

産業

No.833

機械

February

2

2020

特集

「鋁山機械」「製鉄機械」



専門技術者（特許調査）募集

★ 特許庁の特許審査に貢献してみませんか ★

～知財経験 不問～

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

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

IPCC 特許調査



※ 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照



民間向け先行技術調査サービス

知財部も納得の品質

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



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

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

特集：「鉱山機械」**巻頭インタビュー**

「オリンピック後の大型需要に備え、
業界の体質強化を進める」…………… 04

鉱山機械部会 部会長 村上 宏

”新化形” 新型分級機ネクシード48eαの納入実績とその評価について
(株式会社氣工社)…………… 06

特化型AIを用いた掘削技術開発
(株式会社東亜利根ポーリング)…………… 10

特集：「製鉄機械」**巻頭インタビュー**

「生産を集約させ、効率を高めるスタイルが
世界の鉄鋼業界のトレンドとなっている」…………… 14

製鉄機械部会 部会長 内田 親司朗

スマートプロダクツ開発の取り組み
(スチールプランテック株式会社)…………… 16

タンディッシュプラズマ加熱用ハイブリッドトーチ
(日鉄エンジニアリング株式会社)…………… 19

MEROS®—乾式排ガス処理設備の紹介
Latest state-of-the-art waste gas cleaning
(Primetals Technologies Austria GmbH、Primetals Technologies Japan, Ltd.)…………… 22

海外レポート —現地から旬の話題をお伝えする—

POWERGEN International 2019について…………… 26

駐在員便り…………… 30

今月の新技術

新カラーセンシングで水管理を大幅効率化
全自動水質監視装置のご紹介
(三浦工業株式会社)…………… 34

連載コラム1…………… 13

産業・機械遺産を巡る旅
「田瀬ダムの高圧放流設備」
(岩手県)

連載コラム2…………… 37

輝くりケジョ

日立造船株式会社
中口 朋加 さん

イベント情報…………… 38

行事報告&予定…………… 39

書籍・報告書情報…………… 46

統計資料

2019年11月

産業機械受注状況…………… 48

産業機械輸出契約状況…………… 51

環境装置受注状況…………… 53

(2009~2018年度)

鉱山機械・金属加工機械

需要部門別受注状況…………… 55

2019年11月

産業機械機種別生産実績…………… 56

Interview with Hiroshi Murakami

部会長が鉱山機械業界の現状について語る

オリンピック後の大型需要に備え、 業界の体質強化を進める

オリンピック需要も一段落し、新たな需要に備え足元を固める時期に差し掛かった鉱山機械業界。今後の更なる発展のために取り組むべき課題について、村上宏部会長（株式会社幸袋テクノ代表取締役社長）に語ってもらった。

2019年における鉱山機械業界の概況について解説 をお願いします。

「骨材機械・ボーリング機械で構成される当部会の関連業界では、東京オリンピック・パラリンピックに関するいわゆるオリンピック需要は、どちらも上半期でピークアウトしたという感覚です。また、そのオリンピック需要も期待したほどは規模が大きくなかったと感じており、その効果は限定的であったと思います。したがって下半期以降は全般的に低調に推移したと思われま。米中貿易摩擦や中東情勢の不安定化などの先行き不透明感に加え、2018年に続いて多発した自然災害により、国内企業の活動が低迷したことが要因であると考えています。」

国内及び海外市場について、印象的なでき事や今後の 展望などをお聞かせください。

「昨年の国内市場については前述のように、オリンピック需要が限定的であったことに加え、夏以降の豪雨災害の発生により、当部会の鉱山・砕石・建築廃材リサイクルといった市場関連の顧客においても操業が一時的に停止する、あるいは予定されていた設備投資が延期されるなど影響を受ける事態となり、思うように成果が挙げられていない状況であると思います。ただこれまでは景気の先行き不透明感もあり設備投資を控えながら操業してきたと思われまますが、直近では設備のリプレイスに関する需要が

出てきているのは、少し明るい材料かと思います。

災害関係では、顧客のみならず当部会の会員各社も水害の被害を受けました。改めて、お見舞いを申し上げます。昨今の自然災害は広域化・大規模化の傾向があります。このことから個人レベルでの被災にとどまらず、企業活動に大きな影響を与えるようになっており、より深刻化しています。しかも、この状況が毎年のように繰り返され、定常化しつつあります。改めてBCP（事業継続計画）を充実させ、不測の事態への対応力をグレードアップさせる必要があると感じています。

また、人手不足による人件費の高騰に加え、各種素材の価格上昇によりコストアップの状況が続いています。会員各企業はこれまで自助努力により堪えてきましたが、いよいよ限界が迫り販売価格に転嫁せざるを得ない状況です。このような実情を顧客に説明し、理解していただくことが今後の大きな課題です。

次に海外市場ですが、上半期に大型の受注があったものの、それ以外は低調でした。一般的には中国が大きな市場と捉えられていますが、鉱山機械に関しては中国国内に数多くの鉱山機械メーカーが存在しており、それらにはない特長を持つ機械だけに需要に限られていることから、中国は厳しい市場と考えま。中国以外のアジア圏においても中国メーカーと競合しながら受注を勝ち取っていく必要がありますので、簡単ではありませんが今後の大きな課題です。」

安全に対する取り組みについて、自然災害やそれ以外の分野でのご意見がありましたらお聞かせください。

「昨今の自然災害は台風、豪雨、地震のいずれも大型化していることから、ひとたび災害が起きれば極めて大量の災害がれき、流木やごみが発生してしまいます。早期の復旧にはこれらを早急に処理することが求められますが、その処理プロセスには砕く・分けるなどの鉦山機械業界が培ってきた技術が応用できます。近年ではクローラによる設備の自走化も進んでいることから、災害対応の初動時においても貢献できるのではないかと考えています。

また、安全衛生という見地から、装置や設備の稼働現場における安全マニュアルの作成に着手しています。骨材プラントに関しては改正版が完成し2019年度から普及に努めています。ボーリングマシンに関しては現在鋭意制作中ではありますが、いずれも機械を安全に使用するためのマニュアルとして働き手の安全確保に資するものになると思います。安全衛生の推進により働き方改革の一端を担えればと考えています。」

2020年の本誌のテーマは「産業機械が叶えるSDGs」ですが、鉦山機械業界としての取り組みについてお聞かせいただければと思います。

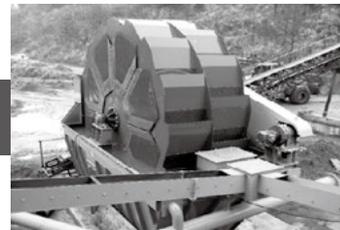
「日本に限らず世界中で多発している自然災害は、地球規模の気候変動が大きな要因であり、これを食い止めなければ問題は更に深刻化します。環境省が発行したSDGs活用ガイドには、各業界・企業の個性を生かして自社だからできる取り組みを実践することが重要であると記されています。その観点で見れば、当業界はすでに30年ほど前から鉦山機械技術を利用したアスファルト・コンクリートなどのリサイクル設備を提供しており、SDGsのいくつかの項目に適合した活動を行っています。近年では、同様の技術がごみ処理の分野にも応用されています。今後更にこれらの関連技術を発展させ、長きにわたり取り組んできたテーマを改めて捉え直し、社会にアピールしていくことがSDGsを意識した経営の足掛かりになると考えています。また、部会各社の工場においても導入されている太陽光発電は



SDGsの1つである“持続可能な近代的エネルギーへのアクセス”に合いたしています。このように自社の活動において足元で、どの部分が適合しているのかを見直してみることがSDGsのスタートとなります。しかし、これからはより積極的なかわり方が求められていると思いますので、実現へのハードルは高いですが、自社で製造した製品の回収やリサイクルについて真剣に取り組み、それを実践できるような技術開発を始めるべき時期にきていると思います。」

最後に鉦山機械部会の会員各社の皆様にメッセージをお願いします。

「2020年の日本は、最大の国家イベントであるオリンピック・パラリンピックに向けて高揚した雰囲気の中を進んでいくのではないかと思います。当業界のオリンピック需要については2019年にピークアウトを迎えていますが、この先の2025年には大阪万博が開催され、リニア新幹線工事が本格化します。更にIR関連事業も見込まれていますので、これらの需要に向けて足元を固める時期と見て、対応していく必要があると考えています。そのためにも、鉦山機械部会の各社で協力しながら業界の発展に寄与できるように頑張っていきたいと思います。」



”新化形”新型分級機ネクシード48eαの 納入実績とその評価について



株式会社氣工社

常務取締役 営業本部長 矢野 信彦

1. はじめに

当社の主力商品であるハイメッシュセパレータは、発売開始以来すでに30年以上経過しております。皆様方からのあたたかい御愛顧により納入実績は約1,600台以上と国内トップシェアを誇り、超ロングセラーヒット商品である。

今回御紹介する”新化形”新型分級機ネクシード48eαは、当社がこれまでの商品から得られた知識、技術やノウハウを集約するとともに全ての機能を見直し新規設計した新シリーズ商品である。従来機で必須となっていた脱水スクリーンやスパイラル部をなくした無駄のないシンプルな構成で、これまでにない形状の分級機である。

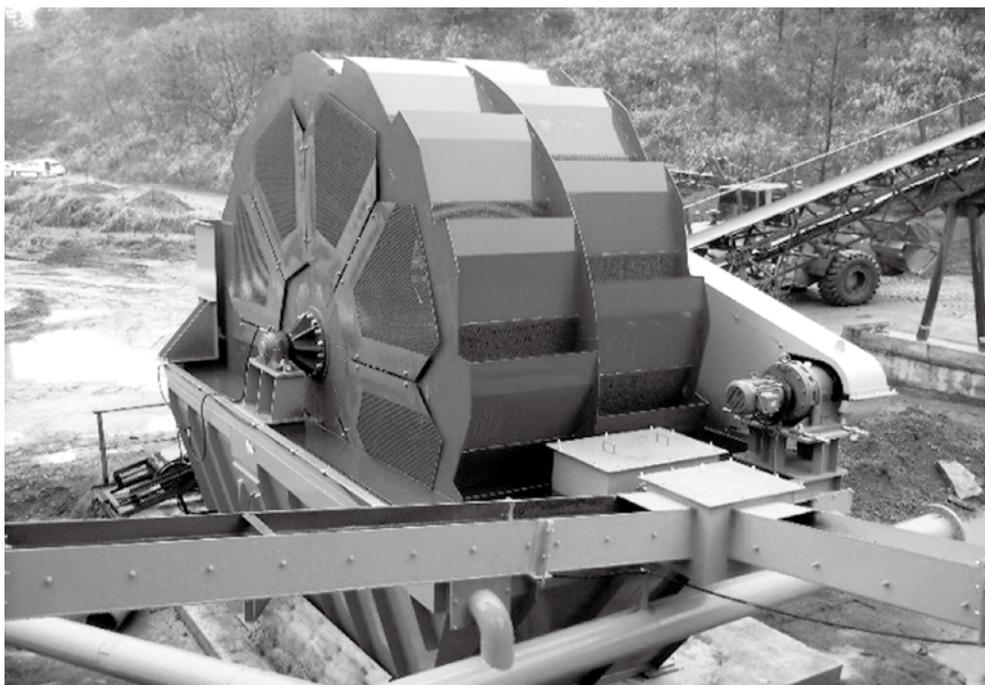


写真1 KUC-48eα

2. 機器概要

従来機の構成要素の機能を見直し、分級・回収機能に特化した新型分級機ネクシード(特許取得済)を開発した。従来機で必要であった脱水スクリーンとスパイラル部をなくし、大径バケットと分級槽のみのシンプルな構成で性能は従来機と同等であり合わせて大幅な省エネ、省スペース、省コストも達成した分級機である。

(1) 省エネ

従来の内側排出側バケットから外側排出型、大径・複列・低速回転・小容量バケットにすることで大きな滞留角度と水切り時間を確保することで、バケット内での脱水効率を高めることで脱水スクリーンをなくしても同等の製品砂水分含有率を可能としたのである。

※省エネ率⇒約46%削減(KUC-365Sと比較、当社比)

(2) 省スペース

新方式バケット構造の採用により、バケット回転速度を従来機の50%(基準処理能力回転数)と低速化した。また、原料供給から製品及び洗浄排水の流れを一方向化、OF樋を、排出側を除く3面に設置、越流部を長く取りOF排水の越流高さを低くすることで、滞留や乱流を極力抑え、回収目的のみとなっていたバケット部の分級沈降槽化が可能となり、本体タンクの大幅なコンパクト化に成功した。また、脱水スクリーンとスパイラルをなくしたことで更なる省スペース

化も達成した。

※省スペース率⇒約34%削減(KUC-365Sと比較、当社比)

(3) 省コスト

本体製作コストばかりではなく、輸送、据付からランニングコストまでのトータル省コスト化を実現した機械である。

① 輸送・据付コスト

工場出荷時の分割単位をミニマム化(ユニット化)で、輸送コストを抑え、また現場溶接を極力なくし、現場組立方式とすることで、据付コストを低減させ、同時に設置スペースのコンパクト化で基礎ボリュームも低減させることを実現させた。

② ランニングコスト

従来機で必須となっていた脱水スクリーンやスパイラル部をなくしたことで、脱水スクリーンや水受樋、スパイラル関係部品の交換、補修費用(本体、網、振動モータ、スプリング等)及び電気代の削減も実現させた。

3. 機器仕様・特徴

(1) 機器仕様

ネクシードは、原料と洗浄水を投入する原料投入部、沈降槽となるタンクと、砂を回収、脱水、排出するバケット部、製品砂を排出する砂排出部、及びバケット駆動部で構成された無駄のない、シンプルな構造である。

表1 新型KUC-48eαと従来機KUC-365S機器仕様

機器仕様		
機種	KUC-48eα	KUC-365S
生産量(湿分)	120t/h	120t/h
分級点	200mesh	200mesh
洗浄水量	190m ³ /h	190m ³ /h
バケット回転数	0.3~0.6r/min	1.1r/min
バケット径×幅	φ4,800mm×1,800mm	φ3,600mm×750mm
バケット数	16個×2列=32個	16個
タンク幅	2,800mm	3,680mm
タンク長さ	5,600mm	5,200mm
全高	4,927mm	3,800mm
全幅	3,260mm	4,790mm
全長	6,746mm	7,937mm
動力	3.7kW	6.9kW

※ KUC-48eαの生産量はバケット回転数0.5r/min時の能力。

(2) 特徴

① バケット部

- 従来のバケット構造とは異なり、バケット部を外側排出型とすることで、回収した砂が水面から出て、排出されるまでの滞留角度を大きく取り、バケット部での水切り時間を長くした。
- バケットを複列化し、数を増やすことで、バケット1個当たりの容量を抑え、回収砂の層厚を薄くして脱水効率の向上を図ったのである。

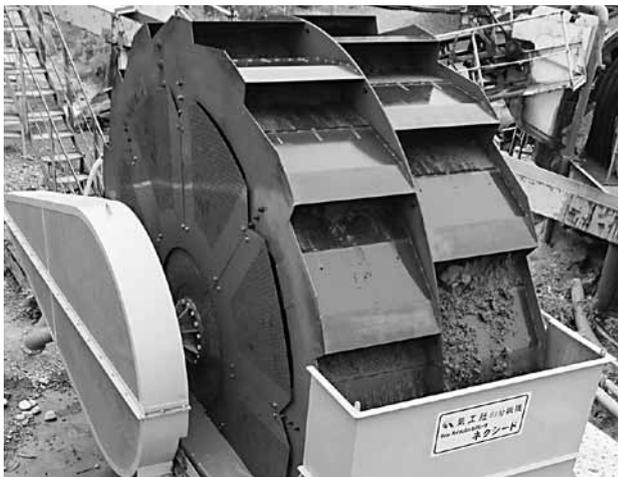


写真2 KUC-48eα バケット

- 供給、排出の配置を見直し、流れを一方向化することで、滞留や乱流を極力抑え、バケット本体に整流効果をもたせ、従来回収が主目的となっていたバケット部の分級沈降槽化が可能となった(図1参照)。

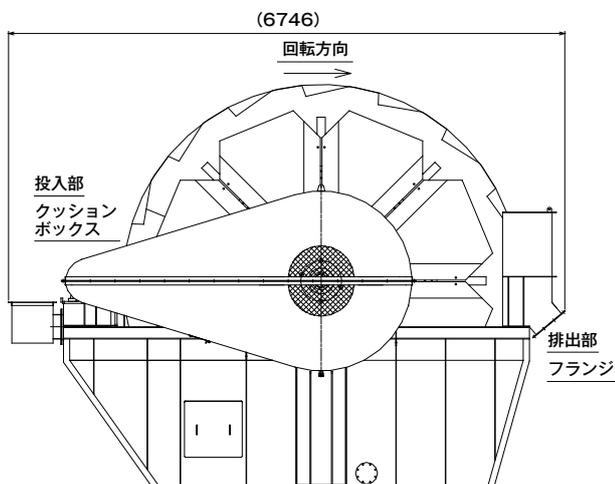


図1 KUC-48eα 側面図

② タンク部

- タンク本体を一体で運べる大きさにすることで、現地据付時の溶接作業を大幅に削減した。

③ 駆動部

- インバータ駆動、インバータモータを使用しているのでバケット回転数を原料の性状に合わせて変更が可能である。

※ KUC-48eα 0.3~0.6r/min

4. 納入事例

2019年2月に3号機を納入した。そのハイメッシュセパレーターネクシード KUC-48eα について紹介させていただきます。

原料は、民地掘原石の中から選別された5mmアンダーとオーバー品をボールミルで破碎した5mmアンダーを写真1のように、2つの流入樋で投入している。生産量40~50t/h、洗浄水量100~120m³/hで生コンクリート用砕砂を生産している。



写真3 KUC-48eα 投入側

5. 性能評価

(1) 原料

今回の原料サンプルは入手できなかったため、同様の民地掘り原料として試作評価時の原料条件を参考として表2に示す。

表2 原料(参考値)

原石種類	民地掘り、河川浚渫	
	微粒分量試験値%	FM (旧JIS)
	10.78	2.54

(2) 分析結果

表3は製品砂の水分含有率は19.1%、微粒分量試験値4%、粗粒率FM2.72(旧JIS)となります。従来
の分級機と同等で良好な結果である。

表5は、今回納入したネクシードOF水の粒度構成表
である。投入水量100~110m³/h、バケツ回転数
0.5 r/minの条件であったが、OF排水中の0.075mm
以下の割合は90%以上となり、従来分級機と同等
で良好な結果である。

今回の運転条件が、投入水量が100~110m³/hと
標準(190m³/h)に対して少ないため、参考として評価
テストを行った標準水量におけるデータを表6に示す。

表3 今回のKUC-48eα製品砂

客先名：株式会社 G社
試料名：2/26採取 KUC48eα 製品砂
試験実施日：2019/3/13

粒度構成表

粒度 (mm)	構成率%	残留率%	通過率%	JIS A 5005 (2009)
>10	0.0	0.0	100.0	0.0
10~5.0	0.0	0.0	100.0	0.0
5.0~2.5	9.2	9.2	90.8	9.6
2.5~1.2	27.1	36.3	63.7	37.8
1.2~0.6	21.2	57.5	42.5	59.9
0.6~0.3	20.4	77.9	22.1	81.1
0.3~0.15	13.0	90.8	9.2	94.6
0.15~0.075	5.2	96.0	4.0	100.0
<0.075	4.0	100.0	0.0	0.0
合計 =	100.0	FM = 2.72		FM = 2.83

水分率：19.16%

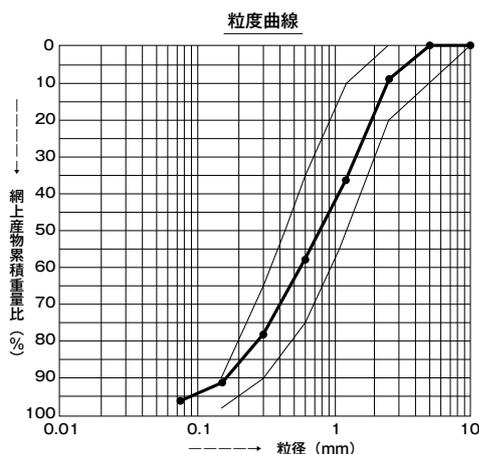


表4 テストデータ 製品砂

製品砂 (2017/4/18)			投入水量 合計m ³ /h
微粒分量試験値%	水分含有率%	FM(旧JIS)	
1.07	17.2	2.55	190
製品砂 (2017/5/23)			投入水量 合計m ³ /h
微粒分量試験値%	水分含有率%	FM(旧JIS)	
1.31	18.83	2.43	190

6. 今後の予定

今後の予定として、3号機、4号機も近々稼働予定で
あり、新規問い合わせや引合いも増えてきております。納入
先への見学も随時行う予定であり、また各関係協会様
への説明会も行って、機器の更なる改善・改良に努めて
ゆく所存であります。

この度、納入させていただいたお客様におかれまし
ては、データの収集や貴重なアドバイスを賜り、心より
感謝申し上げる次第である。

表5 今回のKUC-48eαOF水

客先名：株式会社 G社
試料名：2/26採取 KUC48eα OF水
試験実施日：2019/3/13

粒度構成表

粒度 (mm)	構成率%	残留率%	通過率%
>10	0.0	0.0	100.0
10~5.0	0.0	0.0	100.0
5.0~2.5	0.0	0.0	100.0
2.5~1.2	0.0	0.0	100.0
1.2~0.6	0.0	0.0	100.0
0.6~0.3	0.0	0.0	100.0
0.3~0.15	0.0	0.1	99.9
0.15~0.075	4.4	4.5	95.5
<0.075	95.5	100.0	0.0
合計 =	100.0		FM = 0.00

水分率：93.78% 濃度：64.706mg/L

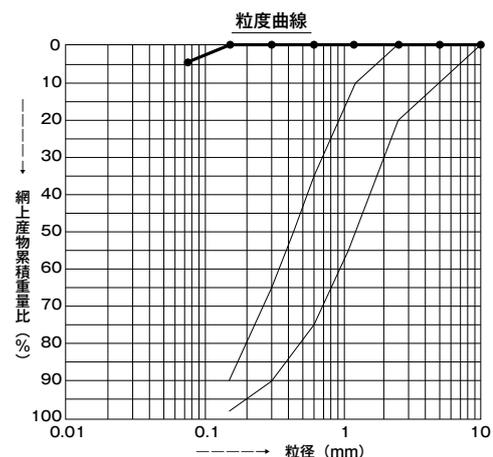


表6 テストデータ KUC-48eα OF排水

OF水 (2017/4/18)		OF水 (2017/5/23)		投入水量 合計m ³ /h
濃度mg/L	<0.075%	濃度mg/L	<0.075%	
13,818	91.23	20,662	92.14	190

特化型AIを用いた掘削技術開発



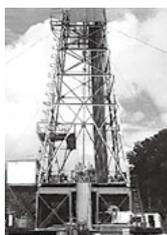
株式会社東亜利根ボーリング
製販技術本部 設計部

藤原 圭佑

1. はじめに

地中を主な対象物として孔をあける掘削機械は、国内では「ボーリングマシン (Boring machine)」、海外では「ドリリングマシン (Drilling Machin)」と一般的に呼ばれている。

ボーリングマシンの広義的な適用分野は、地下資源開発 (温泉、地下水、鉱物、地熱、地中熱等)、建設工事 (場所打ち杭、地中連続壁、地すべり防止、地盤改良、障害物撤去等)、調査・観測 (土壌・地下水汚染、建設地盤、地下資源、学術等) と幅広く、目的により必要とする掘削形状・深さは異なる。



《温泉》



《地中熱》



《水井戸》



《地中連続壁》



《杭基礎》



《地滑り防止》



《深層改良》



《宅盤改良》



《土質調査》

写真1 ボーリングマシンの用途例

更に、掘削方法も対象物を破碎・切削する際に、“叩く”、“押し込む”、“回す”、“振動する”といった外力を目的により使い分ける必要がある。

こうしたボーリングマシンの多様化に加え、多種の土質（砂、シルト、泥岩、岩盤、玉石、礫等）が互層状に存在するわが国特有の地層、目視不可な地下空間掘削という制約が、ボーリング作業の生産性を掘削技術者の経験値にゆだねるものとしてきた。

しかし、高齢化に伴う熟練掘削技術者の減少、慢性化した若手技術者不足、効率的な技術者育成が緊急の課題となっている。

課題解決には、熟練技術者の掘削ノウハウを数値化し、ボーリング作業を標準化する仕組みが必要である。

本稿では、当社が掘削の標準化に向けて実施する開発概要を、特化型AI（機械学習）を含め紹介する。

2. 特化型AIを用いた掘削制御

掘削制御開発での特化型AI（機械学習）の位置づけは、掘削機械より出力される数値データ処理が基本となるため、従来の統計的な数値処理（人の考えたアルゴリズム）の延長上にある。具体的には、図1に示す複数の学習機を用いた「アンサンブル機械学習」が対象となる。

本掘削技術開発では、開発レベルを4段階に区分しており、表1に示す。

開発レベルⅠ～Ⅳにおける開発者の技術的分岐点は、レベルⅠ→レベルⅡ、レベルⅢ→レベルⅣとなる。例えば、レベルⅠでは多量のデータを用い、人が判断して設計を行うが、得られる結果の信頼性は低い。レベルⅡでは多量のデータを用い、機械学習により良い結果を導くことができるが、設計段階で全てを理解することができない（図2参照）。

つまり、多くの技術者はレベルⅠからレベルⅡへ移行した時に、“Paradigm Shift（考え方の革新的な変化）”に戸惑うと予想する。更に、レベルⅣに至っては、目的変数さえも必要とせず、PC自らが新たなアルゴリズムを構築することになる。

(1) Level Ⅰ

基本システムには電子制御ユニット「ECU」を使用し、センサ、スイッチ、ボタン等の機器からの信号を入力し、人による分析後に決められた条件（プログラム）に沿って、PWM（Pulse Width Modulation）、デジタル、アナログ方式等で出力機器へ命令を伝える。

アプリケーション開発には、国際標準規格（IEC61131-3）に準拠したソフトウェアである

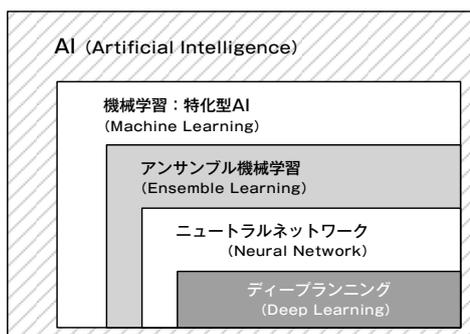


図1 機械学習

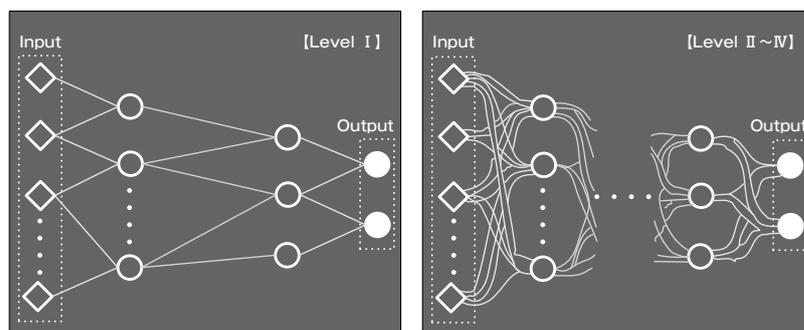


図2 技術的分岐

表1 掘削制御のAIレベル

AI Level	状態	掘削制御
I	言われたことをやる	人が考えた「しきい値」、「範囲」等を採用したプログラムを設計（作成）して、機械に指示通りに掘削させる
II	ルールを理解して判断する	蓄積した多量の採取データを用い事前学習を行い、掘削中の出力データより与えられた目的変数を推定し、最適な命令で掘削させる
III	ルールを理解して改善する	蓄積した多量の採取データ、更に掘削中の出力データを加えながら与えられた目的変数を推定し、最適な命令で掘削させる
IV	自ら判断基準を設計し判断する	蓄積した多量の採取データ、更に掘削中の出力データを加えながら、自らが必要な目的変数を推定し、最適な命令で掘削させる

CoDeSys (Code Development System) を使い、プログラム作成ではストラクチャード・テキスト (ST 言語) を適用している。

ロータリーバイブレーションタイプのボーリングマシン (以下「Sonic Drill」と称す) で設計する主な制御アプリケーションは以下となる。

- ① エンジン回転数制御、② 姿勢制御、③ 掘削開始・停止制御、④ 掘削速度制御、⑤ 循環水制御、⑥ 逸水監視制御、⑦ 掘削負荷制御、⑧ 危険回避制御、⑨ 孔内洗浄制御、⑩ オシレータ周波数制御、⑪ ロッド分離制御、⑫ モニタリング (データグラフィック機能付)、⑬ データ記録・活用

(2) Level II

機械本体側 (PC) にPythonパッケージ等を提供するプラットフォームを構築し、掘削機械単独でECUとPCでの相互通信により掘削制御を行う。Sonic Drillでの掘削データを用い、従来の統計手法となる重回帰分析とアンサンブル機械学習での目的変数に対する予測結果を表2、図3に示す。アンサンブル機械学習での推定結果は、予測係数が92.8%と極めて高い結果となる。

《Sonic Drill 掘削データ》

- 説明変数：18種類、目的変数：2種類
- 各データ量：21,638
- 掘削データ採取箇所：山梨県甲府市及び茨城県つくば市

(3) Level III

オフライン機能型 (Web) を構築し、リアルタイムで掘削データを収集・学習し、制御命令を改善していく。

(4) Level IV

説明変数となる機械出力データのみで自らの判断基準を構築し、最適な掘削命令を行う。

3. おわりに

2010年代に入り、市場の創生・再構築を実現する技術革新は最も優先される経営戦略となっている。特に、情報通信技術 (ICT) の変革スピードは早く、SNS (social network service) やクラウドサービスの普及から瞬く間に、数多くのオープンソースの出現とGPU (Graphics Processing Unit) の発展により「AI (Artificial Intelligence)」や「IoT (Internet of Things)」の取り組みが加速している。

特化型のAIと呼ばれる機械学習についても、「自動運転」、「品質管理」、「医療」、「アシスタントサービス」、「トレンド分析」、「ルート案内」、「清掃」、「風評監視」、「セキュリティ」、「言語翻訳」等様々な分野で開発が進められている。建設業でも「生産性向上」と「技術継承」の観点より、機械学習機能による施工機械の高度化は避けられない事象である。

特化型AIを用いた掘削制御開発は、2020年代に訪れるであろう建設市場での変革を担うものであり、2045年の技術的特異点 (Technical Singularity) の礎の一部になるものと期待している。

表2 予測係数の比較

手法	目的変数	説明変数	予測係数	備考
重回帰分析	SPT	16種類	0.553	セット数 24,638
		6種類	0.441	
アンサンブル機械学習	SPT	16種類	0.928	
		6種類	0.841	

```
(base)C:\Users\hitou>cd C:\190711 東亜利根ボーリング\190902 新 all2 作成\190902
削除データ照査(新 all2)
(base)C:\190711 東亜利根ボーリング\190902 削除データ照査(新 all2)>python train.py
x_train(18480, 16) x_test(6160, 16) y_train(18480,) y_test(6160,)
train:7.794954sec
train accuracy 1.0
test accuracy 0.9282072571473484
```

図3 アンサンブル機械学習結果 表示例(説明変数16の場合)

産業・ 機械遺産 を巡る旅

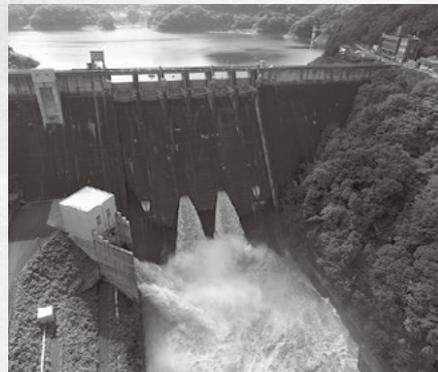
機械編

vol.74

田瀬ダムの高圧放流設備

(岩手県)

岩手県を縦断する北上川の上流に位置する田瀬ダムは、日本で初めて高圧放流設備（高圧スライドゲートと高圧放流管）を導入し、その後のわが国の多目的ダム建設に技術面で大きな役割を果たした。同設備は現在も現役に稼働しており、予約制で見学できる。また、ダムによって造られた田瀬湖は、釣り、キャンプ、カヌーなどが楽しめる一大レジャースポットになっている。



田瀬ダム

多 目的ダムの建設は、治水（洪水調整）、利水（水道水・工業用水・灌漑用水）、水力発電など豊かな生活をもたらす。田瀬ダムは、東北地方で最大級の河川である北上川に合流する猿ヶ石川を堰き止めて造られ、北上川の五大ダムのなかで最も早く着工され、最大の総貯水量を誇る。ダムの高さは81.5m、長さは320mの重力式コンクリートダムである。当時、ダム建設は地方自治体が主体となって行うことが主流だったが、田瀬ダムは国直轄第1号のダム事業として1941年に建設が始まった。しかし、戦争のため1944年に工事は一時中断、1950年に再開され1954年に竣工した。

田瀬ダムの洪水調節を行う放流設備は、当初、堤体上部にクレストゲートを設置する計画となっていた。しかし、工事中断中の1947年にカスリン台風、翌年にアイオン台風と大型台風が立て続けに東北地方を襲い、北上川流域は大きな被害を被った。そこで、計画を見直し、ダムを嵩上げして総貯水量を増やすとともに、日本で初めて高い水圧

状況下で開閉できるスライドゲートをダム堤体内部の放流管と組み合わせて「ダムから水を放流するための機械設備」を堤体下部に設置し、より大量の貯水をコントロールできるようにした。

これは日本初の試みで、当時日本には高水圧かつ高流速下で安全に開閉できるゲートを製作する技術がなかったため、ダム先進国のアメリカから輸入した。ゲートの設置方法や運用方法に関して、現地メーカーと綿密に打ち合わせた記録が残っている。高圧スライドゲートは全4門設置され、1門あたりの大きさは畳約4畳分(2.59m×2.59m)で、ゲート全開時の放流量は約120m³/s。ダム湖側からの大きな水圧を受けながら、油圧



本体工事の状況1954年1月

シリンダの働きにより最大約262トンの力でゲートを開閉している。また、高圧放流管については、水深30mを超えると放流管にキャビテーション(水が存在しない空洞の発生)による損傷の発生が知られていたため、建設省(現・国土交通省)の土木研究所で水理模型実験や解析解の導出を経て流体力学的な機械システムの設計手順が確立され国内で設計を行った。その結果、当時世界最深となる設計水深41.3mの田瀬ダムに高圧放流設備を設置することに成功した。

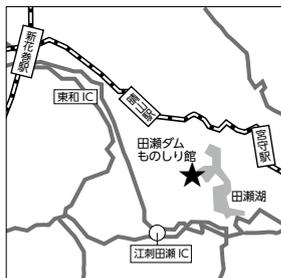
設置から66年経った現在も高圧放流設備は現役に稼働しており、開閉装置(油圧シリンダや油圧ユニット)は新たなものに交換されたが、扉体(ゲート本体)や放流管は1954年の建設当時のものが使用されている。

田瀬ダムの高圧放流設備で得た技術的ノウハウは、国産第1号の高圧スライドゲートを搭載した五十里ダム(栃木県)をはじめ、以降の多目的ダムの高圧放流設備の設計技術の確立・進展に貢献したとして、2019年に機械遺産に認定された。

Information

田瀬ダムものしり館・田瀬湖防災センター

- ▶所在地：〒028-0123 岩手県花巻市東和町田瀬39-1-3
- ▶電話：0198-44-5211
- ※「田瀬ダムの高圧放流設備」の見学は事前の予約が必要です(お問い合わせは平日8:30~17:15)
- ▶交通機関：○釜石自動車道東和ICから車で20分
○JR釜石線 新花巻駅から車で25分
- ▶開館時間：9:00~16:30
- ▶休館日：休館日なし(施設点検など臨時休館日を除く)
- ▶入館料：無料
- ▶HP：<http://www.thr.mlit.go.jp/kitakato/>



機械遺産は一般社団法人 日本機械学会が認定したものです。

周辺一押し情報

- ・おおはさま宿場の雛まつり
2月21日(金)~3月3日(火)
- ・早池峰神社蘇民祭
3月17日(火)



盛岡と遠野を結ぶ街道の宿場町として栄えた大迫の商店や民家30ヵ所以上に雛人形が飾られ、観光客を楽しませる。

写真提供：国土交通省 東北地方整備局、一般社団法人 花巻観光協会

Interview with Shinjiro Uchida

部会長が製鉄機械業界の現状について語る

生産を集約させ、効率を高めるスタイルが 世界の鉄鋼業界のトレンドとなっている

世界経済の減速傾向を受けながらも、インドでの大型設備投資など新たな需要も予測される製鉄機械業界。今後の更なる発展のために取り組むべき課題について、内田親司朗 部会長（日鉄エンジニアリング株式会社 取締役常務執行役員 製鉄プラント事業部長）に語ってもらった。

2019年における製鉄機械業界の概況について解説をお願いします。

「世界の粗鋼生産量は2018年が18.8億トン、2019年の見込みは17.7億トンと微減傾向にあります。ご承知の通り中国とアメリカの貿易摩擦の影響で世界経済全体が減速傾向にあり、自動車産業もかなり落ち込んでいるといわれています。中国ではこのような悪い状況を支えるために国内のインフラ投資を積極的に行っており、中国における粗鋼生産量はアメリカとの貿易摩擦で減るはずが2018年との比較では増加しています。世界の粗鋼生産の半分を占める中国が鉄鋼の原料となる鉄鉱石や石炭への旺盛な需要を保っていることから、不景気によって鉄鋼製品の価格全体が下がっているにもかかわらず原料の価格は高値を維持しています。この原料高・製品価格安によって各製鉄会社は収益が減少しており、2019年の後半からその傾向が強まっています。それは日本に限らず、中国を除く各国でも同じ現象が見られ、ブラジルなどの南アメリカ諸国や欧州でも米中貿易摩擦の影響で全体的に下落傾向にあります。アメリカは国内の景気対策で何とか踏みとどまっている部分がありますが、インドでも減速している状況です。製鉄会社の収益が思うように上がらないに伴い、設備投資も減少傾向にあります。このことから、我々製鉄機械業界においても計画されていたプロジェクトが延期されるなど、下降気味だと感じます。現在では原料価格が少し

下がってはいるものの、同様の状況がしばらく続くものと思われまます。」

国内及び海外市場について、印象的な出来事や今後の展望などをお聞かせください。

「大きな流れとして、製鉄会社の大グループ化が進んでいると感じています。日本では、我々の親会社である日本製鉄が日新製鋼を子会社化し、国内で粗鋼6割のシェアを獲得しています。新聞発表にもありましたが、国内を6つの製鉄所に集約するなかで、製鉄所の設備の統廃合や新拠点のあり方などから決めていく段階です。2020年は2021年から始まる次期中期の計画を策定する年であることから、今後を見据えたプランや具体的な戦略が出てくるでしょう。日本の製鉄会社では、昨今、設備トラブルで生産ロスが発生し、生産量が上がらないという事態に見舞われました。その反省から、基幹製鉄所への投資は断行するという意思が明確になりました。統廃合も進められ、製鉄会社ではメリハリのある投資をするようになり、やるべき案件は予定通りに進んでいるという状況です。日本よりスケールが大きいのが中国で、宝山鋼鉄と武漢鋼鉄からなる宝武集団に、馬鞍山鋼鉄集団が吸い寄せられるように合併し、更に、首都鋼鉄集団の株式を取得するなど、ここだけで日本の粗鋼生産量1億トンを超える規模の強大なグループが誕生する方向に動いています。このように生産を集約

させ、効率を高めたスタイルが鉄鋼業界で加速しています。統合・集約の結果、新しい設備を設置するなど、投資が見込まれる反面、今まで操業していた事業所が消滅することも予想されます。インドに関しては世界3大市場の一つで人口も多いことから粗鋼生産量は伸びるといわれていますが、こちらも2018年頃から国営のSAIL、民間のTATA、JSWに加え、アルセロール ミittalと日本製鉄が出資買収したESSARという4つのグループにほぼ集約されるという動きが加速しています。特にESSARでは買収にかかわる裁判で最高裁の判決が出たことで、将来に向けた投資が進んでいくものと思います。現在のインドにおける粗鋼生産量は1億トン強ですが、将来3億トンまで伸びると予測されています。日本で現在稼働中の全鉄鋼設備の2倍の需要が見込まれているのです。景気の一服感は強いですが、引き続き力を入れていくべき市場です。」

2020年の本誌のテーマは「産業機械が叶えるSDGs」ですが、製鉄機械業界としての取り組みについてお聞かせいただければと思います。

「2019年にドイツで開催された鉄鋼業の展示会・カンファレンスでは『鉄鋼業のCO₂削減への取り組みは待たなし』というメッセージを感じました。展示でも大きなセッションでもCO₂削減がテーマとして組まれていたのが印象的でした。日本において産業分野が排出するCO₂の約50%が鉄鋼生産によるものです。これは意識せざるを得ません。少し前までは、できることをやればいいのではという感触でしたが、それではダメなのです。このような中、国家プロジェクトとして行っているCOURSE50(革新的製鉄プロセス技術開発)の取り組みの一つとして、高炉での鉄鉱石の還元において水素利用を進め、より脱炭素に向かうことを進めています。これは日本の高炉製鉄会社4社に私たち日鉄エンジニアリングも加わり、試験高炉で鉄鉱石の還元を使うコークスの使用量を減らし、水素で還元する実証実験を進めるといえるものです。使用する水素源の確保などの課題はありますがCO₂削減に向けて舵を切る必要が



あり、この取り組みも一つの方向性を示すものです。SDGsに関してはCO₂の排出量削減をはじめとする環境負荷の低減に加え、資源の有効利用と資源効率の最大化がテーマです。製鉄ダストの中から有効な資源を取り出すリサイクルを成立させるなどの動きは広く世界でも現れてくると思います。それは日本が得意とし先行してきた分野なので、日本の技術を導入しようという動きも出てくると思います。」

最後に製鉄機械部会の会員各社の皆様にメッセージをお願いします。

「業界の動向は2020年も大きく伸張するという予測はありませんが、環境問題はもとより、IoT及びAI技術の応用など時代の変わり目が到来していることは明らかです。それぞれの会社が切磋琢磨して、それらのキーワードをきっかけに次のステージを迎えるべく発展していければと思っています。その中で共有できるテーマについて話し合い、お互いのレベルアップのベースになるような仕事ができればと思っています。当部会を通じ、様々な議論をしていければと思っていますので、どうぞよろしくをお願いします。」

スマートプロダクツ開発の取り組み



スチールプランテック株式会社
スマートプロダクツ開発部
部長 松下 泰史



スチールプランテック株式会社
スマートプロダクツ開発部
技監 下萩 憲次

1. はじめに

デジタル情報通信技術が進歩しモノづくりの改革が志向されているなか、当社はAI（人工知能）やIoT技術を活用した開発を加速するため、2019年4月に組織改正を行い、スマートプロダクツ開発部を新設した。

製鉄エンジニアリング分野では、ここ数年AIやIoT活用によるデジタルライゼーションに国内顧客の関心が高まっており、当社もこの分野に力を入れてきている。また中国等のアジア圏の顧客からもこの分野を強化した製品“スマートプロダクツ”が強く望まれている背景がある。

スマートプロダクツとはAIやIoTを代表とする最新デジタル情報処理技術を活用して既存商品の「モノ」と「サービス」の付加価値を高めた商品群のことで“S-Series”と名づけている。“S”はスマートの“S”とスチールの“S”、そして当社名SPCOの“S”を象徴している。

本稿では組織設立以降のこれまで取り組みを具体的な事例を交えて紹介する。

2. 開発の視点

“S-Series”の開発にあたっての視点を以下に示す。

- ① 開発スピード重視／オープン・イノベーション
- ② 開発のための環境構築と人材育成

- ③ 画像処理応用による省力化・制御の高度化

- ④ AI/ビッグデータ解析を適用した操業改善・品質向上

このうち最も重視しているのは開発スピードである。

開発目標を市場ニーズ・顧客要望に立脚してポイントを絞り、これまでに確立済み技術を積極的に導入・活用して開発をスピードアップするオープン・イノベーションを推進するとともに、当社設立の母体となったJFEエンジニアリング(株)、川崎重工(株)、日立造船(株)の協力も得て開発に取り組んでいる。

3. データ解析プラットフォームの導入

AI・IoT技術を活用するためにはプラントのプロセスデータの収集と機械学習を含むデータ分析技術がキーポイントとなる。最近AI・ビッグデータ解析の分野で汎用的に高度な処理を簡単に使用できる環境が整ってきた。そこで開発環境整備を目的としたデータ解析プラットフォームとデータ収集システムを導入した(図1参照)。

データ解析プラットフォームはプラントから収集したデータをビジュアル化し、加工・分析を共通の仕組みで行うことのできる開発基盤である。このプラットフォームは高度なプログラミングや分析の専門知識がなくともAIの利用やビッグデータ解析が可能となる開発基盤で、

クラウドベースでだれでも利用できるシステムとして社員に開放している。

データ収集システムとして、プラントとクラウドシステムを専用線網で接続し本社から一元管理が行えるシステムを構築した。社内LANとは独立し、インターネット網を経由しないVPN（仮想専用線）ネットワークとプライベートクラウドを組み合わせたシステム構成とすることによりサイバー攻撃を排除した高いセキュリティ性を実現している。このデータ収集と解析プラットフォームを『S-CLOUD』と称し、主として電炉メーカーを対象に導入を推進している（図2参照）。

4. 開発人材の育成

当社は製鉄プロセスに関する深い知見を有する技師を数多く保有しているが、スマートプロダクツを開発するためにはプロセスノウハウに加えてAI/IoT、ビッグデータ解析の活用技術が重要となる。

昨年5月よりAI/IoT分野の専門家を講師としてお招きして、データサイエンス講座を開始した。この講座では最新技術トピックスに関する講義に交えて、導入した解析プラットフォームを用いたハンズオン形式での演習も加えており、実践経験を通じて、社内開発人材の育成を図っている。

解析プラットフォームの使い方だけ覚えてもデータサイエンスの実践は難しい。そこでメンバーを厳選して外部専門家を招いて更に深く突っ込んだデータ分析のワークショップを集中的に開催している。その他、画像処理応用講座を適宜開催することで、技術者の幅を広げるとともに、講座参加メンバーがコアとなって商品化をリードしている。

操業データの解析による最適な操業条件の探索や、省エネ、歩留まり向上、品質向上の分野にも注力しており、成果を上げつつある。顧客との連携を深め、更に範囲の拡大に取り組んでいきたい。

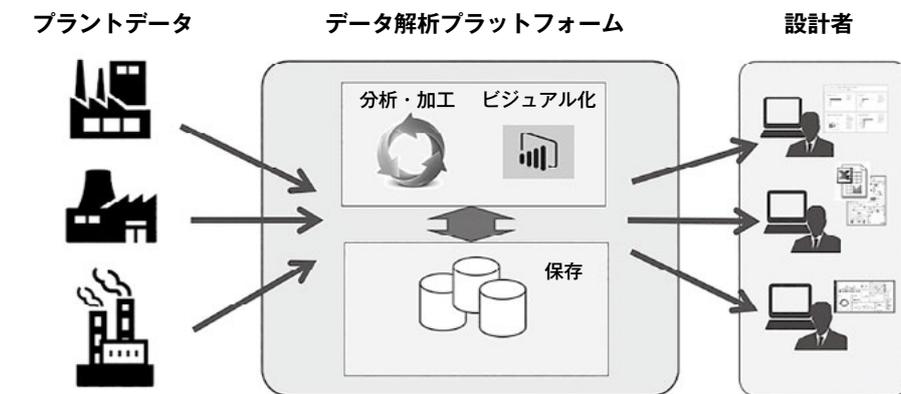


図1 データ解析プラットフォーム

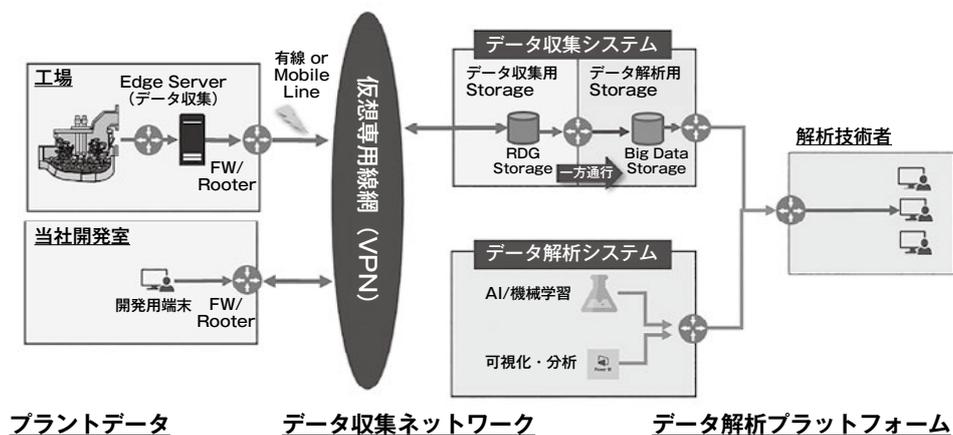


図2 『S-CLOUD』遠隔データ収集ネットワーク

5. ビッグデータ活用によるAIソリューションの実現

『S-CLOUD』は製鉄プラントのプロセスデータをビッグデータとして蓄積することができる。このビッグデータを用いて、クラウドベースのAIソリューションをSaaS（サズ：ソフトウェア・アズ・ア・サービス）として容易に使用することができる。

予兆診断はAI活用分野として適用事例が急速に広がりつつある。このソリューションを活用すると設備の故障やプロセスの異常につながる予兆を実際のプラント停止発生のかなり前から予見することが可能となってきた。今後設備診断サービスに加えて展開していく。

また、市場のニーズから超高張力鋼の熱処理等、今までに比べより厳しいプロセス条件に呼応した制御が求められている。ビッグデータを活用し、最適制御、高精度制御への対応のため、強化学習を活用したプロセス制御法の開発や精度向上のためのパラメータの選定等を進めることで海外顧客を含めた顧客の要望に合致したプラントの開発を迅速化させたいと考えている。

6. 画像処理応用による省人化・制御の高度化

製鉄プラントは歴史的に古くから自動化が進んでいる分野ではあるが、それでも自動化が達成できていない分野に、オペレータがITV画像を目視判断して手動介入していたプロセス状況判断がある。

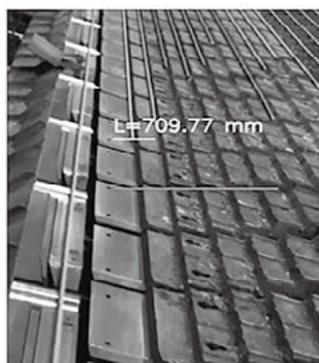


図3 『S-BRAKE』 製品停止位置測定・制御

最近では画像処理の分野で高度な処理を実行できる環境が整ってきているので、これを活用し、これまで自動化できていないオペレータの目に頼っていた作業を画像処理で認識して、省人化や操業改善に反映する等、更に商品の付加価値を高めることが可能となる。

商品化の一例として、『S-BRAKE』は棒鋼圧延設備の冷却床での製品後端を画像処理で検知し、機械学習により後端の停止位置を制御するシステムである（図3参照）。

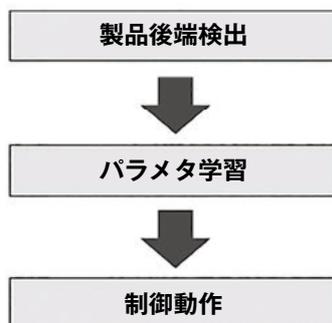
またこの技術を応用し、後端位置とともに製品の先端位置を画像処理で計測することにより製品の長さを従来技術より高精度で計測できる。『S-LENGTH』として商品化した。

画像処理を応用した計測や計測データを活用した操業支援・高度制御化には製鋼、連続铸造、圧延プロセス各分野で複数の開発項目を進めており、“S-Series”の注力分野の一つである。

7. おわりに

当社におけるAI/IoT技術を活用したスマートプロダクツ開発について、組織設立の趣旨、開発のための環境整備と人材育成、具体的な開発事例について紹介した。

今後当社は、工場の安全・省人化、画像応用による制御の高度化、AI・ビッグデータ解析による操業改善や品質向上、これらを組み合わせた遠隔操業・高度自動化システムの実現を目指し、更に高度な“S-Series”のラインアップを拡充していく所存である。





タンディッシュプラズマ加熱用 ハイブリッドトーチ



日鉄エンジニアリング株式会社
製鉄プラント事業部 製鉄プラント第二部
連铸・圧延プラントエンジニアリング室
マネージャー 前川 浩規



日鉄エンジニアリング株式会社
製鉄プラント事業部 製鉄プラント第二部
連铸・圧延プラントエンジニアリング室
玉川 唯

1. はじめに

連続铸造設備では溶鋼鍋からタンディッシュを介して溶鋼をモールドに供給する。その際、鍋やタンディッシュ内の溶鋼は、耐火物への吸熱や溶鋼表面からの放熱の影響を受け、鍋交換前の温度低下が避けられない。当社では従来からこの問題に対し、タンディッシュに設置するプラズマ加熱装置 (Tundish Plasma Heater 以下

TPH) を開発し、数多くの生産設備にて効果を発揮している。今回新たに開発した、黒鉛と金属トーチを組み合わせたハイブリッドトーチをご紹介します (図1 参照)。

2. タンディッシュプラズマ加熱の効果

TPHは、プラズマトーチとタンディッシュ溶鋼間にプラズマアークを発生させ、溶鋼を加熱する。TPHにより、タンディッシュ内の溶鋼温度を適正に制御する

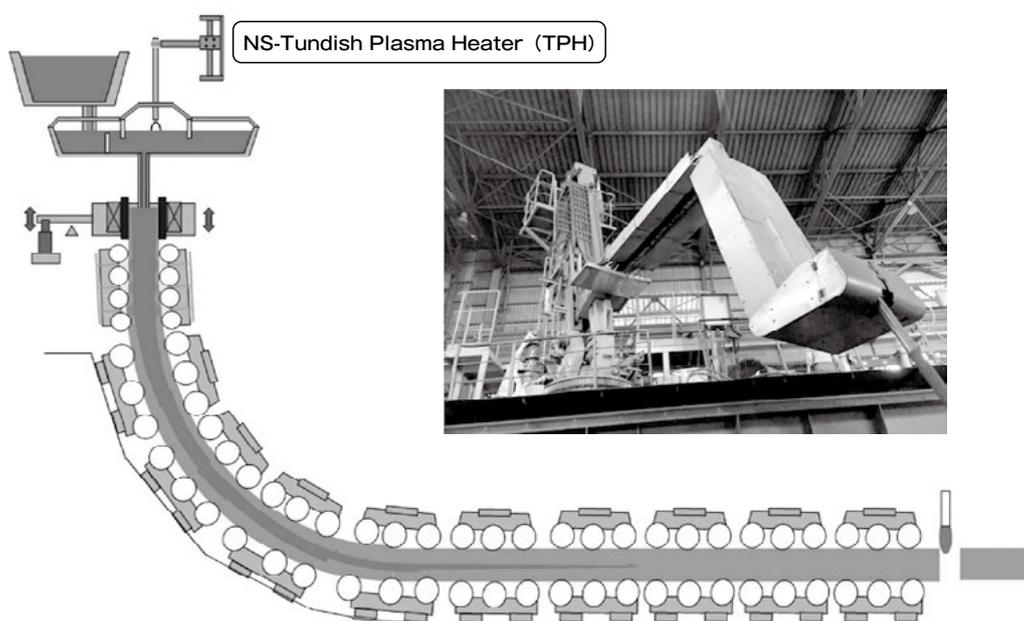


図1 連続铸造機におけるTPHの位置付け

ことで、鍋交換時の溶鋼温度変動を大幅に低減可能となり、以下のような生産性・品質向上の効果がある。

- ① 鑄片品質を確保する温度で一定鑄造できるため品質異常材を削減
- ② 溶鋼温度に応じた鑄造速度の制約がなくなり生産性が向上
- ③ 転炉、電気炉での出鋼温度の低下が可能となり耐火物コスト、エネルギーコストが削減

3. 従来のプラズマトーチ

TPH技術の特徴に関しては、新日鉄住金エンジニアリング技報Vol.6を参照のこと。本稿はTPHトーチについて特記する。

(1) 金属トーチ構造

TPH従来の金属トーチ構造を図2に示す。電流が流れる金属電極とその周辺を覆う金属ノズルで構成され、その間からはプラズマを発生・安定させるための不活性ガスを供給する。またプラズマによる輻射熱からの設備保護と電極損耗抑制にトーチ内部を水冷している。

(2) 金属トーチの課題

① 高出力時の電極交換コスト

プラズマアークは、カソードからアノードに向けてプラズマ媒体である気体分子と電離した電子

の衝突が繰り返され、衝突により放出されるエネルギーにより熱負荷が大きくなり、電極が損耗する。金属電極の場合、プラズマの出力を上げると電極の溶損が激しくなり、交換部品コスト懸念から出力を抑え操業する場合がある。

② 着熱効率

TPHの投入電力に対する着熱効率は、耐火物への放熱、不活性ガス(アルゴン等)による抜熱、トーチ冷却による抜熱等の影響により約60%程度である。

(3) 黒鉛トーチ適用への取り組み

(2)の課題解決に向けた取り組みとして、2013年より電極を金属から黒鉛へ変更した黒鉛トーチの開発を進めてきた(図3参照)。電気炉で使用されている消耗型の黒鉛電極を使用することで、トーチ冷却の必要がなくなり、着熱効率の改善が可能となる。また電極を、金属から汎用的な黒鉛にすることで電極交換のコストを低減し、高出力操業への懸念がなくなる。

しかし一方で黒鉛トーチでは、トーチを挿入しているTDカバー(鉄皮)と黒鉛トーチの通電による異常放電や、TDカバー外で電極が酸化損耗する、といった問題点が発生し、安定操業が難しく実用化に至らなかった。

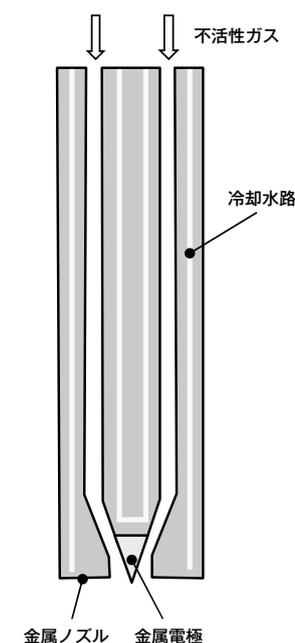


図2 金属トーチ構造

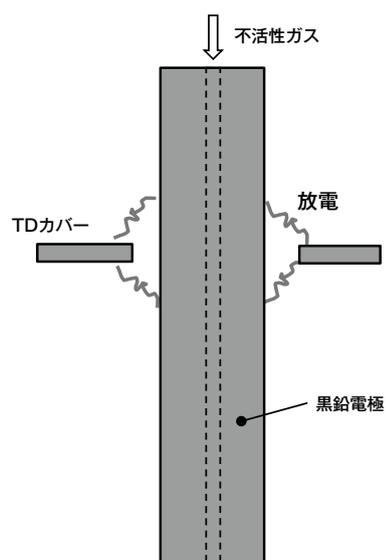


図3 黒鉛トーチ構造

4. ハイブリッドトーチ

前記のような黒鉛トーチの課題を解決すべく、電極部のみ黒鉛、TDカバー近傍のトーチ部は金属とするハイブリッドトーチを開発した(図4参照)。各トーチの特性比較を表1に示す。

ハイブリッド構造にすることで、黒鉛電極の高出力化、交換部品の低コスト化といったメリットを享受しつつ、異常放電やトーチの酸化損耗がなくなり、安定操業が可能となる。その結果、出力は装置能力最大まで活用でき、着熱効率は約70%に向上する。また金属部と黒鉛部の接続をねじとすることで、簡易的に交換可能となり、交換時間の短縮が可能である。

ハイブリッドトーチ式プラズマ加熱装置は実機検証試験を完了し、日本製鉄(株)の実機にて稼働中である。また2020年に向け、国内製鉄所に3基導入予定である。

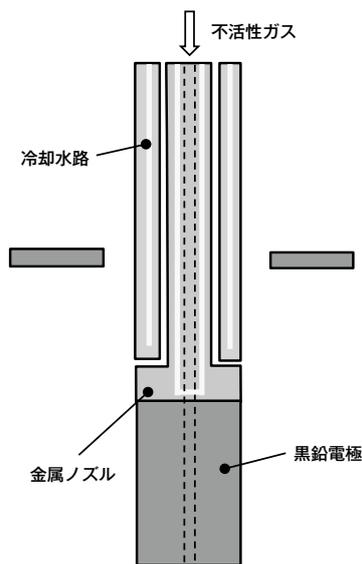


図4 ハイブリッドトーチ構造

5. 今後の取り組み

これからも、お客様のニーズに基づく商品開発信頼性の高い商品の提供、及び設備稼働後の継続的なアフターケアを通して、お客様の満足度向上に取り組んでいく。

表1 トーチ特性比較

	金属トーチ	黒鉛トーチ	ハイブリッドトーチ
出力	0.7MW (電極損傷ネック)	1.2MW (出力大で放電増)	1.2MW
	△	△	○
交換部品コスト	金属ノズル +金属電極	黒鉛電極 (異常放電時寿命短)	黒鉛電極 (+金属部品)
	△	○	○
着熱効率	約60%	約70%	約70%
	△	○	○
異常放電	放電なし	TDカバーと黒鉛電極間で 異常放電発生	放電なし
	○	△	○
トーチ間 サイドアーク	放電なし	高出力時発生	放電なし
	○	△	○

MEROS[®] – 乾式排ガス処理設備の紹介

Latest state-of-the-art waste gas cleaning

Primetals Technologies Austria GmbH
Technology Officer Upstream

Alexander Fleischanderl

Primetals Technologies Austria GmbH
ECO Process Engineer

Robert Neuhold

Primetals Technologies Japan, Ltd.
Head of Upstream Equipment

Hideaki Mizuki

Primetals Technologies Austria GmbH
ECO Process Engineer

Andreas Steinwandter

Primetals Technologies Austria GmbH
ECO Process Engineer

Tobias Plattner

1. はじめに

CO₂に起因する気候変動の進行がどうであれ、鉄鋼生産から生じるその他の排出物もまた人々にとっては有害物である。2014年には世界の都市部の人口の90%が、世界保健機関 (WHO) 大気質ガイドラインを超える濃度の微粒子状物質にさらされたとされている。その結果、非感染性疾患のリスクが高まってきている。住民のリスクを減らすために、各政府機関はより厳しい環境規制を適用しているが、鉄鋼業界はこれらの規制により排出レベルを低減するよう求められている。

新設する設備だけでなく、既設のガス処理システムも、国及び地方自治体によって設定された最も厳しい環境規制に準拠する必要がある。特に、既存の焼結工場やペレット工場では、現在及び将来の排出基準を確実に達成するために、排ガスシステムの近代化と改良が課題となっている。

本稿では気体及び粒子状物質の排出を考慮した焼結プラント向けの包括的な環境ソリューションを紹介する。

2. 焼結プラント向け排ガス処理設備 (MEROS)

焼結プラントの設計と運用では、様々な環境面に対処する必要性が増大してきている。これらの課題に対応する

ため、Primetals Technologiesは、塊成処理プラント (焼結、ペレタイジング) における有害排出物を削減する革新的な技術としてMEROSを開発した。

MEROSシステムはモジュール設計となっており、環境制限に基づいたオーダーメイドのソリューションを提供でき、必要なモジュールを後で追設することでシステムをアップグレードすることができる。

粉塵 (PM10 ; PM2.5)、ダイオキシン類 (PCDD/F)、揮発性有機成分 (VOC)、重金属類 (Hg、Pb、Cd等) 等の有害及び有毒成分を最大99%除去できる。塩化水素 (HC)、フッ化水素 (HF)、二酸化硫黄 (SO₂) 等の酸性ガスは、従来のガス処理技術では達成できなかったレベルまで除去される。SCR (選択的触媒還元) 方式の脱硝モジュールを追加すると、窒素酸化物 (NO_x) の処理も可能となる。

(1) プロセス概要

MEROSプロセスの特徴は、電気集塵機の後段の焼結排ガスに残存するダストと汚染物質を更に削減する一連の処理モジュールである。このプロセスでは、焼結排ガス中に吹き込まれる添加剤として、特別に調製されたリグナイトコークスや活性炭等の吸着剤と、消石灰や重炭酸ナトリウム (重曹 ; SBC) 等の脱硫剤を使用する。添加剤の均一吹込と、高い相対速度 (添加剤粒子vs焼結排ガス) は、添加剤の高速反応と

高い変換率にとって不可欠である。

排ガス中への特定の脱硫剤の吹き込みにより、脱硫(DeSO_x)反応及びHCl等他の酸性ガスとの反応が促進される。MEROSプロセスにおけるガス清浄化作用の約50%は、吸着剤吹込過程の中ですでに行われている。高度な多孔性構造により、炭素系吸着剤は、重金属、VOC等の有機錯体、ダイオキシン類を物理的に結合捕捉する。

現地の要件と条件に応じ、使用される脱硫剤(重炭酸ナトリウムまたは消石灰)に基づいて、主要なプロセスは2種類ある。以下では、重炭酸ナトリウムが適用される場合について説明する。

重炭酸ナトリウム(重曹)を使用するMEROSプロセス(SBC-MEROS)は、最新技術の非常に効率的な乾式ガス処理プロセスである。この技術は、次のプロセスステップに基づいている(図1にフローシートを示す)。

- 重炭酸ナトリウム(重曹)を微粉末に粉碎
- バッグフィルタ上流側で重曹粉末を吹き込む
- 副生ダストの再循環
- 高性能パルスジェットバッグフィルタ(による副生ダストの回収)

重炭酸ナトリウム(粉末)が煙道ガスに吹込まれ、煙道ガス中SO_x等の酸性成分と反応する。これにより、吹込位置より後流の機器・ダクトの酸腐食のリスクが最小限に抑えられる。反応生成物及びその他排出物(副生ダスト)はバグフィルタで捕捉され、この副生ダストの大部分は、吹き込まれた添加剤の使用率を最適化するために、排ガス中に再循環される。副生ダストの一部は貯蔵システムに送られる。

重炭酸ナトリウム粉末吹込の主な目的は、排ガスの脱硫である。また、活性炭やリグナイト等の追加の添加剤を吹き込むことにより、重金属、ダイオキシン類



写真1 MEROS plants at voestalpine (Austria) (left) and Masteel (China) (right)



写真2 MEROS plants for three sinter machines at Kardemir (Turkey)

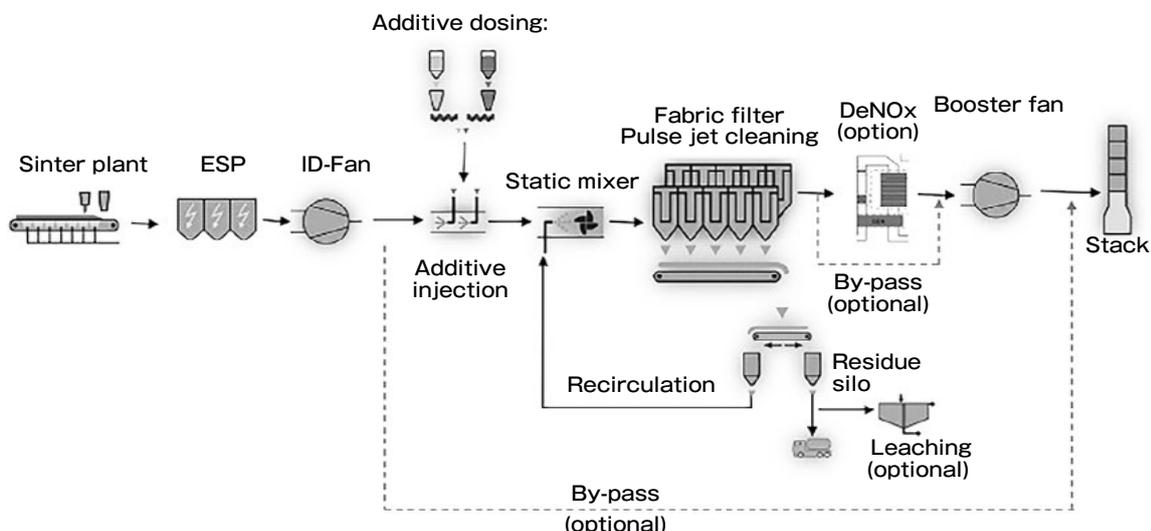


図1 Flow sheet of MEROS process based on sodium bicarbonate (SBC-MEROS)

及びその他の有毒な有機化合物やVOC（揮発性有機化合物）の削減を実現できることが、更なる利点である。

重炭酸ナトリウムを使用した酸中和には、実際には熱活性化の段階が含まれる。80°C以上の高温の煙道ガスと接触させると、重炭酸ナトリウムは、非常に高い比表面積と多孔性を持つ炭酸ナトリウムに急速に変換される。

重炭酸ナトリウム（重曹）が「活性炭酸塩」へ変換されると、塩酸、二酸化硫黄、フッ化水素酸等の酸を効果的に中和することができる。また、活性炭等の追加の添加剤の吹き込みは、重金属、ダイオキシン類の吸着に重点を置いている。表1に典型的な有害物除去性能を示す。

パルスジェットフィルタは、排ガス中のダストと一緒に脱硫プロセス中に生成される反応生成物を捕集するために使用される。パルスジェットフィルタで分離された副生ダストの大部分は、パルスジェットフィルタの直前位置で排ガス中に再び吹き込まれ、循環する。そうすることで、炭酸ナトリウムの未反応部分と未利用の吸着剤が再び排ガスと接触し、有効使用率が本質的に増加する。同時に、運用コストを最小限に抑えることができる。

また、NOx濃度を下げる必要がある場合、パルスジェットフィルタの下流に脱硝ステップが必要である。残留SOxレベルが低いほど、SCR触媒の動作温度を低くできる。また、SBC-MEROSでのガス温度降下がほとんどないため、再加熱燃料消費量が消石灰タイプの脱硫に比べて少なくなり、操業コストが大幅に削減される。

重炭酸ナトリウムによる脱硫（SBC-MEROS）の主な利点は以下の通りである。

- 信頼性の高い脱硫効率（最大98%）
- 使用効率（化学量論）が1.0に近いため、副生ダスト発生が少ない
- 完全な乾式プロセスで、水を消費せず、固着等のトラブルが少ない
- 排ガス温度損失が低いためSCR脱硝の再加熱に必要なエネルギーと設備投資が少ない
- 排ガス温度調節用の冷却塔が不要
- シンプルなプロセスであり、投資コストが低く、メンテナンス作業を最小化できる

重炭酸ナトリウム（重曹）によるMEROSプロセスは、最近の実績としてトルコの製鋼設備の3つの焼結工場に導入された。3つの焼結工場全ての排ガスシステムの近代化工事を1年未満で実現している。

表1 Typical performance of MEROS process

	Removal efficiency
Dust	~99%
Hg	~97%
Pb	~99%
PCDD/F	~99%
HCl	~92%
HF	~92%
Total condensable VOCs	~99%
SO ₂	~98%

表2に、近年導入された焼結プラント向けMEROS技術のプロジェクト概要（稼働中及び建設中）を示す。

現在、日本ではJFE福山3焼結工場で建設中、更にArcelor Mittal ItalyのTaranto工場の焼結機2ラインでSBC-MEROS（4基）のプロジェクトを実行中である。

3. おわりに

政府機関による規制が更に厳しくなり、既存及び新設の製鉄及び製鋼プラントに対しては排出レベルの最小化が求められている。

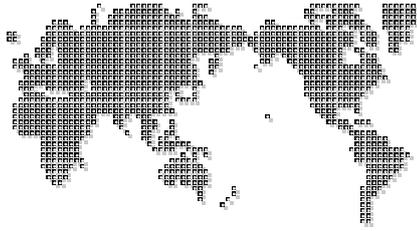
乾式ガス処理技術（MEROS）により、焼結プラントからのSO₂、重金属、ダイオキシンの排出を、必要な排出レベル以下に安全に削減することができる。このような低排出レベルは、高性能パルスジェットフィルタと、その上流側における脱硫剤及び吸着剤等の添加剤吹込みによって実現される。

必要に応じて、個々のモジュールを既存及び新設のプラントに適用することが可能である。

焼結プラント新設及び改造において、MEROS技術は高い能力を示し、過去10年間にわたり実績を積み重ねている。

表2 Reference installations of the MEROS technology System

Reference	Gas flow (Nm ³ /h)	Additive
voestalpine Linz, Austria : 2005	650,000	Hydrated lime / Sodium Bicarbonate, Activated Carbon
Maanshan Iron & Steel Co.Ltd : 2009	520,000	Hydrated Lime
Kardemir Iron Steel Industry Trade & Company Inc : 2018	SP3 : 400,000	Sodium Bicarbonate
Kardemir Iron Steel Industry Trade & Company Inc : 2019	SP1, 2 : each 400,000	Sodium Bicarbonate
JSW Steel Ltd. : 2019	SP4 : 430,000	Limestone / Hydrated Lime
JFE Steel Corporation : under construction	SP3	Sodium Bicarbonate, Activated Carbon
ArcelorMittal Italia : under execution	SP1, SP2 : each 2x 815,000	Sodium Bicarbonate, Activated Carbon
Metinvest – EMZ, Ukraine : on hold	570,000	Sodium Bicarbonate, Activated Carbon



現地から旬の
話題をお伝えする **海外レポート**

Part
1

POWERGEN International 2019について

～海外情報 2020年1月号より抜粋～

世界最大級の発電設備・機器などの展示会である POWERGEN International 2019が、2019年11月18日から11月21日にかけて、米国ルイジアナ州ニュー

オーリンズのErnest N. Morial Convention Centerにて開催された。今回は本展示会の概要について報告する。



写真1 展示会場

1. 展示会概要

POWERGEN International は世界最大級の発電設備・機器などの展示会であり、年に一度米国で開催されている。参加者数は108カ国から14,341人、出展者数は811社であった。

米国で開催される POWERGEN International 以外にも、欧州、アジア、アフリカ、中東、南米などにおいても POWERGEN が開催されている。

主催者は発電や資源などの専門誌を手がけるビジネスメディアの PennWell Corporation であり、その他 APPA (American Public Power Association) や TICA (The Turbine Inlet Cooling Association) など発電設備に係る業界団体などが開催に協力している。

(1) デジタルトランスフォーメーション

今回の展示会のトレンドの一つに発電分野におけるデジタル化がある。出展者の多くは、発電所にIoT

技術を付加することのメリットを前面に押し出したPRを行っていた。そのメリットは、多種多様なセンサーやデータ分析ソフトウェアを用いることで、発電所の細部まで詳細にかつリアルタイムでモニタリングができること、研修用、実験用、プロセス向上用、及び問題解決用に、発電所のインフラがデジタルで可視化できること、リアルタイムで仮想シミュレーションができること、及び予知保全・故障回避・信頼性の向上が可能なことなどである。

ビッグデータやスマート技術の利用によって、風力などの発電量が一定しないエネルギー源と組み合わせても、より効果的に配電網の安定性が維持できるよう、発電所の出力の調整を素早くより正確に行うことも可能となる。

業界大手では、発電所管理者用の包括的な統合運用ソフトウェアを紹介したEmerson社(米国ミズーリ州)や、自動伝送スイッチ、スマートブレーカー、



写真2 Emerson社



写真3 ABB社



配電制御装置など様々なIoT部品を展示したABB社（スイス）などがある。

また、デジタル化により高度な発電管理が可能となる中、展示会では高効率でフレキシブルな運用性を持つ中小型ガスタービンをPRする展示が多かった。中小型タービンを複数配置することで、発電所管理者は電力の出力をより簡単に調整できるようになる。また分散型電源（オンサイト発電）への応用も可能である。

(2) 日系企業の出展概要

多くの日系企業が展示を行っていたが、中でも大きなブースを構えていたのが、三菱日立パワーシステムズ（MHPS）である。MHPSは、同社の主力最新機種である空気冷却方式GTCCのM501JACシリーズや、デジタルソリューションMHPS-

TOMONIによる発電所のパフォーマンスの最適化、O&M支援などのトータルサポートを紹介していた。

IHIは、自社の蒸気発生装置、大気汚染防止システム、及び電力関係のメンテナンス事業などを紹介、中でも水素による脱炭素化でのエネルギーサプライチェーンの提供についてPRしていた。

新日本造機は、自社の蒸気タービンとプロセスポンプの設備紹介に加え、世界90か国に8,000以上の設備を提供している実績をPRしていた。

やまびこ（新ダイワ）は設置や運搬がしやすい軽量・小型設計の可搬型発電装置を展示していた。

その他、PIC（丸紅の子会社）、富士電機、日本冶金工業、SMC、及びAirman（北越）などの日系企業が展示を行っていた。



写真4 左上：MHPS、右上：IHI、左下：新日本造機、右下：やまびこ

(3) 国・地域別パビリオン

国・地域主催のパビリオンも多く設置されていた。

米商務省 (DOC) は、輸出関連のパビリオンを主催し、米国以外から参加しているバイヤーとのビジネスマッチング支援を提供していた。また、米国テキサス州知事直属の経済発展・観光部では、テキサス州のパビリオンを主催し、10社のテキサス州内企業が展示していた。

イタリア貿易促進機構 (ITA) とイタリア経済発展省は共同で、イタリアのパビリオンを主催し、6社が展示を行っていた。

韓国は、産業通商資源部 (MOTIE)、韓国電力公社 (KEPCO) 及び韓国機械産業振興会 (KOAMI) の主催で14社が出展し、展示フロアの中央にブースを構え、大きな存在感を示していた。更に科学技術情報通信

部 (MSIT) と研究・技術移転・商用化を担当する INNOPOLIS主催での韓国パビリオンも設置されており、10社が出展していた。また、韓国で特筆すべき点として、今回の展示フロアでブースの広さが最大であり、人目を引いていたのが斗山グループであった。斗山重工業建設や斗山インフラコアなどの関連会社がブースを構え、380MWモデルのガスタービンやハイブリッドパワートレインのプロトタイプなどを展示していた。



写真5 米国テキサス州(左)及びイタリア(右)



写真6 韓国 (MOTIE/KEPCO/KOAMI) (左) 及び同 (MSIT/INNOPOLIS) (右)

皆さん、こんにちは。ウィーンは1月に入り、街中のクリスマス飾りが片づけられ、クリスマスマルクトもなくなってしまったため、閑散として寂しさを感じます。気温も最高気温が0℃以下という日もしばしばで、曇り空の日が多いため、休日でもなかなか外に出かけようという気が起きず、暖くなったらどこに行くかということを考えながら過ごしています。

今年の年末年始は一時帰国し、日本でお正月を過ごしました。赴任してから1年半以上経って初めての帰国でしたので、改めて日本の良いところ、ウィーンの良いところを見つけるいい機会となりました。まず、日本の良いところは街がきれいということです。景観的な街並みは欧州の方が、華やかなイメージがありますが、少し路地に入るとごみがたくさん落ちていたり、スプレーでの落書きがあったり、道が凸凹していたりします。日本ではそのようなことがほとんどなく、特にごみ箱がほとんど見かけられないほど少ないにもかかわらず、ごみが落ちていないのは欧州では考えられないことだと思います。ウィーンではそうでもないとポイ捨てされるからか、30m間隔くらいでごみ箱が設置されているのに

対し、日本ではコンビニや駅くらいでしか見つけられないので少し不便に感じてしまいました。また、タバコの煙が苦手な私としては、日本は分煙が進んでいる点も素晴らしいと思いました。ウィーンでは歩きタバコや、前述のごみ箱と灰皿がセットになっているため、どこでも吸うことができ、歩きタバコやバス停などで当たり前のように吸われています。

日本のサービスにも改めて驚かされました。飲食店では接客が行き届いているにもかかわらずチップは不要で、水も無料で飲めます。お店は日曜日でも開いており、スーパーやコンビニでは商品を袋に詰めてもらえます。街中にあるトイレは綺麗で有料のところなどありません。挙げればきりがありませんが、普段当たり前と思っていたこともありがたいと気づかされると同時に、少し過剰なのではと感じることもありました。ウィーンでは日曜日に開いている店はほとんどありませんが、閉まるとわかっていれば準備できるためそれほど不便に感じたことはありません。また、日本のようにお客様が神様というような接客ではなく、「食べたいから、欲しいから来たんでしょ？ いらぬなら来なくてもいいよ」と感じる



市立公園 (Stadtpark) のヨハン・シュトラウス2世像
ウィーンでは1月に入りようやくこの冬初めての冠雪となりました。

ような接客をされることもあります。それも慣れてしまえば何も思わないですし、そもそもモノを売ってもらわなければ何もできないわけで、モノとお金の対価交換なので、そこに過剰なサービスを無料で提供する必要はなく、袋に詰めるなどの客にできることは客がすればいいと思いました。

一方、ウィーンの良いところとしては、ゆったりしている点です。人ごみが苦手な私は、大阪で久々の日本の人の多さを体験し面食りました。ウィーンの人たちは、休日には家や近くの公園でゆっくり家族の時間を楽しんでいる印象ですが、日本の都市部ではどこに行っても人で溢れているので落ち着くことができないように思いました。また、私の気のせいかもしれませんが、日本の

電車には疲れた表情で余裕のなさそうな人が多かったように感じました。ウィーンでは小さな子供連れの家族がいると必ずといっていいほど誰かが席を譲ったり、ベビーカーを電車に乗せるのを手伝ったりと子供にやさしい人が多く、ゆとりがあるように感じます。日本でもそのような人はいると思いますが、満員電車にベビーカーを申し訳なさそうに乗せている家族がいても、場所を空けたり席を譲ったりする人はあまりいないのではないのでしょうか。私もこちらの人を見習って家族連れやお年寄りには席を譲るようにしていますが、日本に戻ってもゆとりを失わず継続したいと思います。



Point in check

現地の旬な情報

公共交通機関を使って1日旅行してみたら？

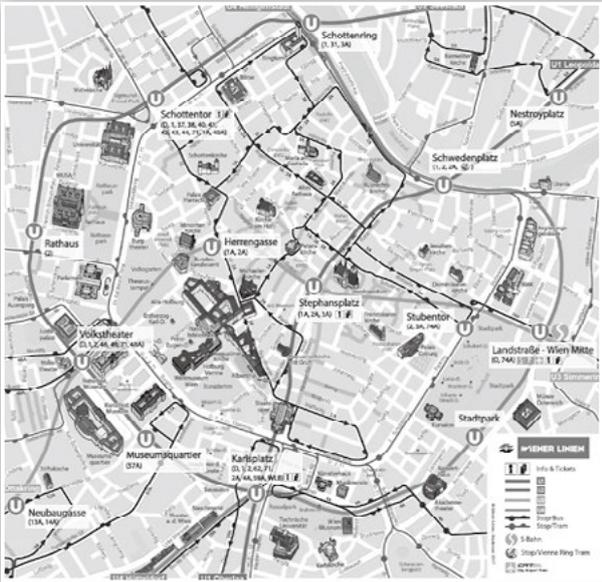


② ヴァッハウ渓谷にある街「デルシュタイン」

ウィーンを起点に公共交通機関を利用して1日で旅行できる場所を紹介したいと思います。

①ウィーン市内観光

ウィーン市内は交通網が整備されており、鉄道、地下鉄、トラム、バスによりどこでも行くことができます。また、シェーンブルン宮殿が少し外れにあるものの、市庁舎や王宮、シュテファン寺院など主要な観光名所は街の中心を囲む環状道路「リンク通り」沿いまたは内側にあるため、外観を楽しむ程度であれば全て半日で見て回ることができます。1日観光であれば、朝一番にシェーンブルン宮殿を見て回り、その後リンク通りを1周するというのがおおすすめのプランです。上記の交通機関を利用する際は、1日乗り放題になる24時間券(8ユーロ)がお勧めです。



① リンク通り周辺の観光地と交通網

②オーストリアの世界遺産日帰り旅行

オーストリアの世界遺産としては、ウィーンにあるウィーン旧市街やシェーンブルン宮殿の他に、モーツァルト生誕の地として有名な「ザルツブルグ」や、世界一美しい湖畔の町ともいわれる「ハルシュタット」、ドナウ川で一番の景勝地といわれる「ヴァッハウ渓谷」などの見どころがたくさんあります。いずれの世界遺産も1日あればウィーンから日帰り旅行できるため、ウィーン旅行にプラスアルファでどこか行きたい場合にお勧めです。

③国外旅行

オーストリアは8カ国と面しており、主要な都市を挙げると、ハンガリーのブダペストまで2時間半、チェコのプラハ、ドイツのミュンヘンまで4時間程度で鉄道により行くことができます。それらを日帰りで旅行することは難しいですが、ウィーンとスロバキアの首都ブラチスラバは距離にして60kmほどしか離れておらず、鉄道やバスにより1時間程度で行くことができます。ブラチスラバにはそれほど観光名所がありませんが、ドナウ川を運行するフェリーでも往復することができるため、ドナウ川クルーズを楽しみながら隣国に足を延ばせるという点ではお勧めです。



③ ドナウ川から見るブラチスラバ城

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。とうとうついに、この季節がやってきました。シカゴ名物の極寒波の到来です。この週末(1/19)のシカゴの最高気温は氷点下7℃、最低気温は氷点下15℃、体感温度は氷点下23℃まで下がりました。水道管の破裂を防ぐための警報(水を少量流しっぱなしにすること)が鳴り、オヘア空港では多くの欠航便が発生(1/18は200便以上の欠航)しました。この季節を迎えるのは二度目ですが、また昨年2月のような緊急事態宣言が訪れるのではないかと、緊張しながら過ごしています。

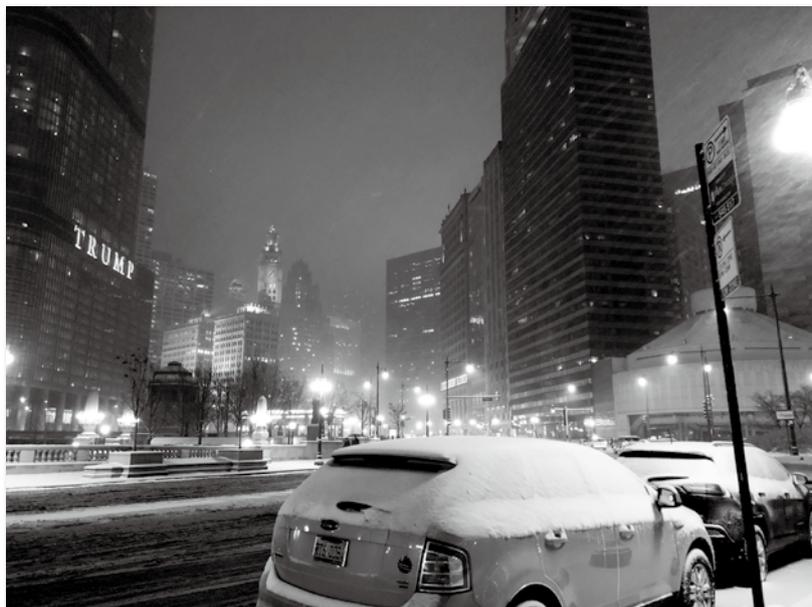
極寒に加え、シカゴ冬の日照時間の短さも影響して、うつ病を発症することもあるようで、気分転換のために週末は極力外出するように心掛けています。今回はシカゴの冬で、屋内で楽しめるスポット3つ紹介します。

まずは屋内アイススケートです。日本ではフィギュアスケート人気で、スケート人口も増えているのでしょうか。アメリカでは子供の習い事としてアイスホッケーなどが盛んで、シカゴでも多くのスケートリンクがあります。参加料8ドル、スケート靴レンタル料3ドルほどです。フラットと立ち寄れて滑ることができる手軽さもあって、地元では大変人気のあるスポーツです。私は小学生の時から、人生2回目のアイススケートを経験しました。実際

に滑ってみると想像していたよりも難しく、何度も転倒しましたが、約2時間ほど夢中になって滑ることができました。ただ、慢性的な運動不足から急に体を動かしたため、転倒した際の腰痛が1週間以上続くことに。日常生活や仕事面で少々支障が出てしまったので、その後、スケート靴は履いていません。また気持ちが復活したら、行こうと思います。

もうひとつはブロードウェイミュージカルです。日本でも行ったことがなかったため、初体験でした。初体験の演目で選んだのは、最もチケットが入手困難と評される「ハミルトン」です。人気が高いことから一般席であっても200ドル以上します。ストーリーの理解はおそらく3割程度でしたが、随所にある笑いの場で会場が一体になるなど、ブロードウェイの雰囲気や体験でき、加えてヒップホップ調の軽快な歌と音楽とダンスで(クラシック音楽は苦手)、時間はあっという間でした。来月は、ブロードウェイ本場のニューヨークに、シカゴ(女優の米倉涼子さんが主演をして話題になった演目)を観にいこうかと計画中です。

最後はシカゴダウンタウンにあるシェッド水族館です。シカゴ美術館もこの時期、大変人気ですが、私は絵画よりも動きのある海洋生物の方が魅力的です。約650種類、19,000以上の海水生物が展示されており、「世界の水族館」



1月17日(金) ジェットロ・シカゴオフィス前の風景(氷点下7℃)

とも呼ばれています。イルカのショーなどもありました。興味深かったのは、マイクロプラスチックをテーマにした特設展示や、カフェで提供されたカップがポリ乳酸のいわゆる生分解性プラスチック製であったことや、ギフトショップの正面ケースではマイストローなどの環境に配慮した商品が並んでいたことです。シカゴでこうした

脱プラスチックの環境問題に触れる機会は少なかったので、勉強にもなりました。

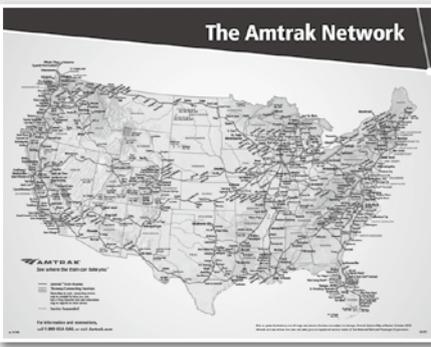
如何でしたでしょうか。シカゴの厳しい寒さの中でも楽しめる場所はまだまだあります。是非シカゴでお待ちしています。



Point in check

現地の旬な情報

公共交通機関を使って1日旅行してみたら？



米国の公共交通機関にアムトラック(正式名称は、全米鉄道旅客公社)があります。540以上の駅数を誇り、その路線はまさに全米を走っています。シカゴ・ユニオン駅からニューヨークまでは20時間、ボストンまでは25時間、ロサンゼルスまでは40時間と寝台列車での長旅をすることもできます。1日旅行では、このアムトラックで、約4時間ほど北にあがったところにあるウィスコンシン・デルズがお勧めです(運賃は約40米ドル)。デルズは、米国中西部最大のパークーション・エリアと呼ばれており、ボートツアーや遊園地などのアトラクションが多く存在し、冬でもスキーやスノーボード、屋内ウォーターパークなどで終日遊ぶことができます。車社会の米国ですが、列車に揺られて日帰りぶらり旅も楽しいかもしれません。ぜひチェックしてみてください。



シカゴ・ユニオン駅構内



アムトラック列車



ウィスコンシン・デルズ 公式HPより
(<https://www.wisdells.com/>)

全米にまたがるアムトラック路線図 公式HPより
(<https://www.amtrak.com/>)

海外情報—産業機械業界をとりまく動向—目次

2020年2月号

調査報告

- (ウィーン) 欧州の廃棄物処理施設におけるエネルギー及びCO₂回収動向(その1)
- (シカゴ) シカゴ連邦準備銀行 第33回経済アウトロクシンポジウムについて

情報報告

- (ウィーン) Digital Solar & Storage出張報告
- (ウィーン) 電力部門の転換に向けた需要側のフレキシビリティ
- (ウィーン) 欧州環境情報
- (シカゴ) 米国環境産業動向
- (シカゴ) 最近の米国経済について
- (シカゴ) 化学プラント情報
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計(2019年10月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2019年10月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2019年10月)

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

今月の新技術①

A New technology of this month

カラーセンシングで 水管理を大幅効率化 全自動水質監視装置のご紹介

三浦工業株式会社
アクア開発部

三浦工業株式会社
アクア開発部

チーフエンジニア 濱田 裕介

石原 由貴

1. はじめに

カラーメトリ[®]シリーズは、ワンタッチ交換可能なカートリッジ試薬方式を採用したコンパクト設計の全自動水質監視装置である。ボイラシステムや水処理システムの水質を自動監視することで水管理の手間を大幅に削減できる。

昨今、労働力不足の対策として、AIやIoT等を活用した自動化及び省力化がますます求められている。また、同時に、省エネ推進も求められており省エネ推進の過程における効果把握のための計量・記録は工場運営において必須条件である。当社でも“水管理”をより効率的に、手間なく行える商品の開発を進めており、この度、水処理システムの運転に大きく影響するpHを自動監視する装置を開発し、ラインナップに追加したので紹介する。

2. カラーメトリの歴史と原理

まず、カラーメトリの歴史について紹介したい。カラーメトリは硬度もれ警報装置として開発された。当社主力商品である小型貫流ボイラに供給される軟水の硬度は、1 mg/L以下を求められており、軟水装置を用いて硬度を

除去している。軟水装置が硬度もれを起こすと、ボイラに硬水が供給されボイラ缶体にスケール付着が起こるため、軟水装置において硬度もれが発生していないことを定期的に確認する必要がある。当初は硬度指示薬を使用して、現場の設備担当者が手作業で採水・分析していた。その後、カルシウムイオン電極を利用した自動測定装置『Zアラモス』を開発した。更に、より信頼性の高い測定と、価格帯も考慮し、比色分析法の原理を用いた自動監視装置の研究を開始し、1997年に初代のカラーメトリが誕生した。1997年の発売以来、全世界でシリーズ全機種累計5万台の出荷実績を持ち、多くのお客様にご愛顧いただいている。

比色分析法とは、測定したいイオン等を試薬と反応させた発色液に、特定の波長の光を透過させて光透過強度を測定し、イオン等の濃度を測定する方法である。発色した成分により光の吸収が起きるが、この光の吸収割合（吸光度）が発色成分の濃度に比例するというランベルトベールの法則を利用している。カラーメトリは、この測定動作を電氣的に置き換え完成した。測定フローは図1の通りである。



図1 測定フロー

3. 特長

カラーメトリは当初開発した硬度監視の技術を応用して、今では原水硬度・溶存酸素・残留塩素・シリカ、そして2019年4月に新発売したpHをラインナップに持つ。ここでは、カラーメトリpH用の特長と技術を簡単に紹介していく(写真1 (CMU-324PH) 参照)。



写真1 カラーメトリpH用 (CMU-324PH)

(1) pHを全自動で監視

ろ過処理やRO処理の水処理では、目的、用途、原水水質に応じてpH調整のために薬品を入れる場合があり、正常な水処理を行うためにはpHの監視が必要不可欠である。カラーメトリpH用はpHの監視を自動で行うことでお客様に高品質の監視システムと安心を提供する。独自開発の比色式試薬の発色を複数のLEDを用いて読み取ることで正確にpHを測定。更に用途の多い中性領域に測定範囲をしぼることで測定の確実性を確保している。校正が不要なためメンテナンスも容易である。図2は、カラーメトリpH用と他社電極式pH計の比較である。

(2) 自己診断機能で異常を検知

複数の自己診断項目をもち、正常に測定ができない状況を自動で検知して装置異常のお知らせを表示する。

(3) 壁掛けが可能なコンパクト設計

初代の発売以来実績と改良を重ね、鍛えられた丈夫な本体である。壁掛けもできるコンパクト設計で、煩雑な組み立ても不要となり既存の設備を変更することなく容易に設置可能である。

(4) 試薬交換が簡単

カートリッジ式の試薬で、ワンタッチ交換が可能である(写真2参照)。



写真2 カートリッジ式の試薬交換

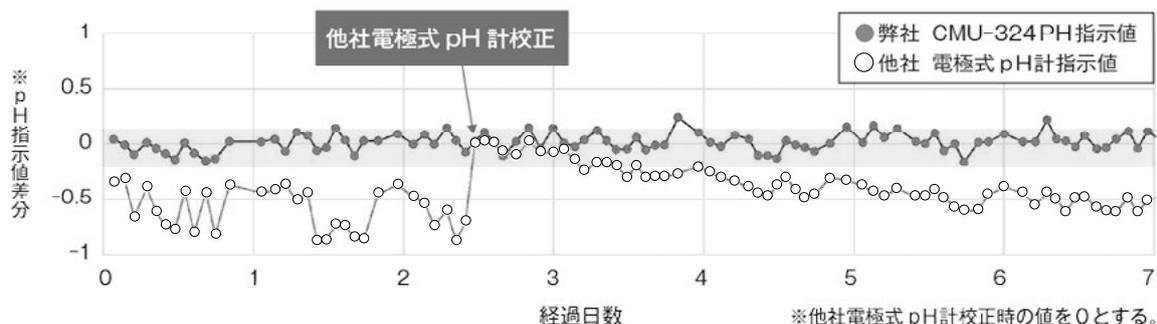


図2 カラーメトリpH用と他社電極式pH計の比較(当社調べ)

4. おわりに

当社は、1989年に「ZISオンラインセンター」を立ち上げ、30年前にいち早くIoTを活用したオンラインメンテナンスを実現させている。何かトラブルが発生した時に対応する「アフターメンテナンス」ではなく、異常が発生する前に検知して未然防止する「ビフォアメンテナンス」は、当社の強みであり、異常の前兆をいち早く検知するためのセンサとしてカラーメトリは大いに役立っている。

安価で信頼性の高いセンサと充実したオンラインメンテナンスネットワークの運用により蓄積した社内ビッグデータを活用し、省力化や省エネルギーを実現する提案を今後も行っていきたい。

日立造船株式会社
ICT推進本部 ICTシステム部
ナレッジマネジメントグループ

中口 朋加 さん

2014年、日立造船株式会社に入社した中口朋加さん。プラント制御の開発担当を経て、現在は全社共通の基幹システムでプロジェクト管理システムの管理・運用に取り組む彼女の魅力に迫る。



「小学生の頃“学研の科学”に付録でついてくる教材キットで実験するのが毎月の楽しみで、理科や数学に親しんでいました」と中口さんは笑顔で振り返る。中学で尊敬できる数学の先生と出会い、理系の道に進んだ。「大学では、理学部で情報科学を専攻しながら、教員免許の取得できる教職課程も修了しました。アルバイトで家庭教師をするなど、教えることが好きでしたね」。

学生時代は「位相幾何学の可視化」というテーマで研究に打ち込み、就職先には日立造船株式会社を選択した。「IT系企業に進む同級生が多かったです。でも、私は自分の仕事が社会に役立っていることを実際に見て感じられる企業で働きたいと思い、メーカを軸に探しました。日立造船の存在は就職活動を通じて知り、業容のユニークさに興味を引かれました。決め手は、女性社員の方々の

会話の中で、その雰囲気は自分に合っていると感じ、ここで働くイメージを持つことができたことです」。

入社して4年間は、ごみ焼却発電プラント制御の開発に携わった。「プラント制御に熟練者の操作法を反映できるシステムの開発をしてきました。その後、プロジェクト管理システムの担当になりました」。

全社で進行している莫大な数のプロジェクトの全てを統括するシステムを構築・運用・管理する責任のある仕事だ。「システムの理解はもちろん、経理に関する知識も必要なので改めて勉強しました。また、事業部門や関連会社の方々との打ち合わせをしたり、問い合わせや要望に応えたりと、思った以上に様々な方との関わりができました。基幹業務システムは全社員が使う共通のものだからこそ、事業部

門や業務の違いを踏まえた構築が不可欠です。当社のものづくりのように一品一様ではなく、共通のシステムを様々なケースに適用していく難しさややりがいを感じています。この仕事を通じて、視野がとても広がったと思います」。

最後に、同じ分野へ進もうとする理系女子へのメッセージを聞いてみた。「私自身、これまで結婚や出産を経ながらキャリアを積んできました。人生の節目で、女性は多くの選択をする必要があります。その時に自分が今までやってきたことに自信と誇りを持って後悔がないようにしてください。そのためにも自分の好きなことにこだわって、周りにいる人に発信し続けてください。その気持ちが強ければ、自分が思っている以上にたくさんの人たちが助けてくれると思います」。

上司から
ひと言



日立造船株式会社
ICT推進本部 ICTシステム部
ナレッジマネジメントグループ
グループ長 岡田 裕介さん

抜群のコミュニケーション能力と気配りで
システム利用者の中にもファンが多いです

今の業務はプロジェクト途中からの参加でしたが、持ち前の好奇心・探究心を発揮してすぐに戦力として活躍してくれました。細かなことによく気付く力と、誰とでも気さくに話せるコミュニケーション能力で、関係部門との調整やシステム利用者のサポートに威力を発揮してくれています。特に利用者の立場に立ったサポートは好評です。これからも持ち前のバイタリティーで活躍してくれることを願っています。

リケジョの歴史

アメリカの植物学者
メアリー・アグネス・
チェイス(1869-1963)



は、幼い頃より働いて家計を助けながら、植物学に傾倒。博物館勤務を経て、1903年、メアリー・アグネス・チェイスさんアメリカ農務省に勤務。草本学者として世界中の草を採集・分類し、スミソニアン協会の名誉会員に名を残します。また、女性参政権活動家としても活躍しました。

イベント情報

●国際物流総合展 INNOVATION EXPO

会 期：2020年2月19（水）～21日（金）

開 催 概 要：内外の最新物流機器・システム・情報などのソフトとハードを一堂に結集し、交易振興・技術の向上・情報の提供・人的交流などを促進することを目的とした展示会

会 場：東京ビックサイト

お問い合わせ：公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会 JILS総合研究所
TEL：03-3436-3191

一般社団法人 日本能率協会 産業振興センター
TEL：03-3434-1988

公式サイト：<https://www.logis-tech-tokyo.gr.jp/>

●日本ものづくりワールド 2020

会 期：2月26日（水）～28日（金）

開 催 概 要：日本国内のみならず、海外からも最新の技術・製品を持つ企業が2,030社（予定）が出展する世界最大級のものづくり専門展。製造業向けIT、機械部品、加工技術、計測器、工場設備、VR/AR、3Dプリンタなどを取り扱う企業が数多く出展

会 場：幕張メッセ

お問い合わせ：リード エグジビション ジャパン 株式会社
TEL：03-6625-8898

公式サイト：<https://www.japan-mfg.jp/ja-jp.html>

●スマートエネルギーWeek 2020

会 期：2月27日（木）～2月28日（金）

開 催 概 要：世界中から1,600社が出展、70,000名が来場するエネルギー業界 世界最大級の国際展示会。太陽光・風力・バイオマスから蓄電池、水素・燃料電池など関連8分野で構成。業界トップによるセミナーも同時開催

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：リード エグジビション ジャパン株式会社
TEL：03-5324-1312

公式サイト：<https://www.wsew.jp/ja-jp.html>

●第41回冷凍・空調・暖房展 (HVAC&R JAPAN 2020(ヒーバックアンドアールジャパン))

会 期：3月3日（火）～3月6日（金）

開 催 概 要：“HVAC&Rには未来の答えがある”をメインテーマとし、最先端の省エネ技術や新冷媒技術、ZEB/ZEH、BEMS/HEMS/FEMSなどにみられるエネルギーマネージメント技術、IoTやAI技術などを活用した最新の環境配慮型製品及びシステムなどを一堂に会した展示会

会 場：幕張メッセ

お問い合わせ：HVAC&R JAPAN 事務局
TEL：03-5657-0755

公式サイト：<https://www.jraia.or.jp/hvacr/index.html>

本部

第70回運営幹事会(12月18日)

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 商務情報政策局 商務・サービスグループ ヘルスケア産業課 課長補佐 丸山晴生 殿より「経済産業省における健康経営施策と取組方針等について」の講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 玉井 優子 殿より、挨拶があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議及び報告を行った。

- (1) 統計関係(2019年10月分)
 - ① 産業機械の受注状況
 - ② 産業機械の輸出契約状況
 - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年11月分)
- (3) 海外情報(2019年12月号)
- (4) 部会長の選出
- (5) 新入会員
- (6) 「環境活動基本計画」フォローアップ調査
- (7) 新年賀詞交歓会の開催
- (8) 新春特別講演会の開催

第46回優秀環境装置表彰 審査WG(12月23日)

応募状況に関する説明の後、評価手法、申請内容、今後のスケジュールについて確認を行った。

部会

ボイラ・原動機部会

12月10日 部会幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2020年度東西合同会議の内容
- (2) 女性交流会の内容
- (3) 2020年スケジュール
- (4) 次回幹事会の内容

鉦山機械部会

12月12日 ボーリング機械業務会

リスクアセスメントについて検討を行った。

化学機械部会

12月11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) 製品(化学機械)の安全性
- (2) 海外施設調査
- (3) 部会活動内容及びスケジュール

環境装置部会

12月6日 環境負荷低減効果調査委員会 施設調査

須崎市終末処理場(高知県須崎市)及び下知水再生センター(高知県高知市)を訪問し、低コスト・低エネルギー型の下水処理技術について調査を行った。

12月6日 環境ビジネス委員会 施設調査

関東スチール株式会社(茨城県土浦市)を訪問し、電炉によるリチウムイオン電池等の廃棄物リサイクルについて調査を行った。

12月10日 環境ビジネス委員会

IoT調査分科会及び講演会

- (1) 分科会
今年度の活動状況について報告し、今後の活動について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：機能安全の規格とマネジメントシステム規格等情報セキュリティに関する認証について
講師：一般財団法人日本品質保証機構
企画センター カスタマーリレーション部
特別参与 仲矢新 殿

12月11日 環境ビジネス委員会 施設調査

株式会社Jバイオフードリサイクル 横浜工場(神奈川県横浜市)を訪問し、食品リサイクル・バイオガス発電事業について調査を行った。

12月13日 環境ビジネス委員会 幹事会

今年度の活動状況について報告し、次年度の体制及び活動内容について検討を行った。

12月13日 環境ビジネス委員会

先端技術調査分科会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：人工細胞リアクタ

講師：東京大学工学系研究科 応用化学専攻
教授 野地博行 殿

12月17日 環境ビジネス委員会 水分科会及び講演会

(1) 水分科会

今年度の活動状況について報告し、今後の活動について検討を行った。

(2) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：水環境分野における国際協力・海外展開

講師：環境省 水・大気環境局 水環境課

課長補佐 橋本翼 殿

テーマ：海洋プラスチックごみ対策について

講師：環境省 水・大気環境局 水環境課 海洋環境室

室長補佐 飯野暁 殿

12月20日 調査委員会

今後の進め方、SDGs達成に向けた各取り組み状況・動向の整理について検討を行った。

12月20日 環境ビジネス委員会 施設調査

JFEエンジニアリング株式会社グローバルリモートセンター（神奈川県横浜市）を訪問し、各種プラントの統合監視センターの設立背景や運営状況、今後の展望について調査を行った。

12月24日 環境ビジネス委員会 3Rリサイクル研究会 幹事会及び研究会並びにWG、講演会

(1) 幹事会

活動状況について報告し、今年度の活動内容及び次年度の体制等について検討を行った。

(2) 研究会

活動状況について報告を行った。

(3) WG

活動状況について報告を行い、関連情報の紹介を行った。

(4) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：NEDO の「太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト」について

講師：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー部

太陽光グループ 主査 嶋田聡 殿

テーマ：プラスチックマテリアルリサイクルに関する新しい技術展開

講師：福岡大学 工学部 化学システム工学科 教授 八尾滋 殿

テーマ：臨場型遠隔映像システム

T-iROBO Remote Viewer

講師：大成建設株式会社 技術センター

先進技術開発部 次世代建設技術開発室

加藤崇 殿

12月25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：高温水による都市ごみ、海洋プラスチック、シュレッターダスト等からの気体及び固体燃料製造技術

講師：静岡大学 創造科学技術大学院

名誉教授・特任教授 佐古猛 殿

テーマ：光学識別法を用いる次世代ソーティング機器の開発動向

講師：近畿大学 産業理工学部 生物環境化学科

教授 河津博文 殿

プラスチック機械部会**12月3日 押出成形機委員会**

市場動向調査結果を検討し、報告書の草案を作成した。

12月10日 ISO/TC270押出成形機分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

(1) 押出成形機のISO規格制定プロジェクトの進捗及び見直し

(2) プラスチック機械の通信規格の国際標準化

12月12日 射出成形機JIS B 6711原案作成分科会

JIS B 6711（射出成形機—安全要求事項）原案について検討を行った。

12月18日 射出成形機委員会

市場動向調査結果を検討し、報告書の草案を作成した。

風水力機械部会**12月5日 ロータリ・ブロワ委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

(1) 10月度施設見学会及び11月研修会の収支決算

(2) 2019年度上期受注統計調査

(3) JIMS C 4001（ロータリ・ブロワ（ルーツ式）製品検査基準）及びC 4002（ロータリ・ブロワ（ルーツ式）の内容確認

12月9日 ポンプ技術者連盟 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) 秋季総会総括

(2) 冬季施設見学会の内容

(3) 2019年度予算の執行状況

(4) 2020年度役員体制

12月11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) 農業集落排水施設設計指針
- (2) 委員会ホームページ掲載内容

12月13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) 秋季総会総括
- (2) JIMS C 2005(空調用送風機の耐塩害仕様基準)の改正

12月13日 ポンプ技術者連盟 冬季施設見学会

DMG森精機株式会社(三重県伊賀市)を訪問し、工作機械の組立工程等の見学を行った。

12月14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) 施設見学会総括
- (2) 次回技術セミナーの内容

12月16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) 省エネ補助金の適用条件
- (2) 新規資料の作成(長期使用の危険性)
- (3) JIS B 8341(容積型圧縮機一試験及び検査方法)改正案作成

12月18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) 技術講習会総括
- (2) 秋季総会総括
- (3) 2019年度予算の執行状況
- (4) 2020年度役員体制
- (5) 「50年のあゆみ」の原稿

12月19日 加圧送水装置の出荷前検査に関する検討WG

加圧送水装置の出荷前に検査を行う項目(軸受温度の上昇)の免除要請資料の作成について検討を行った。

12月19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) 秋季総会総括
- (2) ポンプのトラブル事例集の作成

運搬機械部会**12月6日 流通設備委員会****建築分科会及び施設見学会**

- (1) 分科会
立体自動倉庫関係JIS作成・改正等について報告を行った。
- (2) 施設見学会
熊本県菊池郡「本田技研工業株式会社 熊本製作所」を訪問し、二輪車(オートバイ)等生産ラインの見学を行った。

12月9日 昇降機委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) バリアフリー整備ガイドライン比較調査
- (2) 2020年度委員会活動

12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) リスクアセスメント
- (2) 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
- (3) コンベヤJIS規格改正

12月20日 流通設備委員会 シャトル台車式**自動倉庫システム(仮称)JIS化検討WG**

シャトル台車式自動倉庫システムのJIS化に向け検討を行った。

12月20日 流通設備委員会 クレーン分科会

次の事項について検討を行った。

- (1) 自動倉庫JIS規格改正
- (2) 安全マニュアル(スタッカクレーン編)の見直し
- (3) リスクアセスメント

12月23日 ISO/TC111国内審議委員会**靱性対策WG**

SC3/AHG1国際会議における調査依頼への回答案について検討を行った。

動力伝導装置部会**12月17日 減速機委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 今後の業界動向
- (2) 2019年度施設調査の実施計画

業務用洗濯機部会

12月12日 部会

全日本クリーニング機械連合会と合同で日本クリーニング用洗剤同業会と交流会を行った。

12月17日 定例部会

2019年度下期及び2020年度部会活動計画について検討を行った。

委員会

政策委員会

12月11日 委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 統計関係(2019年10月分)
 - ① 産業機械の受注状況
 - ② 産業機械の輸出契約状況
 - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年11月分)
- (3) 「環境自主行動計画」フォローアップ調査
- (4) 型取引適正化の取り組み
- (5) 新年賀詞交歓会

労務委員会

12月6日 委員会及び講演会

(1) 講演会

次の講演を行った。

テーマ：派遣労働者の同一労働同一賃金

講師：厚生労働省 職業安定局 需給調整事業課

課長補佐 加藤大吾 殿

(2) 議題

次の事項について報告及び意見交換を行った。

- ① 2019年度年末賞与交渉状況
- ② 総合職と一般職以外の区分状況

編集広報委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 機関誌「産業機械」2020年1月号～6月号
会員トピックスアンケート集計結果
- (2) 2020年編集方針

環境委員会

12月3日 環境活動基本計画フォローアップWG

「2019年度産業機械工業の低炭素社会実行計画」及び「2019年度循環型社会形成自主行動計画」定例調査の結果等について確認した。

12月6日 VOC自主管理WG

「2019年度VOC大気排出実績調査」の集計結果について確認した。

12月16日 委員会

VOC大気排出実績調査、「低炭素社会実行計画」及び「循環型社会形成自主行動計画」定例調査の結果について報告するとともに、「環境活動基本計画」の目標達成状況等について検討を行った。

エコスラグ利用普及委員会

12月6日 委員会 利用普及分科会

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。

12月16日 委員会 幹事会

今年度の活動状況について報告を行い、今後の活動について検討を行った。

関西支部

部 会

環境装置部会

12月11日 正副部会長・幹事長合同会議

2019年度事業報告及び2020年度事業計画について報告及び検討を行った。

ボイラ・原動機部会

12月13日 定例会

- (1) 東西合同会議収支報告
- (2) OBM会収支
- (3) 2020年幹事分担

委員会

政策委員会

12月24日 委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 統計関係(2019年10月分)
 - ① 産業機械の受注状況
 - ② 産業機械の輸出契約状況
 - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年11月分)
- (3) 海外情報(2019年12月号)
- (4) 部会長の選出
- (5) 新入会員
- (6) 「環境活動基本計画」フォローアップ調査実績

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)

3月11日	正・副会長会議
18日	政策委員会
25日	運営幹事会
4月15日	政策委員会
中旬	第46回優秀環境装置表彰 審査WG
22日	運営幹事会

部 会

ボイラ・原動機部会

3月11日	ボイラ幹事会
17日	ボイラ技術委員会
4月8日	ボイラ幹事会

鉱山機械部会

3月上旬	ポーリング機械業務会
中旬	骨材機械委員会
〃	鉱山機械部会幹事会

化学機械部会

3月4日	技術委員会
4月7日	幹事会・業務委員会合同会議

環境装置部会

3月上旬	環境ビジネス委員会 第3回本委員会
3日	環境ビジネス委員会 第5回3Rリサイクル研究会
10日	環境ビジネス委員会 第5回バイオマス発電推進分科会
12日	環境ビジネス委員会 第5回IoT調査分科会
〃	第11回3Rリサイクルセミナー
13日	環境ビジネス委員会 第5回先端技術調査分科会
19日	環境負荷低減効果調査委員会 第5回委員会
下旬	部会 幹事会
4月8日	部会 総会

プラスチック機械部会

3月上旬	特許委員会
〃	輸出委員会
〃	中部地区委員会
中旬	関西地区委員会

風水力機械部会

3月6日	メカニカルシール講習会(東京)
12日	汎用送風機委員会
13日	メカニカルシール講習会(大阪)
16日	汎用ポンプ委員会
中旬	ポンプ国際規格審議会
〃	排水用水中ポンプシステム委員会
4月上旬	ロータリ・ブロワ委員会
中旬	汎用送風機委員会
〃	汎用圧縮機委員会
〃	ポンプ技術者連盟若手幹事会
〃	汎用ポンプ委員会
〃	風水力機械部会 幹事会
下旬	排水用水中ポンプシステム委員会

運搬機械部会

3月上旬	物流システム機器企画委員会
下旬	コンベヤ技術委員会
〃	流通設備委員会 シャトル台車式自動倉庫システム JIS化検討WG
〃	流通設備委員会クレーン分科会
〃	コンベヤ技術委員会 仕分けコンベヤJIS改正WG
4月下旬	コンベヤ技術委員会
〃	流通設備委員会 シャトル台車式自動倉庫システム JIS化検討WG
〃	流通設備委員会クレーン分科会
〃	チエーンブロック企画委員会

動力伝導装置部会

3月下旬 減速機委員会
4月下旬 減速機委員会

業務用洗濯機部会

3月18日 定例会
4月16日 定例会

エンジニアリング部会

3月16日 企画委員会

委員会**エコスラグ利用普及委員会**

3月上旬 エコスラグ利用普及委員会
下旬 利用普及分科会
4月中旬 利用普及分科会

関西支部**部会****ボイラ・原動機部会**

3月13日 定例会

化学機械部会

4月14日 正副部会長会議

環境装置部会

4月10日 正副部会長及び幹事合同会議

風水力機械部会

4月21日 正副部会長会議

委員会**政策委員会**

3月27日 委員会
4月23日 委員会

労務委員会

4月7日 正副委員長会議

会員名簿2018-2019

頒 価：1,100円(税込)
連絡先：総務部 (TEL：03-3434-6821)

工業会会員の当社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

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)

2018年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集

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

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している(2019年5月発行)。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル(改訂版)

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

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

港湾工事用エコスラグ利用手引書

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

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

2018年度 環境活動報告書

頒 価：無償頒布
連絡先：企画調査部 (TEL：03-3434-6823)

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

産業機械受注状況(2019年11月)

企画調査部

1. 概要

11月の受注高は3,828億9,100万円、前年同月比67.7%となった。

内需は、3,022億6,400万円、前年同月比112.3%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比70.3%、非製造業向けは同228.7%、官公需向けは同66.7%、代理店向けは同97.8%であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(252.6%)、鉱山機械(118.8%)、金属加工機械(104.0%)の3機種であり、減少した機種は、化学機械(80.2%)、タンク(43.6%)、プラスチック加工機械(64.8%)、ポンプ(95.8%)、圧縮機(76.6%)、送風機(97.6%)、運搬機械(76.6%)、変速機(91.8%)、その他機械(56.9%)の9機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、806億2,700万円、前年同月比27.2%となった。

11月、プラント案件はなかった。

増増加した機種は、圧縮機(114.4%)、その他機械(134.2%)の2機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(63.7%)、鉱山機械(73.2%)、化学機械(6.3%)、タンク(3.2%)、プラスチック加工機械(75.4%)、ポンプ(84.4%)、送風機(52.8%)、運搬機械(88.0%)、変速機(88.8%)、金属加工機械(60.0%)の10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
電力の増加により前年同月比212.1%となった。
- ② 鉱山機械
窯業土石の増加により同115.7%となった。
- ③ 化学機械(冷凍機械を含む)
化学、外需の減少により同26.7%となった。
- ④ タンク
石油・石炭、外需の減少により同27.4%となった。
- ⑤ プラスチック加工機械
繊維、自動車、その他製造業、外需の減少により同70.3%となった。
- ⑥ ポンプ
卸売・小売、外需の減少により同93.2%となった。
- ⑦ 圧縮機
はん用・生産用の減少により同93.9%となった。
- ⑧ 送風機
官公需運輸、外需の減少により同90.7%となった。
- ⑨ 運搬機械
電力、運輸・郵便、外需の減少により同80.9%となった。
- ⑩ 変速機
その他製造業の減少により同91.4%となった。
- ⑪ 金属加工機械
外需の減少により同86.6%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)
2016年度	1,121,961	89.7	1,302,590	90.6	2,424,551	90.2	719,887	112.3	314,287	106.1	3,458,725	95.4	1,635,741	89.3	5,094,466	93.3
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
2016年	1,214,775	102.6	1,606,607	113.7	2,821,382	108.7	783,391	128.3	307,924	104.5	3,912,697	111.7	1,696,242	88.5	5,608,939	103.5
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
2018年7~9月	301,394	93.5	259,364	85.7	560,758	89.7	214,303	110.5	91,449	107.3	866,510	95.9	336,996	76.9	1,203,506	89.6
10~12月	230,503	78.7	188,655	62.3	419,158	70.4	141,304	100.8	93,530	110.2	653,992	79.7	623,415	169.5	1,277,407	107.5
2019年1~3月	310,837	102.8	508,875	131.8	819,712	119.1	88,880	41.2	85,660	106.4	994,252	101.0	542,746	137.5	1,536,998	111.4
4~6月	275,570	93.4	148,497	56.9	424,067	76.2	128,714	90.8	89,574	109.0	642,355	82.3	281,308	65.5	923,663	76.4
7~9月	265,961	88.2	395,952	152.7	661,913	118.0	156,430	73.0	96,619	105.7	914,962	105.6	322,707	95.8	1,237,669	102.8
2019.4~11累計	698,246	86.2	816,659	128.7	1,514,905	104.9	382,368	84.2	249,593	105.1	2,146,866	100.5	772,569	66.8	2,919,435	88.7
2019.1~11累計	1,009,083	90.7	1,325,534	129.9	2,334,617	109.5	471,248	70.3	335,253	105.4	3,141,118	100.7	1,315,315	84.8	4,456,433	95.4
2019年9月	90,091	96.1	110,721	107.4	200,812	102.0	48,073	61.5	33,496	114.3	282,381	92.8	144,937	119.1	427,318	100.3
10月	75,494	77.2	119,269	254.4	194,763	134.6	61,411	138.1	31,111	101.0	287,285	130.6	87,927	93.3	375,212	119.4
11月	81,221	70.3	152,941	228.7	234,162	128.3	35,813	66.7	32,289	97.8	302,264	112.3	80,627	27.2	382,891	67.7

(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釜山機械		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		
2016年度	1,727,946	94.8	20,291	80.8	1,159,734	76.5	749,229	66.9	34,106	91.8	207,504	103.2	347,897	95.9		
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		
2016年	1,976,616	111.3	19,966	73.4	1,483,078	105.7	1,087,452	107.9	24,303	52.1	200,939	97.4	340,979	92.5		
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		
2018年7~9月	248,928	63.7	4,550	82.1	356,177	98.5	229,943	93.4	3,174	117.1	59,552	80.9	100,773	105.6		
10~12月	212,800	58.1	5,788	80.3	508,082	192.9	397,439	249.3	2,860	146.5	57,706	74.9	104,229	110.4		
2019年1~3月	577,030	146.2	16,558	308.2	413,862	133.6	303,865	144.1	8,144	45.1	56,787	87.9	92,732	98.6		
4~6月	176,103	67.4	5,482	123.9	247,428	67.5	116,136	46.0	5,627	135.1	53,194	69.0	86,197	109.5		
7~9月	415,974	167.1	3,920	86.2	286,246	80.4	160,458	69.8	6,740	212.4	58,620	98.4	96,185	95.4		
2019.4~11累計	855,520	135.8	13,435	105.6	704,132	62.8	377,169	46.6	12,823	138.3	133,334	76.7	241,255	97.0		
2019.1~11累計	1,432,550	139.8	29,993	165.8	1,117,994	78.1	681,034	66.7	20,967	76.7	190,121	79.7	333,987	97.4		
2019年9月	156,659	157.3	1,163	76.0	87,074	73.8	48,950	57.8	1,244	90.5	17,673	95.4	37,062	102.4		
10月	116,186	230.6	1,887	99.8	87,904	97.1	55,816	99.8	242	21.0	9,533	47.1	30,047	78.3		
11月	147,257	212.1	2,146	115.7	82,554	26.7	44,759	16.5	214	27.4	11,987	70.3	28,826	93.2		
会社数	16社		8社		43社				41社		2社		9社		20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
2016年度	226,493	92.9	27,061	89.2	381,459	109.0	53,636	107.1	118,680	86.0	789,659	115.9	5,094,466	93.3
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
2016年	221,533	84.6	26,185	89.0	353,636	93.8	48,451	93.2	107,345	60.5	805,908	116.5	5,608,939	103.5
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
2018年7~9月	73,523	103.9	6,741	91.0	111,661	101.6	10,735	98.5	33,101	77.7	194,591	113.6	1,203,506	89.6
10~12月	74,987	109.6	6,324	81.1	112,380	107.9	11,306	97.9	36,379	95.6	144,566	97.3	1,277,407	107.5
2019年1~3月	73,823	105.6	6,175	108.5	127,310	108.4	9,315	82.0	30,542	48.4	124,720	55.3	1,536,998	111.4
4~6月	69,786	103.7	6,900	118.9	93,809	74.5	9,517	80.0	34,579	72.2	135,041	85.0	923,663	76.4
7~9月	68,411	93.0	6,961	103.3	103,737	92.9	9,836	91.6	27,361	82.7	153,678	79.0	1,237,669	102.8
2019.4~11累計	185,997	98.7	17,761	103.8	264,201	85.2	25,764	85.4	76,778	78.2	388,435	85.9	2,919,435	88.7
2019.1~11累計	259,820	100.6	23,936	105.0	391,511	91.6	35,079	84.5	107,320	66.5	513,155	75.7	4,456,433	95.4
2019年9月	23,450	95.5	2,978	116.7	34,521	89.6	3,407	97.5	9,219	83.7	52,868	74.8	427,318	100.3
10月	23,651	107.6	2,050	81.2	33,892	106.0	3,188	79.6	8,633	86.2	57,999	141.1	375,212	119.4
11月	24,149	93.9	1,850	90.7	32,763	80.9	3,223	91.4	6,205	86.6	41,717	72.0	382,891	67.7
会社数	18社		9社		25社		5社		12社		36社		203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。
業務用業務洗濯機：1,256百万円 メカニカルシール：1,968百万円

(表3) 2019年11月 需要部門別機種別受注額

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位：百万円

※2011年4月より需要者分類を改訂しました。

需要者別		機種別	ボイラ・ 原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック 加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工 機械	その他	合 計	
民 間 需 要	製 造 業	食 品 工 業	634	0	2,707	211	0	0	54	284	3	375	71	0	29	4,368	
		織 維 工 業	505	0	8	133	0	131	25	0	1	48	7	0	15	873	
		紙・パルプ工業	335	0	521	130	0	2	39	37	7	38	40	1	15	1,165	
		化 学 工 業	2,170	0	2,068	687	2	402	328	431	29	985	115	21	413	7,651	
		石油・石炭製品工業	326	0	670	518	198	139	82	170	5	16	37	0	51	2,212	
		窯 業 土 石	63	1,265	340	135	0	2	13	46	2	29	80	10	425	2,410	
		鉄 鋼 業	2,388	66	1,536	268	0	1	353	162	178	442	169	2,480	253	8,296	
		非 鉄 金 属	2,212	5	4,575	259	0	1	24	8	0	47	15	38	20	7,204	
		金 属 製 品	53	0	26	132	0	4	1	47	0	325	97	313	100	1,098	
		はん用・生産用機械	68	0	259	3,493	0	43	12	3,477	34	402	387	61	1,157	9,393	
	製 造 業	業 務 用 機 械	3	0	32	2,720	0	28	2	1	0	2	0	0	100	2,888	
		電 気 機 械	2,809	0	664	2,593	0	121	10	43	21	854	35	74	23	7,247	
		情 報 通 信 機 械	41	0	38	31	0	98	332	19	0	222	74	0	2,423	3,278	
		自 動 車 工 業	116	0	86	907	0	1,402	20	30	139	1,559	242	830	446	5,777	
		造 船 業	297	0	516	667	0	0	223	162	3	862	19	50	89	2,888	
		その他輸送機械工業	76	0	0	0	0	124	46	1	0	8	74	106	1,091	1,526	
		そ の 他 製 造 業	5,004	12	1,121	0	4	2,613	598	162	27	251	659	263	2,233	12,947	
		製 造 業 計	17,100	1,348	15,167	12,884	204	5,111	2,162	5,080	449	6,465	2,121	4,247	8,883	81,221	
		製 造 業	農 林 漁 業	66	0	0	91	0	0	0	15	3	10	5	0	6	196
			鉱業・採石業・砂利採取業	0	367	39	0	0	0	6	8	0	49	2	2	4	477
建 設 業	33		326	339	164	0	0	51	580	5	60	20	9	33	1,620		
電 力 業	112,202		0	4,807	3	0	0	1,006	278	150	45	114	0	432	119,037		
運 輸 業・郵 便 業	135		0	7	1,556	0	0	26	3	13	3,203	76	0	28	5,047		
通 信 業	22		0	0	128	0	0	0	0	1	142	0	0	8	301		
卸 売 業・小 売 業	129		0	78	761	0	0	29	154	10	2,822	0	72	54	4,109		
金 融 業・保 険 業	10		0	0	130	0	0	11	1	0	3	0	0	0	155		
不 動 産 業	797		0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	0	0	809		
情 報 サービス業	151		0	0	137	0	0	0	0	1	0	2	0	0	291		
製 造 業	リ ー ス 業	0	0	1	0	0	0	1	51	0	332	0	0	42	427		
	そ の 他 非 製 造 業	3,477	0	1,806	953	0	8	2,750	336	249	4,308	14	26	6,545	20,472		
	非 製 造 業 計	117,022	693	7,077	3,924	0	8	3,880	1,426	432	10,974	244	109	7,152	152,941		
民 間 需 要 合 計		134,122	2,041	22,244	16,808	204	5,119	6,042	6,506	881	17,439	2,365	4,356	16,035	234,162		
官 公 需	運 輸 業	0	0	0	0	0	0	6	0	9	0	0	0	9	24		
	防 衛 省	2,630	0	230	16	0	0	17	27	0	0	0	0	106	3,026		
	国 家 公 務	26	0	13	0	0	0	226	17	52	1	0	2	89	426		
	地 方 公 務	305	0	11,045	259	0	0	6,511	166	283	278	4	1	9,042	27,894		
	そ の 他 官 公 需	315	0	1,388	260	0	0	1,331	3	20	23	310	0	793	4,443		
	官 公 需 計	3,276	0	12,676	535	0	0	8,091	213	364	302	314	3	10,039	35,813		
海 外 需 要		9,477	90	8,511	5,451	10	6,664	6,057	13,500	167	13,349	442	1,699	15,210	80,627		
代 理 店		382	15	1,328	15,001	0	204	8,636	3,930	438	1,673	102	147	433	32,289		
受 注 額 合 計		147,257	2,146	44,759	37,795	214	11,987	28,826	24,149	1,850	32,763	3,223	6,205	41,717	382,891		

産業機械輸出契約状況(2019年11月)

企画調査部

1. 概要

11月の主要約70社の輸出契約高は、710億4,000万円、前年同月比24.7%となった。

11月、プラント案件はなかった。

単体は710億4,000万円、前年同月比24.7%となった。

地域別構成比は、アジア64.0%、ヨーロッパ15.8%、北アメリカ14.9%、中東3.1%、オセアニア0.7%となっている。

2. 機種別の動向

(1) 単体機械

① ボイラ・原動機

アジア、中東、北アメリカの減少により、前年同月比60.6%となった。

② 鉱山機械

アフリカの減少により、前年同月比50.5%となった。

③ 化学機械

北アメリカの減少により、前年同月比3.4%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77.9%となった。

⑤ 風水力機械

中東の減少により、前年同月比97.0%となった。

⑥ 運搬機械

アジア、ヨーロッパが増加したものの、南アメリカの減少により、前年同月比99.7%となった。

⑦ 変速機

ヨーロッパ、北アメリカの減少により、前年同月比88.6%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46.3%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85.8%となった。

(2) プラント

11月、プラント案件はなかった。

(表1) 2019年11月 産業機械輸出契約状況 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位：百万円

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2016年度	522,705	153.8	349	23.5	174,861	49.4	98,495	103.0	147,085	87.2	121,217	159.8	8,207	105.5	37,085	106.2
2017年度	262,541	50.2	1,858	532.4	180,127	103.0	125,545	127.5	173,269	117.8	152,824	126.1	8,660	105.5	61,513	165.9
2018年度	405,301	154.4	1,192	64.2	368,894	204.8	119,544	95.2	196,524	113.4	128,901	84.3	7,807	90.2	39,830	64.8
2016年	402,923	103.0	1,623	59.6	295,568	88.7	91,857	89.4	136,191	70.5	95,360	102.2	7,935	97.4	30,481	66.6
2017年	406,934	101.0	432	26.6	166,967	56.5	127,135	138.4	171,853	126.2	161,204	169.0	8,644	108.9	41,677	136.7
2018年	315,026	77.4	1,412	326.9	379,977	227.6	118,391	93.1	191,626	111.5	138,737	86.1	8,466	97.9	59,785	143.4
2018年7~9月	38,834	80.6	106	23.9	58,644	157.1	26,308	70.5	49,211	113.5	30,383	75.1	1,929	80.2	12,250	105.6
10~12月	145,376	150.8	494	68.5	249,994	1093.6	26,588	74.9	50,589	105.7	31,334	77.7	1,794	87.0	6,464	66.6
2019年1~3月	154,431	240.7	289	56.8	32,978	74.8	28,901	104.2	52,138	110.4	25,723	72.3	1,533	69.9	13,564	40.5
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
2019.4~11累計	141,640	109.0	951	119.8	61,913	19.5	68,020	84.5	117,294	93.5	75,073	80.1	3,418	60.9	20,994	86.5
2019.1~11累計	296,071	152.6	1,240	95.2	94,891	26.3	96,921	89.6	169,432	98.1	100,796	77.9	4,951	63.4	34,558	59.8
2019年6月	29,841	98.8	62	41.3	7,603	52.6	10,798	114.1	14,597	79.8	12,077	78.7	453	52.9	1,271	43.9
7月	17,298	172.4	167	451.4	9,895	20.6	11,790	123.1	10,646	63.9	7,895	131.2	376	55.4	1,389	22.9
8月	18,964	129.0	97	198.0	5,009	171.0	12,782	172.9	15,562	96.3	6,571	36.8	316	59.8	5,398	298.2
9月	22,540	159.9	92	460.0	7,176	94.7	11,018	118.0	14,593	89.0	5,812	89.6	502	69.5	1,609	36.9
10月	13,293	136.5	86	31.4	13,478	90.3	3,503	36.2	16,049	114.3	9,028	94.2	439	69.0	3,161	141.2
11月	8,891	60.6	56	50.5	7,260	3.4	5,245	77.9	17,122	97.0	12,293	99.7	441	88.6	1,032	46.3

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		金額	前年比	金額	前年比
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比				
2016年度	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3	153,044	38.7	1,537,039	89.9
2017年度	63,287	98.8	156,029	74.3	1,185,553	85.7	217,166	141.9	1,402,719	91.3
2018年度	68,614	108.4	153,787	98.6	1,490,394	125.7	298,711	137.5	1,789,105	127.5
2016年	63,946	94.6	162,295	93.4	1,288,179	91.3	307,580	81.7	1,595,759	89.2
2017年	66,516	104.0	191,406	117.9	1,342,768	104.2	208,897	67.9	1,551,665	97.2
2018年	64,463	96.9	159,165	83.2	1,437,048	107.0	205,634	98.4	1,642,682	105.9
2018年7~9月	14,497	98.7	34,266	98.2	266,428	98.4	35,775	25.9	302,203	73.9
10~12月	17,990	98.2	42,215	96.3	572,838	180.4	18,112	93.6	590,950	175.4
2019年1~3月	18,862	128.2	37,176	87.4	365,595	117.1	139,994	298.4	505,589	140.8
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
2019.4~11累計	48,484	113.1	89,540	87.4	627,327	68.0	61,202	43.5	688,529	64.7
2019.1~11累計	67,346	117.0	126,716	87.4	992,922	80.4	201,196	107.3	1,194,118	83.9
2019年6月	6,577	101.5	19,928	171.1	103,207	94.0	9,603	32.4	112,810	80.9
7月	7,571	152.9	8,206	82.2	75,233	67.1	0	-	75,233	67.1
8月	4,691	94.2	11,664	95.6	81,054	103.1	0	-	81,054	103.1
9月	4,236	92.8	15,095	124.9	82,673	109.3	51,599	144.2	134,272	120.5
10月	5,187	101.6	12,517	73.1	76,741	92.1	0	-	76,741	92.1
11月	5,136	85.8	13,564	123.7	71,040	24.7	0	-	71,040	24.7

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 ⑥金属加工機械 2016年 前年比 誤67.6→正66.6 ⑬総額 2017年金額 誤1,551,675→正1,551,665

(表2) 2019年11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	14	5,338	73.6%	16	50	1250.0%	68	5,620	137.5%	25	3,312	69.1%	1,186	10,577	113.1%
中東	3	206	12.2%	0	0	-	5	286	510.7%	4	204	194.3%	128	1,247	32.7%
ヨーロッパ	3	97	538.9%	0	0	-	15	1,032	1587.7%	11	441	234.6%	433	1,243	61.8%
北アメリカ	5	2,807	53.3%	0	0	-	15	291	0.1%	35	1,074	76.0%	392	3,899	229.8%
南アメリカ	2	9	9.0%	0	0	-	2	13	56.5%	2	17	21.3%	18	22	15.5%
アフリカ	3	217	120.6%	6	3	3.1%	0	0	-	1	7	350.0%	8	57	11.0%
オセアニア	2	27	30.3%	7	3	75.0%	1	2	3.5%	1	40	133.3%	7	3	33.3%
ロシア・東欧	1	190	204.3%	0	0	-	4	16	51.6%	10	150	124.0%	9	74	68.5%
合計	33	8,891	60.6%	29	56	50.5%	110	7,260	3.4%	89	5,245	77.9%	2,181	17,122	97.0%

(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	41	5,861	318.0%	16	246	100.8%	52	950	45.9%	4	1,815	75.4%	249	11,697	133.9%
中東	0	0	-	0	0	-	1	11	-	2	290	108.6%	27	▲9	-
ヨーロッパ	20	5,516	1116.6%	6	83	76.9%	0	0	-	4	1,905	82.2%	104	872	72.2%
北アメリカ	4	849	42.3%	7	98	75.4%	20	70	47.3%	2	529	217.7%	299	1,001	100.9%
南アメリカ	1	30	0.4%	1	14	100.0%	2	1	-	1	66	79.5%	1	1	-
アフリカ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	104	79.4%	0	0	-
オセアニア	4	1	14.3%	0	0	-	0	0	-	1	427	79.4%	3	2	-
ロシア・東欧	2	36	12.0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	72	12,293	99.7%	30	441	88.6%	75	1,032	46.3%	15	5,136	85.8%	683	13,564	123.7%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,671	45,466	111.5%	0	0	-	1,671	45,466	111.5%	64.0%
中東	170	2,235	36.3%	0	0	-	170	2,235	36.3%	3.1%
ヨーロッパ	596	11,189	174.4%	0	0	-	596	11,189	174.4%	15.8%
北アメリカ	779	10,618	4.7%	0	0	-	779	10,618	4.7%	14.9%
南アメリカ	30	173	2.2%	0	0	-	30	173	2.2%	0.2%
アフリカ	19	388	38.0%	0	0	-	19	388	38.0%	0.5%
オセアニア	26	505	68.5%	0	0	-	26	505	68.5%	0.7%
ロシア・東欧	26	466	71.5%	0	0	-	26	466	71.5%	0.7%
合計	3,317	71,040	24.7%	0	0	-	3,317	71,040	24.7%	100.0%

環境装置受注状況(2019年11月)

企画調査部

11月の受注高は、350億6,800万円で、前年同月比65.1%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
化学、機械向け産業廃水処理装置の減少により、46.3%となった。
- ② 非製造業
その他向けごみ処理装置関連機器の増加により、143.5%となった。
- ③ 官公需
都市ごみ処理装置の減少により、53.6%となった。
- ④ 外需
排煙脱硫装置の増加により、186.5%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、83.7%となった。
- ② 水質汚濁防止装置
官公需向け産業廃水処理装置、下水汚水処理装置の増加により、103.5%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減少により、43.6%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の減少により、65.9%となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位：百万円 比率：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2016年度	71,873	95.1	73,771	111.7	145,644	102.9	512,092	117.6	657,736	114.0	91,632	261.1	749,368	122.4
2017年度	62,661	87.2	47,748	64.7	110,409	75.8	526,659	102.8	637,068	96.9	25,014	27.3	662,082	88.4
2018年度	68,639	109.5	55,974	117.2	124,613	112.9	385,081	73.1	509,694	80.0	48,956	195.7	558,650	84.4
2016年	91,083	148.8	91,298	148.9	182,381	148.9	578,121	142.8	760,502	144.2	50,478	113.6	810,980	141.9
2017年	55,903	61.4	46,176	50.6	102,079	56.0	472,150	81.7	574,229	75.5	68,614	135.9	642,843	79.3
2018年	56,442	101.0	49,058	106.2	105,500	103.4	506,412	107.3	611,912	106.6	37,165	54.2	649,077	101.0
2018年7~9月	20,397	156.1	14,187	106.3	34,584	131.0	154,174	109.5	188,758	112.9	3,274	26.3	192,032	106.9
10~12月	3,743	22.1	8,241	85.0	11,984	45.0	100,679	107.4	112,663	93.6	23,299	390.3	135,962	107.6
2019年1~3月	31,526	163.1	27,434	133.7	58,960	148.0	42,894	26.1	101,854	49.9	14,928	475.9	116,782	56.4
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
2019.4~11累計	33,084	70.4	58,062	220.8	91,146	124.3	253,415	81.2	344,561	89.4	16,856	54.0	361,417	86.8
2019.1~11累計	64,610	97.4	85,496	182.6	150,106	132.6	296,309	62.2	446,415	75.7	31,784	92.5	478,199	76.7
2019年9月	5,737	59.0	11,181	131.9	16,918	92.9	29,754	52.9	46,672	62.7	327	162.7	46,999	63.0
10月	4,696	75.9	8,278	479.6	12,974	164.0	42,420	139.0	55,394	144.1	8,588	46.9	63,982	112.7
11月	3,454	46.3	6,125	143.5	9,579	81.6	21,426	53.6	31,005	60.0	4,063	186.5	35,068	65.1

(表2) 環境装置の装置別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位：百万円 比率：%

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2016年度	96,887	112.8	208,053	114.4	442,990	129.2	1,438	99.8	749,368	122.4
2017年度	49,375	51.0	201,500	96.9	410,057	92.6	1,150	80.0	662,082	88.4
2018年度	28,444	57.6	218,181	108.3	310,280	75.7	1,745	151.7	558,650	84.4
2016年	127,102	206.7	208,857	128.8	473,494	136.6	1,527	101.5	810,980	141.9
2017年	61,788	48.6	209,322	100.2	370,542	78.3	1,191	78.0	642,843	79.3
2018年	21,783	35.3	228,463	109.1	397,204	107.2	1,627	136.6	649,077	101.0
2018年7~9月	7,675	31.1	64,433	106.1	119,288	127.4	636	115.8	192,032	106.9
10~12月	▲ 4,174	—	73,282	137.1	66,335	104.9	519	279.0	135,962	107.6
2019年1~3月	17,664	160.5	44,416	81.2	54,362	38.5	340	153.2	116,782	56.4
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
2019.4~11累計	39,411	168.8	128,925	83.7	192,169	80.8	912	73.5	361,417	86.8
2019.1~11累計	57,075	166.1	173,341	83.1	246,531	65.0	1,252	85.6	478,199	76.7
2019年9月	1,569	61.8	23,250	87.5	22,103	48.7	77	45.3	46,999	63.0
10月	1,340	52.7	29,689	77.8	32,781	207.2	172	79.6	63,982	112.7
11月	4,901	83.7	15,877	103.5	14,199	43.6	91	65.9	35,068	65.1

(表3) 2019年11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	9	0	3	5	9	56	66	284	11	95	51	589	1	5	66	72	661	15	1	16	2	679
	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	3	3	227	0	1	228	231	2	0	2	3,497	3,730
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	15	0	0	15	17	0	0	0	72	89
	排ガス処理装置	0	0	1	0	0	42	0	0	0	11	13	67	0	0	58	58	125	17	0	17	53	195
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	38	162	0	0	162	200	8	0	8	0	208
	小計	9	0	4	5	9	98	68	284	11	106	105	699	405	5	125	535	1,234	42	1	43	3,624	4,901
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	548	0	213	88	51	130	0	890	0	510	76	2,506	446	0	31	477	2,983	1,142	0	1,142	166	4,291
	下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6,731	277	7,008	127	7,136
	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	2	1	▲ 7	8	5	0	0	0	0	5	3,109	1,105	4,214	47	4,266
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	3
	関連機器	16	0	2	0	0	0	0	0	3	5	4	30	0	0	19	19	49	33	0	33	99	181
	小計	565	0	215	88	51	130	0	892	4	508	88	2,541	446	0	54	500	3,041	11,015	1,382	12,397	439	15,877
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	156	156	156	7,245	0	7,245	0	7,401
	事業系廃棄物処理装置	21	0	1	0	0	0	0	52	0	6	80	0	0	881	881	961	0	0	0	0	961	
	関連機器	0	0	2	0	0	9	29	0	0	3	0	43	12	0	4,041	4,053	4,096	1,741	0	1,741	0	5,837
	小計	21	0	3	0	0	9	29	52	0	3	6	123	12	0	5,078	5,090	5,213	8,986	0	8,986	0	14,199
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	91	0	0	0	0	91	0	0	0	0	91	
	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	91	91	0	0	0	0	91	0	0	0	0	91
合計	595	0	222	93	60	237	97	1,228	15	617	290	3,454	863	5	5,257	6,125	9,579	20,043	1,383	21,426	4,063	35,068	

鋳山機械 需要部門別受注状況(2009~2018年度)

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

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
製造業	7,695 66.8	8,363 108.7	5,952 71.2	5,940 99.8	8,816 148.4	9,881 112.1	9,782 99.0	8,435 86.2	10,136 120.2	8,659 85.4
非製造業	2,458 34.0	2,904 118.1	6,498 223.8	7,420 114.2	7,679 103.5	8,567 111.6	13,438 156.9	10,788 80.3	8,583 79.6	20,529 239.2
民間需要 合計	10,153 54.2	11,267 111.0	12,450 110.5	13,360 107.3	16,495 123.5	18,448 111.8	23,220 125.9	19,223 82.8	18,719 97.4	29,188 155.9
官公需	224 1493.3	17 7.6	27 158.8	280 1037.0	9 3.2	29 322.2	0 -	0 -	52 -	6 11.5
代理店	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	20 -	412 2060.0	180 43.7	448 248.9
内需合計	10,377 55.2	11,284 108.7	12,477 110.6	13,640 109.3	16,504 121.0	18,477 112.0	23,240 125.8	19,635 84.5	18,951 96.5	29,642 156.4
海外需要	9,639 106.7	4,882 50.6	3,175 65.0	9,534 300.3	4,495 47.1	4,120 91.7	1,880 45.6	656 34.9	4,239 646.2	1,679 39.6
受注額 合計	20,016 71.9	16,166 80.8	15,652 96.8	23,174 148.1	20,999 90.6	22,597 107.6	25,120 111.2	20,291 80.8	23,190 114.3	31,321 135.1

金属加工機械 需要部門別受注状況(2009~2018年度)

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

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
製造業	47,909 21.2	41,096 85.8	53,428 130.0	69,832 130.7	48,176 69.0	60,436 125.4	65,885 109.0	63,352 96.2	100,363 158.4	91,111 90.8
非製造業	2,210 216.5	784 35.5	1,259 160.6	668 53.1	4,317 646.3	4,519 104.7	3,712 82.1	2,432 65.5	2,046 84.1	2,839 138.8
民間需要 合計	50,119 22.0	41,880 83.6	54,687 130.6	70,500 128.9	52,493 74.5	64,955 123.7	69,597 107.1	65,784 94.5	102,409 155.7	93,950 91.7
官公需	76 42.2	306 402.6	143 46.7	238 166.4	1,532 643.7	164 10.7	226 137.8	276 122.1	227 82.2	158 69.6
代理店	3,047 54.9	4,519 148.3	5,713 126.4	4,350 76.1	1,884 43.3	2,101 111.5	2,957 140.7	1,556 52.6	3,311 212.8	2,201 66.5
内需合計	53,242 22.8	46,705 87.7	60,543 129.6	75,088 124.0	55,909 74.5	67,220 120.2	72,780 108.3	67,616 92.9	105,947 156.7	96,309 90.9
海外需要	41,777 33.3	153,071 366.4	166,083 108.5	90,396 54.4	85,974 95.1	94,798 110.3	65,289 68.9	51,064 78.2	72,695 142.4	51,600 71.0
受注額 合計	95,019 26.5	199,776 210.2	226,626 113.4	165,484 73.0	141,883 85.7	162,018 114.2	138,069 85.2	118,680 86.0	178,642 150.5	147,909 82.8

産業機械機種別生産実績(2019年11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)			102,742
ボイラ			6,991
一般用ボイラ	839	982t/h	1,734
水管ボイラ	792	953t/h	1,646
2t/h未満	542	276t/h	487
2t/h以上35t/h未満	250	677t/h	1,159
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)	47	29t/h	88
船用ボイラ	19	61t/h	240
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	5,017
タービン			25,338
蒸気タービン			8,774
一般用蒸気タービン	7	93,854kW	907
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	20	501,760kW	16,564
内燃機関	295,250	8,221,512PS	70,413

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			83,576
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,379		1,113
破碎機	23		457

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		9,399,710	13,709,142				
化学機械	4,551	7,403,041	12,060,670	混合機、かくはん機及び粉碎機	346	516,397	1,361,530
ろ過機器	96	414,854	948,997	反応用機器	68	2,745,854	2,907,808
分離機器	401	171,915	504,379	塔槽機器	187	743,369	696,971
集じん機器	2,663	804,505	1,776,369	乾燥機器	149	339,350	976,284
熱交換器	641	1,666,797	2,888,332	貯蔵槽	69	1,996,669	1,648,472
とう(套)管式熱交換器	124	440,506	763,983	固定式	33	392,195	474,402
その他の熱交換器	517	1,226,291	2,124,349	その他の貯蔵槽	36	1,604,474	1,174,070

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	1,091	10,370	15,439
射出成形機(手動式を除く)	921	9,338	11,892
型締力100t未満	346	826	2,232
〃 100t以上200t未満	312	1,793	2,871
〃 200t以上500t未満	199	3,056	2,923
〃 500t以上	64	3,663	3,866
押出成形機(本体)	48	403	1,619
押出成形付属装置	86	270	933
ブロウ成形機(中空成形機)	36	359	995

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)
ポンプ、圧縮機及び送風機			36,313,764			36,902,441		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	215,566	7,386,660	18,319,108	229,988	7,805,113	18,562,295	310,710	8,452,120
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	34,007	3,959,376	7,896,279	33,709	4,064,821	8,049,625	72,579	3,461,599
単段式	25,173	2,225,852	3,453,506	24,817	2,230,381	3,545,043	66,488	2,683,327
多段式	8,834	1,733,524	4,442,773	8,892	1,834,440	4,504,582	6,091	778,272
軸・斜流ポンプ	50	399,127	2,152,329	47	363,997	1,925,056	14	154,500
回転ポンプ	34,348	395,380	812,511	34,521	404,551	830,344	7,808	195,186
耐しょく性ポンプ	79,008	484,920	3,704,568	76,778	473,563	3,654,701	49,570	177,800
水中ポンプ	43,948	1,387,125	2,589,045	63,388	1,763,037	3,085,256	161,717	3,998,525
汚水・土木用	41,092	1,164,617	1,995,429	60,547	1,553,151	2,539,675	155,578	3,591,897
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,856	222,508	593,616	2,841	209,886	545,581	6,139	406,628
その他のポンプ	24,205	760,732	1,164,376	21,545	735,144	1,017,313	19,022	464,510
真空ポンプ	5,849	...	3,748,299	5,941	...	4,079,715	1,953	...
圧縮機	17,702	4,719,688	11,229,002	18,188	4,623,159	11,085,897	15,145	3,190,410
往復圧縮機	14,338	1,116,326	2,002,190	14,956	1,131,529	2,119,421	12,305	896,951
可搬形	13,294	468,100	705,503	13,943	480,928	732,434	11,953	342,963
定置形	1,044	648,226	1,296,687	1,013	650,601	1,386,987	352	553,988
回転圧縮機	3,323	2,615,897	4,615,024	3,191	2,504,165	4,354,688	2,840	2,293,459
可搬形	1,668	1,516,419	1,925,969	1,613	1,437,018	1,746,504	1,516	1,443,314
定置形	1,655	1,099,478	2,689,055	1,578	1,067,147	2,608,184	1,324	850,145
遠心・軸流圧縮機	41	987,465	4,611,788	41	987,465	4,611,788	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	19,609	1,930,041	3,017,355	20,605	1,981,437	3,174,534	12,068	1,295,661
回転送風機	9,076	529,984	1,102,377	8,996	512,419	1,052,165	1,840	548,511
遠心送風機	8,998	1,076,042	1,433,587	9,814	1,136,686	1,638,238	9,072	541,839
軸流送風機	1,535	324,015	481,391	1,795	332,332	484,131	1,156	205,311

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			90,236				
運搬機械			48,451	コンベヤ	31,288	11,188	10,438
クレーン	1,933	7,026	7,361	ベルトコンベヤ	5,301	565	1,521
天井走行クレーン	498	2,065	2,831	チェーンコンベヤ	1,978	1,363	2,219
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	30	1,095	1,174	ローラーコンベヤ	19,510	1,099	1,008
橋形クレーン	30	1,749	882	その他のコンベヤ	4,499	8,161	5,690
車両搭載形クレーン	1,321	1,496	1,506	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,861	22,632	20,327
ローダ・アンローダ	4	429	472	エスカレータ (式)	160	...	2,643
その他のクレーン	50	192	496	機械式駐車装置 (基)	35	...	1,602
巻上機	54,793		3,125	自動立体倉庫装置 (基)	120	...	2,955
船用ウインチ	123	...	1,071	産業用ロボット			41,785
チェーンブロック	54,670	...	2,054	シーケンスロボット	×	...	×
				プレイバックロボット	9,825		20,517
				数値制御ロボット	2,142		15,971
				知能ロボット	×	...	×
				部品・付帯装置	...	...	3,556

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(個)	重量(kg)	金額(千円)
動力伝導装置(自己消費を除く)			24,340,898	34,098,169			
固定比減速機	398,378	11,663,255	17,164,186	歯車(粉末や金製品を除く)	15,930,826	6,722,579	11,151,238
モータ付のもの	211,122	6,481,388	7,015,800	スチールチェーン	4,515,712m	5,955,064	5,782,745
モータなしのもの	187,256	5,181,867	10,148,386				

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			20,396					
金属一次製品製造機械			5,101					
圧延機械			844					
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)	43	658	693	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	151	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,228本	7,070	4,257	2,178本	6,670	4,069	572本	...
第二次金属加工機械			12,399			12,492		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	58	750	1,165	57	630	1,076	-	-
液圧プレス(リベッティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	136	1,822	2,145	112	1,734	1,993	371	3,717
数値制御式(液圧プレス内数)	83	965	995	70	963	919	276	3,103
機械プレス	172	6,921	7,390	171	6,911	7,408	226	4,684
100t未満	104	1,035	1,762	108	1,032	1,743	142	2,152
100t以上500t未満	58	1,909	2,663	52	1,829	2,641	83	1,863
500t以上	10	3,977	2,965	11	4,050	3,024	1	669

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)	41	1,619	1,560	37	1,581	1,512	196	3,520
せん断機	10	235	307	10	...	322	1	...
鍛造機械	14	259	668	14	...	969	4	...
ワイヤーフォーミングマシン	15	422	724	15	...	724	-	...
鑄造装置	123	3,007	2,896					
ダイカストマシン	38	1,521	1,353	...	...	...	...	...
鑄型機械	14	387	963	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	71	1,099	580	...	...	...	...	...

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			181,746			186,739	
冷凍機	1,777,365		31,100	1,654,693		32,471	931,773
圧縮機(電動機付を含む)	1,770,537		24,361	1,647,882		25,861	926,070
一般冷凍空調用	283,947		5,567	112,325		2,803	264,718
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,486,590		18,794	1,535,557		23,058	661,352
遠心式冷凍機	16		481	15		475	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	262		1,686	295		1,865	29
コンデンシングユニット	6,550		4,572	6,501		4,270	5,674
冷凍機応用製品	1,509,361		146,380	1,671,350		149,460	1,620,409
エアコンディショナ	1,462,505		127,947	1,615,424		130,977	1,499,982
電気により圧縮機を駆動するもの	692,541		93,788	837,121		94,371	1,428,886
セパレート形	689,963		90,292	834,291		90,871	1,424,123
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,578		3,496	2,830		3,500	4,763
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	14,047		4,789	21,694		7,134	26,861
輸送機械用	755,917		29,370	756,609		29,472	44,235
冷凍・冷蔵ショーケース	23,523		7,500	26,512		8,287	34,846
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,749		1,103	9,970		1,358	15,237
除湿機	6,036		534	6,255		483	57,561
製氷機	6,019		1,238	5,719		1,141	5,127
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,528		4,547	1,036		3,899	1,886
冷凍・冷蔵ユニット	5,001		3,511	6,434		3,315	5,770
補器	9,614		3,311	9,007		3,810	9,688
冷凍・空調用冷却塔	638		955	638		998	552

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			9,196				
自動販売機	18,922		5,972	18,348		6,491	27,580
飲料用自動販売機	17,598		4,408	17,164		4,935	25,463
たばこ自動販売機	—		—	12		4	50
切符自動販売機	434		1,064	434		1,064	—
その他の自動販売機	890		500	738		488	2,067
自動改札機・自動入場機	756		1,044	946		1,204	261
業務用洗濯機	834		971	690		822	1,219

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	133,628	42,083
鉄骨	92,066	21,808
軽量鉄骨	17,142	4,180
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	18,046	12,405
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	3,145	1,306
水門(水門巻上機を含む)	1,649	1,932
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)	1,580	452
架線金物	11,392千個	3,617

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

賛助会員制度のご案内

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

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

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

賛助会員の特典

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

《お問い合わせ先》

一般社団法人日本産業機械工業会 総務部

TEL：03-3434-6821 FAX：03-3434-4767

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

お詫び

会誌「産業機械」1月号掲載内容についてのお詫びと訂正

2020年1月31日に発行しました、会誌「産業機械」1月号において、掲載内容に誤りがございました。

関係各位にご迷惑をおかけしましたことを深くお詫び申し上げますとともに下記の通り、訂正させていただきます。

記

【訂正箇所】

- 35ページ「新年賀詞交歓会 関西支部」
- 37ページ「米村近畿経済産業局長挨拶」

経済産業省近畿経済産業局長のお名前

(正) 米村 猛 殿

(誤) 米山 猛 殿

※なお、ホームページに掲載していますPDFは、訂正したものを掲載させていただいております。

以上

担当：編集広報部 貴船
電話：03-3434-6823

産業機械

No.833 Feb

2020年2月14日印刷

2020年2月20日発行

2020年2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

つながる! スマートになる! オープンになる! 業界や産業の枠を超え製造業のIoT化をサポート

企業や産業の枠を超えてEdgexrossの普及推進を目指す一般社団法人Edgexrossコンソーシアム。FAとITとの協調を実現する、オープンな日本発のエッジコンピューティング領域のソフトウェアプラットフォームについて、事務局長の徳永雅樹氏に伺った。



一般社団法人
Edgexrossコンソーシアム
事務局長 **徳永 雅樹**
[Masaki Tokunaga]

「製造業を取り巻く分野では、競争力の強化や新たな価値の創出に向けてIoTの活用が活発化している。FAとITが協調し、より発展するために求められるのが、エッジコンピューティング領域の優れたソフトウェアプラットフォームだ。」

「製造業では今、競争力の強化や新たな価値を作り出すためにIoTの活用が急務となっています。私たちは生産現場により近いところで、リアルタイムにデータを処理し、IoT化を実現するエッジコンピューティングと呼ばれる領域に着目し、300社を超える企業と活動を行っています」(徳永氏)

一般社団法人Edgexrossコンソーシアムは、日本発のソフトウェアプラットフォームによる新たな価値の創出を目指し、幹事会社であるアドバンテック株式会社、オムロン株式会社、日本アイ・ピー・エム株式会社、日本オラクル株式会社、日本電気株式会社、株式会社日立製作所、三菱電機株式会社(五十音順)を中心に2017年に設立されたコンソーシアムだ。

**日本発のEdgexrossによる
新たな価値の創出を目指す**

製造業を取り巻く分野では、競争力の強化や新たな価値の創出に向けてIoTの活用が活発化している。FAとITが協調し、より発展するために求められるのが、エッジコンピューティング領域の優れたソフトウェアプラットフォームだ。

幹事会社の中からオムロン株式会社の事例を紹介する。同社は長年にわたり制御機器をはじめとしたモノづくりに取り組みしており、Edgexrossを積極的に推進している。
(https://kenjia.jp/10510_20190625/)

**海外展開や関連団体との連携など
デファクト化に向けた取り組み推進**

製造業の現場では、従来からITシステムの接続方法が多数存在し、IoT化の実現には、生産現場とITの双方の知識を集結し、オープンに繋がることのできる環境を用意することが求められていた。

Edgexrossはエッジコンピューティング領域のオープンなソフトウェアプラットフォームで、生産現場の設備からデータを収集・加工してクラウドなどのITシステムと連携が可能だ。

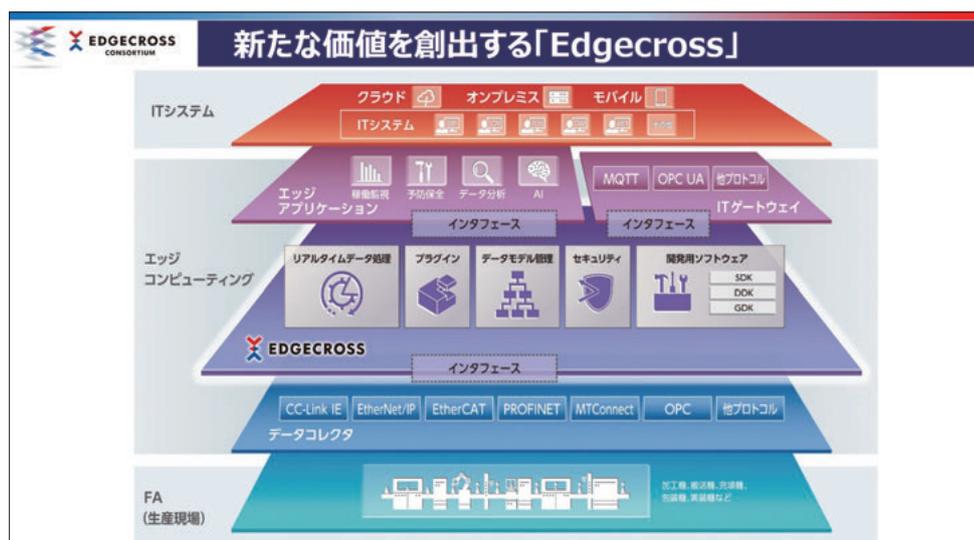
「さまざまな通信規格の差異を吸収し、生産現場とITシステムとのデータ連携を容易にしたり、生産現場データを階層化・抽象化し、整理・管理することで、IoT化のために必要なデータの抽出が容易にできます。また、会員企業のアプリや各プラットフォームとも連携できるオープンなシステムです」(徳永氏)

同コンソーシアムでは、Edgexrossの普及推進に向けて積極的な展開を図っていく方針だ。

「会員各社の抱える課題を持ち合い、会員間のノウハウの共有や協力しあえる場を設けるなどの支援を進めていきます。ユースケースの成功事

例を更に増やすことで認知を広め、Edgexrossの普及や評価を加速していきます。また、海外展開や関連団体との連携により、助言や協力が得られる学術機関や関連団体と協調し、デファクト化を目指していきます」(徳永氏)

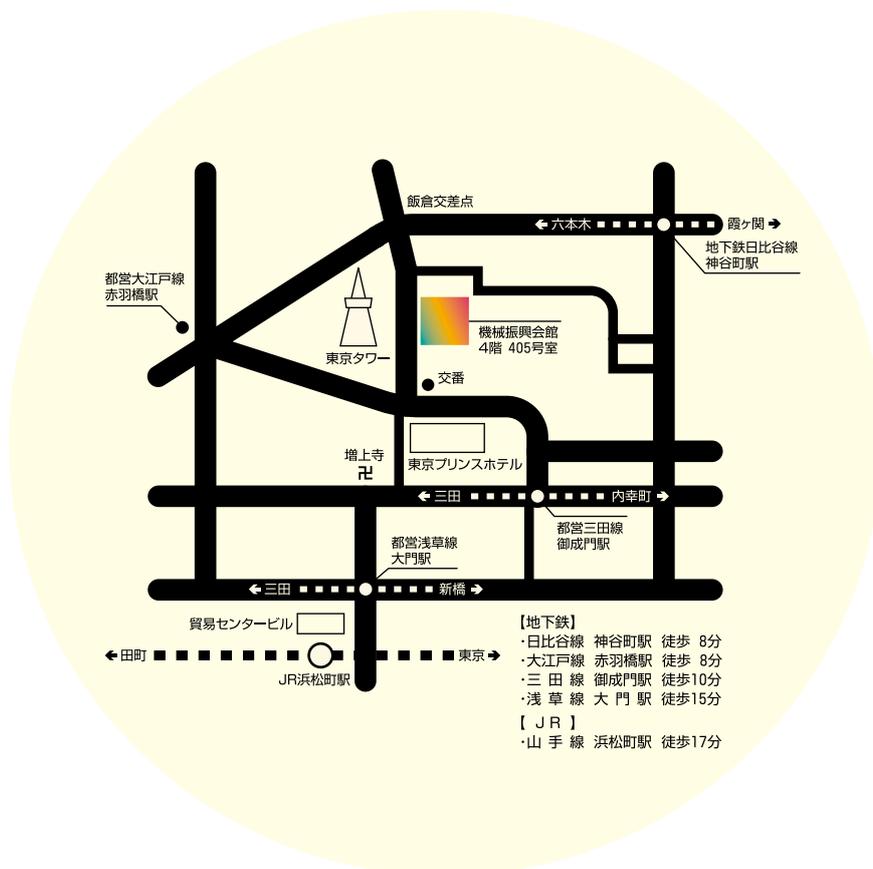
同コンソーシアムは、製造業の明るい未来に向けて、IoTを活用したモノづくりを力強くサポートしていく。



一般社団法人Edgexrossコンソーシアム

【事務局】〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5-8 機械振興会館 本館 301-2号室 【電話】03-5843-7992 【HP】<https://www.edgexross.org>

- 設立: 2017年
- 目的: Edgexrossの普及推進
- 活動内容: Edgexrossの普及(プロモーションと販売)・仕様策定・対応製品の認証。マーケットプレイスの運営等による会員各社の販売支援。部会活動等の企業・産業の枠を超えた協力と協働の場の提供。学術機関(大学・研究所)、関係団体との連携など
- 事務局長: 徳永 雅樹



一般社団法人日本産業機械工業会

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

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