | 1,631 | 78.2 | 7,891 | 65.6 |
| 10~12月 | 102,269 | 82.9 | 214 | 71.8 | 63,572 | 206.0 | 24,584 | 94.6 | 36,430 | 99.7 | 29,540 | 143.1 | 1,721 | 101.3 | 10,220 | 141.3 |
| H28.4~H29.1累計 | 374,345 | 141.2 | 1,391 | 121.9 | 156,204 | 70.7 | 79,461 | 99.1 | 111,197 | 78.0 | 90,990 | 150.6 | 6,722 | 103.0 | 25,378 | 85.3 |
| 平成28年8月 | 13,579 | 261.9 | 294 | 219.4 | 4,775 | 3.9 | 7,359 | 98.9 | 13,400 | 84.7 | 9,970 | 219.7 | 535 | 86.7 | 2,667 | 101.6 |
| 9月 | 25,495 | 103.1 | 267 | 376.1 | 34,030 | 336.4 | 6,640 | 101.4 | 14,967 | 83.8 | 14,274 | 212.2 | 573 | 80.6 | 3,525 | 79.4 |
| 10月 | 13,554 | 27.5 | 141 | 142.4 | 3,601 | 68.4 | 9,590 | 124.9 | 10,172 | 76.9 | 10,313 | 201.8 | 548 | 94.8 | 1,008 | 77.1 |
| 11月 | 67,096 | 418.1 | 55 | 43.7 | 3,122 | 24.7 | 6,603 | 94.5 | 12,352 | 120.1 | 8,770 | 89.8 | 531 | 95.7 | 2,212 | 65.1 |
| 12月 | 21,619 | 37.3 | 18 | 24.7 | 56,849 | 438.3 | 8,391 | 74.1 | 13,906 | 106.8 | 10,457 | 181.1 | 642 | 113.4 | 7,000 | 277.1 |
| 平成29年1月 | 60,189 | 427.0 | 125 | 1041.7 | 12,244 | 65.3 | 10,304 | 141.9 | 10,036 | 112.7 | 13,712 | 519.0 | 691 | 106.3 | 1,976 | 103.5 |

| | 単体機械 | | | | | | ⑫プラント | | ⑬総計 | |
|---------------|--------|-------|---------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | ⑨冷凍機械 | | ⑩その他 | | ⑪単体合計 | | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 |
| | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | 金額 | 前年比 | | | | |
| 平成25年度 | 56,655 | 86.5 | 122,435 | 127.8 | 1,335,917 | 105.8 | 333,494 | 73.7 | 1,669,411 | 97.4 |
| 26年度 | 56,264 | 99.3 | 133,693 | 109.2 | 1,236,945 | 92.6 | 1,210,208 | 362.9 | 2,447,153 | 146.6 |
| 27年度 | 69,744 | 124.0 | 166,384 | 124.5 | 1,313,993 | 106.2 | 395,946 | 32.7 | 1,709,939 | 69.9 |
| 平成26年 | 58,193 | 102.9 | 137,163 | 122.9 | 1,159,066 | 85.0 | 1,231,059 | 282.1 | 2,390,125 | 132.8 |
| 27年 | 67,582 | 116.1 | 173,773 | 126.7 | 1,411,670 | 121.8 | 376,640 | 30.6 | 1,788,310 | 74.8 |
| 28年 | 63,946 | 94.6 | 162,295 | 93.4 | 1,288,179 | 91.3 | 307,580 | 81.7 | 1,595,759 | 89.2 |
| 平成27年10~12月 | 17,635 | 146.6 | 48,190 | 138.8 | 312,429 | 100.3 | 32,330 | 64.0 | 344,759 | 95.2 |
| 平成28年1~3月 | 17,810 | 113.8 | 30,311 | 80.4 | 373,648 | 79.3 | 193,184 | 111.1 | 566,832 | 87.9 |
| 4~6月 | 15,821 | 126.6 | 40,620 | 78.0 | 331,307 | 124.0 | 20,898 | 20.3 | 352,205 | 95.1 |
| 7~9月 | 15,584 | 71.5 | 52,212 | 145.9 | 260,791 | 72.3 | 57,240 | 84.9 | 318,031 | 74.3 |
| 10~12月 | 14,731 | 83.5 | 39,152 | 81.2 | 322,433 | 103.2 | 36,258 | 112.1 | 358,691 | 104.0 |
| H28.4~H29.1累計 | 51,246 | 88.3 | 151,585 | 104.2 | 1,048,519 | 103.8 | 131,485 | 63.3 | 1,180,004 | 96.9 |
| 平成28年8月 | 7,342 | 181.0 | 31,425 | 272.7 | 91,346 | 52.3 | 0 | - | 91,346 | 46.4 |
| 9月 | 4,156 | 67.0 | 14,665 | 130.7 | 118,592 | 133.8 | 37,351 | 173.4 | 155,943 | 141.6 |
| 10月 | 3,897 | 81.9 | 10,980 | 49.0 | 63,804 | 58.1 | 0 | - | 63,804 | 58.1 |
| 11月 | 5,101 | 83.9 | 10,951 | 102.1 | 116,793 | 152.5 | 13,761 | 82.8 | 130,554 | 140.0 |
| 12月 | 5,733 | 84.3 | 17,221 | 114.2 | 141,836 | 112.5 | 22,497 | 143.2 | 164,333 | 115.9 |
| 平成29年1月 | 5,110 | 83.3 | 19,601 | 207.3 | 133,988 | 191.9 | 17,089 | 348.8 | 151,077 | 202.2 |

(備考) ※1月のプラントの内訳

| | (件数) | (金額) |
|--------|------|--------|
| 1. 発電 | 1 | 10,000 |
| 2. その他 | 1 | 7,089 |
| 合計 | 2 | 17,089 |

| | (金額) | (構成比) |
|-----|--------|--------|
| 国内 | 4,211 | 24.6% |
| 海外 | 6,247 | 36.6% |
| その他 | 6,631 | 38.8% |
| 合計 | 17,089 | 100.0% |

(表2) 平成29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 | 28 | 3,365 | 33.7% | 16 | 101 | 505.0% | 114 | 11,817 | 234.5% | 64 | 7,739 | 176.7% | 1,358 | 7,988 | 123.3% |
| 中東 | 4 | 788 | 151.2% | 1 | ▲1 | - | 11 | 205 | 1.5% | 2 | 259 | 431.7% | 204 | 608 | 57.1% |
| ヨーロッパ | 3 | 144 | 76.2% | 2 | 2 | - | 6 | 139 | 78.1% | 10 | 499 | 188.3% | 85 | 147 | 42.9% |
| 北アメリカ | 3 | 793 | 26.1% | 0 | 0 | - | 12 | 68 | 8.3% | 48 | 1,586 | 64.7% | 262 | 471 | 84.1% |
| 南アメリカ | 1 | 117 | 531.8% | 1 | 15 | - | 2 | 13 | - | 4 | 88 | 57.9% | 26 | 40 | 40.4% |
| アフリカ | 1 | ▲65 | - | 3 | 8 | 42.1% | 3 | 1 | 100.0% | 2 | 12 | - | 21 | 62 | 21.1% |
| オセアニア | 5 | 5 | 16.1% | 0 | 0 | - | 1 | 1 | 10.0% | 1 | 42 | 2100.0% | 10 | 128 | 752.9% |
| ロシア・東欧 | 56 | 55,042 | 458683.3% | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 7 | 79 | - | 30 | 592 | 1233.3% |
| 合計 | 101 | 60,189 | 427.0% | 23 | 125 | 1041.7% | 149 | 12,244 | 65.3% | 138 | 10,304 | 141.9% | 1,996 | 10,036 | 112.7% |

| (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 | 51 | 13,092 | 643.3% | 28 | 413 | 98.1% | 75 | 1,418 | 184.2% | 4 | 1,763 | 82.4% | 197 | 15,878 | 248.4% |
| 中東 | 1 | 15 | - | 0 | 0 | - | 1 | 11 | - | 2 | 241 | 69.3% | 5 | 308 | 272.6% |
| ヨーロッパ | 12 | 95 | 190.0% | 8 | 117 | 139.3% | 3 | 3 | 2.9% | 4 | 1,927 | 80.7% | 102 | 2,239 | 105.5% |
| 北アメリカ | 4 | 482 | 88.8% | 9 | 133 | 127.9% | 27 | 517 | 50.1% | 2 | 601 | 115.6% | 172 | 1,173 | 144.8% |
| 南アメリカ | 0 | 0 | - | 2 | 26 | 81.3% | 0 | 0 | - | 1 | 63 | 77.8% | 4 | 3 | 23.1% |
| アフリカ | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 1 | 2 | - | 1 | 100 | 78.1% | 0 | 0 | - |
| オセアニア | 0 | 0 | - | 1 | 2 | 22.2% | 2 | 1 | 50.0% | 2 | 415 | 78.6% | 0 | 0 | - |
| ロシア・東欧 | 2 | 28 | 311.1% | 0 | 0 | - | 1 | 24 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - |
| 合計 | 70 | 13,712 | 519.0% | 48 | 691 | 106.3% | 110 | 1,976 | 103.5% | 16 | 5,110 | 83.3% | 480 | 19,601 | 207.3% |

| | 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 | 1,935 | 63,574 | 168.8% | 2 | 17,089 | 443.8% | 1,937 | 80,663 | 194.4% | 53.4% |
| 中東 | 231 | 2,434 | 15.0% | 0 | 0 | - | 231 | 2,434 | 14.1% | 1.6% |
| ヨーロッパ | 235 | 5,312 | 93.0% | 0 | 0 | - | 235 | 5,312 | 93.0% | 3.5% |
| 北アメリカ | 539 | 5,824 | 58.9% | 0 | 0 | - | 539 | 5,824 | 58.9% | 3.9% |
| 南アメリカ | 41 | 365 | - | 0 | 0 | - | 41 | 365 | - | 0.2% |
| アフリカ | 32 | 120 | 16.0% | 0 | 0 | - | 32 | 120 | 16.0% | 0.1% |
| オセアニア | 22 | 594 | 101.2% | 0 | 0 | - | 22 | 594 | 101.2% | 0.4% |
| ロシア・東欧 | 96 | 55,765 | 113806.1% | 0 | 0 | - | 96 | 55,765 | 113806.1% | 36.9% |
| 合計 | 3,131 | 133,988 | 191.9% | 2 | 17,089 | 348.8% | 3,133 | 151,077 | 202.2% | 100.0% |

環境装置受注状況(平成29年1月)

企画調査部

1月の受注高は、325億3,000万円で、前年同月比88.3%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

鉄鋼向け排煙脱硫装置、排煙脱硝装置の減少により、13.5%となった。

②非製造業

電力向け排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、その他向け汚泥処理装置の減少により、25.3%となった。

③官公需

下水汚水処理装置、都市ごみ処理装置の増加により、167.6%となった。

④外需

下水汚水処理装置の増加により、575.3%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

鉄鋼向け排煙脱硫装置、排煙脱硝装置の減少により、5.6%となった。

②水質汚濁防止装置

官公需、海外向け下水汚水処理装置の増加により、192.5%となった。

③ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置、関連機器の増加により、162.3%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減少により、62.4%となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
(金額単位:百万円 比率:%)

| | ①製造業 | | ②非製造業 | | ③民需計 | | ④官公需 | | ⑤内需計 | | ⑥外需 | | ⑦合計 | |
|---------------|--------|--------|--------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|--------|-------|---------|-------|
| | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) |
| 平成25年度 | 46,231 | 86.7 | 40,943 | 146.0 | 87,174 | 107.1 | 412,955 | 110.9 | 500,129 | 110.3 | 15,475 | 43.1 | 515,604 | 105.3 |
| 26年度 | 55,062 | 119.1 | 48,826 | 119.3 | 103,888 | 119.2 | 506,221 | 122.6 | 610,109 | 122.0 | 39,189 | 253.2 | 649,298 | 125.9 |
| 27年度 | 75,571 | 137.2 | 66,023 | 135.2 | 141,594 | 136.3 | 435,429 | 86.0 | 577,023 | 94.6 | 35,088 | 89.5 | 612,111 | 94.3 |
| 平成26年 | 49,881 | 102.0 | 33,080 | 101.6 | 82,961 | 101.8 | 474,586 | 115.0 | 557,547 | 112.8 | 26,579 | 89.8 | 584,126 | 111.5 |
| 27年 | 61,197 | 122.7 | 61,329 | 185.4 | 122,526 | 147.7 | 404,751 | 85.3 | 527,277 | 94.6 | 44,428 | 167.2 | 571,705 | 97.9 |
| 28年 | 91,083 | 148.8 | 91,298 | 148.9 | 182,381 | 148.9 | 578,121 | 142.8 | 760,502 | 144.2 | 50,478 | 113.6 | 810,980 | 141.9 |
| 平成27年10~12月 | 16,585 | 152.2 | 10,832 | 178.7 | 27,417 | 161.7 | 56,910 | 64.5 | 84,327 | 80.2 | 8,889 | 107.9 | 93,216 | 82.2 |
| 平成28年1~3月 | 31,781 | 182.6 | 36,473 | 114.8 | 68,254 | 138.8 | 175,745 | 121.1 | 243,999 | 125.6 | 5,583 | 37.4 | 249,582 | 119.3 |
| 4~6月 | 13,453 | 99.4 | 15,004 | 138.1 | 28,457 | 116.7 | 116,515 | 135.9 | 144,972 | 131.6 | 2,788 | 21.3 | 147,760 | 119.9 |
| 7~9月 | 25,829 | 188.9 | 25,587 | 325.7 | 51,416 | 238.8 | 109,950 | 94.0 | 161,366 | 116.5 | 34,357 | 456.0 | 195,723 | 134.0 |
| 10~12月 | 20,020 | 120.7 | 14,234 | 131.4 | 34,254 | 124.9 | 175,911 | 309.1 | 210,165 | 249.2 | 7,750 | 87.2 | 217,915 | 233.8 |
| H28.4~H29.1累計 | 61,651 | 100.7 | 55,905 | 165.3 | 117,556 | 123.7 | 426,144 | 155.6 | 543,700 | 147.4 | 50,228 | 165.0 | 593,928 | 148.7 |
| 平成28年11月 | 3,067 | 33.5 | 1,558 | 28.5 | 4,625 | 31.6 | 36,102 | 232.8 | 40,727 | 135.2 | 1,229 | 117.8 | 41,956 | 134.6 |
| 12月 | 13,838 | 1113.3 | 10,316 | 381.9 | 24,154 | 612.4 | 112,414 | 667.7 | 136,568 | 657.2 | 5,522 | 216.9 | 142,090 | 609.2 |
| 平成29年1月 | 2,349 | 13.5 | 1,080 | 25.3 | 3,429 | 15.8 | 23,768 | 167.6 | 27,197 | 75.7 | 5,333 | 575.3 | 32,530 | 88.3 |

(表2) 環境装置の装置別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
(金額単位：百万円 比率：%)

| | ①大気汚染防止装置 | | ②水質汚濁防止装置 | | ③ごみ処理装置 | | ④騒音振動防止装置 | | ⑤合計 | |
|---------------|-----------|-------|-----------|-------|---------|--------|-----------|-------|---------|-------|
| | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) | (金額) | (前年比) |
| 平成25年度 | 42,575 | 81.5 | 178,749 | 99.0 | 291,890 | 114.6 | 2,390 | 127.1 | 515,604 | 105.3 |
| 26年度 | 57,424 | 134.9 | 197,413 | 110.4 | 392,728 | 134.5 | 1,733 | 72.5 | 649,298 | 125.9 |
| 27年度 | 85,874 | 149.5 | 181,930 | 92.2 | 342,866 | 87.3 | 1,441 | 83.2 | 612,111 | 94.3 |
| 平成26年 | 41,737 | 88.3 | 191,533 | 97.6 | 348,723 | 125.3 | 2,133 | 104.2 | 584,126 | 111.5 |
| 27年 | 61,487 | 147.3 | 162,207 | 84.7 | 346,506 | 99.4 | 1,505 | 70.6 | 571,705 | 97.9 |
| 28年 | 127,102 | 206.7 | 208,857 | 128.8 | 473,494 | 136.6 | 1,527 | 101.5 | 810,980 | 141.9 |
| 平成27年10~12月 | 8,062 | 146.5 | 46,162 | 76.9 | 38,456 | 81.1 | 536 | 127.0 | 93,216 | 82.2 |
| 平成28年1~3月 | 53,631 | 183.4 | 63,324 | 145.2 | 132,275 | 97.3 | 352 | 84.6 | 249,582 | 119.3 |
| 4~6月 | 11,545 | 87.8 | 31,288 | 111.2 | 104,681 | 128.0 | 246 | 140.6 | 147,760 | 119.9 |
| 7~9月 | 45,786 | 414.8 | 63,906 | 144.2 | 85,419 | 94.5 | 612 | 161.9 | 195,723 | 134.0 |
| 10~12月 | 16,140 | 200.2 | 50,339 | 109.0 | 151,119 | 393.0 | 317 | 59.1 | 217,915 | 233.8 |
| H28.4~H29.1累計 | 74,518 | 146.0 | 160,416 | 127.0 | 357,746 | 162.0 | 1,248 | 103.5 | 593,928 | 148.7 |
| 平成28年11月 | 1,630 | 66.9 | 13,893 | 90.0 | 26,338 | 199.0 | 95 | 135.7 | 41,956 | 134.6 |
| 12月 | 11,787 | 456.2 | 18,956 | 154.3 | 111,194 | 1374.8 | 153 | 41.6 | 142,090 | 609.2 |
| 平成29年1月 | 1,047 | 5.6 | 14,883 | 192.5 | 16,527 | 162.3 | 73 | 62.4 | 32,530 | 88.3 |

(表3) 平成29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)
(単位：100万円)

| 機種 | 需要部門 | 民間需要 | | | | | | | | | | | | | | | 官公需要 | | | 外需 | 合計 | | | |
|----------|------------|------|----|-------|------|------|-----|-----|----|------|-----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| | | 製造業 | | | | | | | | | | | | | | | 計 | 地方自治体 | その他 | | | 小計 | | |
| | | 食品 | 繊維 | パルプ・紙 | 石油石炭 | 石油化学 | 化学 | 窯業 | 鉄鋼 | 非鉄金属 | 機械 | その他 | 小計 | 電力 | 鉱業 | その他 | | | | | | | 小計 | |
| 大気汚染防止装置 | 集じん装置 | 3 | 2 | 6 | 2 | 3 | 42 | 11 | 73 | 34 | 72 | 135 | 383 | 0 | 4 | 32 | 36 | 419 | 27 | 0 | 27 | 78 | 524 | |
| | 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 | 88 | 0 | 6 | 94 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 94 | |
| | 排煙脱硝装置 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 25 | 14 | 0 | 0 | 14 | 39 | 3 | 0 | 3 | 158 | 200 | |
| | 排ガス処理装置 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11 | 46 | 0 | 1 | 47 | 58 | 4 | 0 | 4 | 0 | 62 | |
| | 関連機器 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 108 | 30 | 138 | 26 | 0 | 0 | 26 | 164 | 3 | 0 | 3 | 0 | 167 | |
| | 小計 | 3 | 2 | 6 | 2 | 15 | 58 | 11 | 73 | 34 | 180 | 173 | 557 | 174 | 4 | 39 | 217 | 774 | 37 | 0 | 37 | 236 | 1,047 | |
| 水質汚濁防止装置 | 産業廃水処理装置 | 244 | 0 | 81 | 16 | 4 | 183 | 0 | 81 | 0 | 632 | 165 | 1,406 | 75 | 0 | 0 | 75 | 1,481 | 12 | 1 | 13 | 68 | 1,562 | |
| | 下水汚水処理装置 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 11 | 11 | 14 | 7,278 | 148 | 7,426 | 4,770 | 12,210 | |
| | し尿処理装置 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 99 | 0 | 99 | 0 | 101 | |
| | 汚泥処理装置 | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 43 | 122 | 0 | 0 | 15 | 15 | 137 | 410 | 102 | 512 | 0 | 649 | |
| | 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 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 14 | 2 | 26 | 0 | 0 | 70 | 70 | 96 | 29 | 0 | 29 | 236 | 361 | |
| 小計 | 322 | 2 | 81 | 16 | 4 | 188 | 0 | 81 | 1 | 651 | 213 | 1,559 | 75 | 0 | 96 | 171 | 1,730 | 7,828 | 251 | 8,079 | 5,074 | 14,883 | | |
| ごみ処理装置 | 都市ごみ処理装置 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 139 | 139 | 139 | 13,932 | 96 | 14,028 | 3 | 14,170 | |
| | 事業系廃棄物処理装置 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 149 | 160 | 0 | 0 | 553 | 553 | 713 | 1 | 0 | 1 | 0 | 714 | |
| | 関連機器 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,623 | 0 | 1,623 | 20 | 1,643 | |
| | 小計 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 149 | 160 | 0 | 0 | 692 | 692 | 852 | 15,556 | 96 | 15,652 | 23 | 16,527 | |
| 騒音振動防止装置 | 騒音防止装置 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | |
| | 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 | 73 | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | |
| 合計 | 333 | 4 | 87 | 18 | 19 | 246 | 11 | 156 | 35 | 832 | 608 | 2,349 | 249 | 4 | 827 | 1,080 | 3,429 | 23,421 | 347 | 23,768 | 5,333 | 32,530 | | |

プラスチック加工機械需要部門別受注状況(平成18~27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(%)

| | H18年度 | H19年度 | H20年度 | H21年度 | H22年度 | H23年度 | H24年度 | H25年度 | H26年度 | H27年度 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 製 造 業 | 81,790 | 76,708 | 49,847 | 33,771 | 61,457 | 66,471 | 64,858 | 63,242 | 69,593 | 81,970 |
| | 96.4 | 93.8 | 65.0 | 67.7 | 182.0 | 108.2 | 97.6 | 97.5 | 110.0 | 117.8 |
| 非 製 造 業 | 250 | 324 | 88 | 62 | 240 | 269 | 111 | 308 | 56 | 95 |
| | 81.7 | 129.6 | 27.2 | 70.5 | 387.1 | 112.1 | 41.3 | 277.5 | 18.2 | 169.6 |
| 民 間 需 要 合 計 | 82,040 | 77,032 | 49,935 | 33,833 | 61,697 | 66,740 | 64,969 | 63,550 | 69,649 | 82,065 |
| | 96.4 | 93.9 | 64.8 | 67.8 | 182.4 | 108.2 | 97.3 | 97.8 | 109.6 | 117.8 |
| 官 公 需 | 99 | 3 | 12 | 5 | 89 | 40 | 585 | 44 | 154 | 115 |
| | 330.0 | 3.0 | 400.0 | 41.7 | 1780.0 | 44.9 | 1462.5 | 7.5 | 350.0 | 74.7 |
| 代 理 店 | 5,984 | 4,846 | 2,620 | 2,136 | 3,194 | 2,351 | 2,832 | 2,646 | 4,404 | 3,619 |
| | 86.3 | 81.0 | 54.1 | 81.5 | 149.5 | 73.6 | 120.5 | 93.4 | 166.4 | 82.2 |
| 内 需 合 計 | 88,123 | 81,881 | 52,567 | 35,974 | 64,980 | 69,131 | 68,386 | 66,240 | 74,207 | 85,799 |
| | 95.7 | 92.9 | 64.2 | 68.4 | 180.6 | 106.4 | 98.9 | 96.9 | 112.0 | 115.6 |
| 海 外 需 要 | 113,105 | 131,451 | 69,162 | 81,760 | 115,439 | 116,535 | 97,989 | 115,476 | 119,601 | 115,225 |
| | 97.9 | 116.2 | 52.6 | 118.2 | 141.2 | 100.9 | 84.1 | 117.8 | 103.6 | 96.3 |
| 受 注 額 合 計 | 201,228 | 213,332 | 121,729 | 117,734 | 180,419 | 185,666 | 166,375 | 181,716 | 193,808 | 201,024 |
| | 96.9 | 106.0 | 57.1 | 96.7 | 153.2 | 102.9 | 89.6 | 109.2 | 106.7 | 103.7 |

産業機械機種別生産実績(平成29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) |
| 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) | | | 91,179 |
| ボイラ | | | 3,971 |
| 一般用ボイラ | 768 | 817t/h | 1,655 |
| 水管ボイラ | 711 | 785t/h | 1,579 |
| 2t/h未満 | 546 | 277t/h | 530 |
| 2t/h以上35t/h未満 | 164 | 466t/h | 828 |
| 35t/h以上490t/h未満 | 1 | 42t/h | 221 |
| 490t/h以上 | — | — | — |
| その他の一般用ボイラ(煙管ボイラ、鑄鉄製ボイラ、丸ボイラ等) | 57 | 32t/h | 76 |
| 船用ボイラ | 16 | 71t/h | 211 |
| ボイラの部品・付属品(自己消費を除く) | … | … | 2,105 |
| タービン | | | 23,161 |
| 蒸気タービン | | | 10,411 |
| 一般用蒸気タービン | 16 | 821,401kW | 2,481 |
| 船用蒸気タービン | 39 | 62,260kW | 425 |
| 蒸気タービンの部品・付属品(自己消費を除く) | … | … | 7,505 |
| ガスタービン | 30 | 816,564kW | 12,750 |
| 内燃機関 | 279,055 | 7,910,820千PS | 64,047 |

| 製品名 | 生産 | | |
|-------------------------|-------|-------|----------|
| | 数量(台) | 重量(t) | 金額(百万円) |
| 土木建設機械、鉱山機械及び破碎機 | | | × |
| 鉱山機械(せん孔機、さく岩機) | 1,180 | | 1,226 |
| 破碎機 | 16 | | 364 |

| 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) |
| 化学機械及び貯蔵槽 | | 4,947,201 | 9,320,945 | | | | |
| 化学機械 | 4,070 | 3,344,027 | 8,100,350 | 混合機、かくはん機及び粉碎機 | 267 | 320,206 | 1,126,569 |
| ろ過機器 | 76 | 124,556 | 394,548 | 反応用機器 | 43 | 371,869 | 618,581 |
| 分離機器 | 468 | 241,327 | 973,187 | 塔槽機器 | 141 | 308,316 | 508,874 |
| 集じん機器 | 2,430 | 611,569 | 1,665,143 | 乾燥機器 | 253 | 350,397 | 1,193,525 |
| 熱交換器 | 392 | 1,015,787 | 1,619,923 | 貯蔵槽 | 82 | 1,603,174 | 1,220,595 |
| とう(套)管式熱交換器 | 92 | 312,887 | 357,841 | 固定式 | 40 | 193,430 | 248,161 |
| その他の熱交換器 | 300 | 702,900 | 1,262,082 | その他の貯蔵槽 | 42 | 1,409,744 | 972,434 |

| 製品名 | 生産 | | |
|------------------------|-------|-------|---------|
| | 数量(台) | 重量(t) | 金額(百万円) |
| 製紙機械・プラスチック加工機械 | | × | × |
| 製紙機械 | × | × | × |
| プラスチック加工機械 | 1,046 | 8,669 | 13,314 |
| 射出成形機(手動式を除く) | 945 | 7,737 | 10,077 |
| 型締力100t未満 | 358 | 865 | 2,134 |
| 〃 100t以上200t未満 | 337 | 1,942 | 2,913 |
| 〃 200t以上500t未満 | 192 | 2,713 | 2,780 |
| 〃 500t以上 | 58 | 2,217 | 2,250 |
| 押出成形機(本体) | 29 | 306 | 1,603 |
| 押出成形付属装置 | 32 | 216 | 508 |
| プロウ成形機(中空成形機) | 40 | 410 | 1,126 |

| 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) |
| ポンプ、圧縮機及び送風機 | | | 36,120,981 | | | 37,066,105 | | |
| ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く) | 187,378 | 7,286,313 | 18,400,317 | 207,847 | 7,841,155 | 19,185,374 | 266,897 | 6,295,071 |
| うず巻ポンプ(タービン形を含む) | 35,164 | 4,321,755 | 8,397,496 | 35,902 | 4,418,623 | 8,521,963 | 50,683 | 2,516,985 |
| 単段式 | 26,142 | 2,368,281 | 3,917,160 | 26,852 | 2,410,546 | 3,964,525 | 45,549 | 1,808,494 |
| 多段式 | 9,022 | 1,953,474 | 4,480,336 | 9,050 | 2,008,077 | 4,557,438 | 5,134 | 708,491 |
| 軸・斜流ポンプ | 36 | 505,375 | 2,023,139 | 35 | 476,205 | 1,949,837 | 4 | 65,859 |
| 回転ポンプ | 26,008 | 335,074 | 820,917 | 25,620 | 347,078 | 843,873 | 11,417 | 250,465 |
| 耐しょく性ポンプ | 63,815 | 406,074 | 3,412,272 | 62,611 | 405,965 | 3,338,799 | 45,481 | 179,162 |
| 水中ポンプ | 37,777 | 1,136,342 | 2,161,404 | 60,952 | 1,632,180 | 2,951,332 | 117,609 | 2,893,993 |
| 汚水・土木用 | 35,327 | 1,006,965 | 1,630,026 | 58,469 | 1,505,230 | 2,400,239 | 113,503 | 2,648,912 |
| その他の水中ポンプ(清水用を含む) | 2,450 | 129,377 | 531,378 | 2,483 | 126,950 | 551,093 | 4,106 | 245,081 |
| その他のポンプ | 24,578 | 581,693 | 1,585,089 | 22,727 | 561,104 | 1,579,570 | 41,703 | 388,607 |
| 真空ポンプ | 5,428 | ... | 4,139,291 | 5,520 | ... | 4,259,313 | 1,282 | ... |
| 圧縮機 | 16,706 | 4,406,712 | 9,607,577 | 18,529 | 4,072,229 | 9,384,564 | 12,906 | 3,298,379 |
| 往復圧縮機 | 13,933 | 1,389,496 | 3,533,642 | 15,843 | 1,118,624 | 3,483,659 | 10,389 | 1,122,947 |
| 可搬形 | 13,074 | 421,619 | 612,355 | 14,982 | 418,957 | 630,344 | 10,146 | 296,199 |
| 定置形 | 859 | 967,877 | 2,921,287 | 861 | 699,667 | 2,853,315 | 243 | 826,748 |
| 回転圧縮機 | 2,727 | 1,994,926 | 3,500,416 | 2,640 | 1,931,315 | 3,327,386 | 2,517 | 2,175,432 |
| 可搬形 | 1,209 | 1,000,217 | 1,409,760 | 1,229 | 1,048,521 | 1,453,525 | 1,349 | 1,257,700 |
| 定置形 | 1,518 | 994,709 | 2,090,656 | 1,411 | 882,794 | 1,873,861 | 1,168 | 917,732 |
| 遠心・軸流圧縮機 | 46 | 1,022,290 | 2,573,519 | 46 | 1,022,290 | 2,573,519 | - | - |
| 送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く) | 18,857 | 2,019,642 | 3,973,796 | 20,079 | 2,102,171 | 4,236,854 | 15,189 | 1,071,741 |
| 回転送風機 | 7,263 | 445,458 | 1,038,022 | 7,236 | 444,834 | 1,037,886 | 1,346 | 313,207 |
| 遠心送風機 | 9,648 | 1,220,199 | 2,125,960 | 10,273 | 1,281,693 | 2,314,121 | 12,267 | 550,736 |
| 軸流送風機 | 1,946 | 353,985 | 809,814 | 2,570 | 375,644 | 884,847 | 1,576 | 207,798 |

| 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 | | | | 85,622 | | | |
| 運搬機械 | | | 48,607 | コンベヤ | 26,110 | 8,826 | 9,338 |
| クレーン | 2,096 | 7,414 | 6,156 | ベルトコンベヤ | 5,200 | 429 | 1,440 |
| 天井走行クレーン | 385 | 1,519 | 1,583 | チェーンコンベヤ | 2,114 | 1,811 | 2,582 |
| ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く) | 23 | 1,009 | 1,002 | ローラーコンベヤ | 18,247 | 1,713 | 1,494 |
| 橋形クレーン | 41 | 2,183 | 1,120 | その他のコンベヤ | 549 | 4,873 | 3,822 |
| 車両搭載形クレーン | 1,594 | 1,798 | 1,433 | エレベータ (自動車用エレベータを除く) | 2,925 | 24,225 | 17,226 |
| ローダ・アンローダ | 1 | 2 | 5 | エスカレータ | 151 | ... | 1,913 |
| その他のクレーン | 52 | 903 | 1,013 | 機械式駐車装置 | 54 | ... | 2,601 |
| 巻上機 | 38,402 | | 2,453 | 自動立体倉庫装置 | 317 | ... | 8,920 |
| 船用ウインチ | 101 | ... | 899 | 産業用ロボット | | | 37,015 |
| チェーンブロック | 38,301 | ... | 1,554 | シーケンスロボット | 377 | ... | 1,657 |
| | | | | プレイバックロボット | 9,218 | ... | 19,471 |
| | | | | 数値制御ロボット | 2,440 | ... | 12,536 |
| | | | | 知能ロボット | 84 | ... | 325 |
| | | | | 部品・付帯装置 | ... | ... | 3,026 |

| 製品名 | 生産 | | | 製品名 | 生産 | | |
|------------------------|---------|------------|------------|------------------------------|-------------|-----------|------------|
| | 数量(台) | 重量(kg) | 金額(千円) | | 数量(千個) | 重量(kg) | 金額(千円) |
| 動力伝導装置(自己消費を除く) | | | | 22,967,716 33,977,506 | | | |
| 固定比減速機 | 420,117 | 11,992,351 | 18,561,352 | 歯車(粉末や金製品を除く) | 14,465,151 | 6,039,386 | 10,371,494 |
| モータ付のもの | 206,495 | 6,172,186 | 6,597,359 | スチールチェーン | 4,094,050千m | 4,935,979 | 5,044,660 |
| モータなしのもの | 213,622 | 5,820,165 | 11,963,993 | | | | |

| 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) |
| 金属加工機械及び鋳造装置 | | | | 17,151 | | | | |
| 金属一次製品製造機械 | | | 3,568 | | | | | |
| 圧延機械 | | | 256 | | | | | |
| 圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャワーはせん断機に含む) | 27 | 212 | 197 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 圧延機械の部品(ロールを除く) | ... | ... | 59 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 鉄鋼用ロール | 2,642本 | 6,320 | 3,312 | 2,717本 | 6,695 | 3,528 | 345本 | ... |
| 第二次金属加工機械 | | | 10,484 | | | 12,625 | | |
| ベンディングマシン(矯正機を含む) | 62 | 708 | 1,193 | 62 | 708 | 1,193 | - | - |
| 液圧プレス(リベッ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) | 121 | 1,347 | 1,445 | 103 | 1,300 | 1,616 | 377 | 3,797 |
| 数値制御式(液圧プレス内数) | 77 | 946 | 771 | 65 | 856 | 917 | 307 | 3,318 |
| 機械プレス | 183 | 7,262 | 6,992 | 171 | 7,532 | 9,028 | 172 | 4,061 |
| 100t未満 | 130 | 1,227 | 1,926 | 118 | 1,067 | 1,761 | 153 | 2,317 |
| 100t以上500t未満 | 42 | 1,771 | 1,581 | 42 | 1,788 | 1,611 | 15 | 331 |
| 500t以上 | 11 | 4,264 | 3,485 | 11 | 4,677 | 5,656 | 4 | 1,413 |

| 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つづき | | | | | | | | |
| 数値制御式(機械プレス内数) | 44 | 1,646 | 1,260 | 37 | 1,508 | 1,111 | 136 | 2,243 |
| せん断機 | 11 | 96 | 125 | 11 | ... | 143 | 1 | ... |
| 鍛造機械 | 17 | 348 | 442 | 11 | ... | 358 | 23 | ... |
| ワイヤーフォーミングマシン | 19 | 121 | 287 | 19 | ... | 287 | - | ... |
| 鑄造装置 | 142 | 2,723 | 3,099 | | | | | |
| ダイカストマシン | 54 | 1,367 | 1,497 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 鑄型機械 | 18 | 405 | 1,083 | ... | ... | ... | ... | ... |
| 砂処理・製品処理機械及び装置 | 70 | 951 | 519 | ... | ... | ... | ... | ... |

| 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) |
| 冷凍機及び冷凍機応用製品 | | | 151,762 | | | 163,335 | |
| 冷凍機 | 1,690,051 | | 29,170 | 1,547,018 | | 30,848 | 893,123 |
| 圧縮機(電動機付を含む) | 1,684,032 | | 23,624 | 1,540,933 | | 25,267 | 884,930 |
| 一般冷凍空調用 | 309,490 | | 6,902 | 198,694 | | 3,738 | 520,418 |
| 乗用車エアコン用(トラック用を含む) | 1,374,542 | | 16,722 | 1,342,239 | | 21,529 | 364,512 |
| 遠心式冷凍機 | 25 | | 533 | 25 | | 533 | 6 |
| 吸収式冷凍機(冷温水機を含む) | 157 | | 1,537 | 140 | | 1,367 | 30 |
| コンデンシングユニット | 5,837 | | 3,476 | 5,920 | | 3,681 | 8,157 |
| 冷凍機応用製品 | 1,446,987 | | 119,452 | 1,722,768 | | 129,287 | 1,429,140 |
| エアコンディショナ | 1,392,243 | | 104,055 | 1,683,109 | | 115,392 | 1,276,831 |
| 電気により圧縮機を駆動するもの | 719,637 | | 72,252 | 1,009,290 | | 82,175 | 1,196,482 |
| セパレート形 | 717,028 | | 68,848 | 1,006,621 | | 79,166 | 1,192,075 |
| シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む) | 2,609 | | 3,404 | 2,669 | | 3,009 | 4,407 |
| エンジンにより圧縮機を駆動するもの | 8,820 | | 4,722 | 10,947 | | 5,620 | 25,555 |
| 輸送機械用 | 663,786 | | 27,081 | 662,872 | | 27,597 | 54,794 |
| 冷凍・冷蔵ショーケース | 16,326 | | 5,532 | 16,400 | | 5,702 | 37,309 |
| フリーザ(業務用冷凍庫を含む) | 3,891 | | 919 | 8,269 | | 1,012 | 11,744 |
| 除湿機 | 24,411 | | 904 | 5,055 | | 440 | 87,880 |
| 製氷機 | 5,388 | | 1,030 | 4,328 | | 846 | 7,896 |
| チリングユニット(ヒートポンプ式を含む) | 1,101 | | 3,699 | 766 | | 2,595 | 1,685 |
| 冷凍・冷蔵ユニット | 3,627 | | 3,313 | 4,841 | | 3,300 | 5,795 |
| 補器 | 8,319 | | 2,437 | 8,926 | | 2,549 | 8,308 |
| 冷凍・空調用冷却塔 | 486 | | 703 | 455 | | 651 | 713 |

| 製品名 | 生産 | | | 販売 | | | 月末在庫 |
|-------------------------------|--------|-------|---------|--------|-------|---------|--------|
| | 数量(台) | 重量(t) | 金額(百万円) | 数量(台) | 重量(t) | 金額(百万円) | 数量(台) |
| 自動販売機、自動改札機・自動入場機 及び業務用洗濯機 | | | 7,916 | | | 7,275 | |
| 自動販売機 | 21,972 | | 6,268 | 17,011 | | 5,651 | 39,164 |
| 飲料用自動販売機 | 20,831 | | 5,049 | 15,909 | | 4,413 | 36,903 |
| たばこ自動販売機 | 9 | | 2 | 29 | | 8 | 308 |
| 切符自動販売機 | 336 | | 739 | 338 | | 740 | 3 |
| その他の自動販売機 | 796 | | 478 | 735 | | 490 | 1,950 |
| 自動改札機・自動入場機 | 451 | | 713 | 444 | | 689 | 70 |
| 業務用洗濯機 | 703 | | 935 | 601 | | 935 | 661 |

| 製品名 | 生産 | |
|-------------------------|------------|---------|
| | 数量(t) | 金額(百万円) |
| 鉄構物及び架線金物 | | |
| 鉄構物 | 125,380 | 38,869 |
| 鉄骨 | 76,017 | 16,549 |
| 軽量鉄骨 | 13,722 | 3,406 |
| 橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等) | 24,186 | 13,417 |
| 鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等) | 4,603 | 1,497 |
| 水門(水門巻上機を含む) | 1,567 | 1,983 |
| 鋼管(バンディングロールで成型したものに限る) | 5,285 | 2,017 |
| 架線金物 | 10,984(千個) | 3,496 |

この統計にある記号は、下記の区分によります。
 一印：実績のないもの …印：不詳 ×印：秘匿
 末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

送信先

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

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

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

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

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

購読料 定価1部：756円 年間購読料：9,072円

▶平成 年 月号から購読を希望します。

住 所 〒
貴 社 名
部課名・お役職
ご 氏 名
TEL・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

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

| 旧送付先 | 新送付先 |
|---------|---------|
| 住 所 〒 | 住 所 〒 |
| 貴社名 | 貴社名 |
| 部課名・お役職 | 部課名・お役職 |
| ご氏名 | ご氏名 |

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。
(当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求はございません)

宛 先 〒
(部数)

賛助会員制度のご案内

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

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

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

賛助会員の特典

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

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

記事募集のご案内

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

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

編集後記

■4月号は「プラスチック機械」特集号として、巻頭企画の座談会ははじめ、多くの技術・装置等について紹介させていただきました。プラスチック機械部会の皆様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、誠にありがとうございました

◎今月号の伝統工芸品は「京鹿の子絞」(きょうかのこしほり)です。

(歴史)

絞り染めは、日本では千数百年も前から行われており、宮廷衣装の紋様表現として用いられてきました。括りの模様が小鹿の斑点に似ていることから「鹿の子絞り」と言われています。室町時代から江戸時代初期にかけて、辻が花染として開花し、江戸時代中期には鹿の子絞りの全盛期を迎えました。その後も手先の技術は着実に受け継がれています。

(特徴)

絞り染めの中でも鹿の子と言われる疋田絞、一目絞の括り粒の精緻さ、また括りによる独特のソフトな模様や立体感は他に類のないものです。この他、それぞれの括り技法の持つ表現力を組み合わせて模様が表現されています。

(作り方)

布地に下絵を描き、1人1種類の括り技法を持つ技術



者が絞り括りを行います。次に、多色染色のため桶絞、帽子絞の染め分け防染を行い、染料を浸して染色をします。その後、乾燥させて糸をほどこき、湯のし幅出しをしして完成します。

(作り手から一言)

絞り染めは、括りという特殊な技術を用いており水分を嫌います。水分を含むと絞り粒が伸びたり、色落ちすることがあります。汚れたときはクリーニングに出してください。また年に1~2回虫干しして風を通すことが大切です。

(主要製造地域) 京都府/京都市、亀岡市他

(指定年月日) 昭和51年2月26日

産業機械

No.799 Apr

平成29年4月14日印刷

平成29年4月20日発行

2017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

■本誌はFSC認証紙を使用しています。

(工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています)

●無断転載を禁ず

資源リサイクルに **OMCO** の技術が トータルでお応えします！

5月23日(火)～26日(金)(東京ビックサイト)で開催されるNEW環境展に、各種廃棄物の選別機械を展示致します。今年は建設廃材の再資源化をテーマにした機械とパネル展示を中心とします。

展示品は解体系建設残渣から砂分を抜き(ハイバウンドスクリーン)、可燃/不燃材を選別(風力選別機)する機械展示と合わせて、土砂の造粒固化(パン型造粒機)、RC(コンクリート用再生骨材)の調整砕石としての抽出装置(色彩選別機)をご紹介します。

展 示 機 械



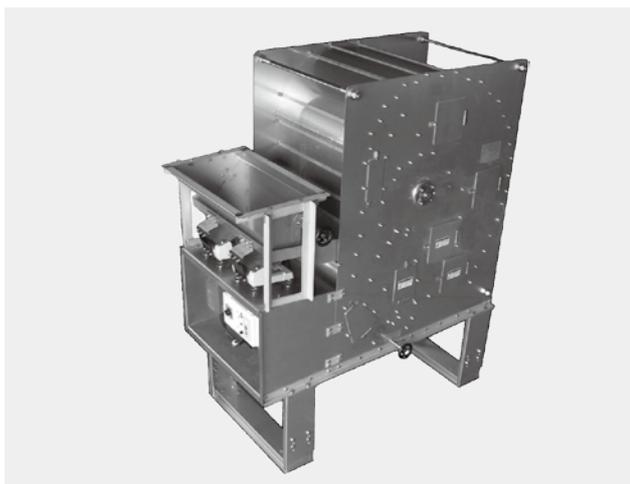
ハイバウンドスクリーン

土砂抜き用に細目ふるいで砂分を抜き取ります。精選機前後に設置し、可燃物の回収も可能。



パン型造粒機

4～5mm UNDERの土砂を造粒固化し、再生骨材として再資源化。



風力選別機

重量物と軽量物の二分離にて重量側にRC材を抽出します。(6m³/Hr以下)



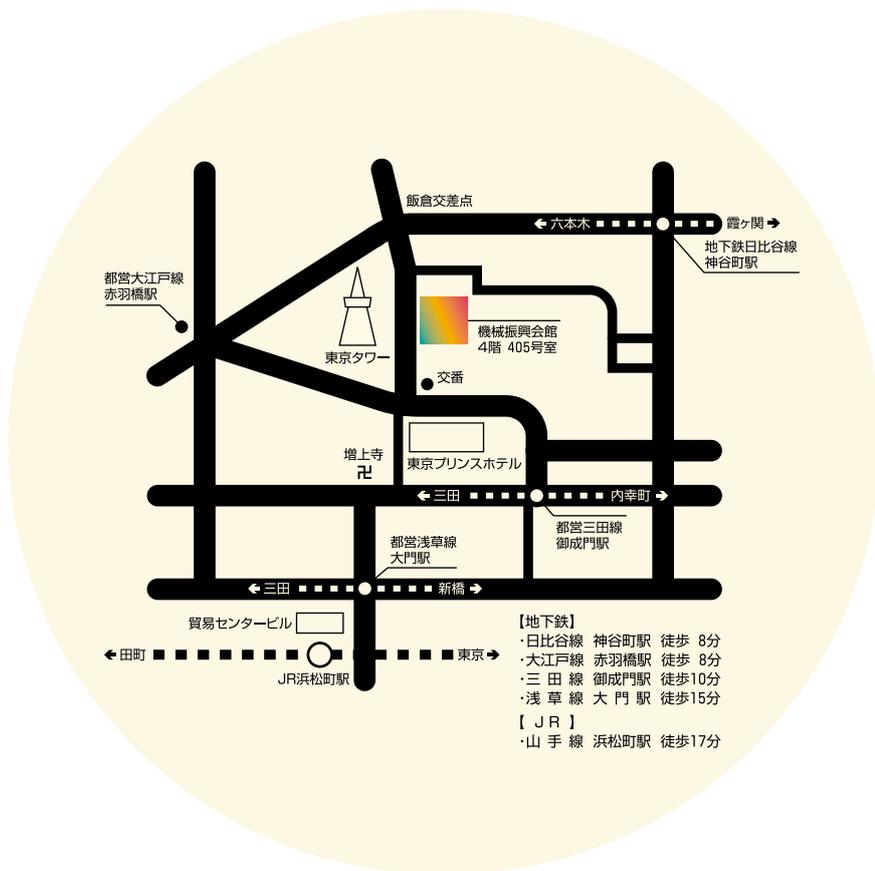
色彩選別機

精選された重量ガラからイロもの(レンガ、ガラス、瓦、陶磁器、石膏塊、硬質プラ等)を分離します。


太洋マシナリー株式会社

● 本社・工場 〒551-0023 大阪市大正区鶴町4丁目1番7号 TEL (06)6556-1601
● 西部営業部 〒532-0005 大阪市淀川区三国本町2丁目18番43号 TEL (06)6394-1101
● 東部営業部 〒108-0014 東京都港区芝5丁目1番9号(豊前屋ビル3F) TEL (03)5445-2771

URL : <http://www.omco-taiyo.co.jp>



一般社団法人 日本産業機械工業会

THE JAPAN SOCIETY OF INDUSTRIAL MACHINERY MANUFACTURERS (JSIM) www.jsim.or.jp

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