

産 業

No. 886

機 械

August

8

2024

特集

「風水力機械①」



特許庁の特許審査に貢献してみませんか？

専 門 技 術 者 募 集

知 財 経 験
不 問



*Ph.D 約150名が在籍

☆IPCCは、特許庁の登録調査機関です！

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う
専門技術者を募集しています。



IPCC紹介動画

IPCC 専門技術者



* 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照

特許調査はIPCCにお任せください！

知財部も納得の品質

民間向け特許調査サービス

- ・ 特許庁審査官向け先行技術調査39年424万件の実績
- ・ 約1300人の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納品
- ・ 優先権主張や外国出願の検討材料等として利用可能
- ・ 出願審査請求料の軽減が受けられる
- ・ 調査範囲：国内、英語、中韓、独語特許文献



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

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

特集：「風水力機械①」

巻頭座談会

「コロナ後の働き方について

風水力機械業界が取り組むべき課題を考える」 04

風水力機械部会 部会長 太田 晃志
 風水力機械部会 幹事 山本 英貴
 汎用圧縮機委員会 委員長 金澤 博史
 ロータリ・ブロワ委員会 委員長 山田 浩

【ポンプ】

高効率・安全性を配慮した新型ステンレス製渦巻ポンプ
 (株式会社川本製作所) 09

泥水シールド工法用ポンプの紹介
 (古河産機システムズ株式会社) 11

水素ステーション向け液体水素昇圧ポンプ
 (三菱重工業株式会社) 14

【メカニカルシール】

IoTマルチセンサを利用した
 クラウド型状態監視診断システムの紹介
 (イーグル工業株式会社) 18

高圧攪拌機用3段シールユニットと
 ピストン缶シールシステムの紹介
 (株式会社タンケンシールセーコウ) 21

ダイヤモンドコート摺動材を用いたメカニカルシール
 (株式会社PILLAR) 23

【その他機械】

敷鉄板洗浄装置の開発
 (株式会社鶴見製作所) 26

わが社のダイバーシティ

タイから世界へ、未来へ
 (三菱重工コンプレッサ株式会社) 29

海外レポート —現地から旬の情報をお届けする—

駐在員便り 30

企業トピックス

荏原製作所のダイバーシティ・エクイティ&インクルージョンの取り組みについて
 ~産業機械メーカーとして東京レインボープライドのパレードに初参加~
 (株式会社荏原製作所) 34

行事報告&予定 37

書籍・報告書情報 44

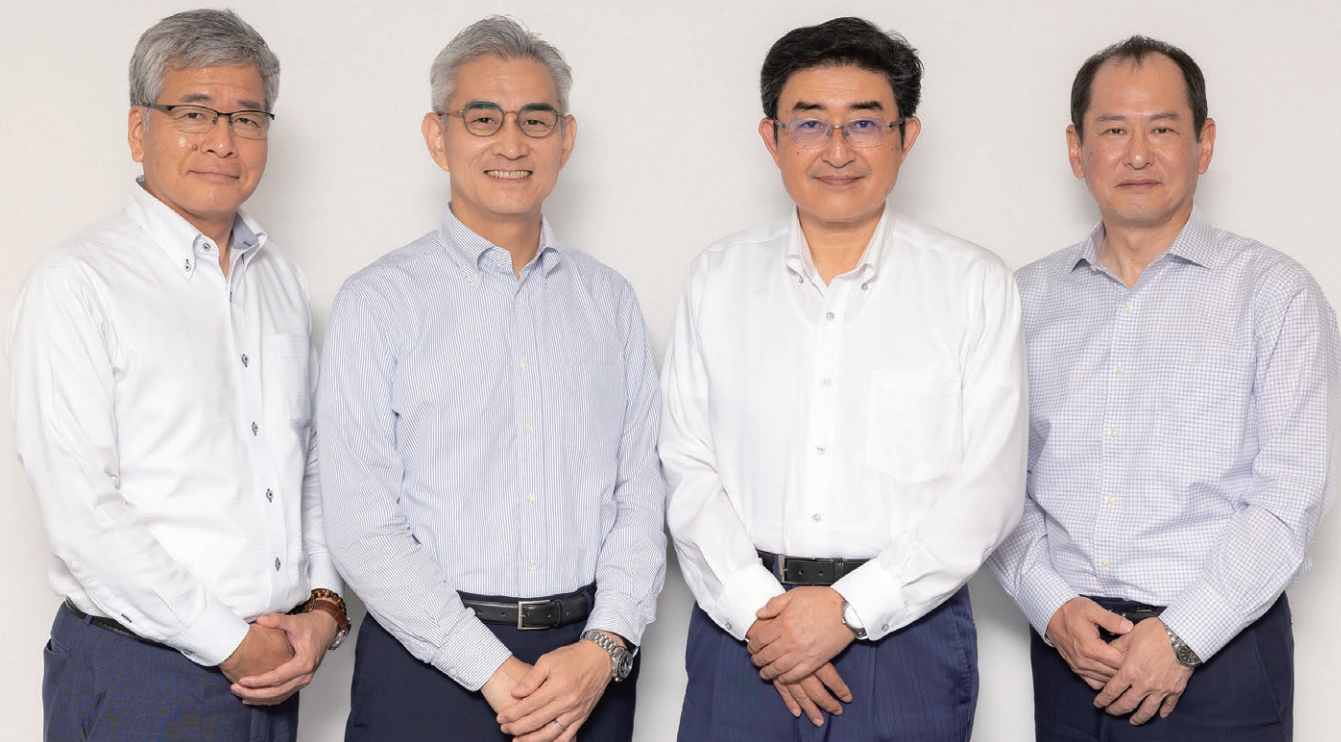
統計資料

2024年5月
 産業機械受注状況 46
 産業機械輸出契約状況 49
 環境装置受注状況 51

(2014~2023年度)
 ポンプ
 需要部門別受注状況 53

みんなの写真館 56

コロナ後の働き方について 風水力機械業界が取り組むべき課題を考える



ロータリ・ブロウ委員会 委員長

山田 浩

風水力機械部会 部会長

太田 晃志

風水力機械部会 幹事

山本 英貴

汎用圧縮機委員会 委員長

金澤 博史

コロナ前から取り組んできた働き方改革はパンデミックによる社会生活の制限という経験を経て進展し、現在では企業での働き方が大きく変わった。その一方でデジタル技術を活用したテレワークだけでなく、対面でのコミュニケーションの価値も見直されている。これらの状況に鑑み、自社の取り組みの現状や今後企業が目指すべき働き方について、太田晃志部会長（株式会社荏原製作所）、山本英貴幹事（イーグル工業株式会社）、金澤博史汎用圧縮機委員会委員長（株式会社IH1回転機械エンジニアリング）、山田浩ロータリ・ブロウ委員会委員長（新明和工業株式会社）の4人に語っていただいた。

**コロナ後の働き方についてお伺いしたいと思います。
テレワークの有無等に関して、現状とそれが与える
影響についてお話しください。**

太田 「我々製造業は、いわゆる執務職と呼ばれるオフィスで働くメンバーと、製造現場である工場や機器メンテナンスおよび据付工事などの現場で働くメンバーで構成されています。当然ですが工場で働くメンバーはオンラインの教育プログラムを自宅等で受講するなどの例外を除けば基本的にテレワークはありません。執務職に関しては、テレワークを活用した働き方への取り組みを深めようとしています。コロナの拡大期には無条件に全員がテレワークでしたが、現在は6割出社、4割在宅というイメージです。ただし、昨年あたりからリアルでの研修への要望が高まってきたり、『テレワークでの

OJTではなかなか業務が身に付かない』という意見も多数出ていることから、実際に人と接触することが求められてきていると感じています。」

山本 「当社も製造業なので製造部門ではテレワークは不可能ですが、それ以外の部門では週2日を限度にテレワークを認めています。ただし、上司が見て自己管理能力が十分にあり、基本的なコミュニケーション能力を持っていると判断できる場合にOKを出しています。採用部門からの情報によれば、昨年のコロナの5類移行までは『テレワークはありますか?』という質問が多く出ていたものの、それ以降はなくなったそうです。これは、就職活動中の学生がある程度の規模の一般企業ならテレワークは当たり前採用している

太田 晃志 Teruyuki Ota

株式会社荏原製作所
執行役 インフラカンパニープレジデント

テレワークを活用する一方で OJT や
リアルでの研修への要望も高まっている

だろうと考えているからだと思います。このことから当社の
テレワークの規定をしっかりと説明するようにしています。」

金澤 「テレワークに関しては上司が認めたものに限り採用
していて、本社部門では4割程度がテレワークです。小さな
お子さんを保育所に預けている社員からはテレワークで
とても助かったという意見が多く聞かれます。就業時間の
制約が緩和されたことで実質的なアウトプットが増えたという
人もいますが、中には減ってしまう人もおり、そのような人には
入社しての勤務を促しています。採用担当者からは、学生から
テレワークに関して聞かれることはなく、福利厚生の実充度や
連続休暇に関する質問が多いと報告を受けています。」

山田 「工場部門には原則的にテレワークはありませんが、
本社や営業本部ではテレワーク制度を設けています。現状
としては事前申請制で社員の2割程度が活用しています。
この制度は育児、介護、療養などに活用していただく
働き方改革の一つと捉えています。当社ではコロナ禍に
おいても新入社員の研修を工場で3ヶ月間行いました。その
せいか同世代の団結は固いですが、彼らとその上の世代、
上長などとの接点が設けられなかったのが、現在はそれを
取り戻そうとしている段階です。」

テレワークを実施していくなかでの勤務評価について お聞かせください。

太田 「当社は評価制度としてMBO(目標管理制度)と
呼ばれる定量的な指標と、行動評価と呼ばれる定性的な
指標の2つを用いています。MBOとは、営業職であれば
受注や売上の数字、管理部門であれば仕事においてどの
ような改善をするかなどを自ら定量的に目標設定、管理し
成果を評価するものです。企業全体の業績が伸びている
ならば、テレワークなど多様な働き方を展開することで、
より一層の成長が望めるのではないかと思います。」



当社ではENW(荏原ニューワークスタイル)として、テレワーク
のほか男性育休や時差出勤などにも取り組んでいます。
テレワークによって働いている姿が見えなくても定量的な数値
はある程度出てきます。これらの制度を取り入れた社員が
自分たちの働きやすいペースでしっかりとしたアウトプットが
出せているかを判断する上長やマネージャーの力量も問われ
ると思います。さらにこうしたシステムが企業の業績にしっかり
つながっているかどうかを検証し、制度を見直すべきか
否かを判断していくことも重要であると思います。」

山本 「週2日までのテレワークというレベルであれば、週の
半分以上は何らかのかたちでオフィスで仕事をするようになる
ので極端な影響は出てこないと考えています。会社として意識
的に取り組んでいるのは、それぞれの社員に成果目標を立て
てもらったとき、必ず上長と面談して互いに納得したかたちで
目標を設定することです。定期的に行っている目標の進捗
報告に関しても必ず面談を実施し、一人ひとりの評価を
きめ細かく行っています。時代の流れにコロナ禍が重なって
テレワークが定着したことで、成果をしっかりと評価する
ということに意識が向いてきていると感じています。」

金澤 「勤務評価は直属の上司が行うので、中間層のマネー
ジャークラスにはかなりの苦勞があると思います。評価の
スキルを向上させるために、人事総務部門が『未来塾』と
いう社内研修・教育メニューを立ち上げ、コロナ環境下でミドル
マネジメント向けのカリキュラムも用意されています。そこでは
テレワークも含め部下の評価の仕方や、面直のコミュニケーションが
しにくい場合のチームビルディングの方法などを研修
メニューとして作成し、新任のマネージャーや部下を持つよう
になった人たちに学んでもらっています。私自身は現在の



山本 英貴 Hidetaka Yamamoto

イーグル工業株式会社
専務取締役 営業本部長

社員の成果目標の策定・評価時には、必ず
上長とのきめ細やかな面談を実施している

ポストに着任した時点でテレワークがメインとなり、部下の顔と名前が一致する前に事務所スペースが縮小されフリーアドレス化したことから、誰がどこにいるのか分からないという苦労も経験しました(笑)。マネージャークラスの社員にも同様の苦労があるのではないかと思います。期初、中間期、期末には必ず上司と面談をして目標の設定を行います。できる限り定量化・数値化し、期限を設けていつまでに何をするかといった目標を設定することが勤務評価にとって重要であると考えています。」

山田 「当社では能力評価と業績評価の2つがあり、それぞれ目標管理シートで管理しています。能力評価は年に1回で、マネージャーが部下をどのように育成していくかにウエイトを置きながらミーティングを重ねて目標を立てていきます。業績評価は半期に1回です。部下が中心となり何を目標として取り組み、数字はどの程度かをマネージャーと面談し相互の合意の上で決めていきます。この制度はコロナ禍より前からありましたが、それに加えて週報というかたちで目標に対して自分のメンタルを含めた細かい部分まで報告する文化が根付いています。とはいえ、その報告がストレスになるのではないかと声も出ており、運用の難しさも感じています。」

社員の育成方法について、コロナ前と後で変化があった部分なども含めてお話しください。

太田 「コロナ禍により間違いなく変わったと思えるのはオンラインによる研修講座の充実です。最近ではデジタルコンテンツによる講座類を運営する企業と提携し、基礎的な社会人マナーから実務知識としたマーケティングなどまで自己研鑽とした形式で進めていくことができています。人材育成企業がデジタルコンテンツ化を積極的に取り組んだ結果、我々も

選択の幅が広がりました。受講効果についてはまだ明確な手応えがあるわけではありません。対面方式であれば講師から受講者の理解の度合いをフィードバックしてもらいましたが、デジタルの場合、受講の有無と理解度の簡単なチェックシートなどの情報に限られるのでどこまで習得したのかが分かりづらい部分があります。また、デジタルコンテンツでの受講の方が成長の望めるタイプと、対面講座に向いているタイプがあり、どのように育成方法を追従させていくかが今後の課題になると思います。」

山本 「eラーニングと呼ばれるオンラインを活用した教育を積極的に採用していく一方で、OJTについても重要視しています。コロナ禍で極端に変わったのはオンラインでの教育カリキュラムが世の中にあふれるほど出たことで、これらのコンテンツが玉石混交なのではないかと個人的に不安に感じています。各コンテンツを全て精査していくのは難しいと感じますし、教育部署や人事部は評判を聞いてある程度チェックしているのですが、例えば『良い教育を受けられた』と思うのか、『もう少しこういうところを知りたかった』と思うのか、それぞれの部門の専門性に合わせた教育が実施できているのか、我が社が求める教育カリキュラムとの齟齬はないかなどの見極めがまだできていないのが現状です。便利なだけに頼り切ってしまうのは危険だと思いますが、各方面との情報交換を通じてオンラインコンテンツを精査し、これからも積極的に活用していきたいと思います。」

金澤 「eラーニングやオンラインでの研修には積極的に取り組んでいます。当社では『未来塾』で業種別に育成モデルを作成し、職制が上がっていくにつれてどのようなことを身に付けるべきか、それにはどのような研修がマッチするかを一覧表にしており、毎年センター長が棚卸ししながらコンテンツの入れ替えを実施しています。講座のコンテンツは本社の統合的な研修プログラムに加えて、得意分野は自前で作成し、安全保障貿易関係に関しては専門知識を持つ社員を講師と

金澤 博史 Hiroshi Kanazawa

株式会社 IHI 回転機械エンジニアリング
取締役 営業・サービスセンター 副センター長

評価スキルを向上させるための中間管理職に
向けたカリキュラムを立ち上げている

してプログラムの一つとするなど、手作り感のある研修システムを構築しています。外部のコンテンツをプロに任せて活用することもあります。講師が同じ会社の人間であれば質問もしやすいだろうということで、どのような講座が開設できるか工夫をしているところです。」

山田 「コロナ禍ではほとんどがwebでの研修でしたが、現在はリアルとの併用が主流になっています。webでは反応が読み取れないこと、コミュニケーション面でも講習後の交流会が設定できないことなどからリアルでの開催を復活させているのですが、遠隔地から研修場所まで出張する手間とコストを考えればwebでの受講の方が望ましいという声もあります。eラーニングについては空いている時間でカリキュラムをこなすことができ便利ですが、どの程度身に付き理解しているのか分からないので、特に重要な研修は行っています。」

**続いて職性による勤務形態の差についてお聞きします。
工場や現場勤務の社員にはテレワークが難しいですが
不満につながることはありませんか？**

太田 「新型コロナウイルスによるパンデミックの発生時には、執務職系はほぼテレワークでありながら、工場では日々出勤が続きました。産業機械工業会に所属する企業に共通する部分ではあると思いますが、現場で働く人たちの多くが社会や産業のインフラを支えているという気概を強く持ち、自分たちの業務の意義の深さや社会への貢献度の高さを再認識していたと思います。一部補助的な手当の支給もありましたが、それ以上に現場で働くことに誇りを持っていると強く感じます。ですから『執務職はリモートで楽をしているのではないか』という思い以上に、『自分たちがしっかり働かなければ』という思いで仕事をこなしていたと感じます。こうしたメンバーの存在は本当に有難いものです。」

山本 「コロナが流行し始めた頃、日本全体がなるべく人と会わないことが大事だという風潮になりましたが、コロナ禍が



1年2年と続くなかでも製造業である限り現場は動かしていかなければなりません。完全自動化でない限り現場で働かなければならないと、皆さんが自分自身で納得されて、『自分たちだけが苦勞している』という不満は上がらなかったというのが実情です。ある意味で日本人の習性とも感じられる諦めと覚悟を持って現場に出てくれた方々に支えられていたと思います。これからの時代、各企業が働き方の多様化を取り入れていく必要があるなか、製造現場や物流に携わる方々に選択肢を増やしづらいことが課題であると認識しています。」

金澤 「結論から申しますと、大きな不満が出てくることもなく、組合からの要望も現在のところはありません。これは山本さんのおっしゃられた『諦めと自負』が混ざり合った職業意識だと思います。メンテナンスサービスの現場では人手が足りないので、人的リソースの拡充を求める声が上がっています。ですから、職制による勤務形態の格差というよりも、人手不足への対応が大きな課題であると思います。」

山田 「工事やサービスでは現場に通う必要があり、工場関係で働く場合はテレワークはありません。一時期はテレワークが可能な社員に『お前たちはいいよな』と茶化すような場面もありましたが、現在ではそのような不満は出ていません。」

**日本では少子高齢化による労働人口の減少により、社員
各自の生産性を上げていくことが求められています。
その対策についてお聞かせください。**

太田 「大量生産品では現場におけるものづくりの無人化や自動操業への取り組みを進める一方で、カスタムメイドの製品に関して生成系AIやデジタルツールの活用による効率化が



山田 浩 Hiroshi Yamada

新明和工業株式会社
流体事業部 営業本部 流体営業部 部長

階層別や重要な研修では効果が分かりやすいリアルを中心として Web との併用で行っている

鍵となっています。世の中のトレンドがデジタルに流れていくことについて、ある展示会で『AIを恐れるのではなく、自分のチームにAIというパートナーが増えたと認識するのがこれからのあるべき姿だ』というプレゼンテーションを聞いて感心しました。AIを敵ではなく寄り添うべき相手であると思えば自分たちの働き方も一歩前進できる。そんなタイミングに差し掛かりつつあると感じています。自分たちが新しい枠組みに押し込められると考えるのではなく、自分の意思で望ましい働き方を選択できると考えることが求められると思います。』

山本 「生産性向上への取り組みとして、製造業ではIT化・ロボット化を進めることになります。また、従業員のやる気を引き出してやりがいを感じてもらうことも生産性の向上につながりますので、多様化した従業員の気持ちや生き方にうまく対応できるような働き方を実現していくことが大切です。実際に、一昔前に比べて堂々と意見が出てくる雰囲気があり『人によってこんなに考えていることが違うのか』と気付かされます。集団に所属しているならこう考えるだろうという予想を超える主張や意見に対してしっかりと向き合うことが、従業員のモチベーションを向上させるうえでも重要だと思っています。』

金澤 「営業活動に様々なツールを活用することで、遠隔でも対面のようなやり取りができる事例などがありますが、特にサービス・メンテナンスの現場では人手が不足し生産性の向上が求められています。無理をしてもらうことは安全面にも問題があり、頭を悩ませています。先ほどのお話にもありましたが、多様性の認識とともに個々の能力が十分に発揮できるような取り組みの必要性を感じています。ダイバーシティ&インクルージョンを私自身でも実践し、皆にもそれを求めています。心理的安全性が担保され、様々な意見が出されたら、

それに対するフィードバックを設けていくことが重要です。勇気を出して声をあげても何も変わらないと感じてしまうと『言っても無駄』となってしまい、組織は弱体化します。我々マネジメント側は、具体的に分かるような変化を提示しつつつけていくことを心掛けていかなければなりません。』

山田 「営業職の生産性を向上させる取り組みとして、見積もりが受注となり工場で生産されるまでのシステムをバージョンアップしているところです。様々な情報を取り込めるようにしていますが、担当者によって情報がまちまちであるという問題があります。新人は客先の要望やどのような製品をチョイスすべきかを判断するのに時間がかかりますので、即戦力として育て上げることを目的に昨年の秋から分業制を採用しています。例えば、人付き合いは苦手だけれど見積もりに関しては間違いがなく天下一品だという人間をエキスパートとして配置して、新人の見積もりの指導と援助を担当してもらい効率を上げました。またシニアで会社の歴史に詳しく、得意先からの信頼も厚い人材になるべく長く在籍していただきトラブルになりそうな案件を収束してもらうなど、アナログ的なアプローチでも生産性を向上させていくことにも取り組んでいます。』

最後に太田部会長から風水力機械部会の会員各社に向けてメッセージをお願いします。

太田 「コロナ禍が収束に向かい、デジタルツールの活用などによって働く時間や場所の自由度が上がり多様性が増してきています。その一方で、働きがいやエンゲージメントの部分を社員それぞれが高めていくことがこれからの働き方の鍵になると感じました。AIの活用が進んでも最後の判断をするのは人です。会社は社員が働きがいを感じられる環境を常に与えられるのが問われます。皆さんの話をお聞きし、あらためて人間らしさ、自分らしさという言葉を見つめ直す必要があると感じられた座談会だったと思います。』

高効率・安全性を配慮した 新型ステンレス製渦巻ポンプ



株式会社川本製作所
岡崎工場 技術部 設計2課

木下 達也

1. はじめに

当社では汎用渦巻ポンプとしてステンレス製のGESシリーズ、鋳鉄製のGEシリーズをラインアップしており、販売開始より長きにわたり市場よりご支持いただいている。

近年、カーボンニュートラル実現に向け、省エネ・脱炭素化の機運が高まっている。2015年に導入された三相誘導モータの効率規制(トップランナー規制)が記憶に新しいとおり、産業分野でも機器に対する省エネルギー化が求められている。ポンプも例外ではなく、ポンプ効率に関する規制が世界的に拡大している。代表的なポンプ効率規制の例として、2013年と2015年に欧州で段階的に導入された「ErP指令(エコデザイン指令)」がある。この効率規制では、ポンプ効率指数をMEI (Minimum Efficiency Index: 最低効率指数) で規定し、「 $MEI \geq 0.40$ 」が規制値として設定されている。(MEIは0.10、0.20、・・・0.70まで区分化され、数値が大きいほど、ポンプが高効率であることを示す。)

上述した背景から、渦巻ポンプの高効率化に着手し、本稿では、渦巻ポンプ高効率化の第1弾として開発された「新型ステンレス製渦巻ポンプGES2-C」について紹介する。本製品はポンプ部の高効率化のほか、安全性の向上や生産性の向上を図った製品である。

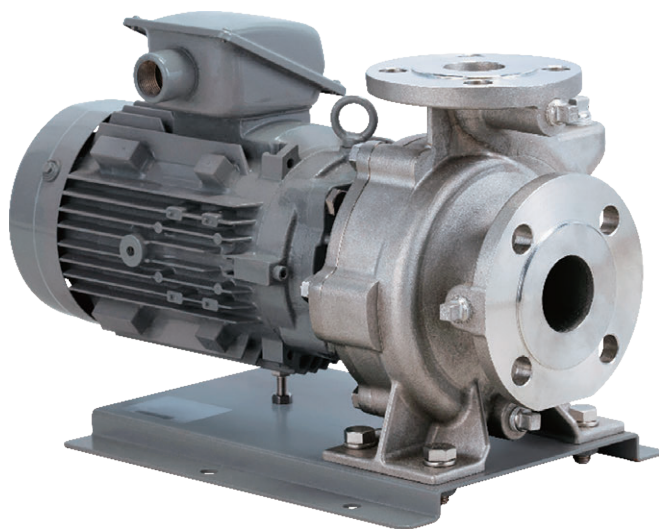


写真1 GES2-C 外観

2. 製品概要

GES2-Cは、モータ軸直結型のステンレス(材料:SCS)製渦巻ポンプである。従来のラインアップでは、口径が40~65Aであったが、高効率化によるモデルチェンジに合わせ、機種及び仕様の拡充を図り、口径を40~100Aに拡大した。

仕様水量範囲は、以下のとおりである。

- 50Hz : 0.05~2.5 m^3 /min
(従来品 : 0.05~0.63 m^3 /min)
- 60Hz : 0.06~2.2 m^3 /min
(従来品 : 0.06~0.8 m^3 /min)

(1) 高効率化

欧州のポンプ効率規制を目安に「MEI=0.70」を目指し、最低限でも現規制値「MEI \geq 0.40」を目標値とした。

開発では、ケーシング・インペラの流路設計の見直しを実施し、仕様に応じた最適な流路面積を設定した。流体解析×実機試験を通じ、高効率化を実現した。

GES2-C 50Hz全13機種中、12機種が最高グレードであるMEI=0.70を達成し、全機種でMEI \geq 0.40を達成した。ポンプ効率値は、当社従来機種比で+6~+10%ほど改善した。

(2) 安全性の向上

近年、市場から「主軸回転部への指入れ」に関する安全性が求められており、これに対応した。従来機種では顧客の要求に応じてプロテクタを追加し、特殊仕様で対応していたが、GES2-Cでは独自の主軸回転部指入れ防止構造を標準で採用し、安全性の向上を図った(図1)。

(3) メンテナンス性

メカニカルシールの漏れへの視認性を確保するため、点検用のスリットを設置した(図1)。

さらに下部にもスリットを設置することで、メカニカルシール漏れ時に水が溜まりづらい構造となっている。

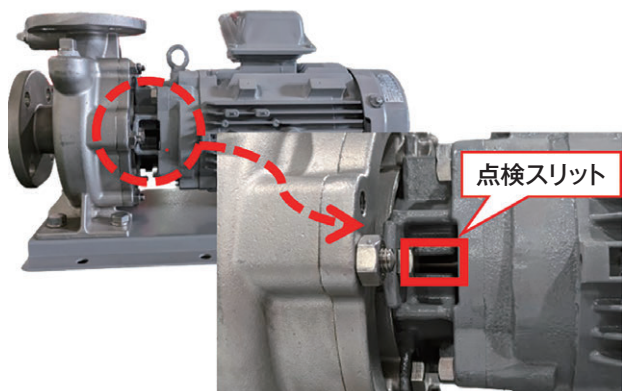


図1 主軸回転部指入れ防止構造 点検スリット

(4) 生産性の向上

当社では、新型コロナウイルス感染の拡大で浮き彫りになった部品調達時のリスクを考慮し、設計・開発段階で「作りやすいものづくり」や「調達部品の削減・部品の兼用化」に力を入れている。GES2-Cでは以下2点実施したので、例として紹介する。

① インペラ

鋳造性を考慮し、インペラの出口幅を広げる変更をし、鋳造不良低減・生産性向上を図った。出口幅拡大分の流路面積の調整は羽根形状のパラメータ変更で対応した。

② ケーシングカバー

鋳造時の中子を必要としない設計とした。従来の構造では、モータ⇒ケーシングカバー(SCS)⇒ケーシング(SCS)と締結していたが、新構造ではモータ⇒ブラケット(FC)⇒ケーシングカバー(SCS)⇒ケーシング(SCS)として、ブラケットを追加し、構造を変更した。上述した中子を使用しないメリットに加え、接液部であるケーシングカバーの取替により、FC製ポンプにも対応可能とした。結果、シリーズ全体での兼用化が進み、調達品目数の削減に成功した。

3. おわりに

当社の新製品となる「GES2-C」の概要を説明させていただいた。本製品は、世界的に導入が拡大しているポンプ効率規制を意識して高効率化設計された製品である。また、市場ニーズや社会変化に対応すべく、「安全性」「生産性」といったキーワードも意識し、開発を進めた。

当社としては今後とも「省エネ」だけでなく、市場ニーズや社会変化と向き合った製品づくりを意識し、スローガンである「大切な水をあなたに」のもと、「水」を通じて社会に貢献していく所存である。

泥水シールド工法用ポンプの紹介

古河産機システムズ株式会社
流体機械本部 小山栃木工場 技術部 設計課
宇野 秀城

古河産機システムズ株式会社
流体機械本部 小山栃木工場 技術部 設計課
橋本 拓弥

1. はじめに

当社ではトンネル工事によって生じた土砂を流体輸送することに適した泥水シールド工法用ポンプ（以下、シールドポンプと呼ぶ）を取り扱っている。

トンネル工事においてはトンネルの大断面、長距離施工による大量の土砂輸送能力が求められるとともに、地下の大深度環境における高圧の地下水に対応できる堅牢性が求められる。当社はシールドポンプの性能向上やメンテナンスの低頻度化を図り、開発、改良を重ねてきた。

本稿ではポンプを用いたシールド工法である、泥水式シールド工法について概要を説明した後、当社のシールドポンプ「SPDシリーズ」の特徴について紹介する。

2. 泥水式シールド工法の概要

泥水シールド工法（図1）は切羽と掘削機前部にある隔壁間のチャンバーを泥水で満たし、その泥水圧を切羽水圧や土圧に均衡するように送泥ポンプでコントロールする。掘削した土砂はチャンバー内で泥水と混合し、排泥管を通して地上へ圧送される。地上の処理プラントにて土砂と分離された泥水は送泥管を通して再度チャンバーへ供給される。掘進状況に合わせて送泥ポンプ、排泥ポンプを追加設置することでトンネルの掘削延伸に対応する。泥水シールド工法の利点は、泥水圧によって切羽を均一に保持できるため軟弱地盤においても安定して掘削が可能なことである。

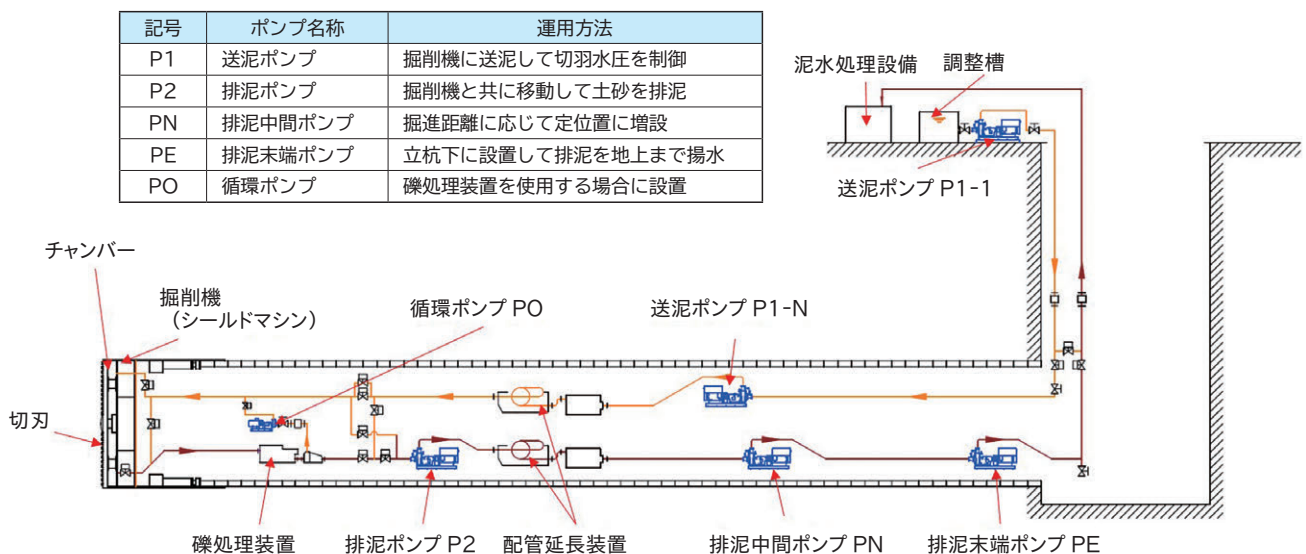


図1 泥水式シールド工法におけるポンプの配置

当社シールドポンプを使用したトンネル工事の代表例としては、東京湾横断道路（アクアライン）や、つくばエクスプレス、首都高速中央環状新宿線が挙げられる。

トンネルは大きいもので直径14m、長さは数kmにも及ぶ。大量の土砂を長期間にわたって流体輸送するため、シールドポンプは土砂による摩耗や閉塞といった過酷な使用条件下に置かれる。

3. シールドポンプの特徴

シールドポンプ（図2）について、以下の特徴が挙げられる。

- 高性能インペラ……大量の土砂輸送が可能
- 耐摩耗性能……長距離掘進が可能
- 耐圧性能……大深度地下工事に対応
- 軸シール性能……高圧下で清潔運転が可能

(1) 高性能インペラ

シールドポンプのインペラは、土砂に含まれる礫・石を輸送するために羽根間の流路を広げ、通過粒径を大きくとる必要がある。一方で通過粒径の増大に伴い、ポンプ性能が低下するトレードオフの課題がある。

この課題を解決するために、CFD解析と三次元逆解法を用いて羽根間の流路とポンプ性能を設計パラメータとする最適化を施し、閉塞に強く高性能なインペラを設計した（図3）。また、インペラ改良はシールドポンプの高揚程化にも寄与している。掘削システム内におけるポンプ1台あたりの揚程が大きいと、工事全体で必要とするポンプの台数が少なくなり、メンテナンスの頻度を減らすことができる。一例として排泥ポンプが13台必要だった掘進距離が、シールドポンプの高揚程化によって11台で掘削可能となり、削減できた2台を同時期に別の現場で運用することができるようになる。

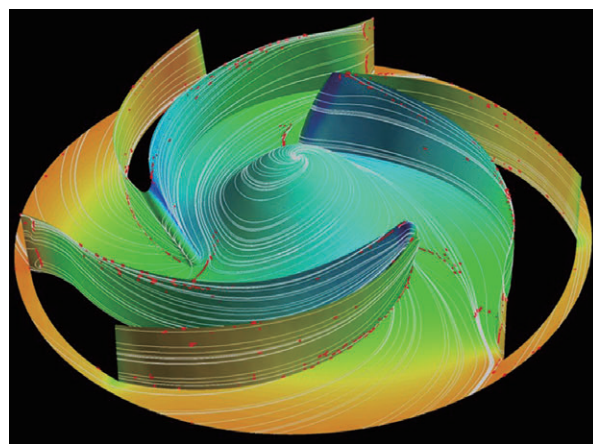


図3 三次元逆解法によって形状の最適化を行ったインペラのCFD結果

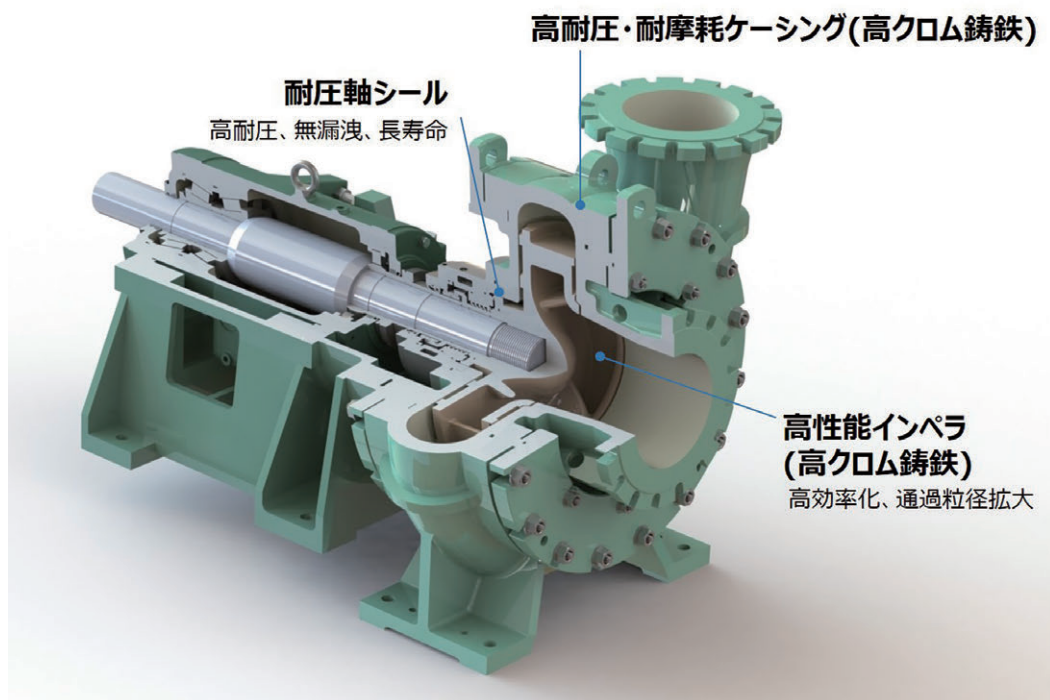


図2 シールドポンプの概略図

(2) 耐摩耗性能

シールドポンプのインペラやケーシングといった接液部品には高クロム鋳鉄を採用している。高クロム鋳鉄は適切な熱処理を施すことによって、優れた耐摩耗性能を発揮する材料である。高クロム鋳鉄の耐摩耗性能の向上にも研究を重ねており、部品寿命を向上させてポンプ運用期間中のメンテナンス回数の低減を図っている。

(3) 耐圧性能

トンネルは深度が深くなればなるほど掘削面における土砂と地下水による圧力が大きくなる。また掘削中、土砂や礫により配管内が閉塞を起こした場合、急激な圧力変化をもたらすウォーターハンマー現象が引き起こされる。このため耐摩耗性だけでなく高い耐圧性能がシールドポンプには求められる。

新型のシールドポンプの開発においては、実際の運用条件を想定してFEM解析を行い、従来型よりも応力を低下させる形状設計(図4)を行った。その結果、従来型ケーシングの耐圧に対して、新型では約1.5倍の耐圧性能を達成した。大深度環境下でポンプの運用を可能にしたとともに、ウォーターハンマー現象へのロバスト性も向上した。

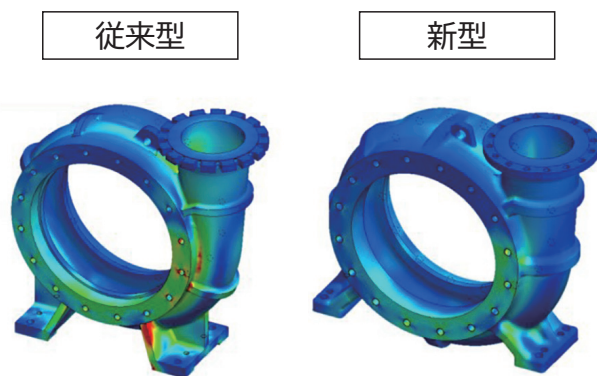


図4 従来型、新型ケーシングのFEM解析による応力比較

(4) 軸シール性能

流体による土砂輸送は、土砂を水に混ぜて密封輸送するため粉塵が舞わず、工事中のトンネル坑内を清潔に保つことができる。その一方で流体中の土砂が接液部、軸封部の摩耗を促進させるため、一般的なポンプの軸シールでは、早期に破損、液漏れを起こすことが問題となる。

当社は「スーパーハイブリッドシール」(図5)と称する、高性能な軸シールを採用している。スーパーハイブリッドシールは接液側にゴム製のリップシール、大気側にシリコンカーバイド(SiC)製のメカニカルシールを組み合わせた構造になっている。リップシールはメカニカルシール側への土砂の侵入を抑制し、大気側のメカニカルシールは耐摩耗性能に優れ、長期間にわたってシール性能を維持できる。

4. おわりに

国内外において大深度・長距離掘進案件の増加が予想される。当社としては改良や開発を重ねて製品力の向上に努め、シールドポンプを通じて交通・物流の要となるトンネル工事、ひいては社会のインフラ拡充に貢献できれば幸いである。

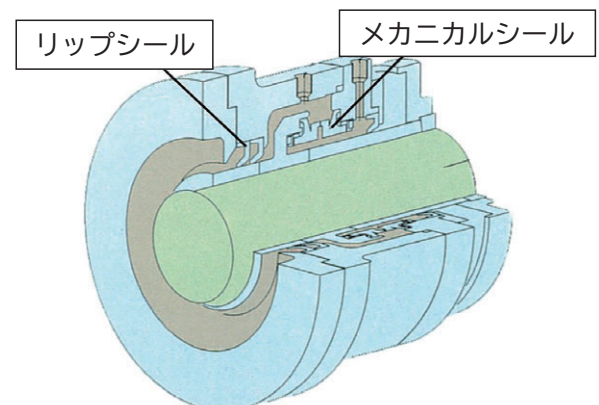


図5 スーパーハイブリッドシールの模式図

水素ステーション向け液体水素昇圧ポンプ

三菱重工業株式会社
原子力セグメント
水・エネルギー部 設計グループ

河野 慎

1. はじめに

燃料電池 (FCV) の燃料供給を目的とした水素ステーションは、2023年12月現在、国内161箇所に設置されており、2030年度までに1,000基程度の水素ステーションの整備が見込まれている。本項では、水素ステーション向けに開発してきた液体水素昇圧ポンプの当社の開発状況を紹介します。

2. 水素ステーションの概要

現在、FCVの水素充填圧力は70MPa程度と高圧充填が主流となっており、水素ステーションにおいて水素をより高圧まで昇圧することが求められている。水素の昇圧方式としては、液体水素をポンプで昇圧する方式と水素ガスを圧縮機で加圧する方式がある。従来の水素ステーションでは、圧縮機で加圧された水素ガスを利用することが主流である。一方で、液体水素は気体に比べ密度が大きく、ロー

リー等での大量輸送に適しており、昇圧機器の大容量化についても比較的容易となる。今後、燃料電池バス(FCバス)やFCトラックといった大型モビリティ向け水素ステーションの需要拡大が見込まれていることから、短時間で大流量の昇圧が可能な液体水素昇圧方式のニーズが高まると考えられる。図1に液体水素昇圧方式水素ステーションの機器構成例を示す。ローリーにて運搬された液体水素は液体水素貯槽に蓄えられ、液体水素昇圧ポンプで昇圧された後、気化器を経て高圧貯圧器に高圧の水素ガスとして貯留される。FCVに対して、ディスペンサーを介して高圧貯圧器との差圧にて水素が充填される。FCVに急速に水素ガスを充填すると温度が上がるため、あらかじめ水素ガスをチラー(冷凍機)にて冷却してから充填される。充填により高圧貯圧器の圧力が規定値を下回った際、ポンプを運転することで、高圧貯圧器に再度水素が貯留される。

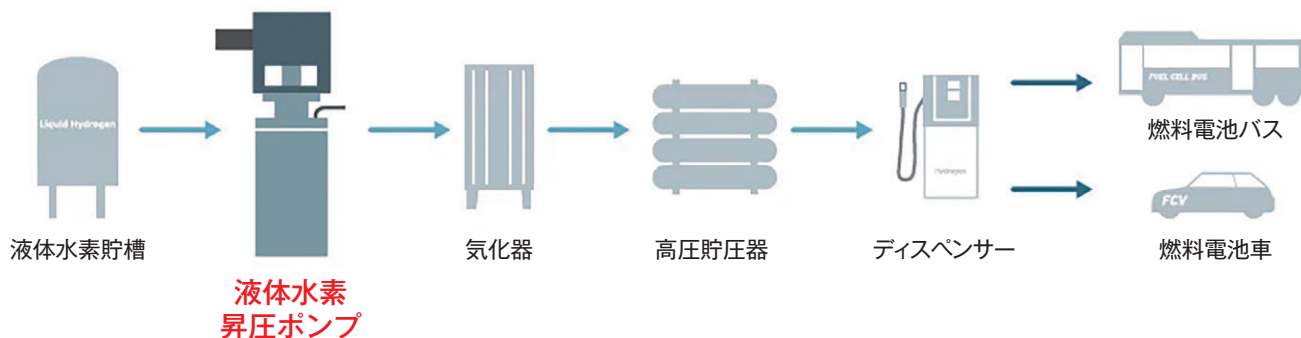


図1 液体水素昇圧ポンプステーション系統例

3. 液体水素昇圧ポンプの構造・特徴

液体水素は約 -253°C の極低温流体であり、わずかな入熱によって気化されるため、液体状態を維持すべくポンプでの入熱を極力少なくする必要があります。本ポンプに要求される圧力は90MPa程度と超高压であり、また極低温の液体水素環境であることから技術的な難易度が高い機器である。

図2に液体水素昇圧ポンプの外観図を示す。ポンプはモータの回転数を減速機にて減速して駆動される。モータはインバータ制御により回転数を任意に制御することができる。これにより、ポンプの吐出流量は需要に応じて流量の調整が可能となる。また駆動用の油圧ユニットが不要であり、全体的な設備数、接地面積をコンパクトにすることができる。

開発した液体水素昇圧ポンプの仕様諸元を表1、ポンプの構造を図3に示す。ポンプは往復動型であり、モータの回転運動をクランク機構でピストンの往復運動に変換している。ピストン及びシリンダを真空断熱されたサンプルの中に設置し、吸込み部が液体水素に没液するサブマージド型を

採用した。これにより、シリンダを十分に冷却された状態に維持することができ、外部からの入熱による水素の気化の抑制が可能となっている。ピストンが上側に運動することでシリンダ内に液体水素がサンプル側から引き込まれる。この際、吸入側の弁が開となり、吐出側の弁が閉の状態となる。次に、ピストンが下側に運動することで、液体水素が吐出側へ吐き出される。この際、吸入側の弁が閉となり、吐出側の弁が開の状態となる。本ポンプは、 $1,800\text{ Nm}^3/\text{h}$ (約 160 kg/h)の大流量での安定した液体水素供給が可能であることが特徴である。

表1 液体水素昇圧ポンプの仕様諸元

ポンプ方式	往復動型
駆動方式	モータ(インバータ駆動)
吸込部構造	サブマージド型
定格圧力	90 MPa
定格流量	$1,800\text{ Nm}^3/\text{h}^*$ (約 160 kg/h)

* Nm^3 : 標準状態(大気圧、 0°C)における体積

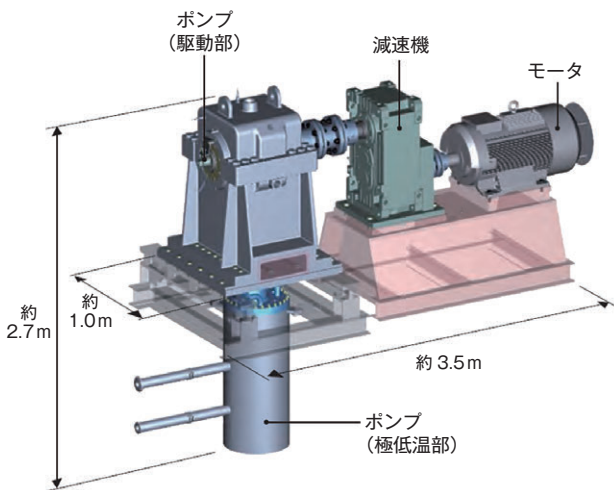


図2 液体水素昇圧ポンプの外観図

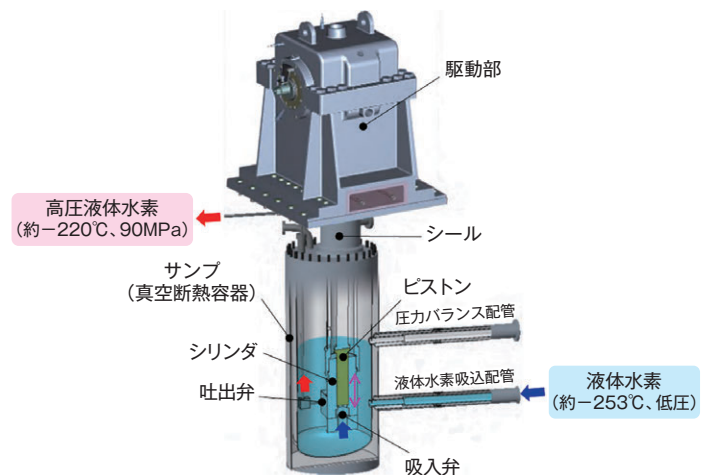


図3 液体水素昇圧ポンプの構造

4. 液体水素昇圧ポンプの開発状況

(1) 液体水素昇圧ポンプの開発経緯

当社は宇宙ロケットや船用LNG開発で培った極低温技術をベースとして過去に40MPa級の液体水素昇圧ポンプを開発した実績を有しており、高圧充填に対応するため90MPa級の液体水素昇圧ポンプを開発してきた。開発の経緯について以下に示す。

- FY2007 40MPa機 開発完了
- FY2018 90MPa機 開発着手
- FY2019 液体窒素試験開始
- FY2020 液体窒素にて90MPa昇圧達成
- FY2021 液体水素にて90MPa昇圧達成
- FY2022 液体窒素試験にて100時間の運転達成
- FY2024 米国の水素供給設備にて液体水素での750時間の運転を達成

(2) 液体窒素条件での耐久性試験

液体水素実液で短時間でのポンプ性能確認後、ポンプの信頼性検証のため、液体窒素を用いた100時間の耐久試験を当社の試験設備にて実施した。試験の主目的としては常温の駆動部の耐久性を確認することであり、液体水素に比べ取り扱いが簡便な液体窒素を用いた試験とした。写真1に耐久試験の状況を示す。試験においてはシリンダ内圧力を約90MPa条件に設定し、断続的に累計100時間の運転を行った。試験終了後にポンプの分解点検を実施し、各部品の耐久性や設計妥当性の確認を行った。



写真1 液体窒素でのポンプ耐久試験の状況



(3) 液体水素条件での耐久性試験

米国カリフォルニア州の水素供給設備に開発したポンプを設置し、液体水素を用いた長期耐久試験を実施している。写真2に水素供給設備を示す。ここでは、従来、貯槽に貯められた液体水素を気化器で気化させ、圧縮機を用いてトレーラに搭載された高圧貯圧器に水素を充填する設備である。本設備を利用し、開発したポンプにてトレーラ側へ水素を充填している。また、シリンダ内圧力を約90MPaに設定するため、ポンプの下流に圧力調整弁を設けて、高負荷条件で試験を実施している。2024年6月末時点において、累計水素充填量は約93tonとなった。これは燃料電池バスの水素充填量を28kg/台とすると3,300台分以上に相当する量である。また、この間、液体水素昇圧ポンプの起動・停止を約900回にわたって実施し、累積運転時間は、のべ750時間に到達した。

耐久性試験において、50時間、250時間、500時間及び750時間到達時点でサンプル内の極低温部の点検を実施し、消耗部品の耐久性の確認を行った。また、250時間到達時点では、常温の駆動部を含むポンプ全体の分解点検を実施し、各種部品の健全性を確認した。2024年6月現在、本耐久性試験を引き続き、継続実施中である。



写真2 水素供給設備

5. 今後の取り組み

(1) 水素ステーション最適化検討

液体水素昇圧ポンプをキー技術に、当社が培ってきたプラント設計技術を活かし、水素ステーション全体の最適化検討を実施している。図4に水素ステーション最適化の検討例を示す。1つ目は、水素ステーションの昇圧装置として液体水素昇圧ポンプと圧縮機を併用する案である。液体水素昇圧ポンプは比較的、大流量かつ低消費電力となるものの、外部からの入熱で発生した

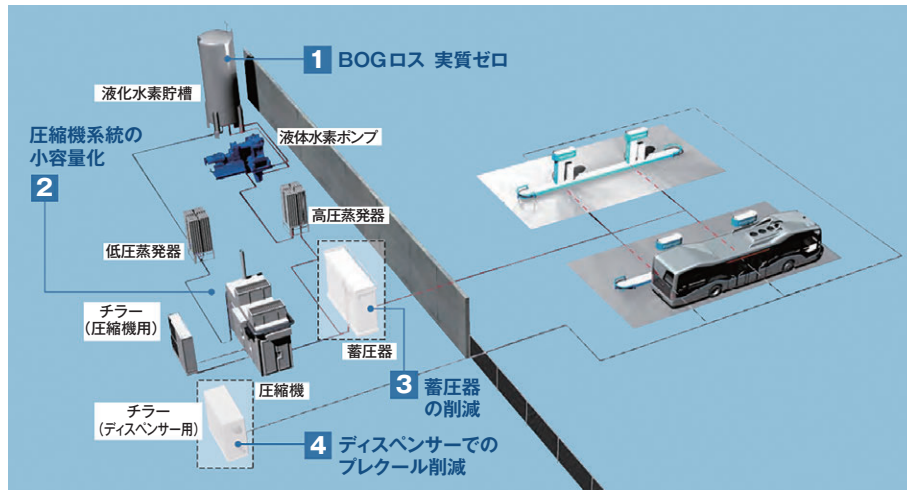


図4 水素ステーション最適化の検討例

水素ガス(BOG)を昇圧することができない。そのため、ポンプの停止時にBOGにより液化水素貯槽の圧力が増加すると、水素ガスを放出する必要がある。そこで、稼働率が高い日中はポンプで水素を充填し、ポンプ停止時、限定的にBOG回収用途として、圧縮機を利用することでBOGの大気放出によるロスを減らすことができる。また、併設する圧縮機は従来の圧縮機よりも限定的な利用となるため、少容量化が可能と考える。2つ目は、FCバスやFCトラックのような大容量車両に対しても直接充填を可能とすることで高圧貯圧器(蓄圧器)の本数を削減する案である。従来は、いったん蓄圧器に高圧水素ガスを貯留しておくことで、FCバス等へ短時間での充填を実施している。大流量の充填が可能な液体水素昇圧ポンプの特性を活かすことで、水素充填量の多い大容量車両に対しても直接充填が可能となると考える。3つ目は、FCVへの充填前にあらかじめ水素ガスを冷却するプレクールを削減する案である。液体水素の状態です昇圧し、FCVへ直接充填する場合には、蒸発器下流の温度を制御することでプレクールの削減もしくはチラー(冷凍機)容量の低減が可能になると考える。

(2) 移動式液体水素ステーションの開発

水素ステーションがない地域や定置式の水素ステーションまで移動することができない建設現場や港湾設備等での使用を目的として、移動式液体水素ステーションを開発している。図5に移動式水素ステーションの構成図を示す。水素を供給するために必要な装置を

一式トレーラに搭載し、移動先での水素充填を可能とする。この移動式液体水素ステーションの実現により、水素の燃料としての利用場所が更に拡大できるものとする。

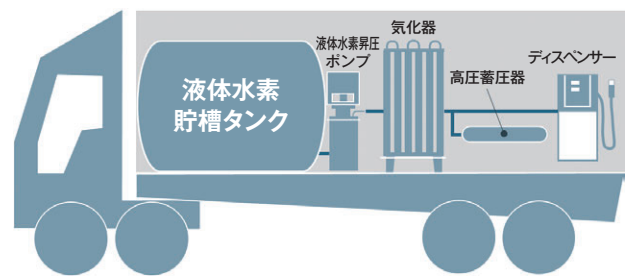


図5 移動式液体水素ステーションの構成図

6. おわりに

本格的な水素社会の実現には液体水素が不可欠であり、FCV等への水素燃料供給を担う液体水素昇圧ポンプの需要が今後、世界的に拡大していくものとする。特にFCバスやトラックといった Heavy duty vehicle への充填には液体水素昇圧ポンプが必要不可欠と考えられ、当社は水素社会の実現に寄与する新たなソリューションとなる液体水素昇圧ポンプを通じて、グローバル社会全体のカーボンニュートラル実現に貢献していく所存である。

<参考文献>

- (1) 一般社団法人次世代自動車振興センター, 水素ステーション整備状況, https://www.cev-pc.or.jp/suiso_station/
- (2) 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議, 水素基本戦略(2023)
- (3) 水素ステーションの仕組み, <https://www.iwatani.co.jp/jpn/consumer/hydrogen/station/system/>
- (4) 佐野・清水・諫山・中川・永井・原田・浅井・松林・光田, 水素ステーション向け液体水素昇圧ポンプの信頼性向上に向けた取り組み, ターボ機械協会 第89回創立50周年記念学術講演会

IoT マルチセンサを利用したクラウド型状態監視診断システムの紹介

イーグル工業株式会社
技術本部 開発部

部長 佐藤 宏治

1. 要旨

自社開発製品であるIoT用マルチ温度・圧力・振動センサ及び本製品を活用したクラウド型状態監視診断システム構築について紹介する。

2. はじめに(背景)

工場・生産現場では、DX化や生産データの活用、生産活動の効率化、労働者不足への対応等様々な問題・課題を抱えている。また、近年、各産業設備において、あらゆるセンサを活用した状態監視・異常検知による予知保全に取り組む動きが活発になってきている。しかし、現状では、センサに課題があったり、状態監視・異常検知システム構築において技術的な問題点が存在したりしている。

それらを解決するため、製品化を実現した取扱いが簡単で廉価な無線式IoTマルチセンサとクラウド型状態監視診断システムの開発について紹介する。

3. 概要

当社が開発したIoTマルチセンサ(VWSシリーズ)は、機械式圧力計や温度計の目視検査を無線式センサでDX化を可能にした。

IoTマルチセンサは、生産現場の課題・問題点の解決、特に計測機器の目視確認の排除、最終的には、生産設備などの状態監視・異常検知に寄与できるセンサをコンセプトに製品化したセンサモジュールである。

IoTセンサシステムの構成図を図1に示す。IoTマルチセンサシステムは、無線式IoTセンサ、中継機、受信機・ドック、PC(タブレット)で構成している。センサー-中継機-受信機間の通信は、LPWAであるPrivate-LoRaを採用した。また、IoTセンサは、設備・装置の測定箇所に設置しやすいセンサとするため電源ケーブルを排除し、低消費電力で長寿命なワイヤレスセンサとした。

無線式センサによるDX化の実現のため、データの計測周期はセンサごとに設定可能で、設定周期で自動測定可能である。また、計測データはリアルタイムに自動で記録・蓄積でき、更には、計測したデータをPCまたはタブレット内に自動で形式保存されるシステムである。



図1 IoTマルチセンサ システム構成

4. 製品仕様と特長

(1) 製品仕様

IoTセンサの製品仕様を表1に示す。圧力計センサは、隔膜式半導体センサを、温度計はPt抵抗式温度計を採用した。測定精度は、圧力±0.5%(F.S)、温度±1.0℃といずれも高精度な計測が可能であり、また、センサ先端は配管に取付可能なG3/8形状としており、生産現場の冷却循環水、循環油圧やポンペ等の圧力・温度の監視記録が必要な場所への設置が可能である。

(2) IoTセンサ特長

① 温度・圧力同時計測

圧力センサ近傍に温度センサを配置し、同一測定箇所の圧力・温度の同時計測を実現したセンサモジュールである。同一箇所・同時計測により、より精度の高い圧力データの温度補正を可能にした。

② 長寿命化

低消費電力の無線規格であるPrivate-LoRaを採用し、かつ、センサを間欠駆動するなど低消費電力化(省力化)を工夫した。

低電力駆動のため、1回/1hの計測で約2.5年間電池交換不要であり、長寿命化を実現した。

③ 長距離無線通信

Private-LoRaを採用し、見通しの良い場所(遮蔽物なし条件)では、センサー受信機間が2kmの無線通信が可能である。センサに近付かなくても設備の温度・圧力の計測が可能である。監視室、事務所等に居ながら遠隔監視ができるため、設備点検業務の効率化を図ることができる。

表1 IoTセンサ製品仕様

圧力センサ	検出方式	隔膜式半導体
	測定範囲	1MPa / 3MPa / 5MPa / 10MPa / 20MPa / 35MPa / 50MPa
	測定精度	±0.5% F.S.(0~85℃)
温度センサ	検出方式	白金(Pt)
	測定範囲	-30~100℃(受圧部温度)
	測定精度	±1.0℃(0~85℃)、±2.0℃(0℃未満、85℃超過)※1
測定周期	MIN 1台5s(1s単位で時間を設定) 複数台使用する場合 5s×台数=MIN時間となる ※2 [例] 100台の場合、約8.3分(500s)	
測定媒体	気体及び液体(SUS304及びSUS316Lを腐食させないもの)	
許容過負荷	150% R.C.	
動作環境	温度:-20~60℃、湿度:0~85% RH(凍結、結露なきこと)	
通信規格	LPWA(Private LoRa)	
通信周波数	920 MHz(920.6~923.4 MHz)	
通信距離	見通しの良い環境で1.0 km以上	
電源	電池(CR-V3) 寿命約2.5年(環境温度25℃、CR-V3時、 1回/1h送信、1回/5s受信)	
ねじ規格	G3/8	
適合規格	環境:RoHS2 防水、防塵:IP65 IP67 工事設計認証(電波法)	

※1 測定温度は、流体の状態や配管などの影響を受けるため、使用環境により異なります。
 ※2 中継機を使用する場合、10s×台数=MIN時間となります。



写真1 IoTマルチセンサ外観



写真2 受信機外観



写真3 ドック外観

5. クラウド型状態監視・異常検知システム

本稿で紹介したIoTセンサシステムを活用し、クラウド型の状態監視・異常検知システムの構築を推進中である。

IoTセンサで測定した温度・圧力データを市販のゲートウェイを経由し、クラウド・サーバーに蓄積。クラウドに蓄積した温度・圧力データを分析・解析して計測箇所の状態監視、異常検知システムを構築中である。また、現場の作業や監督者が、クラウド上で解析した結果をタブレット等で容易に確認できるシステムや測定箇所での異常が発生している場合は、異常警報（アラーム）を発報し、現場作業員・監督者にお知らせする機能を構築中である。

また、下水道ポンプ、発電関連、低温液化ガス貯蔵、工場の油圧設備などで様々な分野でIoTマルチセンサを活用した状態診断システムを検証中である。

6. おわりに

本稿では、生産現場の冷却循環水、循環油圧やポンプ等の圧力・温度の監視用として開発した「IoTマルチセンサ」を主に紹介した。今後、工場・生産現場のDX化、業務の効率化をターゲットに本製品を活用した「クラウド型状態監視診断システム」の提供を推進する。

状態診断・異常検知 更には、予知保全が可能となり、SDGs・カーボンニュートラルに貢献できるサステイナブルな製品開発を継続したい。今後、本製品が広く普及することを望みつつ、モノづくり・製品（システム）開発に努めてゆく所存である。

高圧攪拌機用3段シールユニットと ピストン缶シールシステムの紹介



株式会社タンケンシールセーコウ
技術本部設計一課

課長 山本 慎也

1. 3段シールユニットとは

3段シールユニットとは1台のシールユニットの中に3組のメカニカルシールを使用するもので、缶内圧力が10MPaGを超えるような、ダブルシールでの対応が困難な高圧仕様に対して採用している。

基本構成は、缶内側メカニカルシールと中段メカニカルシール間のシール液は缶内圧力と連動させつつ、缶内より高圧を保持した封液仕様となり、中段メカニカルシールと大気側メカニカルシール間のシール液は低圧の循環仕様となる。

したがって、缶内側メカニカルシールに負荷される差圧は、缶内圧力と連動させた封液圧力となるため大きな差圧がかからないように設計されており、摺動発熱と缶内からの伝熱を除去するための冷却ジャケットを有した汎用的なメカニカルシールを採用している。一方、中段メカニカルシールには最も大きな差圧が負荷されるので、耐高圧構造にて、自己潤滑性を有する高強度カーボン材を使用した特殊なメカニカルシールを採用し、摺動発熱を中段メカニカルシールと大気側メカニカルシール間の低圧シール液循環によって除去することで、安定したシール性が発揮される。

2. 3段シールユニットに必要な補機

(1) ピストン缶(または均圧缶と呼ばれる封液ユニット)

缶内側メカニカルシールと中段メカニカルシール間にシール液を供給し、缶内圧力を導入することで常にシール液圧力を缶内圧力以上に加圧する機器。

ピストン缶内の1次側へ缶内圧力を導入し、1次側と2次側の「面積比： α 」とウエイト荷重による「初期圧力： β 」を利用して2次側となるシール液圧力を常に缶内圧力以上の圧力に加圧する。

(2) プレッシャーユニット

中段メカニカルシールと大気側メカニカルシール間にシール液の供給を行い、かつ摺動発熱を除去する機器。

モータにより駆動したポンプがタンク内のシール液を吸い込み吐出する。吐出されたシール液は中段メカニカルシールと大気側メカニカルシール間へ供給され、摺動発熱を除去する。また、中段メカニカルシールと大気側メカニカルシール間の循環ラインの途中で分岐することで、ベアリングボックス部のオイル循環も可能。供給したシール液はフィルタを通過してクーラーで冷やされタンクに戻る。

また、中段メカニカルシールと大気側メカニカルシール間の循環ラインのバルブを閉め、ピストン缶へのラインを開くことでピストン缶内へのシール液の充填にも使用している。

3. 3段シールユニットの特徴

ピストン缶を用い、缶内圧力と缶内側メカニカルシールと中段メカニカルシール間のシール液圧力を連動させているため逆圧の心配がなく、自動的に一定の差圧が付くことで缶内側メカニカルシールの負荷（差圧）を抑えることができる。そのため、缶内へのシール液の漏れ込み量を抑制するとともに機器全体の動力低減に貢献することができる。

4. おわりに

今後もお客様のニーズに合ったメカニカルシールの開発に取り組み、シールに困った際の相談窓口となれば幸いです。

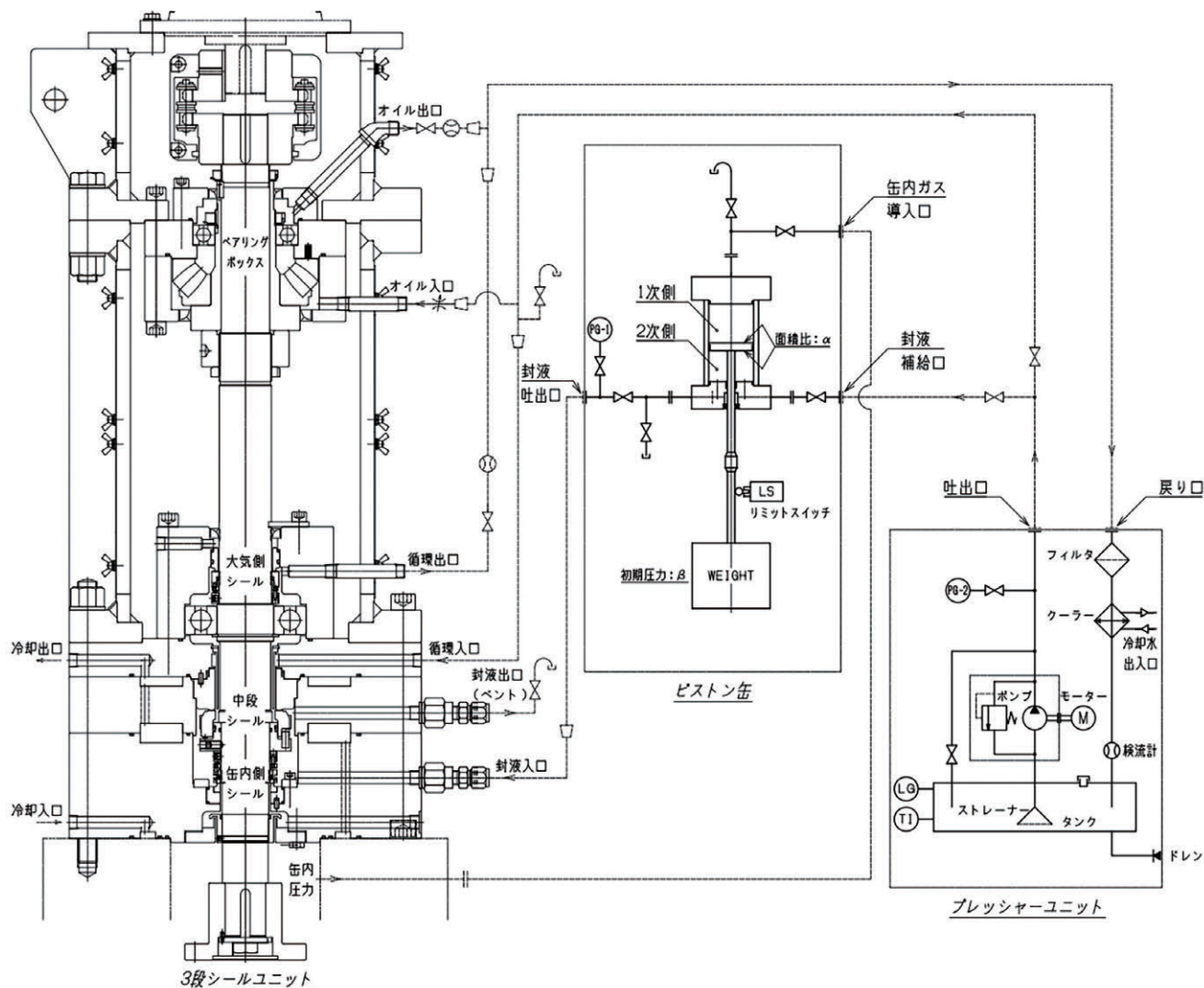


図1 シール液ユニットフロー

ダイヤモンドコート摺動材を用いたメカニカルシール

株式会社PILLAR
技術本部 三田技術1部
MS開発グループ

主査 三浦 直人

1. はじめに

SDGsの目標にもあるカーボンニュートラルといった持続可能な社会を実現するために世界では新技術の開発や既存設備の効率化が求められている。それに伴いメカニカルシールについても高負荷対応や長寿命化が求められている。

また、超純水の高負荷アプリケーションにおいて、現在メカニカルシールの摺動材として標準的に使用されているSiCに特徴的な損傷が生じ、短期間でシール性能が低下するケースが確認されている(写真1)。

本稿では、高負荷条件に対応可能であり、かつ超純水高負荷アプリケーションにも対応可能なダイヤモンドコート摺動材を紹介する。

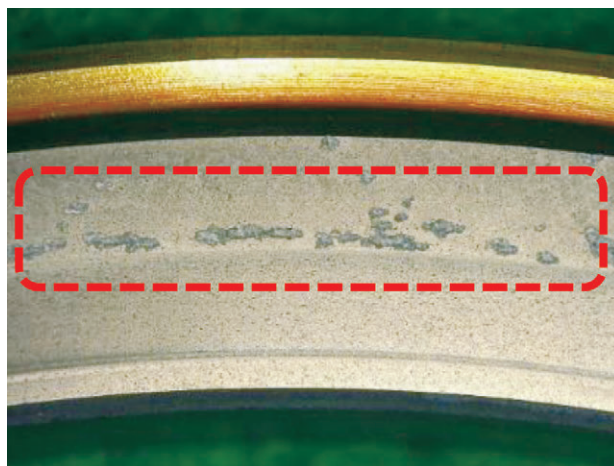


写真1 超純水でのSiCの特徴的な損傷

2. ダイヤモンドの特性

現在、メカニカルシールの摺動材として耐食性や耐摩耗性の観点からSiCが広く使用されている。まず、ダイヤモンドとSiCの一般的な特性比較を表1にまとめる。

表のとおりダイヤモンドは摺動材として重要な要素で

ある硬度、熱伝導率がSiCと比較して高く、耐摩耗性、摺動材の冷却性において優れていると考えられる。また、ダイヤモンドは化学安定性にも優れており、耐食性という点においても摺動材に適した材質であると考えられる。

表1 性比較(参考値)

	ダイヤモンド	SiC
硬度(Hv)	～10,000程度	2,000～2,500程度
熱伝導率(W/m・K)	1,000～2,000	50～300

3. 摺動材へのダイヤモンドコーティングについて

工業用ダイヤモンドには高温高压(HPHT)法やCVD法といった方法が挙げられるが、当社ではメカニカルシール摺動材へのダイヤモンドコーティングにHF-CVD(Hot Filament Chemical Vapor Deposition)法を採用しており、HF-CVD法は高純度のダイヤモンドを広い面積にコーティングすることに適している。以下にHF-CVD法の概要について説明する。

真空チャンバー内にSiCや超硬合金といったコーティング基材を設置し、チャンバー内を減圧する。減圧後、コーティング面近傍に配置したフィラメントを加熱し、チャンバー内に炭化水素系の「原料ガス」と反応を促進

させる「キャリアガス」を導入する。原料ガスとキャリアガスが加熱されたフィラメントにより分解され、基材表面に多結晶ダイヤモンドが堆積する(写真2)。

原料ガスとキャリアガスの量や比率、チャンバー内の圧力などをコントロールすることにより、粒径や電気伝導度などのダイヤ膜質を制御することが可能であり、用途に応じて最適な膜質のダイヤ膜を作成することができる。

当社ではダイヤモンドコーティングを施した後、コーティング面は独自のラッピング手法にて従来摺動材と同等レベルの平面度と表面粗さに加工し、摺動材として利用している。

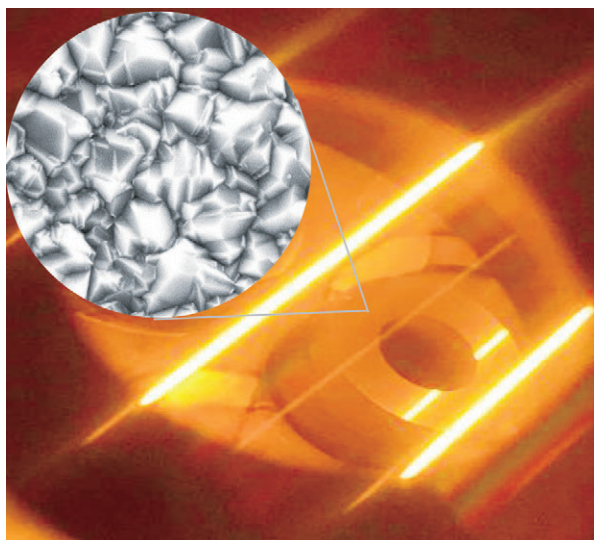


写真2 成膜の様子

4. ダイヤモンドコートの実績評価

(1) 摩擦摩耗試験

ダイヤモンドコートの基礎的な摩擦摩耗評価は表2の条件にてリングオンリング試験を実施した。摺動材組合せは「ダイヤモンドコート(SiC基材)同士」と「SiC同士」で試験を実施し、摩耗量・摩擦係数・試料温度について評価を行った。結果は、ダイヤモンドコートの摩耗は極わずかであり、SiCと比較すると約1/600と非常に少なく、摩擦係数についてもダイヤモンドコートはSiCより低く推移した。

また、摺動試験中の試料温度についてもSiCと比較しダイヤモンドコートは20℃以上低い結果が得られており、メカニカルシール用途としては摺動発熱の

表2 摩擦摩耗試験条件

	試験条件
雰囲気条件	大気開放
面圧(N/mm ²)	0.3
周速(m/s)	2.0
試験時間(s)	14,000

抑制や摺動発熱の放出(冷却)により潤滑膜の安定化といった効果が期待できる。このようにダイヤモンドコートは摺動材として優れた摩擦摩耗特性を有することが確認できている。

表3 試験条件

No.	試験時間 (h)	流体	流体温度 (°C)	圧力 (MPaG)	周速 (m/s)	PV値 (MPa・m/s)
試験1	500	超純水	40	5.0	50	250
試験2				3.6	70	250

(2) メカニカルシールの性能評価試験

メカニカルシールとしての性能を評価するために、ダイヤモンドコート摺動材を使用したメカニカルシールにて回転試験を実施した。摺動材組合せはダイヤモンドコートとC/SiC複合材で実施し、その他の試験条件を表3に示す。

従来の摺動材（カーボンとSiCの組合せ）では、試験1の条件において約10時間で異常摩耗により漏れ量が増加したのに対し、ダイヤモンドコート（ダイヤモンドコートとC/SiC複合体の組合せ）では500時間の試験において、ダイヤモンドコートの摩耗量はSiCの1/20以下であり、また漏れ量も低く安定していた。試験2においても試験1と同様にダイヤモンドコートを用いたメカニカルシールの摩耗はわずかで、漏れ量も低く安定していた。

いずれのシール端面にも超純水による損傷や、欠け、剥離といった異常はないことから、高PVかつ超純水環境におけるメカニカルシールとして高いポテンシャルを持っていることが確認できている。

5. おわりに

本稿ではメカニカルシールの摺動材としてダイヤモンドコート摺動材を紹介した。本ダイヤモンドコート摺動材は優れた摺動特性を有することやSiCのような従来の摺動材では対応が困難であった領域に対応可能であることから、シール寿命の改善、装置ダウンタイムの削減や、ダイヤモンドの特性である低摩擦による消費動力の低減といった効果が期待される。今後も、シールメーカーとして新材料や新サービスなど様々なアプローチで持続可能な社会の実現に貢献していく所存である。

敷鉄板洗浄装置の開発

株式会社鶴見製作所
システムエンジニアリンググループ
システム設計課

申成植

1. はじめに

工事現場にて車両や大型重機が問題なく通行できるよう、現場に敷きならべて使用される、「敷鉄板(写真1)」という仮設建設資材がある。敷鉄板は工事現場ごとにレンタルされ、使用後は泥などの汚れを付着させたまま返却される。返却後に敷鉄板を洗浄する必要があるが、一般的に高圧洗浄機を用いて人力で行われており、洗浄者が付きっきりで洗浄を行うため、大変な重労働となっている。敷鉄板を反転させるために、クレーンやリフト作業が必要なため、危険が伴う作業ともなっている。高圧洗浄機を用いた洗浄では、大量の水が使い捨てで消費されるため、高い洗浄コストと水資源の浪費を発生させている。また、敷鉄板に付着した汚れ・

泥土が水と共に飛散するため、これらを回収する作業も追加コストとして発生している。昨今の人手不足も相まって、敷鉄板洗浄の省力化を求める声が近年高まっている。これら諸問題を解決するため、敷鉄板洗浄装置の開発を行った。

2. 敷鉄板洗浄装置の概要

当社が開発した敷鉄板洗浄装置は、敷鉄板洗浄における「人的労力の軽減」と「水資源の消費問題」、「敷鉄板洗浄の効率化」の課題を解決する製品である。洗浄対象は一般的に流通している敷鉄板で「5×10」及び「5×20」サイズの厚板鋼板としている。



写真1 敷鉄板と人力による洗浄の様子

3. 機器構成

主な機器構成（図1）は、洗浄水を圧送することで敷鉄板両面を同時に洗浄する洗浄ポンプ、洗浄水と除去した汚れ・泥土を貯留する洗浄水タンク、敷鉄板を洗浄水が噴出している装置内部へ移送する搬送ロール、タンク底に

貯留した汚れ・泥土を機外へ排出する排泥コンベヤとなっている。これら機器のうち、搬送ロールをインバータ制御とし、敷鉄板の搬送速度を任意に変更可能とした。搬送速度を可変することで、敷鉄板の汚れ具合から洗浄時間を調整することが可能となっている。洗浄と排泥の様子は写真2のとおりである。

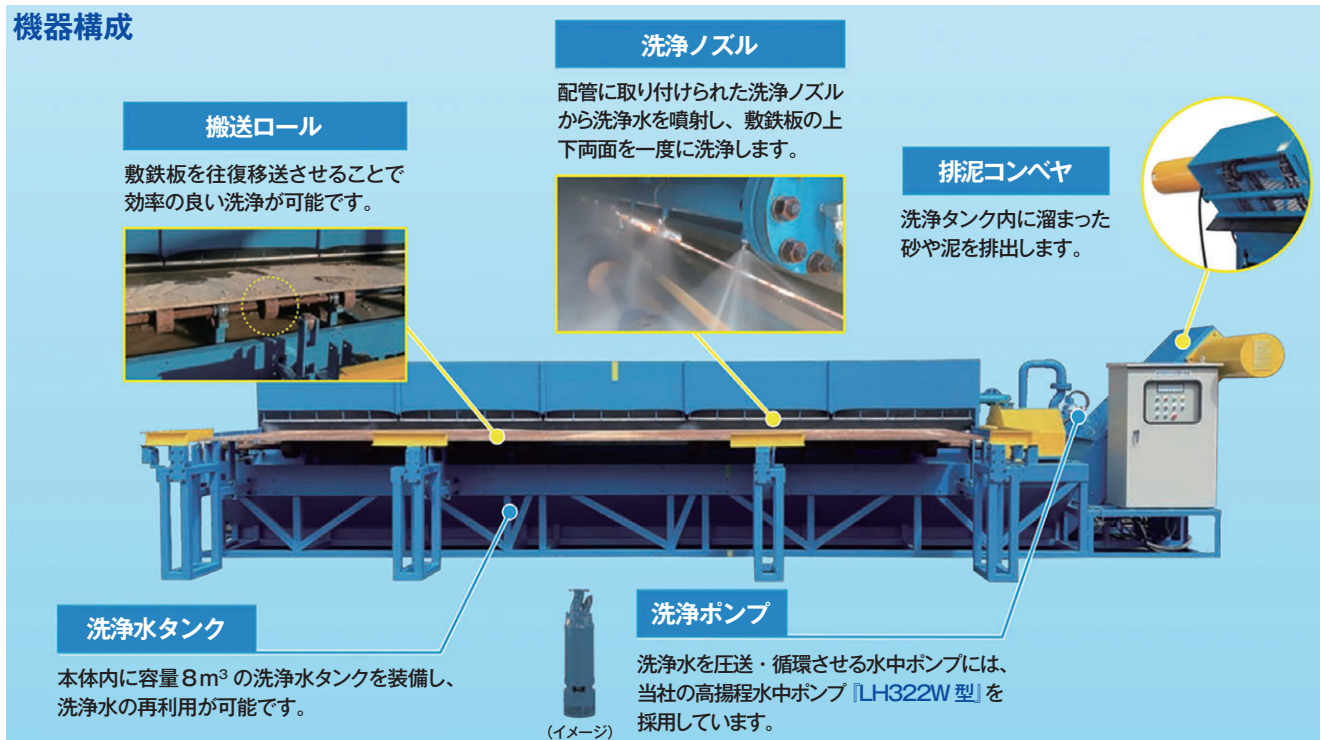


図1 敷鉄板洗浄装置の機器構成



写真2 敷鉄板洗浄装置を用いた洗浄と排泥の様子

4. 敷鉄板洗浄装置の特長

- (1) **ワンオペレーションによる省人化「人的労力の軽減」**

従来の人力による洗浄では、クレーンやフォークリフト操作者が敷鉄板を所定の位置に運搬し、洗浄者が設置された敷鉄板を洗浄するため、作業の分担により複数の作業が必要となっていた。敷鉄板洗浄装置は、洗浄を自動で行うことから、敷鉄板洗浄を運搬作業のみのワンオペレーションに省人化した。また、無線操作スイッチを採用することで、フォークリフトに乗車したまま装置操作を行える仕様とした。以上より、人的コストの削減と併せて、敷鉄板の洗浄時に発生する労災リスクの低減も実現可能となった。
- (2) **洗浄水の循環利用「水資源の消費問題」**

高圧洗浄機を用いた洗浄では、洗浄水は使い捨てとされ、敷鉄板1枚の洗浄に大量の水を消費していた。敷鉄板洗浄装置は、装置タンクに貯留した洗浄水が循環利用されるよう設計を行った。洗浄水は効率よく再利用され、タンクに沈殿した泥土は、コンベヤを利用した掻き取り機構によって、装置排出口から機外へと排出される。排出口へ汚泥タンクなどを設置することによって、手間なく泥土を廃棄することが可能となった。泥土の回収と排出により、洗浄水の再利用率を高め、泥土の流出抑制に加え、水資源の節約も図っている。

洗浄水タンクへの貯水量は約8 m³であり、週1回の交換を推奨としている。敷鉄板の洗浄枚数を1日50～80枚と想定した場合、年間で384 m³の消費量となる。高圧洗浄機を用いた人手による洗浄の場合、20ℓ/分の水を使用したと仮定すると、年間で1,440 m³の消費量となる。敷鉄板洗浄装置を使用した場合と比較して、約73%の消費水量の削減となった。
- (3) **敷鉄板洗浄の省コスト化「敷鉄板洗浄の効率化」**

通常の運転で敷鉄板の洗浄時間は、1枚あたり2～4分を想定している。市場調査によると、人手による洗浄はおおよそ6分/枚の時間を要するとのことから、2分/枚程度の洗浄時間の縮減となった。搬送速度は変更することが可能なため、場合によっては更なる洗浄時間の縮減に貢献できると考えている。

5. 実績

実際に装置をご使用いただいたお客様から、「フォークリフトに乗ったまま洗浄作業が行えるため、安全性の向上からシルバー人材の方に敷鉄板の洗浄業務を任せられるようになった」、「洗浄中の隙間時間に、フォークリフトを用いた他の作業を並行して行うことができるようになった」など、ご好評をいただいている。お客様の声から、敷鉄板洗浄装置が人手不足問題の解消に貢献できたと考えている。

6. おわりに

敷鉄板洗浄を高効率、省コスト、安全に行える装置の開発を行った。今後とも商品の改善改良を推進し、お客様の更なる労働環境の改善につながる商品を提供したいと考えている。

わが社の ダイバーシティ

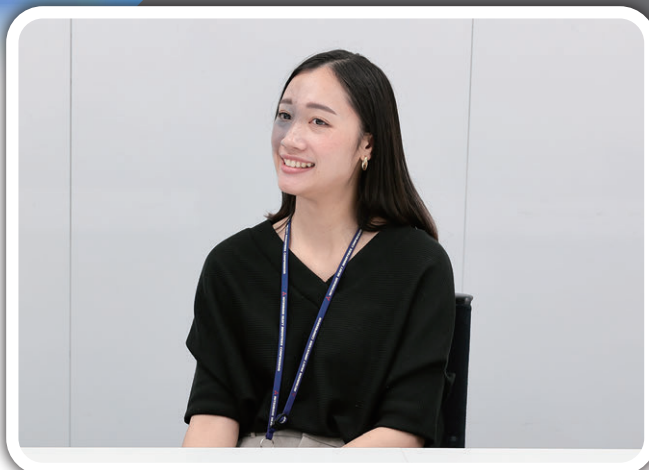
No. 8

Thailand

タイから世界へ、未来へ

三菱重工コンプレッサ株式会社
技術センター 機器システム設計課

ポンウィセツシリクン パンティトラさん



2017年に三菱重工コンプレッサ株式会社に入社した ポンウィセツシリクン パンティトラさん。
技術センターに所属し、大型コンプレッサ・タービン用周辺装置の設計に取り組む彼女の魅力に迫る。

「私はタイで生まれ育ったので、海外で働くことなど考えたこともありませんでした。ところが大学最後の年、人生には新しい挑戦が必要だと感じました。最終的には日本での就職を決めました。それは、エンジニアとして働く国として日本が最も有名な場所の一つだからです」。

ポンウィセツシリクンさんは学生時代に最も好きだった熱力学を応用できる場として、広島に本拠地を構える三菱重工コンプレッサ株式会社に興味を持ち、入社を志望した。

「私の主な仕事は、エチレンや肥料などの製造工程で用いるコンプレッサをサポートする周辺装置の設計で北米、欧州、中東を拠点とするいくつかのプロジェクトを担当しています。この仕事には技術に関する知識や管理能力、コミュニケーション能力が必要です。

入社して7年近くになりますがやりがいを感じていますし、次のプロジェクトに向けて新しいスキルを取得し向上させていきたいと考えています」。

日本に来る前は、映画やドラマから得た固定概念で日本企業をイメージしていたという。「タイでも『半沢直樹』は見る事ができて人気でした(笑)。だから日本の会社ではパワハラがあり、残業が多く上司より早く帰れないと思っていましたが、実際は全く違っていました。当社は従業員への接し方についてグローバルな考えを持っており、柔軟性のある暮らしによるワークライフバランスの充実を促進しています。勤務時間や勤務地、休暇についてもフレキシブルで、何より異文化を分かち合いたいという熱意があります。これらは私がここで働く大きな理由となっています」。

外国人として日本企業で働くには、多くの困難を克服する必要がある。

「エンジニア業界においては、『女性であるということで不利な面がある』と仕事を始めた頃は考えていました。でも、時が経つにつれて、それは私のアイデンティティーとなりました。毎日ベストを尽くし『外国人であろうと女性であろうと良い仕事はできる』ということの人々に知ってもらうことが私のモチベーションになっています。私は自分が仕事に費やした努力が、お客さまや同僚にとって価値のあるものだと感じられたとき、いつも幸福感と充実感を感じます」。

最後に、今後の目標について聞いてみた。「10年後の自分の姿を考えると、やりがいのあるプロジェクトでプロジェクトマネージャーを務めるか、当社のグローバルチェーンの一つで海外勤務してみたいと思っています」。

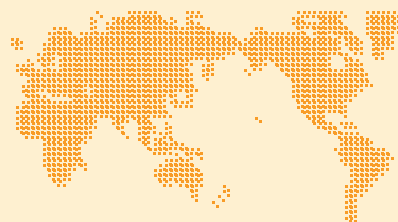
上司から
ひと言



三菱重工コンプレッサ株式会社
技術センター 機器システム設計課
上席主任 末田 秀則 さん

持ち前の論理的思考とコミュニケーション能力を生かし、これからも活躍してくれることを期待しています。

ポンウィセツシリクンさんは、お客様からの要望に合わせて多様な仕様を装置へ反映させる設計者として活躍しています。コミュニケーション能力と論理的な説明スキルが高く、プロジェクトの円滑な進行に貢献してくれているので、メンバーも信頼を寄せています。また、日本語スキルも向上しており、社内のコミュニケーションもこれまで以上にできるようになっています。これからも三菱重工コンプレッサの設計者として活躍してくれることを期待しています。



現地から旬の情報をお届けする

Part
1

駐在員便り in ウィーン

～海外情報 2024年8月号より抜粋～

ジェトロ・ウィーン事務所 産業機械部

佐藤 龍彦

皆さん、こんにちは。

このお便りを書いている7月中旬、スペイン、イタリア、ギリシャ、及びバルカン半島などの南部を中心に熱波が欧州を覆っています。7月の第二週目は、海外貿易会議でも訪問したことのあるスペイン南部セピリア市で45℃を記録したとのこと。

ウィーンは、今夏比較的冷涼な欧州北部との境目近辺ですが、熱波の影響から逃れることができないようで、最高気温30～35℃が目立ちます。高めの湿度は夜も残る日が少なく、これまでの実感としては、東京の夏とあまり違いがありません。

過去の駐在員便りを見返していると、3年連続で同じような気候状況に触れており、「気候変動後」の新状況にいるような印象があります。

オーストリアでは目立ったイベントはありませんが、今年は6月14日～7月14日にドイツで開催されたUEFA欧州サッカー選手権大会(EURO 2024)でオーストリアが少し湧きました。結果から言えば今大会は

スペインの優勝で幕を閉じたのですが、オーストリアは同じグループに入ったフランスやオランダという強豪国を押しつけて、1位で予選リーグを通過していたのです(2位はフランス)。



シュトゥットガルト中央駅前の風景

初戦こそ0-1、しかもオウンゴールをフランスに献上して負けたものの、次戦の3-1（対ポーランド）の勝利で弾みがつき、最後の対オランダ戦で熾烈な点の取り合いを3-2で制しての1位でした。

残念ながらその後ノックアウトステージ初戦でトルコに1-2で敗れ大会を去ることとなり、2021年の前回大会と同じベスト16という結果でした。この壁を超えるのが引き続きの課題ですが、ナショナルチームは成長しているという意見もあり、普段は自国リーグ戦にしらけ気味のオーストリア国民に多少の興奮を与えたのではないでしょう。

大会期間中にシュトゥットガルト出張があり、地元ドイツ対ハンガリーの試合が同市で行われる日に当たりました。仕事がある上チケットを購入しておらずスタジアムで観戦はできませんでしたが、滞在ホテルやレスト

ラン、広場などの至る所でパブリックビューイングなどの観戦が行われており、シュトゥットガルトは盛り上がっていました。

トルコがジョージア（グルジア）に勝った試合後は、トルコ系市民のうちトルコ国旗で覆った一部のグループが、夕方に自国チームを称え大合唱しながら街の大通りを練り歩く様子を警官隊が見守るという場面がありました。またトルコ国旗に包まれた多数の車がクラクションを鳴らしながら夜遅くまで街中に繰り出し、中には大きな道路の真ん中で降車し踊り始めたため、交通の大渋滞を作るグループもあり、大騒ぎとなっていました。

ドイツが勝利した試合後の市内はとても静かであったのが対照的でしたので、今のドイツ社会が持つ、複雑かつ多様な一面を見せられたという機会にもなりました。



現地の旬な情報

現地の名物は？

オーストリア名物のお土産、料理やお酒などから3つ紹介したいと思います。

① Kürbiskernöl（パンプキンシードオイル）

Kürbiskernöl はカボチャの種子を焙煎して作られる植物油で、特にオーストリアのシュタイアーマルク州が発祥の地として、その高い品質が評価されています。濃い緑色で、ナッツの香りに似た独特の風味を持っています。サラダや冷製料理に使用されることが多い他、アイスクリームのトッピングやスプレッドとしても人気です。100%コレステロールフリー、ビタミンEが豊富なうえ、必須脂肪酸が含まれるため、健康に良いことからお土産としての用途に限らず、オーストリア人にとって普段使いにも欠かせないオイルとなっています。

② Mozartlikör（モーツァルトリカー）

Mozartlikörはオーストリア産のチョコレートクリームを使った、アルコール度数17%のお酒です。濃厚でとろみがあるのでストレートでは飲みづらいますが、牛乳を混ぜることで美味しく飲むことができます。またアイスとの相性も良いです。オーストリアでは500mlのボトルが約15ユーロ（約2,500円相当）で販売されています。

③ PEZ

キャラクターの顔がついたケース容器に入ったお菓子のPEZもオーストリア名物です。オーバーエスターライヒ州出身のEduard Haas III.（エドワード・ハース3世）が禁煙を応援するためのお菓子として、砂糖片にペパーミントオイルという組み合わせを発明したのが由来です。PEZとは、ドイツ語のPfefferminz（ペパーミント）の略から命名されたものです。Haas氏はPEZをタバコの代替品として売り出したため、当時の容器はライター型でした。1960年代以降、ミッキーマウスやドナルドダックの顔が容器につけられ、現在はハローキティからダースベイダーまで数え切れないほど多くのキャラクターが登場しています。



① シュタイアーマルク州産の Kürbiskernöl



② Mozartlikör



③ PEZ

ジェットロ・シカゴ事務所 産業機械部

川崎 健彦

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の川崎です。

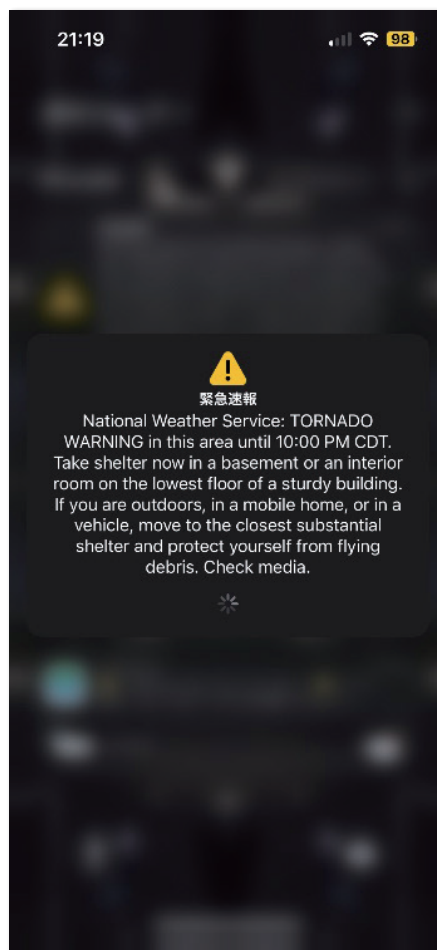
7月4日のアメリカ独立記念日には、あちこちで個人的なものを含めて様々なサイズの打ち上げ花火が上がります。近所から遠方まで20～30ヶ所で次々と同時に上がり、それが深夜まで続きます。花火はその後毎日のようにあちこちで打ち上げられ、深夜に上げる人もいるため、しばらくは花火で起こされる日が続きます。

最近、この辺りは相変わらず気温や湿度の高い日が続き、夜になると毎日のように台風のような暴風を伴う激しい雷雨が発生しています。

特に7月15日の夜はひどく、携帯が聞いたことのない

ような警報音を突然発し始めました。同時にメッセージも表示され、それを読むとトルネード警報とのこと。「今すぐ、地下室または頑丈な建物の最下階の室内に避難してください。屋外、トレーラーハウス、または車両内にいる場合は、最も近い頑丈な避難所に移動し、飛散する破片から身を守ってください。メディアを確認してください。」というようなことが書かれています。

そうこうしていると、今度は近所のサイレンが大きな音で鳴り始めました。2～3分続くサイレンが何度も繰り返され、これはこれまで経験のない事態です。すぐ行動すべきか悩みましたが、避難の準備だけはしつつとりあえず様子を伺っていました。



緊急警報の表示

トルネードも心配ですが、落雷もひどく、電力設備が損傷したのかわかりませんが、遠くの方では何ヶ所か緑色の閃光が発生していました。また、暗くてよくわかりませんが雲から地面に向かって細く垂直に伸びる黒い影のようなものも一部で見られ、その後その周囲では電気の明かりが見えなくなりました。

そうこうしていると我が家でも停電。近所一帯も電気が落ち、あたり一帯真っ暗です。停電自体は年に数回あるので珍しいことではありませんが、状況が状況ですのでトルネードが近づいている可能性もあります。幸い十数秒で我が家の停電は解消しましたが、近所のテニスコートの照明は落ちたままでした。住居など重要なところから順次復旧させているようで、トルネードで地域一帯の送配電設備が損傷したわけではなさそうです。

結局しばらくして徐々に天気も落ち着き、Webで

示されていた危険エリアも離れていきました。

報道によると、この悪天候は「デレチヨ (derecho)」と分類されたようです。デレチヨとは、急速に移動するにわか雨や雷雨の帯に伴う広範囲で長寿命の暴風で、定義によれば、風害が240マイル(約400キロメートル)以上広がり、その長さのほとんどに沿って少なくとも時速 58マイル(時速 93キロメートル)以上の突風を含むもののようです。

なお、NWS (National Weather Service) によれば、シカゴ予報エリアのこれまでの記録である2014年6月30日と2023年3月31日に発生した22のトルネードを上回り、今回は24と過去最高となったようでした。そして、現在もまだ調査中のため、この数は今後も増える可能性があるようです。

それではまた来月。



現地の旬な情報

現地の名物は？

今回はシカゴの名物をご紹介します。

① シカゴピザ

シカゴピザとしても知られるディープディッシュピザです。一般的なピザともっとも異なるのは、生地が深皿のようになっている点で、トマトソースはチーズの上にかかれています。Lou Malnati's, Giordano's, UNOなどの有名な店をはじめ、様々なシカゴピザを提供するレストランがあります。



① ディープディッシュピザの一例
(出典: Lou Malnati's ホームページ)

② イタリアンビーフ

イタリアンビーフは、シカゴ発祥のサンドイッチで、ローストされたビーフの薄切りを煮込んだものを、細長いフレンチロールパンに挟み、全体に肉汁をかけたものです。Portillo'sでイタリアンビーフと有名なチョコレートケーキシェイクのラージ(1,490 カロリー)を食べるのが人気との話も聞きます。



② イタリアンビーフとチョコレートケーキシェイク
(出典: Portillo's ホームページ)

③ ホットドッグ

シカゴホットドッグまたはシカゴスタイルのホットドッグは、通常「普通の」ホットドッグには入っていないものが入っているという点でユニークです。シカゴのホットドッグはケシの実入りのパンの中に、牛100%のソーセージ、フレッシュトマト、巨大なピクルス、唐辛子、スイートオニオン、レリッシュなど様々な具材が入っています。そしてマスタードは使いますがケチャップは使いません。



③ シカゴスタイルホットドッグの一例
(出典: Wolfy's ホームページ)

④ アルコール

シカゴには、様々な特製アルコール飲料もあります。最も象徴的なアルコール飲料は、Jeppson's Malörtです。これは、アニスやニガヨモギで味付けしたベークリキュール的一种です。苦味があるため、好き嫌いが分かれます。シカゴのバーに行くと、「Chicago handshake」と呼ばれるドリンクを頼むことができます。これは、Malörtのショット1杯とOld Style Beerの缶1缶で作られます。その他 the Chicago Fizz, the Chicago cocktail, the Cohasset punchなどシカゴには有名なカクテルもいくつかあります。



④ Jeppson's Malört
(出典: Jeppson's Malört ホームページ)

荏原製作所のダイバーシティ・エクイティ & インクルージョンの取り組みについて

～産業機械メーカーとして東京レインボープライドのパレードに初参加～

株式会社荏原製作所
ダイバーシティ・エクイティ&インクルージョン推進部
部長 入江 哲子 / 西羅 実和

1. ダイバーシティ・エクイティ & インクルージョン (DE&I)

(1) 荏原製作所と DE&I

「ダイバーシティ経営」は、新聞、書籍でも日頃よく目にする企業用語となりました。近年、経済のグローバル化や少子高齢化が進む中、ダイバーシティ経営の推進は、企業競争力の強化を図るために、必要かつ有効な戦略であるとされています。

それは「多様な属性の違い」を認め合い、活かすことで個々の能力を引き出し、イノベーションを生み出し、新たな価値を創造するものです。また、多様な人材を確保することは、多様化する市場ニーズやリスクへの対応力を高めることにもつながり、日本経済の持続的成長に今や不可欠といわれています。

当社では、長期ビジョン「E-Vision2030」の重要課題のひとつとして「人材の活躍促進」を掲げ、DE&I (Diversity, Equity & Inclusion: 多様性、公平性、包摂性) を重視する企業文化を築くことで、多様な社員が働き甲斐と働きやすさを感じ活躍できる企業グループを目指しています。

これまで女性の活躍推進をはじめ、男性育児休業取得率の向上や障がい者の活躍促進に注力してきましたが、DE&Iへの取り組みを一層強化するために、昨年よりLGBTQ+ 施策を本格的にスタートしました。

(2) LGBTQ+ の現状

電通グループの「LGBTQ+ 調査2023」によると、日本におけるLGBTQ+ 当事者の割合は9.7%と報告されています。これは約10人に1人であり、左利きの人の割合とほぼ同じです。さらに、米国の世論調査会社ギャラップによる調査では、Z世代の中でこの割合が約20%に達するという結果も出ており、企業の取り組みに対して注目が集まっています。

当社がLGBTQ+に関する施策を始めると、それに共感する当事者から入社希望がありました。実際に入社された後も、高いパフォーマンスで仕事に取り組みされており、LGBTQ+ 施策が「人材の活躍促進」につながっています。

2. LGBTQ+ 施策について

(1) 「東京レインボープライド2024」への協賛

当社の直近の取り組みとして、今年4月、LGBTQ+への理解を進めるアジア最大規模のイベント「東京レインボープライド2024」に初協賛しました。当社は、イベント期間中最も注目される「プライドパレード」に産業機械メーカーとして初めて参加し、当社 CEO、CHRO、有志の社員とその家族で行進しました。沿道からは参加者に向けて多くの声援が送られました。今年の東京レインボープライド2024の総来場者数は約27万人、プライドパレードには約1.5万人が参加し、過去最高人数を記録したと報告されています。当社が東京レインボープライドに参加することで、社会全体における公平性と包摂性の重要性を強調する機会になると考え、初協賛に至りました。

30年続くこのイベントに協賛する企業数は年々増え続けています（TRP2024 公式情報：国内外で2022年は200、2023年は276、今年には314の協賛企業・団体が協賛）。

東京レインボープライドに協賛後、社内における認知向上とコミュニティ形成につながり、社外のステークホルダーから評価をいただきました。また、海外グループ会社からも取り組みに対する賛同の声が寄せられ、来年以降の海外におけるイベント協賛やDE&I推進のきっかけになりました。

(2) プライド月間での取り組み

このほか毎年6月に設けられているプライド月間では、多様性と包摂性の理念を具現化する一貫として、社内でもLGBTQ+への理解増進に向けた講習会の実施及びレインボーロゴの策定を行い、全ての社員が自分らしく働きやすい職場環境の実現に注力しました。

さらに、日本国内の婚姻の平等（同性婚の法制化）を推進する「Business for Marriage Equality」に賛同しました。



プライドパレードの行進の様子

3. 今後の取り組み

日本はG7主要7か国で唯一、同性カップルの法的保障を認めていない国です。議論されるテーマの一つに同性婚問題がありますが、結婚ができない同性カップルの悩みとして挙げられる課題には、相続の問題、入院手術時の医師の説明、同意書、緊急連絡先を請け負うことができない、パートナーの子供の親権者になれない、外国籍のパートナーが未就業の場合に在留資格がもらえない、などがあります。

そのような課題を踏まえ、現在、当社は社内規程における配偶者の位置づけの見直しなどに取り組んでいます。このような取り組みを通じて、多様な人材が活躍できる環境を作ることで、将来的な従業員のエンゲージメント向上にもつながると考えます。

荏原が目指すのは、職場のLGBTQ+のみならず、外国籍社員のサポート、女性の活躍促進、育児や介護の支援、ウェルネスと働き方、障がいを持つ社員のサポートなどを通して、多様な人々が公平で働きやすさを感じられる状態になることです。全ての社員が尊重されて個々の能力を発揮しながら挑戦し続けられる職場づくりを、これからも目指してまいります。



当社 CEO、CHRO、有志の社員とその家族でレインボーロゴを掲げました

本部

運営幹事会

6月27日 第110回運営幹事会

金花会長の挨拶の後、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 水素・アンモニア課 課長 日野由香里 殿より、「水素社会の実現に向けて—水素社会推進法等—」について講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 安田篤 殿より、「G7トリノ 気候・エネルギー・環境大臣会合」、「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会(第55回会合)」について説明があった。

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(2024年4月分)
- (2) 工業会の活動状況(2024年4月6日～6月9日分)
- (3) 海外情報(2024年6月号)
- (4) 常任幹事・幹事補充選任
- (5) 部会長の選出
- (6) 第65回産業機械テニス大会開催(案内)

理事会

6月28日 理事会(書面)

次の決議事項について審議資料を送達した。

- (1) 常任幹事・幹事補充選任

7月5日 理事会(書面)承認

6月28日に送達した理事会(書面)における決議事項について承認した。

部会

ボイラ・原動機部会

6月12日 部会総会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2023年度事業報告及び決算報告
- (2) 2024年度事業計画及び収支予算
- (3) 役員改選

次のとおり選任した。

部会長：高橋 祐二
三浦工業株式会社
相談役(再任)

副部会長：大江 克明
株式会社日本サーモエナー
取締役 汎用事業本部長(新任)

鉱山機械部会

6月21日 ボーリング技術委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) 安全マニュアル
- (2) 今後のスケジュール

環境装置部会

6月11日 環境ビジネス委員会 施設調査

東京都下水道局砂町水再生センター(東京都江東区)を訪問し、下水汚泥からのリン回収実証施設に関する調査を行った。

6月13日 エコスラグ利用普及委員会 幹事会

今年度の活動状況について報告し、今後の活動について検討を行った。

6月14日 調査委員会

今年度の調査内容及び進め方について検討を行った。

6月18日 エコスラグ利用普及委員会 施設調査

上伊那クリーンセンター(長野県伊那市)を訪問し、ごみ焼却処理(ガス化熔融炉流動床式)及びエコスラグ有効利用の調査を行った。

6月18日 環境ビジネス委員会 施設調査

鹿児島市南部清掃工場(鹿児島県鹿児島市)を訪問し、バイオガス施設及び高効率発電施設について調査を行った。

6月19日 環境ビジネス委員会 施設調査

霧島酒造株式会社(宮崎県都城市)を訪問し、焼酎粕リサイクルプラントについて調査を行った。

6月25日 環境ビジネス委員会 講演会

次の講演を行った。

テーマ：人口減少時代の水道料金はどうなるのか？
(2024年版)

講師：石橋 幸登 殿

EY新日本有限責任監査法人

西日本FAASグループ シニアマネージャー

6月25日 環境ビジネス委員会 水分科会

活動状況について報告し、下水汚泥の有効利用及び上下水道設備の運転自動化(AI、DX等)について意見交換を行った。

6月25日 資源循環交流会・環境ビジネス委員会 講演会

次の講演を行った。

テーマ：脱炭素型資源循環システム構築に向けた政策動向

講師：栗栖 雅宜 殿

環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物規制課
課長補佐

6月25日 資源循環交流会 企画WG

今年度の活動内容について検討を行った。

6月26日 環境ビジネス委員会 講演会

次の講演を行った。

テーマ：Gold From Waste: Story of ESS (Energy Storage System) Business

講師：ベハラネグラド マハディ 殿

パシフィコ・エナジー株式会社

蓄電池事業開発部門長

7月2日 調査委員会 地域課題解決に向けた事例調査

知名町役場(鹿児島県知名町)を訪問し、「ゼロカーボンアイランドおきのえらぶ」に関する取り組みについてヒアリングを行うとともに社会インフラの維持に関する意見交換を行った。

7月3日 調査委員会 地域課題解決に向けた事例調査

沖縄電力株式会社(沖縄県浦添市)を訪問し、宮古島市来間島における地域マイクログリッド構築事業に関するヒアリングを行うとともに社会インフラの維持に関する意見交換を行った。

7月5日 環境ビジネス委員会

今年度の活動状況について報告し、今後の活動について検討を行った。

プラスチック機械部会**6月11日 ISO/TC270 押出成形機分科会**

ISO 22506(押出機-安全要求事項)規格案の検討を行った。

7月2日 ISO/TC270 押出成形機分科会

ISO 22506(押出機-安全要求事項)規格案の検討を行った。

風水力機械部会**6月13日 汎用ポンプ委員会春季総会**

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2023年度事業報告及び決算報告
- (2) 2024年度事業計画及び収支予算
- (3) 役員改選

次のとおり選任した。

委員長：渡邊 宏司

株式会社日立産機システム

水環境社会システム事業部 戦略企画部

企画グループ テクニカルアドバイザー

副委員長：山野 勉

株式会社川本製作所

マーケティング部 東京開発技術課 課長

6月13日 排水用水中ポンプシステム委員会春季総会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2023年度事業報告及び決算報告
- (2) 2024年度事業計画及び収支予算
- (3) 役員改選

次のとおり選任した。

委員長：徳江 隆

株式会社荏原製作所

建築・産業カンパニー 国内事業統括部

企画管理部 製品企画課 担当課長

副委員長：三宅 崇太

新明和工業株式会社
流体事業部 営業本部 システム部
営業技術グループ グループ長

副委員長：高比良 博志

株式会社鶴見製作所
国内営業部 推進グループ 技術課 課長

6月18日 汎用圧縮機委員会春季総会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2023年度事業報告及び決算報告
- (2) 2024年度事業計画及び収支予算
- (3) 役員改選

次のとおり選任した。

委員長：金澤 博史

株式会社IHI回転機械エンジニアリング
取締役
営業・サービスセンター 副センター長

副委員長：小川 恒典

コベルコ・コンプレッサ株式会社
マーケティング・海外本部
マーケティング部 販売企画室 室長

副委員長：竹口 英一

株式会社田邊空機製作所
国内営業部 部長

6月20日 汎用送風機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 公共建築工事標準仕様書令和7年版 改訂一次案
- (2) 春季総会総括
- (3) 外部指針・マニュアル等改訂時参照資料の更新
- (4) 送風機のリスクアセスメント

6月21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) 第21回 技術講習会
- (3) 海外視察
- (4) 秋季総会

6月27日 プロセス用圧縮機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2023年度事業報告及び決算報告
- (2) 2024年度事業計画及び収支予算
- (3) 役員改選

次のとおり選任した。

委員長：丸山 紳司

株式会社三井E&S
成長事業推進事業部 マーケティング部
営業グループ 主管

副委員長：林 栄介

株式会社神戸製鋼所
機械事業部門 営業・マーケティング本部
エネルギー・化学機械営業部 部長

副委員長：栢多 圭

三菱重工コンプレッサ株式会社
技術センター 空間エンジニアリング課長

- (4) ISO/TC118（コンプレッサーおよび空圧工具、機械および装置）SC1 審議状況
- (5) 圧縮機受注統計

7月3日 部会総会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 各機種別委員会の2023年度事業報告及び2024年度事業計画
 - ① 風水力機械部会
 - ② 汎用ポンプ委員会
 - ③ 汎用送風機委員会
 - ④ 汎用圧縮機委員会
 - ⑤ プロセス用圧縮機委員会
 - ⑥ ロータリ・ブロワ委員会
 - ⑦ メカニカルシール委員会
 - ⑧ 排水用水中ポンプシステム委員会及び真空式下水道システム分科会
 - ⑨ ポンプ技術者連盟
 - ⑩ 送風機技術者連盟
 - ⑪ ポンプ国際規格審議会
 - ⑫ 送風機国際規格審議会

(2) 役員改選

次のとおり選任した。

幹事：藤村 茂樹

株式会社荏原風力機械

技術本部長

運搬機械部会

6月10日 コンベヤ技術委員会

仕分コンベヤ(JIS B 8825)JIS改正WG

次の事項について検討を行った。

- (1) 「仕分コンベヤ JIS B 8825」改正素案
- (2) 今後のスケジュール

6月12日 JIS B 8941 (立体自動倉庫システム-用語)

JIS改正原案作成委員会

次の事項について検討及び審議を行った。

- (1) JIS B 8941 (立体自動倉庫システム-用語) JIS 改正原案
- (2) 今後のスケジュール

6月12日 巻上機委員会 ISO/TC111国内審議委員会

SC1/AHG1専門家会合

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 破壊力学の基礎、ISO/TR 23602 (チェーン鋼の靱性)の概要
- (2) チェーンの靱性に係る試験結果
- (3) SC1/AHG1 国際会議の開催準備
- (4) SC1/AHG1 活動スケジュール

6月18日 コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) コンベヤ JIS 規格改正
- (2) 製品安全ラベルに関するガイドライン
- (3) 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
- (4) 今後のスケジュール

6月27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) 今後のスケジュール

7月3日 巻上機委員会 ISO/TC111幹事国委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/TC111 及び SC3 幹事国業務
- (2) 次期 SC3 議長のノミネート
- (3) SC1/AHG1 国際会議の開催準備
- (4) 規格用語「一般巻上用」の定義検討
- (5) ISO/TC111 戦略ビジネスプランの見直し
- (6) ISO 2308 (コンテナ用フック)の改正プロジェクト

7月3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) 中小企業省力化投資補助事業の製品カテゴリ登録
- (2) JIS 定期見直し調査への対応
- (3) JIMS 定期見直し調査への対応
- (4) JIS B 8815 (電気チェーンブロック)の改正
- (5) JIS B 0148 (巻上機-用語)の改正
- (6) 部会総会への報告資料作成

7月4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/TC111 及び SC3 幹事国業務
- (2) ISO/TC96 (クレーン) 国際会議結果
- (3) SC1/AHG1 活動概要
- (4) ISO 3076 (等級8スリングチェーン) 改正プロジェクトリーダー選出投票
- (5) ISO 4778 (等級8溶接構造チェーンスリング) 定期見直し投票
- (6) 規格用語「一般巻上用」の定義
- (7) ISO/TC111 活動に係る各社分担金

動力伝導装置部会

7月5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) 減速機業界動向調査
- (2) 施設見学会の開催
- (3) 委員会開催スケジュール

7月5日 部会総会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2023 年度事業報告及び 2024 年度事業計画
- (2) グリーン/CSR/サステナブル調達、有害物質非含有要求等の動力伝導装置業界への影響等の調査結果

エンジニアリング部会

6月24日 部会総会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2023年度事業報告及び決算報告
- (2) 2024年度事業計画及び収支予算
- (3) 役員の確認

次のとおり確認した。

部会長：花田 琢也

日揮ホールディングス株式会社

専務執行役員

幹事長：吉原 毅

株式会社 IHI

営業統括本部 副本部長

委員会

政策委員会

6月19日 委員会及び講演会

- (1) 講演会

次の講演を行った。

テーマ：我が国の鉱物資源政策と今後の方向性

講師：有賀 大輔 殿

経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部

鉱物資源課 課長補佐

- (2) 委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- ① 統計関係(2024年4月分)
- ② 工業会の活動状況(2024年4月6日～6月9日分)
- ③ 9月政策委員会(地方開催実施案)

環境委員会

6月14日 VOC自主管理WG

2024年度VOC大気排出実績調査実施に際しての調査方針と調査項目等の審議を行うとともに、講演会の実施について審議を行った。

6月18日 環境活動基本計画フォローアップ WG

「産業機械工業の環境活動基本計画」の2024年度定例調査実施に際しての調査方針と調査項目について審議を行った。

6月28日 委員会

2024年度定例調査(VOC大気排出実績調査、環境活動基本計画フォローアップ調査)及び「環境活動報告書2024」の内容について審議を行った。

また、講演会及び施設調査の実施等について審議を行った。

関西支部

部会

ボイラ・原動機部会

7月4日 部会及び施設調査

- (1) 部会

次の事項について報告及び審議を行った。

- ① 2024年度大阪総会収支報告(案)
- ② 定例部会・講演会の開催
- ③ 第135回 OBM会

- (2) 施設調査

関西電力株式会社美浜原子力PRセンター(福井県三方郡美浜町)を訪問し、美浜原子力発電所の概要説明を受けた後、美浜発電所を訪問した。1976年12月に営業運転を開始後、福島第一原発事故後の停止期間を経て、2021年6月に「40年超原発」として国内で初めて再稼働した3号機(加圧水型軽水炉 82.6万kw)のタービン建屋、中央制御室を視察したほか、2015年4月に運転を終了した1号機の放射線管理区域内に立入り、格納容器内を見学した。

委員会

政策委員会

7月2日 委員会

次の事項について報告を行った。

- (1) 統計関係(2024年4月分)
- (2) 工業会の活動状況(2024年4月6日～6月9日分)
- (3) 海外情報(2024年6月号)
- (4) 常任幹事・幹事補充選任
- (5) 部会長の選出
- (6) 第65回 産業機械テニス大会開催(案内)

本 部

- 9月下旬 第50回優秀環境装置表彰 審査WG
- 9月25日 運営幹事会
- 10月23日 運営幹事会

部 会

ボイラ・原動機部会

- 9月19日～23日 東西合同会議 海外視察調査
- 10月 8日 幹事会
- 10月 9日 技術委員会

鉱山機械部会

- 9月中旬 骨材機械委員会
- 9月下旬 ボーリング技術委員会
- 10月中旬 部会幹事会

化学機械部会

- 10月2日～4日 海外施設調査

環境装置部会

- 9月上旬 環境ビジネス委員会 水分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 デジタル・AI分科会
- 〃 資源循環交流会 企画WG
- 9月中旬 調査委員会
- 10月上旬 環境ビジネス委員会 有望ビジネス分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 地域資源エネルギー活用分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 先端技術調査分科会

プラスチック機械部会

- 9月中旬 特許委員会

風水力機械部会

- 9月 4日 汎用ポンプ委員会
- 9月 5日 プロセス用圧縮機委員会
- 9月 6日 ポンプ技術者連盟若手幹事会
- 〃 メカニカルシール企画分科会
- 9月10日 汎用送風機委員会
- 9月13日 ロータリ・ブロワ委員会
- 9月18日 送風機技術者連盟拡大常任幹事会
- 〃 送風機技術者連盟技術講習会
- 9月20日 排水用水中ポンプシステム委員会
- 10月10日～11日 汎用圧縮機技術分科会研修会
- 〃 排水用水中ポンプシステム委員会秋季総会
- 10月17日 汎用ポンプ委員会
- 10月22日 汎用圧縮機委員会
- 10月24日 ポンプ技術者連盟創立60周年記念式典
- 10月24日～25日 ポンプ技術者連盟秋季総会
- 10月30日～31日 メカニカルシール委員会秋季総会

運搬機械部会

- 9月上旬 コンベヤ技術委員会 仕分けコンベヤ
JIS改正WG
- 〃 流通設備委員会 クレーン分科会
- 9月中旬 コンベヤ技術委員会
- 9月下旬 流通設備委員会
- 〃 コンベヤ技術委員会 バルク分科会
- 〃 クレーン企画委員会
- 〃 流通設備委員会 建築分科会
- 10月上旬 コンベヤ技術委員会 バルク分科会
- 10月中旬 コンベヤ技術委員会
- 〃 チェーンブロック企画委員会
- 10月下旬 流通設備委員会 クレーン分科会

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

9月上旬 部会、カーボンニュートラル検討委員会

10月中旬 コインランドリー分科会

エンジニアリング部会

10月中旬 水素委員会検討会

委員会**政策委員会**

9月10日～11日 委員会

10月16日 委員会

関西支部**部会****ボイラ・原動機部会**

9月19日～23日 東西合同会議

10月10日 定例会部会・講演会

化学機械部会

9月12日 部会総会・施設調査

風水力機械部会

9月4日 部会総会・講演会

運搬機械部会**巻上機委員会 繊維スリング分科会**

10月25日 分科会・施設調査

委員会**政策委員会**

9月30日 委員会

10月30日 委員会

<その他行事予定>

1. 名称…………… **国際物流総合展 LOGIS-TECH TOKYO 2024**
2. 期間…………… 2024年9月10日(火)～13日(金)
3. 内容…………… 内外の最新物流機器・システム・情報等
4. 開催場所…………… 東京ビックサイト(東京国際展示場) 東1～8ホール
5. 入場料(参加費) …… ￥3,000円(消費税込)
※招待状・事前登録証をご持参の方は無料
6. 連絡先…………… 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会 JILS総合研究所
TEL: 03-3436-3191
一般社団法人 日本能率協会 産業振興センター
TEL: 03-3434-3453
7. 対象者…………… 運輸・倉庫・小売・卸売・商社・機械・精密機械・輸送用機器
電気・電子・食品・化学・エネルギー・建設・土木・鉄鋼・金属
医薬・化粧品・紙・パルプ・繊維・アパレル・情報・サービス
通販・出版・官庁・団体・学校

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。

2020(令和2)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1980年代以降の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(2024年2月発行版)

頒 価：1,000円(税込)
連絡先：本部(東京) 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2023～2025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 —2021年～2025年—

頒 価：会員/1,500円(税込) 会員外/3,000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、およびパレタイザ検査要領書(第2版)

頒 価：500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(2022年6月発行)。

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)

2023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推進室 (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(2024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推進室 (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推進室 (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)。

2023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(2024年5月)

企画調査部

1. 概要

5月の受注高は5,167億1,600万円、前年同月比38.5%増となった。

内需は、4,131億3,500万円、前年同月比89.0%増となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比▲14.4%減、非製造業向けは同388.3%増、官公需向けは同22.4%増、代理店向けは同3.7%増であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(590.3%増)、プラスチック加工機械(81.4%増)、ポンプ(13.4%増)、運搬機械(60.1%増)、変速機(177.2%増)、その他機械(27.3%増)の6機種であり、減少した機種は、鉱山機械(▲1.8%減)、化学機械(▲8.0%減)、タンク(▲72.1%減)、圧縮機(▲8.2%減)、送風機(▲6.9%減)、金属加工機械(▲83.4%減)の6機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、1,035億8,100万円、前年同月比▲33.0%減となった。

プラントは3件、60億9,400万円となり、前年同月比6.8%増となった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(0.9%増)、圧縮機(82.7%増)、送風機(141.9%増)、運搬機械(32.0%増)、変速機(6.6%増)の5機種であり、減少した機種は、鉱山機械(▲63.9%減)、化学機械(▲40.5%減)、タンク(▲100.0%減)、プラスチック加工機械(▲39.6%減)、ポンプ(▲6.5%減)、金属加工機械(▲11.3%減)、その他機械(▲82.0%減)の7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、その他非製造業の増加により前年同月比291.1%増となった。
- ② 鉱山機械
窯業土石、外需の減少により同▲11.7%減となった。
- ③ 化学機械(冷凍機械を含む)
石油石炭、官公需、外需の減少により同▲15.6%減となった。
- ④ タンク
その他非製造業の減少により同▲72.2%減となった。
- ⑤ プラスチック加工機械
外需の減少により同▲21.4%減となった。
- ⑥ ポンプ
その他非製造業の増加により同7.2%増となった。
- ⑦ 圧縮機
外需の増加により同25.3%増となった。
- ⑧ 送風機
代理店の増加により同3.8%増となった。
- ⑨ 運搬機械
情報通信、電力、運輸・郵便、外需の増加により同49.7%増となった。
- ⑩ 変速機
その他製造業の増加により同98.2%増となった。
- ⑪ 金属加工機械
鉄鋼の減少により同▲76.6%減となった。

(表3) 2024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	
民間需要	製造業	食品工業	634	0	1,076	434	0	3	42	35	4	1,221	208	16	14	3,687	
		繊維工業	▲10	0	32	258	0	180	47	0	0	52	29	0	102	690	
		紙・パルプ工業	1,015	0	204	232	0	36	56	43	14	177	66	0	132	1,975	
		化学工業	2,661	0	2,435	1,181	9	1,594	802	412	15	570	421	30	270	10,400	
		石油・石炭製品工業	546	0	1,384	929	521	20	60	139	2	100	32	0	82	3,815	
		窯業土石	34	464	455	232	0	0	25	12	1	21	21	94	10	124	1,472
		鉄鋼業	621	29	585	465	4	4	518	656	205	126	557	2,974	68	6,812	
		非鉄金属	2,756	0	152	464	0	3	35	21	11	431	23	65	1	3,962	
		金属製品	64	4	63	233	0	0	2	22	0	440	129	578	41	1,576	
		はん用・生産用機械	43	0	265	5,506	0	41	73	3,719	24	817	382	21	53	10,944	
	非製造業	業務用機械	150	0	125	1,858	0	96	9	3	0	0	78	0	540	2,859	
		電気機械	1,355	0	351	4,679	0	224	23	97	0	225	35	69	▲11	7,047	
		情報通信機械	168	0	3,369	21	0	84	643	122	0	1,560	94	6	3,639	9,706	
		自動車工業	▲492	0	851	1,626	0	2,229	14	22	223	2,246	240	347	17	7,323	
		造船業	108	0	630	87	0	0	119	397	0	393	74	15	204	2,027	
		その他輸送機械工業	104	0	5	7	0	3	59	13	21	28	273	20	2	535	
		その他製造業	237	54	1,138	1	0	1,763	510	179	17	1,089	2,102	243	1,692	9,025	
		製造業計	9,994	551	13,120	18,213	534	6,280	3,037	5,892	537	9,496	4,837	4,394	6,970	83,855	
		農林漁業	41	0	289	184	0	0	1	6	2	70	20	0	0	613	
		鉱業・採石業・砂利採取業	0	383	19	0	0	0	6	21	0	7	9	4	6	455	
官公需	建設業	117	533	225	338	0	0	28	687	3	759	190	18	200	3,098		
	電力業	66,536	0	4,393	0	0	0	827	230	13	1,401	311	0	160	73,871		
	運輸業・郵便業	▲16	0	254	202	0	3	92	2	2	3,532	507	0	162	4,740		
	通信業	68	0	0	237	0	0	0	0	0	14	3	0	0	322		
	卸売業・小売業	2,162	0	140	1,218	0	0	30	150	4	1,529	81	80	4	5,398		
	金融業・保険業	▲42	0	0	232	0	0	0	1	0	12	0	0	0	203		
	不動産業	▲898	0	1	0	0	0	0	0	12	33	30	0	0	▲822		
	情報サービス業	▲1,584	0	1	234	0	0	0	0	6	1	43	0	0	▲1,299		
	リース業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	その他非製造業	149,110	170	1,616	1,666	2	1	3,640	89	279	1,134	156	68	4,829	162,760		
非製造業計	215,494	1,086	6,938	4,311	2	4	4,624	1,186	321	8,492	1,350	170	5,361	249,339			
民間需要合計	225,488	1,637	20,058	22,524	536	6,284	7,661	7,078	858	17,988	6,187	4,564	12,331	333,194			
官公需	運輸業	2	0	0	0	0	0	20	0	16	1	99	0	0	138		
	防衛省	3,186	0	157	88	0	0	0	0	0	0	0	0	60	3,491		
	国家公務	100	0	2	1	0	0	967	0	230	56	5	0	1,403	2,764		
	地方公務	1,227	0	6,334	464	33	0	4,589	23	5	88	1	1	22,335	35,100		
	その他官公需	6,133	0	457	465	0	0	1,524	5	15	207	652	0	457	9,915		
	官公需計	10,648	0	6,950	1,018	33	0	7,100	28	266	352	757	1	24,255	51,408		
海外需要	35,429	116	6,489	6,109	0	12,273	9,174	11,297	508	9,795	726	2,636	9,029	103,581			
代理店	▲927	33	23	13,025	0	250	9,904	2,609	1,399	1,796	198	124	99	28,533			
受注額合計	270,638	1,786	33,520	42,676	569	18,807	33,839	21,012	3,031	29,931	7,868	7,325	45,714	516,716			

産業機械輸出契約状況(2024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、909億1,000万円、前年同月比▲36.6%減となった。

プラントは3件、60億9,400万円となり、前年同月比6.8%増となった。

単体は848億1,600万円、前年同月比▲38.4%減となった。

地域別構成比は、アジア54.0%、北アメリカ25.1%、中東11.7%、ヨーロッパ6.8%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

アジアの減少により、前年同月比▲2.1%減となった。

② 鉱山機械

アジアの減少により、前年同月比▲63.8%減となった。

③ 化学機械

アジアの減少により、前年同月比▲31.3%減となった。

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▲46.4%減となった。

⑤ 風水力機械

アジア、中東の増加により、前年同月比34.6%増となった。

⑥ 運搬機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比0.8%増となった。

⑦ 変速機

アジアの減少により、前年同月比▲7.2%減となった。

⑧ 金属加工機械

アジアの減少により、前年同月比▲30.8%減となった。

⑨ 冷凍機械

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比▲42.3%減となった。

(2) プラント

アジアの増加により、前年同月比6.8%増となった。

(表1) 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 増減比：%

	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
2021年度	351,544	46.8	2,139	226.6	83,300	▲65.6	239,576	99.7	219,040	28.0	143,841	61.9	9,398	45.3	70,011	229.4
2022年度	446,745	27.1	1,592	▲25.6	237,511	185.1	271,033	13.1	247,730	13.1	137,590	▲4.3	8,912	▲5.2	40,112	▲42.7
2023年度	466,488	4.4	2,027	27.3	112,809	▲52.5	177,343	▲34.6	203,564	▲17.8	87,800	▲36.2	7,127	▲20.0	67,410	68.1
2021年	261,752	▲27.8	2,039	119.0	89,576	▲71.9	219,509	102.8	217,611	30.7	137,859	41.8	9,342	70.2	56,179	138.5
2022年	435,592	66.4	1,327	▲34.9	192,923	115.4	272,101	24.0	239,592	10.1	156,330	13.4	9,418	0.8	44,968	▲20.0
2023年	535,199	22.9	2,546	91.9	140,330	▲27.3	185,904	▲31.7	204,019	▲14.8	85,709	▲45.2	7,344	▲22.0	64,892	44.3
2023年1~3月	182,460	6.5	595	80.3	67,786	192.2	54,577	▲1.9	57,721	16.4	15,572	▲54.6	1,901	▲21.0	16,271	▲23.0
4~6月	95,568	21.5	644	53.0	20,134	▲68.9	52,176	▲39.9	49,053	▲20.0	25,688	▲42.4	1,824	▲28.4	15,609	37.9
7~9月	103,137	17.1	431	29.8	25,828	3.2	51,767	▲29.3	51,383	▲18.7	16,286	▲49.9	1,926	▲8.8	27,990	318.6
10~12月	154,034	57.9	876	259.0	26,582	▲66.8	27,384	▲51.5	45,862	▲30.0	28,163	▲37.4	1,693	▲28.0	5,022	▲14.0
2024年1~3月	113,749	▲37.7	76	▲87.2	40,265	▲40.6	46,016	▲15.7	57,266	▲0.8	17,663	13.4	1,684	▲11.4	18,789	15.5
2024.4~5累計	92,263	92.1	405	▲25.6	10,982	31.5	21,338	▲41.9	33,038	25.0	9,543	▲41.8	1,277	4.4	5,716	▲40.9
2024.1~5累計	206,012	▲10.6	481	▲57.8	51,247	▲32.7	67,354	▲26.2	90,304	7.3	27,206	▲14.9	2,961	▲5.2	24,505	▲5.5
2023年12月	114,366	339.6	661	736.7	9,711	▲85.3	14,681	9.0	18,345	▲32.1	14,293	▲20.8	587	▲17.6	1,479	▲46.0
2024年1月	48,468	226.6	50	16.3	6,662	▲84.4	19,678	7.7	21,826	8.6	2,557	▲55.9	612	▲10.4	4,270	▲68.9
2月	38,462	43.4	11	▲97.3	13,041	11.9	10,810	▲31.2	15,674	▲27.2	8,279	61.5	495	▲10.0	12,461	2149.3
3月	26,819	▲81.0	15	▲89.1	20,562	53.9	15,528	▲24.6	19,766	22.8	6,827	47.0	577	▲13.6	2,058	3.9
4月	58,133	341.2	289	29.0	7,132	159.1	11,756	▲37.6	16,096	16.3	6,391	▲51.9	649	18.9	3,924	▲44.5
5月	34,130	▲2.1	116	▲63.8	3,850	▲31.3	9,582	▲46.4	16,942	34.6	3,152	0.8	628	▲7.2	1,792	▲30.8

	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				
2021年度	96,363	52.8	209,315	98.0	1,424,527	34.6	64,862	▲ 91.8	1,489,389	▲ 19.3
2022年度	139,391	44.7	150,237	▲ 28.2	1,680,853	18.0	35,630	▲ 45.1	1,716,483	15.2
2023年度	89,499	▲ 35.8	159,135	5.9	1,373,202	▲ 18.3	125,995	253.6	1,499,197	▲ 12.7
2021年	87,485	47.8	205,285	79.1	1,286,637	2.4	831,835	2782.9	2,118,472	64.8
2022年	137,076	56.7	176,373	▲ 14.1	1,665,700	29.5	42,900	▲ 94.8	1,708,600	▲ 19.3
2023年	101,996	▲ 25.6	145,703	▲ 17.4	1,473,642	▲ 11.5	75,132	75.1	1,548,774	▲ 9.4
2023年1~3月	30,310	8.3	12,853	▲ 67.0	440,046	3.6	0	▲ 100.0	440,046	1.8
4~6月	30,868	▲ 12.9	55,880	11.4	347,444	▲ 20.3	18,786	538.3	366,230	▲ 16.6
7~9月	22,605	▲ 39.1	41,154	0.6	342,507	▲ 7.2	30,116	38.5	372,623	▲ 4.7
10~12月	18,213	▲ 50.1	35,816	▲ 22.7	343,645	▲ 21.1	26,230	139.7	369,875	▲ 17.2
2024年1~3月	17,813	▲ 41.2	26,285	104.5	339,606	▲ 22.8	50,863	-	390,469	▲ 11.3
2024.4~5累計	10,998	▲ 48.9	28,071	▲ 46.1	213,631	▲ 3.3	6,094	6.8	219,725	▲ 3.0
2024.1~5累計	28,811	▲ 44.4	54,356	▲ 16.2	553,237	▲ 16.3	56,957	898.0	610,194	▲ 8.5
2023年12月	6,330	▲ 44.7	23,484	94.8	203,937	14.7	22,424	736.7	226,361	25.4
2024年1月	5,546	▲ 22.9	12,658	287.0	122,327	▲ 3.5	30,447	-	152,774	20.6
2月	5,546	▲ 43.4	8,393	▲ 3.3	113,172	12.2	0	-	113,172	12.2
3月	6,721	▲ 49.5	5,234	477.7	104,107	▲ 51.0	20,416	-	124,523	▲ 41.4
4月	4,906	▲ 55.2	19,539	638.2	128,815	54.6	0	-	128,815	54.6
5月	6,092	▲ 42.3	8,532	▲ 82.7	84,816	▲ 38.4	6,094	6.8	90,910	▲ 36.6

(備考) ※5月のプラントの内訳

	件数	金額
1. 化学・石化	1	1,491
2. その他	2	4,603
合計	3	6,094

	金額	構成比
国内	596	9.8%
海外	448	7.4%
その他	5,050	82.9%
合計	6,094	100.0%

(表2) 産業機械輸出契約状況 機種別・世界州別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位：百万円 増減比：%

(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	48	11,600	▲ 63.1	18	38	▲ 83.8	98	2,034	▲ 54.1	35	4,758	▲ 70.9	1,904	11,069	47.7
中東	13	6,011	2748.8	0	0	▲ 100.0	6	426	41.5	2	292	5740.0	194	3,623	38.9
ヨーロッパ	4	247	▲ 69.6	9	45	542.9	20	203	4.6	22	2,357	699.0	183	182	▲ 60.1
北アメリカ	14	16,134	1146.8	0	0	-	14	1,047	150.5	31	1,887	94.7	617	1,227	48.9
南アメリカ	2	74	▲ 91.4	0	0	-	3	8	▲ 96.1	4	189	39.0	24	164	28.1
アフリカ	4	32	▲ 77.8	11	21	▲ 70.4	16	49	-	3	2	▲ 94.4	12	79	▲ 92.4
オセアニア	1	23	▲ 39.5	12	12	100.0	14	19	-	1	66	144.4	13	42	425.0
ロシア・東欧	1	9	▲ 89.4	0	0	-	3	64	33.3	5	31	▲ 35.4	6	556	1693.5
合計	87	34,130	▲ 2.1	50	116	▲ 63.8	174	3,850	▲ 31.3	103	9,582	▲ 46.4	2,953	16,942	34.6

(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	29	2,194	9.9	469	247	▲ 37.0	48	1,110	▲ 47.8	12	2,510	▲ 35.0	628	7,435	▲ 84.8
中東	1	▲ 2	-	0	0	-	0	0	▲ 100.0	2	254	▲ 72.2	19	19	1800.0
ヨーロッパ	1	628	1156.0	20	185	105.6	0	0	▲ 100.0	11	2,306	▲ 39.8	192	57	▲ 57.1
北アメリカ	3	311	▲ 71.0	20	161	0.6	21	666	48.0	2	379	14.5	218	1,021	182.0
南アメリカ	1	11	83.3	3	29	7.4	5	11	83.3	2	92	▲ 81.1	0	0	-
アフリカ	1	1	-	0	0	-	0	0	-	1	105	▲ 52.7	0	0	-
オセアニア	2	5	150.0	2	6	▲ 25.0	2	5	-	2	446	▲ 51.3	0	0	-
ロシア・東欧	1	4	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	39	3,152	0.8	514	628	▲ 7.2	76	1,792	▲ 30.8	32	6,092	▲ 42.3	1,057	8,532	▲ 82.7

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	3,289	42,995	▲ 63.3	3	6,094	156.6	3,292	49,089	▲ 59.0	54.0%
中東	237	10,623	162.8	0	0	▲ 100.0	237	10,623	44.1	11.7%
ヨーロッパ	462	6,210	5.7	0	0	-	462	6,210	5.7	6.8%
北アメリカ	940	22,833	288.4	0	0	-	940	22,833	288.4	25.1%
南アメリカ	44	578	▲ 68.8	0	0	-	44	578	▲ 68.8	0.6%
アフリカ	48	289	▲ 80.8	0	0	-	48	289	▲ 80.8	0.3%
オセアニア	49	624	▲ 37.8	0	0	-	49	624	▲ 37.8	0.7%
ロシア・東欧	16	664	213.2	0	0	-	16	664	213.2	0.7%
合計	5,085	84,816	▲ 38.4	3	6,094	6.8	5,088	90,910	▲ 36.6	100.0%

環境装置受注状況(2024年5月)

企画調査部

5月の受注高は、464億7,800万円で、前年同月比▲39.1%減となった。

1. 需要部門別の動向(前年同月との比較)

- ① 製造業
機械向け産業廃水処理装置の減少により、▲12.9%減となった。
- ② 非製造業
電力向け排煙脱硝装置の増加により、83.9%増となった。
- ③ 官公需
污泥処理装置の減少により、▲2.9%減となった。
- ④ 外需
事業系廃棄物処理装置の減少により、▲84.9%減となった。

2. 装置別の動向(前年同月との比較)

- ① 大気汚染防止装置
電力向け排煙脱硝装置の増加により、134.8%増となった。
- ② 水質汚濁防止装置
機械向け産業廃水処理装置、官公需向け污泥処理装置の減少により、▲37.3%減となった。
- ③ ごみ処理装置
海外向け事業系廃棄物処理装置の減少により、▲44.9%減となった。
- ④ 騒音振動防止装置
その他製造業向け騒音防止装置の減少により、▲86.4%減となった。

(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 増減比：%

	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)
2021年度	48,236	88.2	65,479	▲1.0	113,715	23.9	503,767	4.5	617,482	7.6	32,086	▲1.2	649,568	7.1
2022年度	47,709	▲1.1	65,054	▲0.6	112,763	▲0.8	580,494	15.2	693,257	12.3	26,894	▲16.2	720,151	10.9
2023年度	68,241	43.0	52,319	▲19.6	120,560	6.9	544,852	▲6.1	665,412	▲4.0	48,656	80.9	714,068	▲0.8
2021年	40,895	52.3	55,778	▲17.3	96,673	2.5	514,263	▲4.3	610,936	▲3.3	31,182	▲0.6	642,118	▲3.1
2022年	52,829	29.2	68,655	23.1	121,484	25.7	479,407	▲6.8	600,891	▲1.6	10,771	▲65.5	611,662	▲4.7
2023年	62,729	18.7	66,670	▲2.9	129,399	6.5	575,139	20.0	704,538	17.2	65,497	508.1	770,035	25.9
2023年1~3月	10,582	▲32.6	21,719	▲14.2	32,301	▲21.3	179,317	129.2	211,618	77.5	19,796	439.0	231,414	88.3
4~6月	15,339	21.3	13,301	▲1.9	28,640	9.3	109,172	▲13.1	137,812	▲9.2	37,823	1068.1	175,635	13.3
7~9月	14,399	23.0	14,946	30.4	29,345	26.6	146,321	2.4	175,666	5.7	5,362	128.6	181,028	7.4
10~12月	22,409	75.4	16,704	▲8.7	39,113	25.9	140,329	5.8	179,442	9.6	2,516	66.2	181,958	10.1
2024年1~3月	16,094	52.1	7,368	▲66.1	23,462	▲27.4	149,030	▲16.9	172,492	▲18.5	2,955	▲85.1	175,447	▲24.2
2024.4~5累計	12,359	22.7	14,224	48.4	26,583	35.2	64,426	13.5	91,009	19.1	19,999	▲46.7	111,008	▲2.6
2024.1~5累計	28,453	37.8	21,592	▲31.0	50,045	▲3.7	213,456	▲9.6	263,501	▲8.5	22,954	▲59.9	286,455	▲17.1
2024年3月	3,339	▲32.6	638	▲95.2	3,977	▲78.2	57,582	▲26.4	61,559	▲36.2	1,428	33.6	62,987	▲35.4
4月	7,260	72.0	7,285	25.4	14,545	45.0	35,547	31.6	50,092	35.2	14,438	2433.0	64,530	71.5
5月	5,099	▲12.9	6,939	83.9	12,038	25.1	28,879	▲2.9	40,917	3.9	5,561	▲84.9	46,478	▲39.1

(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 増減比：%

	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)
2021年度	22,877	▲ 51.8	197,074	12.3	428,043	12.1	1,574	0.5	649,568	7.1
2022年度	25,661	12.2	211,848	7.5	479,899	12.1	2,743	74.3	720,151	10.9
2023年度	24,733	▲ 3.6	259,158	22.3	428,736	▲ 10.7	1,441	▲ 47.5	714,068	▲ 0.8
2021年	24,120	▲ 45.8	208,564	20.0	408,181	▲ 7.9	1,253	▲ 17.1	642,118	▲ 3.1
2022年	25,692	6.5	193,730	▲ 7.1	389,413	▲ 4.6	2,827	125.6	611,662	▲ 4.7
2023年	25,404	▲ 1.1	255,889	32.1	486,778	25.0	1,964	▲ 30.5	770,035	25.9
2023年1~3月	7,378	▲ 0.4	58,350	45.0	165,050	121.4	636	▲ 11.7	231,414	88.3
4~6月	4,760	▲ 4.1	55,440	12.7	114,492	14.7	943	▲ 9.4	175,635	13.3
7~9月	6,826	13.7	66,062	79.6	107,860	▲ 13.9	280	▲ 39.9	181,028	7.4
10~12月	6,440	▲ 11.9	76,037	12.7	99,376	10.7	105	▲ 82.5	181,958	10.1
2024年1~3月	6,707	▲ 9.1	61,619	5.6	107,008	▲ 35.2	113	▲ 82.2	175,447	▲ 24.2
2024.4~5累計	5,458	69.3	30,320	2.1	75,153	▲ 6.4	77	▲ 89.2	111,008	▲ 2.6
2024.1~5累計	12,165	14.7	91,939	4.4	182,161	▲ 25.8	190	▲ 85.9	286,455	▲ 17.1
2024年3月	2,140	▲ 30.6	33,715	56.6	27,093	▲ 62.7	39	▲ 86.8	62,987	▲ 35.43
4月	1,414	▲ 5.9	18,227	75.5	44,843	77.6	46	▲ 90.6	64,530	71.54
5月	4,044	134.8	12,093	▲ 37.3	30,310	▲ 44.9	31	▲ 86.4	46,478	▲ 39.1

(表3) 2024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 機種	民間需要																官公需要			外需	合計		
	製造業												非製造業				計	地方自治体	その他			小計	
	食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業	その他	小計							
集じん装置	12	0	1	1	8	21	58	62	4	107	127	401	87	1	91	179	580	34	0	34	19	633	
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	3	0	0	5	0	0	0	8	178	0	0	178	186	0	0	0	▲ 8	178	
排煙脱硝装置	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	88	93	2,738	0	0	2,738	2,831	0	12	12	26	2,869	
排ガス処理装置	0	0	59	0	0	2	19	0	0	6	41	127	0	0	111	111	238	117	0	117	0	355	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	6	0	6	0	9	
小計	12	0	60	1	12	24	77	70	4	113	259	632	3,003	1	202	3,206	3,838	157	12	169	37	4,044	
産業廃水処理装置	61	5	26	132	0	62	19	314	6	3,156	100	3,881	79	0	89	168	4,049	65	2	67	43	4,159	
下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	26	4,690	134	4,824	629	5,479	
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	6	0	4	0	0	214	0	1	3	0	45	273	0	0	0	0	273	1,386	220	1,606	119	1,998	
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	63	0	0	0	0	0	0	0	22	7	30	122	0	0	5	5	127	9	73	82	248	457	
小計	130	5	30	132	0	276	19	315	31	3,163	175	4,276	79	0	120	199	4,475	6,150	429	6,579	1,039	12,093	
都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	181	181	19,283	413	19,696	4,485	24,362	
事業系廃棄物処理装置	1	0	125	0	0	0	0	1	0	0	0	127	0	0	1,185	1,185	1,312	58	0	58	0	1,370	
関連機器	0	0	5	0	28	0	0	0	0	0	0	33	92	0	2,076	2,168	2,201	2,377	0	2,377	0	4,578	
小計	1	0	130	0	28	0	0	1	0	0	0	160	92	0	3,442	3,534	3,694	21,718	413	22,131	4,485	30,310	
騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	0	0	0	0	31	0	0	0	0	31	
振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	0	0	0	0	31	0	0	0	0	31	
合計	143	5	220	133	40	300	96	386	35	3,276	465	5,099	3,174	1	3,764	6,939	12,038	28,025	854	28,879	5,561	46,478	

ポンプ需要部門別受注状況(2014~2023年度)

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

	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
製 造 業	23,323 99.6	27,775 119.1	27,964 100.7	29,722 106.3	30,248 101.8	28,712 94.9	27,840 97.0	32,868 118.1	39,448 120.0	37,824 95.9
非 製 造 業	64,119 109.5	68,365 106.6	69,123 101.1	70,301 101.7	68,045 96.8	49,382 72.6	37,344 75.6	41,787 111.9	44,189 105.7	42,894 97.1
民 間 需 要 計	87,442 106.7	96,140 109.9	97,087 101.0	100,023 103.0	98,293 98.3	78,094 79.5	65,184 83.5	74,655 114.5	83,637 112.0	80,718 96.5
官 公 需	85,859 97.1	102,582 119.5	95,735 93.3	102,616 107.2	103,944 101.3	118,299 113.8	128,270 108.4	130,755 101.9	124,107 94.9	141,957 114.4
代 理 店	71,510 93.8	72,963 102.0	73,839 101.2	77,073 104.4	79,255 102.8	98,841 124.7	103,604 104.8	107,462 103.7	116,252 108.2	127,280 109.5
内 需 合 計	244,811 99.3	271,685 111.0	266,661 98.2	279,712 104.9	281,492 100.6	295,234 104.9	297,058 100.6	312,872 105.3	323,996 103.6	349,955 108.0
海 外 需 要	91,612 103.2	90,925 99.3	81,236 89.3	87,290 107.5	94,926 108.7	87,941 92.6	74,124 84.3	117,690 158.8	149,039 126.6	124,084 83.3
受 注 額 計	336,423 100.3	362,610 107.8	347,897 95.9	367,002 105.5	376,418 102.6	383,175 101.8	371,182 96.9	430,562 116.0	473,035 109.9	474,039 100.2

送信先

一般社団法人日本産業機械工業会
総務部 編集広報課 行
FAX : 03-3434-4767
E-Mail : kaishi@jsim.or.jp

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、下記にご記入の上、ご連絡くださいますようお願い申し上げます。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

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

購読料 定価 1部 : 770円(税込) 年間購読料 : 9,240円(税込)

▶ 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・E-Mail

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

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご氏名

新送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

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)

広告掲載のご案内

「産業機械」に掲載する有料広告を募集しております。

本誌は各種産業機械の特集を中心に、新技術・トピックス等についての情報を掲載しており、会員会社をはじめ、官公庁、団体、大学、図書館、新聞社他多くの方にご購読いただいております。

どうぞお気軽にお問い合わせください。

■ 広告掲載料金(税込)

	当会会員価格	一般価格
表2(表紙の裏)	27,500 円	61,600 円
表3(裏表紙の裏)	22,000 円	50,600 円
表4(裏表紙)	29,700 円	66,000 円
後付1頁	18,700 円	41,800 円

■ 広告原稿サイズ A4サイズ1頁 天地 260 mm×左右 180 mm

※ 図案から制作する場合は、別途制作費がかかります。

※ 表2・表3・表4はカラーでの掲載もできます(追加料金なし)。

ただし、後付はモノクロ掲載のみとなりますので、

カラー掲載ご希望の場合は、表2・表3・表4にお申し込みください。

■ お問い合わせ先 | 一般社団法人日本産業機械工業会 | kaishi@jsim.or.jp
総務部 編集広報課

h 260 mm × w 180 mm

■ 暑い季節になると金魚の絵柄を目にするようになります。金魚がかわいらしく泳ぐ姿は、暑さのなかでも涼しさを与えてくれます。金魚は室町時代に中国からやってきたとも伝えられています。当時は高級なペットでしたが、江戸時代になると養殖が盛んになり、身近な存在となったようです。今も昔も人々に癒しをもたらしてくれているのですね。暑さも後半戦！（のはずです！）、この時期ならではの日本の風物詩を楽しみながら元気に過ごしてまいりましょう。

みんなの写真館



タイトル「アオノリュウゼツランが開花！」
埼玉県：K・Sさん

「アオノリュウゼツランが開花」とのニュースが流れた。「数十年に1度だけ花を咲かせる、このチャンスを逃しては」と35℃の灼熱にもかかわらず、高速道にのって見学に向かう。年甲斐もなくミーハー気分。「いかほどの人が集まっているか?」、「車は止められる?」と心配したが、5人ほどちらほらと。7~8メートルに伸びたアオノリュウゼツラン。5割ほど開花しているが、高所のために間近で見ることが香りを嗅ぐこともできないのが残念だった。

写真を募集しています！

あなたがみつけた素敵な瞬間をお寄せください。季節は問わずジャンルは自由です。採用された方にはお礼の品を送らせていただきます。ご応募お待ちしております！

写真データは
メール添付で
お願いします

応募については、当会ホームページの
【「みんなの写真館」の募集案内】を必ずご確認ください。
URL：<https://www.jsim.or.jp/publication/journal/>

写真データ投稿先アドレス

photostudio@jsim.or.jp

- デジタルカメラやスマートフォンの（撮影写真データ）をご投稿ください。
 - 写真には、必ずタイトル、コメント、氏名と連絡先を添えてください。
- ※写真データは返却できませんので、あらかじめご了承ください。

読者アンケート募集中

読者の皆さまのお声を募集しています。
QRコードのフォームよりお寄せください。



産業機械

No.886 Aug

2024年8月8日印刷

2024年8月20日発行

2024年8月号

発行人／一般社団法人日本産業機械工業会 秋庭 英人

ホームページアドレス <https://www.jsim.or.jp/>

発行所・販売所／本部

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)
TEL：(03)3434-6821 FAX：(03)3434-4767

販売所／関西支部

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)
TEL：(06)6363-2080 FAX：(06)6363-3086

編集協力／株式会社千代田プランニング

TEL：(03)3815-6151 FAX：(03)3815-6152

印刷所／株式会社新晃社

TEL：(03)3800-2881 FAX：(03)3800-3741



(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

オイルミスト濃度 最高品質等級クラス0の清浄空気を簡単・安価に得られます

圧縮空気用 高性能オイルミスト吸着捕捉装置

日本 特許取得済
欧州・米国・中国 特許出願中

オイルバスター®

**今、新しい風が吹いています!!
給油式 圧縮空気の品質に!!**

**簡単・安価に
オイルフリーの圧縮空気
が得られます!!**



オイルバスター三大特長

最高品質等級
クラス0の清浄空気
を簡単・安価
に得られます

大きな省エネを
簡単・安価
に得られます

オイルフリー
コンプレッサーを
買うよりお得

New !!

- OB1200-6 (1,200L/min)
- OB2000B-8 (2,000L/min)
- OB3000-8 (3,000L/min)

オイルバスターは全機種 TÜV Rheinland 出口オイルミスト濃度 最高品質等級「クラス0」システム認証取得

**給油式・オイルフリー式
コンプレッサー の電気代削減額とCO₂削減量**

コンプレッサー出力	7.5kW	11kW	15kW	22kW	37kW	55kW	75kW	100kW
年間の 電気代	給油式 コンプレッサー 66万円	94万円	139万円	193万円	313万円	569万円	789万円	1,062万円
	オイルフリー コンプレッサー 83万円	122万円	167万円	244万円	411万円	611万円	833万円	1,111万円
年間の省エネ額(電気代)	17万円	28万円	28万円	51万円	98万円	42万円	44万円	49万円
年間の電力削減量	6,800kWh	11,200kWh	11,200kWh	20,400kWh	39,200kWh	16,800kWh	17,600kWh	19,600kWh
年間のCO ₂ 削減量	2.9トン	4.9トン	4.9トン	9トン	17トン	7.4トン	7.7トン	8.7トン

2010年の発売以来納入稼働実績多数

最大処理空気量 1,200~24,000L/min

掲載製品の詳細につきましては、フクハラホームページをご覧ください。 [フクハラ オイルバスター](#)

神奈川県優良工場認定
横浜知財みらい企業認定

省エネ、環境、CO₂回収・削減に貢献する
FR FUKUHARA®
株式会社フクハラ

〒246-0025 横浜市瀬谷区阿久和西1-15-5
TEL 045(363)7373 FAX 045(363)6275
URL : www.fukuhara-net.co.jp/
E-mail: eigy@fukuhara-net.co.jp



2024年版 産業機械工業年鑑

フルードパワー機器、モータや直動機器などを含めた
モーションコントロール業界と、そのユーザー業界の
情報を盛り込んだ情報満載の新タイプ年鑑！



キャンペーン特価にて予約受付中!!
定価17,600円 ⇒⇒ **16,000円**
お申込はお早めに▶▶▶10月末日締切

9/30
発刊予定

第1章 わが国産業機械工業の現状

第2章 ユーザー業界の動向

建設機械／産業車両／農業機械／特装車／工作機械／
鍛圧機械／プラスチック加工機械／ロボット／
物流・運搬機械／コンプレッサなど66社

また、グローバル市場を対象とする我が国産業機械
工業にとって欠くことの出来ない情報をとりまとめ、
ASEANを中心とする新興国の産業機械動向も各ユーザー業
界別に収録。

第3章 要素機器メーカーの動向

産業機械を構成する要素機器を手掛ける国内65社
の事業概要と取扱製品、市場戦略や製造拠点、最新の2023
年度業績や新製品紹介および販売計画など。

第4章 海外主要機械メーカーの動向

海外主要国の市場動向と主要機械・機器メーカー47
社の概況を統計・資料、年次報告書、決算データをもとに解
説。なかでも貿易関係の大きい中国市場と中国企業の解説と
ともに油圧シヨベル市場などの販売推移データ等を収録。

● B5判／約460頁 ● 定価17,600円（税込）

(株)重化学工業通信社

jkn.co.jp

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-11 TEL(03)5207-3331

詳しくは
こちら!

