2020年 8月20日発行（毎月1回20日発行第838号）ISSN0558－4809

一般社団法人日本産業機械工業会

産業機械

No.838

Jul-Aug 7·8 合併号 2020

特集

「風水力機械」

「新型コロナからの復興に向けて－北米・欧州」

さまざまな分野に MIKUNI

MIKUNIグループのテクノロジーは、さまざまな産業分野に役立っています。

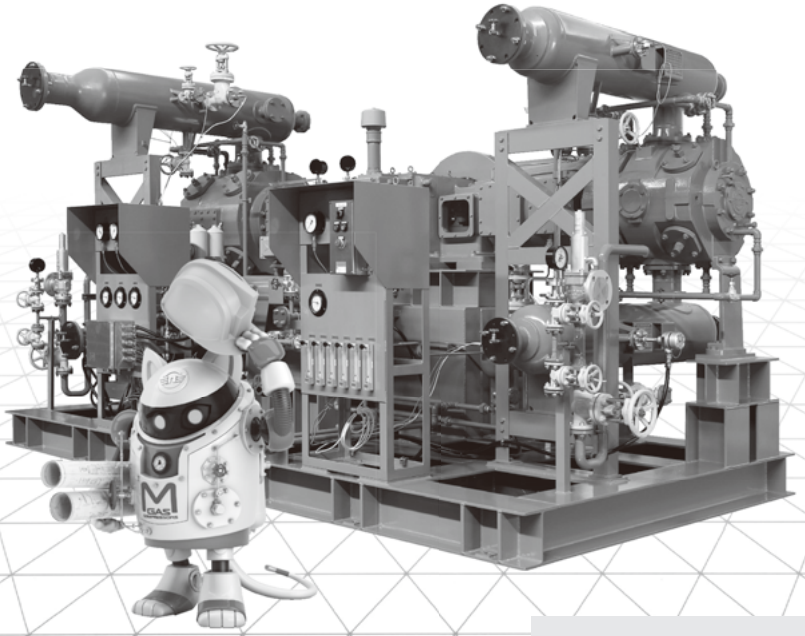
世界に誇る MIKUNI 品質

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

空気からあらゆるガスの圧縮装置

■製造範囲 無給油／給油圧縮機

軸 動 力：5.5kW～2000kW
吐出圧力：～24.5MPaG（250kgf/cm²G）



HCL Gas
Model OPN6-4121CL
Press. 1.8MPaG
Req. Power 135kW

高圧ガス設備 試験・製造認定事業所（山口工場）

ISO 9001認証取得
往復動式気体圧縮装置
山口工場・山口第三工場（98QR・124）

MIKUNIグループ http://www.mikuni-group.co.jp/

技術開発部門
製造部門
三國重工業株式會社

本　　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13（阪急三国駅前）
TEL:06(6391)2121(代)　FAX:06(6396)7432
山口工場　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL:0835(32)2000(代)　FAX:0835(32)0603
山口第二工場　〒747-1111 山口県防府市富海1896
TEL:0835(34)0311(代)　FAX:0835(34)0813
山口第三工場　〒747-0833 山口県防府市大字浜方283-5
TEL:0835(27)1330(代)　FAX:0835(27)1331

販売部門
三国エンジニアリング株式会社

本　　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13（阪急三国駅前）
TEL:06(6391)8611(代)　FAX:06(6391)2166
東京営業所　〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3-1（新東京ビル9階）
TEL:03(3212)1711(代)　FAX:03(3214)3295
四日市営業所　〒510-0076 三重県四日市市堀木1丁目4-16（荒木ビル1階）
TEL:059(350)8000(代)　FAX:059(351)1760
九州営業所　〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1（角田ビル小倉6階）
TEL:093(511)3923(代)　FAX:093(511)3928
山口営業所　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL:0835(32)2000(代)　FAX:0835(32)0603

サービス部門
三国工販株式会社
（三國製品のアフターサービス、修理、部品販売）

本　　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13
TEL:06(6391)5125(代)　FAX:06(6391)5132
東京営業所　〒134-0088 東京都江戸川区西葛西3-3-1（第三ウツイビル102号）
TEL:03(3687)5031(代)　FAX:03(3687)5032

製造部門
中國三國重工株式会社

本　　社　〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13
TEL:06(6391)5125(代)　FAX:06(6391)5132
山口工場　〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL:0835(32)2000(代)　FAX:0835(32)0603

INDUSTRIAL MACHINERY
産業機械
産業機械が叶える SDGs
No.838 Jul-Aug

Contents

特集：「風水力機械」

巻頭座談会
「デジタル化を軸に風水力機械業界の将来について考える」
風水力機械部会 部会長　山田 秀喜
メカニカルシール委員会 企画分科会長　山本 英貴
排水用水中ポンプシステム委員会 委員長　髙比良 博志 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ **04**

【ポンプ】
全速全水位型横軸水中ポンプによるレジリエントなまちづくり
～明治維新胎動の地　山口県萩市における導入事例～
（株式会社石垣）・・・ **08**

電極式自動運転水中ポンプによる省エネルギー化の紹介
（株式会社鶴見製作所）・・ **15**

新型クーラントポンプの開発
（テラル株式会社）・・・ **17**

回転機械簡易モニタリングシステムの紹介
（株式会社酉島製作所）・・ **20**

【圧縮機】
エネルギー効率に優れたスクリュブロワ技術
（アトラスコプコ株式会社）・・ **25**

中国で活躍するPDHプラントに使われる遠心式圧縮機
（エリオットグループ 株式会社荏原エリオット）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ **30**

油冷式空気圧縮機 Kobelionシリーズ
（株式会社神戸製鋼所）・・ **36**

【送風機】
非鉄製錬所向け大容量両吸込み単段ブロワの紹介
（電業社機械製作所）・・・ **39**

【メカニカルシール】
高速・高濃度スラリー用メカニカルシール
（イーグル工業株式会社）・・・ **41**

粉体シールに特化した『全く新しい概念の軸シール』
（三和工機株式会社）・・・ **43**

同心２軸シールユニットの紹介
（株式会社タンケンシールセーコウ）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ **46**

軸傾斜対応メカニカルシール
（日本ピラー工業株式会社）・・ **48**

特集：「新型コロナからの復興に向けて - 北米・欧州」

ジェトロ・シカゴ事務所　　小川 ゆめ子 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ **52**
ジェトロ・ウィーン事務所　尾森 圭悟 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ **66**

海外レポート ―現地から旬の話題をお伝えする―

荏原グループの南米における標準ポンプの製造・販売の取り組みについて
（株式会社荏原製作所 風水力機械カンパニー）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ **82**

駐在員便り・・ **85**

今月の新技術
ICEボルト採用 新型スターポイント
（株式会社ルッドリフティングジャパン）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ **89**

業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池（SOFC）のご紹介
（三浦工業株式会社）・・・ **92**

陸上養殖の可能性について
（日立造船株式会社）・・・ **96**

企業トピックス
DMWインド社の紹介
（株式会社電業社機械製作所　DMWインド社（DMW CORPORATION India Pvt. Ltd.））・・・・・ **99**

一般社団法人日本産業機械工業会　2020年度「決議」・・・・・・・・・・・・・・・・・・ **102**
一般社団法人日本産業機械工業会　第46回優秀環境装置表彰 結果概要 ・・・ **106**

連載コラム１ ・・・・・・・・・ **51**
輝くリケジョ
株式会社鶴見製作所
稲葉 麻衣 さん

連載コラム２ ・・・・・・・ **105**
産業・機械遺産を巡る旅
「国産化黎明期の
乗用エレベーター」
（福井県）

イベント情報 ・・・・・・・ **108**
行事報告＆予定 ・・・・・ **109**
書籍・報告書情報 ・・・ **116**

統計資料
2020年５月
産業機械受注状況 ・・・・・・・ **118**
産業機械輸出契約状況 ・・・・ **121**
環境装置受注状況 ・・・・・・・ **123**
2010～2019年度
ポンプ・圧縮機・送風機
需要部門別受注状況 ・・・・・・・ **125**
2020年５月
産業機械機種別生産実績 ・・ **127**

企業の枠を超えて部会を代表する３人が語る

デジタル化を軸に風水力機械業界の将来について考える

メカニカルシール委員会 企画分科会長
山本 英貴
イーグル工業株式会社
常務執行役員
営業本部長

風水力機械部会 部会長
山田 秀喜
株式会社荏原製作所
風水力機械カンパニー
カスタムポンプ事業部
執行役
カスタムポンプ事業部長

排水用水中ポンプシステム委員会 委員長
高比良 博志
株式会社鶴見製作所
国内営業部 推進グループ
技術開発推進課 課長

本号の風水力機械特集では『風水力機械とデジタル化』をテーマに風水力機械部会の山田秀喜部会長（株式会社荏原製作所）、メカニカルシール委員会の山本英貴企画分科会長（イーグル工業株式会社）、排水用水中ポンプシステム委員会の高比良博志委員長（株式会社鶴見製作所）の３人に、今後の設計・製造現場のあるべき姿や営業面での課題とその対応策などについて語ってもらった。

今回のテーマは「風水力機械とデジタル化」ということですが、「デジタル化」という言葉で、自社内ではどのように取り組まれていますか。また、どのようなことに取り組む必要があると考えますか。

山田　「質問に対して直接的な回答ではありませんが、日本では最近よくDX（デジタルトランスフォーメーション）という言葉を耳にします。私は2018年末まで４年間中国に赴任していましたが、赴任中にDXという言葉をあまり聞いた記憶がありません。赴任する前にはIoTや、インダストリ4.0などの言葉が頻繁に語られ、日本に戻ったらDXというワードが社内で聞こえてきたという印象です。製造業においてはこの10年で生産現場における生産革新運動のデジタル化が進みました。また生産現場だけでなく財務なども含めた全社レベルの統合管理システム（ERP）の導入も進んでいます。人が手を掛けて業務を処理する事で生じていた問題を、デジタルで上流から下流プロセスまでつないでいく事で解決するという流れが今の言葉で表すとDXになるのではないかと思います。ですから、IoTやAI、インダストリ4.0などからDXに言葉は変わっても、やってきた事の本質は変わりません。ただし、使えるツールが進化しているので昔から取り組んできたことが実現する可能性が高くなっていると感じています。仕事のやり方を変えないままで、システムを入れても効果は出ません。仕事のやり方を変えていこうとするときにDXという

ツールが使いやすいと私は捉えています。本日の座談会に参加している我々は、製造している商材が見込み生産の標準品であったり個別受注生産品であったりそれぞれ異なりますので、製品形態によってDXの捉え方は若干違ってくるのではないかと思います。」

山本　「私たちは今、DXに向けて一生懸命デジタル化を進めながら、特化したいと考えるゾーンに対して先々までのロードマップを歩み始めた段階です。製造部門や設計開発部門、営業部門でもそれぞれデジタル化を推進しています。実例として、製造部門ではスマートファクトリー化を実現すべく、製造拠点の中でモデルケースとなる工場を決め、そこで計測や設備のメンテナンスなどのデータを自動で吸い上げ、人の手を介さずに管理していく手法や、このデータを元にした在庫管理・原価管理の完全自動化をスタートさせました。この動きを順次グローバルに展開していきたいと考えています。設計･開発部門ではスマートラボ化を目指しています。試験機から得られる様々なアウトプットを自動でデータベースに蓄積し解析する流れを構築しています。それを人が分かりやすくまとめる作業を自動化することもモデル部署で開始したところです。営業部門では、デジタルに関してCRMシステムを導入し､引き合いの管理や進捗管理をデジタル化して整理し、分かりやすい状態にしています。」

高比良　「当社はポンプを製作しているメーカで、デジタル化については生産系で取り組み始め、現在は研究の段階です。今まで試作品は社外の鋳物工場に依頼してきました。しかし、それではノウハウの蓄積やデジタル化が難しいことから、2018年から大型の砂型積層造形装置を導入しました。従来は図面を描いた後、鋳物屋さんに発注して木型を作り、枠・定盤組、その後に砂込めし鋳造して作るのですが、砂型積層造形装置を導入しこちらで型まで起こすことで自社にノウハウを蓄積することが可能になりました。図面を起こして高精度の3Dで造形出力しますのでデジタルのデータとして残り、その成果が製品に表れます。鋳物屋さんも木型屋さんも業界として少なくなってきているので、私たちにノウハウがあれば海外などに発注する場合にも的確に指導もできます。」

デジタル化の基本は、あらゆるデータの収集と可視化とされていますが、風水力機械のものづくりにおいて、具体的にどのようなデータの収集が必要で、集めたデータをどういったかたちで活用することが考えられるでしょうか。

山田　「生産現場における自動化、販売の側面での活用、あるいは研究開発の解析プログラムやシミュレーションなどそれぞれにDXの使い道はあります。販売の場合、CRMや営業がエクセルベースでまとめた受注・失注情報をビッグデータとしてAIに解析させ、勝率が高い最適解を解く事も考えられます。昔なら夢のような話でも、それぞれの製造業のバリューチェーンの中で適用できることが増えてきています。このシーンにこれを適用したら、こんな世界になると想像できる企業が勝つと思います。DXに積極的な競合他社と想像力で差が出てしまうのではないでしょうか。研究開発では、試作品や、製品の不適合情報をビッグデータとして集積して、人間では解決でなかった課題にAIが最適解を出すなど、様々なアプローチができると思います。」

山本　「当社はメカニカルシールメーカです。メカニカルシールは摺動面に一定の皮膜を形成しながらモレを防ぐ機能部品ですが、技術的にすでに存在する解析データに

山田 秀喜 Hideki Yamada

株式会社荏原製作所
風水力機械カンパニー カスタムポンプ事業部
執行役
カスタムポンプ事業部長

仕事のやり方を変えるには
DX というツールが使いやすい

加え、摺動面にどのような現象が起きているのかを可視化するというデータ習得に取り組んでいます。従来は設計したものを単体の試験機や顧客から拝借したポンプユニットに組み込んで試験を行い、その結果をもとに開発や改良をしてきました。現在は新世代のシールを開発しています。それは摺動面に超微細加工をした溝を表面テクスチャー加工することで漏れの制御が可能になるというコンセプトの製品です。漏れ量をかなり細かいレベルで制御でき、摺動トルク自体が大幅に低減できます。コンピュータシミュレーションと実際の結果を目で見て理解することで、効果の確認や機能の確実性を自信を持って提示できます。この取り組みを続けてようやく製品が世の中に出始めたところです。その一方で営業に関しては、今まで集めたデータをデータベースに放り込むだけで多少の分析はできますがそこから先の課題が多いといえます。目指しているのは、お客様が何を必要としているかが分かることです。AIが提案すべきデータや順番を出力してくれれば、新入社員でもある一定のサービスは提供できるようになります。最終的に期待しているのは単なる営業のデータだけでなく技術データもリンクさせ、相手先に応じて製品の特長や機能を最も受け入れられやすいかたちでアウトプットできることです。」

高比良　「当社の営業は人間力が強くお客様との距離が近い部分が大きいのですが、それに頼っているだけでなく、

山本 英貴 Hidetaka Yamamoto

イーグル工業株式会社
常務執行役員
営業本部長

人の手を介さずに管理する完全自動化をスタート

様々なデータをシステムに吸い上げることが出来ないかを考えています。現段階では営業職のデジタル化はヒアリングや入力に関して非常に時間がかかり、本来の業務に支障をきたすことで悩んでいます。そこで、通常の活動を通じて情報を吸い上げ、その結果を見るという方法を検討している段階です。生産にかかわる部分では、２次元で設計していたものを3Dにシフトする動きがあります。汎用品も極力3Dに置き換え、解析や設計者がイメージしたままのものづくりに役立てています。」

事業の内側、外側をDXの活用で連携する動きが加速しています。風水力機械を扱う日系企業のDX活用での強みと弱み（強化すべき課題）にはどのようなものがあるでしょうか。

山田　「どこの製造業もサービス＆サポートにおけるDXのあり方をイメージされていると思います。予知保全的な取り組みとしてデータを収集し、故障を予知する。顧客にとっては突然機械が故障し、プラントが停止して稼働率が低下するような事故などが防げて、顧客側のライフサイクルコストを小さくできます。機器側の故障のアルゴリズムを顧客側のデータと合わせて的確な予知保全をし、社会全体の無駄を省いていく時代は目の前にきていると感じます。その一方で、石油化学プラントなど、システム全体の最適化を取り仕切っているのはシーメンスやハネウェル、GEなどの欧米企業で、日系企業はセンサや分散制御システム等の優秀な商材が数多くあるものの、全体の最適化というところでトップにはなれていない気がします。」

山本　「メカニカルシールメーカの立場でも、DX化の流れの中で何を強みにするかで将来が決まるかもしれないという思いがあります。企業の規模を考えると、あらゆることで最先端を走ろうとしても無理があります。固有技術、培ってきた専門技術に特化して、どのようなゾーンでのDX化をその企業の強みとすべきかを考えていかないと生き残れない

高比良 博志 Hiroshi Takahira

株式会社鶴見製作所
国内営業部 推進グループ
技術開発推進課 課長

人間力による営業手法から デジタル化を駆使した情報分析を

と思います。データは潤沢にあり、アウトプットする方法も数多くありますが、大切なのは何をするかです。一人のアイデアでその突破口が開き、何をするかが決まるという場合もありますが、それぞれの部署において様々な視点で自分たちに何ができるのか、何をもって世の中に貢献できるかを話し合い、その結果に共感できることが大事だと思います。」

高比良 「欧米企業はシステム全体を捉える能力が高いという印象は私も持っています。日本人の気質として、自分の製造する機械に固執してしまい、それが全体に組み込まれた1部品として機能し、プラントに仕上げられていくというイメージがしづらいのではないかと思います。例えばセンシングしてデータを取得し顧客に提供することはできても、そのデータを得ることでプラント全体にどのように活用できるのかという部分を捉えることが海外企業に比べて若干弱かったと思います。」

世界的なDXの動きの中で日本の立ち位置は今どうでしょうか。10年後の日本の風水力機械は世界から遅れていますか、それとも先を行っていると思いますか。

山田 「DX的なアプローチが適用できている事例は現在でも出始めており、満足度の問題はあるにせよ、最寄品や小売などの産業分野ではかなり早く到達している印象があります。我々のような製造業がその状況にどこまで追随できるのか、あるいは追随したいのかが問題です。個別受注生産品の問題点は、多数の人間が介在することです。例えると注文住宅を作るようなもので、顧客の要求を全部聞いて作り始めたとしても顧客は変更をかけてきます。それに対応しているから儲からない状況になっています。DX化により人とのすり合わせがなくなり、最寄品をワンクリックで購入するようなスタイルにすれば、製品データが3Dで製造部門に流れ、設計ミスも製造ミスもなく顧客の求めるものが短時間かつ低予算で納品できるようになります。このようなことが予想できない速度で進むのではないかという感覚があります。それを先導するのは中国でしょう。アメリカが恐れているように、中国が10年先には他国を抜いている思われます。そのとき日本は中国を敵と見做し争うのか、協調するのかという選択に迫られた場合、私は中国に赴任していた経験から意外に一緒にやれるのではないかと思っています。」

山本 「自社の事業領域で考えたとき、製造業で培われてきた暗黙知のゾーンを今後のDX化でもうまく残して応用できるのなら、他国には真似のできない領域に到達できると思います。日本の製造業には、マニュアル通りの結果以上のことを平然とやり遂げる企業が数多く存在しています。そのような特長をDX化にも活かす方策を考え付けば日本の強みになるのではないでしょうか。」

高比良 「日本人は突き詰めていく性格を持っているので、個別の部分としてはそれなりの地位にいると思います。更に、合格ラインが10であったとすればその上の15で合格のモノづくりをしていると思います。多分海外の企業ではそこまでではないのではないでしょうか。それが日本人のいいところであり信頼される部分です。その一方で全体を統合して解析し、全体をコントロールしていくことや、大きなスケールで押さえていくという戦略的な動きに関しては、海外勢に強みがあることを残念ながら今は認めざるを得ません。日本はこれからではないでしょうか。」

全速全水位型横軸水中ポンプによるレジリエントなまちづくり

～明治維新胎動の地　山口県萩市における導入事例～

株式会社石垣
ポンプ・ジェット事業部 技術本部
技術部 東京技術一課
課長代理　山科 健一

1．はじめに

本稿では、レジリエントなまちづくりへの貢献を目指して当社が開発した国内初の全速全水位型横軸水中ポンプ「フラッドバスター」の特長とその導入事例を紹介する（図１）。導入事例では、山口県萩市が国選定重要伝統的建造物保存地区内において、景観を保持しつつ全速全水位型横軸水中ポンプを用いたポンプ場として日本最大級の排水量を実現した「堀内雨水ポンプ場」を紹介する。

2．レジリエントなまちづくりと浸水対策

SDGsアクションプラン2020で掲げられている、強靭かつ環境に優しい魅力的なまちづくりの推進を図るためには、災害に襲われても被害を最小限にし、素早く回復できるような強さとしなやかさをもったレジリエントなまちづくりが求められる。

近年、地球温暖化に伴う気候変動により局地的集中豪雨の発生回数は年々増加しており、更に九州北部豪雨、

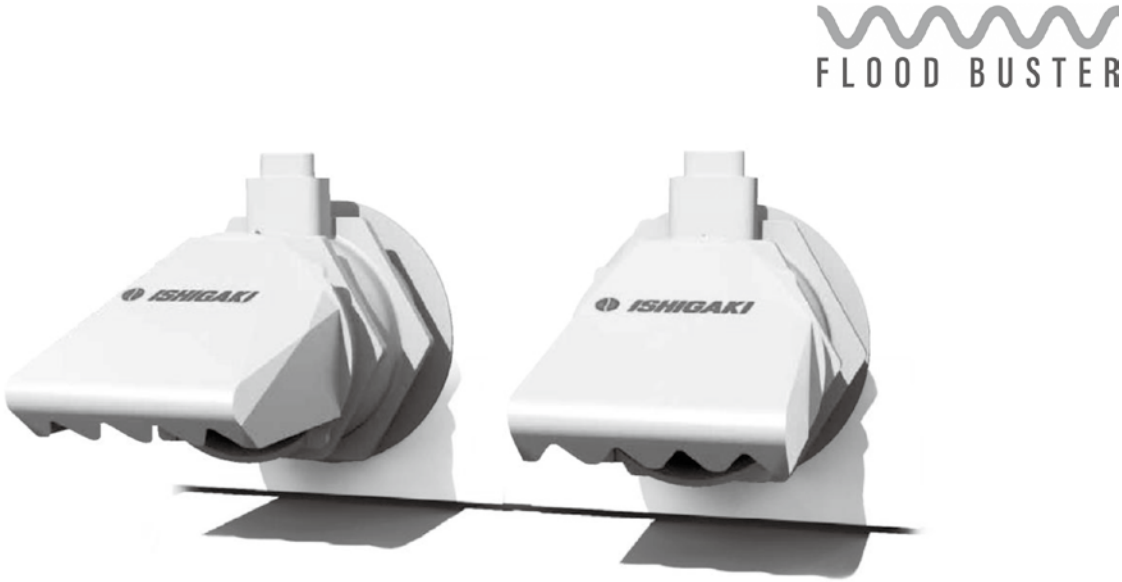


図１　全速全水位型 横軸水中ポンプ「フラッドバスター」

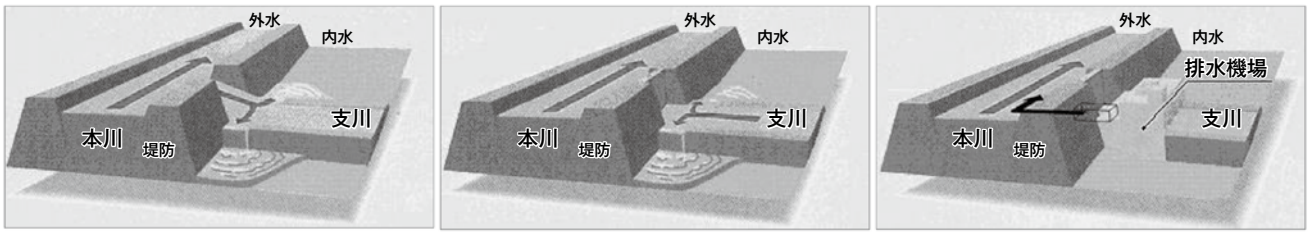
平成30年７月豪雨、令和元年度台風第19号に代表されるような広域かつ長時間にわたって大雨が続く降雨が増加している。これらの降雨によって発生する内水氾濫を防止することは、地域住民の安全・安心な暮らしを確保するとともに、あらゆる経済活動の礎を守るということである。また、あらゆる地域において、過去から紡がれた重厚な歴史が存在する。まちづくりにおける浸水対策は、「まちの歴史」と「安全・安心な暮らし」を次世代につなぐための行為と言える。過去と現在が調和したまちに私たちは憧れを抱く。これは「まちの歴史」が観光資源になり、人を呼ぶ一つのきっかけでもある。地域経済の活発化は福祉の充実にもつながる。

３．浸水対策のポンプ施設の位置付け

広域かつ長時間にわたって大雨が続くような降雨では、図２に示したように、流域を跨ぐような大きな河川（本川）の水位が上昇すると、河川からの逆流（バックウォーター）を防ぐために水門を閉鎖する。その際、支川からの排水が不可能となり、支川水位が上昇し、内水氾濫に至る。水門を閉鎖しても支川が内水氾濫を起こさないようにするためには、支川内の水を強制的に排水するポンプ施設を本川と支川の合流箇所に設置する。これまで、広い排水区をもつ大規模なポンプ施設の築造がすすめられ、効果を発揮してきた。

しかしながら、近年の局地的集中豪雨や都市化の進展に伴う雨水流出量の増加により浸水被害が多発しており、既存ポンプ施設の能力増強や、新たなポンプ施設の設置が必要となっている。

一方で、都市化によってポンプ施設や貯留施設の設置用地の取得が困難な箇所が多く、大規模なポンプ施設を設置できたとしても、道路下等に設置される雨水幹線の整備に多大な時間と費用が必要になる。また、将来的には施設を管理する技術者不足も懸念されている。これらの状況を鑑みると、既存ストックを活用し、信頼性が高く維持管理が容易な施設を短い期間で安価に構築することが求められている。図３に示したように横軸水中ポンプを用いたポンプゲート式ポンプ場は、これらの課題を解決する有効な手段の一つである。



バックウォーターの発生　　水門によるバックウォーター防止に伴う内水氾濫　　バックウォーターと内水氾濫を防止する強制排水設備（ポンプ施設）

図２　バックウォーターと内水氾濫

（出典：国土交通省 北陸地方整備局 千曲川河川事務所HP）

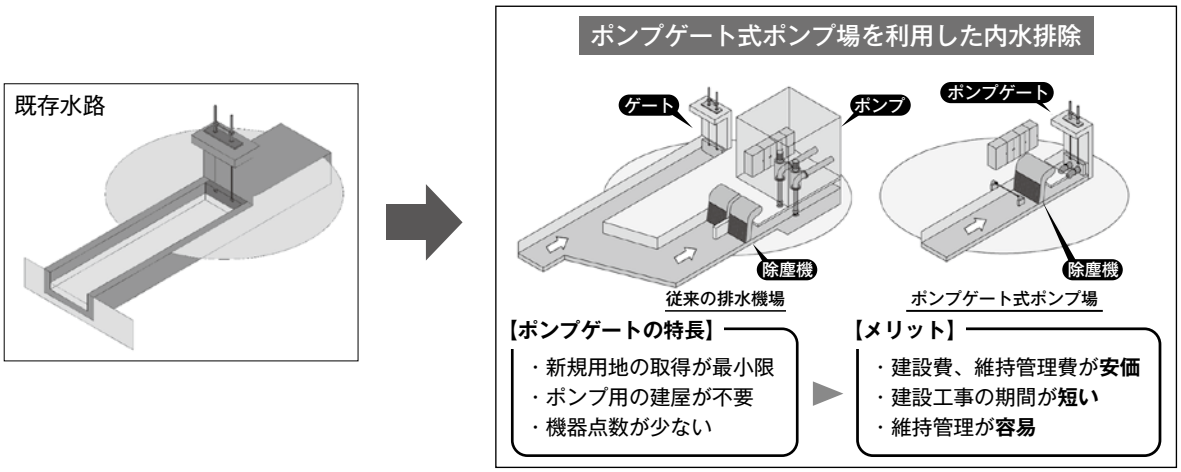


図３　ポンプゲート式ポンプ場による既存ストックの有効活用

4．全速全水位型横軸水中ポンプ フラッドバスター

▶ フラッドバスターの概要と特長

当社が開発した全速全水位型横軸水中ポンプ「フラッドバスター（FLOOD BUSTER®）」は、立軸陸上ポンプで適用されていた先行待機運転（全速全水位運転）の機能を横軸水中ポンプに付加した“世界初”のポンプであり、近年国内のみならず海外からも注目を浴びている。

最大の特徴は、吸込み側の水位にかかわらず、100%の回転速度で全水位において運転することが可能な点である。従来型の横軸水中ポンプは、水位が低下するとポンプを止める必要があった。これは、他のポンプと同様、不具合の原因となりうる「有害な空気吸い込み渦」が発生しない条件下での運転が求められていたからである。一方、フラッドバスターは、この課題を解決し、回転速度100%の全速で、全水位での連続運転が可能であり、ポンプを停止させる必要がない。従来型の横軸水中ポンプでは不可能であった「低水位での連続運転」が可能となる。

▶ 導入効果①　水路内貯留量の確保

低水位での連続運転により、水路内における貯留量が増え、急激な流入に対する余裕が生まれる。これは、今後予想される降雨量の変化に対し、設計以上の浸水対策効果を生む。水位を低く保ち、急激な流入に備える運用方法は、ダムで行われている事前放流と考え方は同じである。これまでの水中ポンプでは、排水するために水をいったん溜める必要があり、水路の水位は高い状態での運用を必要とした。

フラッドバスターを用いれば、全速全水位の機能によって低水位でも連続運転が可能なため、図４に示したように水路内の水位を低く保ち、水路貯留量の余裕を大きく確保した運用ができるようになる。

▶ 導入効果②　雨水貯留槽のウィークポイントを補完

近年増えている雨水貯留槽は、一度貯留すると河川水位が下がるまで放流ができず、再度の貯留ができないことがある。雨水貯留槽とフラッドバスターを組み合わせ、低水位での連続運転を行うことで貯留槽の水位を常に低く保つことが可能となる。断続的に大雨が降り続く

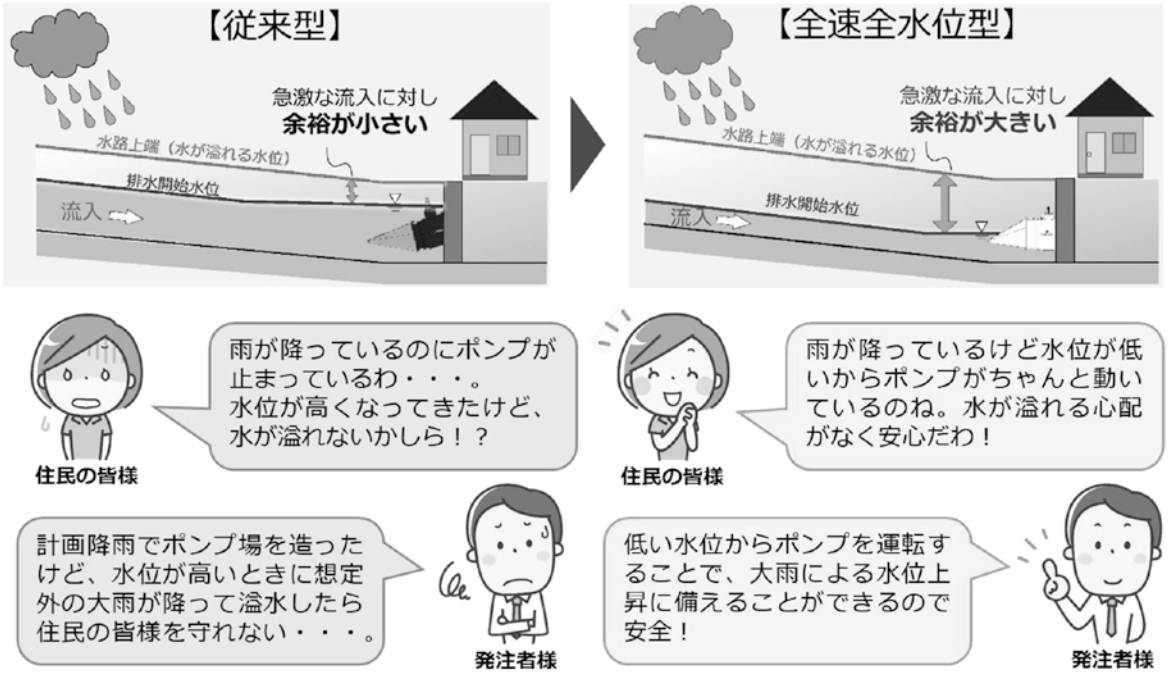


図４　低水位運用による導入効果

昨今の状況下では、低水位から排水を開始して槽内容量をできるだけ確保し、放流先河川の水位が放流制限に達すると排水を停止して貯留するといった対応も可能となり、貯留槽を単独で設置するよりも強固な浸水対策が実現できる。

▶ 導入効果③　信頼性と維持管理性の向上

フラッドバスターは、全量排水運転・気水混合運転・排水待機運転という３つの運転状態が水位に応じて自動的に切り替わる。この運転状態の変化は、ポンプの機械的な構造によって実現しているため、水位計が故障した際にも連続運転が可能なポンプである。すなわち、自動制御でポンプの保護として必要であった水位監視が不要となることで、付帯設備（水位計・除塵機）の不具合に起因したポンプの運転不可な状況を回避でき、より信頼性の高い設備を実現する。

また、水位監視を必要としないため、だれでも扱いやすい設備となる。更に、万が一、機場周辺の水位が上昇し、運転操作者の安全確保のため、退避しなければならない状況に陥ったとしても、ポンプを止める必要がないため、有事の際でも本来機場に求められた排水機能は保持しつづけることが可能となる（図５）。電動機は一般的に、起動時に大きな電流が流れため、短時間で起動と停止を繰り返すと電気盤の焼損や電動機の寿命が短くなる恐れがある。フラッドバスターは低水位での連続運転により起動停止の頻繁な繰り返しを抑制できるため、電気設備への負担が小さくなり、設備の信頼性向上が実現する。

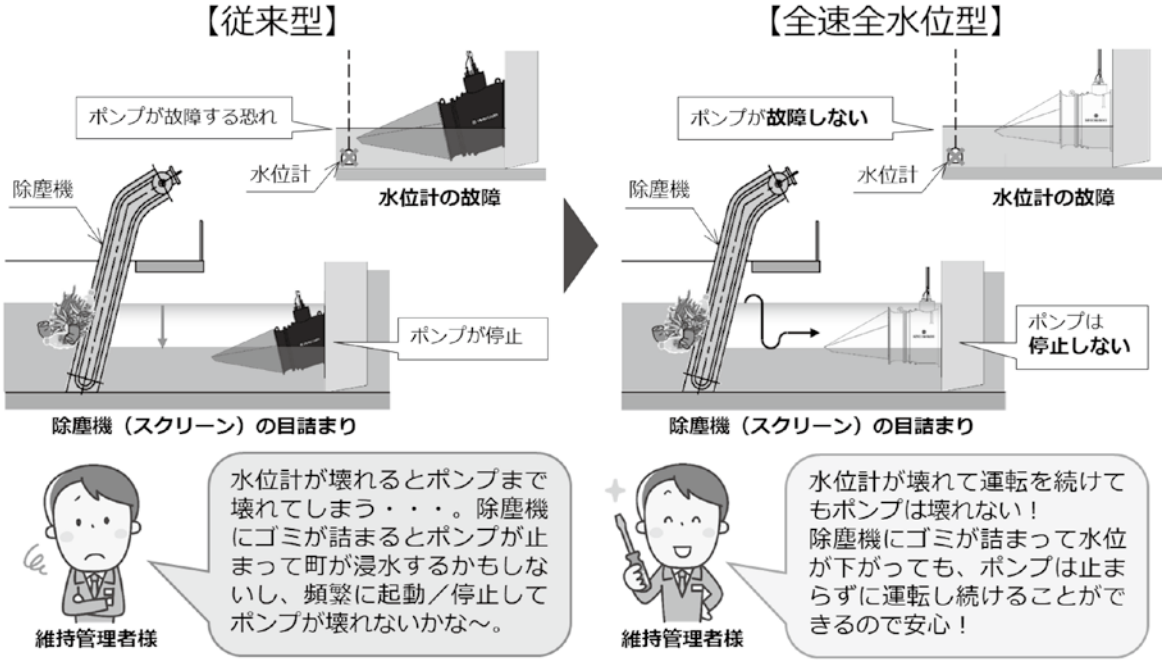


図５　信頼性と維持管理性の向上

５．事例紹介
山口県萩市 堀内雨水ポンプ場

フラッドバスターの最新のポンプ施設への導入事例として、令和２年４月に供用が開始された、山口県萩市の堀内雨水ポンプ場（写真１、表１）について紹介する。

写真１　堀内雨水ポンプ場
（出典：萩市役所HP）

表１　堀内雨水ポンプ場の概要

施設名称	堀内雨水ポンプ場
供用開始	令和２年５月
排水面積	84.2ha
計画排水量	10.7m^3/s(642m^3/min)
ポンプ仕様	全速全水位型横軸水中ポンプ No.1,2号【定置式】 φ1,200×2.85m^3/s×２台 No.3,4号【ポンプゲート式】 φ1,000×2.50m^3/s×２台

本ポンプ場は、日本国内において、全速全水位型横軸水中ポンプを用いたポンプ場としては現時点において日本最大の排水量を誇る。

萩市は山口県北部に位置し、日本海に面しており、二級河川の阿武川が下流で松本川と橋本川に分かれ、それぞれが日本海へと通じる三角州の上に発達したまち、つまり水の都といえるまちである。慶弔９年（1604年）、毛利輝元卿が萩城を築造してから明治維新に至るまでの約260年間にわたり、防長二州の中心として栄えた。その後、吉田松陰や高杉晋作といった明治維新の原動力となった志士の出身地でもあり、明治維新胎動の地として有名である。歴史的な建造物といった景観や伝統文化・祭礼・生業は今なお息づいている。

堀内雨水ポンプ場が設置された堀内地区は、「国選定重要伝統的建造物群保存地区」範囲（図６、図７）に含まれている。この周辺は過去、幾度と浸水被害に見舞われてきた（写真２）。本事業は、過去10年間に床上浸水被害を受けた家屋のうち未だ浸水の恐れのある家屋の被災解消率（被災解消した戸数［戸］／過去10年間に床上浸水した戸数［戸］）を０％から100％とすることを目標に実施された。ポンプ場建設にあたっては、住民理解・都市計画法・景観法・屋外広告物条例を遵守しながら進められてきた。

本箇所にはすでにポンプ場が存在していたが、このような歴史的側面による設置制約から、水路を浅く、建屋を低く設置しつつも排水量を大きくすることが望まれた。浅い水路で今回のような大口径ポンプを設置した場合、従来の横軸水中ポンプでは起動水位と停止水位の水位幅が十分にとれず、起動停止を繰り返すことで、ポンプ本体及び電気設備への悪影響が懸念される。全速全水位型横軸水中ポンプは前述のように低水位での連続運転が可能であることから、採用に至った。本ポンプ場は、

写真２　堀内地区のまち並み
（出典：萩市観光協会公式サイト　https://www.hagishi.com/）

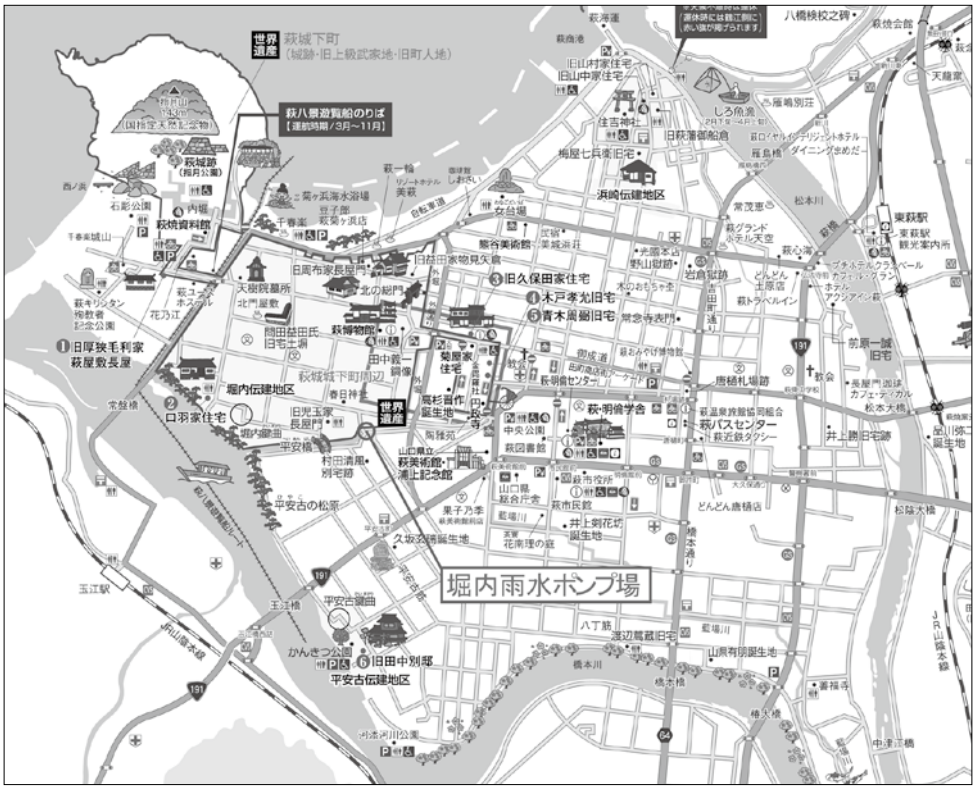


図6　堀内雨水ポンプ場周辺の歴史的建造物との位置関係
（出典：萩市観光パンフレット「ぶらりはぎ散歩」からの部分抜粋に加筆）

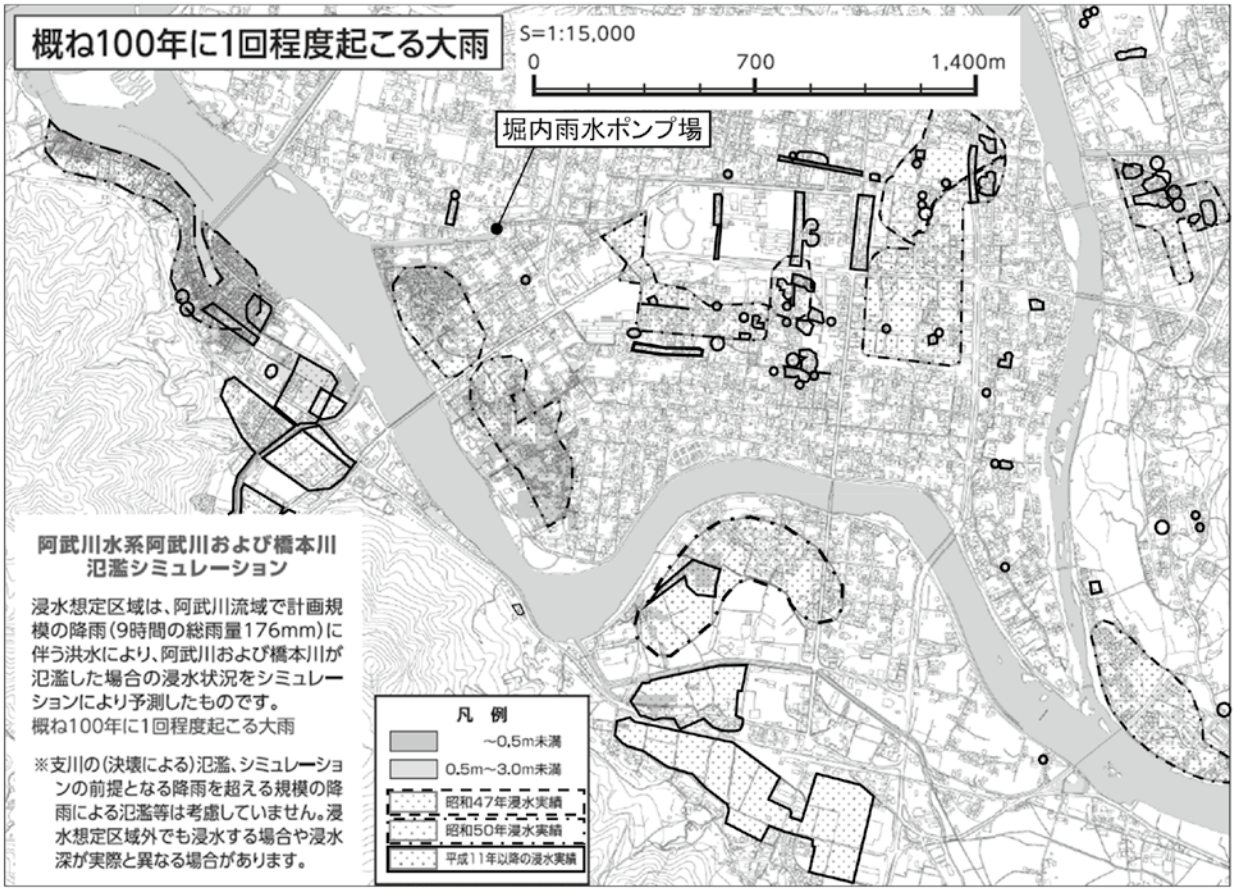


図7　堀内雨水ポンプ場周辺の過去浸水実績区域
（出典：萩市役所HP https://www.city.hagi.lg.jp/uploaded/attachment/11997.pdf からの部分抜粋に対し、モノクロでの表現用に一部加筆）

ポンプゲート式とポンプ井定置式を組み合わせたハイブリッド式のポンプ場（図8）であり、総排水量の10m^3/s超を確保し、以前の約6倍の排水が可能となった。

既存水路にポンプ施設を設置する場合は、仮設排水設備が必要となり、その間の降雨に対する不安がある。堀内雨水ポンプ場のようなハイブリッド式の場合、既存水路による自然流下を確保しつつ、横にポンプ井定置式を先行設置して強制排水機能を確保したのち、既存水路部をポンプゲート化することにより、施工中の排水能力の低下を最小限とすることができ、より短期間・安価な施工が可能となるだけでなく、不慮の降雨に対しても安心して施工を進めることが可能となる。

気候変動による雨量の増加に対して安全・安心な暮らしを実現し、未来へとつなげていく「堀内雨水ポンプ場」の事例は、SDGsにおける強靭な社会構築の一例であり、今後の国内における浸水対策の見本になるものだと考えている。

私は小中学生のころ、出身の香川県から祖父母が住む福岡県に帰省する道中で、何度か萩市に立ち寄っていた。広島県で一人暮らしをしていた大学在学中は、友人とドライブで萩市に何度か足を運んだこともある。また、入社後には、社員旅行で訪問する機会にも恵まれた。萩市は歴史と現在が調和した素晴らしいまちである。何歳で行っても、何度行っても飽きることはない。皆様にも足を運んでいただき、「まちの魅力」を是非とも肌で感じていただければと思う。

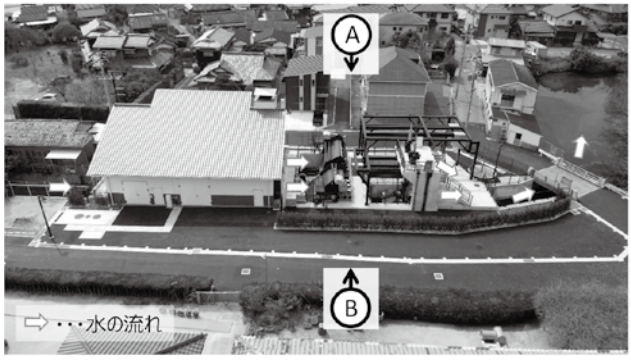
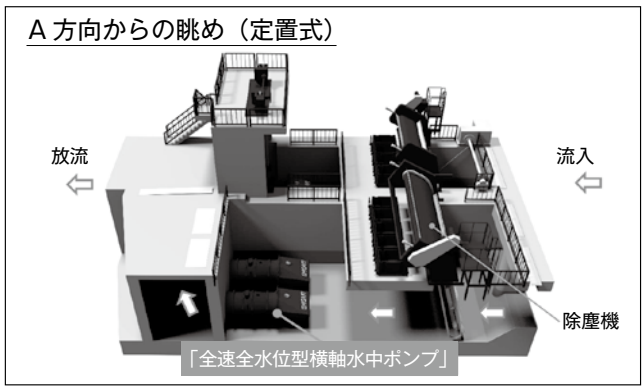


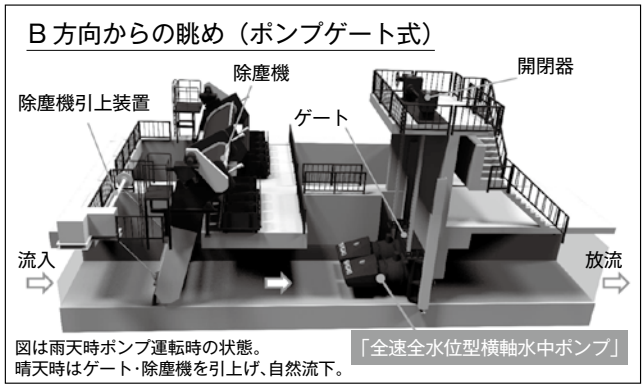
図8　堀内雨水ポンプ場における
全速全水位型横軸水中ポンプのハイブリッド式配置

6．おわりに

全速全水位型横軸水中ポンプ「フラッドバスター」は近年激甚化する降雨に対し、過去から紡がれた歴史を守りつつ安全・安心な暮らしを次世代へ「つなぐ」ための「信頼性が高く安全で管理しやすい雨水排水施設」を「早期・安価」に実現するポンプとして、今後のレジリエントなまちづくりに貢献していきたい。

萩市をはじめ日本の地方公共団体の皆様は、SDGsが掲げられる以前から郷土の歴史を守りつつ、強靭なまちを創り、魅力ある都市づくりに取り組んでこられた。技術的に優れたモノをお客様へ提供することは企業として当然の責務であるが、実際に自社の製品を使われる方々や設置される地域に住む方々の顔に思いをはせながら、将来世代にわたる社会の持続可能性確保のために、公衆の安全確保・地球環境の保全・文化的価値の尊重したモノづくりに励んでいきたい。これは私たち一企業では成し得ない。猛威を振るうコロナウイルスからの感染予防のため、ソーシャルディスタンスを確保しなければならない今、「身体的な距離をおいても心は密に」を信念として、モノづくりに携わる様々な方々と協力しながら、ALL JAPAN体制でのSDGsの達成が成し遂げられればと思っている。





電極式自動運転水中ポンプによる省エネルギー化の紹介

株式会社鶴見製作所
技術部京都工場グループ 製品企画課
シニアスタッフ　小川 淳平

1. はじめに

2015年に合意されたパリ協定を受け、日本では「2030年までに26%の温室効果ガス削減」を中期目標としている。

当社は1924（大正13）年よりポンプの製造・販売を開始し、これまで多くのポンプを納入してきた。ゆえに、国内で消費される電力の50%以上はモータによるものであるため、当社のポンプにおいても温室効果ガスの削減に取り組む必要がある。

その中で、当社では電力消費の削減を実現した『電極式自動運転水中ポンプ』を販売しており、非自動運転水中ポンプと比較して約40%もの電力消費量を削減している（写真１）。また、2012年には『節電対策シリーズ』と題した季節ごとの節電ポスターも作成し、顧客へご提案している（図１）。

写真１　（左）電極２本式、（右）電極１本式

図１　節電ポスター・夏

2．電極式自動運転について

工事現場用途において、電極式自動運転水中ポンプ発売以前はフロート式の水位制御を使用していた。しかし、フロート式は異物によりフロートの可動が妨げられてしまう場合があるため、より工事現場用途に適した自動運転方式を要求されていた。

そこで、フロート式のようなポンプの動作水位制御を目的とするのではなく、連続渇水運転防止をコンセプトとして開発された製品が電極式自動運転方式であった。

電極式自動運転水中ポンプは、液面検出電極の本数が１本と２本の２タイプに分かれる。どちらも同原理で、電極間、もしくは電極－アース間に微小な電流が流れることでポンプを運転させる仕組みとなる。これにより、湧き水や少流入ピットでの運転において、運転開始水位まで流入水が溜まる間はポンプが運転しないため、電力消費を削減し、ポンプ部の摩耗防止にも寄与する。

ポンプが運転を開始すれば、揚水によりピット内の水位が下がり電極が気中へと露出する。そうすると内部回路によりタイマーが起動し、約１分後にポンプが運転を停止する。なお、流入が不安定な場合や、急な流入増加の場合でも、タイマーカウント中に再び電極が水没すればタイマーはリセットされ、電極が水没する限りは運転を続ける（図２）。

本機能を活用すれば、人間がポンプの運転を操作する必要がなくなるため省人化につながり、渇水運転を防止できるため、エア噛みによる騒音防止や、モータ冷却性能の向上による長寿命化、更には過度な渇水連続運転によるモータ焼損の防止も可能となる。

この電極式自動運転水中ポンプであるが、2016年には国土交通省が運営するNETIS（新技術情報提供システム）に登録され、海外においても省エネルギー意識の高い欧州や、アジア地域で高い評価を得ている。

3．おわりに

地球の豊かさを守るために、今回紹介した電極式自動運転水中ポンプの提案に当社も力を入れており、更なるラインアップ拡充を目的として、2018年10月には一般工事排水用水中ポンプ／小型汎用タイプの高揚程自動運転仕様（750W）を発売した（写真２左）。

加えて2020年６月には、一般工事排水用水中ポンプ／多用途タイプの自動運転仕様（1.5kW～3.7kW）を発売している（写真２右）。

写真２　（左）小型汎用ポンプ、（右）多用途ポンプ

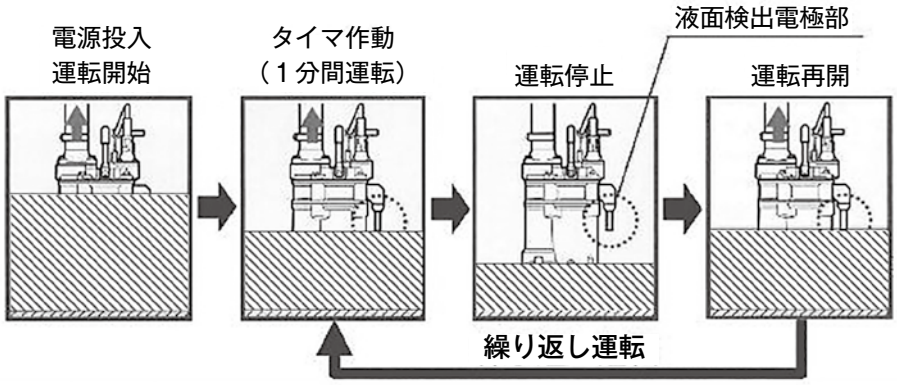


図２　電極式自動運転水中ポンプの動作フロー

新型クーラントポンプの開発

テラル株式会社
技術本部 研究開発部 開発１課
大城 進也

１．はじめに

工作機械へ使用されているクーラントポンプにおいても、当社製品は長年にわたりお客様からご愛願いただいている。しかしながら、クーラントポンプを使用していただく中で、ダーティー液で使用されるポンプの早期圧力・流量低下や、ポンプからの液漏れ等の不具合が市場で問題となる場合がある。

更に近年では、サプライヤーチェーンが世界中に広がっていることから、各国効率規制等、国内外問わず、工作機械に使用されるポンプにおいても高効率・省エネルギーへの関心が高まっている。

本稿では、お客様のニーズに応えた

⑴ **高効率**

⑵ **高耐久力**

であるクーラントポンプの開発を行ったので、概要を紹介する。

２．新型クーラントポンプについて

当社クーラントポンプの多くは軸封部にメカニカルシールを使用せず、ノンシール構造といわれる軸封構造としている（図１参照）。ノンシール構造とは微量な流体を漏らし、軸封を行う構造である。ノンシール構造のメリットは、以下の項目である。

⑴ **異物に強い**

⑵ **エア噛みに強い**

⑶ **締切運転に強い**

⑷ **メカニカルシールの交換が必要ない**

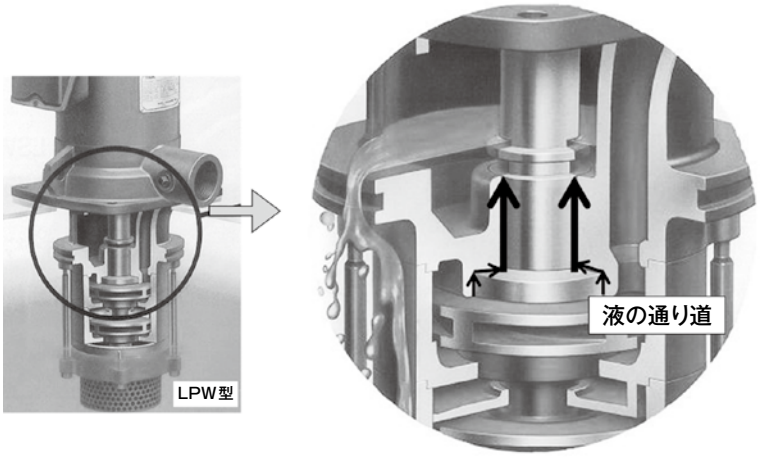


図１　ノンシール構造

新型クーラントポンプは、当社にて発売後40年以上市場で評価が高い浸漬式「LPW型」クーラントポンプのモデルチェンジである。流体解析技術を駆使して、高効率品「LPWE型」の開発を行った（図２参照）。

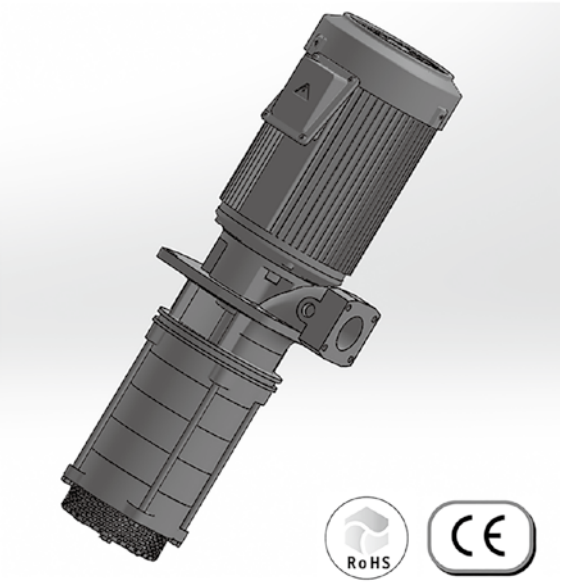


図２　新型LPWE型

- 出　　力：0.75kW、1.5kW、2.2kW、3.0kW
- 仕 様 液 質：水溶性／油性クーラント液
- 使用動粘度：１cSt～150cSt
- 液　　温：０～60℃（凍結なきこと）
- 保 護 方 式：IP44
- 耐熱クラス：B種

(1)　高効率・仕様流量の増加

ポンプの開発を行うにあたり、ポンプの羽根車及びケーシングは、流体解析を用いて、流体の抵抗が少なくなる形状へと設計を行った（図３、図４参照）。

吐出ケーシングの一部を円錐状の形状とすることで、羽根車より吐き出された流体を効率よく出口まで導く形状となっている。このことにより、新型LPWE型は現行品に比べると、ポンプ最高効率：＋２ポイント以上アップ、仕様流量：最大50％アップ（図５参照）を実現している（特許登録済み）。

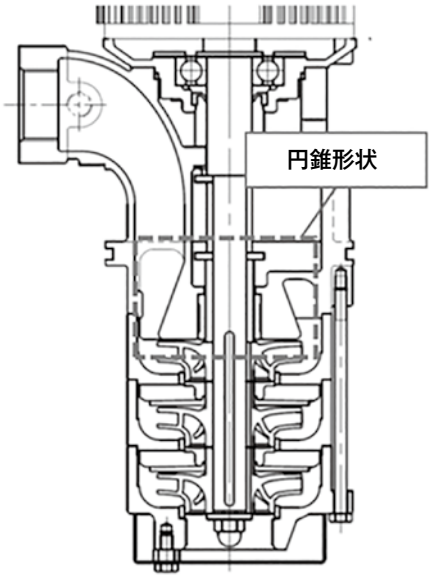


図３　ポンプ内部構造図

図４　流体解析モデル図

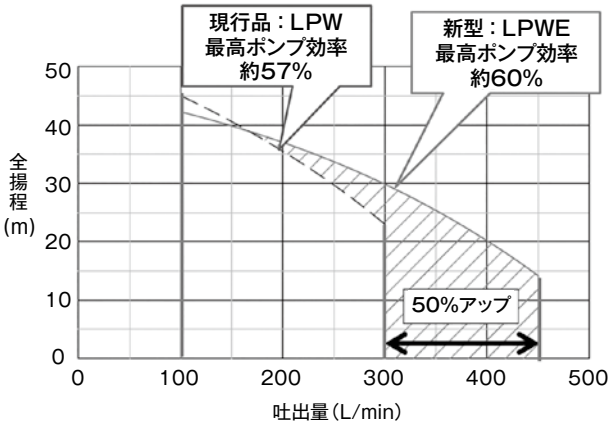


図５　ポンプ性能比較（60Hz−2.2kW）

⑵　高耐久力

ダーティー液でノンシール構造を採用する場合、異物がノンシール軸封部を通過することで、摩耗が発生する。そのことにより、ノンシール軸封部の隙間が広がり、漏れ量が多くなるため、圧力低下が発生する。そこでLPWE型には、高硬度な材質をノンシール軸封部に採用することにより、早期圧力低下の発生を抑制している。

当社にて、ダーティー液を用いた耐久試験を実施した際の結果を図６に示す。耐久試験では運転開始時の圧力に対して、新型LPWE型は現行品より圧力を維持しやすいことが確認されている。

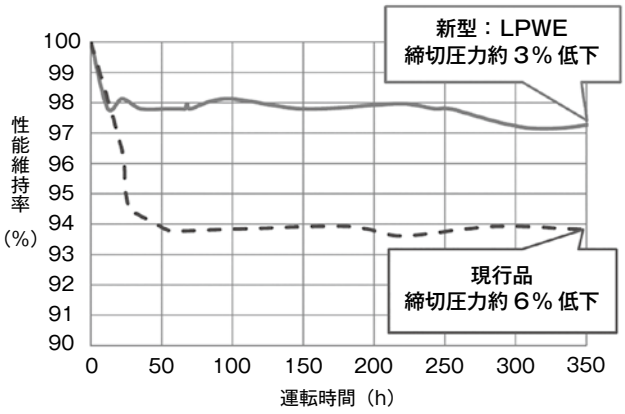


図６　耐久試験結果（当社比）

3. おわりに

今回紹介した新型LPWE型クーラントポンプは、当社の企業コンセプト「高効率な商品で、省エネを実現し、地球環境を守る」『Triple e』（High **e**fficiency products realize saving **e**nergy and preserving the Earth **e**nvironment）の理念のもと開発した、高効率を追求した製品である。今後も更なる高効率製品を開発し、省エネルギー化を推進していく所存である。

Triple e シリーズ

高効率な商品で
High efficiency products realize
省エネを実現し
saving energy and
地球環境を守る。
preserving the Earth environment

このマインドは、テラル（TERAL）という社名に込めた思いや、
企業理念として掲げるスローガン「水と空気で、未来を創る。」に直結するものです。

図７　企業コンセプトロゴ

回転機械簡易モニタリングシステムの紹介

株式会社酉島製作所
産業本部 事業開発部
担当課長 本﨑 和彦

1. はじめに

2015年９月に国連においてSDGsが採択されて以降、世界各国で様々な取り組みがなされている。産業界も例外ではなく、今後は利益追求だけの事業方針では、投資家や消費者から見放されるという恐れもある。

当社は創業以来100年間、発電所や各種プラント向け特殊ポンプ、河川及び上下水道用大型ポンプから小型汎用ポンプまで、各種ポンプの製造販売に携わってきた。これらの製品で社会インフラを支えるとともに、製品の高効率化、小型化による環境負荷低減を推進することで社会貢献を果たしてきたと自負している。しかしながら、製品の性能改善や新機種開発等従来の延長線上の事業だけでは、将来も持続可能な社会への対応には不十分であると考え、事業開発部を立ち上げて「回転機械簡易モニタリングシステム」の開発に着手した。

本システムは、インフラ維持業務においてベテラン技術者が時間をかけながら、かつ経験と勘により行ってきた回転機械の状態監視を、容易で安全なものとすることで、技術伝承や人口減少の課題解決に貢献するものである。また、時間ベースで行われていたメンテナンス業務（TBM）をコンディションベース（CBM）に変更することで、無駄な部品交換（資源消費）を減らし、環境負荷低減にも役立つツールである。更にIoTを活用したスマート機器の活用を進め、これからの働き方改革も目的としている。

以下にその概要を紹介する。詳細は下記Webを参照願いたい（https://www.tr-com.cloud/）。

取得したデータを基に、機械の異常を早期発見でき、
機械故障によるトラブルや損失を未然に防ぎます。

- ✓ データに基づく計画的メンテが可能
- ✓ 計画外の停止を未然に防止
- ✓ 機械設備のアベイラビリティが向上

図1 システム概要

2．システムの特徴

⑴　システム概要

図１にシステム概要を示す。センサはバッテリ内蔵で振動と温度の測定結果をスマホに無線で送信する。配管配線は不要で、新設機器だけでなく既設機器にも容易に取り付けられる。

測定結果はスマホに取得されると自動的にクラウドサーバに送信され、事務所のパソコンで点検結果の確認やデータ分析が可能である。

クラウドを使う場合はセキュリティ面を心配するユーザも多いが、当システムでは十分な対策を講じている。アプリ、Webともにログインは登録されたユーザIDとパスワードが必要で、センサ所有権はユーザIDと紐づけられた”センサID”で管理しており、ユーザが所有権を持ったセンサ以外は画面表示されない。また、データベース内は全て暗号化されている。クラウドとはHTTPS（TLS）プロトコルでのみ通信可能で、データアクセス認証はOAuth2.0を適用している。更に、システム全体のセキュリティ対策はOWASPガイドラインに基づいており、セキュリティ専門会社による脆弱性確認試験も実施済みである。

⑵　センサ仕様

センサの仕様を表１に示す。センサは１時間ごとの振動加速度と温度の測定結果（振動速度は１日１回）を内部メモリに40日分保存しており、巡回中に電波が届く範囲に入れば、スマホアプリが自動でデータを取得する。振動や温度が設定値を超えた場合は、センサ前面の赤LEDが点滅することで、アプリを使用していないセンサ付近の作業者にも異常を通知する。

センサ取り付け状態を図２に示す。センサ取り付けはM6ボルトを使用するが、付属の専用マウントを使えばエポキシパテで既設機器にも取り付け可能である。なお、’19年夏以降に製造された当社製ポンプ（一部大型ポンプ除く）には、ベアリングブラケット部に取り付けマウントが標準装備されている。

表１　センサ仕様

LWH（mm） 重量	38×24×38 約50g
計測内容	１軸振動加速度　８～10,000Hz
FFT分解能	１Hz
保存データ	振動加速度RMS、温度：１時間ごと、40日分。 振動速度RMS：24時間ごと、40日分。 FFT：24時間ごと自動保存。危険発生時に自動保存。 （１回分のみ保存）
危険発生時	赤LED点滅
無線方式	BLE
適用環境	防塵防水等級　IP66 接地面温度　－20～80℃ 周囲温度　　－20～60℃
電源	3.6Vリチウム（交換可能）、参考電池寿命１年

▲ポンプ軸受取付け

▲モータフィン取付け

図２　センサ取付け状態

⑶　アプリ及びWeb概要

センサを購入したユーザにはスマホアプリを無償で提供している。図３及び図４にその概要を示す。

アプリを起動して巡回すれば、電波を受信したセンサから順にデータ取得が始まる。機器一覧画面では緑（正常）、黄色（注意）、赤（危険）と色別表示され、機器の状態が一目瞭然である。巡回中に気になる機器があればアプリ画面をタップするだけで、トレンドグラフとFFTが表示される。また、従来の振動計と異なり、測定結果は電波で送信されるため機器に触れることなく安全にデータが取得でき、センサは機器に固定されているため測定者による結果の違いもない。機器の状態が数値やグラフで表示されるため、現場で客観的に状態を評価しながら技能伝承が可能である。

図３　スマホアプリ概要１

図４　スマホアプリ概要２

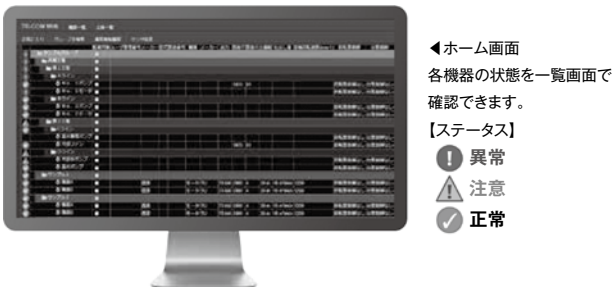


図５　Webホーム画面

ネット接続可能なPCを使用すればWeb機能も基本無料で、ユーザのPCにデータ確認画面、分析及び各種管理画面が表示される。図５、図６、図７、にそれぞれWebホーム画面、トレンド画面、FFT画面を示す。

Webホーム画面では一覧画面に機器の状態や仕様が表示され、メニューボタンで機器登録情報やユーザ

▼振動、温度のトレンドを表示し、機器の状態を監視します。

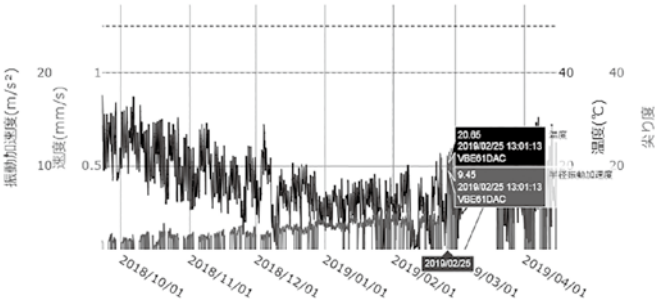


図６　Web トレンド画面

▼ウォータフォール図で振動原因の分析が可能です。

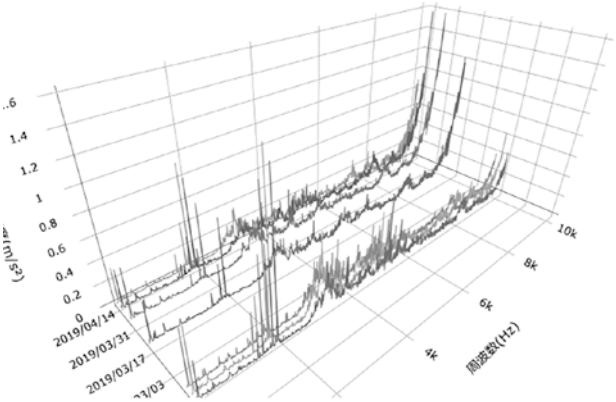


図７　Web FFT画面

管理画面が切り替え表示される。センサ設定値もWeb上で変更した内容をアプリでデータ同期すれば、現場でアプリからセンサに書き込むだけである。

Webの一覧画面で機器を選択すれば、詳細なトレンド画面やFFTが表示される。週次や月次のピンポイントの測定では分からない変化の様子が、これらの画面で分かりやすく表示され、傾向変化による異常の早期発見が可能である。振動値が低くてもグラフが急上昇を始めた場合等は注意が必要である。また、振動上昇の原因推定にはFFTによる特徴周波数の分析が有効で、図７のようにウォータフォール表示すれば特徴周波数の確認や正常時から異常時までの変化の把握が容易である。

３．活用事例

次に異常検知及び原因推定の事例を紹介する。機器は薬液循環ポンプであるが、仕様や用途等ユーザの詳細情報はシステムの情報取り扱い規約により公開することができないためご了承願いたい。

トレンドグラフとFFTをそれぞれ図８、図９に示す。トレンドを見ると、振動値が上昇したのち低下するという現象を繰り返していることが分かる。これは振動値が上昇したときに芯出し等メンテナンスを行ったが、根本解決に至らず再度振動が上昇したことを示している。

ここでFFTを分析すると、ポンプの回転周波数30Hz×インペラ枚数６枚＝180Hzが卓越している。これによりインペラが内部接触していると予想し、ポンプを分解したところ、予想通りケーシング内部に接触キズが発見された。原因はポンプ内部のすきまが適切でなかったためインペラがケーシングに接触していたことであった。芯出し等外部からの調整により一時的に振動が低下したが、根本解決ではないため時間とともに振動上昇を繰り返していたものと思われる。振動は部品交換により内部すきまを適切な数値に修正することで解消された。

その他のユーザでも、軸受の潤滑不良の早期発見等多数の事例が報告されており、様々な場面で異常の早期発見及び原因の分析に活躍している。

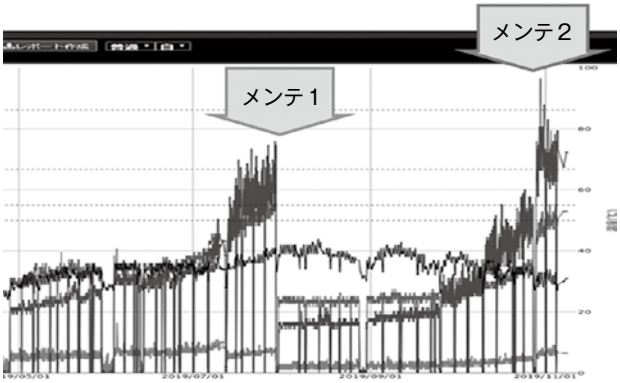


図８　トレンドグラフ事例：薬液循環ポンプ

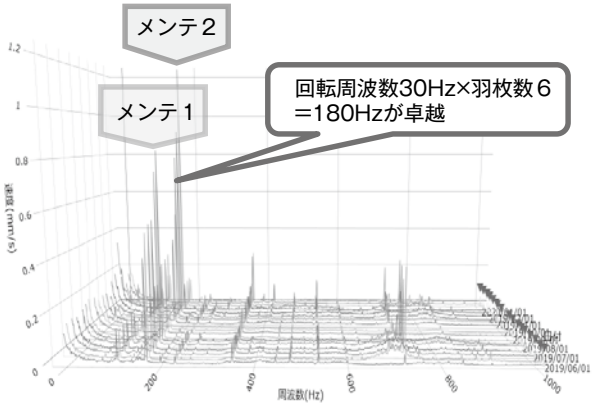


図９　FFT事例：薬液循環ポンプ

4. スマートログ（メンテナンス履歴管理機能）

次に新機能であるスマートログを紹介する。概要を図10に示す。

センサで集めたデータだけでなく、巡回中に記録した写真やメモ及びメンテナンス記録をWeb画面で統合管理する機能である。これにより振動や温度の変化が実機の状態及びメンテ履歴と紐付けられ、同じ現象が発生したときの原因分析や対処方法を判断する根拠となる。経験や勘だけでなく、客観的なデータに基づく技能伝承により、人手不足解消のツールとして活用できる。

また、従来の紙ベースで作成されたメンテナンス記録は、履歴検索が困難なだけでなく、その管理や保管に大変な労力と費用を伴うが、スマートログで一元管理すれば省資源、省スペース、コスト削減によりこれら諸問題が一挙に解消される。

更に、スマートログに回転機械の診断、分析情報を蓄積することで、定期的に行ってきたメンテナンス（TBM）を、適切な時期に適切なメンテナンスを行うコンディションベース（CBM）への切り替え提案が可能となる。

なお、当社ではこれらのデータを活用し、振動値だけに頼らない機械学習による異常診断機能の提供や、異常データを基にユーザへ連絡及びアドバイスを行う「見守りサービス」も計画中である。

5. おわりに

当システムを活用すれば、回転機器異常の早期発見、原因分析が容易かつ安全になり、ひいてはTBMからCBMへの転換によるコスト削減、省資源及び省エネルギー推進が期待される。また、熟練技術者からの技能伝承が、経験や勘だけに頼らず客観的データに基づいて行われ、今後の人口減少社会での人手不足解消にも活躍するものである。

当社では従来のポンプ製造販売だけでなく、当システムを通じて回転機械管理へのスマート機器導入を提案することで、ユーザ各位に対して更なるサービスを提供し、また新たな事業分野へのチャレンジを継続することで、持続可能な産業の発展に貢献していく所存である。

▼メンテ履歴、図面及び各種資料も一元管理します。

図10　スマートログ（メンテナンス履歴統合管理機能）

エネルギー効率に優れたスクリュブロワ技術

アトラスコプコ株式会社
コンプレッサ事業本部 製品企画課
ビジネスデベロップメントマネジャー　吉次 優子

1．はじめに

昨今の地球温暖化問題は、私たちが住む地球上に様々な影響を与えており、現在も世界全体で進行しており深刻な状況になっている。地球温暖化の原因とされている二酸化炭素（CO_2）を削減するために、産業界とりわけ製造業におけるコンプレッサの省エネルギー対策に関する高効率化の技術が厳しく求められている。工場の生産ラインにおいて圧縮空気は電気や水とともに様々な用途に利用される重要な動力源である。その圧縮空気を供給するコンプレッサの省エネルギー対策は二酸化炭素排出量を削減する上で、大きなウエイトを占めている。

当社は1904年にコンプレッサの製造を開始して以来、オイルフリー技術におけるマーケットリーダーとして世界最高水準の圧縮空気を供給しており、環境保全や省エネルギーをコンセプトとして設計、製造、販売と幅広いアフターサービスを提供している。

写真1　ZS4 シリーズ

本稿では2009年に当社初となるオイルフリースクリュコンプレッサ技術を応用して開発されたZSスクリュブロワを基に更に進化させたZS4シリーズ（写真1）について記述する。

2．ブロワ技術

一般的な水処理業界では、ルーツブロワが広く使用されているがルーツブロワ設計では原理的に今日の低炭素社会の需要を満たせなくなっている。ここでは、ルーツブロワとスクリュブロワ技術についての違いについて記述する。図1にルーツブロワとスクリュブロワの圧縮工程を示す。

ルーツブロワは1854年に発明後脈動を抑えるため二葉から三葉ブロワへと発展したもののエネルギー効率の点においてはさしたる改善は見られない。

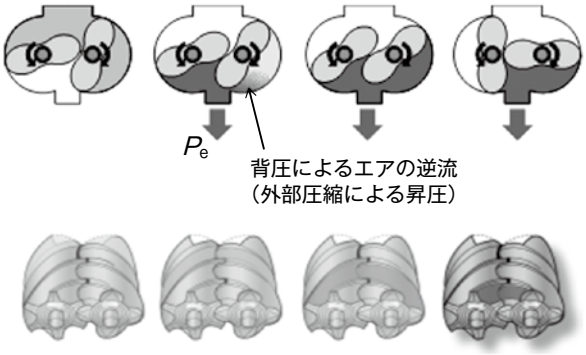


図1　ルーツとスクリュの圧縮工程

ルーツブロワはロータが回転すると内部に空気が取り込まれ、ロータ室内で昇圧は行わず、下流の配管に空気を押し出すことで昇圧する外部圧縮機構を採用している。この昇圧方法では抵抗が大きく乱流の発生が生じ圧力損失と消費電力増大の原因となる。それに対し、スクリュブロワはロータ室内で昇圧する内部圧縮機構である。ルーツブロワと異なり吐出配管とつながった時点ですでに昇圧されており、エネルギー効率の高い原理にしたがって空気圧縮される。それぞれの圧縮工程におけるロータ室内の容積と圧力の関係を図２に示す。W_R、W_Sはルーツブロワ及びスクリュブロワの理論空気動力であり空気の供給に必要なエネルギーである。ルーツブロワの圧縮工程はロータ室内で容積変化がなく押し出し空気の背圧により吐出圧が上昇する機構であることから圧縮にかかる余分な理論空気動力が必要となる。それに対しスクリュブロワはロータ室内で体積が縮小し圧力上昇するため理論空気動力が外部圧縮に比べ約30％ほど削減できる。図２のPV線図に灰色で示された分だけ削減されることになる。これらの要因について断熱効率と吐出圧力の関係を図３で示す。

図３が示すようにルーツブロワの場合は吐出圧が高いほど断熱効率が低下していることが読み取れる。

スクリュブロワの場合は空気を吐出する際に圧縮比に応じた圧力に到達しているため断熱効率は100％に近いことが図３より分かる。

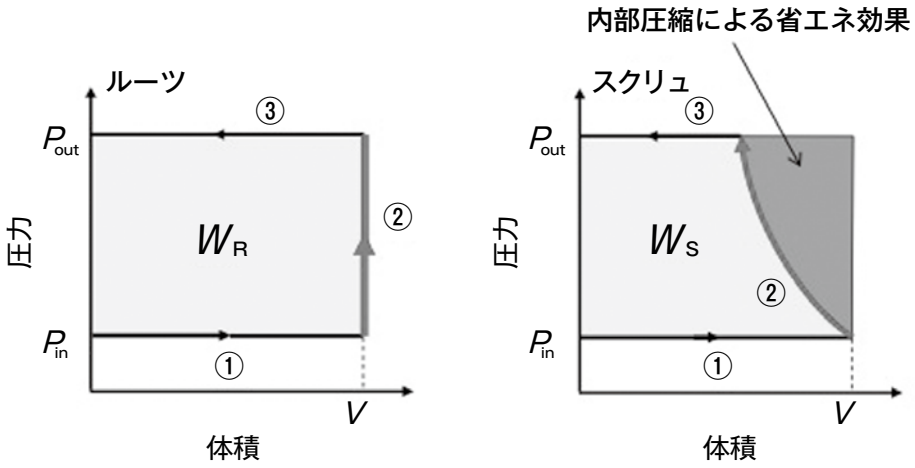


図２　ルーツとスクリュの容積と圧力の関係

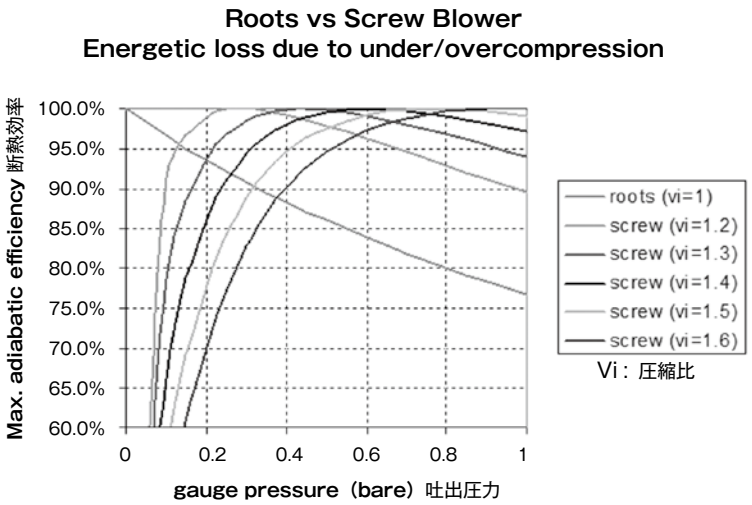


図３　ローブブロワとスクリュブロワの最大断熱効率

ZS4	ZS4 VSD	ZS4 VSD+
オイルフリー スクリュブロワ		
電動機出力：37/45/55/75/90kW 吐出圧力：0.3－1.5bar(g)　　最大吐出空気量(FAD)：3.000m^3/hr		
プラグアンドプレイ 起動盤内仕様または別置き仕様 誘導電動機搭載(IE3)	プラグアンドプレイ 起動盤内仕様または別置き仕様 誘導電動機搭載(IE3)	起動盤内仕様 永久磁石電動機搭載 (IE5)

図４　ZS4シリーズ製品範囲

３．新型ZS4シリーズの概要

今回新たに製品ラインアップに加わることとなった新型ZS4スクリュブロワシリーズの電動機出力の仕様は37kW－90kWまでの範囲であり、異なる容量制御方式の３機種で構成される。このZS4シリーズは市場のあらゆるニーズに応えるために標準仕様の一定速機とインバータ駆動機に加えプレミアム仕様となる自社製永久磁石電動機（IE5）を搭載したインバータ駆動機を選択可能である（図４）。

また、圧縮部は新設計されておりエネルー効率が最大で11％の改善と空気量は32％増加している。ここでは、新型機ZS4シリーズの特徴を記述する。

⑴　圧縮部

スクリュによる内部圧縮は高い省エネルギー効果が得られるが、圧縮部は精密機械であるため製造には高度な技術が必要とされる。ZS4シリーズでは当社がこれまで培ってきたオイルフリースクリュコンプレッサの技術を活かし新しいスクリュプロファイルの採用を行い更なる信頼性と高効率圧縮と改善を図っている。ロータの耐久性においてはテフロンコーティングのロータで確保されスクリュロータの隙間の最適化を見直されている（写真２）。

この圧縮部はIS08573-1油分等級クラス０の認証を取得しており100％オイルフリー空気の供給が可能である（図５）。

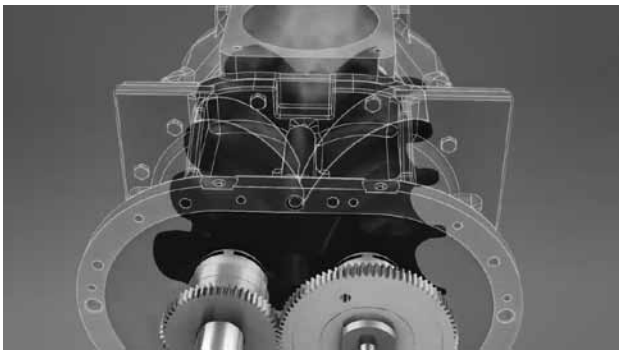


写真２　スクリュエレメント

図５　アトラスコプコクラス０のロゴ

⑵　スマートエアインレット

新型ZS4シリーズでは空気出入口ポートとスクリュプロファイル隙間の改善がされている。また、高効率ベアリングを採用及び精密ギアへのオイル潤滑の最適化を図ることで最大11％の効率改善とルーツブロワと比較して約40％のエネルギー削減が実現している（写真３）。

写真３　圧縮部

⑶　オイルフロー

オイルポンプは圧縮部の軸端で直接駆動されることで従来機より小型化を実現している。このシステムはベアリングとギアの潤滑油をノズル噴射によって潤滑し冷却効果を高めている（写真４）。

写真４　ベアリング及びギアの潤滑

⑷　電動機

今回新たに製品ラインアップに加わった３機種の電動機仕様は機種ごとに異なる。

プレミアム仕様ZS4 VSD＋には自社製永久磁石電動機（IE5）を採用し自社製ネオスインバータ駆動となる（写真５）。この永久磁石電動機は圧縮部とカップリングなしに直結駆動する。なお、ZS4仕様には誘導電動機（IE3）を採用している。また標準仕様のインバータ仕様機種には自社製ネオスインバータ駆動の誘導電動機（IE3）を採用している（写真６）。

写真５　自社製永久磁石電動機

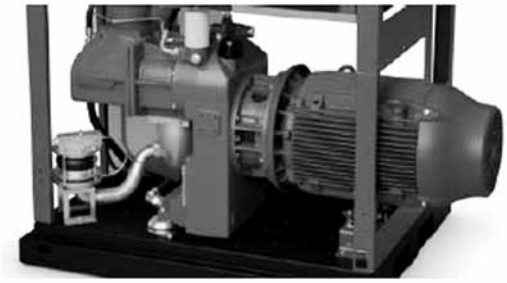


写真６　誘導電動機

⑸　インバータ制御

インバータ搭載機は回転数制御が可能である。負荷トルクは回転数の二乗に比例し増減するため、空気量はインバータによる回転数制御が最も省エネルギー効果が高い。スクリュブロワによる内部圧縮では、吐出圧力が安定するため回転数制御による省エネルギー効果を有効に図ることができる。

⑹　スタートアップバルブ

スクリュブロワ全シリーズには独自設計機能を持つスタートアップバルブが設置されている。機能としては負荷及び無負荷の切替を圧縮部出口に設置されたスタートアップバルブにより行っている。このバルブは安全弁の役目も兼ねている重要な部品である（写真７）。

写真７　スタートアップバルブ

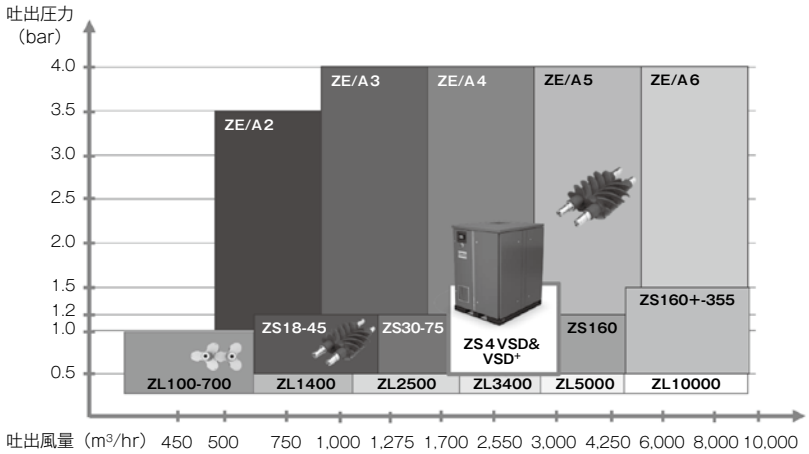


図６　ZS4シリーズの圧力と風量範囲

⑺　**駆動システム**

ZS4シリーズの駆動システムは従来機と同様に効率の高いギアドライブを採用している。安定したギアドライブによる動力伝達により製品の長寿命化を図っている。ベルトドライブの動力伝達効率が93%に対し、ギアドライブの動力伝達効率は98%である。また、ギアボックスはオイル系統が内蔵された鋳物構造である。メンテナンスにおいてもベルトやプーリー等の部品を使用していないため最小限のメンテナンスで抑えられる。

⑻　**設置面積**

設置面積は従来機より50%も縮小となり省スペースを実現している。このフレームサイズはメンテナンスも容易であり省スペースでの設置が可能である。

ブロワは、使用環境や条件により非常に敏感に影響を受けるがスクリュブロワは温度変化の厳しい環境下に対しても考慮されているため摂氏50℃の使用環境でも運転可能である（写真８）。

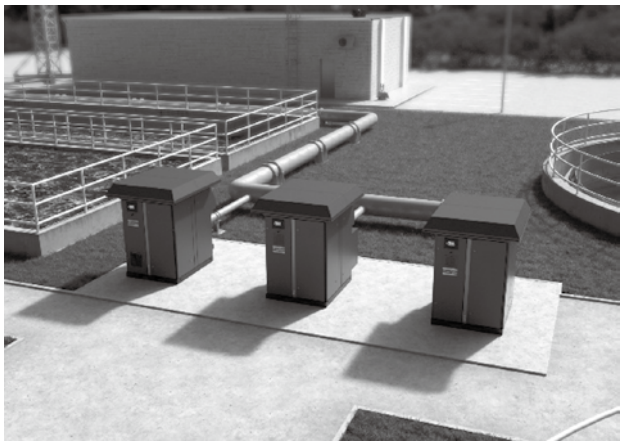


写真８　ZS4シリーズ スクリュブロワ

４．ZS4スクリュブロワ仕様

図６にZS4シリーズの圧力と風量範囲について示す。

５．おわりに

この度、当社の製品ラインアップに加わることとなった新型ZS4シリーズは、当社が考える空気圧縮機に求められる性能を向上させた製品である。これまではルーツブロワと比べてエネルギーコストを30%削減して空気を供給することが可能であったが新シリーズの更なる技術進化によって従来機より最大11%も効率が向上している。したがって、本製品が水処理施設のようなブロワを使用する施設の大幅な省エネルギー削減に寄与し生産工程の中で欠かせない100%オイルフリーの高品質な空気によって更なる生産性向上に貢献できることを願っている。

中国で活躍するPDHプラントに使われる遠心式圧縮機

エリオットグループ
株式会社荏原エリオット
汪 哲

エリオットグループ
株式会社荏原エリオット
福与 泰隆

エリオットグループ
株式会社荏原エリオット
林 福財

エリオットグループ
株式会社荏原エリオット
盛田 明男

1． はじめに

プロピレンは、ポリプロピレン（PP）の他、フェノール、アセトン、アクリル酸/アクリル酸エステル、アクリルニトリル、オクタノール、プロピレンオキサイド、プロピレングリコール、イソプロピルアルコール等多くの化学製品の基本原料であり、それらは、ペットボトルのキャップや容器、自動車部品等の製品となり、人類の持続的発展に必要不可欠な基礎化学品である。

日本の石油化学では、石油を原料とするナフサクラッキングでエチレンやプロピレンが生産されているが、世界では米国のシェール革命による天然ガス化学の復興で、安価なシェールガスを原料とするエタンクラッキングにシフトし、高い競争力を持つようになった。(1)

更に、石油と比較し、環境負荷が少ないことから世界のエチレンプラントの多くは大型エタンクラッキングが主流となっている。しかしエタンからの精製では、副生品のプロピレンの収率が少ないので、これを補うために天然ガスの成分であるプロパンから、脱水素法（PDH：Propane Dehydrogenation Process）によりプロピレンを製造するプラントが大規模に建設されている。(2)

PDHのプロピレン回収率は74－82%、運転状況や触媒によっては80－90%もあり、世界的にその経済性が注目されている。(3)

特に中国では、PDH、CTP（Coal to Propylene）、MTP（Methanol to Propylene）、等プロピレンを目的に製造する新設備が急増しているが、その中でもPDHの増加が著しく、中国の圧倒的な建設コストの安さを武器にプロピレン世界シェアを伸ばしている。更に原油価格の値下がりとシェールガスを含む天然ガスの開発が進む中、中国国内の製品市況は原料の値下がりに比べ小幅に留まっていることから、PDH の採算性に問題がないという判断で、急速にプロジェクトが進行している。(4)

2． PDHプロセスの種類

PDH プラントのプロセスとしては、Honeywell UOP 社の Oleflex プロセス、McDermott Lummus 社の Catofin プロセス、Uhde社（現在ThyssenKrupp Group 傘下）のStar プロセス、及びLinde / BASF /Snamprogetti / Statoil共同開発プロセスがある。また、アメリカのDow Chemical社のFCDhプロセス、KBR社のK－PROプロセスは、それぞれ自社既存のFCC（Fluid Catalytic Cracking）プロセス技術に基づき、新たにPDHプロセスが開発され、商用化されてきている。

現在世界で操業あるいは建設・計画中のプラントは、タイ、マレーシア、韓国、スペイン、エジプト、サウジアラビア、UAE、米国等でUOPプロセスがリードしており、ベルギー、メキシコ、サウジアラビア、カザフスタン等で実績を上げたLummusプロセス が続いている。Uhdeプロセスはエジプト EPPC のPortSaid 向けがある。

中国では10件以上のライセンス契約でUOPプロセスがリードしているが、商業プラント稼働の第1号はLummusプロセスとなった。(2)

エリオット製PDH用圧縮機は、近年の市場の活況を反映し、中国だけでなく米国や欧州等全世界に多くの納入実績を有し、特にプロセスガス用遠心圧縮機でUOP プロセスのReactor Effluent Compressor（REC）, Lummusプロセスの Product Gas Compressor（PGC）においては60%近い納入シェアを持つ。

PDHプラントに使われる代表的な圧縮機で最も大容量のREC for UOPとPGC for Lummusの納入実績を（図1）に示す。

当社の納入実績では中国の顧客が2014年以降急激に多くなっており、世界のPDH市場の動向と一致している。

3．PDHプロセスの特徴及び PDH用遠心圧縮機の代表構成例

PDHプラントに採用される原料としては、主にプロパン等の天然ガスであり、エチレンプラントに比べ、より軽質な原料である。

PDHプラントの主なプロセスガス用圧縮機である、UOPプロセスのREC 、LummusプロセスのPGC の特徴は、大流量であり、その圧縮機の大きさは、構成が類似しているエチレンプラント用のCracked Gas Compressorと比較すると、プロピレン生産量600 KTAクラスのプラントで1.5 MTAクラスのメガエチレンプラントの圧縮機と同等である。大流量に対応するため、低圧ケーシングに

全世界プラント（中国を含めない）

国名	プラント能力 KTA	ライセンサ	出荷年
韓国	200	他	1992
米国	545	Lummus	2009
タイ	310	UOP	2010
米国	750	UOP	2014
カナダ	500	UOP	2018
ポーランド	440	UOP	2020
カナダ	550	UOP	Later
米国	750	UOP	Later

中国プラント

国名	プラント能力 KTA	ライセンサ	出荷年	ロケーション	番号
中国	660	UOP	2014	江苏，张家港	*1
中国	660	UOP	2014	福建，泉州	*2
中国	660	UOP	2015	浙江，宁波	*3
中国	660	UOP	2019	浙江，宁波	*4
中国	900	Lummus	2018	辽宁，大连	*5
中国	600	Lummus	2018	广东，东莞	*6
中国	450	UOP	2020	浙江，嘉兴	*7
中国	700	UOP	Later	江苏，连云港	*8
中国	700	UOP	Later	山东，淄博	*9
中国	750	UOP	Later	广西，钦州	*10
中国	600	UOP	Later	山东，滨州	*11
中国	600	Lummus	Later	浙江，宁波	*12
中国	600	Lummus	Later	广东，东莞	*13

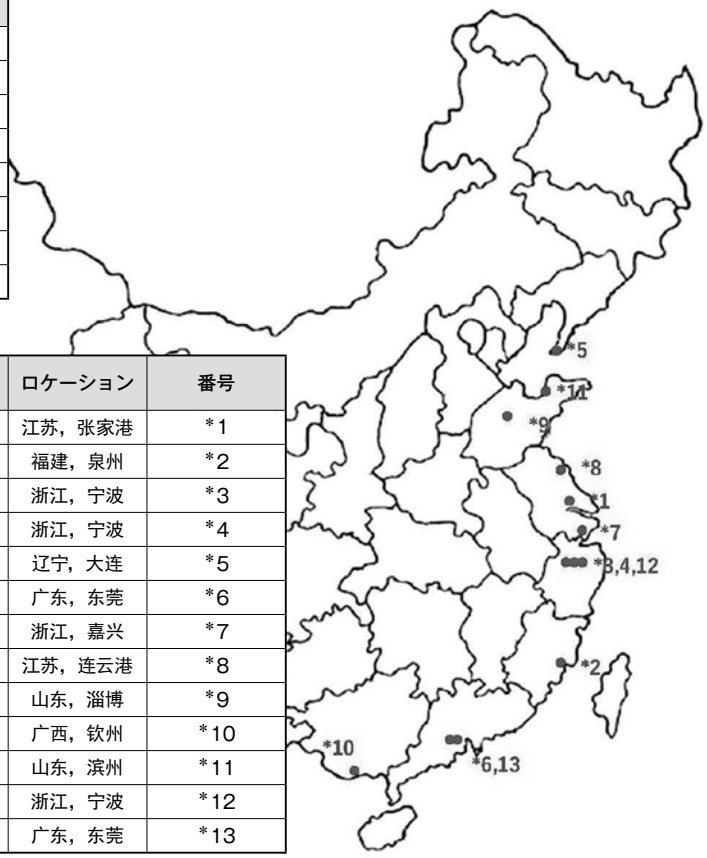


図1　PDHプラントに使われる代表的な圧縮機の納入実績

軸流圧縮機、高圧ケーシングに遠心圧縮機が採用されることもあるが、羽根設計のロバスト性と性能特性の違いの観点から、全ての要求に対応できる遠心圧縮機が主流となっている。近年では、生産効率を向上させるため、入口圧力は大気圧より下回ることが多く、体積流量、ヘッドの増加による大型化・羽根車段数増加の傾向にある。

また、エチレンプラントと比較して、PDHプラントではエチレンプラントのような分解炉がなく、蒸気の発生が少ないため、圧縮機の駆動機として電動機が用いられることが多いこともPDH プラントの特徴である。

(1) 代表的な圧縮機トレーン構成

当社において多くの実績のあるUOPプロセスとLummusプロセスの代表的な圧縮機トレーン構成を以下（図２）に示す。

この図は600KTA規模のプラント能力の両プロセスの圧縮機構成を示す。Lummusプロセスがエチレンプラントの構成と類似、それに対し、UOPプロセスには冷凍機がないのが特徴である。

UOPプロセスの圧縮機とLummusプロセスのHeat Pumpを除き全て多段遠心圧縮機が選定され、LummusプロセスのHeat Pumpだけは単段オーバーハング式遠心圧縮機が選定される。

(2) 大容量電動機駆動

当社の実績では、当初は蒸気タービン駆動だけであったが、2014年以降モータ駆動が多くなっている。時代のニーズとして可変速モータの導入はプラント全体の総合効率向上の観点から他のオイルガス＆ガスプロセス（石油精製プラント・LNGプラント・LNGパイプライン）にも適用されてきている。[7]

モータ駆動の場合は、起動電流軽減のため、VSDモータかソフトスタータ起動が採用されている。例として、UOP社プロセス及びLummusプロセスにおいて当社の実績の５パターンを（図３）に示す。

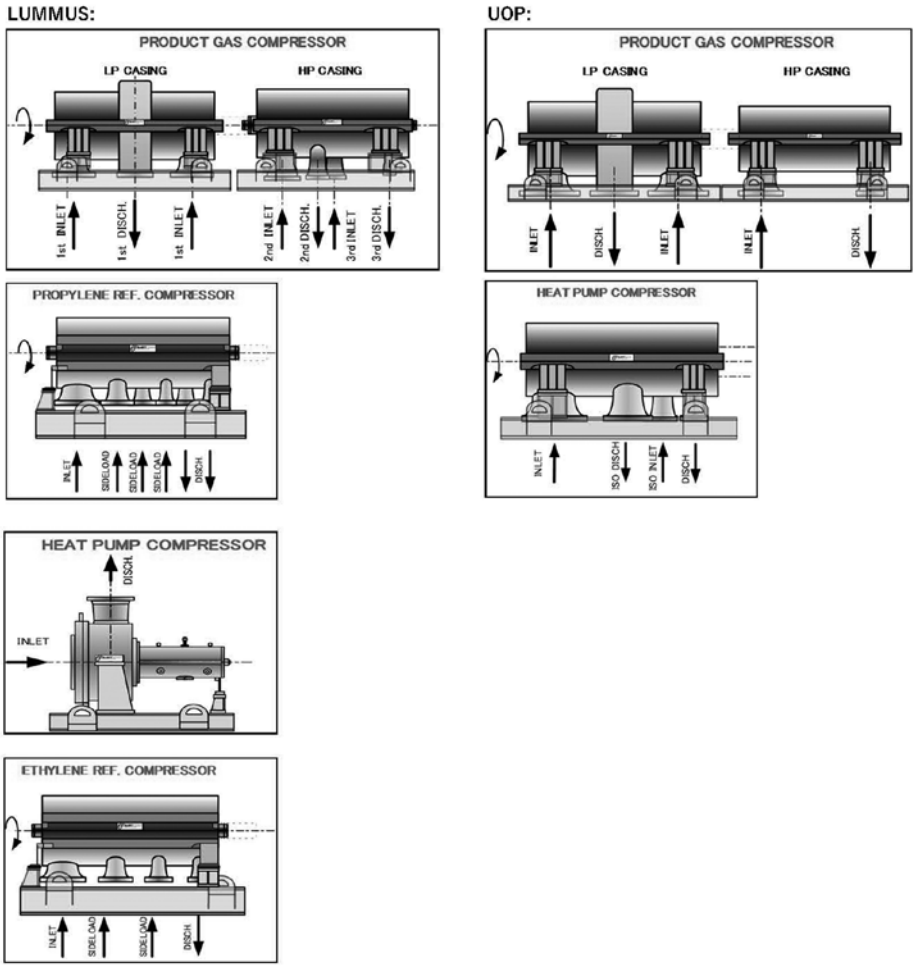


図２　代表的な圧縮機のトレーン構成

M-1 蒸気タービン駆動と同様低圧ケーシングと高圧ケーシングはタンデム配置。当社実績的には最大40MW程度。

M-2 モータ定格出力は約40MWを超える場合に、1/2プラント能力x２系統に分ける。

M-3 VSDモータに代わり一定速モータにソフトスタータを採用。ソフトスタータ盤はヒートポンプ圧縮機用と共用。

M-4 低圧ケーシングと高圧ケーシングはタンデム配置ではなく単独に駆動。インバータ容量はRECの低圧用・高圧ケーシング用・ヒートポンプ用と同一とし、インバータ設計を同じにする。

M-5 低圧ケーシングはVSD可変速制御、高圧ケーシングは一定速モータにソフトスタータ。ソフトスタータ盤はヒートポンプと共用。

顧客のプラントユーティリティ状況及び希望に合わせ、主に上記パターンの中から採用されている。

圧縮機の実際の運転では定格条件とは異なる大気空気や窒素ガスでの運転があること、システム抵抗によってはモータ定格出力を越える恐れがあること。

VSDモータやソフトスタートの場合には顧客・回転機メーカ・電気メーカ間の情報不足による基本計画の食い違いがないようにする必要がある。

当社ではプロセスを含めたダイナミックシミュレーション解析を行うようにしている。

モータ・VSD等電気設備の定格点が設計の上限であることを認識する必要がある。またVSDモータやソフトスタータの場合には、リスク回避により二重化方式、もしくは三重化方式を要求される場合がある。

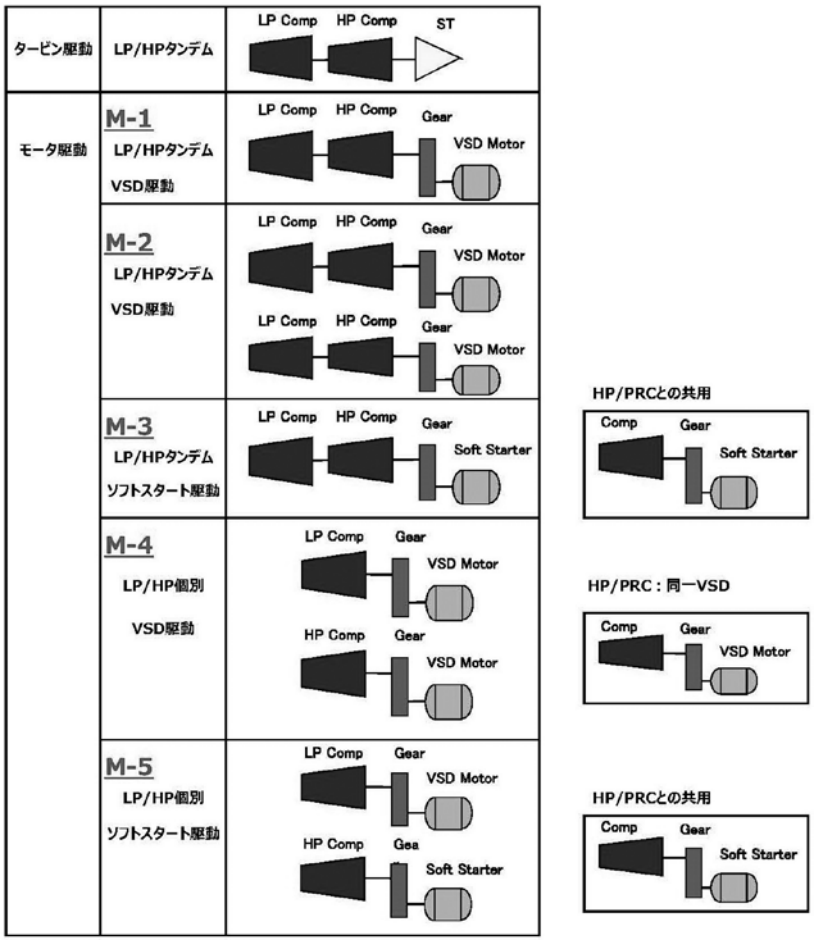


図３　モータ駆動方式のパターン

4. PDHプロセス用遠心圧縮機のアプローチ

当社は、メガエチレンやエチレンオキサイド・エチレングリコール（EOEG）・LNGプラントに向け構築していたノウハウ・実績を用い、PDHプラント用遠心圧縮機に以下３つのアプローチを掲げ、実施している。

⑴　超大流量係数・高効率の羽根車

遠心圧縮機が大型化すればするほど圧縮機をできるだけ小型軽量化・高速化しプラントの初期投資額を抑えることが要求される。大流量を比較的小径で対応可能な大流量係数羽根車を採用することが有効であり、メガエチレンプラントでも多く採用されている。

本来、メガエチレンプラントの大型化に対し、開発されたものである。これまでの最大流量係数を大きく超える斜流タイプの羽根車の採用に加え、当社は３次元自由曲面羽根板を中間羽根と組み合わせる構造及び静止流路であるリターン・チャンネルの流路最適化で、大流量時の諸々損失を最小限に抑えられ、超大流量と高効率の両立を実現できた。その羽根車を採用し、高速化することによって、現状と同等の効率を維持しながら、圧縮機のケーシングサイズをこれまでより１～２ランクケーシング型番を下げることが可能となる。[5]（図４）に、超大流量・高効率羽根車を示す。

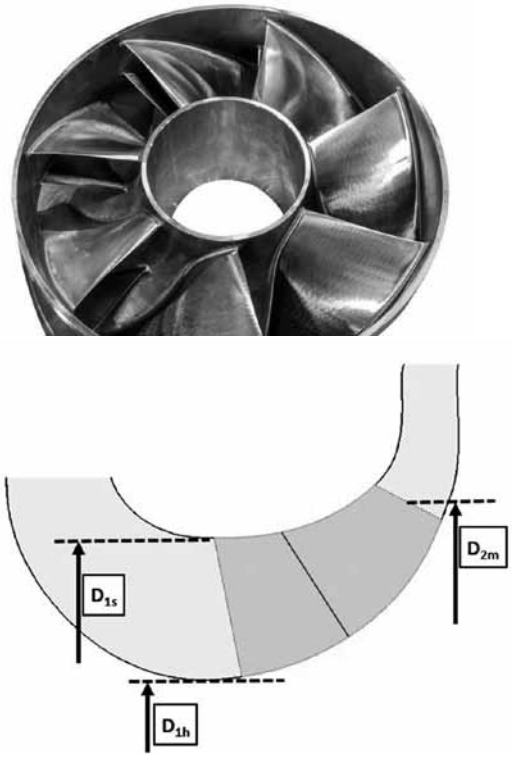
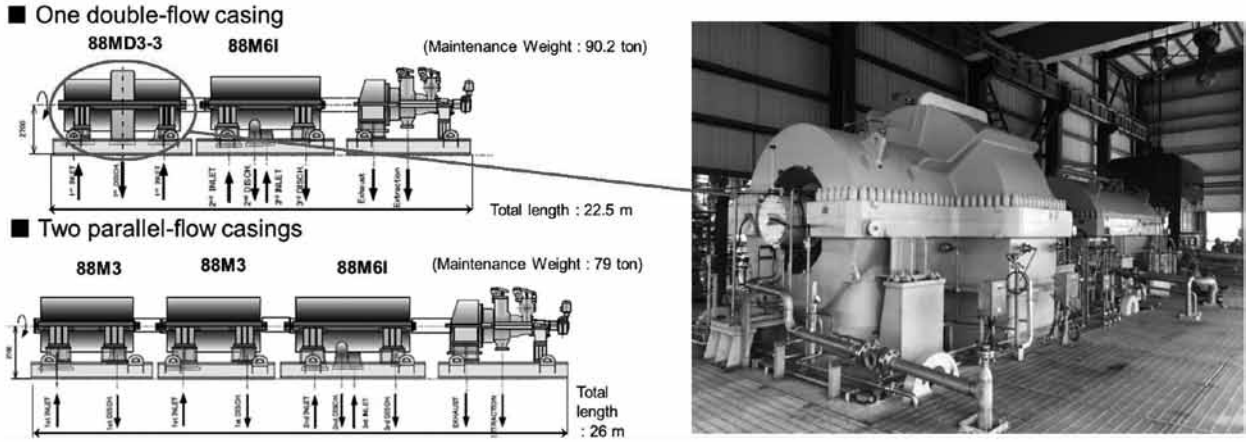


図４　超大流量・高効率羽根車



Arrangment (Model)	2 Casing (88MD3-3＋88M61)	3 Casing (88M3＋88M3＋88M61)
Baseplate Area	22.5m×4.5m	26m×4.5m
String Weight	540 tons	610 tons
Number of Compressor Seals & Journal Bearings	4	6
Number of Impellers	12	12

図５　２ケーシング・３ケーシングトレーン構成比較

⑵　ロータ安定性の向上

PDHプロセスに要求される大流量･高ヘッドに対応するため、大きなノズル、羽根車段数増加により、ロータの軸受スパンが長くなる傾向がある。PDHプラントに提供した遠心圧縮機トレーンが、ロータ安定性の理由で、低圧ケーシングを２つの並列配置構成としたことがあったが、現在は、低圧ケーシングが両吸込み構造の１ケーシングを実現でき、ケーシング数を減らせるので､顧客の初期投資を抑えられることができる。

（図５）に、600KTA PDHプラントに向け、当社のトレーン構成の比較を示す。

ロータ安定性の向上のため、ノズル流路の最適化を実施した。

メガエチレンプラントにも適用しているが、CFD解析技術を用い、流路面積を確保しながら、両吸込み圧縮機のノズル部分の軸方向を大幅に短縮し、長大化したロータの安定性を図り、低圧圧縮機を一つにまとめることを可能とした。ケーシング連結台数の減少による、機械設置面積の省スペース化も実現している。

（図６）に、メガエチレンプラントで使用される圧縮機吸込みノズルを示す。

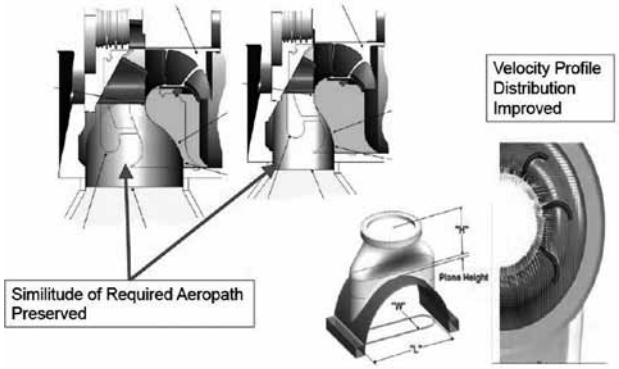


図６　圧縮機吸込みノズル

⑶　高速バランスの実施

回転体全体での動的バランスを含めたロータ品質を堅実強固なものとするため、１次危険速度が運転速度以下の機械については、全てのロータに対し高速バランスを実施している。ロータ組立完了後、高速バランスを行い、危険速度を超えた運転域での振動モード下でバランス修正を行うことで、実際のプラント運転環境下での機械振動リスクを最大限低減するとともに、出荷前工場内運転試験での振動リスクをなくすことで客先要求納期を厳守し、プラント建設スケジュールが遅延することを回避している。

5. 今後の展望

現在石油化学業界もSDGsの理念が広がり、環境負荷の低減が今まで以上に要求され、PDH プラントでも大量集中生産による大型化、高効率化が更に要求されると予想する。当社ではメガエチレンプラントのノウハウを応用してその市場要求に応えるべく、開発を続けていく所存である。

また、圧縮機本体だけでなく補機である駆動機の大型化にも注力していく必要がある。駆動機容量は現在すでに60MWクラスを越えようとしている。エチレンプラントに比べPDHプラントは電動機駆動の比率が高いので、今後大容量のモータ特にインバータの大容量化や冗長化による信頼性の向上等がますます要求されるだろう。そのため、エンジニアは電気機器の最新技術動向や電気工学・機械工学の両方を理解するように心がける必要がある。[6]

6. おわりに

近年、天然ガス化学へのシフトにより中国を中心に急増しているPDH設備で活躍する圧縮機を紹介した。

現在、新型コロナの世界的な感染拡大やそれに伴う原油安の影響、更に米中貿易戦争等、経済、政治の情勢が不安定で先行きが見通せない。しかし、人類の持続的発展を考えると今後も世界的にPDHプラントの建設は続いていくと予想される。

本稿が若手設計エンジニア及びユーザーの参考になれば幸甚である。

<参照文献>

⑴　旭リサーチセンター2014年４月「石油化学」から「天然資源化学」へ
⑵　旭リサーチセンター2017年３月　天然ガス化学･石油化学･石炭化学
⑶　JPECレポート 平成26年２月25日 プロピレン増産に向け中国で相次ぐプロパン脱水素計画
⑷　経済産業省 平成30年３月発行　世界の石油化学製品の今後の需要動向
⑸　大型・高速化・特殊仕様等のカスタマイズ対応への設計的アプローチの紹介 ターボ機械　2019年７月
⑹　大型回転機機械駆動用VSD（可変速）モータの動向と電気・機械連成トルク変動問題について ターボ機械2009年３月
⑺　第149回ターボ機械セミナー 平成30年7月３日 可変速を含むモータ駆動ターボ機械における諸問題

油冷式空気圧縮機Kobelionシリーズ

株式会社神戸製鋼所
機械事業部門 圧縮機事業部
汎用圧縮機本部 技術部
辻井 智行

1．はじめに

当社は1973年に汎用圧縮機事業を開始して以来、様々な油冷式圧縮機を開発・販売してきた。油冷式圧縮機の主力モデルであるKobelionシリーズは2002年に「KobelionⅠ型」の販売を開始した。その後2012年に「KobelionⅡ型」、2015年に「KobelionⅢ型（以下従来機という）」を販売してきた。そしてこの度、第４世代となる「KobelionⅣ型（以下Ⅳ型という）」の開発が完了し、2018年に22kW・37kWを、2019年に55kW・75kWの販売を開始した。更に、空冷仕様に加えて、水冷仕様や吸込絞り仕様、屋外仕様等も順次、ラインアップを拡充している。次章以降で、Ⅳ型の主な特長について紹介する。

22・37kW　　55・75kW

写真１　KobelionⅣ型の外観

2．特長

写真１にⅣ型の外観を示す。外観は、22kW～75kWまでシリーズとして統一感を持つようにデザインした。表１にⅣ型のラインアップを示す。インバータ可変速タイプのVSシリーズと、定速タイプのSGシリーズの２シリーズである。両シリーズは冷却方式や圧力仕様、制御方式、ドライヤの有無等により、様々な仕様から構成される。

シリーズの特長として、高性能スクリュ圧縮機本体を新たに開発し、スクリュ圧縮機本体の基本性能に加え、軸受給油を常に最適に保つベアリングオイルコントロール等の新技術を採用し、吐出空気量は従来機と比較し最大13%増加（SG55kW 0.85MPa仕様）した。

周囲温度に関しては、従来機は45℃でも異常停止しない運転が可能だったが、Ⅳ型では内部構成機器の選定見直し等により、更に＋５℃の50℃でも異常停止しない運転を可能にした（屋内仕様のみ）。これにより、夏場でも安心して使用していただくことができる。

従来機同様に、圧縮機の運転データはUSBメモリをNGSCコントローラへ挿入することでデータロギングが可能になるため、稼働状況の解析等に利用できる。

VSシリーズは、IPM直結オーバーハング構造を採用し、スクリュ圧縮機本体の軸端部にモータロータを直接取り付けることで、モータ軸受が不要となり、メカニカルロスを削減できる。

Ⅳ型は、永久磁石モータ（以下IPMモータという）の冷却に油冷ジャケット構造を採用している。圧縮機の潤滑等に使用している潤滑油を利用してIPMモータを冷却するため、ダストフィルタの目詰まり等、圧縮機の設置環境によらず安定してモータを冷却することができる。

圧力設定範囲は、従来機は低圧仕様としてVX機があり、0.39～0.85MPaまで設定可能であったが、Ⅳ型では、VSシリーズでもVXシリーズとほぼ同等となる0.4～

表１ KobelionⅣ型の仕様一覧表

★：インバータ機　●：非インバータ機

シリーズ	冷却方式	ドライヤ	仕様	制御方式	22kW	37kW	55kW	75kW
VS	空冷	一体型	0.7MPa	• インバータ	★	★	★	★
			屋外（0.7MPa）		★	★		
		別置型	0.7MPa		★	★	★	★
	水冷	一体型	0.7MPa			★	★	★
		別置型	0.7MPa			★	★	★
SG	空冷	一体型	0.75MPa	• ロード／アンロード • 吸込絞り	●	●	●	●
			0.85MPa	• ロード／アンロード • 吸込絞り	●	●	●	●
			1.05MPa	• ロード／アンロード	●	●	●	●
		別置型	0.75MPa	• ロード／アンロード • 吸込絞り	●	●	●	●
			0.85MPa	• ロード／アンロード • 吸込絞り	●	●	●	●
			1.05MPa	• ロード／アンロード	●	●	●	●
	水冷	一体型	0.75MPa	• ロード／アンロード		●	●	●
			0.85MPa	• ロード／アンロード		●	●	●
		別置型	0.75MPa	• ロード／アンロード		●	●	●
			0.85MPa	• ロード／アンロード		●	●	●

写真２ VSシリーズⅣ型（屋外仕様 22・37kW）

0.85MPa（ドライヤ別置型。ドライヤー体型は0.5～0.85MPa）となっている。また、7.0インチカラータッチパネルを搭載したNGSC-700コントローラを採用した。従来機と比較して操作性、視認性が向上している。SGシリーズは、ダイレクトギア駆動を採用した。これによりカップリングやVベルト方式で必要であったメンテナンスや交換作業は不要になる。更に、圧縮機起動時の潤滑油温度により加速時間を自動演算する低温時起動補償回路機能や、省エネロジックも標準搭載している。また、4.3インチカラータッチパネルを搭載したNGSC-430コントローラを採用した。アイコン化やFANCTIONキーの追加等、従来機と比較して、操作性・機能ともに格段に向上した。更に、NGSC-700コントローラへアップグレード対応も可能であり、視認性や操作性の向上に加えて、例えばVSシリーズと同一の場所へ設置した際に、タッチパネルの操作を統一できるため、操作性の違いにより、お客様が２つの異なる画面を操作する必要がなくなるというメリットがある。

NGSCコントローラを搭載している機械の場合、別置の台数制御盤を使用することなく、６台まで自動台数制御運転が可能である。

当社独自のクラウド監視サービスKobelinkでは、圧縮機の運転・トラブル情報をPCやタブレット端末等でリアルタイムでのチェックが可能となる。万が一のトラブル発生時にはメールを自動送信することもできる。

SGシリーズでは、ロード・アンロード方式に加えて、吸込み絞り仕様もラインアップしている（0.75MPa・0.85MPaのみ）。本方式はロード／アンロード方式に比べ、部分負荷時の圧力変動に対する追従性が良いというメリットがあるため、空気槽を設置できない環境でも利用可能となる。

22・37kWの屋外仕様（VSシリーズのみ）を新たにラインアップした。写真２にⅣ型の屋外仕様の外観を示す。

防音カバー構造を従来機から見直し、より効果的な冷却ができる機器配置とした。パッケージ防水はIP23相当となっており、屋上や軒下、階段下等の設置場所を選ばないため、圧縮機室が不要となり、設置コストの削減につながる。更に、屋内仕様同様に、非常停止ボタンの標準装備や、Kobelink内蔵可能等も対応している。

３．おわりに

今回、紹介したⅣ型はお客様の様々なご要望に応えられるよう、冷却方式や圧力仕様、制御方式等多くの仕様から構成されている。今後もお客様に末永く愛用いただける圧縮機を提供し続けることで、省エネルギー社会に貢献する所存である。

非鉄製錬所向け 大容量両吸込み単段ブロワの紹介

電業社機械製作所
生産本部 気体機械設計部 ファン設計課
永岡 聡貴

1．はじめに

当社のSO_2ガスブロワは、1950年代から現在まで多数の納入実績を有している。非鉄製錬プラントでは、金属の製錬過程にて発生するガスを次工程に送るために、SO_2ガスブロワが使用されている。

このたび、当社高効率ガスブロワを非鉄製錬所向けに１台納入、現地試運転を完了、順調に運用されているのでその概要を紹介する。

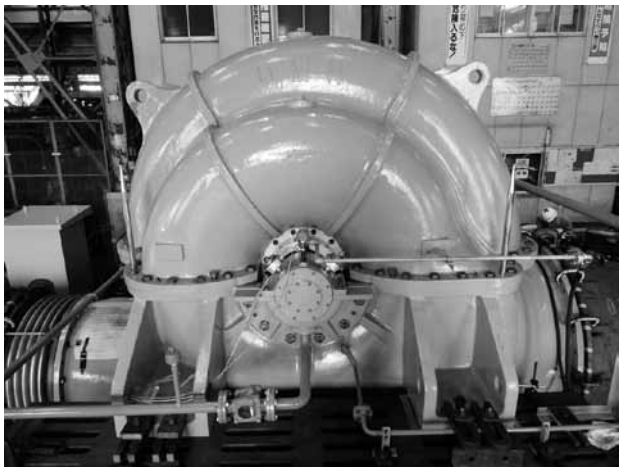


写真１　ブロワ外観

2．特徴

本ブロワは可変速電動機により回転速度を変化させて運用するブロワであり、当社の鋳鉄製両吸込単段ターボブロワとしては口径、出力が最大クラスである。写真１にブロワ外観を示す。

⑴　ブロワ

インペラには、耐食性を考慮したステンレス合金を採用した。高周速インペラのため機械加工の削り出しにて製作するオープン形インペラ構造となっている。オープン形の場合、側板がないためダストやミストの付着量が少なくなり、洗浄が容易に行え、メンテナンス性に優れている。

ケーシングについてもメンテナンス性を考慮し、鋳鉄製の上下二分割構造を採用している。回転体点検時には、上ケーシングの分解のみで回転体の取り外しが可能であり、メンテナンス性に優れている。

ブロワ軸受は強制給油方式のティルティングパッド・ジャーナル軸受を採用している。

⑵　**強制給油装置**

ブロワ軸受及び電動機軸受の潤滑用に強制給油装置を付属している。写真２に強制給油装置の外観を示す。強制給油装置はブロワ機側に設置され、ブロワ及び電動機へ潤滑油を供給している。また、強制給油装置にはヘッドタンクが付属されており、潤滑油ポンプが非常停止した際にも、ブロワが停止するまでの間に各軸受に給油可能な構成となっている。

潤滑油の冷却には水冷式オイルクーラを採用しており、冷媒として海水を使用することから、海水仕様のオイルクーラを採用している。

⑶　**ブロワ状態監視装置**

ブロワの状態監視装置として、軸振動センサ、軸移動センサ、軸受温度計を付属している。キャピラリー式のダイヤル温度計と軸振動・軸移動量監視用のモニタが機側盤に設置されている。写真３に機側盤を示す。

３．工場試験

工場における性能試験はJIS B 8340に沿って実施した。ブロワに付属する振動センサ、軸移動センサ、軸受温度計にて各種パラメータを測定し、機械的に良好な状態である結果を確認した。また性能予測によるブロワ効率を上回る性能を得ることができた。

４．現地試運転

ブロワ据付後、各種検査及び試運転を実施し、現地試運転においても所定の能力を発揮することを確認できた。また、本ブロワは回転速度を変化させた運用となるため、現地試運転の際には、回転速度を変化させた運転を実施し、それぞれの回転速度においても所定の能力を発揮することが確認できた。現地の据付状態を写真４に示す。本ブロワは順調に運用されており、電力料が17％削減されたことを確認している。

５．おわりに

当社ブロワは、非鉄製錬プラントに多くの納入実績を有しており、高い信頼性の評価をいただいている。産業用機械は人々の暮らしを支えているものであるため、今後も更なる信頼と満足を得られるよう努力していく所存である。

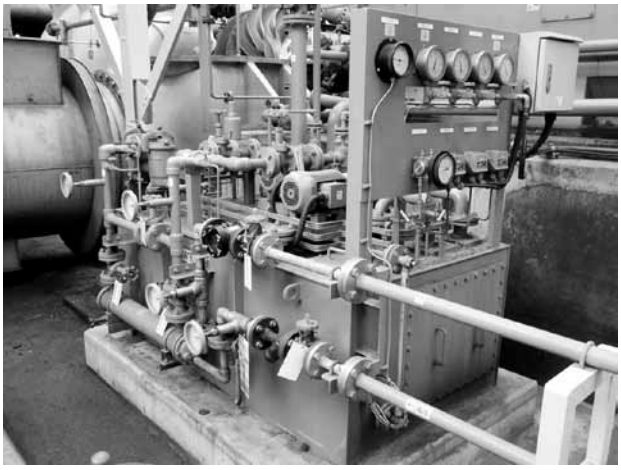


写真２　強制給油装置外観

写真３　機側盤

写真４　現地据付状況

高速・高濃度スラリー用メカニカルシール

イーグル工業株式会社
技術本部
シニアシールアドバイザー　高橋 秀和

1. はじめに

粉砕機や分散機は、無機物や金属等の素材の微粒化、粒子の分散、乳化等に使用される。医薬品、化粧品、化学品、電池等の原材料となる無機物や金属においては、ナノ粒子化、均一な分散、乳化をさせるために、更なる高速化が進んでいる。メカニカルシールにとって、高圧や高速等の高負荷条件、高温や極低温仕様、高濃度スラリー流体等は過酷かつ難易度の高い条件である。更に、これらの仕様条件が複合されると難易度は格段に上がる。ここでは、ナノテクノロジー等で取り扱われる高濃度かつ微粒のスラリー液で、高速条件下に適用される高速・高濃度スラリー用メカニカルシールを紹介する。

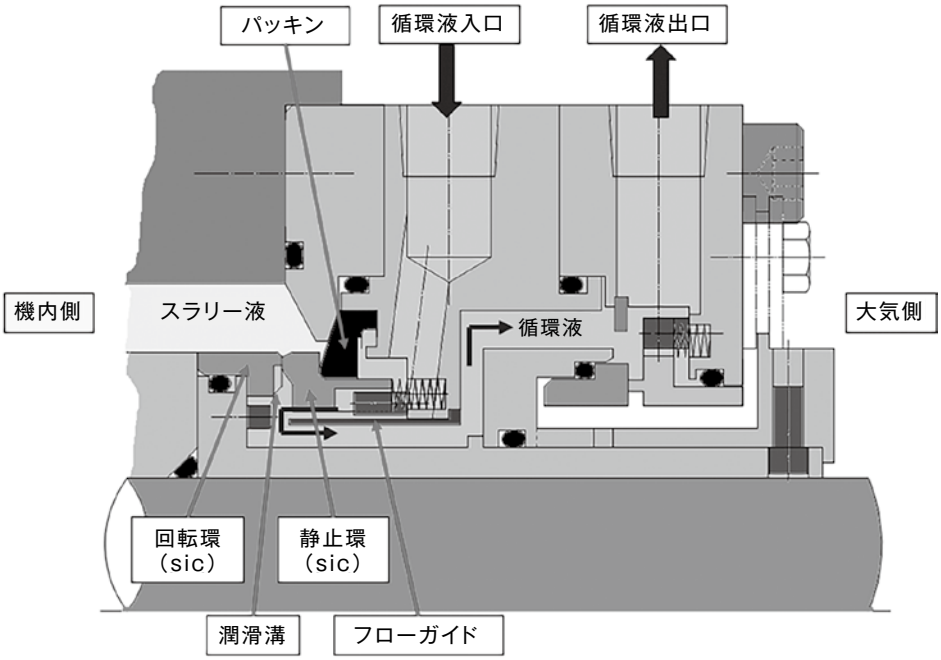


図1　高速・高濃度スラリー用メカニカルシール構造図

2．構成と特長

図１に構造断面図を示す。以下のような構成と特長を持つ。

⑴　機内側シールは、ラバースプリング形として高濃度スラリーに対して良好な追随性を得ている。

①　エラストマ製パッキン内周に静止環を密封嵌合し、パッキンのたわみで静止環が軸方向に作動する機構なので、スラリーの堆積・固着による作動性への影響を受けにくい。

②　パッキンがばねの働きをする。荷重調整のため、スプリングを併用している。

⑵　機内側シールの外周側にスラリー液、内周側にスラリー液を配し、機内側圧力よりも0.2MPa程度高い圧力の循環液を供給しているアウトサイド形メカニカルシールである。

①　スラリー液の介在する空間が広く、回転により撹拌されて流動しやすいので堆積しにくい。

②　機内側シール内周とスリーブ外周との空間は設計上狭くなるが、清浄な循環液であるので、十分な流量を確保できる。

③　スラリー液に接液する部品は、Ｏリング以外はパッキンと密封環のみで、ピンやスプリング等の小物部品は清浄な循環液中で作動するので、安定した作動性が得られる。

⑶　機内側シールの摺動材組み合わせは、SiC（シリコンカーバイド）同士としている。

⑷　メカニカルシールスリーブの機内側外表面はSiC製回転環で覆うことで、スラリーとの回転摺動による摩耗を抑えている。

⑸　機内側及び大気側シールともに、高速追随性に優れた静止形としている。

⑹　高速による発熱を抑えるため、面幅を狭めた低発熱設計としている。

⑺　機内側シールの回転環摺動部の内周側に潤滑溝を設け、シール端面間に循環液が導入されやすいようにしており、循環液側の圧力を高めることと相まってシール端面の冷却と摩耗・損傷防止をしている。

⑻　更に、機内側シールの静止環の内側にフローガイドを設け、循環液をシール端面近傍に積極的に誘導し、効率的な冷却を図っている。

⑼　短縮化により回転軸の短縮と軽量化を可能とし、機器の高速化対応が図れる。

⑽　取り扱い・組み立て誤り防止も考慮して、カートリッジ式メカニカルシールとしている。

3．性能

⑴　**評価条件**

① シールサイズ	35mm
② 機内側流体	スラリー水 （機内側シール密封性確認時は大気）
③ 循環液	清水
④ 機内側圧力	0.5MPa 差圧　0.2MPa （機内側圧力＜循環液圧力）
⑤ 温度	常温
⑥ 回転速度	16,000 min－1

⑵　**性能**

機内側、大気側シールとも目視漏れなし。

シール端面状態は摩耗や損傷は認められず、極めて良好。

その他も異常なし。

4．適用

①　粉砕機、分散機、乳化機の他、ポンプ等の高濃度スラリー液を扱う回転機械

②　上記３.⑴のＰＶ値条件内で、シールサイズ径における周速30m/s以下、回転速度16,000 min－1以下

③　軸方向の短縮化に有効

粉体シールに特化した『全く新しい概念の軸シール』

三和工機株式会社
技術部
和田 雅光

1．はじめに

近年では、ナノ粒子を始めとする粉体処理技術の発展が著しく、様々な粉体機器が開発されている。

一般的な粉体用回転機器として、ロータリーバルブやスクリューフィーダー等の粉体輸送機器が知られているが、これらの軸封部には、オイルシールやグランドパッキン、メカニカルシール等の一般的な軸シールが採用されており、その多くが、エア（ガス）パージを併用したシール方式である。

エアパージを併用したシール方式では、粉体がシール部へ侵入しないように、エアで機内側へ押し返すシール機構を用いているが、押し返しきれない粉体が、シール部へと侵入すると、瞬く間に、シール部破損や粉体リークを誘発するケースが散見される。軸封部からの粉体リークは、生産ロスはもちろんのこと、生産現場等の作業環境を悪化させるため、従前より問題視されてきた。

また、一般的な製造工場における電力消費の約25%がコンプレッサ（エア源）と言われており、常時エア（ガス）を使用するシール方式は、省エネルギー及びランニングコストの観点から、重要な改善課題として挙げられている。

当社では、これらの問題点を解消し、更なる付加価値を提供するべく、粉体シールに特化した全く新しい概念の軸シールである『GELdeSEAL®（ジェルデシール®）』を開発した（特許第6389347号）（写真１、図１）。

写真１　GELdeSEAL®（展示用）

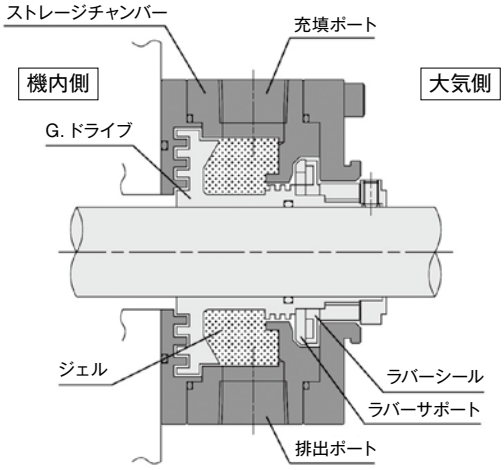


図１　GELdeSEAL® 標準構造

2.『GELdeSEAL®』概要・特徴

⑴　製品概要

『GELdeSEAL®』とは、製品名の通り、『ジェルでシール』を行う軸シールである。

本製品は、固定部品、回転部品、及び、内部に封入されるジェルで構成されたカートリッジ式構造である。

固定部品と回転部品は非接触であり、各々の機能によって、内部のジェルを保持する役割を担っている。保持されたジェルが、隔壁（バリア）となることで、対象物をシールするメカニズムとなる。

⑵　特徴

『GELdeSEAL®』は、従来の軸シールで課題となっていた粉体侵入による、早期の『シール部破損』や『粉体リーク』を解決するため、独自の特徴を有している。また、ジェルがシール材の役割を果たしているため、『パージレス環境』でのシールが実現でき、設備の省エネルギー化を図ることができる。

①　『GELdeSEAL®』の特徴

- 粉体・液体・気体のシールが可能
- 非接触式のシール構造
- メンテナンス時は、装置の分解が不要で復旧可能

②　『ジェル』の特性

- 水に混ざらない
- ワイゼンベルク現象
  （回転軸にせり上がる）
- チキソトロピー性
  （力を加えると流動、無負荷で固体状）

3.『ジェル』を用いたシール技術

⑴　運転中

下記構造の役割により、ストレージチャンバー内にジェルを保持することで、対象物をシール部でバリアする（図２）。

①　ラビリンス構造（規制部）

対象物がストレージチャンバーへ侵入することを制御するとともに、機内側へのジェル流出を規制する

②　スクリュ構造（押し返し効果）

対象物の圧力で押されたジェルを押し返し、大気側へのジェル流出を防止する

⑵　停止中・再起動時

大気側に配置されたラバーシール機構の役割により、機器停止・加圧中でも対象物の漏洩を防止することができる（図３）。

①　ラバーシール機構（停止中）

対象物の圧力で押されるジェルは、ラバーサポートを介して、ラバーシールのポケットへと誘導される。圧力で押されるジェルの力で、ラバーシールはラバーホルダーへ押し倒され、シール部を形成する。

②　ラバーシール機構（再起動時）

ラバーシールのポケットへと誘導されていたジェルは、スクリュ構造の押し返し効果によって、ストレージチャンバー内へと戻される。その際、ラバーシールは起き上がり、非接触状態へと切り替わる。

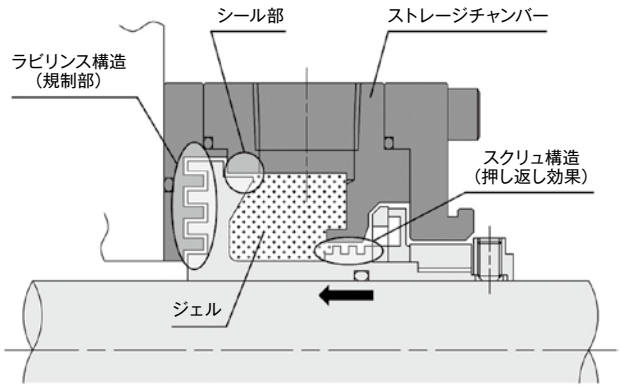


図２　運転中の挙動

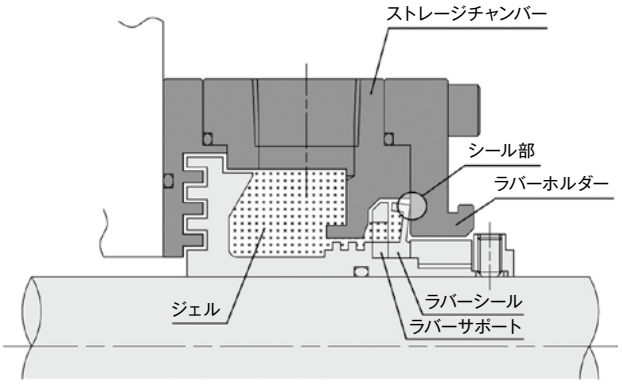


図３　停止中の挙動

4.『分解不要』でメンテナンス

『GELdeSEAL®』は非接触構造であるため、メンテナンスはジェルの交換のみである。ジェルの交換をする際は、機器の分解が不要であり、『GELdeSEAL®』の外周部に配置された『充填・排出ポート』より、ジェルの交換を行うだけである。

交換方法は、簡単な『プッシュアウト方式』を採用。充填ポートより新しいジェルをチューブで補充するだけであり、その際、押し出し作用で、不要となった使用済みジェルが、排出ポートより排出される。これだけの作業でメンテナンスが完了となる（写真２）。

『GELdeSEAL®』のメンテナンス方法は、単純明快であり、『５分程度』の短時間で実施が可能となる。そのため、従来、軸シールの交換に要していたダウンタイムを最小限に留めることができ、新たな付加価値をユーザーへ提供することができる。

また、メンテナンスに必要なものは、交換用のジェルチューブのみであるため、導入後の維持管理が非常に容易になる上、ランニングコストの低減も図ることができる（写真３）。

5．おわりに

販売開始したばかりの『GELdeSEAL®』ではあるが、従来の軸シールからの改善対策として優位性を確認しており、導入されたユーザーより好評を博している。

今後は、適用範囲（圧力・周速等）の向上等、開発を促進させ、多くの顧客ニーズに応えられるような新たなシール技術を提供し、社会に貢献していく所存である。

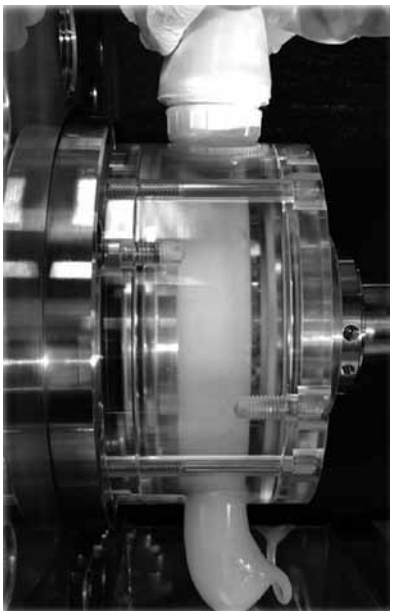


写真２　メンテナンス状況（ジェル交換）

写真３　メンテナンスキット

同心2軸シールユニットの紹介

株式会社タンケンシールセーコウ
技術部 技術課
主任 清水 啓介

1. はじめに

回転機器の新規開発や構造改良を行うにあたり、軸封部の扱いが機器全体の構造を制限する一因となり、開発や改良のネックとなる場合がある。

当社では既製品の販売だけではなく、回転機器メーカの個別要望に応じるかたちでの共同開発にも注力しており、軸封部に起因する課題の解決に向けて、回転機器メーカを積極的にサポートしていく方針をとっている。

取り組みの一例として、化学機械メーカからの要望により設計を行った同心２軸シールユニットの紹介を行う。

これは、既存の上下２軸撹拌機を同心２軸撹拌機として再設計するにあたり、当社にて軸封部の再設計を行い、３台分のダブルシールユニットの機能を１台のシールユニットに統合した例である。

2. 改良事例の紹介

(1) 既存機器の軸封部構造

開発の基となった上下２軸撹拌機には全部で３台のダブルシールユニットが使用されていた。

① 上部撹拌軸用
② 下部撹拌軸用
③ 撹拌軸上部のロータリジョイント用
（③は缶内液の一部を上部撹拌軸の内部を通して外部へ排出する必要があるため、回転する撹拌軸と固定配管の接続を目的としたもの。）
（図１参照）

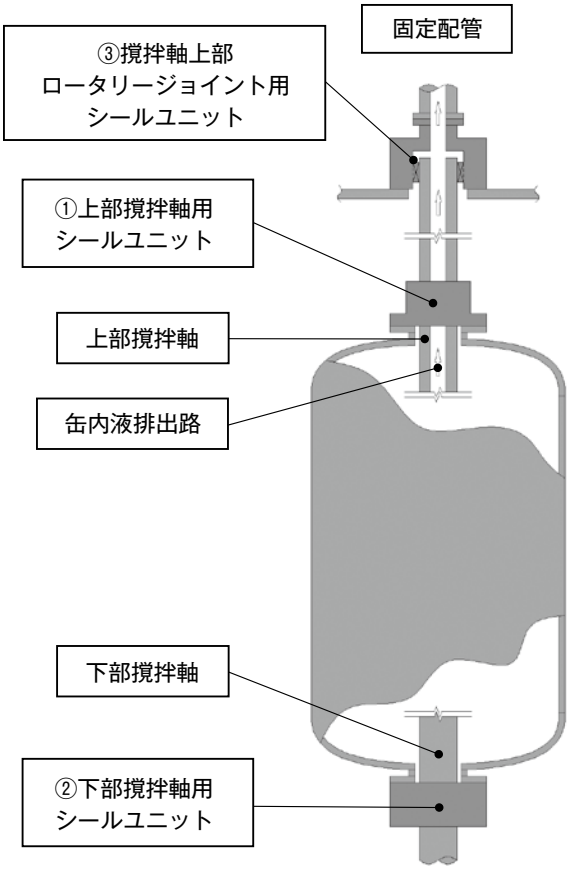


図１ 既存機器構造図

⑵　**同心2軸シールユニットの構造**

上下２軸撹拌機を同心２軸撹拌機として再設計するにあたり、シールユニット自体も同心２軸構造とすることで、既存の３台のダブルシールユニットがそれぞれ担っていた機能を維持したまま１台のシールユニットとして統合することに成功した。（図２参照）。

下記の機能を1台のシールユニットで発揮する。

①　内軸と外軸間の封液

②　外軸と機器本体フランジ間の封液

③　内臓ベアリングによる内外軸の保持

④　外軸を経由した缶内液の排出経路の確保

⑶　**実機の仕様**

圧力：～0.1 MPaG

温度：～60 ℃

周速：～12 m/s

⑷　**改良に伴うメリット**

①　**機器全体の小型化**

同心2軸化による上下の駆動機器（モータ及び増速機）の統一や、缶内液排出経路の軸封部への移設により機器全体の大幅な小型化が実現した。

②　**メンテナンスの簡略化**

シールユニットを3台から1台に統合し完全にユニット化することで、交換に必要な時間を大幅に短縮した。

シールユニット自体の構造は特殊であるが、完全にユニット化されているため、機器メーカやエンドユーザのメンテナンス作業を簡略化した。

３．おわりに

取り組みの一環として同心2軸シールユニットの例を挙げたが、同様に今後も顧客のニーズに応じた柔軟な対応とサービスを提供していく所存である。

当社の取り組みが回転機器開発の一助となれば幸いである。

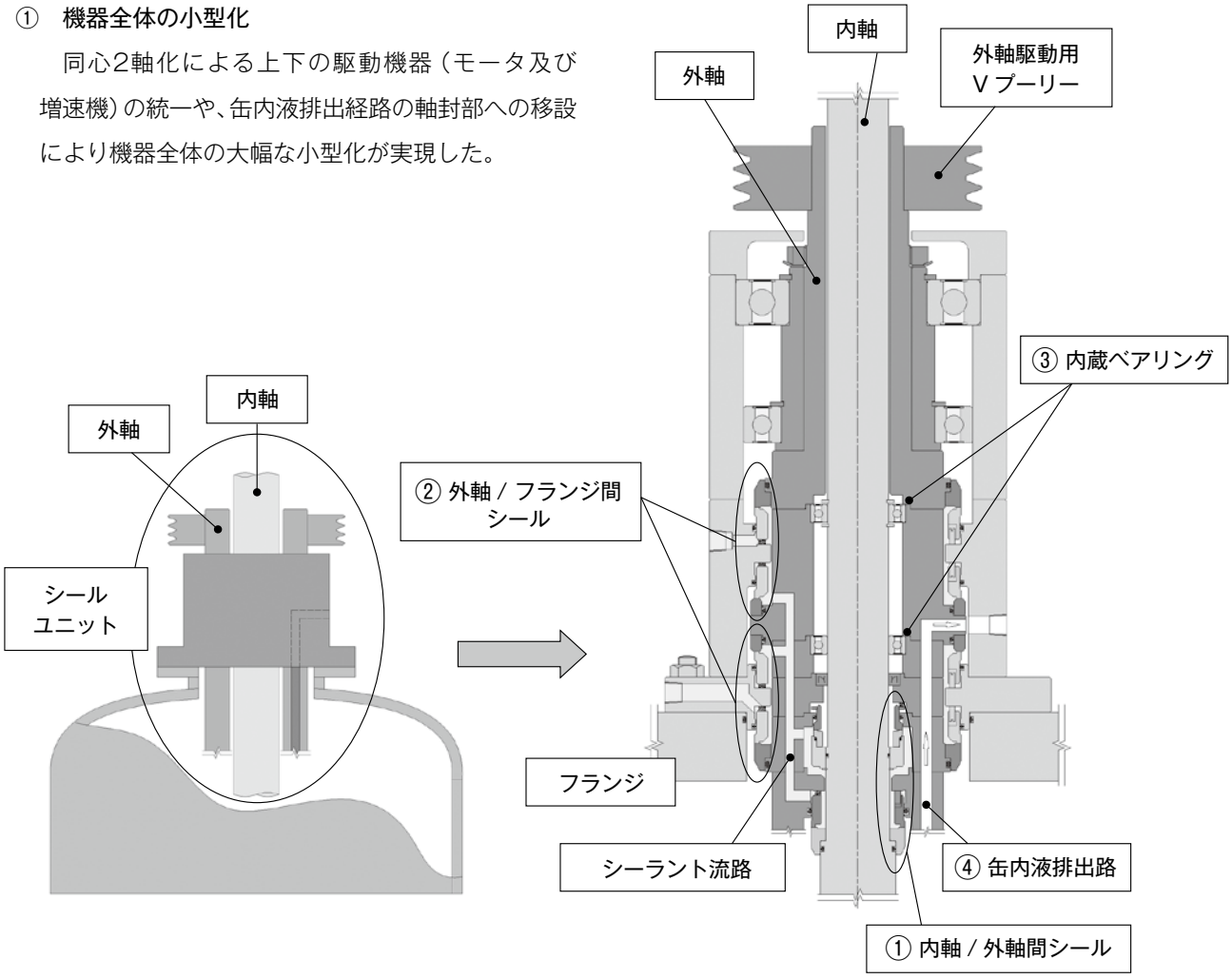


図２　同心２軸シールユニット構造図

軸傾斜対応メカニカルシール

日本ピラー工業株式会社
技術本部 三田技術部 MS 開発グループ
主任 冨田 優記

1．はじめに

近年、企業活動において持続可能な社会実現を目指し2030年をゴールとして国連サミットで採択された目標である「SDGs（持続可能な開発目標）」の達成に向けた取り組みを求める気運が高まっている。回転機器の軸封装置であるメカニカルシールは、内部流体を機外へ漏出させない働きにより、「環境保全」「省資源・省エネルギー化」「長寿命化」といった面で「SDGs」達成に貢献できる製品といえる。

メカニカルシールは、スプリング等により軸方向に作動可能なシールリングと相対する形で固定されたメイティングリングによって形成される軸に垂直なシール端面（摺動面）を持つ端面形シールである。このシール端面に適切かつ均一な面圧を付与して漏れ経路となるシール端面間の隙間を安定させることが、メカニカルシールの性能を維持する上で必要不可欠といえる。設計面においては最適なシール端面の押付力を設定することに加えて適切な構造を採用することが重要であり、運用面においては回転機器の良好な状態（機器精度）を維持することが必要である。

本稿では、特に設備の「長寿命化」という観点から、老朽化等により「直角度」や「同軸度」の機器精度が劣化した回転機器において、長期にわたり安定したシール性能を発揮することができる「軸傾斜対応メカニカルシール」を紹介する。

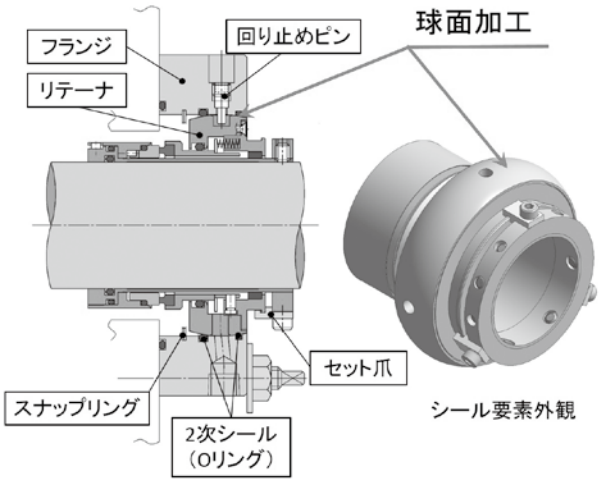


図1　メカニカルシール構造

2．特徴

(1) 構造的特徴

「軸傾斜対応メカニカルシール」は以下の構造的特徴を有している。メカニカルシールの構造図を図1に示す。

① リテーナを球面形状とすることで、固定側シール要素全体が3次元的に回転側シール要素に追従可能

② リテーナ（球面形状）を含むシール要素をコンパクト構造とすることで、十分な可動代を確保

③ カートリッジ構造とし、機器へのメカニカルシールの組込作業を簡素化

⑵　**軸傾斜追従によるシール性能の向上**

「軸傾斜対応メカニカルシール」の軸の傾斜に対する可動イメージを図２に示す。一般的なメカニカルシールは軸の傾きに対する許容代が少なく、軸の傾きが生じた状態で使用した場合、部品同士が接触してシールリングの作動不良や円周上におけるシール面圧の不均一が発生してシール性能が著しく低下する。これに対して「軸傾斜対応メカニカルシール」は、球面形状による優れた可動性能で前記同様の使用環境下においても安定したシール性能を発揮できる。

３．改善事例

「軸傾斜対応メカニカルシール」の改善事例としてチラー熱交換器（ワックススクレーパ）の軸封として採用された事例を紹介する。

チラー熱交換器は石油石化プラントにおいて潤滑油のベースオイルを取り出す脱ろう工程（図３）に使用される機器である。

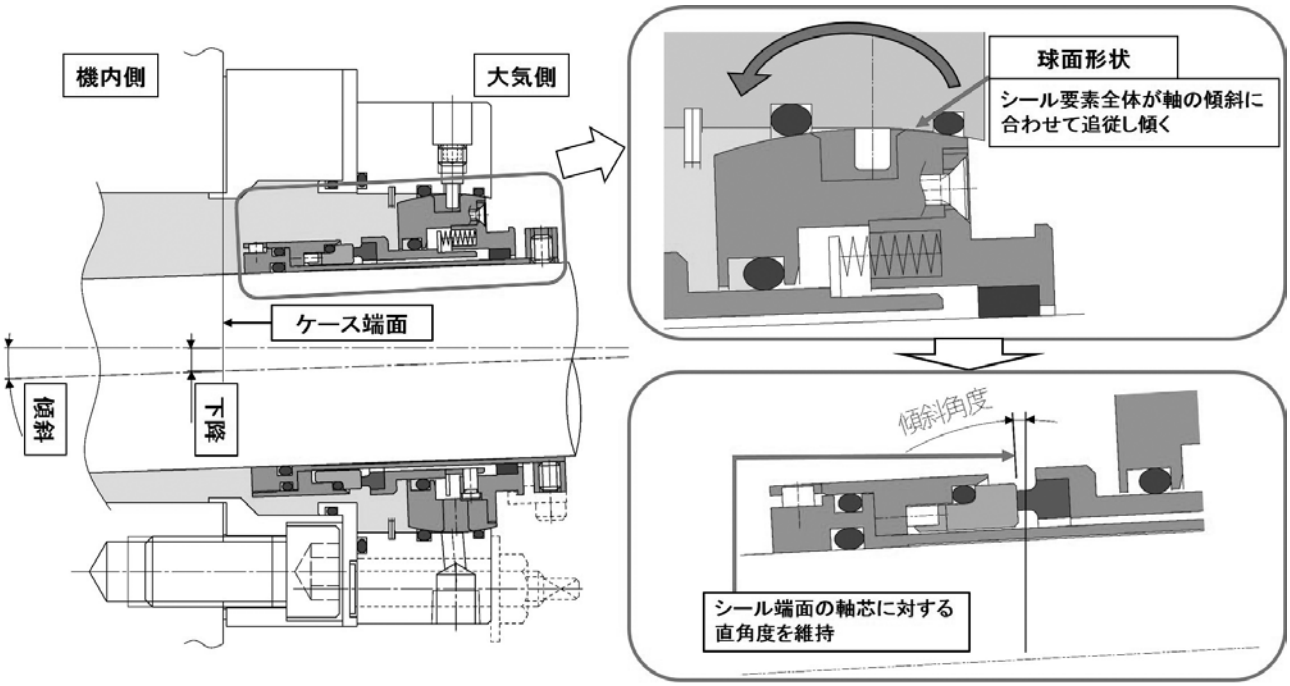


図２　軸の傾斜に対する可動イメージ

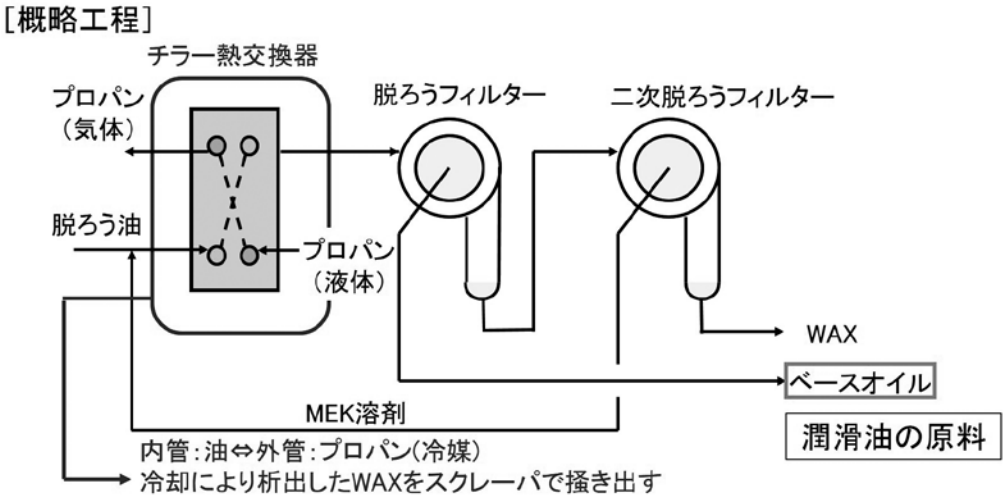


図３　脱ろう工程の概略

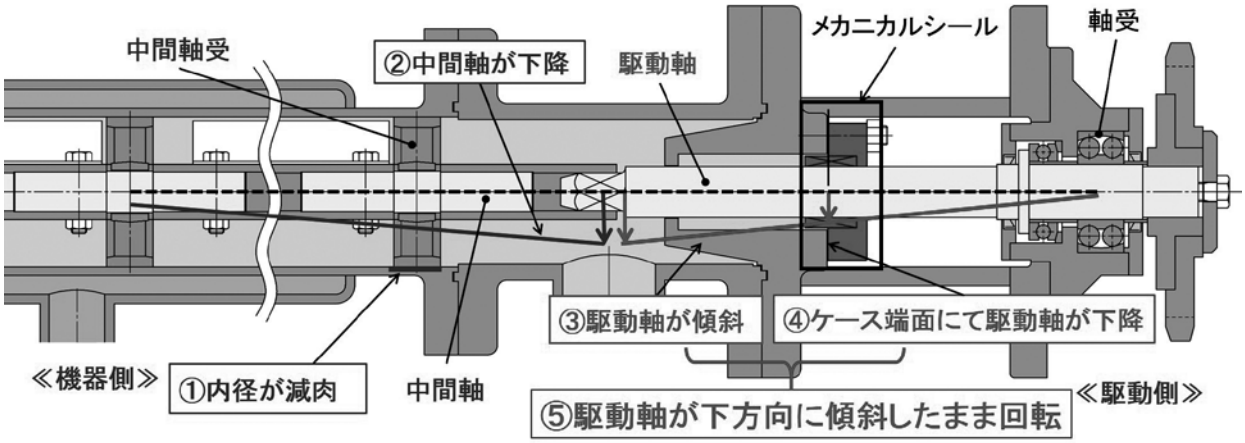


図４　チラー熱交換器の機器精度状況

チラー熱交換器の機器精度の劣化は以下のメカニズムにより進行するものと推定されている（図４参照）。

① 中間軸受と接する管内径が減肉
② 中間軸が下降
③ 中間軸と接続されている駆動軸が軸受を起点に傾斜
④ メカニカルシールが取り付けられているケース端面部で駆動軸が下降
⑤ 駆動軸が下方向に傾斜したまま回転

このような条件下において改造を施す以前のメカニカルシールは漏れが頻発していたが、「軸傾斜対応メカニカルシール」を採用いただいた結果、MTBF（平均故障間隔）は飛躍的に向上し、メカニカルシール交換頻度減少による減産回避及びメンテナンス負荷の軽減に大きく貢献できた。

４．適用範囲

表１　適用範囲

流体	液体
圧力	max. 2.5 MPaG
温度	−30 ～ 200 ℃
周速	0.2 m/s 以下
傾斜角度	都度設計にて対応

５．おわりに

当社では今回紹介した「軸傾斜対応メカニカルシール」の開発で得られた知見を活かして、機器精度劣化に対する追従性を更に向上した製品の開発を継続中であり、今後広がりが予想される設備の「長寿命化」の要求に応えていく所存である。

末筆ながら、当該メカニカルシールの開発にあたって多大な協力をいただいたENEOS株式会社 根岸製油所 殿に感謝の意を表す。

クローズアップ vol.34

輝くリケジョ

Mai Inaba

株式会社鶴見製作所
米子工場 設計部
液封機器設計課
稲葉 麻衣 さん

2018年、株式会社鶴見製作所に入社した稲葉麻衣さん。大学では生命科学を専攻していたが、機械工学の世界へと飛び込んで真空ポンプの設計業務に取り組む彼女の魅力に迫る。

「中学生の頃に好きだった数学の先生から理系に進んだ方が良いと勧められたのがきっかけです」。と稲葉さんは理系への道を笑顔で振り返る。「先生だけでなく数学自体も好きでした。関数が特に面白く、高校時代は将来の専門として数学や経営システム工学に魅力を感じていましたが、大学では小さい頃から興味のあった生命科学科に進みました」。

生物に関する様々なことを幅広く学んだ後に、微生物の研究に取り組んだ。「下水処理で注目されている活性汚泥を構成する嫌気性の微生物の培養や実験を行う研究室です。卒業後は水処理関係や食品業界に就職する人が多いです」。稲葉さんも食品メーカや環境機器・プラントメーカなどを見学したが、選択したのは機械メーカだった。

「工場見学をさせていただいた中で、機械メーカが格別にカッコいいと思いました（笑）」。生命科学とは異なるジャンルの製品を扱う株式会社鶴見製作所に入社し、ポンプの設計業務に携わっている。

「私が設計しているのは真空ポンプです。受注後にポンプの細かい仕様を決定するための納入図を作成したり、営業担当が技術面で答えられない場合のサポートをしています」。設計の仕事には入社前のイメージとは異なる部分があったとのこと。「パソコンに向かい黙々と作業を続けるのだろうと思いましたが、他部署とコミュニケーションをとる時間が多いのは意外でした。入社して間もない頃は配管の材質や“凝縮熱”などの専門用語が分からず、話についていくのに苦労しました。今もまだ先輩から学ぶことの連続です」。

やりがいを感じるのは、ポンプが完成した時だ。「復水器用の真空ポンプは発電所の蒸気タービンの後段設備に使われるもので、大きさは3～4mもあります。CAD画面ではイメージしきれないのですが、仕上がった現物を見ると、こんなに大きなものを自分は作っていたんだ！と嬉しくなります」。彼女の手掛けた製品は、日本国内だけでなくアジアやアフリカなどの海外にも納入されている。

最後に、今後の目標について聞いてみた。「将来の夢は、真空ポンプの見積りや選定の他、開発から販売までを手掛けられる人になることです。設計部の業務はその基礎を築くための知識が身に付く素晴らしい仕事です。今後は受注前の業務にも携わりたいですね」。

上司からひと言

株式会社鶴見製作所
米子工場 設計部
部門長
課長 永田 達也 さん

優れたコミュニケーション力と独自の感性・視点の持ち主

入社して日も浅いですが、男性の多い設計部の中でも臆せず意見を主張でき、個性を上手に生かすことですでに貴重な戦力になっています。また、女性ならではの細やかな視点を持ち、問題・課題・疑問に直面しても天才肌とも言える独自の感性でアプローチし、私たちベテランが当たり前と思っていたことに気付きを与えてくれることもあります。持ち前のコミュニケーション能力で周囲の協力を得ながら仕事を進められる有望な人材です。

リケジョの歴史

アリス・ボール さん

アメリカの化学者アリス・ボール（1892～1916）は、女性としてもアフリカ系アメリカ人としても初となるハワイ大学の修士号を取得。不治の感染症とされたハンセン病の注射用治療薬を開発し、その方法は「ボール法」と名付けられました。残念ながら、実験中の事故により24歳の若さで早世しました。

写真提供：©Alamy Stock Photo/amanaimages

新型コロナウイルス感染拡大からの復興に向けた北米諸国の取り組み状況について

ジェトロ・シカゴ事務所
小川 ゆめ子

北米諸国における新型コロナウイルス（COVID－19）の感染拡大の影響及び復興に向けた取り組み状況について報告する（7月1日現在）。

なお、ジェトロでは、世界各地の新型コロナウイルスの関連情報について、特設ページを開設している。

こちらも参照いただきたい。

https://www.jetro.go.jp/world/covid-19/

1．米国内の感染状況

米国疾病予防管理センター（CDC）の発表によると、7月1日現在の米国内感染者数は、2,624,873人、死者数は127,299人である。州別の感染者数は多い順に、ニューヨーク州（395,294人）、カリフォルニア州（222,917人）、フロリダ州（149,781人）、ニュージャージー州（171,667人）、イリノイ州（144,238人）、マサチューセッツ州（108,882人）と続く。

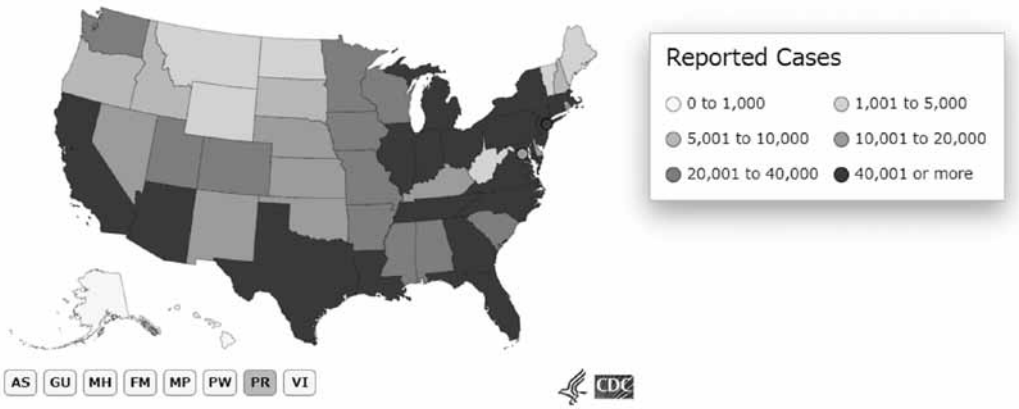


図1　米国内における新型コロナウイルスの感染の状況（2020年7月1日現在）

（出所）米疾病予防管理センター（CDC）
https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/cases-updates/cases-in-us.html#2019coronavirus-summary

米国で１日あたりに確認された新規感染者数は、４月下旬の約4万8,000人をピークに、一時は２万人を下回るまで減少したが、６月中旬から急激な増加傾向に転じた。直近では、４月のピークに迫る勢いで７月１日現在の新規感染者数は、約4万4,000人となっている。１日あたりの新規死者数は、４月中旬の約5,000人をピークに、その後、減少傾向を示し1,000人未満で推移していたところ、６月下旬には2万4,000人を上回り、増加基調となっている。

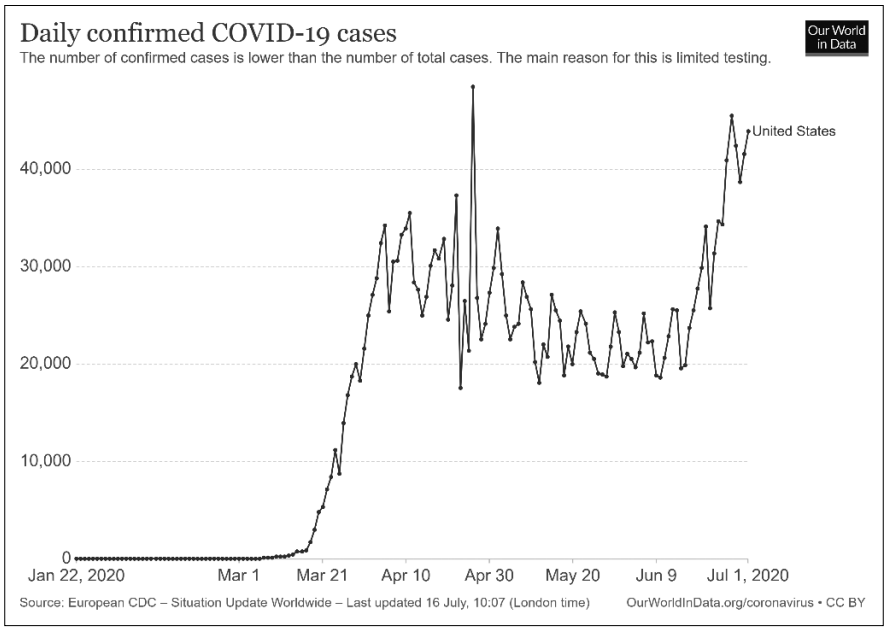


図２　米国で1日あたりの新規感染者数（1/22/2020-7/1/2020）

（出所）Our World In Data
https://ourworldindata.org/coronavirus#cases-of-covid-19

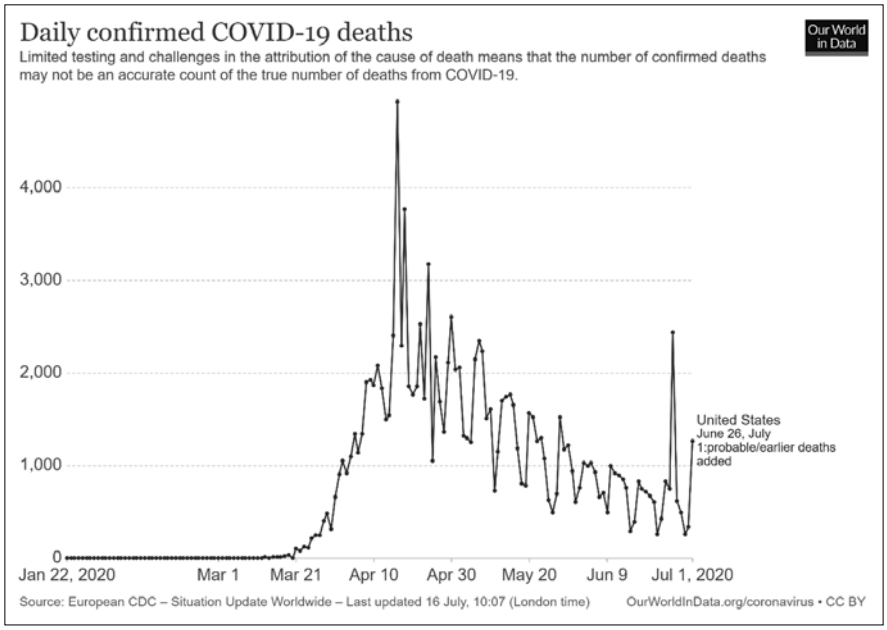


図３　米国で1日あたりの新規死者数の推移（1/22/2020-7/1/2020）

（出所）Our World In Data
https://ourworldindata.org/coronavirus#cases-of-covid-19

４月下旬以降、米国各州で経済活動の規制緩和が進み、５月20日には米全50州において経済活動が部分的に再開された。再開後、テキサス州やカリフォルニア州などの南部や西部を中心に、感染者数は増加傾向にあり、感染拡大の「第２波」への懸念が高まっている。増加の理由として、ジョンズ・ホプキンス大学によると、「経済活動の再開や、５月末から始まった人種差別への抗議活動の影響など、複数の要因が考えられる」と指摘している。

米疾病予防管理センター（CDC）は６月12日、パンデミックはまだ終わっておらず、今後感染者が急増するようであれば３月時レベルの社会活動の制限が必要になると発表。また、CDCが５月に実施したアンケート結果によると、74％が全米で社会的距離確保の規制が緩和されることに不安を感じ、80％が自宅待機令と必要不可欠でない事業の閉鎖を支持しており、引き続き不安定な状況が続いている。さらに、コネチカット州のキニピアク大学が５月20日に発表した世論調査の結果によると、新型コロナウイルスの感染拡大の第２波が秋に来る可能性が「非常に高い」とする割合は47％で、「やや高い」の40％と合わせると、約９割が秋に第２波が来ると予想していることがわかった。

２．政府関係の主な動き

政府関係のこれまでの主な動きをまとめると表１のとおり。なお、４月下旬以降の経済再開後は、保護主義色を強める米トランプ大統領の通商政策の動きや11月の大統領選に関する動きが活発化している。

⑴　新型コロナウイルス対策

これまでの経緯を振り返ると、米トランプ大統領は３月13日に国家非常事態宣言を発令、３月16日には不要不急の外出を控えることなどをまとめた行動指針を発表した。これを受け、各州から自宅待機令が発令され、４月９日時点で自宅待機令を発令した州は42の州まで上った。

行動指針を発表した１ヶ月後の４月16日、米トランプ大統領は、全米で新たな感染のピークは過ぎたとし、米国の経済活動を正常化させたい強い意向から、経済再開に向けたガイドラインを発表。新型コロナウイルスの感染拡大の収束度合いに応じて、日常生活や企業ビジネスへの制限を３つの段階に分けて緩和し、その実施は州知事の裁量に委ねているとした。当時、多くの州知事は経済再開に慎重な姿勢を示している中、南部のテキサス州、ジョージア州、オクラホマ州などの州では、４月下旬から一部業種の営業を再開する規制緩和を始めた。その後、他州も続くように、経済再開計画やビジネス規制の緩和などが相次いで実施に移され、５月20日には、全米50州のすべてで経済活動が部分的に再開された。

ただし、６月に入り米国で新型コロナウイルスの感染が再び急拡大し、経済再開に向けた規制緩和を後戻りさせる動きもみられる。感染が深刻な地域では、不可欠な場合を除いて外出や経済活動を停止する「自宅待機令」の再導入を求める声も高まってきている。

経済対策では、米トランプ大統領は、過去４度にわたり、総額２兆8,000億ドル弱規模（米国GDPの約13％に相当）にものぼる救済関連法を打ち出した。このうち、最も大規模なコロナウイルス支援・救済・経済安全保障法（CARES法）（総額２兆2,000億ドル）では、現金給付や失業保険給付の拡充による家計支援・失業者対策、企業向けの広範な雇用調整助成金、州・地方政府のコロナ対策費用補助、航空産業への支援策等が盛り込まれた。また、中小企業支援策では、給与保護プログラム（Paycheck Protection Program）（総額計6,590億ドル）を設置し、全従業員平均月給にかかる経費の2.5倍まで、最高1,000万ドルを融資限度額とする支援措置が講じられた。

渡航規制（７月１日現在）は、米入国について中国、イラン、欧州26ヵ国、英国、アイルランドに直近14日以内に滞在歴のある外国人の入国を拒否している。また、国に関わらず、一部の非移民ビザによる外国人の入国を年末まで停止・制限している。出国については、米国民に海外全地域への渡航中止を勧告（３月19日にグローバル健康勧告のレベル４を発令）している。

⑵　通商政策の動き

４月下旬からの経済再開以降は、主に中国に対する保護主義政策などの動きが目立った。米トランプ大統領は5月19日の閣議で、経済復興の妨げとなる規制を停止、撤廃するよう関係省庁に指示する大統領令に署名した。また中国ほかからの依存を脱却、経済独立を果たすべきと発言。自動車生産についても、部品を含めて、国内で行うべきとの考えを示した。また、

表1　新型コロナウイルス感染拡大後の政府関係の主な動き

月日	内容
1/21	米国疾病予防管理センター（CDC）は、ワシントン州シアトルで米国内初の新型コロナウイルス感染者を確認したと発表
1/31	米トランプ大統領は、直近14日間以内に中国に滞在歴のある外国人の入国制限を発表
2/25	サンフランシスコ市は、非常事態宣言を発出
2/29	米トランプ大統領は、直近14日間以内にイランに滞在歴のある外国人の入国制限を発表
2/29	米国務省（DOS）は、韓国とイタリアの一部地域について渡航警戒をレベル4に引き上げ
3/3	米国連邦準備制度理事会（FRB）は、0.5%の緊急利下げ決定
3/4	カリフォルニア州は、非常事態宣言を発出
3/6	米トランプ大統領は、経済対策となる新型コロナウイルス対策補正予算法（83億ドル）に署名
3/7	ニューヨーク州は、非常事態宣言を発出
3/9	イリノイ州は、非常事態宣言を発出
3/12	米トランプ大統領は、英国を除く欧州26カ国に滞在歴のある外国人の入国を制限
3/13	米トランプ大統領は、国家非常事態を宣言 最大500億ドルの連邦政府予算を検査や治療の拡充に充てると発表
3/14	米トランプ米大統領は、直近14日以内に英国とアイルランドに滞在歴のある外国人の入国制限を発表
3/15	米国連邦準備制度理事会（FRB）は、1%の緊急利下げで実質ゼロ金利の復活と量的金融緩和の再開を決定
3/16	米トランプ大統領は、不要不急の外出を控えることなどを纏めた国民向けの行動指針を発表
3/16	サンフランシスコ市は、自宅待機命令を発令
3/18	米トランプ大統領は、経済対策第2弾となる家族第一・コロナウイルス対処法（1040億ドル）に署名
3/18	米トランプ大統領は、国防生産法を適用し、民間企業に対しマスクなどの医療物資の増産を要求
3/19	米国務省（DOS）は、海外全地域に対し渡航警戒をレベル4（海外渡航中止）に引き上げ
3/19	カリフォルニア州は、自宅待機命令を発令（以降、各州が自宅待機令を発令、4/9時点で42州まで広がる）
3/20	ニューヨーク州は、自宅待機命令を発令
3/20	イリノイ州は、自宅待機命令を発令
3/22	日本外務省は、米国全土を対象に感染症危険情報の警戒をレベル2に引き上げ
3/27	米トランプ大統領は、経済対策第3弾となる 米国史上最大規模のコロナウイルス支援・救済・経済安全保障法（CARES 法）（2兆2000億ドル）に署名
3/27	米トランプ米大統領は、国防生産法を適用し、ゼネラル・モーターズ（GM）に対し人工呼吸器の生産を要求
3/29	米トランプ大統領は、国民向け行動指針を4月末までの延長することを発表
3/31	日本外務省は、米国を含む幅広い国を対象に感染症危険情報の警戒をレベル3に引き上げ
4/2	米トランプ大統領は、国防生産法を適用し、ゼネラル・エレクトリック（GE）など6社に対し人工呼吸器の生産を要求
4/3	米疾病予防管理センター（CDC）は、外出時に布製マスクの着用を推奨
4/8	米大統領選の民主党候補指名争いで、サンダース上院議員が撤退を表明
4/9	米連邦準備制度理事会（FRB）は、中小企業融資プログラムを発表
4/10	米連邦緊急事態管理庁（FEMA）は、マスク等の個人用防護具の輸出制限を発表
4/15	ニューヨーク州は、公共の場でのマスク着用を義務化
4/17	テキサス州は、4月24日から一部の経済活動の再開を認めると発表（以降、各州で経済再開が始まる）
4/20	ジョージア州は、4月24日から一部の経済活動の再開を認めると発表
4/20	テネシー州は、5月1日から一部の経済活動の再開を認めると発表
4/20	米通商代表部（USTR）は、米国・メキシコ・カナダ協定（USMCA）の暫定実施ガイダンスを発表
4/22	米トランプ大統領は、移民受け入れを60日間停止する大統領令に署名
4/24	米トランプ大統領は、経済対策第4弾となる給与保護プログラム・ヘルスケア強化法（4500億ドル）に署名
4/27	ジョージア州は、レストランや映画館などの店内営業を条件付きで再開
4/28	米トランプ大統領は、国防生産法を適用し、食肉生産会社に対し操業継続を要求
4/28	カリフォルニア州知事は、経済再開計画を発表
4/29	米連邦準備制度理事会（FRB）は、事実上のゼロ金利の長期間維持を発表
5/1	テキサス州は、レストランや映画館などの店内営業を条件付きで再開
5/8	テキサス州は、理美容店・ネイルサロンなどのサービス業を条件付きで再開
5/8	カリフォルニア州は、小売業などを条件付きで再開
5/11	ニューヨーク州は、経済再開計画を発表
5/13	カリフォルニア州ロサンゼルス郡は、小売業などの事業、一部の娯楽施設やビーチなどを条件付きで再開
5/14	米国疾病予防管理センター（CDC）は、オフィスワーク、飲食業などの事業再開に向けたチェックリストを発表
5/19	米トランプ大統領は、経済復興の妨げとなる規制を停止、撤廃するよう関係省庁に指示する大統領令に署名
5/20	全米50州で経済一部再開
5/20	米疾病予防管理センター（CDC）は、段階別の再開基準やレストラン・バー向けの安全対策ガイドラインなどを発表
5/20	米トランプ政権は、中国に対する米国の今後の戦略と政策の方向をまとめた「中国に対する米国の戦略的アプローチ」を発表
5/22	米食品医薬品局（FDA）は、食品製造業者および自動販売機を扱う事業者が順守すべき食品表示要件を一時的に緩和するガイダンスを発表
5/25	ミネソタ州で黒人男性が警官による暴行で死亡した事件が発生、抗議デモが全米主要都市に拡大
5/27	米疾病予防管理センター（CDC）は、新型コロナウイルスに関連した職場での推奨事項をまとめたガイダンスを発表
5/28	米労働安全衛生局（OSHA）は、感染から従業員を守るための雇用者が行う手順をリストアップしたアラートを発表
5/29	米トランプ大統領は、WHOからの離脱を表明、香港に対する優遇措置の見直し、 中国人研究者などの中国入国停止など、一連の対中国措置を発表
5/31	米疾病予防管理センター（CDC）は、雇用者向けガイドラインを改定し、従業員の通勤手段として、自家用車などの利用を推奨
6/1	全米にデモ拡大、40を超える都市で夜間外出禁止令を発令
6/2	米通商代表部（USTR）は、各国のデジタル課税に対する通商法301条調査を開始、EUおよび9カ国が対象
6/3	米運輸省（DOT）は、中国の航空会社による米発着便の運航一時停止を発表
6/8	ニューヨーク市が経済再開の第1段階へ移行
6/22	米トランプ大統領は、一部の非移民ビザによる外国人の入国を年末まで停止・制限する大統領布告に署名
6/26	テキサス州は、再開を認めてきたバーの閉鎖などを命令、経済再開計画の一部見直しを発表
7/1	米国・メキシコ・カナダ協定（USMCA）発効

（出所）各政府機関からの発表や現地報道より

米トランプ大統領は5月29日、中国政府が香港に国家安全法を導入したことを受けて、中国と香港に対する米国の措置を発表した。香港に与えている優遇措置の見直しや、中国人留学生や研究者などへの米国入国制限などが含まれる。記者会見で、中国による知的財産の窃取やWTOでの合意事項の反故（ほご）など、これまでの一連の国際ルール違反を非難した。その上で、さらに今般、香港の自治を守るとした国際合意を破ったとし、米国は自らの国益を守らねばならないと強調した。

その他の通商政策に関する最新動向は次のとおり。ライトハイザーUSTR代表は「Foreign Affairs」誌（6月発表）への寄稿文で、米トランプ政権の通商政策は「労働の尊厳」を最重要視し、保護主義と自由貿易の中道を進むものであると総括している。

- USMCA：米国・メキシコ・カナダ協定（USMCA）が7月1日に発効。USMCA は今後の規範となる貿易協定と強調。特に、労働条項、自動車原産地規則、労働付加価値割合の成果を強調している。
- WTO：WTOはもはや貿易ルールを議論する場ではなく、係争の場になったと指摘。特に、紛争解決処理手続きを司る上級委員会の裁定に強い不満政策を採る柔軟性を担保しないのであれば、米国は引き続き個別の交渉で通商問題を解決するとしている。
- 対英国：包括的な二国間貿易協定の締結を目指し、５月６日に交渉を開始。特に英側は締結を急ぎたいが、ライトハイザーUSTR代表は11月の選挙前の妥結は困難との見方を取っている。
- 通商法301条：USTRは６月２日に、デジタルサービス税を導入または検討中のEUおよび９ヵ国に対する1972年通商法301条に基づく調査を開始。米議会超党派もUSTRの動きを支持している。
- 通商拡大法232条：米商務省は５月以降、立て続けに、「変圧器用部材」、「移動式クレーン」、「バナジウム」の輸入に関して、1962年通商拡大法232条に基づく調査を開始。自動車・同部品輸入は「安保上脅威」と認定しつつも、輸入制限措置は未発表のままとなっている。

⑶　大統領選に関する動き

11月の米大統領選で再選を期す共和党の米トランプ大統領は6月20日、選挙集会を再開し、民主党のバイデン前副大統領との対決に向けて本格始動した。新型コロナウイルスの感染拡大や、人種差別抗議デモへの強硬姿勢に対して世論は反発しており、軍との不和も浮き彫りになるなど、トランプ氏の再選戦略は、危うい状況を迎えている。

米国シンクタンクのピュー・リサーチ・センターが６月12日に発表した調査結果によると、デモに関するトランプ氏の発言について、６割が「誤った発言」と回答した。人種別では、白人層が51％と、黒人層（85％）やヒスパニック系（71％）、アジア系（69％）との相違が大きかった。また、48％が「トランプ氏が人種問題を悪化させた」と回答。人種別には黒人層が68％、アジア系が62％、ヒスパニック系が55％と白人層（42％）を上回った。

また、７月２日にモンマス大学が発表した世論調査結果では、バイデン氏支持53％、トランプ氏支持41％だった。共和党支持者は87％がトランプ氏支持で、民主党支持者は92％がバイデン氏支持と、党派によって両極端に分かれる結果となった。人種別では、白人層がトランプ氏48％、バイデン氏46％と拮抗しており、黒人層･ヒスパニック系はトランプ氏24％、バイデン氏68％とバイデン氏がリードする。黒人層やヒスパニック系のトランプ氏への反発が大統領選挙にどう影響するか注目される。

３．米国における経済活動再開について

42の州まで拡大したロックダウンは、４月下旬から徐々に開放され、５月20日をもって全米50州のすべてで経済活動が部分的に再開された。経済活動再開の全体概要は以下のとおり。

- ４月下旬以降、全米50州各州で、経済再開計画を発表し、それぞれ経済活動を再開させている。ほとんどの州は、再開を何段階かに分けて、感染リスクの度合いと事業の重要性に基づき、再開可能な業種を指定する形を採っている。州によっては、いくつかの地域に分けて、再開の段階を個別に判断している。
- 連邦政府の経済再開ガイドラインでは、再開の条件として、14日間にわたり新型コロナウイルスやインフルエンザに似た症例が減少し、かつ同ウイルスの感染者または陽性反応の割合が減少傾向にあること、などを

挙げているが、実施は州知事の裁量に委ねており、感染拡大の中でも再開を進める州が多い。

- しかし、6月下旬ごろより、南部、西部を中心に多くの州で新規感染者数が過去最高を更新するなど、感染が急拡大している。これを受け、経済再開のステップを保留またはいったん緩和した規制を再び元に戻すという州が相次いでいる。特にリスクが高いとみられるバーの営業を停止させる動きが目立つ。
- 一般的な傾向として、米トランプ政権および共和党知事州は経済再開の推進に積極的で、民主党知事州は慎重な姿勢がみられる。

以下に連邦政府の経済再開基準と主要な州の経済再開計画の概要及び再開の動向について報告する。

⑴　連邦政府

連邦政府による経済再開基準は、以下のとおり。米疾病予防管理センター（CDC）が各州･自治体などの経済再開基準を３段階で示している。

第１段階

1． 新規感染件数、（新型コロナウイルスまたはインフルエンザ症状による）緊急外来件数、陽性反応率：14日間連続で減少傾向、またはゼロに近い件数（陽性率）で推移

2． 医療体制：病床ICUの占有率が80％未満、個人用防護具（PPE）が４日分以上確保できている、等

3． 検査制度：陽性反応率が14日間連続で20％未満、等

第２段階

1． 第１段階に移行後、14日以上連続で減少傾向またはゼロに近い件数（陽性率）で推移

2． 病床ICUの占有率が75％未満、PPEが４日分以上確保できている、等

3． 陽性反応率が14日間連続で15％以下、等

第3段階

1． 第2段階に移行後、14日以上連続で減少傾向またはゼロに近い件数（陽性率）で推移

2． 病床ICUの占有率が70％未満、PPEが15日分以上確保できている、等

3． 陽性反応率が14日間連続で10％以下、等

⑵　ニューヨーク州（クオモ知事（民））

①　経済再開計画

州内を10地域に分け、次の７つの指標全てを満たしている地域は、経済再開の第１段階に入ることが出来る。

1． 総入院患者数が少なくとも14日間連続減少しているか、１日の新たな入院患者の数が15人以下であるか（CDCの基準）

2． 2.1日の死者数が少なくとも14日間連続減少しているか、１日の死者数が５人以下であるか

3． 新たな入院患者数が10万人当たり2人未満であるか（病院の収容力）

4． 全ベッドの少なくとも30％が常に利用可能か

5． 集中治療室（ICU）のベッドの少なくとも30％が常に利用可能か（検査と追跡）

6． 6.1カ月で人口1,000人当たり30人が検査を受けているか

7． 10万人当たり30名以上の追跡要員を有しているか

経済再開の段階は次の４段階に分かれる。

1． 建設業、製造業、卸売業、一部小売（カーブサイド・ピックアップのみ）、農林水産業

2． 専門サービス、金融・保険業、小売業、事務職、不動産

3． レストラン、飲食サービス、ホテル

4． 芸術、エンターテーメント、リクリエーション，教育

②　経済再開の動き

- ６月８日から再開が最も遅れていたニューヨーク市が経済再開の第１段階に入り、ニューヨーク州全域で経済が再開した。ニューヨーク市は６月22日に第２段階へ、７月６日に第３段階へ移行（予定）している。
- ニューヨーク、ニュージャージー、コネチカット３州の知事は６月24日、新型コロナウイルス感染者数が急増している州から３州への全ての移動者に対し、訪問者、帰省者にかかわらず、14日間の自己隔離を義務付けるという内容の共同声明を発表。その対象は、アラバマ、アリゾナ、アーカンソー、フロリダ、ノースカロライナ、サウスカロライナ、テキサス、ユタの８州で南西部に集中している。その後、対象州はカリフォルニア州やジョージア州などが追加され、６月30日時点で、８州から16州に拡大している。違反者には最高１万ドルの罰金が科されるとしている。
- ニューヨーク州クオモ知事は7月1日、ニューヨーク

市の市内レストランの屋内営業の再開時期を延期すると発表。当初は７月６日に第３段階に入るタイミングでの営業再開を予定していたが、他州での感染増を受けて、屋内飲食営業は不可とした。

⑶　**カリフォルニア州（ニューサム知事（民））**

①　**経済再開計画の概要**

１．緩和内容

再開のステージを以下の４つに分類。基本的には州が郡ごとに承認する。

ステージ１：Safety and Preparedness
（検査体制の確立、感染経路の特定、必要不可欠なビジネス活動実施）

- エッシェンシャルビジネス以外自宅退避。
- 飲食店は持ち帰りまたはデリバリーのみ可。

ステージ２：Lower Risk Workplaces
（低リスクのビジネス活動を徐々に再開）

- 小売り（店舗前での商品受け渡し）：本屋、宝石、玩具、衣類店、靴屋、日用品・家具店、スポーツ用品、花屋など
- 製造業
- 物流業
- オフィス機能（テレワークが難しい場合。全てのセクターが対象）
- 店内でのレストラン飲食（※ステージ２の後半に許可）

ステージ３：Higher Risk Workplace
（高リスクなビジネス活動を再開）

- 個人向けサービス（ヘア・ネイルサロン、ジム）
- 娯楽施設（映画館、観客なしでのスポーツ試合）

ステージ４：End of Stay at home order
（最終的な制限緩和）

- コンサート、コンベンション、ライブで観客を入れるスポーツ

２．基準

ステージ２の後半に入るために各郡が満たすべき基準の概要

- 安定した入院率（７日間の平均の変化率が５％未満）または、過去14日間いずれの日も入院者数20人以下。
- 過去14日間の住民10万人当たり新規感染者数25名未満または過去７日間の検査数の陽性率が８％未満。
- 毎日住民1,000人当たり少なくとも1.5人を検査できる能力。
- 住民の少なくとも75%について、都市部では運転30分以内に、郊外では60分以内に検査機関へアクセスできること。
- 人口10万人当たり少なくとも15名の訓練された接触追跡スタッフがいること。等

②　**経済再開の動き**

- カリフォルニア州は５月８日、自宅退避令の内容を変更し、一部経済活動を再開した。カリフォルニア州は多くの郡で構成されているが、緩和の程度は、地域により感染状況が異なるため、再開は各郡の判断にゆだねられている。
- 例えば、カリフォルニア州ロサンゼルス郡は、５月29日から郡内のレストランの店内飲食や理美容院を条件付で再開を許可。また、６月12日から動物園、水族館、キャンプ場の営業の他、テレビ局や映画スタジオ（ハリウッド含む）の制作再開を許可している。
- カリフォルニア州サンフランシスコ郡・市は、レストランやバーの屋外の飲食提供を６月12日から、小売業の店内営業や不要不急のオフィス業務（在宅勤務ができない場合に限る）を６月15日から再開を許可している。
- 各郡での再開が進む中、カリフォルニア州のニューサム知事と同州公衆衛生局は７月１日、新型コロナウイルスの感染状況が悪化している州内19郡（ロサンゼルス郡を含む）に対して、レストランの屋内での飲食提供やバーなど一部のビジネスを即時、再閉鎖するよう命じるガイダンスを発表した。また、今回のガイダンスの対象となっていないサンフランシスコ郡・市では６月26日、６月29日に再開を予定していたバーの屋外営業や理美容院などについて、独自の規制により、延期を発表している。
- カリフォルニア州では、新規感染者数が増加傾向にあり、公衆衛生局のデータによると、７月１日時点の累計感染者数は24万195人で、過去２週間

の新規感染者数は７万9,096人と前月から倍増している。

⑷ **イリノイ州（プリツカー知事（民））**

① **経済再開計画**

州を４つのエリアに分けて、それぞれについて経済再開の段階を判断（シカゴ市は各段階への移行に関し、州に上乗せした条件を課している）。

第１段階：急激な感染拡大の段階(Rapid Spread)

認められる活動

- 製造業：必須のもののみ。
- 不要不急の事業：最小限の基本的な業務を除き、在宅勤務が求められる。
- バー、レストラン：配送、ピックアップまたはドライブスルーの営業のみ。
- 小売店：必須のもののみ。
- 集会：10人以下で必須の集まりのみ。

次の段階に進むための健康・医療指標

（感染者・医療施設の状況）

- 新たな感染の増加ペースが遅くなること。
- ICUの病床や人工呼吸器が利用可能な状況であること。

（検査体制）

- 州全体で １万件/日の検査が可能となる体制。
- 症状のある医療従事者などへの検査が可能であること。

第２段階：感染率などの上昇から横ばいの段階(Flattening)

認められる活動：以下を除き、第１段階と同じ。

- 小売店：必須の小売店以外は配送や店舗でのピックアップのみ。

次の段階に進むための健康・医療指標

（感染者・医療施設の状況）

- 検査の陽性率が 20%以下で、14日間で 10%以上増加しないこと。
- 28日間で新型コロナウイルス感染症の症状での入院患者が全体で増加しないこと。
- 医療および外科用ベッドや人工呼吸器が少なくとも 14%以上使用可能であること。

（検査体制）

- 全ての患者などが検査可能であること。

（追跡体制）

- 診断から 24時間以内にその接触者の追跡、観察を開始可能であること。

第３段階：回復の段階（感染率などの安定または減少）(Recovery)

認められる活動：以下を除き、第１段階と同じ。

- 製造業：必須以外のものについて、安全性を確保した上での再開。
- 必須でない事業 ：安全性を確保した上での営業（在宅勤務を推奨）。
- バー、レストラン：屋外での営業が可能。
- 理髪店、フィットネスジムの野外でのレッスン提供：安全性を確保するガイダンスに沿った営業。
- 小売店：一定の入場者数の制限など安全性を確保するガイダンスに沿った営業。
- 集会：10人以下の集まり。

次の段階に進むための健康・医療指標

（感染者・医療施設の状況）

- 第２段階から第３段階への指標と同じ。

（検査体制）

- 症状や基礎疾患の有無にかかわらず検査が可能であること。

（追跡体制）

- 診断から 24時間以内に感染者の 90%以上で接触者の追跡、観察を開始可能であること。

第４段階：再活性化の段階（感染率の減少の継続）(Revitalization)

認められる活動：以下を除き、第1段階と同じ。

- 製造業：全ての製造業の稼働。
- 必須でない経済活動：安全性を確保した上での営業。
- バー、レストラン、理髪店、ジムなど（個人向けサービス）、映画館、劇場、小売店：一定の入場者数の制限など安全性を確保するガイダンスに沿った営業が可能。
- 集会：50人以下の集まり。

次の段階に進むための健康・医療指標

- ワクチンの開発や広く利用可能で有効な治療法の獲得、集団免疫の獲得などにより一定期間において新たな感染がないこと。

第５段階：復活の段階（Illinois Restored）

（ワクチンの開発や有効な治療法が受けられる医療体制が整っている場合または一定期間の新たな感染がない場合）

- 新たな安全性確保のガイドラインなどに沿って、全ての経済活動の再開が可能。

② 経済再開の動向

- イリノイ州は、５月29日に自宅待機令を解除し、同日以降、経済再開計画の第３段階に移行した。州よりも厳しい再開条件を課しているシカゴ市では、６月３日から州よりも遅れて第３段階に移行した。第３段階では10名までの集会、必須でない経済活動の再開、美容・理髪店、ネイルサロンや小売業、レストランは屋外での営業が可能となった。
- その後、イリノイ州は６月26日から第４段階に移行、州よりも厳しい基準を設けていたシカゴ市も同時に第４段階へ移行している。第４段階では、レストランやバーの店内飲食の再開、フィットネスジム、映画館や劇場の再開または制限の緩和、50人までの集会などが可能。また、オフィスワークに関しても、自宅勤務の推奨は解かれることとなった。
- イリノイ州プリツカー州知事は６月25日の記者会見で、「他州では新型コロナウイルスに関する政策決定において、政争の介入や拙速な判断が行われるのをみてきた」と述べ、「こうした州の多くでは、現在、深刻な感染拡大、入院者の増加やICUの利用増加により、経済再開が後戻りせざる得ない状況となっている」と総括。最後に「イリノイ州はこのような状況にはない」と発言している。
- 他方、2020年９月にシカゴ市で開催される予定だった世界三大工作機械展示会の１つ「IMTS（International Manufacturing Technology Show）2020」は、６月８日に開催中止を発表し

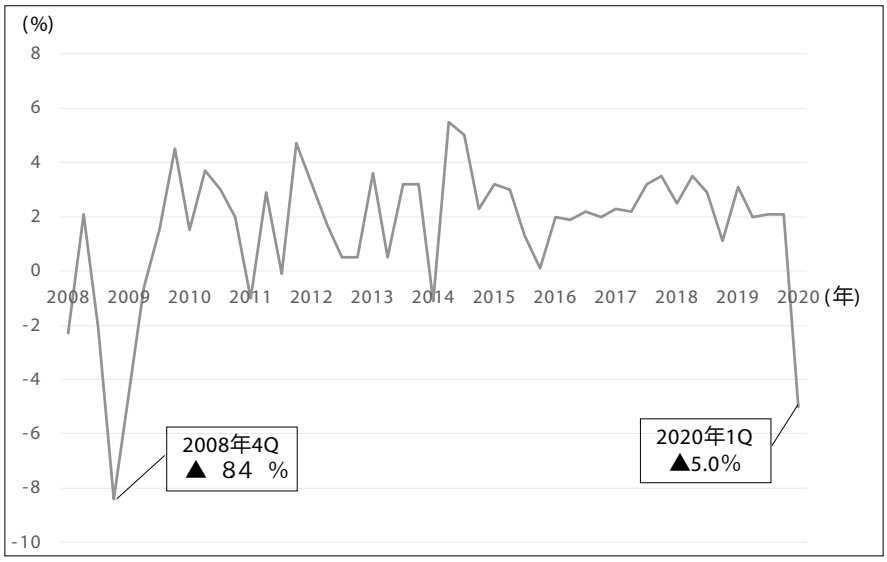


図４　実質GDP成長率の推移（前期比年率）（2008年～2020年第１四半期）

（出所）米商務省経済分析局

た。主催者によると、イリノイ州の５段階の経済再開計画では、50人を超える大規模な集まりは第５段階まで再開できず、再開できる時期が不透明であることを中止の理由としている。次回の開催は2022年となる。

- イリノイ州の経済再開計画の第５段階は最終段階とされており、ほとんどの制限が撤廃されるが、その移行に当たってはワクチンの開発などにより、一定期間新たな感染がない状況が必要で、当面、移行は見込み難い状況である。

４．米国経済への影響

新型コロナウイルス感染拡大による米国経済への影響について最新情報を報告する。

⑴　米国GDP成長率（図４、表２）

米商務省（DOC）が５月28日発表した2020年第１四半期（１～３月）の実質GDP成長率（改定値）は、前期比年率マイナス5.0%となり、リーマン・ショック直後の2008年第４四半期（10～12月期）のマイナス8.4%以降、大幅なマイナス成長となっている。

GDPの７割を占める個人消費支出は前期比年率マイナス6.8%で、財のうち自動車などの耐久財消費が13.2%減、サービス分野は9.7%減と落ち込んだ。また、設備投資も7.9%減と４半期連続でマイナスとなった。輸出は8.7%減、輸入は15.5%減となった。

４月以降はさらに悪化するとみられ、米議会予算局（CBO）は５月19日、第２四半期（４～６月）のGDP成長率は年率換算でマイナス37.7%との見通しを発表した。一方、段階的ながら各州で経済再開が進む中で、年後半は回復に転ずるとし、GDP成長率は年率換算で第３四半期（７～９月期）は21.5%、第４四半期（10～12月期）は10.4%と予測している。

米経済への景気刺激策を継続するため、米国連邦準備制度理事会（FRB）は、６月10日の連邦公開市場委員会（FOMC）で、少なくとも2022年末までゼロ金利政策を維持する方針を表明した。

表２　四半期別実質GDPの成長率（前期比年率）

	2019年				2020年
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q
実質GDP成長率	3.1	2.0	2.1	2.1	▲5.0
個人消費支出	1.1	4.6	3.2	1.8	▲6.8
財	1.5	8.6	5.3	0.6	0.2
サービス	1.0	2.8	2.2	2.4	▲9.7
民間投資	6.2	▲6.3	▲1.0	▲6.0	▲10.5
設備投資	4.4	▲1.0	▲2.3	▲2.4	▲7.9
住宅投資	▲1.0	▲3.0	4.6	6.5	18.5
在庫投資	–	–	–	–	–
輸出	4.1	▲5.7	1.0	2.1	▲8.7
輸入	▲1.5	0.0	1.8	▲8.4	▲15.5
政府最終消費支出・粗投資	2.9	4.8	1.7	2.5	0.8

（出所）米商務省経済分析局

⑵　米国失業率（図5）

米国労働省が６月５日に発表した2020年５月の失業率は13.3%であった。失業者数が前月から209万3,000人減少した一方で、就業者数が383万9,000人増加した結果、失業率は戦後最高を記録した前月（14.7%）より1.4ポイント改善した。

５月の非農業部門の雇用者数の前月差は250万9,000人増となり、業種別での内訳をみると、製造業全体は22万5,000人増で、特にプラスチック・ゴム製品（２万9,800人増）、輸送用機器（２万6,000人増）などで増加した。サービス部門は242万5,000人増で、娯楽・接客業（123万9,000人増）、教育・医療サービス業（42万4,000人増）、小売業（36万8,000人増）などを中心に、幅広い業種で増加した。娯楽･接客業は、飲食サービス業(137万600人増）を中心に増加した。米国労働省は、プレスリリースで、「３～４月に抑制されていた経済活動が限定的に再開したことが反映され、娯楽・接客業、建設業、教育・医療サービス業・小売業の雇用が急増した」と指摘した。

また、米労働省が６月11日発表した新規の失業保険申請件数（季節調整済み）は、６月６日までの１週間で154万2000件と、前週を35万5000件下回った。新型コロナウイルス感染拡大を防ぐ外出制限が緩和され、全米で経済活動の一部が再開されたことを受けた。申請件数は３月下旬（約687万件）をピークに10週間連続で減少したものの、依然として高水準にある。新型コロナの感染拡大前は週に20万件台だった。

⑶　米国小売売上高（図６）

米商務省（DOC）の6月16日の速報によると、5月の小売売上高（季節調整値）は前月比17.7%増の4,855億ドルとなり、4ヶ月ぶりの増加に転じ、統計を開始した1992年以来過去最大となる増加幅を記録した。自動車･同部品が前月比44.1%増加し、全体を押し上げた。特に、新型コロナウイルスの影響で「生活必需店」でないとして営業停止に追い込まれた業種、衣料（188%増）や家具（89.7%増）やスポーツ･娯楽品･書籍（88.2%増）などでの大幅な回復が見られた。飲食サービスでも29.1%増加した。ただし、前年同月比ベースの小売売上高では、6.1%減であった。

民間調査会社コンファレンスボードが５月26日に発表した５月の消費者信頼感指数は86.6（1985年＝100）と、４月（85.7）より0.9ポイント上昇した。「現在の景況」は71.1で1.9ポイント低下したが、一方で、６カ月先の景況見通しを示す期待指数は96.9（４月:94.3）と2.6ポイント上昇した。コンファレンスボードは期待指数について、「経済の段階的な再開が消費者マインドの改善につながることで、短期的な見通しは緩やかに改善したが、（回復の勢いは弱く）消費者は依然として自らの家計面の見通しに不安を感じている」と指摘。また「信頼感指数の減少は今のところ止まったようにみえるが、回復への道のりは一様でなく、潜在的な（感染拡大）第２波（の可能性）もあることから、不透明感への懸念が消費者につきまとうだろう」と指摘している。

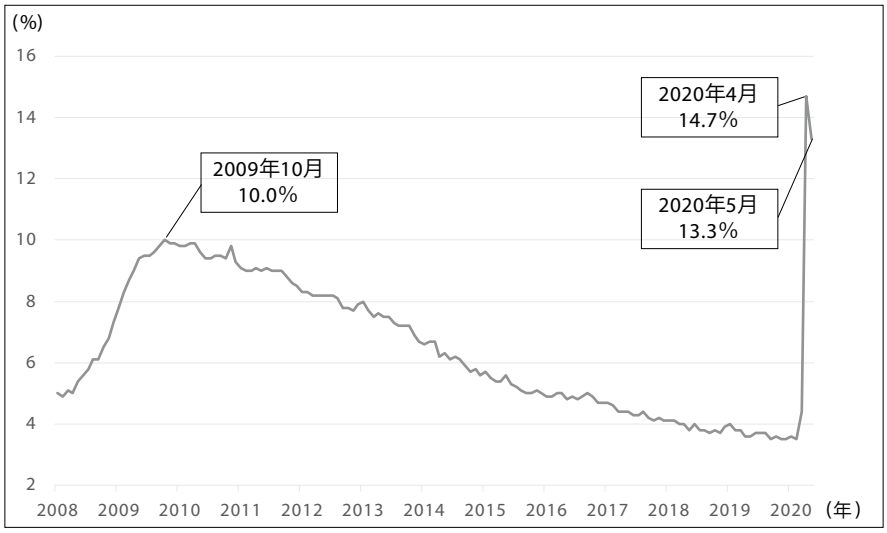


図５　失業率推移（2008年～2020年５月）

（出所）米国労働省

⑷　米国鉱工業生産指数（図7）

米連邦準備制度理事会（FRB）が６月16日発表した５月の鉱工業生産指数（2012年＝100）は92.6と、前月比1.4％上昇した。統計開始1919年以来、過去最大の減少幅を記録した４月の鉱工業生産指数91.3（前月比12.5％減）から小反発した。新型コロナウイルス流行を受けて停止していた生産活動が徐々に再開され、５月の設備稼働率も64.8％と前月から3.8ポイント上昇した。業種別では自動車・同部品の４月の前月比の減少幅が76.5％減と最も大きく、生産一時停止の色濃く影響している。その反動で５月は前月比120.8％と大きく上昇している。

なお、主要自動車メーカーから成る業界団体AAIによると、新型コロナウイルス感染拡大により、３月の自動車販売台数が前年同月比33％減、４月は50％減となり、年間販売数に関しては年初予測の1,700万台を大きく下回る1,400万台となる見通しとしている。

日本の自動車メーカー６社が７月１日発表した2020年上半期の米新車販売台数は、前年同期比26.0％減の236万4736台となった。新型コロナウイルスの感染拡大が直撃し、販売店の休業が相次いだことが響いた。

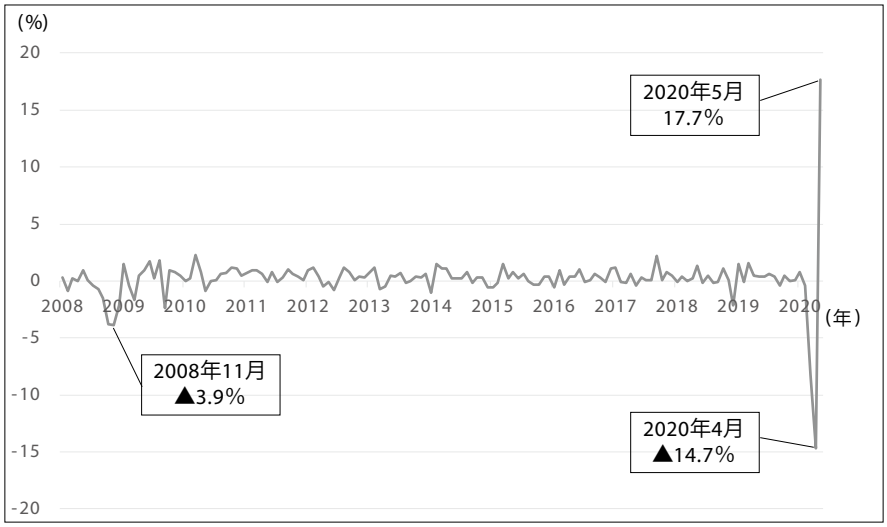


図６　小売売上高の季調済前月比の推移（2008年～2020年５月）

（出所）米商務省統計

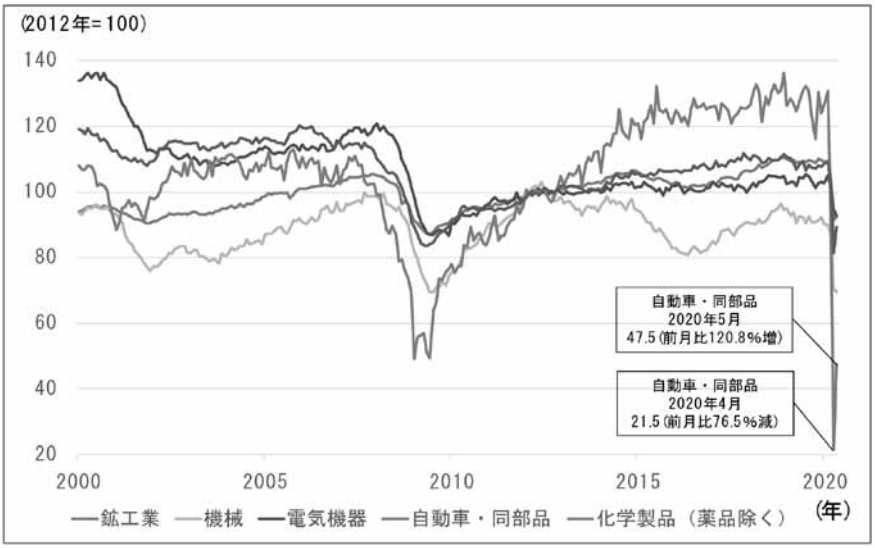


図７　業種別の鉱工業生産指数の推移（2008年～2020年５月）

（出所）米商務省経済分析局

5．在米日系企業への影響

ジェトロは、過去5回にわたり、在米日系企業に対して、新型コロナウイルスの感染拡大による影響と対応状況に関するアンケートを行っている。ここでは最新のアンケート結果概要について以下報告する。6月26日～7月1日に実施し、在米日系企業834社から回答を得た。https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/covid-19/us/doc_us_20200601.pdf

⑴　**販売・生産の状況（図８）**

- 依然７割以上の企業で売上が減少。ただし売上が５割以上減少した企業は前回調査（５月末）から半減し、改善の兆しがみえる。（前回34.9%⇒今回15.0%）
- 生産を中断している企業はわずか1.7%で、ほとんどの企業が生産を再開。稼働率80%以上の企業は５割を超えた（前回は36.2%）。生産が減少したとする要因は「国内需要の減少」が９割と最大。
- 経済再開を受け、大多数の企業が職場での事業が可能に。

⑵　**雇用への対応（図９）**

- ４月末調査に引き続き、約７割の企業が「雇用に影響なし」と回答。従業員を解雇した企業の７割超が「従業員を呼び戻した／戻す予定」と回答。
- 一方で、今後は ６割近い企業が「採用計画を一時凍結・見送り」とした。

⑶　**コロナ後の事業戦略（図10）**

- 年内の米国での事業展開の方向性は、「現状維持」が６割超。「縮小」は２割超。
- コロナ後も「在宅勤務の活用を拡大」する企業は７割を超え、在宅勤務が定着の見込み。
- 事業面では、３割が新たな販路や製品・サービスの開拓に取り組むほか、２割がバーチャル展示会などを活用すると回答。デジタル化が一層加速する兆し。

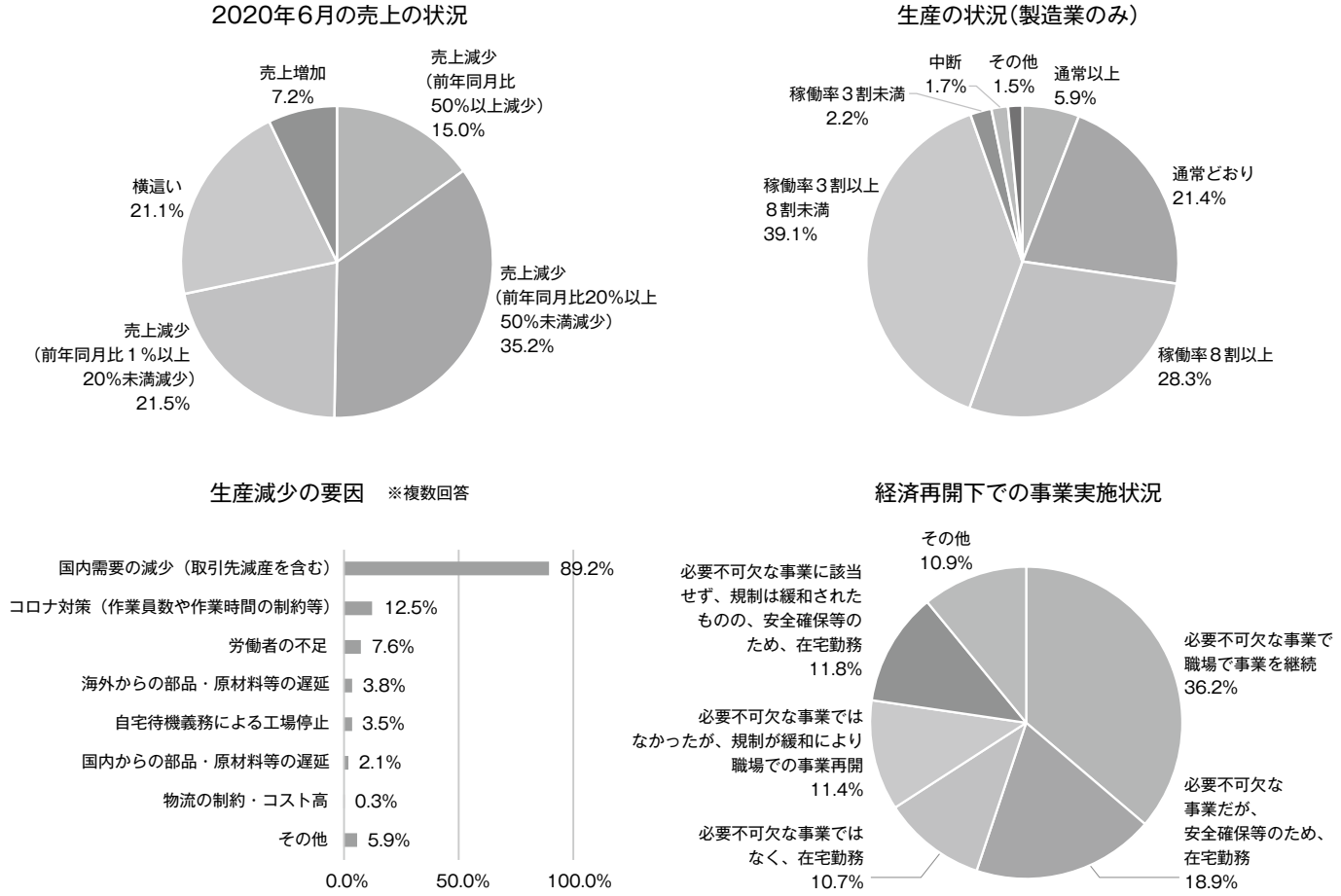


図８　生産・販売の状況

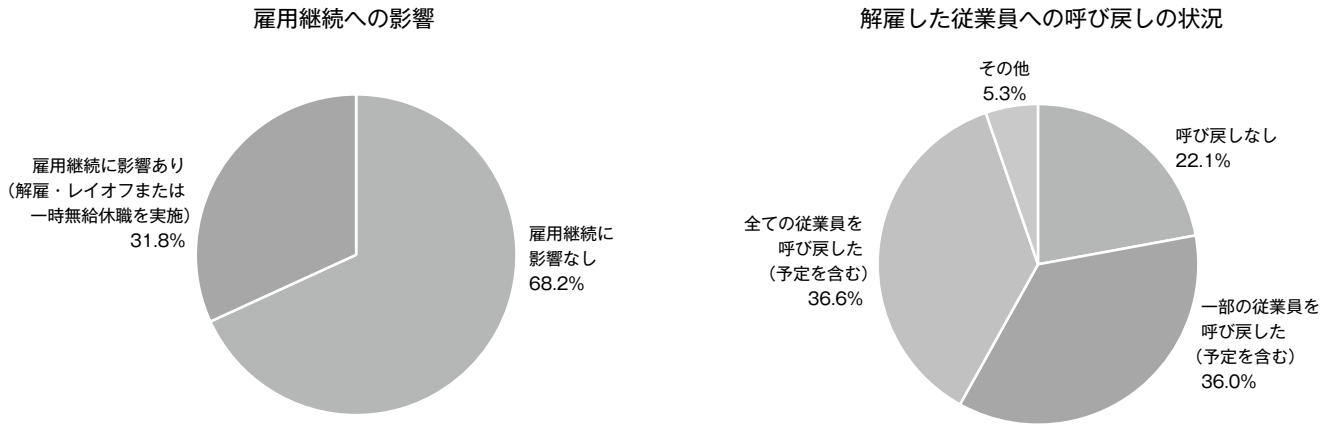


図9　雇用への対応

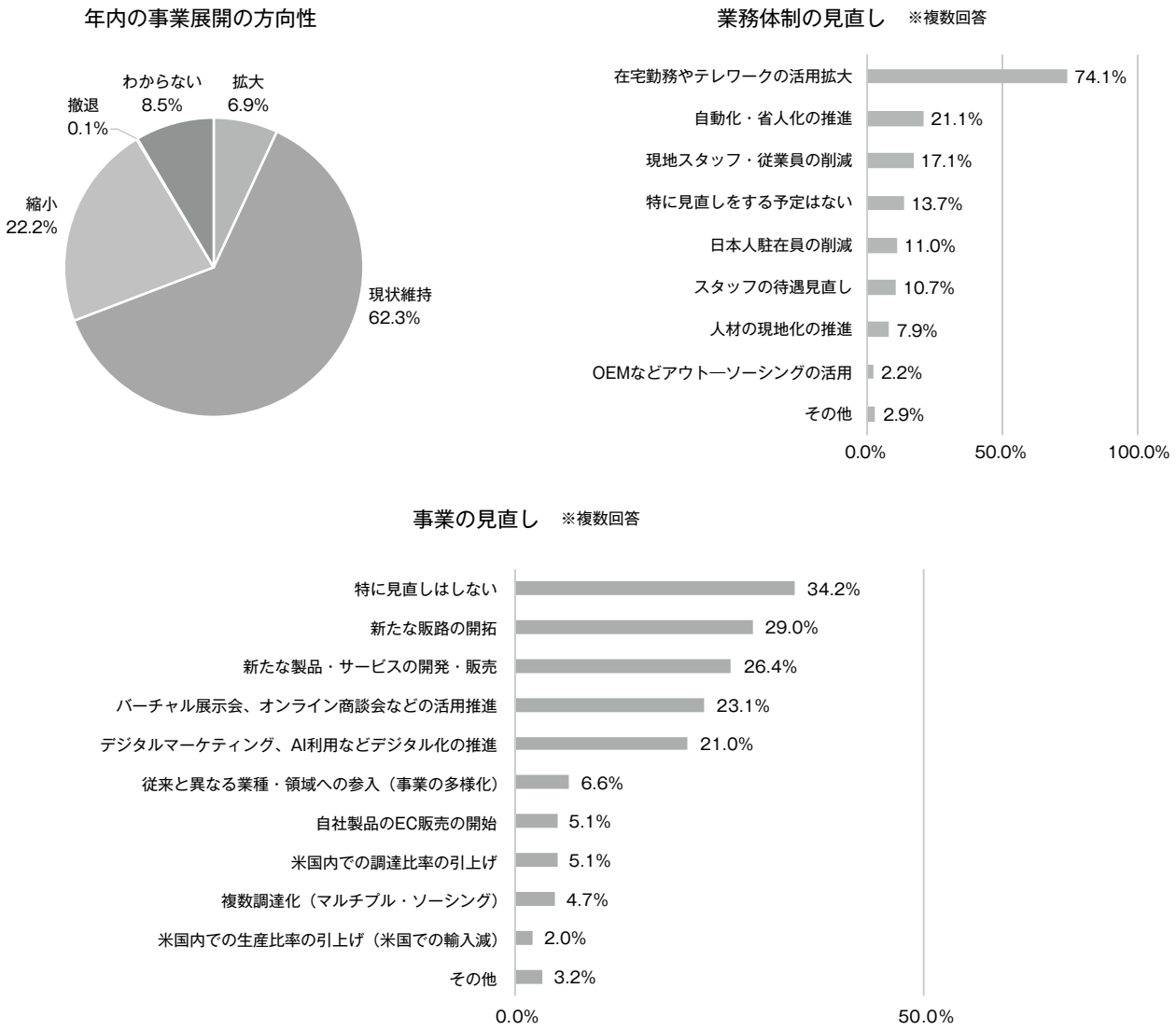


図10　コロナ後の事業戦略

（出所）図８－10　ジェトロ・新型コロナウイルス対策に関わる緊急アンケート調査結果
https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/covid-19/us/doc_us_20200702.pdf

欧州における新型コロナウイルス感染拡大状況とその影響(2020年7月14日現在)

ジェトロ・ウィーン事務所
尾森 圭悟

欧州での新型コロナウイルス(COVID－19)感染拡大の影響について報告する。

なお、ジェトロでは、世界各地の新型コロナウイルスの関連情報について、特設ページを開設しているのでこちらも参照いただきたい。

https://www.jetro.go.jp/world/covid-19/

1. 欧州の感染拡大状況

欧州疾病予防管理センター(ECDC)の発表によると、7月13日現在のEU、英国、およびEEA域内の感染者数は1,585,334人、死者数は568,628人である。各国の感染者数と死亡者数の内訳は、表1に示すとおりである。

表1 EU、英国、EEAのCOVID-19累計感染者数と累計死者数(2020年7月13日現在)

EU/EEA and the UK	累計感染者数	累計死者数
英国	289,603	44,819
スペイン	253,908	28,403
イタリア	243,061	34,954
ドイツ	198,963	9,064
フランス	170,752	30,004
スウェーデン	74,898	5,526
ベルギー	62,707	9,782
オランダ	50,967	6,128
ポルトガル	46,512	1,660
ポーランド	37,891	1,571
ルーマニア	32,535	1,884
アイルランド	25,628	1,746
オーストリア	18,847	708
チェコ	13,174	352
デンマーク	12,946	609
ノルウェー	8,965	252

EU/EEA and the UK	累計感染者数	累計死者数
ブルガリア	7,525	268
フィンランド	7,294	329
ルクセンブルク	4,925	111
ハンガリー	4,234	595
ギリシャ	3,803	193
クロアチア	3,722	119
エストニア	2,014	69
スロバキア	1,901	28
アイスランド	1,896	10
リトアニア	1,869	79
スロベニア	1,841	111
ラトビア	1,173	30
キプロス	1,021	19
マルタ	674	9
リヒテンシュタイン	85	1

出典:ECDCウェブページ

EU、英国、EEAで１日あたりに確認された新規感染者数は図１に示すとおり、３月末から４月初めの約35,000人がピークとなっており、その後減少傾向を示している。

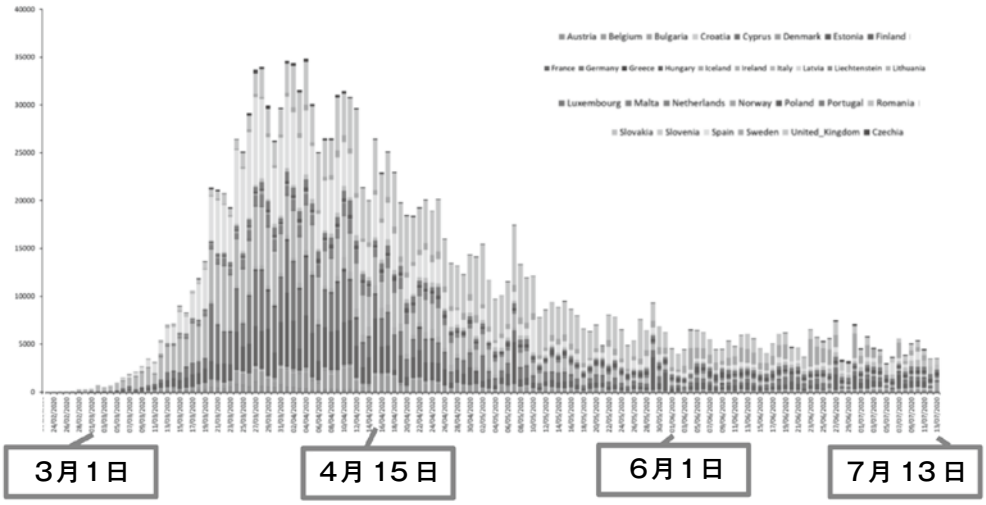


図１　EU、英国、EEA域内の１日当たりの新規感染者数推移（2020年７月13日現在）

出典：ECDCウェブページ

EU、英国、EEAでの累計感染者数の推移を図２に示す。ほとんどの国では2020年７月13日現在で横ばいとなっているが、ロックダウンなどの措置を取らなかったスウェーデンは増加を続けており、クロアチア、ブルガリアのバルカン諸国で第２波の兆候が見られている。

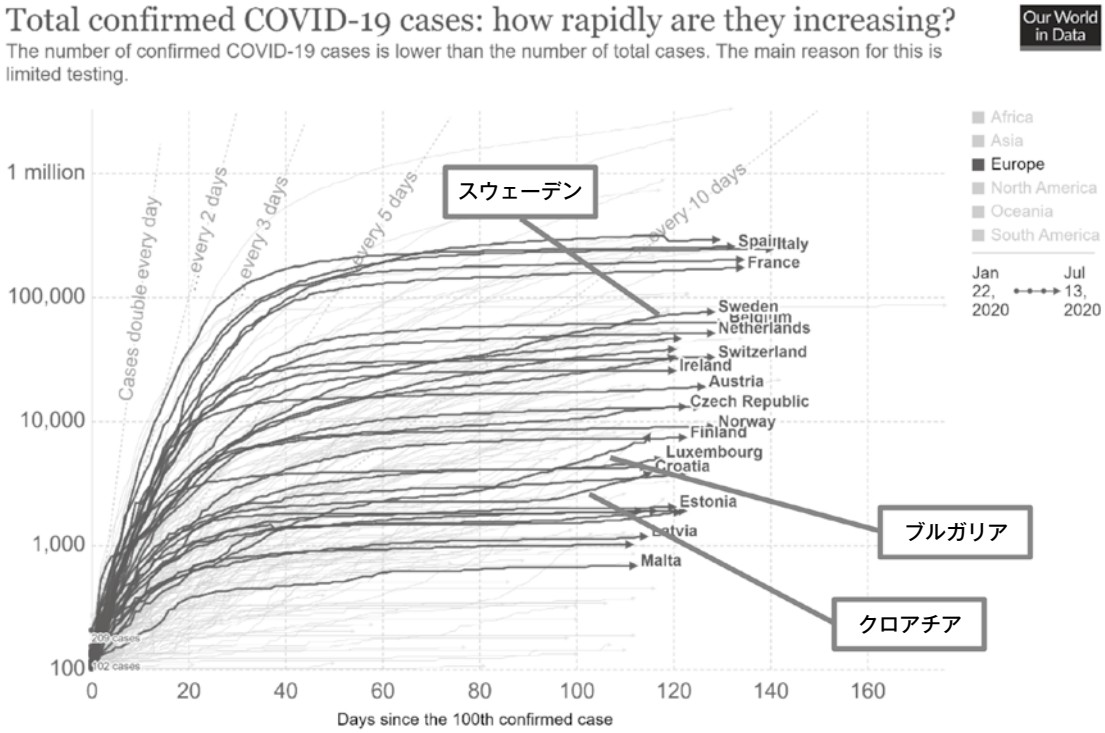


図２　EU、英国、EEA諸国の累計感染者数の推移（2020年７月13日現在）

※グラフ横軸は各国最初の症例からの日数

出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

EU、英国、EEA以外の欧州での累計感染者数の推移を図３に示す。欧州で最も感染者数の多いロシアの増加は横ばいとなってきているが、コソボ、モンテネグロ、マケドニア、アルバニア、セルビアのバルカン諸国で再度増加傾向に転じており、第２波が発生している。

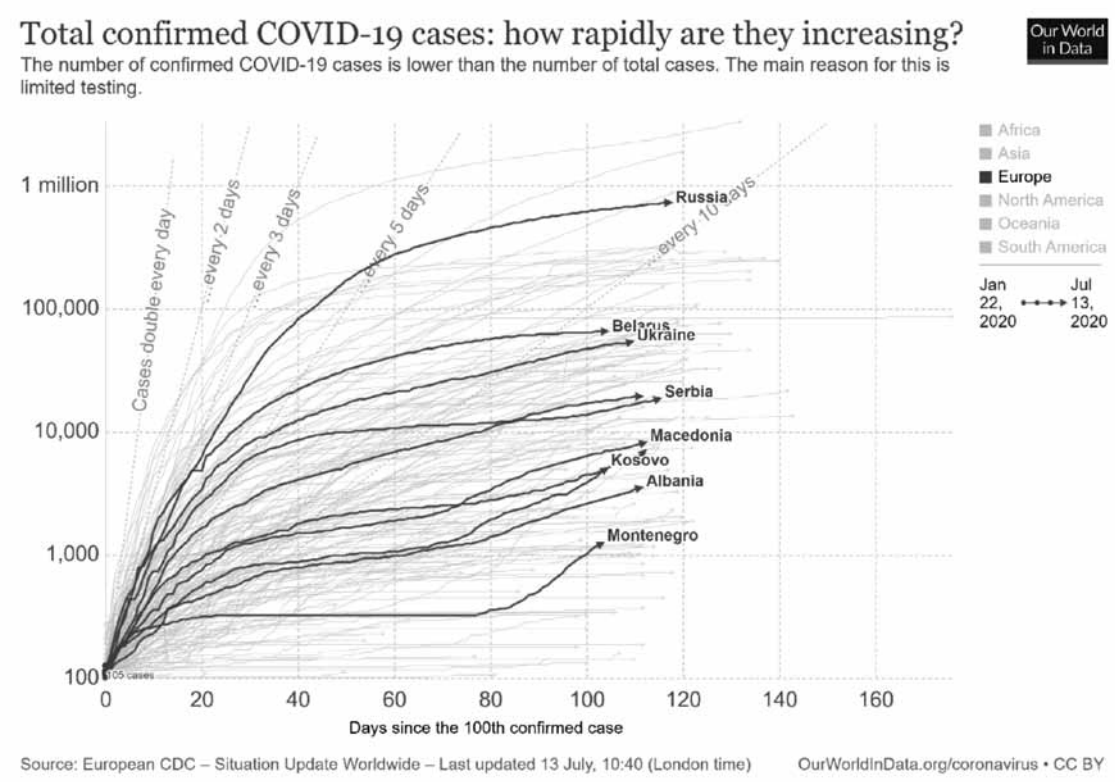


図３　EU、英国、EEA以外の欧州の累計感染者数の推移（2020年７月13日現在）
※グラフ横軸は各国最初の症例からの日数
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

セルビアでは５月下旬に厳しい規制が解除され、その数週間後に大半の野党がボイコットする中で実施された議会選挙で、ブチッチ大統領率いる保守与党のセルビア進歩党が65%の得票率で勝利した。その後、第２波の感染拡大により首都ベオグラードでは新たな封鎖措置が取られることが決まり、選挙を強行するために規制を解除したとして政府への不満が高まっている。

モンテネグロは３月に最初の感染者が確認され、国境の封鎖や空港、学校の閉鎖、自主隔離している感染者の氏名と住所の公表など厳しい措置を導入していた。３月末から段階的に規制は緩和され、新規感染者ゼロの期間が続いていたため、マルコビッチ首相は５月25日に「モンテネグロが欧州で終息一番乗り」と強調しており、６月１日に国境を再開するなど観光業の復活に意欲を見せていた。しかし、セルビアの首都ベオグラードで開催されたサッカーのダービーマッチを観戦したモンテネグロ市民が、自国へウイルスを持ち帰ったことにより再度感染が拡大している。

２．各国の感染拡大対策と活動再開の状況

各国の感染拡大対策と活動再開の状況として、①学校の閉鎖、②職場の閉鎖、③イベントの中止、④集会の禁止、⑤外出規制、⑥公共交通機関の停止、⑦国内の移動制限、⑧国際移動の制限、の８項目について紹介する。各図はOur World In Dataのウェブページを参照し、感染拡大初期（３月１日）、ピーク後（４月15日）、感染拡大安定後（６月１日）、現在（７月14日）の時系列を抜粋し作成した。各時系列は図１に記載している。

⑴　学校閉鎖

欧州で最初に感染が拡大したイタリアで学校の閉鎖が発表された。その後、欧州全土での感染拡大時にはスウェーデンなどの一部地域を除いてすべての学校が閉鎖された。感染拡大が収まるにつれ、規制は段階的に緩和され、現在はノルウェー、フランス、オーストリアなどで学校が再開されている（図４）。

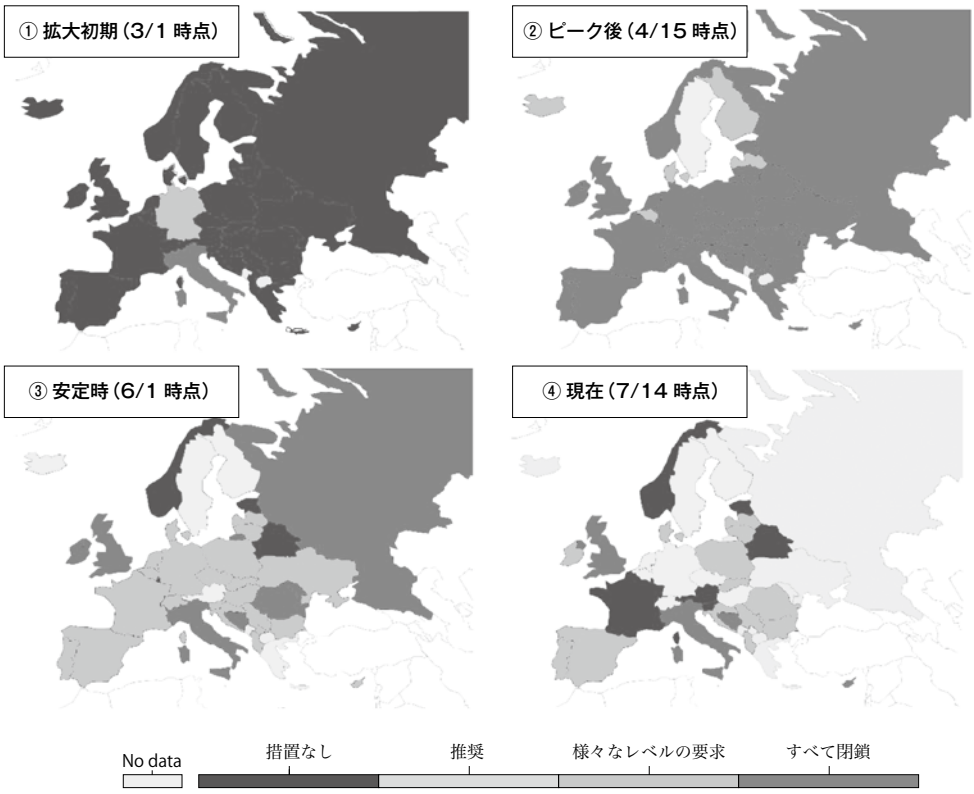


図４　欧州の学校閉鎖措置の推移
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

⑵　職場の閉鎖

感染拡大初期から多くの国で職場の閉鎖措置が取られており、ピーク時にはイタリア、スペイン、フランス、ロシアなどでキーワーカー以外の職場がすべて閉鎖された。その後段階的に規制は緩和されているが、閉鎖を推奨または一部へ要求している国が大半である（図５）。

⑶　イベントの中止

欧州で最初に感染が拡大したイタリアで拡大初期からイベントが中止されていた。その後、欧州全土での感染拡大時にはスウェーデンなどの一部地域を除いてすべてのイベントが中止されていた。現在は一部の地域で規制が解かれる、あるいは中止の推奨に緩和されているが、多くの国ではまだ中止が要求されている。大規模な展示会やセミナーなどのビジネスイベントも相次いで延期や中止が発表されており、オンライン形式での開催が主流となっている（図６）。

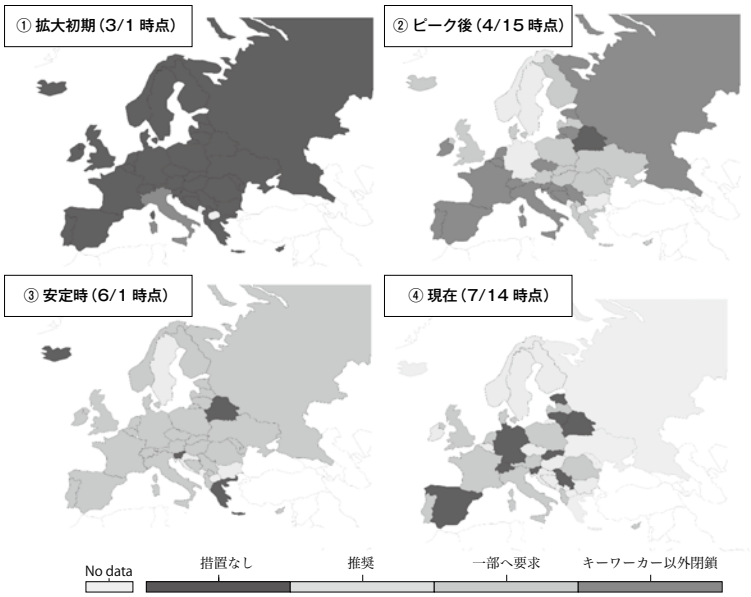


図５　欧州の職場閉鎖措置の推移
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

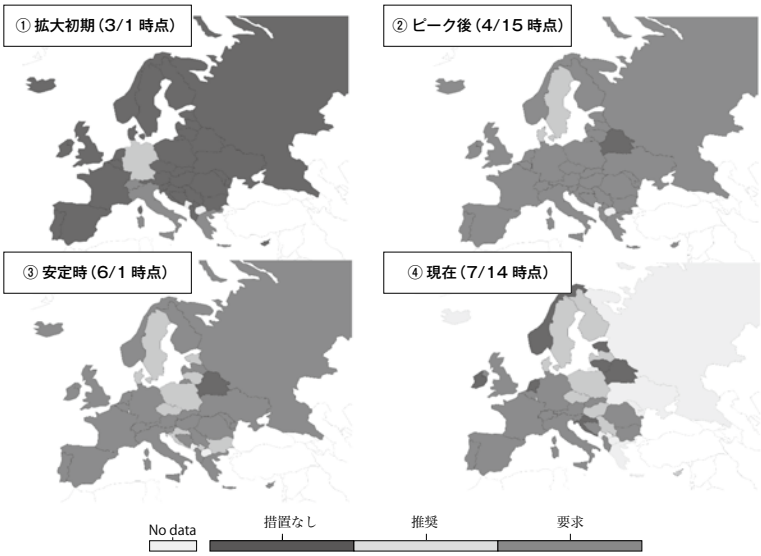


図６　欧州のイベントの中止措置の推移
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

(4) 集会の禁止

欧州で最初に感染が拡大したイタリアで拡大初期から集会そのものが禁止されていた。その後ピーク時にはほとんどの国で集会が禁止された。感染者の増加が安定してきた６月１日時点では10人までの集会は許される国が増えていたが、フランス、スペイン、イタリアでは再度規制が強化されている（図７）。

(5) 外出規制

欧州で最初に感染が拡大したイタリアで拡大初期から生活必需品の購入など必要不可欠な外出以外が禁止された。その後、ピーク時にはほとんどの国で同様の措置が取られ、一部の国では、数日に１度しか外出できない、世帯から一人しか外出できないなどより厳しい措置が取られた。現在では規制が緩和され、措置が解除されている国も多くあるが、ポルトガルやロシアでは依然として不要不急の外出は禁止されている（図８）。

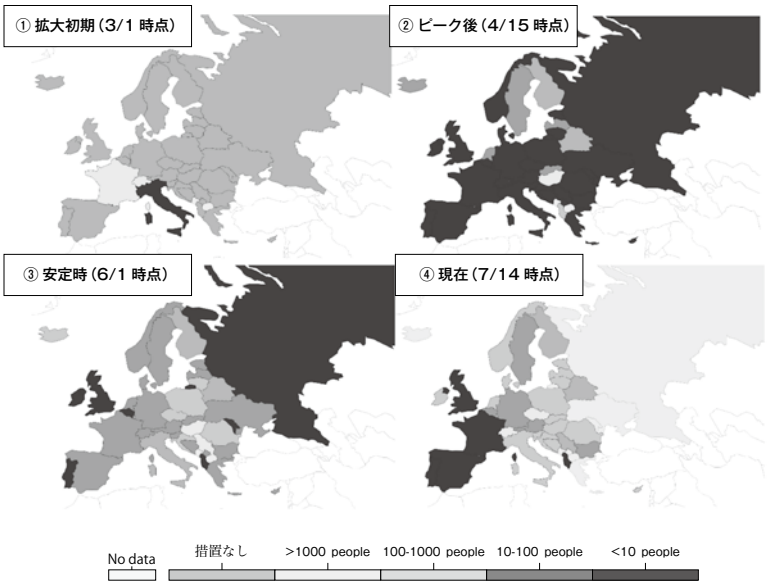


図７　欧州の集会の禁止措置の推移
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

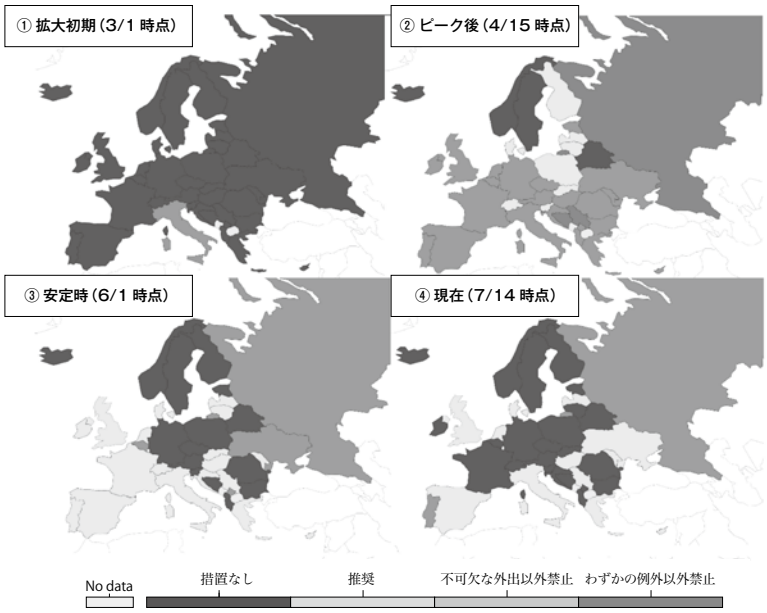


図８　欧州の外出規制措置の推移
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

(6) 公共交通機関の停止

感染拡大初期にはほとんどの国で公共交通機関停止の措置は取られていなかったが、ピーク時にはイタリアや東欧、バルカン諸国で停止されていた。その後徐々に規制は緩和されているが、現在アルバニアでは停止されており、一部の国では停止の推奨や減便措置が行われている（図9）。

(7) 移動制限

欧州で最初に感染が拡大したイタリアで移動制限措置が取られた。ピーク時にはほとんどの国で移動が制限されたが、その後緩和され、現在ではポルトガルとスペインを除いて移動禁止措置は解かれている（図10）。

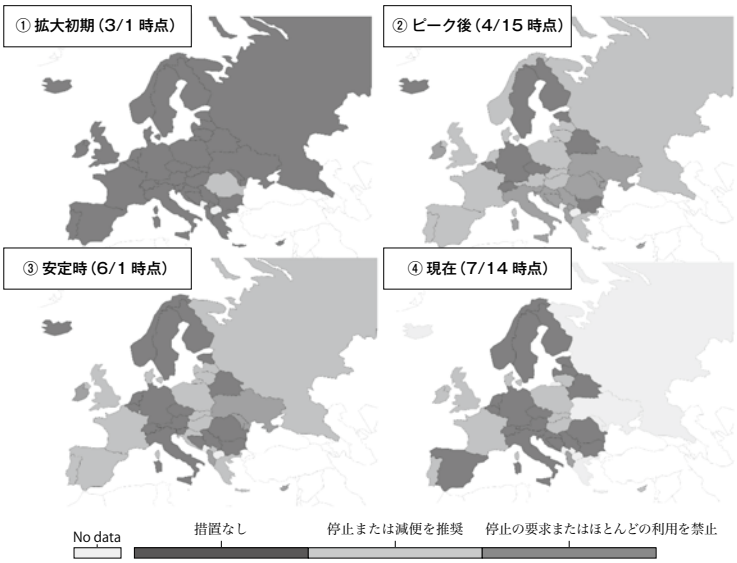


図9　欧州の公共交通機関停止措置の推移
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

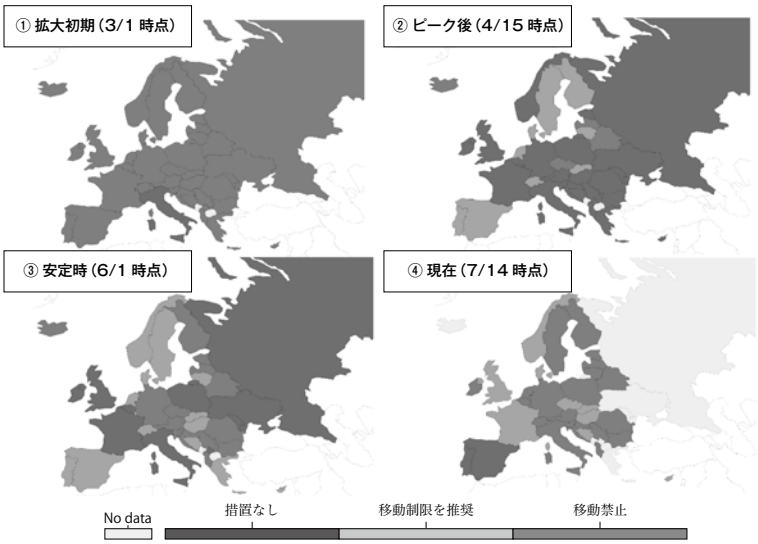


図10　欧州各国の国内移動制限措置の推移
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

(8) 国際移動制限

感染拡大初期には措置を講じていない国も多くあったが、ピーク時にはほとんどの国の国境が封鎖されていた。その後、緩和され国境が完全に封鎖される国はなくなったが、スクリーニング検査、ハイリスク国からの入国者は隔離、または入国不可の措置が継続している（図11）。

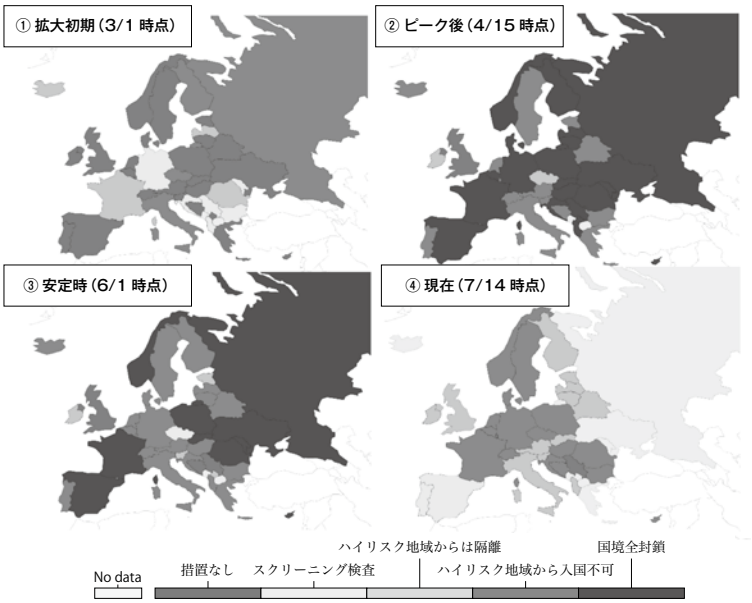


図11　欧州各国の国際移動制限措置の推移
出典：Our World In Data、https://ourworldindata.org/

3. EU及び各国の経済対策及び事業者・ビジネス関連措置

ジェトロウェブサイトの新型コロナウイルス感染拡大の影響を特集したページの欧州編には、EU及び各国の経済対策及び事業者・ビジネス関連措置がまとめられている。ここでは、EUの措置のみ紹介するので各国の措置についてはウェブページを参照いただきたい。

https://www.jetro.go.jp/world/covid-19/europe/

EUの経済対策及び事業者・ビジネス関連措置

月日	政府/州/自治体	項目・法令名称等	概要
3/12	欧州中央銀行(ECB)	金融政策パッケージ	欧州中銀(ECB)は、金融政策パッケージとして以下の実施を発表。 (1) 追加の長期資金供給オペレーション(LTROs)を一時的に導入し、ユーロ圏内の銀行に直ちに流動性を供給 (2) 特に影響が心配される中小・中堅企業への銀行による資金貸し出しを支援するため、貸し出し条件付き長期資金供給オペレーション(TLTRO−III)の金利をさらに引き下げ (3) 債券・国債の購入プログラム(APP)について、2020年12月末までに民間部門を中心に1,200億ユーロの資産を追加で購入する。
3/16	欧州投資銀行(EIB)	中小企業向け財政出動のための資金調達パッケージ	欧州投資銀行(EIB)は、中小・中堅企業の流動性と運転資本緩和を目的とした、最大400億ユーロの資金動員計画を提案。
3/16	欧州委員会	国境ポイントにおける渋滞緩和のためのグリーン・レーン導入	EU加盟国に提示した国境管理措置に関するガイドラインの中で、経済活動の継続性の確保に重要な輸送について、特に食品や医薬品、医療機器などの必需品のサプライチェーン確保の観点から、優先レーン(グリーン・レーン)導入などを加盟国に要請。
3/19	欧州委員会	暫定的国家補助枠組み(国家補助規則の一時的緩和措置)	新型コロナウイルス問題に伴う事態の緊急性に配慮し、暫定措置として加盟国による企業への助成金給付、銀行ローンの政府保証、優遇金利による公的融資などの財政支援を認める。
3/23	欧州委員会	安定成長協定(SGP)の一時的運用緩和	EU財務相理事会において、EU加盟国に対する財政規律を定めた「安定成長協定(SGP)」の一般免責条項を適用することで、財政健全化に関する理事会勧告を一時、適用停止する欧州委員会提案について合意。
4/1	欧州委員会	新型コロナウイルス問題対策のためのEU結束基金活用	新型コロナウイルス問題対策のため、EU結束基金から370億ユーロを加盟国に拠出可能にする「新型コロナウイルス対策投資イニシアティブ」に関わる法案がEU理事会で採択。
4/6	欧州委員会	欧州戦略投資基金(EFSI)を通じた中小企業の資金調達支援	欧州委は、中小企業の資金調達を支援するため、欧州投資銀行(EIB)グループ傘下の欧州投資基金(EIF)の保証により欧州戦略投資基金(EFSI)を通じて、10億ユーロを拠出すると発表。EIFが供与する特別な信用保証を活用して新型コロナウイルスの影響を受けた中小企業10万社を支援する。融資額は総額80億ユーロを見込む。
4/22	欧州中央銀行(ECB)	担保条件の緩和	ユーロ圏の銀行がECBから資金供給を受ける際の担保資産要件を一時的に緩和し、幅広い資産を担保として受入可能とする前例のない措置を導入する。銀行が持つ資産のうち、信用力が低い事業者などに提供した融資や政府保証融資の債権、格付けが投資不適格級となっているギリシャ国債なども担保として認定する。 さらに、新型コロナウイルス感染拡大を起因とする経済危機により、今後債券の格下げがあった場合でも、4月7日時点で最低要件を満たす債券は引き続き担保として認める(4月22日更新)。
4/23	ユーログループ(ユーロ圏財務相会合)/EU理事会	欧州安定メカニズム(ESM)などを活用したユーロ圏への支援策	ユーロ圏財務相会合は4月9日、欧州安定メカニズム(ESM)などを活用した総額5,400億ユーロの支援策に合意。内訳は以下の通り。 (1) 雇用保護のための加盟国支援策:1,000億ユーロ (2) 欧州投資銀行の企業向け保証基金強化:2,000億ユーロ (3) 加盟国向けパンデミック危機支援:約2,400億ユーロ
5/27	欧州委員会	2021年以降の中期予算を増強する復興基金「次世代のEU」	7,500億ユーロ規模の2021年度以降の復興計画を提案。うち5,000億ユーロは返済不要な補助金(grant)、2,500億ユーロが融資(loan)。提案は次の3つの柱。 (1) 加盟国の復興・回復支援:新型コロナ禍の影響の大きい国を中心に、復興に向けた諸政策を資金面で支援 (2) 民間投資の誘導:「グリーン」や「デジタル」などの重点分野への投資企業向けの資金繰り支援、中期投資戦略「インベストEU」の強化等 (3) 危機の教訓を踏まえた保健課題への対応策:将来の保健衛生上の危機への対応策、研究開発支援
6/4	欧州中央銀行(ECB)	パンデミック体制のための債権等緊急購入プログラム	欧州中銀(ECB)は新たな資産購入プログラムとして、「パンデミック緊急購入プログラム(PEPP)」を開始、民間および公的部門の有価証券を購入していく7,500億ユーロの緊急量的緩和を発表。 さらに、購入規模を拡大し総額1兆3,500億ユーロとすること、実施期間を少なくとも2021年6月まで延長することを発表(6月4日更新)。

4．主要国のビジネス活動正常化に向けた基本情報（7月13日時点）

(1) 英国

① 渡航・入国制限状況

▶ 入国制限は無し。ただし6月8日から、英国内連絡先等の渡航前登録と、入国後14日間の自己隔離を義務付け（英国と共通旅行区域：CTAを形成するアイルランド、チャンネル諸島、マン島からの渡航者は対象外）。

▶ 日本を含む約60カ国・地域と14の英国海外領土から入国する渡航者に対しては、7月10日から入国許可。

② 経済活動・行動制限状況

▶ 英国政府は3月23日、国民の自宅待機、飲食、小売店（持ち帰り、宅配は可）などの一時閉鎖、3人以上の集会の禁止などの措置を導入。

▶ 措置の緩和には次の5つの要件を満たす必要あり。①国営医療サービス（NHS）の対処能力が確保されていること。②1日の死亡率が長期間一貫して減少すること。③感染率が対処できる水準まで減少したことを示す信頼性の高いデータを緊急科学諮問会議（SAGE）から入手できること。④現場の課題に十分対処し、必要な検査や防護品（PPE）などが将来需要も含め確保できる確証があること。⑤現行措置の緩和がNHSの対処能力を大きく超えるような第2の感染ピークにつながらないと確信できること。

▶ 英国政府は5月11日、経済活動の段階的な再開にあたり事業者向けの新ガイダンスを発表。可能な限り在宅勤務を継続することを前提に、出勤が必要な従業員が他者との間に2メートルの社会的距離を確保できるよう、職場の特徴に応じて床や机に目印を設置することや、距離確保が難しい場合の間仕切りの設置などを解説。

▶ 緩和の内容や時期は、イングランド、スコットランド、ウェールズ、北アイルランドの各地域で異なる。

③ 経済活動再開状況（イングランド）

▶ 店舗営業が認められていた生活必需品取り扱い店舗などに加え、6月1日からは屋外市場と自動車ショールームの営業再開が可能になり、6月15日からはその他の全小売店で店舗営業が可能に。

▶ 7月4日から対人距離2メートルの義務を緩和。可能な限り2メートルの確保を勧告しつつ、困難な場合は対面着席の回避や職場レイアウト変更、アクリル板やフェイスカバーの使用といった「緩和策（Mitigations）」を条件に、1メートルの対人距離を許容。

▶ 飲食店やパブなどの店内営業。ただし、着席での飲食に限定。

▶ ヘアサロンなどの営業。従業員がフェイスシールド着用など感染防止策を講じることが条件。

▶ 宿泊施設、娯楽・観光施設、野外運動施設、映画館、美術館などの営業。ナイトクラブや屋内ジム、プールなどは閉鎖を継続。

④ 現地日本企業の活動状況

▶ ジェトロと在英日本商工会議所が5月中旬に実施した在英日系企業への新型コロナウイルスの影響に関するアンケート調査によると、ロックダウン以前よりも活動規模を縮小している企業が半数を上回るも、同程度の活動規模で継続している企業も4割強に上った。全従業員を在宅勤務としている企業も半数以上あった。

▶ ロックダウンの段階的緩和が始まってからも、多くの企業が職場での対人距離の確保や通勤時の感染リスクなどを課題と考えており、在宅勤務を実施している企業の6割弱が、出勤拡大の時期は未定と回答。従業員の安全確保体制の確立や政府による在宅勤務推奨の解除が必要とする声が多かった。

▶ 4月の売り上げは3社に2社で減少、その内の4割は50％超の減少。また資金繰りに支障が生じている企業は全回答企業の1割弱で、親会社からの支援や給与調整などで対応。製造拠点を持つ企業の8割は減産または生産停止中で、その要因は需要の減少が最多。

(2) ドイツ

① 渡航・入国制限状況

【入国】

連邦政府は７月１日、８カ国からの入国制限措置の解除を発表。日本、中国、韓国は相互主義に基づき、各国のドイツに対する入国制限措置が解除され次第、ドイツへの入国制限措置解除。７月２日から適用開始。入国者国籍ではなく、居住国によって判断。同措置の解除対象は２週間ごと更新。

【入国後】

連邦内務省は各州に対し、ロベルト・コッホ研究所が示すリスク地域以外からの入国者には隔離義務を課す必要がないとの指針を提示（日本からは不要）。

② 経済活動・行動制限状況

- 連邦政府と連邦州の合意による社会的接触制限措置の基本方針を踏まえ、過去7日間に10万人あたり50人を超える感染者がいないことを前提とし、連邦州ごとに緩和方針を決定。前提を上回る感染者が発生した場合には、制限措置が再導入。実際に西部NRW州内の精肉工場で発生した集団感染では、1,553名の感染が発覚、同工場が立地するギュータースロー郡および隣接するヴァーレンドルフ郡に対し、公の場における３名以上の会合の禁止、スポーツ施設や娯楽施設の閉鎖、スポーツ活動やBBQの禁止などの制限措置の再導入が発表。なお同措置は、7月6日に州裁判所により無効との判決。
- 1.5メートルの距離を保つなどの社会的接触制限措置は継続。
- 公共の場（公共交通機関や小売店等）では、保護マスク等の着用が推奨され,義務化は連邦州ごとの判断。
- 宿泊施設や文化施設は衛生措置をはかり段階的に再開。店舗には営業の際、感染防止のための衛生措置と社会的距離を保ち、行列を避けるような来店者管理を行うことが義務付け。ホテルやレストラン、カフェなどの飲食店は、利用者の連絡先等の情報の収集と一定期間の保存、必要に応じて当局への提出が求められる。大規模イベントは10月31日まで禁止。
- 連邦政府はコロナ感染追跡アプリを６月16日にリリース、主要経済団体からは、経済回復のための同アプリの重要性を強調するとともに、運用開始を歓迎する声が聞かれる。

③ 経済活動再開状況

- フォルクスワーゲン（VW）は6月16日、VWブランド車を製造する世界16の全ての製造拠点が同日から再び製造を開始。6月30日にはドイツ国内の生産工場における短時間労働を7月1日に終了する予定。工場稼働率は現在、コロナウイルス危機前水準の75～95%。
- ドイツ見本市産業連盟（AUMA）によると、2020年、新型コロナウイルスによる影響で延期或いは中止となった見本市はドイツ国内のみで約160件。メッセ・ベルリンはデジタルを活用した見本市開催を模索し、仮想イベント等で再開への道筋。例えば鉄道技術見本市「InnoTrans」やベルリン国際航空宇宙ショー（ILA）は、オンラインでデジタル対話フォーラムを開催。家電見本市「IFA」は、保健衛生などの安全対策を講じて開催。会期を６日間から３日間に短縮、メディアとバイヤーのみの招待制。４つのイベント毎に参加人数を1日当たり1,000人に制限。

④ 現地日本企業の活動状況

- ジェトロはドイツ各地日本商工会議所、日本法人会、日本人会法人部、在外公館等の協力を得て、アンケート調査（2020年５月６日～20日：238社回答）を実施。同結果によると、売上は例年の水準と比べ81％が「大きく落ち込んでいる」又は「多少落ち込みがある」と回答。
- 欧州委員会の提案に基づくドイツへのEU・EFTA・英国外からの入国制限や、ドイツ政府によるシェンゲン圏内の暫定的国境管理、国内でのビザ発行の制限等による業務への影響は、68%の企業が影響を受けたと回答。具体的には、「出張制限に伴うビジネス機会の喪失」、「既存顧客へのサービス提供が困難」、「人事異動の凍結など管理運営上の影響」を挙げる声多数。物流業務への影響については41%の企業が影響を受け、「遅延」や「物流コストの高騰」等を挙げる企業多数。
- 回答者からは「ほとんどの情報がドイツ語のため、情報収集が非常に難航」、「徐々に在宅勤務解除およ

び国内出張承認を進めようとしているが、従業員の感染リスクへの不安払拭、リスク対策が不十分で、非常に悩ましい」、「欧州自動車メーカーの工場稼働率がどの程度回復するかが見えず困る。稼働の見通しなども公開してほしい」などの声が挙げられている。

⑤ **その他の情報**

ⅰ）独仏で欧州クラウド・データインフラ構想を推進

ペーター・アルトマイヤー経済・エネルギー相は６月４日、フランスのブリュノ・ルメール経済・財務相と共同で記者会見を行い、欧州のクラウド・データインフラストラクチャー構想「ガイア-エックス（Project GAIA-X）」の進捗を発表。欧州のための安全で信頼できるデータインフラストラクチャーを整備することを目的とし、（1）欧州のデータ保護、（2）開放性と透明性、（3）信憑性と信頼、（4）デジタル主権と自己決定、（5）自由な市場アクセスと欧州の価値創造、（6）モジュール性と相互運用性、（7）ユーザーにとっての使いやすさの基本原則の下、約300の欧州内外企業や科学機関が関与。

ⅱ）消費減税、モビリティやデジタル化向け投資を加速

2020年6月3日、独政府は2020～2021年にかけて実施する約1,300億ユーロ規模の経済刺激策について合意。「経済危機対策パッケージ」（付加価値税の減税、電力コスト削減、つなぎ資金給付、子供を持つ家庭に対する補助金支給等）と「未来パッケージ」（電気自動車購入補助金の倍増、電気自動車の車両税減税期間の延長、モビリティインフラ拡充、ドイツ鉄道や地域の公共交通機関への支援等）で構成。

(3) フランス

① **渡航・入国制限状況**

フランス政府は、7月1日付の首相訓令により、欧州域外（注）の日本を含む13カ国からの入国者を、新型コロナウイルス感染症の拡大防止に関する規制の適用対象から除外。入域制限の解除対象者は、国籍ベースではなく居住国ベースで決定。「国際移動適用除外証明書」及び「新型コロナウイルスの症状がない旨の宣誓書」の携行と14日間の自主隔離は不要。

（注）EU加盟国、アンドラ、アイスランド、リヒテンシュタイン、モナコ、ノルウェー、英国、サンマリノ、バチカン、スイス以外の国

② **経済活動・行動制限状況**

政府は５月11日施行の法律により衛生緊急事態宣言を7月10日まで延長したが、同日をもって終了。

③ **経済活動再開状況**

▶ ５月11日から非食品系の小売店・商業施設の営業を再開。小売店・商業施設の営業再開。店舗面積が４万平方メートルを超える大型商業施設は、6月15日から再開。

▶ レストラン、カフェ、バーは６月２日から再開。イルド・フランス地域圏はテラスのみの再開、その後22日から全面解除により再開。

▶ ホテルも再開可能になったが、入国規制により観光客が不在のためパリ市内の多くのホテルは閉鎖のままであった。ただし、7月からの欧州域外からの入国規制緩和により再開するホテルが出てきている。

▶ 仏自動車大手PSAグループは５月４日～５月11日にかけて（フランス国内は5月11日から）移動制限解除に伴う自動車販売店の営業再開や各モデルの販売状況に応じ生産を段階的に再開するなど、多くの産業分野で再開が見られる。なお、自動車販売は例外的に活況を呈し６月は制限前と同程度の状況。

▶ ただし、様々な分野のフランス有名企業が会社更生手続きに入る等、引続き不透明感あり。

③ **現地日本企業の活動状況**

▶ 日系製造業のうち化学・医薬品関連系は多くの企業でフル稼働状況である一方、機械・組立系は自動車・航空宇宙向けなどの販売先企業が依然として低稼働であり、低稼働または本格稼働に至らないと

している社が多い。

- これまで引き続きテレワークの継続を強いる企業が多かったが、制限緩和の第3段階が始まる6月22日に通常勤務を再開するとしている企業も見られる一方、衛生非常事態宣言が7月11日（土）に解除見込みのため、7月13日（月）以降から原則通常勤務を再開する予定の企業も多くみられる。
- 6月2日の緩和第2段階以降、パリ市内のレストランなどではテラス席のみの再開、さらに6月22日からは全面解禁となり、多くの日系・日本人起業レストランが再開するも、欧州域外からのフランスへの入国禁止措置が継続しており、観光客不在は客足が伸びない大きな要因となっている。
- 多くの日系企業で今春以降の人事異動による新規赴任者のタイミングを計っていたが、7月からの欧州域外からの入国規制緩和を受け、7月中にも赴任を計画する社も出てきている。

⑤ その他の情報

ⅰ）政府、テック企業支援策を発表

フランス政府は6月5日、テック企業を対象に約12億ユーロの資金支援策を発表した。ブリュノ・ルメール経済・財務相は、新型コロナウイルスの影響で資金調達に苦しむスタートアップ企業を「巨大IT企業や外国の投資ファンドによる買収から守り、事業拡大を支援するための資金を供給する」という。

ⅱ）仏独で欧州クラウド・データインフラ構想を推進

ブリュノ・ルメール経済・財務相は6月4日、ドイツのペーター・アルトマイヤー経済・エネルギー相と共同で記者会見を行い、欧州のクラウド・データインフラストラクチャー構想「ガイア-エックス（Project GAIA-X）」の進捗を発表。欧州のための安全で信頼できるデータインフラストラクチャーを整備することを目的とし、（1）欧州のデータ保護、（2）開放性と透明性、（3）信憑性と信頼、（4）デジタル主権と自己決定、（5）自由な市場アクセスと欧州の価値創造、（6）モジュール性と相互運用性、（7）ユーザーにとっての使いやすさの基本原則の下、約300の欧州内外企業や科学機関が関与。

⑷ イタリア

① 渡航・入国制限状況

- 6月3日より、EU加盟国、シェンゲン協定加盟国、英国、アンドラ、モナコ、サンマリノ共和国およびバチカン市国からの入国を自由化。入国後の自主隔離も不要。
- 7月1日より、日本を含む14カ国（アルジェリア、オーストラリア、カナダ、ジョージア、日本、モンテネグロ、モロッコ、ニュージーランド、ルワンダ、セルビア、韓国、タイ、チュニジア、ウルグアイ）について、入国制限を解除。一方、入国後の14日間の自主隔離措置は引き続き継続される。

② 経済活動・行動制限状況

- 3月10日より通勤、通院等を除く移動を禁止。
- 3月12日より必要不可欠な部門を除く商業活動、同23日より一部を除く生産活動を停止。
- 企業活動は、生産活動が安全な状況で行われることが前提であり、各州は感染拡大の進行状況や衛生システムの適正さを日々モニタリングすることが求められており、感染拡大などがみられる場合、企業活動の停止措置が行われる。

③ 経済活動再開状況

- 5月4日より製造業等の再開を許可。
- 5月18日より、小売店、理美容、飲食店などの営業再開を許可。5月25日から、スポーツジム、スイミングプールなどの再開許可。6月15日から、映画館、劇場などの再開許可。
- これまで特定の理由を除いて制限されていた州内の移動は、5月18日から自由となり、携帯必須となっていた自己宣誓書も不要に。
- 6月3日より州をまたいだ移動禁止も解除。
- イタリア銀行は5月29日、総裁所感を発表。今後の経済の見通しについて、回復の時期および程度を左右する要素は予測が難しいとしながらも、2020年のGDP成長率はマイナス9%になるとの見通しを示した。上半期に落ち込みが集中し、夏ごろから徐々に回復していくとみる。
- イタリア政府は6月3日、新型コロナウイルスの接触追跡アプリについての詳細を発表。アプリは「インムーニ」（Immuni）と名付けられ、さまざまな

社会活動を再開していく段階において、感染拡大の防止および安全性を高めるための技術的手段として位置づけ。6月8日からアブルッツォ、リグーリア、マルケ、プーリャの4つの州で通知機能の運用が始まり、その後イタリア全土に拡大。

④ 現地日本企業の活動状況

- 製造業については、首相令で指定された必要不可欠業種はロックダウン期間中も操業継続、その他の業種は5月4日以降操業を再開。原料調達が困難となった一部製品に関して注文に生産が追い付かない、製品の出荷先の一部に需要減がみられる一方で別の需要が拡大しているなど、各社それぞれに影響は異なっている模様。
- デスクワークを主とする業種においては在宅勤務が定着。出勤せずともある程度ビジネスが維持できることが分かった、と語る企業が多い。
- 観光大国のイタリアであるが、いまだ観光客が戻ってきていない状況下、旅行業への影響は甚大。
- 日本食レストランはデリバリーの開始などの対応策を打っているものの、客足の戻りが鈍いこと、ソーシャルディスタンス確保のために回転率が低下していることなどから、体力勝負の状況に陥っている。
- 日系企業の間では、日本に退避した駐在員を帰還させる動きが強まっているが、現状では到着後14日の自己隔離が求められることから、帰還のタイミングを見計らっている企業も多い。

⑤ その他の情報

ⅰ）スタートアップビジネスに伸びしろ

イタリアは、他の主要国と比べてスタートアップの発達が遅いとしばしば指摘される。実際、ベンチャーキャピタルの投資額は他の主要国より圧倒的に規模が小さい（OECDの統計によると、イタリアにおけるベンチャーキャピタル投資額は2018年時点でオランダの41%、スペインの32%、フランスとドイツの11%、英国の9%規模）。飲食店のデジタルメニューの作成を手がけるイタリアのスタートアップ企業Dishcoveryはその理由として、イタリアならではの文化的な考え方（mindset）を指摘。イタリアでは、スタートアップや新しいテクノロジーへの投資をリスクと考える風潮が根強いという。規模としては小さいながらも、投資額は近年、右肩上がりで推移している。同社はこれをイタリア市場の魅力の1つと捉える。イタリアでのベンチャーキャピタル投資額は2014年から上昇の一途で、同年と比べて2018年は2.6倍の規模だ。2020年は新型コロナウイルスの影響を少なからず被るにしても、今後の可能性を含めて注視していく必要がある。

ⅱ）自転車などの購入に補助金

イタリア環境・国土・海洋保全省は5月21日、自転車などの購入に対する補助金「モビリティー・バウチャー」（Buono Mobilità）に関する「よくある質問（FAQ）」を発表。「モビリティー・バウチャー」の活用により、自転車や電動の個人用移動手段（電動キックボード、ホバーボード、セグウェイなど）を購入する際、500ユーロを上限に、購入費用の60%の額の補助が受けられる。5月4日から12月31日までの購入が対象。感染拡大防止のため、乗客数制限など公共交通機関の利用に現在規制がかかっていることを踏まえ、特に都市部の人々に対してサステナブルな移動手段の利用を促し、移動の自由を保障することを目的としたものである。なお、機器自体の購入のみならず、いわゆるシェアリング型のモビリティーサービスの利用にも適用できる。

5．EUと英国の離脱後の関係に関する交渉への影響

英国は2020年１月31日にEUを離脱し、2020年12月末までの移行期間で通商協定を含む新たなパートナーシップ関係構築のための協議が進められている。その進捗と新型コロナウイルス感染拡大の影響を以下に示す。それぞれジェトロのビジネス短信より抜粋。

<table>
<tr><td>2/27</td><td>英国政府は２月27日、EUとの通商協定を含む新たなパートナーシップ構築のための交渉方針を発表した。これに従い、包括的な自由貿易協定（CFTA）などの協議を３月第１週から開始する。政府は方針に従ってEUと協議を進め、９月までに最終合意ができるよう、６月を期限に協定の大枠で合意を目指す。６月までにめどが立たない場合には、EUとの協議を切り上げ、移行期間を適切に終えるための国内準備に専念するべきかどうか判断をしなければならなくなるとしている。</td></tr>
<tr><td>3/2</td><td>EU・英国間の将来関係交渉開始。
５月中旬までに５ラウンドの交渉日程が予定されており、交渉の中身は、扱う主題に基づき11の分科会（以下表参照）を設置し、並行して協議する。
表２　英EU将来関係交渉における交渉グループ（分科会）
<table><tr><th>番号</th><th>分科会の名称</th></tr><tr><td>1</td><td>物品貿易</td></tr><tr><td>2</td><td>サービス貿易、投資、その他の事項</td></tr><tr><td>3</td><td>公正な競争のためのレベルプレイングフィールド</td></tr><tr><td>4</td><td>運輸</td></tr><tr><td>5</td><td>エネルギー、民間原子力協力</td></tr><tr><td>6</td><td>漁業</td></tr><tr><td>7</td><td>移動、社会保障協調</td></tr><tr><td>8</td><td>刑事事件に係る法の執行と司法協力</td></tr><tr><td>9</td><td>主題別協力</td></tr><tr><td>10</td><td>EUプログラムへの参画</td></tr><tr><td>11</td><td>水平的協調、ガバナンス</td></tr></table>（注）英EU双方の合意により、分科会の統合、分割、新規設置などもあり得る。
（出所）英国政府資料</td></tr>
<tr><td>3/5</td><td>欧州委員会のミシェル・バルニエ首席交渉官は、EUを離脱した英国との新たなパートナーシップ関係構築のための初回交渉を終えて所感を発表、「（双方の相違のうち）幾つか非常に困難な問題がある」と指摘すると同時に、「双方に有益な合意を実現することは可能だ」とコメントした。
バルニエ首席交渉官は、英国のEU離脱（ブレグジット）をめぐって2020年内に取り組むべき課題として、（1）英国と合意した離脱協定の適切な履行、（2）新たなパートナーシップ関係について2021年１月１日時点で合意できた場合とできなかった場合の両面で起こり得るさまざまな変化に向けて準備すること、（3）英国との新たなパートナーシップ関係の再構築、の３テーマ（段階）があると述べた。
さらに、現時点でのEUと英国側の交渉上の相違点について、公平な競争条件の確保、犯罪に関わる司法・警察協力、将来関係に関わるガバナンスの問題、漁業問題の４点を指摘した。</td></tr>
<tr><td>3/18</td><td>新型コロナウイルス問題の影響で、ロンドンで開催予定だったEU・英国の新たなパートナーシップについての交渉会合の中止（延期）で英国と合意したことを明らかにした。欧州委のミシェル・バルニエ首席交渉官は３月19日、ツイッターを通じ、新型コロナウイルスについての自身の検査結果が「陽性」であったことを明らかにしている。その後、第２、第３ラウンドが延期された。</td></tr>
<tr><td>4/15</td><td>英・EU首席交渉官が共同声明、交渉日程を再設定するも６月大枠合意目標は変わらず。当初は５月中旬までに１ラウンド当たり３～４日間かけて行う予定だった第２～第５ラウンドの交渉について、新たな日程では１ラウンド当たりの日数を増やして、６月初旬まで計３ラウンドで行い、交渉の遅れを挽回しようとするもの。６月までに大枠合意、９月までに最終合意を実現し、12月末に英国のEU離脱（ブレグジット）移行期間を終了させるという当初の目標スケジュールを英・EU双方とも維持していることがあらためて明確になった。</td></tr>
<tr><td>4/20
～4/24</td><td>EUと英国との将来関係協議の第２ラウンドが、４月20日からテレビ会議形式で実施された。欧州委員会のミシェル・バルニエ首席交渉官は24日、協議を終えて声明を発表、「全ての交渉分野で並行して進展を目指したが今週、その目的は非常に部分的にしか達成されなかった」と総括した。６月に首脳レベルで予定される進捗評価の会合まで、残り２回（５月11日、６月１日からの各週）しか協議が予定されない中で、「英国はいくつかの基本的な論点において、真剣に取り組むことを拒んだ」と語気を強めた。同首席交渉官は、現在の局面で各国政府およびEU諸機関が新型コロナウイルスへの危機対応に最優先で取り組むのは当然で、EU・英国間の将来関係協議は現状から「かけ離れた、非現実的な事項とさえ言える」と表現した。また、今会合で約40のテレビ会議を実施したものの、通常の交渉会合と同等とは言い難い、と遠隔実施の難しさを認めた。
交渉は、11の分科会形式（2020年３月３日記事参照）で行われた。首席交渉官は、両者の相違が大きい論点として、初回交渉と同様に、（1）公平な競争条件の確保、（2）将来関係のガバナンス、（3）犯罪に関わる司法・警察協力、（4）漁業、の４点を挙げた。</td></tr>
<tr><td>5/11
～5/15</td><td>欧州委員会のミシェル・バルニエ首席交渉官は５月15日、EUと英国との将来関係協議の第３ラウンド（５月11～15日）を終えて声明を発表した。英国側が漁業分野のテキスト案を示すなど、ほぼ全ての分野で双方の提案が出そろったとし、前回ラウンドから一定の前進があったことを認めた。しかし、公平な競争条件の確保や将来関係のガバナンス、犯罪に関わる司法・警察協力というEU側が重視する交渉議題では、「若干の提案があったことを除いて、いかなる進展も得られなかった」と失望感を表した。同首席交渉官は、英国が2020年末までの移行期間の延長を求めないという立場を変えないのであれば、EUとしても短期間で成果を目指す用意があるとしつつ、その達成のためにEU側が中核に位置付ける要素として以下の３点を挙げた。
１．例外品目のない完全な無関税、無割り当ての自由貿易の達成
例外品目のない貿易自由化は、EUのどの自由貿易協定（FTA）でも達成できていないものの、特別な関係にある英国との貿易協定はカナダや日本、韓国といった第三国とのFTAの「コピー・ペースト」であるべきではないとの立場を示した。
２．商交渉の現代的要素の考慮
前時代的な関税障壁の撤廃以外でEUがとりわけ重視する要素として、持続可能な発展を挙げ、その実現には社会的・環境面の基準において、両者の公正な競争条件が確保されなければならないと指摘。同首席交渉官は、英国はこの点を受け入れず、EU側の提示する条件の緩和を求めるために例外のない貿易自由化の追求を放棄することも示唆した、と述べ、貿易自由化に例外品目を認めれば日本やカナダとのFTA交渉のように何年も複雑な交渉を重ねる必要が生じ、移行期間の延長なしには合意は不可能と結論付けた。
３．モノ・サービスの貿易を超えた幅広いパートナーシップの実現
幅広いパートナーシップの実現には、個人データ保護などを含むあらゆる課題で並行的に解決策を見いださなければならず、英国は課題を取捨選択して単一市場の「良いとこどり」を目指すのではなく「現実的にならなければならない」と迫った。</td></tr>
</table>

5/19	英国の首相官邸は５月19日、EUとの包括的自由貿易協定（CFTA）、漁業協定など12の協定の草案を公表した。CFTAの協定案は、EUとの交渉開始に先立ち、政府が発表した交渉方針に沿ったもので、EU・カナダ包括的経済貿易協定（CETA）や日EU経済連携協定（EPA）を土台にしている。また漁業協定は、EUとノルウェーの同協定に近い内容となっている。 デビッド・フロスト英国首席交渉官は、(1)英国の協定案はEUと第三国の既存の協定を土台にしているにもかかわらず、不均衡で前例のない条項を追加しようとするのは理解しがたく、(2)EUが新たな条項を押し付けようとするだけでなく、既存の自由貿易協定（FTA）や個別協定に盛り込まれている条項（EUがカナダ、オーストラリア、ニュージーランド、米国と締結している適合性評価の相互認証など）を再現するのを拒んでいるのは驚きだ、とした。また、(3)EU側協定案に含まれる「公正な競争条件（レベルプレイングフィールド）」をめぐる条項は、EUルールへの一方的追随を義務付けるもので、そのような協定に署名する民主国家など存在しないことをEUは理解する必要があると主張し、EUの姿勢を批判した。
5/19	英国国際通商省は英国のEU離脱に続く移行期間終了後の2021年１月１日から採用する、英国独自の関税率を公表した。現在準拠している欧州関税法典（UCC）を英国独自の関税率に置き換えるために、EU対外共通関税率を流用した英国としての最恵国税率案を2018年7月にWTOに申請していたが、今回さらに新関税制度「UKグローバル・タリフ」に置き換え、関税分類品目（タリフライン）や関税率を大幅に簡素化する。
6/1	英国政府は６月１日、EU離脱の移行期間終了後に向けて、欧州排出権取引制度（EU－ETS）に代わる英国独自の新しい排出権取引制度（UK－ETS）を提案した。UK－ETSは、英国が掲げる目標である2050年までに温室効果ガス（GHG）の純排出ゼロ（注）を達成するための重要な制度と位置付けている。 また、英国政府と国連気候変動枠組み条約国事務局（UNFCCC）は５月28日、2020年11月に開催を予定していた国連気候変動枠組み条約第26回締約国会議（COP26、開催地：英国グラスゴー）について、2021年11月1～12日に開催すると発表した。なお、COP26は新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、2021年に延期されることが4月1日に発表されていた。
6/2 ～6/5	EUと英国との将来関係協議の第３ラウンドが６月２～５日にかけてビデオ会議形式で実施された。欧州委員会のミシェル・バルニエ首席交渉官は６月５日、協議を終え、前回協議からの実質的な進展がなかったとする声明を発表した。移行期間の延長を一貫して拒絶する英国の立場に言及した上で、批准手続きにかかる時間を考慮に入れると、本年10月末までに最終合意に達しなければならないと述べ、移行期間の１年ないし２年の延長の「扉は開かれている」とするEU側の立場を繰り返した。
6/12	英国政府は６月12日、EU離脱に基づく移行期間終了後の2021年１月１日から半年にわたり、EUからの輸入手続きを簡素化することを発表した。輸入通関申告手続きを最長6カ月間猶予し、関税の支払いも通関申告時まで繰り延べを認める。同年4月からは事前通知などの対象品目を広げ、７月にはEU域外からの輸入と同様の通関手続きを求める。
6/15	英国のボリス・ジョンソン首相は欧州理事会（のシャルル・ミシェル常任議長、欧州委員会のウルズラ・フォン・デア・ライエン委員長、欧州議会のダビド＝マリア・サッソーリ議長とビデオ通話で会談。新型コロナウイルス感染拡大による中断をはさみ、３月初旬から計４回にわたって行われてきた英EU間の将来関係に関する交渉（を振り返り、今後の進め方を協議した。 英EU双方は会談後の共同声明の冒頭で、英国がEU離脱後の移行期間を延長しないと決定したことを確認。離脱協定に基づき、移行期間は2020年12月31日に終了すると続けた。その上で、双方は将来関係の協議について過去4回の交渉ラウンドを踏まえ、新たな契機が必要との認識で一致。両交渉団が7月に集中協議を行い、交渉妥結につながる着地点を見いだす意思を示している。 首脳会談に先立つ12日、英EU双方は当面の交渉日程を公表。５回目以降の交渉ラウンドや分科会ごとの交渉は７月から９月にかけて行うこととし、保健当局による新型コロナウイルス感染防止に関する条件に従った上で、対面での交渉もブリュッセルとロンドンで交互に再開する。複数の交渉を同時に進展させるため、必要に応じて機密性の高い協議や特に合意が困難な事象に絞った協議なども行う。６月末から７月までの１カ月間は毎週協議を重ねる予定である。 ジョンソン首相はこれまで、将来関係に関する大筋合意を目指した６月までに妥結のめどが立たない場合は、EUとの協議を打ち切る可能性も示唆していた。交渉決裂は回避されたが、双方の溝は埋まらない状況が続く。
6/23	英国政府は６月23日、EU離脱（ブレグジット）に伴う移行期間の終了後の2021年１月以降の金融サービス分野に対する規制についての方針を公表した。英国とEUは金融規制に関する「同等性」について６月30日までの合意を目指していたが、英国側が独自の規制を主張するなど交渉は難航していた。今回発表した方針の中で、英国側はEU各国での金融業務を継続すべく、移行期間終了後もEUと同等の厳格な規制を採用する方針を示したが、英国独自の規制も一部導入するとした。
6/29 ～7/2	EUと英国との将来関係に関する、新型コロナウイルス感染拡大後初となる対面協議が6月29日～７月２日にブリュッセルで実施された。交渉会合としては、６月２～５日にテレビ会議形式で実施された第4回会合以来で、今回は双方の専門家の参加人数を限定した会合（Restricted round）として、「公平な競争環境」「漁業」「物品貿易」「サービス貿易と投資」「犯罪事件に関する法および司法協力」「エネルギーおよび輸送」などテーマを絞って議論が行われた。 欧州委員会のミシェル・バルニエ首席交渉官は、今回の会合の目標について、6月15日にテレビ会議形式で開催された首脳会談に基づき、停滞するEU・英国間の将来関係交渉を、合意に達するための軌道に乗せることだった、と説明していた。 ７月２日までの会合を終えた声明では、EU英国間で依然として深刻な立場の相違が残ったことを明らかにし、合意に向けた大きな進展がなかったことをにじませた。同首席交渉官は、政治宣言に基づくEUの立場として、(1)国家補助を含む公平な競争条件の保証、(2)EU側の漁業従事者のための持続可能で長期的な解決策、(3)包括的な制度的枠組みと効果的な紛争解決メカニズム、が経済パートナーシップの前提になる点を強調するとともに、引き続き全ての分野の並行的な進展も重視する立場をあらためて示した。加えて、EU側としては、英国のボリス・ジョンソン首相が求める早期の政治合意と、英国側の「譲れない一線（レッドライン）」であるEU司法裁判所（CJEU）の不介入、EU法の不拘束、およびEU離脱に伴う漁業協定の真の変化について注意深く耳を傾けてきたとして、英国側の立場を尊重する姿勢を強調し、英国側にEUの立場について同様の理解と尊重を求めた。
7/9	欧州委員会は、英国のEU離脱の移行期間終了後に起こり得る避けられない変化に対する各国当局や産業界、市民の準備を手助けするコミュニケーション「変化に備える」を採択、公表した。EU・英国間の国境を越える交易には、将来のパートナーシップに関する協定を合意できるかどうかにかかわらず、移行期間後の2021年１月１日以降に変化が起きる。欧州委員会のウルズラ・フォン・デア・ライエン委員長は「英国民はEUとその恩恵から離脱することを民主的な選挙で決定した。そのことは緊密なパートナーシップ協定に向けてどれほど努力しても、関係変化が避けられないことを意味している」とし、「私の最優先課題は、EUの市民と企業が2021年１月１日に向けて、できる限り準備できるようにすることだ」と強調した。

<参考資料>
- JETROウェブページ、https://www.jetro.go.jp/
- Financial Times ウェブページ、https://www.ft.com/content/103377cd-9cfb-41e3-8030-65aac20762dc
- 時事ドットコムニュース、ウェブページ、https://www.jiji.com/jc/article?k=2020052700664&g=int

Part 1 荏原グループの南米における標準ポンプの製造・販売の取り組みについて

株式会社荏原製作所 風水力機械カンパニー
標準ポンプ事業部 グローバル推進部 海外拠点推進課
渡辺 雅樹
武田 麻美

1．はじめに

当社グループのEbara Bombas América do Sul Ltda.（EBAS社）は、前身であるEbara Industrias Mecânicas e Comercio Ltda.（EIMCO社）が1975年に設立されてから今年で45年を迎えました。

当社グループ内の海外生産拠点として最も歴史のある同社は、ブラジルで深井戸用水中モータ･ポンプの製造･販売を行ってきました。更に、2015年に当社が買収したThebe Bombas Hidáulicas S.A.（THEBE社）を2018年に吸収合併し、EBAS社として発足しました。ブラジル国内で陸上ポンプの製造・販売を70年以上手掛けてきたTHEBE社の合併により、南米地域において一層のプレゼンス強化を図り、今日も新たな取り組みを行っています。本レポートではその取り組みを紹介します。

写真１　アンテナショップ外観

２．アンテナショップの開設

EBAS社は2020年４月にブラジル サンパウロ州北東部に位置するヴァルジェン・グランデ・ド・スー（以下：VGS）にアンテナショップを開設しました。

店内には、EBAS社が製造する全2,000種類の製品のうち、常時150台前後の製品が並びます。小型単段及び小型多段ポンプなどEBAS社の代表的な製品の他、新製品発表の場としてソーラーポンプ（太陽光発電で動作するポンプ）やスラリーポンプ（農地での堆肥散布用）などの最新機種を展示しています。

アンテナショップは、製品販売の他、修理、灌漑システム、建築向け消火設備・給配水システム、工場用給配水ユーテリティポンプの技術相談窓口としても対応しています。

３．背景と狙い

国土が広いブラジルでは、販売店が各地域のエンドユーザにポンプを店頭販売するディストリビューションビジネスが主流です。EBAS社はブラジル全土をカバーする5,000社の販売店（農機具、管工機材、建築資材を扱う店舗やホームセンターなど）に標準ポンプを販売していますが、実際にポンプを使用しているエンドユーザとメーカ間には、物理的な距離と商流上の距離があります。

そこでEBAS社では、メーカがユーザと直に接し、製品の反響、製品トラブルの対応、アフターセールスの相談を受けることで「顧客目線」を再認識するための場として、直営のアンテナショップを位置づけました。

更に、同社VGS工場に勤務する従業員全員が交替で店舗での販売経験を積むことも計画しており、製品知識のトレーニング、開発技術、サービスを総合的に高めていく狙いです。

写真２　ショールーム機能を備えた店内

4. 今後の展開

今後は、アンテナショップに寄せられたお客様の声を、自社製品の改良、新製品の開発に反映し、その結果をまた店舗へ還元していきます。 また、技術的なサポートを直接行うことでお客様の課題を早期に解決することにより、直営店舗ならではの質の高いサービスと魅力ある製品を提供していきます。

こうした取り組みを通して、地域顧客との良好な関係の構築を図り、豊かな暮らしの向上へ貢献してまいります。

写真３　Fabio店長（右）と店頭体験の工場員（左）

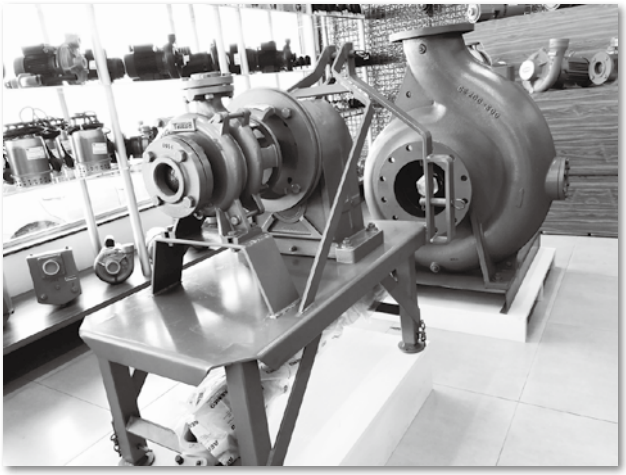


写真５　アンテナショップで扱う製品の例
遠心ポンプGS型（奥）
スラリーポンプTSL型（手前）

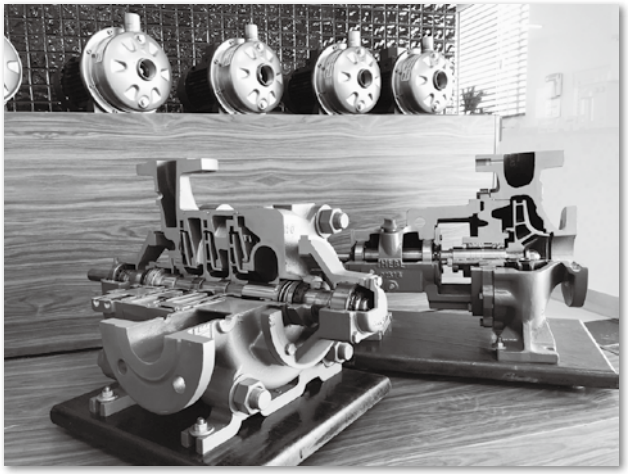


写真４　展示用ポンプカットモデル

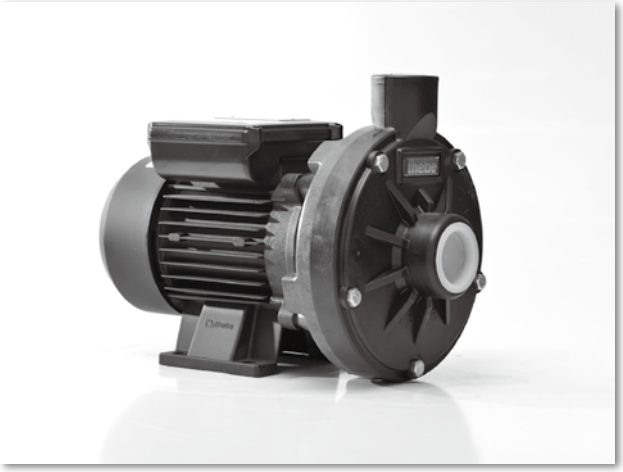


写真６　小型陸上ポンプTH-16型

「○○○型」の表示は当社の機種記号です。

Part 2

駐在員便り in ウィーン

～海外情報 2020年７月号より抜粋～

ジェトロ・ウィーン事務所 産業機械部
尾森 圭悟

皆さん、こんにちは。

日本は梅雨入りしたとのことですが、ウィーンも６月に入り曇りや雨の日が多く、まだ肌寒い日もあります。例年であれば気持ちのいい晴天の日が多く、暑すぎることもない１年で一番過ごしやすい時期なので少し損をした気分でいます。

３月ごろから毎月話題にしていますが、今月もこちらのコロナウイルス関連情報をお伝えしたいと思います。こちらでは、外出規制が解かれて１ヶ月半ほど経過しましたが、まだ毎日２桁の新規感染者が増加しています。それでも夏の観光シーズンに向け徐々に規制が緩和されています。先月号では、カフェやレストランでの席に着くまでや、スーパーなどの買い物時にマスクを着用する必要があることをお伝えしましたが、６月15日からは公共交通機関、薬局を含む保険関連施設、１ｍの距離を確保できないサービス業（理髪店など）を除いてマスク着用義務が撤廃されました。まだ完全に新規感染者が増えなくなったわけではないので、私はまだスーパーに行くときはマスクを着用していますが、現地の方々はやはりマスクをできるだけ着用したくないのか、ほとんどの人が規制緩和の日からマスクを外していた印象です。

また、これまで隣国との国境では検疫が行われ、４日以内の診断書を提出する必要がありましたが、６月４日からイタリアを除く国境は従来通りの管理となり、自己隔離措置や検査は必要なくなりました。空路での入国についても、これまでは診断書の提出や自己隔離が必要でしたが、３月16日からは英国、スペイン、ポルトガル、スウェーデンを除いたEU/EEAの国民及びスイス国民

写真はバラで有名なVolksgartenの様子です。５月から６月にかけて見ごろとなります。

については従来通りの管理となりました。まだ、日本をはじめとした欧州以外の国からの移動は難しいですが、国境を跨いだ人の移動が戻りつつあります。

コロナウイルスの感染予防として自転車通勤する人や休日にサイクリングをする人が増えているようです。私は現在もホームオフィスを継続していますが、時折事務所に自転車で出社することがあるのですが、昨年と比べて明らかに自転車通勤をしている人が多いと感じています。統計データにおいても今年の５月は昨年の５月と比較して45％自転車交通量が増えていたようです。これに対応するため、自転車交通量が多く、自転車道が整備されていない道路において、車道の一部を９月までの夏季の間自転車道とする対策が取られています。ちょうど私の通勤ルートの少し不便と感じていたところが整備されたため非常にありがたいと感じると同時に、対応が柔軟で早いなと感じました。

先日娘の日本人の友達家族に車を出してもらい、ウィーン郊外のWildpark Ernstbrunnという動物公園へ出かけました。ウィーンは交通機関が充実しており、運転する機会もなかったため、国際免許を更新していなかったのですが、ほんの数十分走ると小麦畑や牧場が広がるのどかな景色がみられ、ドライブするだけでも気持ちのいいところでしたので、これならレンタカーを借りて郊外へ出かけられるよう免許更新しておけばよかったと少し後悔しました。

動物公園は現在の状況から屋外で過ごそうという人が多いためか非常に盛況でした。園内にはシカやヤギ、ヒツジなどの十数種類の動物がおり、エサやりもできるということで子供連れの家族が多かった印象です。飼育されている動物にニホンジカがいたのですが、そのドイツ語の名前をみると「Sikahirsch」とシカ（Sika）に由来した名前となっており面白く感じました。しかし、そもそもドイツ語で「hirsch」はシカという意味なので、そのまま訳すと「シカシカ」となるので少しおかしくも感じてしまいました。

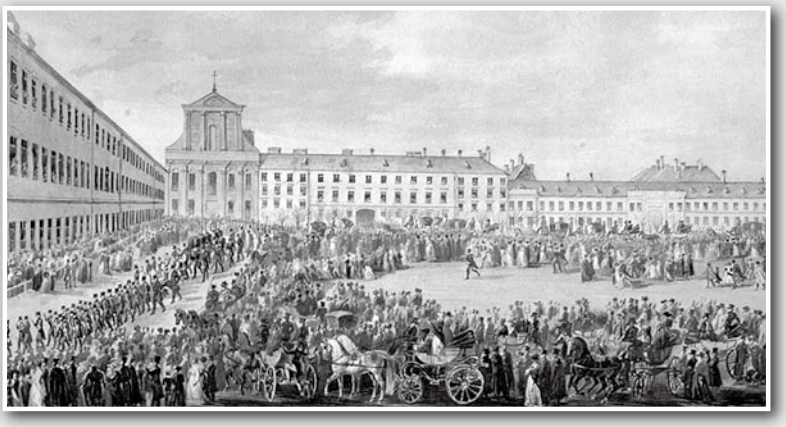
現地の旬な情報

現地のお気に入り・人気の音楽は？

オーストリアの音楽といえば、ウィーンは「音楽の都」と呼ばれることもあり、クラシック音楽を連想されるのではないでしょうか。オーストリアで生まれた、または活動していた音楽家としては、モーツアルト、シュトラウス、ベートーヴェン、シューベルト、リストなど数多くおり流石「音楽の都」です。私もウィーンに駐在する前は、クラシック音楽を聴くことはほとんどありませんでしたが、せっかく「音楽の都」に来たのでゆったりしたい時などにBGMとして流すようになりました。特に、私のアパートがドナウ川の近くであるため、ヨハン・シュトラウス２世の「美しき青きドナウ（An der schönen, blauen Donau）」は親しみがもて気に入っているのですが、この曲はワルツ王とも呼ばれるヨハン・シュトラウス２世の曲の中でも最も人気があり、オーストリア第２の国家とも呼ばれているようです。

また、2020年はベートーヴェン生誕250周年ということで、記念コンサートや特別展などが各所で開催されています。ベートーヴェンは22歳でウィーンにやってきて、亡くなるまでの35年間ウィーンで活動していたそうですが、彼の葬儀には当時のウィーン市民の半数の約２万人が参列したといわれており、絶大な人気を誇っていたことが分かり、現在でも最も人気のある音楽家の一人です。

ヨハン・シュトラウス２世



ベートーヴェンの葬儀の様子

Part 3

駐在員便り in シカゴ

～海外情報 2020年7月号より抜粋～

ジェトロ・シカゴ事務所 産業機械部
小川 ゆめ子

皆様、こんにちは。ジェトロ･シカゴ事務所の小川です。

このたびの新型コロナウイルス感染症で影響を受けられた皆様に心よりお見舞い申し上げます。

私が今この駐在員便りを書いているのは6月16日です。日本では5月25日に全国で緊急事態宣言が解除され、都道府県境をまたぐ移動の自粛も6月19日から全面的に解除される予定と聞いています。各地で以前の日常生活や活動に戻る動きが強まっているかと存じますが、皆様、いかがお過ごしでしょうか。

米国では42の州まで広がったロックダウン（自宅待機令）は、4月下旬から徐々に開放され、5月20日をもって全米50州の全てで経済活動が部分的に再開されました。各州で再開が段階的に進められている中、日本でも報道されたとおり、5月25日に米中西部ミネソタ州で起きた、白人警官による黒人男性暴行死事件に反発する抗議デモが全米に広がりました。一部では暴徒化し、警官・州兵と衝突により死傷者も発生する事態になり、各地の経済再開に影響を及ぼしました。

ここシカゴダウンタウンでも5月30日の夕方から暴動が発生しました。現地スタッフに聞いたところ、これほどの大規模な暴動は初めてだったとのことです。私はジェトロ・シカゴオフィスから徒歩10分ほどのダウンタウン中心部に住んでいますが、30日の夜は、パトカーのサイレンが激しく響き渡り、催涙弾と思われる花火のような音が頻繁に鳴り、夜間外出禁止令の一斉アラートも発動しました。TVの現地ニュースでは、デモ隊による破壊行為や商品略奪、警官との衝突といった過激なシーンの中に、近所のコンビニエンスストアや、ジェトロ・シカゴオフィスが入居するビルの1階にある銀行への襲撃、そのビルに面した道路で警察車両が炎上するという衝撃的な映像も流れました。この緊迫した状況は翌朝まで続くことになります。

この暴動を受け、シカゴ当局は31日から、自宅やジェトロ・シカゴオフィスが所在するダウンタウンのループ地区内のバスや鉄道の運行を停止、ループ地区へ通じる道路を封鎖しました。この交通規制もあって、暴動発生から数日間は、自宅周辺が再び3月時のようなロックダウンに逆戻りし、加えて、暴動で割られた窓ガラスの保護や略奪を防ぐための板張りが街中に広がりました。

外出禁止令は6月7日まで続きましたが、抗議活動がおおむね沈静化したことをもって、6月3日から予定とおり、シカゴ市は経済再開計画第3ステージへ移行し、屋外レストランや小売店業の営業が再開されました。光景は目まぐるしく変わり、暴動から2週間経った今、日中は一気に賑やかになり、レストランでの飲食やショップでの買い物、公園でのレクリエーションを楽しむ人々で

交通規制によりシカゴ川にかかる橋げたが上がっている様子（6月6日撮影）

活気づいています。

他方、経済回復を最優先し、自宅待機令の緩和などを急いだ結果、西部や南部のいくつかの州では１日の新規感染者数が過去最高を記録する州も出てきています。また、明日６月19日は、奴隷解放記念日です。平和的な抗議活動になったとはいえ、多くの集会やデモ行進が開催される予定で、こうした活動が新たに感染拡大につながっていく可能性もあります。不安な状況は変わらず続いており、落ち着くまでは、まだ時間がかかりそうです。

最後に、ジェトロでは、新型コロナウイルスの関連情報について、特設ページを開設しています。少しでもお役に立てるよう、日々情報発信を行っております。参照いただければ幸いです。

https://www.jetro.go.jp/world/covid-19/

現地の旬な情報

現地のお気に入り・人気の音楽は？

いま米国で人気が再燃している音楽（アルバム）に、「Hamilton（ハミルトン）：An American Musical Original Broadway Cast」があります。ハミルトンは、トニー賞11部門受賞をはじめ、グラミー賞、ローレンス・オリヴィエ賞、ピューリッツァー賞と主要賞を数々獲得、チケット入手が最も困難と評されるブロードウェイ・ミュージカルで、その内容は、アメリカ建国の父の一人であるアレクサンダー・ハミルトンの波乱万丈の生涯を、伝記ミュージカルとは異世界のヒップホップの音楽で演出された作品です。コロナ禍で公演ができない中、この7月3日から、本作ブロードウェイの舞台をそのまま映像化した動画がディズニーによって配信されることになり、再び大きな注目を集めています。ハミルトンの全ての名曲が収録されたアルバムは、最新（7月18日付）の全米アルバム・チャートBillboard 200で第2位という快挙を達成、2015年10月のリリース時に初登場12位を獲得して以降、250週連続でランクインしています。この歴史的大ヒットは、まだまだ続きそうです。

なお、ハミルトンのミュージカル映像は、日本でも同様にディズニーから動画配信されていますので、是非ご視聴ください。

シカゴ劇場内の様子（バロック様式の豪華な内装）

（左）ハミルトン（ディズニー動画配信サービス公式HP：https://disneyplusoriginals.disney.com/movie/hamiltonより）
（右）シカゴ市内のCIBCシアターやシカゴ劇場でも大人気のハミルトン公演（2019年９月撮影）

海外情報ー産業機械業界をとりまく動向ー目次

2020年７月号

調査報告

（ウィーン）欧州のグリーン水素への投資と支援
（シカゴ）　米国における新型コロナウイルス感染拡大の影響（2020年６月16日現在）

情報報告

（ウィーン）電力バリューチェーンへのCOVID-19の影響
（ウィーン）欧州の太陽光発電の状況
（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（2020年３月）
（シカゴ）　米国プラスチック機械の輸出入統計（2020年３月）
（シカゴ）　米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2020年３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。（https：//www.jsim.or.jp）

今月の新技術①

A New technology of this month

ICEボルト採用 新型スターポイント

株式会社ルッドリフティングジャパン
東京営業所
竹花 友香

1．はじめに

重量物の組み立て・メンテナンス・輸送の際に、取り付けられた吊り点にフックをかけ、何度も吊り上げ作業を行う。負荷方向が限定的な従来型アイボルトや粗悪品を使用し、破断や変形による吊り荷の落下、ヒヤリハットの事例が起こっているのが現状である。

本稿では、ドイツRUD社のリフティングポイントシリーズの１つである、新しくなったスターポイント（図１）を紹介する。

2．リフティングポイントとは

機械や金型などを吊り上げる際に取り付ける「吊り点」を「リフティングポイント」と呼び、ボルト式や溶接式がある。一般的に使用されている従来のJIS型アイボルトでは負荷方向にリングが向かず、座面との隙間によりボルトのみに負荷がかかり（図２）、変形や破断の原因となる。「RUDリフティングポイントシリーズ」は、リングが回転し引張り方向に向くため、どの方向からも負荷をかけることができる。

図１　スターポイント

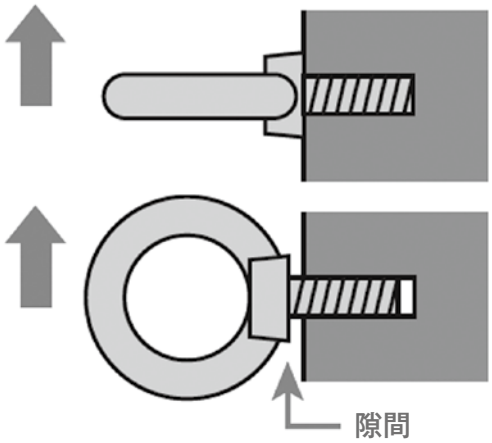


図２　従来型での横吊り

3．特許材料ICE鋼ボルト（強靭、コンパクト、長寿命）

ICE鋼は、靱性の増加・曲げ強度の向上・摩耗の減少・低温度下（－60℃）での使用を可能にすべく、RUD社が開発した特許取得材料である。図３はボルト曲げ試験による各ボルト等級の破断までの伸びを表している。左から8.8級、10.9級、12.9級、ICEボルトの順に曲げ強度が上がる。新しくなったスターポイントの引張試験での破断値は10.9級と比べ、最大45％向上している。強度が上がれば伸びが少なくなるのが通常だが、ICE鋼ボルトは12.9級より強く、8.8級並みに曲がっていることがわかる。従来のハイテンションボルトでは伸びが少なく、耐久性に問題があったが、ICE鋼ボルトが採用された新しいスターポイントは強度と靭性を両立した。

図３　ボルト曲げ試験

4．スターポイントのその他の特長

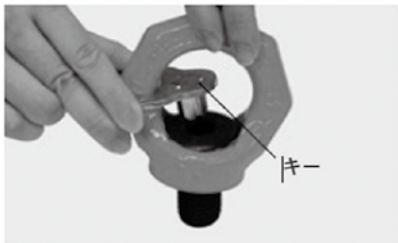
①　回転リング（全方向負荷）

ボルトと本体のリング部分が独立していることによりリングが360°自由に回転し、ボルトを緩めることなく負荷方向へリングの向きを調整することができる。この回転リングにより、従来のJIS型アイボルトでは不可能であった横吊りや角度のついた吊り作業も可能である（図４）。

図４　回転リング

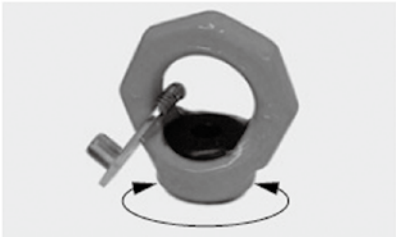
②　手締めキー

付属の専用取り付けキーを使用することで、手締めが可能となる。短時間の使用であれば工具を使わず、手早く脱着ができる。ボルトの中心部にキーを差し込むだけでリング本体とボルトが固定され、外せば本体とボルトは独立して回転する（図５）。



キーをボルト上部に差し込み、リングとボルトを固定

手でボルトを締め付け



締め付け後、キーを取り外すと負荷方向に 360°リングの向きを調整

図５　手締めキー使用方法

③　RFIDチップ搭載

スターポイントを含むRUDのボルト式リフティングポイント・チェーンスリング部材には、全数IDチップが埋め込まれている。全ての個体に割り当てられたID番号を専用リーダーで読み取り、点検管理などのトレーサビリティ強化の助けとなる。吊り具に取り付けられることを前提に、直径わずか４mmであるチップ本体の摩耗・熱影響・衝撃テストも行っている。

図６　RFIDチップ

５．おわりに

RUDリフティングポイントはICE鋼ボルトの採用でより高い使用荷重へとグレードアップした。吊り具のコンパクト化と軽量化により、小さい取り付けスペースへの対応や高齢作業者や女性作業者への負担を減らすことができる。また回転リングの使用により幅広い作業に対応できるRUDリフティングポイントで、重量物の吊り上げ作業においてより高い安全性と効率化を実現できればと考えている。

今月の新技術②

A New technology of this month

業務用4.2kW 固体酸化物形燃料電池（SOFC）のご紹介

三浦工業株式会社
FCM技術部　田中 靖国
FC事業開発部　福原 広人

1．はじめに

2015年「パリ協定」が合意され、日本においては2030年までに温室効果ガス排出量を26％削減するという目標が定められた。CO_2排出量削減に向けた大きな柱として水素社会の実現は非常に重要となっている。政府からは「水素基本戦略」並びに「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が発表され、水素社会のビジョンと燃料電池の普及拡大に向けた施策が示されている。当社では水素社会実現に向けた水素関連製品の開発に積極的に取り組んでおり2017年10月に業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池（SOFC）の販売を開始、また2019年10月には更なる発電効率の向上、高い信頼性を実現した新型モデルを発売した。

本稿では、新型モデルの概要、特長などについて紹介する。

写真１　業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池（SOFC）

2．業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池（SOFC）の概要

当社は燃料電池の発電方式の中でも発電効率が高い固体酸化物形燃料電池（SOFC）に着目し、主に業務用施設向けの分散型電源として開発に取り組んできた。燃料電池は都市ガスを燃料として、発電を行うと同時に、発生する排熱を温水として回収するコージェネレーション機器であり、電気と熱の両方のエネルギーを活用できる高効率でクリーンな分散型電源として普及が期待されている。本製品は高い発電効率を実現し、省エネルギーとCO_2排出量削減に貢献する。また自立運転ユニットを用いれば、停電時においても都市ガスから生み出した電力と温水の利用が可能である。

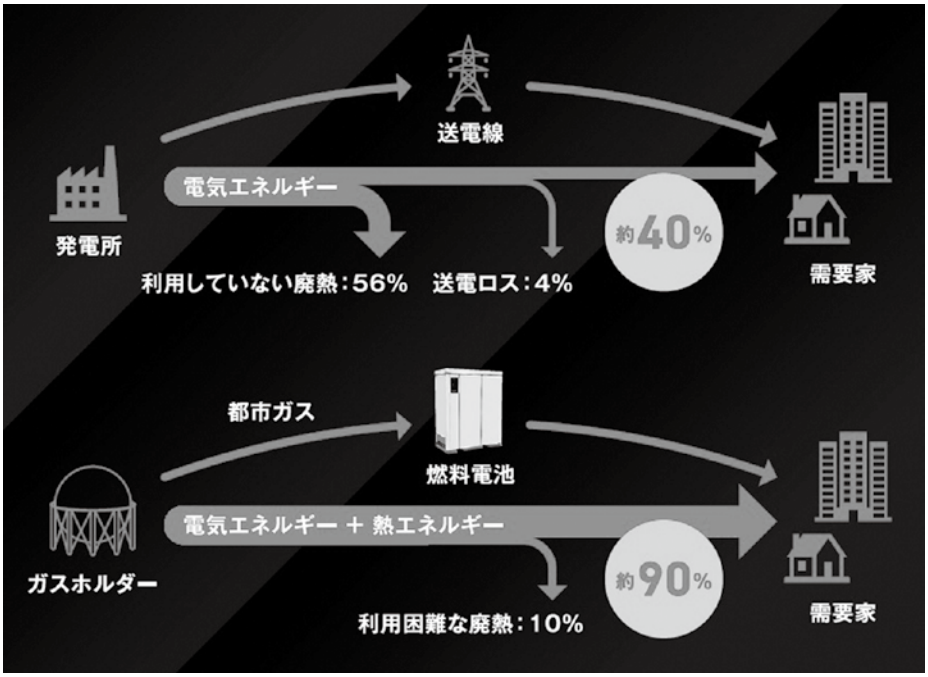


図1　燃料電池導入イメージ

表1　燃料電池の仕様

燃料	都市ガス　13A
定格発電量（kW-AC）	4.2
排熱回収量（kW）	3.4
発電効率（%-LHV）	50
総合効率（%-LHV）	90
製品寸法（mm） W×D×H	1,500×690×1,820
質量（kg）	800

3. 業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池（SOFC）の特長

⑴ 高効率でクリーンな次世代の発電システム

本製品は当社がこれまで培ってきた知見と新たなパートナーである英国Ceres Power社との提携により開発された。Ceres Power社独自のSteel Cell®（※1）技術は汎用的な材料の使用及び量産プロセスによる製造、そして高い耐久性を有するスタックの開発を可能とした。当社が持つ熱流体技術、システム及び制御設計、そしてこれまでの燃料電池開発で得られた知見を組み合わせることで、本製品の高い発電効率と信頼性を実現した。

※1：Steel Cell®はCeres Power社の登録商標

⑵ 自立運転機能の搭載

近年の災害などにおける大規模停電の発生に伴い、停電時においても燃料電池の運転を継続し電力と温水の供給ができることはBCPの観点からも非常に注目されている。本製品は専用の自立運転ユニットを用いれば、停電時においても都市ガスを導入して電気と温水を利用できる。

＜操作概要＞

- 停電発生後、自立運転に切り替え、専用コンセントの電力供給を開始。
- 専用コンセントに差し替えることによって、約1,500Wまでの電力供給が可能。
- 停電復旧時には、通常運転に戻る。

※燃料電池が発電していない時に停電になった場合は、自立運転に切り替わらない。

※都市ガスの供給が停止している場合は、燃料電池も停止。

＜停電時の使用電力量の目安＞

照明：約50W

液晶テレビ32型：約150W

パソコン：約50W

携帯電話充電：約15W

※数値は定格消費量の一例。実際の消費電力は製品の種類、使用方法によって異なる。

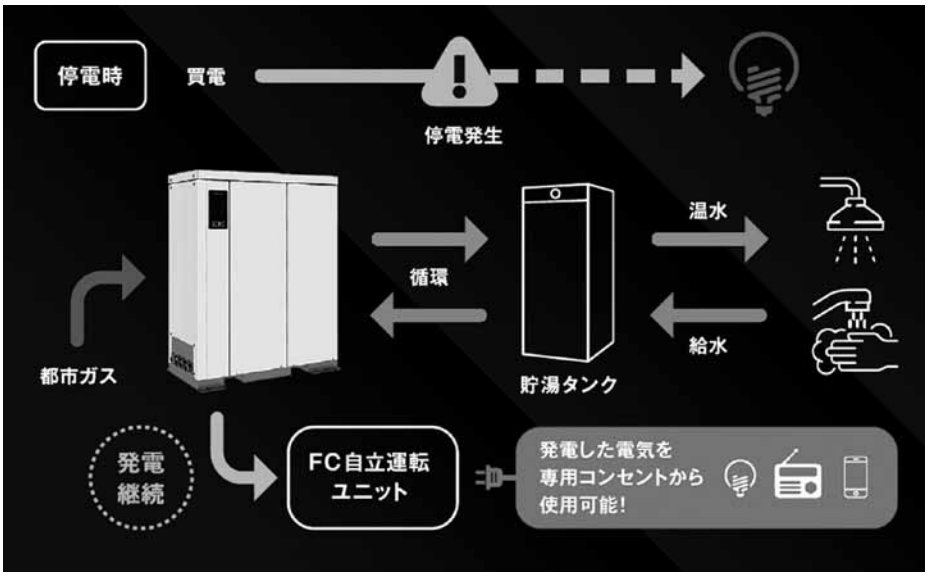


図2　自立運転のイメージ

⑶　クラウド機能の搭載

当社のクラウドサービスを利用することでパソコンやスマートフォン、タブレット端末から燃料電池の稼働状況を簡単に監視、管理できる。以下に主な機能を紹介する。

・運転モニタ機能

モニタ画面で、機器の稼働状況（発電量・供給熱量・燃料消費量･機器異常有無）をリアルタイムで確認できる。

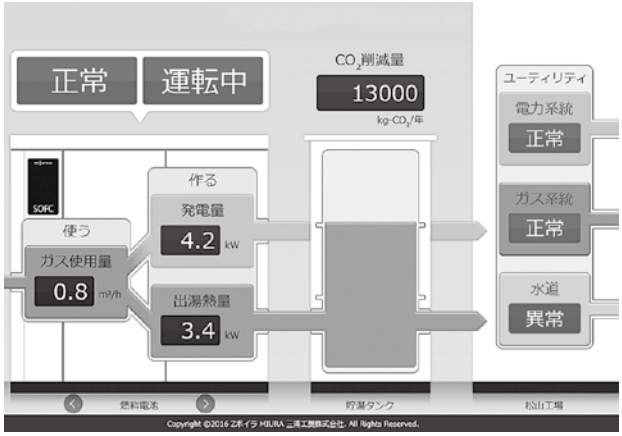


図３　モニタ画面サンプル

・報告書機能

機器の稼働状況を1日・１ヶ月・四半期・半期・１年の５種類の期間で自動集計でき、導入効果を把握。集計データはグラフ化でき稼働状況の見える化や傾向管理が可能。補助金などの実績報告にも利用できる。

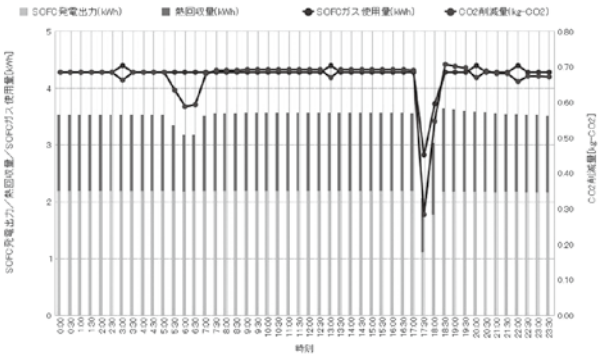


図４　報告書サンプル

４．おわりに

先に述べた「パリ協定」によりCO_2削減は各企業への環境目標へと展開されており非常に重要なテーマである。当社は燃料電池をはじめとする水素関連製品の開発・普及を促進し、CO_2の排出を抑え環境にやさしい水素社会の実現に貢献してゆく。

今月の新技術③

A New technology of this month

陸上養殖の可能性について

日立造船株式会社
環境事業本部 設計統括部 水処理設計部
和田 康弘

1．はじめに

当社は日本水産株式会社（以下ニッスイ）及びその連結子会社の弓ヶ浜水産株式会社（以下弓ヶ浜水産）と、国内初の大規模なマサバ循環式陸上養殖の共同開発に取り組む「弓ヶ浜水産㈱米子陸上養殖センター」を本年６月に米子で稼働させた。本稿では同センターの取り組みを紹介する。

なお、ニッスイ及び弓ヶ浜水産と当社は、マサバ循環式陸上養殖の共同開発に取り組むことで2019年２月に合意している。

写真１　米子陸上養殖センター外観

2．背景

陸上養殖へのニーズは、以下２つの観点から高まっている。１点目は世界的な水産物需要は拡大しているが海面漁業生産量は頭打ちであること*[1]。２つ目は漁獲量増加によって海洋漁業資源が減少*[2]し、SDGsで第14のゴールとして「海の豊かさを守る」ことが急務とあげられるようになったこと。つまり海洋漁業資源及び海洋水質を守りつつ、安定して水産物を提供できるシステムが求められている。

＊１　水産省『平成28年度水産白書 水産の動向』
＊２　水産省『平成29年度水産白書 水産の動向』

3．安定供給できるマサバ養殖を

陸上養殖には「かけ流し式」と「循環式」があるが、今回稼働したセンターは「循環式」だ。

本センターの採用する循環式陸上養殖システムは、海面養殖の課題として挙げられる水温の変動や気候、病気などのリスクが低い。その理由は、地下海水（地下から汲み上げた海水に近似する塩分を含む地下水）を利用していることと、当社の水処理技術を活用した循環水処理システムにより、水温・水質を人為的にコントロールし、マサバの生育に最適な環境を保つことができるからだ。また、外海の海水を使用しないことにより、アニサキスなどの寄生虫や魚病などのリスクも低減できる。このように当センターでは、自然環境に左右されないマサバの安定供給を目指している。

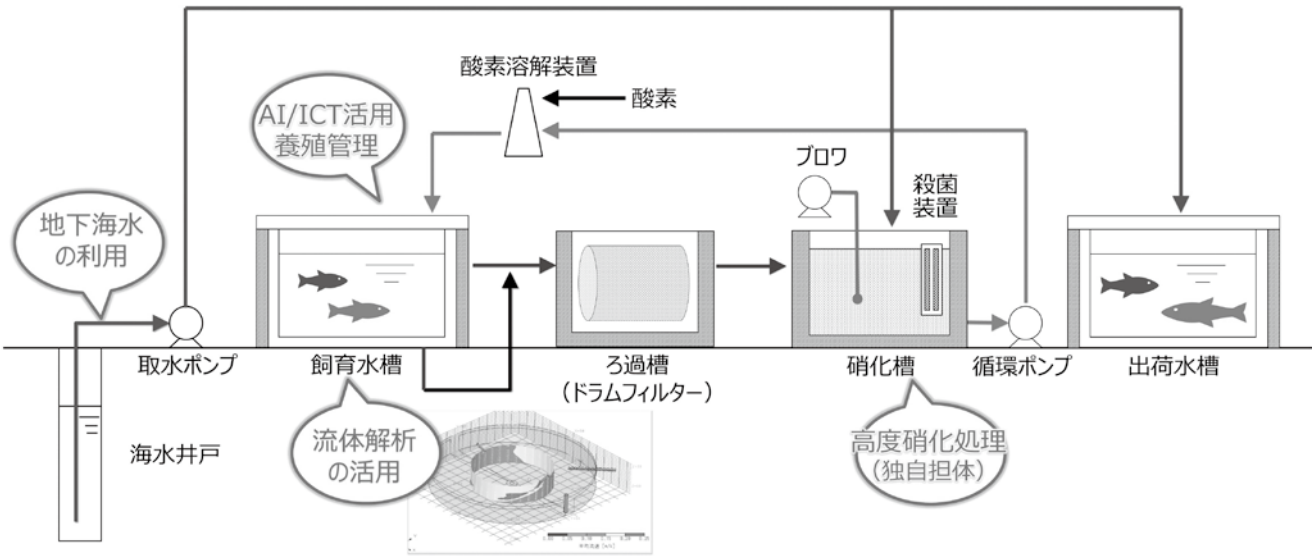


図１　陸上養殖フロー

４．導入する水処理システムについて

本センターの課題

陸上養殖の中でも循環式は歴史が浅く、導入及びランニングコストの低減に加えて知見の蓄積や技術開発など解決すべき課題がある。その中で本センターは以下の４項目に対し、対応を進めている。

課題１：飼育水中の固形物除去の効率化

システム内で発生する残餌、排泄物などの固形物は、飼育水の水質悪化の要因となるため、速やかに系外に排出する必要がある。当社の流体シミュレーション技術（水槽内の水流をコンピュータ上で再現する技術）を活用し、固形物除去の効率化を目指す。

課題２：硝化処理の効率化

養殖魚から排出される排泄物や残餌由来のアンモニアは、養殖魚にとって毒性が高く速やかな分解除去が必要だ。魚に有害なアンモニア除去のために浮遊性担体を活用した硝化処理システムを適用した。同システムはもともと工場排水などの生物処理を目的に当社が開発したもので、すでに多数の実績がある。今後は更なる効率化、硝化設備のコンパクト化、イニシャルコストの低減を目指す。

課題３：ランニングコスト低減のための省エネ化

循環式陸上養殖の課題とされるランニングコスト抑制のため、システムの効率的な運転手法の開発や運転制御の導入などにより省エネを図り、電気代などのランニングコスト低減を目指す。なお、本センターのマサバ陸上養殖システムでは、地下海水（地下から汲み上げた海水に近似する塩分を含む地下水）の利用により、ランニングコストの低減を図っている。

課題４：生産技術、養殖管理技術の確立

養殖魚にとって最適な生育条件（水温・水質・水流・光周期など）を解明し、またそれらを人為的にコントロールする生産技術・管理技術を開発して、高い養殖生産性を実現することを目指す。

５．おわりに

本センターにおける共同開発を通して、システム全体をパッケージ化し、国内における循環式陸上養殖の産業化を図りたい。そうすることでSDGs第14番目のゴールに加えて、第９番目のゴール「産業と技術革新の基盤をつくろう」にも寄与し、水産物の安定供給、海洋資源の持続可能な利用に貢献していきたいと考えている。

DMWインド社の紹介

株式会社電業社機械製作所
DMWインド社（DMW CORPORATION India Pvt. Ltd.）
Managing Director　小林 泰三

1．DMWインド社について

（DMW CORPORATION India Pvt. Ltd.）の概要

当社は、2014年11月に100％子会社としてDMWインド社を、東南アジア、インド、中東、更にアフリカの営業窓口として、インドのムンバイ市に設立しました。その後、石油・ガスなどの化学プラント向けポンプの製造を目的に、マハラシュトラ州プネ市近郊に工場を建設し、2018年２月にインドのONGC（石油天然ガス公社）向けに初号機のポンプを製作して納入しました。現在、ムンバイ事務所に営業･技術部門、プネ工場に総務･経理・設計・製造・品質部門を置いています。ポンプ製造にかかわる品質システムについては、TUV-SUDによりISO9001-2015の認証を2018年に取得しています。今回は、このプネ工場についてご紹介します。

CERTIFICATE

The Certification Body
of TÜV SÜD South Asia Private Limited

certifies that

DMW CORPORATION INDIA PVT. LTD.
Works: Plot No.E -22, MIDC Chakan, Phase -II,
Taluka - Khed, Districh-Pune - 410 501, INDIA

including the sites and scope of application see enclosure

has implemented a Quality Management System
in accordance with ISO 9001:2015
For Scope of

Development, design, manufacture, repairrefurbishment, installation and commissioning of pumps, fans, blowers, valves, energy recovery devices and their auxiliary equipment and piping.

The certificate is valid From 2018-06-27 until 2021-06-26
Subject to successful completion of annual periodic audits
The present status of this Certificate can be obtained on www.tuv-sud.in
Further clarifications regarding the scope of this certificate may be obtained on contacting the certification body

Certificate Registration No. 99 100 18723
Date of Initial certification : 2018-06-27

Certification Body
of TÜV SÜD South Asia Private Limited, Mumbai
Member of TÜV SÜD Group

Page 1 of 1

写真１　ISO9001認証書

2．プネ工場について

⑴　工場の所在地

工場は、インドの人口で上位10位以内の大都市と言われるプネ市郊外に位置し、ムンバイにあるチャトラパティ・シヴァージー国際空港より約140kmの距離（車で約３時間程度）にあります。また、工場はマハラシュトラ州の工業団地内にあり、郊外の広大な土地を造成して開発されており、日系企業の工場も10社を超えて進出しています。工場の敷地面積は、約12,000m^{2}となっています。

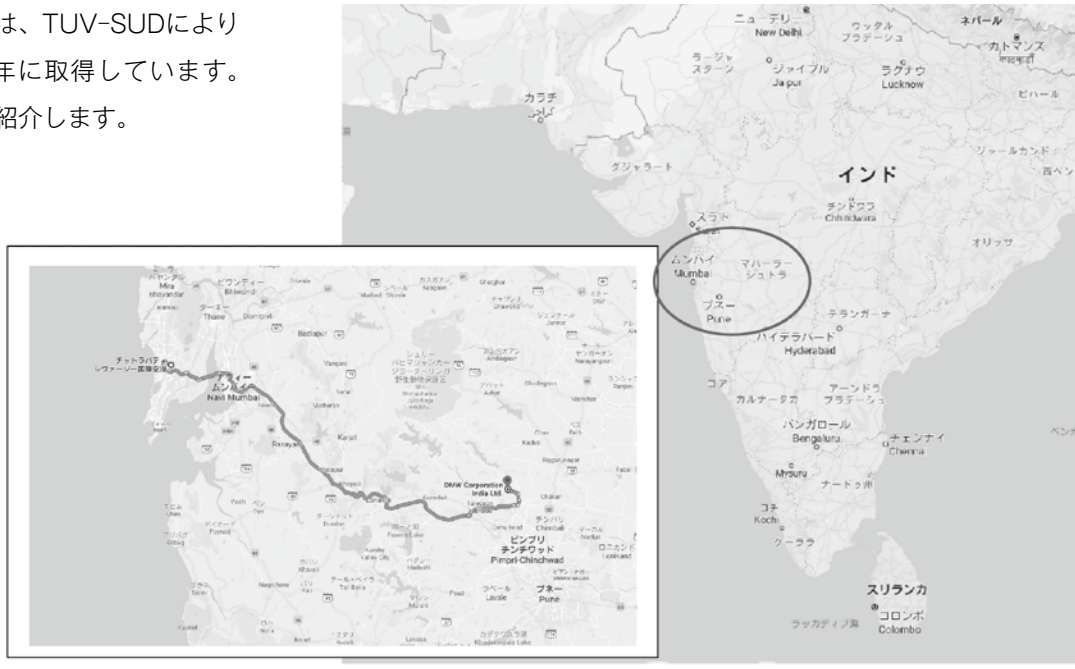


図１　プネ工場の場所

工場正面

工場背面

写真２　プネ工場の外観

⑵ 製作機種について

工場の主要生産品目は、API610規格に準拠した下記３種類のポンプを製作しています。

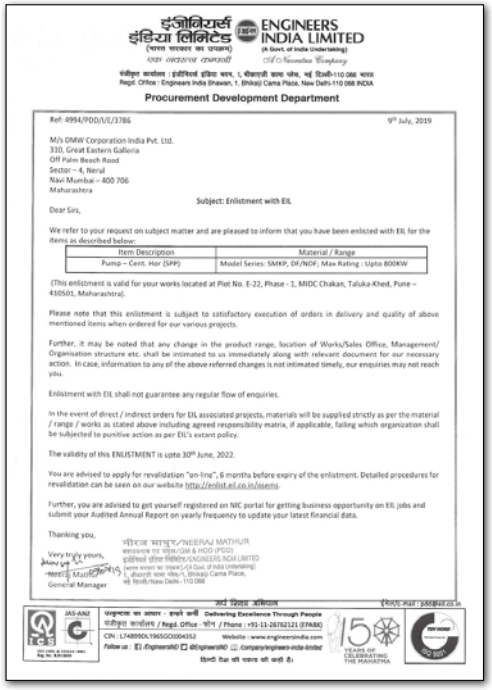
① MODEL：SMKP
（API610-TYPE：OH2横軸片持ち遠心ポンプ）

② MODEL：DF-S/DF-RP
（API610-TYPE：BB1/BB2横軸両持ち遠心ポンプ）

③ MODEL：VMF/VMT
（API610-TYPE：VS1/VS2/VS6/VS7立軸遠心ポンプ）

また、これらポンプについては、インド最大のエンジニアリング会社である、EIL（Engineers India Limited）の製作認証を受けています。

なお、プネ工場で製作したポンプは、インド国内はもとより、当社経由で海外にも納入した実績を有しています。



ENGINEERS INDIA LIMITED
(A Govt. of India Undertaking)

Procurement Development Department

Ref: 4994/PDD/I/E/3786 — 9th July, 2019

M/s DMW Corporation India Pvt. Ltd.
310, Great Eastern Galleria
Off Palm Beach Road
Sector – 6, Nerul
Navi Mumbai – 400 706
Maharashtra

Subject: Enlistment with EIL

Dear Sirs,

We refer to your request on subject matter and are pleased to inform that you have been enlisted with EIL for the items as described below:

Item Description	Material / Range
Pump – Cent. Hor (SPP)	Model Series: SMKP, DF/NDF; Max Rating : Upto 800KW

(This enlistment is valid for your works located at Plot No. E-22, Phase - 1, MIDC Chakan, Taluka-Khed, Pune – 410501, Maharashtra).

Please note that this enlistment is subject to satisfactory execution of orders in delivery and quality of above mentioned items when ordered for our various projects.

Further, it may be noted that any change in the product range, location of Works/Sales Office, Management/ Organisation structure etc. shall be intimated to us immediately along with relevant document for our necessary action. In case, information to any of the above referred changes is not intimated timely, our enquiries may not reach you.

Enlistment with EIL shall not guarantee any regular flow of enquiries.

In the event of direct / indirect orders for EIL associated projects, materials will be supplied strictly as per the material / range / works as stated above including agreed responsibility matrix, if applicable, failing which organization shall be subjected to punitive action as per EIL's extant policy.

The validity of this ENLISTMENT is upto 30th June, 2022.

You are advised to apply for revalidation "on-line", 6 months before expiry of the enlistment. Detailed procedures for revalidation can be seen on our website http://enlist.eil.co.in/usems.

Further, you are advised to get yourself registered on NIC portal for getting business opportunity on EIL jobs and submit your Audited Annual Report on yearly frequency to update your latest financial data.

Thanking you,

Very truly yours,
Neeraj Mathur
General Manager

Delivering Excellence Through People

写真３　EIL認証書

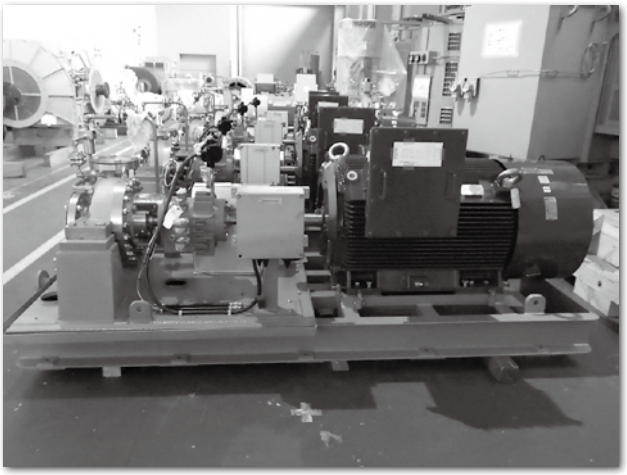


写真４　MODEL：SMKP

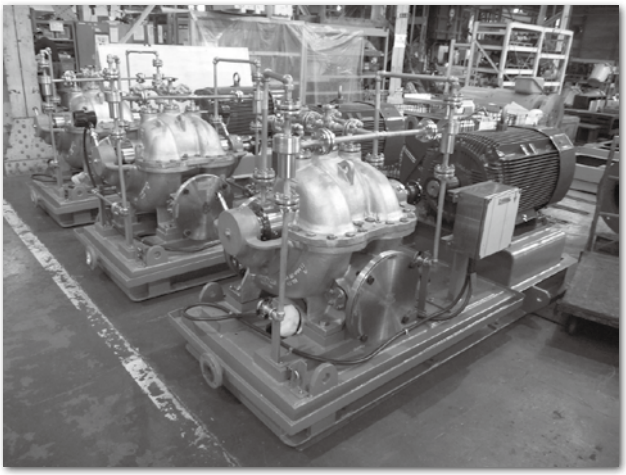


写真５　MODEL：DF-S

写真６　動的釣合試験機

写真７　ポンプ運転設備

⑶ 工場設備について

工場の生産形態は、ポンプ材料・部品を地場の協力会社より調達し、受入検査・非破壊検査・耐圧試験・動的釣合試験などの部品毎の検証試験を実施し、塗装・小配管溶接・組立などの各作業工程を経て、最終的な運転試験を行い、顧客の検査を受検して、梱包・出荷後に納入という形態となっています。

製造設備としては、機械加工設備としてシャフト旋盤、ボール盤を設置し、溶接設備としてパイプベンダやTIG/アーク溶接機を有し、試験設備として動的釣合試験機や高圧耐圧試験機を、塗装設備としてショットブラストと乾式塗装ブースを設備しています。また、ポンプ組立場では、多台数のポンプが組立てられるように、移動レール台車による流れ作業での組立てができるように設備しています。

なお、電源設備として自家発電設備を設置しており、停電の多いインドにおいても、作業用電源の確保ができるように考慮されています。

また、ポンプ運転試運転設備には、日本でも導入されている性能自動計測設備を設置し、各測定値をセンサーより信号としてコンピュータに取込み、自動で計測実施することを可能とするとともに、アナログ計器も設置して容易にデータの検証が行えるシステムとしています。

３．おわりに

現在、プネ工場は拡張工事中で、40Tonクレーンを有する新しい工場建屋を増設中です。

これは、横軸両持ち多段遠心ポンプの製作を目的に工場拡張を行っているものですが、新型コロナウイルス（COVID-19）の関係で完成が遅れており、2020年８月ごろには完成予定となっています。

また、最近の日本では、型物の素材調達などにおいて、少子高齢化の影響もあり製造メーカが減少して調達に苦労している状況が伺えます。しかしながらインドにおいては、素材メーカは星の数ほど存在しています。この中から良いメーカを見出してうまく管理し、お客様に低コスト・良品質の製品を製作して納品することがDMWインド社の使命と考え、製造に取り組んでまいります。

一般社団法人日本産業機械工業会

2020年度「決議」

～コロナ禍からの回復に向けた施策等の提言と当業界のなすべき事項～

産機工では毎年の定時総会において政策提言を決議しておりますが、今年度の定時総会が緊急事態宣言の発令もあり簡略化して開催した関係で、2020年６月26日開催の理事会において次の通り決議しました。

決議
（2020年6月26日理事会）

わが国経済は、新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、リーマン・ショックを超える戦後最大の危機に直面している。

世界保健機関（WHO）がパンデミックを表明し、いまだ終息の兆しを見せておらず、世界各国で工場や都市、国境が閉鎖され、サプライチェーンが寸断された結果、経済や貿易・投資の悪化が加速度的に広がっている。

こうした中、わが国では史上初の緊急事態宣言が発令されるなど、国民ひとり一人が危機感を共有し対応していくことが求められている。

第一に、生命と生活を守ることを最優先としながら、雇用と事業を守ることに全力を挙げる必要がある。

また、ワクチンや特効薬が開発されるまでの期間、新型コロナウイルスによるリスクを前提としながら経済活動の再開・進展に取り組んでいくと共に、産業界自らデジタル革新等による構造改革などを進めていく必要がある。

さらに、再発が危惧される感染拡大に備え、官民が一丸となってより強靱な社会づくりを加速していかなければならない。

我々産業機械業界は、この難局の一日も早い収束を目指し、感染拡大の防止に向けた取り組みを徹底すると共に、医療物資や機器等の供給体制強化に向けた政府の活動への協力を強化する。

同時に、新型コロナ収束後の社会を見据え、関連産業と連携をさらに強化しながら、優れた製品・技術・サービスの提供を通じて、わが国産業の生産性向上や競争力強化に貢献していく。

こうした認識のもと、産業界の決意を表明すると共に、当工業会は政策当局に対し以下の政策を提言する。

１．コロナ禍からの回復に向けた施策

⑴　新型コロナウイルスの国内の新規感染者は減少傾向にあるが、依然として予断を許さない状況にある。ワクチン・特効薬の開発・提供の加速化、検査・医療提供体制の更なる充実を図ること。

⑵　世界規模での経済停滞に伴う事業活動への影響は、企業規模を問わず極めて深刻である。雇用と事業と生活を守るため、助成金や優遇税制などの思い切った支援を手遅れとなることのないよう実施すると共に、非常時の対応としての手続きの簡素化や対応期間の延長等を図ること。

⑶　新型コロナウイルスの感染拡大の防止と経済社会活動の維持を両立していくためのグランドデザインやそれを支える各種施策等を早急に整備すること。また、自動化・省人化など３密を避けた事業活動を実施していくために必要となる設備投資への補助・助成制度等を充実させること。

⑷　コロナ禍収束後、わが国経済を潜在成長率へ早期回復させるため、財政、金融、税制などのあらゆる政策手段を総動員した復興戦略を整備すると共に、デジタル化等情報の高度化など未来を先取りした投資を喚起する各種施策を一層充実させること。

⑸　防災・減災・国土強靱化のための緊急対策や社会インフラの老朽化対策等の公共投資を前倒しする等、国内景気の下支えにつなげること。また、自然災害以外の要因も踏まえた企業のBCP対策に伴う設備投資等への税制優遇措置等の支援策を拡充すること。

⑹　為替の急変動を回避しつつ適正な水準を実現するため、各種施策を機動的・戦略的に展開すること。

２．製造業の競争力強化に向けた施策

⑴　コロナウイルスの感染拡大で製造業の命綱となるサプライチェーンの維持が改めて問われている。リスク分散するため国内・海外のサプライチェーン改革に取り組む企業に対して、優遇税制や低金利での融資等を講じること。

⑵　コロナ禍収束後の国際競争力の強化も視野に入れて、わが国産業の未来を創造する技術力の更なる強化や生産性向上への取り組みを加速するため、研究開発税制の堅持・拡充、新たな設備投資促進税制の創設等に、優先的に取り組むこと。また、製造現場へのICT技術の導入やスマート工場化を促進する各種施策を一層充実させること。

⑶　将来の「ものづくり」を支える人材、グローバル人材、AI・IoT人材等の教育・育成プログラムの構築、次世代を担う企業の若手研究者への支援制度の充実、女性・高齢者の雇用環境の整備、外国人材の活用拡大等、各種施策を総合的に進めること。

⑷　産業機械業界のイノベーション創出や新規事業開発を加速し、自動化・省力化・効率化等の優れた技術やサービスでコロナ禍後の経済社会の発展に貢献するため、スタートアップ企業との連携強化や異業種間の協業等を支援する各種施策の更なる充実を図ること。

⑸　新型コロナウイルスによる経済の停滞で企業業績への影響が強まる中、地域経済の核となる中堅・中小製造業の成長力をより強化するため、国際的な事業活動や、知的財産の活用等を支援する各種施策を一層充実させること。また、事業継承・再編・統合等による新陳代謝の促進や事業環境の整備に取り組むこと。

３．海外事業活動の促進・支援に関する施策

⑴　コロナ禍を乗り越えるためには国際協調が非常に重要であり、医療分野のみならず国際貿易・投資の維持・拡大や途上国への支援等を確実にするため、先進各国との連携を一層強化すること。

⑵　日本企業が新興国等で質の高いインフラ整備や環境保全、エネルギー開発等に貢献するため、官民連携したトップ外交を強力に推進すると共に、ODAやJICA、JBIC、NEXI等による支援を充実させること。

⑶　RCEPや日中韓FTA、日英FTAの早期かつ高いレベルでの実現を目指すと共に、PP11や日欧EPAの活用を促進する取り組みを一層強化すること。

４．エネルギー・環境保全、安全管理に関する施策

⑴　再生可能エネルギーの安定電源化や、そのための送電網の整備、安全性確保を大前提とした原子力発電を含めた「安定供給、経済効率性、環境適合、安全性（3E+S）」を考慮した最適なエネルギーミックスの実現に向けた取り組みを加速すること。

⑵　再生可能エネルギー機器や省エネルギー機器等の普及・促進、革新的省エネルギー技術や蓄電池技術の開発支援、工場等の未利用エネルギーの有効利用等に伴う規制緩和等、総合的かつ戦略的に各種施策を実行すること。また、水素、バイオマス、風力、地熱、地下水熱・地中熱、海洋資源等の開発・利用等を強力に推進すること。

⑶　安全・安心社会の実現に向け安全な機械を普及させるために、機械安全の国際標準に基づく設計指針及び現場安全管理標準等の制定を推進すると共に、機械安全標準の普及に努めること。また、老朽化した生産設備の新陳代謝、事故予防・保守へのAI活用、事故リスクを低減する機械装置の導入等、安全強化に寄与する各種投資には税制上優遇措置等の支援策を講じること。

○当業界のなすべき事項（決意）

１．わが国の再生、競争力の強化

⑴　新型コロナウイルス感染拡大の防止に向けた取り組みを徹底すると共に、医療物資や機器等の供給体制強化に向けた政府の活動への協力を強化する。

⑵　国民生活、企業活動を支える社会インフラや生産設備等の維持・強化に貢献するため、優れた製品・サービスを提供すると共に、新型コロナ禍の影響を受けたサプライチェーンの維持・強化に取り組む。

⑶　コロナ禍収束後のわが国産業の生産性向上に貢献していくため、Society5.0の実現に必要となるイノベーションへの適合力や応用力の更なる強化に取り組む。

⑷　エネルギー・環境分野での社会貢献を含め、新規成長分野の開拓や社会インフラ等の海外戦略の強化に努める。特に、バイオマス等の再生可能エネルギー

分野での新たな需要の開拓に取り組む。

⑸　産業機械の標準化・規格化を推進し、市場のグローバル化への対応を図ると共に、更なる産業の発展を目指す。

⑹「適正取引の推進に向けた行動計画」に基づき、より良い企業間取引の構築と、サプライチェーン全体の付加価値・生産性向上を目指す。

⑺　顧客、投資家、従業員及び社会からの期待に応え、産業界の一員として法令の遵守を含めた社会的責任を果たしていく。

⑻　産業振興に寄与する対策を検討し、取りまとめた上で政策当局に提言していく。

２．国際協力・国際交流の推進

⑴　新興国等のインフラ整備や環境保全等に貢献するため、現地メーカや団体等との技術交流、啓発・普及活動を推進する。

⑵　TPP11や日欧EPAを積極的に活用していくため、関連情報の収集や海外調査団の派遣等、海外ビジネス環境に関する動向調査を実施する。

⑶　海外の産業機械業界との協調関係をより強化する。

３．環境問題への対応

⑴　高効率な省エネ機器の普及促進や革新的技術の開発等に努め、地球規模での環境負荷低減に貢献する。

⑵　廃棄物の排出削減・再利用・再資源化、揮発性有機化合物（VOC）の使用削減を推進すると共に、「環境活動報告書」の内容の充実を図る。

４．その他

⑴　経済対策、税務問題、労務問題、法務問題等を検討し、業界の発展に資する意見を取りまとめる。

⑵　従業員、企業、業界の組織的努力により安全意識をさらに向上させ、産業事故を未然に防止し、職場のゼロ災害達成を目指す。

産業・機械遺産を巡る旅

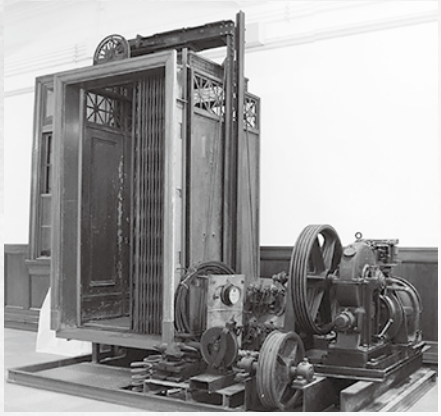
機械編

vol.79

国産化黎明期の乗用エレベーター

（福井県）

敦賀港の程近くに建つレトロな佇まいの敦賀市立博物館は、昭和初期に旧大和田銀行本店として建造された。同建物は北陸初の乗用エレベーターを備え、しかも当時は欧米製がほとんどを占めるなか、国産のエレベーターを設置したことでも貴重である。同館内では、敦賀市の歴史的資料や美術工芸品などとともに、当時のエレベーター装置一式を見学することができる。



国産化黎明期の乗用エレベーター（日本エレベーター製造株式会社製）

近代的な乗用エレベーターの基礎が確立されたのは1900年前後のアメリカであった。近代エレベーターの条件としては、電動駆動であること、万一ロープが切れたときに乗用部分のかごの落下を防ぐ非常止め装置を備えていることなどが挙げられる。

わが国では1890年に「浅草十二階」の愛称で知られる東京・浅草の凌雲閣に日本初の電動式乗用エレベーターが設置された。ちなみに凌雲閣の竣工日である11月10日は「エレベーターの日」に制定されている。以降、各地のビルで乗用エレベーターの設置が進むが、そのほとんどはアメリカ・オーチス社製をはじめ欧米から輸入されたものだった。そうしたなか、乗用エレベーターの国産化に挑んだのが機械技師の東松孝時である。

東松は輸入品を徹底的に調査・研究し、1915年、自ら開発した「押釦式全自動エレベーター」を大阪の伊藤丸紅呉服店に納入した。その後、東松は1919年に日本初のエレベーターメーカーである旧日本エレベーター製造株式会社を設立。これを契機に国産エレベーターの製造会社が多数誕生した。

国産機黎明期に旧日本エレベーター製造株式会社が製造した1台が、1927年に竣工された福井県敦賀市の旧大和田銀行本店本館のエレベーターである。これは運転手が操作するタイプで、最大積載量は120貫（450kg）で定員は8名。当時はエレベーターのロープ寿命を予測する方法がなく、突然のロープ切断による落下事故を防ぐため、乗客がエレベーター内で非常止め装置をテストできることが特徴である。非常止め装置は、直道ワンウェイクラッチの保持器を電磁石で作動させ、ガイドレールに噛み込ませてかごを止める方法で、特許を取得している。かご内のプレートには「専売特許 東松式昇降機 日本エレベーター製造株式會社」の文字が刻まれている。

旧大和田銀行本店建物（現 敦賀市立博物館）

旧大和田銀行本店本館の建物は1977年まで銀行として使われた後、1978年に敦賀市に寄贈され、敦賀市立民俗資料館を経て、1993年より敦賀市立博物館として利用されている。昭和初期に建てられた趣のある銀行建築は、2017年に国の重要文化財に指定されている。なお、東松のエレベーターは現在、昇降路から取り外され、装置一式が同館内で保存展示されている。同機は高層建築物には欠かせないエレベーターの技術開発の発展と海外技術の国産化のプロセスを現代に伝える貴重な機器であるとして、2019年に機械遺産に認定された。

Information

敦賀市立博物館

- ▶所 在 地：〒914-0062 福井県敦賀市相生町7番8号
- ▶電　　話：0770-25-7033
- ▶交通機関：JR北陸線敦賀駅から徒歩25分、ぐるっと敦賀 周遊バス「博物館通り」下車すぐ
- ▶開館時間：10:00～17:00
- ▶休 館 日：月曜日（休日の場合を除く）祝日の翌日、年末年始、その他展示替え・メンテナンスに伴う休館
- ▶入 館 料：300円（高校生以下無料）
- ▶HP：https://www.city.tsuruga.lg.jp/about_city/news_from_facility/gaibu_shisetsu/hakubutsukan/museum.html

機械遺産は一般社団法人 日本機械学会が認定したものです。

周辺一押し情報

- **福井総合植物園 オミナエシ開花**
  8月上旬～9月上旬
- **気比神宮 神幸祭**
  9月3日（木）

福井総合植物園では例年8月になると真夏から初秋の花々が開花。小さな黄色い花が咲くオミナエシが見頃を迎える。

写真提供：敦賀市立博物館

一般社団法人日本産業機械工業会

第46回優秀環境装置表彰 結果概要

第46回優秀環境装置表彰事業では、応募のあった14件の環境装置について厳正なる審査が行われた結果、次のとおり８件の環境装置が表彰された（2020年７月15日）。

■ 経済産業大臣賞

「下水道の新たな高度処理装置（嫌気・同時硝化脱窒処理）」

受賞者：東京都下水道局、東京都下水道サービス株式会社、メタウォーター株式会社（※共同申請）

■ 経済産業省 産業技術環境局長賞

「AI・データ分析技術を導入した全自動一般廃棄物焼却装置」

受賞者：JFEエンジニアリング株式会社

■ 中小企業庁長官賞

「窒素（アンモニア）排水処理装置」

受賞者：株式会社オーイーエス

■ 日本産業機械工業会会長賞（※応募申請書受付順）

「パルスジェット型汎用集塵装置（JXシリーズ）」

受賞者：新東工業株式会社

「濁水処理コスト1/10を実現した革新的膜処理装置（ECOクリーン）」

受賞者：株式会社流機エンジニアリング

「ホットナイフ分離法による太陽光パネルの自動解体ライン」

受賞者：株式会社エヌ・ピー・シー

「大型浄化槽（KTZ型）」

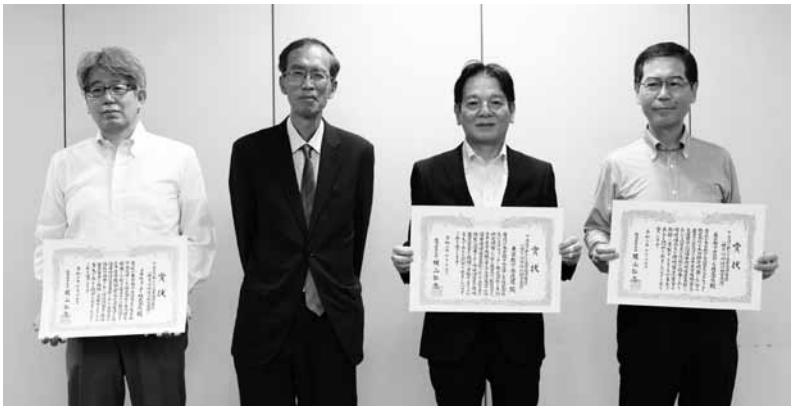
受賞者：株式会社クボタ

「縮流吸音型騒音防止装置（リニアサイレンサー®）」

受賞者：株式会社ササクラ

第46回優秀環境装置表彰式及び祝賀パーティの開催は、新型コロナウイルス感染症拡大防止、並びに受賞者及び関係者の皆様の健康と安全を第一に考慮し、残念ながら中止した。

経済産業大臣賞、経済産業省産業技術環境局長賞、中小企業庁長官賞については、田中専務理事による代理授与が行われた。



経済産業大臣賞

メタウォーター株式会社
中村 代表取締役社長

日本産業機械工業会
田中 専務理事

東京都下水道局
神山 技監

東京都下水道サービス株式会社
岸本 代表取締役社長

経済産業省産業技術環境局長賞

JFEエンジニアリング株式会社
薄木 常務執行役員

中小企業庁長官賞

株式会社オーイーエス
大橋 代表取締役(左)

また、経済産業大臣賞、経済産業省産業技術環境局長賞、中小企業庁長官賞を受賞した装置の研究・開発に携った主たる開発者について、計24名を一般社団法人日本産業機械工業会会長が表彰した。

なお、表彰された各装置は、本誌10月号において特集記事を掲載する予定である。

イベント情報

●エヌプラス ～新たな価値をプラスする素材・技術・機械の展示会～

会　　期：2020年11月４日（水）～11月６日（金）
開 催 概 要：幅広く普遍的なニーズが存在する「軽量化・高強度化」「耐熱・放熱・断熱」「コーティング・表面処理」あるいは近年世界的に話題となっている「マイクロプラスチック対策」関連して注目を浴びる「セルロースナノファイバー」「不織布・機能紙」など９つの展示会
会　　場：東京ビッグサイト
お問い合わせ：エヌプラス/EVEX/SATEX/フライングカーテクノロジー事務局
TEL：03-3503-7621
公 式 サ イ ト：https://www.n-plus.biz/top.html

●国際粉体工業展 東京2020　POWTEX TOKYO 2020
この一粒・・・夢をかたちに ―粉の技術―

会　　期：2020年11月18日（水）～11月20日（金）
開 催 概 要：最新の粉体技術・関連機器を一堂に集めた展示会
会　　場：東京ビッグサイト
お問い合わせ：株式会社 シー・エヌ・ティ
TEL：03-5297-8855
公 式 サ イ ト：https://www.powtex.com/tokyo/

●エコプロ2020　持続可能な社会の実現に向けて

会　　期：11月26日（木）～11月28日（土）
開 催 概 要：「持続可能な社会の実現に向けて」をテーマに、550社・団体が出展し、消費材や生産財、エネルギー、各種サービスまで、最先端の技術・製品や取り組みを紹介するアジアを代表する環境総合展
会　　場：東京ビッグサイト
お問い合わせ：日本経済新聞社　エコプロ主催者事務局
TEL：03-6256-7355
公 式 サ イ ト：https://eco-pro.com/2020/

本　部

運営幹事会

第74回運営幹事会（6月18日）

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 玉井優子殿より、「製造業を巡る動向と今後の課題」、「サプライチェーン対策のための国内投資促進事業費補助金」について、講話があった。

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

(1) 統計関係報告（2020年４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（2020年５月分）
(3) 海外情報（2020年６月号）
(4) 常任幹事補充選任
(5) 委員長・部会長の選出
(6) 決議（案）

理事会

理事会（書面）（6月19日）

次の事項について審議資料を送達した。

(1) 常任幹事補充選任
(2) 決議（案）

理事会（書面）承認（6月26日）

６月19日に送達した理事会（書面）における審議事項について承認した。

表　彰

第46回優秀環境装置表彰審査委員会（6月26日）

審査WGから上程のあった評価報告を総合的に勘案し、経済産業大臣賞１件、経済産業省産業技術環境局長賞１件、中小企業庁長官賞１件、日本産業機械工業会会長賞５件の計８件を選定し、表彰することとした。

部　会

ボイラ・原動機部会

６月４日　部会総会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議事項及び報告は次の通り。

(1) 2019年度事業報告及び2019年度決算報告
(2) 2020年度事業計画及び2020年度収支予算
(3) 2019年度技術委員会活動状況
(4) 役員改選
(5) 機関紙「産業機械」ボイラ特集号への寄稿

６月８日　部会総会（書面）承認

６月４日に送達した部会総会（書面）における審議事項について承認した。

役員改選については、次のとおり選任した。

部会長：三浦工業株式会社
　　取締役会長　髙橋祐二（再任）

鉱山機械部会

６月23日　部会総会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議事項は次の通り。

(1) 2019年度事業報告及び2020年度事業計画
(2) 役員改選

化学機械部会

６月５日　幹事会・業務委員会合同会議

次の事項について検討を行った。

(1) 2019年度事業報告及び2019年度決算報告
(2) 2020年度事業計画及び2020年度収支予算
(3) 次期部会役員体制
(4) 2020年度部会活動内容及びスケジュール

環境装置部会

６月１日　環境ビジネス委員会
**　　有望ビジネス分科会　分科会（書面）**

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、今年度の活動内容についての審議資料を送達した。

6月3日　環境ビジネス委員会
バイオマス発電推進分科会　分科会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、今年度の活動内容についての審議資料を送達した。

6月4日　環境ビジネス委員会
水分科会　分科会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、今年度の活動内容についての審議資料を送達した。

6月5日　環境ビジネス委員会
IoT・AI調査分科会　分科会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、今年度の活動内容についての審議資料を送達した。

6月11日　環境負荷低減効果調査委員会　委員会

産業排水処理分野について、報告書内容及び今年度の活動方針について検討を行った。

6月12日　環境ビジネス委員会
有望ビジネス分科会　分科会（書面）承認

6月1日に送達した分科会（書面）における審議事項について承認した。

6月12日　環境ビジネス委員会　バイオマス発電推進分科会　分科会（書面）承認

6月3日に送達した分科会（書面）における審議事項について承認した。

6月12日　環境ビジネス委員会　水ビジネス分科会
分科会（書面）承認

6月4日に送達した分科会（書面）における審議事項について承認した。

6月12日　環境ビジネス委員会　IoT・AI調査分科会
分科会（書面）承認

6月5日に送達した分科会（書面）における審議事項について承認した。

6月18日　環境ビジネス委員会　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：脱炭素化と再エネの主力電源化に向けた取組み
講　師：環境省 地球環境局 地球温暖化対策課
地球温暖化対策事業室　室長 相澤寛史 殿

6月19日　環境ビジネス委員会　本委員会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議事項は次の通り。

(1)　今年度の活動状況
(2)　今後の活動

6月26日　環境ビジネス委員会　本委員会（書面）承認

6月19日に送達した委員会（書面）における審議事項について承認した。

タンク部会

6月24日　技術分科会

次の事項について検討を行った。

(1)　2019年度事業報告及び2019年度決算報告
(2)　2020年度事業計画及び2020年度収支予算
(3)　次期部会役員体制
(4)　ステンレス製タンクの技術基準
(5)　外部委員会への委員派遣
(6)　2020年度部会活動内容及びスケジュール

風水力機械部会

6月3日　送風機技術者連盟　春季総会（書面）承認

5月22日に送達した春季総会（書面）における審議事項について承認した。

6月4日　メカニカルシール委員会　春季総会（書面）承認

5月22日に送達した春季総会（書面）における審議事項について承認した。

6月9日ポンプ技術者連盟　春季総会（書面）承認

5月28日に送達した春季総会（書面）における審議事項について承認した。

6月9日　汎用送風機委員会　春季総会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議及び報告事項は次の通り。

(1)　2019年度事業報告及び2019年度決算報告
(2)　2020年度事業計画及び2020年度収支予算
(3)　2020年度役員体制

6月10日　ロータリ・ブロワ委員会　春季総会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議及び報告事項は次の通り。

(1)　2019年度事業報告及び2019年度決算報告
(2)　2020年度事業計画及び2020年度収支予算
(3)　2019年度下期実績及び2020年度市場動向
(4)　2020年度役員体制

6月11日　プロセス用圧縮機委員会　春季総会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議及び報告事項は次の通り。

⑴　2019年度事業報告及び2019年度決算報告

⑵　2020年度事業計画及び2020年度収支予算

⑶　2020年度役員体制

6月12日　汎用送風機委員会　春季総会（書面）承認

6月9日に送達した春季総会（書面）における審議事項について承認した。

2020年度役員体制については、次の通り委員長を選任した。

委員長：三菱電機株式会社 換気送風機製造部
産業機器技術課長　柏原秀明

6月18日　プロセス用圧縮機委員会
春季総会（書面）承認

6月11日に送達した春季総会（書面）における審議事項について承認した。

2020年度役員体制については、次の通り委員長を選任した。

委員長：株式会社三井E&Sマシナリー
産業機械事業部 営業部 回転機グループ長
部長代理　丸山紳司

6月22日　汎用圧縮機委員会　春季総会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　2019年度事業報告及び2019年度決算報告

⑵　2020年度事業計画及び2020年度収支予算

⑶　2020年度役員体制

次の通り委員長を選任した。

委員長：アネスト岩田株式会社 執行役員
国内営業本部長　亀原信和

⑷　2020年度上期・下期及び2021年度上期市場動向調査

⑸　秋季総会の内容

6月23日　ロータリ・ブロワ委員会　総会（書面）承認

6月10日に送達した総会（書面）における審議事項について承認した。

2020年度役員体制については、次の通り委員長を選任した。

委員長：株式会社宇野澤組鐵工所　営業本部　営業部
部長　澤田正伸

6月25日　汎用ポンプ委員会　春季総会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　2019年度事業報告及び2019年度決算報告

⑵　2020年度事業計画及び2020年度収支予算

⑶　2020年度役員体制

次の通り委員長を選任した。

委員長：株式会社日立産機システム ドライブシステム
事業部 企画部 風水力企画グループ
部長代理　渡邊宏司

⑷　役員就任順序

⑸　秋季総会の内容

⑹　国土交通省「公共建築工事標準仕様書」等改訂意見

⑺　ポンプのトラブル事例の原稿作成

6月29日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　第18回技術講習会の開催可否

⑵　50周年記念式典及び秋季総会の内容

⑶　50年のあゆみ原稿作成

⑷　JIMS C-2006（送風機のファン効率分類）の内容

⑸　「風水力機械産業の現状と将来展望」の原稿作成

運搬機械部会

6月19日　コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。

⑴　大規模倉庫における防火シャッター降下部のコンベヤに関するガイドライン

⑵　コンベヤJIS規格改正

⑶　今後のスケジュール

6月26日　流通設備委員会　シャトル台車式自動倉庫システム(仮称) JIS化検討WG

シャトル台車式自動倉庫システムのJIS化に向け検討を行った。

6月26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。

⑴　自動倉庫JIS規格改正

⑵　今後のスケジュール

6月30日　部会総会（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。審議事項は次の通り。

⑴　2019年度事業報告及び2020年度事業計画

⑵　役員改選

動力伝導装置部会

6月24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。

⑴　今後の業界動向等

⑵　2020年度事業計画

エンジニアリング部会

6月3日　企画委員会

次の事項について検討を行った。

(1) 2019年度事業報告及び2019年度決算報告
(2) 2020年度事業計画及び2020年度収支予算
(3) 2020年度部会役員体制
(4) 2020年度部会活動内容及びスケジュール

6月23日　部会総会（書面）

新型コロナウイルス感染拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議事項及び報告は次の通り。

(1) 2019年度事業報告及び2019年度決算報告
(2) 2020年度事業計画及び2020年度収支予算
(3) 役員一部改選

6月26日　部会総会（書面）承認

６月23日に送達した部会総会（書面）における審議事項について承認した。

委員会

政策委員会

6月17日　委員会

次の事項について審議及び報告を行った。

(1) 統計関係報告（2020年４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（2020年５月分）
(3) 決議（案）
(4) 委員長の選任

次の通り委員長を選任した。

委員長：株式会社ＩＨＩ 執行役員
　　グローバル・営業統括本部長　二瓶清

環境委員会

6月25日　環境活動報告書作成WG（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議事項は次の通り。

(1) 年間活動スケジュール
(2) 2020年度報告書の構成及び内容
　（構成の検討、省エネ製品の選定等）

6月26日　VOC自主管理WG（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議事項及び報告は次の通り。

(1) 年間活動スケジュール
(2) 2020年度VOC大気排出実績調査の実施に際しての調査方針と調査項目
(3) 経済産業省 産業構造審議会及び環境省 中央環境審議会の動向

6月29日　環境活動基本計画フォローアップWG（書面）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、審議資料を送達した。

審議事項及び報告は次の通り。

(1) 年間活動スケジュール
(2) 定例調査
(3) 産業構造審議会のヒアリングで要請のあった低炭素社会実行計画に対する課題への対応

6月30日　環境活動報告書作成WG（書面）承認

６月25日に送達した環境活動報告書作成WG（書面）における審議事項について承認した。

6月30日　VOC自主管理WG（書面）承認

６月26日に送達したVOC自主管理WG（書面）における審議事項について承認した。

エコスラグ利用普及委員会

6月15日　幹事会

今年度の活動状況について報告を行い、今後の活動について検討を行った。

関西支部

委員会

政策委員会

6月30日　委員会

次の事項について報告等を行った。

(1)　統計関係報告（2020年４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（2020年５月分）

(3)　海外情報（2020年６月号）

(4)　常任幹事補充選任

(5)　委員長・部会長の選出

(6)　決議（案）

環境装置をお探しの方！

本検索サイトでは、当工業会会員企業が保有する環境装置・技術に関する情報をご提供しています。
分野毎に「環境装置メーカの検索」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、メーカが検索可能！

- 当該装置のメーカを確認できます
- 各メーカのウェブサイト（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
https://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）

9月10日　政策委員会
24日　運営幹事会
10月14日　政策委員会
15日　運営幹事会

部　会

ボイラ・原動機部会

9月9日　ボイラ技術委員会
中旬　ボイラ幹事会
10月14日　ボイラ幹事会

鉱山機械部会

9月中旬　骨材機械委員会
9月下旬　ボーリング機械業務会
10月上旬　ボーリング技術委員会

化学機械部会

9月10日　技術委員会 施設見学会

環境装置部会

9月上旬　部会　幹事会
〃　環境ビジネス委員会　本委員会
〃　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会
〃　環境ビジネス委員会　水分科会
〃　環境ビジネス委員会
バイオマス発電推進分科会
〃　環境ビジネス委員会　先端技術調査分科会
〃　環境ビジネス委員会　IoT・AI調査分科会
〃　環境負荷低減効果調査委員会
〃　循環ビジネス交流会

タンク部会

9月16日　技術分科会

風水力機械部会

9月上旬　ロータリ・ブロワ委員会
〃　ポンプ技術者連盟　若手幹事会
〃　プロセス用圧縮機委員会
9月16日　汎用送風機委員会
18日　汎用ポンプ委員会
24日　ポンプ技術者連盟　第23回技術セミナー
9月下旬　排水用水中ポンプシステム委員会
10月上旬　ポンプ国際規格審議会
10月中旬　汎用送風機委員会
10月21日　汎用圧縮機委員会
23日　汎用ポンプ委員会
10月下旬　排水用水中ポンプシステム委員会

運搬機械部会

9月中旬　コンベヤ技術委員会
9月下旬　流通設備委員会シャトル台車式自動倉庫システムJIS化検討WG
〃　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
〃　物流システム機器企画委員会
10月中旬　コンベヤ技術委員会
10月下旬　クレーン企画委員会
〃　流通設備委員会シャトル台車式自動倉庫システムJIS化検討WG
〃　流通設備委員会クレーン分科会
〃　チェーンブロック企画委員会

動力伝導装置部会

9月下旬　減速機委員会
10月中旬　減速機委員会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

9月中旬　エコスラグ幹事会
〃　利用普及分科会
10月上旬　エコスラグ自治体連絡会（宮城県）
〃　同上 施設調査（宮城県）

関西支部

部　会

ボイラ・原動機部会

10月16日　定例部会・講演会

科学機械部会

９月17日　総会

風水力機械部会

９月２日　総会・講演会

環境装置部会

10月８日、９日　施設調査

運搬機械部会

10月30日　分科会・施設調査

委員会

政策委員会

９月29日　委員会
10月27日　委員会

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

2018（平成30）年度　環境装置の生産実績

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別（輸出含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化した。その他、前年度との比較や過去29年間における生産実績の推移を掲載している。

プラスチック機械産業の市場動向調査報告書（2020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2019～2021年の市場動向を取りまとめたもの。

風水力機械産業の現状と将来展望—2016年～2020年—

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

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

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編（改訂第３版）

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

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

ユニット式ラック構造設計基準（JIMS J-1001：2012）解説書

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

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

物流システム機器ハンドブック

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

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

ゴムベルトコンベヤの計算式（JIS B 8805-1992）計算マニュアル

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

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

コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

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

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

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

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

バルク運搬用　ベルトコンベヤ検査基準

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

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

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

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

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

東京直下地震のエレベータ被害予測に関する研究

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

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

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

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

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

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

2019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（2020年５月発行）。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル（改訂版）

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

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

港湾工事用エコスラグ利用手引書

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

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

2018年度　環境活動報告書

頒　価：無償頒布
連絡先：企画調査部（TEL：03-3434-6823）

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

産業機械受注状況（2020年５月）

企画調査部

１．概　要

５月の受注高は2,448億100万円、前年同月比87.0%となった。

内需は、1,931億3,000万円、前年同月比102.8%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比74.3%、非製造業向けは同86.5%、官公需向けは同219.7%、代理店向けは同87.6%であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機（135.6%）、ポンプ（119.2%）、その他機械（183.4%）の３機種であり、減少した機種は、鉱山機械（93.7%）、化学機械（75.7%）、タンク（63.9%）、プラスチック機械（63.2%）、圧縮機（60.7%）、送風機（42.0%）、運搬機械（85.7%）、変速機（98.5%）、金属加工機械（54.6%）の９機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

外需は、516億7,100万円、前年同月比55.3%となった。

５月、プラント案件はなかった。

増加した機種は、送風機（202.9%）の１機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機（33.5%）、鉱山機械（5.0%）、化学機械（41.4%）、タンク（50.0%）、プラスチック機械（98.3%）、ポンプ（92.9%）、圧縮機（89.1%）、運搬機械（48.3%）、変速機（77.4%）、金属加工機械（9.5%）、その他機械（72.7%）の11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
外需の減少により前年同月比86.2%となった。

② 鉱山機械
窯業土石、鉱業、外需の減少により同80.6%となった。

③ 化学機械（冷凍機械を含む）
食品、化学、電気機械、運輸・郵便、その他非製造業、外需の減少により同69.2%となった。

④ タンク
化学、石油･石炭の減少により同63.9%となった。

⑤ プラスチック加工機械
はん用・生産用、自動車、その他製造業の減少により同83.5%となった。

⑥ ポンプ
官公需の増加により同112.1%となった。

⑦ 圧縮機
はん用・生産用、外需の減少により同73.2%となった。

⑧ 送風機
鉄鋼、官公需の減少により同45.7%となった。

⑨ 運搬機械
情報通信、自動車、外需の減少により同67.9%となった。

⑩ 変速機
鉄鋼、情報通信、外需の減少により同95.6%となった。

⑪ 金属加工機械
鉄鋼、外需の減少により同32.3%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）
2017年度	1,172,684	104.5	1,175,502	90.2	2,348,186	96.9	724,718	100.7	326,725	104.0	3,399,629	98.3	1,528,764	93.5	4,928,393	96.7
2018年度	1,137,869	97.0	1,218,099	103.6	2,355,968	100.3	586,270	80.9	352,801	108.0	3,295,039	96.9	1,932,514	126.4	5,227,553	106.1
2019年度	1,062,224	93.4	1,283,616	105.4	2,345,840	99.6	642,655	109.6	367,764	104.2	3,356,259	101.9	1,431,687	74.1	4,787,946	91.6
2017年	1,187,365	97.7	1,165,083	72.5	2,352,448	83.4	682,594	87.1	329,403	107.0	3,364,445	86.0	1,668,227	98.3	5,032,672	89.7
2018年	1,129,496	95.1	1,095,301	94.0	2,224,797	94.6	713,125	104.5	347,648	105.5	3,285,570	97.7	1,784,522	107.0	5,070,092	100.7
2019年	1,116,180	98.8	1,405,968	128.4	2,522,148	113.4	514,261	72.1	366,092	105.3	3,402,501	103.6	1,441,588	80.8	4,844,089	95.5
2019年1～3月	310,837	102.8	508,875	131.8	819,712	119.1	88,880	41.2	85,660	106.4	994,252	101.0	542,746	137.5	1,536,998	111.4
4～6月	275,570	93.4	148,497	56.9	424,067	76.2	128,714	90.8	89,574	109.0	642,355	82.3	281,308	65.5	923,663	76.4
7～9月	265,961	88.2	395,952	152.7	661,913	118.0	156,430	73.0	96,619	105.7	914,962	105.6	322,707	95.8	1,237,669	102.8
10～12月	263,812	114.5	352,644	186.9	616,456	147.1	140,237	99.2	94,239	100.8	850,932	130.1	294,827	47.3	1,145,759	89.7
2020年1～3月	256,881	82.6	386,523	76.0	643,404	78.5	217,274	244.5	87,332	102.0	948,010	95.3	532,845	98.2	1,480,855	96.3
2020.4～5累計	126,039	78.2	221,522	271.7	347,561	143.2	118,594	152.1	49,396	86.4	515,551	136.4	104,627	66.6	620,178	115.9
2020.1～5累計	382,920	81.1	608,045	103.0	990,965	93.3	335,868	201.3	136,728	95.7	1,463,561	106.7	637,472	91.1	2,101,033	101.4
2020年3月	133,134	82.4	263,940	93.1	397,074	89.2	152,463	403.7	32,142	99.9	581,679	112.9	352,614	105.6	934,293	110.1
4月	61,798	82.7	183,631	486.8	245,429	218.2	51,277	108.4	25,715	85.3	322,421	169.8	52,956	83.3	375,377	148.1
5月	64,241	74.3	37,891	86.5	102,132	78.4	67,317	219.7	23,681	87.6	193,130	102.8	51,671	55.3	244,801	87.0

（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）		③-1　内 化学機械		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	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2017年度	1,358,214	78.6	23,190	114.3	1,193,012	102.9	774,168	103.3	25,855	75.8	274,305	132.2	367,002	105.5
2018年度	1,300,052	95.7	31,321	135.1	1,644,579	137.9	1,183,862	152.9	18,342	70.9	251,102	91.5	376,418	102.6
2019年度	1,457,937	112.1	19,970	63.8	1,156,240	70.3	689,093	58.2	25,977	141.6	192,897	76.8	383,175	101.8
2017年	1,535,966	77.7	23,015	115.3	1,176,081	79.3	742,922	68.3	22,856	94.0	266,960	132.9	367,474	107.8
2018年	1,117,648	72.8	20,136	87.5	1,540,415	131.0	1,090,919	146.8	28,251	123.6	258,915	97.0	377,741	102.8
2019年	1,531,432	137.0	31,568	156.8	1,224,374	79.5	748,852	68.6	21,541	76.2	206,235	79.7	373,147	98.8
2019年1～3月	577,030	146.2	16,558	308.2	413,862	133.6	303,865	144.1	8,144	45.1	56,787	87.9	92,732	98.6
4～6月	176,103	67.4	5,482	123.9	247,428	67.5	116,136	46.0	5,627	135.1	53,194	69.0	86,197	109.5
7～9月	415,974	167.1	3,920	86.2	286,246	80.4	160,458	69.8	6,740	212.4	58,620	98.4	96,185	95.4
10～12月	362,325	170.3	5,608	96.9	276,838	54.5	168,393	42.4	1,030	36.0	37,634	65.2	98,033	94.1
2020年1～3月	503,535	87.3	4,960	30.0	345,728	83.5	244,106	80.3	12,580	154.5	43,449	76.5	102,760	110.8
2020.4～5累計	211,977	269.1	3,456	83.2	114,882	78.2	53,273	80.3	2,907	94.8	26,390	82.5	51,049	100.6
2020.1～5累計	715,512	109.1	8,416	40.6	460,610	82.1	297,379	80.3	15,487	138.2	69,839	78.7	153,809	107.2
2020年3月	374,309	109.8	1,684	12.3	195,926	71.2	154,989	66.7	3,657	66.9	18,247	100.2	46,768	127.3
4月	171,402	540.2	1,618	86.4	57,921	89.7	28,699	103.4	1,508	171.9	13,328	81.5	24,543	90.6
5月	40,575	86.2	1,838	80.6	56,961	69.2	24,574	63.7	1,399	63.9	13,062	83.5	26,506	112.1
会社数	16社		7社		38社		36社		2社		9社		19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
2017年度	268,857	118.7	25,932	95.8	436,337	114.4	44,962	83.8	178,642	150.5	732,085	92.7	4,928,393	96.7
2018年度	289,597	107.7	25,043	96.6	477,214	109.4	43,259	96.2	147,909	82.8	622,717	85.1	5,227,553	106.1
2019年度	273,215	94.3	26,190	104.6	462,175	96.8	38,048	88.0	114,146	77.2	637,976	102.5	4,787,946	91.6
2017年	262,018	118.3	29,102	111.1	434,693	122.9	50,196	103.6	150,833	140.5	713,478	88.5	5,032,672	89.7
2018年	285,663	109.0	24,559	84.4	467,368	107.5	45,303	90.3	180,513	119.7	723,580	101.4	5,070,092	100.7
2019年	281,580	98.6	25,556	104.1	427,501	91.5	38,323	84.6	117,058	64.8	565,774	78.2	4,844,089	95.5
2019年1～3月	73,823	105.6	6,175	108.5	127,310	108.4	9,315	82.0	30,542	48.4	124,720	55.3	1,536,998	111.4
4～6月	69,786	103.7	6,900	118.9	93,809	74.5	9,517	80.0	34,579	72.2	135,041	85.0	923,663	76.4
7～9月	68,411	93.0	6,961	103.3	103,737	92.9	9,836	91.6	27,361	82.7	153,678	79.0	1,237,669	102.8
10～12月	69,560	92.8	5,520	87.3	102,645	91.3	9,655	85.4	24,576	67.6	152,335	105.4	1,145,759	89.7
2020年1～3月	65,458	88.7	6,809	110.3	161,984	127.2	9,040	97.0	27,630	90.5	196,922	157.9	1,480,855	96.3
2020.4～5累計	32,976	70.5	5,688	128.0	42,840	71.4	7,379	116.2	9,511	42.9	111,123	139.8	620,178	115.9
2020.1～5累計	98,434	81.6	12,497	117.7	204,824	109.4	16,419	104.8	37,141	70.4	308,045	150.9	2,101,033	101.4
2020年3月	25,281	102.7	2,868	108.8	109,263	187.2	3,473	107.2	13,359	86.0	139,458	257.9	934,293	110.1
4月	17,194	68.1	4,322	296.6	23,014	74.7	4,396	136.1	5,265	58.2	50,866	123.3	375,377	148.1
5月	15,782	73.2	1,366	45.7	19,826	67.9	2,983	95.6	4,246	32.3	60,257	157.6	244,801	87.0
会社数	17社		8社		23社		5社		12社		32社		188社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。
業務用洗濯機：664 百万円　　メカニカルシール：1,893 百万円

（表３） 2020年５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）

※2011年4月より需要者分類を改訂しました。

金額単位：百万円

需要者別		機種別	ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間需要	製造業	食品工業	749	0	242	246	0	0	28	116	4	812	79	0	59	2,335
		繊維工業	50	0	60	157	0	141	9	5	4	65	14	0	200	705
		紙・パルプ工業	849	0	23	154	0	13	95	11	5	229	38	0	92	1,509
		化学工業	1,793	39	2,811	660	6	957	302	478	75	317	130	9	287	7,864
		石油・石炭製品工業	▲ 464	0	964	616	1,389	181	95	130	7	19	2	0	18	2,957
		窯業土石	72	423	427	157	0	0	39	25	1	13	59	20	12	1,248
		鉄鋼業	324	16	120	308	0	0	173	130	50	309	155	2,080	215	3,880
		非鉄金属	8,223	0	49	308	0	2	10	51	15	78	11	13	4	8,764
		金属製品	41	0	37	155	0	0	0	25	0	106	67	176	13	620
		はん用・生産用機械	43	0	277	3,656	0	24	15	1,803	23	649	169	115	219	6,993
		業務用機械	0	0	75	3,233	0	75	7	2	0	2	0	0	122	3,516
		電気機械	1,787	0	322	3,107	0	31	34	11	1	317	29	40	27	5,706
		情報通信機械	24	0	1,435	11	0	68	530	14	0	355	44	7	2,786	5,274
		自動車工業	194	0	40	1,078	0	409	2	23	99	592	135	271	5	2,848
		造船業	76	0	514	233	0	0	183	131	2	174	32	16	119	1,480
		その他輸送機械工業	113	21	10	0	0	16	24	4	0	8	82	308	511	1,097
		その他製造業	88	18	1,126	0	0	2,135	344	129	19	845	676	328	1,737	7,445
		製造業計	13,962	517	8,532	14,079	1,395	4,052	1,890	3,088	305	4,890	1,722	3,383	6,426	64,241
	非製造業	農林漁業	3	0	8	80	0	0	4	3	1	12	14	0	14	139
		鉱業・採石業・砂利採取業	0	146	13	0	0	0	18	0	0	33	1	2	17	230
		建設業	149	1,114	109	86	0	0	35	388	3	85	26	7	129	2,131
		電力業	10,368	0	3,146	▲ 1	0	0	1,044	126	28	694	172	0	138	15,715
		運輸業・郵便業	715	0	9	545	0	0	31	3	7	3,329	172	0	172	4,983
		通信業	8	0	0	97	0	0	0	0	0	175	0	0	1	281
		卸売業・小売業	1,385	0	108	665	0	0	32	121	31	1,166	0	61	47	3,616
		金融業・保険業	4	0	0	154	0	0	0	2	2	0	0	0	0	162
		不動産業	93	0	2	0	0	0	0	1	1	0	28	0	0	125
		情報サービス業	178	0	0	154	0	0	0	0	9	1	2	0	1	345
		リース業	0	0	0	0	0	0	3	0	0	802	0	0	0	805
		その他非製造業	1,730	30	745	1,139	3	27	1,757	283	48	702	23	127	2,745	9,359
		非製造業計	14,633	1,290	4,140	2,919	3	27	2,924	927	130	6,999	438	197	3,264	37,891
民間需要合計			28,595	1,807	12,672	16,998	1,398	4,079	4,814	4,015	435	11,889	2,160	3,580	9,690	102,132
官公需		運輸業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		防衛省	3,483	0	0	46	0	0	0	1	0	0	0	0	22	3,552
		国家公務	11	0	5	0	0	0	3,670	18	54	0	0	0	175	3,933
		地方公務	107	0	8,544	308	0	1	4,146	23	325	33	21	0	43,598	57,106
		その他官公需	303	0	934	308	0	0	710	14	13	22	359	0	63	2,726
		官公需計	3,904	0	9,483	662	0	1	8,526	56	392	55	380	0	43,858	67,317
海外需要			7,612	17	2,380	4,102	1	8,897	5,949	8,449	140	6,707	339	612	6,466	51,671
代理店			464	14	39	10,625	0	85	7,217	3,262	399	1,175	104	54	243	23,681
受注額合計			40,575	1,838	24,574	32,387	1,399	13,062	26,506	15,782	1,366	19,826	2,983	4,246	60,257	244,801

産業機械輸出契約状況（2020年５月）

企画調査部

１．概　要

５月の主要約70社の輸出契約高は、458億6,100万円、前年同月比54.3%となった。

５月、プラント案件はなかった。

単体は458億6,100万円、前年同月比54.3%となった。

地域別構成比は、アジア72.4%、北アメリカ14.4%、ヨーロッパ7.1%、中東3.5%、オセアニア1.0%となっている。

２．機種別の動向

⑴　単体機械

①　ボイラ・原動機

アジアの減少により、前年同月比30.1%となった。

②　鉱山機械

アジア、中東、アフリカの減少により、前年同月比5.7%となった。

③　化学機械

アジア、ロシア・東欧の減少により、前年同月比33.5%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108.3%となった。

⑤　風水力機械

アジアを除く全ての地域が減少し、前年同月比95.8%となった。

⑥　運搬機械

アジアの減少により、前年同月比47.1%となった。

⑦　変速機

アジア、北アメリカの減少により前年同月比78.0%となった。

⑧　金属加工機械

アジアの減少により、前年同月比7.9%となった。

⑨　冷凍機械

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比47.5%となった。

⑵　プラント

５月、プラント案件はなかった。

（表1）　2020年５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
2017年度	262,541	50.2	1,858	532.4	180,127	103.0	125,545	127.5	173,269	117.8	152,824	126.1	8,660	105.5	61,513	165.9
2018年度	405,301	154.4	1,192	64.2	368,894	204.8	119,544	95.2	196,524	113.4	128,901	84.3	7,807	90.2	39,830	64.8
2019年度	387,837	95.7	1,705	143.0	177,601	48.1	100,121	83.8	177,025	90.1	122,101	94.7	5,281	67.6	32,794	82.3
2017年	406,934	101.0	432	26.6	166,967	56.5	127,135	138.4	171,853	126.2	161,204	169.0	8,644	108.9	41,677	136.7
2018年	315,026	77.4	1,412	326.9	379,977	227.6	118,391	93.1	191,626	111.5	138,737	86.1	8,466	97.9	59,785	143.4
2019年	337,931	107.3	1,488	105.4	104,401	27.5	105,154	88.8	185,672	96.9	111,134	80.1	5,440	64.3	36,763	61.5
2019年1～3月	154,431	240.7	289	56.8	32,978	74.8	28,901	104.2	52,138	110.4	25,723	72.3	1,533	69.9	13,564	40.5
4～6月	60,654	91.0	453	149.5	19,095	70.0	23,682	62.7	43,322	97.2	33,474	80.7	1,344	52.7	8,405	111.3
7～9月	58,802	151.4	356	335.8	22,080	37.7	35,590	135.3	40,801	82.9	20,278	66.7	1,194	61.9	8,396	68.5
10～12月	64,044	44.1	390	78.9	30,248	12.1	16,981	63.9	49,411	97.7	31,659	101.0	1,369	76.3	6,398	99.0
2020年1～3月	204,337	132.3	506	175.1	106,178	322.0	23,868	82.6	43,491	83.4	36,690	142.6	1,374	89.6	9,595	70.7
2020.4～5累計	16,076	52.2	135	34.5	2,501	21.8	14,502	112.6	23,536	81.9	10,665	49.8	858	96.3	1,219	17.1
2020.1～5累計	220,413	119.0	641	94.3	108,679	244.4	38,370	91.8	67,027	82.9	47,355	100.5	2,232	92.1	10,814	52.2
2019年12月	41,860	34.6	248	227.5	9,510	51.1	8,233	80.9	16,240	85.9	10,338	109.8	489	74.1	2,205	110.5
2020年1月	10,138	22.2	72	71.3	20,571	246.4	8,167	64.1	17,061	92.1	8,736	114.0	344	55.9	696	17.1
2月	28,111	220.4	173	213.6	8,540	117.4	5,207	62.0	10,505	57.2	4,882	109.7	499	130.3	6,315	451.7
3月	166,088	173.0	261	243.9	77,067	444.1	10,494	135.4	15,925	104.5	23,072	169.5	531	99.3	2,584	32.0
4月	9,313	111.9	119	108.2	310	6.3	6,835	117.7	10,904	70.2	4,767	53.7	522	113.5	751	61.0
5月	6,763	30.1	16	5.7	2,191	33.5	7,667	108.3	12,632	95.8	5,898	47.1	336	78.0	468	7.9

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計					
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2017年度	63,287	98.8	156,029	74.3	1,185,553	85.7	217,166	141.9	1,402,719	91.3
2018年度	68,614	108.4	153,787	98.6	1,490,394	125.7	298,711	137.5	1,789,105	127.5
2019年度	70,875	103.3	146,070	95.0	1,221,410	82.0	83,377	27.9	1,304,787	72.9
2017年	66,516	104.0	191,406	117.9	1,342,768	104.2	208,897	67.9	1,551,665	97.2
2018年	64,463	96.9	159,165	83.2	1,437,048	107.0	205,634	98.4	1,642,682	105.9
2019年	74,478	115.5	139,339	87.5	1,101,800	76.7	206,953	100.6	1,308,753	79.7
2019年1～3月	18,862	128.2	37,176	87.4	365,595	117.1	139,994	298.4	505,589	140.8
4～6月	21,663	125.5	28,494	71.0	240,586	84.3	9,603	9.2	250,189	64.1
7～9月	16,498	113.8	34,965	102.0	238,960	89.7	51,599	144.2	290,559	96.1
10～12月	17,455	97.0	38,704	91.7	256,659	44.8	5,757	31.8	262,416	44.4
2020年1～3月	15,259	80.9	43,907	118.1	485,205	132.7	16,418	11.7	501,623	99.2
2020.4～5累計	9,652	64.0	10,833	126.5	89,977	65.5	0	－	89,977	65.5
2020.1～5累計	24,911	73.4	54,740	119.7	575,182	114.4	16,418	11.7	591,600	92.0
2019年12月	7,132	103.4	12,623	89.3	108,878	53.9	5,757	31.8	114,635	52.1
2020年1月	5,480	95.6	5,683	31.0	76,948	63.2	0	－	76,948	63.2
2月	3,632	53.1	7,289	98.8	75,153	111.6	9,652	－	84,805	126.0
3月	6,147	97.7	30,935	269.7	333,104	188.8	6,766	4.8	339,870	107.4
4月	5,549	86.0	5,046	453.0	44,116	83.4	0	－	44,116	83.4
5月	4,103	47.5	5,787	77.7	45,861	54.3	0	－	45,861	54.3

2018（平成30年）5月分～12月分の輸出契約状況（表1）の数値の記載に誤りがありました。ご迷惑をおかけしますことをお詫び申し上げます。
③化学機械 2017年 金額 誤 167,967 →正 166,967　⑬総額 2017年 金額 誤 1,551,675 →正 1,551,665

（表2） 2020年5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	21	3,471	17.4%	5	10	6.1%	91	981	32.2%	31	6,597	124.6%	1,736	11,199	140.8%
中東	1	242	68.9%	0	0	－	4	66	16.0%	3	135	135.0%	102	698	46.8%
ヨーロッパ	2	118	149.4%	2	3	27.3%	9	28	4.5%	11	263	68.3%	300	129	6.2%
北アメリカ	13	2,525	134.4%	0	0	－	8	1,011	129.4%	9	622	72.7%	324	479	85.2%
南アメリカ	1	241	730.3%	0	0	－	5	72	3600.0%	2	▲7	－	8	6	9.8%
アフリカ	2	52	173.3%	0	0	－	1	3	150.0%	0	0	－	2	13	33.3%
オセアニア	2	34	45.3%	9	3	50.0%	4	17	89.5%	1	28	311.1%	10	29	4.3%
ロシア・東欧	1	80	67.8%	0	0	－	1	13	0.8%	6	29	12.8%	14	79	25.1%
合計	43	6,763	30.1%	16	16	5.7%	123	2,191	33.5%	63	7,667	108.3%	2,496	12,632	95.8%

（単体機械）	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	43	4,138	37.0%	14	208	84.2%	31	298	6.0%	12	1,642	50.7%	242	4,639	79.0%
中東	1	103	24.5%	0	0	－	2	1	20.0%	2	205	43.3%	12	155	－
ヨーロッパ	15	399	186.4%	3	51	82.3%	8	118	26.6%	12	1,601	46.6%	87	567	80.0%
北アメリカ	12	1,256	192.6%	4	61	57.0%	9	45	23.2%	2	167	45.5%	233	423	48.3%
南アメリカ	1	2	100.0%	1	8	61.5%	3	2	1.0%	2	57	46.3%	0	0	－
アフリカ	0	0	－	0	0	－	0	0	－	1	84	43.1%	0	0	－
オセアニア	0	0	－	2	8	400.0%	0	0	－	1	347	43.2%	0	0	－
ロシア・東欧	0	0	－	0	0	－	1	4	－	0	0	－	1	3	－
合計	72	5,898	47.1%	24	336	78.0%	54	468	7.9%	32	4,103	47.5%	575	5,787	77.7%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	2,226	33,183	53.6%	0	0	－	2,226	33,183	53.6%	72.4%
中東	127	1,605	48.7%	0	0	－	127	1,605	48.7%	3.5%
ヨーロッパ	449	3,277	40.7%	0	0	－	449	3,277	40.7%	7.1%
北アメリカ	614	6,589	105.0%	0	0	－	614	6,589	105.0%	14.4%
南アメリカ	23	381	58.5%	0	0	－	23	381	58.5%	0.8%
アフリカ	6	152	35.4%	0	0	－	6	152	35.4%	0.3%
オセアニア	29	466	29.3%	0	0	－	29	466	29.3%	1.0%
ロシア・東欧	24	208	8.9%	0	0	－	24	208	8.9%	0.5%
合計	3,498	45,861	54.3%	0	0	－	3,498	45,861	54.3%	100.0%

環境装置受注状況（2020年５月）

企画調査部

５月の受注高は、579億1,500万円で、前年同月比198.0%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

食品、パルプ・紙、鉄鋼、その他向け産業廃水処理装置、鉄鋼向け集じん装置、排煙脱硫装置、汚泥処理装置、その他向け騒音防止装置の減少により、67.6%となった。

② 非製造業

その他向けごみ処理装置関連機器の増加により、148.8%となった。

③ 官公需

都市ごみ処理装置の増加により、236.0%となった。

④ 外需

排煙脱硫装置、排煙脱硝装置の減少により、40.2%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

海外向け排煙脱硫装置、排煙脱硝装置の減少により、49.2%となった。

② 水質汚濁防止装置

官公需向け汚泥処理装置の増加により、118.2%となった。

③ ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置の増加により、271.0%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が減少した（今月の受注金額がゼロのため比率を計上できず）。

（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）
2017年度	62,661	87.2	47,748	64.7	110,409	75.8	526,659	102.8	637,068	96.9	25,014	27.3	662,082	88.4
2018年度	68,639	109.5	55,974	117.2	124,613	112.9	385,081	73.1	509,694	80.0	48,956	195.7	558,650	84.4
2019年度	56,681	82.6	78,335	139.9	135,016	108.3	423,344	109.9	558,360	109.5	19,735	40.3	578,095	103.5
2017年	55,903	61.4	46,176	50.6	102,079	56.0	472,150	81.7	574,229	75.5	68,614	135.9	642,843	79.3
2018年	56,442	101.0	49,058	106.2	105,500	103.4	506,412	107.3	611,912	106.6	37,165	54.2	649,077	101.0
2019年	78,620	139.3	88,904	181.2	167,524	158.8	322,524	63.7	490,048	80.1	32,970	88.7	523,018	80.6
2019年1～3月	31,526	163.1	27,434	133.7	58,960	148.0	42,894	26.1	101,854	49.9	14,928	475.9	116,782	56.4
4～6月	12,732	98.1	5,738	93.9	18,470	96.8	85,514	97.9	103,984	97.7	416	5.6	104,400	91.7
7～9月	12,202	59.8	37,921	267.3	50,123	144.9	104,055	67.5	154,178	81.7	3,789	115.7	157,967	82.3
10～12月	22,160	592.0	17,811	216.1	39,971	333.5	90,061	89.5	130,032	115.4	13,837	59.4	143,869	105.8
2020年1～3月	9,587	30.4	16,865	61.5	26,452	44.9	143,714	335.0	170,166	167.1	1,693	11.3	171,859	147.2
2020.4～5累計	4,151	61.3	9,897	229.5	14,048	126.7	92,262	168.7	106,310	161.6	1,015	－	107,325	175.6
2020.1～5累計	13,738	35.9	26,762	84.3	40,500	57.8	235,976	241.8	276,476	164.9	2,708	26.4	279,184	156.9
2020年3月	4,789	22.9	4,615	23.8	9,404	23.3	107,904	659.6	117,308	206.9	691	13.4	117,999	190.8
4月	1,805	54.7	6,783	305.7	8,588	155.6	40,511	123.6	49,099	128.2	311	－	49,410	155.0
5月	2,346	67.6	3,114	148.8	5,460	98.1	51,751	236.0	57,211	208.1	704	40.2	57,915	198.0

（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）
2017年度	49,375	51.0	201,500	96.9	410,057	92.6	1,150	80.0	662,082	88.4
2018年度	28,444	57.6	218,181	108.3	310,280	75.7	1,745	151.7	558,650	84.4
2019年度	47,284	166.2	199,616	91.5	329,804	106.3	1,391	79.7	578,095	103.5
2017年	61,788	48.6	209,322	100.2	370,542	78.3	1,191	78.0	642,843	79.3
2018年	21,783	35.3	228,463	109.1	397,204	107.2	1,627	136.6	649,077	101.0
2019年	59,223	271.9	193,975	84.9	268,433	67.6	1,387	85.2	523,018	80.6
2019年1～3月	17,664	160.5	44,416	81.2	54,362	38.5	340	153.2	116,782	56.4
4～6月	7,142	98.1	31,163	86.4	65,732	93.5	363	145.2	104,400	91.7
7～9月	26,028	339.1	52,196	81.0	79,457	66.6	286	45.0	157,967	82.3
10～12月	8,389	－	66,200	90.3	68,882	103.8	398	76.7	143,869	105.8
2020年1～3月	5,725	32.4	50,057	112.7	115,733	212.9	344	101.2	171,859	147.2
2020.4～5累計	4,868	78.8	20,237	119.7	82,035	217.0	185	78.7	107,325	175.6
2020.1～5累計	10,593	44.4	70,294	114.6	197,768	214.6	529	92.0	279,184	156.9
2020年3月	2,683	22.9	24,287	104.2	90,872	341.1	157	100.0	117,999	190.8
4月	3,174	116.2	9,880	121.3	36,171	173.2	185	154.2	49,410	155.0
5月	1,694	49.2	10,357	118.2	45,864	271.0	0	－	57,915	198.0

（表３） 2020年５月　環境装置需要部門別受注額

（一般社団法人日本産業機械工業会調）
金額単位：百万円

需要部門		民間需要																	官公需要			外需	合計
		製造業												非製造業				計					
機種		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		地方自治体	その他	小計		
大気汚染防止装置	集じん装置	39	0	2	1	7	12	30	19	32	30	112	284	0	4	96	100	384	5	3	8	11	403
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	549	0	0	549	549	0	0	0	0	549
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	307	0	0	307	307	0	0	0	329	636
	排ガス処理装置	0	0	2	0	0	11	0	0	0	0	4	17	0	0	2	2	19	47	6	53	0	72
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	4	0	0	4	22	12	0	12	0	34
	小計	39	0	4	1	7	23	30	19	32	30	134	319	860	4	98	962	1,281	64	9	73	340	1,694
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	▲13	2	10	39	1	71	194	86	0	1,404	65	1,859	1	0	4	5	1,864	19	0	19	184	2,067
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,816	170	2,986	0	2,986
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	汚泥処理装置	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21	28	0	0	4	4	32	4,334	278	4,612	0	4,644
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	5
	関連機器	6	8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	17	2	0	1	3	20	3	462	465	170	655
	小計	▲4	10	11	39	1	71	194	86	0	1,409	87	1,904	3	0	14	17	1,921	7,172	910	8,082	354	10,357
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	231	231	231	41,166	0	41,166	10	41,407
	事業系廃棄物処理装置	17	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	29	0	0	570	570	599	0	0	0	0	599
	関連機器	0	0	90	0	0	0	2	0	0	2	0	94	25	0	1,309	1,334	1,428	2,430	0	2,430	0	3,858
	小計	17	0	90	0	0	0	2	12	0	2	0	123	25	0	2,110	2,135	2,258	43,596	0	43,596	10	45,864
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		52	10	105	40	8	94	226	117	32	1,441	221	2,346	888	4	2,222	3,114	5,460	50,832	919	51,751	704	57,915

ポンプ需要部門別受注状況（2010～2019年度）

（一般社団法人日本産業機械工業会調）
上段　金額単位：百万円　下段　前年比：%

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
製造業	20,797	22,241	21,880	23,421	23,323	27,775	27,964	29,722	30,248	28,712
	114.3	106.9	98.4	107.0	99.6	119.1	100.7	106.3	101.8	94.9
非製造業	43,871	49,457	58,680	58,543	64,119	68,365	69,123	70,301	68,045	49,382
	100.0	112.7	118.6	99.8	109.5	106.6	101.1	101.7	96.8	72.6
民間需要合計	64,668	71,698	80,560	81,964	87,442	96,140	97,087	100,023	98,293	78,094
	104.2	110.9	112.4	101.7	106.7	109.9	101.0	103.0	98.3	79.5
官公需	61,305	71,888	91,545	88,445	85,859	102,582	95,735	102,616	103,944	118,299
	86.3	117.3	127.3	96.6	97.1	119.5	93.3	107.2	101.3	113.8
代理店	64,080	67,712	75,455	76,231	71,510	72,963	73,839	77,073	79,255	98,841
	99.6	105.7	111.4	101.0	93.8	102.0	101.2	104.4	102.8	124.7
内需合計	190,053	211,298	247,560	246,640	244,811	271,685	266,661	279,712	281,492	295,234
	96.3	111.2	117.2	99.6	99.3	111.0	98.2	104.9	100.6	104.9
海外需要	83,883	86,763	85,721	88,787	91,612	90,925	81,236	87,290	94,926	87,941
	110.2	103.4	98.8	103.6	103.2	99.3	89.3	107.5	108.7	92.6
受注額合計	273,936	298,061	333,281	335,427	336,423	362,610	347,897	367,002	376,418	383,175
	100.2	108.8	111.8	100.6	100.3	107.8	95.9	105.5	102.6	101.8

圧縮機需要部門別受注状況（2010～2019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（%）

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
製造業	60,941	74,611	66,333	63,484	67,416	67,437	65,161	74,076	75,700	71,954
	122.8	122.4	88.9	95.7	106.2	100.0	96.6	113.7	102.2	95.1
非製造業	25,430	19,969	16,737	16,765	19,804	17,616	18,372	17,913	14,657	16,050
	102.1	78.5	83.8	100.2	118.1	89.0	104.3	97.5	81.8	109.5
民間需要合計	86,371	94,580	83,070	80,249	87,220	85,053	83,533	91,989	90,357	88,004
	115.9	109.5	87.8	96.6	108.7	97.5	98.2	110.1	98.2	97.4
官公需	4,954	4,171	4,071	3,555	5,880	3,129	3,275	2,724	3,653	3,664
	99.4	84.2	97.6	87.3	165.4	53.2	104.7	83.2	134.1	100.3
代理店	44,462	39,134	37,139	37,056	39,437	43,371	43,377	47,943	52,565	48,898
	166.1	88.0	94.9	99.8	106.4	110.0	100.0	110.5	109.6	93.0
内需合計	135,787	137,885	124,280	120,860	132,537	131,553	130,185	142,656	146,575	140,566
	127.8	101.5	90.1	97.2	109.7	99.3	99.0	109.6	102.7	95.9
海外需要	152,789	178,250	118,005	162,650	134,438	112,188	96,308	126,201	143,022	132,649
	107.1	116.7	66.2	137.8	82.7	83.4	85.8	131.0	113.3	92.7
受注額合計	288,576	316,135	242,285	283,510	266,975	243,741	226,493	268,857	289,597	273,215
	115.9	109.5	76.6	117.0	94.2	91.3	92.9	118.7	107.7	94.3

送風機需要部門別受注状況（2010～2019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（%）

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
製造業	4,522 97.9	4,951 109.5	6,570 132.7	6,230 94.8	6,909 110.9	6,727 97.4	6,079 90.4	6,098 100.3	9,003 147.6	7,707 85.6
非製造業	8,005 127.3	5,645 70.5	7,128 126.3	3,296 46.2	5,076 154.0	6,386 125.8	7,357 115.2	5,271 71.6	4,593 87.1	5,412 117.8
民間需要合計	12,527 114.9	10,596 84.6	13,698 129.3	9,526 69.5	11,985 125.8	13,113 109.4	13,436 102.5	11,369 84.6	13,596 119.6	13,119 96.5
官公需	6,231 104.5	5,514 88.5	3,962 71.9	4,251 107.3	7,270 171.0	7,523 103.5	6,669 88.6	6,433 96.5	4,127 64.2	6,232 151.0
代理店	1,801 97.5	2,004 111.3	5,960 297.4	5,516 92.6	4,911 89.0	4,898 99.7	4,939 100.8	6,539 132.4	5,243 80.2	5,016 95.7
内需合計	20,559 109.8	18,114 88.1	23,620 130.4	19,293 81.7	24,166 125.3	25,534 105.7	25,044 98.1	24,341 97.2	22,966 94.4	24,367 106.1
海外需要	5,724 201.8	2,869 50.1	2,416 84.2	4,735 196.0	3,779 79.8	4,794 126.9	2,017 42.1	1,591 78.9	2,077 130.5	1,823 87.8
受注額合計	26,283 122.0	20,983 79.8	26,036 124.1	24,028 92.3	27,945 116.3	30,328 108.5	27,061 89.2	25,932 95.8	25,043 96.6	26,190 104.6

産業機械機種別生産実績（2020年５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）			72,818
ボイラ			4,321
一般用ボイラ	535	584t/h	1,715
水管ボイラ	510	559t/h	1,620
2t/h未満	400	220t/h	391
2t/h以上35t/h未満	110	339t/h	1,229
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	—	—	—
その他の一般用ボイラ（煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等）	25	25t/h	95
舶用ボイラ	17	27t/h	169
ボイラの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	2,437
タービン			20,134
蒸気タービン			6,297
一般用蒸気タービン	25	159,027kW	2,155
舶用蒸気タービン	×	×	×
蒸気タービンの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	×
ガスタービン	15	638,400kW	13,837
内燃機関	220,364	5,260,676PS	48,363

製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
土木建設機械、鉱山機械及び破砕機			79,758
鉱山機械（せん孔機、さく岩機）	533		757
破砕機	25		683

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		5,546,279	14,503,268				
化学機械	12,794	4,966,809	13,555,848	混合機、かくはん機及び粉砕機	457	804,573	5,177,977
ろ過機器	70	219,435	487,571	反応用機器	80	1,354,032	1,968,797
分離機器	549	225,980	712,733	塔槽機器	105	377,298	765,941
集じん機器	1,864	473,066	1,074,107	乾燥機器	8,431	215,790	1,144,360
熱交換器	1,238	1,296,635	2,224,362	貯蔵槽	57	579,470	947,420
とう（套）管式熱交換器	269	488,215	1,088,816	固定式	48	288,006	644,286
その他の熱交換器	969	808,420	1,135,546	その他の貯蔵槽	9	291,464	303,134

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	747	7,072	12,606
射出成形機(手動式を除く)	632	5,617	7,723
型締力100t未満	238	594	1,603
〃 100t以上200t未満	223	1,295	1,953
〃 200t以上500t未満	146	2,209	2,387
〃 500t以上	25	1,519	1,780
押出成形機(本体)	38	769	3,071
押出成形付属装置	38	194	503
ブロウ成形機(中空成形機)	39	492	1,309

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			36,841,006			38,645,261		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	183,138	6,027,071	14,937,590	216,277	6,900,154	16,152,533	302,257	8,469,926
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	27,095	3,302,336	6,295,363	24,282	3,164,373	6,234,594	76,291	3,660,734
単段式	21,270	1,796,142	2,748,514	18,569	1,718,550	2,764,765	70,617	2,902,423
多段式	5,825	1,506,194	3,546,849	5,713	1,445,823	3,469,829	5,674	758,311
軸・斜流ポンプ	31	274,808	1,018,306	34	317,178	1,045,342	10	77,200
回転ポンプ	24,177	487,540	949,574	24,899	597,098	1,162,212	7,436	188,377
耐しょく性ポンプ	66,882	369,819	3,298,542	69,660	394,334	3,371,821	39,671	161,969
水中ポンプ	31,922	964,901	1,747,882	68,953	1,773,326	2,599,853	154,164	3,978,873
汚水・土木用	29,735	827,298	1,379,172	66,893	1,634,131	2,267,179	148,926	3,617,949
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,187	137,603	368,710	2,060	139,195	332,674	5,238	360,924
その他のポンプ	33,031	627,667	1,627,923	28,449	653,845	1,738,711	24,685	402,773
真空ポンプ	5,654	…	3,948,322	5,706	…	4,311,830	1,391	…
圧縮機	17,497	4,486,681	15,645,962	17,723	4,509,751	15,677,948	16,424	3,204,294
往復圧縮機	15,354	700,566	1,287,655	15,581	769,566	1,362,999	13,725	1,007,857
可搬形	14,636	298,390	486,391	14,740	307,140	565,653	13,386	500,619
定置形	718	402,176	801,264	841	462,426	797,346	339	507,238
回転圧縮機	2,082	1,747,675	3,292,645	2,081	1,701,745	3,249,287	2,699	2,196,437
可搬形	1,166	1,051,695	1,171,823	1,144	953,429	1,018,279	1,534	1,463,663
定置形	916	695,980	2,120,822	937	748,316	2,231,008	1,165	732,774
遠心・軸流圧縮機	61	2,038,440	11,065,662	61	2,038,440	11,065,662	—	—
送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く)	15,342	1,577,614	2,309,132	15,446	1,580,798	2,502,950	14,830	1,262,365
回転送風機	7,270	340,633	844,794	7,342	351,103	889,093	1,533	341,869
遠心送風機	6,978	920,857	1,147,647	6,676	904,340	1,292,105	12,065	708,654
軸流送風機	1,094	316,124	316,691	1,428	325,355	321,752	1,232	211,842

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			84,467				
運搬機械			47,070	コンベヤ	27,692	8,473	11,165
クレーン	1,346	6,636	6,102	ベルトコンベヤ	5,400	621	2,883
天井走行クレーン	317	1,066	963	チェーンコンベヤ	1,740	1,391	2,316
ジブクレーン(水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	26	1,812	2,129	ローラーコンベヤ	13,622	2,833	2,306
				その他のコンベヤ	6,930	3,628	3,660
橋形クレーン	28	1,122	610	エレベータ(自動車用エレベータを除く) (式)	1,831	14,916	12,848
車両搭載形クレーン	910	1,034	1,166	エスカレータ (式)	86	…	1,357
ローダ・アンローダ	3	259	284	機械式駐車装置 (基)	24	…	1,956
その他のクレーン	62	1,343	950	自動立体倉庫装置 (基)	385	…	11,803
巻上機	38,623		1,839	産業用ロボット			37,397
舶用ウインチ	55	…	511	シーケンスロボット	×	…	×
チェーンブロック	38,568	…	1,328	プレイバックロボット	9,427	…	18,261
				数値制御ロボット	2,135	…	15,106
				知能ロボット	×	…	×
				部品・付帯装置	…	…	2,567

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(個)	重量(kg)	金額(千円)
動力伝導装置(自己消費を除く)		16,023,294	24,699,311				
固定比減速機	348,131	8,839,288	14,721,160	歯車(粉末や金製品を除く)	6,520,126	3,352,879	6,315,743
モータ付のもの	174,591	4,772,109	5,071,528				
モータなしのもの	173,540	4,067,179	9,649,632	スチールチェーン	2,855,530m	3,831,127	3,662,408

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			14,629					
金属一次製品製造機械			4,043					
圧延機械			330					
圧延機械(本体または一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	18	82	227	…	…	…	…	…
圧延機械の部品(ロールを除く)	…	…	103	…	…	…	…	…
鉄鋼用ロール	2,227本	6,369	3,713	2,170本	6,325	3,731	504本	…
第二次金属加工機械			8,549			8,612		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	36	291	584	36	291	584	–	–
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)	48	586	769	44	497	588	356	3,438
数値制御式(液圧プレス内数)	30	326	300	29	336	331	273	2,761
機械プレス	124	4,845	6,382	138	4,742	6,478	220	6,240
100t未満	93	1,157	2,526	99	1,241	2,605	138	2,085
100t以上500t未満	25	1,244	1,771	34	1,477	1,876	76	1,778
500t以上	6	2,444	2,085	5	2,024	1,997	6	2,377

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つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	9	198	270	16	346	390	190	3,505
せん断機	12	96	92	12	…	92	1	…
鍛造機械	17	216	475	15	…	623	10	…
ワイヤーフォーミングマシン	22	146	247	22	…	247	25	…
鋳造装置	76	1,686	2,037					
ダイカストマシン	30	497	567	…	…	…	…	…
鋳型機械	9	316	861	…	…	…	…	…
砂処理・製品処理機械及び装置	37	873	609	…	…	…	…	…

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			156,662			165,828	
冷凍機	841,890		21,001	730,170		20,605	1,037,944
圧縮機(電動機付を含む)	837,054		16,155	726,175		15,910	1,030,117
一般冷凍空調用	249,706		4,386	123,100		2,329	253,266
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	587,348		11,769	603,075		13,581	776,851
遠心式冷凍機	19		454	19		454	—
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	136		1,016	157		1,196	21
コンデンシングユニット	4,681		3,376	3,819		3,045	7,806
冷凍機応用製品	1,314,661		132,883	1,837,701		142,486	2,794,611
エアコンディショナ	1,260,525		119,949	1,779,673		130,577	2,614,588
電気により圧縮機を駆動するもの	979,384		103,396	1,492,401		111,569	2,541,964
セパレート形	976,974		100,713	1,489,704		108,500	2,537,502
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,410		2,683	2,697		3,069	4,462
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	7,957		3,182	12,714		5,176	28,140
輸送機械用	273,184		13,371	274,558		13,832	44,484
冷凍・冷蔵ショーケース	12,773		4,022	11,078		3,404	42,803
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	2,611		702	9,108		952	12,603
除湿機	29,598		1,241	25,698		920	107,782
製氷機	3,469		697	3,834		750	7,756
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,036		3,094	805		2,815	1,742
冷凍・冷蔵ユニット	4,649		3,178	7,505		3,068	7,337
補器	6,193		2,204	6,302		2,193	8,792
冷凍・空調用冷却塔	364		574	348		544	542

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)
業務用サービス機器			5,860				
自動販売機	14,915		4,133	13,860		4,227	34,675
飲料用自動販売機	14,273		3,675	13,204		3,722	32,984
たばこ自動販売機	5		1	—		—	28
切符自動販売機	85		103	85		103	—
その他の自動販売機	552		354	571		402	1,663
自動改札機・自動入場機	149		214	153		210	45
業務用洗濯機	660		816	590		676	1,401

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	117,173	38,414
鉄骨	78,373	17,774
軽量鉄骨	13,320	3,200
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	18,883	14,018
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	3,664	1,255
水門(水門巻上機を含む)	1,669	1,787
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)	1,264	380
架線金物	9,381千個	3,449

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

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

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

送信先

一般社団法人日本産業機械工業会
編集広報部　行

FAX:03-3434-4767

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

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

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

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

購読料　定価１部：770円　年間購読料：9,240円

▶　　年　　月号から購読を希望します。

住　　所　〒

貴　社　名

部課名・お役職

ご　氏　名

TEL・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

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

旧送付先	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　　）

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）。是非、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

編集後記

■新型コロナウイルスの危機に続き、「Black Lives Matter」の運動が、世界中で新聞の一面ニュースとなりました。「black」という言葉には、ネガティブな意味合いを含む場合があります。日本での典型的な例は「black企業」です。日本語のいわゆる「ブラック企業」は、英語で「blackcompany」と表現されないことはありませんが、英語では通常は、「evil company」や「exploitative enterprise」などと言います。日本に住む黒人は少なく、黒人に対する差別も目立たないため、日本ではこうした表現が、違和感なく受け入れられていると思いますが、不必要な差別意識を生じさせないためにも、極端な長時間労働や過剰なノルマを課す企業を「black企業」と称することを是正すべきと考えます。

◎今月号の伝統工芸品は『岐阜提灯』（ぎふちょうちん）です。

（歴史）

岐阜提灯の起こりは、約250年前（宝暦年間1750年頃）に、岐阜の御提灯屋十蔵が作成したのが始まりとされ、近くに原材料の和紙、竹が豊富にあったことから発展しました。

現在のような特徴を備えた提灯は、天保年間1830年頃にはかなり普及したといわれています。お盆用や納涼用に広く使用されています。

（特徴）

形が清楚で、細工が精工かつ火袋の彩色絵が優雅秀麗です。特に、骨（竹ひご）が細く、紙は極めて薄く、それに花鳥、風景、人物などの絵が描かれており、その形は球形か卵形が特徴です。

（作り方）

基本的な作り方は、提灯の張り型を組立て、型に刻んである溝に沿ってらせん状に竹ひごを巻く。次に骨（竹ひご）に糊を付け、和紙または絹を貼り、いらない部分を切り落とす。絵付けは、刷り込みまたは描き絵による。乾燥したら型を抜き取り、上下の輪を組み込んだあと、付属品を取り付けて完成します。

（作り手から一言）

素材を活かした職人の技が、分業化により作り出す岐阜提灯は、その季節感と明かりを灯したときの優雅な伝承の美で、人々の心に潤いとやすらぎを与えてくれるものです。

（主要製造地域）　岐阜市、山県市、瑞穂市、羽島郡岐南町

（指定年月日）　1995年４月５日

産業機械
No.838 Jul-Aug

2020年８月５日印刷
2020年８月20日発行

2020年7月8月合併号
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　https://www.jsim.or.jp
発行所・販売所／本部　〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号（機械振興会館4階）
TEL：(03)3434-6821　FAX：(03)3434-4767
販売所／関西支部　〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号（堂ビル2階）
TEL：(06)6363-2080　FAX：(06)6363-3086
編集協力／株式会社千代田プランニング　TEL：(03)3815-6151　FAX：(03)3815-6152
印刷所／株式会社新晃社　TEL：(03)3800-2881　FAX：(03)3800-3741

■本誌はFSC認証紙を使用しています。
（工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています）
●無断転載を禁ず

専門技術者（特許調査）募集

★ 特許庁の特許審査に貢献してみませんか ★

～知財経験　不問～

特許審査に必要な特許文献調査及び特許出願等への分類付与業務を行っていただきます。

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

IPCC　特許調査

※ 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照

民間向け先行技術調査サービス

知財部も納得の品質

- 特許庁審査官向け先行技術調査３４年３９０万件の実績
- １６００人を超える専門技術者が全ての技術分野を網羅
- 特許庁審査官向けと同じ品質の調査結果を報告
- 出願審査請求料が軽減
- 優先権主張や外国出願の検討材料として利用可能
- 調査対象：国内、英語、中韓、独語特許文献
- 早期納品可能（応相談）

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

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

特集「風水力機械」「新型コロナからの復興に向けて－北米・欧州」
2020年8月20日発行（毎月1回20日発行第838号）頒価1400円（消費税別140円）

あらゆる液体に挑戦する

Since1947 大同 内転歯車ポンプ

吐出量
Max. 600m³/h
Min. 30cc/min

粘度 Max.
250万mPa·s

DAIDO
INTERNAL
GEAR PUMP

圧　力
Max.4.5MPa

温　度
Max.450℃

高温用ポンプ

非接触式ポンプ

大容量ポンプ

真空ポンプ（9Pa～）

Since1947
あらゆる液体に挑戦し続ける
大同機械製造株式会社

ホームページ　http://www.daidopmp.co.jp/
本社・工場　〒569-0035 大阪府高槻市深沢町1丁目26番26号　ISO9001認証取得
TEL/072-671-5751㈹　FAX/072-674-4044
東京支店　〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目3番9号芝大門第一ビル7階
TEL/03-3433-8784㈹　FAX/03-3433-7590

大同海龍机械（上海）有限公司
ホームページ　http://www.daidohailong.com/
上海外高桥保税区富特北路288号6楼
TEL/021-58668005　FAX/021-58668006