

# 産業

No.841

# 機械

November

11  
2020

特集

「化学機械」「タンク」



# さまざまな分野に **MIKUNI**

MIKUNIグループのテクノロジーは、さまざまな産業分野に役立っています。

## 世界に誇る **MIKUNI** 品質

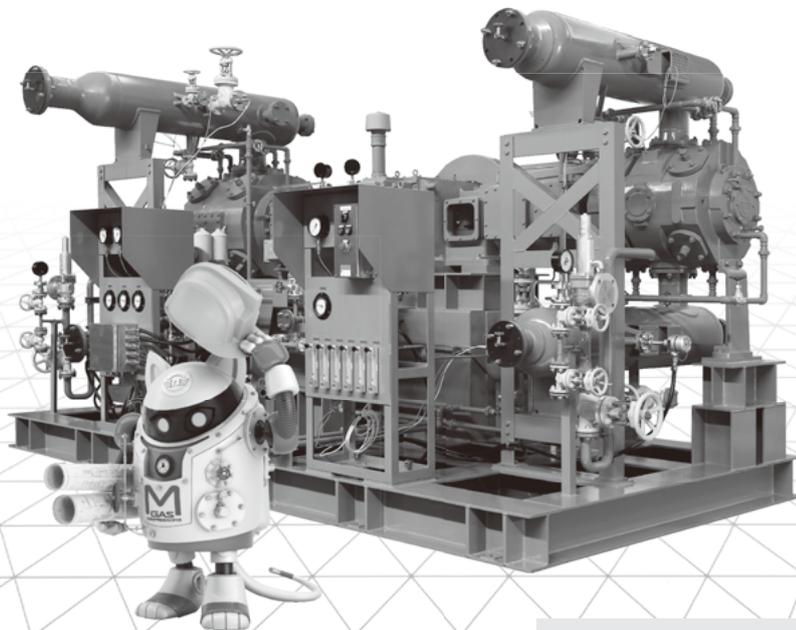
MIKUNIの品質管理体制は、  
技術開発から生産、納入まで一貫した工程で優れた製品を提供しています。

### 空気からあらゆるガスの圧縮装置

■ 製造範囲 無給油 / 給油圧縮機

軸動力：5.5kW～2000kW

吐出圧力：～24.5MPaG(250kgf/cm<sup>2</sup>G)



HCL Gas  
Model OPN6-4121CL

Press. 1.8MPaG

Req. Power 135kW

高圧ガス設備 試験・製造認定事業所(山口工場)

ISO 9001 認証取得

往復動式気体圧縮装置

山口工場・山口第三工場(98QR・124)



**MIKUNI** グループ

<http://www.mikuni-group.co.jp/>

技術開発部門  
製造部門

### 三國重工業株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13(阪急三國駅前)  
TEL:06(6391)2121(代) FAX:06(6396)7432  
山口工場 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)2000(代) FAX:0835(32)0603  
山口第二工場 〒747-1111 山口県防府市富海1896  
TEL:0835(34)0311(代) FAX:0835(34)0813  
山口第三工場 〒747-0833 山口県防府市大字浜方283-5  
TEL:0835(27)1330(代) FAX:0835(27)1331

販売部門

### 三國エンジニアリング株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13(阪急三國駅前)  
TEL:06(6391)8611(代) FAX:06(6391)2166  
東京営業所 〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3-1(新東京ビル9階)  
TEL:03(3212)1711(代) FAX:03(3214)3295  
四日市営業所 〒510-0076 三重県四日市市堀木1丁目4-16(荒木ビル1階)  
TEL:059(350)8000(代) FAX:059(351)1760  
九州営業所 〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1(角田ビル小倉6階)  
TEL:093(511)3923(代) FAX:093(511)3928  
山口営業所 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)2000(代) FAX:0835(32)0603

サービス部門

### 三國工販株式会社

(三國製品のアフターサービス、修理、部品販売)

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13  
TEL:06(6391)5125(代) FAX:06(6391)5132  
東京営業所 〒134-0088 東京都江戸川区西葛西3-3-1(第三ウツビル102号)  
TEL:03(3687)5031(代) FAX:03(3687)5032

製造部門

### 中國三國重工株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13  
TEL:06(6391)5125(代) FAX:06(6391)5132  
山口工場 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)2000(代) FAX:0835(32)0603

**特集：「化学機械」****巻頭座談会**

「化学機械業界の更なる発展のために

取り組むべき課題について考える」..... 04

化学機械部会 部会長 藤田 直哉

化学機械部会 技術委員長 仲田 大輔

化学機械部会 業務委員会 樋口 拓嗣

ヒートポンプ式希薄低沸点溶剤回収装置の開発

(木村化工機株式会社) ..... 08

処理液の分離、粉末化による溶剤の回収

—廃棄物の減容化とリサイクル—

(株式会社櫻製作所) ..... 12

**特集：「タンク」****巻頭インタビュー**

「コロナ禍を機に、ビジネスモデルの変革を

実行できるかどうか問われている」..... 16

タンク部会 部会長 柳川 徹

津波や漂流物の衝突に耐える燃料タンクの建設

(株式会社石井鐵工所、株式会社安部日鋼工業、五洋建設株式会社) ..... 18

**海外レポート** —現地から旬の話題をお伝えする—

タイ・バンコク駐在記

(TSK ENGINEERING(THAILAND)) ..... 23

駐在員便り ..... 26

**今月の新技術**

DXで変わる・変える

ICT/AI技術を活用した上下水道施設の現場

(月島機械株式会社) ..... 30

連載コラム1 ..... 22

産業・機械遺産を巡る旅

「京都鉄道博物館」  
(京都府)

連載コラム2 ..... 34

輝くりケジヨ

ホソカワミクロン株式会社  
栗本 菜摘 さん

イベント情報 ..... 35

行事報告&amp;予定 ..... 36

書籍・報告書情報 ..... 42

統計資料

2020年8月

産業機械受注状況 ..... 44

産業機械輸出契約状況 ..... 47

環境装置受注状況 ..... 49

化学機械・冷凍機械・タンク

需要部門別受注状況

(2010~2019年度) ..... 51

2020年8月

産業機械機種別生産実績 ..... 52

# 化学機械業界の更なる発展のために 取り組むべき課題について考える



地球環境の保全や省エネルギーをテーマに進展する化学機械業界。その取り組みについて藤田直哉部会長（月島機械株式会社）、仲田大輔技術委員長（木村化工機株式会社）、樋口拓嗣業務委員会委員（株式会社栗本鐵工所）の3人に語ってもらった。

**それでは最初に、最近の化学機械業界の概況について自社の状況も含め、藤田部会長よりお話し願います。**

藤田 「月島機械には産業事業本部と水環境事業本部の大きく2つの本部があり、産業事業本部では主に民間事業関連、水環境事業本部では公共事業関連、特に汚泥処理に取り組んでいます。化学機械の分野では産業事業本部が中心となり活動しています。晶析や濾過・乾燥という当社のコア技術をうまく組み合わせることで数多くの化学プラントをこれまで手掛けてきましたが、環境に対する関心が世界的に高い中、産業事業本部としてもこれまで以上に環境を意識した事業展開をしていく考えです。地球環境をいかに守るかは、これからの化学機械業界全体を左右するテーマだと思います。我々としてはこれまでの化学プラントに加え二次電池の製造設備分野や、固形廃棄物もしくは廃液処理

の分野で世の中に貢献していく考えです。持続的な成長のためには、技術的な革新をもたらす研究開発に先行投資をすることが必要です。このことを意識しながらイノベーションを起こしていきたいと思っています。」

**仲田委員長、樋口様からも、概況をお願いします。**

仲田 「地球温暖化に対し、CO<sub>2</sub>削減は国をあげて取り組むことが緊要です。電力産業においては、総電力量の3～4割を賄っていた原子力発電が現在はほぼ稼働していません。代わりにほとんどの電力を火力発電としていることで、CO<sub>2</sub>が削減されていないのが現状です。また、我々と最も関係が深い化学産業分野においては、40%ものエネルギーが消費されている蒸留プロセスの省エネ化が長年の課題となっています。省エネ装置のシステムが汎用機器から構成され、操業の安定性に不安がなく、かつメンテナンスが容易であることや、コンビナートの安価な蒸気と比較してもランニングコストにメリットが出る装置の開発が必要です。当社では、アンモニア廃液に注目しています。近年、アンモニアはその化学構造から水素キャリア、あるいは水素と同様にCO<sub>2</sub>を発生しない燃料資源として注目されていますが、アンモニアの

製造過程で多くのCO<sub>2</sub>を排出してしまうと意味がありません。そこで当社では超省エネタイプのヒートポンプ式アンモニア回収装置を開発し、現在積極的に営業活動を行っています。排熱を回収して再利用するヒートポンプ式であれば従来の蒸気加熱式に比べ大幅なエネルギー削減が可能です。廃液中に含まれるアンモニアを低エネルギーで回収・精製し、アンモニアの再利用を促進させれば結果として地球温暖化対策に大きく貢献できると考えています。」

**樋口** 「当社の取り扱う化学機械は、主に粉体関連の機械を受注生産で製作しています。国内の主要化学会社を中心に、様々な分野に関わる素材メーカーを顧客としています。コロナ前とコロナ後での対応についてヒアリングしたところ、我々の社会的役割はあまり変わらないだろうという結果を得ました。コロナ前から言われている地球温暖化対策、海洋プラスチック問題の解決、循環型社会への移行など世の中の命題は変わっていません。その中で我々が具体的に取り組んでいくジャンルとして、低炭素社会の実現に向けてEV用の電池製造設備関連、バイオマス発電に関連する原料の搬送プラント、海洋プラスチック問題では環境に優しい樹脂であるバイオプラスチックを製造する重合機の提供などです。こうしたジャンルで顧客満足度向上やサステナブルな社会貢献につなげていければと思います。」

#### 続いて海外市場への展開、また国内の状況についてお話しください。

**藤田** 「月島機械では海外市場は特に欧州、東南アジア、東アジアの3箇所を重点地域と位置付け、それぞれの地域にあった事業展開をしています。欧州ではドイツの子会社を拠点としてフィルタ関連やEV用二次電池の関連事業を中心に市場開拓しています。欧州の特徴を捉えながら事業を伸ばしていく考えです。東南アジアではタイに現地法人があり、日系企業のトランスプラント案件を中心にタイ、マレーシア、インドネシアで事業展開しています。東アジアでは環境関連として固形廃棄物燃焼設備や廃液燃焼設備を拡販しており、それぞれの地域に特色を持たせて事業展開しています。コロナ禍の状況においては、投資に対する静観に加え許可

の遅れなど、動きが全体的にスローダウンしていますが、EV関連や環境事業は確実に前進する分野だと思えますし、総じて伸ばしていくと捉えています。」

**仲田** 「当社では海外向け案件にはあまり積極的に取り組んでいませんが、日本国内のお客様が海外に進出される際にお声がけいただいた場合にはサポートさせていただくこともあります。今後、国内の設備投資は新型コロナウイルスの影響により大きく減少に転じると思われれます。我々の製造業でも実際に引き合い数が減少し、設備投資の検討を中止されるお客様も多く、少ない案件に対する競争の激化が予想されます。今後の様々な変化に対応すべく、設計・調達・施工において改善方法などを模索しているところです。」

**樋口** 「アジアと欧州では一部のドメスティック・ユーザーとも取引をしていますが、メインの海外ユーザーは国内の化学会社を中心とした現地法人で特に東アジア、東南アジアを中心に展開しています。海外では各国でロックダウンが行われ、経済活動・生産活動が止まっていますが、経済活動が一部再開してきており特に5Gに使用される情報関連向け、半導体用素材など、世の中の時流・地域に合わせた製造が進んでいます。自動車関連では中国を中心に、各国のユーザー工場も再稼働してきている状況です。国内ではコロナ禍でサプライチェーンが分断され物の流れが止まったことをかなりのリスクと感じていて、国内回帰、国内の製造・研究開発をもう一度見直そうという流れを感じています。徐々に国内の経済活動が復活してきていますので、それに合わせたユーザーの研究開発に我々が携わり、その成果がまた海外へ広がっていけばと考えています。」

## 藤田 直哉 Naoya Fujita

月島機械株式会社  
取締役 常務執行役員  
産業事業本部長

技術的な革新を進めるべく  
研究開発に先行投資していく





## 仲田 大輔 Daisuke Nakata

木村化工機株式会社  
エンジニアリング事業部 営業部  
東京営業課  
主任

自動車業界がV字回復し、  
他の産業を底上げするのを期待

**コロナ禍での働き方について、自社の現状や今後についてお話し願います。**

**藤田** 「4月7日の緊急事態宣言から世の中が大きく変わりました。在宅勤務が当たり前になり、今までのような働き方ができないという状況が続いたことで、普通なら10年かかる改革が5ヶ月でできてしまったと言えるほど大きな出来事だったと思います。しかし、在宅で仕事をしていくのであれば家にWiFi環境が整っていないければデータにアクセスできません。クラウド環境を導入しているのはほんの一握りの会社で、ほとんどが自社サーバで運営しているという現状では本当に在宅勤務が可能なのかと疑問に感じています。会社も自宅も情報環境の整備なしに働き方は変えられません。どのようなスタイルでお客様と円滑にコミュニケーションをとっていくのか、通勤して会社で働くという今までのスタイルをどのように変えていくのかなど、数多くのことを進化させていかなければならないと思います。」

**仲田** 「新型コロナウイルスの感染拡大、そして国からの呼びかけによる外出自粛要請は各企業がテレワークを導入する大きな転機となりました。首都圏において、通勤ラッシュからの開放はテレワークにおける最大のメリットと言えるかもしれません。テレワークが導入可能な企業においては地域を問わず就業が可能で、求職者の選択肢が大きく広がり、企業側にとっても優秀な人材確保が可能となるでしょう。更に、都心のオフィスの容積を減らす動きや従業員の通勤定期代金の支給停止などにより、経費削減につながった企業もあると耳にします。しかし、テレワークが導入できるのは職場への出社が必ずしも必要ではない企業に限られます。当社を含め製造工場を抱える企業は、生産を止めるわけにはいかない

のでテレワーク導入は困難であり、時差通勤や交代勤務での対応が多いのではないのでしょうか。また、もし製造工場で罹患者が確認されると最悪の場合は工場の閉鎖にもつながるため、当社では首都圏から各工場への出張は原則禁止する措置をとっています。」

**樋口** 「人の動きが経済活動を発展させるという固定観念がありますので、これだけ人の動きが制限された中で働かなければならないという葛藤は大きいです。当社では暫定的にテレワークに移行していますが、未だ仕組み、環境整備が追いついていないのが現状です。新型コロナウイルスの感染拡大を止めることに注力してあまり仕事が上手く回っていませんが装置製造メーカーとして工場は止められません。本社支社店、技術系等一部は暫定的にテレワークを導入していますが、これを機に会社として成果をどのように評価するのか、働く人間のやりがいという意味でもアウトプットを的確に査定する仕組み作りが重要です。会社側は成果のアウトプットの可視化ができ、働く側は成果を出せば評価されるという仕組みが整備できれば両者にWin-Winの関係が実現します。」

**2020年の本誌の年間テーマは「産業機械が叶えるSDGs」です。自社の取り組み状況を含めてお話し願います。**

**藤田** 「「環境技術で世界に貢献する」という大きな目標を立てて活動している当社は、機械メーカーであると同時に環境カンパニーでありたいという気持ちを持っています。産業事業本部ではSDGsへの取り組みとして二次電池や廃棄物関連を通じて世の中にクリーンなものを供給していくこと、具体的な例では、廃酸と呼ばれる液体状の酸性廃液の処理回収設備があります。また、水環境事業本部では公共事業ということもあり上下水道を国内で展開していますが、水インフラの構築や運転および保全に力を入れることによって国民の皆様が安心して暮らせるような環境を提供するということがSDGsへの取り組みと考えます。両事業の内容は異なりますが、結果的には同じ方向性であり、国民のクリーンかつ安心安全な生活を支援するということを目標としています。」

**仲田** 「日本が初めて議長国を務めたG20大阪サミットでは、地球規模の課題に対する強い意志を『大阪首脳宣言』を通じて世界に発信できたと思います。当社は超省エネタイプのヒート

## 樋口 拓嗣 Takuji Higuchi

株式会社栗本鐵工所 東京支社  
機械システム事業部  
産業システムユニット 粉体プロセス本部  
粉体プロセス営業部 東日本営業課  
課長

### 国内の製造・研究開発をもう一度 見直すべきタイミングが来ている

ポンプ式アンモニア回収装置を開発しています。アンモニアは製造時に多くのエネルギーを消費する他、廃棄後には富栄養化をはじめとする水質悪化を招くなど環境負荷が高いことから、この省エネ装置の開発により窒素循環型社会の構築や地球温暖化対策、更にはSDGsの達成の一翼を担っていると考えます。これからも新たな技術開発と既存技術の改良で環境問題に取り組み、1社でも多くのお客様の期待に応えたいと考えています。」

**樋口** 「SDGsの17の目標のうち当社の関わりとしてはゴール6(安全な水とトイレを世界中に)、7(エネルギーをみんなにそしてクリーンに)、ゴール9(産業と技術革新の基盤をつくろう)、11(住み続けられるまちづくりを)が挙げられます。機械関係ではゴール7に関し、欧州を中心としたEV車用の二次電池製造に関連して低酸素社会の実現に貢献できると考えています。またゴール9(産業と技術革新の基盤をつくろう)では、各種産業分野でのニーズ、要求性能に最適な産業機械を設計しています。当社は上下水道に使われるダクタイル鋳鉄管の供給に携わっていますので、水循環システムの社会インフラに貢献するというゴール6に当てはまるかと思えます。」

### 今後の化学機械業界の課題と展望についてお願いします。

**藤田** 「新型コロナウイルスにより世界の状況が一変し、今まで当たり前だと思っていたことが当たり前でなくなり、ウィズコロナ・ポストコロナへの対応が求められています。景気もかなり落ち込み、一刻も早く経済を立て直さなければならぬと各国が対策を打ち出すものの、まだ個々の国や地域の解決策でしかなく、グローバルな展開には程遠い状況だと思えます。その中で我々化学機械業界の責任は軽くはなく、SDGsを実現させながら業界自体も発展していかなければなりません。大きく変わる世界の中で化学機械業界もトライ&エラーを繰り返しながら、新しい世界を作り上げる一助となっていきたいと考えています。」

**仲田** 「新型コロナウイルスの影響により経済が低迷する中、設備投資を延期または中止する動きが多く見られます。冬になり、新型コロナウイルスがまた猛威を振るうことになれば設備投資だけでなく環境問題を取り上げる余裕すら



なくなるという不安が募ります。経済の停滞がもたらす生活水準の低下を覚悟する必要があるかもしれません。とは言え、自動車業界では中国向けの販売が好調のようです。高品質な日本車に対する資産価値が上昇し、購入者が増加していることで国内で低迷している自動車業界がV字回復し、産業を底上げするのを期待したいところです。」

**樋口** 「国の内外やコロナ前・コロナ後に関係なく、社会基盤を支えるのに不可欠な製品を開発・製造する顧客の姿勢は不変です。よって携わる我々化学機械メーカーの役割も不変です。コロナ禍により、ライフサイエンス関係の物品が行き渡らないなどの影響があったようですが、そのような業界にも我々は関わっています。ユーザーの生産活動を止めない装置の提供など、弛まない装置技術の発展が不可欠です。感染拡大の防止を最優先に考えながら、顧客の製品安定供給を停止させることなく生産設備を提供し保守していくことが重要です。我々は生産設備を多く納入していますが、保守管理をAIで行うような機能が付加され、人がいなくてもスムーズに再稼働できるようなシステムの開発も求められていると思います。人が動かすという前提を考え直すことも化学機械以外の業界を含め今必要なのではないでしょうか。」

### 最後に藤田部会長から会員各社に向けたメッセージをお願いします。

**藤田** 「今年から部会長を拝任し、まだまだ経験不足ではありますが皆さんと一緒にこの部会を盛り上げていき、コロナ禍での様々な困難も共有しながら、連携を深めていきたいと思えます。これからも引き続きよろしくお祈りします。」

# ヒートポンプ式 希薄低沸点溶剤回収装置の開発



木村化工機株式会社  
エンジニアリング事業部 営業部  
東京営業課

主任 仲田 大輔

## 1. はじめに

我々にとって身近で深刻な問題であり、地球規模において様々な影響を及ぼす地球温暖化に対し、CO<sub>2</sub>削減は国を挙げての取り組みが緊要である。

近年、産業部門におけるエネルギー消費は横這いになってはいるものの、産業全体の約40%を占めている。その産業部門の中でも化学産業分野では40%ものエネルギーを消費している。更に細かく見ていくと化学産業分野内の蒸留プロセスについては、実に40%の

エネルギーを消費している。このように蒸留プロセスは、エネルギー消費量が多いにもかかわらず化学産業界で広く利用されている。

当社は、長年蒸留装置の省エネ化を研究開発しており、1993年に理論上最も省エネルギーとされるHIDiC（内部熱交換型蒸留塔）（図1）の開発に着手し1999年にベンチプラントを建設した。これによる実証運転により、従来の蒸留塔と比較し、エネルギー使用量を60%削減することに成功した。

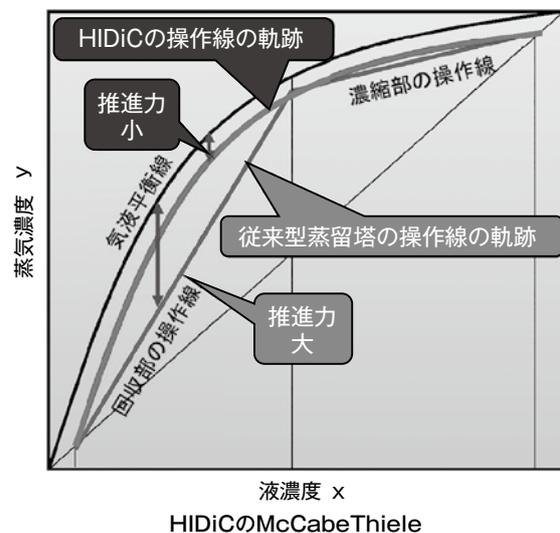
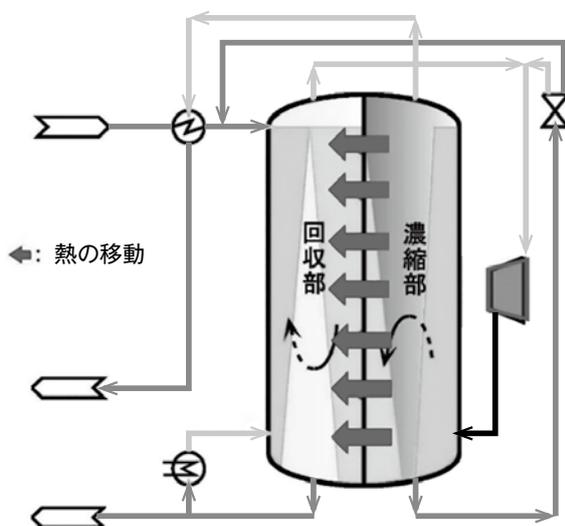


図1 HIDiC(内部熱交換型蒸留塔)

しかしながら、HIDiCは内部構造が複雑であること、メンテナンス性及び高コスト等の理由により、普及するまでには至らなかった。

その後、国内初となる蒸留装置に汎用ヒートポンプを組み込み「メタノール蒸留工程における廃熱を利用した省エネルギーの取り組み」において平成29年度(2017年)省エネ事例部門の経済産業大臣賞を受賞した。

これにより、当社は汎用ヒートポンプ式蒸留装置のシステムを確立させたが、塔頂から熱回収する本システム(図2)では、塔頂-塔底間の温度差が大きい等、分離条件によっては、COPが低くなり経済的に採用できない場合がある等課題が残った。

そこで、当社は「ヒートポンプ式希薄低沸点溶剤回収装置の開発」プロジェクトを立ち上げ開発に着手した。試行錯誤の結果、HIDiCのMcCabeThiele(図1右側)よりヒントを得て、操作線の軌跡を気液平衡線に近付けるよう工夫をした。

具体的には、蒸留塔の塔頂から熱回収するのではなく、中間段より熱回収することで、塔底との温度差の小さい条件を作り、これに最適な高温・高COP仕様の汎用ヒートポンプを新たに開発し組み合わせ、これまでにない新たな蒸留システムを考案した(図3)。

これにより、希薄メタノールからの99.5wt%メタノールを回収する蒸留分離塔において、一次エネルギー換算で削減率65.1%を達成することに成功した。

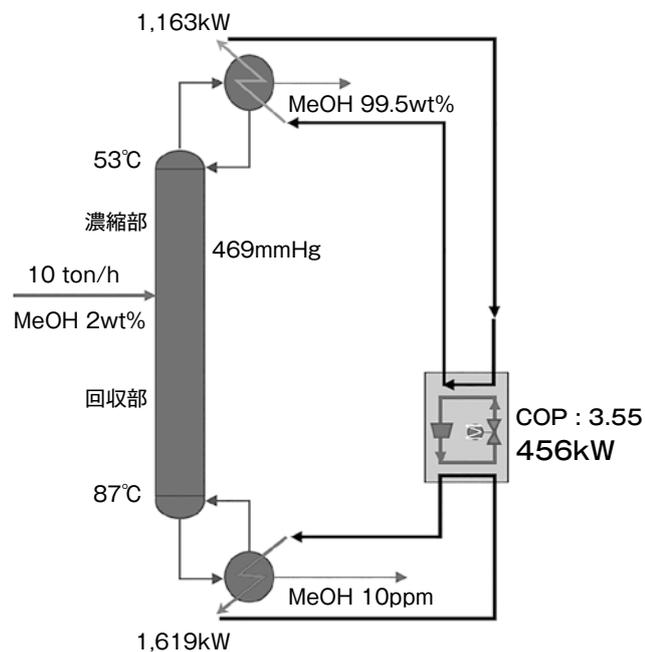


図2 塔頂熱回収型(既実用化技術)

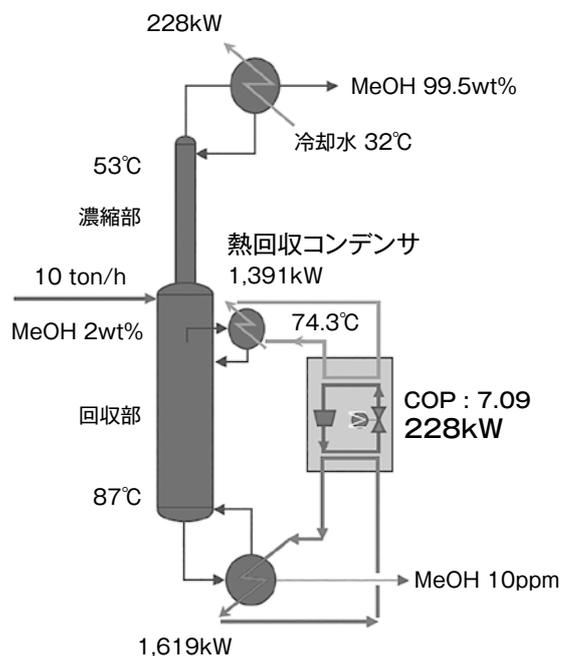


図3 中間熱回収型(本システム)

## 2. 装置の概要

### (1) 装置説明

前項で蒸留塔中間段より熱回収するとしたが、メタノール、アセトン等の希薄低沸点溶剤の場合、塔底の回収部に必要熱量が集中する。そのためエネルギー的に有利となるよう、蒸留塔回収部と濃縮部を2塔に分割し、その間に熱回収コンデンサを追加した。この熱回収コンデンサで奪った熱を、高温・高COP仕様の汎用ヒートポンプで昇温し、リボイラ加熱の熱源として利用するのである。

第2塔の濃縮蒸留塔については、回収蒸留塔側の熱回収コンデンサで多くのペーパーが凝縮するため、塔内ペーパー量は少なくなる。したがって、第2塔は塔径を小さくすることが可能となり、塔頂熱回収型(図2)と比較し、大幅にコストダウンすることができた。また、塔全高を抑えることが可能なため、スキッドマウント方式(工場内組立完成品)とすることができ、現地での工事量削減が可能である。

図4に本装置のシステムを示す。

### (2) 専用シミュレーションプログラム

新開発した高温・高COP仕様の汎用ヒートポンプを効果的に組み込むため、熱回収コンデンサと第2蒸留塔の設計が肝要となる。そこで、熱解析及びフローの検討のための蒸留シミュレーションプログラムを自社開発した。

### (3) 高温・高COP仕様の汎用ヒートポンプ

株式会社神戸製鋼所が中心となり新たにヒートポンプを開発した。本ヒートポンプは、高いCOPで60~75℃の熱源水から熱を取り出し、温水を最大95℃にまで加熱することが可能で、本システムの温度バランスに適したヒートポンプである。この高温水の取り出しのために、圧縮機モータの高温対応化や高温供給、加熱能力面に適した低GWP(地球温暖化係数)の新冷媒の採用等、先進技術を搭載している。

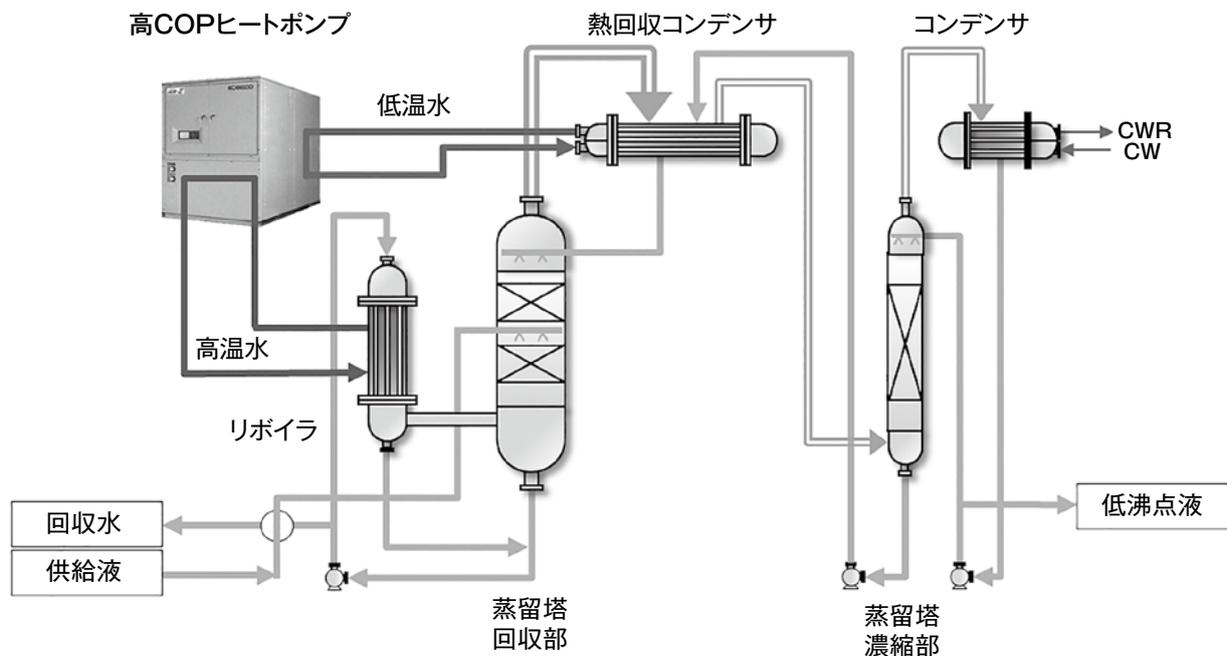


図4 ヒートポンプ式希薄低沸点溶剤回収装置(特許)

### 3. 省エネ性及びCO<sub>2</sub>排出抑制効果

低濃度のメタノール(2wt%)を含む排水を3種類の蒸留システムで溶剤回収処理した場合の消費エネルギー及びCO<sub>2</sub>削減率の比較例を表1に示す。

この結果から、蒸留塔を2塔に分割し、熱負荷の大きい回収蒸留塔に高温・高COPヒートポンプを適用した本システム(ケース③)が、圧倒的な省エネルギー効果を得ることが分かる。

ケース①：通常の蒸気加熱式蒸留システム

ケース②：トップコンデンサにヒートポンプを適用したシステム(既実用化技術)

ケース③：蒸留塔を分割し第1蒸留塔にヒートポンプを適用したシステム(本システム)

#### 【条件】

排水の供給量：10Ton/hr、排水のメタノール濃度：2wt%  
回収メタノール濃度：99.5wt%、年間稼働時間：8,000時間

### 4. 経済性

前項 表1で示したケース①～③の経済性比較、イニシャルコスト、及び投資回収年数を表2に示す。

なお、多くの工場で使用されている蒸留装置は、数十年

程度経過し、更新を迎えている設備が多いことを踏まえ、投資回収年数はイニシャルコスト差をランニングコスト差で除することによって算出した。

表2のとおり、エネルギー効率で優れるケース③(本システム)はイニシャルコストが従来装置よりも高いものの、その差額はわずかに1.3年程度と、短期での回収が可能である。

### 5. おわりに

昨今のコロナウイルスの感染拡大の影響により、社会情勢・生活環境が大きく変化し、当社においても本システムの具体的案件は一時中断を余儀なくされた。しかしながら、来年11月に延期されたCOP26で、日本が世界に向けて温室効果ガス削減への取り組み発信の一助となるよう、国内での新規開拓、他社様(エンジニアリング会社)との業務提携等を含め営業拡販を行っている。

当社は、日進月歩で進化する技術に後れを取らぬよう、これからもたゆまぬ技術開発と改善で、炭素循環型社会を創ることを目指し、低エネルギーで排水中に含まれる希薄有機溶剤を回収・精製することで、溶剤の再利用化を促進させ、社会・地球温暖化対策に貢献していきたい。

表1 蒸留システム別の消費エネルギー及びCO<sub>2</sub>削減率の比較

	COP (成績係数)	消費エネルギー (kW)	エネルギー削減率 (%)	CO <sub>2</sub> 削減率 (%)
ケース①	—	1,594	—	—
ケース②	3.55	456	31.9	35.4
ケース③	7.09	228	65.1	66.9

備考) 消費エネルギー：①は蒸気、②③は電力(ポンプ等補器を除く)

表2 蒸留システム別のランニングコスト比較と投資回収計算(単位：千円)

	ケース①	ケース②	ケース③	差 ①-③	差 ①-②
イニシャルコスト	400,000	500,000	500,000	100,000	100,000
年間ランニングコスト	101,552	43,776	21,888	79,664	57,776
回収年数	—	—	—	1.26	1.73

備考)・電力単価：12円/kW、蒸気単価：5,000円/トン

・ヒートポンプの心臓部であるスクリー式圧縮機は高剛性のローターを採用しており、4万時間または6年に1回のオーバーホールと、数年に1回のセンサーやバルブ類の経年劣化品の取替のみで、特殊なメンテナンスは必要としない。その他については、従来のヒートポンプと、本システムの高温・高COPヒートポンプとに大きな差異はない。したがって、長期的に見ても経済性に優れていると言える。

# 処理液の分離、粉末化による溶剤の回収 —廃棄物の減容化とリサイクル—

株式会社櫻製作所  
技術部

岡本 健作

## 1. SDGsと薄膜式蒸発機

2015年に国連は人類の持続的な発展を目指すべく、加盟各国が目指すべき目標として、「持続可能な開発目標（以後、SDGs）」を掲げた。分野横断的に17の目標が掲げられ、2016年から2030年の15年間のうちに達成することが目標とされた。

17の目標のなかでも、とくに「9. 産業と技術革新の

基盤をつくろう」「14. 海の豊かさを守ろう」「15. 陸の豊かさを守ろう」の3つの目標の達成に対して、当社の製品である「薄膜式蒸発機（ハイエバオレーター）」は大きく貢献することができるであろうと考えている。

「9. 産業と技術革新の基盤をつくろう」では、産業のインフラ整備において、持続可能な開発、経済の形成が目指されている。産業機械においては、周辺環境への配慮がこれまで以上に求められる。

ハイエバオレーターは、密閉された容器の中で加熱し溶剤を処理することができるので、蒸発した溶剤が周辺に散逸してしまうということがない。加えて、蓋の開閉等による無駄な放熱がないことから、熱の効率もよく、省エネルギーである。こういった特性から、CO<sub>2</sub>の排出を抑えながら、周辺環境への負荷を大きく減らすことができる。

また「14. 海の豊かさを守ろう」「15. 陸の豊かさを守ろう」の、これらの目標の達成においては、経済活動において、環境負荷をいかに減らしていくかという点を考慮する必要がある。特に廃棄物を出さないようにする、減らす、再利用するということが非常に重要である。

ハイエバオレーターは、溶剤を回収し再利用する工程において、溶剤中の不純物を分離し、固形物、あるいは粉末状にして除去することが可能なので、廃棄物の減容化に大きく貢献することができる。



写真1 ハイエバオレーターの全体

## 2. 機械の構造の概要

ハイエバオレーターの断面を図1に示す。容器の中に電動機につながったシャフトがあり、シャフトとともに回転体が回転する構造になっている。以下に、回転体部と容器部の2つの構造に分けて解説する。

### (1) 回転体部

回転体部の構造は、分散ローター部と可動ブレード部の大きく2つの部位によって構成されている。①分散ローターと②可動ブレードは、③シャフトと一体になっておりともに回転する。シャフトは機械上部にある④上部軸受けと⑤下部軸受けによって支持されている。

③シャフトと⑥電動機の連結の方法は、仕様によって異なる。図1のように、プーリーとVベルトによって間接的に連結されるか、カップリングによって直接連結される。

処理される液体は、上部にある⑦注入ノズルから容器内に供給され、まず分散ローターに処理液があたり、円周方向に液が分散され、伝熱面を下降する。

本機に取り付けられている②可動ブレードは非接触式で、容器内の伝熱面との間隔は1mm以下になるようにセッティングされている。また、可動ブレードはおよそ50°の可動域を設けている。(図2参照)

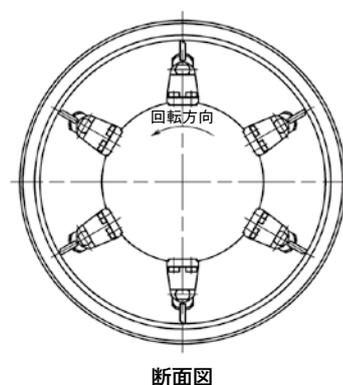
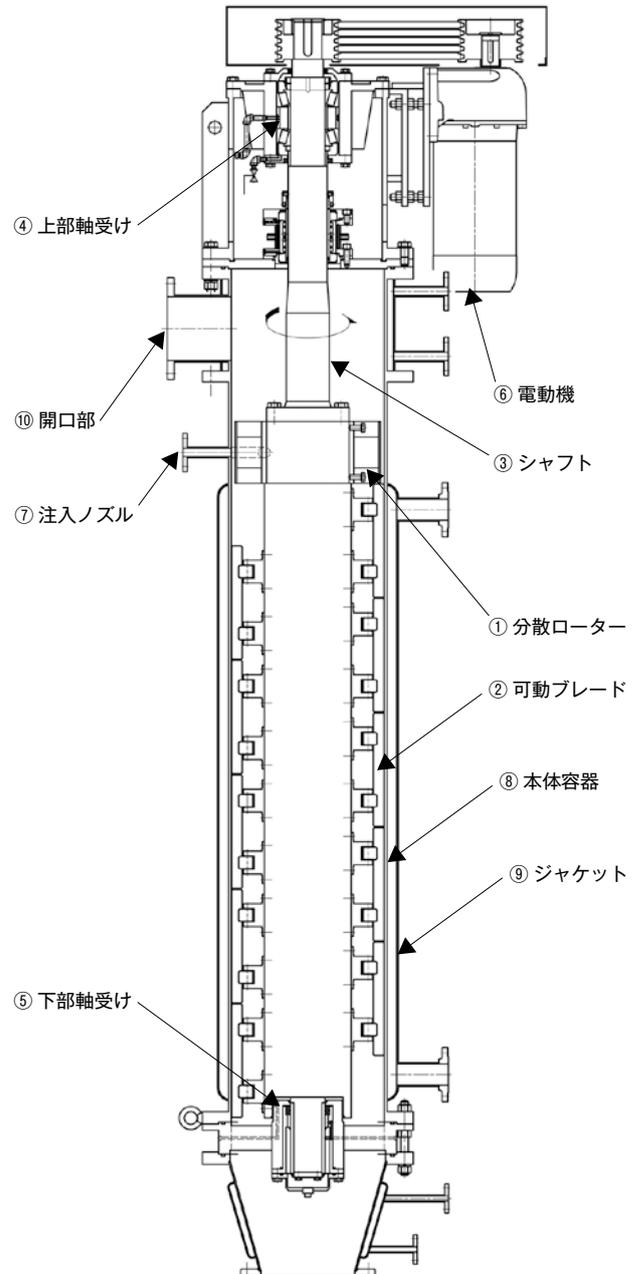
図1で提示したハイエバオレーターのブレードはシャフトの円周方向に6列あり、各列は5段のブレードが配置される構造になっている。ブレードの列と段の数は、機械のサイズによって適切な列数、段数が選定される。

### (2) 本体容器部

ハイエバオレーターの容器は、二重管構造になっており、⑧本体容器の外側に⑨ジャケットを設け、熱媒を供給し、容器の内側を伝熱面とすることによって、処理液を間接的に加熱する構造になっている。

容器内の伝熱面で蒸発させた溶剤は、容器上部に設けられた⑩開口部から真空ポンプの吸引によって容器内から排出される。排出された蒸発させた溶剤は、⑩開口部の先にコンデンサを設置し、冷却することによって、液体に戻し、回収することが可能である。

溶剤中の固形物が伝熱面で固形化すると、②可動ブレードによって掻き取られ、落下するようになっている。



断面図

図1 ハイエバオレーター構造

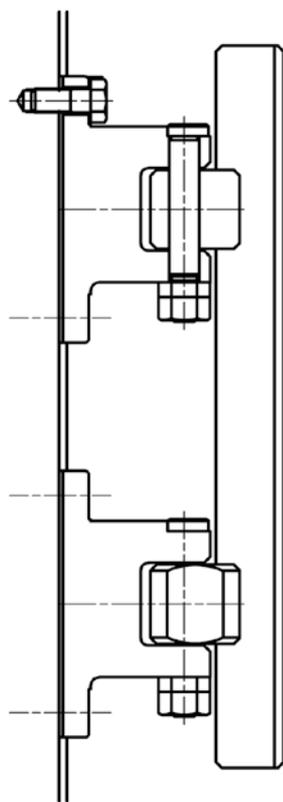
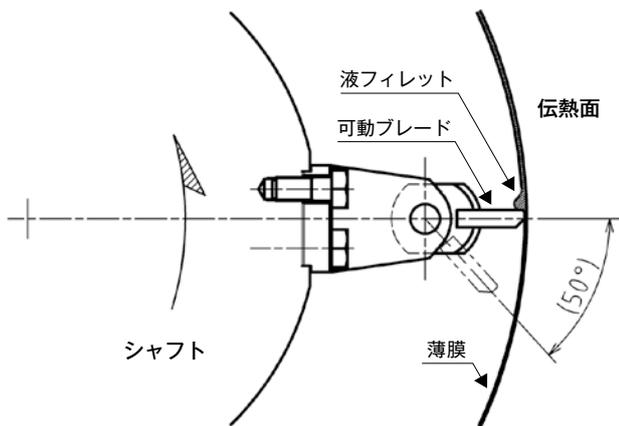


図2 可動ブレード構造

### 3. 機能・特徴・仕様

当社のハイエバレーターの最大の特徴は、固形物を含んだ処理液を連続で蒸発、分離することによって、周囲への溶剤の漏洩や熱の影響がなく、常に密閉状態で処理できる点にある。

また、容器内は大気圧以下で運転できるため、処理液の沸点を下げることができ、熱感性のある物質でも本機で処理することが可能である。

回転の速度は可動ブレードの先端速度が周速6~12m/sec

程度の速さで回転する。処理液を最も効率よく処理するために、供給する処理液の粘度等を考慮して、回転数を決める。

容器内の上部にある注入ノズルから供給された処理液は、分散ローターの回転によって、伝熱面に円周方向へ分散させられる。伝熱面に散布された処理液は、重力に従って自重で下降していく。

下降した処理液は、回転する可動ブレードによって伝熱面に薄膜を形成する。

可動ブレードは、処理液中の固形物が伝熱面において固形化した際に、固形物を掻き取る役割もある。伝熱面を覆っている固形物を高速で回転する可動ブレードが常に掻き取ることによって、効率の良い薄膜蒸発能力を維持することができる。このとき、ブレードの先端では、掻き取った液体によって、回転方向前面の先端に、処理液による液フィレットを形成する。この液フィレットは、薄膜が固形化して可動ブレードが伝熱面から剥離させた部分を置換しながら伝熱面上部から下部に自重で流下する。最下部に到達するまでの間に、液フィレット中の液分は蒸発し、最終的に伝熱面において固形化し、可動ブレードによって薄膜から除去される。そして伝熱面から掻き取られると、回転する可動ブレードが掻き取られた固形物にぶつかることによって、粉碎され、粉末状になって下部へと落下する。

可動ブレードは、可動域がある構造にすることによって、伝熱面に付着した固形物がブレードと容器伝熱面の隙間1mm以上付着しないようにする。

こうした可動する構造によって、固形物を多く含む液体であっても本機で処理をすることが可能である。

本体容器の上部にある開口部から蒸発した液分は、真空ポンプによって排気されるので、容器内の圧力は常に大気圧以下とすることができる。容器内を大気圧以下にすることによって、供給する処理液の沸点を下げることができ、熱感性の物質も変質させることなく、処理することができる。

本機は標準的な材質として、接液部にステンレスを採用している。また、耐食性が必要な場合は、ハステロイ、チタン等の材質での製作も可能である。

機械の下部からは、不活性ガスを注入することで、静電気等による発火を防ぐ仕様もオプション対応可能である。

## 4. 運転の最適条件

本機が十分に性能を発揮し、効率よく溶剤を蒸発回収するためには、伝熱面における均一な薄膜の状態を維持することが欠かせない。

可動ブレードが薄膜をうまく作り、このメカニズムを円滑に作用させるには、処理液の粘性がどの程度であるのかということが重要である。

処理したい液体の性状によって、可動ブレードが薄膜を形成する仕組みが作用するかどうかを左右する。そのため、処理したい処理液の投入量、回転体の回転速度、熱媒の温度、真空度等条件を操作して最も効率よく性能を発揮することができる条件を探らなくてはならない。

そのため、実処理液を実験機にて処理し、運転条件を見出すことが必要である。実験機にて導き出した値を元に、実生産ラインで求められている処理量を考慮して、導入する生産機のサイズを選定する。

## 5. 導入効果

当社のハイエバオレーターを導入することによって、以下のような導入効果を得ることができる。

### (1) 連続式で、完全密閉容器であるため安定した品質の製品を供給できる。

従来のバッチ式では容器内に長時間、固形化させた処理物を滞留させるため、滞留させている最中に一部が変質してしまったり、バッチ内に残留した処理物に変質し、次のバッチにコンタミとして混入し、品質不良を招いたりしていた。当社のハイエバオレーターは、連続式かつ密閉式であるため、コンタミの混入を防ぎ、安定した品質の製品を供給することが可能である。

### (2) 廃棄物の減容化が可能。

バッチ式等の方法では、溶剤に含まれる不純物を廃棄すると、廃棄する不純物のなかに、溶剤を多く含んだ状態で廃棄しなくてはならなかった。そのため、溶剤に無駄が出てしまうだけでなく、廃棄する量が多くなり、環境へ負荷をかけていた。ハイエバオレーターは不純物を高い精度で分離し、固形化することができるので、溶剤の回収率を高めるだけでなく、廃棄する不純物の容積を減らすことが可能である。廃棄物の減容化を達成することができ、環境への負荷を配慮した製造ラインを構築することが可能である。

## 6. 今後の展望

本文中でも説明したとおり、現在のハイエバオレーターの可動ブレードは、非接触で軸の円周方向に可動域がある構造を採用している。先端の形状については、先端が平らになっているもののみを製作している。現在の仕様であっても、対応できる処理液の種類や性状は多岐にわたっており、装置としての汎用性は高い。しかし、より効率よく、様々な性状の液体を処理するために、可動ブレードの形状を性状ごとに合わせた形状での製作ができないかと考えている。そのための研究、開発に今後勤しんでいこうと思う。

## Interview with Toru Yanagawa

部会長がタンク業界の現状と未来について語る

# コロナ禍を機に、ビジネスモデルの変革を 実行できるかどうか問われている

世界的な需要の減少と原油安による厳しい市況の中、新たな活路を見出すべく奮闘するタンク業界。  
柳川徹部会長（トーヨーカネツ株式会社 代表取締役社長）に、市場動向、今後のビジネス、コロナ禍への対応など、  
タンク業界の現状と展望について語ってもらった。

**それでは最初に、タンク業界の近況について解説をお願いします。**

「コロナ禍のみならず、石油の需要が世界的に落ち込み、市況は非常に厳しい状況にあります。ご承知のとおりエクソン、モービル、シェルを含め世界をリードしている企業においても今回の原油安が設備投資の抑制や延期という大きなダメージとなって、国内外のタンク業界の需要を激減させています。アメリカ起点のシェールオイル・ガスにおいても今回の原油安により破綻する企業が発生し、かつてのような追い風は吹いていません。原油が1バレルあたり20ドルくらいまで下落した中で、現状は多少回復していますが40～50ドルのレベルでは産油国や産ガス国が投資決定できるような状況になく、皆が疲弊している状態だと思います。同時にCO<sub>2</sub>の排出量削減が世界的に言われている中で、バイオマスを含めた再生可能エネルギーへのシフトが加速するなど、今までの液化天然ガスを主軸とした市場は完全に変わってきていると思います。」

**新設需要が難しいとなると、メンテナンスなどが注力すべきポイントになってくると思われます。その点はいかがでしょう？**

「メンテナンスに関しては、日本国内では法的な規制により定期的なタンクの開放が義務付けられています。

日本国内の石油系企業は3グループに集約されましたが、原油安により損益が悪化しています。また、集約したことで今まで持っているリバイヤーやターミナルの統廃合がこの2年ほどで進んでおり、パイが小さくなるのは必然です。このように国内のメンテナンス需要は縮小傾向にありながら、それなりにはあるという認識です。一方海外では、メンテナンスに関する法的規制がないので新たな需要が起きないという事情があります。とはいえ産油国も新設が困難で老朽化した設備をメンテナンスして使っていかなざるを得ない状況がありますので、我々としてはマレーシアにおいて海外メンテナンスの足がかりを作り、進出したいと考えています。」

**続きまして、新型コロナウイルスによるタンク業界への影響について解説をお願いします。**

「私どもの例では緊急事態宣言後は、時差通勤はもちろんリモートワークで在宅勤務が9割を占めました。解除後においても会社のミッションとしてこの流れを止めず、最低でも5割の在宅勤務とし従業員の健康を守ることに努めています。今回のコロナ禍によって働き方が激変しつつあるので、この状況を私どもの次なるステップにしていきたいと思っています。業務系の改善と同時に、新たなサービスの開発においてDX（デジタルトランスフォーメーション）には企業として取り組まざるを得ません。

ビジネスモデルを変革できるか否かで大きな差が出る機会だと思っています。一例としては物流システムにおける予知的な保全システムを構築することでソーシャルディスタンスが保てるという効用があります。現況をチャンスと捉え、タンク業界においてもDXを含めた改革を推進していくしかないと思います。その一方でフィールドではスタッフも含め数十人単位で同じ場所に集まりますので、健康管理は非常に重要なファクターだと思います。マスク着用、検温、ソーシャルディスタンスを保つなど、それぞれが自己管理を徹底し周囲の方々に迷惑をかけないようにせよとっております。」

**2020年の本誌の年間テーマは「産業機械が叶えるSDGs」です。この語句から想起されるタンク業界の動きをお話してください。**

「再生可能エネルギーを推進すべきという声がある一方で、国は原子力の割合を20%としなければCO<sub>2</sub>排出規制の目標が達成できないとの見解を示しました。民間企業としてはどちらに向いていくのかを判断するのが難しい状況です。気候変動による事業環境変化にどう対応すべきかを含め、2030年への目標として昨年からのCSR対応の統合報告書を作成し、その中で気候変動への対処、国内人口の減少への対応、新たな技術の開発などに関する10項目を抽出して取り組んでいきます。また、2019年にNEDOのプロジェクトに応募し、大型液化水素貯槽の開発にも取り組んでいます。水素は利用方法の難しさがありますが、大型の水素貯槽を開発することで他分野への応用が期待できますので、タンク部会としてもこの取り組みを進めて行くべきだと思います。どのようなエネルギー源であっても貯蔵ということが今後必ず必要になります。そこをどう捉えるのが問題です。」

**今後のタンク業界の課題と展望についてお願いします。**

「タンクの新設需要がほぼない状況で、技術の伝承や継承、スキルを持った技術者の高齢化などの問題があります。既存の施設をいかに安全にオペレーションするかを考えたとき、開放検査はやらざるを得ません。しかし、検査に従事する溶接特殊技能工が不足しています。そこで、資格取得を



含め技術者を養成する補助金を出すなどの国の支援を強化していただきたい。また、我々の扱うタンクは特に危険物を貯蔵するので、安全性の確保は極めて重要です。昨今、台風の規模が極めて強大になっておりますので、今後とも定期的なメンテナンスの重要性は益々高まって行くものと思います。将来的には、水素発電を実現する上で、それを支える貯槽、設備機器の開発は必要不可欠で、当社は昨年度からNEDOの支援を受けて大型水素貯槽の技術開発に取り組んでおりますが、ビジネス化に時間を要するなど実現までのリスクが大きいことから、ユーザー業界との適切な役割分担の構築や官民連携の強化等につき、国による強力なリーダーシップと資金的な支援の充実を期待したいと思います。」

**最後に部会の方々へのメッセージをお願いします。**

「環境が激変する現在だからこそ、日本産業機械工業会タンク部会の方々を含め皆さんとディスカッションしながら、水素のような新たな技術的課題に対し、産官学が協力して取り組みの強化を図ってまいりたいと考えています。

また、様々な経営環境の激変が続く中、どのように乗り越えていくかを考え、皆さんとともに何かを創出していきたいと思っています。」

# 津波や漂流物の衝突に耐える 燃料タンクの建設

株式会社石井鐵工所  
鉄構事業統括本部  
生産・技術本部

製造部長 田山 昇

株式会社安部日鋼工業  
海外事業担当兼  
容器技術担当

執行役員 堅田 茂昌

五洋建設株式会社  
東北支店  
土木部

尾崎 智洋

## 1. はじめに

2011年に発生した東日本大震災の津波により破壊された燃料タンクから大量の重油が気仙沼湾に流出し、陸上で発生した火災が燃え移り、気仙沼湾の火災を拡大させた。この津波で南気仙沼地区にあったタンク23基のうち22基が破壊され、津波で流出した漂流物と重油が長時間燃え続け、風や津波によって火が広がり大火災に至った。

津波で破壊された燃料タンクの再建に着手するとき、構造上、地震に強く、参考となるタンクがあった。それは、仙台港の船舶給水用に設置されていたプレストレストコンクリート(PC)タンクで、津波により給水用タンク3基が水没し、このうち1基にはPCタンクの壁にコンテナが衝突したが、PCタンク本体に大きな損傷はなかった。このような事例を参考として、気仙沼市と地元の石油販売会社により、鋼製タンクの周囲をPC壁で覆った、津波や漂流物の衝突に耐える国内初の「津波対応型タンク」が建設され、2019年6月に新型の燃料タンクの運用が開始された。

## 2. 再建に向けた課題

### (1) 燃料タンクに係る法令

燃料タンクは、漏洩、火災爆発が発生すると人的、物的更に環境面に多大な被害を発生させる恐れがあるため、消防法令で危険物の貯蔵や取扱いについて制限

されている。消防法令では、屋外で危険物を貯蔵、取扱う施設を「屋外タンク貯蔵所」と定義し、安全性を確保する目的で、位置、構造及び設備に係る基準が最大容量に応じて定められている。

### (2) 燃料タンクの構造

PC壁と鋼製タンクの複合構造は、覆土式屋外タンクとして、防衛施設のみで採用されていた。この構造形式は、鋼製タンクを鉄筋コンクリートで覆い、更に覆土したものであり、政令第23条の特例基準(二硫化炭素のタンク、覆土式タンク等)の適用に限られている。

鋼製タンクをPC壁で覆った場合、開放検査や定期点検時に鋼製タンクの外部確認ができないこと、鋼製タンクの底板や側板が腐食した場合に補修が困難なことが課題として挙げられた。

### (3) 燃料タンクの容量

消防法令では、最大容量が1,000kL以上の屋外タンク貯蔵所を「特定屋外タンク貯蔵所」、最大容量が500kL以上1,000kL未満の屋外タンク貯蔵所を「準特定屋外タンク貯蔵所」と定義している。

PC壁と鋼製タンクの複合構造が、特定屋外タンク貯蔵所の技術基準への適合の検討や諸手続等に時間を要すること、また、早期の再建が望まれことから、500kL以上1,000kL未満の準特定屋外タンク貯蔵所として再建の検討が始まった。

### 3. PCタンクとは

PCタンクが開発される前、水を貯める容器構造物の多くは、鉄筋コンクリート（RC）製タンクであった。しかし、コンクリートは圧縮に強いが引張には弱いという欠点があり、貯水の水压によりひび割れが発生することが耐久性上の問題であった。ひび割れを小さくするには、タンクの壁を厚くし鉄筋を多く配置して対処するが、コンクリートや鉄筋を大量に使用する必要があるため、建設費用が高くなるという問題があった。そこで、あらかじめ水压相当分の圧縮力（プレストレス）を与え、コンクリートにひび割れが生じない、プレストレストコンクリート（PC）タンクが開発された。

PCタンクの原理は、樽に例えることができる。樽は、いくつかの側板を「たが」で締め付けることで、側板と側板が密着し、液体が漏れない。PCタンクは、側板に相当するコンクリートを、たがに相当するPC鋼材で締め付けることで、コンクリートにプレストレスが導入される。そのためPCタンクでは、従来のRCタンクのようにコンクリートにひび割れが生じることなく、耐久性が高い。加えて、プレストレスにより水压が相殺されるので、RCタンクに比べて壁厚を薄くできる。

国内では1957年に岐阜県山県市（旧 伊自良村）に国内初のPCタンクが施工され、現在までに8,500基以上のPCタンクが建設されてきた。PCタンクの用途は、

貯水池、処理槽、サイロ、貯油槽、液化低温ガス貯槽、原子力格納容器等がある。

PCタンクは、底版と円筒形側壁とドーム形状の屋根からなり、側壁はPC構造、底版及びドーム屋根はRC構造である。図1に標準的なPCタンクの構造を示す。

PCタンクの側壁には、内容水の水压によって発生する円周方向の引張力を打ち消すために、水平方向にPC鋼材が配置されている。これによりひび割れが生じない構造となっている。

PCタンクは、側壁コンクリートの水密性を確保するため、セメント量を多くして圧縮強度を高めた高配合のコンクリートを使用している。また、PCタンクの壁厚は薄いですが、円周方向にPC鋼材を環状に配置し、水压による力以上の圧縮力を導入しており、壁厚が一定ならば壁全高さに一様な強さが確保される。1978年6月の宮城県地震被害を踏まえ、厚生省が（社）日本水道協会に対してPCタンクの設計・施工についての標準仕様書の作成を委託し、水道用プレストレストコンクリートタンク標準仕様書<sup>1)</sup>（1980年3月）が制定された。2011年の東日本大震災によるPCタンクの被害調査により、黎明期に建設されたPCタンクにおいても十分な耐震性を保持していることが確認された。PCタンクの耐震性には、円周方向プレストレスの余裕圧縮力が寄与していることが、これまでの研究と解析によって明らかとなっている。また、これらの耐震性等は、鉛直方向にもプレストレスが導入されて圧縮応力が確保されていることによる。

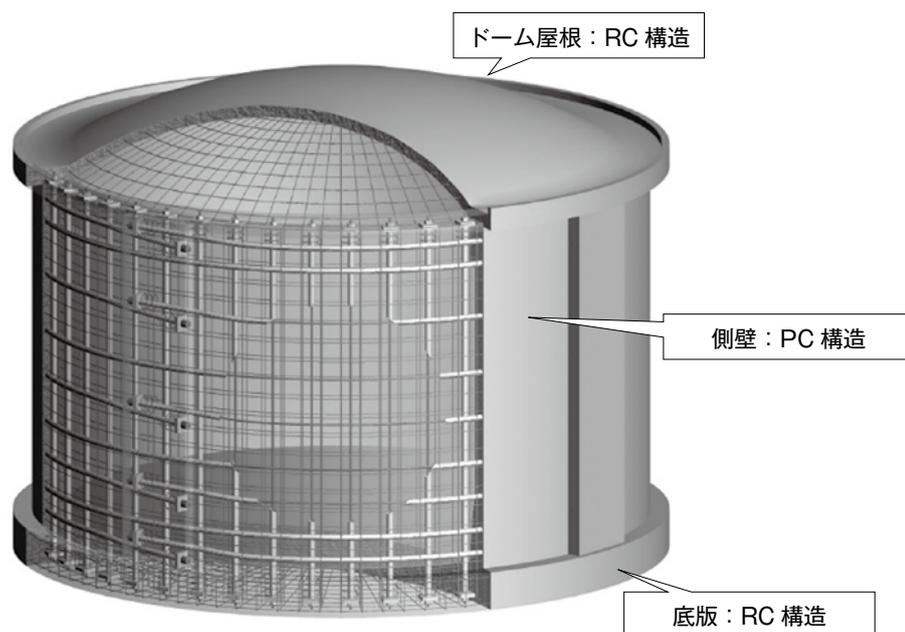


図1 標準的なPCタンクの構造

#### 4. PCタンクの耐震性・耐津波性について

2011年の東日本大震災の後、東北6県で震度5以上を観測（震災直後の発表）した市町村のPCタンクと、調査依頼を受けた東北6県以外の2池の貯水用PCタンクを含め、全364池に対し、目視による外観調査が実施された。その結果、機能に影響する損傷があったPCタンクは2池であることが確認された。そのうち、地上に設置された円筒形のPCタンク1池は盛土地盤が崩れて杭が損傷し、RC構造の底版より漏水した事例で、もう1池は高架水槽のPCタンクを支えるRC造の脚塔が、せん断破壊してPCタンクが落下した事例である。いずれも、水道用プレストレストコンクリートタンク標準仕様書（1980年）制定前に施工されたものであり、またこれらの損傷は、PCタンクを支える構造の問題によるものであった<sup>2)</sup>。

このようにPCタンクの優れた耐震性が広く評価され、その一例として、福島第一原子力発電所内に建設する汚染水貯蔵用にPCタンクの技術的優位性が認められ、2016年に土木学会より「汚染水貯蔵用PCタンクの適用を目指して コンクリートライブラリー114」が発刊されている。

また、宮城県仙台港では推定高さ7.2mの津波が発生し、この津波の影響を受けた船舶給水用PCタンク3池についても調査された。いずれのタンクも電気設備の機能等が喪失していたが、PCタンクの機能は確保され健全であったと評価されている。とくに高砂埠頭1号給水タンクは写真1のとおり、コンテナと推測される漂流物の衝突によるものと思われる傷が認められているがPCタンクの機能には全く影響なく、衝撃にも耐えることが確認された。

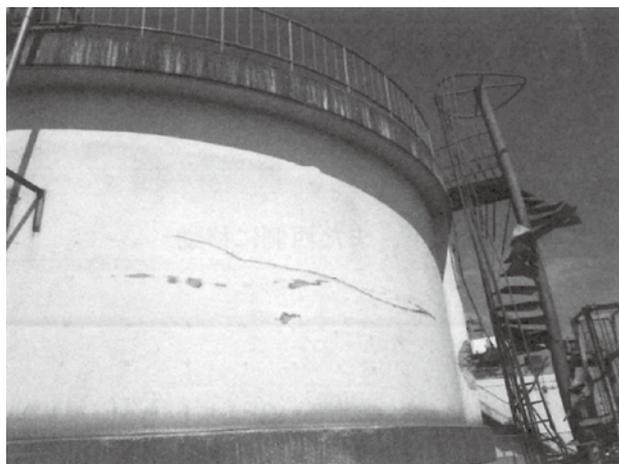


写真1 津波による流出物の衝突によると思われる傷

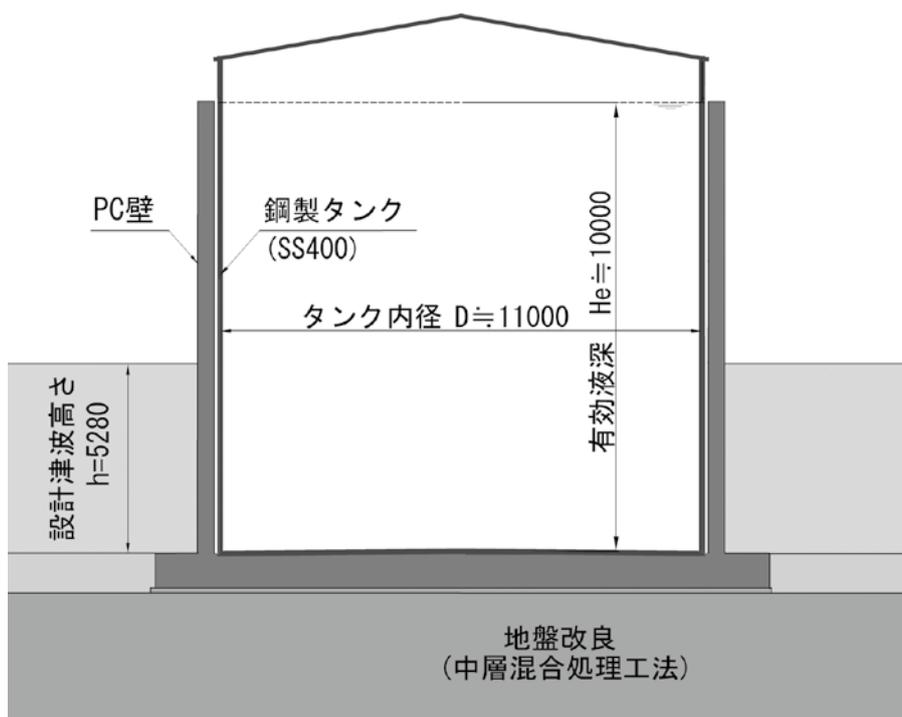


図2 構造概要図

## 5. 施工概要

### (1) 設計の方針

再建する屋外タンク貯蔵所に対する地元消防の方針は、「津波が来てもタンク内の燃料を漏らさないことで、タンク以外の配管内の燃料漏れについては除外する」というものであったため、通常では容量1万kL以上の特定屋外貯蔵タンクにしか義務付けられていない、緊急遮断弁の設置が指導された。

また、地元消防より下記の要求があった。

- コンクリートの底版上に、鋼製タンクを設置する。
- 鋼製タンク底板下面はアスファルトモルタルを施工する。
- 鋼製タンク底部外面には漏液検知管を設置する。

燃料施設側の方針は、「鋼製タンクの腐食部補修が困難なことを考慮し、側板に腐れ代1.5mmを見込み、PC壁に隠れる部分の側板も防食塗装を行う」というものであった。また、PC壁設置後に水張試験をしても、漏れや変形が確認できないため、燃料タンク設置後、水張試験等消防検査を完了した後にPC壁で覆うこととした。

### (2) 施工上の工夫

地元消防と協議した設計方針を踏まえ、堅固な側板を型枠に利用してPC壁のコンクリートを打ち込むこととした。しかし、PC壁に円周方向プレストレスを導入することで、PC壁は内側に変形するが、この変形によって、鋼製タンクの円周方向に圧縮力が発生するため、座屈を考慮して、PC壁を施工することとした。

## 6. PC壁の耐衝撃性

津波の浸水深さと流速は、復興庁から条件が提示され、燃料タンクが空液でも津波による浮力に重量で抵抗する考えで、鉄筋コンクリート製の底版とPC壁が設計された。PC壁のプレストレス導入量は、一般の水道用PCタンクに準じて決定しており、満液状態で壁の円周方向に十分な圧縮力を確保している。解析によると、PC壁は、漂流物として200tクラスの船舶が衝突した場合はコンクリートの表面にひび割れが発生する。また、400tクラスの船舶が衝突した場合でも、壁頂部にわずか10mmの変形が発生する程度であり、PC壁は衝撃に強いことが確認されている。

## 7. おわりに

本稿では、国内初の津波対応型タンクの概要を報告した。今後、発生が危惧される大規模地震やスーパー台風に対する対策に参考としていただければ幸いです。



写真2 再建された燃料油施設全景



写真3 津波対応型タンク全景

### <参考文献>

- 1) 日本水道協会：水道用プレストレストコンクリートタンク標準仕様書、1980。(昭和55年)
- 2) プレストレストコンクリート技術協会：東日本大震災震災調査報告、2011。
- 3) 気仙沼市産業部産業再生戦略課：東日本大震災調査特別委員会資料(1)朝日町漁業用燃油施設整備事業について、2016。

# 産業・ 機械遺産 を巡る旅

## 機械編

vol.82

### 京都鉄道博物館

(京都府)

2016年にJR西日本(西日本旅客鉄道株式会社)が京都市・梅小路エリアに開館した「京都鉄道博物館」では、蒸気機関車から新幹線まで53両もの実物車両が展示され、わが国の鉄道の歩みを体感できる。なかでも大正初期建造の扇形車庫に、鉄道史に残る貴重な蒸気機関車が並ぶ様子は圧巻。客車の体験乗車や運転シミュレータなどもでき、鉄道ファンならずとも楽しめるミュージアムとなっている。



扇形車庫SL頭出し展示

**京** 都鉄道博物館の見どころのひとつに蒸気機関車を格納している扇形の梅小路蒸気機関車庫がある。これは大正初期の1914年に建造されたもので、わが国に現存する扇形車庫のなかで最大級であり、最古の鉄筋コンクリート造である。

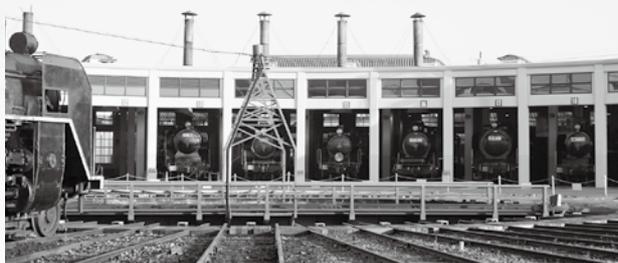
竣工当時は鉄道が日進月歩で発展している時代で、旅客量や貨物量が急増する京都駅を改良するため、一部の鉄道施設を1.5km離れた梅小路エリアに移転した。そこに誕生したのが貨物駅の梅小路駅と、東海道本線や山陰本線などで使用される蒸気機関車の管理、運用、整備などを行う梅小路機関区である。梅小路蒸気機関車庫は同機関区の中核施設で、20両もの蒸気機関車を格納できるほか、検査や整備を行う器械場(検修庫)などを併設。車両の向きを変える転車台を中心に扇形に車庫をレイアウトすることで、レールの分岐器や車庫面積を減らして効率的な運用を可能にしている。ちなみに現在の転車台は1956年に三支点型に交換されたものである。

1960年代に入り、鉄道の中心が蒸気機関車から電気機関車やディーゼル機関車に移ると、梅小路機関区もその役割を終えた。しかし、1972年、日本国有鉄道が鉄道開業100周年を記念して、この地に「梅小路蒸気機関車館」を開館。蒸気機関車の保存を目的に全国から車両を集め、扇形車庫などで展示し、鉄道ファンの人気を博した。そして、2016年、同館をリニューアルし、更に規模を拡大して、蒸気機関車のみならず、鉄道の歴史を通してわが国の近代化の歩みを学べる「京都鉄道博物館」としてオープンした。

現在、同館では明治期から昭和期に

かけて活躍した、7100形7105号機、8620形8630号機、C57形1号機など、わが国を代表する蒸気機関車23両を保存・展示している。しかも、そのうち8両は動態保存されている。同館でも牽引する客車に体験乗車できる。また、機関区時代と同様に、館内では動態保存中の蒸気機関車の検査・修繕を行っており、その様子も見学できる。

京都鉄道博物館の扇形車庫は歴史的価値が高いとして、機関車庫が収容する20線の引込線や1915年設置の検修庫電動天井走行クレーンとともに、2004年に国の重要文化財に指定された。更に、同館に保存・展示されている



扇形車庫

蒸気機関車及び検修施設の数々は、現在も稼働可能であり、わが国の鉄道の歴史を体感できる貴重な史料であるとして、2019年に日本機械学会の機械遺産に認定された。

#### Information

##### 京都鉄道博物館

- ▶所在地：〒600-8835 京都府京都市下京区観喜寺町
- ▶電話：0570-080-462
- ▶交通機関：嵯峨野線梅小路京都西駅から徒歩約2分
- ▶開館時間：10:00～17:30(入館は17:00まで)
- ▶休館日：毎週水曜日(春・夏休みは開館)、年末年始(12/30～1/1)ほか
- ▶入館料：一般1,200円 大・高校生1,000円 中・小学生500円 幼児(3歳以上)200円
- ▶HP：<http://www.kyotorailwaymuseum.jp/>



#### 周辺一押し情報

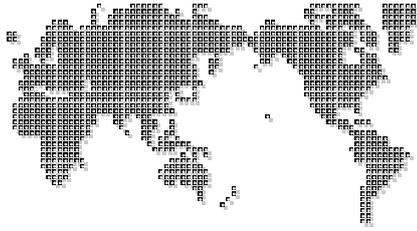
- ・ 終い天神  
12月25日(金)
- ・ 知恩院の除夜の鐘  
12月31日(木)



日本三大梵鐘ともいわれる知恩院の銅鐘。僧侶が撞くダイナミックな除夜の鐘は冬の京都の風物詩と親しまれている。

写真提供：京都鉄道博物館

機械遺産は一般社団法人 日本機械学会が認定したものです。



# 現地から旬の 話題をお伝えする 海外レポート

## Part 1

### タイ・バンコク駐在記

TSK ENGINEERING (THAILAND)

MANAGING DIRECTOR 田中 一穂

#### 1. はじめに

TSK ENGINEERING (THAILAND) CO.,LTD. は、月島機械株式会社タイ国現地法人として1993年に設立以来、化学・食品など製造工場建設、特にタイに初めて進出される日系のお客様向けトランスプラントの設計・調達・建設 (EPC) を、一貫して請け負ってまいりました (写真1：当社建設実績工場)。近年は、月島機械の東南アジア中心拠点として周辺国での工場建設も手掛けております。またEPC業務に加え、月島機械 主力事業であります機器類設計・製作も行っており、当社で請け負ったプラント向けに納入するのみではなく、タイ国内外への納入・輸出も行っております。

#### 2. タイ・バンコク駐在生活

私は2019年6月にタイ・バンコクに赴任以来、この原稿を執筆している8月末時点で約1年2ヶ月が経過いたしました。「微笑みの国」とも称されるタイ、そして私のタイ・バンコクでの駐在生活について紹介させていただきます。

##### (1) タイについて

タイ王国は、東南アジアの中心に位置し、ミャンマー、ラオス、カンボジア、マレーシアと国境を接しています。首都バンコクは皆さんご存知だと思いますが、その正式名称が「クルンテープ・マハー



写真1 当社建設実績工場

ナコーン・アモーンラッタナコーシン・マヒンタラ  
ーユッタヤー・マハーディロック・ポップ・ノッパ  
ラット・ラーチャタニーブリーロム・ウドムラーチ  
ャニウェートマハーサターン・アモーンピマーン・  
アワターンサティット・サッカタッティヤウィサヌ  
カムブラシット」であることは、ご存知な方は少ない  
と思います（この正式名称には崇高な意味が込めら  
れておりますが、文字数に限りがありますので、  
ご興味のある方は是非ご自身でお調べ願います）。  
人口は約6,700万人で、平均年齢は約34歳と日本に  
比べて若いです。日本同様、合計特殊出生率は1.5と  
低く、65歳以上が総人口に占める割合が7%を超え  
ている「高齢化社会」へ突入していることがタイ国の  
課題となっています。気候は季節が乾期、暑期、  
雨期がある熱帯性ですが、最近では日本の夏の方が  
厳しい暑さかもしれません。

## (2) 国民性・文化

植民地支配を受けず、長い王朝の歴史を持つタイ国  
は、国民の9割以上が敬虔な仏教徒であり、気候  
風土を背景とする生活様式や文化が息づいている  
ことから、タイ人ならではの信仰や考え、礼儀などが  
深く刻まれています。穏やかでフレンドリーな方が  
多く、日本人にとっても非常に馴染みやすい国民性  
であると感じます。一方、時間に対する感覚はおお  
らかな人たちが多く、一緒に仕事や約束事を進めて  
いく上では、タイ人・日本人の良いところを融合させる  
ことが重要であると実感しているところです。また  
後述する内容とも重複しますが、タイ人の大多数が  
大変臆病であることが今回赴任しての発見でした。  
コロナ禍でタイ国での生活・ビジネス様式等々は  
大きく変化しましたが、その理由の一つはタイ人が  
コロナに対して示す恐怖感だと思います。後から  
聞いた話によりますと「おばけ」も多くのタイ人が  
怖がるとのことでした。出張で来泰している間には  
分かりませんでした。仕事・生活をともにしている  
ことで国民性に触れることができたのは、自分の知見  
となりました。

## (3) タイ料理

タイを紹介する上で、料理は欠かせません。世界  
三大スープの一つに挙げられるトムヤムクン、豚や  
鶏など具も色も豊富なカレー、多彩な味を楽しめる  
麺類など、タイ料理はバラエティーに富んでいます。  
タイ料理は「辛い」印象が強いのと思いますが、「辛味」  
「酸味」「甘み」「塩味」「旨味」といった5つの味に、  
パクチーなどで「香り」を添えた複雑な味のバランス  
で成り立っている料理となっています。私自身辛い  
料理は得意ではないのですが、タイで1年以上生活  
してくると辛いものも段々と食べられるようになって  
きました。シーフードがたっぷり入った辛酸っぱい  
鍋(写真2:トムヤムターレー:シーフードスープ)や、  
ソムタム(青パパイヤのサラダ)、ラープ(ひき肉サラ  
ダ)、ガイヤーン(鶏炭火焼き)などは、シンハーを  
代表とするタイビールとの組み合わせが最高で、  
ゴルフ後の食事には欠かせない一品となっています。  
また一年中豊富な種類が取れるフルーツもタイの  
大きな魅力の一つです。コロナ禍でしばらく帰国は  
できませんが、日本にいる家族・親族にマンゴー・  
マンゴスチンを送ったところ、大変喜んでもらいま  
した。早く皆さんにタイ料理・フルーツをタイで  
満喫してもらえる日が来ることを願ってやみません。



写真2 トムヤムターレー(シーフードスープ)

#### (4) 駐在員としての生活・コロナの影響

赴任した2019年6月時点で、タイ国経済は前年までとは異なり弱含みの状況となっておりました。それでも多くの方々の助けもあり、業務・生活ともにスムーズに駐在員生活をスタートできました。休日には、お客様や会社仲間とのゴルフ(写真3：会社仲間とのゴルフ)や日本では数少なくなった社員旅行などを満喫し、公私ともに充実した駐在員生活を2019年末までは過ごしていました。しかし、2020年に入ってから駐在員生活は一変しました。タイ国では今年1月中国以外で初めて新型コロナウイルス感染者が確認されてから、2、3月と感染者が急増し、遂に3月26日には非常事態宣言が発令されることとなりました。その後5回の延長発表により、8月末時点においても非常事態宣言下にあります。この間、徐々に緩和されてきたものの商業施設の閉鎖や夜間外出規制といった措置が取られ、当社もこの間在宅勤務や現場への技術者派遣を早めるなどの措置を取らざるを得ませんでした。現在タイ国内での業務・

生活面はコロナ禍前にほとんど戻っていますが、未だに大きな影響として残っているのが海外との往来制限です。国内感染者を抑え込んでいる理由がこの往来制限であることも間違いありませんが、観光業が大きな位置を占めているタイ国経済にとって、この措置の緩和策が今後の大きな課題となっています。また私のような駐在者は、日本への帰国目途が立たずヤキモキした気持ちで過ごしている方が多いのが実情ではないでしょうか。

### 3. おわりに

新型コロナは、ここタイにも大きく影響を及ぼしており、日本からの駐在員やその家族達にとっても最大の関心事となっております。ただ、日本人が多数在住しているタイ・バンコクであることから、食事・医療といった生活面での苦労はあまり多くはありません。いつかはこの状況が改善するものと信じ、タイの方々や同じくタイに在住する日本人とともに、前向きにこの駐在員生活を楽しまうと考えています。



写真3 会社仲間とのゴルフ(左から2番目が筆者)

皆さん、こんにちは。

ウィーンは10月に入り、天気の良い日が続いたこともあり、最高気温が1桁の日もあるなど秋を飛ばして早めの冬がやってきたような気候です。昨年は夏に熱波に見舞われたものの、冬は比較的暖かかった印象ですが、今年は夏が涼しかった分、冬は寒さが一層厳しくなるのではないかと恐ろしく感じています。

今月も新型コロナウイルス関連情報からお伝えしますが、オーストリアでは10月に入り、1日の新規感染者数が1,000人を超える日がほとんどで、10月21日に2,411名と過去最大(10月21日現在)を記録するなど、感染拡大の第2波に見舞われています。政府は10月23日から規制を強化することを発表し、座席指定のない行事は屋内で6人まで(現行10人)、屋外は12人(現行100人)

までとすることとなり、3月中旬から4月までにかけて講じられた外出規制などの厳しい措置ではありませんでした。しかし、フランスや英国、スペイン、イタリア、チェコ、ベルギーでは1日の新規感染者が1万人を超えるなど状況はより深刻であり、夜間の外出禁止や飲食店の営業禁止、移動制限などの措置を講じている国が増えてきています。オーストリアも状況が改善されなければ同様の措置が取られるのではないかと考え、いつその時が来てもしっかりと心の準備をしています。

新型コロナウイルス感染拡大により、イベントの中止も発表されています。10月26日のナショナルデー(Nationalfeiertag)では、ヘルデンプラッツという広場でオーストリア連邦軍の各種装備が展示され、デモンストレーションが行われるのが恒例となっていました。



Laxenburgの古城・フランツェンブルク(Franzensburg)からの景色です。

今年は25回目で本来であれば大々的に実施される予定でしたが、広場でのイベントは中止となり、テレビとインターネットでの特別番組の放送や、3D技術による仮想展示会へと変更されました。また、国会議事堂や首相官邸なども例年は解放されていましたが、今年はバーチャルとなるようです。更に、大晦日 (Silvester) に行われるカウントダウンイベントの中止も発表されました。例年は市庁舎前でカウントダウンが行われ、花火が街中で打ち上げられるというイベントでしたが、これまでは子供が小さいこともあり参加していませんでした。今年は参加したいと思っていたので残念です。

9月5日にフォルクスオーバー (Volksoper) でバレエを鑑賞しました。演目は子供でも楽しめる内容で、主演のピーター・パン役は日本人の根占啓介さんが演じているということもあり、「Peter Pan」を選びました。ウィーンに住んで3年目になりますが、恥ずかしながらバレエを見たのは初めてでした。これまでは、クラシック

バレエのイメージしかなかったのですが、スクリーンに映した3D映像や舞台装置などを組み合わせた現代的なもので、要所でフック船長のコミカルなシーンも織り交ぜられ大人も子供も楽しめる内容でした。また、芸術の都ウィーンの舞台上で主役を日本人の根占さんが演じ、絶賛されているのを見ると日本人として嬉しく思いました。

10月にウィーンを中心から30分ほどの場所あるLaxenburgに行きました。ここは、1306年から1918年までハプスブルク家の狩猟場であり夏の離宮でした。また、かつてオーストリア皇帝フランツ・ヨーゼフと「シシイ」の愛称で知られる皇妃エリザベートが新婚生活を送った場所として有名であり、宮殿と広大な庭園があります。庭園内の木々は色づき始めており、庭園をゆっくりと散歩するのは気持ちが良かったです。また、庭園内の湖のほとりにある古城の塔からは、ウィーンの森やウィーンの街まで見渡すことができ、写真のとおり素晴らしい眺めでした。



## 現地の旬な情報

現地の隠れた優秀企業は？

オーストリアに本社がある企業としてエナジードリンクのRed Bull社やクリスタルのSwarovski社が日本では有名ですが、他にも隠れた優秀企業があるので3社紹介します。

### ① Silhouette (メガネメーカー)

Silhouette社は1964年にオーストリアのオーバーエステライヒ州のリンツにて設立されました。ヒンジやネジを使用しない「Titan Minimal Art」というフレームで知られているシルエットは、メガネやサングラスだけではなく、レンズとフレームを生産しています。また、Adidas Eyewearなどのブランドも手掛けており、2019年に約200万個のメガネなどが販売されました。現在では世界13カ国に販売会社があり、100カ国以上で販売されています。



① Silhouetteのメガネ (Titan Minimal Art)



② Rosenbauerの消防車 (Panther)

### ② Rosenbauer (消防自動車メーカー)

1866年にJohann Rosenbauer氏によってオーストリアのオーバーエステライヒ州に設立されました。設立当初は消防機材の製造開発を取り扱う企業として活動しており、1919年以降消防車を製造しています。現在では世界100カ国以上で販売されており、2019年のオーストリア国内の売り上げは収益全体の8%を占めていました。

### ③ Plasser & Theurer (線路工事事業用重機メーカー)

ウィーンに本社を置く線路工事事業用重機メーカーです。1953年に設立されており、欧州各国をはじめ、カナダや南アフリカなどに子会社を持っています。現在、製品は世界109カ国へ輸出されており、16,500台以上が稼働しています。日本では1971年以降JR及び私鉄に採用されています。



③ Plasser & Theurerのバッテリー式架線作業車 (HTW E3)

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。10月中旬を過ぎてからシカゴは急激に寒くなり、昨日、今シーズン初の雪が降りました。最高気温は3度まで下がり、暗い真冬シーズンに差し掛かっています。コロナ感染は活性化し、シカゴのあるイリノイ州では、1日あたりの新規感染者数が6,000人と過去最高を記録、陽性率も高いことから、今週末の10月30日からレストラン内での飲食が再び禁止となりました。そして、大統領選までいよいよあと1週間。報道も過熱している中、シカゴ市内では大統領選挙の前後で、大規模な暴動が発生する可能性があるとして、市民に対し注意喚起がされています。様々なことが集中して、気持ちの落ち着かない日々が続いています。なお、大統領選の行方につきましては、海外情報2020年11月号をご参照ください。

さて、話題は大きく変わりますが、先月号の2泊3日のミシガン湖一周旅(全走行距離884マイル=1,423km、全走行時間15時間)旅行記の前編に続き、後編について報告します。

2日目は、早朝からミシガン州マキナックシティからフェリーに乗って、マキナック島に向かいました。マキナック橋の下をフェリーで通過するため、朝日をバックに、

あらゆる角度からの橋の絶景を、また下から迫力ある橋の構造を眺めることができます。

マキナック島について、公式ガイドを引用しながら紹介すると、島内は自動車が禁止、移動手段は徒歩、自転車、馬車に限られます。島のダウンタウンは、19世紀にタイムスリップしたかのような景観・街並みがあります。また、島面積10平方キロメートルのうち、80%以上がマキナック島州立公園に指定されており、森林、石灰岩の岩相、海食洞など、驚くほど多彩な地形に恵まれています。

フェリーから降りると、島のメインストリートで、ガイドに紹介されていた光景が広がる中、私の印象では、夢の国ディズニーランドそのものです。最初に、ガイド付きの馬車ツアーに参加し、島内の名所をまわります。このうち、最も有名な写真スポットはアーチロックです。この日はお天気も良く、アーチ状の天然石灰岩から見えるヒューロン湖は澄んでいて、自然の神秘として納得の風景です。続いてのお勧めは、島外周のサイクリングです。島内の自然の美しさを満喫する素晴らしい方法の1つとして紹介されており、自転車をレンタルして、外周8.2マイル(約13km)を1～1.5時間かけてまわります。

サイクリング中、タイミング良く、夕日が沈む時間帯と重なり、湖面に広がるオレンジ色を見ながら、最大限、現実逃避し、感傷に浸ることができました。

この夜は、生ピアノが流れるレストランで贅沢な魚介料理を堪能して、メルヘンな部屋に宿泊しました。最終日である3日目は、また愛車のRAV4に乗って、ミシガン湖の東側をひたすら南下し、シカゴ(現実)に戻りました。こうして無事にミシガン湖一周という壮大な目標を達成しました。

最後に、私がこの旅行で感じた大統領選について報告します。大統領選のこの時期に見られる光景のひとつに、個人宅の庭先や玄関先に立てられる、候補者の



マキナック島のメインストリート(9月20日撮影)

看板(ヤードサイン)があります。このヤードサインは、候補者や選挙管理委員会が立てるものではなく、その家の住人が支持を表明するものです。今回の旅行では、シカゴを出発して、激戦州であるウィスコンシン州、ミシガン州を横断しましたが、道中、私が見たヤードサインの多くは、トランプ候補の支持でした。当時(9/19~21)の

世論調査での両候補の支持率は、ウィスコンシン州及びミシガン州で、それぞれ5.5ポイント及び6.8ポイント、いずれもバイデン候補がリードです(10月26時点でもバイデン候補リードにて変化なし)。通った場所によって状況は異なると思いつつも、少し違和感を抱いた大統領選の世論調査でした。



## 現地の旬な情報

現地の隠れた優秀企業は？

米国ではスタートアップ企業の起業が盛んです。シリコンバレーやニューヨークなどが注目されますが、中西部のシカゴにも注目すべきスタートアップ企業が多くあります。シカゴには、シカゴ大学やノースウエスタン大学、イリノイ州立大学といった全米有数の研究機関がそろっており、またシカゴは、米国の製造業や運輸・交通セクターの中心地であることから、関連のスタートアップ企業が多く輩出されています。今回はその中でも注目を集める、スタートアップ企業(隠れた優秀企業)を紹介します。

① **Nanograf Corporation**: ノースウエスタン大学材料科学ラボからのスピニングアウト。リチウムイオン二次電池向けの負極材料添加剤Siアノード材料を製造する。既存製品よりも最大50%多い容量、最高レベルの充電回数、高速充電を安価に提供できる点が強み。GM、フォード、FCAで構成される米国アドバンスドバッテリーコンソーシアム(USABC)から、EV車両向けバッテリーの開発を目的とした400万ドルの契約を獲得する。

② **Uptake**: Groupon共同創業者の1人が設立したシカゴを代表するユニコーン企業。ビッグデータと人工知能(AI)を活用して産業機械の故障を予測するプラットフォームを提供。M2M(機器相互間のコミュニケーション技術)のパイオニアであるキャタピラーと継続的な契約を結ぶ。



① Nanograf Corporation (<https://www.nanograf.com/>)



② Uptake (<https://www.uptake.com/>)

## 海外情報—産業機械業界をとりまく動向—目次

2020年11月号

### 調査報告

- (ウィーン) ICBR2020出張報告
- (シカゴ) 米国大統領選の行方について

### 情報報告

- (ウィーン) 欧州のバイオ燃料の現状
- (ウィーン) 浮体式洋上風力発電部門の発展の鍵となる港湾
- (ウィーン) 欧州環境情報
- (シカゴ) 米国環境産業動向
- (シカゴ) 最近の米国経済について
- (シカゴ) 化学プラント情報
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計(2020年7月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2020年7月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2020年7月)

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧いただけます。( <https://www.jsim.or.jp> )

# 今月の新技術①

A New technology of this month

## DXで変わる・変える ICT/AI 技術を活用した 上下水道施設の現場

月島機械株式会社  
ICT/AI活用技術開発プロジェクト

プロジェクトマネジャー 矢澤 伸弘  
研究開発部 研究開発グループ員 山本 稔

### 1. はじめに

現在、日本国内のみならず、世界が新型コロナウイルスの猛威に直面している。こうした危機的状況の中でも、経済活動、私生活への影響を最小限にするよう、迅速に対応していく必要がある。我々が携わる上下水道業界も新しい思想や仕組み等の変革を積極的に受け入れていくべきであり、そのためにも急速に進化している「ICT/AI活用技術」を取り込み、デジタルトランスフォーメーション（以下、DX）を活用した、新しいスタイルの上下水道施設を構築する試みが必要であると考えている。

当社が目指す上下水道施設のDXは、「熟練技術者ノウハウの伝承」、「中長期的な視点も含めた点検・補修業務の最適化」、「人の仕事を代替する新しい技術の活用」の3点を「DXで変わる・変える」変革の課題として取り組ん

でおり、事例として以下の技術を紹介する。

- ① スマートグラス
- ② IoTカメラ（アナログメーター自動読取）
- ③ ドローン
- ④ 時系列データ解析、画像認識

### 2. 上下水道施設における 当社のDXの取り組み紹介

#### (1) 上下水道現場のデジタル化①

- スマートグラス活用で変わる、熟練技術者ノウハウの伝承や緊急時対応

現場における課題を解決する手段として当社が採用している業務支援ツール（サン電子（株）製）は、ARスマートグラス「AceReal One」<sup>1)</sup>と業務支援アプリケーション「AceReal Apps」を組み合わせたものである。

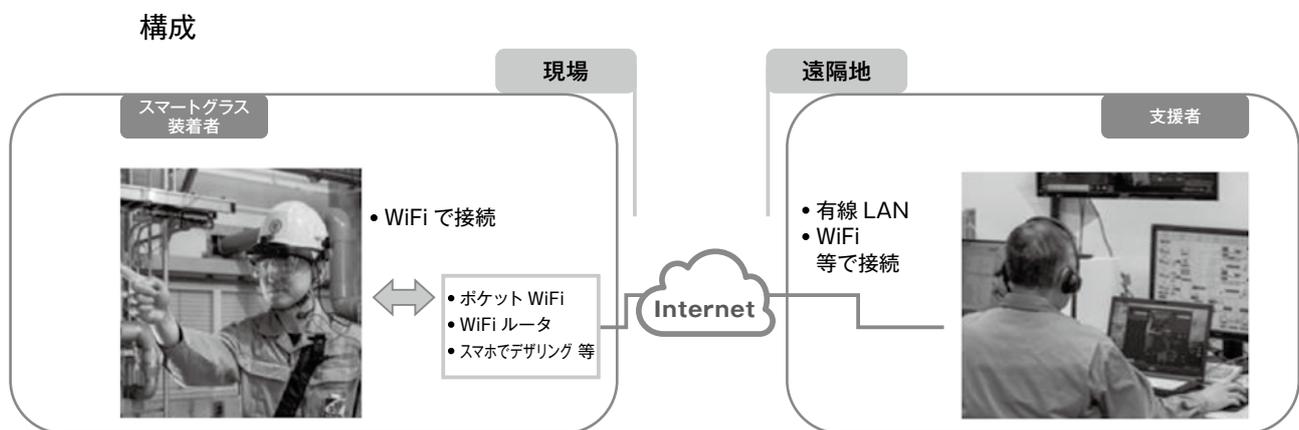


図1 ネットワーク構成図(AceReal One)

「AceReal One」は防塵防滴性能 (IP54準拠) を備えており、防塵対策が必要な下水処理場の焼却設備点検にも適用できることが利点の一つである。<sup>\*1</sup>

近年、上下水道施設の現場業務においては、担当する職員(従業員)の減少、及び高齢化や技術伝承といった課題が顕在化している。また、新型コロナウイルス感染拡大防止のため出張等による現場への訪問が著しく制限される状況となっており、本社/主要拠点から知見を有する技術者等による遠隔地からの支援が必要となっている。

これらの課題を解決するための「遠隔作業支援ソリューション」として、現場の従業員がスマートグラスを装着し、遠隔地の熟練作業員・技術者が、現場で作業

している従業員と同じ光景を共有することで、ハンズフリーで会話をしながら指示をすることが可能となる。こうした支援が人手不足や技術支援に有効的であると考えている。

また、災害等が発生した場合でも、この「遠隔作業支援ソリューション」を活用することにより、現場の被害状況や提供すべき物資等がリアルタイムで把握でき、状況に応じた指示・支援体制が確立できることから、現場支援・災害時における復旧支援が効率的に行える高い期待感を持っている。当社グループ内(月島テクノメンテサービス(株))で運転管理する上下水道施設で技術検証を継続していく予定である。

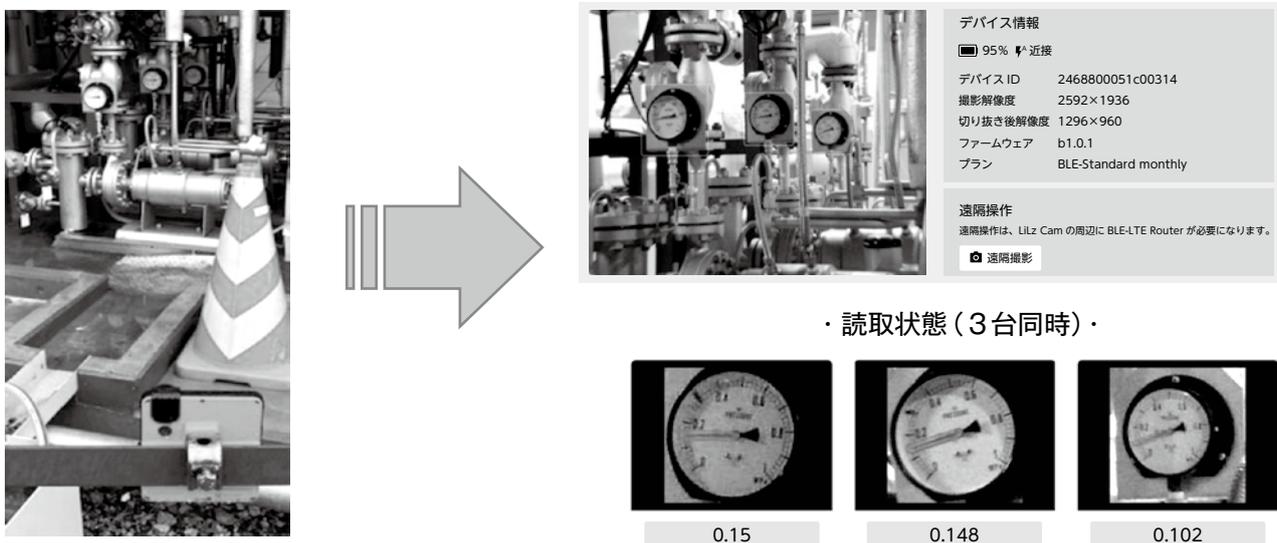


写真1 現地設置事例



点検を重ねながら、読み取り精度や操作性の向上が可能

図2 ネットワーク構成図 (LiLz Gauge)

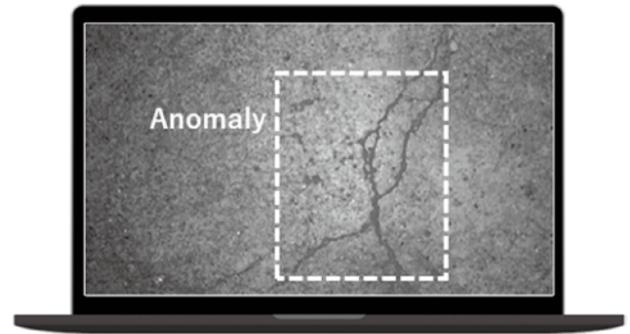


写真2 IBIS本体/AI活用(検出画像)

## (2) 上下水道現場のデジタル化②

### • IoTカメラ活用で変わる、現場点検業務の効率化

設備保全における計器の巡回点検は、設備点検者の大きな負担となっている。また、日本が提唱する未来社会のコンセプトである Society 5.0、そして世界の潮流である Industry 4.0 といった流れの中でも、人の負担を減らしつつアナログ情報をデジタル化していく仕組みが求められている。しかしながらスマートメーター等の IoT 機器導入は、電源及びネットワーク工事等、大規模な設備投資や設置までの期間が必要という課題を抱えている。

当社が活用するIoTカメラ「LiLz Gauge」(LiLz (株)製)は、「点検現場が、ラクになる」をコンセプトとして、超低消費電力IoTカメラと機械学習(AI)を活用し、アナログメーターの目視巡回点検を効率化するクラウドサービスである。<sup>2</sup>

「LiLz Gauge」は、巡回点検時の計器値の入力作業を支援するものであり、計器値の入力候補は画像解析と機械学習によりデジタル値として表示され、値を入力することなく巡回点検が可能となる。更に、無線通信機能を内蔵し、電源供給は内蔵されたバッテリーより給電されることから、ネットワークや供給電源の工事が不要である。また、即取付・即導入が可能となっており、クラウドサービスよりパソコンやタブレットからの遠隔監視(点検)も行えることから、当社は更なる活用・検証に取り組み、効率化された現場点検業務の確立を目指していく。

## (3) 上下水道現場のデジタル化③

### • ドローンで変わる、設備点検・診断

当社が活用するドローン「IBIS」((株)Liberaware製)<sup>3</sup>は、狭小空間を安定して飛行することに特化して開発された機体で、一般的なドローンでは難しい「狭小空間を安定して飛行する」ことに優れている。

当社では、下水処理場の焼却設備の炉内点検・高所のダクト配管の劣化診断や浄水場の躯体点検・診断等、足場を要する目視点検にドローンを活用した映像解析を適用し、異常と推定される箇所を抽出したり、ドローンが撮影した映像を3Dや点群データ、パノラマ(オルソ画像)に編集する技術や、AIを活用することで従来は困難であった診断技術を確立することを目指している。

## (4) 上下水道現場のデジタル化④

### • 時系列データ解析、画像認識で変わる監視業務

コンピューターの処理速度や通信技術の進歩により、ディープラーニング等の機械学習の手法がソリューションの一つのツールとして上下水道施設の現場へ適用できるようになってきている。人の仕事を代替する「認知技術」としての時系列データ解析、画像認識の重要性は高まってくるものと考えられる。

当社においても、ICT技術により遠隔で収集した時系列データを解析し、今まで熟練のオペレータが行っていた上下水道施設の機器・設備の運転を自動化するための取り組みや、熟練オペレータが目視監視していた監視業務を自動化する取り組みを始めている。

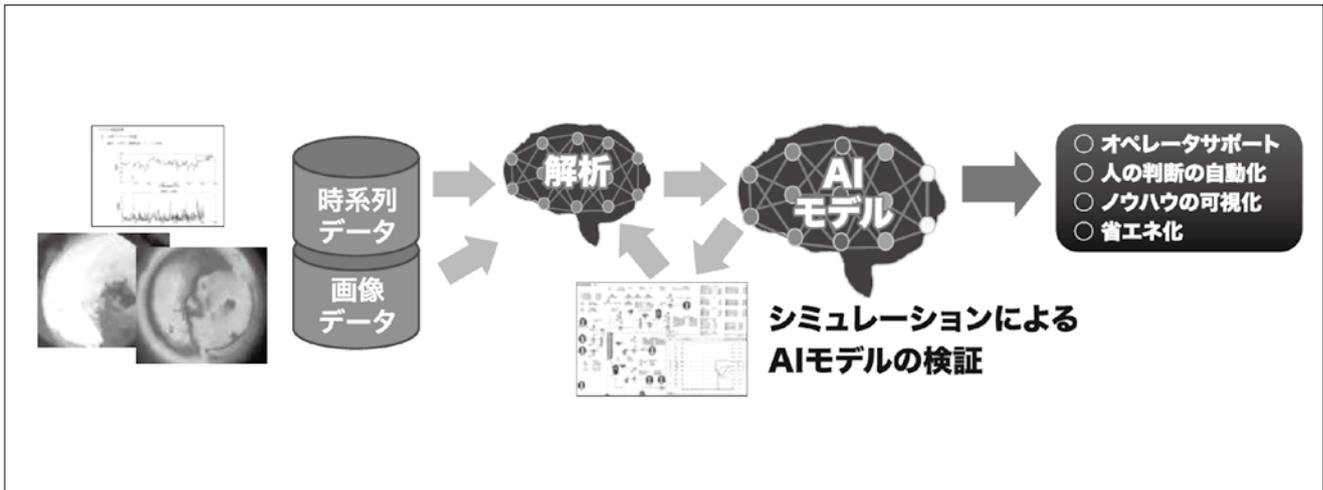


図3 時系列データ解析、画像認識

### 3. 今後の展望

当社が考える上下水道現場のDXは、通信インフラの環境も同時に整備されることが望ましいと考える。

今後は、「第5世代移動体通信システム (5G)」に代表される通信インフラの整備が急速に進み、データとテクノロジーを融合するDXに対し関連省庁が後押しすることにより、ICT/AI関連技術が更に開発・実証されることで、革新的な技術の普及展開が進んでいくものと考えている。

当社は、「熟練技術者ノウハウの伝承」、「中長期的な視点も含めた点検・補修業務の最適化」、「人の仕事を代替する新しい技術の活用」の3つの視点から、様々な新しい技術やツールを実証・導入検討を当社グループ会社(月島テクノメンテサービス(株))と連携して行い、ICT/AI技術を活用した次世代の上下水道施設の実現に向けて取り組んでいく。

<参考文献>

\*1: スマートグラス「AceReal One」(サン電子(株)カタログ資料)

\*2: IoTカメラ「LiLz Gauge」(LiLz(株)カタログ資料)

\*3: ドローン「IBIS」(株) Liberaware) カタログ資料)



ホソカワミクロン株式会社  
粉体システム事業本部 技術統括部 大阪技術部  
栗本 菜摘さん

2015年にホソカワミクロン株式会社に入社した栗本菜摘さん。現在は工場などで使用される集塵機のエンジニアリングを担当。日々やりがいを感じながら、前向きに頑張る彼女の魅力に迫る。

「中学時代から化学の実験と天体が好きで、将来は研究職に就きたいと漠然と考えていました。その後、生活に必要なものづくりをする職業に就きたいと思うようになり、大学は工学部に進学しました。化学工学を専攻し世の中の現象が計算式で表されることを知り、衝撃を受けました」と語る栗本さん。

大学卒業後はホソカワミクロン株式会社に入社した。「学生時代、微粒子を扱う研究室で粉体分級をテーマに研究していたので、当社が粉体技術では歴史のあるリーディングカンパニーであることは知っていました。粉体はあらゆる分野に欠かせないものなので、多くの経験ができるのではないかと考えました。加えて会社の皆さんがとても明るく、気さくにお話して下さったことも入社を決め手です」。

現在は主に工場内で使用される局所集塵機や環境集塵機を中心とした機械のエンジニアリングを担当している。集塵機の選定から、図面や計算書などの資料作成、試運転、アフターフォローまでの全行程に携わる。「形のない状態から、お客様の要望を反映して機械の図面を描き、それを納入して試運転を行います。イメージが形になり、お客様に満足していただけた時にとてもやりがいを感じます」。現部署に配属されて3年、日々新しい発見があるという彼女に目標を聞いた。「技術者として当たり前のことですが、正しい判断ができるようになりたいです。これが正解なのか、実現は難しいのかを判断することはとても難しく、日々の勉強とたくさんの経験が必要だと感じています」。

そんな彼女のリフレッシュ方法は

旅行と映画鑑賞。「大型連休はよく旅行に行きます。特に海外旅行はリフレッシュできます。普段の休日は1日中映画を見ていることも。時には1日に2回映画館に行きます。日常の風景から離れることが気分転換になります」。

最後に同じ分野を目指す後輩たちにメッセージを送ってもらった。「就職して間もない頃は男性と全て同じことをする必要があったと思っていました。それは間違いではありませんが、やはり体力的に難しいことが出てきます。でも、できないことは周りが必ず補助してくれますし、そこに男女の違いはありません。男性社会のイメージがまだ強い分野ですが、飛び込んでみると、心配よりも面白いと思うことがたくさんあります。同じような道に進んだ方々と、女性同士でお仕事できる機会が増えたらとても嬉しいです」。

### 上司から ひと言



ホソカワミクロン株式会社  
粉体システム事業本部 技術統括部  
大阪技術部 技術3課  
課長 渡邊 慶幸さん

### 率先して現場へ赴く、頼れる仲間です トップエンジニアを目指してください

我々はエンジニアですが、お客様と直接対峙しながら満足を得られる設備に練り上げなければなりません。加えて社内各部門や協力会社との調整も行います。技術的な知識は言うまでもなく、交渉力も要求される環境にあって、彼女は日々奮闘しています。自ら率先して現場に出向き、交渉事も粘り強く行ってきており、とても頼れる仲間の一人です。エンジニアも千差万別、自分が輝く色を前面に出してトップエンジニアを目指してほしいです。

### リケジョの歴史

アメリカの薬理学者・生化学者ガートルード・エリオン(1918-1999)は優秀な成績で大学を卒業するも、女性にとって研究職の門戸は狭く、働きながら大学院に通い、製薬会社に入社。白血病やヘルペスなどの治療薬を次々に開発して多くの生命を救い、1988年、同僚のG.H.ヒッチングスらとともにノーベル医学生理学賞に輝きました。



ガートルード・エリオンさん

# イベント情報

## ●エコプロ Online 2020 – 持続可能な社会の実現に向けて –

会 期：11月25日(水)～28日(土)

開 催 概 要：「持続可能な社会の実現に向けて」をテーマに、550社・団体が出展し、消費材や生産財、エネルギー、各種サービスまで、最先端の技術・製品や取り組みを紹介するアジアを代表する環境総合展

お問い合わせ：日本経済新聞社 エコプロ運営事務局

TEL：03-6812-8686

公式サイト：<https://eco-pro.com/2020/>

## ●ENEX2021 第45回地球環境とエネルギーの調和展/ DER Japan 分散エネルギーとデジタル技術の総合展

会 期：12月9日(水)～12月11日(金)

※オンライン展示：10月26日(月)～2021年1月15日(金)

開 催 概 要：脱炭素化の推進に向けた次世代エネルギー総合展

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：ENEX / DER Japan 展示会事務局

TEL：03-5657-0762

公式サイト：<https://www.low-cf.jp/east/index.html>

## ●オンライン見本市「テクニカルショウヨコハマ2021」 (第42回工業技術見本市)

会 期：2021年2月15日(月)～2月26日(金)

開 催 概 要：素材・部品・研究開発・製造及び福祉・環境問題と言ったハードとソフトの工業技術・製品に関する首都圏最大級の総合見本市

お問い合わせ：公益財団法人神奈川産業振興センター テクニカルショウヨコハマ事務局

TEL：045-633-5170

公式サイト：<https://www.tech-yokohama.jp/>

## 本 部

### 第 76 回運営幹事会（9月 24 日）

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 資源エネルギー庁 需給政策室長 長谷川 洋 殿より、「エネルギー政策」について講演があった。引き続き、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 玉井 優子 殿より、「国際的な人の往来再開に向けた段階的措置」、「米国の機微技術管理等の動き」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(2020年7月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2020年8月分)
- (3) 海外情報(2020年9月号)
- (4) 委員長の選出
- (5) 第47回優秀環境装置表彰

### 第 47 回優秀環境装置表彰 審査委員会（9月 11 日）

委員長の選出を行い、募集方法及びスケジュールについて審議を行った。

### 2020 年度産業機械工業功績者表彰式（9月 24 日）

斎藤会長の挨拶に引き続き、次の9名に賞状及び記念品が授与され、受賞者を代表して笹倉 敏彦 殿から挨拶があった。

(敬称略)

氏名	会社名	推薦部会・委員会
荒木 誠一郎	イーグル工業株式会社	風水力機械部会
内山 典人	株式会社タクマ	関西支部 環境装置部会
宇野 晋	株式会社タクマ	環境装置部会
片平 公平	Primetals Technologies Japan株式会社	製鉄機械部会
笹倉 敏彦	株式会社ササクラ	関西支部 政策委員会
原田 勉	住友重機械工業株式会社	貿易委員会
福久 正毅	レイズネクスト株式会社	労務委員会
安本 耕治	テラル株式会社	風水力機械部会
吉見 偉雄	元株式会社幸袋テクノ	鉱山機械部会／産業機械工業規格等調査委員会

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

#### 9月9日 技術委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) TC161関連報告
- (2) 2020年度事業活動
- (3) 2020年度年間スケジュール

#### 9月14日 幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ボイラ受注統計
- (2) 2020年度部会活動
- (3) 女性交流会の開催

#### 9月29日 女性交流会

今後の活動内容について検討を行った。

### 鉱山機械部会

#### 10月1日 骨材機械委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) 産機工受注統計
- (2) 骨材機械に関する情報交換

## 環境装置部会

### 9月8日 循環ビジネス交流会 セミナー

次のセミナーを行った。

テーマ：廃プラスチックのケミカルリサイクル

講演者：アイシーラボ 代表 室井 高城 殿

テーマ：大栄環境株式会社における循環ビジネスへの  
取り組みについて

講演者：株式会社大栄環境総研

主任研究員 壺内 良太 殿

### 9月15日 環境ビジネス委員会 有望講演会

次の講演会を行った。

テーマ：大型蓄電池システムの活用と展望  
～東京電力Gの取り組み～

講師：東京電力ホールディングス株式会社

経営技術戦略研究所 技術開発部 兼 RA推進室  
スペシャリスト(蓄電池活用) 田代 洋一郎 殿

### 9月25日 環境負荷低減効果調査委員会

産業排水処理分野について報告書内容の最終確認を  
行った。また、今年度下期の活動方針について検討を行った。

### 9月29日 環境ビジネス委員会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：再生可能エネルギー時代の熱利用に向けて

講師：東京大学生産技術研究所 教授 鹿園 直毅 殿

### 9月30日 環境ビジネス委員会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：日本の強みを活かす日本型デジタルものづく  
りに向けて ～デジタル・トリプレットの提案～

講師：東京大学 大学院工学系研究科

人工物工学研究センター 教授 梅田 靖 殿

### 10月6日 環境ビジネス委員会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：IoTプラットフォームの MindSphere について

講師：シーメンス株式会社

DIソフトウェア 広域営業本部

パートナーディベロップメントエグゼクティブ

兼 MindSphere及びMendixエコシステム

開発責任者 部長 松本 洋一 殿

テーマ：製造業デジタルトランスフォーメーション最新動向  
～最新IoT事例に学ぶ企業競争力向上のヒント～

講師：アクセンチュア株式会社

ビジネス コンサルティング本部

インダストリーX 日本統括

マネジング・ディレクター 河野 真一郎 殿

## タンク部会

### 9月16日 技術分科会

ステンレス製タンクの技術基準案の作成について検討  
を行った。

## プラスチック機械部会

### 9月16日 技術委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2020年度の活動計画
- (2) プラスチック機械の通信規格の国際標準化
- (3) 射出成形機のエネルギー消費量の測定方法
- (4) 周辺機器の安全対策

## 風水力機械部会

### 9月8日 汎用圧縮機技術分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 圧縮機の長期使用に関する注意喚起資料の作成状況
- (2) 「風水力機械産業の現状と将来展望」の原稿作成
- (3) 秋季総会の内容
- (4) 優秀製品表彰
- (5) JIS B 8341(容積型圧縮機—試験及び検査方法)の内容

### 9月11日 ポンプ技術者連盟 若手幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 新型コロナウイルスの影響等に関する情報交換
- (2) 第23回技術セミナーの内容
- (3) 今後の活動内容
- (4) 事例発表

### 9月11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) 秋季総会の開催可否
- (2) 2月度講演会の内容
- (3) 「風水力機械産業の現状と将来展望」の原稿作成

**9月16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の国土交通省ヒアリングの内容
- (2) 一般社団法人全国ダクト工業団体連合会からの問い合わせ内容
- (3) 国土交通省「建築設備計画基準及び設計基準平成30年版」改訂意見
- (4) JIMS C 2005 (空調用送風機の耐塩害仕様基準) 及び JIMS C 2006 (送風機のファン効率分類) の改正
- (5) 秋季総会の開催可否
- (6) 「風水力機械産業の現状と将来展望」の原稿作成
- (7) JIMS C 2004 (遠心送風機製品検査基準) の内容

**9月18日 汎用ポンプ委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成31年版」改訂意見
- (2) 国土交通省「建築設備工事計画基準及び設計基準平成30年版」改訂意見
- (3) ポンプ国際規格審議会の活動状況
- (4) 秋季総会の内容
- (5) 「風水力機械産業の現状と将来展望」の原稿作成
- (6) ポンプのトラブル事例集の原稿作成

**9月24日 ポンプ技術者連盟 第23回技術セミナー**

次のセミナーを開催した。

テーマ：「河川管理とポンプ施設」について

講師：国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課  
施工安全企画室 課長補佐 田村 匡弘 殿

テーマ：「3D CADの導入とパラメトリック手法を用いた遠心コンプレッサの自動設計」

講師：エリオットグループ エンジニアードプロダクツ  
プロジェクト&エンジニアリング統括部  
柏井 正裕 殿

**9月29日 排水用水中ポンプシステム委員会**

次の事項について報告・審議を行った。

- (1) 国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成31年版」改訂意見
- (2) 地方共同法人日本下水道事業団「機械設備工事必携工事監理記録平成24年度版」改訂意見

- (3) 国土交通省「建築設備工事計画基準及び設計基準平成30年版」改定意見
- (4) JIS B 8325 (設備用排水用水中モータポンプ) の内容確認
- (5) 委員会ホームページの掲載内容

**9月30日 ポンプ国際規格審議会及び説明会**

- (1) 説明会  
次の説明会を行った。  
テーマ：インバータの効率規格及び効率規制等について  
説明者：一般社団法人日本電機工業会  
可変速駆動システムIEC対応分科会  
主査 佐藤 以久也 殿  
(富士電機株式会社 技術開発本部エネルギー  
技術研究センター エネルギー変換技術研究 主査)

- (2) 審議会  
次の事項について報告及び検討を行った。
  - ① JIS B 8301 (遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ—試験方法) の発行に伴う規格の改正内容
  - ② ISO/TC115 (ポンプ試験方法) 規格類の審議及び回答の内容
  - ③ 令和2年度JIS見直し調査

**運搬機械部会****9月17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) 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
- (2) コンベヤJIS規格改正
- (3) 今後のスケジュール

**9月24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**

次の事項について検討を行った。

- (1) シャトル台車式自動倉庫システム(仮称) のJIS化
- (2) 今後のスケジュール

**9月25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

## 製鉄機械部会

## 9月30日 部会総会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 役員選任  
次のとおり選任した。  
部会長：スチールプランテック株式会社  
代表取締役社長 瀬 信之(新任)
- (2) 2019年度事業報告及び2020年度事業計画
- (3) 2020年度産業機械工業功績者表彰
- (4) 会誌「産業機械」製鉄機械特集号への寄稿
- (5) 新型コロナウイルスの流行による影響

## 委員会

## 政策委員会

## 9月10日 委員会

次の講演を行った。

テーマ：環境インフラ海外展開及び途上国の脱炭素移行支援

講演者：環境省 地球環境局 国際連携課

国際協力・環境インフラ戦略室

室長 杉本 留三 殿

また、次の事項について報告を行った。

- (1) 統計関係報告(2020年7月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2020年8月1日～9月4日)

## 貿易委員会

## 9月18日 委員会及び講演会

- (1) 委員会  
今後の事業案について審議を行い、承認した。  
また、役員改選に伴い、次のとおり選任した。  
委員長：日立造船株式会社  
常務取締役 芝山 直(再任)
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：英国のEU離脱後の動向及び新型コロナウイルスによる欧州ビジネスの環境変化と企業活動の課題  
講師：独立行政法人 日本貿易振興機構(ジェトロ)  
欧州ロシアCIS課長 田中 晋 殿

## 関西支部

## 部 会

## 化学機械部会

## 9月17日 部会総会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 本部部会2019年度事業報告及び2020年度事業計画
- (2) 役員改選  
次のとおり選任した。  
部会長：木村化工機株式会社  
代表取締役社長 小林 康真(再任)

## 委員会

## 政策委員会

## 9月29日 委員会及び講演会

- (1) 委員会  
次の事項について報告を行った。
  - ① 2020年度産業機械工業功績者表彰
  - ② 統計関係(2020年7月分)
    - a. 産業機械の受注状況
    - b. 産業機械の輸出契約状況
    - c. 環境装置の受注状況
  - ③ 工業会の活動状況(2020年8月分)
  - ④ 海外情報(2020年9月号)
  - ⑤ 委員長の選出
- (2) 講演会  
テーマ：2020年度関西地域設備投資計画調査について  
講師：株式会社日本政策投資銀行  
企画調査課長 櫻村 直樹 殿

## 労務委員会

## 10月7日 正副委員長会議

2020年度労務委員会の事業内容について協議を行った。

- 12月16日 政策委員会  
 17日 運営幹事会  
 12月中旬 第47回優秀環境装置表彰 審査WG

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

- 12月8日 ボイラ幹事会  
 1月上旬 ボイラ幹事会  
 1月中旬 ボイラ技術委員会

### 鋳山機械部会

- 12月上旬 鋳山機械部会幹事会  
 〃 ポーリング機械技術委員会  
 1月中旬 骨材機械委員会

### 環境装置部会

- 12月上旬 環境ビジネス委員会  
 第4回有望ビジネス分科会  
 〃 環境ビジネス委員会 第4回水分科会  
 〃 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・AI調査分科会  
 18日 環境ビジネス委員会  
 第4回バイオマス発電推進分科会  
 12月中旬 部会 幹事会  
 1月上旬 環境負荷低減効果調査委員会  
 下期第2回委員会  
 1月中旬 調査委員会

### タンク部会

- 12月9日 技術分科会

### プラスチック機械部会

- 12月上旬 特許委員会  
 〃 射出成形機委員会  
 中旬 輸出委員会

### 風水力機械部会

- 12月3日 ロータリ・ブロワ委員会  
 12月上旬 ポンプ技術者連盟 拡大常任幹事会  
 〃 ポンプ技術者連盟 若手幹事会  
 11日 汎用送風機委員会  
 12月中旬 排水用水中ポンプシステム委員会  
 22日 汎用ポンプ委員会  
 1月中旬 排水用水中ポンプシステム委員会  
 〃 汎用送風機委員会  
 〃 汎用圧縮機技術分科会  
 21日 送風機技術者連盟 拡大常任幹事会  
 22日 汎用ポンプ委員会  
 29日 汎用圧縮機委員会  
 1月下旬 ポンプ国際規格審議会  
 〃 風水力機械部会 拡大幹事会

### 運搬機械部会

- 12月中旬 コンベヤ技術委員会  
 〃 流通設備委員会  
 12月下旬 流通設備委員会シャトル台車式  
 自動倉庫システムJIS化検討WG  
 〃 流通設備委員会クレーン分科会  
 〃 コンベヤ技術委員会  
 仕分けコンベヤJIS改正WG  
 1月中旬 コンベヤ技術委員会  
 1月下旬 流通設備委員会シャトル台車式  
 自動倉庫システムJIS化検討WG  
 〃 流通設備委員会クレーン分科会  
 〃 コンベヤ技術委員会  
 仕分けコンベヤJIS改正WG  
 〃 JIS B 8942立体自動倉庫システム  
 -システム設計通則改正原案作成委員会  
 〃 JIS B 8943立体自動倉庫システム  
 -スタッカクレーン設計通則改正原案  
 作成委員会

## 動力伝導装置部会

- 12月下旬 減速機委員会  
1月下旬 減速機委員会

## 委員会

### エコスラグ利用普及委員会

- 12月中旬 利用普及分科会  
1月中旬 利用普及分科会

## 関西支部

### 部会

#### ボイラ・原動機部会

- 12月11日 定例部会  
1月下旬 定例部会

#### 環境装置部会

- 12月10日 正副部会長・幹事長会議

### 委員会

#### 政策委員会

- 12月22日 委員会

#### 労務委員会

- 12月16日 委員会(Web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、是非ご利用ください。

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
- 各メーカーのウェブサイト（リンク先）で詳細な装置・技術の情報を確認できます
- 環境装置・技術の概要を紹介しています

環境装置検索



“環境装置検索”で検索！

環境装置検索

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

【お問い合わせ先】

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

## 風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

## 2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

## 2018(平成30)年度 環境装置の生産実績

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

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

## プラスチック機械産業の市場動向調査報告書(2020年2月発行版)

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

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する2019～2021年の市場動向を取りまとめたもの。

## 風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

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

1980年より約5年に1度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールの機種ごとに需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめた。風水力機械メーカ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)

## 2019年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集

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

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している(2020年5月発行)。

## 道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル(改訂版)

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

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

## 港湾工事用エコスラグ利用手引書

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

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

## 2018年度 環境活動報告書

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

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

# 産業機械受注状況(2020年8月)

企画調査部

## 1. 概要

8月の受注高は4,850億4,800万円、前年同月比103.8%となった。

内需は、2,376億2,200万円、前年同月比63.1%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比77.0%、非製造業向けは同48.2%、官公需向けは同96.1%、代理店向けは同88.1%であった。

増加した機種は、鋳山機械(102.8%)、変速機(101.7%)、その他機械(106.1%)の3機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(49.2%)、化学機械(68.3%)、タンク(28.6%)、プラスチック機械(62.0%)、ポンプ(96.4%)、圧縮機(73.5%)、送風機(76.1%)、運搬機械(59.7%)、金属加工機械(59.1%)の9機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、2,474億2,600万円、前年同月比272.5%となった。

プラントは3件、51億7,400万円となった(前年同月比は前年同月に案件がなかったため比率を計上できず)。

増加した機種は、ボイラ・原動機(277.9%)、鋳山機械(359.3%)、化学機械(1272.5%【約13倍】)、タンク(今月の受注金額がマイナスのため比率を計上できず)、変速機(101.5%)の5機種であり、減少した機種は、プラスチック機械(54.4%)、ポンプ(94.5%)、圧縮機(81.6%)、送風機(89.0%)、運搬機械(50.1%)、金属加工機械(19.5%)、その他機械(44.3%)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  
電力の減少により前年同月比70.5%となった。
- ② 鋳山機械  
外需の増加により同128.7%となった。
- ③ 化学機械(冷凍機械を含む)  
外需の増加により同218.3%となった。
- ④ タンク  
化学、石油・石炭の減少により同28.0%となった。
- ⑤ プラスチック加工機械  
繊維、外需の減少により同57.0%となった。
- ⑥ ポンプ  
電力、その他非製造業の減少により同96.0%となった。
- ⑦ 圧縮機  
はん用・生産用、外需の減少により同77.7%となった。
- ⑧ 送風機  
電力の減少により同77.0%となった。
- ⑨ 運搬機械  
鉄鋼、運輸・郵便、卸売・小売、外需の減少により同57.2%となった。
- ⑩ 変速機  
金属製品の増加により同101.7%となった。
- ⑪ 金属加工機械  
鉄鋼、外需の減少により同36.0%となった。

(表1) 産業機械 需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外需		⑧総額	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2017年度	1,172,684	104.5	1,175,502	90.2	2,348,186	96.9	724,718	100.7	326,725	104.0	3,399,629	98.3	1,528,764	93.5	4,928,393	96.7
2018年度	1,137,869	97.0	1,218,099	103.6	2,355,968	100.3	586,270	80.9	352,801	108.0	3,295,039	96.9	1,932,514	126.4	5,227,553	106.1
2019年度	1,062,224	93.4	1,283,616	105.4	2,345,840	99.6	642,655	109.6	367,764	104.2	3,356,259	101.9	1,431,687	74.1	4,787,946	91.6
2017年	1,187,365	97.7	1,165,083	72.5	2,352,448	83.4	682,594	87.1	329,403	107.0	3,364,445	86.0	1,668,227	98.3	5,032,672	89.7
2018年	1,129,496	95.1	1,095,301	94.0	2,224,797	94.6	713,125	104.5	347,648	105.5	3,285,570	97.7	1,784,522	107.0	5,070,092	100.7
2019年	1,116,180	98.8	1,405,968	128.4	2,522,148	113.4	514,261	72.1	366,092	105.3	3,402,501	103.6	1,441,588	80.8	4,844,089	95.5
2019年4~6月	275,570	93.4	148,497	56.9	424,067	76.2	128,714	90.8	89,574	109.0	642,355	82.3	281,308	65.5	923,663	76.4
7~9月	265,961	88.2	395,952	152.7	661,913	118.0	156,430	73.0	96,619	105.7	914,962	105.6	322,707	95.8	1,237,669	102.8
10~12月	263,812	114.5	352,644	186.9	616,456	147.1	140,237	99.2	94,239	100.8	850,932	130.1	294,827	47.3	1,145,759	89.7
2020年1~3月	256,881	82.6	386,523	76.0	643,404	78.5	217,274	244.5	87,332	102.0	948,010	95.3	532,845	98.2	1,480,855	96.3
4~6月	215,844	78.3	287,745	193.8	503,589	118.8	185,184	143.9	78,382	87.5	767,155	119.4	178,780	63.6	945,935	102.4
2020.4~8累計	357,261	79.1	456,541	105.3	813,802	91.9	271,353	114.5	133,890	87.7	1,219,045	95.6	478,478	104.2	1,697,523	97.9
2020.1~8累計	614,142	80.6	843,064	89.4	1,457,206	85.5	488,627	149.9	221,222	92.8	2,167,055	95.5	1,011,323	100.9	3,178,378	97.2
2020年6月	89,805	78.5	66,223	98.9	156,028	86.0	66,590	131.2	28,986	89.4	251,604	95.1	74,153	59.7	325,757	83.8
7月	76,967	83.5	62,084	97.2	139,051	89.1	45,856	69.1	29,361	87.8	214,268	83.7	52,272	60.1	266,540	77.7
8月	64,450	77.0	106,712	48.2	171,162	56.1	40,313	96.1	26,147	88.1	237,622	63.1	247,426	272.5	485,048	103.8

(表2) 産業機械 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①ボイラ・原動機		②鋸山機械		③化学機械 (冷凍機械を含む)				④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ			
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	③-1 内 化学機械		金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比		
2017年度	1,358,214	78.6	23,190	114.3	1,193,012	102.9	774,168	103.3	25,855	75.8	274,305	132.2	367,002	105.5		
2018年度	1,300,052	95.7	31,321	135.1	1,644,579	137.9	1,183,862	152.9	18,342	70.9	251,102	91.5	376,418	102.6		
2019年度	1,457,937	112.1	19,970	63.8	1,156,240	70.3	689,093	58.2	25,977	141.6	192,897	76.8	383,175	101.8		
2017年	1,535,966	77.7	23,015	115.3	1,176,081	79.3	742,922	68.3	22,856	94.0	266,960	132.9	367,474	107.8		
2018年	1,117,648	72.8	20,136	87.5	1,540,415	131.0	1,090,919	146.8	28,251	123.6	258,915	97.0	377,741	102.8		
2019年	1,531,432	137.0	31,568	156.8	1,224,374	79.5	748,852	68.6	21,541	76.2	206,235	79.7	373,147	98.8		
2019年4~6月	176,103	67.4	5,482	123.9	247,428	67.5	116,136	46.0	5,627	135.1	53,194	69.0	86,197	109.5		
7~9月	415,974	167.1	3,920	86.2	286,246	80.4	160,458	69.8	6,740	212.4	58,620	98.4	96,185	95.4		
10~12月	362,325	170.3	5,608	96.9	276,838	54.5	168,393	42.4	1,030	36.0	37,634	65.2	98,033	94.1		
2020年1~3月	503,535	87.3	4,960	30.0	345,728	83.5	244,106	80.3	12,580	154.5	43,449	76.5	102,760	110.8		
4~6月	270,279	153.5	5,614	102.4	220,746	89.2	109,372	94.2	4,616	82.0	37,301	70.1	83,811	97.2		
2020.4~8累計	456,434	104.8	8,455	102.6	509,587	114.1	316,561	139.1	6,156	55.3	63,690	67.7	139,533	96.0		
2020.1~8累計	959,969	94.8	13,415	54.1	855,315	99.4	560,667	105.5	18,736	97.2	107,139	71.0	242,293	101.8		
2020年6月	58,302	59.9	2,158	162.4	105,864	105.3	56,099	112.7	1,709	66.7	10,911	51.4	32,762	92.4		
7月	42,668	76.3	1,337	84.2	68,750	69.9	23,964	48.9	1,077	28.0	13,981	72.9	29,400	92.7		
8月	143,487	70.5	1,504	128.7	220,091	218.3	183,225	293.3	463	28.0	12,408	57.0	26,322	96.0		
会社数	18社		6社		41社				39社		2社		8社		18社	
	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計			
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比		
2017年度	268,857	118.7	25,932	95.8	436,337	114.4	44,962	83.8	178,642	150.5	732,085	92.7	4,928,393	96.7		
2018年度	289,597	107.7	25,043	96.6	477,214	109.4	43,259	96.2	147,909	82.8	622,717	85.1	5,227,553	106.1		
2019年度	273,215	94.3	26,190	104.6	462,175	96.8	38,048	88.0	114,146	77.2	637,976	102.5	4,787,946	91.6		
2017年	262,018	118.3	29,102	111.1	434,693	122.9	50,196	103.6	150,833	140.5	713,478	88.5	5,032,672	89.7		
2018年	285,663	109.0	24,559	84.4	467,368	107.5	45,303	90.3	180,513	119.7	723,580	101.4	5,070,092	100.7		
2019年	281,580	98.6	25,556	104.1	427,501	91.5	38,323	84.6	117,058	64.8	565,774	78.2	4,844,089	95.5		
2019年4~6月	69,786	103.7	6,900	118.9	93,809	74.5	9,517	80.0	34,579	72.2	135,041	85.0	923,663	76.4		
7~9月	68,411	93.0	6,961	103.3	103,737	92.9	9,836	91.6	27,361	82.7	153,678	79.0	1,237,669	102.8		
10~12月	69,560	92.8	5,520	87.3	102,645	91.3	9,655	85.4	24,576	67.6	152,335	105.4	1,145,759	89.7		
2020年1~3月	65,458	88.7	6,809	110.3	161,984	127.2	9,040	97.0	27,630	90.5	196,922	157.9	1,480,855	96.3		
4~6月	54,947	78.7	7,921	114.8	73,007	77.8	10,821	113.7	17,918	51.8	158,954	117.7	945,935	102.4		
2020.4~8累計	92,220	80.9	12,288	112.9	129,087	79.2	17,336	108.7	25,771	48.9	236,366	100.2	1,697,523	97.9		
2020.1~8累計	158,278	83.9	19,097	112.0	291,071	100.3	26,376	104.4	53,401	64.1	433,288	120.2	3,178,378	97.2		
2020年6月	21,971	95.6	2,233	91.0	30,167	89.2	3,442	108.7	8,407	67.8	47,831	86.1	325,757	83.8		
7月	19,457	91.5	2,851	141.6	38,596	99.8	3,445	101.0	4,151	52.9	40,827	69.0	266,540	77.7		
8月	18,416	77.7	1,516	77.0	17,484	57.2	3,070	101.7	3,702	36.0	36,585	87.8	485,048	103.8		
会社数	17社		9社		22社				5社		12社		33社		191社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次のとおりである。  
業務用洗濯機：1,130百万円      メカニカルシール：1,584百万円

(表3) 2020年8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	498	0	540	245	0	0	44	172	4	628	92	0	208	2,431	
		繊維工業	35	0	130	184	0	114	12	5	1	25	13	0	65	584	
		紙・パルプ工業	578	0	91	174	0	101	46	6	1	88	33	0	61	1,179	
		化学工業	911	0	2,597	743	0	741	368	409	24	406	105	14	320	6,638	
		石油・石炭製品工業	591	0	5,281	706	444	14	124	164	8	168	45	0	22	7,567	
		窯業土石	64	444	385	174	0	0	22	9	3	46	41	16	9	1,213	
		鉄鋼業	638	0	371	349	0	0	146	72	128	1,287	158	687	108	3,944	
		非鉄金属	3,193	0	92	365	0	5	13	31	1	207	10	9	4	3,930	
		金属製品	34	0	120	179	0	1	2	22	0	104	169	315	36	982	
		はん用・生産用機械	734	0	76	3,882	0	53	45	2,612	21	423	161	95	116	8,218	
	非製造業	業務用機械	14	0	51	3,695	0	96	6	6	0	15	14	0	273	4,170	
		電気機械	1,926	0	356	3,494	0	86	34	51	0	665	29	53	5	6,699	
		情報通信機械	32	0	307	28	0	14	302	▲5	0	72	115	26	1,138	2,029	
		自動車工業	245	0	61	1,221	0	1,371	3	9	109	878	136	851	11	4,895	
		造船業	160	0	338	584	0	0	217	190	8	793	15	8	65	2,378	
		その他輸送機械工業	41	0	217	0	0	78	18	0	0	288	61	55	774	1,532	
		その他製造業	218	82	673	0	0	1,769	550	214	20	193	746	70	1,526	6,061	
		製造業計	9,912	526	11,686	16,023	444	4,443	1,952	3,967	328	6,286	1,943	2,199	4,741	64,450	
		非製造業	農林漁業	13	0	4	103	0	0	4	7	2	96	21	0	8	258
			鉱業・採石業・砂利採取業	0	261	128	0	0	0	10	50	0	12	2	3	37	503
建設業	68		291	13	95	0	0	25	373	0	79	38	2	31	1,015		
電力業	74,968		0	1,211	43	17	0	553	289	17	38	125	0	112	77,373		
運輸業・郵便業	237		0	9	1,363	0	0	87	2	6	2,713	90	0	79	4,586		
通信業	300		0	0	97	0	0	0	0	0	4	1	1	0	403		
卸売業・小売業	10		0	18	1,056	0	0	18	104	8	1,225	2	28	41	2,510		
金融業・保険業	76		0	0	174	0	0	0	7	3	0	0	0	0	260		
不動産業	0		0	23	▲2	0	0	0	0	7	0	23	0	0	51		
情報サービス業	33		0	1	254	0	0	4	0	7	▲67	0	0	0	232		
民間需要合計	86,782	1,078	15,097	20,447	469	4,463	4,511	4,986	467	11,801	2,270	2,236	16,555	171,162			
官公需	運輸業	19	0	0	0	0	0	0	1	123	1	0	0	0	144		
	防衛省	334	0	0	34	0	0	16	27	0	0	0	0	14	425		
	国家公務	79	0	12	0	0	0	1,251	24	166	▲4	2	0	65	1,595		
	地方公務	166	0	11,818	349	3	38	5,383	92	257	99	35	0	14,034	32,274		
	その他官公需	2,664	0	162	373	0	0	2,033	4	8	118	344	11	158	5,875		
	官公需計	3,262	0	11,992	756	3	38	8,683	148	554	214	381	11	14,271	40,313		
海外需要	52,806	424	156,123	3,715	▲9	7,765	5,475	10,103	121	3,924	330	1,175	5,474	247,426			
代理店	637	2	13	11,948	0	142	7,653	3,179	374	1,545	89	280	285	26,147			
受注額合計	143,487	1,504	183,225	36,866	463	12,408	26,322	18,416	1,516	17,484	3,070	3,702	36,585	485,048			

# 産業機械輸出契約状況(2020年8月)

企画調査部

## 1. 概要

8月の主要約70社の輸出契約高は、2,412億100万円、前年同月比297.6%となった。

プラントは3件、51億7,400万円となった(前年同月比は前年同月に案件がなかったため比率を計上できず)。

単体は2,360億2,700万円、前年同月比291.2%となった。

地域別構成比は、中東60.5%、アジア33.8%、北アメリカ3.1%、ヨーロッパ1.7%、ロシア・東欧0.3%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

中東の増加により、前年同月比275.7%となった。

#### ② 鉱山機械

アジアの増加により、前年同月比430.9%となった。

#### ③ 化学機械

アジア、中東の増加により、前年同月比3009.1%【約30倍】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50.8%となった。

#### ⑤ 風水力機械

中東、ヨーロッパ、北アメリカ、アフリカ、ロシア・東欧の減少により、前年同月比85.8%となった。

#### ⑥ 運搬機械

アジアの減少により、前年同月比48.4%となった。

#### ⑦ 変速機

北アメリカの増加により前年同月比104.7%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8.2%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79.2%となった。

### (2) プラント

プラントは3件、51億7,400万円となった(前年同月比は前年同月に案件がなかったため比率を計上できず)。

(表1) 2020年8月 産業機械輸出契約状況 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調) 金額単位：百万円

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2017年度	262,541	50.2	1,858	532.4	180,127	103.0	125,545	127.5	173,269	117.8	152,824	126.1	8,660	105.5	61,513	165.9
2018年度	405,301	154.4	1,192	64.2	368,894	204.8	119,544	95.2	196,524	113.4	128,901	84.3	7,807	90.2	39,830	64.8
2019年度	387,837	95.7	1,705	143.0	177,601	48.1	100,121	83.8	177,025	90.1	122,101	94.7	5,281	67.6	32,794	82.3
2017年	406,934	101.0	432	26.6	166,967	56.5	127,135	138.4	171,853	126.2	161,204	169.0	8,644	108.9	41,677	136.7
2018年	315,026	77.4	1,412	326.9	379,977	227.6	118,391	93.1	191,626	111.5	138,737	86.1	8,466	97.9	59,785	143.4
2019年	337,931	107.3	1,488	105.4	104,401	27.5	105,154	88.8	185,672	96.9	111,134	80.1	5,440	64.3	36,763	61.5
2019年4~6月	60,654	91.0	453	149.5	19,095	70.0	23,682	62.7	43,322	97.2	33,474	80.7	1,344	52.7	8,405	111.3
7~9月	58,802	151.4	356	335.8	22,080	37.7	35,590	135.3	40,801	82.9	20,278	66.7	1,194	61.9	8,396	68.5
10~12月	64,044	44.1	390	78.9	30,248	12.1	16,981	63.9	49,411	97.7	31,659	101.0	1,369	76.3	6,398	99.0
2020年1~3月	204,337	132.3	506	175.1	106,178	322.0	23,868	82.6	43,491	83.4	36,690	142.6	1,374	89.6	9,595	70.7
4~6月	22,905	37.8	155	34.2	20,798	108.9	20,241	85.5	38,453	88.8	16,737	50.0	1,411	105.0	2,161	25.7
2020.4~8累計	86,158	88.9	156	21.8	173,134	509.2	35,137	72.8	64,502	92.8	22,252	46.4	2,123	104.3	3,456	22.7
2020.1~8累計	290,495	115.6	662	65.8	279,312	417.0	59,005	76.5	107,993	88.8	58,942	80.0	3,497	98.0	13,051	45.4
2020年3月	166,088	173.0	261	243.9	77,067	444.1	10,494	135.4	15,925	104.5	23,072	169.5	531	99.3	2,584	32.0
4月	9,313	111.9	119	108.2	310	6.3	6,835	117.7	10,904	70.2	4,767	53.7	522	113.5	751	61.0
5月	6,763	30.1	16	5.7	2,191	33.5	7,667	108.3	12,632	95.8	5,898	47.1	336	78.0	468	7.9
6月	6,829	22.9	20	32.3	18,297	240.7	5,739	53.1	14,917	102.2	6,072	50.3	553	122.1	942	74.1
7月	10,971	63.4	▲417	-	1,609	16.3	8,402	71.3	12,693	119.2	2,333	29.6	381	101.3	853	61.4
8月	52,282	275.7	418	430.9	150,727	3009.1	6,494	50.8	13,356	85.8	3,182	48.4	331	104.7	442	8.2

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		金額	前年比	金額	前年比
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比				
2017年度	63,287	98.8	156,029	74.3	1,185,553	85.7	217,166	141.9	1,402,719	91.3
2018年度	68,614	108.4	153,787	98.6	1,490,394	125.7	298,711	137.5	1,789,105	127.5
2019年度	70,875	103.3	146,070	95.0	1,221,410	82.0	83,377	27.9	1,304,787	72.9
2017年	66,516	104.0	191,406	117.9	1,342,768	104.2	208,897	67.9	1,551,665	97.2
2018年	64,463	96.9	159,165	83.2	1,437,048	107.0	205,634	98.4	1,642,682	105.9
2019年	74,478	115.5	139,339	87.5	1,101,800	76.7	206,953	100.6	1,308,753	79.7
2019年4~6月	21,663	125.5	28,494	71.0	240,586	84.3	9,603	9.2	250,189	64.1
7~9月	16,498	113.8	34,965	102.0	238,960	89.7	51,599	144.2	290,559	96.1
10~12月	17,455	97.0	38,704	91.7	256,659	44.8	5,757	31.8	262,416	44.4
2020年1~3月	15,259	80.9	43,907	118.1	485,205	132.7	16,418	11.7	501,623	99.2
4~6月	14,371	66.3	15,574	54.7	152,806	63.5	4,696	48.9	157,502	63.0
2020.4~8累計	22,652	66.8	24,934	51.6	434,504	109.5	9,870	102.8	444,374	109.3
2020.1~8累計	37,911	71.8	68,841	80.5	919,709	120.6	26,288	17.6	945,997	103.7
2020年3月	6,147	97.7	30,935	269.7	333,104	188.8	6,766	4.8	339,870	107.4
4月	5,549	86.0	5,046	453.0	44,116	83.4	0	-	44,116	83.4
5月	4,103	47.5	5,787	77.7	45,861	54.3	0	-	45,861	54.3
6月	4,719	71.8	4,741	23.8	62,829	60.9	4,696	48.9	67,525	59.9
7月	4,566	60.3	4,280	52.2	45,671	60.7	0	-	45,671	60.7
8月	3,715	79.2	5,080	43.6	236,027	291.2	5,174	-	241,201	297.6

(備考) ※8月のプラントの内訳

	(件数)	(金額)
1. 化学	2	3,882
2. その他	1	1,292
合計	3	5,174

	(金額)	(構成比)
国内	1,553	30%
海外	2,068	40%
その他	1,553	30%
合計	5,174	100.0%

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

(表2) 2020年8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	20	8,008	52.2%	10	395	1234.4%	94	46,057	1833.5%	33	4,465	42.7%	1,687	12,437	100.7%
中東	10	39,164	30596.9%	1	2	-	3	102,634	9503.1%	3	332	122.1%	100	251	37.2%
ヨーロッパ	3	441	165.2%	0	0	-	14	371	37.9%	15	485	124.7%	542	253	34.6%
北アメリカ	13	3,953	159.7%	0	0	-	10	1,134	427.9%	24	852	58.2%	461	261	37.6%
南アメリカ	1	26	41.9%	0	0	-	3	16	72.7%	2	67	61.5%	16	26	52.0%
アフリカ	4	113	89.0%	7	21	87.5%	2	436	-	1	7	28.0%	7	13	2.1%
オセアニア	1	127	4233.3%	0	0	-	0	0	-	1	87	1740.0%	4	25	227.3%
ロシア・東欧	2	450	79.4%	0	0	-	3	79	56.0%	2	199	301.5%	20	90	20.2%
合計	54	52,282	275.7%	18	418	430.9%	129	150,727	3009.1%	81	6,494	50.8%	2,837	13,356	85.8%

(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	31	2,434	45.7%	12	178	101.7%	49	360	8.0%	3	1,419	74.1%	213	3,798	39.1%
中東	1	130	-	0	0	-	5	42	-	2	157	76.2%	9	12	300.0%
ヨーロッパ	12	279	457.4%	2	34	117.2%	3	3	300.0%	11	1,337	80.0%	127	861	64.4%
北アメリカ	4	333	40.0%	7	98	112.6%	6	35	4.1%	2	428	102.4%	226	405	65.3%
南アメリカ	0	0	-	1	14	127.3%	2	2	10.5%	2	44	83.0%	0	0	-
アフリカ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	64	77.1%	0	0	-
オセアニア	0	0	-	1	6	-	0	0	-	2	266	77.6%	1	4	-
ロシア・東欧	1	6	66.7%	1	1	7.1%	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	49	3,182	48.4%	24	331	104.7%	65	442	8.2%	23	3,715	79.2%	576	5,080	43.6%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	2,152	79,551	127.7%	1	2,066	-	2,153	81,617	131.0%	33.8%
中東	134	142,724	6037.4%	2	3,108	-	136	145,832	6168.9%	60.5%
ヨーロッパ	729	4,064	74.3%	0	0	-	729	4,064	74.3%	1.7%
北アメリカ	753	7,499	97.2%	0	0	-	753	7,499	97.2%	3.1%
南アメリカ	27	195	58.7%	0	0	-	27	195	58.7%	0.1%
アフリカ	22	654	75.4%	0	0	-	22	654	75.4%	0.3%
オセアニア	10	515	68.7%	0	0	-	10	515	68.7%	0.2%
ロシア・東欧	29	825	66.2%	0	0	-	29	825	66.2%	0.3%
合計	3,856	236,027	291.2%	3	5,174	-	3,859	241,201	297.6%	100.0%

# 環境装置受注状況(2020年8月)

企画調査部

8月の受注高は、403億1,600万円で、前年同月比73.4%となった。

## 1. 需要部門別の動向(前年同月との比較)

- ① 製造業  
食品、石油化学、化学、鉄鋼、機械向け産業廃水処理装置の減少により、47.7%となった。
- ② 非製造業  
電力向け排煙脱硫装置の減少により、48.5%となった。
- ③ 官公需  
下水汚水処理装置、都市ごみ処理装置の減少により、93.2%となった。
- ④ 外需  
都市ごみ処理装置の増加により、272.4%となった。

## 2. 装置別の動向(前年同月との比較)

- ① 大気汚染防止装置  
電力向け排煙脱硫装置の減少により、7.0%となった。
- ② 水質汚濁防止装置  
官公需向け下水汚水処理装置の減少により、87.8%となった。
- ③ ごみ処理装置  
その他非製造業向け事業系廃棄物処理装置の増加により、132.6%となった。
- ④ 騒音振動防止装置  
その他製造業向け騒音防止装置が減少した(今月の受注金額がゼロのため比率を計上できず)。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2017年度	62,661	87.2	47,748	64.7	110,409	75.8	526,659	102.8	637,068	96.9	25,014	27.3	662,082	88.4
2018年度	68,639	109.5	55,974	117.2	124,613	112.9	385,081	73.1	509,694	80.0	48,956	195.7	558,650	84.4
2019年度	56,681	82.6	78,335	139.9	135,016	108.3	423,344	109.9	558,360	109.5	19,735	40.3	578,095	103.5
2017年	55,903	61.4	46,176	50.6	102,079	56.0	472,150	81.7	574,229	75.5	68,614	135.9	642,843	79.3
2018年	56,442	101.0	49,058	106.2	105,500	103.4	506,412	107.3	611,912	106.6	37,165	54.2	649,077	101.0
2019年	78,620	139.3	88,904	181.2	167,524	158.8	322,524	63.7	490,048	80.1	32,970	88.7	523,018	80.6
2019年4~6月	12,732	98.1	5,738	93.9	18,470	96.8	85,514	97.9	103,984	97.7	416	5.6	104,400	91.7
7~9月	12,202	59.8	37,921	267.3	50,123	144.9	104,055	67.5	154,178	81.7	3,789	115.7	157,967	82.3
10~12月	22,160	592.0	17,811	216.1	39,971	333.5	90,061	89.5	130,032	115.4	13,837	59.4	143,869	105.8
2020年1~3月	9,587	30.4	16,865	61.5	26,452	44.9	143,714	335.0	170,166	167.1	1,693	11.3	171,859	147.2
4~6月	6,461	50.7	12,926	225.3	19,387	105.0	134,706	157.5	154,093	148.2	4,525	1087.7	158,618	151.9
2020.4~8累計	10,146	52.9	28,622	88.1	38,768	75.0	192,172	120.2	230,940	109.2	6,301	162.5	237,241	110.2
2020.1~8累計	19,733	38.9	45,487	75.9	65,220	59.0	335,886	165.7	401,106	128.0	7,994	42.5	409,100	123.2
2020年6月	2,310	38.8	3,029	212.4	5,339	72.3	42,444	137.7	47,783	125.1	3,510	69.2	51,293	118.5
7月	1,744	72.7	4,852	110.9	6,596	97.4	31,384	67.8	37,980	71.6	327	11.2	38,307	68.4
8月	1,941	47.7	10,844	48.5	12,785	48.4	26,082	93.2	38,867	71.4	1,449	272.4	40,316	73.4

(表2) 環境装置の装置別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2017年度	49,375	51.0	201,500	96.9	410,057	92.6	1,150	80.0	662,082	88.4
2018年度	28,444	57.6	218,181	108.3	310,280	75.7	1,745	151.7	558,650	84.4
2019年度	47,284	166.2	199,616	91.5	329,804	106.3	1,391	79.7	578,095	103.5
2017年	61,788	48.6	209,322	100.2	370,542	78.3	1,191	78.0	642,843	79.3
2018年	21,783	35.3	228,463	109.1	397,204	107.2	1,627	136.6	649,077	101.0
2019年	59,223	271.9	193,975	84.9	268,433	67.6	1,387	85.2	523,018	80.6
2019年4~6月	7,142	98.1	31,163	86.4	65,732	93.5	363	145.2	104,400	91.7
7~9月	26,028	339.1	52,196	81.0	79,457	66.6	286	45.0	157,967	82.3
10~12月	8,389	-	66,200	90.3	68,882	103.8	398	76.7	143,869	105.8
2020年1~3月	5,725	32.4	50,057	112.7	115,733	212.9	344	101.2	171,859	147.2
4~6月	9,363	131.1	34,802	111.7	114,268	173.8	185	51.0	158,618	151.9
2020.4~8累計	12,837	40.6	55,762	92.8	168,457	136.9	185	32.3	237,241	110.2
2020.1~8累計	18,562	37.7	105,819	101.2	284,190	160.2	529	58.0	409,100	123.2
2020年6月	4,495	465.8	14,565	102.2	32,233	115.4	0	-	51,293	118.5
7月	2,039	51.7	7,781	55.8	28,487	75.0	0	-	38,307	68.4
8月	1,435	7.0	13,179	87.8	25,702	132.6	0	-	40,316	73.4

(表3) 2020年8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

機種	需要部門	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
大気汚染防止装置	集じん装置	10	0	2	7	22	33	36	36	71	46	127	390	0	10	43	53	443	28	12	40	10	493
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169	0	31	200	200	0	0	0	36	236
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	234	0	0	234	234	1	0	1	47	282
	排ガス処理装置	1	0	1	0	0	84	0	1	0	246	28	361	0	0	3	3	364	49	0	49	0	413
	関連機器	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	4	5	2	7	0	11
	小計	11	0	3	7	22	120	36	37	71	292	156	755	403	10	77	490	1,245	83	14	97	93	1,435
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	147	3	61	15	0	49	0	222	2	156	42	697	14	0	3	17	714	59	0	59	37	810
	下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,815	115	4,930	0	4,930
	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	8	0	0	0	0	97	0	0	1	1	53	160	0	0	0	0	160	6,794	10	6,804	152	7,116
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	5
	関連機器	20	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	39	0	0	10	10	49	35	0	35	234	318
	小計	175	3	61	15	0	146	0	222	3	160	111	896	14	0	18	32	928	11,703	125	11,828	423	13,179
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	41	0	0	193	193	234	11,806	116	11,922	933	13,089
	事業系廃棄物処理装置	189	0	49	0	0	0	0	0	0	0	238	0	0	8,604	8,604	8,842	0	0	0	0	8,842	
	関連機器	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	0	11	3	0	1,522	1,525	1,536	2,232	3	2,235	0	3,771
	小計	189	0	59	0	0	0	0	0	0	1	41	290	3	0	10,319	10,322	10,612	14,038	119	14,157	933	25,702
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	375	3	123	22	22	266	36	259	74	453	308	1,941	420	10	10,414	10,844	12,785	25,824	258	26,082	1,449	40,316	

化学機械 需要部門別受注状況(2010~2019年度)

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

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
製造業	185,150 97.5	230,171 124.3	169,789 73.8	162,519 95.7	215,996 132.9	223,405 103.4	211,684 94.8	218,151 103.1	246,372 112.9	217,815 88.4
非製造業	89,959 168.2	122,932 136.7	68,422 55.7	66,223 96.8	94,922 143.3	102,664 108.2	108,771 105.9	84,389 77.6	89,353 105.9	91,693 102.6
民間需要計	275,109 113.0	353,103 128.4	238,211 67.5	228,742 96.0	310,918 135.9	326,069 104.9	320,455 98.3	302,540 94.4	335,725 111.0	309,508 92.2
官公需	168,389 105.5	176,190 104.6	129,713 73.6	139,890 107.8	137,558 98.3	140,019 101.8	166,053 118.6	158,123 95.2	138,552 87.6	146,997 106.1
代理店	2,529 1296.9	1,852 73.2	9,274 500.8	11,549 124.5	17,219 149.1	13,475 78.3	14,087 104.5	14,990 106.4	15,933 106.3	13,044 81.9
内需合計	446,027 110.6	531,145 119.1	377,198 71.0	380,181 100.8	465,695 122.5	479,563 103.0	500,595 104.4	475,653 95.0	490,210 103.1	469,549 95.8
海外需要	450,619 65.8	1,181,677 262.2	624,098 52.8	508,551 81.5	1,271,422 250.0	639,703 50.3	248,634 38.9	298,515 120.1	693,652 232.4	219,544 31.7
受注額合計	896,646 82.4	1,712,822 191.0	1,001,296 58.5	888,732 88.8	1,737,117 195.5	1,119,266 64.4	749,229 66.9	774,168 103.3	1,183,862 152.9	689,093 58.2

冷凍機械 需要部門別受注状況(2010~2019年度)

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

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
製造業	133,654 110.0	118,466 88.6	106,835 90.2	147,992 138.5	127,486 86.1	147,794 115.9	159,264 107.8	164,817 103.5	177,003 107.4	173,656 98.1
非製造業	39,836 104.1	36,156 90.8	32,557 90.0	41,304 126.9	40,145 97.2	44,650 111.2	38,055 85.2	40,161 105.5	45,342 112.9	49,438 109.0
民間需要計	173,490 108.6	154,622 89.1	139,392 90.2	189,296 135.8	167,631 88.6	192,444 114.8	197,319 102.5	204,978 103.9	222,345 108.5	223,094 100.3
官公需	8,655 112.0	7,000 80.9	6,134 87.6	7,345 119.7	6,506 88.6	7,644 117.5	8,258 108.0	9,188 111.3	9,714 105.7	8,835 91.0
代理店	119,820 106.7	130,538 108.9	153,074 117.3	128,361 83.9	129,285 100.7	126,407 97.8	140,759 111.4	141,144 100.3	159,673 113.1	163,908 102.7
内需合計	301,965 107.9	292,160 96.8	298,600 102.2	325,002 108.8	303,422 93.4	326,495 107.6	346,336 106.1	355,310 102.6	391,732 110.3	395,837 101.0
海外需要	72,315 121.5	71,542 98.9	65,540 91.6	51,933 88.4	56,860 98.1	70,034 123.2	64,169 91.6	63,534 99.0	68,985 108.6	71,310 103.4
受注額合計	374,280 110.3	363,702 97.2	364,140 100.1	382,935 105.2	360,282 94.1	396,529 110.1	410,505 103.5	418,844 102.0	460,717 110.0	467,147 101.4

タンク 需要部門別受注状況(2010~2019年度)

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

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
製造業	11,887 82.1	14,733 123.9	13,835 93.9	13,302 96.1	12,544 94.3	11,930 95.1	11,227 94.1	10,919 97.3	15,180 139.0	18,602 122.5
非製造業	3,801 26.0	39,512 1039.5	3,030 7.7	8,859 292.4	13,673 154.3	2,474 18.1	20,924 845.8	1,636 7.8	450 27.5	822 182.7
民間需要計	15,688 53.9	54,245 345.8	16,865 31.1	22,161 131.4	26,217 118.3	14,404 54.9	32,151 223.2	12,555 39.1	15,630 124.5	19,424 124.3
官公需	123 123.0	730 593.5	421 57.7	173 41.1	139 80.3	199 143.2	410 206.0	232 56.6	250 107.8	61 24.4
代理店	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	1 -	0 -	0 -	0 -	0 -
内需合計	15,811 54.2	54,975 347.7	17,286 31.4	22,334 129.2	26,356 118.0	14,604 55.4	32,561 223.0	12,787 39.3	15,880 124.2	19,485 122.7
海外需要	17,677 194.8	21,100 119.4	10,437 49.5	76,949 737.3	3,602 4.7	22,562 626.4	1,545 6.8	13,068 845.8	2,462 18.8	6,492 263.7
受注額合計	33,488 87.5	76,075 227.2	27,723 36.4	99,283 358.1	29,958 30.2	37,166 124.1	34,106 91.8	25,855 75.8	18,342 70.9	25,977 141.6

## 産業機械機種別生産実績(2020年8月)

付月間出荷在庫高(経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調)  
(指定統計第11号)

製品名	生産		
	数量(台)	容量	金額(百万円)
<b>ボイラ及び原動機(自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く)</b>			<b>94,310</b>
ボイラ			13,100
一般用ボイラ	468	514t/h	883
水管ボイラ	418	472t/h	733
2t/h未満	277	151t/h	269
2t/h以上35t/h未満	141	321t/h	464
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)	50	42t/h	150
船用ボイラ	16	41t/h	192
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	12,025
タービン			27,966
蒸気タービン			9,341
一般用蒸気タービン	17	177,163kW	1,982
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	18	1,168,461kW	18,625
内燃機関	198,476	5,830,091PS	53,244

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>土木建設機械、鉱山機械及び破碎機</b>			<b>86,365</b>
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	841		841
破碎機	26		614

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(台)	重量(kg)	金額(千円)
<b>化学機械及び貯蔵槽</b>		<b>8,297,828</b>	<b>15,254,774</b>				
化学機械	16,393	5,003,222	11,497,815	混合機、かくはん機及び粉碎機	501	1,128,464	3,127,741
ろ過機器	62	399,901	647,474	反応用機器	120	578,110	1,203,827
分離機器	414	177,265	694,047	塔槽機器	88	221,526	342,175
集じん機器	2,431	866,789	1,650,962	乾燥機器	11,638	397,830	1,139,814
熱交換器	1,139	1,233,337	2,691,775	貯蔵槽	74	3,294,606	3,756,959
とう(套)管式熱交換器	175	316,911	1,142,970	固定式	61	2,219,480	2,720,333
その他の熱交換器	964	916,426	1,548,805	その他の貯蔵槽	13	1,075,126	1,036,626

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>製紙機械・プラスチック加工機械</b>		×	×
製紙機械	×	×	×
プラスチック加工機械	788	7,619	12,280
射出成形機(手動式を除く)	649	6,430	8,276
型締力100t未満	227	562	1,515
〃 100t以上200t未満	226	1,328	2,218
〃 200t以上500t未満	160	2,447	2,346
〃 500t以上	36	2,093	2,197
押出成形機(本体)	38	553	1,980
押出成形付属装置	61	112	484
ブロウ成形機(中空成形機)	40	524	1,540

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)
<b>ポンプ、圧縮機及び送風機</b>			<b>34,782,157</b>			<b>37,883,457</b>		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	151,179	6,054,234	16,773,469	195,226	7,048,360	19,086,573	275,034	7,900,746
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	23,158	3,083,540	5,932,681	23,909	3,146,864	6,402,912	75,969	3,469,524
単段式	16,705	1,682,903	2,770,133	17,042	1,660,399	2,876,644	71,690	2,915,621
多段式	6,453	1,400,637	3,162,548	6,867	1,486,465	3,526,268	4,279	553,903
軸・斜流ポンプ	30	685,825	2,842,742	30	703,945	2,949,677	11	71,480
回転ポンプ	23,144	419,919	941,524	24,256	561,362	1,219,282	5,683	152,153
耐しょく性ポンプ	50,756	361,278	3,125,851	55,024	373,321	3,350,456	33,847	150,514
水中ポンプ	26,659	951,087	1,846,422	61,817	1,716,976	2,821,091	137,854	3,582,028
汚水・土木用	24,180	729,185	1,346,913	58,998	1,495,883	2,395,070	132,766	3,220,615
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,479	221,902	499,509	2,819	221,093	426,021	5,088	361,413
その他のポンプ	27,432	552,585	2,084,249	30,190	545,892	2,343,155	21,670	475,047
真空ポンプ	5,655	...	4,192,872	5,592	...	4,454,512	1,527	...
圧縮機	18,198	3,792,646	11,276,526	18,539	3,925,582	11,575,132	14,769	2,771,575
往復圧縮機	15,998	1,152,853	2,232,354	16,254	1,211,130	2,365,740	12,506	970,533
可搬形	15,120	338,782	518,340	15,324	354,434	582,735	12,274	462,170
定置形	878	814,071	1,714,014	930	856,696	1,783,005	232	508,363
回転圧縮機	2,144	1,691,173	3,334,216	2,229	1,765,832	3,499,436	2,263	1,801,042
可搬形	951	794,263	983,081	965	805,403	1,015,927	1,145	1,090,635
定置形	1,193	896,910	2,351,135	1,264	960,429	2,483,509	1,118	710,407
遠心・軸流圧縮機	56	948,620	5,709,956	56	948,620	5,709,956	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	15,605	1,451,347	2,539,290	16,855	1,517,522	2,767,240	13,235	1,185,992
回転送風機	8,019	407,468	1,019,301	7,939	405,529	978,750	1,759	350,404
遠心送風機	6,640	839,509	1,267,433	7,632	894,137	1,505,727	10,161	618,326
軸流送風機	946	204,370	252,556	1,284	217,856	282,763	1,315	217,262

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			80,716				
運搬機械			43,784	コンベヤ	24,024	7,854	7,700
クレーン	1,293	8,014	10,345	ベルトコンベヤ	4,276	443	1,316
天井走行クレーン	232	1,968	2,951	チェーンコンベヤ	1,749	1,710	2,494
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	20	891	1,007	ローラーコンベヤ	14,422	1,416	1,058
橋形クレーン	31	1,586	788	その他のコンベヤ	3,577	4,285	2,832
車両搭載形クレーン	924	1,033	1,160	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	1,980	17,141	13,502
ローダ・アンローダ	8	1,937	3,689	エスカレータ (式)	60	...	1,281
その他のクレーン	78	599	750	機械式駐車装置 (基)	19	...	1,291
巻上機	24,900		1,474	自動立体倉庫装置 (基)	292	...	8,191
船用ウインチ	37	...	418	産業用ロボット			36,932
チェーンブロック	24,863	...	1,056	シーケンスロボット	×	...	×
				プレイバックロボット	8,061	...	16,326
				数値制御ロボット	1,940	...	16,109
				知能ロボット	×	...	×
				部品・付帯装置	...	...	2,766

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)			18,223,553	27,584,193			
固定比減速機	355,444	8,953,311	14,540,082	歯車(粉末や金製品を除く)	13,167,327	4,833,323	8,725,838
モータ付のもの	149,514	4,771,523	5,029,985	スチールチェーン	3,416,788m	4,436,919	4,318,273
モータなしのもの	205,930	4,181,788	9,510,097				

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			14,571					
金属一次製品製造機械			5,319					
圧延機械			2,092					
圧延機械(本体または一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機を含む)	28	347	1,914	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	178	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	1,910本	5,517	3,227	1,853本	5,288	3,120	576本	...
第二次金属加工機械			7,199			7,959		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	59	384	741	59	384	741	-	-
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)	72	817	947	70	825	940	353	3,428
数値制御式(液圧プレス内数)	38	543	560	33	455	393	276	2,817
機械プレス	104	3,706	4,379	113	4,342	5,064	222	4,163
100t未満	73	966	1,747	81	1,102	1,911	137	2,046
100t以上500t未満	26	1,143	1,323	26	1,123	1,315	85	2,117
500t以上	5	1,597	1,309	6	2,117	1,838	-	-

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
<b>金属加工機械及び鑄造装置つづき</b>								
数値制御式(機械プレス内数)	28	940	836	37	1,108	1,018	192	3,601
せん断機	11	87	185	11	...	194	1	...
鍛造機械	9	270	539	10	...	604	3	...
ワイヤーフォーミングマシン	17	210	408	15	...	416	27	...
鑄造装置	77	1,919	2,053					
ダイカストマシン	17	533	720	...	...	...	...	...
鑄型機械	13	322	874	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	47	1,064	459	...	...	...	...	...

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
<b>冷凍機及び冷凍機応用製品</b>			<b>135,559</b>			<b>178,190</b>	
冷凍機	1,248,132		24,835	1,240,203		27,748	1,076,654
圧縮機(電動機付を含む)	1,244,346		21,148	1,235,436		23,381	1,070,175
一般冷凍空調用	143,302		3,374	74,056		1,832	242,663
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,101,044		17,774	1,161,380		21,549	827,512
遠心式冷凍機	13		428	12		423	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	73		562	65		496	42
コンデンシングユニット	3,700		2,697	4,690		3,448	6,437
冷凍機応用製品	1,194,377		107,913	1,957,818		147,717	1,739,799
エアコンディショナ	1,153,472		94,509	1,893,272		133,880	1,623,013
電気により圧縮機を駆動するもの	620,366		70,198	1,354,117		107,672	1,554,965
セパレート形	618,277		67,852	1,351,552		105,199	1,550,673
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,089		2,346	2,565		2,473	4,292
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	9,667		2,831	10,671		4,302	27,932
輸送機械用	523,439		21,480	528,484		21,906	40,116
冷凍・冷蔵ショーケース	14,709		4,660	15,516		4,657	38,732
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	6,184		1,486	17,624		1,975	18,126
除湿機	8,540		501	16,244		651	47,281
製氷機	5,880		1,111	6,273		1,196	4,788
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	918		2,601	686		2,288	1,624
冷凍・冷蔵ユニット	4,674		3,045	8,203		3,070	6,235
補器	6,755		2,314	6,208		2,200	8,628
冷凍・空調用冷却塔	303		497	331		525	487

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
<b>業務用サービス機器</b>			<b>6,178</b>				
自動販売機	14,164		4,403	14,334		4,920	29,381
飲料用自動販売機	13,369		3,316	13,390		3,728	27,979
たばこ自動販売機	2		0	2		0	38
切符自動販売機	311		745	311		745	—
その他の自動販売機	482		342	631		447	1,364
自動改札機・自動入場機	125		179	138		187	26
業務用洗濯機	717		783	779		814	1,269

製品名	生産	
	数量(t)	金額(百万円)

**鉄構物及び架線金物**

鉄構物	117,958	34,447
鉄骨	86,352	19,490
軽量鉄骨	12,556	2,992
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	13,213	8,917
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	3,451	1,274
水門(水門巻上機を含む)	1,459	1,500
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	927	274
架線金物	10,579千個	3,259

この統計で使用している区分は、下記のとおりです。  
 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。

# 賛助会員制度のご案内

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

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

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

## 賛助会員の特典

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

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

## 記事募集のご案内

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

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

## 編集後記

■ 検疫は英語で「Quarantine」といい、これはイタリアのヴェネツィア地方の方言である「Quaranten」を語源としています。元のイタリア語の意味は「40日間」です。1347年に世界中でペストが流行した際、この感染症はオリエント（東洋の国々）から来た船が広めているとして、当時のヴェネツィア共和国政府は、船内に感染者がいないことを確認するため、ペストの潜伏期間である40日間、疑わしい船をヴェネツィア近くの港外に、強制的に停泊させる法律を作りました。まさに今、それと同じことがこの世で起こっており、新型コロナウイルスの場合は、入国した次の日から数えて14日間、検疫所長が指定する場所で待機して、外出できません。昔に比べ勾留される期間は随分と短くはなりましたが、水際対策が大切なことには、昔も今も変わりはないようです。今後、コロナ収束に伴い、世界中で人々の動きが活発になり、水際対策をいかに迅速かつ適切に行っていくか、のり越えなくてはならない難しい課題であると考えます。

◎今月号の伝統工芸品は『<sup>こうしゅうすいしやうきせきぎいく</sup>甲州水晶貴石細工』です。

### （歴史）

約千年前、景勝地「御嶽昇仙峡」の奥地金峰山周辺から水晶原石が発見されたことに始まります。発見当時は原石のまま置物などに珍重されていました。約250年前は御嶽「金桜神社」の神官たちが、京都の「玉造」に原石を持参して加工されていましたが、天保年間（1830年～1844年）に玉造り職人を迎え鉄板の上に金剛砂をまいて、玉の手磨き法を習得したのが、水晶加工の始まりです。



### （特徴）

天然宝石の特徴を生かした作品が多く、同一作品は他にありません。

### （作り方）

工程は原石の造形と研磨の2つに大きく分けることができます。鉄ゴマを回しながら“透かし彫り”“浮出し彫り”“深肉彫り”“線彫り”“平押し彫り”の5つの技法を使い分けて彫刻していく“摺り”は水晶貴石細工の生命です。

### （作り手から一言）

皇室の三種の神器の1つ、八坂勾玉が、甲州水晶貴石細工の原点です。あなたのお求めの品物は、この世に二つとない天然宝石で作ったものです。

（主要製造地域） 甲府市、甲州市、甲斐市、西八代郡市川三郷町

（指定年月日） 1976年6月2日

# 産業機械

No.841 Nov

2020年11月16日印刷

2020年11月20日発行

2020年11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 <https://www.jsim.or.jp>

発行所・販売所／本部

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号（機械振興会館4階）

TEL：(03)3434-6821 FAX：(03)3434-4767

販売所／関西支部

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号（堂ビル2階）

TEL：(06)6363-2080 FAX：(06)6363-3086

編集協力／株式会社千代田プランニング

TEL：(03)3815-6151 FAX：(03)3815-6152

印刷所／株式会社新晃社

TEL：(03)3800-2881 FAX：(03)3800-3741

■本誌はFSC認証紙を使用しています。

（工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています）

●無断転載を禁ず

特許庁の特許審査に貢献してみませんか？

# 特許調査

知財経験  
不問

# 専門技術者 募集

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



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

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

あらゆる液体に挑戦する



Since 1947

## 大同 内転歯車ポンプ

吐出量

Max. 600m<sup>3</sup>/h  
Min. 30cc/min

粘度 Max.

250万mPa·s

圧力

Max. 4.5MPa

温度

Max. 450°C

DAIDO  
INTERNAL  
GEAR PUMP

高温用ポンプ



非接触式ポンプ



大容量ポンプ



真空ポンプ(9Pa~)



Since 1947

あらゆる液体に挑戦し続ける

大同機械製造株式会社

ホームページ <http://www.daidopmp.co.jp/>

本社・工場 〒569-0035 大阪府高槻市深沢町1丁目26番26号

TEL/072-671-5751(代) FAX/072-674-4044

ISO9001認証取得

東京支店 〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目3番9号芝大門第一ビル7階

TEL/03-3433-8784(代) FAX/03-3433-7590



大同海龍機械(上海)有限公司

ホームページ <http://www.daidohailong.com/>

上海外高桥保税区富特北路288号6楼

TEL/021-58668005 FAX/021-58668006