

産業

No.827

機械

August

8

2019

特集

「風水力機械」



専門技術者（特許調査）募集

★ 特許庁の特許審査に貢献してみませんか ★

～知財経験 不問～

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



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

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

特集：「風水力機械」

巻頭座談会

「技術者から見たポンプ業界のものづくりの将来について考える」…… 04

風水力機械部会 部会長 木村 憲雄

風水力機械部会 ポンプ技術者連盟 幹事長 服部 雅威

風水力機械部会 送風機技術者連盟 会長 野村 育生

風水力機械部会 ポンプ技術者連盟 若手幹事 三橋 佑規

【ポンプ】

化学プラントの蒸留プロセスに使われるヒートポンプ

(株式会社荏原エリオット、イーグルブルグマンジャパン株式会社) …… 08

ポンプの異常診断システム構築に向けた評価技術の確立

(三菱重工業株式会社) …… 12

JIS B 8301：2018の改正について

(八戸工業高等専門学校) …… 14

【圧縮機】

新しい時代を創るスマートエアソリューションZR90-160VSD+シリーズ

(アトラスコプロ株式会社) …… 20

IoT(Internet of Things)サービスと働き方改革

(株式会社神戸製鋼所) …… 25

空気圧縮機のIoT対応(クラウド監視サービス)

(株式会社日立産機システム) …… 28

【メカニカルシール】

省力化に貢献するメカニカルシール技術・製品

(イーグル工業株式会社) …… 31

完全分割型メカニカルシール

(三和工機株式会社) …… 34

多孔質カーボンを使用した静圧形非接触式メカニカルシール

(株式会社タンケンシールセーコウ) …… 36

コンテインメントシール用非接触式ドライガスシール

(日本ピラー工業株式会社) …… 38

海外レポート —現地から旬の話題をお伝えする—

廃棄物規制枠組みの改正がリサイクルプラスチックに与える影響 …… 41

駐在員便り …… 44

今月の新技術

船用SCRシステムに最適な尿素水製造装置

(日立造船株式会社) …… 48

企業トピックス

トリシマ創業100周年記念事業

(株式会社西島製作所) …… 50



連載コラム1 …… 40

産業・機械遺産を巡る旅

「国産第1号

鉱石ラジオ受信機」

(奈良県)

イベント情報 …… 52

行事報告&予定 …… 53

書籍・報告書情報 …… 60

統計資料

2019年5月

産業機械受注状況 …… 62

産業機械輸出契約状況 …… 65

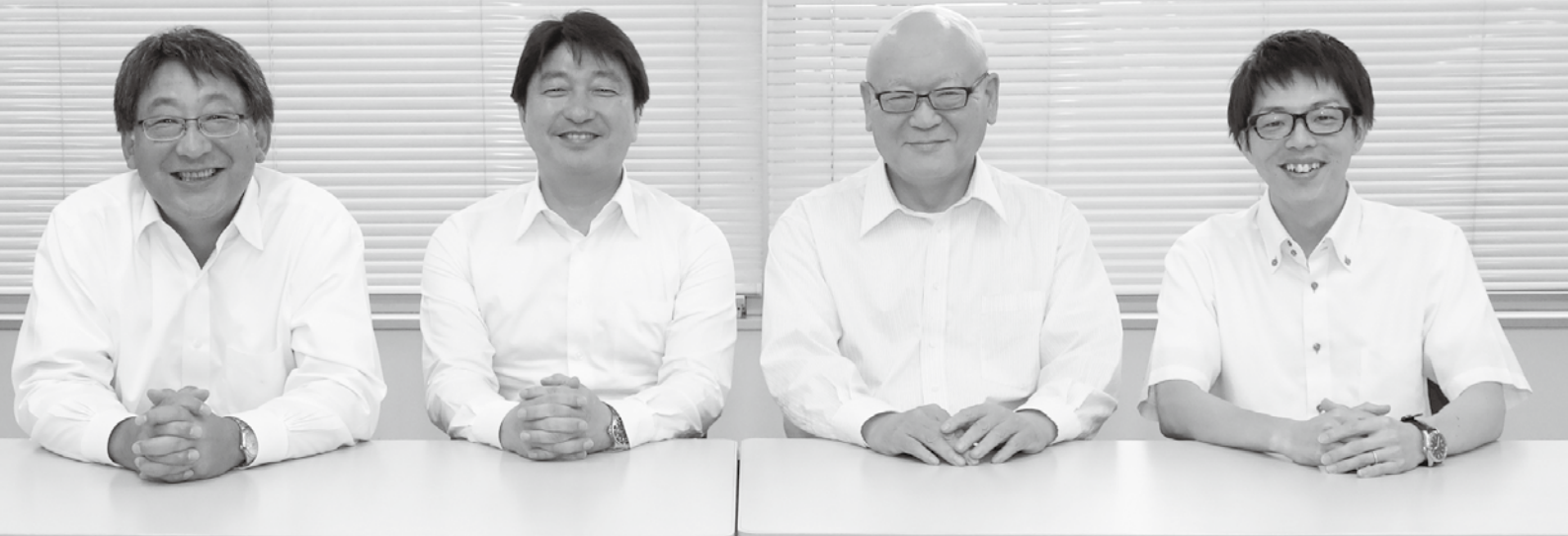
環境装置受注状況 …… 67

ポンプ需要部門別受注状況 …… 69

産業機械機種別生産実績 …… 70

企業の枠を超えて部会を代表する4人が語る

技術者から見たポンプ業界のものづくりの将来について考える



風水力機械部会 部会長

木村 憲雄

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

ポンプ技術者連盟 幹事長

服部 雅威

日機装株式会社
インダストリアル事業本部
東村山製作所
インダストリアル工場
工場長

送風機技術者連盟 会長

野村 育生

株式会社電業社機械製作所
生産本部
気体機械設計部長

ポンプ技術者連盟 若手幹事

三橋 佑規

株式会社日立インダストリアルプロダクツ
機械システム事業部
ポンプ・送風機システム本部
開発合理化グループ
技師

8月号、9月号は風水力機械を特集する。8月号では今後の設計・製造現場のあるべき姿や現在の製造現場の課題、将来的に課題を解決していくための対応策などについて、木村憲雄部会長（株式会社荏原製作所）、服部雅威幹事長（日機装株式会社）、送風機技術者連盟の野村育生会長（株式会社電業社機械製作所）、ポンプ技術者連盟の三橋佑規若手幹事（株式会社日立インダストリアルプロダクツ）の4名に語ってもらった。

最近、設計や製造の現場を見て、変わったなど感じるようなことはありますか？

木村 「私が社会人になったのは1980年代の初頭ですが、我々の生活自体がデジタルと通信技術により大きく変化したと感じています。生産現場においても、機械加工であればNC、設計ではCADが一般的になりました。私は、学生時代だけでなく社会人になってもドラフターで製図していましたが、今では高専・大学の設計室でも3D-CADを使っています。ツールが進化することで作業の効率化やデータの共有化は進みました。それでも仕事に必要な思考そのものは今も昔も変わらないと思います。また生産現場に関しては昔に比べると綺麗になってい

ます。それは、生産方式を変えてより効率的にとという考え方が科学的な手法により浸透していったことが大きいと思います。」
服部 「私は木村さんに比べると少し若い世代になるかと思います。例えば大学の工学部で学んでいた時は、T定規とドラフターを使っていました。PCはまだ8Bit機があった時代です。PCを使っても設計に対するアプローチはアナログでした。プログラムを自分で作って性能カーブを描く。もう少し前でしたら雲型定規です。あれから比べると今はツールが便利になりスピードが上がりました。その反面、感覚的なものがなくなっている気がします。自分でBASICなどのプログラムを組んで回帰計算をして解を求めるといことをしていましたが、今はエクセルに関数・数値を入れれば済んでしまいます。懐古主義ではないですが、『これくらいの数字が出てくるだろう』とか『インペラの入り口角度はこんなものだよ』とか『あの先生の研究を参考にして、もう少し角度を立てた方がいいかな』というような感覚は、新しいツールを使いこなしている新しい世代の方々には持ちづらい感じがしています。生産現場でもNC旋盤が普通になり、基本的な技術としては加工用のチップや回転数の都合なサンプルがあり、考えなくなっているという部分があると思います。作業のスピードは上がっていますが、



木村 憲雄 Norio Kimura

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

プラント生産技術者を経て、入社後は精密事業分野の開発に携わり、2016年から風水力機械事業に本格的に従事。現在カスタムポンプ事業を担当。

入れて改善しようという試みが出てきているので、これからどんどん変わっていくのだらうと思います。」

将来的に変わっていく方が良く、変わらない方が良く、色々あるかと思いますが、変わってはいけないというものはありますか？

木村 「21世紀になり、劇的に変化したのは情報を得る方法です。インターネットの検索エンジンが発達したことで知りたい情報はすぐに得られる。それ以前は情報を得る行為に多くの時間と労力を費やしていました。今は地域や国を選ばず知識を得ることができます。逆に、知りたいという心がない人との差が加速度的に広がっていくということです。エンジニアには、『これってどうやって動いているのだらう？』とか『これはどうやって作るのだらう？』という興味や疑問を常に持ち続けてもらいたいと思っています。それがなかったら特にこの時代国境を越えたライバルと大きな実力の差がついてしまいます。」

服部 「人間として一番大切なのは、コミュニケーション能力があることです。ツールが発展した分、設計に携わる技術者と現場の技能者やサプライヤとのコミュニケーションが昨今は希薄になっている気がします。特定の部署だけに情報があっても、ものづくりは完結しません。隣の席の上司に承認を得るのにメールを送っていたりする状況がありますが、心と心がつながらないと難しいのではないかと思います。海外での活動で、お客様のデマンドを知るのに英語ができて対話をせず、一方的に言っているだけというケースも散見されます。メールや電話の内容も何を言わんとしているのか、どのような方向性を互いに見出せるのかというレベルになっていない気がします。とにかくコミュニケーションが大事です。」

野村 「日本的なものづくりの特長として、顧客の要望に応じてキメ細かく進めていく姿勢は継続していくべきだと思います。ポンプや送風機はインフラに使う機械なので、変えないでおくべきは信頼性を保つこと。変わっていく方がいいのは、回転機械のVFD制御など技術の垣根を超えた動きへの対応です。機械や電気、あるいはプラント設計の技術者との交流を通

本質的な動作に気を配れなくなっているかもしれません。」

野村 「私は木村部長とほぼ同世代なので先ほどの話は共感できます。最近CADだけでなくデータベースが進化し、古い設計図を探す場合などにも効率的になっていると感じます。コンピュータは数字には強いけれど画像を読み込むには時間がかかっていたというのは私が入社した時代のことで、今では古い図面の画像データがアーカイブとして保存・検索できます。これらのツールの進歩によって設計が効率化されていると感じます。生産ではインペラの形状をチェックするのにゲージを当てていたのが、今は画像で取り込めば形が測れてしまう。その進歩はすごいと思います。近い将来、ツールを使いこなすオペレーターも人間でなくなるでしょう。その時に人間がすべきこととして基本の4力学や流体工学などを理解して、形を決めていくという作業がより重要になってくるのだらうと感じます。」

三橋 「私は入社して10年ですが、様々なツールが最適化・効率化されてから使っているのが私たちの世代だと思います。それだけに、ブラックボックス化しているところもあり、本質的な部分がよく分かっていないことがあると感じています。効率化して便利だと思う反面、つまずくと時間がかかってしまいます。疑問点は『これはどういうことなんですか？』と先輩方に聞き自ら考え、しっかりと理解していく必要があると思います。現場に関しては10年では大きく変わった印象はありませんが、設計者が出した図面を加工し組み立ててくれる努力は大変なものだと感じています。これらの現場でもIoTなどの手法を



服部 雅威 Masatake Hattori

日機株式会社
インダストリアル事業本部
東村山製作所 インダストリアル工場
工場長

入社から約10年間の設計・開発業務を経て、ドイツの子会社で現地技術者のサポートに従事。現在は工場長としてポンプ製作の第一線で現場の指揮をとる。

じて技術の幅を広げていかないと、複雑に制御される機械や事象に対応できないと思います。昨今ではシミュレーション技術の発達により流体や強度などの解析が精密に行えます。これらの計算が高度化してくるほど、出てきた結果をどうやって判断するのが問題になります。ソフトウェアは何も判断しませんので、適切な判断基準を持っているかが技術者に求められるスキルになると思います。」

三橋 「ものやツールや考え方は変わっても精神面は残すべきだと思っています。私は現場に足を運んで、実際に自分の設計したものを自分で見て触ることを続けていきたいです。初めて大型ポンプを設計して性能試験に立ち会った時、モータが大きな音を立て起動し、大量の水が吐き出されるといふポンプ特有の流体機械の機能・性能が、大きな音や振動から感じられました。技術者として現物の感覚を忘れないようにしていきたいと思います。ものはそれぞれに正しい検討・使い方をすれば、期待通りの性能を発揮します。しかし、手を抜けばしっぺ返しにあう。このような経験を積むほど、ものづくりの奥深さに触れることになり、技術の進歩もあるのだと思っています。」

今後、少子化による人手不足に対応するため、現場の省人化は避けられないものと考えられますが、省人化が進みそうなのはどのような分野でしょうか。

木村 「基本的には、現在書類を作成しているような部署は全てなくなります。生産現場でも帳票類を作る作業に人間が介在しなくなるといいます。そして残るのは、日々アイデアを

考えながら開発したり改善を行ったりする部署と人の考えていることを読み取れる部署です。具体的にいうと前者は、開発・設計・生産といった部署になります。後者は、顧客のニーズを読み取るということで営業職、そして社内の人を読み取るという意味で管理職は必要です。」

服部 「機械加工や設計プロセスのブラックボックス化は、早く処理するために必要だと思います。目の前にいる顧客のために新たに治具を作ったりしますが、全体としてどのような特殊要求があるのかと考えたら、もう少しスマートに進められるのではないかと思います。目の前の事象に対応するために治具を作ったけれど、他に転用できないというのではなく、似たような事例でどのような領域までの要求があるのか。あるいはないのかというところを、顧客のデマンドをつかむことで進められると良いと思います。また、省人化への取り組みとしてラインアップ整理への動きもありますが、それが我々にとって良いことでも顧客にとっては都合が悪い場合もあります。一番大事なのは顧客のデマンドを把握した上で我々の中を整理していくという手順をとることだと思います。」

野村 「受注生産・少量多品種なので、その作業を省力化できればいいと思います。作業者と一緒に動く協調型のロボットや画像処理ツールがそろってくれば、細かい仕上げ作業も自動化できると思います。大型部品や重量物の取り扱いも省力化すべきです。そうしないと生産現場に人が入ってくれないという事態になると思います。寸法検査や運転の監視に関しても自動化してほしいという願望があります。」

三橋 「我々は少子化で人手不足がどんどん進んでいく世代なので、省人化にしっかり取り組まないといけないという自覚があります。ロボットやセンサの導入に加え、ARやVR技術などでそこに人がいなくても作業が進む、あるいは遠隔操作などで作業ができる環境が整ってくれば作業の効率化・省人化が進むと思います。ただし、そのための技術力を向上させる一層の努力が必要と感じています。技術の変化が急激に進んでいる現在、今までの技術をしっかり受け継ぎ、それを発展させて新しい技術と融合させていくという課題を解決していくのは大変だと感じています、

野村 育生 Ikuo Nomura

株式会社電業社機械製作所
生産本部
気体機械設計部長

入社後は設計部に配属され、送風機やブロウの設計を担当。官公庁向けブロウ・トンネル送風ファンに加え、国内外の石油化学や鉄鋼分野にも精通。

そのような新しい技術を取り入れながら省力化していく考え方を学んでいかなければならないと思います。」

今後ものづくり技術者を目指す若い人たちにどのようなことを伝えたいですか。

木村 「日本人は大陸のあらゆる方向から集まった人々です。もっといいことがないか探し回ることが好きなDNAの集団ではないかと勝手に私は思っています。黒船のペリーの日記にも日本人の好奇心旺盛な態度が記されていたようです。強い好奇心はものづくりの姿勢にも現れていて、それが我々の文化に根付いている。これを特長として持ち続けるべきだと思います。好奇心を持って何にでもチャレンジしていくことを、我々の世代が阻害してはいけないという意識も持つべきです。」

服部 「設計開発マンは図面を描くのが仕事になっていますが、知ってもらいたいのは“ものづくりは泥臭い”ということです。例えば、暑い工場で溶けた金属を流し込んでいる人には、その表面の粗さをスムーズにする特殊なノウハウがあります。旋盤も金属によって回転数や刃物を変えなければうまく削れま



せん。ものづくりがどのように成り立っているのかをもっと知った上で、ものが作れるようになると良いと思います。そのためには現場を知ることです。状況によっては待たないで、それを『検討します』と言って計算していたら遅いわけです。このくらいならいけると即断して進める臨機応変さも必要だということを知ってほしいですね。」

野村 「今はツールが発展して数多くのデータがそろっています。それを解釈し判断する力を持ってほしい。それは現場を見て感じ、現象を観察することの積み重ねがないとできないことです。製品全体、部品同士のバランスを理解した上で仕様や形状を決めていくことが重要です。これからもっとデータは増えていくので、それに対して現物を見て判断できる力を養ってほしいと思います。」

三橋 「エンジニアというのは辛いことの方が多いのではないかと考えています。でも、その分成功した時の喜びは身に染みるものです。『その喜びを一緒に感じながらやってみよう』と若い世代の皆さんに伝えたいです。」

三橋 佑規 Yuuki Mitsuhashi

株式会社日立インダストリアルプロダクツ
機械システム事業部
ポンプ・送風機システム本部
開発合理化グループ
技師

2010年の入社以来一貫して火力・公共向け大型立軸斜流ポンプの設計・開発に従事。国内外のポンプ設計や機械要素開発業務を経験している。

化学プラントの蒸留プロセスに使われる ヒートポンプ



株式会社荏原エリオット
技術計画部
シニアアドバイザー 盛田 明男



イーグルブルグマンジャパン株式会社
シール設計部
部長 秋山 浩二

1. はじめに

石油精製・石油化学・化学プロセスには、現在も数多くの蒸留設備が使われていることが報告されている¹⁾。蒸留操作は比較的単純な機器構成であるが、重要なプロセスのひとつである。本稿で紹介するヒートポンプ^{※1}は遠心式圧縮機で、容量・圧力や出力的に大きなものではないが、現在遠心式圧縮機の軸シールに多く使われているドライガスシールではなく、1990年代まで主流であったメカニカルシールを搭載したものである。圧縮機の心臓部の1つであるメカニカルシールのシール媒体には、低沸点の共液^{※2}を使用することで、圧縮機内に混入しても、蒸留された製品の純度を下げることなく運転が可能となる。

その蒸留塔ヒートポンプとしての圧縮機の概要について述べる。

※1 直接式ヒートポンプ型省エネルギー蒸留システム(以下、ヒートポンプ)
※2 圧縮機で取り扱うプロセス蒸気と同一、あるいは類似した組成の凝縮液

2. 当該システムの特徴

従来蒸留・精製では、リボイラにてスチーム等が熱源として利用されてきたが、本システムは蒸留塔の塔頂ガスを本圧縮機で昇圧・昇温し、これを直接リボイラに供給し、主にその凝縮潜熱をリボイラ熱源として利用し、スチーム消費を大きく削減するものである。

取扱いガスは爆発性であり、かつ低沸点で取り扱いの難しいガスである。

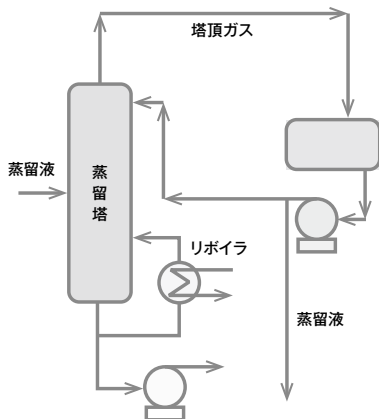


図1 従来のフロー

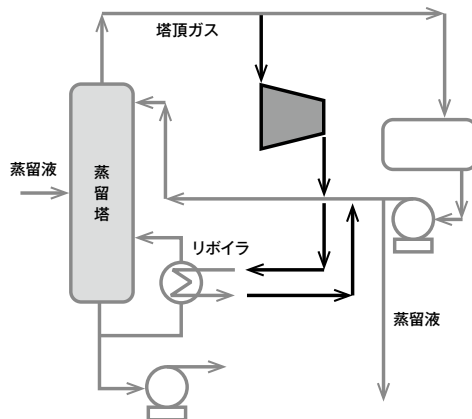


図2 ヒートポンプを使用したフロー

精製ガスの純度を下げず、プロセス蒸気のプロセス系外へのリークを完全になくし、かつランニングコストの低減を図るため、圧縮機の軸シールにはメカニカルシールを採用した。不純物の機内への混入を避けるため、同一成分のシール媒体（共液）をシール液として採用している。シール液は低沸点（沸点は大気圧下で約80℃）で、シール摺動速度を極力低くし摺動発熱を抑えた構造とした。

種々の設計課題を解決するため、製造前段階ではシール実証テストを実施し確認した。

3. 当該圧縮機の特徴と仕様

前項で説明したように、低沸点のガスを取り扱う圧縮機の参考仕様を以下に示す。

当該圧縮機の回転数は、シール摺動速度の制約からモータ直結式3,000rpmと3,600rpmとした。

要求仕様によっては可変速ギアや可変速モータを使用することもできる。

- 圧縮機型式：両持ち多段式
実績上は2段、3段、5段
 - ガス性状：プロセスガス100%
 - 吸込み温度：90–100℃（数℃スーパーヒート状態）
 - メカニカルシールシール液温度：40℃
- (1) シール液が潤滑油に混入する危険を防ぐためシールと軸受は分離
 - (2) ケーシングの変形によるシールへの影響を極力少なくするためセンターサポートを採用
 - (3) ケーシングからの熱輻射の影響でベースが伸び、軸芯が狂うことを避けるため水冷構造のベースを採用
 - (4) シールハウジングはシール取付部の寸法精度及び剛性の点を考慮し一体構造
 - (5) 当該設備は国内法規である高圧ガス保安法（圧縮機本体は除外）が適用

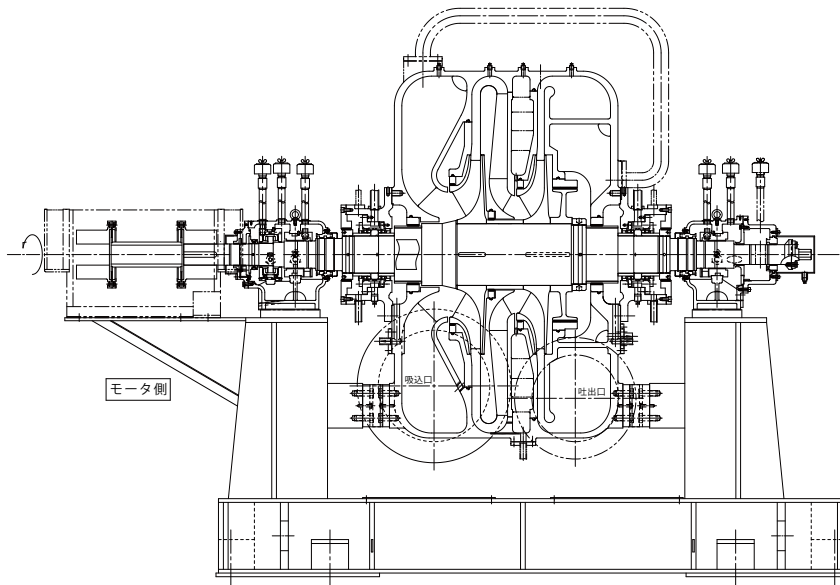


図3 代表的圧縮機組み立て断面図

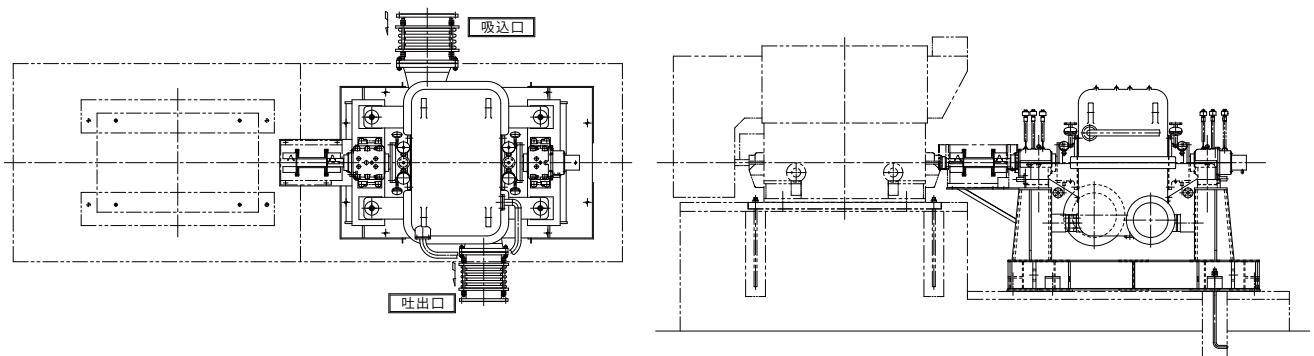


図4 代表的圧縮機トレーン

4. 当該メカニカルシールの特徴と仕様

潤滑油や水をシール液とするメカニカルシールと異なり、低沸点の共液をシール液として使用するため、摺動面の発熱によりシール液がガス化することを避ける必要がある。従って流量や圧力等のシールの最適運転状況及び連続運転での信頼性を確認するため実証テストを実施した。

- (1) シール液は40℃とし、積極的に冷却効果が高めるため適正なバランス比とした
- (2) 通常のメカニカルシールであるスプリング、V-パッキン方式に比べ追従性及び摺動面圧の均一性に優れたペローズタイプのダブルメカニカルシールを採用
- (3) 実液浸漬テストを実施し、ペローズ材には最適な材質を採用
- (4) カーボン材料は自己潤滑性に優れ、耐ブリスト性に優れた高強度のものを使用、回転環（メーティングリング）には熱伝導性・耐食性のよい耐酸超硬合金鋼を使用
- (5) シールユニットにはシール液が特殊であることから、安全対策・信頼性の向上の面で設計グレードはAPI614同等とした

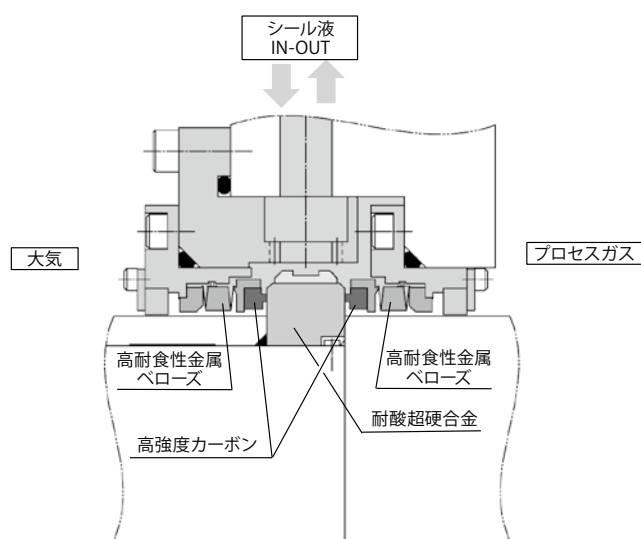


図5 代表的メカニカルシール構造図

5. 当該用途におけるメカニカルシールとドライガスシールの比較

メカニカルシールは軸シールとしては非常に広範囲に適用できることから、幅広い産業分野において回転機械の軸シールとして採用されている。ドライガスシールはメカニカルシールとは異なり気体を直接シールする軸シールであり、現在、ほぼ全ての遠心式プロセス圧縮機にはドライガスシールが装備されている。ドライガスシールの場合には図6のように常時吐出ガスを、起動時には窒素ガス等外部ガスをシールガスとして使われる。しかし、吐出圧と吸込圧との差圧が低い場合、吐出ガスをシールガスとして使用できないことがある。場合によっては、常時運転できるプースタ圧縮機を別途設置する必要がある。また、シールガスの一次側または大気側に漏れたガスの回収がはん雑となる。本運転条件では、メカニカルシールの方が漏れ量比較で優位であった。

1980年代まで主に使用されていたメカニカルシールは、シール液に潤滑油を使用し微量の油分が機内側にリークするので、精製ガスの純度が下がる欠点があるが、当該圧縮機ではシール液として共液を使用しているので、共液は機内に混入しても製品に影響がない。

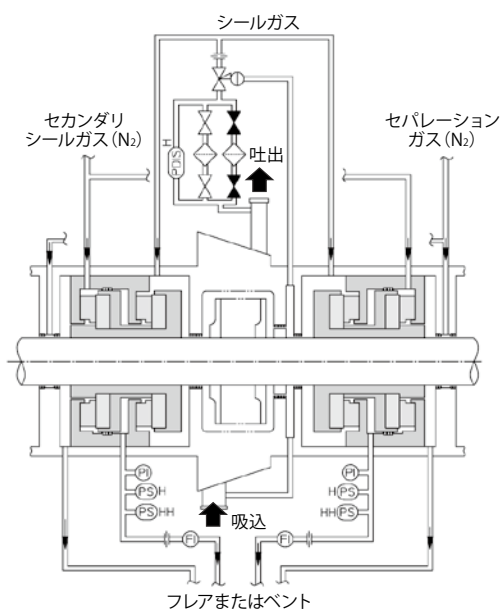


図6 代表的ドライガスシールガスフロー

メカニカルシールの優位点としては、フロンなど外部への放出が厳しく制限される場合、ウエットガスやスラリ分等プロセスガスが汚い場合に適することが挙げられる。

6. おわりに

本稿にて省エネルギーに有効なヒートポンプとして、低沸点の共液をシール液としたメカニカルシールを搭載した圧縮機を紹介した。ヒートポンプのプラント効率、信頼性、稼働率の向上は重要な課題であり、プラントの中で大きなエネルギー消費となる圧縮機の性能、信頼性の向上はますます重要となる。圧縮機メーカーだけでなくプロセス設計、周辺機器メーカーを含め、プラントの効率、信頼性向上に努力することが不可欠となる。エネルギーの有効利用は今後とも重要な課題である。今後ドライガスシールが適用困難となる高温サービスで用いることができる可能性やベンゼン等の芳香族系のガスを扱うヒートポンプを計画・実施する際は、本稿がプロセス圧縮機を理解の上で参考になることを願っている。

<参考文献>

- 1) 北川、小山：石油・化学プラントにおけるヒートポンプシステム、ターボ機械第38巻第5号

表1 メカニカルシールとドライガスシールの比較

		メカニカルシール	ドライガスシール
使用頻度		かつてはメカニカルシールが常用	現在はほぼ100%遠心圧縮機に使われている
シール媒体	一般	一般的には潤滑油を使用 精製ガスによっては機内への油の混入は許されない	常時吐出ガスが使われる、 起動時は窒素ガス等外部ガスが使われる
	低沸点ガス用	精製液を使用 精製液は機内に混入しても製品に影響ない	吸込み圧力との差圧が低いので、 吐出ガスをシールガスとして使用できない
シールユニット	一般	潤滑油が使われる	潤滑油の他にシールガスユニットが必要
	低沸点ガス用	潤滑油装置が必要 精製シール液ユニットが必要	潤滑油装置が必要 適当なシールガス源が見つからないことがある

ポンプの異常診断システム構築に向けた評価技術の確立



三菱重工業株式会社
再生エネルギー事業部 水・エネルギー部
原子力ポンプグループ

藤井 賢志

1. はじめに

近年、IoT (Internet of Things) 及びビックデータの活用が製造業にとって、欠かせない技術となっており、これらの技術を応用した異常診断技術は、製品のトラブル未然防止や設備保全効率改善の観点から必要不可欠となっている。当社ポンプにおいても、トラブル未然防止の観点より、運転状態監視データから故障に至る前の健全稼働の段階でポンプ異常の予兆検知を行うニーズがある。これらのニーズに応えるべく、これまでの研究により診断システムの構築を図った。今回、構築された

システムを用い実機ポンプに想定される劣化・異常を与え、その予兆検知特性及び劣化・異常の判別特性検証を実施した。

2. 供試ポンプを用いた異常模擬試験

横型単段ポンプを用いたテストループを構成し、想定される劣化・異常状態に実際に付与し試験運転を行い、圧力、流量、振動、温度等の監視パラメータデータを採取し、診断システムで評価を実施した。図1に供試ポンプ及びテストループの概略図を示す。

< 供試ポンプ仕様 >

$10\text{m}^3/\text{h} \times 6.5\text{m} \times 1800\text{min}^{-1} \times 0.4\text{kW}$

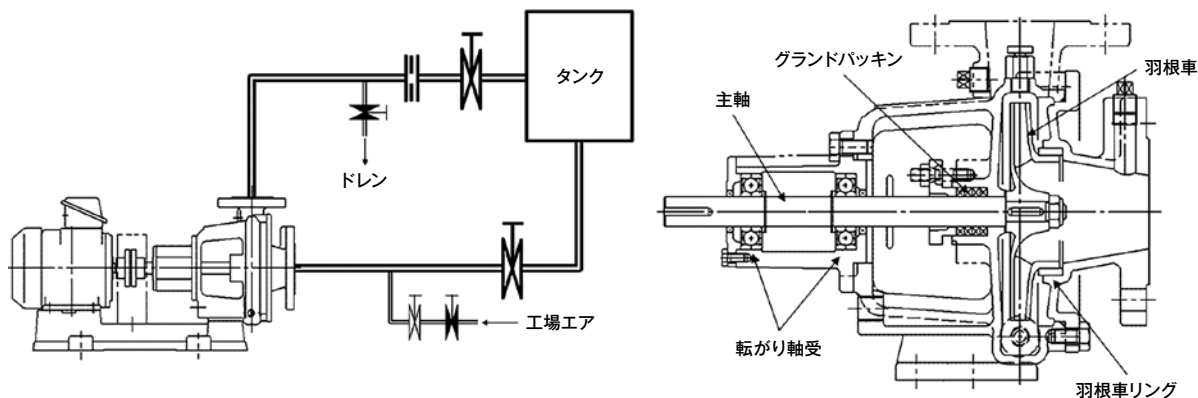


図1 供試ポンプ及びテストループ概略図

(1) 異常模擬条件

供試ポンプに付与した代表的な劣化・異常条件を下表に示す。

表1 異常模擬条件

ポンプ自体の劣化・異常	軸継手部のアライメント不良
	羽根車リング部の摩耗(小・中・大)
	グランドバックシンの隙間拡大
	潤滑油の劣化
	転がり軸受の傷
	主轴のき裂
系統側の異常	系外への漏洩
	空気の混入

(2) 状態監視パラメータ

監視パラメータとしては、実プラントでの運転監視状況を考慮し、吸込・吐出圧力等の運転条件パラメータ並びに振動等の運転状態パラメータより、12項目を選定した。

3. 異常模擬試験で得られた成果

(1) 予兆検知特性

通常、ポンプ本体の運転状態監視項目としては振動や軸受温度があり、ポンプの重要度による相違はあるが、常設の監視計器、もしくは定期的な巡回点検によるトレンド監視を行っている。

異常模擬試験の結果、これらのパラメータにしきい値を超えるあるいは近接するような変化は認められず、

従来のトレンド監視では異常を検知できる状況ではなかった。一方、各パラメータを基にした指標パラメータには、正常時と異常付与時で明確な変化が認められ、従来のトレンド監視にはない高い予兆検知特性があることが確認された。

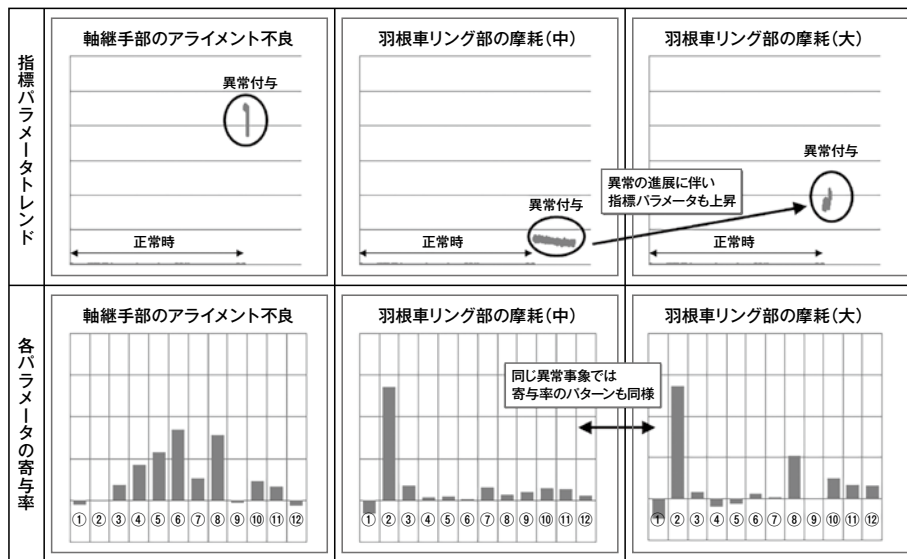
また、羽根車リング部の摩耗について、経年的な劣化(摩耗)の進展を模擬する形で異常模擬試験を行った結果、指標パラメータについても摩耗状態に応じた値を示すことが確認され、劣化・異常の進展度合に応じた予兆検知性を有することが確認された。

(2) 劣化・異常判別への適用性

指標パラメータの変化に対する監視パラメータの寄与率を比較した結果、異常事象ごとに特異なパターン特性を有すること及び同じ異常事象(羽根車リング部の摩耗)では異常が進展しても同様のパターンとなることが確認された。このことから本手法により、どのような劣化・異常が発生しているか自動的に判別できる可能性が確認された。

4. 今後の展開

今回の知見を踏まえ、各サイトに設置されたポンプの運転状態監視データを遠隔でモニタリングできるよう、通信回線にて送信し、監視・評価を行うクラウド型異常診断システムを構築した。今後、対象機器のラインアップ拡大を図り、お客様設備の稼働率・保全効率向上に寄与できるよう取組んでいきたい。



*①～⑫は運転監視パラメータを示す。

図2 実機異常模擬試験に対する評価結果(抜粋)

JIS B 8301 : 2018の改正について

ポンプ国際規格審議会委員
(八戸工業高等専門学校 名誉教授)

浦西 和夫

1. はじめに

JIS B 8301 : 2000は、日本独自の技術内容を有する規格であったが、WTO発足時に、Technical Barrier of Trade(技術障壁)排除の要求があり、ポンプ分野での国際規格との整合化規格として、ポンプ試験方法を規定する国際規格のISO 9906 : 1999と整合化・発行するに至った。

今回、ISO 9906 : 2012¹⁾が発行され、これと整合化したJIS規格を2018年に発行した。

ここでは、JIS B 8301 : 2018の主な改定内容について解説するとともに、海外の規格の動向について紹介する。

2. ISO 9906 : 2012改正の経緯

2000年版の整合化作業においては、JIS独自の内容(本文では破線アンダーライン、附属書では附属書J*と明示)はできる限り残し、JISに記載の技術的内容の変更・削除は行っていない。JIS独自の内容のうち、等級2b)は、ISO規格に反映する活動が必要であった。

(1) IPSCによるドラフト作成

IPSC (International Pump Industry Standardization Committee) は、EUROPUMPとUSA/Hiとの合議体(アジア諸国は、含まれていない)

として発足し、TC115 (ポンプ) のリエゾンとして登録されている。その手始めの活動として、ISO 9906の改訂作業を行い、2004年ISO/DIS (Draft of International Standard) を作成、TC115のPメンバーに投票のため回付された。この改訂作業は、TC115とは別組織のIPSCで行われていたため、この回覧まで情報が開示されなかった。

このドラフトでは、ユーザフレンドリーで分かりやすい規格を作るべきだとする米国の意見(ANSI/Hi規格には教育的内容の記載が多い。)が盛り込まれ、教科書的な内容も含まれていた。

規格の構成については、受渡試験の保障・判定項目だけを本文に残し、その他は附属書に移行されていた。

回覧された規格案に対して、TC115義務局にコメントを提出したのは当然のこととして、フィンランドのRulf Lund氏と意見の交換を活発に行った。その会話の中で、この活動において、

① Standards are not textbooks and are not reference manuals.

(規格は教科書やマニュアルではない。)

② Standards are not formulated to allow the inexperienced to purchase complicated equipment. Someone with experience is always required.

(規格は、複雑な装置を売るために実績のないことを書くべきでなく、実証されたことがいつも必要である。)

③ Specs and standards may be wrong because the wrong people wrote them.

(仕様や規格類は、規格作成能力のない人が作るよりくでもないものになる。)

などの言葉に納得した。イギリスやドイツから機械を教えられた日本であるので、米国流の誰にでも分かる教育的な規格という考えは、ポンプ関連規格に限って言えば日本のJIS規格にはなかったと思う。

(2) SC2会議の要請

通常、WGでCommittee Draftを作成すれば、その後規格検討会議は開かれず、コメントシートでのやり取りとなる。しかし、基本的にコメントシートは会議議長と事務局に採否がゆだねられるので表1に示すようにコメントの多さ、内容の稚拙さ(未完の章・附属書もあり)、日本の意見を規格に反映させるには、会議による検討しかないと判断し、SC2 (Sub Committee 2) 事務局にアピールし続けた。デンマークからの会議要求もあり、3回のSC2会議の開催(2009年1月フランクフルト、4月コペンハーゲン、

2010年12月フランクフルト)が実現した。

(3) JISの等級2b)のISO規格への反映

日本の主提案は、JIS独自の判定基準である等級2b)をISO規格に記載することであった。JIS B 8301:2000にある等級2b)は、一般ポンプに使用されていたので、従来からの判定基準で、水力性能の評価が可能であり、国際規格と整合化することで国内取引に不都合を引き起こすことはなかった。

会議の中で、上限のない判定基準は認められないとの意見が多数を占め、「受渡等級 2U」を設けることで決着した。

キャピテーションの判定基準では、NPSHRのプラス側の許容幅が削除されていたが、これについても、従来通りの許容幅を設けるべきと主張(低揚程ポンプでは、この許容幅は重要である。)したが、判定基準のプラス側の許容幅は削除された。このことは、性能判定基準にプラス側・マイナス側の許容幅を設けていることと考え方が一致していない。

3回の会議終了から発行まで1年半の時間がかかり、最終的には、SC2事務局(ドイツVDMA)の努力により、2012年5月発行となった。

表1 ISO/DIS 9906に対するコメント数(Lund氏のまとめによる)

RL-survey-2-ISOCD9906.doc

2007-09-22

Rolf Lund
Finland

Survey of ISO TC 115 N 320, result of voting

P-member ↓	Number of comments				
	Very good technical comments	Technical comments	Editorial comments	Zero value comments	Total numbers
Australia	—	—	—	—	—
Czech	—	—	3	1	4
Denmark	2	—	5	—	7
Finland	—	3	2	15	20
France	—	1	5	—	6
Italy	—	—	—	—	—
Japan	1	15	11	15	42
Netherlands	—	—	—	—	—
Spain	—	—	—	—	—
Sweden	—	—	—	—	—
USA	—	—	—	—	—
UK(BSI)	—	—	—	—	—
Total	—	—	—	—	79

3. JIS B 8301 : 2018の改正内容

今回も ISOの構成にJISの構成を合わせた改正であったが、主な改正について以下に解説する。

(1) 構成の変更

旧規格では本文となっていた規定が附属書へ移行するなど、章立ての大幅な変更があった。このうち、試験装置については附属書A(規定)となっているが、NPSH試験装置、測定器については、附属書(参考)に変更された。更に、ストリング試験や特殊試験、立会試験、NPSH試験における不確かさについては、附属書(参考)として新たに追加されている。

また、旧JISにあったJIS独自の附属書に加え、受渡等級3Jの附属書JA(規定)と粘性換算の附属書JC(参考)を追加している。

なお、旧規格にあったが削除された「外径低減量の決定」の附属書は、JIS独自の附属書JB(参考)として残している。

(2) 許容幅と不確かさについて

2000年版では、定常と非定常を区分し、非定常の場合は、総合不確かさの許容幅に入るように、測定組数の各測定点の変動許容幅を決めていた。2018年版では、定常・非定常による区分が削除され、偶然不確かさ(測定値の読み)と系統不確かさ(測定器)から総合

不確かさを別途算出し評価することが求められている。

なお、測定器の系統不確かさの許容幅及び総合不確かさの許容幅の変更はない。

(3) 等級の多様化と受渡等級のデフォルト値

表2に等級と受渡等級の許容幅を示す。性能の許容幅が、等級1及び等級2の2段階から等級1、等級2及び等級3の3段階に変更された。附属書(規定)にあった「代表的な性能曲線によって選定する汎用ポンプ」の許容幅は等級3に、10kW未満のポンプの許容幅は本体に規定した。更に、許容幅の方向性の区分けがある受渡等級1U(Unilateral)、1E(Energy、エネルギー効率を考慮)、1B(Bilateral)、2B、2U及び3Bが新たに制定された。図1にUnilateralとBilateral許容領域を示す。

なお、許容幅の変更はない。

性能の許容幅を規定する受渡等級は、受渡当事者間での事前に取り決めることが望ましいとしているが、取り決めがない場合には、ポンプの使用用途(例)に応じて標準受渡等級(表3)の適用を定めた。ISOでは、電力事業の受渡等級のデフォルト値は1Bのみであるが、JISでは、ボイラ給水ポンプから、軸受冷却用や雑排水用など多様なポンプが使用されていることを考慮して注^{a)}の追加を行い、妥当な選定ができるよう配慮している。

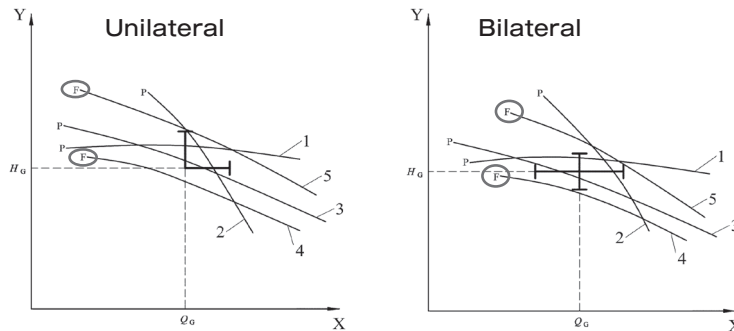


図1 受渡許容幅と判定

表2 ポンプ性能試験受渡等級及びその許容幅

等級	1			2		3	摘要
ΔT_Q	10%			16%		18%	保証要求
ΔT_H	6%			10%		14%	
受渡等級	1U	1E	1B	2B	2U	3B	—
T_Q	+10%	±5%		±8%	+16%	±9%	必須事項
T_H	+6%	±3%		±5%	+10%	±7%	
T_P	+10%	+4%		+8%	+16%	+9%	選択事項
T_n	≥0%		-3%	-5%		-7%	

(4) 附属書JA 羽根車外径低減をしないポンプの受渡等級

JIS B 8301：2000で規定していた等級2b)を継続させるため、羽根車外径低減をしない(できない)ポンプとして、例えば、自吸ポンプ、低揚程ポンプ、少水量ポンプまたは完成品を在庫販売する汎用ポンプなどでは、受渡等級にマイナス側の許容幅をもたない受渡等級3Jを設けることにした。

JIS独自の等級2b)がISOとして認められなかったため、国内受渡で行われている試験方法を認め国内取引の混乱を回避するためJIS独自の受渡等級3Jを附属書(規定)として追加した。この3Jは、次回のISO 9906改定作業時に提案を行う必要があるが、等級2b)が不採用になったことを考えるとハードルはかなり高いと言える。

3Jによる保証を続けていくのか、ISOに規定している保証に移行するのか。EUでは、3Jのような保証方法はないのでポンプの型番を増やして対応している。製造・試験コストと運転エネルギーコスト(地球環境保護)のいずれを優先するかによるのであろう。

(5) 附属書JC 高粘度液に対する性能補正方法

ISO 9906では、技術報告書(ISO/TR 17766)の規格番号のみを本文中に記載していたが、JISでは、利便性を考慮してTR 17766の主要部分を翻訳した附属書JCを追加した。

従来のJISでは性能補正線図を使用して性能換算を行っていたが、参考としていたHI規格が廃止され、ANSI/HI 9.7.6：2004と同等の技術報告書ISO/TR 17766が2005年に発行された。今回、この規格の変更を取り入れ、計算式により図の読み取り誤差に

表3 標準受渡等級 (ISOに取り入れられたデフォルト値)

用途(例) ^{a)}	ポンプ軸動力 P_2	
	$10\text{kW} \leq P_2 \leq 100\text{kW}$	$100\text{kW} < P_2$
公共上水道(送・配水ポンプ)	2B	1B
公共下水道(雨水・汚水ポンプ)	2B	1B
排水ポンプ	3B	2B
電力事業(ボイラ給水ポンプ、循環水ポンプ)	1B	1B
石油、ガス産業	ISO 13709準拠ポンプ	1B
	ウォーターインジェクションポンプ	N/A ^{b)}
船用(ボイラ給水ポンプ)	1B	1B
化学工業(プロセスポンプ)	2B	2B
クーリングタワー(送水用ポンプ)	2B	2B
紙・パルプ(パルプ液移送用ポンプ、スラリポンプ)	2B	2B
スラリ	3B	3B
工業全般	3B	2B
かんがい	3B	2B

注) a) 用途(例)は、厳しい受渡等級のポンプ例を示しており、それ以外にポンプの場合には、その用途に応じた受渡等級を選定してもよい。
b) N/A：適用外

表4 3Jの許容幅

等級	3	
受渡等級	3J	
吐出量	T_Q	規定吐出量での全揚程は、規定全揚程か、もしくはそれより大きいか、または規定全揚程での吐出量は、規定吐出量か、もしくはそれより大きいかで、許容される性能の上限は規定吐出量において、規定動力を超えない ^{a)} 。
全揚程	T_H	
ポンプ効率	T_n	-7%

a) 規定動力を超えてはならない場合の条件は、次による。
 ・使用運転範囲が規定されている場合には、その運転範囲において規定動力を超えてはならない。
 ・装置の抵抗曲線b)が明示されている場合には、装置の抵抗曲線との交点の吐出量において規定動力を超えてはならない。
 ・装置の抵抗曲線b)が不明な場合には、規定全揚程での吐出量において規定動力を超えてはならない。
 b) 使用する装置の抵抗曲線とは、実高さ(吸込液面から測った吐出液面の高さ)に配管系統の損出ヘッド及び速度ヘッドを加算したものを、ポンプの性能曲線図中に記入したものを示す。実際の装置にポンプを使用した場合には、装置の抵抗曲線とポンプの性能曲線との交点で運転を行う。

左右されない高粘度液に対するポンプ性能の補正ができるようにした。一方、ISO/TR 17766の発行後、ANSI/HI 9.7.6は、5年ごとに定期改定され、両規格の技術内容の一部に不一致が生じている。

なお、TRの修正は不可能なので、内容を修正するには新規WGを立ち上げる必要がある。

主な変更内容を以下に示す。

① 適用範囲の変化

ANSI/HI 9.6.7の2015年版の適用範囲の拡大には、一つの論文²⁾が参照されており、今後、大容量・高ヘッドのデータの増加が望まれている。

表5 ANSI/HI 9.6.7の適用範囲の変化

	動粘度 V_{vis} (cSt)	全揚程 H (m)	吐出量 Q (m^3/h)
2004年版 (TRと同等)	1~3,000	1~130	3~280
2010年版	1~4,000	—	3~410
2015年版	1~3,000	6~270	3~2,960

② 粘度の低い場合の効率補正係数 C_n

粘度が低い場合などの B ファクタが1以下の換算式にTRとHI規格との間に差異が生じている。

B ファクタは、以下の式で定義される量で、ポンプの比速度とレイノルズ数の関数となっている。

$$B = 16.5 \times \frac{(V_{vis})^{0.5} \times (H_{BEP-W})^{0.0625}}{(Q_{BEP-W})^{0.375} \times N_s^{0.25}} = \frac{16.5 \times 10^3 \times g^{\frac{1}{8}}}{3600^{3/8}} \frac{1}{N_s^{1/4}} \frac{(V_{vis})^{0.5}}{Q_{BEP-W}^{1/4} (gH_{BEP-W})^{1/8}} = \frac{1018}{N_s^{1/4} \cdot Re^{1/2}}$$

ここに、動粘度 V_{vis} (cSt)、水の最高効率点における全揚程 H_{BEP-W} (m) と吐出量 Q_{BEP-W} (m^3/h)、比速度 N_s (m^3/s , m , min^{-1}) で、レイノルズ数は、吐出量と全揚程を用いて以下のように定義している。

$$Re = \frac{Q_{BEP-W}^{1/2} (gH_{BEP-W})^{1/4}}{V_{vis}} \left[\frac{(m^3/s)^{1/2} (m^2/s^2)^{1/4}}{m^2/s} \right] = [-]$$

$B < 1$ の場合、TRでは、

$$C_n = \frac{1 - \left[(1 - \eta_{BEP-W}) \times \left(\frac{V_{vis}}{V_w} \right)^{0.07} \right]}{\eta_{BEP-W}}$$

の換算式が使用されており、Sulzer社の換算式が使用されたのは、TR作成時のWG議長がSulzer社のGuelich氏であったためではないかと推測している。これ以外の換算式として、米国のKarassik氏のものがある。いずれの換算式が良いか、再検討が必要であると思われる。

$$\text{Guelichの換算式: } \frac{(1 - \eta_{vis})}{(1 - \eta_{BEP-W})} = \left(\frac{n_{BEP-W}}{n_{vis}} \right)^{1/14} \left(\frac{V_{vis}}{V_w} \right)^{1/14}$$

$$\text{Karassikの換算式: } \frac{(1 - 1/\eta_{vis})}{(1 - 1/\eta_{BEP-W})} = \left(\frac{n_{BEP-W}}{n_{vis}} \right)^{0.17} \left(\frac{V_{vis}}{V_w} \right)^{0.07}$$

ここに、水の最高効率点の回転速度 n_{BEP-W} (min^{-1})、高粘度液の回転速度 n_{vis} (min^{-1}) である。

一方、現行HIでは $C_n = 1$ と改訂されており、内容の不一致が生じている。これは、効率補正係数が、 $B \leq 1$ に適用する式と $B > 1$ に適用する換算式が $B = 1$ で不一致となるため、この不都合を回避すべくHI規格の改訂がされた。

2019年5月のTC115総会において、日本から提案し、HIのこの改訂に技術的な不都合がある (B が小さい場合でも粘性による性能変化があり、JIS B 8327の換算式³⁾はその一例である) ことを指摘し、HI事務局も検討するとの対応を得た。図2は、提案時に使用した資料である。

(6) 振動基準について

従来の振動の全振幅による評価に加えて、遠心ポンプの技術仕様 (JIS B 8307、JIS B 8308、JIS B 8309) には、振動速度による評価が記載されている。このことを考慮して、いずれの振動基準値によるかは協定によるのが望ましいとした。

これ以外の振動速度評価基準としては、ANSI/API 610 (Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries) や ISO 10816-7 : 2009 (Mechanical vibration

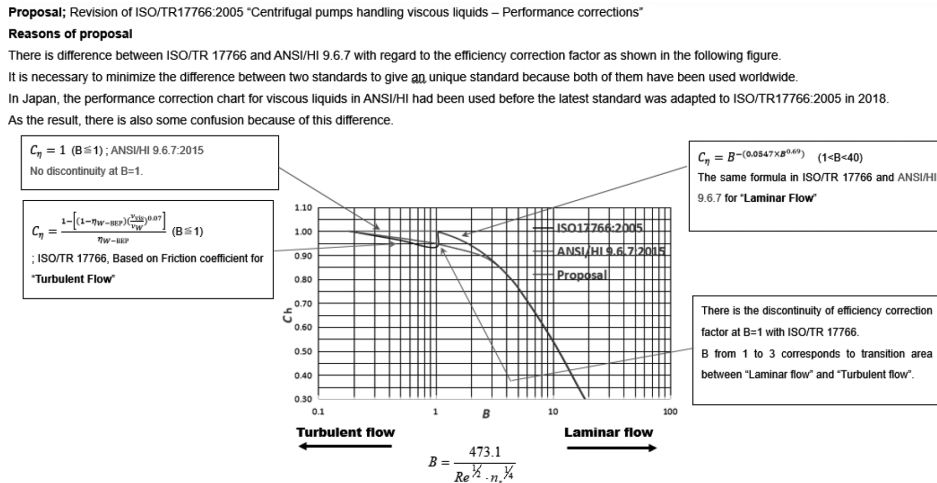


図2 2019-05-22 ISO/TC115総会時の日本提案資料

- Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 7 : Rotodynamic pumps for industrial applications, including measurements on rotating shafts) などがある。

(7) その他の改訂箇所

- ① 汎用ポンプの測定点の数を減じる記載を追加するとともに、測定点の選び方に対する説明は解説に移動させた。
- ② 附属書Cの測定器の校正間隔を現状の使用している電子式デジタル方式に合わせた間隔に修正し使い勝手の良いものとした。
- ③ 引用規格については、ISO業務指針の変更に伴い、規定内容を記載していない規格は、Bibliography (参考資料) となり、ポンプ用語のISO 17769-1及び-2以外は、附属書として記載している。
 本文にあるコールブルックの管摩擦係数は繰返計算が必要であるため、解説に、繰返計算の必要のない管摩擦係数を求めるいくつかの式を掲載している。

4. おわりに

試験方法の改訂が終了したので、2019年は、JIS B 8301を引用しているその他の試験規格であるJIS B 8306 (油用遠心ポンプー油を用いる試験方法)、JIS B 8311 (往復ポンプー試験方法)、JIS B 8312 (歯車ポンプ及びねじポンプー試験方法) の改訂を行う予定である。更に、ISO 1438がJIS規格の内容を反映した規格に改訂⁴⁾されているので、この内容を反映したJIS

B 8302 (ポンプ吐出量測定方法) の改訂も同時に行う予定である、また、製品規格のJIS B 8313 (小形渦巻ポンプ)、JIS B 8319 (小形多段遠心ポンプ)、JIS B 8322 (両吸込渦巻ポンプ)、JIS B 8324 (深井戸用水中モータポンプ) JIS B 8325 (設備排水用水中モータポンプ) の改訂がその後に控えている。JIS規格の中には、A/B効率を規定している規格があるが、EUや米国のポンプ効率規制⁵⁾ がすでに始まっており、日本でも避けては通れない課題と思われる。

規格は、最新技術を反映した規格として発展していく必要がある。このためにはコンセンサスの形成が重要となるが、国益や団体の利益を守る要求の下での合意形成は容易なことではない。ISO業務指針⁶⁾ では、「コンセンサスとは、全員賛成を意味しているわけではないが、合意に至る努力を続けることが要求される。」としている。規格開発者は、使用するメーカーやユーザからのコストパフォーマンスという強い要望があることを理解して業務を進めているが、規格の発行にかけたコストや努力に対するインセンティブも重要なドライビングフォースであることの理解が深まることを期待したい。

<参考文献>

- 1) ISO 9906:2012, Rotodynamic pump - Hydraulic performance acceptance tests - Grades 1,2 and 3.
- 2) Yang Yu, et.al., Correcting for heavy oil viscosity, World Pump, (2013-10), pp.42-49.
- 3) JIS B 8327 : 2013、模型によるポンプ性能試験方法
- 4) 浦西、ポンプとポンプシステムの効率規制と規格、ターボ機械、47巻3号(2019-03)、pp.137-145.
- 5) 石堂・大嶋、ISO 1438:2017「薄刃せきによる開水路流量の測定」の発行にいたるまで、ターボ機械、46巻2号 (2018-02)、pp.96-102.
- 6) ISO/IEC Directives, Part 1.



新しい時代を創るスマートエアソリューション ZR90-160VSD+シリーズ

アトラスコプロ株式会社
営業本部

吉次 優子

1. はじめに

当社は1873年、スウェーデン、ストックホルムで創立し、今では世界180ヶ国以上で事業を展開している。1904年にコンプレッサの製造を開始し、1950年代、SRM社 (Svenska Rotor Maskiner社) と世界で初めてオイルフリースクリューコンプレッサを共同開発した。それ以来、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いる。日本市場に参入したのは1912年のことである。

創業以来、145年にわたってサステイナブルな生産性ソリューションを提供し続けている。

当社は環境保全、省エネルギーをコンセプトとし、

コンプレッサを設計している。また、当社はオイルフリー技術に対して世界で最初にISO8573-1 (2010) のオイル等級クラス0 認証を取得したコンプレッサメーカーでもある。

一般的にコンプレッサのランニングコスト (電気代) はトータルライフサイクルコストの約70%を占めるため、高効率な運転をすることによって大きな電力削減ができ、省エネルギーに最も貢献できる。

本稿では、2018年5月に発表した、当社が世界に先駆けて開発した最先端の省エネルギー効果最大35%を実現するオイルフリースクリューコンプレッサ、ZR90-160VSD+シリーズ (写真1 参照) について解説する。



写真1 ZR90-160VSD+シリーズ

2. ZR90-160VSD+シリーズの概要

(1) 省エネルギー効果

今回発表された新型機ZR90-160VSD+は、デュアルモーター方式のインバータ制御によって既存のインバータ機に比べて動力原単位 (SER) 10%、更にはロードアンロード機に比べて省エネルギー効果最大35%を達成したコンプレッサである。

図1は従来機と新型機の動力原単位 (SER) を示したものである。全ターンダウン幅により動力原単位

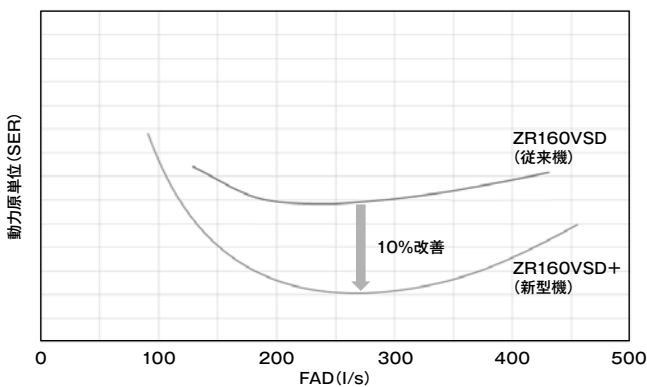


図1 動力原単位 (SER) 性能曲線カーブ

(SER)が平均10%改善されていることが読み取れる。

新型機スクリュウ圧縮部においては、最適化を図ったクラス最高圧縮エレメントを搭載し、従来機に比べて最大10%以上の吐出空気量増加が見込まれる。吸気抵抗をなくすことによってターンダウン幅最小20%を実現している。

(2) 省エネルギー効果の試算

ZR160VSD+を1日24時間運転で1年間使用した場合、電力単価15円/kWhとして計算すると、19,200,000円にもなる。10%エネルギー効率が向上した場合には1年間で約1,920,000円の節減につながり、ロードアンロード機と比較して効率が35%向上したと想定した場合には1年間で6,720,000円の節減となり、非常に大きな省エネルギー効果が得られる。省エネルギー効果の試算の詳細を図2に示す。

(3) 省メンテナンススペース

設置面積は従来機より20%縮小となり、幅2m、奥行1.65m、高さ2mの省スペースを実現した。このフレームサイズはクラス最小の小型ユニットとなる。図3に設置面積を示す。

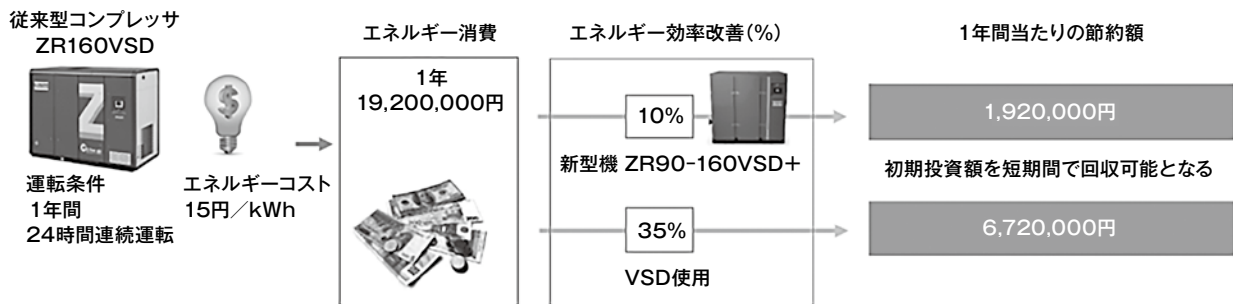


図2 ZR160VSD+の省エネルギー効果の試算(従来比)



図3 ZR90-160VSD+の設置面積

3. 技術的特長

(1) デュアルモータによるスマートアルゴリズム制御

新型機ZR90-160VSD+シリーズの新技术の特徴は、スマートアルゴリズム制御によるデュアルモータ方式の回転数制御である。スマートアルゴリズム制御はインバータユニットが2つの独立したモータの回転数を制御し、低圧段及び高圧段圧縮エレメントを別々に制御することによって最も効率の良い圧縮比で運転する(写真2参照)。図4にスマートアルゴリズムのロジックを示す。

(2) スマートエアインレット

従来機では負荷率が30%まで低下すると吸入スロットルバルブを閉じてアンロード運転になっていたが、新型機ではスクレップロファイルをはじめとした圧縮部の改善により吸入スロットルバルブを廃止することで、ターンダウン幅を最小20%まで広げることにより寄与している(写真3参照)。

(3) 圧縮エレメント

新型機で改善された10%の効率のうち、圧縮エレメントだけで従来機と比較して動力原単位(SER)が

約5%改善されている。特徴としては、新しいスクレップロファイルの採用及びベアリングメーカーと共同開発したセラミックベアリングを搭載し、スクレップロファイルの隙間の最適化を図った点が挙げられる。また、従来機に比べて50%の長寿命化を実現した(写真4参照)。

(4) 自社製高効率永久磁石モータ(IPMモータ)の採用

当社では、世界に先駆け、プレミアム効率(IE3)より高効率なリラクタンスモータ(IE5)を採用している(写真5参照)。

この高効率永久磁石モータは圧縮エレメントとカップリングなしで直結駆動する。

(5) 高温度対応

コンプレッサは使用環境や条件により非常に敏感に影響を受ける。冬の乾いた冷たい空気や夏の湿った熱い空気によっても空気量や消費動力が劇的に変化する。温度変化の厳しい環境に対して考慮された高い堅牢性を有することが実証されている。例えば、この新型機はスウェーデンやロシアのような摂氏0℃の寒冷地、また中東やアメリカ・ヒューストンのような摂氏55℃の高温地域での使用環境においても問題なく使用することができる。更に、高度仕様に関しても

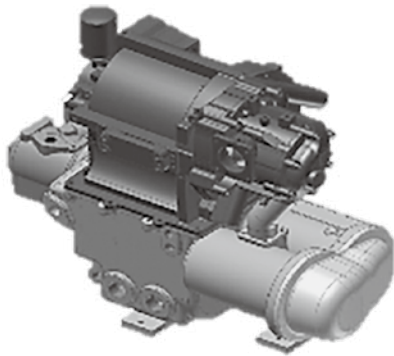


写真2 新型駆動部

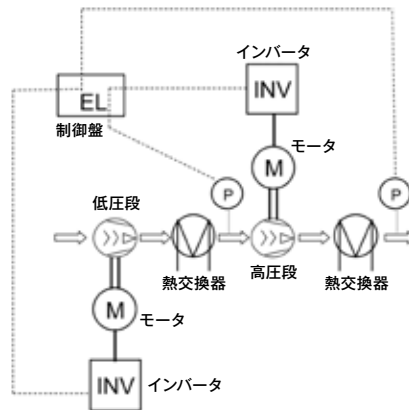


図4 スマートアルゴリズム制御

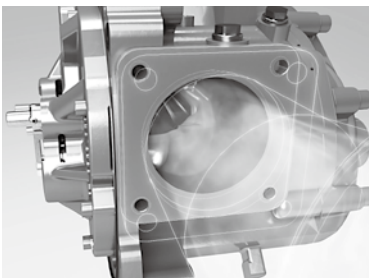


写真3 スマートインレット

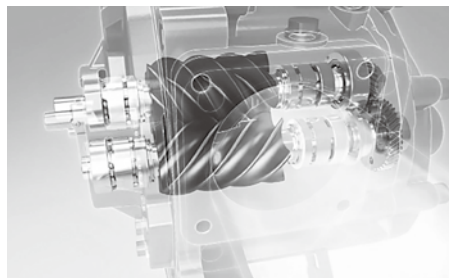


写真4 新型圧縮エレメント

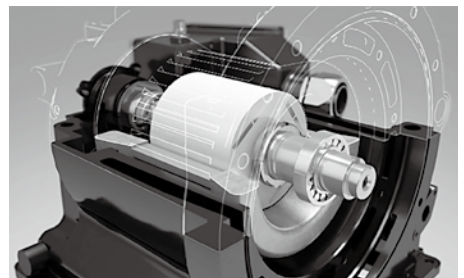


写真5 自社製高効率モータ(IE5)

実証されており、3,000mもの高地でも安定した運転を実現する。

(6) 排熱再生式エアドライヤ

新型機ZR90-160VSD+シリーズに先駆けて、2017年10月に排熱再生式エアドライヤMDの発展機を新開発した。圧力下露点(PDP)を -40°C 以下で保証する画期的なエアドライヤである。エアドライヤはエアのロスなしに圧力下露点(PDP) -40°C を達成することは非常に難しい。また、エアのロスを減らそうとするとヒータが必要となる。新型MDGドライヤはエアのロスもヒータもなしにPDP -40°C を保証する。MDGのGはGuarantee(保証)を意味する。また、消費電力においてもあらゆる運転条件下で0.2kW程度の消費量となる。MDドライヤのシリカゲル再生工程を改善し、確実に圧縮空気の湿分を除去できるようにしたのがMDGである。ZR90-160VSD+シリーズと組み合わせることで省エネルギーと同時に高品質のエアの供給が可能となる。

次に、MDGドライヤの空気の流れについて記述する(図5参照)。これまでのMDドライヤはコンプレッサから吐出される圧縮空気のうち、約60%はアフター

クーラを通して吐出され、MDドライヤの乾燥工程へ入り、残りの約40%はアフタークーラを通さず高温のまま取り出され、MDドライヤのシリカゲル再生工程へ導かれていた。

新型MDGドライヤでは、アフタークーラで冷却される前の100%の熱い空気をドライヤへ供給し、乾燥された空気の40%を再加熱してシリカゲルの再生に利用する。このような原理によってシリカゲルを確実に再生することができ、圧力下露点(PDP) -40°C 保証を実現する。ドライヤは圧縮空気の品質に対して非常に重要な役割を担っている(写真6参照)。

また、新型機ZR90-160VSD+シリーズのインバータ駆動(VSD)ユニットは、当社製ツインインバータ(NEOSドライブ)を搭載している。このNEOSドライブはコンプレッサの制御専用開発したもので、当社の専門チームが直接診断及びメンテナンスできる。低圧段、高圧段圧縮部にはそれぞれ独立した高効率永久磁石モータを接続し、デュアルモータ方式のスマートアルゴリズム制御により別々に回転数制御を行うことによって動力原単位(SER)10%削減を実現している。

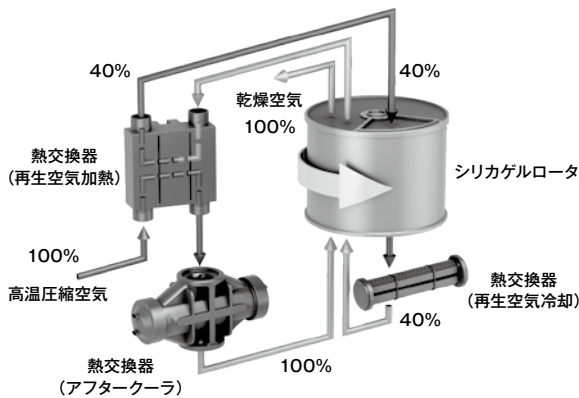


図5 MDGドライヤのエアフロー



写真6 廃熱再生式MDGドライヤ

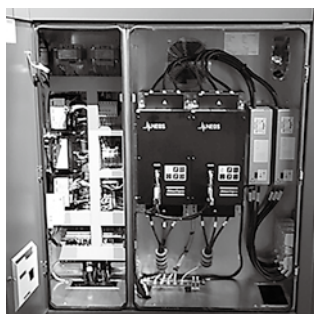


写真7 2つのNEOSドライブ



写真8 NEOSインバータ

4. 仕様

新型機の仕様を表1に示す。

- 使用圧力：4、7.5、10.4bar (e)
- 使用周波数：50/60Hz

5. おわりに

当社が考える最新省エネ新型オイルフリースクリュコンプレッサは、空気圧縮機に求められる全ての性能を向上させた製品である。

本製品がお客様の生産性向上と成功のためにお役に立てるように、これからも更に一助になることを願う。

常に進化し続けるイノベーションは、当社のDNAである。

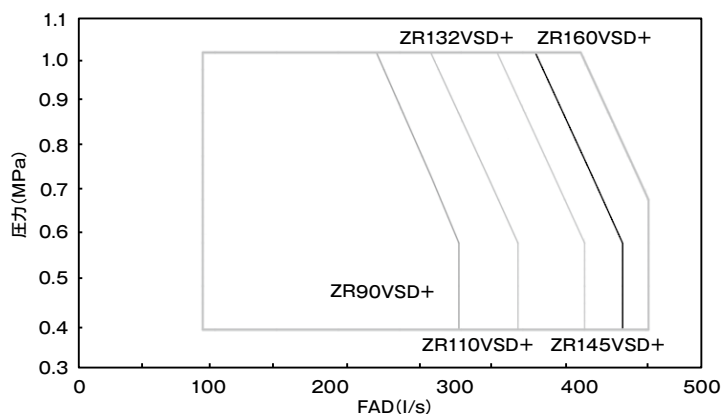


図6 ZR90-160VSD+シリーズの圧力-風量レンジ



写真9 ZR90-160VSD+

表1 ZR90-160VSD+諸元表

形式	吐出圧力	自由吐出空気量 (FAD)			メインモータ	寸法 (幅×奥行×高さ)	騒音値
	MPa	m ³ /min				mm	
ZR90VSD+ -10.4	0.4	5.4	—	17.8	90	2,030×1,660×2,000	70
	0.75	5.4	—	16.5			
	1.04	5.4	—	13.8			
ZR110VSD+ -10.4	0.4	5.4	—	20.7	110	2,030×1,660×2,000	70
	0.75	5.4	—	19.3			
	1.04	5.4	—	16.5			
ZR132VSD+ -10.4	0.4	5.4	—	24.0	132	2,030×1,660×2,000	70
	0.75	5.4	—	22.5			
	1.04	5.4	—	19.7			
ZR145VSD+ -10.4	0.4	5.4	—	25.8	145	2,030×1,660×2,000	70
	0.75	5.4	—	24.4			
	1.04	5.4	—	21.6			
ZR160VSD+ -10.4	0.4	5.4	—	27.1	160	2,030×1,660×2,000	70
	0.75	5.4	—	26.6			
	1.04	5.4	—	23.8			

IoT (Internet of Things) サービスと働き方改革



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
 次長 森本 光孝

1. はじめに

昨今、M2MやIoTという言葉が世間に溢れている。もちろん、産業機械も例外ではなく、機械がインターネットにつながることで、各社とも色々なサービスを始めており、今後も発展の可能性を秘めている。当社でも一昨年より、「Kobelink」というIoT (Internet of Things) サービスを開始した。このKobelinkというサービスは、今回のテーマである「働き方改革と産業機械」というキーワードに密接に関連するサービスと考えており、紹介も含めて後述する。

2. Kobelinkの製品概要

Kobelinkとは、当社のコンプレッサをインターネットに接続し、サービスを提供するシステムである。システム内容は、コンプレッサ内にゲートウェイと呼ばれる通信モジュールを内蔵しており、このモジュールからコンプレッサの運転データがVPN (Virtual Private Network) を通じて、クラウドサービスに送られる。ユーザやサービス工場は、インターネット上からコンプレッサの稼働状態を監視できる。

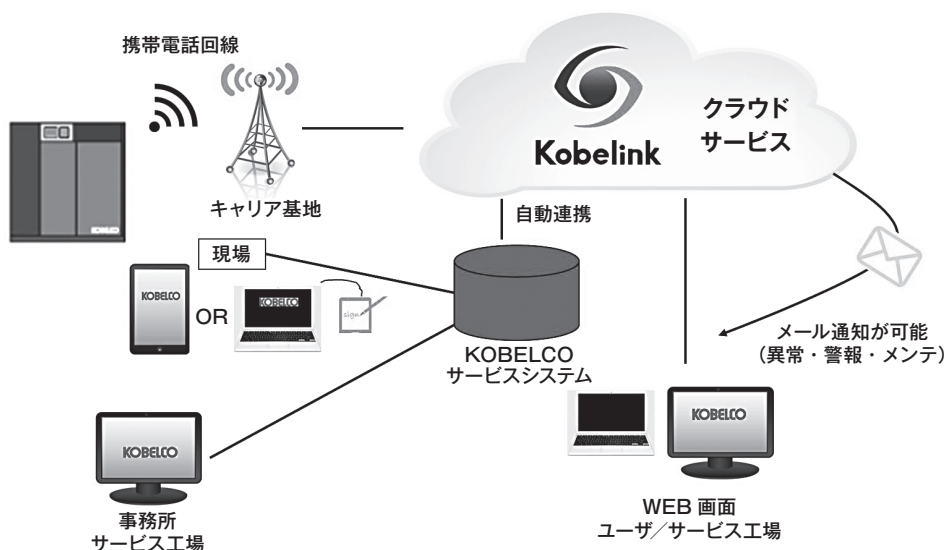


図1 Kobelinkの概要

分散制御システム (DCS) や産業用監視システム (SCADA) といった、敷居の高い監視システムがあるが、当社のコンプレッサは、Kobelinkをご利用いただくと、ユーザはインターネットに接続できるパソコンを準備するだけで手軽に監視システムを手にすることができる。

詳しくは後述するが、当社ではこのシステムを2017年9月以降から生産を開始したオイルフリー機及び油冷機の新型コンプレッサに標準搭載^{*}している。

※個人情報保護の関係からクラウドサービスへの接続をご希望いただいたユーザにのみ標準提供している。

3. Kobelinkの特長

同じユーザで設置されているコンプレッサの運転状態を一覧表示され、それらを選択することで個別の稼働状態を確認することができる。

イベントレコード機能では、長時間の操業状態をトレンドグラフで確認することができる。また、そのデータをCSVファイルとして出力することができる。

発報情報一覧機能では、運転停止やメンテナンス情報、

警報ログを確認することができる。この発報情報は、イベントレコード機能にも連動しており、トレンドグラフ上でも確認ができる。また、警報等のイベント発生時には、任意のアドレスにメールを発信することができる。

メンテナンスアラームや万が一の故障発生の場合、サービス工場にてデータを確認し、適切なメンテナンスの実施や推奨、トラブルの早期復旧等が実施できる。

4. 働き方改革への貢献

産業機械を長期安定的に使用するには、日々のメンテナンスが不可欠である。そのため、多数のユーザにて定期的に運転データを記録し、機械の状態をチェックしている。当社のコンプレッサに関しては、このKobelinkを使用することで運転データをパソコンから容易に取得することができ、作業時間の短縮が可能になる。また、トレンドグラフで、1日から長期間の運転状況も容易に確認できることから、コンプレッサの使用法の改善や適正な運転方法の検討を行うことも可能になる。

ユーザへサービスを提供する一方で、サービスを提供

〈Kobelink 標準画面〉



コンプレッサの稼働状態を表示

機械稼働状態

- 運転
- 異常
- 負荷
- 警報
- 機制
- メンテナンス

吐出圧力 : 0.67 MPa
 オイルセパレータ内圧力 : 0.45 MPa
 ライン圧力 : -0.25 MPa

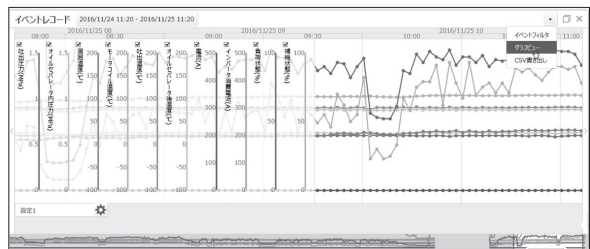
周囲温度 : 32.7 °C
 モータコイル温度 : 91.5 °C
 吐出温度 : 77.6 °C
 オイルセパレータ後温度 : 74.1 °C

ランプ状態・圧力温度等を表示

〈アラーム一覧〉

アラーム名称	発報時刻	発生時刻	発生時刻	発生時刻	発生時刻
吐出温度上昇	41B20316	神戶製鋼所 機械工場	3	警報	2016/11/09 10:44:30
吐出温度上昇	41B20316	神戶製鋼所 機械工場	2	警報	2016/11/09 10:44:30
モータコイル温度上昇	41B20316	神戶製鋼所 機械工場	2	警報	2016/11/09 10:44:30
吐出温度上昇	41B20316	神戶製鋼所 機械工場	3	異常	2016/11/09 10:44:25
吐出温度上昇	41B20316	神戶製鋼所 機械工場	2	警報	2016/11/09 10:44:25
モータコイル温度上昇	41B20316	神戶製鋼所 機械工場	2	警報	2016/11/09 10:44:25
吐出温度上昇	41B20316	神戶製鋼所 機械工場	3	警報	2016/11/09 10:43:24

〈イベントレコード〉



トレンドグラフでの稼働状況の見える化により改善が可能

- 適正圧力の確認
- 夜間、休日の無駄な運転を確認
- コンプレッサの最適な運転モードを確認

※パラメータは初期設定の他にお客様で自由な組合せが可能です。

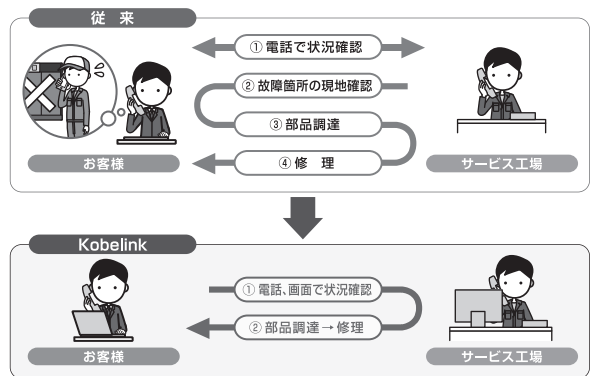


図2 Kobelinkの特長

する側においても働き方が変化する。これまではユーザを訪問し、実際に機械の前まで行って運転状況を確認した上で、ユーザと対話をするというパターンであったものが、ユーザを訪問する前に機械の運転データを事前に確認することで、ユーザとの対話も充実する上、作業の予測ができ、現地での作業やユーザにご対応いただく時間もミニマムにすることができる。また、万が一の故障の際にも、事前に故障内容や故障直前の運転データから想定できる交換部品を準備できる等、適切なサービスをミニマイズした時間で提供することができる。以上のようにユーザからサービス提供側まで、Win-Winの働き方改革に貢献するシステムとなっている。

5. 本サービスを標準提供するモデル

(1) 油冷式コンプレッサKOBELION IV型

新型KOBELIONシリーズとして、2018年22kW、37kWを販売開始した(写真1参照)。

ラインアップは従来機と同様に、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。シリーズの特長として、高性能スクリュ本体を新たに開発し、国内最高クラスの吐出空気量を達成した(当社従来機比で最大11%増)。

周囲温度耐力に関しては、従来から周囲温度45℃でも運転が可能だったが、更に50℃での運転も可能にした。

(2) オイルフリー式コンプレッサALE IV型

新型ALEシリーズとして2016年に132-160kW、2017年に200-275kWの販売を開始した(写真2参照)。

ラインアップは、インバータ可変速タイプと定速

タイプの2シリーズ。

シリーズの特長として、高効率スクリュ本体を新たに開発し、クラス最高効率の比エネルギーを達成(当社従来比最大4%性能向上)。また、徹底した騒音対策により、オイルフリー特有の騒音を低減させ、ISOに準拠した測定方法にて、世界最高レベルの低騒音化を実現した(当社従来比最大-7dB)。

なお、上記新型機以前の従来機、過去機^{*}においても、Kobelinkに接続する「Kobelink BOX」という外付盤を準備し、2019年4月から受注を開始した。これにより、Kobelinkを当社製既設機の監視装置とすることが可能となった。

^{*}一部の小型機、製造年月日が古い機械には、キットを取り付けられない機種もある。

6. おわりに

一昨年から出荷を開始したKobelinkは、すでに1,500台以上のコンプレッサに搭載され、多くのユーザにご利用いただき、ご好評をいただいている。また、当社内でも、このシステムを使用してサービス活動の改革を進めている。

IoTサービスであるKobelinkの紹介をしたが、関連する技術として、ビッグデータの活用やAIといったIT技術は、どんどん革新されている。Kobelinkも、革新されるIT技術との融合により、更なる進化を続ける予定であるとともに働く人の更なる負担軽減にも寄与させていく。

今後も当社は、たゆまぬ改革により、新たな価値を創造し、ますます発展する社会に対して貢献していく所存である。



写真1 新型KOBELION



写真2 新型ALE



空気圧縮機のIoT対応(クラウド監視サービス)



株式会社日立産機システム
空圧グローバル統括本部 空圧システム事業部
汎用圧縮機統括部 汎用圧縮機設計部
主任技師 齊藤 典一



株式会社日立産機システム
ソリューション・サービス統括本部
サービス事業部 サービス戦略部
技師 中川 雄介

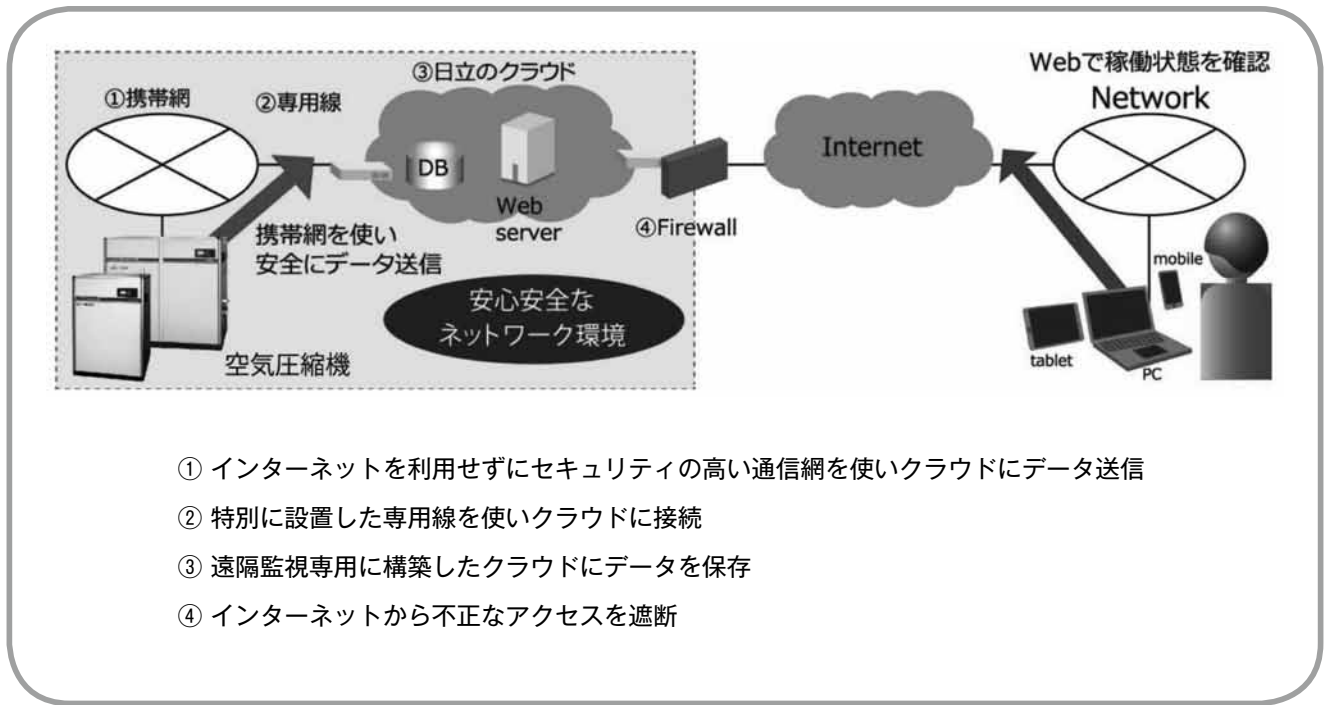
1. はじめに

空気圧縮機は、産業界で製造装置やプラントの駆動部への圧縮空気供給源として幅広く使用され、一般的な製造工場では消費電力の約30%を占めると言われており、空気圧縮機のライフサイクルコストはその多くを電力費が占める。また、近年は空気圧縮機の効率の良い保守や、稼働データの活用により生産ラインを見える化することで生産性を向上させる新たなニーズも増えてきた。

当社では、こうしたニーズに早くから着目し、製造現場の見える化としてWEBサーバや、オープンネットワークを活用した空気圧縮機の遠隔監視システムを90年代後半から随時提供してきたが、簡単で安全なネットワークを構築することに課題があった。本稿では、こうしたニーズと課題に対応するため、遠隔監視の導入が容易になったIoT対応空気圧縮機「NEXT III series」と“省人化・ライフサイクルコスト低減・ダウンタイム短縮”をメリットとしたクラウド遠隔監視「FitLiveサービス」について紹介する。



写真1 IoT対応空気圧縮機「NEXT III series」外観



- ① インターネットを利用せずにセキュリティの高い通信網を使いクラウドにデータ送信
- ② 特別に設置した専用線を使いクラウドに接続
- ③ 遠隔監視専用に構築したクラウドにデータを保存
- ④ インターネットから不正なアクセスを遮断

図1 「FitLiveサービス」の遠隔監視イメージ

2. IoT対応空気圧縮機「NEXTⅢseries」の特長

(1) 簡単に安全なネットワーク構築が可能

これまで空気圧縮機の遠隔監視には、専用通信機器の取り付けやネットワーク構築の工事等を行う必要があった。またクラウドへの接続はサイバーセキュリティ等の対策も必要であり導入の阻害になっていた。IoT対応空気圧縮機「NEXTⅢseries」は、携帯閉域網を用い日立のクラウドに接続することで安全なネットワーク環境を構築し、携帯キャリアの通信端末やアンテナを空気圧縮機に標準搭載することにより事前準備や工事が不要となり安全なクラウド監視を手軽に構築できる。

(2) 容易な設定

一般的に専用通信機器の取り付けの場合、複雑な通信手順の設定が必要になるが、IoT対応空気圧縮機「NEXTⅢseries」は本体のカラータッチパネルから、通信条件等の各種設定が直感的な操作で容易に可能となっている。また、保守メニューや携帯キャリアの契約も当社がワンストップで対応しており、契約も含めて簡単にクラウド監視が実現できる。

(3) 豊富なシリーズ構成

空気圧縮機は多様な用途があり、ユーザの用途によって様々なタイプや容量が必要になる。例えば食品や医療関係ではクリーンな圧縮空気が必要であり、各種装置の近傍に空気圧縮機を設置する分散設置の場合は装置ごとに必要な圧縮空気の容量が異なる。IoT対応空気圧縮機「NEXTⅢseries」であれば給油式は19～200kW、クリーンな圧縮空気を供給するオイルフリー式は15～770kWと幅広いレンジをIoT対応しているため、ユーザの多岐にわたる用途に合わせた対応が可能である。

3. 「FitLiveサービス」の特長

IoT対応空気圧縮機「NEXTⅢseries」のクラウド監視サービス「FitLiveサービス」は、2017年12月よりサービスを開始し、2019年6月時点で利用者は4,000件を超え順調にユーザの契約者を増やしている。「FitLiveサービス」は契約開始から1年間は全ての機能を無料で使用でき、2年目以降は、レポート出力やトラブルシューティング機能等が利用できる有料プランと手軽な無料プランが選択できる。

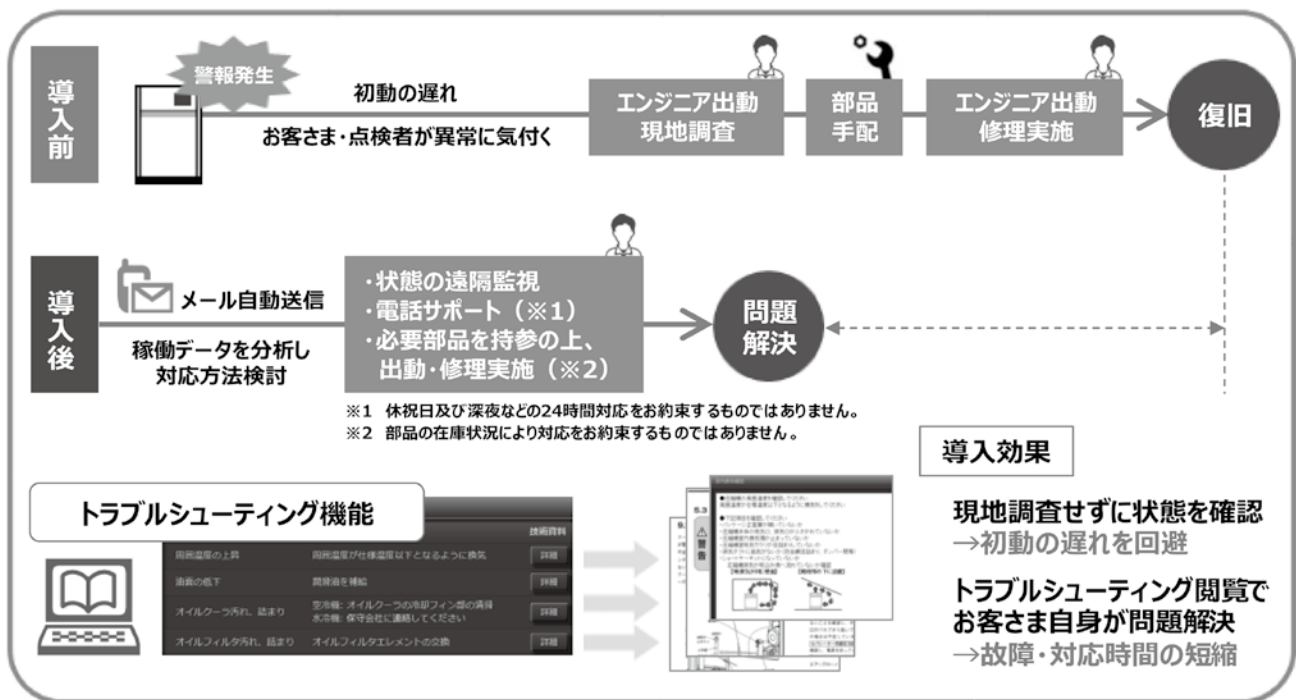


図2 「FitLiveサービス」導入前後のフロー比較 (イメージ)

(1) リアルタイムな状態監視とダウンタイムの削減

空気圧縮機の運転時間、圧力、温度といった稼働データはリアルタイムに日立のクラウドに蓄積され、事務所のパソコンや外出先のタブレット端末から24時間365日リアルタイムに状態監視することができる。

空気圧縮機からの警報等、異常が発生した場合は指定したメールアドレスに自動発報し、早期に対応することが可能である。また、不具合時にはトラブルシューティング機能により、パソコンやタブレット端末からトラブルの原因と解決方法を即座に確認できるため、軽微な保守についてはお客様自身で対応することが可能である。またこの情報は当社のサービス部門にも自動配信しているので、お客様で解決困難な場合でも稼働情報を遠隔で確認することで、原因を推定した上で保守対応を行い、迅速で無駄のない初動による設備のダウンタイムの短縮を図ることができる。

(2) 保全計画のサポート

クラウドに蓄積された2年分の稼働情報を、必要な時にグラフ化やファイル出力することが可能である。例えば、設備変更に伴う供給圧力等の見直しや、温度や電流値等の変化から予防保全・故障原因を検討する際にトレンドグラフ等の見える化した内容を有効活用することで、運転計画の見直しや整備タイミング等、

設備管理をサポートすることもできる。

また、「FitLiveサービス」は、接続した複数の空気圧縮機の稼働情報を離れた場所から一覧で管理することができるため、管理業務工数の削減に貢献できる。

空気圧縮機はあらかじめ決められた時間基準の保全(TBM)を行うことが一般的であるが、「FitLiveサービス」により、空気圧縮機が良好な状態から異常が発生する前の兆候が把握でき、故障する前にメンテナンスをする等、空気圧縮機ごとに最適なタイミングで保守を行う状態基準保全(CBM)も可能である。

4. さいごに

IoT対応空気圧縮機「NEXTⅢseries」の「FitLiveサービス」は2017年12月のサービス開始から現在まで4,000台分以上のデータが蓄積された。これらのデータを解析・分析することで、製品ダウンタイム短縮やCBM等はもちろん、製品開発やメンテナンスにも新たな活用の可能性が見えてきた。今後もIoTでつながる時代が更に加速することが予想されるが、新たなサービスメニューを「FitLiveサービス」に付加し、お客様に高付加価値なサービスの提供を行うとともに、今後も更に進んだIoTへの対応や空気圧縮機の開発に取り組んでいく所存である。

省力化に貢献する メカニカルシール技術・製品



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

メカニカルシールは、主に回転機器の軸封部に使用され、取扱流体を機外へ漏出させないようにするための軸封装置である。

以前より継続的に取り組んでいる課題は

- (1) 使用条件の多様化・過酷化への対応
- (2) 長寿命・高性能化
- (3) 省資源・省エネルギー・省コスト化への貢献
- (4) 環境保全への貢献
- (5) 省力化への貢献

等である。

これらは、環境保全や美化、工場やプラントの安全性向上、保全スタッフの作業環境の改善、省力化等に貢献するもので、「働き方改革」にも寄与している。

ここでは、省力化に貢献するメカニカルシール技術と当社製品に焦点を当てて紹介する。

2. 組み立て・分解工程における 省力化への貢献

機器への組み立てと分解の工数が大幅に削減できるカートリッジ式メカニカルシール（以下、カートリッジシール）と二分割形カートリッジシールで組み立て・分解工程における省力化と安全性向上に大きく貢献している。

(1) アウトサイド・静止形カートリッジシール

図1に構造断面図を示す。メカニカルシール本体とメカニカルシールカバーのみで一体化した構造を採用し、スタフィングボックス端面より大気側に装着するアウトサイド・静止形のカートリッジシールである。あらかじめ一体化されているので、ユーザはメカニカルシール自体の組み立ての必要がなく、メカニカルシールの取付長が自動設定されているので、組立工数の大幅削減と組立誤りを未然に防止することができる。ボリュウムと重量のあるスリーブを削減し、小スペース

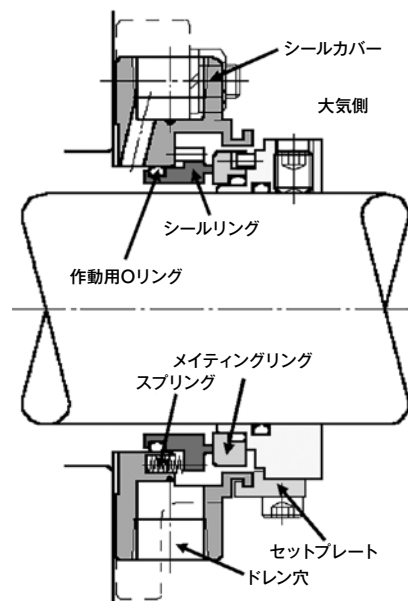


図1 アウトサイド・静止形カートリッジシール

対応の薄型設計により重量半減に迫る大幅な軽量化とコンパクト化を図った。これにより、取り扱いやすさが大いに図られた。また、アウトサイド形は摺動面が大気側にあり、回転摺動により発熱する回転密封環が大気中で回転することにより大きな空冷効果が得られる。このため、無冷却使用が可能な使用条件では、フラッシングやクエンチングの配管が不要となり、配管の工数低減、配管部材の節約、節水にも貢献している。

(2) 二分割・アウトサイド・静止形カートリッジシール

図2に構造断面図を示す。前述のアウトサイド・静止形カートリッジシールは一体品であったが、これを二分割構造とし、機器を分解せずとも軸上での交換が可能となるようにしたものである。取付長が自動設定されているカートリッジシールの取り扱いやすさに加えて、二分割の密封環はリテンションバンドで締め付けることで簡単に一体化できるようにしている。メカニカルシールを大気側に露出させているので、

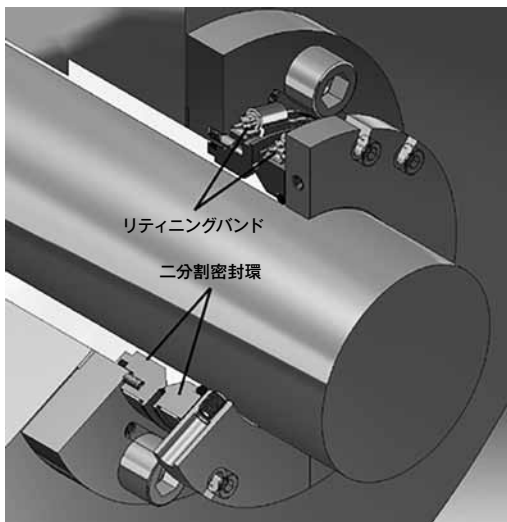


図2 二分割・アウトサイド・静止形カートリッジシール

オープンスペースでの分解、組み込みができるため、非常に取り扱いやすくなっている。従来の二分割形メカニカルシール交換に要する工数を更に削減することができる。

3. 運転・保守における省力化への貢献

メカニカルシールの運転・保守の省力化は、メカニカルシールの運転状態診断、故障予知や検知等のシステムを活用することで省力化に貢献している。

(1) 運転状態診断システム

図3に運転状態診断システムの例を、表1にその計測項目を示す。これらのデータ採取により、収集された各計測項目のデータが安定し、変化や異常が認められ

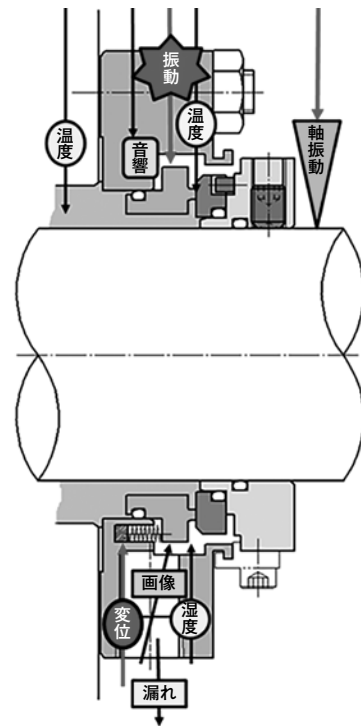


図3 運転状態診断システムの例

表1 運転状態モニタリング項目

対象		モニタリング項目		センサ	器具・備品	データ転送	
メカニカルシール	全体	概観	画像	軸封部の状態監視	イメージセンサ	カメラ	トランスミッタ
	漏れ	漏れ量	画像	漏れの有無、状態	イメージセンサ	ファイバースコープ	
			液面レベル	漏れの有無、漏れ量、漏れ量推移	レベルセンサ	回収タンク、水位計	
			温度	大気側の温度変化による漏れ発生の有無	温度センサ		
			湿度	漏れ発生の予兆、漏れ発生時期	湿度センサ		
	固定環	振動	微振動	固定環の挙動、スティックスリップの有無、摺動面状態	加速度センサ	ジャイロスコップ	
			変位	固定環の挙動、スティックスリップの有無、摺動面状態	変位センサ/圧電素子		
	摺動面	潤滑状態	温度	摺動面近傍温度、摺動面温度上昇	温度センサ		
			音響	摺動面の潤滑状態、異物の噛みこみ	AEセンサ	水中マイクロフォン	

なければ、順調に運転されていることが分かる。更に、蓄積されたデータとの比較により、運転状態診断及び継続運転の可否や交換時期の予測等が可能となる。工場やプラントの重要機器のメカニカルシールでは、故障発生要因モード（過大振動、高温化、過大圧力、固形物の介在等）での運転データを試験機モデルで事前に採取しておき、実機運転中の計測データを監視することにより、故障要因排除、故障予知をしようとする試みもされている。これらのIoTデータの活用と分析により、故障予知や故障原因の究明も迅速かつ、正確にできるようになり、工数低減と省力化に大きく貢献することが期待されている。

(2) 故障予知・検知システム

図4に故障予知・検知システムを搭載する熱水用メカニカルシールの構造断面図を示す。無冷却使用可能なカートリッジシール、デッドエンド方式の採用、フローティング式水冷ジャケットの設置を基本構成としたシールシステムに、前述の運転状態診断システムを付加したものである。

メカニカルシール内周側空間には小容量の熱水が滞留しており、冷却水の流量と温度管理がされたジャケットにより一定温度に冷却される。運転状態が健全

の場合には、各計測項目のデータは定常状態を示すが、摺動面からの漏れが多くなると、漏れ量の分、熱水がメカニカルシール部に侵入してくるため、メカニカルシール内周部の密封流体の「温度」が昇温する。また、メカニカルシールの摺動面が損耗してくるにつれ、固定環の「振動」が大きくなり、「変位」も振動する。これらの計測項目のデータにこのようなトレンドが現れれば、メカニカルシール故障発生の予兆と考えられ、故障予知できる。なお、故障した場合には、漏れが急増し、メカニカルシール内周部の密封流体の「温度」が急上昇するので、故障検知ができる。

4. おわりに

最新のメカニカルシール技術とそれを採り入れた製品は、省力化のみならず、長寿命・高性能化、環境保全、省資源・省エネルギー・省コスト化も同時に図ることができる。これらも直接的、間接的に省人化に貢献している。更には、IoTデータの活用と分析、それを踏まえたシステムを付加、併用することで省人化への相乗効果もたらされ、「働き方改革」に大きく寄与することにつながると思われる。

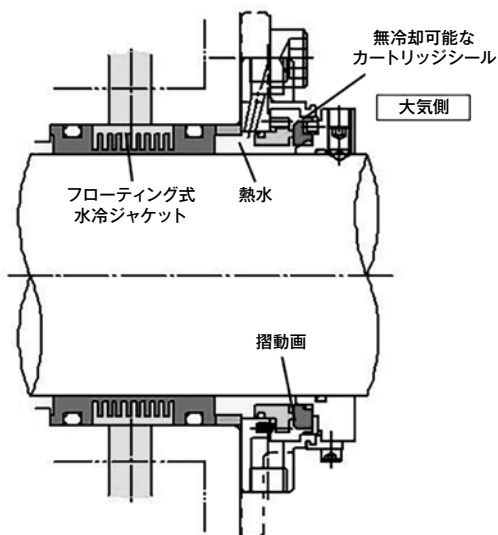
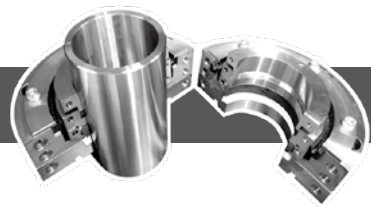


図4 熱水用メカニカルシールの構造断面図



完全分割型メカニカルシール

三和工機株式会社
営業技術部

主査 加藤 泰明

1. はじめに

近年、軸シールにグランドパッキン等が使用されている攪拌機を使用しているユーザにおいて、用途の変化によるシール性の要求や、摩耗粉によるコンタミの防止対策として、メカニカルシールへの軸シール改造を依頼される案件が増加している。

従来では、軸シールの改造には、攪拌機そのものの更新や、軸シール部分だけの更新においても、取付機器

の分解が必要となり、特に大型の機器においては、その工数、作業負担ともに大きく、工期やコストの観点から改造に踏み切れずにいるユーザも多い。

そこで当社では、既存機器に合わせた設計により、機器の分解をすることなく、既存部品を取外さずに取り付け可能な、完全分割型のメカニカルシールによる軸シール改造を提案し、採用していただくケースが増加している。

本稿では、完全分割型のメカニカルシール採用のメリットや技術的な特徴について紹介する。

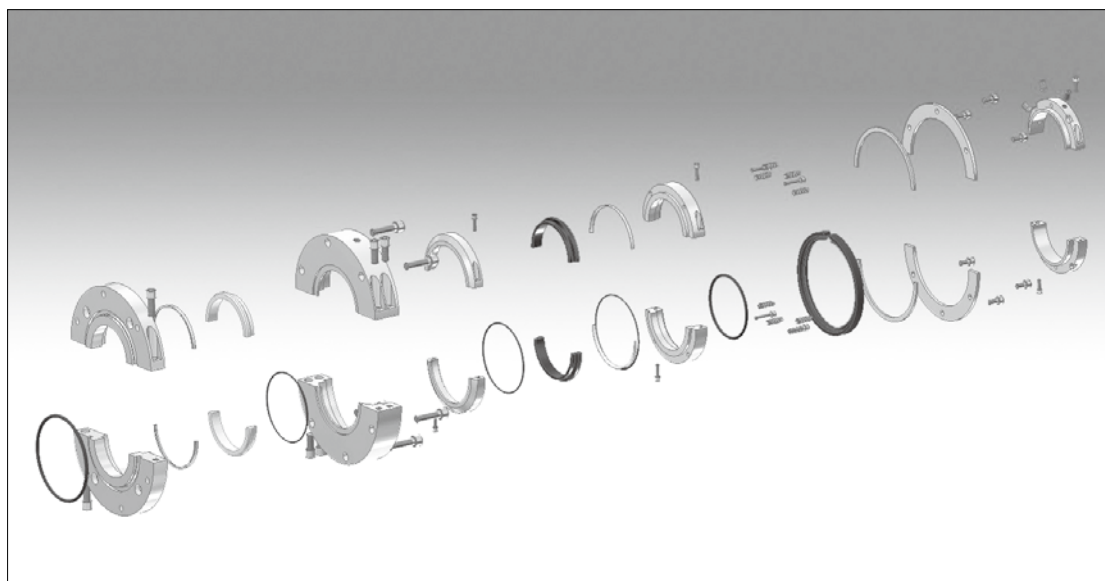


写真1 完全分割型メカニカルシール部品構成

2. 構成と特徴

(1) 既存機器に合わせた専用設計により機器側の改造不要

当社では、ユーザで使用されている既存機器ごとに専用設計で製品を製作することを得意としており、その長所を生かし軸シール改造においてユーザでの作業負担を極力小さくし、取付寸法や取付方法・手順等も機器の構造に合わせた提案が可能である。

(2) 取り付け時の機器の分解不要

全ての構成部品が分割された完全分割型のメカニカルシールであるため、シールの取り付けや消耗部品の交換時の機器の分解が不要であり、具体的には

- 既存部品(グランド押さえ等)の取り外し
- モータ、減速機の取り外し
- カップリングの芯出し調整
- ベアリング分解
- クレーン車等の手配

といった作業が不要となる。

以上のことから改造やメンテナンスに伴う工期が短縮でき、製造停止期間を最小限に抑えることが可能である。

(3) シール性の向上

メカニカルシールはシャフトやスリーブの磨耗がなく、それによるシール性の低下もない。また、他の回転軸シールと比較しても漏れ量は小さい傾向であるため、シール性の向上が見込める。

(4) コンタミの低減

シール性の向上による大気中からのコンタミの防止や、シール自体の磨耗粉等の発生も微量であるため、それによる製品へのコンタミの低減を図ることが可能である。

(5) メンテナンス工数の削減

グランドパッキンにおいては、シール性の維持のため定期的な増し締め等の調整作業が必要となるが、メカニカルシールにおいてはシールの寿命までメンテナンスフリーである。また、消耗部品の交換が必要となった際も、通常のメカニカルシールとは違い、機器を分解することなく、消耗部品のみの交換が行える。

3. 適用

- 流体：腐食性のないガス雰囲気
- 温度：80℃
- 圧力：真空～0.1MPa
- 周速：1 m/sec
- 摺動材質：SiC、アルミナ、カーボン
- サイズ：φ45～φ120

4. おわりに

現在、接着の不要な特殊形状パッキンや、機器精度にシール性を左右されにくい構造も開発・評価段階であり、今後、適用の幅も大きく広がっていくことが予想される。

扱いやすさ、シール性の向上のため開発を進めていき、エンドユーザの要求に応じていきたいと考えている。



写真2 完全分割型メカニカルシール断面



多孔質カーボンを使用した 静圧形非接触式メカニカルシール



株式会社タンケンシールセーコウ
技術部技術課

係長 佐々木 純

1. はじめに

当社の静圧形非接触式メカニカルシールは、多孔質カーボン技術、気体軸受技術、メカニカルシール技術を融合したものである（特許第6019511号）。摺動面間に流体膜を形成し非接触にて気体・液体・粉体をシールする。非接触でシールすることで摩擦・摩耗に関するトラブルを防ぐ。

従来の静圧形非接触式メカニカルシールと比較して、

絞りに多孔質カーボンを使用し無数の連通した微細孔を通過するので絞り効果が高い。摺動面全体を均一に絞れるためにガス消費量が少なく、摺動面隙間が小さい。隙間内の圧力分布も均一でシール性が高い。

その特長からあらゆる機器に適用できるものと考え、機器の安全連続操業を更にサポートできるものと考ええる。シールの構造を図1に示す。

次に非接触のしくみ、シールのしくみ、特長、適用範囲を紹介する。

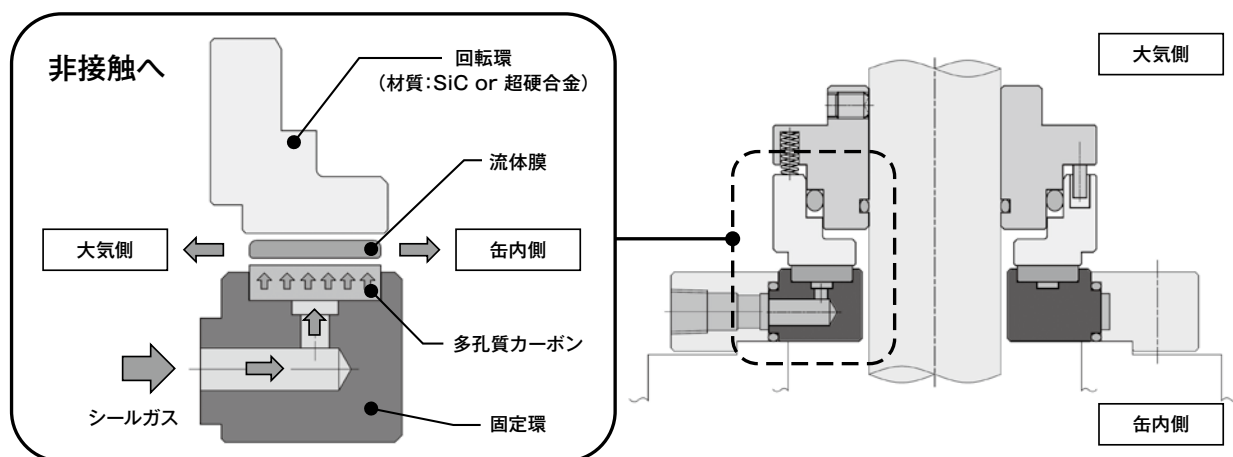


図1 シール構造・非接触のしくみ

2. 非接触のしくみ

静圧形非接触式メカニカルシールは、カーボン製多孔質体を利用した気体軸受技術が基礎となる。供給されたシールガスは、多孔質体全体に行きわたり、摺動面全体から一様に流出する。両摺動面は微小隙間を持って浮上し、流体潤滑状態となる。摺動面は、流体膜によって偏荷重なく均一に支持される（図1参照）。

3. シールのしくみ

静圧形非接触式メカニカルシールは、気体・液体・粉体の完全密封が可能である。その理由は、流体荷重とスプリング荷重で摺動面に予圧をかけることで、隙間内圧力を高めて強固な流体膜を作り出し、この流体膜の圧力で内容物を押し返すためである。流体膜は、取付装置の振動・軸振れ・軸変位にも隙間変化を起こしにくく、摺動面隙間を全周で一定に保ち、シール性能を発揮し続ける役割も持つ。

4. 特長

- (1) **長寿命化で交換コスト削減**
非接触のため、シール面の摩耗、損傷がなく長寿命化が可能
交換コスト削減と、設備稼働率が向上
- (2) **状態監視で安全性確保**
圧力と流量を管理することでトラブルの未然防止が可能
- (3) **ノンコンタミで製品純度向上**
非接触のため、シール面の摩耗、損傷がなくノンコンタミネーションを実現
製品の純度向上と品質向上が可能
- (4) **摩擦をなくして省エネルギー化**
非接触のため、発熱がなく、動力損失もほぼゼロ
工場の省エネルギーに貢献
- (5) **シングルシールで完全密封**
シングルシールでダブルシールの役割を果たす
シーラントも不要であり付帯設備の簡略化が可能

5. 適用範囲

表1 適用範囲

シール対象	気体、液体、粉体
圧力	F.V.~1.0 MPaG
周速	0~20 m/s
温度	~200℃
軸径	φ30~φ200mm
シールガス流体	気体（エア、窒素、他）
シールガス圧力	缶内圧力+0.2 MPa

6. おわりに

ベテラン社員が勇退し、世代交代が進んでいる中、技術・技量の伝承が円滑かつ順調に行われたとは言い難く、現場では経験不足による様々なトラブルが発生している。

今回紹介した静圧形非接触式メカニカルシールは現場で起きている様々なトラブルを解決し、より安全性が確保されたシールと考える。

本メカニカルシールが広く普及することを望む。

コンテインメントシール用 非接触式ドライガスシール



日本ピラー工業株式会社
技術本部 三田技術部 MS技術グループ
主任 中村 祐規

1. はじめに

石油精製や石油化学プラントでは、従来、LPG等の可燃性流体や有毒性流体の大気流出防止と安全性確保に、リザーバシステム (API682 PLAN52) が標準的に選択されてきた (図1参照)。PLAN52は高い信頼性・安全性と豊富な実績を誇る反面、下記のような理由でイニシャルコスト・管理両面において高コストなアレンジメントであることは否定できない。

- 高価なりザーバが必要
- 封液等の管理やメンテナンスが不可欠
- シールの摺動発熱除去等に、別途冷却水等の冷媒が必要

そこで、コンテインメントシールにドライシールを用いるPLAN70番台のアレンジメントを使用することで、下記のメリットが得られる。

- PLAN52と同等の安全性・信頼性を確保
- ユーザの仕様条件に合わせ、複数のアレンジメントから選択可能
- 封液を使用しないためりザーバが不要となり、イニシャルコスト・管理の両面における大幅なコスト削減

ここでは、PLAN72+76 (図2参照) で使用される非接触式ドライガスシール (以下、ドライガスシール) について紹介する。

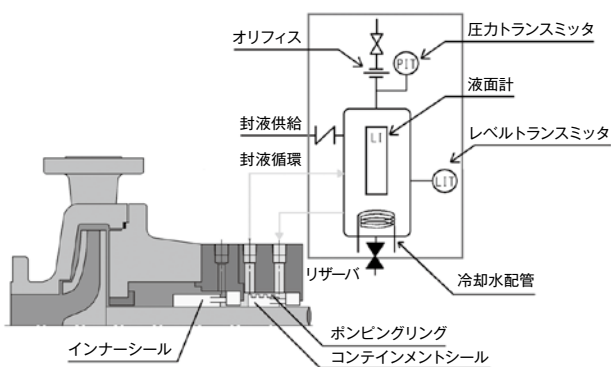


図1 PLAN52

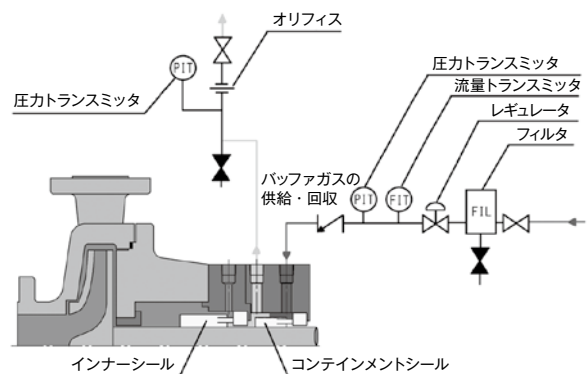


図2 PLAN72+76

2. ドライガスシールメカニズム

回転することにより、回転環に刻まれたグルーブがシールリングとの間に動圧と呼ばれる圧力を発生させる。この動圧によりシールリングが、数 μm 浮上し、また、その状態を維持するため、漏れ量や消費動力を最小限に抑えることが可能となる。

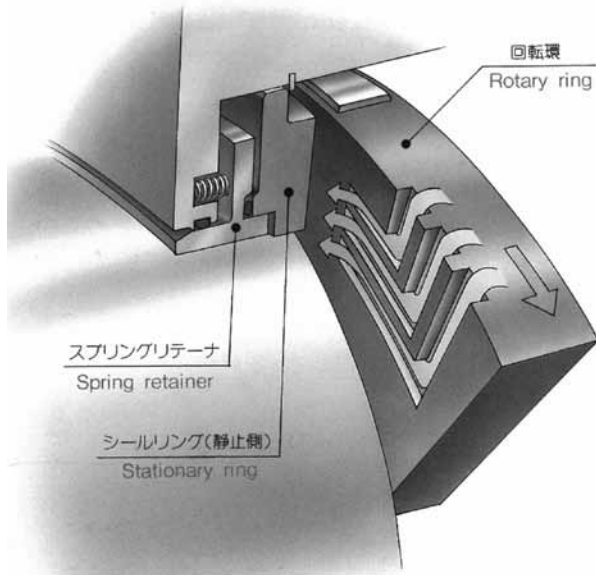


図3 ドライガスシールのメカニズム

3. API682規格に適合したシール性能

API682規格ではコンテインメントシールに使用されるドライガスシールに対する要求仕様が規定されている。

(通常運転時)

サイズ(mm)	$\phi 48$	回転速度(min^{-1})	3600
流体	窒素ガス	シール呼径周速(m/s)	9.05
圧力(MPaG)	0.1	運転時間(h)	8

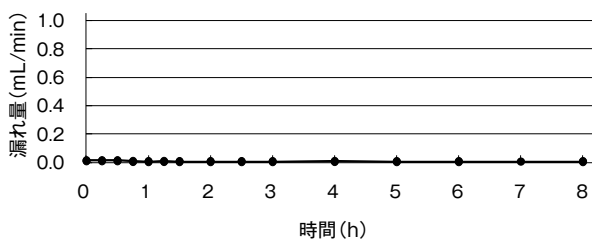


図4 通常運転時の検証試験条件・結果

(緊急運転時)

サイズ(mm)	$\phi 48$	回転速度(min^{-1})	3600
流体	工業用水	シール呼径周速(m/s)	9.05
圧力(MPaA)	4.2	運転時間(h)	8

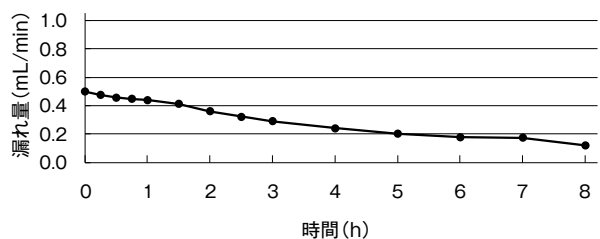


図5 緊急運転時の検証試験条件・結果

API682要求仕様と当社ドライガスシールの性能比較を表1に示す。

表1 API682要求仕様と当社ドライガスシール性能比較表

	API682要求仕様	ドライガスシール仕様
ポンプ軸径	$\phi 20\text{mm} \sim \phi 100\text{mm}$	$\phi 20\text{mm} \sim \phi 116\text{mm}$
圧力	通常時：0.07MPaG 緊急時：4.2MPaA ※緊急時は8時間運転可能であること	通常時：0.07MPaG 緊急時：4.2MPaA ※緊急時は8時間以上運転可能

当社ドライガスシールの通常運転時の検証試験条件・結果を図4に、緊急運転時の検証試験条件・結果を図5に示す。

検証試験の結果、当社ドライガスシールはAPI682規格の要求仕様以上の運転条件においてもシール性能を損なうことなく運転可能であることを確認した。

4. まとめ

本稿では当社のコンテインメントシールに使用される非接触式ドライガスシールについて紹介した。当社ドライガスシールは検証試験結果にて、API682規格の要求仕様以上の性能を有していることが確認できた。また、国内外の様々な石油精製や石油化学プラントに納入した市場実績品は問題なく使用いただいております。安全面、環境面、省エネルギーに貢献している。

今後も市場ニーズに合った製品を開発・提供し、社会に貢献し続けていく所存である。

産業・ 機械遺産 を巡る旅

産業編

vol.68

国産第1号鉱石ラジオ受信機

(奈良県)



国産第1号鉱石ラジオ受信機

大正から昭和にかけて、ものづくりへの情熱と創意工夫でシャープペンシルや徳尾錠など世界初・日本初の商品を数多く開発した早川徳次。なかでも国産初の鉱石ラジオ受信機は放送開始直後のラジオの普及を加速させ、戦前のラジオブームを牽引した。国産鉱石ラジオをはじめ、早川が考案した独創的な商品の数々は、奈良県天理市のシャープミュージアムで見ることができる。

国産初の鉱石ラジオ受信機が発売されたのは、我が国でラジオ放送がスタートした1925年のこと。新しい情報伝達メディアの登場に人々が大きな関心を寄せるなか、輸入品の半額以下で発売された国産鉱石ラジオは飛ぶように売れた。先見の明を持って鉱石ラジオの国産化に着手し、放送開始の好機を逃さず生産・販売を行ったのが、シャープ株式会社の創業者で発明家の早川徳次である。

1893年に東京・日本橋で生まれた早川は、幼くして養子に出され、7歳で金属細工の工場に奉公に入るなど、厳しい子供時代を送った。19歳を前に念願の独立を果たすと、奉公先で身につけた技術と商才、そして持ち前の情熱と発想力を存分に発揮し、自在に長さを調整できるベルトのバックル「徳尾錠」や、後にシャープペンシルと呼ばれる「早川式繰出鉛筆」など斬新なヒット商品を生み出していった。6畳一間に従業員3名で始めた会社は、約10年で300坪の工場と分工場を構え、従業員200名を抱えるま

で成長した。その間、結婚して2人の子供も授かった。順風満帆かに思えたが、1923年9月1日、関東大震災が発生。工場も妻子も震災の犠牲となり、すべてを失った早川は会社を解散し、シャープペンシル事業を大阪の文具メーカーに譲渡して負債処理と従業員の再雇用先に充て、自らも技術指導のために大阪へ向かった。

1924年9月、早川は再起に向け、現在の大阪市阿倍野区に早川金属工業研究所を設立した。文具部品の製造・販売を行う一方、新事業として翌年から本格放送を始めるラジオに着目した。所要で訪れた時計店でアメリカ製の鉱石ラジオを見つけると、すぐに買い求め、研究を始めた。



1925年、鉱石ラジオをテスト中の早川創業者(右)

鉱石ラジオは同調回路と鉱石検波器からなるシンプルな構造だが、ラジオの知識を持たない早川らは、部品をひとつひとつ分解して形状と材質を調べ、同じものをつくりあげていった。そして、1925年4月、試作品が完成。同年6月に始まった大阪放送局の放送をクリアに受信できたことで生産に踏み切り、「シャープラジオ」と銘打って発売し、大成功を収めた。その後も、鉱石ラジオの輸出、真空管ラジオの国産化、全国での販促活動、新型コンペヤによる効率生産などに取り組み、ラジオの普及に大きく貢献した。

「他社に真似されるような商品をつくれ」。真似されるのは良い商品の証であり、真似されることで市場が拡大するという早川の言葉である。早川が開発した鉱石ラジオやシャープペンシルなどの商品はまさにその言葉を体現するものであり、日本のものづくり産業の礎ともいえることから、2009年、経済産業省の近代化産業遺産に認定された。

Information

シャープミュージアム(天理)

- ▶所在地：〒632-8567 奈良県天理市樺本町2613-1
シャープ総合開発センター内
- ▶電話：0743-65-0011(予約制)
※事前に電話で空き状況を確認のうえ、ご予約ください。
- ▶交通機関：JR/近鉄天理駅よりバスまたはタクシーで約15分
バス「シャープ総合開発センター」下車
- ▶開館時間：9:30～16:30(入館は16:00まで)
- ▶休館日：土・日・祝祭日及び会社休日
- ▶入館料：一般1000円/人、シニア(65歳以上)800円/人、小中学生300円/人
- ▶HP：<https://corporate.jp.sharp/corporate/showroom/tenri/index.html>



周辺一押し情報

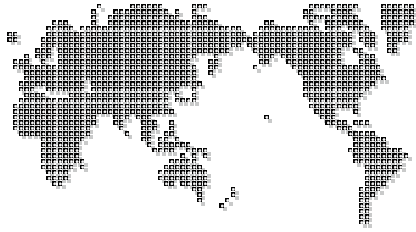
- ・彼岸花祭り2019(明日香村)
9月21日(土)～9月22日(日)
- ・大和神社「紅して踊り」
9月23日(月・祝)



天理市無形文化財に指定されている「紅して踊り」は、五穀豊穡を祈る大和神社の秋の大祭で行われる。

写真提供：シャープ株式会社、天理市役所

近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

現地から旬の
話題をお伝えする 海外レポートPart
1廃棄物規制枠組みの改正が
リサイクルプラスチックに与える影響

～海外情報 2019年6月号より抜粋～

2019年3月、欧州のプラスチック規制に関する国際会議である「Plastic Regulations 2019」がドイツ・デュッセルドルフで開催された。

本稿では、Steptoe社 Anna Gergely氏が講演した、廃棄物規制枠組みの改正がリサイクルプラスチックに与える影響について紹介する。

1. はじめに

欧州では、プラスチック廃棄物に関する法規制として、1994年から施行されている包装および包装廃棄物指令 (PPWD : Packaging and Packaging Waste Directive, 94/62/EC) と、2008年から施行されている廃棄物枠組指令 (WFD : Waste Framework Directive, 2008/98/EC) がある。しかし、現在、廃棄物の36%しかリサイクルされておらず、残りは焼却または埋め立てにより処理されているため、これらの改正が必要となっている。

今回の改正では、廃棄物リサイクルの向上を目指し、新しいEU全体での目標が設定された。

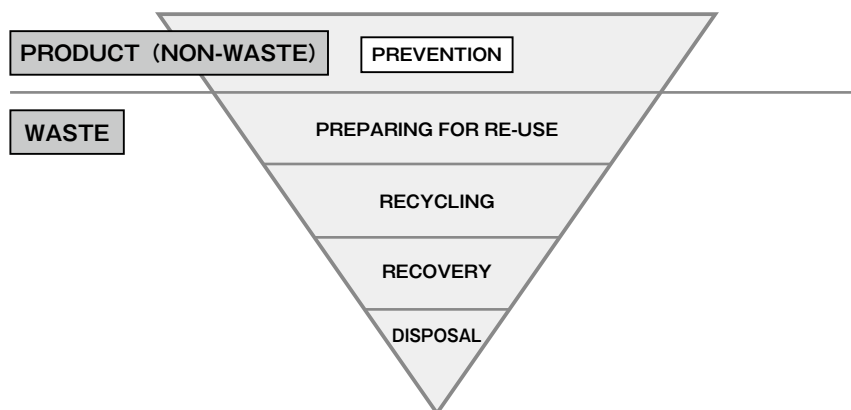
2. 廃棄物枠組指令 (WFD) の現状と改正による主な変更点

(1) WFDの現状

- ① WFDは包括的な廃棄物政策である
- ② 主な規定
 - 廃棄物、リユース、リサイクル、廃棄物の終了基準の定義
 - 廃棄物ヒエラルキー (図1参照)
 - 拡大製造者責任制度 (EPR)
- ③ 2020年までの目標
 - 家庭からの特定の廃棄物の50%をリサイクルまたはリユース
 - 建設・解体からの廃棄物の70%をリユース、リサイクルまたはその他のリカバリー

(2) 改正 (Directive 2018/851) による主な変更点 (2020年7月5日施行)

- ① 定義
 - 廃棄物の終了基準の改善 (特に繊維、タイヤ、紙、骨材に関するもの)



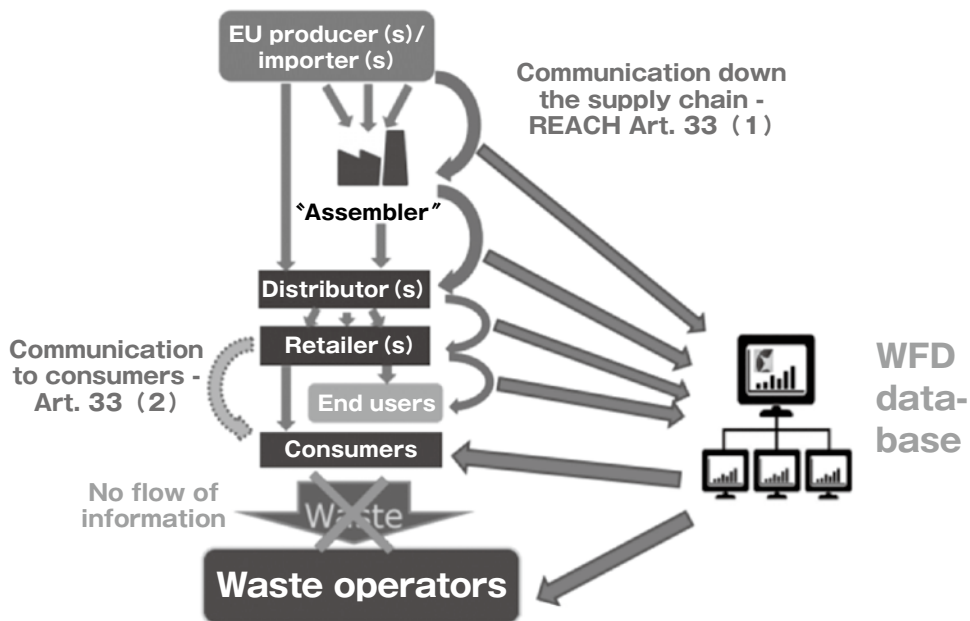
出典 : Plastic Regulations 2019、Anna Gergely氏講演資料、Steptoe社

図1 廃棄物ヒエラルキー

- ② 2025年までの目標
- 家庭からの特定の廃棄物の55%をリサイクルまたはリユース (2035年までに65%)
 - 紙、金属、プラスチック、ガラスについては最低50%をリサイクルまたはリユース
 - リサイクル率の計算方法の定義
- ③ 加盟国は廃棄物発生を抑制するために、少なくとも13項目を含む規則を導入する必要があり(第9条 (1))、以下の2点が強調されている。
- EUレベルで定められた材料と製品に関する法的要求を満たすように、材料と製品に含まれる有害物質の削減を促進すること。
 - 2021年1月5日以降、製品を供給するものは、製品に含まれる物質に関する情報を欧州化学機関 (ECHA : European Chemicals Agency) に届け出る必要があること。
- ④ 加盟国は2021年1月5日までにこれらの要求を国家法に取り入れなければならない。
- (3) 改正による影響
- ① 価格への影響
- 拡大製造者責任制度 (EPR)
 - 製品デザインの要求 (リサイクルしやすさ、再生プラスチックの使用など)
 - 色のついたプラスチック、多層プラスチック
 - レジ袋、使い捨てプラスチック
 - 食品接触材料への利用 (現在は4~6%程度の利用率だが、30%が提案されている)
- ② 材料の純度への影響 (高懸念物質 (SVHCs) への配慮)
- 製品中のSVHCsに関するデータベースを廃棄物処理業者と共有
 - REACH規則33条により製品中のSVHCsを把握



What will the WFD database bring ?



出典 : Plastic Regulations 2019、Anna Gergely氏講演資料、Steptoe社

図2 WFDデータベースの全過程

3. 包装および包装廃棄物指令 (PPWD) の経緯と改正

(1) PPWDの経緯

- ① 飲料容器に関する理事会指令 (85/339/EEC) で、自主的な措置によるコンプライアンスに留まる。
- ② 現行のPPWD (94/62/EC) は1994年に施行され、2018年に改訂が行われた (Directive 2018/852)。

(2) 改正の主な変更点

- ① リサイクル率の計算方法の統一 (第6条a)
包装廃棄物をEU域外でリサイクルする場合、輸出者はEUと同等の環境法を有する地域で処理されたことを証明できなければリサイクル率に計上できない。
- ② 市場におけるリユース可能な包装の最低割合を定める (第5条)。
- ③ ガラス、紙、金属、プラスチック、木材のリサイクル目標を更新 (図3参照)。

Targets	Recovered Incinerated	Glass	Paper board and	Metal	Plastic	
June 2001	50-65%	Min 15% for each material				
End of 2018	50-80%	60%	60%	50%	22.5%	
Targets	Recycled	Glass	Paper board and	Metal	Plastic	+ Wood
End of 2025	Min 65%	70%	75%	70% ferrous metals; 50% Al;	50%	25%
End of 2030	Min 70%	75%	85%	80% ferrous metals; 60% Al;	50%	30%

出典：Plastic Regulations 2019、Anna Gergely氏講演資料、Steptoe社

図3 PPWDにおける各包装材のリサイクル目標

皆さんこんにちは。

ウィーンは6月下旬から7月上旬にかけて最高気温が35℃前後の日が続き、昨年には経験したことのない暑さとなりました。ウィーン以外でも、フランスでは史上最高となる45.9℃が観測され、ドイツやチェコでも6月の記録が更新されるなど欧州全体が熱波に見舞われました。欧州の古くからある建物はこのような気温となることが想定されておらず、冷房が設置されていないことが多いため熱中症などに気をつける必要があります。私の職場である事務所は幸い冷房があるため、快適に過ごすことができました。しかし、アパートには冷房がなく、昨年は窓を開けると冷たい風が入り快適だったのですが、今年は風が流れはするものの空気がぬるく数日間は寝苦しい夜が続きました。7月中旬からは最高気温が30℃弱で湿度も低い「ウィーンの夏」らしい気候となりましたが、専門家によると今回のフランスを襲ったような熱波が発生する確率は、気候変動の影響により高くなっているとのことで、パリ協定などの気候変動対策が

進み、このような問題が早く解決されればと思いました。

6月21日～23日にかけてドナウ川の中州(Donauinsel)で欧州最大規模の野外音楽フェスである「Donauinselfest」が開催されました。全長が21kmあるDonauinselの4kmほどのエリアに17の会場が設営され、ポップミュージックだけでなく、子供向けのプログラムなど幅広いジャンルの催しが行われることから、毎年多くの人が訪れ今年で36回目を迎える人気のイベントとなっています。この会場がアパートから目と鼻の先にあるため窓を開けているとかなりの音量で音楽が聞こえてきました。日本では考えられませんが、このイベントは毎日深夜0時まで爆音を鳴らし続けます。就寝時に窓を閉めると暑く、開けると重低音というジレンマに苦しめられたので来年のこの時期はどこか旅行にでも行こうかと考えています。

7月の初めに休暇をとり、ハルシュタットとザルツブルグを旅行しましたのでご紹介したいと思います。ハルシュタットは世界一美しい湖畔の町ともいわれており、ユネ

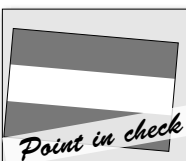


ハルシュタットの風景

スコの世界遺産としても登録されています。このハルシュタットは中国人や韓国人、日本人などの観光客に人気ということもあり、街で見かける観光客の半数以上がアジア人だったように思います。特に中国では9億ドル以上をかけてハルシュタットそっくりの町を作るというプロジェクトがあるほど注目されており、2018年にハルシュタットに宿泊した観光客の15%が中国人だったようです。ハルシュタットの街並みについては「世界一」ともいわれるだけあり、心が洗われるような美しい風景でしたが、スーパーの看板に「超級市場」と併記されるなどいたるところに中国語が目についたので、観光客に媚びることなく、美しい風景を保ってほしいものだと思います。

ザルツブルグもユネスコ世界遺産に登録されている街であり、地名の由来はSalz(塩) Burg(城)ということで、古くから岩塩の交易で栄えてきた街であり、小さい街ながらも見ごたえのある名所が数多くありました。また、

映画「サウンド・オブ・ミュージック」のロケ地であったことでも有名であり、多くのファンが訪れるようです。私は中学校の音楽の授業で観たことがありましたが、ほとんど覚えていませんでしたので旅行直前に見直しました。公開が50年以上前とのことですが、映画のままの風景が保たれており、シーンを思いだしながら聖地を見て回ることができました。ただ意外だったのが、オーストリアを舞台とし、オーストリア人を題材としたこの映画が現地ではあまり有名ではないという点です。この映画はアメリカで作られたハリウッド映画だったため、あまり普及しなかったようで、作中で登場する「ドレミの歌」や「エーデルワイス」といった曲を知っている人もほとんどいないようです。ドイツやオーストリアでは、トラップ大佐を題材にしたオーストリア産の「Die Trapp Familie」という映画が好まれているようで、「サウンド・オブ・ミュージック」とは少し話も違うとのことなので、機会があれば見比べてみたいと思いました。



現地の旬な情報

現地で浸透している日本は？



桜の森(Kirschenhain)のさくら



世田谷公園(SETAGAYA PARK)の東屋 寅さん公園(TORA-SAN-PARK)の石碑



ウィーンにある日本と関係の深い公園を3ヵ所ご紹介したいと思います。

1) 桜の森(Kirschenhain)

Kirschenhainは、ドナウ川の中州(Donauinsel)北部にある公園でウィーン森林局と芸術家グループによって創られたものです。この公園は、ニーダーオーストリア州シュレムスで採取された花崗岩100個と、1996年オーストリア建国1000年を記念して日本から寄贈された1000本桜のうち最後の150本から成り、ドナウ川とその周辺の野原や木立と調和した憩いの空間となっています。ここでは、毎年桜の咲く頃に書道や金魚すくい、けん玉など日本文化を体験できる桜まつりが開催されています。また、この公園の他にドナウ公園(Donau park)や市立公園(Stadtpark)などにも日本から寄贈された桜があり、春になると多くの人がお花見をしています。

2) 世田谷公園(SETAGAYA PARK)

ウィーンには、シェーンブルン宮殿をはじめいくつか日本式の庭園がありますが、ウィーンの19区(Döbling)にあるSETAGAYA PARKもそのひとつです。Döblingは東京都世田谷区と姉妹都市関係を結んでおり、この公園にある東屋や石塔、灯籠などは両都市の友好の証として世田谷区から送られたものです。

3) 寅さん公園(TORA-SAN-PARK)

「第三の男」をはじめ、ウィーンを舞台とした映画は数多くありますが、渥美清さん主演の寅さんシリーズ41作目「寅次郎心の旅路」もウィーンで撮影されています。この公園がある21区(Floridsdorf)は東京都葛飾区と姉妹都市関係にあり、その友好の証として設置されたものです。寅さん公園の入口にはドイツ語と日本語でこの公園の由来について書かれおり、公園には寅さんの写真が刻まれた石碑が設置されています。

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。

7月に入りいよいよ待ちに待った夏本番の到来です。最高気温35℃以上の猛暑日が続く日もありました。夏になるとシカゴでは、ミレニアムパーク・サマー・ミュージックやテイスト・オブ・シカゴなど、音楽や食に関する野外フェスティバルが多く開催されます。また、生活面でも、短い夏を楽しもうと、ランニングやBBQなど、屋外で活動する時間を増やし、積極的に夏の日差しを浴びているようにもみえます。更に今月は、7月4日の独立記念日の連休もあり、あちらこちらで星条旗が掲げられ、全国各地で花火大会が開催され、世間は夏休みモード一色でした。

今回は、毎年恒例のシカゴ・ジャパンフェスティバルについて紹介します。シカゴ日本人会及びシカゴ日本商工会議所の主催により、日本文化の紹介を通じて地域社会との交流促進を図ることを目的に、1981年から開催されている中西部最大の日本祭りです。今年は6月16日に、会場はこれまでのシカゴ郊外から、初めてシカゴダウンタウンにあるミレニアムパークとシカゴ・カルチャーセンターの2会場で開催されました。

今年のテーマは、2020年オリンピック・パラリンピック開催地「TOKYO」です。江戸・東京の歴史や絆 Kizuna 8 と題した東北の姿を伝える写真展、生け花・盆栽などの展覧会の実施、丼やラーメンなどの日本食屋台の出店に加え、特別ゲストの桂サンシャインさんの英語落語会や、はるな愛さんのパフォーマンスなど、盛りだくさんの内容でした。また、TOTO社をはじめとする企業からの支援もあり、大変活気にあふれたイベントとなりました。

最も楽しみにしていた日本食文化コーナーでは、「亀八」レストランから牛丼やからあげ丼、「だるま」レストランからは牛肉の串焼き、「Mスクエア」ケータリングからはお寿司やラムネソーダ、「拉麺さん」レストランからラーメンやお好み焼きなどが提供され、どの屋台も長蛇の列でした。また、展示と実演では、着物・浴衣・半被の着付けや、鎧甲の試着、生花、折り紙、日本の絵画、工芸品、茶道、和菓子など、日本文化が一堂に並び、多くの来場者が足を止めて見入っていました。

ジェットロブースでは、アザラシ型セラピーロボットのパロを紹介しました。パロは世界各地の医療施設や介護福祉施設などで使用されています。ここアメリカでは



シカゴ・ジャパンフェスティバルの様子

FDA（食品医薬品局）により医療機器として承認されています。関心を示した方々がパロを抱っこして写真を撮るなどして、パロとのふれあいを楽しんでくれました。驚いたことに、パロをすでに知っていた現地の方もいて、アメリカでも浸透しつつあります。

当日の天候は、あいにくの曇り空だったにもかかわらず、ダウンタウンの好立地な場所での開催ということも

あり、来場者は25,000人に達し、大盛況で幕を閉じました。日本のキャラクターのコスプレをした来場者も多く、クールジャパンは確実に存在していることも実感できました。是非、東京五輪では多くの外国人観光客の方にお越しいただき、日本の文化や歴史を体験し、日本を楽しんでもらえたらと思います。



Point in check

現地の旬な情報

現地で浸透している日本は？



米南東部に広がる葛

米国には日本から様々な植物が持ち込まれています。ワシントンDCのテムズ河畔に植樹された桜は、毎年春に可憐な花を咲かせ日米両国の友好の証ともなっています。一方、日本から持ち込まれた植物の中には、侵略的外来種に指定されている植物もあります。そのひとつがマメ科の植物である葛（Kudzu）です。葛は秋の七草のひとつであり、日本人には甘味のくず餅や漢方薬の葛根湯の原料として馴染みのある植物ですが、現在、米国南東部で大繁殖してしまい手の付けられない状態になっています。葛は1876年のフィラデルフィア万博の日本館での会場装飾がきっかけとなり、園芸向けに米国に持ち込まれたのが最初と言われます。その後、1935年の大嵐の影響で大被害を受けた草原の復旧策として、米国政府が補助金を出し葛の植樹を推進しました。約8.5千万もの葛の種が撒かれたそうです。

その後も緑化対策や水害防止用に植樹が進められた結果、米南東部を中心に急速に繁殖しました。現在では約3万平方キロメートルの範囲に広がっているとされ、在来植物の駆逐が懸念されています。政府による駆除が続けられていますが、広範囲にまで拡大してしまった現在ではあまり効果的な対策は取れていないようです。



葛の繁殖マップ(米南東部が主な繁殖地域 (出所: Eddmaps.org))

海外情報－産業機械業界をとりまく動向－目次

2019年 8月号

調査報告

- (ウィーン) European Biomass Conference & Exhibition 2019出張報告(その1)
- (シカゴ) 米国における医療機器産業の動向について

情報報告

- (ウィーン) Inter Solar Europe 2019出張報告
- (ウィーン) 再生可能エネルギーの発電コスト
- (ウィーン) 欧州環境情報
- (シカゴ) 米国環境産業動向
- (シカゴ) 最近の米国経済について
- (シカゴ) 化学プラント情報
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計(2019年4月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2019年4月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2019年4月)

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

今月の新技術①

A New technology of this month

船用SCRシステムに 最適な尿素水製造装置

日立造船株式会社
機械事業本部 船用機器・脱硝ビジネスユニット
営業部 脱硝グループ

グループ長 細川 隆一

1. はじめに

当社は、船用エンジンに搭載されるSCRシステム用に尿素水製造装置 (UDSシリーズ) を新たに開発し、販売を開始した。本装置は、NO_x (窒素酸化物) を除去する

SCRシステムの還元剤として使用される尿素水を尿素の粉末と船内の造水装置で得られる蒸留水から製造するものである。尿素水貯蔵タンクがコンパクトになり、船内で低コストかつ高品質な尿素水を製造することができ、安定的なNO_x排出の抑制に寄与する。



写真1 尿素水製造装置

2. 尿素水の製造フロー

本装置は、シンプルな構成機器をコンパクトなスキッド上に配置した。そのため操作は容易で、尿素粉を投入すれば尿素水が全自動運転で製造される。製造工程は下記(1)~(4)のとおりで、尿素水の製造にかかる所要時間は約4時間である。

- (1) 本体電源の投入
- (2) 尿素粉末の投入とタッチパネルに投入量入力
- (3) 自動で尿素製造・濃度調整
- (4) 尿素水保管タンクへの移送

3. 特長

- (1) 尿素水の使用量に応じて選択いただける3機種のラインナップ
- (2) 規制海域におけるSCRの運用に応じた尿素水製造量の最適化が可能
- (3) 試験船での豊富な運用実績で培った高い信頼性と容易な操作性

- (4) 尿素粉末の投入による落下衝撃や船体動揺によるスロッシング(液体の揺れ)に耐える優れた耐衝撃性能
- (5) 持ち運びや温度管理が容易で長期保管に適した尿素粉末を採用
- (6) 尿素水保管タンクの小型化に寄与

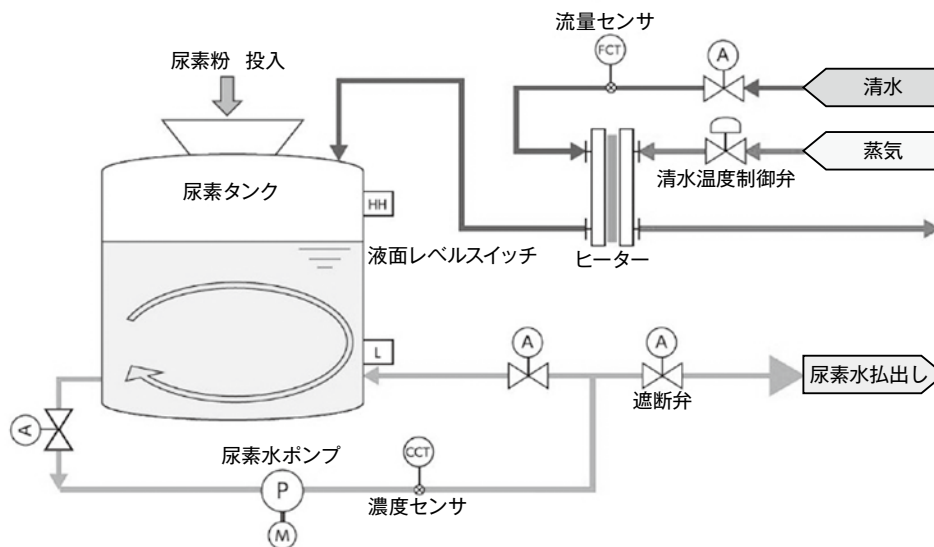
4. 仕様

主な仕様は表1に示す。

5. おわりに

本装置は今夏に初出荷し、内燃機関メーカーが製造するディーゼル発電機関及びSCRシステムとともに、新造船向けに搭載される予定となっている。

当社はIMO (International Maritime Organization : 国際海事機関) が定める船舶航行時のNOx排出量削減に関する第3次規制への対応として、今後も普及が見込まれる船用SCRシステムに対して本装置の拡販を図っていく。



A : 遮断弁、FC : 流量センサ、HH : 液面レベルスイッチ、P : 尿素水ポンプ、CC : 濃度センサ

図1 尿素水製造装置のフロー

表1 UDSシリーズ

型番	UDS-1000	UDS-500	UDS-300
最大投入量	1,000kg	500kg	300kg
最大製造量	2,500kg	1,250kg	750kg
製造濃度	40% (ISO18611相当)		
製造所要時間	約4時間(バッチ式)		
外形寸法	W2,200mm D2,000mm H1,900mm*	W2,170mm D2,000mm H1,800mm*	W2,000mm D1,900mm H1,400mm*

*手摺は含まず

トリシマ創業100周年記念事業

株式会社西島製作所
総務部 IR広報グループ

安 正子

株式会社西島製作所（以下、トリシマ）は、1919年に大阪市西区（現・此花区）西島町で創業し、以来ポンプメーカーとして歩み続けて本年8月1日に100周年を迎えました。2016年度に「未来につなぐ」というコンセプトの下、「創業100周年記念事業準備委員会」を発足し、「先人たちが築いてきた信用と、お客様や取引先などをはじめとしたステークホルダーのおかげさまで、今日のトリシマがある。101年目の扉を開き、次の100年も発展していくために、100周年を盛り上げよう！」との思いから、いくつかの記念事業に取り組んできました。そのうちの3つを紹介します。

1. 100周年記念ロゴの製作

「そもそもロゴって?」「どうやって作るの?」「やっぱりカタチより『何を伝えるか』が大事じゃない?」など、

手探り状態で話し合いがスタートしました。デザインはプロの方に依頼するという手もありましたが、100周年記念事業を「社員の皆を巻き込み、楽しんでもらいたい」との思いから、まずは社員からアイデアを集めてみよう、デザインを社内公募することになり、本社、国内支社・支店・営業所、海外支社・支店まで、全社員に告知しました。せいぜい20~30点くらいしか集まらないかと思いきや、締め切りを過ぎても続々と届き、最終的にはなんと130点以上ものアイデアが集まりました。なかには、社員の子どもたちが描いてくれたものもあり、社員の家族にも楽しんでもらえる心温まる企画となりました。

こうして集まったデザインを「グローバル」「情熱」「つながる笑顔」「ポンプー筋」「エコ」の5つのテーマに分け、最終候補を絞りました。それらを1案ずつ社員の前でプレゼンし投票した結果、「つながる笑顔」がテーマ



のロゴデザインに決定しました。

このデザインには、「これまで100年も続けてこられた感謝の気持ちと、未永く成長・発展していくこと」「ポンプの仕事で安心・安全を届け、世界中の人々を笑顔にできるように」という思いが込められており、無限大を表す∞の形には「これからも永続的に社会に貢献するとともに成長していく」というメッセージが込められています。

2. 100周年記念サイトの開設

100周年記念サイトでは、トリシマ全社員の「ご挨拶」をはじめ、創業から現在までの「100年のあゆみ」、国内だけでなく海外のスタッフも含めた1,000名もの社員の写真をスライドショーのように並べた「みんなの顔」、ポンプメーカーのプライドをかけた「ポンプライドクイズ」など、盛りだくさんに公開しています。

また、「100周年記念ロゴができるまで」「新制服ができるまで」「記念社史ができるまで」といった100周年記念事業のプロジェクトストーリーをご覧ください。ぜひトリシマ100周年記念サイト (www.torishima.co.jp/100/) を訪れてみてください。



100周年記念の特設サイト

3. 100周年記念誌「西島製作所の百年」の制作

「西島製作所の百年」は「トリシマの挑戦の歴史～過去・現在・未来～」を記し、なおかつ、将来にわたり「トリシマのDNAを引き継ぐための教育に使える資料」として編纂しました。過去の記念誌や社内報、技報などを片っ端から読みあさり、様々な部署の方に尋ねたりと手間と時間を一番かけました。

次世代を担う同僚や後輩たちが、ポンプの仕事に情熱をかけ、これまでトリシマを築いてこられた諸先輩方に感謝するとともに、今日に至るまでの数多くの苦難と挑戦の歴史を知ること、何を感じ、何を受け継ぎ、

そしてどんな未来を思い描くのか、そのための参考になればと思っています。

歴史以外にも、本社・工場設備の変遷、技術・製品の変遷、トリシマのグローバルゼーションをはじめ、「伝承すべきトリシマのDNA」と題し「モノづくりへの想い」について語る対談、トリシマポンプ入門として、「ポンプはどこで使われている?」「ポンプができるまで」を分かりやすく解説したつもりです。また、「トリシマの将来像～こんな会社をつくりたい～」というテーマで、製造や設計、営業など各部署の第一線で活躍する社員7名が真摯に、ときにユーモアも交えながら熱く語った座談会は、トリシマの皆の心に響き、私たちの将来を考えさせられるものになっています。

最後に、8月1日の創立100周年記念式典の記事を入れて完成です。この会誌が発行される頃には無事校了を迎えていることでしょう。

本稿では、主な3つを紹介しましたが、他にも20年以上ぶりに制服を一新したり、経営理念と行動指針を改めました。また、本社工場ビルの建て替えも進行中です。

私たちトリシマは、100年にわたり培ってきた技術や人財を、守るべきは守り、時代の変化やニーズとともに変えるべきは変え、ポンプメーカーとして、これからの100年も進化していきます。今後とも皆様からのご指導・ご鞭撻をよろしくお願いいたします。



制服をリニューアル

イベント情報

●センサエキスポジャパン2019

会 期：9月11日(水)～9月13日(金)

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

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：フジサンケイビジネスアイ(日本工業新聞社)営業・事業本部
センサエキスポジャパン事務局
TEL：03-3273-6180

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

●エヌプラス ～新たな価値をプラスする素材・技術の展示会～

会 期：9月11日(水)～9月13日(金)

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

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：エヌプラス事務局
TEL：03-3503-7621

公式サイト：<http://www.n-plus.biz/>

●エコテクノ2019 ～地球環境ソリューション展／エネルギー先端技術展～(第24回)

会 期：2019年10月9日(水)～11日(金)

開 催 概 要：地球環境時代にふさわしい低炭素・温暖化防止技術、浄化・汚染防止技術等の環境ソリューション技術とともに、創エネ・省エネ・蓄エネによる新たなエネルギー社会の実現に向けて、これらの普及拡大等に資する先進的製品・技術を一堂に紹介した展示会

会 場：西日本総合展示場 新館

お問い合わせ：公益財団法人北九州観光コンベンション協会内 エコテクノ2019主催事務局
TEL：093-511-6800

公式サイト：<https://www.eco-t.net/>

本 部

第65回運営幹事会(6月18日)

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 産業技術環境局 資源循環経済課 課長 福地真美 殿より「海洋プラスチックごみ問題への対応について」の講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 玉井優子 殿より「2019年度版ものづくり白書」についての説明があった。

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(2019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(2019年5月分)
- (3) 海外情報(2019年6月号)
- (4) 新入会員

第594回理事会(書面)(6月28日)

新入会員について承認した。

第45回優秀環境装置表彰式(6月18日)

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4件の計6件の表彰を行った。表彰対象装置及び受賞者は次のとおり。

- (1) 経済産業省産業技術環境局長賞
装置名：超高浄化とコンパクト化を実現した工業用集塵機(1シリーズ)
(株式会社流機エンジニアリング)
- (2) 中小企業庁長官賞
装置名：浮遊物・浮上油回収装置
(ECO EiT (エコイット))
(永進テクノ株式会社)
- (3) 日本産業機械工業会会長賞(応募申請書受付順)
装置名：プッシュプル式粉塵回収機
(株式会社アンレット)
装置名：高粘度汚泥対応汚泥乾燥機
(三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社)
装置名：低動力型消化槽攪拌装置
(メタウォーター株式会社、佐竹化学機械工業株式会社)

装置名：汚泥高混焼対応型流動床式ごみ焼却システム
(荏原環境プラント株式会社)

また、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7名を一般社団法人日本産業機械工業会会長が表彰した。

さらに、表彰式終了後、祝賀パーティーを開催した。

部 会

ボイラ・原動機部会

6月6日 部会総会

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- (2) 2019年度事業計画及び2019年度収支予算
- (3) 技術委員会の活動内容

化学機械部会

6月21日 業務委員会 若手社員育成のための基礎講座

次の講座を開催した。

- (1) テーマ：プラント機器の紹介
講 師：月島機械株式会社 産業事業本部 プラント計画部 副部長 迎崇博 殿
- (2) テーマ：熱交換器とその応用製品の紹介
講 師：株式会社ササクラ 常務取締役 東京支社長 塩見裕 殿
株式会社ササクラ 水処理事業部 東京水処理営業室 主任 松永裕衣 殿
- (3) テーマ：化学プラント機器の溶接と腐食
講 師：木村化工機株式会社 エンジニアリング事業部 技術部 主事 新谷大介 殿

鉦山機械部会

6月21日 ボーリング機械業務会

リスクアセスメントについて検討を行った。

環境装置部会

6月7日 環境ビジネス委員会 バイオマス発電推進分科会及び講演会

- (1) 分科会
2019年度の活動内容について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。

テーマ：バイオマス発電の現状と課題について
 講師：経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・
 新エネルギー部 新エネルギー課 課長補佐
 神沢吉洋 殿

6月11日～12日 環境ビジネス委員会 施設調査

- (1) 株式会社日本ベネックス 本社工場（長崎県諫早市）を訪問しリユース蓄電池システムについて調査を行った。
- (2) 唐津市清掃センター（佐賀県唐津市）を訪問し、一般廃棄物処理施設の基幹改良工事における小規模蒸気発電を採用したごみ処理施設について調査を行った。
- (3) みやま市バイオマスセンター「ルフラン」（福岡県みやま市）を訪問し、地域バイオマスのメタンガス化発電施設について調査を行った。

6月12日 環境ビジネス委員会 3Rリサイクル研究会 幹事会・研究会・WG・講演会

- (1) 幹事会
2019年度の活動内容及び研究会の議事内容について検討を行った。
- (2) 研究会
2019年度の活動内容について検討を行った。
- (3) WG
2019年度の活動内容について検討を行った。
- (4) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：有機物減容再生セラミック製造装置ERCM
講師：株式会社ASK商会 会長 荒木國臣 殿
株式会社エヌエイオー 代表取締役社長
高田直弘 殿

6月13日 環境負荷低減効果調査委員会 委員会

2019年度の活動内容（水処理分野）について、日本の排水処理と東南アジアの標準的な排水処理との比較にあたり、設定条件の選定、取りまとめ内容について検討を行った。

6月14日 環境ビジネス委員会 有望ビジネス分科会及び講演会

- (1) 分科会
2019年度の活動内容について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：レアアース泥の活用に向けた開発の現状と課題
講師：東京大学大学院 工学系研究科
資源・エネルギーフロンティアセンター

センター長／教授
 千葉工業大学 次世代海洋資源研究センター
 所長 加藤泰浩 殿

6月17日 環境ビジネス委員会 本委員会

2019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。

6月19日 環境ビジネス委員会 水分科会

- (1) 分科会
2019年度の活動内容について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：下水道事業へのBIM/CIMの導入促進に向けた取り組み
講師：国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部
下水道事業課 事業マネジメント推進室
課長補佐 栗原崇晃 殿

6月25日 環境ビジネス委員会 IoT調査分科会及び講演会

- (1) 分科会
2019年度の活動内容について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：2025年の崖問題とDX推進に向けた政策展開
講師：経済産業省 商務情報政策局 情報産業課
ソフトウェア産業戦略企画官 和泉憲明 殿

プラスチック機械部会

6月18日 輸出委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 市場動向調査報告書
- (2) 輸出に関する規制・関税等の動向
- (3) 海外展示会への参加

6月24日 ISO/TC270国内審議委員会 射出成形機分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/TC270 総会への参加
- (2) ISO 20430 のJIS化

風水力機械部会

6月5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。

- (1) 春季総会総括
- (2) 技術講習会の内容

(3) 50年の歩み(技術動向)の内容

(4) JIMSの内容

6月6日 ポンプ技術者連盟 春季総会及び事例発表会

(1) 総会

次の事項について承認・決定した。

- ① 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- ② 2019年度事業計画及び2019年度収支予算
- ③ 若手幹事会の内容
- ④ 海外視察の内容
- ⑤ 役員改選

次の通り選任した。

会 長：株式会社電業社機械製作所 執行役員
生産本部設計・研究統括 青山匡志(新任)

(2) 事例発表

次の事例発表を行った。

テーマ：カップリング製品について

講 師：日本ジョン・クレーン株式会社
Turbo&EOEM 営業部 Coupling課
課長 小島和之 殿

6月12日 ローター・ブロウ委員会 総会

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- (2) 2019年度事業計画及び2019年度収支予算
- (3) 受注実績及び市場動向調査
- (4) 役員改選

次の通り選任した。

委員長：株式会社アンレット 取締役 関東エリア長
東京営業所 所長 川上嘉勝(新任)

6月13日 プロセス用圧縮機委員会 春季総会

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- (2) 2019年度事業計画及び2019年度収支予算
- (3) ISO/TC118 SC1 (圧縮機)の内容
- (4) プロセス用圧縮機受注統計

6月13日 汎用送風機委員会 春季総会

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- (2) 2019年度事業計画及び2019年度収支予算
- (3) JIMSの内容

6月20日 汎用ポンプ委員会 春季総会

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- (2) 2019年度事業計画及び2019年度収支予算

6月26日 排水用水中ポンプシステム委員会

委員会ホームページの掲載内容について報告及び検討を行った。

6月27日 汎用圧縮機委員会 春季総会

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- (2) 2019年度事業計画及び2019年度収支予算

運搬機械部会

6月3日 クレーン企画委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 産機工受注統計
- (2) クレーンに関する情報交換

6月4日 JIS B 8850原案作成委員会

JIS B 8850 (ベルトラッシング)の改正原案を取りまとめた。

6月7日 コンベヤ技術委員会 委員会及び施設見学会

(1) 委員会

「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」について検討を行った。

(2) 施設見学会

株式会社ファンケル美健 滋賀工場(滋賀県蒲生郡)を訪問し、化粧品製造工程の見学を行った。

6月12日 巻上機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) JIMS J-2003 (軽量形クレーン)の改正
- (2) JIS B 8812 (チェーンブロック用リンクチェーン)の改正
- (3) JIS B 8816 (巻上用チェーンスリング)の改正
- (4) JIS B 0148 (巻上機一用語)の改正

6月12日 巻上機委員会 ISO/TC111国内審議委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/TC96 (クレーン) 2019年国際会議の結果概要
- (2) TC111活動概況
- (3) 2019年TC111及びSC3国際会議への参加
- (4) ISO/DIS 2415 (シャックル)の承認投票行動
- (5) 鍛造部品の靱性評価方法
- (6) ISO 8539 (等級8チェーン用鍛鋼吊り金具)の定期見直し投票行動

6月19日 ISO/TC111幹事国会議

次の事項について検討を行った。

- (1) ISO/TC111及びSC3の幹事国運営業務に係る懸案事項
- (2) 2019年TC111、SC3及びSC3/AHG1国際会議の開催準備

6月19日 ISO/TC111国内審議委員会 靱性対策WG

2019年10月に開催するSC3/AHG1国際会議に向けて鍛造部品の靱性評価方法に係る対応方針について検討を行った。

6月19日 昇降機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) バリアフリー比較調査
- (2) 2019年度委員会研修会

6月28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28日 流通設備委員会 クレーン分科会

次の事項について検討を行った。

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

動力伝導装置部会**6月20日 減速機委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 今後の業界動向
- (2) 2019年度施設調査の実施計画

業務用洗濯機部会**6月11日 定例部会**

記者発表会の資料について検討を行った。

6月11日 記者発表会

次の事項について関係者に発表を行った。

- (1) 2019年度事業計画
- (2) 2019年度部会役員体制
- (3) 2018年度出荷統計

エンジニアリング部会**6月4日 企画委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2019年度部会役員体制
- (2) 2019年度部会活動内容及びスケジュール

委員会**政策委員会****6月12日 委員会**

経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐 長谷川洋 殿より「製造業を巡る環境変化に対する課題と方向性」等について説明があった。

次いで、次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 統計関係報告(2019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(2019年5月分)
- (3) トピックス

環境委員会**6月18日 環境活動報告書作成WG**

2019年度報告書の構成を検討し、取材事業所の選定等を行った。

6月19日 環境活動基本計画フォローアップWG

2019年度定例調査実施に際しての調査方針と調査項目の検討を行った。

6月21日 VOC自主管理WG

2019年度VOC(揮発性有機化合物)大気排出実績調査実施に際しての調査方針と調査項目の検討を行った。

エコスラグ利用普及委員会**6月4日 幹事会**

次回委員会の議事について確認を行った。

6月13日 利用普及分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 自治体連絡会の開催
- (2) 「2019年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」への改善提案
- (3) 今後のスケジュール

6月21日 エコスラグ利用普及委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

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

6月26日~27日 利用普及分科会 施設調査

山形県の次の施設を訪問し、施設運営や熔融スラグ有効利用について意見交換を行った。

- (1) 山形広域環境事務組合(立谷川)(流動床式ガス化溶融炉150トン/日)
- (2) 山形広域環境事務組合(川口)(流動床式ガス化溶融炉150トン/日)

関西支部

委員会

政策委員会

6月21日 委員会

次の事項について報告を行った。

- (1) 統計関係報告(2019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(2019年5月分)
- (3) 海外情報(2019年6月号)
- (4) 新入会員

労務委員会

6月4日 委員会及び講演会

- (1) 委員会
2018年度事業報告について報告を行った。
- (2) 講演会
次の講演会及び意見交換を行った。
テーマ：「同一労働同一賃金」への対応
講師：大阪働き方改革推進支援・賃金相談センター
南社会保険労務士事務所 特定社会保険労務士
南英一 殿

部会

ボイラ・原動機部会

6月14日 部会総会

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2019年度事業計画
- (2) 2018年度決算報告及び2019年度収支予算
- (3) OBM会収支
- (4) 施設調査の実施
- (5) 東西合同会議

環境装置をお探しの方！

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

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

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

環境装置検索



“環境装置検索”で検索！

環境装置検索

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

【お問い合わせ先】

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

- 9月11日 政策委員会
- 9月25日 運営幹事会
- 10月16日 政策委員会
- 10月17日 運営幹事会

部 会

ボイラ・原動機部会

- 9月5日 ボイラ幹事会
- 27日 ボイラ技術委員会
- 10月3日 ボイラ幹事会

鋳山機械部会

- 9月中旬 骨材機械委員会
- 10月中旬 JIS M 0103ポーリング用機械・器具用語
改正原案作成委員会
- 〃 ポーリング機械業務会

化学機械部会

- 9月19日 技術委員会 施設見学会

環境装置部会

- 9月上旬 環境ビジネス委員会 第3回有望ビジネス
分科会
- 〃 部会 幹事会
- 9月10日 環境負荷低減効果調査委員会 第2回委員会
- 10月上旬 環境ビジネス委員会 第2回委員会
- 〃 環境ビジネス委員会 第3回水分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 第3回バイオマス発電
推進分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 第3回先端技術調査
分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 第3回IoT調査分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 第3回3Rリサイクル
研究会

タンク部会

- 9月26日 政策分科会 施設見学会

プラスチック機械部会

- 9月上旬 特許委員会
- 〃 東北地区委員会
- 9月中旬 ISO/TC270ブロー成形機分科会
- 〃 メンテナンス委員会
- 10月下旬 技術委員会

風水力機械部会

- 9月3日 プロセス用圧縮機委員会
- 5日 ロータリ・ブロワ委員会
- 6日 ポンプ技術者連盟 若手幹事会
- 12日 送風機技術者連盟 常任幹事会
- 12日 送風機技術者連盟 第17回技術講習会
- 13日 汎用ポンプ委員会
- 19日 排水用水中ポンプシステム委員会
- 20日 汎用送風機委員会
- 10月上旬 ポンプ国際規格審議会
- 16日 ロータリ・ブロワ委員会
- 10月中旬 汎用ポンプ委員会
- 〃 汎用送風機委員会
- 10月21日 汎用圧縮機委員会
- 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 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
- 〃 昇降機委員会
- 9月下旬 コンベヤ技術委員会
- 〃 流通設備委員会建築分科会
- 10月下旬 コンベヤ技術委員会
- 〃 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
- 〃 コンベヤ技術委員会 仕分けコンベヤ
JIS改正WG
- 〃 昇降機委員会

動力伝導装置部会

9月下旬 減速機委員会
10月下旬 減速機委員会

業務用洗濯機部会

10月24日 技術委員会
定例会議

エンジニアリング部会

9月3日 企画委員会 施設見学会

委員会**エコスラグ利用普及委員会**

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

関西支部**部会****ボイラ・原動機部会**

9月19日 定例会議・講演会
10月3～4日 東西合同会議

科学機械部会

9月11日 総会・施設調査・講演会

風水力機械部会

9月4日 総会・講演会

環境装置部会

10月8～9日 施設調査

委員会**政策委員会**

9月27日 委員会
10月23日 委員会

会員名簿2018-2019

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

工業会会員の当社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

2017(平成29)年度 環境装置の生産実績

頒 価：実費頒布
連絡先：環境装置部 (TEL：03-3434-6820)

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

プラスチック機械産業の市場動向調査報告書(2019年2月発行版)

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

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

風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

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

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

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編(改訂第3版)

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

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

ユニット式ラック構造設計基準 (JIMS J-1001:2012)解説書

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

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

物流システム機器ハンドブック

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

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

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

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

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

コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

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

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

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

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

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

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

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

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

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

東京直下地震のエレベータ被害予測に関する研究

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

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

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

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

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

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

2018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(2019年5月発行)。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル(改訂版)

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

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

港湾工事用エコスラグ利用手引書

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

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

2018年度 環境活動報告書

頒 価：無償頒布
連絡先：企画調査部 (TEL：03-3434-6823)

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

産業機械受注状況(2019年5月)

企画調査部

1. 概要

5月の受注高は2,813億8,700万円、前年同月比74.9%となった。

内需は、1,879億2,800万円、前年同月比87.3%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比93.8%、非製造業向けは同77.5%、官公需向けは同76.2%、代理店向けは同102.1%であった。

増加した機種は、鋳山機械(149.5%)、タンク(107.9%)、圧縮機(105.3%)、送風機(186.2%)、金属加工機械(117.2%)の5機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(86.6%)、化学機械(89.2%)、プラスチック加工機械(84.9%)、ポンプ(95.9%)、運搬機械(63.4%)、変速機(90.4%)、その他機械(77.8%)の7機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、934億5,900万円、前年同月比58.2%となった。

5月、プラント案件はなかった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(394.3%)、鋳山機械(220.9%)、ポンプ(126.4%)、金属加工機械(240.6%)の4機種であった(括弧の数字は前年同月比)。減少した機種は、化学機械(18.4%)、タンク(10.5%)、プラスチック加工機械(51.5%)、圧縮機(88.1%)、送風機(45.4%)、運搬機械(76.8%)、変速機(43.0%)、その他機械(63.8%)の8機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

2. 機種別の動向

①ボイラ・原動機

電力、外需の増加により前年同月比139.1%となった。

②鋳山機械

窯業土石、建設、外需の増加により同157.0%となった。

③化学機械(冷凍機械を含む)

その他非製造業、外需の減少により同51.5%となった。

④タンク

石油・石炭の増加により同107.0%となった。

⑤プラスチック加工機械

自動車、外需の減少により同61.8%となった。

⑥ポンプ

外需の増加により同102.6%となった。

⑦圧縮機

外需の減少により同97.0%となった。

⑧送風機

鉄鋼、官公需の増加により同173.7%となった。

⑨運搬機械

電力、卸売・小売、外需の減少により同69.2%となった。

⑩変速機

食品、その他製造業、外需の減少により同78.3%となった。

⑪金属加工機械

鉄鋼、外需の増加により156.8%となった。

(表3) 2019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)
金額単位:百万円

※2011年4月より需要者分類を改訂しました。

需要者別		機種別	ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間	製造業	食品工業	844	0	1,406	213	0	1	28	122	14	838	63	0	52	3,581
		繊維工業	96	0	15	173	0	92	10	0	0	68	9	0	96	559
		紙・パルプ工業	1,181	0	395	169	0	16	64	11	20	138	46	0	32	2,072
		化学工業	479	0	10,054	850	195	576	354	513	47	510	174	61	311	14,124
		石油・石炭製品工業	586	8	1,866	675	1,929	69	192	683	5	167	1	0	190	6,371
		窯業土石	61	993	651	169	0	0	12	25	4	10	55	65	122	2,167
		鉄鋼業	647	47	1,009	338	0	2	484	222	928	209	261	3,774	99	8,020
		非鉄金属	468	46	516	339	0	1	32	6	17	78	4	46	84	1,637
		金属製品	44	0	11	171	0	0	0	46	0	175	95	1,160	271	1,973
		はん用・生産用機械	51	0	144	4,229	0	590	14	4,427	38	386	203	130	855	11,067
	非製造業	業務用機械	1	0	152	3,542	0	53	4	1	0	34	0	0	226	4,013
		電気機械	▲304	0	1,843	3,380	0	248	15	140	11	134	51	240	36	5,794
		情報通信機械	14	0	45	28	0	81	168	5	0	1,729	125	7	1,081	3,283
		自動車工業	330	0	88	1,182	0	1,432	97	29	142	1,665	173	597	376	6,111
		造船業	58	0	541	635	0	0	32	158	0	367	22	8	83	1,904
		その他輸送機械工業	40	0	7	0	0	23	20	10	0	20	65	88	1,442	1,715
		その他製造業	355	66	1,698	0	0	3,120	476	108	21	534	671	97	4,910	12,056
		製造業計	4,951	1,160	20,441	16,093	2,124	6,304	2,002	6,506	1,247	7,062	2,018	6,273	10,266	86,447
		農林漁業	7	0	1	94	0	0	1	13	2	85	9	0	16	228
		鉱業・採石業・砂利採取業	27	448	67	0	0	0	5	2	0	69	14	3	4	639
官公需	建設業	52	307	54	310	0	0	89	401	2	65	20	53	405	1,758	
	電力業	15,653	0	1,770	26	0	0	585	194	208	579	97	0	356	19,468	
	運輸業・郵便業	348	0	982	1,752	0	0	21	1	59	2,571	75	0	67	5,876	
	通信業	95	0	0	39	0	0	0	0	0	767	3	0	6	910	
	卸売業・小売業	37	0	139	827	0	0	1,629	144	34	1,003	0	86	62	3,961	
	金融業・保険業	59	0	0	169	0	0	1	6	0	21	0	0	0	256	
	不動産業	143	0	0	0	0	0	0	3	0	100	10	0	0	256	
	情報サービス業	129	0	30	169	0	0	0	0	4	2	0	0	0	334	
	リース業	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	その他非製造業	1,196	0	1,601	1,303	62	8	2,693	226	196	1,176	10	37	1,613	10,121	
非製造業計	17,747	755	4,644	4,689	62	8	5,024	990	505	6,438	238	179	2,529	43,808		
民間需要合計		22,698	1,915	25,085	20,782	2,186	6,312	7,026	7,496	1,752	13,500	2,256	6,452	12,795	130,255	
官公需	運輸業	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	43	
	防衛省	804	0	0	114	0	0	0	0	0	0	0	0	153	1,071	
	国家公務	33	0	6	0	0	0	231	19	1	1	0	0	3	294	
	地方公務	154	0	5,778	337	1	0	3,066	356	727	17	7	0	16,059	26,502	
	その他官公需	439	0	670	341	0	0	886	35	14	21	270	10	47	2,733	
官公需計		1,430	0	6,454	792	1	0	4,183	410	785	39	277	10	16,262	30,643	
海外需要		22,746	338	7,017	8,645	2	9,052	6,405	9,483	69	13,893	438	6,475	8,896	93,459	
代理店		184	28	33	13,542	0	277	6,035	4,165	382	1,763	150	197	274	27,030	
受注額合計		47,058	2,281	38,589	43,761	2,189	15,641	23,649	21,554	2,988	29,195	3,121	13,134	38,227	281,387	

産業機械輸出契約状況(2019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、845億800万円、前年同月比56.3%となった。

5月、プラント案件はなかった。

単体は845億800万円、前年同月比112.6%となった。

地域別構成比は、アジア73.2%、ヨーロッパ9.5%、北アメリカ7.4%、中東3.9%、ロシア・東欧2.8%となっている。

2. 機種別の動向

(1) 単体機械

①ボイラ・原動機

アジアの増加により、前年同月比407.9%となった。

②鉱山機械

アジア、中東、アフリカの増加により、前年同月比342.7%となった。

③化学機械

アジア、ロシア・東欧の増加により、前年同月比193.7%となった。

④プラスチック加工機械

アジアの減少により、前年同月比45.7%となった。

⑤風水力機械

中東、ヨーロッパの増加により、前年同月比102.8%となった。

⑥運搬機械

アジアの減少により、前年同月比75.5%となった。

⑦変速機

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比42.6%となった。

⑧金属加工機械

アジアの増加により、前年同月比385.8%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比160.9%となった。

(2) プラント

5月、プラント案件はなかった。

(表1) 2019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
2016年度	522,705	153.8	349	23.5	174,861	49.4	98,495	103.0	147,085	87.2	121,217	159.8	8,207	105.5	37,085	106.2
2017年度	262,541	50.2	1,858	532.4	180,127	103.0	125,545	127.5	173,269	117.8	152,824	126.1	8,660	105.5	61,513	165.9
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
2016年	402,923	103.0	1,623	59.6	295,568	88.7	91,857	89.4	136,191	70.5	95,360	102.2	7,935	97.4	30,481	66.6
2017年	406,934	101.0	432	26.6	166,967	56.5	127,135	138.4	171,853	126.2	161,204	169.0	8,644	108.9	41,677	136.7
2018年	315,026	77.4	1,412	326.9	379,977	227.6	118,391	93.1	191,626	111.5	138,737	86.1	8,466	97.9	59,785	143.4
2018年1~3月	64,156	30.8	509	-	44,061	142.6	27,748	94.6	47,240	102.9	35,559	80.9	2,192	100.7	33,519	245.0
4~6月	66,660	124.0	303	163.8	27,278	36.0	37,747	151.0	44,586	128.4	41,461	113.7	2,551	127.5	7,552	112.8
7~9月	38,834	80.6	106	23.9	58,644	157.1	26,308	70.5	49,211	113.5	30,383	75.1	1,929	80.2	12,250	105.6
10~12月	145,376	150.8	494	68.5	249,994	1093.6	26,588	74.9	50,589	105.7	31,334	77.7	1,794	87.0	6,464	66.6
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
2019.4~5累計	30,813	84.5	391	255.6	11,492	89.6	12,884	45.6	28,725	109.2	21,397	81.9	891	52.6	7,134	153.1
2019.1~5累計	185,244	184.1	680	102.7	44,470	78.2	41,785	74.6	80,863	110.0	47,120	76.4	2,424	62.4	20,698	54.2
2018年12月	120,963	307.8	109	58.0	18,624	195.1	10,171	110.9	18,899	99.9	9,417	56.2	660	83.5	1,995	103.0
2019年1月	45,681	715.9	101	148.5	8,347	33.8	12,749	133.7	18,533	114.0	7,661	120.2	615	77.6	4,080	21.9
2月	12,752	95.1	81	49.7	7,277	105.5	8,400	65.9	18,359	160.9	4,451	89.0	383	72.7	1,398	13.9
3月	95,998	216.4	107	38.5	17,354	139.3	7,752	142.1	15,246	77.9	13,611	56.3	535	61.4	8,086	165.5
4月	8,322	26.9	110	154.9	4,956	52.4	5,806	45.4	15,535	115.3	8,885	93.0	460	67.3	1,232	39.4
5月	22,491	407.9	281	342.7	6,536	193.7	7,078	45.7	13,190	102.8	12,512	75.5	431	42.6	5,902	385.8

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		金額	前年比	金額	前年比
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比				
2016年度	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3	153,044	38.7	1,537,039	89.9
2017年度	63,287	98.8	156,029	74.3	1,185,553	85.7	217,166	141.9	1,402,719	91.3
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
2016年	63,946	94.6	162,295	93.4	1,288,179	91.3	307,580	81.7	1,595,759	89.2
2017年	66,516	104.0	191,406	117.9	1,342,768	104.2	208,897	67.9	1,551,665	97.2
2018年	64,463	96.9	159,165	83.2	1,437,048	107.0	205,634	98.4	1,642,682	105.9
2018年1～3月	14,711	82.0	42,554	54.6	312,249	66.5	46,917	121.4	359,166	70.7
4～6月	17,265	110.9	40,130	115.6	285,533	100.2	104,830	811.1	390,363	131.0
7～9月	14,497	98.7	34,266	98.2	266,428	98.4	35,775	25.9	302,203	73.9
10～12月	17,990	98.2	42,215	96.3	572,838	180.4	18,112	93.6	590,950	175.4
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
2019.4～5累計	15,086	139.9	8,566	30.1	137,379	78.2	0	-	137,379	54.7
2019.1～5累計	33,948	133.2	45,742	64.4	502,974	103.1	139,994	114.6	642,968	105.4
2018年12月	6,898	95.1	14,129	86.3	201,865	167.9	18,112	115.3	219,977	161.8
2019年1月	5,733	103.5	18,324	108.9	121,824	116.0	0	-	121,824	116.0
2月	6,835	127.2	7,381	66.9	67,317	87.9	0	-	67,317	87.9
3月	6,294	165.8	11,471	78.0	176,454	135.1	139,994	298.4	316,448	178.3
4月	6,451	119.0	1,114	7.3	52,871	52.5	0	-	52,871	52.5
5月	8,635	160.9	7,452	56.3	84,508	112.6	0	-	84,508	56.3

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お詫び申し上げます。

③化学機械 2017年 金額 誤 167,967 → 正 166,967 ⑧金属加工機械 2016年 前年比 誤 67.6 → 正 66.6 ⑬総額 2017年 金額 誤 1,551,675 → 正 1,551,665

(表2) 2019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編)

金額単位:百万円

(単体機械)	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	36	19,926	489.3%	18	163	209.0%	64	3,045	154.5%	30	5,295	40.0%	1,324	7,955	77.8%
中東	1	351	283.1%	1	47	-	5	412	158.5%	4	100	204.1%	209	1,492	456.3%
ヨーロッパ	2	79	85.9%	11	11	-	9	621	554.5%	16	385	82.6%	91	2,097	832.1%
北アメリカ	8	1,879	167.6%	0	0	-	10	781	184.6%	22	855	54.9%	299	562	44.1%
南アメリカ	1	33	-	0	0	-	1	2	66.7%	2	207	235.2%	30	61	82.4%
アフリカ	3	30	40.0%	12	54	1350.0%	1	2	0.4%	0	0	-	12	39	8.0%
オセアニア	21	75	394.7%	12	6	-	1	19	1900.0%	1	9	112.5%	15	669	1858.3%
ロシア・東欧	1	118	1072.7%	0	0	-	3	1,654	4594.4%	5	227	238.9%	10	315	200.6%
合計	73	22,491	407.9%	54	281	342.7%	94	6,536	193.7%	80	7,078	45.7%	1,990	13,190	102.8%

(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	61	11,188	72.1%	16	247	50.1%	91	4,939	496.4%	3	3,236	167.5%	229	5,871	52.4%
中東	1	420	840.0%	0	0	-	1	5	38.5%	2	473	168.9%	12	▲6	-
ヨーロッパ	14	214	66.9%	4	62	17.0%	5	444	2775.0%	3	3,437	158.9%	236	709	109.4%
北アメリカ	7	652	97.6%	7	107	90.7%	14	194	42.0%	2	367	111.9%	277	876	64.5%
南アメリカ	3	2	50.0%	1	13	72.2%	5	210	1235.3%	1	123	168.5%	0	0	-
アフリカ	0	0	-	0	0	-	1	109	419.2%	1	195	169.6%	0	0	-
オセアニア	2	4	133.3%	1	2	11.1%	2	1	100.0%	2	804	169.3%	1	2	66.7%
ロシア・東欧	2	32	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	90	12,512	75.5%	29	431	42.6%	119	5,902	385.8%	14	8,635	160.9%	755	7,452	56.3%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,872	61,865	103.6%	0	0	-	1,872	61,865	95.9%	73.2%
中東	236	3,294	292.8%	0	0	-	236	3,294	292.8%	3.9%
ヨーロッパ	391	8,059	181.8%	0	0	-	391	8,059	181.8%	9.5%
北アメリカ	646	6,273	85.8%	0	0	-	646	6,273	19.4%	7.4%
南アメリカ	44	651	233.3%	0	0	-	44	651	233.3%	0.8%
アフリカ	30	429	33.6%	0	0	-	30	429	0.9%	0.5%
オセアニア	58	1,591	282.1%	0	0	-	58	1,591	282.1%	1.9%
ロシア・東欧	21	2,346	784.6%	0	0	-	21	2,346	784.6%	2.8%
合計	3,298	84,508	112.6%	0	0	-	3,298	84,508	56.3%	100.0%

環境装置受注状況(2019年5月)

企画調査部

5月の受注高は、292億4,300万円で、前年同月比93.3%となった。

1. 需要部門別の動向(前年同月との比較)

①製造業

鉄鋼向け産業廃水処理装置の減少により、85.6%となった。

②非製造業

電力向け排煙脱硫装置の増加により、147.3%となった。

③官公需

都市ごみ処理装置の減少により、90.4%となった。

④外需

排煙脱硫装置、排煙脱硝装置の増加により、109.8%となった。

2. 装置別の動向(前年同月との比較)

①大気汚染防止装置

電力、海外向け排煙脱硫装置、海外向け排煙脱硝装置の増加により、134.3%となった。

②水質汚濁防止装置

官公需向け下水污水处理装置の増加により、120.6%となった。

③ごみ処理装置

官公需、海外向け都市ごみ処理装置の減少により、79.0%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の増加により、147.4%となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位:百万円 比率:%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2016年度	71,873	95.1	73,771	111.7	145,644	102.9	512,092	117.6	657,736	114.0	91,632	261.1	749,368	122.4
2017年度	62,661	87.2	47,748	64.7	110,409	75.8	526,659	102.8	637,068	96.9	25,014	27.3	662,082	88.4
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
2016年	91,083	148.8	91,298	148.9	182,381	148.9	578,121	142.8	760,502	144.2	50,478	113.6	810,980	141.9
2017年	55,903	61.4	46,176	50.6	102,079	56.0	472,150	81.7	574,229	75.5	68,614	135.9	642,843	79.3
2018年	56,442	101.0	49,058	106.2	105,500	103.4	506,412	107.3	611,912	106.6	37,165	54.2	649,077	101.0
2018年1~3月	19,329	153.8	20,518	108.3	39,847	126.4	164,225	149.7	204,072	144.5	3,137	6.7	207,209	110.2
4~6月	12,973	97.4	6,112	145.7	19,085	109.0	87,334	68.3	106,419	73.2	7,455	214.9	113,874	76.5
7~9月	20,397	156.1	14,187	106.3	34,584	131.0	154,174	109.5	188,758	112.9	3,274	26.3	192,032	106.9
10~12月	3,743	22.1	8,241	85.0	11,984	45.0	100,679	107.4	112,663	93.6	23,299	390.3	135,962	107.6
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
2019.4~5累計	6,772	83.9	4,312	126.9	11,084	96.6	54,692	125.0	65,776	119.1	▲ 4,657	—	61,119	103.5
2019.1~5累計	38,298	139.8	31,746	132.7	70,044	136.5	97,586	46.9	167,630	64.6	10,271	147.6	177,901	66.8
2019年3月	20,927	221.1	19,401	124.5	40,328	161.0	16,358	15.1	56,686	42.4	5,154	496.5	61,840	45.9
4月	3,302	82.2	2,219	112.2	5,521	92.1	32,765	168.1	38,286	150.2	▲ 6,410	—	31,876	115.0
5月	3,470	85.6	2,093	147.3	5,563	101.6	21,927	90.4	27,490	92.4	1,753	109.8	29,243	93.3

(表2) 環境装置の装置別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位:百万円 比率:%

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2016年度	96,887	112.8	208,053	114.4	442,990	129.2	1,438	99.8	749,368	122.4
2017年度	49,375	51.0	201,500	96.9	410,057	92.6	1,150	80.0	662,082	88.4
2018年度	28,444	57.6	218,181	108.3	310,280	75.7	1,745	151.7	558,650	84.4
2016年	127,102	206.7	208,857	128.8	473,494	136.6	1,527	101.5	810,980	141.9
2017年	61,788	48.6	209,322	100.2	370,542	78.3	1,191	78.0	642,843	79.3
2018年	21,783	35.3	228,463	109.1	397,204	107.2	1,627	136.6	649,077	101.0
2018年1~3月	11,003	47.0	54,698	87.5	141,286	138.8	222	84.4	207,209	110.2
4~6月	7,279	174.1	36,050	110.5	70,295	62.8	250	129.5	113,874	76.5
7~9月	7,675	31.1	64,433	106.1	119,288	127.4	636	115.8	192,032	106.9
10~12月	▲4,174	—	73,282	137.1	66,335	104.9	519	279.0	135,962	107.6
2019年1~3月	17,664	160.5	44,416	81.2	54,362	38.5	340	153.2	116,782	56.4
2019.4~5累計	6,177	105.5	16,905	98.4	37,802	105.4	235	157.7	61,119	103.5
2019.1~5累計	23,841	141.4	61,321	85.3	92,164	52.0	575	155.0	177,901	66.8
2019年3月	11,735	280.1	23,310	71.4	26,638	27.3	157	155.4	61,840	45.9
4月	2,731	83.1	8,145	82.1	20,880	144.6	120	169.0	31,876	115.0
5月	3,446	134.3	8,760	120.6	16,922	79.0	115	147.4	29,243	93.3

(表3) 2019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		
	機種	製造業											非製造業			計	地方自治体	その他	小計					
		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業					その他			小計	
大気汚染防止装置	集じん装置	23	1	2	1	2	35	33	214	9	88	147	555	1	26	57	84	639	5	0	5	63	707	
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	186	0	0	0	186	920	0	3	923	1,109	0	0	0	678	1,787	
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	21	0	0	21	26	0	0	0	777	803	
	排ガス処理装置	0	0	1	0	0	3	0	1	0	5	5	15	0	0	32	32	47	51	0	51	12	110	
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	29	0	0	0	0	29	10	0	10	0	39	
	小計	23	1	3	1	7	38	33	401	9	93	181	790	942	26	92	1,060	1,850	66	0	66	1,530	3,446	
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	462	0	165	107	0	151	▲1	196	0	829	259	2,168	246	7	0	253	2,421	15	9	24	9	2,454	
	下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	28	28	4,479	3	4,482	2	4,512	
	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	10	3	0	0	0	0	0	125	1	1	23	163	0	0	0	0	163	771	511	1,282	0	1,445	
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	関連機器	98	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	110	3	0	16	19	129	19	0	19	201	349	
	小計	570	3	165	107	0	151	▲1	321	1	841	283	2,441	249	7	44	300	2,741	5,284	523	5,807	212	8,760	
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	0	0	176	176	207	15,935	0	15,935	11	16,153		
	事業系廃棄物処理装置	0	0	1	0	0	0	0	17	0	0	49	67	0	0	536	536	603	0	0	0	0	603	
	関連機器	0	0	20	0	0	0	6	0	0	0	26	6	0	15	21	47	119	0	119	0	166		
	小計	0	0	21	0	0	0	6	17	0	0	80	124	6	0	727	733	857	16,054	0	16,054	11	16,922	
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	115	0	0	0	0	115	115	0	0	0	0	115	
	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	115	115	0	0	0	0	115	115	0	0	0	0	115	
合計	593	4	189	108	7	189	38	739	10	934	659	3,470	1,197	33	863	2,093	5,563	21,404	523	21,927	1,753	29,243		

ポンプ需要部門別受注状況(2009～2018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：%

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
製 造 業	18,188	20,797	22,241	21,880	23,421	23,323	27,775	27,964	29,722	30,248
	72.6	114.3	106.9	98.4	107.0	99.6	119.1	100.7	106.3	101.8
非 製 造 業	43,863	43,871	49,457	58,680	58,543	64,119	68,365	69,123	70,301	68,045
	108.5	100.0	112.7	118.6	99.8	109.5	106.6	101.1	101.7	96.8
民 間 需 要 合 計	62,051	64,668	71,698	80,560	81,964	87,442	96,140	97,087	100,023	98,293
	94.8	104.2	110.9	112.4	101.7	106.7	109.9	101.0	103.0	98.3
官 公 需	70,999	61,305	71,888	91,545	88,445	85,859	102,582	95,735	102,616	103,944
	89.8	86.3	117.3	127.3	96.6	97.1	119.5	93.3	107.2	101.3
代 理 店	64,338	64,080	67,712	75,455	76,231	71,510	72,963	73,839	77,073	79,255
	95.2	99.6	105.7	111.4	101.0	93.8	102.0	101.2	104.4	102.8
内 需 合 計	197,388	190,053	211,298	247,560	246,640	244,811	271,685	266,661	279,712	281,492
	93.0	96.3	111.2	117.2	99.6	99.3	111.0	98.2	104.9	100.6
海 外 需 要	76,108	83,883	86,763	85,721	88,787	91,612	90,925	81,236	87,290	94,926
	76.6	110.2	103.4	98.8	103.6	103.2	99.3	89.3	107.5	108.7
受 注 額 合 計	273,496	273,936	298,061	333,281	335,427	336,423	362,610	347,897	367,002	376,418
	87.8	100.2	108.8	111.8	100.6	100.3	107.8	95.9	105.5	102.6

産業機械機種別生産実績(2019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)			85,629
ボイラ			2,831
一般用ボイラ	587	520t/h	781
水管ボイラ	565	501t/h	728
2t/h未満	452	233t/h	391
2t/h以上35t/h未満	113	268t/h	337
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	—	—	—
その他の一般用ボイラ(煙管ボイラ、鑄鉄製ボイラ、丸ボイラ等)	22	19t/h	53
船用ボイラ	20	32t/h	197
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	1,853
タービン			6,243
蒸気タービン			5,330
一般用蒸気タービン	12	21,784kW	256
船用蒸気タービン	×	×	×
蒸気タービンの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	×
ガスタービン	12	22,960kW	913
内燃機関	389,583	9,401,721PS	76,555

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
土木建設機械、鉱山機械及び破碎機			146,307
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,271		1,321
破碎機	28		496

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		7,425,758	14,940,186				
化学機械	3,880	6,501,909	14,093,152	混合機、かくはん機及び粉碎機	343	884,580	3,331,504
ろ過機器	89	165,325	669,673	反応用機器	57	1,229,923	1,662,685
分離機器	529	267,002	712,560	塔槽機器	167	578,454	1,187,468
集じん機器	1,958	785,032	1,353,555	乾燥機器	168	666,660	1,882,988
熱交換器	569	1,924,933	3,292,719	貯蔵槽	64	923,849	847,034
とう(套)管式熱交換器	166	580,797	1,496,551	固定式	53	404,006	374,210
その他の熱交換器	403	1,344,136	1,796,168	その他の貯蔵槽	11	519,843	472,824

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		×	×
製紙機械	×	×	×
プラスチック加工機械	1,211	10,726	16,186
射出成形機(手動式を除く)	1,061	9,391	11,948
型締力100t未満	405	974	2,503
〃 100t以上200t未満	335	1,900	3,039
〃 200t以上500t未満	269	4,044	3,840
〃 500t以上	52	2,473	2,566
押出成形機(本体)	44	676	2,303
押出成形付属装置	69	228	637
ブロウ成形機(中空成形機)	37	431	1,298

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			30,740,213			31,240,509		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	207,340	6,504,423	14,628,225	231,572	7,070,837	15,240,236	296,953	7,699,889
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	35,155	3,691,236	6,585,065	32,398	3,563,335	6,296,048	64,371	3,150,644
単段式	26,836	2,243,636	3,227,816	24,399	2,147,425	3,202,634	57,348	2,282,137
多段式	8,319	1,447,600	3,357,249	7,999	1,415,910	3,093,414	7,023	868,507
軸・斜流ポンプ	19	184,203	342,621	20	195,913	384,371	18	105,620
回転ポンプ	33,619	402,508	821,089	33,943	430,130	881,498	8,111	205,381
耐しょく性ポンプ	73,190	406,286	3,606,151	70,619	409,514	3,440,363	48,242	167,597
水中ポンプ	41,665	1,218,570	2,034,253	71,997	1,887,440	2,977,001	151,271	3,580,835
汚水・土木用	38,905	1,020,456	1,576,111	69,138	1,690,231	2,541,181	146,030	3,254,894
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,760	198,114	458,142	2,859	197,209	435,820	5,241	325,941
その他のポンプ	23,692	601,620	1,239,046	22,595	584,505	1,260,955	24,940	489,812
真空ポンプ	5,703	...	3,758,961	5,790	...	3,936,109	1,977	...
圧縮機	20,935	4,041,976	9,673,860	18,207	3,837,136	9,201,167	16,529	3,331,842
往復圧縮機	17,786	847,915	1,203,369	15,258	738,091	1,019,489	13,697	1,101,321
可搬形	16,889	439,972	681,434	14,467	403,023	641,207	12,668	344,708
定置形	897	407,943	521,935	791	335,068	378,282	1,029	756,613
回転圧縮機	3,103	2,482,373	4,356,020	2,903	2,387,357	4,067,207	2,832	2,230,521
可搬形	1,562	1,460,198	1,947,692	1,450	1,430,650	1,837,173	1,434	1,306,644
定置形	1,541	1,022,175	2,408,328	1,453	956,707	2,230,034	1,398	923,877
遠心・軸流圧縮機	46	711,688	4,114,471	46	711,688	4,114,471	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	18,906	1,721,436	2,679,167	19,633	1,752,106	2,862,997	10,742	1,150,448
回転送風機	7,862	419,076	1,048,006	7,840	420,196	967,404	1,561	442,103
遠心送風機	9,640	1,114,286	1,419,050	9,912	1,128,133	1,647,447	8,101	510,270
軸流送風機	1,404	188,074	212,111	1,881	203,777	248,146	1,080	198,075

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			90,783				
運搬機械			49,875	コンベヤ	32,426	10,255	10,199
クレーン	1,662	7,372	7,645	ベルトコンベヤ	5,855	811	1,932
天井走行クレーン	388	1,646	2,069	チェーンコンベヤ	2,766	2,296	3,070
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	30	1,160	992	ローラーコンベヤ	17,850	2,185	1,613
橋形クレーン	47	2,192	1,802	その他のコンベヤ	5,955	4,963	3,584
車両搭載形クレーン	1,146	1,320	1,555	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,219	18,657	16,107
ローダ・アンローダ	3	393	437	エスカレータ (式)	139	...	2,226
その他のクレーン	48	661	790	機械式駐車装置 (基)	10	...	604
巻上機	63,450		3,112	自動立体倉庫装置 (基)	366	...	9,982
船用ウインチ	122	...	914	産業用ロボット			40,908
チェーンブロック	63,328	...	2,198	シーケンスロボット	×	...	×
				プレイバックロボット	8,621	...	19,530
				数値制御ロボット	3,582	...	15,712
				知能ロボット	×	...	×
				部品・付帯装置	...	...	3,658

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)			24,893,122	35,764,058			
固定比減速機	420,210	12,610,710	18,823,157	歯車(粉末や金製品を除く)	15,571,165	6,588,122	11,283,305
モータ付のもの	202,524	6,981,753	6,856,756	スチールチェーン	4,371,630m	5,694,290	5,657,596
モータなしのもの	217,686	5,628,957	11,966,401				

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鑄造装置			21,243					
金属一次製品製造機械			4,813					
圧延機械			394					
圧延機械(本体または一式のもの)及び同付属装置(シャワーはせん断機を含む)	29	414	356	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	38	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,463本	7,427	4,419	2,435本	7,278	4,329	634本	...
第二次金属加工機械			13,704			13,435		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	43	453	788	43	453	788	-	-
液圧プレス(リベティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	142	1,589	1,804	106	1,298	1,570	337	3,500
数値制御式(液圧プレス内数)	89	1,024	1,020	61	680	686	261	3,016
機械プレス	228	10,861	9,767	222	10,452	9,537	206	4,541
100t未満	141	1,467	2,813	147	1,436	2,793	139	2,099
100t以上500t未満	80	2,456	3,201	68	2,076	2,991	66	1,575
500t以上	7	6,938	3,753	7	6,940	3,753	1	867

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鑄造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	57	6,219	3,170	56	6,164	3,140	163	2,844
せん断機	6	105	144	6	...	144	1	...
鍛造機械	13	386	990	17	...	1,185	2	...
ワイヤーフォーミングマシン	18	118	211	18	...	211	-	...
鑄造装置	150	2,593	2,726					
ダイカストマシン	60	1,416	1,570	...	...	...	...	...
鑄型機械	8	267	635	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	82	910	521	...	...	...	...	...

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			208,846			223,600	
冷凍機	1,821,103		31,088	1,680,505		31,777	915,942
圧縮機(電動機付を含む)	1,814,691		24,731	1,674,691		25,790	907,423
一般冷凍空調用	312,898		5,713	160,647		2,728	302,433
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,501,793		19,018	1,514,044		23,062	604,990
遠心式冷凍機	25		680	25		680	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	179		1,413	190		1,462	15
コンデンシングユニット	6,208		4,264	5,599		3,845	8,504
冷凍機応用製品	2,011,070		173,364	2,559,604		187,373	2,729,958
エアコンディショナ	1,938,808		155,243	2,483,780		170,508	2,532,890
電気により圧縮機を駆動するもの	1,172,828		121,166	1,716,738		134,544	2,446,580
セパレート形	1,170,032		117,694	1,713,981		131,842	2,441,989
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,796		3,472	2,757		2,702	4,591
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	15,166		5,145	16,719		7,109	35,695
輸送機械用	750,814		28,932	750,323		28,855	50,615
冷凍・冷蔵ショーケース	20,245		5,943	19,824		6,053	38,989
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,825		1,107	13,181		1,366	13,587
除湿機	34,259		1,616	25,516		1,080	127,089
製氷機	6,412		1,293	6,516		1,269	6,763
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,314		4,182	1,041		3,948	1,510
冷凍・冷蔵ユニット	5,207		3,980	9,746		3,149	9,130
補器	9,290		3,539	9,378		3,616	8,089
冷凍・空調用冷却塔	490		855	470		834	568

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			8,636				
自動販売機	22,501		6,349	19,533		6,313	28,686
飲料用自動販売機	21,151		5,125	18,343		5,070	27,064
たばこ自動販売機	—		—	2		0	83
切符自動販売機	385		699	385		699	—
その他の自動販売機	965		525	803		544	1,539
自動改札機・自動入場機	461		485	283		319	1,065
業務用洗濯機	720		999	666		703	1,295

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	127,518	40,633
鉄骨	87,916	20,306
軽量鉄骨	15,850	3,681
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	15,889	11,413
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	3,498	1,186
水門(水門巻上機を含む)	1,593	2,140
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	2,772	1,907
架線金物	11,068千個	3,393

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

送信先

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

発信元

貴社名： 所属・役職： 氏名： TEL： FAX：

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

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

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

購読料 定価 1部：756円 年間購読料：9,072円

▶ 年 月号から購読を希望します。

住 所 〒 _____

貴 社 名 _____

部課名・お役職 _____

ご 氏 名 _____

TEL・FAX _____

2 「産業機械」の送付先変更について

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

旧送付先	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 _____)

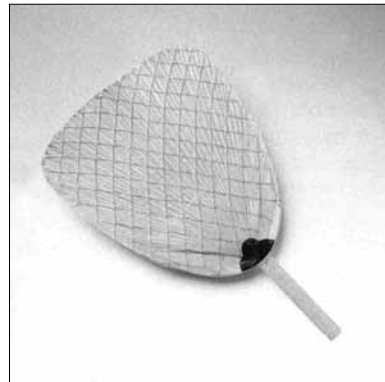
記事募集のご案内

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）。ぜひ貴社のPRの場としていただけると幸いに存じます。ご寄稿に関するお問い合わせにつきましては下記までご連絡ください。

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

編集後記

■8月号の特集「風水力機械」では、巻頭企画として部長はじめ部会活動にご参画いただいている主要メンバーの皆様による座談会を、また技術情報として風水力機械の中でも水に関係する装置や技術、事例について紹介させていただきました。風水力機械部会の皆様、ご関係の皆様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、心より御礼申し上げます。



◎今月号の伝統工芸品は「丸亀うちわ」(まるがめうちわ)です。

(歴史)

四国の金毘羅参りの土産物として丸金印入りの渋うちわが考案されました。江戸時代中頃には、丸亀藩が藩士の内職として勧めたことで、今日の丸亀うちわ作りの土台ができました。全国のうちわ生産量の約90%を占めています。

(特徴)

丸亀うちわの特徴は、柄と骨が一本の竹で作られているものが多いことです。柄は丸柄と平柄の両方があります。

(作り方)

うちわの骨の部分は、マダケやハチク等の竹を削って作ります。次に、できた骨に丁寧に和紙を貼り、色を付ける場合は柿渋や天然の漆を塗ります。

(作り手から一言)

地元では古くから、「伊予竹に 土佐紙貼りて あわ(阿波)ぐれば 讃岐うちわで 至極(しごく 四国)涼しい」とうたわれているように、讃岐の特産品として名をはせています。

(主要製造地域) 香川県/丸亀市

(指定年月日) 1997年5月14日

産業機械

No.827 Aug

2019年8月7日印刷

2019年8月20日発行

2019年8月号

発行人/一般社団法人日本産業機械工業会 田中 信介

ホームページアドレス <http://www.jsim.or.jp>

発行所・販売所/本部

販売所/関西支部

編集協力/株式会社千代田プランニング

印刷所/株式会社新晃社

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)

TEL：(03)3434-6821 FAX：(03)3434-4767

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

TEL：(06)6363-2080 FAX：(06)6363-3086

TEL：(03)3815-6151 FAX：(03)3815-6152

TEL：(03)3800-2881 FAX：(03)3800-3741

■本誌はFSC認証紙を使用しています。

(工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています)

●無断転載を禁ず

賛助会員制度のご案内

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

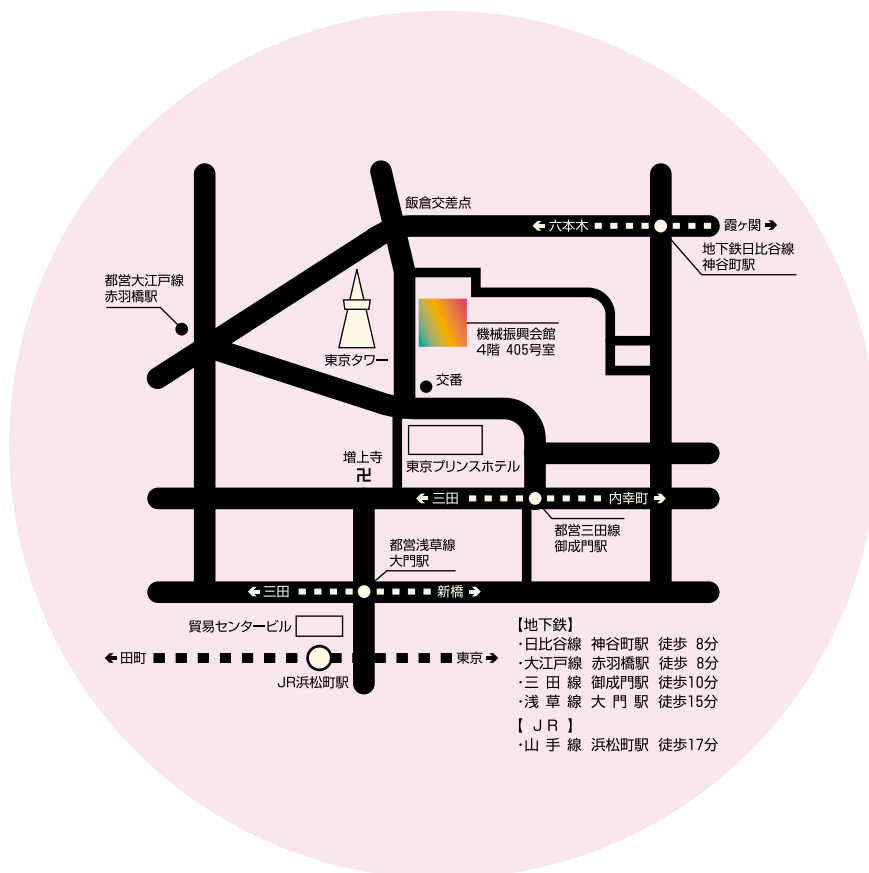
当工業会では常時新入会員の募集を行っておりますが、正会員（産業機械製造業者）の他に、関連する法人及び個人並びに団体各位に対して事業活動の成果を提供する賛助会員制度も設置しております。

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

賛助会員の特典

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

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



一般社団法人日本産業機械工業会

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

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