

# 産業

# 機械

No.821

February

2  
2019

特集

「鋁山機械」 「製鉄機械」





環境ビジネスの展開

第28回開催  
**2019 NEW 環境展**  
The 28th New Environmental Exposition 2019

| 出展対象 |

再資源化・廃棄物処理・解体 / 水処理・水質浄化  
土壌・大気・作業環境改善 / バイオプラスチック・包装・エコ製品  
バイオマス・有機性廃棄物処理 / 関係団体・学術機関  
環境ソフト・スケール・測定・分析 / 収集・運搬・保管・物流  
サーマル / 自治体 / 土木・建設・災害対策  
有害廃棄物処理 / 機密文書・セキュリティ対策

CO<sub>2</sub>削減と新エネ・省エネビジネスの推進

第11回開催  
**2019 地球温暖化防止展**  
The 11th Global Warming Prevention Exhibition 2019

| 出展対象 |

地球温暖化対策  
新エネ・再エネ推進  
節電・省エネ対策  
猛暑対策

**3.12 Tue. ▶ 15 Fri. 2019**  
**東京ビッグサイト (Tokyo Big Sight)**

主催 ▶ 日報ビジネス株式会社

URL ▶ <http://www.nippo.co.jp/n-expo019/>  
<http://www.nippo.co.jp/stop-ondanka19/>

E-mail ▶ [event@nippo.co.jp](mailto:event@nippo.co.jp)



**特集：「鉱山機械」****巻頭対談**

「鉱山機械の未来のために取り組むべき  
課題について考える」…………… 04

鉱山機械部会 部会長 村上 宏  
鉱山機械部会 副部会長 松本 康広

BOTツールズ(BREAK OUT TOOLS)について  
(株式会社エヌエルシー)…………… 08

SRC解体大割用圧碎機の紹介  
(古河ロックドリル株式会社)…………… 12

**特集：「製鉄機械」****巻頭インタビュー**

「好況の今こそ、研究開発に取り組み  
各社が競争力を高める必要がある」…………… 15

製鉄機械部会 副部会長 片平 公平

乾式脱硫脱硝設備  
Dry De-SOx De-NOx System  
(新日鉄住金エンジニアリング株式会社)…………… 17

最近のホットスキンバスミルラインの紹介  
(スチールプランテック株式会社)…………… 20

**海外レポート** —現地から旬の話題をお伝えする—

インドネシア駐在記  
(月島機械株式会社)…………… 28

駐在員便り…………… 31

**企業トピックス**

工場制御盤設計の改革  
～バーチャルデータを用いた最新設計～  
(一般社団法人日本機械学会/EPLAN Software & Services 株式会社)…………… 35



連載コラム1…………… 27

産業・機械遺産を巡る旅  
「乙式一型偵察機」  
(岐阜県)

連載コラム2…………… 40

輝くりケジヨ  
株式会社神戸製鋼所  
大矢 香那 さん

イベント情報…………… 42

行事報告&予定…………… 43

書籍・報告書情報…………… 49

統計資料

2018年11月

産業機械受注状況…………… 51

産業機械輸出契約状況…………… 54

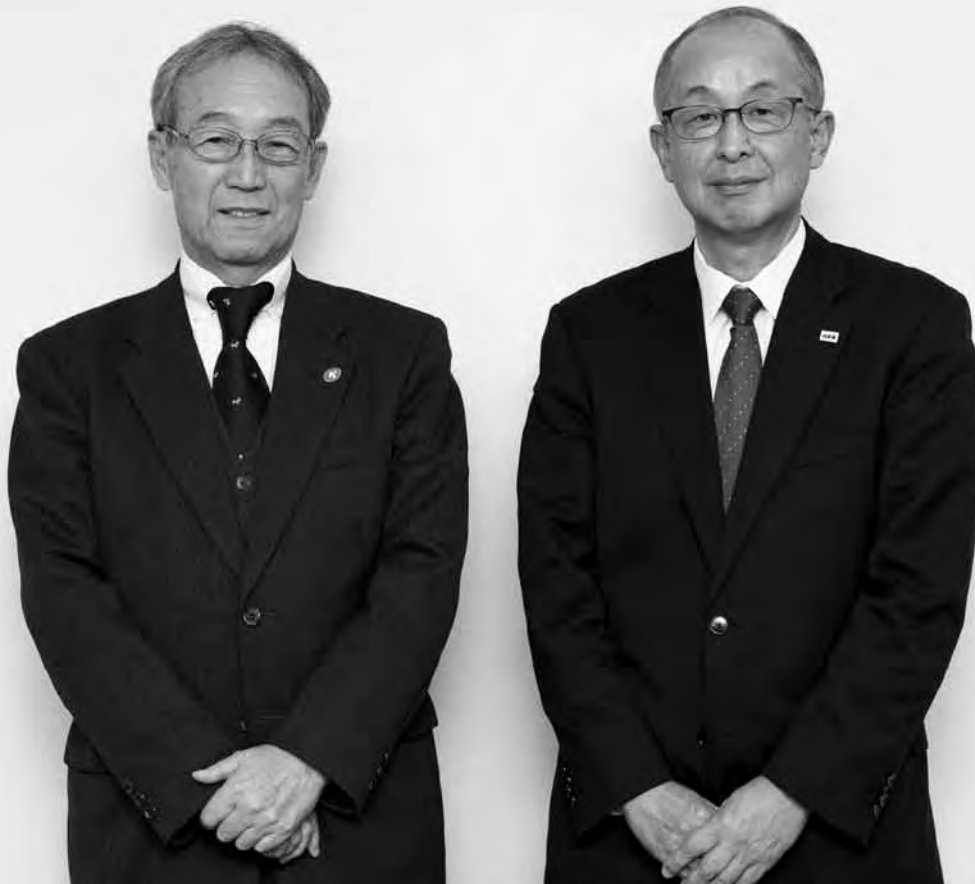
環境装置受注状況…………… 56

鉱山機械・金属加工機械  
需要部門別受注状況…………… 58

産業機械機種別生産実績…………… 59

企業の枠を超えて部会を代表する2人が語る

# 鉱山機械の未来のために取り組むべき 課題について考える



鉱山機械業界の現状と、今後の発展のために取り組むべき課題について骨材機械とボーリング機械という2つの視点から、村上宏部会長（株式会社幸袋テクノ）と松本康広副部会長（株式会社エヌエルシー）の2人に語ってもらった。

**それでは最初に、2018年における鉱山機械業界の概況について村上部会長に解説をお願いします。**

村上 「2018年を振り返ると、日本の経済環境自体が回復基調だったこともあり、良いスタートを切れた1年だと見ていました。しかしながら、夏にかけては数多くの自然災害が発生した1年でもありました。まずは被災された皆様にお見舞いを申し上げたいと思いますが、我々の業界も、夏場の災害の発生により、顧客設備の稼働率の低下などがありました関係で、受注状況に若干の影響を受けたと感じています。また、トピックとしては、

年末に大阪万博2025の開催が決定したことが挙げられます。これが関西経済の起爆剤となるとともに、東京オリンピック・パラリンピック以降の経済に関する不透明感を和らげる新たな目標となり、大変良いことだと思っています。鉱山機械業界は良くも悪くも公共工事に色濃く影響を受けることがあり、近々の目標が見えていることは、今後良い影響が出てくるものと考えます。」

**続いて、松本副部会長にボーリング機械業界についてお話をお願いします。**

松本 「ボーリング機械は使われる範囲が広いので、分野別でお話させていただきます。我々が所属しているのは鉱山機械部会ですが、ボーリングに関しては、鉱山に機械を供給したりマーケットとして需要があったのは30年以上も前のことです。現在では、ボーリング機械はそれ以外の分野で多目的に使われています。地質調査の分野



では、東日本大震災が発生した2011年がピークで約800億円のマーケットでした。それから需要は徐々に下降し、ここ数年では700億円規模になっています。先ほど部会長のお話にもありましたが、2018年は特に自然災害が多く、西日本での豪雨、台風21号、北海道や大阪では大きな地震などが起きました。これは決して喜ばしい話ではありませんが、自然災害が発生することによって必然的に地質調査に関する予算がつくので、ボーリングの仕事が発生します。そのような意味から2018年は地質調査に関しては700億円以上の市場であったと思います。また、2020年の東京オリンピック・パラリンピック関係、リニア新幹線に付帯する工事が継続しています。別の分野では、インバウンドがらみで温泉のボーリング工事が増加していると感じています。現在日本で利用されている温泉は17,000ヶ所ほどあると言われています。源泉が枯渇して蓋をしてしまうものもありますが、それ以上に新規の掘削工事が多いのです。そのような意味で、温泉関係を手がけている事業者の業績はプラスに傾いている印象です。更に、地熱分野にも動きが見えます。日本の地熱エネルギー資源は世界で3番目であるにもかかわらず、それが有効に活かされていませんでした。また、福島第一原子力発電所の事故により原子力の代替エネルギーとして、地熱エネルギーが見直されています。もともと大きな市場ではありませんでしたが、仕事量としては倍増しているような印象です。このようなことから、全体のムードは上向き傾向にあると感じています。」

### 鉱山機械の市場にとって印象的な動きや注目している地域や業種、解決すべき課題などございますか？

村上 「鉱山機械部会としての受注額ですが、2017年は対前年比で増加しておりましたので、その傾向が2018年も同様に続くことを期待していましたが、残念ながら前年

## 村上 宏 Hiroshi Murakami

株式会社幸袋テクノ  
代表取締役社長

業界が継続して発展していくため、  
新たな事業分野を積極的に増やすことが大切

を少し下回ると予想されています。様々な要因が考えられますが、骨材機械に関しては関東・関西地区を中心として期待していたほどの動きがなかったことが大きいと考えています。この中で今後注目している地域は、先ほどお話しした万博開催が決まった関西地区です。地下鉄・鉄道・高速道路などのインフラ整備で骨材関係の需要が高まり、プラント稼働率が上昇するものと思われます。また、骨材増産用に新しい設備を作ることに加え、既存設備のスクラップ&ビルドが出てきますので、我々骨材機械業界のもう一つの大きな市場である廃材リサイクルも期待できるのではないかと考えています。骨材機械はもともと砂利・碎石・鉱山向けに使用されてきましたが、1980年代からコンクリートやアスファルトなどの廃材リサイクルにも普及して、新たな市場として確立してきました。しかし、この市場も社会全体のリサイクル率が向上してきたことにより、飽和状態に近づきつつあります。新たな設備建設に関してもなかなか許可が出にくいような状況下で、更なる新しい市場を見出していくことが次の課題であると考えています。近年では、リサイクル





## 松本 康広 Yasuhiro Matsumoto

株式会社エヌエルシー  
顧問

2025年大阪万博の開催決定は  
上向き傾向に拍車をかける好機となる

事業の範疇をより大きく捉えてごみ処理に取り組むことに加え、土木関係の工事にも使われるようになってきました。例えばトンネル工事の際に発生する岩や土砂を、砕いたり選別して処理することにより工事の効率化につながるといふことで、高速道路工事などで骨材機械などが使われています。新幹線工事においても同様の使い方が可能と考えています。このように新たな分野での使用機会を広げることで事業の柱を増やしていくことが今後の大きな目標となります。」

**松本** 「現在のポーリングに関する地域的な話題としては北海道には新幹線、東北には地熱開発や震災復興関連、関東から名古屋にかけてはリニア新幹線、九州では温泉や新幹線などの仕事があります。大阪圏が空いている印象ですので、2025年の大阪万博の開催決定は関西経済の底上げになると考えています。解決すべき問題としては、やはり人手不足です。これは我々鉱山機械部会だけでなく、ほとんどの部会が頭を悩ませている問題だと思います。あと数年で団塊の世代が75歳になり、高齢化や人手不足がますます深刻化してきます。政府は、

外国人材を労働力として受け入れる法案を策定すべく動いていますが、どのような変化が起こってくるか注目しています。政府の試算で産業機械製造業の人手不足は1万人と言われている中で、受け入れ見込みは1,000人程度ですから、すぐに解決できるとは考えられません。若い労働力にとって魅力的な環境づくりなど、我々も考えていかなければなりません。昨今では人材が確保できずに倒産してしまう人手不足倒産が発生するほど逼迫してきています。人材の確保が、何より解決すべき大きな課題であると考えています。」

**米中の貿易摩擦が激化し、世界経済全体への影響も懸念されています。貴社への影響などありましたらお聞かせください。**

**村上** 「2017年には朝鮮半島での有事の可能性が語られていましたが、今度は米中貿易摩擦がクローズアップされ、世界中がアメリカの大統領に振り回されている感じがします。米中の貿易摩擦により日本の景気が悪化することは当然予想されますが、当業界においては、あくまで限定的であり間接的なのではないかと感じています。その理由としては、直接的に中国・アメリカなどを絡めた取引のケースが少ないと思われるからです。中国には調達先としての機能を持つサプライヤーがありますが、それらは日本が主な出荷先であり、また、我々がアメリカに工場を持ち生産しているという状況でもありません。一方、輸出という観点から見ると昨年12月30日発効のTPPは今後東南アジアへの輸出拡大の良い機会となるのではと思います。中国には数多くの骨材機械メーカーが

あり、東南アジアやインドなどに積極的に輸出しています。もちろんコスト競争力も強く、非常に強力な競争相手なのですが、関税という面ではTPPにより日本に多少有利になる可能性がありますので、1つのチャンスとして捉えられればと思っています。当工業会の中で、当部会の動きは国内需要が主であり輸出額も少ないので、この数字を何とかして伸ばせればと思います。」

**松本** 「米中で世界のGDPの40%に達するという国同士の問題ですから、日本だけでなく世界に影響を及ぼすことが考えられます。我々も中国やアメリカから製品や部材を輸入している実績があります。中国のボーリング部材は10年ほど前までは鉄に不純物が多く使いものになりませんでした。現在ではその品質も向上し、やっとこれから使えるという状況になったところで価格が上がってしまい、コストメリットが国産品と比べて感じられなくなっているのが現状です。また、中国貿易に関しては関税の縛りが厳しくなってきたようにも感じます。」

**2019年の本誌の年間テーマは「働き方改革と産業機械」です。この語句から想起される鋳山機械業界の対応状況、取り組みについてお聞かせください。**

**村上** 「今、どのような業界であっても人手不足が問題となっています。そのような中、働き方改革を進めていく上で効率化が求められています。人を増やせば労働強度は下げられますが、肝心の人材が不足している。特に骨材機械、リサイクル分野においては労働環境からの想像もあるのですが、人材確保が課題になっています。この課題に対する解決策のひとつとして、IoTなどを利用した遠隔監視や、より高度な自動制御などによる省力化が考えられます。更に、将来的にはAIを駆使した予知保全なども可能にしていかなければならないと思います。機械にできることは機械に任せることで、現場で働く方々の労働強度を低くし、残った力を別のことに振り分けることが可能になります。そのほか、我々の業界では設備の新設や定期メンテナンス作業は盆休みや正月休みなどの休日に行われることが多く、このことはこれから取り組むべき大きな課題であると思います。この問題の解決

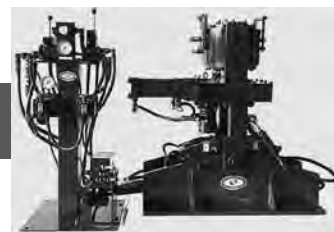
には作業の依頼主であるお客様の理解も必要になりますが、少しずつでも変わっていければと思っています。」

**松本** 「本年4月に残業の上限に罰則がつく規制が適用されますが、我々も業務の見直しを含めてできることから取り組んでいきます。営業職は社外のフィールドで多くの時間を費やしているため、自己管理が大切になってきます。それに加え、1日のスケジュールや1週間のスケジュール、あるいは誰がどこに行きどのような仕事をしているかを社員全員が見える状態にしてサポート体制を整えたり、パソコンなどのツールを使用した情報共有や、社内や外注先、海外とのTV会議など、働き方改革や生産性向上を視野に入れて取り組んでいるところです。工場サイドでは、例えばボーリング機械業界においては年度末が繁忙期になるという傾向があり、年間を通すと負荷の高い月とそうでない月が出てしまう。この差を平準化していくことで、残業時間の問題も改善できるはずですが、営業の情報から生産の状況を先読みし、繁忙期のピークをならして工場の手が空いている時に生産するなどの方策をとっています。ボーリング作業の平準化はオペレータにとってもキーワードと言えます。熟練オペレータに頼る必要のない自動制御に向けて開発を進めていきます。」

**最後に、村上部会長から会員各社に向けたメッセージをお願いします。**

**村上** 「人員の確保や働き方改革など、各社やるべきことがたくさんあると思います。そのような時だからこそ、安全と品質の確保にしっかり取り組んでいただきたいと思っています。安全に関しては労働災害の撲滅です。これは働き方改革の手前にある話で、安全が確保されなければ何にもなりません。普段から気にかけていると思いますが、新たな目で見ていただきたいと思っています。品質に関しては、昨今“品質不正”という問題が各業界で噴出してきています。これは日本のものづくりの土台を揺るがす深刻なものです。改めて基本に立ち戻り、品質保証体制を見直していただければと思います。最後になりましたが、各社一丸となり業界を盛り上げていきたいと思っていますのでご協力をよろしくお願いいたします。」





# BOTツールズ (BREAK OUT TOOLS)について



株式会社エヌエルシー  
総務部

技師長 川原 正樹

## 1. はじめに

ボーリング作業は、いわゆる3Kと呼ばれるイメージが強い作業であり、作業者不足や若手からの敬遠等、雇用確保に各事業所は苦慮されていることと思われる。本稿で紹介するBOTツールズは、こういった作業者不足や若手雇用の確保に寄与し、また作業の効率化や安全面において貢献できる製品であると考えられる。

元々は、ワイヤライン工法のロッド用に検討していたが、ワイヤライン工法自体、最近はあまり使用されていない状況であり（ヒートホール調査や海底探査、深掘分野では使用されている）、調査、水井戸、温泉工事用のロッドにも対応できるような仕様・強度と構造を採用した。ボーリング作業における、ロッドの接続・切離作業は作業者の体力を非常に消耗し、また安全面においてもパイプレンチの外れやオペレータとの息を合わせる作業

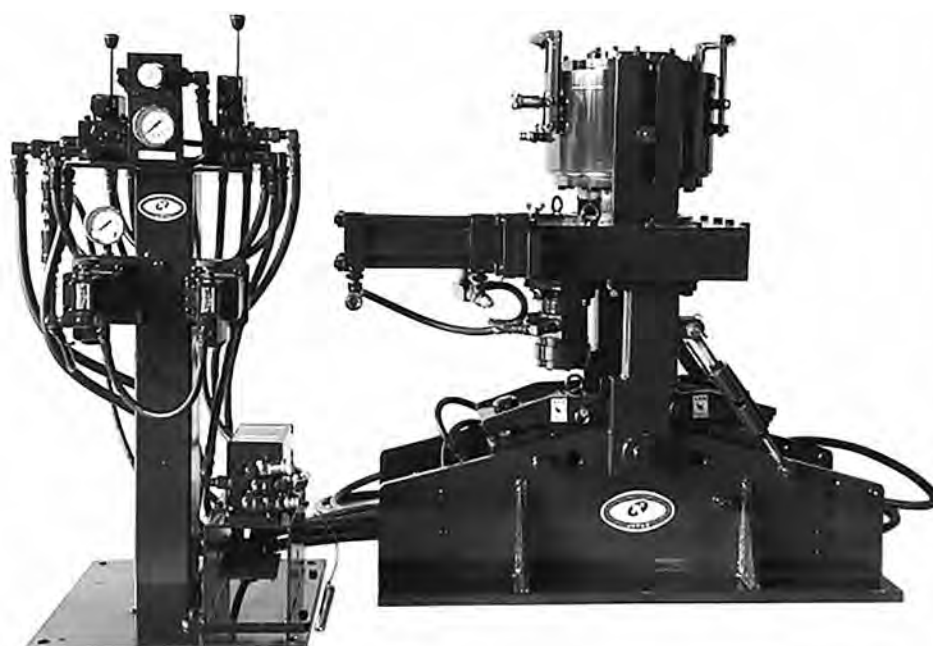


写真1 BOT外観

性により危険性が高い作業である。本機はロッド接続・切り離しを半自動で、なおかつ、安全に行うことができ、またねじ締付トルクの管理をオペレータ1人で施工可能とした。ボーリングロッドねじは様々であるが、ねじの締め込み、取り外しには繊細な取り扱いを要求される。不用意な取扱いはねじカジリの原因となり、トルク不足の締め付けはねじ部のオーバーラップ・切断等の事故につながる危険がある。本機では、2.5山/時から6山/時ねじまでを対象に開発を進め、ねじリードの違いによる回転と移動距離をいかに吸収するかといった問題を大径スプリングにより解決した。構造的には、最下部に油圧式ロッドホルダを配置し、その直上に油圧シリンダとラックギヤ、そしてスピニング用油圧モータを組み込んだギヤボックスを配し、そのギヤボックスと大径スプリングを介して接続している油圧式チャックを組み込んだ構造としている(図1参照)。

ねじの締め時は、初めにスピニング用油圧モータが作動し、その後、正規のトルクまで締め付ける油圧シリンダに自動で切り換える。また、ねじ取外時は、油圧シリンダ作動によるねじ締付トルク解放後、スピニング用油圧モータが自動作動するという油圧動作設定としている。専用の油圧ユニットのご用意もあり、BOT動作に必要な油圧力・流量が供給できれば、ボーリングマシン等からの油圧供給にも対応している。

## 2. 装置概要

### (1) ロッド接続作業手順

(ボーリングロッドはピンダウン状態)

① まず、本機のロッドホルダにてロッドをホールドした状態から、次に接続するロッドをホイスティングエキステンションロッドにて吊り下げ、BOT油圧チャック部より挿入し、ホールド中のボックスねじ部に1~2山ねじ込む。

ホイスティングエキステンションロッドはBOTの油圧ホルダと油圧チャック間の距離を調整するもので、ロッドサイズごとに必要である。

② 油圧チャックにて接続するロッドを掴む。

③ 締付トルク表より使用ロッドに合った締付トルクに圧力バルブを調整する(この調整は初期設定のみ)。

④ 操作スタンドのレバー操作でロッドスピニングと最終適正トルク締付を油圧シリンダが行う。ねじのリード分の移動は大径スプリングにて吸収する。

⑤ ロッド接続が完了し、油圧式ホルダを開放する。この時ロッドを少し(約100mm)巻き上げた状態で油圧ホルダを開放する。

⑥ 油圧チャックを開放し、ロッドを孔底側へ降ろす。

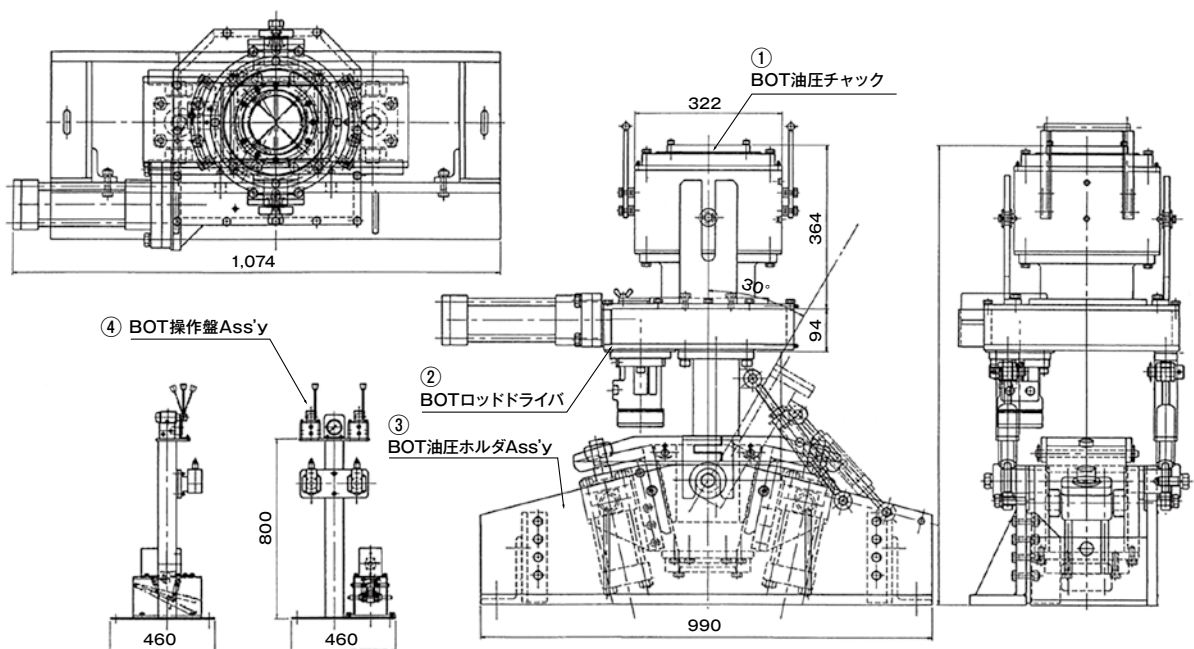


図1 BOT全体図

⑦ 油圧式ロッドホルダにてロッドをホールドし、ホイスティングエクステンションロッドを外して次の接続ロッドに接続する。

⑧ ①の状態となる。

以上の一連の動作により、ロッドの接続の1サイクルが完了する。この一連の作業は、約10~20秒で完了する。

## (2) ロッド切離作業手順

① 掘削中は、ボーリングマシン下部に本機油圧ホルダのみがセットされている。ギヤボックス及び油圧チャック・大径スプリング等は邪魔にならない場所に移動されている。油圧ホルダ部と上部（ギヤボックスと油圧チャック）はスタッドボルトをゆるめるだけで、簡単に取り外しができる。

② 油圧ロッドホルダにてロッドをホールドした状態で、ボーリングマシンスピンドル部を孔芯より逃がし（リトラクト）、BOT上部を油圧ホルダ部にスタッドボルト2本の締め付けのみで取り付け。

ホイスティングエクステンションロッドをホールドされているロッドへ接続しBOTにて締め付ける。

③ ホイスティングエクステンションロッドを巻き上げながら、油圧ホルダを開放し、次のロッドジョイント部が油圧ホルダ面に来るまで巻き上げる。

④ ロッドジョイントが指定位置+50mm付近まできたら、油圧チャックにてロッドを掴み、大径スプリングが50mm程度圧縮されるようホイスティングエクステンションロッドを巻き下げた状態で油圧ホルダにてロッドをホールドする。

⑤ ねじ切り離し操作レバーを動作させる。

⑥ ねじのリードに対して大径スプリングにより上部方向へ移動吸収する。

⑦ ホイスティングエクステンションロッドを巻き上げ、油圧チャック開放にてロッドの切り離しが完了する。

⑧ 所定のロッド置場に切り離したロッドを収納し、ホイスティングエクステンションロッドを外す。

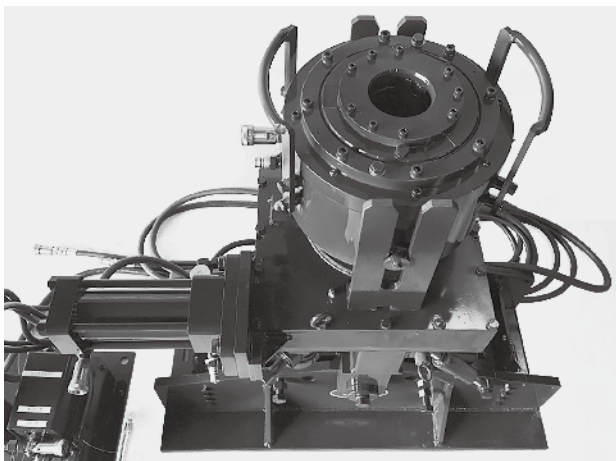


写真2 油圧チャック部

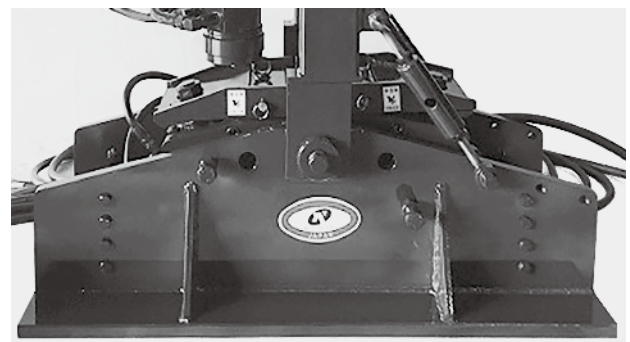


写真3 油圧ホルダ部



⑨ ②の状態となる。

以上の一連の動作が1サイクルとなる。ただし、ロッドねじの締め込みと切り離しにはBOT上部ギヤボックス部のカバーをスライドさせ、ギヤ部分に取り付けてある切替スクリュを180度回転する切替作業が必要となる。

(3) 今後の改良・課題

- ① ねじのリードによる移動の吸収を大径スプリングにて行っているが、油圧等によるスライド機構を検討する。
- ② ロッド締込作業と切離作業の手動切替が必要であり、油圧等による切り替えを検討する。
- ③ ある程度の傾斜角度(30度)に対応するが、60度くらいまで対応を検討する。
- ④ 上部ギヤボックスと油圧チャック重量を軽減する。

### 3. おわりに

今までは、オペレータと補助作業員によるパイプ tong やマシンスピンドルの回転や電動ウインチ等を使用してねじ締込・切離作業を実施していたが、本BOTを使用することにより、これらの作業の大部分をオペレータ1人で行うことが可能になり、補助作業員はロッドの供給や収納作業時のホイステイングエキステンションロッドの接続を行う作業のみとなり、労力の軽減と安全性の向上につながる。また、ロッド締付トルクの均一化は今までの経験値等に頼らず孔内事故の防止やマシントルク管理等に有効であり、ボーリング作業現場の3Kの払拭と品質・生産性の向上及び省力化に寄与できると考える。更に、若手からも魅力あるボーリング職場として認知されることを期待する。

表1 BOT仕様

能力	
ロッドサイズ	NQ-WLロッド、PQ-WLロッド、φ120(3-1/2IF)、5”(φ139.8)
最大トルク(ロッド切り、ブ레이크アウト)	5,880N.m(600kg.m)
最大トルク(ロッド接続、プリトルク)	3,920N.m(400kg.m)
最大トルク(ロッド外し時)	676N.m(69kg.m)
油圧ホルダ(ロッド荷重)	196KN(20,000kg)
ロッド切り/外し時間	約7秒(PQ-WLロッド)
動力仕様(最大能力時)	
供給圧力	9.3MPa(95kg/cm <sup>2</sup> )
供給流量	32~35L/分
重量	
油圧ホルダ ASS'y	290kg
ロッドドライバ ASS'y	130kg
油圧チャック ASS'y	120kg
油圧操作部	70kg
動作角度	垂直から片側30度
寸法	
ブ레이크アウト本体(垂直)	L990(ベース座)×W413(ベース座)×H1,110
ブ레이크アウト本体(30度傾けた時)	L990(ベース座)×W413(ベース座)×H1,090 ベース座面より下面への出っ張り58



# SRC解体大割用圧砕機の紹介



古河ロックドリル株式会社  
生産本部

上級技師長 小林 功

## 1. はじめに

近年、都市再開発におけるビル解体は元より、大型プラントやインフラ設備の老朽化等に伴う解体工事の需要増加により、圧砕機1台でコンクリート破碎だけでなくH形鋼と鉄筋に密着しているコンクリートの剥離からH形鋼・鉄筋の切断作業が行えるSRC（鉄骨鉄筋コンクリート）解体用大割機の必要性が高まってきている。

当社では、解体市場向けに油圧ショベルのアタッチメント製品である油圧圧砕機として、小割油圧圧砕機

「Vsシリーズ」、大割油圧圧砕機「Vxシリーズ」、多機能型鉄骨カッター「Vcシリーズ」の3タイプを、S（鉄骨）構造、RC（鉄筋コンクリート）構造物解体向けに市場投入してきた。

今回、これまでシリーズ化していなかったSRC（鉄骨鉄筋コンクリート）解体用大割機「Vz-7」を開発したので紹介する。

## 2. 概要

Vz-7の全体像を写真1に、主要仕様を表1に示す。本機は、3次元CAD解析を駆使した設計、高強度



写真1 Vz-7全体像

表1 主要仕様

質量	2,590kg
全長	2,475mm
全幅	1,760mm
最大開口幅	1,050mm
先端破碎力	990kN
カッター中央切断力	2,634kN
カッター長	500mm
常用圧力	32MPa
H形鋼切断可能寸法	H350×350mm
ハイスピードバルブ搭載	標準装備
旋回方式	360度フリー旋回
推奨油圧ショベル質量	19~25ton

耐摩耗特殊鋼等の素材の採用等により、強度や耐久性の向上、耐摩耗による長寿命化を実現したSRC解体大割用圧砕機である。

省力化の切り札として、解体&切断の1台で二役の働きをする高効率・高性能の圧砕機であり、使用ユーザのメンテナンスコストの低減や操作性向上による作業効率のアップ、工期短縮を可能としている。

### 3. Vz-7の特長

#### (1) クラス最大径のセンタピン

アーム取付部のボス径接触面積を約50%アップ（当社従来機比較）したクラス最大径のセンタピンにより、耐久性を向上させた他、アームの開きやガタツキを抑えている。

#### (2) アーム振れ止め機構

フレームボス内側とアームボス外側の両方にフリクションプレートを設置した。フリクションプレート同士を摺動させることで、切断力を低下させるアーム

の開きを抑え、ガタツキを防止する（図1参照）。

フリクションプレートには、極めて高い靱性を持つ耐摩耗鋼であるHARDOX500相当材を使用している。

#### (3) センタピン調整機構

カッターの切断能力を持続させるため、フレームとアームとの隙間をシム調整により極力少なく、また、センタピンナットを15度ピッチでロックプレート固定することでボス部の隙間を0.1mm以下に調整可能とした。

#### (4) 軽量・強靱なボディ

構造物の解体作業では、油圧ショベルのブームやアームを伸ばした高所での作業となるため、ショベルの安定性を確保するため軽量化が重要視される。

本機は、独自の3次元CADによる解析技術を駆使するとともに、素材に高強度耐摩耗特殊鋼を採用することで、軽量化と耐久性とを両立させている。

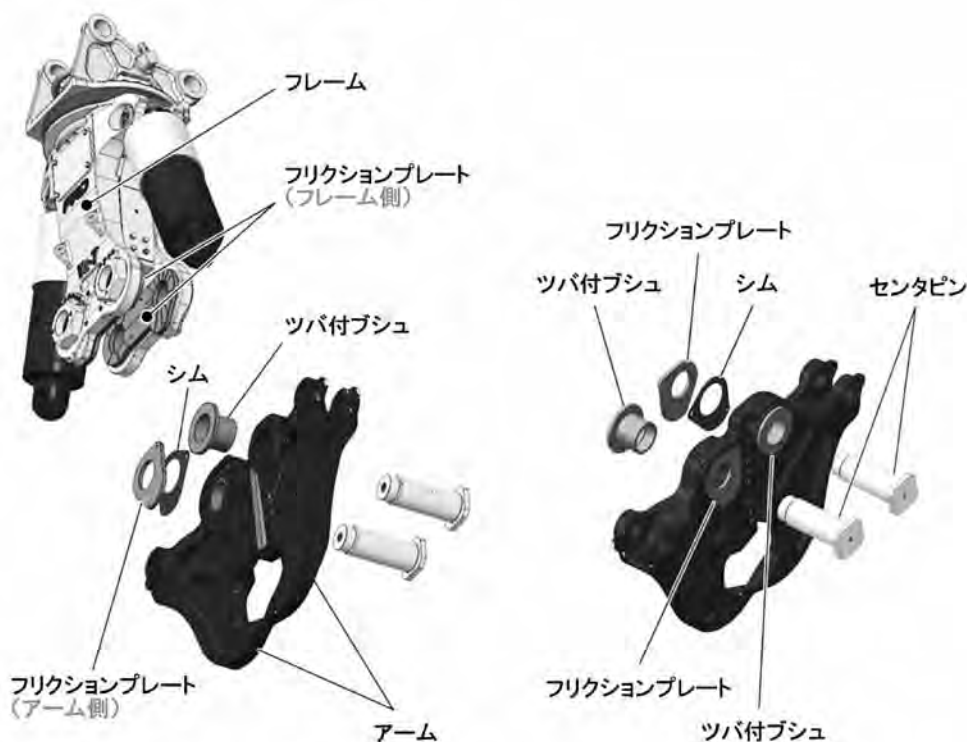


図1 アーム振れ止め機構



#### (5) 破碎性に優れたアーム形状

密着したコンクリートを破碎しやすいようにウエッジアームのふところ幅は広く、H鋼や鉄筋を切断しやすいようにふところ長を大きくとった。対象物を包み込み、逃がさず、圧砕・切断ができる。

更に、2本シリンダの特長を生かしたセンタピン配置とアーム形状により、開口幅1,050mm、先端破碎力990kNを実現している。

#### (6) 鉄鋼・鉄筋切断カッター

アームの根元には、重量鉄骨鋼材(350H形鋼)の切断も可能な全長500mmのカッター刃を装備、強力な切断力により効率の良い作業を可能としている。

カッター刃は4面が使用でき、経済的である。

#### (7) 高性能アタッチメントグリース

摺動部の給脂には、モリブデン等の重金属を含まないカルシウムスルフォネートコンプレックスを増ちょう剤として配合した、当社純正のアタッチメントグリースを使用している。

極圧性・耐水性・耐熱性に優れた極圧グリースであり、定期的な給脂によりピン・ブッシュ・プレート等の摩耗を大幅に低減することができる。

#### (8) 360度フリー旋回機構

操作性に優れた独自の360度フリー旋回機構により良好な視界を確保することで、あらゆる方向・角度での連続作業を可能とした。また、油圧旋回モータで駆動する油圧旋回タイプもオプション設定している。

#### (9) 標準装備品

本機を安心して使用できるよう、閉口スピードをアップする大容量ハイスピードバルブ、油圧シリンダのピストンロッドを保護するシリンダカバー、フレーム内への異物混入を防ぐフレームサイドカバーを標準装備している。

## 4. おわりに

今回紹介したSRC解体大割用圧砕機Vz-7は、当社がこれまで培ってきた技術を結集し生み出された時代のニーズに合致する圧砕機である。

より安全に、より効率良く解体市場における需要に対応していくとともに、現在の技術に甘んじることなく、今後もより一層、真にユーザのニーズに合った製品作りを目指していく所存である。

# Interview with Kohei Katahira

副部会長が製鉄機械業界の現状について語る

## 好況の今こそ、研究開発に取り組み 各社が競争力を高める必要がある

製鉄メーカーの設備投資が動き出し、事業が好転してきた製鉄機械業界。製鉄機械部会の片平公平副部会長（Primetals Technologies Japan 株式会社 営業第1部 主幹部員）に、市場動向、グローバル化への取り組み、人材育成についてなど、製鉄機械業界の現状と展望について語ってもらった。

### それでは最初に、2018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。

「製鉄機械は、鉄鋼メーカーの1～2年後に追隨して業績が変動します。前回インタビューを受けた2016年度は、製鉄機械業界が中国での鉄余りの影響を受けている時期でした。2016、2017年度は設備投資が一番下がった状態で、需要の波に応じて製鉄機械に関する業績が回復するのは2019年頃と予測していましたが、それより少し早く、2年前から環境が好転してきている印象を受けています。鉄鋼メーカーの動きとしては、各社とも大規模な設備投資を行うことを発表して、中期計画の一部は2018年度にスタートしています。製鉄機械に関しては、2018年度第一四半期の連続鋳造設備・圧延機・プロセスラインの合計は、2016、2017年度に比較して約1.6倍の業績となっています。この状態は今年度中も継続すると予測されています。好調の要因としては、鉄鋼メーカーの統廃合をきっかけとして、国内の設置から50年以上経過した設備を整理し、安定生産と能力発揮のための最適生産体制を構築するのに必要な大型投資案件が今年度に計画されていることが挙げられます。高炉設備の改修をはじめ、連続鋳造設備では2018年度に大型投資が計画されており、圧延機・プロセス設備に関しても自動車の軽量化に伴う圧延機改造やメッキ設備への投資、EVの生産に対応することを目的とした電磁鋼板関係の設備投資が期待できます。また、非鉄金属の分野においては自動車の軽量化や

スマートフォン生産へ対応すべく、アルミや伸銅業界でも設備投資が計画されており、電炉業界では業界再編に伴い、最適生産体制の構築に関連した投資、圧延設備では老朽化への対策に関する投資が増加しています。」

### グローバル化に関して、製鉄機械業界が進展していくために重要なポイントをご教示ください。

「自動車メーカーの海外進出に伴い、鉄鋼業界・アルミ業界でもグローバルに事業展開がなされています。海外での高級鋼の生産も拡大し、国内の設備を供給している関係でユーザの海外進出時においても私たち日本の製鉄機械メーカーが設備の供給をしています。特に中国・インド・メキシコでは日本国内で培ってきた設備の安定化や高級品対応の実績から圧延機・プロセス設備の引き合いが多く、実際の受注につながっています。工事消化について言うと、製鉄機械メーカーは韓国や中国を中心とした外部工場に外注していますが、製造元の倒産や、昨今の中国政府による突然の環境規制で工場の操業が停止させられるアクシデントがあったものの、リスク管理能力を高める企業努力により、これらの困難を乗り越えてきました。対応能力の拡充もポイントになっています。」

### 優秀な人材を育成するための教育に関して、どのようなことが重要であるとお考えでしょうか？

「製鉄機械業界は、過去から好況・不況の波が大きく、

事業の継続を図るために統合を繰り返してきた経緯があります。その中で、重工業メーカからの出向・移籍組は前の職場の豊富な経営資源による階層別教育を受けてきたことに加え、長年にわたり新規のライン製造から改造工事まで製鉄機械に関する数々の事案に携わってきているので経験が豊富です。この経験から、事業統合後に入社してきたプロパー社員をOJTの教育によっていかにスキルアップを図っていけるかが製鉄機械業界の課題と捉えています。また、採用に関して優秀な人材に我々の業界の存在を認知してもらうことも重要であり、企業広告は、業界としての知名度アップを図る、良い試みだと思います。」

**2019年の本誌の年間テーマは「働き方改革と産業機械」ですが、製鉄機械業界としての働き方改革についてお聞かせください。**

「お客様の経営戦略として、早期の品質レベルアップや老朽化した施設の安定化・能力の発揮を図るに当たり、投資の回収期間を短縮したいという要望が上がります。このことから納期の短縮が要請され、短期間で工事を完了させる工程が計画されます。5月の連休・盆・正月の工事が多くなるという点は、優秀な人材を確保していく上で大きな課題です。このような受発注の習慣に対し、製鉄機械業界としてお客様に時期の変更、改善を働きかけていくことが、働き方改革を図る上で重要な取り組みになってくると考えています。」

**製鉄機械業界の課題と今後の展望についてご意見をお願いします。**

「一般的に国内の工事に関しては、お客様からの要望として詳細な仕様が提示されておらず、我々メーカも過去の良好な関係から詳細を記載せず契約してしまいがちです。このことから、新規ライン建設や改造工事を実施する際に、短納期による検討時間不足を要因とした設計費用が超過し、採算が悪化しているケースが数多く見受けられます。この課題に対処すべく、製鉄機械業界としてお客様とよく擦り合わせて仕様書の詳細記載を



推進していくことがお客様への貢献にもつながると考えております。今後の展望としては、概況でも述べましたように受注環境も上向き、各社の工事も増加していくこの時期にこそ、新たな研究開発に取り組み、競争力を高めていくことが必要であると思います。」

**最後に製鉄機械部会の会員各社の皆様に向けてのメッセージをお願いします。**

「鉄鋼メーカの設備投資が増大することで、我々が業績を上げる機会も増大しますが、何より大切なのは安全への意識です。受注増により、突貫工事、環境の悪い場所での作業、調査や上工程での高所工事が増えてくることが予測されます。加えてここ数年、日本の気候は夏季の酷暑期間が長く厳しくなっており、熱中症対策も考えなければなりません。くれぐれも安全に十分留意し、業界として無事故・無災害であることを祈念しています。」





# 乾式脱硫脱硝設備 Dry De-SO<sub>x</sub> De-NO<sub>x</sub> System



新日鉄住金エンジニアリング株式会社  
製鉄プラント事業部 製鉄プラントエンジニアリング第三部  
今村 彰伸

## 1. 概要

乾式脱硫脱硝設備 (Dry De-SO<sub>x</sub> De-NO<sub>x</sub> System : 以下、DDDS) は、活性炭を用いて焼結機や発電ボイラ、ごみ焼却炉、セメントキルン等の排ガス中に含まれる環境負荷物質を除去する環境設備である。本技術は1960年代に住友重機械工業(株) (以下、SHI) が環境に優しい排煙処理技術として研究開発に着手し、焼結機向けには1987年に新日鉄住金(株) 名古屋製鉄所 殿に初号機を納入以降、国内10基、海外3基の納入実績を誇る技術として確立してきた。

2017年11月、当社はDDDSの事業譲受についてSHI

と合意し、DDDS事業はこれまで当社になかった焼結機向けの商品ラインアップとなった。当社は北京中日节能环保工程技术有限公司 (BE3) とともに、焼結機の排ガス規制が急速に厳しくなりつつある中国をメイン市場として捉え、事業展開していく。

## 2. プロセス概要

DDDSの主要機器は吸着塔、脱離塔及び活性炭循環移送装置であるコンベヤから構成され、活性炭が持つ吸着性能と触媒作用を利用して主に脱硫 (SO<sub>2</sub>除去) ・脱硝 (NO<sub>x</sub>除去) を行う (図1 参照)。吸着塔において活性炭は上から下へゆっくりと降下し、水平方向に流れる排

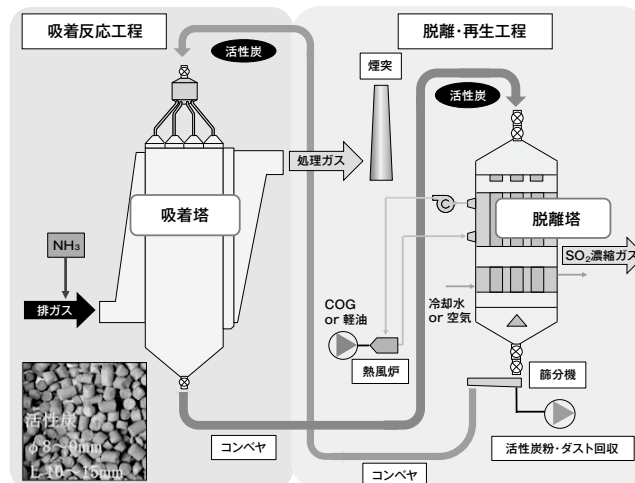


図1 DDSのプロセス概要

ガスと接触しながらSO<sub>2</sub>やダスト、ダイオキシン類、重金属等の環境負荷物質を吸着除去する。また、排ガス中にアンモニア (NH<sub>3</sub>) を吹き込むことで、活性炭の触媒作用によりNO<sub>x</sub>を水 (H<sub>2</sub>O) と窒素 (N<sub>2</sub>) に分解する。

環境負荷物質を吸着した活性炭は吸着塔下部から排出され、コンベヤで脱離塔に送られる。脱離塔では不活性雰囲気下において約430℃に加熱することで、活性炭からSO<sub>2</sub>を放出 (脱離) し、ダイオキシン類は分解し無害化する。SO<sub>2</sub>は後段工程で有用な副品品である濃硫酸あるいは石膏として回収する。脱離塔にて環境負荷物質を放出 (脱離) した活性炭は、粉化した活性炭粉とダストを篩い分けた後、コンベヤで吸着塔に送り、再び吸着剤として利用される。

### 3. 特徴

一般的な脱硫脱硝技術としてDDDSの他に、「湿式脱硫+SCR脱硝」や「半乾式脱硫+SCR脱硝」等が挙げられる。湿式脱硫と半乾式脱硫は、排ガスをアルカリ性の水溶液やスラリーと接触させSO<sub>2</sub>を中和・除去する方式であり、副品品として石膏が得られる。SCR (Selective Catalytic Reduction) 脱硝とは、触媒を用いてNOを還元剤であるNH<sub>3</sub>や尿素と反応させN<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Oに分解する反応である。

湿式脱硫・半乾式脱硫共に脱硝機能はなく、脱硝するにはSCR脱硝等の脱硝設備と組み合わせる必要がある。これらの方式と比べ、DDDSは以下の特徴を有している。

- (1) 吸着剤及び触媒として優れた2つの機能をもつ活性炭を使用するため、1つの装置で脱硫脱硝の他にダスト、ダイオキシン類・重金属等の環境負荷物質も同時に除去できる。更に、排出濃度も十分に低く抑えることができる。
- (2) 回収したSO<sub>2</sub>を原料として、付加価値の高い濃硫酸 (もしくは石膏) を回収できる
- (3) 排ガス処理に水を使わないため用水の確保が難しい地域にも適しており、排水も最小限とすることができる。

### 4. 当社技術の強み

DDDSで得られる脱硫脱硝性能は、活性炭が本来持つ脱硫脱硝性能と、それを発揮させるための設備構造に

より決まる。当社は下記の技術と経験の蓄積により、最適かつ安定操業可能な設備設計を行うことができる。

#### (1) 活性炭評価技術

活性炭の脱硫脱硝性能は原料炭の種別や配合、製造方法等に大きく左右されるため、当社は実機に適用する活性炭の性能を事前に評価すべく、独自の活性炭評価試験装置を保有している。試験装置では比表面積や発火点、強度等の基礎物性測定から、実機のガス条件と運転条件を模擬した実ガス試験により脱硫脱硝性能を評価することができる。これにより、DDDSに適した活性炭をあらかじめ選定し、更に実ガス試験のデータを基に各条件に応じた最適な設備設計を行うことが可能となる。

#### (2) 吸着塔での活性炭均一効果技術

吸着塔では活性炭の降下が不均一になると、滞留部が生じ活性炭が十分に機能せず脱硫脱硝性能が低下するだけでなく、SO<sub>2</sub>吸着反応熱の蓄熱により熱暴走 (以下、ホットスポット) し、操業停止に至る場合がある。そのため、当社の吸着塔は内部に絞り構造や段差等をなくし、更にダストや反応生成物である硫酸アンモニウムが堆積しない運転が実現できるよう排ガスの流れ方向に吸着塔を3室 (前室・中室・後室) に分割している。各室の底部に設置したロールフィーダにより、活性炭はそれぞれの役割に適した降下速度で移送可能となる (図2参照)。例えば、排ガス中のダストや硫酸が付着する前室は降下速度を速くし、閉塞を防止する運転としている。

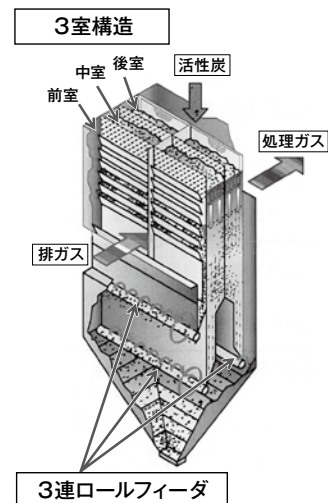


図2 吸着塔内部構造

### (3) 長年の稼働実績に基づく安定操業の確立

当設備は1987年に新日鐵住金(株)名古屋製鉄所 殿に初号機を納入以降、30年以上の稼働実績がある(表1参照)。この間、定期的に設備点検を実施することで腐食状況や経年劣化などに関する様々な知見を蓄積し、腐食やホットスポットを防止するために、設備改良と操業及びメンテナンス要領の改善を重ねてきた。その結果、腐食とホットスポットによる設備停止は発生しておらず、長期的に安定操業を達成でき長寿命な設備となっている。

## 5. 中国における排出規制

世界的に環境保全に対する規制が強化されている中、製鉄所の排ガス処理対策はますます重要視されている。特に2015年以降、中国では焼結機排ガス中のSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、ダストの排出基準が大幅かつ立て続けに改定され、2020年に施行予定の排出基準は世界的にも類を見ないほど要求値が厳しい(表2参照)。更に、中国地方政府は突発的な工場視察や排ガス濃度のオンラインモニタ

リングを実施し、環境規制に満足できない製鉄所に対して多額の違反金や操業停止措置を課しており、環境規制の遵守に厳格に取り組む姿勢を打ち出している。その結果、近年、各製鉄所は環境設備への投資を急速に進めており、環境対策は企業の存続を懸けた喫緊の課題である。

なお、我々の設備は、これまでの活性炭評価試験と運転実績から2020年以降の環境規制にも対応できる設備となっている。

## 6. 今後の取り組み

2010年に中国/太原鋼鉄(写真1参照)へ納入された当設備は中国内で初めて稼働したDDDSであり、中国において製鉄所やエンジニアリングメーカーからモデルプラントとして位置付けられている。2015年以降、中国エンジニアリングメーカー製のDDDSが普及しつつある中、当社は技術力を武器に中国市場へ早期に参入し、国内外の排ガス処理において、環境負荷物質の高い除去性能と安定操業を通じて環境問題の解決に貢献したいと考えている。

表1 DDDS納入実績(抜粋)

客先	竣工年度
新日鐵住金(株) 名古屋製鉄所	1987~
新日鐵住金(株) 名古屋製鉄所	1999~
BlueScope Steel Limited (旧・BHP Steel Limited) Port Kembra 製鉄所	2003~
新日鐵住金(株) 大分製鉄所	2003~
POSCO 浦項製鉄所(2基)	2004~
新日鐵住金(株) 君津製鉄所	2004~
(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所	2009~
太原鋼鉄(2基)	2010~



写真1 中国/太原鋼鉄DDDS(運転開始2010年)

表2 中国における焼結排ガスの環境規制値

施工年	地域	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	ダスト
		(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )
~2014年(従来)	—	600	500	80
2015年以降	一般区域	200	300	50
	重点管理区域	180	300	40
2018年以降	重点管理区域	50	100	20
2020年以降(予定)	重点管理区域	35	50	10

# 最近のホットスキンパスミルラインの紹介



スチールプランテック株式会社  
技術企画部 企画管理室  
技師 植松 宏晋



スチールプランテック株式会社  
板圧延エンジニアリング部  
プロセス機器第二グループ  
主任技師 太田 龍太郎

## 1. はじめに

ホットストリップミルで生産された熱延コイルを、顧客に販売するための精整処理設備として、または自社内での次工程のための準備設備として、熱延後、冷却されたホットコイルを扱うホットスキンパスミルライン（以下、HSPML）は重要な役割を持ち、従来から熱間圧延設備とともに設置されてきた。近年、従来設備では対応が困難な新しいニーズを受けて新設備の建設が続いた。2015年以降、その新しいニーズに応えるべく6ラインのHSPMLを国内外の顧客にて立ち上げたので、その技術について紹介する。

## 2. HSPMLの機能

従来からのHSPMLに要求されている基本的な機能に加えて、近年建設された設備に要求された高い機能は下記となる。これらについて、次章以降で説明する。

### (1) 従来からのHSPMLに要求されていた機能

- ① 降伏点伸び（ストレッチャストレイン）の解消
- ② 平坦度の向上、キャンバの改善
- ③ 表面粗さのスムーズ化
- ④ 先端及び尾端のフィッシュテール部の除去

### (2) 近年新しく要求された高い機能

- ① 更なる高生産性・歩留まり向上

- ② 更に安定した製品品質（伸率、平坦度）
- ③ 各種品質データの自動採取と記録
- ④ 極厚ゲージ対応（最大12.7mm）
- ⑤ 自動車用超高強度熱延鋼板の平坦度向上

## 3. 更なる高生産性・歩留まり向上への対応

更なる高生産性・歩留まり向上のため、

- ・ライン速度高速化（最高800m/min）
- ・先端部（先端通板時）の圧延及び形状制御
- ・オフラインコイル先端クロップ処理設備
- ・スクラップコイル自動巻取り・取り出し機能

等の機能を実装した。

近年のスキンパス材の需要増加に応じて、設備の新設が続いているが、更なる高生産性実現のために、ライン速度を高速化する傾向がある。当社では、ライン速度800m/min（世界最速）のHSPMLを2ライン納入した。

板先端通板時の圧下力・形状制御については、先端通板中は板に張力を付与できないため、形状計が使用できず、また圧下力を上げると板の形状が悪化（耳波傾向）する。そのため、先端通板に最適な圧下力制御と形状制御（オートベンダ機能）により、平坦度、先端通板性及び歩留まり向上に効果を上げている。

オフラインコイル先端クロップ処理設備は、熱延ラインからのクロップ長の情報を元に、コイル先端クロップの



自動切断を行う。ライン内でのコイル先端クランプ除去時間を短縮することにより、ライン通板時間短縮による生産性向上が図れる。

スクラップコイル自動巻取り制御は、熱延ラインからのクランプ長の情報を元にコイル先端・尾端のクランプを自動でカットし、スクラップコイルとして巻き取り、取り出しができる機能である。スクラップコイルの巻き取り、取り出しはオペレータが手動で行っている現場が多いが、この自動化技術により、サイクルタイム短縮と省力化に効果がある。

#### 4. 更に安定した製品品質(伸率、平坦度)への対応及び品質データの自動採取と記録

##### (1) 品質検査・制御用機器の構成

図1にHSPMLに設置される各種の品質検査・制御用の機器を示す。

形状計(図3参照)は、板幅方向に複数個の圧力センサを配置し、板長手方向の伸び差を検出し、板の平坦度に換算して、表示・記録・制御するものである。

板厚計は、X線により板の厚みを計測する。また、板幅計は光学式の投光器・受光器を用いて、板幅及び蛇行量を計測する。

ASIS (Automatic Surface Inspection System) は、表裏面疵検査装置の一種であり、CCDカメラにより撮影し、画像処理とパターンマッチングにより、自動的に板表面の疵の種類、程度を判定し、表示・記録を行う。

伸率計は、スキンプスミル(以下、SPM)の入側と出側のロールにより速度差を検出し、伸率に換算する。

計測ロールは、ペイオフリール(以下、POR)直後及びテンションリール(以下、TR)直前のデフレクタロールを用いる形式と、SPM前後の板の水平部にロールを設置する形式がある。

板厚、板幅、形状(平坦度)、伸率及び疵等の品質情報はリアルタイムに計測され、板先端からの位置情報とともに、上位の制御コンピュータ(Lv.2システム)に記録される。

##### (2) 伸率制御

SPMの目的の1つとして機械的性質の改善が挙げられるが、圧延加工により約0.5~2%の塑性伸びを与え、降伏点伸びを除去し、後工程のプレス加工でのしわ(ストレッチャストレイン)防止を図る。他の塑性伸びを与える加工法に比べ、圧延加工では加工後の降伏点伸びの回復(時効)の遅延の効果があるため、

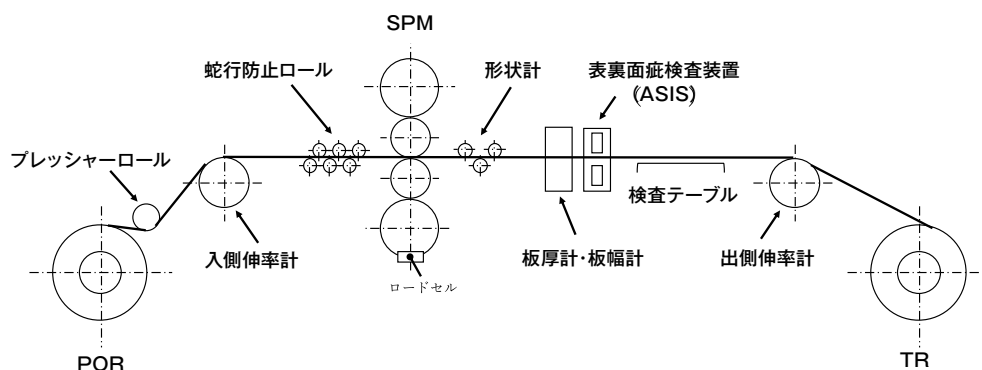


図1 HSPMLの品質検査・制御用機器(例)

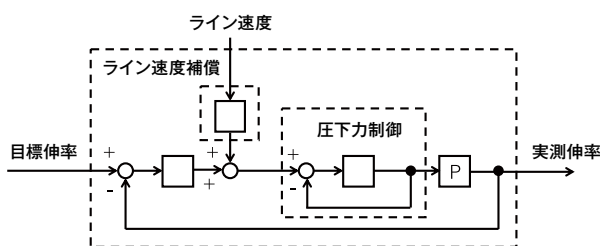
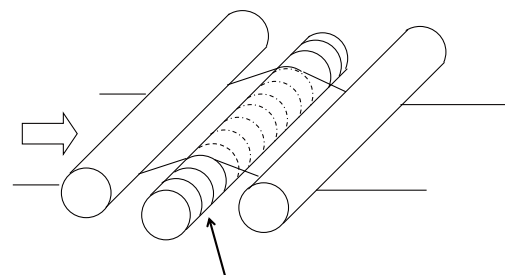


図2 伸率制御



板幅方向ごとに圧力センサを配置

図3 形状計

主にスキンパス圧延(調質圧延)が用いられる。

上位制御系(Lv.3システム)より、鋼種、板厚ごとに必要な伸率の目標値が与えられ、伸率計により計測された伸率が目標値に達するよう、圧延圧下力の制御を行う。

板の変形抵抗はライン速度(歪速度)に応じて変化し、ライン加減速時に伸率が時間とともに変化する。伸率計によるフィードバック制御の時間遅れを補うため、ライン速度に応じて圧延圧下力を増減するリアルタイム制御を導入し、伸率制御の応答速度の向上に効果を発揮している。

### (3) 形状制御

SPMの目的の1つである平坦の矯正のため、圧延機ワークロールのベンディング機能とチルティング機能により、板の耳波、中伸びを取り除き、板を平坦にする。板の平坦度は、形状計により検出する。

特にハイテン材では、熱延ラインでの急冷により平坦度、及びコイル巻き形状が悪いため、SPMにより平坦度矯正とコイル巻き形状の改善を行う。

伸率制御により圧延圧下力を変動させると、板形状にも影響を与える。「オートベンダ」機能は、形状計によるフィードバック制御の時間遅れを補うため、圧下力に応じてベンディング力を増減するリアルタイム制御であり、形状制御の応答速度の向上に効果を発揮している。

例として、実測伸率が目標伸率より低いとき、伸率制御により圧下力を増加させるが、圧下力が増加するとワークロールのたわみにより板中央より板端の圧下率・伸率が増え、板は耳波の傾向が出る。それに対し、圧下力の増加に合わせてベンディング力

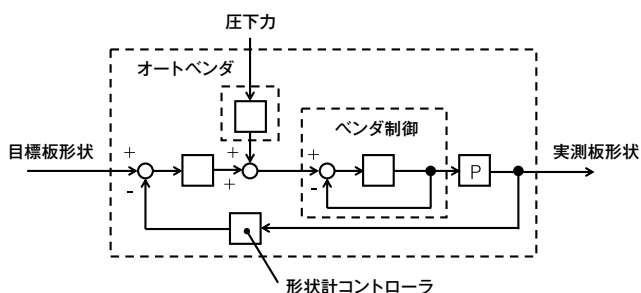


図4 形状制御

を増加させる「オートベンダ」により早い応答速度を保ちつつ、形状計によるフィードバック制御により精度の高い形状制御(ベンディング、チルティング)を行い、平坦度を保つことができる。

### (4) 蛇行低減

板のキャンバやウェッジ、母材コイルの巻き形状、板の変形抵抗の板幅方向のばらつき、ピンチロールのロール押し力や圧延機の圧延荷重の作業側、駆動側の偏り等の様々な要因により、ライン上の板は板幅方向に動き(蛇行)、先端通板、圧延、板の巻き取りの障害となる。蛇行低減のため、(1)蛇行防止ロール、(2)トータル圧下荷重制御+マイナー位置制御、(3)板先端通板時の圧下・形状制御、(4)CPC、(5)先端通板・尾端巻取時のピンチロール開閉タイミング・張力の最適化等の対応を行った。

蛇行防止ロールは、圧延機直前に配置した5~6本に板を巻き付かせることにより、板幅方向への板の移動の低減、及び圧延しわの防止に効果がある。

作業側・駆動側の圧下を個別に制御する「個別圧下制御」は、硬度・板厚・形状にむらがある板に対し調質圧延の安定性が良いが、図4の通り、圧延機にて板が蛇行したとき、蛇行側の圧延ギャップ増大、圧下率低下、後進率増大により、板に曲がりが発生し、蛇行が進展しやすい<sup>1)</sup>(蛇行は板クラウンが小さいほど顕著となる)。

「トータル圧下荷重制御+マイナー位置制御」は、作業側・駆動側のギャップ差を保持したまま、作業側・駆動側の合計圧下力を制御する方式であり、前述の蛇行の進展が発生しにくい。

また、圧延機入側に蛇行センサを配置し、蛇行発生

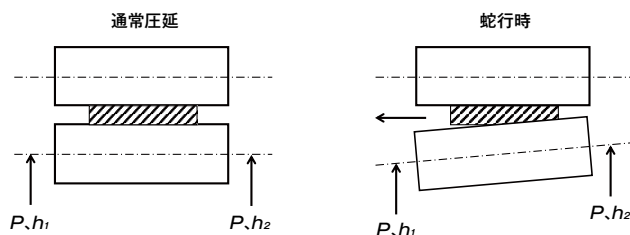


図5 圧延機での蛇行(例)

に合わせて、作業側・駆動側の圧延ギャップを補正する制御も納入実績がある。

(5) 統計的プロセス制御 (Statistical Process Control、以下、SPC)

SPCは、熱延ライン及びSPMLの各種の操業・品質情報をSPCサーバにビックデータとして蓄積し、多変量解析等の統計手法や機械学習等を用いて、品質・生産性・歩留まり及びトラブルに影響するパラメータの分析、及び操業パラメータの最適化を行うシステムである。

当社が設置した一部のラインでは、板先端から一定長さごとの板厚、板幅、平坦度、疵情報、伸率、張力、圧下力等の情報をLv.2サーバに蓄積し、SPCと連携するシステムを検討中である。

5. 極厚ゲージ対応

板の引張強度：最大1,200MPa、最大板厚：12.7mmに対応するために、最大圧延荷重：14,700kN (1,500tonf)、POR最大張力：164.6kN (16.8tonf)、TR最大張力：323kN (33tonf) と、従来より大幅に仕様を向上させた設備を2ライン納入した。

6. 自動車用超高強度熱延鋼板の平坦度向上

(1) 概要

自動車のエンジンから排出される二酸化炭素を削減するために、自動車を軽量化する努力が進められてきた。軽量化のためには、高強度鋼板が必須である。そのため、フレームやシャーシに使用される材料は、近年では降伏応力800MPa以上の超高張力鋼板の適用が進んでいる。また、これらの鋼板には優れた機械的

特性も求められる。この要求は、近年大きく取り上げられている冷延鋼板に限らず、熱延鋼板にも拡大している。

自動車用生産ラインでは、原板の高い寸法精度や良好な板形状、優れた表面品質が要求されるが、一方で、超高強度材の製造には、熱間圧延設備のRun Outテーブル上での急速冷却が必要なため、従来材に比べて、製品の平坦度が問題となることが多い。

上記のような超高強度熱延鋼板を矯正し、より付加価値の高い製品とするために、当社ではテンションレベラ (以下、TL) 付きのHSPMLを1ライン納入した。本ラインには、当社が蓄積してきた、様々な技術と工夫が活かされている。

(2) 当社実績のHSPMLの構成

① Type A：従来のHSPML

図6に従来のHSPMLを示す。これは、入側、出側にリール (POR、TR) があり、中央にSPMがあるシンプルな構成のラインである。一般的な達成平坦度 (急峻度) は、0.6~1.0%<sup>2)</sup> である。

本ラインにおいて、超高強度熱延鋼板の平坦度を確保するには、次のような問題点があった。

- ・リール間で板に張力は付与されるが、特に、降伏点強度の高い高張力鋼板に対する平坦度矯正能力を満足するだけの張力値を得られない。
- ・リールのドラムが変形し、また、巻きつけているコイルの形状が完全な円筒形でないため、板の板幅全体に均一な引張力を付与できない。
- ・平坦度矯正にて最重要項目である、伸率の制御が正確にできない。
- ・超高張力鋼板の矯正に必要な高い張力をPORとTRに付与できない。

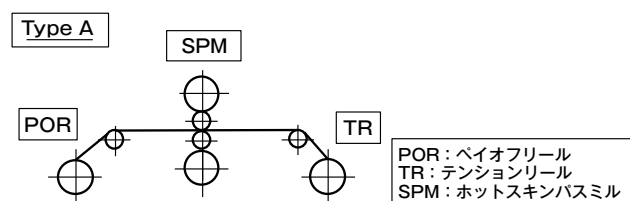


図6 従来のHSPML (Type A)

② Type B : ハイテンション型 HSPML

図7に従来のHSPML (Type A) に、板に高張力を与えるためのプライドルロール (以下、BR) 装置を設置した、ハイテンション型HSPMLを示す。一般的な達成平坦度 (急峻度) は、0.4~0.6%<sup>2)</sup>である。

圧延機の前後にBRを設置することで、板にリール間張力よりも高い張力を安定して付与することができる。また、安定した張力付与により、正確な伸率を得ることが可能になる。よって、Type Aにおける4つの問題点は解決され、超高強度材の平坦度矯正能力は (Type Aに比べて) 格段に良好となる。図8<sup>3)</sup>に形状矯正試験を実施した際の試験結果 (実績例) を示す。横軸にコイル材に付与するユニット張力を、

縦軸にSPMにて矯正した後の相対急峻度を示す。ただし、縦軸は、中央の0を基準に、上側に中伸びを、下側に耳波を示している。

矯正前には、相対急峻度が1.5%程度であった板が、板の降伏応力の20~30%程度の張力を板に付与すれば、0.5%以内の良好な相対急峻度を達成できることが分かる。

③ Type C : ハイテンション型HSPML & TL

図9にType BにTLを設置した、ハイテンション型HSPML & TLを示す。一般的な達成平坦度 (急峻度) は0.2~0.3%<sup>2)</sup>である。

Type BにTLを設置することで、SPM及びBRで平坦度要求を満足しきれない板の矯正を行う。TLにおいて、更に塑性伸びを付与することで、

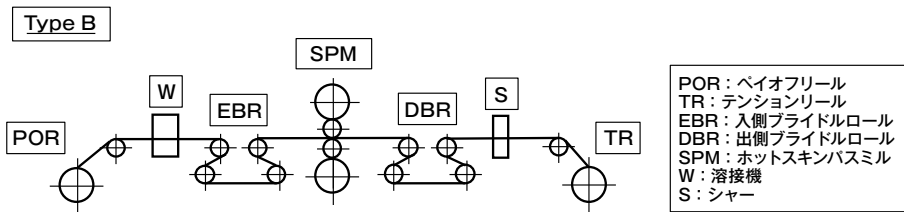
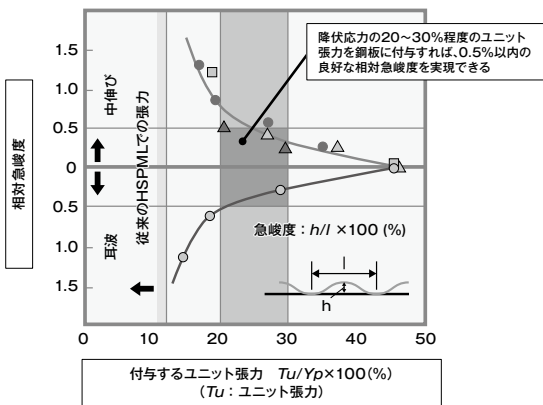


図7 ハイテンション型HSPML (Type B)



記号	○	●	△	▲	■
圧延荷重 kN	220	190	340	290	195
ベンダー力 kN	Dec 82	Inc 42	Dec 105	Dec 28	Dec 25
VCロール 油圧 MPa	70	70	210	100	500
ライン速度 m/min	20	20	20	20	20
伸率 %	0.3~1.7	0.5~1.0	1.0~2.2	0.4~1.7	0.7~1.5
板サイズ mm	1.6'×1,524"	3.3'×1,090"	1.6'×914"	1.6'×1,524"	1.6'×1,524"
降伏応力 Yp MPa	300	260	300	300	300

図8 ハイテンション型HSPML (Type B) での平坦度矯正の試験結果<sup>3)</sup>

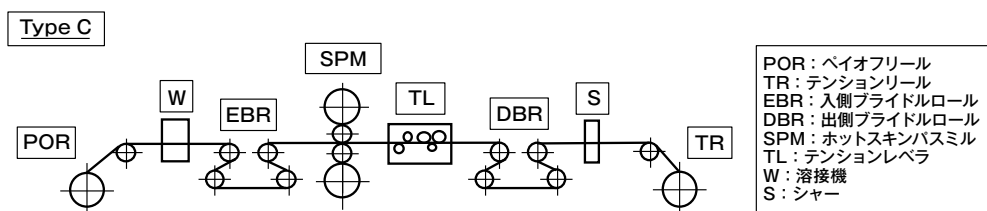


図9 ハイテンション型HSPML & TL (Type C)



板の平坦度はType Bに比べて更に良好となる。図10<sup>4)</sup>に形状矯正試験を実施した際の試験結果(実績例)を示す。横軸に矯正前の板平坦度を、縦軸にSPM及びTLにて矯正した後の板平坦度を示す。ただし、横軸は、中央の0を基準に、右側に耳波を、左側に中伸びを示している。

矯正前には、平坦度不良(耳波、中伸びともに)が2%以上あった板が、矯正後には0.2~0.3%まで平坦度(急峻度)が向上(耳波、中伸びともに)していることが分かる。

(3) 今回納入した自動車用超高強度熱延鋼板用 HSPML

今回納入した自動車用超高強度熱延鋼板用HSPMLを図11に示す。本稿では、本章(2)項との整合性をとるために、本ラインをType C' とする。

TLの出側張力値を増加させることで、従来に比べて

矯正可能な板厚と降伏応力の範囲を増やすことができた。具体的には、従来のTL付きHSPMLでは、TLの出側張力値は416.5kN(42.5tonf)であったものを、今回の納入設備では約1.5倍に当たる637kN(65tonf)とし、HSPMの圧下荷重も11,760kN(1,200tonf)から16,660kN(1,700tonf)とした。その結果、矯正可能な板の降伏応力値が784MPaから1,350MPaに拡大できた。

Type B及びCでは板の形状は良くなるが、下記の問題が発生する。

- ・BRの形式上、板の先端通板を行うことができず、溶接機を必要とする
  - ・BRの形式上及び溶接機のスペース確保のため、通板距離が長くなり、歩留が低下する
- 上記の問題点を克服するため、今回納入したラインではBRのロール配置を変更した。具体的にはロール

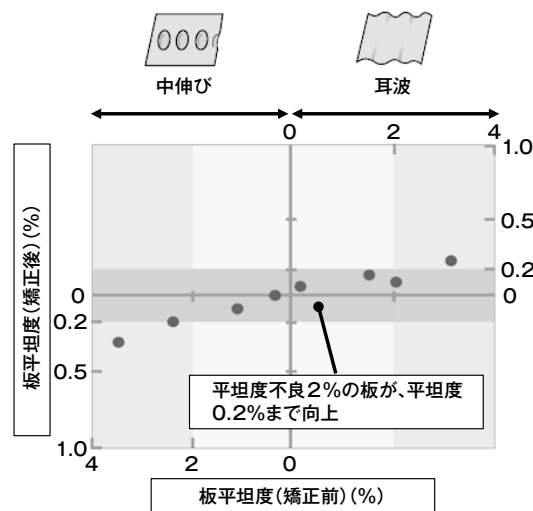


図10 ハイテンション型HSPML & TL(Type C)での形状矯正の試験結果<sup>4)</sup>

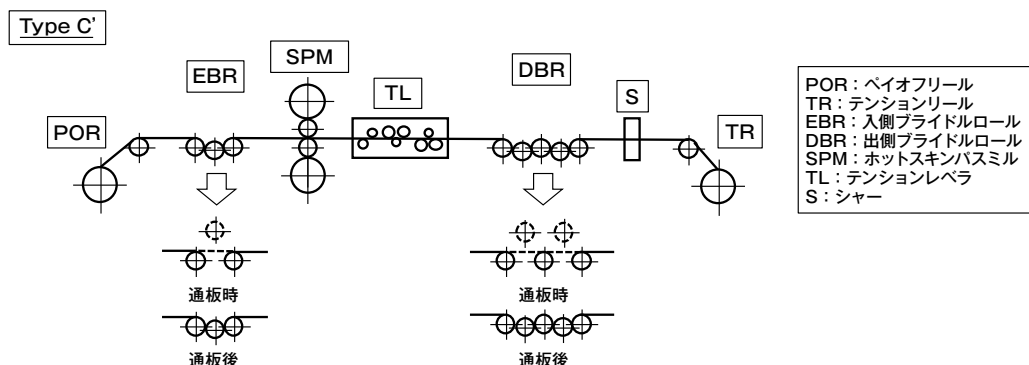


図11 自動車用超高強度熱延鋼板用HSPML(Type C')

を昇降式とした。つまり、通板時にロールを上昇させておき、通板後にロールを下降させ、板に張力を与える。これにより、

- ・通板の距離が短くなる
  - ・溶接機が不要となる（1 コイルずつ処理が可能になる）
  - ・ラインがコンパクトになる
  - ・コストも安くなる
- といったメリットが得られた。

後述の通り、Type Cの板に比べて、更に高強度な板を処理しているにも関わらず、平坦度（急峻度）は0.2~0.3%<sup>2)</sup>を達成している。

#### (4) 自動車用超高強度熱延鋼板用HSPML (Type C') での平坦度矯正

写真1に自動車用超高強度熱延鋼板用HSPML (Type C')において、実際に板が矯正されている様子を示す。左がSPM及びTLで矯正される前の状態、右が矯正された後（出側BRを通過した後の低張力状態での写真）の状態を表している。

矯正前の写真では、耳波（写真の右側）や大きな

反り（写真中央）が認められるが、矯正後の写真では、それらの平坦度不良が非常に良く矯正されていることが分かる。

## 7. おわりに

本稿では、近年納入したHSPMLの機能や、新しく適用した技術について紹介した。HSPMLは近年の熱間圧延製品の高機能化、高品質化を達成するための精整工程設備として、従来以上に高いニーズが求められており、近年納入したラインはそれらのニーズに対応した設備となっている。今後はAI、IoT等の技術を適用し、顧客のより新しい、より高い要求に応えるHSPMLとしていく所存である。

<参考文献>

- 1) 「板圧延の理論と実際」、社団法人日本鉄鋼協会、1984年、P.242
- 2) 阿部敬三「板形状矯正設備の最前線」、第129回塑性加工学講座、2013年、P.156
- 3) 加納勝雄・布川剛・西野憲・原田典・益居健「熱延鋼板用ハイテンションスキンバスマルの開発」、CAMP-ISIJ、'86-S1235、1986年、P.443
- 4) 檜垣聡・小出正人・下向央修・東野建夫・北浜正法・兼尾昌宏「水島ホットNo.1 SKの形状矯正効果」、CAMP-ISIJ、Vol.7、1994年、P.371

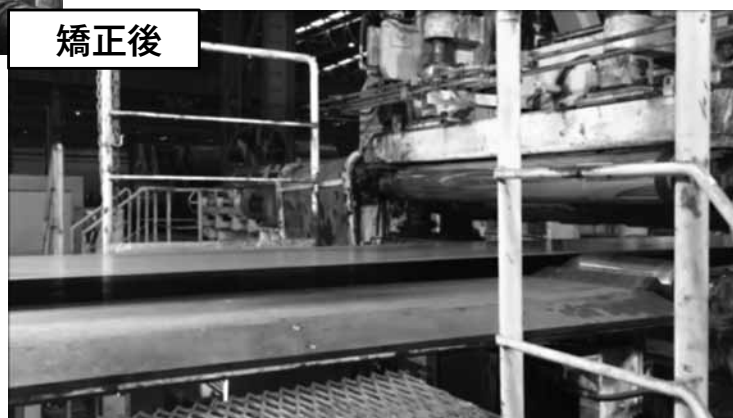
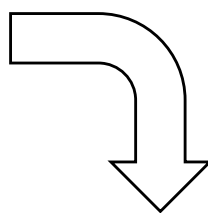


写真1 自動車用超高強度熱延鋼板用HSPML (Type C')での平坦度矯正前後の試験結果



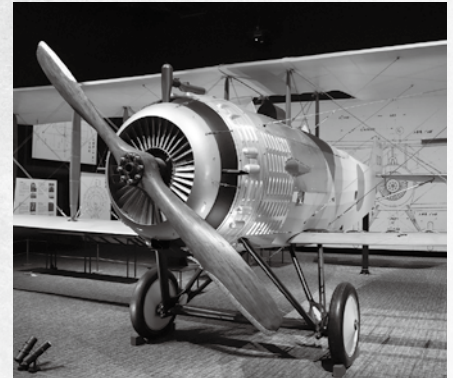
# 産業・ 機械遺産 を巡る旅

## 産業編

vol.62

### 乙式一型偵察機

(岐阜県)



乙式一型偵察機サルムソン2A2(レプリカ)

明治後期、我が国の航空機製造は外国機のライセンス生産からスタートした。フランスのサルムソン2A2を国内製造した「乙式一型偵察機」は日本で初めて量産された飛行機で、その後の航空機産業の技術発展に大きく貢献した。かつて同機の組立工場があった岐阜県各務原市の「岐阜かかみがはら航空宇宙博物館」は現存する日本最古の飛行場があり、乙式一型偵察機の精巧なレプリカを見ることができる。

**ラ**イト兄弟が世界初の有人動力飛行に成功した1903(明治36)年以降、欧米を中心に航空技術は急速な発展を遂げ、飛行機の実用化が始まった。我が国も1909(明治42)年に軍のもとに臨時軍用気球研究会を創設し、航空機の研究を本格化させた。翌年12月、欧州で操縦法を学んだ2人の陸軍大尉がドイツ機とフランス機を駆って国内初の動力飛行に成功した。また1911(明治44)年、フランスのアンリ・ファルマン機をベースに国産初の軍用機を製造し、試験飛行に成功。同機は「臨時軍用気球研究会一号機」を略して「会式一号機」と呼ばれた。

1914(大正3)年に勃発した第一次世界大戦では欧米諸国の飛行機が大活躍し、我が国でも航空兵力の強化が急務とされた。陸軍中央部は常設の航空大隊を組織し、1917(大正6)年、岐阜県各務原市に埼玉県所沢市に次ぐ国内2番目の飛行場を建設して航空第二大隊を置いた。1919(大正8)年には当時世界一の航空先進国

と言われたフランスから航空教育団を招き、更に世界的評価の高い偵察機兼軽爆撃機サルムソン2A2を輸入し「乙式一型偵察機」と命名し、制式採用した。また、同機の国産化を図るべく、陸軍航空補給部で製造を開始するとともに、航空機製造に名乗りを挙げた川崎造船所(現・川崎重工業株式会社)にも試作を命じた。慣れない飛行機の製造やフランス語の判読に悪戦苦闘しながらも、約3年後の1922(大正11)年に試作機を完成させ、各務原飛行場でのテスト飛行に成功した。同機は、水冷星形9気筒エンジン1機、主翼2枚、2人乗りの単発複葉複座機で、重量は1,500kg、エンジン推力169kW、最高速度186km/hの性能を有し、1927(昭和2)年



プロペラ部分

までに約300機が量産され、陸軍の製造分と合わせると600機以上と、当時としては記録的な生産数を誇った。1933(昭和8)年頃まで軍の前線部隊で使用され、第一線を退いた後は多くの機体が民間に払い下げられ、航空学校や新聞社などで活躍した。

我が国の航空機産業の黎明期にライセンス生産された乙式一型偵察機は、航空機の純国産化に向け技術習熟の面で功績があったとして、2009(平成21)年に経済産業省の近代化産業遺産に認定された。

かつて同機の組立工場が置かれ、初飛行に成功した地でもある、岐阜県各務原市の「岐阜かかみがはら航空宇宙博物館」には、川崎重工などボランティアの協力を得て忠実に再現されたレプリカが展示され、同機の胴体の一部やエンジンなどの実物も見学できる。また、同館は航空と宇宙を同時に体験できる国内唯一の本格的な専門博物館として、2018(平成30)年3月にリニューアルオープンした。

#### Information

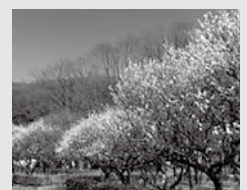
岐阜かかみがはら航空宇宙博物館(愛称: 空宙博)

- ▶所在地: 〒504-0924 岐阜県各務原市下切町5-1
- ▶電話: 058-386-8500
- ▶交通機関: 名鉄各務原線「各務原市役所前駅」下車、ふれあいバス「航空宇宙博物館」下車
- ▶開館時間: 平日10:00~17:00(入館は16:30まで)  
土日祝10:00~18:00(入館は17:30まで)
- ▶休館日: 毎月第1火曜日、年末年始(12月28日~1月2日)
- ▶入館料: 大人800円/60歳以上・高校生500円/中学生以下無料
- ▶HP: <http://www.sorahaku.net/>



#### 周辺一押し情報

- ・ぎふ梅まつり  
3月9日(土)~10日(日)
- ・笠松春まつり  
3月25日(月)~4月15日(月)

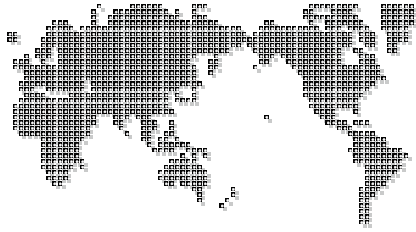


梅林公園とその周辺で開催されるぎふ梅まつり。胡弓や琴の演奏会、撮影会など各種イベントや市民茶会などが催されます。

写真提供: 岐阜かかみがはら航空宇宙博物館

近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。





# 現地から旬の 話題をお伝えする 海外レポート

## Part 1

### インドネシア駐在記

月島機械株式会社  
ジャカルタ駐在員事務所  
所長 武井 弘之

#### 1. はじめに

当社は1970年代にインドネシアの肥料工場向けに遠心分離機を納入して以来、現在までインドネシアの砂糖、食品、化学工場向けにろ過機、遠心分離機、乾燥機、焼却炉などの機械設備を250台以上納入しています。また、現地企業とのジョイントオペレーションにより化学工場の建設工事を請け負っています。設備の納入場所はジャワ島全域、スマトラ島、カリマンタン島と広範囲にわたるため、パートナーとの協力の下、定期的なお客様へのコンタクトにより新規プロジェクト開拓とアフターサービスの拡充を図っています。

#### 2. ジャカルタ駐在生活

2018年8月にジャカルタとパレンバンで開催されたアジア大会をテレビで視聴し、日本人選手の活躍とともにジャカルタの高層ビル群や緑豊かな歩道にインドネシアの経済成長を垣間見た方も多いことと存じます。一方で、選手村の部屋に蚊が多く、シャワーの水圧が弱いなどの環境面の不備もニュースで報じられていました。

私はジャカルタに駐在して半年ですが、日々の仕事、生活で様々な課題に直面しつつも、インドネシアには大きな可能性を感じています。ここでは、現在のインドネシア(主にジャカルタ)についていくつか紹介いたします。



写真1 お客様の砂糖工場前でモニュメントになっている当社分離機

### (1) インドネシアについて

インドネシア共和国は1万を超える大小の島々によって構成され、面積は日本の約5倍です。人口は世界4位の約2億4千万人、約300の多様な民族を抱える多民族国家で、「多様性の中の統一」が国是となっております。「あんた何人?」「私はスンダ人よ!」とインドネシア人同士のやり取りを聞くことも頻繁で、多民族ならではの会話と実感します。

約88%がイスラム教徒で、1つの国のイスラム教徒人口としては世界最大となりますが、中東諸国のような保守的で厳格なイスラム教ではなく、様々な民族の文化や風習を尊重し融合している、まさに多様性が混沌としている興味深い国です。

### (2) 国民性について

インドネシア人の皆さんは家族やコミュニティのつながりを大切にしている、明るくおしゃべり好きな方が多いです。スマホでSNS(LINEよりもWhatsApp:WAがメジャー)をこまめに利用し、パツパツと情報交換しています。お客様とのやり取りでもWAを利用することが多いです。

日伊国交樹立60年記念として、2018年9月に開催されたジャカルタ日本祭りの音楽フェスティバルにて、アイドルグループAKB48とその姉妹グループJKT48

のコラボステージを観る機会があったのですが、インドネシア人の熱狂的なファンと一緒に盛り上がっていました。また、日本のアニメはとても人気があり、特に若い方で日本の文化、流行をよく勉強されている方が多いので、びっくりすることが多々あります。

### (3) 日常生活

ジャカルタにはショッピングモールが多く、高級ブランドを取り扱う店から模倣品ばかりを扱う雑多な店まであり、どれもが巨大です。週末は、常に人で溢れかえっており、巨大な消費が生まれていることを肌で感じています。すし、しゃぶしゃぶ、ラーメンなどの日本食レストランは一大ブームで、「いらっしやいませ~」の掛け声で迎えられるお店の中では、多くのインドネシア人が日本食を楽しんでいます。

かつては「安い人件費」を目当てにインドネシアに進出する日系の製造業が多かったのですが、今はインドネシアを「市場」と捉えて進出するサービス産業へと様変わりしています。レストランの順番待ちの大行列の中でもワイワイと楽しそうに会話しているインドネシア人を見ると、人口の多さからくるそのパワーに圧倒されます。

### (4) 渋滞

世界で最も渋滞のひどい街と汚名を冠せられているジャカルタの主要幹線道路は、その渋滞緩和のため、



写真2 アジア大会ジャカルタメイン会場 ゲロラ・ブン・カルノスタジアム



現在、「奇数偶数制度」が採用されています。奇数日は奇数ナンバー車のみ、偶数日は偶数ナンバー車のみ通行を許可するものですが、迂回する周辺道路には新たな渋滞が発生しています。「ジャカルタの生活に不便は少ないが、渋滞だけが耐えがたい」と嘆く日本人駐在員も多い中、MRT、LRT、高速道路二層化などのインフラ整備が、少しずつではありますが確実に進んでいます。

毎週日曜日の午前中はスディルマン通りがカーフリーデーとなり、澄んだ空気の中でランニング、自転車、スケボー、移動式屋台で食事や買物など、皆さん自由気ままに休日を楽しんでいます。日常の喧騒からかけ離れたジャカルタの違う顔をゆっくりと感じる事ができるので大変おすすめです。

### (5) 新たなビジネス

深刻化する渋滞をビジネスに展開している企業もあります。東南アジアでおなじみのバイクタクシー会社は、安全かつ明朗会計となる配車アプリを開発しました。渋滞の中でもスムーズに移動できる手段となり、インドネシア人の足としてより生活に密着しています。これらの企業は、電子決済を取り入れ、食事や日用品の宅配、家の清掃など金融と物流を融合したサービスを展開することで、多くの企業から資金を調達し、短期間でインドネシアを代表するユニコーン企業となりました。

## 3. おわりに

インドネシアは2032年の夏季オリンピック招致に立候補する方針を表明しました。東南アジアで初の開催に向けて、更なるインフラ整備や環境面は次のステップに進むものと期待されます。法令・規則の頻繁な改正や熾烈な価格競争からビジネス面での苦労話は尽きませんが、日本品質や日本人に対する評価はとても高いです。当社設備が生産効率向上や環境改善の一役となり、インドネシアが更に豊かになることを願いつつ、今後も日々の業務に邁進していきます。



写真3 日曜日午前中のカーフリーデー(スディルマン通り)

皆さんこんにちは。

ウィーンではクリスマスや年末年始に雪は降らず、最低気温でも低くて-2℃程度と思っていたほどは寒くありません。ただ相変わらず日は短く、曇りの日がほとんどという暗い日々が続いています。街を賑わせていたクリスマスマーケットはクリスマスが過ぎると店じまいとなり、年始に向けて現地のラッキーアイテムである豚や傘の赤いキノコなどが売られる屋台が並ぶようになりました。ただ、これらの屋台やイルミネーションも1月6日の三賢者祭を過ぎると徐々に片づけられ、賑やかだったクリスマスや年末年始も終わってしまったのかと寂しさを感じます。

12月23日にクリスマスのイベントとして、地元のお菓子メーカーのManner社が運行しているクリスマストラムに乗車しました。通常、ウィーンのトラムは赤色か

観光用の黄色ですが、このクリスマストラムはManner社のイメージカラーであるピンクで彩られており、クリスマスの飾りつけが施された特別仕様となっています。Karlsplatz駅から出発し、ウィーン中心部の旧市街を囲むリンク通りを1周して戻るので、無料で乗車できるだけでなく、ウィーン土産としても有名なManner社のウエハースを、サンタ帽をかぶったスタッフからもらえます。また乗客だけでなく、周回コースの駅でほかの普通のトラムを待っている客にもウエハースをあげていて、事情を知らない人は急に派手なトラムが現れてサンタからお菓子をプレゼントされ、目を丸くして驚いていたのが面白かったです。この時期にウィーンに訪れる方はピンク色のトラムを探してみるのも面白いかもしれません。また、地元のベーカリーチェーンStröck社も同様にクリスマストラムを運行しており、こちらの



クリスマスの時期に運行されるManner社のピンクトラムです。




トラムは白色に塗られていて、有料ですが車内でパンを食べながらリンク通りを1周できるようです。

次に、ウィーンの大晦日の様子をお伝えしたいと思います。12月31日の夜は各地で多くのイベントが開催され、ホテルなどでのダンスパーティやコンサート、花火などがあります。まだ娘が小さいためこれらのイベントには参加することができなかつたのですが、花火は街のいたるところで打ち上げられるため、我が家からも見ることができました。こちらでは花火を見て楽しむというよりは、自分で打ち上げて楽しむ人が多いようで、スーパーでは遠隔操作で花火を打ち上げる装置が売られていました。また、ロケット花火や爆竹を鳴らす人も多く、夕方6時頃から打ち上げる音が聞こえ始め、23時半から0時半ごろにかけてはひっきりなしに爆発音が聞こえました。私の家は中心部からは離れているのですがそれ

でも音はすさまじく、日本の静かな年越しとは対照的で、「賑やか」というよりは「うるさい」という感じでした。

年が明け、三賢者祭が終わると街中のクリスマスツリーが片づけられます。こちらでは、クリスマスマーケットだけでなく、各家庭でも本物のモミの木に飾りつける習慣がありますが、これらのクリスマスツリーは役目を終えると回収され、熱源として再利用されます。2018年は534の回収ステーションで757トンのツリーが回収されましたが、約1,000世帯の1ヶ月分のエネルギーに相当するそうです。我が家は駐在期間も決まっており、ツリーを買っても荷物になると思って今年は買わなかつたのですが、本物のモミの木であればその年に処分できるので、来年は娘のためにも買ってあげたいと思います。



Point in check

## 現地の旬な情報

### 現地の公共交通機関の情報は？

ウィーンの交通機関の情報として、以下を紹介したいと思います。


ウィーン市内に運行する公共交通機関は地下鉄 (U-Bahn)、バス (Bus) 及びトラム (Straßenbahn) の3つがあり交通網はかなり発達しています (写真1)。また、郊外に行く場合には近郊電車 (S-Bahn) が利用できます。これらの公共交通機関のチケットは共通でどれだけ乗っても一律の料金です。チケットは1回券、24/48/72時間券、1週間券、1ヶ月券、年間券と様々な利用期間に応じて選択できます。

チケットはトラムやバスの車内でも購入できますが1回券しか取り扱っていませんので、地下鉄の駅にある券売機で購入することをおすすめします。駅には改札がなく、トラムやバスでもチケット



Gesamtnetzplan

写真1 ウィーン交通マップ(地下鉄、トラム、バス、S-Bahn全線)



Die Jahreskarte immer auf dem Handy mit dabei

写真2 モバイルアプリ「WienMobil」のチケット画面




写真3 地下鉄車内のルール表

の確認は行われませんが、ランダムで検察が行われ、チケットを所有していないと115ユーロの罰金が科せられます。また、1回券や24/48/72時間券は最初の利用時に打刻器で打刻する必要があります。これを忘れても同じく罰金が科せられるので注意が必要です。

現在は「WienMobil」というモバイルアプリでも乗車券を購入することが可能で、電子決済で購入すると画面にQRコード付きのチケットが表示され、検察時はそれを見せることで通過できます (写真2)。

車内には自転車やキックボードを持ち込む人や、犬を連れている人がいるなど日本とは違うルールがあります。2019年1月15日から、地下鉄車内に食べ物の匂いが充満したり、車内が汚れたりするのを防ぐため、全線でもものを食べることが禁止となりました。写真3のように、上から喫煙禁止、食事禁止、アルコール禁止、犬は口輪着用というルールを示すピクトグラムが各ドアに張られるようになりましたので、乗車時はこれらのルールも守るようにしましょう。

皆様、こんにちは。ジェトロ・シカゴ事務所の小川です。1月に入り、シカゴは極寒の冬に近づいてまいりました。気温は-10℃まで下がっています。徒歩での移動の際は、遠回りしても建物内をつたいながら移動できるルートを探し、なるべく外に出ないようにします。私の場合、外は15分が限界です。今週末は-20℃まで下がるようです。ここまで下がると肺が凍りそうになるとも聞きます。越冬に向けて、これから約2ヶ月間辛抱します。

さて、昨年の話で恐縮ですが、ジェトロ・シカゴ事務所では12月21日(金)にクリスマスパーティ(最近ではホリデーパーティやウィンターパーティとも言うようです)を行いました。日頃お世話になっている現地のスタッフに、感謝の気持ちを込めて、駐在員が企画、主催します(その年に着任した駐在員がメインで幹事を行います)。ゲストやご家族も参加いただき、総勢35名にてオフィスの会議室で行いました。

まず、クリスマスパーティには欠かせないケータリングサービスです。レストランに行かなくても、ケータリング

会社のサービスを利用して、会議室をクリスマスデコレーションすれば、クリスマスパーティの完成です。アメリカに来て驚いたことのひとつに、このケータリングサービスの充実さがあります。メニューも豊富で、予算や利用者の好みに合わせてカスタマイズ、セッティング、搬入・搬出までやってくれます。しかもお手軽に利用することができます。今回はシカゴにあるEntertaining Companyというケータリング専門店にお願いしました。参加者からも大変好評だったため、また利用したいと思います。

続いてゲームです。米国ではwhite elephant式のプレゼント交換が主流のようですが、ここは日本流に個人戦のビンゴと、チーム戦の書き出しゲームを実施しました。書き出しゲームでは「米国50州のうち、海に面していない州はどこか?(答え: イリノイ州、ミズーリ州、カンザス州など)」、「世界のフランチャイズ売上トップ50は?(答え: McDonald's、7-Eleven、Subwayなど)」の問題に対し、多くの正解を書いたチームが勝ちとしました。少し難題気味の問題が参加者を本気にさせ、かなり盛り上がりました。



クリスマスパーティの様子

そしてゲームの目玉景品は、ジェット口ならではの最高級日本酒です。ちなみに、white elephantとは「維持費のかかるわずらわしい物、無用の長物」という意味の英語の慣用句です。そのプレゼント交換とは、人がもらったプレゼントを見ることができ、かつ人がもらったプレゼントを奪うことができるゲームです。

最後の締めはフォトムービーです。1年間の業務やイベ

ントなどを皆で振り返りました。笑いや感動ありで、こちらも大成功でした。

アメリカではオフィス内で実施するイベントが多いです。歓送迎会はもちろん、誕生日会なども開催されます。日本は飲み会文化だと思いますが、アメリカではこうしたイベントを通じてコミュニケーションを取ることを大事にしています。



## 現地の旬な情報

### 現地の公共交通機関の情報は？

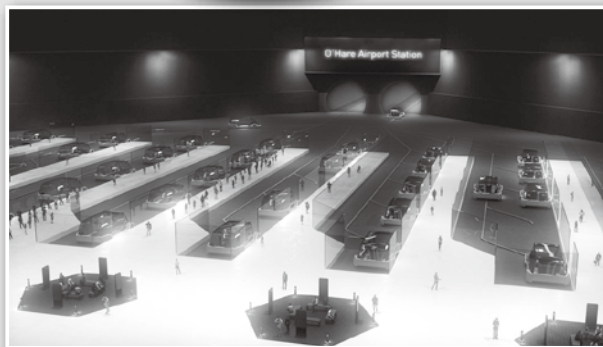
テスラやスペースXを率いるイーロン・マスク氏が設立した掘削会社ボーリング・カンパニーとシカゴのラーム・エマニュエル市長は昨年6月に、オヘア国際空港とシカゴの中心地までの約16マイル（約25キロ）を12分で結ぶ、新たな高速輸送システムの建設計画を発表しました。空港の新設駅とダウンタウンの既存地下鉄駅（Block37）間を地下トンネルで結び、最大16人が乗れる自動運転車両が各駅を30秒おきに運行するというもので、トンネル内を時速100マイル（約160キロ）超で走行するそうです。

料金については、一般的なタクシーやライドシェアの半額以下で、鉄道よりは高いとしており、20～25ドル程度になるとの報道もあります。この計画が実現すれば、両区間を結ぶ高速道路の慢性的な渋滞緩和と、既存鉄道で通常約50分かかかる移動時間の大幅な短縮が期待されます。

写真はいずれもボーリング・カンパニー社の発表資料より <https://www.boringcompany.com/chicago/>



自動運転車両のイメージ



高速輸送システムのイメージ

## 海外情報—産業機械業界をとりまく動向—目次

2019年2月号

### 調査報告

- (ウィーン) 欧州やアジアにおける欧州の企業が関わる上下水道官民連携の状況
- (シカゴ) 米国自動車産業の動向と見通し

### 情報報告

- (ウィーン) Waste to Energy 2018 出張報告(その1)
- (ウィーン) 風力発電の戦略的研究開発とイノベーションのアジェンダ
- (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(2018年10月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2018年10月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2018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/)



# 工場制御盤設計の改革 ～バーチャルデータを用いた最新設計～

一般社団法人日本機械学会 (JSME) フェロー、  
JSME 設計工学システム部門産学連携推進委員会委員

博士(工学) 内田 孝尚

EPLAN Software & Services 株式会社

代表取締役 井形 哲三

## 1. 工場の制御盤

工場のラインコントロールや、ラインで稼働するロボットのコントロールなどのために、ラインサイドには制御盤と呼ばれる人間の背と同じぐらいの高さの箱が並んでいる。制御盤の内部にはPLC (programmable logic controller)、インバーター、ブレーカー、ヒューズ、変圧器、リレー、電磁開閉器、タイマーなどの装置が内蔵、配置されている。制御盤の外側には各装置の運転状況を見るメータ、スイッチが取り付けられている(写真1参照)。それらのメータも含めて、制御盤は工場のラインコントロールを行う重要な設備である。

制御盤はそれぞれ、各工場、各ライン、業種別にその機能も違うことから、各工場、各ラインからの要求特性に合わせ、カスタマイズが基本となる。制御盤の内部には個々の装置が配置されているが、各装置から発生する

熱や磁力線などが、互いの装置に影響ないように設計する必要がある。また、制御盤の外側のメータ、スイッチについても、操作のしやすさなどを加味した設計が必要となる。このため、制御盤の設計・製造には熟練技術者が対応し、きめ細やかな検討の下、熱や磁場の影響が少なく、使いやすい制御盤が生み出されてきた。そして、これらの技術の推進とメンテナンスのための図面、データの管理も工場側の熟練技術者に委ねられてきた。このように、制御盤の設計・製造から運転操作、データの管理まで熟練技術者に委ねられてきたが、これは世界共通の対応であり、業務の属人化対応が基本であった。

そのような中、21世紀に入り、バーチャルエンジニアリングの成長に合わせ、工場の制御盤の3D化、バーチャル設計が世界で大きく進展している。本稿では、その動きについて紹介する。



写真1 制御盤

## 2. 従来行われてきた制御盤設計の手法

### (1) 仕様書作成と設計

工場のラインコントロールや、ラインで稼働するロボットのコントロールなどの制御要求内容をまとめた設計仕様書を最初に作成する。これは前述したPLC、インバーター、ブレーカー、ヒューズ、変圧器、リレー、電磁開閉器、タイマーなどの装置を駆使し、ラインやロボットを要求通りロジックコントロールする機能回路設計のための仕様書である。この仕様書作成段階では、仕様書とは別に、ロボットや自動ラインなどの制御プログラム設計が行われる。制御プログラム設計は他の分野の制御アルゴリズム設計と同じである。

### (2) 仕様書はワードやエクセルといったオフィス系文書で作成されていた

この仕様書を基にPLC、インバーター、ブレーカー、ヒューズ、変圧器、リレー、電磁開閉器、タイマーなどの装置を組み合わせたコントロールの目的を満たす回路図を作成する。と同時に、各機能を配置検討し、筐体の大きさも含めた配置図を作成する。

### (3) 配置図は2D図で作成されていた

3D図が広く普及しつつあるが、日本では制御盤関連の設計は2D図中心で行われている。その理由としては、過去からの経験をそのまま生かすことと、現場が2D図中心で作成されていることが挙げられる。この2D配置図は制御盤内での各装置の正確な位置は未定のままである。各装置の機能順位に合わせて配置される。

### (4) 配置図設計段階では配線の長さが未決定であった

各装置を結ぶ配線図も作成するが、各装置の正確な位置が決まっていないため配線の長さを決められない。このため、初期の仕様書作成と設計の段階では正確な配置図と配線図は作成できず、その決定も行わない。

### (5) 制御盤筐体はカスタマイズ設計のための標準化が進んでいなかった

制御盤筐体は、各工場の特性や使用する人の特徴などに合わせてカスタマイズ設計・製造を行っている。欧州や北米では、筐体の基本的な機能や各パーツはすでに標準化されている。日本では、正確な寸法やレール精度など、各工場、各ラインでカスタマイズして設計・製造するのが当たり前であり、それがそのまま

継続していることから、未だ標準化された筐体を利用していないことが多い。このため、現場の要望、設計者の考え方によって、同じ工場の中でも形状や使い勝手などが統一されていない筐体が並ぶこともある。

このように、筐体が標準化されていないこと、3D図面化されていないことから、筐体の組み立てが完成してから、最終配置図や最終配線図を作成し、課題に対応することになる。

### (6) 別の場所で装置を組み込んだ大きな制御盤筐体を組み立ててから現地に搬送していた

最終配置図や最終配線図は、筐体が揃うまで作成されないことから、筐体と各装置の組み立ては別の場所で行われ、現地へは組み立てられて完成した状態で搬送される。筐体そのものが大きいだけでなく、内部の各装置が輸送中の振動などで破損や結線外れの可能性があり、梱包も含めた輸送対応が必要となる。また、現地に搬入した後、組み立てた筐体内の装置の再調整を行う必要がある。このように大きな筐体の輸送には大きなコストがかかっていた。

## 3. バーチャル時代の制御盤設計 ～3D設計効果のバーチャル化された制御盤設計～

3D設計効果とサイズ標準化された筐体で、バーチャル化された制御盤設計はどうなっているかを説明する。仕様書作成の考え方は変わらない。違いは3D図での設計とデジタル情報を駆使したバーチャル設計が定着したことである。

### (1) 標準化された筐体の3D図面でバーチャル設計ができる

まず、筐体について説明すると、現在、筐体は標準化されており、いくつかのサイズの筐体が提供されている。細部までオーダーメイドというわけではないが、提供されているサイズの種類が多いため、各工場に適した大きさの筐体を選ぶことができる。また、筐体の3D図面が供給されるため、筐体の中の装置を立体的に配置するなど、バーチャルで設計検討できる。

### (2) バーチャル設計は設計の段階で最終配置図や最終配線図を作成できる

制御盤の中のPLC、インバーター、ブレーカー、ヒューズ、変圧器、リレー、電磁開閉器、タイマーなどの各装置は、多くのメーカーより製造・供給されている。

全てではないが、これらの各装置の特性と3Dモデル(3D図面)がPDM(Product Data Management)システムの中にカタログ化されており(図1参照)、その中から必要とする特性や価格を考慮しながら、机上で簡単に選ぶことができる。更に、装置から発生する熱量や磁力線の影響といった特徴も知ることができ(図2参照)、この情報を基に、各装置の配置をお互いが影響しないように探ることができる。よって、仕様書作成段階で、各装置間の熱や磁力線の影響を考慮した配置を検討でき、3D図を用いているため、この段階で筐体内部の3D配置が可能となる。従来は筐体が出来上がり、仮組み立て段階で、熟練者の経験と知識を基に、実際の筐体で配置を決めていたが、デジタル情報を駆使して設計検討を行うと、熟練者と同等以上の検討・配置が設計の段階ででき、最終配置図を完成させることができる。

また、筐体の中の各装置の配置が正確に決まることから、配線図も正確に決めることができる。すなわち、従来、最終配置図が完成する仮組み立てで作成していた最終配線図もこの段階で完成する。更に、3D図のバーチャルモデルであることから、各配線のワイヤ線長を決めることができ、そのままワイヤ発注も可能となる。つまり、この3D図のバーチャルモデルを用いて、組立作業の指示モデルが出来上がる。

### (3) バーチャル設計は設計の段階で作動確認が可能

制御アルゴリズムプログラム設計情報をPLCに模したSils (Software in the Loop Simulation) が用意されている。これにより制御プログラムの動きを表現できる。また、PDMカタログ情報から各装置のモデルが提供されることから、制御盤でコントロールする装置の複合モデルであるMils (Model in the Loop Simulation) が設計の段階で出来上がる。これにより、設計の段階で制御盤から出る制御信号の作動確認ができるようになった。これらは他の分野で行われているバーチャルエンジニアリング技術をそのまま活用することで、容易に対応が可能となった。

### (4) バーチャル設計は制御盤の仮組み立てと事前組み立てが不要

筐体を標準化することで、筐体の3Dバーチャルモデルが存在し、3Dでの配置と配線が正確にできることから、従来行っていた仮組み立てと事前組み立ては行う必要がなくなった。配線の組付けは、従来、熟練技術者が2D図の配線図を確認しながら行っていたため、作業場所には常に熟練技術者がいなければならなかった。これが一新され、バーチャル設計では各配線に情報内容を示すコードが記載されている(写真2参照)。このコードを読み取ると、タブレット端末(写真3参照)やMR (Mixed Reality)などでその配線が色で明示さ

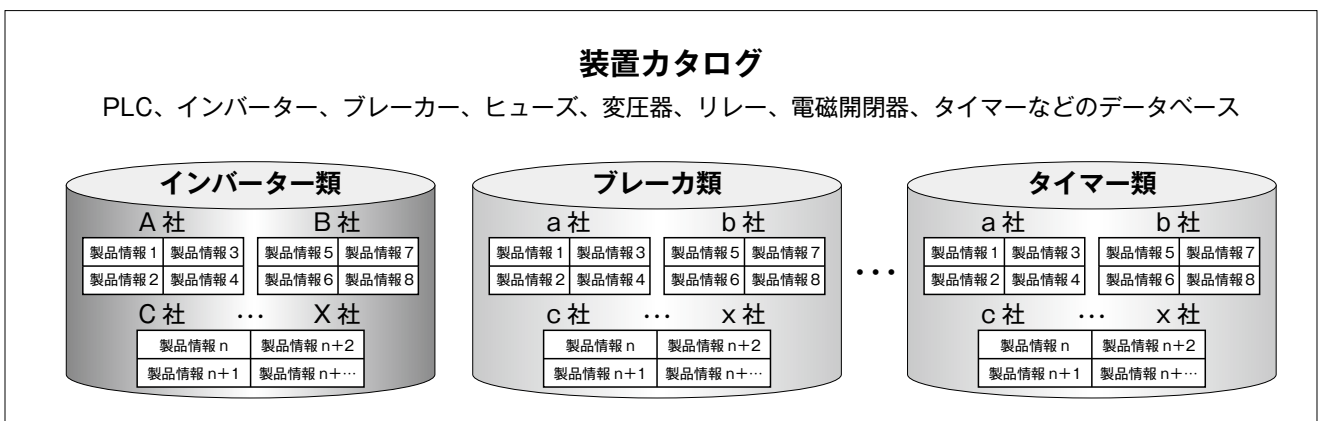


図1 装置カタログ



図2 装置から発生する磁力線と熱の影響範囲(イメージ例)



れ、配線ポイントが指示される(写真4参照)。これにより、結線作業、組立作業は熟練技術者に頼ることなく、現地で間違えることなく行うことができるようになった。MRを用いて結線指示の様子を示したのが写真4である。現地で組立作業時、すでに組み立てられた筐体の中の各装置間を結ぶ結線指示をMRの画面を通して正確に知ることができる。現在では、MRの環境が低廉で入手可能となった。このため、タブレット端末だけでなく、MRを用いた環境の普及を推奨する。



写真2 コード情報の記載された配線

#### (5) バーチャル設計では品質保証とメンテナンスも簡便

結線と同時に結線確認の情報が記録される。この中には、組み立てが確実に行われたかといった状況の確認情報も含まれる。作業の終了確認も記録されることから、他の作業者に仕事を引き継ぐ際も確実である。メンテナンスなどを行う際も同様の状況で行うことから、最初の組み立てもメンテナンス時の再組み立ても同じ品質で組み立てることができる。このことは、製品製造時の品質を保証することを意味する。

また、本章の(2)項“バーチャル設計は設計の段階で最終配置図や最終配線図を作成できる”で前述した通り、各装置から発生する熱量や磁力線の影響はこの3Dバーチャルの配置図と回路図に記載される。後日、各装置の機能向上などでメンテナンスや変更をした際もその影響を考慮した対応が可能となる。従来は、こうした記録が残されないため、制御盤作成時に対応した熟練技術者や、その関係者が過去に検討した内容を振り返り、思い出しながら対応することが多かった。

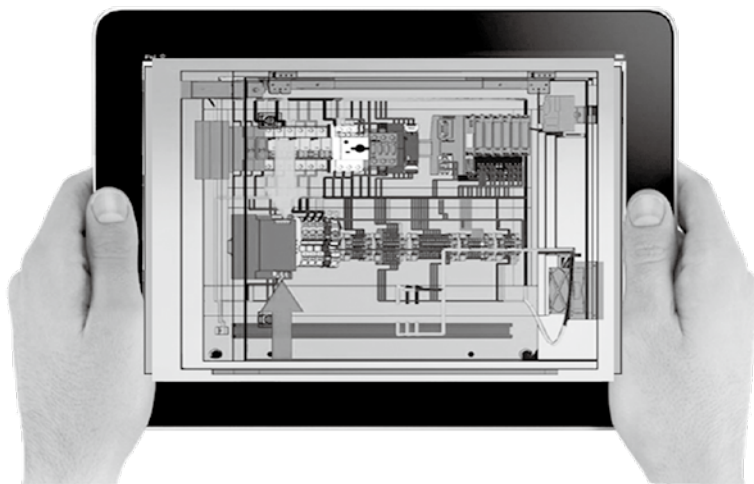


写真3 タブレット端末を用いた配線ポイント指示



写真4 MRを用いた配線ポイント指示

属性情報が充実することで、メンテナンスや変更時の品質保証が標準化されることとなり、正確な情報も知ることができる。バーチャル設計では新しい品質対応が可能となった。

#### (6) バーチャル設計は輸送コストも削減

これまで制御盤筐体は事前に組み立ててから現地に搬送しており、梱包や輸送時の破損、現地搬入後の筐体内の装置の再調整など、多大な手間とコストがかかっていた。

バーチャル設計では、現地に組み立て前の部品を送付し、現地で確実に、データを管理しながら組み立てを行うことができる。工程が短縮され、コストが削減できるのはもちろんのこと、そのまま実際の筐体で作動確認ができるため作動品質も上がる。

### 4. 装置カタログが重要なビジネスモデル

制御コントロール用の各装置(PLC、インバーター、ブレーカー、ヒューズ、変圧器、リレー、電磁開閉器、タイマーなど)は、カスタマイズせずに既製品を組み合わせて制御盤設計を行う。各装置の形状とその仕様特性は情報として公開されており、この仕様特性を選択して、目的の制御機能となるように設計する。

従来は、装置メーカー各社によって作成された製品カタログ集を開き、その中から目的の機能仕様を選択していたが、図1に示したように、PDMシステムの中に形状モデルや仕様特性、発生する熱や磁力線の影響範囲などといった属性情報をまとめたデジタルカタログ集が搭載されており、その活用・普及が進んでいる。

各装置の形状モデルや仕様特性、属性情報などを考慮しながら設計していくという考え方は従来と変わらない。変わったのは、

- ・2D図から3D図になったこと
- ・装置の情報や3Dモデルが設計段階でデジタル環境の中から簡単に取り出すことができるようになったことである。

デジタルカタログ集を活用することで、設計の段階で各装置、配線の数と長さ、筐体の選定、組立時間とその工数などが全て明確になり、正確な見積もりが可能となる。

### 5. 工場制御盤設計の改革もたらすことは？

図3を参照すると、バーチャル化することで、「3D設計」と「標準化」で設計・製造が大きく変わり、また「仮組み立て」や「事前組み立て」が不要となったことが分かる。

搬送は組み立て前の各装置の部品であるためコンパクト化でき、搬送後に現地で組み立てることで、搬送時の振動などによる不具合はゼロとなり、更にMRなどで確実な結線作業をすることができる。

- ・1/3以上の工期短縮
  - ・搬送コストの削減
  - ・品質保証された組み立て
  - ・メンテナンス対応のできる最終配置図と最終配線図
- つまり、バーチャル時代は「創造性」「効率化」「品質向上」を実現するものである。

工場制御盤設計の改革はすでに世界で起こっており、バーチャルなものづくり時代に移行している。

注)本資料の著作権は、「バーチャルエンジニアリング」(日刊工業新聞社、2017年)の著者 内田孝尚に帰属する。

	仕様書作成	設計	制御筐体の設計製造	仮組み立て	組み立て	輸送	現地	設置
従来	<ul style="list-style-type: none"> <li>各機能装置の特性検討した仕様書</li> <li>制御プログラム仕様書作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能装置配置図(2D図)</li> <li>各機能配線図(2D図)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>筐体外部設計</li> <li>筐体内部設計(配置用レール設定など)</li> <li>筐体製造</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各装置の最終配置図作成</li> <li>最終配線図作成</li> <li>ワイヤ線長決定&amp;ワイヤ製造</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>組み立て</li> <li>作動確認</li> <li>最終状態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発注元現地へ最終姿状態の制御盤出荷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置</li> <li>最終作動確認</li> </ul>
バーチャル化	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能仕様カタログを用いた3D図仕様書</li> <li>筐体標準品選定</li> <li>制御プログラム仕様書作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各装置の3Dモデルを活用した配置図&amp;配線図</li> <li>バーチャルでの作動確認</li> </ul>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     直接現地で部品を納入&amp;組み立て                 </div>			<ul style="list-style-type: none"> <li>各部品現地納入(組み立て前の筐体/各装置部品/ワイヤ等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>組み立て</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置</li> <li>最終作動確認</li> </ul>

図3 制御盤設計の変革



株式会社神戸製鋼所  
機械事業部門 圧縮機事業部  
汎用圧縮機本部 技術部  
大矢 香那さん



2013年、株式会社神戸製鋼所に入社した大矢香那さん。オイルフリー空気圧縮機の電機設計・性能評価を手がける彼女の魅力に迫る。

「学生時代は、磁性半導体という素材の作成と評価をしていました。実験も楽しかったですし、何よりスピントロニクスと呼ばれる次世代の技術に惹かれて研究をしていました」と笑顔で語ってくれた大矢さん。研究職やアカデミズムの道に進む選択肢もあったが、ものづくりの現場に対する興味から就職先としてメーカーを選択した。「理系に興味を持ったのは、電器メーカーの技術者である父の影響が大きいです。ものづくりの仕事に挑戦したいという気持ちを、ずっと持ち続けていました」。

株式会社神戸製鋼所で働きたいと思ったのは、出身地の地元企業であることに加え、オンリーワンの技術力に魅力を感じたから。「就活の年にスカイツリーが開業しましたが、その先端の鉄鋼材料を当社が作っているという

ニュースが印象的でした。入社してみても、やはり優れた技術を持つ会社だと実感しました」。

大矢さんが担当しているのは、オイルフリー空気圧縮機の電機設計と性能評価。「材料系からの入社なので、新たな分野を勉強する気持ちで臨みました。電機設計のプロセスでは、モータや起電盤の部品選定や評価試験をしたり、圧縮機が一定圧力を出すためにPID（比例・積分・微分）制御の手法でプログラムし、コントローラに組み込んでいきます。一昨年からは、機械安全規格の調査と適用にも携わっています」。

実際の業務に就いて学んだことも多くある。「予想以上に現場に出ることが多く、自分で試験を行ったり、配線などもすることがあります。図面を書くだけでは分からないこと

がたくさんありますし、自分の手を動かすことで組立効率やメンテナンス性を設計に反映できるのが現場体験の良いところ。個人的には配線の見た目の美しさにこだわります」。

1機種の開発に2年から3年を要するだけに、試作機が完成した時の喜びは大きい。「自分の設計したものが動く。これこそものづくりの醍醐味だと思いますね」。最後に、今後の目標や将来の夢について聞いてみた。「圧縮機を設計するには、電気だけでなく、機械の知識も身につけて圧縮機のプロジェクトリーダーになり、世界の役に立つ圧縮機をつくりたいですね。一番大きな課題は省エネですが、技術的にも伸びしろのある分野なので極めていきたいと思います」。

### 上司から ひと言



株式会社神戸製鋼所  
機械事業部門 圧縮機事業部  
汎用圧縮機本部 技術部  
主任部員 依田 和行さん

### 設計部門というものづくりの上流で、 あきらめず最後までやり抜く努力家

入社6年目ですが、技術部門で存在感を発揮しています。彼女の良いところは常に一所懸命にやり抜く姿勢だと感じています。電気制御の配線も、1本1本を追いかけて最後まで丁寧に仕事をしています。設計・製品開発の仕事は工程の最上流です。ものごとをスタートするところですが、方針がブレてしまうと資材調達や製造では大きな振れ幅になります。早く発信することを心がけながら仕事を進め、更に成長してくれることを願っています。

### リケジョの歴史

アメリカの電気エンジニア、イーディス・クラーク（1883～1959）は、MIT電気工学科で女性初の修士号を取得した後、計算手をしながら双曲線関数を含む方程式を解く計算機を発明。しかし、当時は正当に評価されず、後に電気工学系では初の女性教授、アメリカ電気技術者協会初の女性特別研究員となり評価を覆しました。



イーディス・クラークさん

## 「CPTPP、日EU・EPAに関する会員説明会」を開催

日本産業機械工業会では2019年1月23日、昨年末に発効したTPP11と今年2月に発効する日EU・EPAに関する会員向け説明会を日本機械工業連合会と共催で開催し、100名を超える会員が参加した。

講師に経済産業省 通商政策局 経済連携課 高橋課長補佐、日本貿易振興機構(ジェトロ) 海外調査部 国際経済課 安田課長代理を迎え、これら新協定のポイントや原産地規則・原産地証明手続きなどの説明を受けた。

まず、安田課長代理から、TPP11と日EU・EPAそれぞれの特徴、関税撤廃の例、特惠関税利用の流れなどについて伺った。

特惠関税の利用に関しては、TPP11ではカナダ、ニュージーランドを除く8カ国とは既に経済連携協定(EPA)を締結しているため、例えばベトナム向け輸出の場合、日ベトナムEPA税率、日ASEAN・EPA税率とも比較する必要があることなどの説明があった。

次に高橋課長補佐からは、TPP11と日EU・EPAそれぞれの原産地証明の自己申告制度について、原産性の判断基準や原産地証明に記載すべき事項、原産性の確認手続きなどについて伺った。

なお、現在も原産地インボイスなどについては、日本からEUに対して質問している状況であり、経済産業省やジェトロのwebサイトには最新情報やパンフレットを掲載しているので、活用いただきたいとのことだった。

### ①輸出入の手続きやビジネス相談を含む実務の全般について

日本貿易振興機構(JETRO) EPA活用のための相談窓口  
<https://www.jetro.go.jp/theme/wto-fta/tpp/contact.html>

### ②輸出時の原産地申告の準備等の実務について

EPA相談デスク (※本年度の契約は2019年3月31日まで)  
<https://epa-info.go.jp/>

### ③協定の鉱工業品の関税などの内容について

経済産業省 通商政策局 経済連携課  
[http://www.meti.go.jp/policy/trade\\_policy/epa/contact/](http://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/epa/contact/)

### ④輸入に関するお問い合わせ

各税関窓口(税関相談官(室))  
<http://www.customs.go.jp/question2.htm>



# イベント情報

## ●2019NEW環境展(N-EXPO 2019)

会 期：3月12日(火)～3月15日(金)

開 催 概 要：「環境ビジネスの展開」をテーマに、環境汚染問題や地球温暖化問題の解決に向けた、資源有効利用や多様な新エネルギーの活用など様々な環境技術・サービスを展示し情報発信することにより環境保全への啓発を行い、国民生活の安定と環境関連産業の発展を目的とした展示会(同時開催：2018地球温暖化防止展)

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：日報ビジネス株式会社 NEW環境展事務局

TEL：03-3262-3562

公式サイト：<http://www.nippo.co.jp/n-expo019/>

## ●INTERMOLD2019(第30回金型加工技術展)／金型展2019

会 期：4月17日(水)～4月20日(土)

開 催 概 要：工作機械・機器、特殊鋼工具、超鋼工具、精密・光学測定機器、プレス機械、プラスチック加工機械、プラスチック加工機械周辺機器及び原材料・副資材、研削砥石、研磨剤などの技術を一堂に会した展示会

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：インターモールド振興会

TEL：06-6944-9911

公式サイト：<http://intermold.jp/>

## ●金属プレス加工技術展2019

会 期：4月17日(水)～4月20日(土)

開 催 概 要：プレス加工機、周辺機器、各種金属プレス成型サンプル、プレス金型、プレス金型部品などの技術を一堂に会した展示会

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：インターモールド振興会

TEL：06-6944-9911

公式サイト：<http://intermold.jp/>

## ●試作市場2019／微細・精密加工技術展2019

会 期：4月25日(木)～4月26日(金)

開 催 概 要：試作市場2018では切削・プレスなどの機械加工分野、CAD・RP造形機などの関連機器分野、光造形・粉末造形・インクジェット造形などのRP造形分野、微細・精密加工技術展2018では微細加工技術分野、精密加工技術分野、加工機械・関連機器分野など日本が誇る高度なものづくり力を一堂に会した展示会

会 場：大田区産業プラザPiO

お問い合わせ：日刊工業新聞社 大阪支社 イベント事務局

TEL：06-6946-3384

公式サイト：<http://www.nikkan-event.jp/sb/>



## 本部

### 第61回運営幹事会(12月19日)

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 通商政策局 欧州課 通商政策企画調整官 白井俊行 殿より「プレグジット交渉の現状と対応の方向性」の講演があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

- (1) 統計関係報告(2018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(2018年11月分)
- (3) 海外情報(2018年12月号)
- (4) 「環境活動基本計画」フォローアップ調査実施報告
- (5) 新年賀詞交歓会

### 風力発電関連機器産業に関する調査研究委員会委員会(12月6日)

アンケート調査の集計及び報告書原稿の執筆の進捗を報告し、アンケート調査の取りまとめと報告書への記載内容、セミナー実施について検討を行った。

## 部会

### ボイラ・原動機部会

#### 12月12日 部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) ボイラ受注統計
- (2) 2018年度会計状況
- (3) 2020年度東西合同会議の内容
- (4) 2019年度事業計画(案)
- (5) 2019年スケジュール

### 鉾山機械部会

#### 12月10日 ボーリング機械業務会

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) 安全マニュアル
- (3) JIS M 0103 (ボーリング用機械・器具用語)改正

### 環境装置部会

#### 12月5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、今後の活動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：「国内外の資源循環政策の動向」  
講師：環境省 環境再生・資源循環局 総務課 リサイクル推進室 主査 河田悠 殿

#### 12月10日 環境ビジネス委員会 施設調査

春日那珂川水道企業団 東隈浄水場(福岡県那珂川市)を訪問し、国内最大の浸漬式PVDF膜を採用した浄水場について調査を行った。

#### 12月11日 部会幹事会及び講演会

- (1) 幹事会  
今後の活動内容に関する検討を行った。
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：「環境ビジネスのヒントにするための審議会情報(上期)について」  
講師：(株)三菱総合研究所 環境・エネルギー事業本部 スマートコミュニティグループ 研究員 片山裕太 殿

#### 12月12日 環境ビジネス委員会 施設調査

- (1) (株)グリーンサイクルシステムズ(千葉県千葉市)を訪問し、混合破碎プラスチックの高度選別処理について調査を行った。
- (2) (株)ハイパーサイクルシステムズ 本社工場(千葉県市川市)を訪問し、使用家電製品・電子機器のリサイクルについて調査を行った。

#### 12月13日～14日 環境負荷低減効果調査委員会及び施設調査

- (1) 委員会  
環境装置(技術)の環境課題への改善貢献度の取りまとめについて、活動状況を報告し、評価内容に

ついて検討した。

## (2) 施設調査

恵庭市終末処理場（北海道恵庭市）及び北広島下水処理センター（北海道北広島市）を訪問し、下水処理場における地域バイオマスの混合処理について調査を行った。

## 12月18日 環境ビジネス委員会 施設調査

(1) 露橋水処理センター及びささしまライブ24DHC エネルギーセンター（愛知県名古屋市）を訪問し、下水の高度処理水活用事業（処理水を地域冷暖房の熱源、修景用水及び水質改善に活用）について調査を行った。

(2) 衣浦東部浄化センター及び中部電力(株) 碧南火力発電所（愛知県碧南市）を訪問し、下水汚泥炭化施設と、石炭と下水汚泥炭化燃料の混焼発電施設について調査を行った。

## 12月19日 環境ビジネス委員会 施設調査

(1) 上越バイオマス循環事業協同組合（新潟県上越市）を訪問し、バイオマス変換施設（生ごみバイオガス化施設、下水汚泥乾燥設備、ペレット製造設備、BDF設備）について調査を行った。

(2) 上越市クリーンセンター（新潟県上越市）を訪問し、BOD方式（公設民営方式）による廃棄物発電施設について調査を行った。

## プラスチック機械部会

### 12月10日 ブロー成形機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 委員長の選出
- (2) 2018年度市場動向調査結果
- (3) 今後の活動計画

### 12月13日 ISO/TC270国内審議委員会 射出成形機分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/FDIS 20430（射出成形機—安全要求事項）の承認投票及び和訳
- (2) PLASTICS（米国プラスチック産業協会）の活動概況

### 12月26日 射出成形機委員会

2018年度市場動向調査報告書（案）について検討を行った。

## 風水力機械部会

### 12月6日 ロータリ・ブロワ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2018年度上期受注実績
- (2) 2018年10月施設見学会及び11月研修会の総括
- (3) 「ロータリ・ブロワ メンテナンスのすすめ」の作成
- (4) 輸出管理の取り組み

### 12月7日 メカニカルシール講習会

メカニカルシールの基礎及び安全な使用についての講習会を山口県宇部市で行った。

### 12月7日 ポンプ国際規格審議会

次の事項について報告及び確認を行った。

- (1) 2018年度活動予定
- (2) TC115/SC2/WG4（ポンプ試験方法）関連事項
- (3) ポンプの効率規制
- (4) JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ—試験方法）に関連するJIS規格の見直し
- (5) ISO/TC115についての審議及び回答
- (6) 一般財団法人日本規格協会からの問い合わせへの回答

### 12月11日 汎用圧縮機委員会 技術分科会

JIS B 8341（容積式圧縮機—試験及び検査方法—）改正案の作成を行った。

### 12月12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審議を行った。

- (1) 外部委員会等への対応
- (2) 一般社団法人地域環境資源センター「農業集落排水設計指針」の内容

### 12月13日 汎用送風機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2018年度秋季総会総括
- (2) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事監理指針」改正案
- (3) 東京管工機材商業協同組合「管工機材教科書」執筆内容

### 12月13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審議を行った。

- (1) 技術講習会及び2018年度秋季総会総括
- (2) 2019年度役員体制及び行事日程
- (3) 「50年のあゆみ」の内容



**12月14日 ポンプ技術者連盟 冬季施設見学会**

新日鐵住金(株)八幡製鐵所(福岡県北九州市)を訪問し、高炉及び熱延工程を見学した。

**12月15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審議を行った。

- (1) 施設見学会総括
- (2) 次回技術セミナーの内容
- (3) 若手幹事会主催行事の開催

**12月20日 汎用ポンプ委員会**

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2018年度秋季総会総括
- (2) 加圧送水装置の技術基準の内容
- (3) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事監理指針」改正案
- (4) 東京管工機材商業協同組合「管工機材教科書」執筆内容
- (5) 労働安全衛生法関連事項

**運搬機械部会****12月12日 流通設備委員会**

次の事項について検討を行った。

- (1) シャトルタイプ自動倉庫(仮称)のJIS化
- (2) JIS化検討WG設置

**12月14日 昇降機委員会**

「ユニバーサルデザインを活かしたエレベータガイドライン(改訂版)」について検討を行った。

**12月14日 ISO/TC111幹事国会議**

次の事項について検討を行った。

- (1) ISO/TC111及びSC3の幹事国運営業務に係る懸案事項
- (2) 2019年SC3/AHG1及びWG8国際会議の開催

**12月14日 ISO/TC111国内審議委員会 韌性対策WG**

鍛造部品の韌性評価方法に係る次の事項について検討を行った。

- (1) 2019年SC3/AHG1及びWG8国際会議への提出資料
- (2) 韌性評価方法に対する日本意見

**12月18日 コンベヤ技術委員会**

次の事項について検討を行った。

- (1) リスクアセスメント
- (2) コンベヤJIS規格改正
- (3) 大規模倉庫における防火シャッター降下部のコンベヤ機能と維持管理

**12月21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) リスクアセスメント
- (3) 安全マニュアル(スタッカクレーン編)の見直し

**動力伝導装置部会****12月18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) 今後の業界動向等
- (2) 2018年度及び2019年度のスケジュール

**業務用洗濯機部会****12月5日 部会**

日本クリーニング用洗剤同業会と技術動向について情報交換を行った。

**12月10日 定例部会**

2018年度下期及び2019年度部会活動内容について検討及び審議を行った。

**委員会****政策委員会****12月12日 委員会**

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計関係(2018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(2018年11月分)
- (3) 海外情報(2018年12月号)
- (4) 「環境自主行動計画」フォローアップ調査実施報告
- (5) 新年賀詞交歓会

**労務委員会****12月4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) 2018年度 年末賞与交渉状況
- (2) 現在及び今後の課題、改革に向けた取り組み
- (3) インフルエンザ予防接種

## 環境委員会

### 12月13日 幹事会

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」の目標達成状況を審議し、運営幹事会に報告する内容を決定した。また、「2018年環境活動報告書」について審議を行った。

## エコスラグ利用普及委員会

### 12月3日～4日 利用普及分科会 施設調査

沖縄県にある次の施設を訪問し、施設運営や溶融スラグ有効利用について協議した。

- (1) 大和コンクリート工業(株) (溶融スラグを原材料としたコンクリート二次製品製造施設)
- (2) 那覇市・南風原町環境施設組合 那覇市・南風原町クリーンセンター (電気抵抗式灰溶融炉52トン/日、ストーカ炉450t/d)

### 12月6日 利用普及分科会 編集WG

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 「2018年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」編集企画及びアンケート結果
- (2) 施設調査の企画
- (3) 今後のスケジュール
- (4) 自治体からの溶融スラグ有効利用に関する問い合わせへの対応

### 12月12日 幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 「2018年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」編集企画
- (2) 施設調査の企画
- (3) 今後のスケジュール

### 12月19日 利用普及分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 「2018年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」編集企画
- (2) 施設調査の企画
- (3) 今後のスケジュール
- (4) リサイクルポート推進協議会 港湾局からの照会への対応
- (5) 溶融スラグの「グリーン購入法 特定調達品目」申請

## 関西支部

### 委員会

#### 政策委員会

### 12月25日 委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計関係 (2018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 (2018年11月分)
- (3) 海外情報 (2018年12月号)
- (4) 「環境自主行動計画」フォローアップ調査実施報告
- (5) 新年賀詞交歓会

### 部会

#### ボイラ・原動機部会

### 12月14日 定例会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 東西合同会議収支
- (2) 2018年の幹事分担
- (3) OBM会収支

#### 環境装置部会

### 12月12日 正副部会長・幹事長合同会議

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2018年度事業報告(案)
- (2) 2019年度事業計画(案)

3月6日	正・副会長会議
13日	政策委員会
20日	運営幹事会
4月17日	政策委員会
24日	運営幹事会
中旬	第45回優秀環境装置表彰 審査WG

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

3月13日	ボイラ幹事会
14日	ボイラ技術委員会
4月10日	ボイラ幹事会

### 鉱山機械部会

3月中旬	ポーリング業務会
〃	骨材機械委員会

### 化学機械部会

3月7日	技術委員会
------	-------

### 環境装置部会

3月4日	調査委員会
上旬	環境負荷低減効果調査委員会 第5回委員会
14日	環境ビジネス委員会 第3回本委員会
15日	部会幹事会
20日	環境ビジネス委員会 第10回3Rリサイクルセミナー
中旬	環境ビジネス委員会 第4回先端技術分科会
4月9日	部会総会

### プラスチック機械部会

3月上旬	ISO/TC270射出成形機分科会
------	-------------------

### 風水力機械部会

3月1日	ポンプ技術者連盟 拡大常任幹事会
7~8日	メカニカルシール技術分科会

15日	ポンプ国際規格審議会
〃	汎用送風機委員会
18日	汎用ポンプ委員会
4月上旬	ロータリ・ブロワ委員会
12日	汎用送風機委員会
16日	汎用圧縮機委員会
中旬	送風機術者連盟 若手幹事会
〃	汎用ポンプ委員会
〃	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	流通設備委員会 建築分科会
中旬	昇降機委員会
〃	流通設備委員会 クレーン分科会
〃	物流システム機器企画委員会
〃	コンベヤ技術委員会
〃	部会幹事会
下旬	流通設備委員会
4月中旬	昇降機委員会
〃	流通設備委員会 クレーン分科会
〃	コンベヤ技術委員会
下旬	流通設備委員会

### 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20日	定例部会
4月11日	技術委員会

## 委員会

### エコスラグ利用普及委員会

3月上旬	利用普及分科会 編集WG
下旬	エコスラグ幹事会
〃	標準化分科会
〃	利用普及分科会

4月中旬 利用普及分科会 編集WG  
下旬 施設調査

## 関西支部

### 部会

#### ボイラ・原動機部会

3月15日 定例会

#### 化学機械部会

4月3日 正副部会長会議

#### 環境装置部会

4月12日 正副部会長及び幹事合同会議

#### 風水力機械部会

4月15日 正副部会長会議

## 委員会

### 政策委員会

3月26日 委員会

4月25日 委員会

### 労務委員会

3月7日 委員会

4月下旬 正副委員長会議

## 環境装置をお探しの方！

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

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

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

環境装置検索



“環境装置検索”で検索！

環境装置検索

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

【お問い合わせ先】  
一般社団法人 日本産業機械工業会  
環境装置部 (TEL: 03-3434-6820)



## 会員名簿2018-2019

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

工業会会員の当社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

## 風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

## 2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

## 2017(平成29)年度 環境装置の生産実績

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

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

## プラスチック機械産業の市場動向調査報告書(2019年2月発行版)

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

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

## 風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

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

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

## メカニカル・シールハンドブック 初・中級編(改訂第3版)

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

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

## ユニット式ラック構造設計基準 (JIMS J-1001:2012)解説書

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

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

## 物流システム機器ハンドブック

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

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

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

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

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

## コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

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

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

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

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

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

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

## ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

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

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

## 東京直下地震のエレベータ被害予測に関する研究

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

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

## ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

平成10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)

## 2017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(2017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(2018年11月)

企画調査部

## 1. 概要

11月の受注高は5,655億3,900万円、前年同月比125.7%となった。

内需は、2,691億5,400万円、前年同月比85.3%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比116.9%、非製造業向けは同42.5%、官公需向けは同177.5%、代理店向けは同112.5%であった。

増加した機種は、鉱山機械(115.4%)、化学機械(139.4%)、ポンプ(123.7%)、圧縮機(121.2%)、送風機(101.1%)、その他機械(177.0%)の6機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(37.0%)、タンク(99.2%)、プラスチック加工機械(98.0%)、運搬機械(94.8%)、変速機(97.9%)、金属加工機械(53.2%)の6機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、2,963億8,500万円、前年同月比220.6%となった。

11月、プラント案件はなかった。

増加した機種は、鉱山機械(125.5%)、化学機械(1455.5%【約14倍】)、タンク(1300.0%【約13倍】)、圧縮機(116.1%)、送風機(123.9%)の5機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(36.7%)、プラスチック加工機械(70.6%)、ポンプ(82.5%)、運搬機械(70.0%)、変速機(89.4%)、金属加工機械(46.9%)、その他機械(61.4%)の7機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

## 2. 機種別の動向

### ①ボイラ・原動機

非鉄金属、電力、外需の減少により前年同月比37.0%となった。

### ②鉱山機械

窯業土石の増加により同116.0%となった。

### ③化学機械(冷凍機械を含む)

化学、外需の増加により同402.4%となった。

### ④タンク

外需の増加により同157.3%となった。

### ⑤プラスチック加工機械

外需の減少により同81.6%となった。

### ⑥ポンプ

官公需の増加により同110.9%となった。

### ⑦圧縮機

はん用・生産用、電力、外需の増加により同118.8%となった。

### ⑧送風機

鉄鋼、その他非製造業、外需の増加により同104.0%となった。

### ⑨運搬機械

卸売・小売、外需の減少により同83.7%となった。

### ⑩変速機

情報通信機械の減少により同96.6%となった。

### ⑪金属加工機械

鉄鋼、外需の減少により同50.5%となった。





(表3) 2018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	882	0	728	235	0	1	56	124	27	497	67	0	35	2,652	
		織 維 工 業	55	0	146	135	0	876	19	63	1	22	10	0	227	1,554	
		紙・パルプ工業	2,054	0	196	133	0	12	29	67	16	279	42	0	12	2,840	
		化 学 工 業	5,654	0	14,773	673	1	683	469	384	45	955	191	22	489	24,339	
		石油・石炭製品工業	3,877	0	7,458	533	463	52	43	154	16	46	47	0	100	12,789	
		窯 業 土 石	149	811	2,514	134	0	0	3	20	16	18	70	13	9	3,757	
		鉄 鋼 業	1,450	99	1,069	266	0	0	314	116	226	282	261	1,813	587	6,483	
		非 鉄 金 属	2,523	0	255	287	0	1	24	2	2	90	13	227	207	3,631	
		金 属 製 品	53	0	110	135	0	5	6	61	0	373	105	364	58	1,270	
		はん用・生産用機械	118	0	280	3,859	0	83	21	4,934	34	1,539	167	81	1,204	12,320	
	製 造 業	業 務 用 機 械	1	0	1,126	2,800	0	158	2	6	0	161	0	1	228	4,483	
		電 気 機 械	1,716	0	6,155	2,667	0	485	20	36	0	181	32	43	30	11,365	
		情 報 通 信 機 械	20	0	27	22	0	61	413	17	0	705	60	77	1,645	3,047	
		自 動 車 工 業	1,107	0	215	933	0	1,937	16	34	190	1,852	189	934	509	7,916	
		造 船 業	1,324	0	305	135	0	0	131	250	1	1,107	33	5	104	3,395	
		その他輸送機械工業	50	0	0	4	0	21	24	13	0	15	40	102	1,687	1,956	
		そ の 他 製 造 業	123	52	773	0	0	3,598	662	236	40	2,007	956	109	3,222	11,778	
		製 造 業 計	21,156	962	36,130	12,951	464	7,973	2,252	6,517	614	10,129	2,283	3,791	10,353	115,575	
		製 造 業	農 林 漁 業	17	0	0	103	0	0	1	2	4	11	11	0	5	154
			鉱業・採石業・砂利採取業	11	590	58	0	0	0	6	1	0	14	0	9	40	729
建 設 業	24		143	94	474	0	0	81	569	4	64	22	16	556	2,047		
電 力 業	28,547		0	5,648	6	0	0	746	999	56	3,278	76	0	424	39,780		
運 輸 業・郵 便 業	101		0	86	315	0	2	50	8	30	5,087	124	0	176	5,979		
通 信 業	196		0	0	198	0	0	0	0	1	194	4	0	1	594		
卸 売 業・小 売 業	41		0	123	723	0	0	1,878	140	19	1,689	0	113	70	4,796		
金 融 業・保 険 業	5		0	0	133	0	0	6	0	2	20	0	0	0	166		
不 動 産 業	8		0	5	0	0	0	3	46	15	15	15	0	0	107		
情 報 サービス業	16		0	1	133	0	0	0	0	4	3	0	0	0	157		
製 造 業	リ ー ス 業	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
そ の 他 非 製 造 業	2,141	0	1,823	989	4	4	2,806	420	247	999	9	45	2,872	12,359			
非 製 造 業 計	31,107	733	7,838	3,074	4	6	5,577	2,185	383	11,374	261	183	4,144	66,869			
民 間 需 要 合 計		52,263	1,695	43,968	16,025	468	7,979	7,829	8,702	997	21,503	2,544	3,974	14,497	182,444		
官 公 需	運 輸 業	0	0	0	0	0	0	158	0	123	0	0	0	0	281		
	防 衛 省	816	0	0	128	0	0	2	0	0	2	0	0	199	1,147		
	国 家 公 務	15	0	▲ 41	0	0	0	904	12	4	1	1	2	54	952		
	地 方 公 務	681	0	8,341	266	0	0	6,390	669	141	63	6	1	30,826	47,384		
	そ の 他 官 公 需	440	0	294	267	0	0	1,116	3	8	938	350	26	496	3,938		
	官 公 需 計	1,952	0	8,594	661	0	0	8,570	684	276	1,004	357	29	31,575	53,702		
海 外 需 要		14,875	123	217,107	5,997	312	8,838	7,177	11,804	316	15,168	498	2,832	11,338	296,385		
代 理 店		337	36	1,300	14,990	0	239	7,357	4,520	451	2,824	128	330	496	33,008		
受 注 額 合 計		69,427	1,854	270,969	37,673	780	17,056	30,933	25,710	2,040	40,499	3,527	7,165	57,906	565,539		

# 産業機械輸出契約状況(2018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、2,876億3,800万円、前年同月比233.0%となった。

11月、プラント案件はなかった。

単体は2,876億3,800万円、前年同月比233.0%となった。

地域別構成比は、北アメリカ77.9%、アジア14.2%、南アメリカ2.8%、ヨーロッパ2.2%、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

アジアの減少により、前年同月比36.7%となった。

#### ②鉱山機械

アフリカの増加により、前年同月比138.8%となった。

#### ③化学機械

北アメリカの増加により、前年同月比2369.2%

【約23倍】となった。

#### ④プラスチック加工機械

アジア、ヨーロッパ、北アメリカの減少により、前年同月比67.3%となった。

#### ⑤風水力機械

中東、ヨーロッパ、北アメリカの増加により、前年同月比113.5%となった。

#### ⑥運搬機械

アジアの減少により、前年同月比60.7%となった。

#### ⑦変速機

アジアの減少により、前年同月比89.4%となった。

#### ⑧金属加工機械

北アメリカの減少により、前年同月比47.0%となった。

#### ⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比107.8%となった。

### (2) プラント

11月、プラント案件はなかった。

(表1) 2018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
2015年度	339,756	80.9	1,486	38.0	353,700	180.0	95,602	96.3	168,730	94.9	75,879	86.0	7,790	104.7	34,933	67.2
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
2015年	391,069	110.9	2,725	67.3	333,267	163.9	102,797	105.9	193,184	106.8	93,335	131.6	8,148	119.5	45,790	95.4
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	67.6
2017年	406,934	101.0	432	26.6	167,967	56.5	127,135	138.4	171,853	126.2	161,204	169.0	8,644	108.9	41,677	136.7
2017年7~9月	48,193	106.9	443	69.1	37,338	79.4	37,322	177.7	43,354	116.5	40,478	126.9	2,405	147.5	11,598	147.0
10~12月	96,428	94.3	721	336.9	22,859	36.0	35,485	144.3	47,941	131.3	40,324	136.5	2,062	119.8	9,700	94.9
2018年1~3月	64,156	30.8	509	-	44,061	142.6	27,748	94.6	47,240	102.9	35,559	80.9	2,192	100.7	33,519	245.0
4~6月	66,660	124.0	303	163.8	27,278	36.0	37,747	151.0	44,586	128.4	41,461	113.7	2,551	127.5	7,552	112.8
7~9月	38,834	80.6	106	23.9	58,644	157.1	26,308	70.5	49,211	113.5	30,383	75.1	1,929	80.2	12,250	105.6
2018.4~11累計	129,907	81.7	794	68.4	317,292	250.8	80,472	90.8	125,487	117.3	93,761	93.3	5,614	98.9	24,271	93.1
2018.1~11累計	194,063	52.8	1,303	534.0	361,353	229.5	108,220	91.7	172,727	112.9	129,320	89.5	7,806	99.4	57,790	145.4
2018年6月	30,195	68.0	150	122.0	14,454	21.6	9,465	100.6	18,284	138.7	15,336	83.9	857	110.0	2,892	167.2
7月	10,033	63.3	37	115.6	48,139	654.0	9,578	86.4	16,653	122.8	6,018	54.8	679	83.1	6,075	247.7
8月	14,704	105.7	49	38.6	2,930	56.7	7,394	67.7	16,159	100.8	17,875	110.3	528	64.3	1,810	56.6
9月	14,097	76.4	20	7.0	7,575	30.5	9,336	60.9	16,399	119.2	6,490	48.8	722	94.1	4,365	73.4
10月	9,736	56.7	274	60.5	14,919	357.1	9,685	59.4	14,035	105.0	9,588	294.0	636	89.0	2,239	74.3
11月	14,677	36.7	111	138.8	216,451	2369.2	6,732	67.3	17,655	113.5	12,329	60.7	498	89.4	2,230	47.0

	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				
2015年度	69,744	124.0	167,384	124.5	1,313,993	106.2	395,946	32.7	1,709,939	69.9
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
2015年	67,582	116.1	173,773	126.7	1,411,670	121.8	376,740	30.6	1,798,310	74.8
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	67,516	104.0	191,406	117.9	1,342,768	104.2	208,897	67.9	1,551,675	97.2
2017年7～9月	14,686	94.2	34,904	67.9	270,721	103.8	137,982	241.1	408,703	128.5
10～12月	18,321	124.4	43,855	112.0	317,596	98.5	19,342	53.3	336,938	93.9
2018年1～3月	14,711	82.0	42,554	54.6	312,249	66.5	46,917	121.4	359,166	70.7
4～6月	17,265	110.9	40,130	115.6	285,533	100.2	104,830	811.1	390,363	131.0
7～9月	14,497	98.7	34,266	98.2	266,428	98.4	35,775	25.9	302,203	73.9
2018.4～11累計	42,854	103.7	102,482	105.5	922,934	122.6	140,605	91.0	1,063,539	117.2
2018.1～11累計	57,565	97.1	145,036	82.9	1,235,183	101.0	187,522	97.1	1,422,705	100.5
2018年6月	6,480	128.9	11,650	83.8	109,763	63.1	29,630	—	139,393	80.2
7月	4,952	100.2	9,982	72.8	112,146	138.8	0	—	112,146	121.3
8月	4,979	105.2	12,199	155.9	78,627	99.6	0	—	78,627	50.3
9月	4,566	91.1	12,085	90.4	75,655	68.2	35,775	73.0	111,430	69.7
10月	5,106	92.6	17,117	172.0	83,335	112.7	0	—	83,335	107.5
11月	5,986	107.8	10,969	62.6	287,638	233.0	0	—	287,638	233.0

(表2) 2018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	26	7,248	21.4%	5	4	8.3%	58	4,087	47.8%	28	4,792	79.1%	1,325	9,352	80.1%
中東	3	1,685	67.2%	1	5	100.0%	4	56	38.1%	2	105	145.8%	222	3,818	147.9%
ヨーロッパ	1	18	11.2%	1	1	100.0%	7	65	135.4%	9	188	15.5%	100	2,011	586.3%
北アメリカ	9	5,264	160.7%	0	0	—	8	212,046	102935.0%	62	1,414	59.2%	424	1,697	297.7%
南アメリカ	1	100	212.8%	0	0	—	5	23	230.0%	3	80	56.3%	22	142	—
アフリカ	3	180	500.0%	16	97	—	3	86	1228.6%	1	2	—	20	518	380.9%
オセアニア	16	89	278.1%	6	4	—	2	57	—	1	30	23.4%	10	9	28.1%
ロシア・東欧	1	93	83.8%	0	0	—	1	31	18.6%	7	121	2016.7%	20	108	20.3%
合計	60	14,677	36.7%	29	111	138.8%	88	216,451	2369.2%	113	6,732	67.3%	2,143	17,655	113.5%

(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	39	1,843	9.4%	16	244	79.0%	47	2,070	144.7%	4	2,407	122.1%	184	8,738	58.6%
中東	1	191	—	0	0	—	0	0	—	2	267	100.0%	37	32	114.3%
ヨーロッパ	11	494	119.6%	7	108	81.2%	4	5	18.5%	4	2,317	107.9%	86	1,207	93.6%
北アメリカ	7	2,006	802.4%	9	130	139.8%	20	148	5.2%	2	243	45.8%	350	992	77.9%
南アメリカ	24	7,489	9022.9%	1	14	93.3%	1	▲1	—	1	83	118.6%	0	0	—
アフリカ	0	0	—	0	0	—	1	7	—	1	131	118.0%	0	0	—
オセアニア	3	7	70.0%	1	2	28.6%	2	1	—	1	538	118.0%	0	0	—
ロシア・東欧	2	299	650.0%	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—
合計	87	12,329	60.7%	34	498	89.4%	75	2,230	47.0%	15	5,986	107.8%	657	10,969	62.6%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,732	40,785	41.5%	0	0	—	1,732	40,785	41.5%	14.2%
中東	272	6,159	102.3%	0	0	—	272	6,159	102.3%	2.1%
ヨーロッパ	230	6,414	111.1%	0	0	—	230	6,414	111.1%	2.2%
北アメリカ	891	223,940	1957.3%	0	0	—	891	223,940	1957.3%	77.9%
南アメリカ	58	7,930	9554.2%	0	0	—	58	7,930	9554.2%	2.8%
アフリカ	45	1,021	352.1%	0	0	—	45	1,021	352.1%	0.4%
オセアニア	42	737	110.8%	0	0	—	42	737	110.8%	0.3%
ロシア・東欧	31	652	72.2%	0	0	—	31	652	72.2%	0.2%
合計	3,301	287,638	233.0%	0	0	—	3,301	287,638	233.0%	100.0%

# 環境装置受注状況(2018年11月)

企画調査部

11月の受注高は、538億7,200万円で、前年同月比147.9%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増加により、126.0%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、81.6%となった。

### ③官公需

都市ごみ処理装置の増加により、189.6%となった。

### ④外需

排煙脱硫装置の減少により、51.8%となった。

## 2. 装置別の動向(前年同月との比較)

### ①大気汚染防止装置

電力向け排煙脱硫装置の増加により、119.6%となった。

### ②水質汚濁防止装置

官公需向けし尿処理装置、汚泥処理装置の減少により、90.6%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、223.7%となった。

### ④騒音振動防止装置

その他製造業向け騒音防止装置の増加により、212.3%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)
2015年度	75,571	137.2	66,023	135.2	141,594	136.3	435,429	86.0	577,023	94.6	35,088	89.5	612,111	94.3
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
2015年	61,197	122.7	61,329	185.4	122,526	147.7	404,751	85.3	527,277	94.6	44,428	167.2	571,705	97.9
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
2017年7~9月	13,064	50.6	13,341	52.1	26,405	51.4	140,778	128.0	167,183	103.6	12,438	36.2	179,621	91.8
10~12月	16,953	84.7	9,695	68.1	26,648	77.8	93,744	53.3	120,392	57.3	5,970	77.0	126,362	58.0
2018年1~3月	19,329	153.8	20,518	108.3	39,847	126.4	164,225	149.7	204,072	144.5	3,137	6.7	207,209	110.2
4~6月	12,973	97.4	6,112	145.7	19,085	109.0	87,334	68.3	106,419	73.2	7,455	214.9	113,874	76.5
7~9月	20,397	156.1	14,187	106.3	34,584	131.0	154,174	109.5	188,758	112.9	3,274	26.3	192,032	106.9
2018.4~11累計	47,023	127.0	26,293	107.7	73,316	119.3	311,994	97.7	385,310	101.2	31,222	151.0	416,532	103.7
2018.1~11累計	66,352	133.8	46,811	108.0	113,163	121.7	476,219	111.0	589,382	112.9	34,359	51.0	623,741	105.8
2018年9月	9,731	187.0	8,476	85.7	18,207	120.6	56,223	106.6	74,430	109.7	201	2.0	74,631	95.7
10月	6,185	130.9	1,726	104.7	7,911	124.1	30,528	103.1	38,439	106.8	18,315	3218.8	56,754	155.3
11月	7,468	126.0	4,268	81.6	11,736	105.2	39,958	189.6	51,694	160.4	2,178	51.8	53,872	147.9



(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)
2015年度	85,874	149.5	181,930	92.2	342,866	87.3	1,441	83.2	612,111	94.3
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
2015年	61,487	147.3	162,207	84.7	346,506	99.4	1,505	70.6	571,705	97.9
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
2017年7~9月	24,698	53.9	60,724	95.0	93,650	109.6	549	89.7	179,621	91.8
10~12月	9,492	58.8	53,450	106.2	63,234	41.8	186	58.7	126,362	58.0
2018年1~3月	11,003	47.0	54,698	87.5	141,286	138.8	222	84.4	207,209	110.2
4~6月	7,279	174.1	36,050	110.5	70,295	62.8	250	129.5	113,874	76.5
7~9月	7,675	31.1	64,433	106.1	119,288	127.4	636	115.8	192,032	106.9
2018.4~11累計	23,349	65.0	154,003	118.2	237,940	101.5	1,240	139.0	416,532	103.7
2018.1~11累計	34,352	57.9	208,701	108.2	379,226	112.8	1,462	126.6	623,741	105.8
2018年9月	2,539	13.0	26,562	120.0	45,360	125.4	170	151.8	74,631	95.7
10月	2,541	117.1	38,173	190.5	15,824	111.0	216	254.1	56,754	155.3
11月	5,854	119.6	15,347	90.6	32,533	223.7	138	212.3	53,872	147.9

(表3) 2018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	17	1	3	10	6	22	67	237	36	94	67	560	1	0	124	125	685	13	0	13	0	698	
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,319	0	9	2,328	2,328	2	0	2	1,163	3,493	
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	425	0	0	425	425	7	0	7	650	1,082	
	排ガス処理装置	0	0	2	0	0	27	37	0	1	6	18	91	0	0	26	26	117	99	0	99	57	273	
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	53	250	0	0	0	0	250	58	0	58	0	308	
	小計	17	1	5	10	6	49	104	237	37	297	138	901	2,745	0	159	2,904	3,805	179	0	179	1,870	5,854	
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	203	0	87	90	45	1,713	10	311	1	3,342	236	6,038	172	0	3	175	6,213	92	0	92	48	6,353	
	下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40	4,340	196	4,536	0	4,576	
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	汚泥処理装置	6	1	0	0	0	0	0	0	4	1	20	32	0	0	6	6	38	4,031	▲37	3,994	0	4,032	
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	
	関連機器	63	0	0	0	0	1	0	0	0	1	8	73	1	0	41	42	115	2	12	14	256	385	
	小計	272	1	87	90	45	1,714	10	311	5	3,344	264	6,143	173	0	91	264	6,407	8,465	171	8,636	304	15,347	
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	150	0	0	126	126	276	30,702	358	31,060	4	31,340		
	事業系廃棄物処理装置	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	130	136	0	0	974	974	1,110	0	0	0	0	1,110	
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	83	0	83	
	小計	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	280	286	0	0	1,100	1,100	1,386	30,785	358	31,143	4	32,533	
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	138	0	0	0	0	0	138	0	0	0	0	138	
	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	138	138	0	0	0	0	138	0	0	0	0	138	
合計	289	2	92	100	51	1,763	114	554	42	3,641	820	7,468	2,918	0	1,350	4,268	11,736	39,429	529	39,958	2,178	53,872		

鋤山機械 需要部門別受注状況(2008~2017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(%)

	2008年度	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
製造業	11,514 84.7	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
非製造業	7,227 89.6	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
民間需要 合計	18,741 86.5	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
官公需	15 300.0	224 1493.3	17 7.6	27 158.8	280 1037.0	9 3.2	29 322.2	0 -	0 -	52 -
代理店	51 22.7	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	20 -	412 2060.0	180 43.7
内需合計	18,807 85.9	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
海外需要	9,032 62.7	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
受注額 合計	27,839 76.7	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

金属加工機械 需要部門別受注状況(2008~2017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(%)

	2008年度	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
製造業	226,291 203.4	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
非製造業	1,021 70.9	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
民間需要 合計	227,312 201.7	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
官公需	180 80.7	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
代理店	5,546 68.2	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
内需合計	233,038 192.5	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
海外需要	125,336 63.3	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
受注額 合計	358,374 112.4	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

# 産業機械機種別生産実績(2018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)
<b>ボイラ及び原動機</b> (自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く)			<b>111,931</b>
ボイラ			5,282
一般用ボイラ	964	1,153t/h	2,261
水管ボイラ	908	1,117t/h	2,130
2t/h未満	639	330t/h	582
2t/h以上35t/h未満	268	702t/h	1,157
35t/h以上490t/h未満	1	85t/h	391
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)	56	36t/h	131
船用ボイラ	12	49t/h	147
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	2,874
タービン			19,131
蒸気タービン			9,343
一般用蒸気タービン	16	58,262kW	1,044
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	577,741kW	9,788
内燃機関	384,934	11,247,780PS	87,518

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>土木建設機械、鉱山機械及び破碎機</b>			<b>159,732</b>
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,539		1,392
破碎機	27		541

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(台)	重量(kg)	金額(千円)
<b>化学機械及び貯蔵槽</b>		<b>6,467,223</b>	<b>15,659,190</b>				
化学機械	4,645	5,845,234	14,476,153	混合機、かくはん機及び粉碎機	410	704,694	3,040,188
ろ過機器	103	270,763	843,593	反応用機器	97	1,592,534	3,173,282
分離機器	421	266,403	872,377	塔槽機器	164	623,783	1,117,456
集じん機器	2,686	759,047	1,720,872	乾燥機器	206	290,838	1,068,447
熱交換器	558	1,337,172	2,639,938	貯蔵槽	98	621,989	1,183,037
とう(套)管式熱交換器	161	223,399	559,624	固定式	78	499,738	905,331
その他の熱交換器	397	1,113,773	2,080,314	その他の貯蔵槽	20	122,251	277,706

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>製紙機械・プラスチック加工機械</b>		×	×
製紙機械	×	×	×
プラスチック加工機械	1,523	13,073	18,904
射出成形機(手動式を除く)	1,354	12,283	16,080
型締力100t未満	439	1,079	2,919
〃 100t以上200t未満	541	2,997	4,831
〃 200t以上500t未満	297	4,582	4,378
〃 500t以上	77	3,625	3,952
押出成形機(本体)	37	193	926
押出成形付属装置	90	201	720
ブロウ成形機(中空成形機)	42	396	1,178

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)
<b>ポンプ、圧縮機及び送風機</b>			<b>37,487,599</b>			<b>39,244,981</b>		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	222,128	8,077,117	17,427,451	250,448	8,964,003	19,097,427	257,168	6,525,996
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	38,536	4,853,222	8,297,397	38,848	5,060,124	8,683,144	51,217	2,566,834
単段式	28,615	2,473,850	3,670,167	28,911	2,604,679	4,030,740	45,348	1,806,724
多段式	9,921	2,379,372	4,627,230	9,937	2,455,445	4,652,404	5,869	760,110
軸・斜流ポンプ	20	251,695	593,082	24	299,845	993,557	13	112,080
回転ポンプ	34,533	430,448	814,789	35,080	456,779	868,293	5,872	142,717
耐しょく性ポンプ	74,845	451,849	3,768,651	74,810	448,029	3,662,188	51,780	193,436
水中ポンプ	46,397	1,434,481	2,565,245	72,500	2,025,868	3,420,268	127,150	3,140,930
汚水・土木用	43,145	1,188,676	1,814,485	69,156	1,769,873	2,657,134	122,701	2,875,236
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	3,252	245,805	750,760	3,344	255,995	763,134	4,449	265,694
その他のポンプ	27,797	655,422	1,388,287	29,186	673,358	1,469,977	21,136	369,999
真空ポンプ	7,462	...	5,073,990	7,324	...	5,374,919	2,276	...
圧縮機	24,404	4,725,453	11,458,310	24,098	4,481,538	11,076,649	14,471	3,146,814
往復圧縮機	20,597	1,126,984	2,025,026	20,516	1,014,015	1,816,734	11,852	1,017,253
可搬形	19,397	518,740	755,349	19,463	511,146	784,531	11,212	324,765
定置形	1,200	608,244	1,269,677	1,053	502,869	1,032,203	640	692,488
回転圧縮機	3,764	2,937,469	5,149,059	3,539	2,806,523	4,975,690	2,619	2,129,561
可搬形	1,683	1,510,746	2,020,387	1,626	1,456,513	1,973,764	1,296	1,256,443
定置形	2,081	1,426,723	3,128,672	1,913	1,350,010	3,001,926	1,323	873,118
遠心・軸流圧縮機	43	661,000	4,284,225	43	661,000	4,284,225	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	23,067	2,175,976	3,527,848	22,609	2,150,338	3,695,986	14,125	1,131,183
回転送風機	8,322	488,140	1,179,335	8,390	507,002	1,207,672	1,495	338,278
遠心送風機	13,328	1,439,454	1,771,700	12,362	1,384,567	1,882,421	11,588	599,022
軸流送風機	1,417	248,382	576,813	1,857	258,769	605,893	1,042	193,883



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)
<b>運搬機械及び産業用ロボット</b>			<b>105,636</b>				
運搬機械			55,799	コンベヤ	33,499	14,372	15,124
クレーン	2,514	9,098	8,821	ベルトコンベヤ	6,829	744	2,188
天井走行クレーン	411	1,356	1,238	チェーンコンベヤ	2,700	1,877	2,989
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	33	2,951	3,262	ローラーコンベヤ	21,971	2,420	1,967
橋形クレーン	49	2,225	1,995	その他のコンベヤ	1,999	9,331	7,980
車両搭載形クレーン	1,957	2,203	1,910	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,892	23,111	18,555
ローダ・アンローダ	3	6	20	エスカレータ (式)	172	...	2,157
その他のクレーン	61	357	396	機械式駐車装置 (基)	45	...	1,545
巻上機	44,879		3,496	自動立体倉庫装置 (基)	239	...	6,101
船用ウインチ	114	...	1,162	産業用ロボット			49,837
チェーンブロック	44,765	...	2,334	シーケンスロボット	436	...	1,356
				プレイバックロボット	11,913	...	25,513
				数値制御ロボット	3,499	...	17,828
				知能ロボット	114	...	264
				部品・付帯装置	...	...	4,876

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)
<b>動力伝導装置(自己消費を除く)</b>			<b>28,475,798</b>	<b>39,311,017</b>			
固定比減速機	455,492	15,441,701	21,315,835	歯車(粉末や金製品を除く)	16,462,125	6,715,039	11,732,553
モータ付のもの	245,642	8,828,923	8,559,473	スチールチェーン	4,924,705m	6,319,058	6,262,629
モータなしのもの	209,850	6,612,778	12,756,362				

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
<b>金属加工機械及び鑄造装置</b>			<b>20,969</b>					
金属一次製品製造機械			4,807					
圧延機械			385					
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)	34	105	100	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	285	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,387本	8,005	4,422	2,421本	8,033	4,422	704本	...
第二次金属加工機械			11,792			12,344		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	53	482	933	52	482	933	-	-
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)	160	1,859	2,102	149	1,752	1,859	309	3,356
数値制御式(液圧プレス内数)	92	996	922	83	937	795	245	2,757
機械プレス	216	6,206	7,178	226	6,901	7,659	184	3,156
100t未満	136	1,664	2,516	133	1,580	2,423	134	2,100
100t以上500t未満	76	2,930	3,666	87	3,145	3,741	50	1,056
500t以上	4	1,612	996	6	2,176	1,495	-	-

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
<b>金属加工機械及び鑄造装置つづき</b>								
数値制御式(機械プレス内数)	67	2,298	1,795	66	2,220	1,700	152	2,668
せん断機	17	183	190	17	...	190	1	...
鍛造機械	14	269	721	17	...	1,035	10	...
ワイヤーフォーミングマシン	35	349	668	35	...	668	-	...
鑄造装置	204	3,489	4,370					
ダイカストマシン	78	2,009	2,328	...	...	...	...	...
鑄型機械	36	516	1,410	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	90	964	632	...	...	...	...	...

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
<b>冷凍機及び冷凍機応用製品</b>			<b>188,402</b>			<b>198,748</b>	
冷凍機	1,842,067		33,471	1,648,506		34,402	800,149
圧縮機(電動機付を含む)	1,834,091		26,173	1,640,321		26,837	794,125
一般冷凍空調用	299,019		6,594	131,048		2,687	264,205
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,535,072		19,579	1,509,273		24,150	529,920
遠心式冷凍機	24		548	24		548	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	269		1,970	269		1,884	19
コンデンシングユニット	7,683		4,780	7,892		5,133	6,005
冷凍機応用製品	1,638,289		150,507	1,896,712		159,973	1,552,693
エアコンディショナ	1,587,557		131,760	1,837,593		140,037	1,424,016
電気により圧縮機を駆動するもの	734,149		96,218	981,786		102,442	1,340,129
セパレート形	731,689		93,074	979,047		98,995	1,335,773
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,460		3,144	2,739		3,447	4,356
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	12,989		4,534	17,635		6,517	29,156
輸送機械用	840,419		31,008	838,172		31,078	54,731
冷凍・冷蔵ショーケース	23,976		7,903	27,642		8,703	34,425
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	5,535		1,265	10,112		1,496	19,146
除湿機	8,931		604	6,537		512	61,448
製氷機	5,941		1,204	5,915		1,131	5,552
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,535		4,587	1,198		4,746	1,522
冷凍・冷蔵ユニット	4,814		3,184	7,715		3,348	6,584
補器	10,053		3,561	9,569		3,450	6,665
冷凍・空調用冷却塔	615		863	650		923	575

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)
自動販売機、自動改札機・自動入場機 及び業務用洗濯機			7,270			9,208	
自動販売機	16,315		5,237	20,325		7,051	26,124
飲料用自動販売機	15,225		3,848	19,082		5,487	24,443
たばこ自動販売機	10		3	11		5	75
切符自動販売機	406		996	406		996	—
その他の自動販売機	674		390	826		563	1,606
自動改札機・自動入場機	576		991	597		1,014	780
業務用洗濯機	857		1,042	832		1,143	1,194

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	147,862	48,570
鉄骨	95,631	22,372
軽量鉄骨	18,581	4,647
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	25,400	17,231
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	4,815	1,846
水門(水門巻上機を含む)	2,225	2,119
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	1,210	355
架線金物	12,693(千個)	3,840

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。

## 記事募集のご案内

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

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

## 編集後記

■2月号は「鋳山機械」「製鉄機械」の特集を組み、巻頭企画として、「鋳山機械」では部会長・副部会長による対談を、「製鉄機械」では副部会長のインタビューを掲載させていただきました。業界をとりまく環境、取り組みなど、現在から今後の展望まで幅広くお話をいただきました。また、多くの技術・装置も紹介させていただきました。部会長、副部会長はじめご執筆者、ご関係者の皆様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、誠にありがとうございました。

◎今月号の伝統工芸品は「越前打刃物」(えちぜんうちもの)です。

### (歴史)

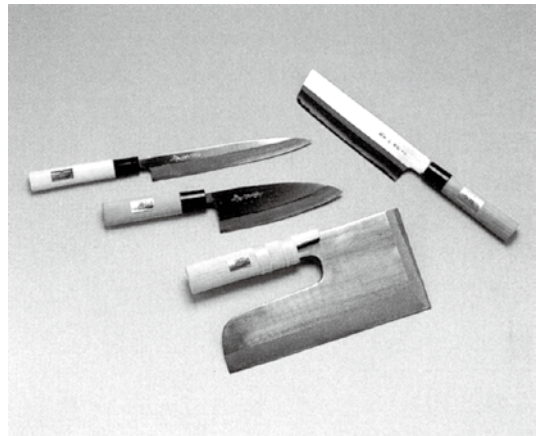
1337年、京都の刀匠千代鶴国安が刀剣製作に適した地を求めたかわら、近郷の農民のために鎌を作ったことが始まりと言われています。江戸時代には福井藩の保護政策により、全国に販路が広がり、1979年には刃物産地として、最初の伝統的工芸品の指定を受けました。

### (特徴)

日本古来の火づくり鍛造技術と手仕上げを主に、鎌や包丁など主たる製品を作っています。

### (作り方)

廻し鋼着けと呼ばれる技法は、鋼着けの置き方を



「柵置法(まさおきほう)」と言い、鋼の片隅から全体をひし形に斜めにつぶす方法です。

二枚広げと呼ばれる技法は、2枚重ねたまま表と裏からハンマーで打ち、2枚が薄く延びるよう手早く仕上げする方法です。

### (作り手から一言)

使用後は乾いた布でよく拭き、錆が出ないように手入れをしてください。

(主要製造地域) 福井県/武生市

(指定年月日) 1979年1月12日

# 産業機械

No.821 Feb

2019年2月14日印刷

2019年2月20日発行

2019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 <http://www.jsim.or.jp>

発行所・販売所/本部

販売所/関西支部

編集協力/株式会社千代田プランニング

印刷所/株式会社新晃社

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)

TEL: (03)3434-6821 FAX: (03)3434-4767

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

TEL: (06)6363-2080 FAX: (06)6363-3086

TEL: (03)3815-6151 FAX: (03)3815-6152

TEL: (03)3800-2881 FAX: (03)3800-3741

■本誌はFSC認証紙を使用しています。

(工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています)

●無断転載を禁ず



# 賛助会員制度のご案内

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

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

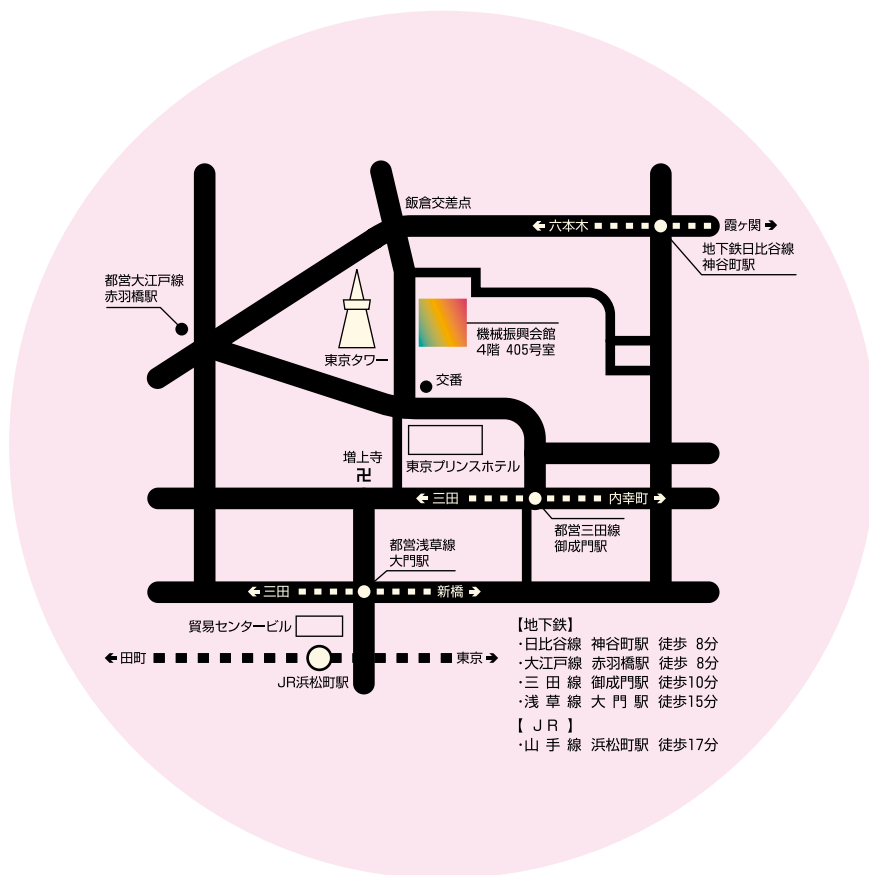
本制度は当工業会の調査研究事業等の成果を優先利用する便宜が得られるなど、下表のような特典があります。広く関係各位のご入会をお待ちしております。

## 賛助会員の特典

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

《お問い合わせ先》

一般社団法人日本産業機械工業会 総務部  
TEL：03-3434-6821 FAX：03-3434-4767  
E-mail：info@jsim.or.jp



# 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](http://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