

産業

No.853

機械

November

11
2021

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

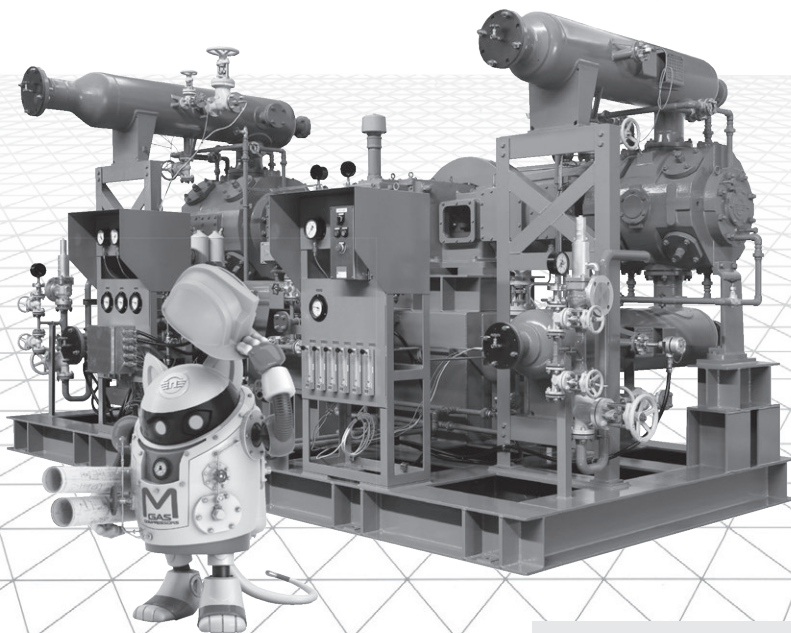
MIKUNIの品質管理体制は、
技術開発から生産、納入まで一貫した工程で優れた製品を提供しています。

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/cm²G)



HCL Gas
Model OPN6-4121CL

Press. 1.8MPaG
Req. Power 135kW

高圧ガス設備 試験・製造認定事業所(山口工場)

ISO 9001 認証取得

往復動式気体圧縮装置

山口工場・山口第三工場(98QR・124)



MIKUNI グループ

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

技術開発部門
製造部門

三國重工業株式会社

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」

巻頭言

「カーボンニュートラルにおける化学機械部会としての取り組み」…… 04

化学機械部会 部会長 藤田 直哉

省エネ型ヒートポンプ式蒸留装置に対応する

シミュレーションプログラムの開発

(木村化工機株式会社) …… 05

ICT/AI技術を活用した

固液分離機及び燃烧炉の自動化技術

(月島機械株式会社) …… 08

特集：「タンク」

巻頭座談会

「タンク業界の未来に向けて取り組むべき課題について考える」…… 11

タンク部会 部会長 柳川 徹

タンク部会 副部会長 原田 耕治

タンク部会 技術分科会長 土居 正征

LNGタンク側板溶接継手への

デジタルラジオグラフィの適用

(トーヨーカネツ株式会社) …… 15

海外レポート ー現地から旬の情報をお届けするー

駐在員便り …… 20

企業トピックス

タクマビル新館(研修センター)のご紹介

(株式会社タクマ) …… 24

会員企業のご紹介

日立造船株式会社 …… 29

工業会情報

国際物流総合展 第2回INNOVATION EXPO に出展 …… 30

連載コラム1 …… 28

グローバル人材

月島機械株式会社

朱之璽さん

行事報告&予定 …… 31

書籍・報告書情報 …… 37

統計資料

2021年8月

産業機械受注状況 …… 39

産業機械輸出契約状況 …… 42

環境装置受注状況 …… 44

2011~2020年度

化学機械・冷凍機械・タンク

需要部門別受注状況 …… 46

2021年8月

産業機械機種別生産実績 …… 47

みんなの写真館 …… 54

カーボンニュートラルにおける 化学機械部会としての取り組み



化学機械部会
部会長 藤田 直哉

本年8月の集中豪雨で被害に遭われた方々、昨年からの依然として世界中で感染拡大が続いている新型コロナウイルスの被害に遭われた方々に、衷心よりお見舞いを申し上げますとともに、少しでも早く被災地が復興し、新型コロナウイルスの感染が終息することを、強く願っております。

さて、2020年10月26日第203回国会にて行われた菅総理の所信表明演説において「わが国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。」と表明されました。

この温室効果ガス（GHG）とは、二酸化炭素に限らず、メタン、一酸化二窒素、フロンガス等が対象になります。また、排出を全体としてゼロにするとは、排出を完全にゼロに抑えることは、現実的に難しいため、排出をせざるを得なかった分については、同じ量を「吸収」または「除去」することで差し引きゼロにすることを目指しましょうということです。これがカーボンニュートラルの意味するところです。

ここでは温暖化への影響度が最も大きい二酸化炭素を中心に述べさせていただきたいと思います。日本における二酸化炭素の総排出量（2015年）は、12.27億トンとなっております。これをセクター別で見えていきますと、電力が39%の4.8億トン、運輸が17%の2.1億トン、産業が28%の3.4億トンとなっており、更に、産業における排出量を分野別に見ていきますと、鉄鋼49%、化学20%、窯業（セメント）11%であり、この3分野で約80%を占めています。

これらの3分野における二酸化炭素削減の取り組みを紹介いたします。

まず鉄鋼分野ですが、二酸化炭素の排出は、高炉鉄鉄（9,000万トン）焼鉄鉱（1,860万トン）コークス（490万トン）で約1.2億トンあります。これらの削減する方法として石炭の燃焼に関しましては、水素燃焼やバイオマス

燃焼。石炭コークスによる鉄鉱石の還元に関しましては、水素還元を中心に検討されています。

次に化学分野ですが、中でも石油化学においては、ナフサの熱分解や蒸留からの二酸化炭素の排出が60%を占めています。石油化学分野における削減方法としては、ナフサの熱分解においては、水素利用や電気炉で、蒸留においては、ヒートポンプや膜分離。その他の方法としましては、二酸化炭素の有効利用や貯蔵（CCUS）や排熱利用を検討されています。

化学分野におけるCCUSの取り組みとしましては、回収した二酸化炭素と水素で還元反応させ基礎化学品であるエチレンやプロピレンをメタノール経由で製造する方法が検討されています。

最後に窯業（セメント）分野ですが、この分野における二酸化炭素の排出は、約4,000万トンあり、原料（CaCO₃）脱炭酸で55%、石炭焼成キルンで約35%になります。これらの削減方法としましては、原料脱炭酸工程では、CCUS。石炭焼成では、水素燃焼やバイオマス燃焼にて検討されています。

このような取り組みが各産業分野で行われている中、政府では企業の挑戦を後押しする政策「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定しました。温暖化対策を経済成長の制約やコストと考えるのではなく「成長の機会」ととらえ取り組む。その実現には、野心的なイノベーションへの挑戦が必要です。そのため、新エネルギー・産業技術総合研究所に2兆円の「グリーンイノベーション基金」を創設。企業を今後10年間、継続して支援していくことになっています。

我々、化学機械部会に所属する企業としては、この政策を好機と捉え、持続可能な社会の実現に向けてGHG排出量の少ない装置、システムの開発はもちろんのこと再生可能エネルギーを利用した新しいシステムの技術革新、更に、蓄電システムや水素エネルギーを利用促進していくことでカーボンニュートラル社会の実現を目指し、化学機械の発展と国際社会への貢献を進めていきたいと考えます。

最後に、所属企業様のご発展を祈念申し上げ、ご挨拶とさせていただきます。

省エネ型ヒートポンプ式蒸留装置に対応するシミュレーションプログラムの開発



木村化工機株式会社
エンジニアリング事業部
営業部
担当部長 市川 昭則

1. はじめに

当社は、1990年代から蒸留技術の省エネ化に対する取り組みを加速させ、1999年「究極の省エネ型蒸留装置」とも言える「内部熱交換型蒸留塔、通称「HIDiC」(ハイディック)」を開発した。そして、2017年には、ヒートポンプ式メタノール蒸留装置を開発、2019年には、高COPヒートポンプを適用した更に省エネ型のヒートポンプ式蒸留装置の開発に成功した。

そして、この省エネ型ヒートポンプ式蒸留装置には、その性能を最大限に発揮させるために新たなシミュレーションプログラムの開発が必要となった。本稿では、省エネ型ヒートポンプ式蒸留装置とそれに対応するシミュレーションプログラムを紹介する。

2. 省エネ型ヒートポンプ式蒸留装置

図1の装置は、ヒートポンプを活用した蒸留装置の基本的な適用方法である。この装置に新開発のヒートポンプを用いることで、コンデンサの冷却水から廃熱を高COPで回収し、リボイラの熱源として再利用して、蒸気の使用量を大幅に削減できる。

また、図2のような高濃度低沸点溶剤の蒸留では、熱の需要が濃縮部に集中するため、蒸留塔を二塔に分割し、中間段にリボイラを設置して塔頂コンデンサから熱を回収することで、熱負荷が大きい第二蒸留塔に高効率ヒートポンプが採用でき、従来の装置と比べて高い省エネ率を実現できる。

このように、蒸留塔内の熱の需要を把握し、中間段リボイラ(もしくは、熱回収コンデンサ)とヒートポンプを最適に配置することが重要である。

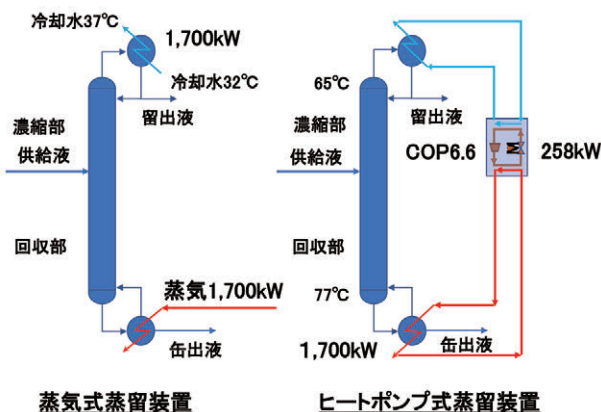


図1 ヒートポンプ式蒸留装置

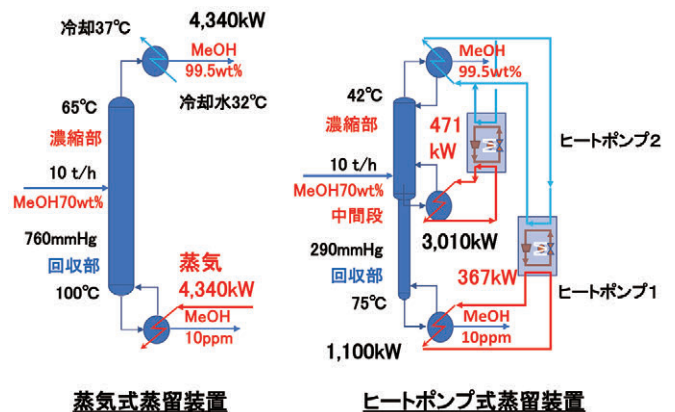


図2 ヒートポンプ式低沸リッチ型蒸留装置

3. 省エネ型ヒートポンプ式蒸留装置に対応するシミュレーションプログラム

当社は蒸留装置の設計に自社開発プログラムと汎用プロセスシミュレータを併用してきたが、蒸留装置にヒートポンプを組み込む場合、熱の出入りの自由度と複雑さが格段に増大することになり、従来の設計手段での対応は困難となった。そこで、新しいシミュレータが必要となり、複数のヒートポンプを組み込む蒸留装置に対応するシミュレーションプログラムの開発を目指した。

図1のようなヒートポンプ1台を用いた蒸留装置の基本フローは、従来との差異がほとんどなく、ヒートポンプでの圧縮熱が蒸留装置系内で余剰となる点に注意すれば、単に熱源をヒートポンプに置き換えたとして考えることができる。

しかし、図2のような2台以上のヒートポンプを用いる場合は、熱が入り出る中間段、加熱量の振分けなど入力すべきパラメーターが、一挙に増大する。しかも、最適なパラメーターの探索が、容易ではないことも予想される。この課題については、人工知能(AI)の一分野である機械学習の中の強化学習とニューラルネットワークのアルゴリズムから着想した新たな手法を導入した。特に、ニューラルネットワークの重み(パラメーター)の修正方法から多くの貴重なヒントを得ることができた。ヒートポンプ式蒸留装置の最適化の定義を、装置の大きさや構成(フロー)、操作圧力、プロセス液諸元、塔頂塔底濃度などの条件を固定して、ヒートポンプが複数台の場合はその消費動力(以下動力)合計値の最小化とした。そして、その最適化についても、シミュレーションプログラムへの実装を図った。

当社で、今回開発のヒートポンプ式蒸留シミュレータを用いて、図3のような供給液がメタノール50wt%水溶液でヒートポンプ3台を使用した蒸留装置において、シミュレーションと最適化を試みた。

蒸留の分離条件など前述の固定条件下においては、ヒートポンプの温度差の変化度は小さく、図4のように、3台のヒートポンプそれぞれにおいて、熱出力と動力はリニアな関係となり、その傾きは温度差に依存する。熱出力を下げると動力も下がるが、限界点は塔底濃度の破綻に現れる。

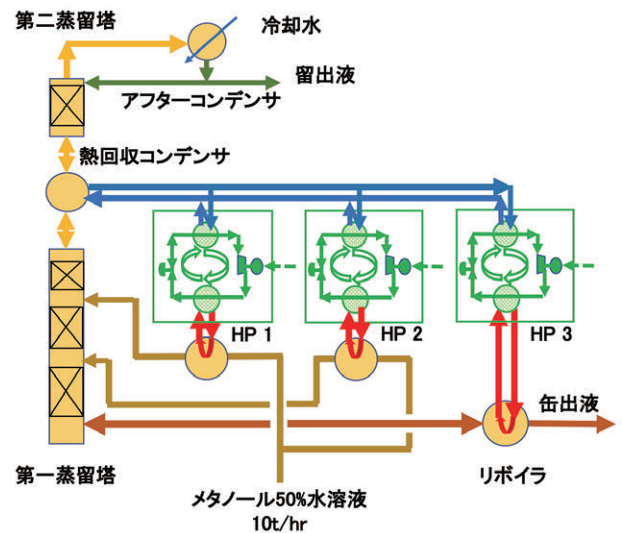


図3 シミュレーション用ヒートポンプ式蒸留装置フローシート

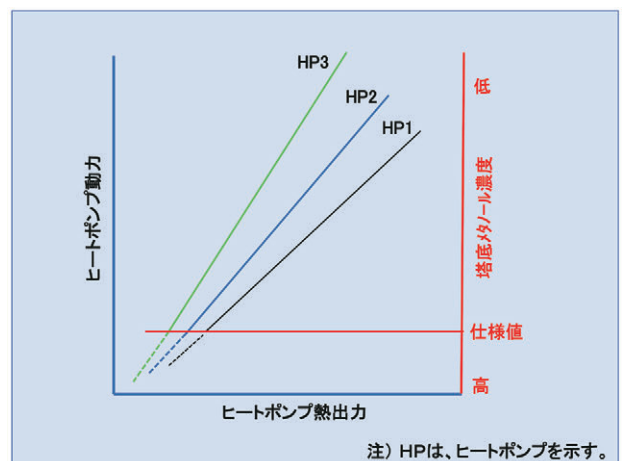


図4 3台ヒートポンプの熱出力と動力の関係

また、傾き(温度差)がヒートポンプごとに異なるので、熱出力を下げることによる動力低減効果はヒートポンプに差異が生じ、温度差が大きく、傾きの大きいヒートポンプ(図4のグラフではHP3)の熱出力低減を優先すべきことは自明である。

シミュレーションを自動で繰り返すことで、大量の解の組(熱出力の組と動力合計)がランダムに得られるので、統計的処理により、動力合計が最小となる熱出力の組(厳密解ではないが)を容易に知ることができる。

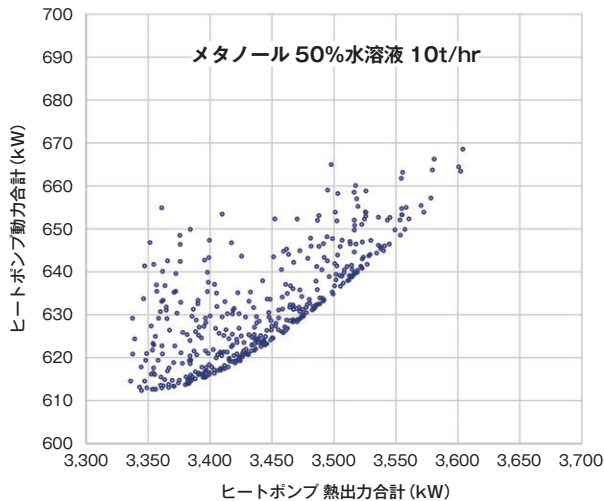


図5 ヒートポンプ熱出力合計と動力合計との関係

図5は、シミュレーションの結果を熱出力合計と動力合計の関係として表したグラフで、動力合計の最小値が約612kWであることが分かる。

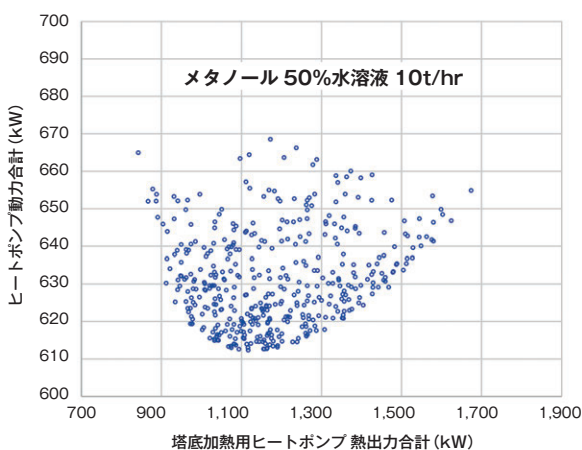


図6 塔底加熱用ヒートポンプ熱出力と動力合計との関係

図6は、温度差が最も大きい塔底加熱用ヒートポンプ(HP3)の熱出力と動力合計の関係を表している。優先して熱出力を下げるべきヒートポンプではあるが、他の2台のヒートポンプと干渉し合うため、単純な直線ではなく熱出力1,100kW付近に極小値が存在する。他の2台も極小値は異なるが同様の傾向となった。今回の試算で250組の解を出力し、この中から動力合計の最小点をピックアップすると、熱出力が(HP1) 770kW、(HP2) 1,460kW、(HP3) 1,120kWの時、動力合計は612kWであった。

今回開発のヒートポンプ式蒸留シミュレータに関しては、AI的手法の動力最小化機能を持たせることで期待通り

の効果を確認することができた。しかし、ヒートポンプを2台以上組み込む場合、塔頂、塔底ではない中間段への熱の出入りを検討することになり、この理論段上の位置決定も自由度が大きく、熱出力の最適分配と同時に行う最適中間段の探索も重要である。この最適中間段の探索は、残された今後の課題である。

4. おわりに

本稿でご紹介したヒートポンプを使用した蒸留装置は、100℃未満の領域での蒸留設備に対するものであるが、当社は、更に100℃以上の領域での蒸留設備に対しても省エネ化の開発を進めている。この領域についても、各種蒸留塔における熱の需要を本稿でご紹介した自社開発シミュレーションプログラムで解析した上で、熱回収コンデンサや中間段リボイラなどを追加し、水を媒体とする蒸気圧縮機で熱を移動させ省エネ化することに特徴がある。

また、これまで水、蒸気を媒体とした省エネ型蒸留装置を開発してきたが、GWP1以下の冷媒を媒体として、リボイラ、コンデンサに直接、冷媒を通液することで熱エネルギー損失を極力抑えた更なる高効率の蒸留装置を現在開発している。

当社は、今後も先行技術より優れた省エネ性や対応範囲を広げるとともに、当社に協賛いただけるエンジニアリング会社と連携し、「2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロ」に向けて社会に貢献していきたい。

ICT/AI技術を活用した 固液分離機及び燃焼炉の自動化技術



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



月島機械株式会社
研究開発部
研究開発グループ員 深澤 淳基

1. はじめに

近年、環境問題や少子高齢化といった社会情勢の変化により、省エネ、創エネ及び現場運用の効率化並びに技術の継承が課題となっている。当社では、省エネ、創エネの課題に対し、補助燃料が不要で消費電力よりも発電量が上回る新型の焼却システム「創エネルギー型焼却システム」を開発した。更に現場運用の効率化対策としてAI技術による自動制御を行い、また、システムの設計時においても業務効率化のため、プロセスダイナミックシミュレータ（コンピュータ上での過渡応答を含めた動的プロセスシミュレータ）を用いた仮想空間での試運転（以下バーチャルコミッショニング）を実施した。本稿では、バーチャルコミッショニングにて得られた成果及びICT/AI技術による自動化システムの構築について以下の3点について紹介する。

- (1) バーチャルコミッショニングの事例
- (2) 画像認識技術の事例
- (3) 機械学習モデルとモデル予測制御の組み合わせ制御の事例

2. ICT/AIを活用した自動化取り組み事例

(1) バーチャルコミッショニングの事例

当社で開発を進めている創エネルギー型焼却システムは、新型の焼却システムであり新しいプロセス技術やアイデアが組み込まれており、プロセス設計や制御性能の検証のため、事前にプロセスダイナミックシミュレータにより運転バランスの確認や制御性についてコンピュータ上で確認を行った。制御性の確認では、実際のDCSとダイナミックシミュレータを接続し、バーチャルな環境での試運転（バーチャルコミッショニング）を行い以下の利点があることを確認した。

バーチャルコミッショニングのメリット

- ① プロセスの動作確認を事前に実施可能
- ② 実際のDCSで制御システムの事前検証が可能
- ③ PIDのプレチューニング作業が可能
- ④ 試運転立上げ期間とコストの削減が可能

(2) 画像認識技術の事例

下水処理場において、汚泥濃縮設備の濃縮性能及び後段の脱水設備の脱水性能は、凝集剤の添加により得られる汚泥フロクの形成状態に依存する。汚泥フロクを最適な状態に形成するには、薬注率の調整を適切に行う必要があるが、汚泥フロク形状の判別は人の目視及び場合によっては触覚などを駆使した熟練者の知見・技術に依存しているため、自動化が困難とされていた。

今回、下水汚泥の濃縮設備において汚泥をカメラにて撮像し、取得した画像にディープラーニングの技術を応用することで汚泥フロクの形成状態を特徴量として数値化し、薬注量の最適制御を試みた。今回、実証を行ったシステムの概略構成を図1に示す。

今回のシステムにて、ディープラーニングの技術を応用することで汚泥の状態（フロクの形成状態）を数値化し、最適な状態となるよう薬注量を制御することにより濃縮機を安定して制御できることを確認した。

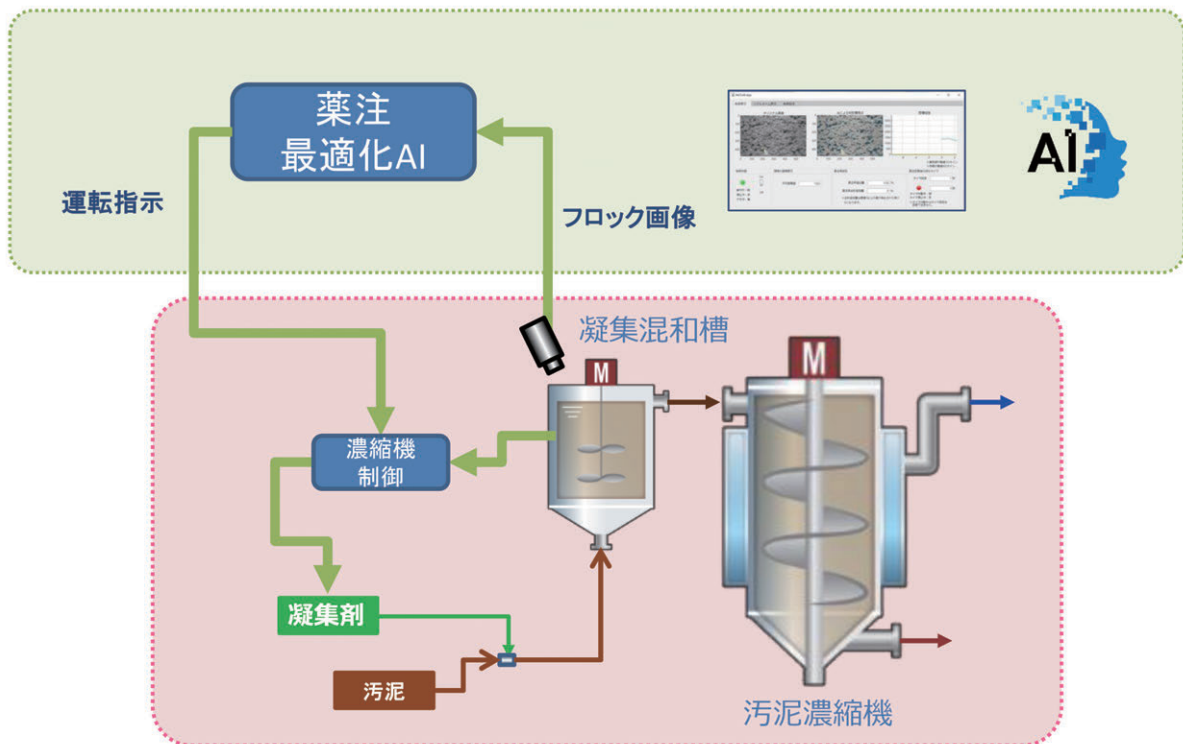


図1 濃縮機の画像認識による薬注量自動制御システム

(3) 機械学習モデルとモデル予測制御の組み合わせ制御の事例

この事例では、脱水機と焼却炉を連動して制御し、炉内の温度の安定化を試みている。今回構築したシステムでは、脱水機の含水率を制御することにより焼却炉の炉内温度を目的の温度になるよう制御しており、「最適なエネルギー効率」かつ、「有害物質の発生を最小限に抑える」ことを目的としている。構築したシステムは上位側に焼却炉の温度制御を配置し、下位側に脱水機の含水率制御を配置するカスケード型の制御を行っている。

今回、実証を行ったシステムの概略構成を図2に示す。

図2の事例では、炉内温度最適化AIにモデル予測制御と機械学習モデルが組み込まれており、脱水機と焼却炉の現在までの運転状況及び長い搬送時間も考慮し、未来の状態を予測する。また内部には最適化演算器が組み込まれており、過去にすでに運転された条件も加味し未来の挙動を予測した最適な含水率を出力できる。脱水機最適化AIでは、炉内温度最適化AIで出力された最適含水率となるように脱水機を制御している。

この脱水機最適化AIは、脱水機の状態から含水率を予測することにより、含水率を最適化することができる。

今回のシステムにて機械学習モデルとモデル予測制御を組み合わせることにより大きな時間遅れをもつ脱水機と焼却炉を組み合わせたプロセスも安定して制御できることを確認した。

3. 今後の展望

今回、当社の下水汚泥を対象とした固液分離機（濃縮・脱水）と焼却炉にて従来熟練者の知見・技術が必要で自動化が難しかった操作対象の自動制御を目指し、AIの技術を活用することにより安定した運転を実現することができた。今後は、内閣府から提唱されているSociety5.0にもあるような「超スマート社会」¹⁾を目指し、より精度の高い制御や、長期安定化を進め、ロバスタかつ最適な自動・自律運転が可能なシステムの構築を目指す。

〈参考文献〉

- 1): 内閣府ホームページ「第5期科学技術基本計画」
(<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>)

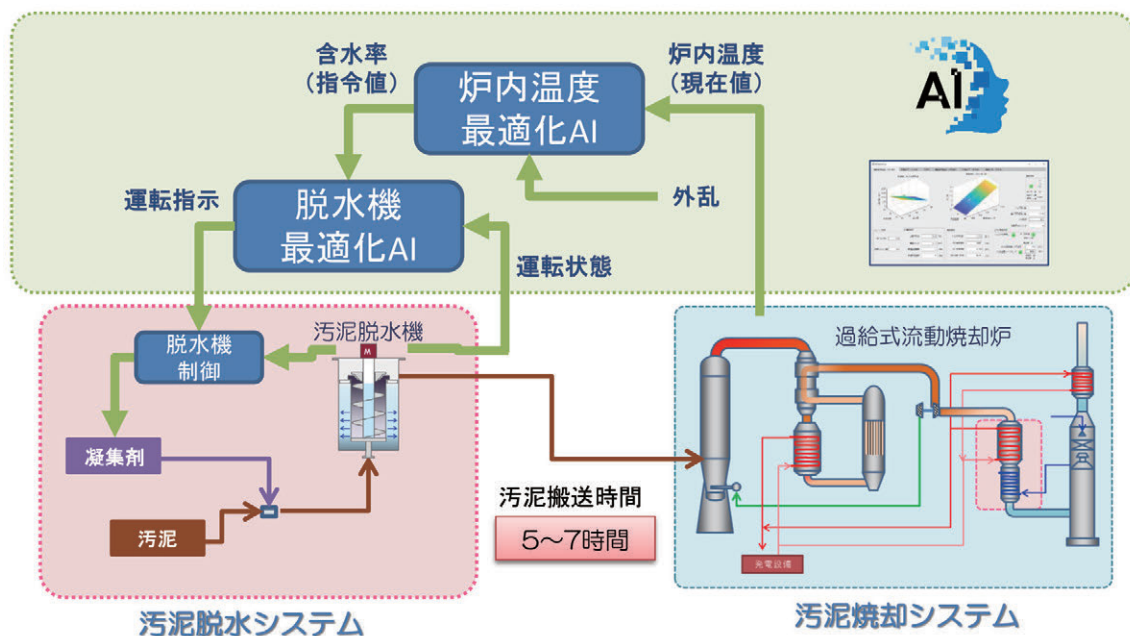


図2 脱水機と焼却炉の一体型制御システム

タンク業界の未来に向けて 取り組むべき課題について考える

メンテナンス需要を中心としつつ、新たなエネルギー変革への対応の兆しも見えるタンク業界。今後取り組むべき課題について柳川徹部会長（トーヨーカネツ株式会社）、原田耕治副部会長（レイズネクスト株式会社）、土居正征技術分科会長（株式会社石井鐵工所）の3人に語ってもらった。

※今回の座談会は、新型コロナウイルス感染拡大予防のためリモート会議システムを用いて収録されました。



トーヨーカネツ株式会社

柳川 徹



レイズネクスト株式会社

原田 耕治



株式会社石井鐵工所

土居 正征

はじめに、タンク業界の近況について柳川部会長より お話し願います。

柳川 「政府が2050年のカーボンニュートラル宣言をして以来、脱炭素化の流れが活発になっており、我々タンク部会にとっては厳しい環境が続いています。現状としては政府からの要請である脱炭素をいかに実現し、エネルギーをどのようにクリーンなかたちに変えていくかが問われている段階だと思います。

特に国内のエネルギー関連においては石油元売り会社のグループが3つに集約されるなか、メンテナンス中心の需要動向は変わっていません。この状況は法的規制を踏まえたものですので、製油所などが統廃合しない限り、何年かのサイクルでタンクを開放して運用していくという流れは変わるため、需要は大きくなることも縮むこともないと認識しています。タンクのメンテナンスに関わる企業は多数ありますが、本日参加していただいているレイズネクスト株式会社、株式会社石井鐵工所、そして当社トーヨーカネツの3社が技術的な信頼も受けながら、お客様と一緒にメンテナンスを遂行している状況だと思います。

新設タンクに関しては小規模なものは出ていますが、ユーザーサイドはコロナ禍に加え脱炭素化への動きを睨んで投資抑制に舵を切っている印象です。特にLNGは投資規模も大きいことから産油・産ガス国が投資を控えており、非常に厳しい状況です。とはいえ、こここのところペトロケミカル中心で小規模タンクやLNG案件も散発的に出始め、昨年や一昨年と比べれば投資意欲は若干の上り基調にあります。

業界には国内海外ともに脱炭素という逆風が吹いています。発電に対するCO₂排出の抑制という流れからアンモニアを混焼する発電や、ロードマップ上で2030年とされている水素発電の普及など新たな流れが起りつつありますので、今後は我々もそれを注視しながら展開していきたいと思っています。」

ただいまのお話を受けて、自社の状況も含め原田副部会長、土居技術分科会長からお話し願います。

原田 「当社においてもタンク事業の中心はメンテナンス関連で、比率としては9割以上を占め、残り1割弱がEPC（設計・調達・建設）関連です。EPCの内容としては、

数万キロクラスの大型案件はほとんどなく、1,000キロクラスの小型案件で設計及び施工技術を何とかつないでいるのが現状です。とはいえ、売り上げはタンクの浮き屋根耐震工事が盛んであった2015、2016年頃と比較して大きく減少してはならず、10億円程度の振れ幅はあるものの、安定した水準を維持しています。しかし、石油元売り会社の統合や製油所の縮小等の影響により需要が縮小していくことが予想されますので安泰とは言えないというのが正直なところです。」

土居 「当社の状況もほとんど同じで、顧客も少量多品種生産にシフトする中、小規模タンクの受注が増加しています。メンテナンス工事に関しても小規模のものが多くなる傾向にあり、加えて現場監督や協力会社の確保が難しいという状況が続いています。また、2050年カーボンニュートラル宣言に関して、当初は各業界でハードルが高いという反応でしたが、アメリカ大統領選挙を経てバイデン政権がパリ協定への復帰を宣言する流れのなか、加速度的に現実味を帯びてきています。カーボンニュートラルの政策に従えば、化石燃料の貯蔵や化石燃料の中でクリーンとされているLNGまで淘汰される時期が来るかもしれず、注意して動向を読む必要があります。一方、政府の打ち出しているグリーン成長戦略には水素発電や二酸化炭素の回収等に伴う各種設備投資による新しい市場の形成が期待されます。海外に関しては、韓国・中国勢の台頭により厳しい受注競争を強いられています。この状況をどのように打開していくかが課題です。」

コロナ禍の影響と働き方の変容について、各社の対応やご意見をお願いします。

柳川 「コロナ禍でこのような状況が1年半続いています。その間に在宅勤務あるいはテレワークの推奨を含め、働き方が大きく変わってきています。当社でも情報通信技術を強化することで、7割在宅であっても大きくビジネスに影響することはないようになりつつあります。コロナ禍に



柳川 徹 Toru Yanagawa

トーヨーカネツ株式会社
代表取締役社長

「タンク部会を継続・発展させるにはエネルギー変革への対応が必須」

よりフェイスtoフェイスの面談がほとんどできませんが、今後テレワーク中心の流れが元に戻ることはあり得ず、また戻ってはいけないと思います。専門家によれば、これから数年ウィズコロナの状況が続くとのことで、我々の働き方だけでなくお客様との面談なども情報通信技術を駆使して行うことになると思います。一方で我々の抱えている現場やフィールドワークに関してはリモート化できません。しかし、現場においても働き方を変えるべきであり、そのためにも今まで手溶接で行っていたメンテナンスを自動化するなど、様々なことが考えられると思います。コロナのみならずウイルスによる感染症は今後も起きるということを前提として、更にリモート化を進めるように情報通信技術を追求していかなければならないと思っています。そのほかに労働者の高齢化という問題があります。タンク業界への就労希望者が限定されているという現状と、タンクの拡大期からのメンバーが高齢化していることから、タンク技術をいかに継承していくかも非常に重要な課題となっています。」

原田 「取り組みや課題に関しては、柳川部会長の発言と同じような状況です。現在オフィスへの出勤率は3割未満で、具体的には本社の設計部隊では週1回程度の出勤に抑えています。今後はそれが週2日や3日になるかもしれませんが、当分の間元に戻ることはないと考えています。このような職場環境において、やはり社員教育や技術伝承が問題です。テレワークではちょっとしたことを質問するような環境をつくりづらく、それをどのように解決すべきかが課題になっています。新入社員の育成においても同様で、リモートでの説明だけではなかなか

原田 耕治 Koji Harada

レイズネクスト株式会社
上席執行役員 タンク本部長



テレワークの日常化によって
教育や技術伝承が課題となる

伝わらないと感じています。現場で工事に携わる人は現状としてテレワークができません。安全パトロールも品質チェックも現場に出張して行うことが難しい状況にあり、コロナ禍がすぐに収束する気配もないのでどのように対処すべきか苦慮しています。現場をどのように技術サポートしていくかを考えると、ウェアラブルカメラのシステム導入など、現場の状況をリモートで把握するようなことも検討が必要と感じています。」

土居 「当社も、全く同じような状況だと思います。コロナ前は海外との電話代の節約程度にしか使っていなかったツールが、今では自宅からのリモート会議への出席や今回のような座談会への参加を可能にしました。あらゆる場所からコミュニケーションを取れることが当たり前になり、これがコロナ以前の状態に戻ることはないと思います。リモートワークは一気に定着しましたが、今のところ現場では在宅勤務は不可能です。リモートが浸透した店社側と現場側との待遇に差が出ていて、そのギャップをどのように埋めていくかに頭を悩ませています。」

土居技術分科会長より技術分科会の活動について お話しします。

土居 「技術分科会では、主にJIS8501に準じたステンレスタンクの技術基準的なガイドラインの検討を行っています。これを規格にするとハードルが高くなりすぎることからガイドラインとしています。現在そのガイドラインの定義をどのようにすべきかを検討している最中です。また、タンク関連のJIS規格に関するユーザーからの問い合わせへの対応や、外部委員会の活動として、消防庁

主催の調査検討委員会3件と、石油学会主催の委員会1件に委員を派遣しています。」

本誌の年間テーマ「DXで社会を支える産業機械」について、自社の状況も含めてお話しします。

柳川 「まず社内でのICT改革については、今年度をもってほぼ完了する予定です。これによりリモートによる社内外のコミュニケーションは格段に高度化すると思っています。トーヨーカネツ株式会社はタンク部会のほか運搬機械部会にも所属しています。地震や台風など大規模災害時においてインフラを支えることの重要性が高まり、物流に対する見方に大きな変化が起きています。

インターネット通販をはじめとする顧客業界においては、“止めない物流”が要望されており、その一環としてDXを位置付けています。一例を挙げると何かの事象が起きてから対するのではなく、IoT、AIで分析し、機械が故障する前に予知をして事前に交換していくという予防保全への取り組みです。

タンクにおいても物流においても社会を支えるインフラ関連事業として何かあったときの影響は非常に大きなものです。我々は社会に貢献しているという自負を持ちながら、タンク業界においてもまずは省力化・省人化を実現する新たなDXを作っていく必要があります。業界の高齢化やこの業種に対して魅力を感じて働いてくれる人材を確保することが困難な状況において、省人化という課題は今後更に追求していく必要があると思います。」

原田 「当社では2021年6月にDX推進室を立ち上げ、まさにこれから全社でDX推進に取り組もうとしているところです。業務のIT化だけでなく業務プロセスをどのように変革していくかが課題です。業務の要素を分析・分解して構造化するWBSの手法を用いて、業務プロセスをどのように変えていくかの検討を始めていこうと考えています。例えば、積算では保有するコストデータベースに技術者各人が持っている独自のノウハウをAIに学習させ

ていければ、ばらつきのない精度ある効率的な積算が可能になるのではないかと考えています。いずれにしてもDXを推進するにあたり、その技術に関する知識・経験者が現在社内に存在しません。即戦力であれば外注することも一つの方法ですが、業務分析をする場合にはその内容を理解している人材が必要ですから、AIなどの技術を持つ社内の人材と外注先との仕事の割り振りもDXを推進していく上で重要なポイントであると思います。」

土居 「DXの目標とは、新たな付加価値を生み出すためにAIやIoTなどの先端的なデジタル技術の活用を通じてビジネスや組織の構造を変革することと捉えています。とはいえ、ビジネスや組織を変革することは非常に難しいと感じています。設計や工場生産ではある程度のデジタル化が進んでいますが、現場環境を比べると他の産業より遅れていると感じます。鉱山などで大型トラックがGPS誘導で無人搬送している画像を見ることがありますが、このようなことがタンクの建設現場でも可能になるようにしていかなければ人材も集まりませんし、技術も向上していきません。人的作業に頼る部分を半自動あるいは自動化する方向性を持ちながら技術改革をしていくべきだと考えています。」

■ 今後のタンク業界の課題と展望についてお話し願います。

柳川 「最も大きなテーマがSDGsです。気候変動が大きな問題となるなか、タンク部会のメンバーにはアンモニアや水素という新たな燃焼素材に対して社会インフラを支え続けるというミッションがあると思います。これからの脱炭素の流れにおいてどのようなスタイルの貯蔵で臨んでいくかを皆さんと一緒に考える必要があると考えています。トーヨーカネツ株式会社ではNEDOの支援を受けて大型液体水素タンクの開発を進めています。またSDGsに関しては、気候変動への対応、新技術開発・活用、国内人口減少への対応、人材の育成・活用を大きな柱にしています。この4点に注力し実現することが社会貢献となり、企業



土居 正征 Masayuki Doi

株式会社石井鐵工所
理事 鉄構事業本部 副本部長

「新エネルギーに対処する解決策を
一企業が見出すことは難しい」

価値を向上させることになると思います。」

原田 「当社では再生可能エネルギーとしては太陽光パネルの建設工事にも取り組んでおりますが、水素関連については製造装置も貯蔵設備もまさにこれから取り組むべき課題として掲げ、調査を開始する段階です。調査内容としては技術的な部分だけでなく、需要動向も含めて分析しようと考えています。」

土居 「エネルギーシフトにより、タンク業界の主な業容は最終的には水素貯蔵になるかと思いますが、技術的なハードルが高いことから一企業が解決策を見出すことは困難で、これをどう乗り越えるかが大きな課題です。また、現場技能者の高齢化が進み、70代の現役溶接士も珍しくありません。昔に比べれば現場の環境は改善されていますが人材不足は大きな問題で、魅力ある職場に変えていくことが我々の使命だと思っています。若い人たちに興味を持ってもらうためにも、業界全体で待遇、職場環境の改善および積極的に自動化に取り組むべきだと考えています。」

■ 最後にタンク部会の会員各社の皆様に向けて柳川部会長からメッセージをお願いします。

柳川 「タンク部会を今後も継続・発展させていくには、新たなエネルギー変革への取り組みが必須であり、業界としては、そのための経費や人的リソースを含めて相当な負荷がかかります。日本産業機械工業会からもエネルギー基本計画を作成している経済産業省に働きかけていただき、財政的な支援だけでなく、新たな技術基準策定の推進など、政府からの指導・支援を要望していくべきと考えておりますので、協会としての積極的な取り組みも期待したいと思います。」

LNGタンク側板溶接継手へのデジタルラジオグラフィの適用

トーヨーカネツ株式会社
安全環境・品質保証部

執行役員 藤寄 晋

トーヨーカネツ株式会社
安全環境・品質保証部

部長 飯田 仁志

トーヨーカネツ株式会社
安全環境・品質保証部

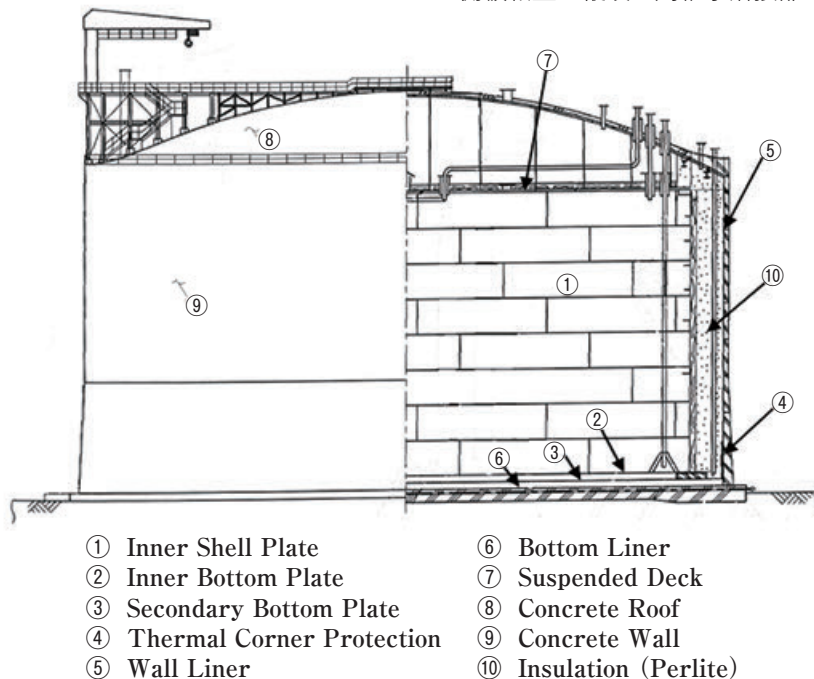
グループマネージャ 川村 憲且

1. はじめに

海外では、すでにISO、ASME及びASTM等でデジタルラジオグラフィに関する規格が整備されたことに伴い、産業用デジタルラジオグラフィの様々なデジタル検出器が開発され実用化されている。こうした状況の中、当社は、2011年にLNGタンク側板溶接継手用デジタルラジオグラフィのシステムをApplus RTD社と新規に開発した。2014年に東南アジアでのLNGタンク建設現場で、初めてデジタルラジオグラフィテスト (Digital Radiography Test : DRT) を適用した。このデジタルラジオグラフィシステムの概要と特徴を本稿において紹介する。

2. LNGタンクの構造及びデジタルラジオグラフィ適用対象部位

東南アジアで建設した地上式PC外槽LNGタンクの構造を図1に示す。本タンクは、内槽と外槽の二重構造になっている。内槽容器は、極低温域でも高靱性な9%Ni鋼材を使用し、溶接材料にも高靱性で耐割れ性の優れたおよそ70%のNiを含有した9%Ni鋼用溶接材料を使用した。また、国内で多く適用されている構造とは違い、ドーム型の内槽屋根はなく吊り天井となっている。外槽容器は、鋼製ライナプレート付きのコンクリート製で、LNG漏洩時には防液堤の機能を担う構造となっている。今回、デジタルラジオグラフィを適用した対象部位は、側板相互の縦及び周継手溶接部である。



- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ① Inner Shell Plate | ⑥ Bottom Liner |
| ② Inner Bottom Plate | ⑦ Suspended Deck |
| ③ Secondary Bottom Plate | ⑧ Concrete Roof |
| ④ Thermal Corner Protection | ⑨ Concrete Wall |
| ⑤ Wall Liner | ⑩ Insulation (Perlite) |

図1 地上式PC外槽LNGタンク

3. 要求事項

本タンクに適用する放射線透過検査方法の要求事項は、API620 “Design and Construction of Large, Welded, Low-pressure Storage Tanks” に従い実施された。API620の放射線透過検査方法の要求事項は、ASME Section V Article 2によって規定されており、デジタルディテクタレイ (Digital Detector Array : DDA) を使用することが認められている。

一方、最終的な画像の評価は、X線フィルム同様に針金形透過度計 (Image Quality Indicator : IQI) によって評価されるが、表1にあるようにAPI及びASMEの要求事項に加え、ISO17636-2 “Non-destructive testing of welds Radiographic testing Part 2 : X- and gamma-ray Techniques with digital detectors” の要求事項に準拠し、複線形像質計 (Duplex Wire) を使用してデジタルディテクタレイの不良画素画像 (Bad Pixel Map)、不鮮鋭度 (Image Un-sharpness) 及び空間分解能 (Spatial Resolution) の測定し、デジタルディテクタレイの性能を評価した。

4. デジタルラジオグラフィシステム

新規開発したデジタルラジオグラフィシステムの主な構成は、以下となる。

(1) デジタルラジオグラフィシステムのフレーム構成

図2にあるように、デジタルラジオグラフィシステムのフレームは、X線装置用とデジタル検出器用に分かれており側板に搭載するため、アルミを採用することで軽量化している。また、本体自走電動モータにより前進及び後進が可能である。これにより、側板周継手溶接部を連続撮影が可能となっている。

また、デジタルラジオグラフィシステムのフレーム内には、側板縦継手溶接部を撮影するため、X線装置及びデジタル検出器を昇降させる駆動モータ、ガイドレール、駆動ギアが組み込まれている。これは、X線透過画像を取得するためにX線装置とデジタル検出器を同じ位置及び速さで動かす必要があるため、X線装置用とデジタル検出器用のギアをシャフトで連結している。これによって、X線装置とデジタル検出器が連動し、側板縦継手溶接部の連続撮影が可能となっている。

表1 Image Quality Requirements Overview

Image Quality Item	Code	Requirement	Comment
Inspection Sensitivity	ASTM E 747 ASME sec.V art.2	Mandatory	Single wire IQI
Asymmetrical Sensitivity	ASTM E 747 ASME V art.2, Table T-276	Mandatory	Single wire IQI
Bad Pixel Map	EN ISO 17636-2	Mandatory	≤1% (active selected area)
Determine System image un-sharpness	EN ISO 17636-2 Table 3	Baseline reference ISO class A Min. SNRn =70 Min. SNRn =98 including weld reingorcement	Duplex IQI (Double wire) and average SNR measurement
Spatial Resolution	EN ISO 17636-2 EN ISO 19232-5 Annex B/B.4 Table B.13	Baseline reference 10 < w ≤ 25 0.16mm (D8)	Duplex IQI (Double wire)
SNRm	EN ISO 17636-2	Baseline reference SNRn 98	Average of measurements on 10 different locations

(2) デジタルラジオグラフィシステムの中核

デジタル検出器は、デジタルディテクタアレイを採用した。デジタルディテクタアレイは、デジタルカメラが撮影できる明るい部分から暗い部分への再現可能な幅、グレースケール(ダイナミックレンジ)が広いため鮮明でX線に対して高感度である。また、検出部分は、センサを直線状に配列し帯状になっており、0.0033秒のX線照射で1秒あたり300枚の画像重ね、移動長さ分の画像を形成し直接パソコンで画像を確認ができる。このように、連続撮影が可能のため、リアルタイムで放射線透過画像を確認できる。当現場では、透過度計及びフィルム鉛マークの個数に限りがあったため、1画像あたり約2mとした。

また、デジタルディテクタアレイで取得した画像データをパソコンに取り込むためのソフトウェアも、このシステムにおいては、重要な要素の一つである。このソフトウェアは、取得したデータの改ざんを防止するためオペレータ及び判定者用と確認者用(立会者)と2つのアプリケーションに分けられている。オリジナルの画像データは、オペレータ用のアプリケーションであっても画像データを改ざんできないようにセキュリティを強化している。また、両アプリケーションともに、放射線透過画像の判定に必要なきずの計測、画像の拡大または縮小、濃度調整などの操作が、自由な操作を可能としている。

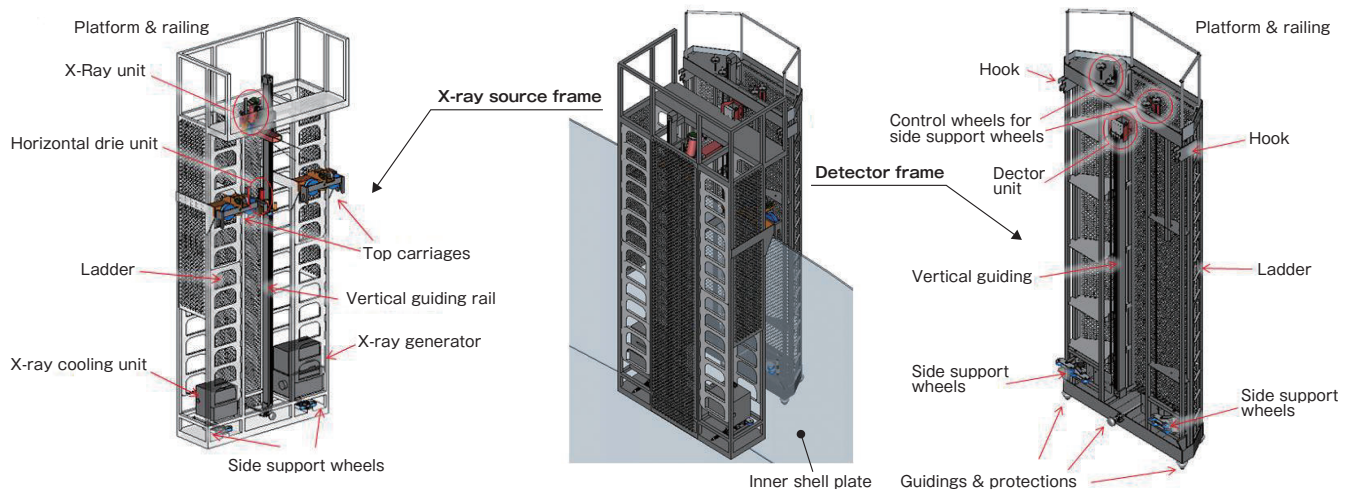


図2 Digital Radiography System Frame Layout



写真1 Digital Radiography Core System

5. デジタルラジオグラフィシステムの効果

(1) 検査効率

9%Ni鋼用に使用されている溶接材料は、溶接金属と母材との化学成分は大きく異なっているため放射線吸収係数も異なる。そのため、実際の板厚より高くなり、放射線が溶着金属部分で減衰するため、母材と溶接金属とのフィルム濃度差が大きくなる。また、厚板材と薄板材では、母材厚さが薄くなるにつれ、両余盛高さが異なるため、薄板材のフィルム濃度差が大きくなる。フィルム濃度差は、各規格において濃度範囲が規定されている。フィルム濃度要求を満足するために、国内では、見掛けの溶接金属厚さと母材厚さの差を補うために放射線吸収マスクを適用し、フィルム濃度差を補う方法が採用されている。海外では、放射線に対する感度の違うフィルムを2枚同時に撮影し、母材濃度と溶接金属濃度をそれぞれで評価する方法が採用されている。

デジタル検出器による放射線透過撮影法は、グレースケール（ダイナミックレンジ）が広いため、アプリケーションによって濃度を自由に調整できる。依って、放射線吸収マスク及び2枚同時撮影などの撮影技術を適用することなくフィルム評価ができた。これにより、放射線吸収マスクやX線フィルムのずれ等のヒューマンエラーによる後戻り作業が低減された。

また、板厚が厚くなるにつれ、露出時間を長くする必要はあるが、高出力のX線装置を使用して放射線透過試験を実施するよりも、放射線に対して高感度であるデジタル検出器を使用した場合に露出時間を大幅に短縮できた。そして、X線フィルムのように現像処理がないデジタル検出器は、リアルタイムで透過画像を確認できる。結果、これらによって放射線透過検査作業工程を大幅に削減することができた。

(2) 放射線の低減

LNGタンクの大容量化にともない、内槽材料も厚肉化され、放射線透過検査で使用されるX線装置も高エネルギー装置が必要となった。

そのため、高エネルギーでの連続放射線照射をするため、放射線管理区域をタンク全体とし放射線従事者以外の作業員を被ばくさせないため立ち入り禁止措置

をとり、組立溶接作業がない夜間に放射線透過試験を実施していた。

一方、デジタルディテクタアレイが非常に高感度であるため、高エネルギーX線装置の必要がなくなった。鉛を使用し装置を遮蔽したことも要因としてあるが、従来のX線フィルムによる放射線透過検査方法に比べ当社実績にて、放射線照射時間は約8分の1、X線管電圧（エネルギー）は約5分の2と低減することができた。

放射線防護に関する規定は各国によって異なるが、専門家の立場から放射線防護に関する勧告を行う民間の国際学術組織である国際放射線防護委員会（International Commission on Radiological Protection: ICRP）によって規定された上限値に従い、3mの地点での放射線線量 $7.5\mu\text{Sv/h}$ を放射線管理区域境界と設定でき、昼間にて写真2のように放射線作業及び溶接作業等の同時並行作業を可能とした。

これにより、LNGタンク建設において大きく工程を左右する内槽側板施工工程を、従来のX線フィルムを適用した検査方法に比べ大きく引き下げることに寄与した。

(3) 放射線透過画像品質

X線透過画像の像質は、識別性と露出量によって分類される。デジタル検出器を適用した放射線透過試験方法は、X線フィルムによる撮影方法と同様で、検出対象のキズの大きさに対し不鮮鋭度（識別性）を抑え、規定の透過線量（露出量）となるように照射時間が調整される。

ISO規格では、X線フィルムの感度、鮮鋭度及び粒状性によって分類している。高感度、高鮮鋭かつ極めて粒状性が細かいフィルムは、非常に微細なきずの検出に使用される。同様に、デジタル画像もX線フィルムの分類に沿って、電気信号とノイズ比の値で分類されている。

本デジタルディテクタアレイの画像品質は、ISO規格のX線フィルム分類では、最も高感度、高鮮鋭かつ極超微粒子X線フィルム相当である。依って、通常の放射線透過試験で使用しない高鮮鋭度X線フィルムと同等の透過画像を得ることができた。

また、X線フィルムを保管するためのスペースやX線フィルムを保管する必要がなくなった。1画像

あたり約2mのデータ量は50KBで、当現場での側板溶接部の全X線透過画像データ及び検査報告書を入れても約50GBとなり、OSはWindows及びMacに対応しており、受け渡しも容易に行えた。

6. おわりに

新規開発したデジタルラジオグラフィシステムは、検査及び溶接組立作業効率が向上、放射線の低減及び環境負荷の低減に対し有効な検査方法であった。国内では、JIS Z 3110によって溶接継手の放射線透過試験方法として、デジタル検出器によるX線及びガンマ線撮影技術が規格化され、2020年にはガス事業法でもデジタルラジオグラフィの適用が認められた。各分野でのデジタルラジオグラフィの実用化が加速することが期待される。

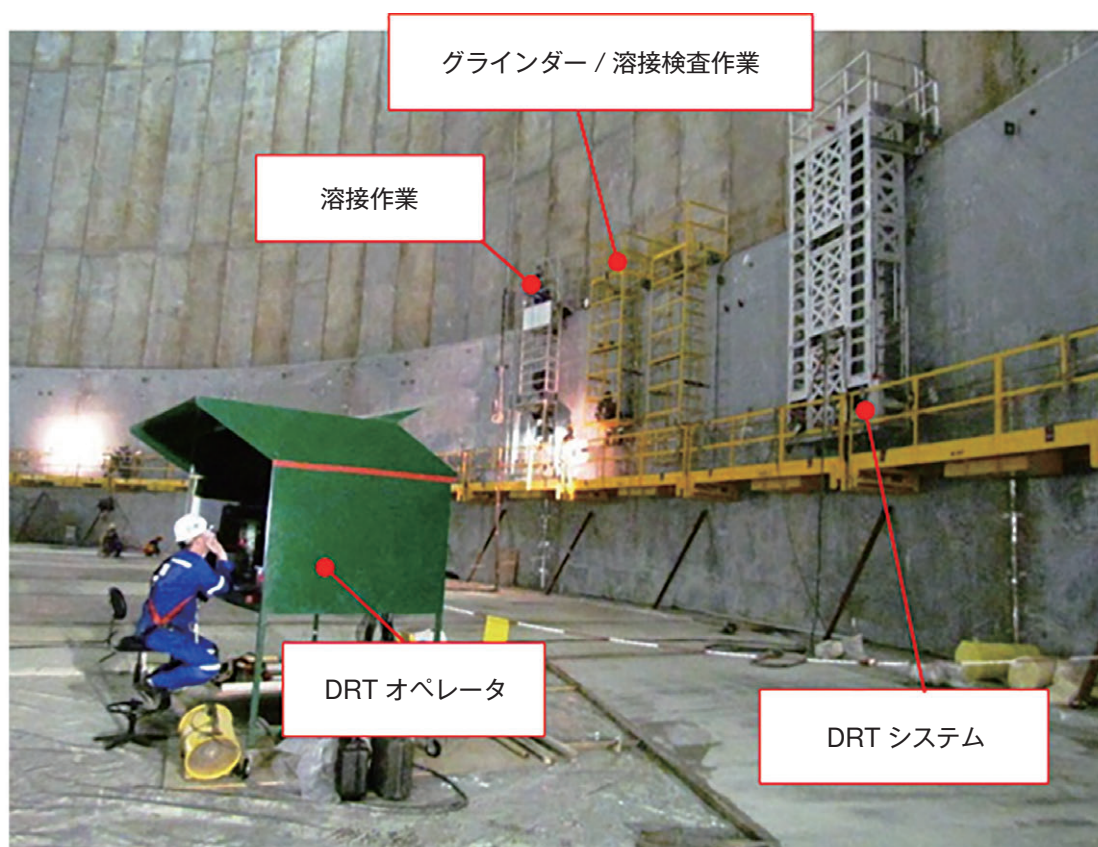
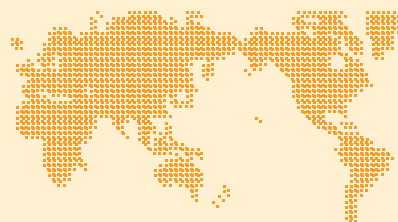


写真2 LNGタンク内槽工事



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 2021年11月号より抜粋～

ジェトロ・ウィーン事務所 産業機械部

尾森 圭悟

皆さん、こんにちは。

ウィーンは10月に入り、最低気温が0度になる日もあるなど朝方はかなり冷え込むようになり、ダウンなどの冬物の上着を羽織る人が多くなってきました。幸い天気の良い日が多いので日中は暖かく、公園には冬の前に最後の日光浴をする人で賑わっています。

9月26日に新ドナウ川 (Neue Donau) にある Brigittenuer Bucht という入江で、オーストリア企業 Red Bull 主催の、「REDBULL FLUGTAG」というイベントが開催されました。FLUGTAGは英語にすると「Flight Day」となりますが、これは日本の鳥人間コンテストのように、飛び込み台から、自作の飛行機により滑空し着水するまでの距離を競うというコンテストです。TVのCMで

イベントを知り、家から歩いていける距離でしたので観戦しに行きました。会場では入場の際に、予防接種証明や陰性証明の確認があったものの、みなさんマスクもつけず露店のビールやホットドッグを楽しみながら観戦しており、コロナ禍前と同じように大規模なイベントが開催できるようになったことを嬉しく思いました。

大会では4人1組のチームが、各自作成した飛行機とともに入場し、ダンスなどのパフォーマンスをした後に飛行するというものでした。順位は「飛行距離(飛行m数が得点)」「パフォーマンス(50点)」「飛行機の独創性(50点)」の3項目で評価されていましたが、一番飛行距離が長かったチームが12mですので、他の2項目が重要となっていました。見るからに飛行するつもりがないだろうというチームもあり、STARWARSに出てくるデススターを模した球体



REDBULL FLUGTAGの一コマ

の飛行機?が印象的で、飛行コンテストというよりは、いかに場を盛り上げるかという落下ショーのようでした。

10月の初めに自転車でスロバキアの首都ブラチスラバに行きました。ウィーンとブラチスラバは60kmほどしか離れておらず、世界で一番近い首都だそうです。欧州にはEuroVeloという自転車道が整備されており、16のルートの総延長は約9万kmにもなるそうです。私が今回走行した「EuroVelo6」はフランスの大西洋側からルーマニアの黒海まで続いており、オーストリアからはドナウ川に沿ったコースとなっています。スロバキアに達するまで1つの信号もなくドナウ川に沿った緩やかな下りのため、3時間ほどで到着する計画でしたが、当日は風向きが良くなく、常に向かい風に吹かれ、4.5時間ほどかかってしまいかなり疲れてしまいました。ブラチスラバでは日本人

の方が出店している「Ramen Kazu」というお店で久々の本格的なラーメンを食べることができ、運動後ということもあり味は格別でした。帰りは電車で自転車を乗せて楽をしましたが、自転車で国境を超えるという、島国の日本ではまずできない貴重な経験ができました。

10月4日からオランダのアムステルダムで開催された国際会議に出席し、約2年ぶりに国外出張となりました。会議では、先述したRed Bullのイベント同様、受付時に予防接種証明などの確認があったものの、会場内ではマスクを着用する必要はなく、会議室には隙間なく座席が並べられており、休憩時には立食で軽食やコーヒーを楽しみながらネットワーキングをするなど、コロナ禍前と変わらない様子でした。これから様々なイベントに参加し情報収集を行いたいと思います。



現地の旬な情報

今、人気の習い事は?

ウィーンではVHSというドイツ語圏最大の成人教育機関があり、語学や健康、芸術のコースが年間14,500も提供されています。

① 子供に人気の習い事

小学生に人気の習い事は、年々変化しています。昔から人気の習い事は水泳、スキー、団体スポーツ（サッカーやバレーボールなど）や音楽教室（歌や楽器など）だと言えます。しかし、新型コロナウイルスの感染拡大に対するロックダウンなどの措置により、団体スポーツイベントや学校での水泳練習が中止を余儀なくされていました。その結果2020年には、子供の約3分の1が水泳をしなかったと推定されています。

一方、補習学校に通う子供が増えています。コロナ禍の前に、オーストリアの子供の約13%が補習学校に通っていましたが、その数字が2021年には27%まで増加しました。ウィーンの教育機関であるVHSは、中学生向けのドイツ語、数学と英語の無料コース（オンラインでも）を提供しています。それに加え、子供向けの体操コース（バドミントンやダンスなど）や楽器コース（ピアノやギター）なども提供しています。

② 大人に人気の習い事

過去数年間にわたって語学、健康・体操及び芸術の3つのカテゴリーが最も人気であると言えます。その中でも、語学は最も人気の習い事です。ウィーンには様々な国の人が生活しているため、ドイツ語のコースの参加人数が最も多くなっています。ドイツ語に次いで、英語、イタリア語とフランス

語が人気となっており、VHSは合計48の語学コースを提供しています。

語学に次いで、健康・体操に関するコースが人気となっています。最近、特に自重トレーニングやズンバなどのフィットネス・プログラムの人気が増えており、その他にはストレス解消法、ヨガや気功などの練習や、料理コースがあります。

芸術カテゴリーにおいては、絵画、写真や彫刻などの視覚芸術、ピアノ、ヴァイオリンやギターなどの楽器や、裁縫やセラミックスなどの手芸に関するコースが提供されています。

③ オンラインコースについて

コロナ禍の影響で、VHSはオンラインコースのサービスを拡大しました。同機関はまた、2020年春に開催されたオンラインコースに参加した人にインタビューし、調査を行いました。これにより、参加者の73%は初めてオンラインコースに登録したことが分かりました。参加者の57%が語学、21%が健康・体操、16%が芸術・音楽、及び6%がその他のコースを受講しました。76%が女性及び24%が男性となっており、参加者の大部分は50～65歳（36%）と30～49歳（34%）の年齢層となっていたようです。オンラインコースを受講する理由としては、「コースを続けたい」、「コースを担当する講師をサポートしたい」、「オンラインコースの経験を積みたい」といったものが多く挙げられており、「コロナ禍のため」と答えた人は2%だけでした。



ウィーンの教育機関VHSのロゴ

ジェットロ・シカゴ事務所 産業機械部

小川 ゆめ子

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。
日本では、10月25日から飲食店の時短営業や酒類提供の制限が全面解除され、東京においては11ヶ月ぶりに通常営業に戻っていると聞いています。東京新橋の様子はいかがでしょうか？

米国での新型コロナウイルスに関する最近の動きは、バイデン政権が10月25日、11月8日より国別入国規制を撤廃し、外国籍入国者に対してワクチン接種完了証明を求めの方針を発表しました。

また、10月22日からモデルナ製とJ&J製の追加接種（ブースター接種）が可能になりました。9月から開始していたファイザー製に加え、これで3種類のワクチン全ての追加接種が可能です。最初に接種したワクチンと異なるメーカーのワクチンを接種する、交差接種についても認められています。CDCによると、10月27日時点で追加接種を受けた人は1,375万人です。私は4月にJ&J製を接種し

ましたが、追加接種でどの組み合わせが最良か注目しているところです。

さて、前回の駐在員便りに続き、私の遅めの夏休み記録日記（9月20～24日）の後編をお届けします。前編ではラスベガスでの豪遊について報告しましたが、後編のテーマは、グランドサークルで大自然を満喫です。

グランドサークルは、ユタ州、アリゾナ州を中心に大型の国立公園が集中しているエリアを指します。パウエル湖を起点にその半径230km圏内に、国立公園や州立公園が40以上点在しており、米国大自然の宝庫と言われています。

当日、ラスベガスのホテルを深夜2時に出発。約5時間の車移動で、パウエル湖に到着しました。映画「猿の惑星」（私は観たことはありません）のロケ地です。コロラド川をグレンキャニオンダムによって堰き止めてできた人造湖



アンテロープの様子（9月20日撮影）

で、人造湖では全米第2位の大きさとなります。ちょうど朝日が昇る時間帯と重なり、グレンキャニオンダムとパウエル湖に光が差し込んでまさに幻想的な光景でした。

続いてダムの下流に位置するホースシューベンドです。コロラド川が長い年月をかけ、大地を侵食して形成した渓谷で、馬蹄（ホースシュー）に似ていることから名づけられました。ほぼ垂直の断崖絶壁の眼下に、蛇行するエメラルド色のコロラド川が流れ、その迫力を直に体感することができます。足元が滑りやすいため、崖のギリギリで写真を撮る場合は、うつ伏せになることをお勧めします。

そしてメインイベントである、アンテロープキャニオンです。こちらは現地のツアーに参加しました。鉄砲水などによって曲線に削られたウェーブの岩肌が広がります。

現地ガイドさんの指示に従い、iPhoneの写真撮影を「Vivid Warm」モードにすると、添付写真のようにオレンジ色が増して、いわゆる「ばえる写真」が撮れます。コースは40分間で、その終盤には、いつまでも続くウェーブに酔いながらも、十分に堪能することができました。

最後に、グランドキャニオン国立公園です。もちろんグランドサークルでの最大の見せ場です。高揚感もピークに、世界遺産の壮大な大渓谷絶景という期待が膨らみ過ぎたようです。想像していたよりも、赤い大地と緑が淡い色彩でそのインパクトを感じ取ることができず、感動はやや薄い結果となりました。

こうして私の遅い夏休みが終わりました。この旅行をきっかけに火が付き、残りの赴任期間、可能な限り米国内旅行を遂行したいと思います。



現地の旬な情報

今、人気の習い事は？

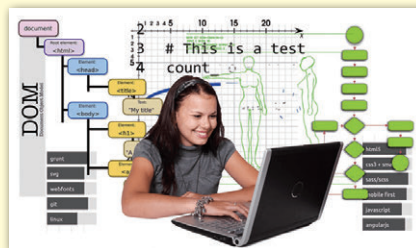
米国での習い事は、日本と同様、水泳、音楽、体操、球技、ダンス、武術、スケート、アート、乗馬など多岐にわたります。

スポーツ大国と呼ばれる米国では、4大プロスポーツとして、アメリカンフットボール（NFL）、野球（MLB）、バスケットボール（NBA）と並んで、人気を誇るアイスホッケー（NHL）があるため、小中学生を対象にしたアイスホッケーのスクールも盛んです。プロのアイスホッケーチームがある地域では、多くのスケートリンクがあり、公園内や大型ショッピングモールなど身近な場所にも併設されています。参加料8ドル、スケート靴レンタル料3ドルほどで、フラッと立ち寄れて滑ることができます。

最近では、プログラミング教室も人気です。プログラミングやコーディングのオンラインスクールが多くあり、初心者から上級者、子供からお年寄りまで誰でも参加することができます。また大人向けには、ワインを嗜みながら絵を描く「ペイント&シップ」も人気です。ニューヨークをはじめ全米で流行しており、お酒を飲みながらリラックスして、講師から教えてもらう手順で描くため、誰でも簡単に同じような絵を描くことができます。私も一度だけ参加したことがあります。ストレス発散に大変有効です。その他、コロナ禍前はヒップホップとタンゴのダンススクールに通っていましたが、残念ながら、現在は対面式のスクールは閉鎖され、オンラインでの参加となっています。



(上)シカゴの屋内スケートリンク
(下)シカゴのミレニアムパーク内にあるスケートリンク



参加した「ペイント&シップ」で描いたシカゴビル街の風景

無料プログラミング教室ベスト14の紹介記事
(<https://www.online-tech-tips.com/computer-tips/14-best-sites-for-free-computer-programming-classes/>)



シカゴのヒップホップダンススクール「American Rhythm Center」(<https://chicagotap.org/>)

タクマビル新館(研修センター)のご紹介

株式会社タクマ
コーポレート・サービス本部
総務部 総務課
辻田 直樹

1. タクマ新館(研修センター)の概要

2020年10月、当社本社ビルの横にタクマビル新館(研修センター)が竣工しました。

当社の主力事業である一般廃棄物処理プラント、バイオマス発電プラント等の運転管理を遠隔支援する『Solution Lab』(ソリューション ラボ)、社員の育成・能力開発の充実を目的とする研修センターを擁する施設

であり、建材には、CLT(Cross Laminated Timber: 直交集成材)などの木材をふんだんに活用し、木の温もりに囲まれた落ち着いた職場環境の創出を実現しました。

木造と鉄骨造のハイブリッド構造に加え、免震構造を採用したことで、高い耐震性能を備え、地震などの自然災害に対する地域の防災拠点としても活用可能な施設となっています。



写真1 タクマビル新館(研修センター)全景

2. タクマビル新館で始まる 新しい価値創造の取り組み

タクマビル新館では、構造部だけではなく内装にも多くの木材が使用され、どこにいても木の温もりを感じられる空間となっています。

タクマビル新館の竣工に伴い、本社ビルから移設した『Solution Lab』では、お客様の一般廃棄物処理プラント、バイオマス発電プラント等の運転管理を24時間体制で遠隔支援しています。免震構造の建物に移設したことで、遠隔監視システムの信頼性が向上しました。

エントランスホール

一步入ると、そこは木質の空間。床、壁だけではなく天井にも木材を活用し、木の温もりに囲まれた落ち着いた雰囲気に包まれます。



写真2 エントランスホール

Solution Lab

一般廃棄物処理プラント、バイオマス発電プラント等の運転管理を遠隔支援し、お客様に安全・安心をお届けする施設です。本社ビルから免震構造の新館へ移設したことで、遠隔監視システムの信頼性が向上しました。



写真3 Solution Lab

また、『Solution Lab』内には、自由な発想を促進するスペースを設け、積極的に活用することでサービス拡充と品質の向上に努めています。

研修室は、スペースを分割・連結できるように工夫し、大規模な研修だけではなく、打ち合わせなど目的に応じて活用しています。

また、タクマビル新館では、当社のほか複数のグループ会社が執務しており、グループ内外の人々による活発な議論や自由な発想を促進する場として、会議室や研修室をグループ会社と共用しているほか、各階のホワイエには「宿り木スペース」を設置し、偶然の会話から生まれる

アイデアに生かせるようにしています。グループ各社も共用する会議室・研修室には、Web会議用の機器などを設置し、多様な働き方にも対応しています。

これらの取り組みが評価され、第34回日経ニューオフィス賞で、「近畿ニューオフィス奨励賞」をいただきました。

また、免震構造の採用により高い耐震性能を備え、地震などの自然災害に対する防災拠点機能も有しており、災害時には防災拠点としての機能を活用することができます。

タクマビル新館の竣工が、当社とお客様や地域社会との新しいつながりを生み出しています。



写真4 自由な発想を促進するスペース



写真5 目的に応じて分割・結合できる研修室



写真6 池を一望できる開放的な会議室

多様な働き方に対応したスペースと ホワイエの「宿り木スペース」

自由な発想を促進する場として会議室や研修室を共有し、各階のホワイエでは自由な議論が飛び交う。



写真7 各階ホワイエの「宿り木スペース」

3. 環境との調和を意識した木造と鉄骨造のハイブリッド建築物

新館建設の構想は、当社の社是である「技術を大切に人を大切に 地球を大切に」を具現化し、環境と調和する建物」をキーワードとして始まりました。

建物の基本計画では、建設会社の提案を取り入れながら、当社の主要事業である再生可能エネルギーの分野、中でもバイオマス発電プラントとのつながりが深い、木材を積極的に活用することを強く意識して検討しました。

その結果、鉄骨造と木造を組み合わせたハイブリッド構造を採用し、加えて免震構造とすることで、美観と耐震性能を兼ね備えた建物が完成しました。利用者の満足度が高いだけでなく、建設時に、次世代型木造建築として、国土交通省の「平成30年度サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）」に採択されたほか、竣工後には、第24回木材活用コンクールで「木材活用賞」を受賞するなど、建築物としても高い評価をいただいています。



写真8 新館(手前)と本社屋

4. タクマビル新館を活用して

当社はタクマビル新館を通じて、プラントの遠隔監視・運転支援や人材の能力開発に加え、グループ内外の人々による活発な議論や自由な発想を促進する場を構築することで、ESG課題でも掲げる人材の活躍やイノベーションを促進し、お客様や社会の課題を解決する新たな技術やサービスの創造を目指します。

タクマビル新館（研修センター）

竣工年月：2020年10月

規模：地上6階建て

延床面積：3,334㎡

構造：木造＋鉄骨造、基礎免震構造

グローバル 人材



China

Zhixi Zhu



月島機械株式会社
水環境事業本部 ソリューション技術部
熱技術グループ

朱之璽(シュノジ)さん

日本の大学院を卒業し、2018年に月島機械株式会社に入社した朱之璽さん。現在は熱技術グループに所属し、国内外に納入された下水処理プラントで発生する汚泥を乾燥・焼却したり、発生する消化ガスで発電するなど、エネルギーを有効利用する業務に携わっている。

「中国の大学で環境を専攻していましたが、日本の研究者の講演を受講する機会がありました。そこで日本の環境技術は世界でも高いレベルにあることを知り、日本の大学院に留学して主に環境化学やモニタリングの研究に取り組みました。研究活動を通じて、知識だけでなく人の暮らしの中で活用され発展してきた環境技術を身に付けたいと思いました」と朱さんは現在の仕事に就いた理由を笑顔で語る。入社を決め手になったのは、研究室が開いてくれたOB会だった。

「月島機械株式会社は100年以上の歴史があるということを知ると同時に、幅広い分野で社会基盤を支え環境技術で貢献し続けていると感じました。また、海外事業も積極的に展開しているので外国人としても活躍できると思い志望しました」。現在は熱技術

グループに所属し、下水汚泥の乾燥・焼却や発電などエネルギーなどの業務に携わっている。

「下水処理由来の消化ガスを再生可能エネルギーとして利用し、発電させる事業の基本計画業務を担当しています。下水と汚泥は24時間発生しています。運営運転中の設備のトラブルに対しては、夜中であっても迅速に対応する必要があります。このような点がこの仕事の社会的な責任だと実感しています」。専門性の高い技術を習得していく苦労を聞いてみた。

「私は環境化学出身なので機械系の知識が浅く、機械工学とプラント関連の専門用語の勉強が大変でした。特に困ったのは図面や仕様書に書かれたカタカナです。その単語が中国語や英語で何を意味するのか、辞書で調べていた時期もありました(笑)」。

本社への出勤は週に3、4日で、それ以外は現場に出張し、納入した設備を調整するエンジニアとして実稼働のノウハウを磨いている。

「先輩の仕事を見て、トラブルが発生した場合の調査や対処の方法を学んでいます。初めて自分でトラブルを解決して運転できた時はとても嬉しかったです。これからもデスクワークだけでなく現場で設備を操作しトラブルに適切に対応して、案件ごとに自分の経験を増やしていきたいです」。

最後に、今後の目標と夢を聞いてみた。「高い技術力を身に付けるために経験を積み重ねて成長していきたいです。中国の環境インフラの建設に関して、会社と中国の橋渡しの役割も果たしたいです。そして中国だけでなくグローバルに活躍する技術者になるのが私の目標です」。

上司から
ひと言



月島機械株式会社
水環境事業本部 ソリューション技術部
熱技術グループ
グループリーダー 青柳 健一さん

持ち前の粘り強さを生かし、立派な技術者を目指してください。

入社して間もなくOJTの一環として中国向け下水汚泥乾燥・焼却プロジェクトの一員として活躍してくれました。設計、建設、試運転と各フェーズで中国関係者と当社の間に立ち、通訳を兼ねて技術的なやり取りにも対応したことは大変だったと思いますが、得たものはとても大きかったと思います。現在も中国案件を担当しながら、消化ガス発電関係の仕事にも従事してもらっています。持ち前の粘り強さを武器に様々な熱プロセスについて経験を積んで、立派な技術者になることを期待しています。

今年1年間はこのコラムにおいて編集広報委員会の各社のご紹介をいたします。
会員各社の関係深い地域の祭りやイベント、並びに産業遺産等をご紹介します。

ご 紹 介

日立造船株式会社

大阪本社：大阪市住之江区南港北1丁目7番89号

東京本社：東京都品川区南大井6丁目26番3号
大森ベルポートD館15階

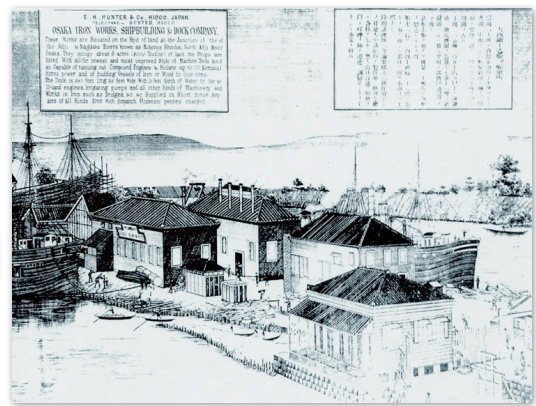
主な事業内容：ごみ焼却発電施設、海水淡水化プラント、
上下水・汚泥再生処理プラント、船用エンジン、
プレス、プロセス機器、精密機械、橋梁、水門、
防災関連機器等の設計・製作など

設 立：1934(昭和9)年5月29日

従業員数：連結11,089名(2021年3月31日現在)

国内事業所：有明、向島、因島、築港、堺、舞鶴、茨城

当社の歴史は、1881年に創業者E.H.ハンターが大坂安治川口(現在の大阪市此花区西九条付近)に造船所「大阪鉄工所」を創業したことから始まります。2002年には祖業の造船事業を分離し、現在は「クリーンなエネルギー」「クリーンな水」「環境保全、災害に強く豊かな街づくり」の事業領域において、サステナブルで安全・安心な社会の実現に貢献するソリューションパートナーとして社会課題の解決に取り組んでいます。



創業時の大阪鉄工所



E.H.ハンター

産 業 遺 産 明治橋

1902(明治35)年に大分県に架設した橋。現在も歩道及び2輪車専用道として地元の方々の生活を支えています。歩道橋とはいえ、建設当初のままで今も供用されている道路用鋼桁橋としてわが国最古の橋。2005(平成17)年に大分県指定有形文化財に指定され、同年土木遺産ともなっています。



明治橋全景

ハンター坂

産業遺産とは少し異なりますが、日立造船グループの創業者E.H.ハンターが神戸市の発展に尽力したことから、よく散歩をした坂に彼の名前が付けられました(兵庫県神戸市)。神戸市立王子動物園では、ハンターが暮らした「旧ハンター住宅」を見ることができます。



ハンター坂

歳時記

周辺地域の祭りやイベントのご紹介



尾道みなと祭り

尾道港開発の功労者、平山角左衛門を祭神とする例祭として1935(昭和10)年から続く4月末に開催されるお祭り。当社も祭りのメインイベント「創作踊りコンテスト」に参加しており地域の盛り上げに貢献しています。



舞鶴ちゃった祭り

7月最終週の土・日に開催される舞鶴市最大のお祭り。市民に加え、海上自衛隊や舞鶴港に寄港する外国籍船員も参加し例年盛り上がりを見せています。



有明ファミリーフェスタ

ジャパンマリンユナイテッド及び当社の職員とご家族、近隣の皆様を対象とした企業祭。地域の方々とのつながりを築く貴重な場となっています。

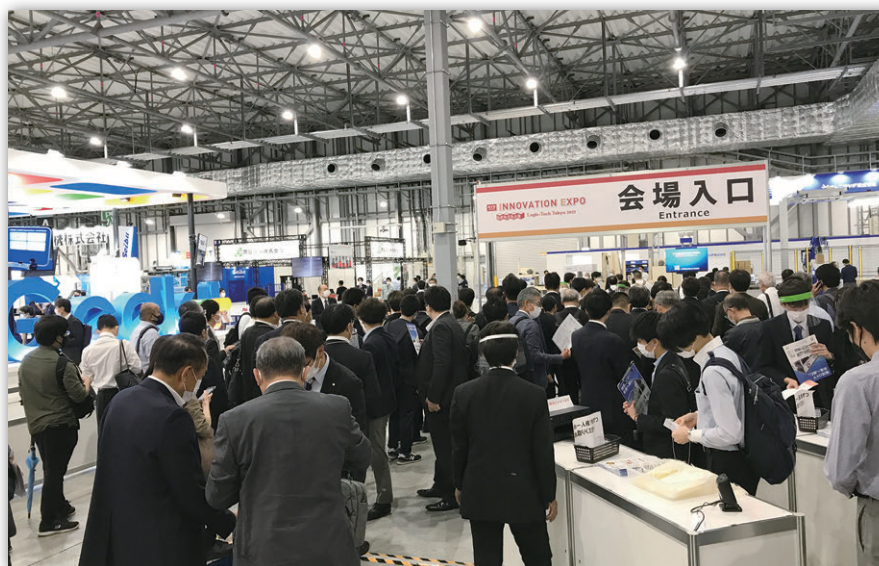
写真提供：日立造船(株)

国際物流総合展 第2回 INNOVATION EXPO に出展

東京ビックサイト 青海展示棟にて2021年10月13日から15日にかけて3日間開催された国際物流総合展に当工業会は主催7団体のひとつとしてブースを出展した。

直前に全国で緊急事態宣言と蔓延防止等重点措置が解除されたことが来場を予定する方々の心理に好影響を与えたと推察され、コロナ禍直前の前回第1回展示会に迫る多数の入場者が見受けられた。

当工業会に関心を持たれてブースを訪れていただいた方々には工業会の活動をご紹介し、今後これまで以上に関係を強化できるようPRを行った。



本部

運営幹事会

9月22日 第85回運営幹事会

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 安田 篤 殿より、「最近の主な経済産業政策」について講演があった。

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(2021年7月分)
- (2) 工業会の活動状況(2021年6月18日～9月15日分)
- (3) 海外情報(2021年9月分)
- (4) 常任幹事・幹事補充選任
- (5) 令和4年度税制改正要望(案)

理事会

9月22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
- (2) 令和4年度税制改正要望(案)

9月30日 理事会(書面)承認

9月22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。

表彰

9月17日 第48回優秀環境装置表彰 審査委員会

委員長の選出、並びに募集方法及びスケジュールの審議を行った。

部会

ボイラ・原動機部会

9月22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) ISO/TC161 (ガス及び石油バーナ並びにガス及び石油機器の制御及び保護装置)進捗状況
- (2) 災害時ボイラ復旧対策
- (3) ボイラの現状と燃焼式及び電気式ボイラの調査
- (3) 化石代替燃料の調査

10月7日 部会 東西合同会議

2021年度の事業概要とスケジュールについて報告及び確認を行った。

鉦山機械部会

9月17日 骨材機械委員会

受注統計について報告を行った。また、骨材機械に関する情報交換を行った。

化学機械部会

9月17日 技術委員会

次の事項について検討及び確認を行った。

- (1) 圧力容器の国内の法改正及び中国向けの圧力容器のML(中華人民共和国特殊製造許可)
- (2) 2021年度部会活動内容及びスケジュール

環境装置部会

9月22日 環境ビジネス委員会

講演会及び先端技術調査分科会

(1) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：バイオ3Dプリンターの現状と今後

講師：株式会社リコー

川崎LIC RFS バイオメディカル事業センター

バイオメディカル研究開発室

応用研究グループ 野々山 裕介 殿

(2) 分科会

今年度の活動状況について報告を行い、今後の活動について検討を行った。

9月24日 循環ビジネス交流会 講演会及び企画WG

(1) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：廃棄プラスチックからの水素エネルギー再生
とその実用展開2021

講師：昭和電工株式会社 川崎事業所
企画統括部 兼 KPR推進室長 栗山 常吉 殿

テーマ：サーキュラーエコノミー政策の動向

講師：公益財団法人日本生産性本部
コンサルティング部
エコ・マネジメントセンター長
喜多川 和典 殿

(2) WG

今年度の活動状況について報告を行い、今後の活動について検討を行った。

9月28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：水ビジネスの海外展開の現状と経済産業省の
取り組みについて

講師：経済産業省 製造産業局 国際プラント・
インフラシステム・水ビジネス推進室
企画調整官 高崎 早和香 殿

プラスチック機械部会**9月16日 輸出委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 市場動向調査報告書の中間検討
- (2) 海外展示会の動向
- (3) 輸出に関する規制・関税等の動向
- (4) JIS B 6711 (射出成形機—安全要求事項)の発行に伴う対応

風水力機械部会**9月16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) 第18回技術講習会の内容
- (2) 秋季総会

9月16日 送風機技術者連盟 第18回技術講習会

次のセミナーを開催した。

テーマ：AM技術の紹介

講師：株式会社NTTデータ ザムテクノロジーズ
CMOソリューション統括部長
高岡 隆裕 殿

テーマ：100%ハンズフリースマートグラス RealWearご紹介

講師：日本システムウェア株式会社
サービスソリューション事業本部 営業統括部
営業第一部 高橋 広安 殿

9月21日 排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 日本下水道新技術機構 下水処理場省エネ計画の
共同研究の内容
- (2) 欧州のPFAS規制
- (3) JIS B 8325(設備排水用水中モータポンプ)
- (4) 国土交通省「公共建築工事標準仕様書令和4年版」
改定二次案
- (5) 一般財団法人建築保全センター「建築保全業務共通
仕様書及び同積算基準・積算要領(平成30年版)」
- (6) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事監理指針
令和4年版」
- (7) ポンプ・バルブの輸出規制緩和の説明会
- (8) 委員会ホームページ掲載内容

9月24日 メカニカルシール技術分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) メカニカルシール講習会(7月16日開催)総括
- (2) メカニカルシールハンドブック「損傷事例と対策」の改訂
- (3) 欧州のPFAS規制
- (4) 企画・技術合同分科会

9月27日 ポンプ国際規格審議会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2021年度担当表と活動予定
- (2) JIS B 8301 (遠心ポンプ, 斜流ポンプ及び
軸流ポンプ—試験方法)の発行に伴う規格改正
- (3) 国際会議委員派遣補助
- (4) ISO/TR 17766(遠心力ポンプで取り扱う粘性流体
—性能修正)への対応

9月28日 真空式下水道システム分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 真空式下水道システム納入実績表
- (2) 維持管理Q&A集の改訂

10月7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) マニュアル等改訂参照資料
- (2) 「空調用送風機」トラブルの原因と対策
- (3) 送風機省エネ基準

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) 「チェーン・ローラ・ベルトコンベヤ、仕分けコンベヤ、垂直コンベヤ及び、パレタイザ検査要領書」の見直し
- (2) コンベヤJIS規格改正
- (3) 今後のスケジュール

9月30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

10月1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

動力伝導装置機部会**9月29日 減速機委員会**

今後の業界動向について報告及び検討を行った。

業務用洗濯機部会**9月17日 カーボンニュートラル検討委員会**

委員会の目的及び進め方について検討及び確認を行った。

委員会**労務委員会****10月6日 委員会**

次の事項について報告及び意見交換を行った。

- (1) 2021年度 賃金・夏季賞与交渉状況
- (2) 2022年度 新規採用状況
- (3) 定年延長の実施等
- (4) 勤務間インターバル制度の導入等
- (5) 360度評価の導入等
- (6) コロナ感染対策の各種制限解除についての判断
- (7) 海外出向者の一時帰国制度への対応
- (8) 在宅勤務時の通勤手当

エコスラグ利用普及委員会**10月6日 自治体連絡会**

次の講演会及び「東北地方におけるスラグの利活用」のパネルディスカッションを行った。

テーマ：廃棄物・リサイクル行政の現状と課題について

講師：環境省 環境再生・資源循環局

廃棄物適正処理推進課

課長補佐 小林 純一郎 殿

テーマ：東北地方整備局の取り組みについて

講師：国土交通省 東北地方整備局

宮城南部復興事務所

副所長 吉田 良勝 殿

テーマ：東北地方におけるスラグのコンクリート製品への利用

講師：一般社団法人 東北コンクリート製品協会

副会長(技術担当理事) 新田 裕之 殿

関西支部

部会

ボイラ・原動機部会

10月7日 部会 東西合同会議

2021年度の事業概要とスケジュールについて報告及び確認を行った。

化学機械部会

9月24日 部会総会(書面)承認

9月10日に送達した部会総会(書面)における審議事項について承認した。

環境装置をお探しの方！

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

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

- 当該装置のメーカーを確認できます
- 各メーカーのウェブサイト(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)

本 部

- 12月21日 運営幹事会
- 12月下旬 第48回優秀環境装置表彰 審査WG
- 1月6日 新年賀詞交歓会(本部)
- 1日11日 新年賀詞交歓会(関西支部)

部 会

ボイラ・原動機部会

- 12月上旬 ボイラ幹事会
- 1月上旬 ボイラ幹事会
- 1月下旬 ボイラ技術委員会

環境装置部会

- 12月上旬 循環ビジネス交流会
- 1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 水分科会
- 〃 環境ビジネス委員会
- バイオマス発電推進分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 先端技術調査分科会
- 〃 環境ビジネス委員会 IoT・AI調査分科会
- 1月中旬 部会 幹事会

鉱山機械部会

- 12月中旬 ボーリング技術委員会
- 1月中旬 ボーリング技術委員会
- 〃 骨材機械委員会

プラスチック機械部会

- 12月上旬 特許委員会

風水力機械部会

- 12月2日 ロータリ・ブロワ委員会
- 12月3日 ポンプ技術者連盟 web工場見学会
- 〃 ポンプ技術者連盟 若手幹事会
- 12月7日 ポンプ技術者連盟 拡大常任幹事会
- 12月10日 送風機技術者連盟 拡大常任幹事会
- 12月15日 汎用ポンプ委員会
- 12月21日 排水用水中ポンプシステム委員会
- 12月中旬 汎用送風機委員会
- 〃 汎用圧縮機技術分科会
- 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
- 1月28日 メカニカルシール委員会 技術分科会
- 1月下旬 汎用ポンプ委員会
- 〃 汎用圧縮機委員会
- 〃 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月上旬 流通設備委員会建築分科会
- 12月中旬 コンベヤ技術委員会
- 〃 流通設備委員会クレーン分科会
- 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
- 1月中旬 コンベヤ技術委員会
- 1月下旬 流通設備委員会クレーン分科会
- 〃 流通設備委員会シャトル台車式自動倉庫システムJIS化検討WG
- 〃 コンベヤ技術委員会
- 仕分けコンベヤJIS改正WG
- 〃 チェーンブロック企画委員会

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

化学機械部会

12月17日 技術委員会

タンク部会

12月8日 技術分科会

業務用洗濯機部会

12月16日 カーボンニュートラル検討委員会
〃 定例会
1月13日 カーボンニュートラル検討委員会
〃 技術委員会
1月20日 定例会

委員会**エコスラグ利用普及委員会**

12月上旬 幹事会

関西支部**部 会****ボイラ・原動機部会**

12月10日 定例会
1月下旬 定例会

環境装置部会

12月17日 正副部会長・幹事長会議

委員会**政策委員会**

12月23日 委員会

労務委員会

12月1日 施設見学会

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

2019(令和元)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35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(2021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2020～2022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)。

2019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(2021年8月)

企画調査部

1. 概要

8月の受注高は4,040億7,000万円、前年同月比83.3%となった。

内需は、2,410億2,600万円、前年同月比101.4%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比113.6%、非製造業向けは同63.1%、官公需向けは同181.1%、代理店向けは同105.2%であった。

増加した機種は、鋳山機械(105.4%)、タンク(136.4%)、プラスチック加工機械(128.3%)、ポンプ(114.0%)、圧縮機(110.7%)、送風機(149.7%)、運搬機械(301.7%)、変速機(124.8%)、金属加工機械(104.2%)、その他機械(206.3%)の10機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(41.0%)、化学機械(82.8%)の2機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、1,630億4,400万円、前年同月比65.9%となった。

プラントは2件、235億8,100万円となり、前年同月比455.8%となった。

増加した機種は、タンク(前年同月の受注金額がマイナスのため、比率を計上できず)、プラスチック加工機械(353.4%)、ポンプ(180.2%)、送風機(224.8%)、運搬機械(460.6%)、変速機(209.7%)、金属加工機械(229.7%)、その他機械(556.7)の8機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(97.8%)、鋳山機械(57.1%)、化学機械(8.1%)、圧縮機(86.7%)の4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61.9%となった。
- ② 鋳山機械
外需の減少により同91.8%となった。
- ③ 化学機械(冷凍機械を含む)
外需の減少により同28.5%となった。
- ④ タンク
化学、石油・石炭、その他非製造業の増加により同139.1%となった。
- ⑤ プラスチック加工機械
外需の増加により同269.2%となった。
- ⑥ ポンプ
外需の増加により同127.7%となった。
- ⑦ 圧縮機
外需の減少により同97.5%となった。
- ⑧ 送風機
電力、その他非製造業、官公需、外需の増加により同155.7%となった。
- ⑨ 運搬機械
卸売・小売、外需の増加により同337.4%となった。
- ⑩ 変速機
官公需、外需の増加により同133.9%となった。
- ⑪ 金属加工機械
外需の増加により同144.0%となった。

(表3) 2021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 需 要	製 造 業	食 品 工 業	779	0	641	264	0	1	36	101	5	4,017	116	5	47	6,012	
		織 維 工 業	33	0	31	142	0	289	18	3	0	114	66	0	112	808	
		紙・パルプ工業	489	0	35	142	0	104	40	14	1	83	55	0	44	1,007	
		化 学 工 業	1,151	0	1,860	777	22	1,696	453	675	41	762	138	6	453	8,034	
		石油・石炭製品工業	255	0	1,042	569	506	5	176	230	▲1	78	20	0	73	2,953	
		窯 業 土 石	100	438	230	142	0	0	13	17	0	22	37	245	▲8	1,236	
		鉄 鋼 業	404	122	331	285	0	0	231	360	113	108	162	907	246	3,269	
		非 鉄 金 属	4,953	5	441	284	0	14	21	6	6	107	16	34	234	6,121	
		金 属 製 品	65	0	44	143	0	0	0	34	4	711	110	283	42	1,436	
		はん用・生産用機械	124	0	271	3,686	0	55	17	3,400	26	2,574	147	76	173	10,549	
	製 造 業	業 務 用 機 械	24	0	56	1,137	0	30	2	7	1	52	14	0	480	1,803	
		電 気 機 械	4,346	0	429	2,845	0	142	22	45	0	327	29	127	13	8,325	
		情 報 通 信 機 械	96	0	1,146	29	0	108	556	16	1	354	154	11	2,551	5,022	
		自 動 車 工 業	74	0	592	1,021	0	984	8	10	116	1,239	185	502	56	4,787	
		造 船 業	147	0	377	1,189	0	0	127	83	7	271	34	58	115	2,408	
		その他輸送機械工業	49	0	6	1	0	8	19	0	0	67	78	0	1,104	1,332	
		そ の 他 製 造 業	610	17	1,158	0	0	2,129	698	144	28	346	864	36	2,059	8,089	
		製 造 業 計	13,699	582	8,690	12,656	528	5,565	2,437	5,145	348	11,232	2,225	2,290	7,794	73,191	
		製 造 業	農 林 漁 業	19	0	12	116	0	0	4	5	3	2	20	0	20	201
			鉱業・採石業・砂利採取業	0	302	30	0	0	0	0	2	0	2	3	3	4	346
建 設 業	1,700		243	27	117	0	0	46	566	4	39	28	3	25	2,798		
電 力 業	15,806		0	967	1	0	0	795	137	210	54	235	0	213	18,418		
運 輸 業・郵 便 業	360		0	94	2,774	0	0	181	40	36	3,625	116	0	16	7,242		
通 信 業	574		0	0	101	0	0	0	0	0	1	0	0	0	676		
卸 売 業・小 売 業	10		0	56	974	0	0	27	104	16	22,531	0	127	36	23,881		
金 融 業・保 険 業	2		0	0	142	0	0	0	4	0	15	0	0	0	163		
不 動 産 業	316		0	0	1	0	0	2	0	0	0	26	0	1	346		
情 報 サービス業	332		0	3	142	0	0	0	0	1	0	0	0	1	479		
製 造 業	リ ー ス 業	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3		
	そ の 他 非 製 造 業	1,983	0	700	1,007	110	5	2,320	137	209	804	42	128	5,317	12,762		
	非 製 造 業 計	21,104	545	1,889	5,375	110	5	3,375	995	479	27,073	470	262	5,633	67,315		
民間需要合計		34,803	1,127	10,579	18,031	638	5,570	5,812	6,140	827	38,305	2,695	2,552	13,427	140,506		
官 公 需	運 輸 業	0	0	0	0	0	0	4	0	3	1	0	0	0	8		
	防 衛 省	1,455	0	0	17	0	0	0	0	0	3	0	0	8	1,483		
	国 家 公 務	33	0	5	0	0	0	1,453	34	492	1	0	0	78	2,096		
	地 方 公 務	364	0	7,123	284	0	9	5,844	137	282	1,109	23	0	50,105	65,280		
	そ の 他 官 公 需	342	0	488	284	6	0	2,118	10	44	117	604	27	107	4,147		
	官 公 需 計	2,194	0	7,616	585	6	9	9,419	181	821	1,231	627	27	50,298	73,014		
海外需要		51,655	242	5,993	6,879	0	27,444	9,865	8,758	272	18,072	692	2,699	30,473	163,044		
代理店		209	11	9	13,069	0	377	8,525	2,882	440	1,381	97	53	453	27,506		
受注額合計		88,861	1,380	24,197	38,564	644	33,400	33,621	17,961	2,360	58,989	4,111	5,331	94,651	404,070		

産業機械輸出契約状況(2021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、1,535億2,300万円、前年同月比63.6%となった。

プラントは2件、235億8,100万円となり、前年同月比455.8%となった。

単体は1,299億4,200万円、前年同月比55.1%となった。

地域別構成比は、アジア76.3%、オセアニア7.4%、北アメリカ6.1%、ヨーロッパ5.4%、中東2.1%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

中東の減少により、前年同月比54.9%となった。

② 鉱山機械

アジアの減少により、前年同月比56.2%となった。

③ 化学機械

アジア、中東の減少により、前年同月比2.6%となった。

④ プラスチック加工機械

アジアの増加により、前年同月比389.6%となった。

⑤ 風水力機械

中東、ヨーロッパ、アフリカの増加により、前年同月比111.9%となった。

⑥ 運搬機械

アジアの増加により、前年同月比530.6%となった。

⑦ 変速機

アジアの増加により、前年同月比208.8%となった。

⑧ 金属加工機械

北アメリカの増加により、前年同月比530.8%となった。

⑨ 冷凍機械

アジアの増加により、前年同月比184.8%となった。

(2) プラント

アジアの増加により、前年同月比455.8%となった。

(表1) 2021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
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
2020年度	239,478	61.7	655	38.4	242,102	136.3	119,947	119.8	171,144	96.7	88,859	72.8	6,466	122.4	21,256	64.8
2018年	315,027	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
2020年	362,300	107.2	931	62.6	318,806	305.4	108,237	102.9	166,481	89.7	97,219	87.5	5,489	100.9	23,556	64.1
2020年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
7~9月	77,745	132.2	95	26.7	160,100	725.1	24,634	69.2	39,280	96.3	22,402	110.5	1,154	96.6	7,595	90.5
10~12月	57,313	89.5	175	44.9	31,730	104.9	39,494	232.6	45,257	91.6	21,390	67.6	1,550	113.2	4,205	65.7
2021年1~3月	81,515	39.9	230	45.5	29,474	27.8	35,578	149.1	48,154	110.7	28,330	77.2	2,351	171.1	7,295	76.0
4~6月	41,348	180.5	383	247.1	12,071	58.0	66,953	330.8	59,398	154.5	17,466	104.4	2,307	163.5	3,894	180.2
2021.4~8累計	77,283	89.7	749	480.1	23,377	13.5	121,243	345.1	87,946	136.3	43,374	194.9	3,874	182.5	9,128	264.1
2021.1~8累計	158,798	54.7	979	147.9	52,851	18.9	156,821	265.8	136,100	126.0	71,704	121.7	6,225	178.0	16,423	125.8
2021年3月	67,618	40.7	71	27.2	19,806	25.7	12,016	114.5	21,361	134.1	6,526	28.3	939	176.8	5,098	197.3
4月	8,032	86.2	146	122.7	4,199	1354.5	38,864	568.6	20,821	190.9	6,404	134.3	727	139.3	870	115.8
5月	8,460	125.1	148	925.0	5,992	273.5	17,010	221.9	17,509	138.6	4,210	71.4	848	252.4	1,271	271.6
6月	24,856	364.0	89	445.0	1,880	10.3	11,079	193.0	21,068	141.2	6,852	112.8	732	132.4	1,753	186.1
7月	7,257	66.1	131	-	7,404	460.2	28,987	345.0	13,603	107.2	9,024	386.8	876	229.9	2,888	338.6
8月	28,678	54.9	235	56.2	3,902	2.6	25,303	389.6	14,945	111.9	16,884	530.6	691	208.8	2,346	530.8

	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				
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
2020年度	63,061	89.0	105,695	72.4	1,058,663	86.7	786,679	943.5	1,845,342	141.4
2018年	64,463	96.9	159,165	83.2	1,437,048	107.0	205,634	98.4	1,642,782	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
2020年	59,203	79.5	114,643	82.3	1,256,865	114.1	28,854	13.9	1,285,719	98.2
2020年4~6月	14,371	66.3	15,574	54.7	152,806	63.5	4,696	48.9	157,502	63.0
7~9月	12,902	78.2	15,613	44.7	361,520	151.3	5,174	10.0	366,694	127.2
10~12月	16,671	95.5	39,549	102.2	257,334	100.3	2,566	44.6	259,900	99.0
2021年1~3月	19,117	125.3	34,959	79.6	287,003	59.2	774,243	4715.8	1,061,246	211.6
4~6月	21,825	151.9	53,450	343.2	279,095	182.6	7,385	157.3	286,480	181.9
2021.4~8累計	34,165	150.8	91,268	366.0	492,407	113.3	34,403	348.6	526,810	118.6
2021.1~8累計	53,282	140.5	126,227	183.4	779,410	84.7	808,646	3076.1	1,588,056	167.9
2021年3月	7,437	121.0	9,536	30.8	150,408	45.2	55,174	815.5	205,582	60.5
4月	6,642	119.7	11,851	234.9	98,556	223.4	0	-	98,556	223.4
5月	8,939	217.9	24,859	429.6	89,246	194.6	0	-	89,246	194.6
6月	6,244	132.3	16,740	353.1	91,293	145.3	7,385	157.3	98,678	146.1
7月	5,474	119.9	7,726	180.5	83,370	182.5	3,437	-	86,807	190.1
8月	6,866	184.8	30,092	592.4	129,942	55.1	23,581	455.8	153,523	63.6

(備考) ※8月のプラントの内訳

	(件数)	(金額)
1. 発電	1	22,187
2. 化学・石化	1	1,394
合計	2	23,581

	(金額)	(構成比)
国内	4,936	20.9%
海外	14,873	63.1%
その他	3,772	16.0%
合計	23,581	100%

(表2) 2021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調)
金額単位：百万円

(単体機械)	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	39	13,196	164.8%	7	34	8.6%	84	2,455	5.3%	55	21,754	487.2%	1,960	10,136	81.5%
中東	12	1,015	2.6%	2	1	50.0%	2	135	0.1%	4	111	33.4%	160	1,196	476.5%
ヨーロッパ	3	396	89.8%	2	8	-	12	698	188.1%	16	653	134.6%	560	1,132	447.4%
北アメリカ	15	2,636	66.7%	0	0	-	10	486	42.9%	37	1,401	164.4%	1,102	895	342.9%
南アメリカ	1	65	250.0%	0	0	-	7	26	162.5%	4	20	29.9%	21	318	1223.1%
アフリカ	1	1	0.9%	8	183	871.4%	1	1	0.2%	1	3	42.9%	28	1,221	9392.3%
オセアニア	12	10,794	8499.2%	5	9	-	1	2	-	1	32	36.8%	12	6	24.0%
ロシア・東欧	2	575	127.8%	0	0	-	6	99	125.3%	14	1,329	667.8%	19	41	45.6%
合計	85	28,678	54.9%	24	235	56.2%	123	3,902	2.6%	132	25,303	389.6%	3,862	14,945	111.9%

(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	59	15,791	648.8%	28	415	233.1%	59	236	65.6%	21	3,278	231.0%	422	26,305	692.6%
中東	1	1	0.8%	0	0	-	0	0	-	1	257	163.7%	8	571	4758.3%
ヨーロッパ	22	521	186.7%	6	96	282.4%	3	35	1166.7%	11	2,058	153.9%	130	2,735	317.7%
北アメリカ	8	541	162.5%	10	150	153.1%	36	2,075	5928.6%	2	640	149.5%	308	481	118.8%
南アメリカ	3	6	-	1	17	121.4%	1	1	50.0%	2	73	165.9%	0	0	-
アフリカ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	107	167.2%	0	0	-
オセアニア	3	5	-	1	13	216.7%	0	0	-	2	453	170.3%	0	0	-
ロシア・東欧	4	19	316.7%	0	0	-	1	▲1	-	0	0	-	0	0	-
合計	100	16,884	530.6%	46	691	208.8%	100	2,346	530.8%	40	6,866	184.8%	868	30,092	592.4%

	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	2,734	93,600	117.7%	2	23,581	1141.4%	2,736	117,181	143.6%	76.3%
中東	190	3,287	2.3%	0	0	-	190	3,287	2.3%	2.1%
ヨーロッパ	765	8,332	205.0%	0	0	-	765	8,332	205.0%	5.4%
北アメリカ	1,528	9,305	124.1%	0	0	-	1,528	9,305	124.1%	6.1%
南アメリカ	40	526	269.7%	0	0	-	40	526	269.7%	0.3%
アフリカ	40	1,516	231.8%	0	0	-	40	1,516	231.8%	1.0%
オセアニア	37	11,314	2196.9%	0	0	-	37	11,314	2196.9%	7.4%
ロシア・東欧	46	2,062	249.9%	0	0	-	46	2,062	249.9%	1.3%
合計	5,380	129,942	55.1%	2	23,581	455.8%	5,382	153,523	63.6%	100.0%

環境装置受注状況(2021年8月)

企画調査部

8月の受注高は、705億1,100万円で、前年同月比174.3%となった。

1. 需要部門別の動向(前年同月との比較)

- ① 製造業
食品向け産業廃水処理装置、事業系廃棄物処理装置、機械向け排ガス処理装置が減少したものの、石油石炭、機械向け産業廃水処理装置の増加により、100.9%となった。
- ② 非製造業
その他向け事業系廃棄物処理装置の減少により、38.7%となった。
- ③ 官公需
都市ごみ処理装置の増加により、220.3%となった。
- ④ 外需
都市ごみ処理装置の増加により、466.1%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、機械向け排ガス処理装置の減少により、87.0%となった。
- ② 水質汚濁防止装置
官公需向け汚泥処理装置の減少により、71.0%となった。
- ③ ごみ処理装置
官公需向け都市ごみ処理装置の増加により、232.8%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、44.5%となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位：百万円 比率：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
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
2020年度	25,634	45.2	66,166	84.5	91,800	68.0	482,210	113.9	574,010	102.8	32,461	164.5	606,471	104.9
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
2020年	26,860	34.2	67,412	75.8	94,272	56.3	537,198	166.6	631,470	128.9	31,385	95.2	662,855	126.7
2020年4~6月	6,636	52.1	12,926	225.3	19,562	105.9	134,706	157.5	154,268	148.4	4,525	1087.7	158,793	152.1
7~9月	5,406	44.3	19,892	52.5	25,298	50.5	180,860	173.8	206,158	133.7	3,408	89.9	209,566	132.7
10~12月	5,231	23.6	17,729	99.5	22,960	57.4	77,918	86.5	100,878	77.6	21,759	157.3	122,637	85.2
2021年1~3月	8,361	87.2	15,619	92.6	23,980	90.7	88,726	61.7	112,706	66.2	2,769	163.6	115,475	67.2
4~6月	13,056	196.7	13,639	105.5	26,695	136.5	109,412	81.2	136,107	88.2	13,195	291.6	149,302	94.0
2021.4~8累計	18,867	179.1	21,822	76.2	40,689	103.9	227,265	118.3	267,954	115.8	23,122	367.0	291,076	122.5
2021.1~8累計	27,228	135.3	37,441	82.3	64,669	98.6	315,991	94.1	380,660	94.8	25,891	323.9	406,551	99.3
2021年6月	9,897	413.9	4,876	161.0	14,773	272.6	40,170	94.6	54,943	114.8	8,803	250.8	63,746	124.1
7月	3,714	204.3	3,984	82.1	7,698	115.4	60,392	192.4	68,090	178.9	3,173	970.3	71,263	185.7
8月	2,097	100.9	4,199	38.7	6,296	48.7	57,461	220.3	63,757	163.5	6,754	466.1	70,511	174.3

※①製造業、③民需計、⑤内需計、⑦合計の2020年4~6月の四半期の値に誤りがあり、2020年9月分公表時に修正いたしました。
ご迷惑をおかけしますことをお詫び申し上げます。

(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)
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
2020年度	47,443	100.3	175,495	87.9	381,967	115.8	1,566	112.6	606,471	104.9
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
2020年	44,516	75.2	173,830	89.6	442,998	165.0	1,511	108.9	662,855	126.7
2020年4~6月	9,363	131.1	34,802	111.7	114,268	173.8	360	99.2	158,793	152.1
7~9月	5,525	21.2	44,294	84.9	159,386	200.6	361	126.2	209,566	132.7
10~12月	23,903	284.9	44,677	67.5	53,611	77.8	446	112.1	122,637	85.2
2021年1~3月	8,652	151.1	51,722	103.3	54,702	47.3	399	116.0	115,475	67.2
4~6月	4,915	52.5	47,870	137.5	96,250	84.2	267	74.2	149,302	94.0
2021.4~8累計	9,045	70.5	77,046	138.2	204,508	121.4	477	83.5	291,076	122.5
2021.1~8累計	17,697	95.3	128,768	121.7	259,210	91.2	876	95.7	406,551	99.3
2021年6月	2,379	52.9	27,167	186.5	34,122	105.9	78	96.3	63,746	124.1
7月	2,881	141.3	19,813	254.6	48,420	170.0	149	201.4	71,263	185.7
8月	1,249	87.0	9,363	71.0	59,838	232.8	61	44.5	70,511	174.3

※④騒音振動防止装置、⑤合計の2020年4～6月の四半期の値に誤りがあり、2020年9月分公表時に修正いたしました。
ご迷惑をおかけしますことをお詫び申し上げます。

(表3) 2021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

需要部門	民間需要													官公需要			外需	合計					
	製造業													非製造業									
機種	食品	繊維	パルプ・紙	石油	石油	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	計	地方自治体	その他	小計			
大気汚染防止装置	集じん装置	54	1	0	8	3	25	22	105	131	162	42	553	7	2	▲27	▲18	535	3	4	7	13	555
	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	13	0	0	0	13	0	0	0	0	13	0	0	0	▲29	▲16
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	403	0	0	403	403	0	0	0	138	541
	排ガス処理装置	0	0	7	0	0	0	57	0	0	7	23	94	0	0	0	0	94	32	18	50	1	145
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	20	0	0	20	22	2	0	2	0	24
	小計	54	1	7	8	3	25	79	118	131	169	67	662	430	2	▲27	405	1,067	37	22	59	123	1,249
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	21	0	5	140	0	35	2	174	5	717	102	1,201	1	0	20	21	1,222	50	2	52	66	1,340
	下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	22	0	0	46	46	68	4,101	368	4,469	▲17	4,520
	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	1	0	0	0	0	0	0	4	0	7	15	27	0	0	12	12	39	2,789	68	2,857	264	3,160
	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	9	0	0	0	0	5	0	0	0	14	35	63	1	0	16	17	80	38	0	38	225	343
	小計	31	0	5	140	0	40	2	200	5	738	152	1,313	2	0	94	96	1,409	6,978	438	7,416	538	9,363
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189	189	189	48,015	7	48,022	6,093	54,304
	事業系廃棄物処理装置	6	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	10	0	0	1,373	1,373	1,383	150	0	150	0	1,533
	関連機器	0	0	38	0	0	0	0	0	0	13	0	51	15	0	2,121	2,136	2,187	1,814	0	1,814	0	4,001
	小計	6	0	40	0	0	0	0	1	0	13	1	61	15	0	3,683	3,698	3,759	49,979	7	49,986	6,093	59,838
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	61	0	0	0	0	61	0	0	0	0	61
	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	61	61	0	0	0	0	61	0	0	0	0	61
合計	91	1	52	148	3	65	81	319	136	920	281	2,097	447	2	3,750	4,199	6,296	56,994	467	57,461	6,754	70,511	

化学機械 需要部門別受注状況 (2011~2020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(%)

	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	2020年度
製造業	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	180,259 82.8
非製造業	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	59,495 64.9
民間需要計	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	239,754 77.5
官公需	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	160,306 109.1
代理店	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	297 2.3
内需合計	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	400,357 85.3
海外需要	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	1,034,416 471.2
受注額合計	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	1,434,773 208.2

冷凍機械 需要部門別受注状況 (2011~2020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(%)

	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	2020年度
製造業	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	184,638 106.3
非製造業	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	52,873 106.9
民間需要計	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	237,511 106.5
官公需	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	9,922 112.3
代理店	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	153,692 93.8
内需合計	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	401,125 101.3
海外需要	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	63,663 89.3
受注額合計	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	464,788 99.5

タンク 需要部門別受注状況 (2011~2020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(%)

	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	2020年度
製造業	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	13,973 75.1
非製造業	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	2,961 360.2
民間需要計	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	16,934 87.2
官公需	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	63 103.3
代理店	0 -	0 -	0 -	0 -	1 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
内需合計	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	16,997 87.2
海外需要	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	643 9.9
受注額合計	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	17,640 67.9

産業機械機種別生産実績(2021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)
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)			86,557
ボイラ			10,594
一般用ボイラ	572	620t/h	1,190
水管ボイラ	539	582t/h	928
2t/h未満	385	217t/h	390
2t/h以上35t/h未満	154	365t/h	538
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)	33	38t/h	262
船用ボイラ	14	58t/h	157
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	9,247
タービン			9,357
蒸気タービン			7,667
一般用蒸気タービン	13	130,902kW	1,208
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	14	56,818kW	1,690
内燃機関	266,443	8,316,020PS	66,606

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
土木建設機械、鉱山機械及び破碎機			128,046
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,317		1,554
破碎機	29		481

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(台)	重量(kg)	金額(千円)
化学機械及び貯蔵槽		6,369,087	14,001,581				
化学機械	16,226	5,637,932	12,421,034	混合機、かくはん機及び粉碎機	564	1,108,385	4,454,410
ろ過機器	58	413,757	857,641	反応用機器	78	1,103,106	1,155,913
分離機器	413	216,988	729,751	塔槽機器	116	447,284	463,943
集じん機器	3,076	710,192	1,590,720	乾燥機器	10,527	167,352	544,553
熱交換器	1,394	1,470,868	2,624,103	貯蔵槽	80	731,155	1,580,547
とう(套)管式熱交換器	231	383,467	1,063,269	固定式	67	651,728	998,966
その他の熱交換器	1,163	1,087,401	1,560,834	その他の貯蔵槽	13	79,427	581,581

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		×	×
製紙機械	×	×	×
プラスチック加工機械	1,209	10,036	15,242
射出成形機(手動式を除く)	1,020	8,337	10,464
型締力100t未満	289	710	1,734
〃 100t以上200t未満	446	2,552	3,833
〃 200t以上500t未満	254	3,667	3,569
〃 500t以上	31	1,408	1,328
押出成形機(本体)	42	395	1,547
押出成形付属装置	110	851	2,030
ブLOW成形機(中空成形機)	37	453	1,201

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)
ポンプ、圧縮機及び送風機			37,498,233			40,941,153		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	196,284	6,655,954	15,806,434	246,655	8,057,647	18,064,520	271,676	8,402,674
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	30,080	3,605,482	6,213,677	30,206	3,676,537	6,476,648	70,543	3,525,296
単段式	21,734	2,110,657	2,861,565	21,867	2,069,003	2,940,646	66,042	2,836,134
多段式	8,346	1,494,825	3,352,112	8,339	1,607,534	3,536,002	4,501	689,162
軸・斜流ポンプ	24	205,072	1,058,254	24	205,072	1,058,568	5	55,600
回転ポンプ	35,528	632,589	1,245,072	36,129	850,484	1,668,457	3,850	98,036
耐しょく性ポンプ	64,960	409,204	3,771,014	66,886	422,710	3,869,980	34,200	152,336
水中ポンプ	33,262	1,062,205	1,980,129	83,649	2,196,757	3,225,966	137,098	3,800,546
汚水・土木用	30,285	847,018	1,450,771	80,655	1,975,730	2,734,528	130,659	3,152,214
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,977	215,187	529,358	2,994	221,027	491,438	6,439	648,332
その他のポンプ	32,430	741,402	1,538,288	29,761	706,087	1,764,901	25,980	770,860
真空ポンプ	7,743	...	5,784,407	7,132	...	5,929,362	3,102	...
圧縮機	19,658	4,664,937	12,566,197	19,350	4,887,969	13,401,113	15,576	3,029,025
往復圧縮機	16,686	975,109	2,759,214	16,351	1,137,207	3,296,203	12,930	959,080
可搬形	15,977	411,603	617,951	15,556	428,576	647,726	12,723	491,092
定置形	709	563,506	2,141,263	795	708,631	2,648,477	207	467,988
回転圧縮機	2,907	2,411,628	6,218,277	2,934	2,472,562	6,516,204	2,646	2,069,945
可搬形	1,524	1,355,067	1,807,482	1,472	1,342,016	1,938,452	1,469	1,300,565
定置形	1,383	1,056,561	4,410,795	1,462	1,130,546	4,577,752	1,177	769,380
遠心・軸流圧縮機	65	1,278,200	3,588,706	65	1,278,200	3,588,706	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	20,089	1,799,448	3,341,195	19,658	1,808,898	3,546,158	10,617	1,037,384
回転送風機	10,072	434,369	1,317,393	10,123	463,239	1,393,655	1,169	308,242
遠心送風機	8,689	1,107,224	1,398,311	8,125	1,084,731	1,543,996	8,494	521,961
軸流送風機	1,328	257,855	625,491	1,410	260,928	608,507	954	207,181

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			89,260				
運搬機械			41,220	コンベヤ	25,235	11,210	10,270
クレーン	1,639	6,039	6,450	ベルトコンベヤ	4,507	502	1,371
天井走行クレーン	338	1,420	1,973	チェーンコンベヤ	1,772	1,417	2,055
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	22	1,379	1,255	ローラーコンベヤ	16,793	2,331	1,830
橋形クレーン	42	1,324	745	その他のコンベヤ	2,163	6,960	5,014
車両搭載形クレーン	1,183	1,340	1,531	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,211	18,313	15,445
ローダ・アンローダ	2	326	411	エスカレータ (式)	75	...	1,468
その他のクレーン	52	250	535	機械式駐車装置 (基)	25	...	870
巻上機	43,335		2,078	自動立体倉庫装置 (基)	187	...	4,639
船用ウインチ	22	...	308	産業用ロボット			48,040
チェーンブロック	43,313	...	1,770	シーケンスロボット	×	...	×
				ブレイバックロボット	12,482	...	23,680
				数値制御ロボット	2,538	...	19,424
				知能ロボット	×	...	×
				部品・付帯装置	...	...	2,808

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)			22,974,763	33,820,264			
固定比減速機	455,377	11,901,090	17,917,284	歯車(粉末や金製品を除く)	14,109,526	5,829,644	10,260,056
モータ付のもの	199,741	7,025,171	6,953,326	スチールチェーン	4,514,379m	5,244,029	5,642,924
モータなしのもの	255,636	4,875,919	10,963,958				

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			15,714					
金属一次製品製造機械			3,487					
圧延機械			517					
圧延機械(本体または一式のもの)及び同付属装置(シャワーはせん断機を含む)	26	571	156	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	361	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	1,705本	5,233	2,970	1,722本	5,137	2,889	500本	...
第二次金属加工機械			8,910			8,800		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	72	780	1,047	72	780	1,047	-	-
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)	92	1,007	1,188	78	906	998	300	3,063
数値制御式(液圧プレス内数)	73	542	647	61	502	555	250	2,562
機械プレス	175	5,556	6,000	174	5,645	6,039	191	3,325
100t未満	121	1,059	1,888	112	993	1,829	126	1,827
100t以上500t未満	51	2,599	2,621	59	2,754	2,719	65	1,498
500t以上	3	1,898	1,491	3	1,898	1,491	-	-

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鑄造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	51	1,658	1,402	51	1,657	1,374	170	3,079
せん断機	8	39	51	8	...	51	1	...
鍛造機械	9	67	325	14	...	370	15	...
ワイヤーフォーミングマシン	19	129	299	19	...	295	28	...
鑄造装置	121	2,706	3,317					
ダイカストマシン	51	1,000	1,118	...	...	...	...	...
鑄型機械	24	716	1,720	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	46	990	479	...	...	...	...	...

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
冷凍機及び冷凍機応用製品			132,740			159,355	
冷凍機	1,419,225		28,066	1,403,098		30,580	1,334,112
圧縮機(電動機付を含む)	1,414,496		23,682	1,397,696		25,628	1,328,258
一般冷凍空調用	150,268		3,267	123,360		2,305	302,540
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,264,228		20,415	1,274,336		23,323	1,025,718
遠心式冷凍機	11		223	7		201	—
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	77		754	65		652	25
コンデンシングユニット	4,641		3,407	5,330		4,099	5,829
冷凍機応用製品	1,013,470		101,778	1,442,802		126,290	2,121,973
エアコンディショナ	975,096		87,078	1,391,116		110,726	1,981,445
電気により圧縮機を駆動するもの	503,204		65,308	914,389		86,163	1,910,254
セパレート形	501,012		62,534	911,947		83,802	1,905,409
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,192		2,774	2,442		2,361	4,845
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	8,451		3,215	12,744		5,560	23,807
輸送機械用	463,441		18,555	463,983		19,003	47,384
冷凍・冷蔵ショーケース	17,956		5,766	17,464		5,558	33,465
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	5,197		1,202	8,436		1,413	12,313
除湿機	3,937		488	10,093		646	82,351
製氷機	5,606		1,069	5,972		1,092	4,416
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,061		2,969	1,005		3,452	1,391
冷凍・冷蔵ユニット	4,617		3,206	8,716		3,403	6,592
補器	6,742		2,413	6,438		1,953	10,370
冷凍・空調用冷却塔	358		483	386		532	113

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
業務用サービス機器			5,804				
自動販売機	12,457		3,539	13,911		4,513	20,367
飲料用自動販売機	×		×	×		×	×
たばこ自動販売機	×		×	×		×	×
切符自動販売機	150		134	150		134	—
その他の自動販売機	657		401	713		476	962
自動改札機・自動入場機	216		313	176		295	123
業務用洗濯機	746		825	720		803	1,328

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	112,937	34,385
鉄骨	80,042	18,650
軽量鉄骨	15,393	3,535
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	12,439	9,593
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	3,322	1,244
水門(水門巻上機を含む)	1,274	1,183
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)	467	180
架線金物	8,628千個	3,159

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

送信先

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

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

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

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

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

購読料 定価 1部：770円(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・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

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

旧送付先

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)

編集後記

■「蜜蜂と遠雷」で直木賞を受賞した恩田陸さん最新作「灰の劇場」を読みました。現実におきた心中した女性を、「私」が小説として書き、更に舞台化する物語です。心中をした女性2名は、かつて大学時代を共にした親友。何気ない日々を重ねていくうちにいつの間にか蓄積していった絶望。ふとした瞬間にそれを分かちあうことになる二人の心の動きが、乾いたタッチで淡々と書かれていますが、「死」という現実と「舞台」という虚構が交差し、ぐいぐいと引き込まれていく、恩田さんの新境地を拓く一冊だと感じました。

みんなの写真館



タイトル「お天王様のおみくじ」

東京都 K.F さん

秋の快晴に誘われて行ってきました、東京・南千住にある素盞雄（すさのう）神社。氏子さんからは、お天王様として親しまれており、毎年6月に行われる天王祭は、激しい神輿振りで有名です。物の行き来が盛んな街道の夏に流行する疫病を、激しい神輿振りにより御祭神の神威をより一層振り起こして祓う悪疫退散・除災招福・郷土繁栄を願う祭禮です。境内に日傘おみくじがありましたので、早速引いてみたところ、大吉（快晴）！ 一日、気分良く過ごすことができました。皆さまの近所にも珍しいおみくじはありますか。

写真を募集しています！

あなたが見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！

応募については、当会ホームページの【「みんなの写真館」の応募要項】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。

写真データは
メール添付で
お願いします

産業機械

No.853 Nov

2021年11月15日印刷

2021年11月22日発行

2021年11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

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35年400万件の実績
- ・ 1500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. 600m³/h
Min. 30cc/min

粘度 Max.

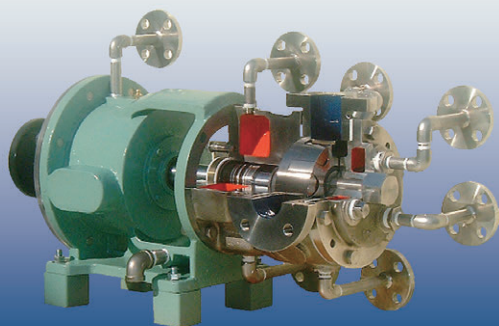
250万mPa·s

圧力

Max. 4.5MPa

温度

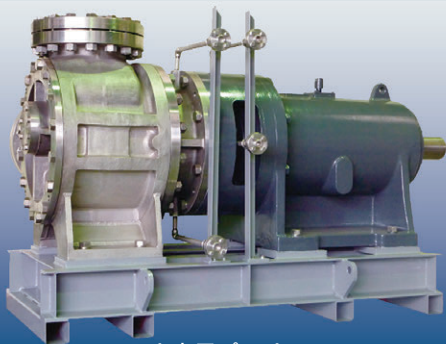
Max. 450°C

DAIDO
INTERNAL
GEAR PUMP

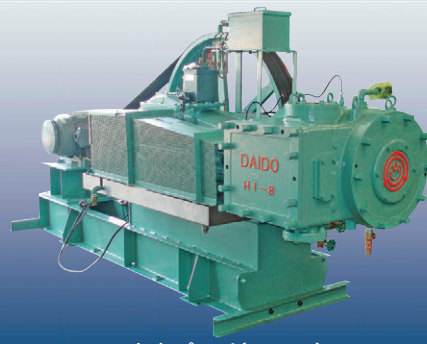
高温用ポンプ



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 ISO9001認証取得
TEL/072-671-5751(代) FAX/072-674-4044東京支店 〒114-0013 東京都北区東田端2丁目1番10号 豊田ビル2階
TEL/03-3800-8255(代) FAX/03-3800-8259

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