

産業機械

No.809

February
2018
2

特集

「鉱山機械」「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★

審査のための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！

クリック！

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

知財部も納得の品質

IPCC特許調査サービス

- ・特許庁審査官向け先行技術調査30年350万件の実績
- ・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御報告します
- ・特許審査請求料金が割引になります*

* 請求項数により割引額は異なります



特集：「鉱山機械」

巻頭インタビュー

「今後の成長には、我々の専門的な技術を
生かせる分野を開拓していくことが重要」 04

鉱山機械部会 部会長 村上 宏



「これまで培った技術と最新の技術を
融合させて新しいものづくりを」 06

鉱山機械部会 副部会長 松本 康広

エンドレスドリル
(株式会社エヌエルシー) 08

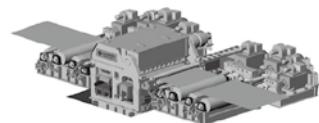
大深度立坑用掘削土砂垂直搬送コンベヤ
「スパイラル式バーチカルコンベヤ」
(古河産機システムズ株式会社) 12

特集：「製鉄機械」

巻頭インタビュー

「更なる発展の鍵は保守サービスも含めた
高付加価値な製品展開と環境対応の技術」 17

製鉄機械部会 部会長 内山 親司朗



溶融亜鉛めっき用新型ワイピングノズルの実機適用
～高速通板時の操業安定性向上～
(新日鉄住金エンジニアリング株式会社) 19

先進高強度鋼板材用テンションレベラ
(スチールプランテック株式会社) 25

海外レポート 一現地から旬の話題をお伝えする一

世界経済の成長予測について 33

駐在員便り 36

今月の新技術

短パルスレーザ加工機を用いた微細加工技術
(三菱重工工作機械株式会社) 39

連載コラム1 32

産業・機械遺産を巡る旅
「島津製作所 創業記念資料館」
(京都府)

連載コラム2 43

輝くリケジョ
古河産機システムズ株式会社
浦沼 晴香 さん

イベント情報 44

行事報告&予定 45

書籍・報告書情報 52

統計資料

産業機械受注状況 54

産業機械輸出契約状況 57

環境装置受注状況 59

鉱山機械・金属加工機械

需要部門別受注状況 61

産業機械機種別生産実績 62

Interview with
Hiroshi Murakami

部会長が鉱山機械業界の現状について語る

今後の成長には、我々の専門的な技術を生かせる分野を開拓していくことが重要

2000年以降の低調から脱し、薄日が見えてきた鉱山機械業界。村上宏部会長（株式会社幸袋テクノ 代表取締役社長）に、市場動向、今後のビジネス、人材育成など、鉱山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、部会長に就任されての抱負やビジョンなどをお聞かせください。

「私は昨年夏に部会長に就任させていただきました。前任の西田部会長は、9年という長い任期を務められ、その間には鉱山機械業界にとって非常に厳しい時期もありましたので、大変なご苦労があったと思います。まずは、西田前部会長に感謝を申し上げたいと思います。その後を引き継ぐということで、責任の重さを痛感しています。今後の展望についてですが、実は私は16年ぶりにこの業界に戻ってきて、まだ1年半しかたっていません。その間にリーマンショックがあり、東日本大震災が発生し、私が知っている以前の鉱山機械業界とは経営環境が大きく変わっていると思います。その中で考えますと、やはり2000年ぐらいを境に受注額は徐々に減ってきてているイメージがあります。2010年、2011年から徐々に回復基調にはありますが、それでも2000年の受注額を基準とすればまだ70%程度しかありません。このような長期低落傾向から足元、少し回復してきている状況を踏まえつつ、業界としての規模をもっと拡大させて昔の状態にまで少しでも近づけたいと思います。時間はかかるかもしれませんが、何とか達成していきたいと考えています。」

2017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。

「2017年上期までの受注統計では、前年同期比で102%程度になってきています。その前の2016年は2015年より悪い状況でした。その状態と比べれば好転していく、下期に關しても同じような動向で推移してくれることを期待しています。好転の要因としては、オリンピック関係の需要が影響しているのではないかと思われます。」

オリンピックによる景気回復は様々な業界でよく言われていたことですが、我々の鉱山機械業界ではなかなか具体的な数字には現れませんでした。2017年に入ってから、ようやく我々の重要な顧客であるセメント、採石、生コン関連の数量が増えてきたので、鉱山機械業界にも波及してきました。市況としては薄日が差してきていると言えると思います。」

そのような現状を踏まえ、鉱山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。

「鉱山機械業界だけでなく、日本市場はもう右肩上がりの成長は望めないとと言われています。特に我々の業界である鉱山機械は、日本国内での鉱山市場は成長どころか徐々に縮小していますので更に厳しいものがあります。そのような中で成長していくためには、我々が持っている専門的な技術を生かせる分野を開拓していくことが一番大事だと思います。その取り組み事例としては、リサイクル関係が挙げられます。今までの採石鉱山という分野に加え、建設廃材リサイクルが既に1つの大きな分野になっています。この事業展開を更に進展させて、ごみ処理や産業廃棄物の分別及び破碎など、未開拓の分野を広げていくことが可能性としてあります。このようにして我々の持つ技術をベースに新たな事業領域を見出することで、全体的な市場が広がっていくと思います。もう1つ、キーワードとして挙げるとすれば、移動式です。オフロード法対応など時代の要求は厳しくなっていますが、選別機や破碎機を載せて移動できるようになったモバイル型の機械と、それらを運用することで得られる新しい価値を提案していくことがポイントになると思います。」

鉱山機械業界の海外市場での展開については、どのようなビジョンをお持ちでしょうか？

「海外については2つの視点があります。1つ目は、海外からの調達です。鉱山機械を構成する鋳物部品などを中国や韓国から輸入して日本の顧客に提供するビジネス形態は、これからも継続していくと考えられます。このことから、東アジア地区の安定が保たれることが事業を行っていく上では大事であると感じています。一方、中国では環境問題への対策として環境監査が行われ、急に操業停止となる工場も出てきています。中国の調達に加え、その次の地域も探していく必要を感じています。2つ目は海外での販売戦略です。当工業会の受注統計において、当部会は海外からの受注が他部門に比べて少なく、外需を増大していくことは、当部会の今後の発展に向けての課題と捉えています。一般的に有望市場として見られているのが、今まで世界の工場と呼ばれた状態から世界の市場に変わっていく段階にある中国です。しかし、鉱山機械に関して中国は難しい市場です。中国には数多くの同業他社が存在し、製品の価格も安い。従って更にその先の東南アジア地区がこれからのターゲットになるのではないかと思います。その地域で日本の特長のある鉱山機械をどのようにして販売し、中国勢に勝っていくかがこれから大きな課題であると思います。」

若手の人材確保と、優秀な人材を育成するためにはどのようなことが重要であるとお考えでしょうか？

「我々は鉱山機械を製作する会社ですが、鉱山という言葉が厳しい環境を連想されることもあり、人材確保という面では、どのような業態の会社であるかを理解してもらうことが重要だと思います。また、技術の継承に関しては、リーマンショックの時代にかなり採用を抑えた時期があり、それが今になって世代のギャップとして出ています。昔の時代はベテラン・中堅・若手がいて、それぞれ参画しながら、若手はその中で成長できました。今は案件自体が少なくなっているので、失敗しながら学ぶ環境が少なくなっているのが非常に残念です。エンジニアリング系の仕事は経験を積むことで磨かれます。まずはそのような機会をどのように与えていけるかが、今後の課題です。」

2018年の本誌の年間テーマは「快適な未来へ、進化する産業機械」です。この語句から想起される鉱山機械や社会環境の動きをお話しください。



「鉱山機械に限らず、この年間テーマを達成するのに一番旬な言葉はIoTだと思います。鉱山機械では、プラントの自動化などは古くから取り組んでいますが、ここ2、3年の人手不足の状況から考えると、やはりもう少し深く入り込んだプラントの制御や、更に高次元な故障予知や診断も可能な体制に進んでいく未来像が思い浮かびます。事実、我々の業界でも、そのような方面に進出している会社が既に出現してきています。ただし、今まで以上に気を付けなければならないのは、セキュリティと安全の問題です。利便性と安全性との兼ね合いを特に考えなければならないと思います。」

最後に新年度に向けて鉱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。

「冒頭で申し上げましたように、市況は好転の兆しを見せてています。2018年は、それがしっかりと分かるように、実感できるように足固めをしていきたいと思っています。また、2017年は品質の問題がクローズアップされた1年でした。このままでは、日本のものづくりの信頼性が損なわれてしまう心配があります。我々鉱山機械業界も含め、まず日本の製造業の要である品質を担保したうえで事業を進めていくことが大前提です。今一度、品質管理に関しては見直して、足元をしっかりと固めていくべきであると思います。」

Interview with
Yasuhiro Matsumoto

副部会長が鉱山機械業界の現状について語る

これまで培った技術と最新の技術を 融合させて新しいものづくりを

交通インフラや都市土木などにより、需要の底上げが期待されるボーリング機械業界。

松本康広副部会長（株式会社エヌエルシー 顧問）に、市場動向、今後のビジネス、人材育成など、鉱山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、2017年における鉱山機械業界の 概況についてボーリング機械を中心に解説をお願いします。

「我々の業界は、100年もの歴史を持っています。現在の流行であるIT企業などと比較すると、1年の中で極端に市場や市況が変化するということが、ほぼありません。完全に成熟しているので、単年度で見るよりも、時代の趨勢の中で見る方が状況を理解していただきやすいと思います。その意味では、今年でリーマンショックから10年が経過しました。他業界と同様にリーマンショックにより鉱山機械業界も一気に需要が落ち込み、その後に日本では下降傾向を煽るように政権交代が起きて自民党から民主党へと政権が変わりました。我々の業界は、民と官どちらかと言えば官に頼る部分があります。民主党政権時に国家予算の見直しを行う事業仕分けなどが行われ、公共投資が一気に削られた影響もあり、しばらくの間あまり良い状況ではありませんでした。そこに変化が見られてきたきっかけは、東日本大震災とそれに伴う原子力発電所の事故、更に九州での自然災害や地震です。それらの現場を対象に、ボーリングをせざるを得ない状況が出てきたのです。なおかつ自民党政権に変わったことで、公共投資が少し見直されることになりました。このようなトレンドの中で見れば、リーマンショック時までには戻っていないが、当時と比較して8割強の水準になってきているという感覚です。天気で表現するならずっと曇っていた、そんな1年でした。ただし、悲観的な見方をする必要はないと思っています。リニアの中央新幹線や東京オリンピック・パラリンピックの関連事業のような大きなプロジェクトに向かたボーリングの仕事が少しずつ出てきているので、

これからに期待したいというのが現在の思いです。」

そのような現状を踏まえ、鉱山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。

「我々の部会は鉱山機械部会という名称ですが、骨材機械と同様にボーリング機械も鉱山というジャンルではほとんど仕事はありません。しかし、ボーリングが求められる分野は広く、新規の交通インフラや都市土木の分野での地質調査の仕事が増加しています。また、福島原発事故の後、日本に点在している原子力発電所の基礎調査を実施し、地震計を埋設する仕事などが数多くありました。ボーリングは目立つこともなく地味な業界ですが、何かことを起こす時の基礎になる部分なので業界として消滅することはありませんが、我々は海外のマーケットにも魅力を感じます。当社のお話をさせていただくと、ベースが鉱山用として使用される機械がメインで創業していますので、その技術を活かす先として考えています。」

お話に出ました海外市場での展開については、どのようなビジョンをお持ちでしょうか？

「東南アジアは鉱物資源が豊富で場所も日本から近く、時差も1～2時間の範囲なので魅力を感じます。ただし、競争は厳しいです。特に中国勢が頑張っています。彼らの優れているところは、物事を進めるスピードの早さです。官民が一体となって工事を取りにかかり、結論を出すのが早い。鉱山開発のマーケットの状況を見ていると、日本を含む欧米諸国对中国及びローカルメーカーとの

競合となっていて、特に中国は国を挙げて仕事を取りにかかり、日本は国がなかなか動けない。それに付随して商社も動けない。もどかしい思いがあります。昔と比べると中国製品は良くなっていますが、日本製品ほどの完璧さはありません。お客様はトラブルに遭遇することで、品質に関しての重要性を理解してくれます。このように日本製のものの良さを理解してくれる顧客が我々の製品顧客となるわけです。その競争で重要なのはメーカの力とともに代理店の力です。メーカの製品の実力をよく理解していて、それを売り込む能力のある地元に根付いた代理店をどのように見つけ、育てていくかが大事なポイントだと思います。」

若手の人材確保と、優秀な人材を育成するためにはどのようなことが重要であるとお考えでしょうか？

「特にボーリング機械を取り扱う現場は『危険』『汚い』『きつい』いわゆる3Kと呼ばれる仕事です。ボーリングの仕事内容は複雑で多岐にわたり、何か1つのことを理解していれば仕事ができるというわけではなく、様々な設備のフローを理解していないと客先でも何を会話しているのかわからない。それが理解できるようになるには1年～2年では無理です。そこを教育するために営業職であっても最初は現場に出します。1現場3ヶ月程度のプロセスを経て、そこで離職しない人材は続きます。最近の若い人たちは教えてくれるのを待っている印象があり、それはどこの業界も同じかと思います。必要なことは上の立場の人が教えてくれるという考え方方が世の中の流れであれば、教える側も順応していく姿勢がないと若者は離れていくと思います。それから、国が旗振りをしている働き方改革を積極的に取り入れることが大事なポイントではないでしょうか。」

2018年の本誌の年間テーマは「快適な未来へ、進化する産業機械」です。この語句から想起される鉱山機械や社会環境の動きをお話しください。

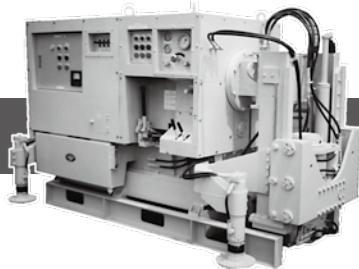
「先ほどもお話ししましたが、ボーリング業界は3Kがなかなか改善できないでいる状況です。それを克服していくことが我々の使命だと思います。それには汚いものや危険が発生する場所から人が離れて作業できればいい訳で、そこで考えられるのは遠隔操作です。人力で



の作業や、人の経験値に頼っている部分の自動化も検討すべきです。作業者の快適な未来に向け、この業界もAI（人工知能）やIoT（モノのインターネット）技術を取り入れていくことを真剣に考えなければならない状況にあると思います。ボーリング機械業界100年の歴史で蓄積してきたデータベースはしっかりと存在しています。過去のデータと最新の技術を融合させて新しいものづくりをしていかなければ生き残れないと思います。まさに生産性の向上です。」

最後に新年度に向けて鉱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。

「日本産業機械工業会は今年で創立70周年です。当部会としても何か記念になる1年にしたいという思いがあります。鉱山機械業界は、骨材機械とボーリング機械という2つの部隊に分かれています。当部会でも、部会としては1つですが、それぞれ分かれて活動が多い。70周年を機に、何か融合して活動できないかと思い、計画しているところです。この業界に携わったOBの方々にもご参加いただける行事や、70周年にふさわしい講演会も開きたいと考えています。行事や演題についてご提案いただけたとありがたいです。どうぞよろしくお願いします。」



エンドレスドリル



株式会社エヌエルシー
技師長 川原 正樹

1. はじめに

当社が地盤改良工事用として、ジェットグラウト工法向けドリルの供給を始めてから、約35年の歳月が経った。初期のジェットグラウト用マシンは、通常のボーリングマシンを改造し低速時での回転数を5回転までメカニカルに減速して、25mmの引上距離で設定時間内の停止を繰り返す油圧装置（ステップ装置）を追加した機構であった。その後、ジェットグラウト工法の品質向上やコストパフォーマンスの要求に応えるため、メカニカルな減速ゆえ正確に5回転とすることができなかつた回

転数制御に、インバータを投入して精度を上げることができた。更に、作業性を重視したロー・ヘッドタイプのマシン（写真1参照）を新規開発した。その後、今回紹介するマシンの基本となったエンドレスマシン（写真2参照）を開発し採用される等、当社はジェットグラウト工法とともに歩んできた。

2. 当時のジェットグラウト工法について

ケーシング（140mm）による掘削後、3重管モニタを挿入し、ケーシングを改良区間以上まで引き揚げる。その後、水とセメントスラリー、そしてエアを高圧で噴射

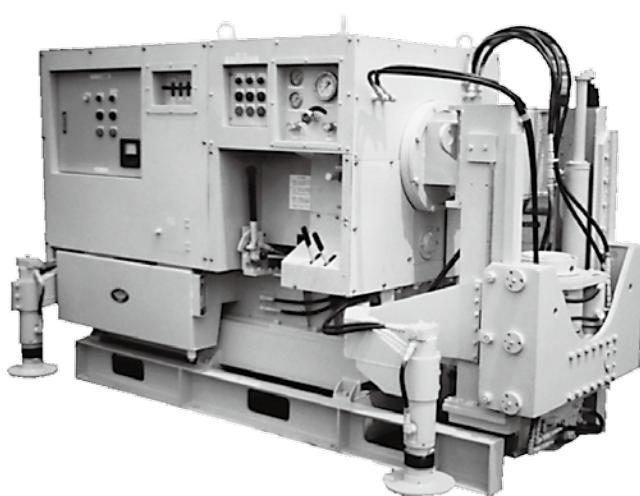


写真1 ローヘッドタイプのマシン

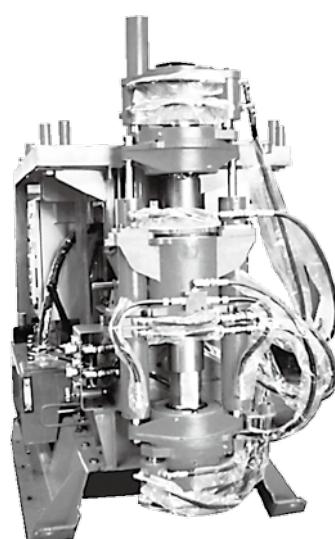


写真2 エンドレスマシン

しながら地中内にコンクリートの柱を形成する。この時、切削したキリ粉（ザク）は勢いよく口元から排出される。このように地表から造成する杭と違い、地中内で掘削した土をセメントミルクに置き換えて造成する地中杭は、騒音や振動を生じない画期的な工法である。また、このコンクリートの柱と柱をラップしながら地盤改良を行い、最終的に改良された地盤面を形成することや、近年では、インフラストラクチャ開発以外に各種耐震補強工事や傾斜した建造物の修復等にも応用されている（コラムジェットグラウト工法はケミカルグラウト（株）殿の商標である）。

3. JGNL-20エンドレスマシンの開発目的と特徴について

小型かつ、軽量でエンドレス機構のあるマシン製作依頼により、メカニカル減速機構でドラムレスそしてローヘッド型のスピンドルヘッドを持つ新型エンドレスマシンを製作した。掘削性能とエンドレス機能を向上させるため、掘削用は7.5kWインバータモータドライブとし、油圧回路専用の3.7kWモータポンプを搭載し掘削時の影響を皆無とした。

また、引き上げ（ステップ）センサはエンコーダセン

サと近接スイッチを組み合わせ、ステップ距離+0.1mm、-0の精度を実現した。更に、引き上げのエンドレス化とともに自動掘進モードを備え、掘削の自動化も実現することができた。その他、油圧アウトリガーアリトラクツリンドによる歩行移動や、油圧ホルダ・各種安全力バー・非常停止ボタン・遠隔操作用リモコンパネル等、数多くの操作性に富んだ装備を設けた。

4. 要求性能

- ・90mmモニタによる20m掘削・造成（地盤改良）
- ・自動引き上げ
- ・自動掘削
- ・手動操作機能
- ・造成回転数 2～5回転
- ・ステップ 25mm、停止時間 1～999秒
- ・使用ツールス：ロッド 45mm/60mm、モニタ 90mm
- ・その他：安衛法・クライアント安全基準の適用

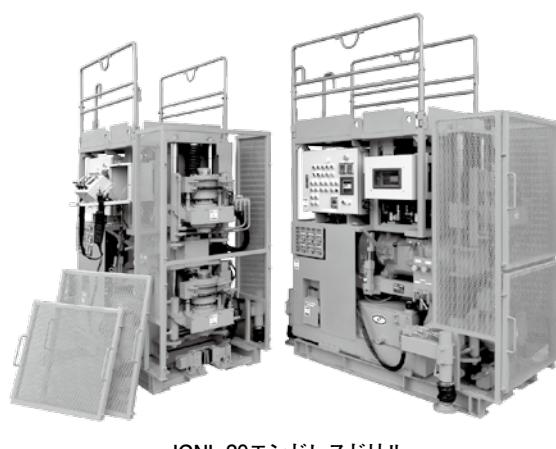
マシンの仕様を表1に示す。エンドレスマシンのため、上下に油圧チャックがあり、上下ストローク違いの油圧シリンダにより動作し、トータルのストロークは500mmとなる。

表1 仕様

本体外形寸法 (W×L×H)	1,240 (885) × 2,015 × 2,750mm	
重量	乾燥重量：約1,700kg（アウトリガー込み） 機械重量：約1,850kg（アウトリガー込み）	
原動機	モータ	7.5kW-4p
スイベルヘッド	形式	開閉型2シリンダ
	スピンドル内径	62mm
ジョーリテー使用	ストローク	上 350mm 下 150mm
	スピンドル内径	45mm
スピンドル回転数 (Hzは計算値)	1速	2 rpm (8Hz) ~ 15.5 rpm (60Hz)
	2速	6.6 rpm (8Hz) ~ 50 rpm (60Hz)
	3速*	15 rpm (8Hz) ~ 111 rpm (60Hz)
スピンドルトルク	1速 (2 ~ 15.5 rpm時)	4,600N·m
	2速 (6.6 ~ 50 rpm時)	1,430N·m
	3速 (15 ~ 111 rpm時)	640N·m
最大給進力	17.6kN (7 MPa) ~ (1,794kgf)	
最大引上力	27.4kN (7 MPa) ~ (2,800kgf)	
ステップ装置 (150m) 下	25mm ~ 6-STEP (標準)	
ステップ装置 (350m) 上	25mm ~ 14-STEP (標準)	
インバータ制御	8 ~ 60Hz	
油圧モータポンプ (原動機)	3.7kW	
油圧ポンプ吐出量	50Hz : 18ℓ/min、60Hz : 21.6ℓ/min	
油圧ポンプ吐出圧力	16MPa (最大)	
オイルタンク容量	60ℓ (最大)	
油圧ホルダ	シリンダ+ジョー型 (前面開放型)	
リトラクツリンド	200mm ストローク	

*掘削は3速の15rpm以上とする。

注) 改良のため、予告なく仕様を変更することがある。



JGNL-20エンドレスドリル

5. 自動引き上げ造成について

エンドレス機構は、上下の油圧チャックを切り換えて回転を止めることなく、エンドレスにロッドを引き上げる構造で、25mmステップ装置との組み合わせによりコンクリート柱を形成する。ジェットグラウト工法は、水とセメントスラリー(+エア)を高圧で噴射しながらコンクリート柱を造成するが、従来のマシンではチャックの切替時に回転が止まっているため、コストパフォーマンスが劣る結果となっていた。エンドレス機構はこの問題を解決するとともに作業性や品質のアップに貢献する。

プログラミング上で苦労したのは、上下の油圧チャック切替のタイミングや正確に25mmステップで止める点であった。当初はステップ開始時の停止位置がミリ単位オーダー設定であったため、±1mmの誤差を示したが、数字入力方式を0.1mm(実際は係数値)とすること

で、+0.1、-0の停止精度を実現できた。概略の制御手順を図1に示す。

6. 自動掘削について

ボーリングにおける自動掘削技術は非常に難しい問題がある。それは掘削する地層の種類が無数にあり、また、地層の厚さや持っている強度も様々であり、それらに対応する刃先や回転数・掘削圧力・送水量・送水圧力・ロッド継ぎ足し等のパラメータをどう処理するかといったことにある。

今回のマシンは地盤改良機であることから、その掘削地層は比較的柔らかい地盤を想定でき、また、掘削ツールズも90mmモニタを使用し、ジェット水流で地盤を破壊しながら掘ることができるので地盤内の礫や砂岩等を対象にプログラムを設定した。自動化のパラメータではクラッチの入り切り・上下フィードシリンダ・上下油

歩進引き上げ

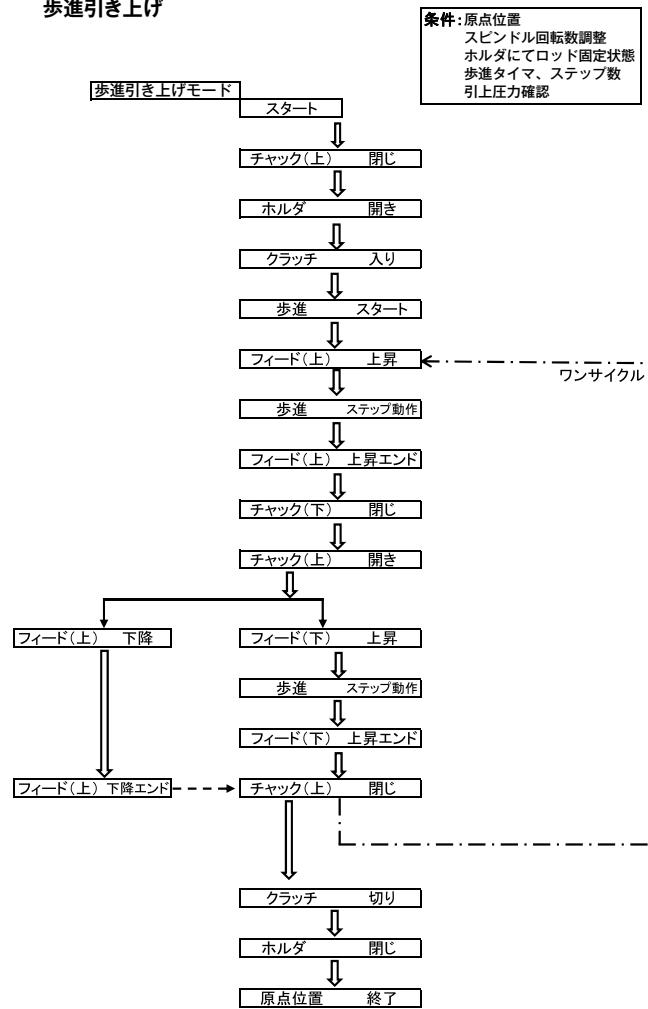


図1 自動引き上げ手順

圧チャック・油圧ホルダとし、あらかじめ設定した掘削圧力になると約50mm刃先が後退し、再び掘削を開始するプログラムとした(図2参照)。試掘では、硬い玉石等に当たると掘り進むことができず、何度も前進、後退を繰り返した。刃先の切れ味と給圧とのバランスが難しい結果となったが、オペレータによる手動操作に切り替えることで問題を解決した。また、自動掘削時は、地層状況の把握による事前の圧力調整と最適な刃先の選択をお願いした。

7. おわりに

小型エンドレスマシンの設計製造過程では、25mmステップ時の停止精度の要求があった。油圧シリンダの移動量を計測するため、リニアエンコーダをセットし、

その信号をPLC内で演算させ移動量に変換しフィードシリンダを制御する。試運転時にはヘッド部の遊びや停止時の微振動により停止精度を上げるのに苦労したが、プログラミング等により解決することができた。また、自動掘削は、掘削中の急激なドリルマシンの浮き上がりや回転・転倒等を未然に防ぐことができる手段だが、実際の地層との兼合いにより掘削性能・スピードが変わることがあるので今後、色々な状況に対応できるようにしていきたいと考えている。

なお、今回のマシンはコンパクトなサイズを前提に要求仕様を満載にしたため、重量が若干重くなってしまった。能力・仕様を落とさず軽量化をすることが目標であり、全体重量を1,500kg以下とするのが今後の課題である。

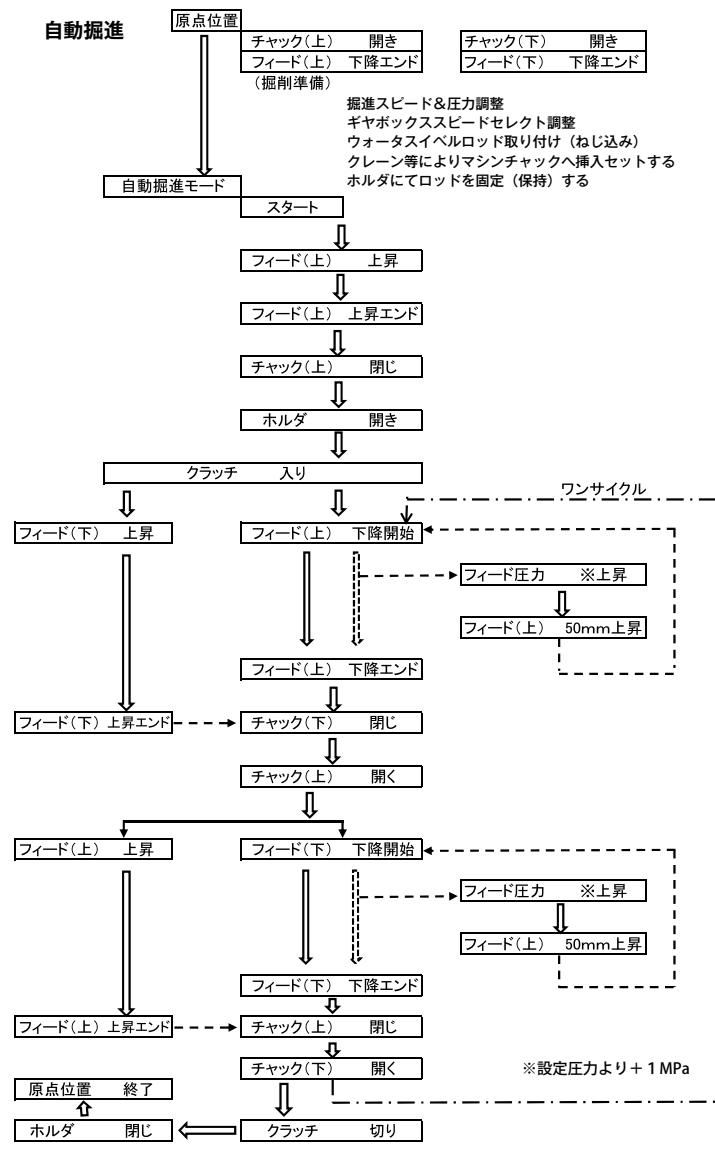


図2 自動掘削制御手順



大深度立坑用掘削土砂垂直搬送コンベヤ 「スパイラル式バーチカルコンベヤ」

古河産機システムズ株式会社

営業本部 主席技師長 片股 博美 小山工場 橋梁設計課長 北澤 剛

小山工場 産業機器設計課
技師長 横幕 歩 小山工場 産業機器設計課 藤掛 旭久

1. はじめに

大深度地下利用は今後ますます増加することが見込まれ、大深度地下工事に有利なシールド工事ではその発進・到達に「立坑設置工事」がコスト縮減や工期短縮等の優位性から数多く採用されている。

従来、掘削土砂を立坑から地上に搬出する垂直コンベヤは、ベルト自体で挟み込んで運搬するため、ベルトや

ローラの損傷が大きく補修が頻繁に発生する問題や、戻りベルトからの落鉱が多く、安全管理上の問題等が課題とされている。

これに対して、今回当社が開発したスパイラル式バーチカルコンベヤは、搬送物をベルトで包み込み袋状に形成したまま立坑の周囲壁面に沿ってスパイラル状に3次元的に上昇搬送するものである。

この新方式では、ベルトやローラの損傷が小さく落鉱

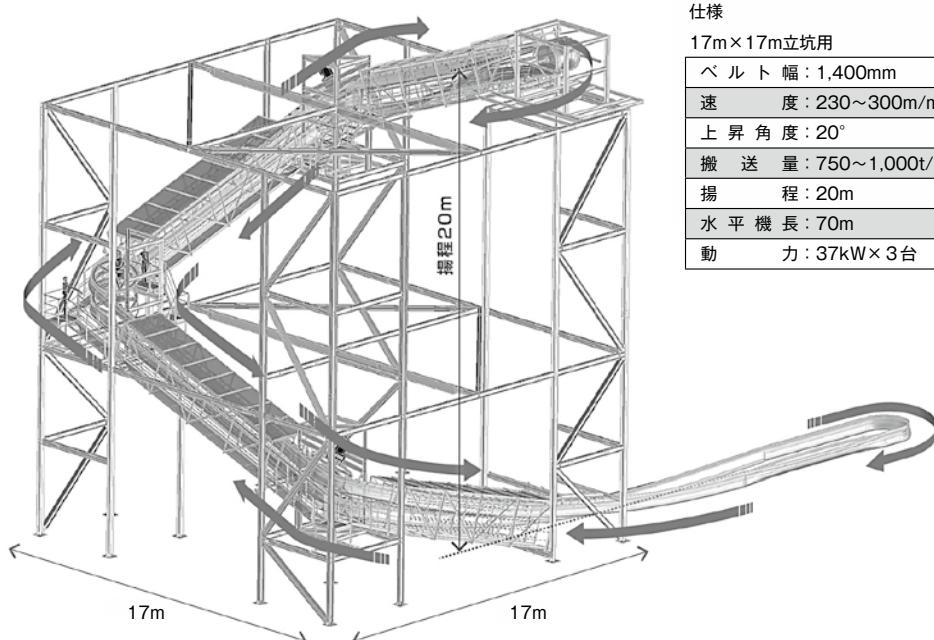


図1 工場実証機

はほぼなく、騒音振動を低減させることができ。これらを検証するため工場に実証機（図1参照）を設置し検証試験を行ったので、その概要を報告する。

2. 従来の垂直搬送方式

従来方式は図2の通り、4方式に大別される。当社は約30年前にサンドイッチ方式の垂直コンベヤを開発し、20機程度の納入実績を有するが、下記の主要な問題点があった。

- ・ベルト自身で挟み込んで運搬するため、ベルトやローラの損傷が大きい。
- ・土砂を載せているベルト面が戻り側経路全般で下向きとなり落鉱（落石）が発生し、メンテナンスの手間がかかる。
- ・中間部に駆動部を設置できないため大きな動力が必要となり、大きな張力がベルトにかかる。そのためベルト仕様の要求性能が高くなり、製造に限界が出てくる。つまり、垂直搬送高さに限界が生じる。
- ・停電等の緊急停止時に荷のずり落ちによる詰まりでトラブルの可能性がある。

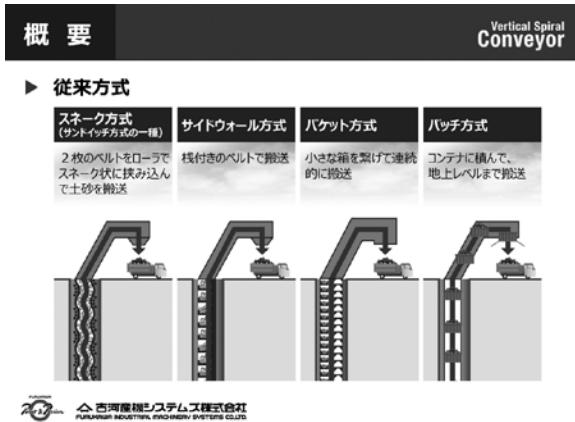


図2 従来の垂直搬送方式

3. スパイラル新方式の概要

今回の新方式は従来の垂直搬送方式の概念にとらわれない全く新しい発想で生まれたもので、搬送物をベルトで包み込む形状により搬送可能な「昇降角度」を、従来の水平コンベヤの「15°」から「20°～30°」までアップできるとともに、曲送が可能なことから立坑の

周囲壁面に沿って上昇させ垂直搬送するものである（図3参照）。

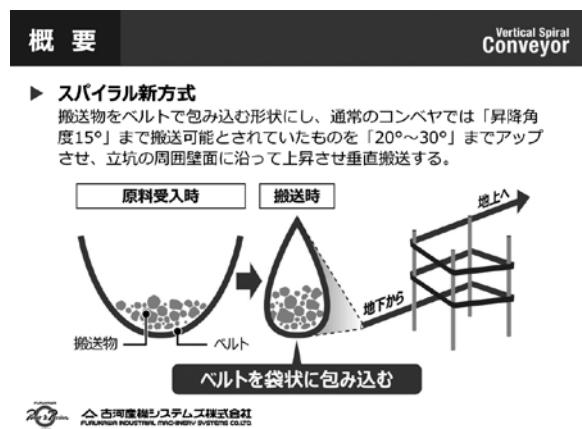


図3 スパイラル新方式

新方式を可能とするベルト構造は図4の通りである。ベルト端部のプロファイル部（耳部）を上下に重ね合わせ、下部のプロファイル部をサポートローラで支持し全体を受け持っている。ベルト端部のプロファイル部にはスチールコードが埋め込まれていてベルトの伸びを小さくしている。また、ベルト端部のプロファイル部を上下に重ね合わせることによりベルトを曲げやすくしている。半径1mで曲がることができる。

更に、ベルトを袋状にしているので、搬送物の粒度を問わず密閉することになり、落鉱（落石）及び発塵がなく往路も復路も安全にクリーンに搬送することができる。



図4 スパイラル新方式の構造

4. スパイラル新方式の特長

この新方式の特長を8分類し(図5~図12参照)、紹介する。

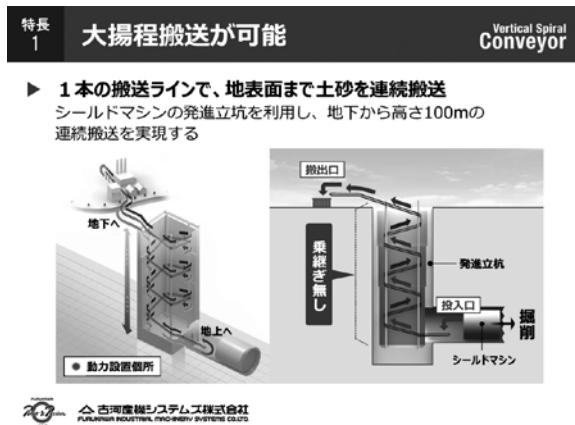


図5 大揚程搬送



図6 自由自在のライン

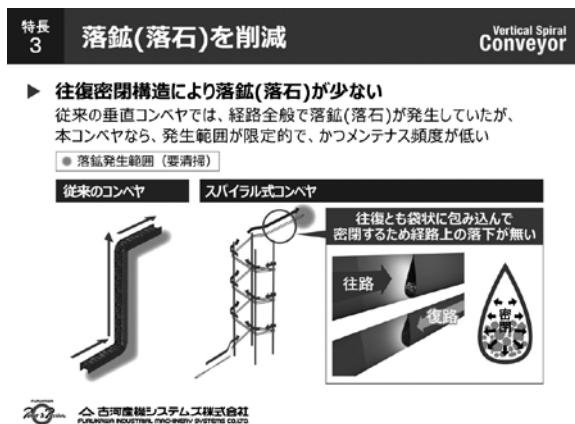


図7 落鉱(落石)を削減

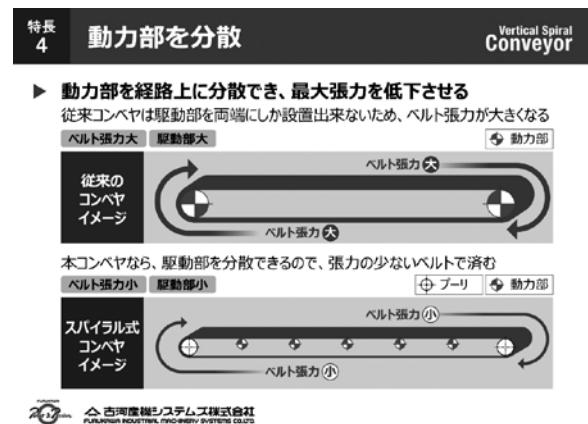


図8 動力部を分散

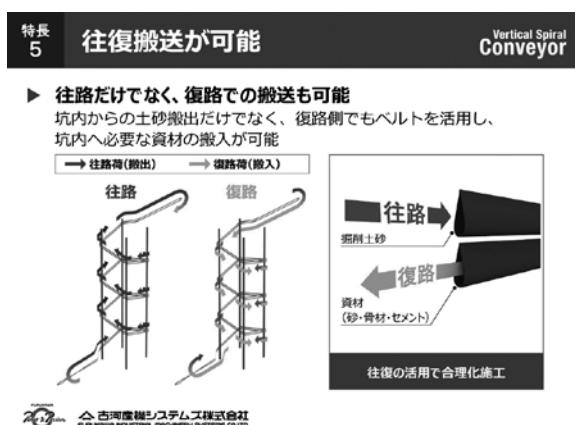


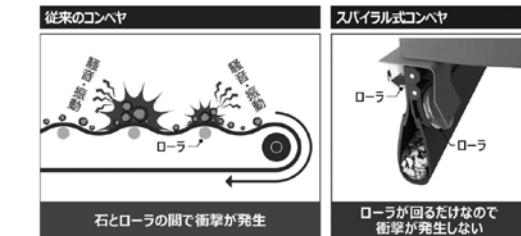
図9 往復搬送が可能



図10 粒度が不ぞろいでも搬送可能

特長 7 低騒音、低振動 Vertical Spiral Conveyor

▶ 騒音振動が小さく、周囲にやさしい
従来コンベヤと比較し騒音、振動、衝撃が小さい
➡ 高寿命化、省エネにつながる

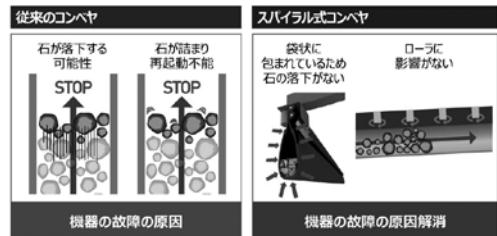


古河産機システムズ株式会社
FURUKAWA INDUSTRIAL MACHINERY SYSTEMS CO., LTD.

図11 低騒音、低振動

特長 8 負荷再起動可能 Vertical Spiral Conveyor

▶ 荷が掛かったままで再起動が可能
搬送中に緊急停止させても、袋状に包まれているため、荷のずり落ちによる詰まりで動かなくなることが無い



古河産機システムズ株式会社
FURUKAWA INDUSTRIAL MACHINERY SYSTEMS CO., LTD.

図12 負荷再起動可能

5. 実証機の仕様、構造概要

今回の新方式は搬送物をベルトで包み込む形状にして立坑の周囲壁面に沿って上昇させ垂直搬送するという過去に例のない取り組みであったため、工場に実証機（図13参照）を設置し実証機検証試験を行った。

今回の実証機は、円形立坑としては内径24m相当の円に収まる大きさに設定した。地上での屋外設置となるため、縦17m、横17mの鉄骨枠組みの中に配置している。また、上昇角度は20°に設定し、スパイラルとなるよう

に3コーナ（ターン部）を設けて高さ20mまで搬送物を持ち上げヘッドディスチャージ部（搬送物排出地点）にて放出し、その後斜めシートでテールローディング部（搬送物受け入れ地点）に戻し、循環させている。各コーナにはモータを設置し、搬送に必要な動力伝達を行っている。搬送物受け入れ地点と搬送物排出地点のみベルトを広げ、その他の場所ではベルトは袋状になっている。

実証機の仕様は表1の通りである。ベルト速度は、230~300m/min、搬送量は750~1,000t/hで実証機検証試験を行った。

表1 実証機仕様

立坑サイズ (m×m)	17×17	
ベルト幅 (mm)	1,400	
ベルト速度 (m/min)	230	300
上昇角度 (°)	20	
搬送量 (t/h)	750	1,000
揚程 (m)	20	
水平機長 (m)	70	
モータ動力 (kW)	37×3	



図13 工場実証機外観

6. 実証機検証

実証機検証点は粒形が異なる搬送物の搬送、モータ・減速機・軸受等の温度上昇推移、ベルト・ローラの摩耗推移、騒音、振動、性能、メンテナンス、落鉱（落石）の発生状況、非常停止時の再起動等として実証試験を行った。

下記に粒形が異なる搬送物の搬送状況（図14参照）連続運転時のモータ・減速機・軸受等の温度上昇推移状況（図15参照）及びベルト速度と搬送量の関係（図16参照）の代表例を示す。

粒度の異なる搬送物を混載して搬送を行っても、ベルト断面に能力いっぱいまで充填することができ、負荷再起動も問題なく行うことができた。また連続運転時の温度測定より、各部の飽和した温度は外気温プラス40℃未満であるため設計の妥当性を確認できた。そして搬送量及び出力の測定により、20mの揚程にて、ベルト速度

230m/min時で750t/h、300m/min時で1,000t/hという想定通りの搬送能力を発揮することが確認できた。

騒音値についても無負荷条件で230m/min運転中の中間部機側1mで測定した結果約70dBとなり、同程度のコンベヤと比較して5～7dB低い値となった。

7. おわりに

今回の実証試験で搬送物をベルトで包み込む形状にして立坑の周囲壁面に沿って上昇させ垂直搬送する方式が可能であることが確認できた。現在、実証試験を継続し、摩耗状況、保守点検のデータ取りを行い、完成度を高めている。

今後見込まれる用途としては、立坑に限らず、地上置きサイロ、低騒音、発塵抑制等の環境性能を求められる都市部や山間部、袋状での搬送に適した高付加価値原料搬送等を視野に、実証を重ねながら、様々なニーズに応えられる製品に仕上げていきたい。



図14 搬送物試験

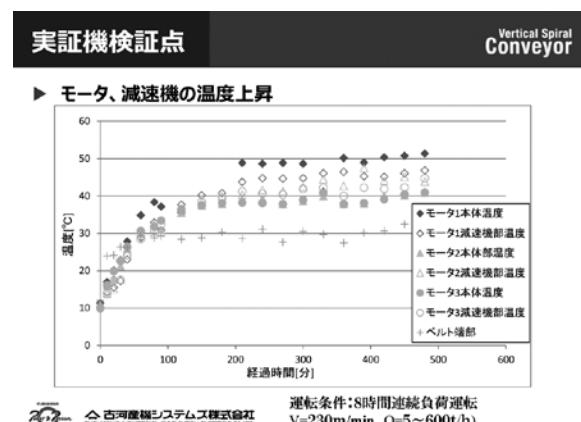


図15 温度上昇推移

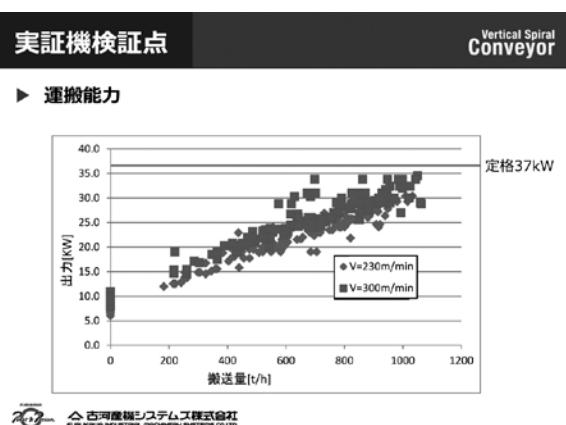


図16 ベルト速度と搬送量

Interview with
Shinjiro Uchida

部会長が製鉄機械業界の現状について語る

更なる発展の鍵は保守サービスも含めた高付加価値な製品展開と環境対応の技術

長いトンネルを脱し、2017年はプラス方向へと転じた製鉄機械業界。内田親司朗部会長（新日鉄住金エンジニアリング株式会社 取締役 常務執行役員）に、市場動向、今後のビジネス、人材育成など、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、2017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。

「ここ数年、製鉄機械業界の業績は悪く、2015年～2016年が底の状態でした。2016年後半から好転し、2017年は持ち直してきた印象です。背景としては、一時期景気が悪かった中国において、ふたたびアクセルが踏まれたことが挙げられます。鋼材の価格が上昇し、中国内の鉄鋼メーカーの収益は一挙に回復している状況です。過剰に生産された中国の鉄鋼の輸出量も減少し、海外の市況も上向いています。インドでも有力な企業では黒字に転換し、投資が再開されています。国内では大手鉄鋼メーカーにおける上工程の老朽化に対して、室蘭や福山のコークス炉など予定されていたパドアップが行われています。また、これに付帯する機器なども同時に更新されるなど、受注が上向きになっています。海外では圧延・メッキ処理ラインなど下工程に対する需要が確実に伸びていると思います。中東を含むアジアにおいても相当な件数が出てきています。ここ数年と比べ遙かに良い状態です。」

そのような現状を踏まえ、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。

「日本の老朽更新は別にして、主に新興国との新たな投資と中国の投資に大別すれば、新興国では鉄の生産設備をまず作るという需要への対応です。中国は生産設備が一巡し、これから二巡目に入ります。そこでは生産性の向上あるいは良質な鉄鋼を作りたいという高付加価値化へのニーズが出現します。それに加えて現政権の中で環境の締め付けが厳しく行われ、環境基準を満たさず有害物質を排出している製鉄所は操業停止という措置がとられていると聞いています。これら2つの課題のうち、

付加価値に対してはメンテナンスに踏み込む必要があると思います。IoTやAIの活用で設備納入に留まらず、ビッグデータ解析に基づいた操業の改善まで提案していく。もうひとつは環境対策で、必ず中国を追う国でも起きてくる問題です。これらのテーマを追求していくのが重要なポイントになると私は思います。ビッグデータ解析に必要なノウハウの部分は、設備と操業を一体で改善・改良してきたためメーカー側にも蓄えがあります。それを新しい技術に応用していく。環境に関しては公害問題にいち早く対応し、それを何十年も使い続けて新しく改善を加えてきた実績があり、日本の得意とする分野です。日本の製鉄機械業界としては、そこを進展させていければと思います。」

昨年の製品データ改ざんは「ものづくり日本」の失墜を招きかねない大きなニュースでした。今後の製鉄機械業界には、どのような取り組みが必要でしょうか？

「まず、あってはならない問題であると認識しています。他にサプライヤーが存在しない閉ざされた雰囲気の中で起こっている問題であるという視点からは、もっとオープンな状態にしない限り解決できないのではないかと感じています。お客様側に素材の性能はこうだと出し続け、製造技術を伝承し、その中における品質とはどのような意味があるのかということを現場で作業している人が腹落ちするかたちで理解した上で品質管理を底辺から取り組むことが基本であると思います。一方で製鉄機械業界では、すべてを自社設計するのではなく、装置や部品を専門企業から購入してプラントを組み上げます。このことから、我々だけがしっかりやつていれば万全のパフォーマンスをお客様に保証できるということが少し揺らいでいると

感じます。日本の製造の現場も相当変わってきたという認識のもと、特に重要な部品や装置を組み入れる場合には、一歩踏み込んだトータルな品質のマネジメントが要求されると感じています。性善説だけでなく、自分の目で検証することがこれからの時代には必要になると思います。」

2018年の本誌の年間テーマは「快適な未来へ、進化する産業機械」です。この語句から想起される製鉄機械や社会環境の動きをお話しください。

「環境問題は未来に向け取り組むべきテーマです。製鉄業は二酸化炭素の排出量の相当量を占める産業であり、抜本的に二酸化炭素を減らす技術開発に参画していく必要があります。例えば、国の開発プロジェクトであるCOURSE50（革新的製鉄プロセス技術開発）において炭素ではなく水素で還元しようとする研究がされています。現在はパイロットプラントの試験操業の区切りがつき、次のステップに進む段階です。更にもうひとつ、人材の問題があります。特に日本で顕在化しているのは職場の快適性で、24時間制の交替勤務や3K職場の問題により製鉄業界が敬遠されるという現状があります。これは日本に限ったことではなく、若年人口の減少が激しい韓国や、中国においても社会の成熟や発展とともに労働者の指向が変わっていくと考えられ、我々はその先端を行く事例なのです。製鉄業に限らず、これからどのようにして人的リソースのシステムを維持していくかが重要になるでしょう。やはり、人が快適に働く、あるいは今まで人の手がかかっていたものを、人に代わって別のものに置き換えていく。そのような取り組みをしていかなければ製造業の未来は描けないのでないかと思います。」

そのような流れの中、優秀な人材を育成するためにはどのようなことが重要であるとお考えでしょうか？

「人材育成や技術の継承は、育成するベテラン側の思いと、育成される若手側の覚悟という2つが揃うことで成立します。我々の世代は、先輩方の背中を見て習ってきました。そのようにして会社で学んだものを会社に還元して、今の時代に通用する方法で後継者である後輩に伝えていくのだという思いを持つべきです。若手には、それを受け継ぐ覚悟がいると思います。そのような思いと覚悟がきちんと共有される場面を作ることが大事で、それぞれの現場の状態に応じて求められています。日々の仕事の中で、そのような場面を作ることは可能だと思います。」



今後、製鉄機械業界はどのような方向に進むべきとお考えでしょうか？

「国内の設備投資が減少する厳しい時代になり、我々は海外に活路を開こうとしています。海外での競争においては、単なる価格の安さとは異なる価値を提供できることが基本です。日本は快適な製鉄所をつくるために知恵を出し始めています。コストパフォーマンスだけではなく次のステップに進んだところに日本でやってきた技術の価値があります。より生産性の高い、品質に優れたものができる操業のノウハウを提案できる、あるいは環境面で優れている。更に先には、働く人の快適性の部分です。今まで取り組んできたことを展開し、我々が直面している課題を解決して、世界へと展開していく。そのような取り組みに価値を求めていくべきではないかと思っています。」

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。

「これからは機械の販売に留まらず、データを活かした改善や改良へのニーズが出てくる時代です。蓄積されたノウハウを基に、データ解析によって次のソリューションを顧客に提供する必要があります。単にものを売って終わりにするのではなく、そのあとのフォローまで踏み込んでビジネスモデルを考える。そのようなことを目指していくけば、我々がやってきた日本の製鉄機械は、これからも成長していくのではないかと思います。」

溶融亜鉛めっき用新型ワイピングノズルの実機適用～高速通板時の操業安定性向上～

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二部
鋼板処理・加熱炉プラントエンジニアリング室
住友 雄太

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
エンジニアリングソリューションビジネス推進室
角野 初輝

1. はじめに

溶融亜鉛めっき鋼板は優れた耐食性、加工性を有するため、建材・家電・自動車分野に広く利用されている。溶融亜鉛めっき鋼板は、図1に示す連続溶融亜鉛めっきライン (Hot Dip Continuous GalvanizingLine、以下CGL) で製造されている。CGLにおけるめっきプロセスでは、図2のように原板を溶融亜鉛浴中に浸漬させて、鋼板表面に亜鉛を付着させたのち、鋼板の表裏に配置されるエアナイフによって精度良くめっき付着量を制御している。

近年、溶融亜鉛めっき鋼板製造メーカーが増加する状況

下で、各社差別化を図るため、品質（美麗な表面外観、均一な亜鉛付着量）及び高速通板による生産性向上の要求はますます高まっている¹⁾²⁾³⁾。特に、溶融亜鉛めっき鋼板の品質、生産性に影響を与える重要なプロセスであるエアナイフに関して改善が求められてきた。品質、生産性向上を阻害する要因として、①エッジスプラッシュ（鋼板端部の亜鉛が飛散する現象）や②エッジオーバーコート（鋼板の両端が中心部のメッキ厚に比べ厚目付になる現象）が挙げられる。図3に示す従来のエアナイフは、鋼板がない箇所でもエアが噴出しているため、表裏の噴流同士が衝突し合い、鋼板端部近傍に乱れが生じる。この乱れによって発生する鋼板端部からの亜鉛スプ

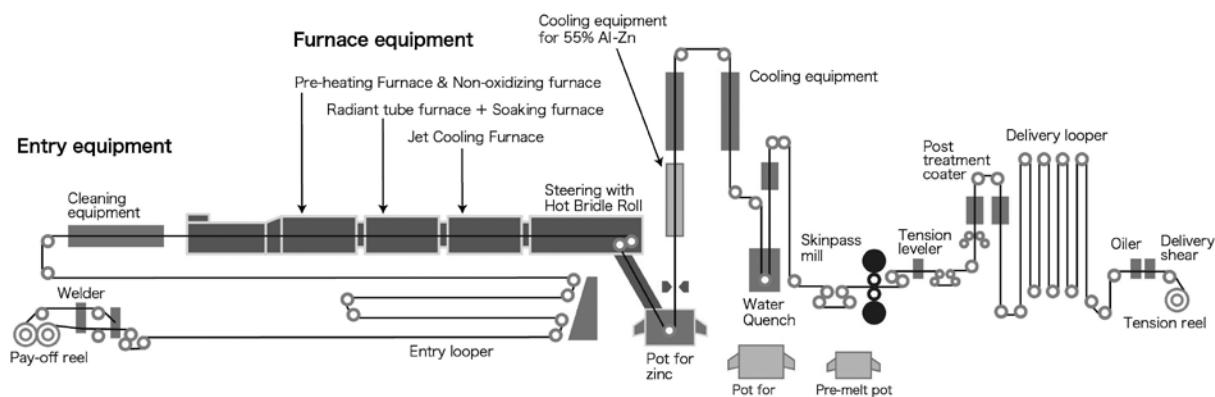


図1 連続溶融亜鉛めっきライン

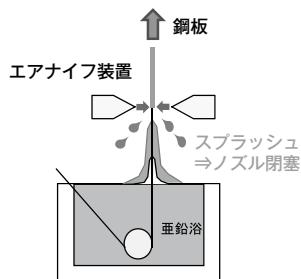


図2 めっき付着量調整

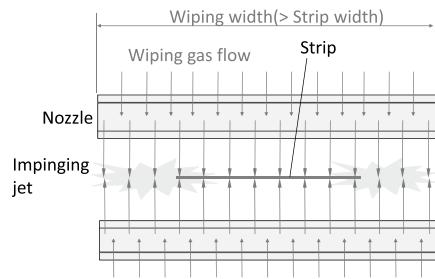


図3 従来エアナイフ

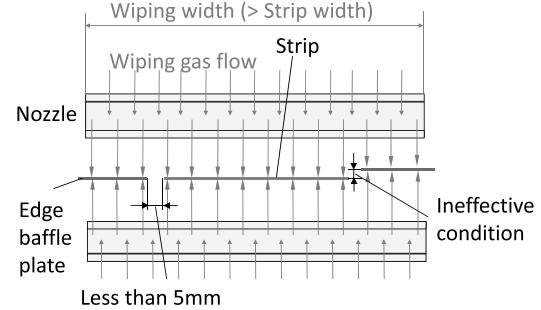


図4 エッジバッフルプレート型エアナイフ

ラッシュがエア出口を閉塞させ、安定操業が困難となる。また、上記噴流衝突により、鋼板端部の亜鉛拵拭力が低下し、エッジオーバーコートが発生してしまう⁴⁾。

上記問題の原因となる鋼板外の噴流衝突を防ぐために、鋼板端部近傍にエッジバッフルプレート（ダミー板）を設ける方法がある。このエッジバッフルプレートは鋼板端部から5mm以内に配置することで、前述の問題を解決してきた⁵⁾。しかし、鋼板端部とエッジバッフルプレートの間隙が非常に小さいため、鋼板が左右に蛇行した際に、互いに衝突する恐れがある。結果として、蛇行が激しい場合には間隙を広く取らざるを得ず、狙った効果は得られない。また、図4で示すように、板厚方向で鋼板とエッジバッフルプレートがずれると、生じた隙間にエアが流入し、噴流衝突が発生し、エッジバッフルプレートの効果が失われる。以上より、エッジバッフルプレートは操業安定性の観点で課題が残っていた。そこで当社は、高速通板時の操業安定性を向上させた、新型エアナイフ「NSblade[®]」を開発し、実機化した。本稿

では、NSblade[®]開発内容及び実機化後の実績について述べる。

2. NSblade[®]の開発と商品化

(1) NSblade[®]の特徴

図5にNSblade[®]の基本構造を示す。個々のエアナイフノズル本体に噴流吐出を防止するブレードを内蔵、従来のエッジバッフルプレートをエアナイフに組み込んだ構造にすることで鋼板端部外側でのエアの衝突を回避している。また、ブレードは非接触式鋼板端部検出センサにより鋼板端部に合わせて位置制御している。その結果、常に鋼板幅とエア吹出幅が同じになるので、鋼板端部外側の乱れを低減し、スプラッシュやエッジオーバーコートが抑制できる。ブレードがエアナイフ内部にあることで従来のエッジバッフルプレートで課題であった、鋼板との衝突や位置ずれは発生しない。

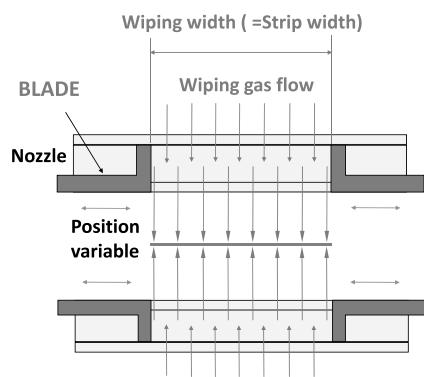
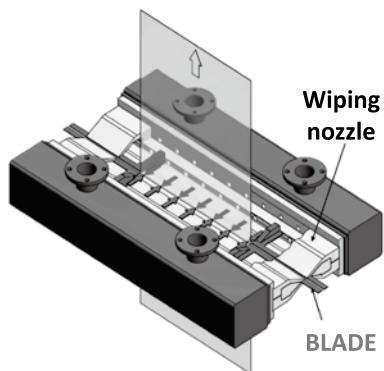


図5 NSblade[®]の特徴



(2) NSblade®開発ステップ

NSblade®は以下4つのステップで開発し、実機化を行った。以降各ステップでの実施内容及び結果について述べていく。

- ・ステップ1：数値流体解析
- ・ステップ2：水モデル試験
- ・ステップ3：CGL パイロットライン試験
- ・ステップ4：CGL 実機試験

① ステップ1：数値流体解析

3次元非定常流体解析によって、図3の従来エアナイフと図5のNSblade®の鋼板端部近傍の渦度と流速の比較を実施した。本解析では、流体解析ソフトFluent v6.3を使用し、乱流モデルとしてLES (Large Eddy Simulation) を適用した。図6に解析モデルを示す。エアナイフ内部の流入境界条件はエア圧力40kPa、エア温度300Kとした。計算の簡易化のため、鋼板は静止状態、亜鉛は考慮しておらず、1流体(エア流れ)のみとした。図7は鋼板端部近傍の流れを可視化したものである。従来エアナイフは鋼板端部外側の噴流衝突により流れが乱れていることが分かる。Kimらの数値解析結果によると、本可視化結果が示すような鋼板端部外側の噴流

衝突による乱れは、鋼板端部への衝突圧の低下を引き起こし、エッジオーバーコートを発生させる⁴⁾。一方、NSblade®は吐出噴流がないため、噴流衝突が回避できており乱れが少ないので、エッジオーバーコートの抑制効果が期待できる。また、図8は鋼板表面から1mm離れた面における流速ベクトルを示している。NSblade®の場合、鋼板端部から外側に向かう流速は従来エアナイフに比べて小さいため、スプラッシュの低減に効果があると予想される。

② ステップ2：水モデル試験

流体解析結果を実証するために、水モデル試験装置を用いて、スプラッシュ発生量の調査を実施した。

図9に水モデル試験装置概略図を示す。水槽中にエンドレスベルト(ステンレス製)を通板させ、引

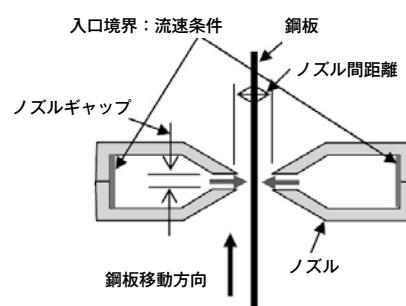


図6 解析モデル

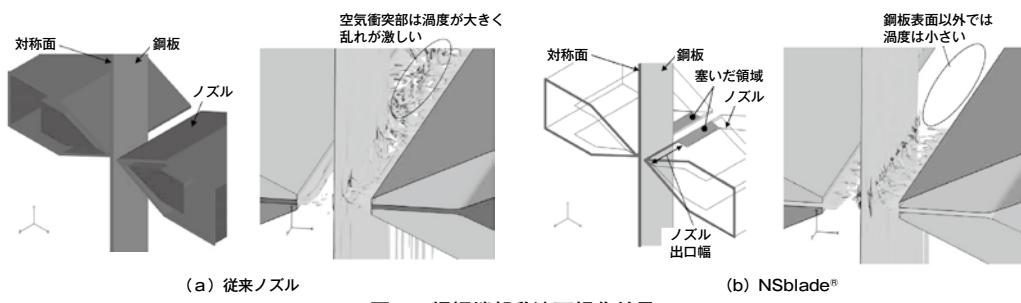


図7 鋼板端部乱流可視化結果

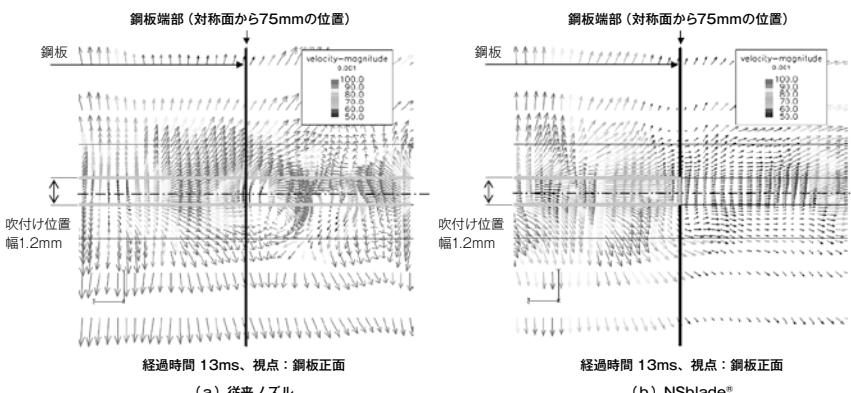


図8 鋼板表面から1mm離れた面の流速ベクトル

き上げたのち、エアナイフで水を除去する。エアナイフから100mm下方、300mm下方の位置で水スプラッシュを回収し、重量を測定した。通板速度は160~215m/min、エアナイフ圧力は40kPaとした。図10に従来エアナイフとNSblade[®]の水スプラッシュ発生量比較結果を示す。流体解析で明らかになったNSblade[®]の鋼板端部近傍の乱れ抑制効果より、水スプラッシュの抑制が確認できた。

③ ステップ3: CGLパイロットライン試験

CGLパイロットラインにおいて、実際に溶融亜鉛を使用してスプラッシュ及び鋼板端部のめっき付着量分布の調査実験を行った。通板速度160m/minで鋼板(幅280mm、板厚0.71mm)を焼鈍炉で

550°Cまで加熱した後、460°Cの溶融亜鉛浴(GI浴)に浸漬させた。その後、エアナイフ(エア圧50kPa)で余分な亜鉛を除去、乾燥後サンプルを採取しめっき付着量を測定した。図11、図12に従来エアナイフとNSblade[®]のスプラッシュ及びめっき付着量分布を示す。図11、図12が示すように、溶融亜鉛を使用した高速通板時におけるスプラッシュ低減及びエッジオーバーコート改善効果が確認された。加えて、エア圧100kPa条件でエアナイフの騒音を測定した結果を図13に示す。吐出エアの衝突防止によって、1~3kHzの領域で10~30dBの騒音低減効果が認められた。以上より、実操業への適用目途が立った。

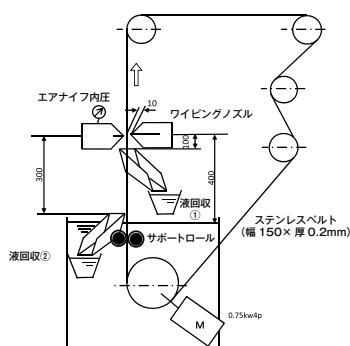


図9 水モデル試験装置

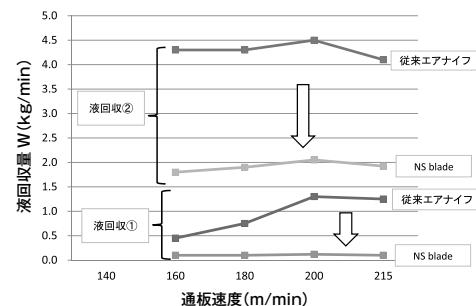


図10 水スプラッシュ量測定結果

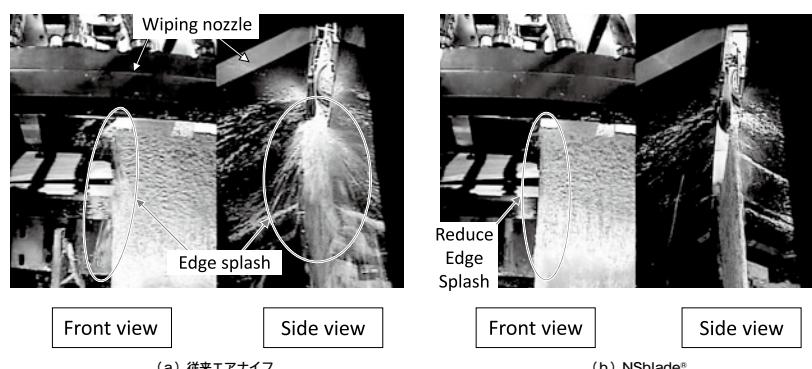


図11 亜鉛スプラッシュ状況の比較

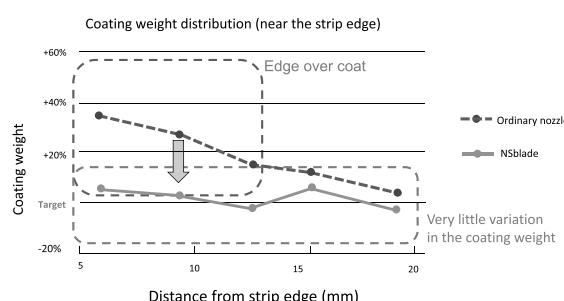


図12 鋼板端部のめっき付着量分布

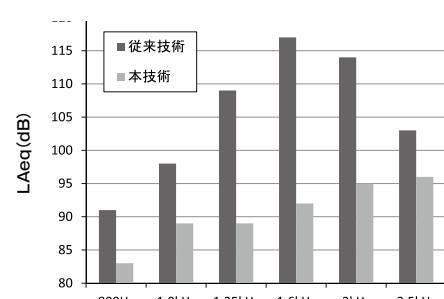


図13 エアナイフからの騒音

④ ステップ4 CGL 実機試験

当社が過去CGL を納入した客先の協力を仰ぎ、NSblade®の実操業試験を実施した。操業条件を表1に示す。これまでCGL パイロットラインで試験したGI 沸で約2週間NSblade®を適用し、ブレードの駆動機構の耐久性及びめっき品質の確認を行った。以上より、NSblade®開発を完了し、商品化を成功させた。

表1 操業条件

めっき浴	GI
浴温度	460°C
最高通板速度	160m/min
めっき付着量(両面)	80~270g/m ²
鋼板幅	914~1,219mm
スプラッシュ	無
エッジオーバーコート	無

3. NSblade®納入実績と導入効果

2013(平成25)年に、NSblade®商用1号機をTon Dong A社(ベトナム)に納入後、7案件を受注した(2017年9月現在)。図14にNSblade®の外観を、表2

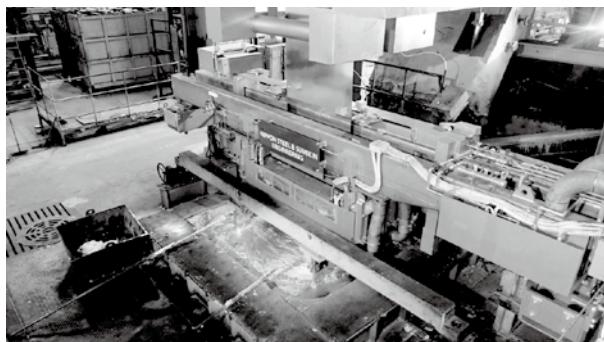


図14 NSblade®(写真)

表2 NS blade®納入実績(2017(平成29)年5月現在)

No.	Customer	Products	Maximum Line speed	Coating weight range
1	Rachashima No.3 CGL	GI	160mpm	80~270g/m ²
2	Ton Dong A No.4 CGL	55%Al-Zn	150mpm	30~200g/m ²
3	"A" Company CGL	GI	160mpm	80~350g/m ²
4	Ton Dong A No.3 CGL	55%Al-Zn	108mpm	30~200g/m ²
5	Tianjin Xinyu New CGL	55%Al-Zn	220mpm	50~200g/m ²
6	"B" Company CGL	55%Al-Zn	180mpm	40~200g/m ²
7	PT TATAMETAL No.1 CGL	GI 55%Al-Zn	120mpm	GI: 80~300g/m ² 55%Al-Zn: 30~200g/m ²

に納入実績(2017年5月現在)を示す。うち3案件は、他社ラインにNSblade®を適用する改造案件である。これらラインにおける導入効果について、以下に述べる。

(1) エッジオーバーコートとスプラッシュの低減

表3にGI めっき浴及び55%Al-Zn めっき浴にNSblade®を導入した結果を示す。既設エアナイフと比較し、エッジオーバーコート、スプラッシュとともに改善していることが分かった。例として、図15に55%Al-Zn めっき浴での板端部の付着量分布の比較を示す。NSblade®導入以前は、エッジオーバーコートに起因するスタッガー巻生産(鋼板端部をずらしながら巻き取る方法)が課題であったが、本装置を導入したことによって、エッジオーバーコートが解消され、フラット巻生産が可能になった。

表3 オーバーコートとスプラッシュの比較

めっき浴	GI	55%Al-Zn
浴温度	460度	600度
エッジオーバーコート	改善	改善
スプラッシュ	無	無

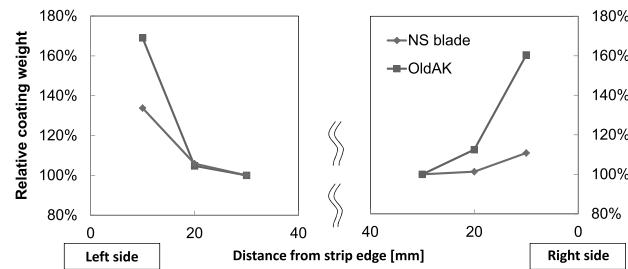


図15 板端部付着量の比較

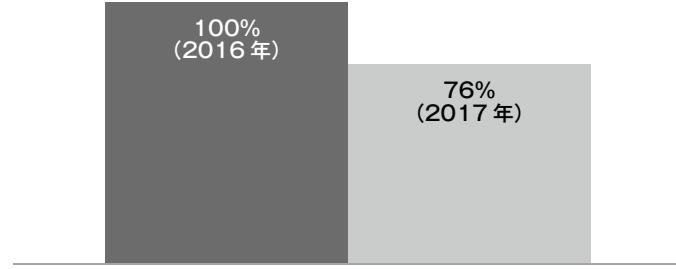


図16 トップドロス発生量

表4 吐出空気量比較

鋼板幅	従来エアナイフ (1,600mm 幅)	NSblade [®] (吐出幅=鋼板幅)
900mm	3,000Nm ³ /hr	1,500Nm ³ /hr (50% saving)
1,200mm		2,200Nm ³ /hr (27% saving)

(2) トップドロス発生量の低減

図16に示す通り、他社製エアナイフから更新ののち、トップドロス発生量が低減していることが明らかになった。トップドロスとは、溶融亜鉛浴表面に生成する酸化亜鉛 (ZnO) である。このトップドロスは、エアナイフの吐出エアが鋼板に衝突したのち、浴面に到達し、亜鉛が酸化することにより生成する。この酸化物は不純物であるため、亜鉛浴歩留まりを悪化させる。また、トップドロスが鋼板に付着すると表面外観品質欠陥となるため、オペレータは定期的（約1回/hr）に溶融亜鉛浴上のトップドロスをスプーンでかきとり清掃をしている。

表4に吐出空気量の比較を示す。前述の通り、従来エアナイフは、鋼板外側にもエアを吐出しており、過剰吐出するエアがトップドロスの生成を促してしまう。一方で、NSblade[®]は通板する板幅に対して吐出幅を一致させ、必要な吐出空気量を低減することができる。結果として、過剰な酸化を防止し、ドロスの発生量を低減できる。

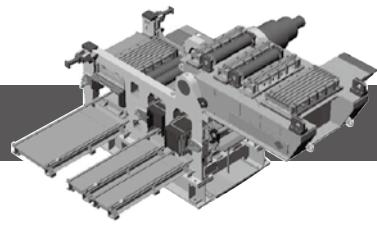
今後、高級めっき鋼板生産を目的とした窒素ワイピングノズルや自動車用広幅エアナイフにNSblade[®]を適用した場合には、上述の吐出流体の消費量最少化により、更なるランニングコストの改善が期待できる。

4. おわりに

本稿では、NSblade[®]開発内容及び実機化後の実績について述べた。NSblade[®]は、流体解析、水モデル試験、CGL パイロットライン試験、実機試験を重ねて効果を実証し、商品化につなげた。また、従来課題であったエッジバッフルプレートの操業安定性を克服するとともに、エッジオーバーコート及びスラッシュの発生状況を改善し、顧客より高い評価を得ている。今後も顧客と密に接し、迅速に顧客の声を捉え、ニーズを満足する技術を提案していく所存である。

<参考文献>

- 1) 壁矢和久・石田匡平 他「CGL ワイピング部における電磁石を用いた鋼板の振動および形状制御」、鉄と鋼 Vol.99、2013年、10
- 2) 武田玄太郎・高橋秀行 他「多段スリットガスワイピングノズルによる付着量制御についての実験的解析」、混相流 Vol.28、2014年、1
- 3) O. Bregend、J. Crahay et al. : New wiping techniques to efficiently produce suitable coating layers at high speed in the hot dip galvanizing process : Research Fund for Coal and Steel、2010年
- 4) S.J.KIM、J.W.CHO、K.J.AHN and M.K.CHUNG : Numerical Analysis of Edge Over-coating in Continuous Hot-dip Galvanizing : ISIJ Int. Vol.43、2003年
- 5) Y. TAKEISHI and H. MORINO : Mechanism and Prevention of Edge Over Coating in Continuous Hot-Dip Galvanizing : ISIJ Int. Vol.40、2000年



先進高強度鋼板材用テンションレベラ



スチールプランテック株式会社
プロセスセクター 板圧延エンジニアリング部
プロセス機器 Gr. 兼 計画・管理室
植松 宏晋



スチールプランテック株式会社
取締役 執行役員 阿部 敬三

1. はじめに

AHSS (Advanced High Strength Steel) 材は、自動車の重量軽減と安全性の観点から、例えばシャーシ系等に適用され、注目される材料として、その需要は年々増加している。一般に、高強度を有する鉄鋼材料の中でも、550MPa以上の降伏点強度を持ち、かつ優れた機械的性質を有する板材はAHSS材とよばれている¹⁾。しかし、文献によりAHSS材の定義は様々であり、一義に決定することは難しいが、本稿では後述する客先要望のあった矯正対象材が800–1,600MPaであることから、AHSS材の定義をその範囲とする。

AHSS材の製造過程において板材は、加速冷却装置により急激に冷却されるが、この時、板材には形状不良や残留応力が生じ、二次加工時に多大な影響を及ぼす。

図1にある客先から要望があった冷間圧延材の矯正

対象範囲を示す。矯正対象範囲は、板厚が0.4~2.0mm、降伏応力が100~1,600MPaとなっている。特に、緑で着色した対象範囲は、CAL (Continuous Annealing Line) インラインに設置されているスキンパスミルのみでは、この材料を矯正することが難しいため、テンションレベラが必要となる。

上記のような板材を生産するためには、高強度かつ高韌性を有しているだけでなく、高い寸法精度、良好な板形状、板表面の優れた品質が重要である。また、AHSS材のような材料の製造過程にて要求される様々な技術は年々高度化している。

当社ではAHSS材の矯正を行うために、従来の約3倍(当社比)の張力を板材に付与できるテンションレベラを新たに開発した。本稿では、AHSS材用のテンションレベラについて述べる。

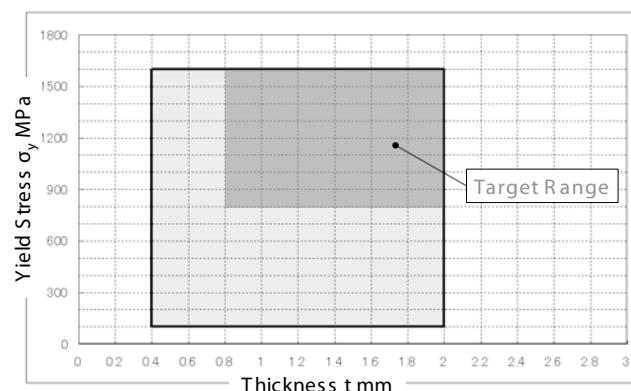


図1 冷間圧延材に対する矯正対象領域

2. 形状不良の発生と矯正機の必要性

一般に圧延過程では、圧延条件や板材の性質上、形状不良の全くない板材を製造することは難しい。板材の形状不良には図2に示すように2つの種類がある。1つは板幅方向で板の長さが異なることに起因する圧延ひずみ(耳波、中伸び)または熱処理ひずみ(部分ひずみ)、もう1つは、板幅方向で板の長さは同じであっても長手方向もしくは板幅方向に発生する反りである。前者をL反り(Coil Set)、後者をC反り(Cross Bow)と呼び、区別する。実際には、これらの形状不良は組み合わさって複雑なものとなるが、本稿ではこれら2つを分けて議論することにする。

上述の形状不良を矯正するために、圧延機の下流側に矯正機が設置される。特に、圧延ひずみの矯正を行うためには引っ張りによる矯正が有効であるが、単純に引っ張るだけでは高い張力を必要とするため、機械装置が大型になってしまい都合が悪い。そこで、鋼板に強力な繰り返し曲げを与えることで、少ない張力で矯正が可能なテンションレベラを使用することが効率的である。また、テンションレベラはコイル材を連続かつ高速にて矯正することが可能なため、生産性が高い。

このように、効率的かつ効果的な矯正能力と、生産性の高さという優れた能力を有するテンションレベラは、コイル材の矯正において多用されている。

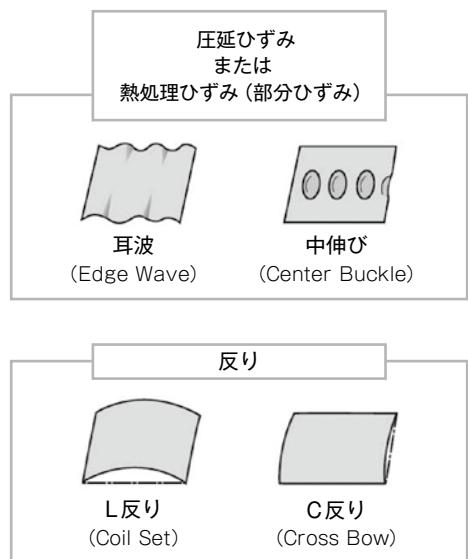


図2 板材に生じる形状不良

3. テンションレベラの概要

(1) テンションレベラの構成

まず、図3にテンションレベラを含めた周辺装置を示す。板材に張力を付与するために、テンションレベラ本体の入側及び出側にブライドルロールを配置する。ブライドルロールはモータ、減速機を介して駆動されるが、ロール1本に対してモータ1台で単独に駆動される場合(ID駆動: Individual Drive)と、入側及び出側のブライドルロールを機械的に全て結合し、主モータ及び伸率制御モータの2台で差動減速機を介して駆動される場合(SD駆動: Speed Differential Drive)がある。図3及び図4に各駆動方式の概略図を示す。現在では、モータの制御精度の著しい向上によりID駆動が主流であるが、高速ライン、高張力ラインあるいは実運転速度範囲の広いラインでは、設備投資額や低速での制御精度確保等の理由で、SD駆動が有効に活用されている。

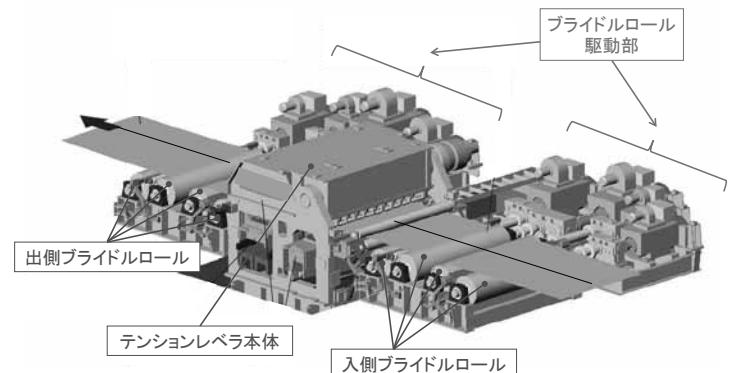


図3 テンションレベラ本体とブライドルロール(ID駆動)の概略図

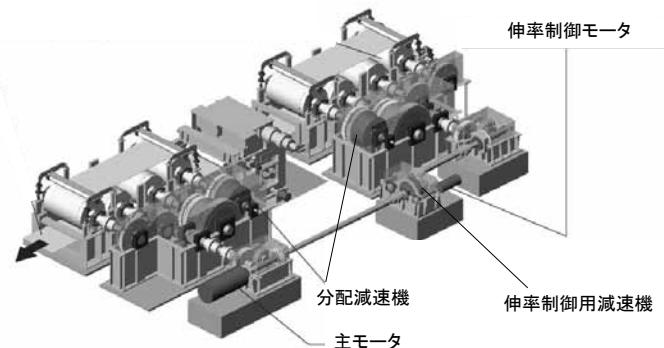


図4 ブライドルロール(SD駆動)の概略図

次に、図5にテンションレベラ本体を示す。テンションレベラ本体は主として、ロールユニットとロールインターメッシュ（ロール圧下量）を調整するための装置から構成される。また、同図にテンションレベラのロールユニットを示す。ロールユニットは3つのグループ、すなわち、テンションレベラ入側から順に、伸長ロールユニット（Elongation Roll Unit : E）、C反り矯正ロールユニット（Anti-Cross Bow Roll Unit : ACB）、そしてL反り矯正ロールユニット（Anti-Coil Set Roll Unit : ACS）から構成される。それぞれのユニットの役割は次節で説明する。

(2) ロールユニット配置の検討

まず、各ロールユニットにおける役割について説明する。伸長ロールユニットは、入側、出側のプライドロールにて板材に張力を付与しながら、繰り返し強力な曲げを与えることにより、圧延ひずみまたは熱処理ひずみ（部分ひずみ）の矯正を行う。次に、C反り矯正ユニットでは、伸長ロールユニットでの矯正により生じるC反りの矯正を行う。最後に、L反り矯正ユニットは、C反り矯正ユニットでは矯正が難しいL反りの矯正を行うとともに、板材の残留応力分布の均一化も併せて行う。なお、板材の残留応力分布の均一化は、L反り矯正ユニットが後述するマルチロールの場合に特によく達成される。

次に、図6に当社におけるロールユニット配置の

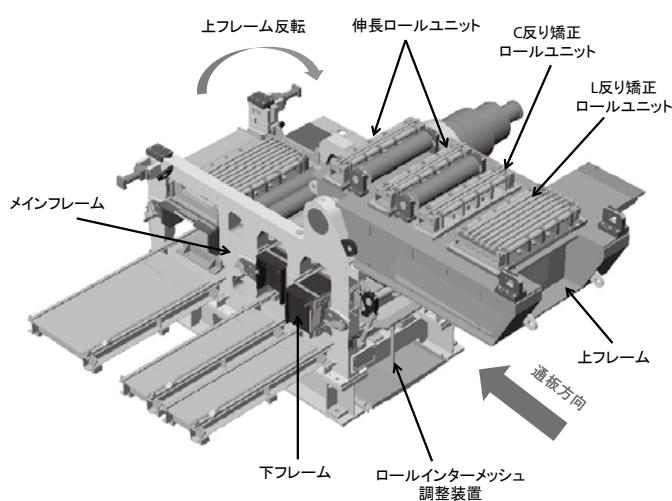


図5 テンションレベラ本体

実績²⁾を示す。Type A～Type Cの3種類がある。テンションレベラへの要求仕様により、上記3つのタイプのいずれかが選定される。なお、表1に、図6に示した各々のロール配置の特長と矯正対象材をまとめたもの³⁾を示すが、これが選定の基準となるものである。以下、表1について説明する。

Type Aは比較的降伏応力が低い炭素鋼やステンレス鋼を、低張力にて矯正できる場合に適用される。材料の降伏応力が低いため、伸長ロールユニットでC反りが生じることは比較的少なく、L反り矯正ユニットのみを有するだけで十分である。Type BはType Aに比べてより高い降伏応力（800MPaまで）の炭素鋼やステンレス鋼を、より高い張力での矯正が必要な場合に適用される。高張力下での矯正を行うため、伸長ロールユニットでL反りだけでなく、C反りも生じる。そのため、C反り矯正ユニットが追設される。Type CはType Bに比べて更に高い降伏応力（800MPa以上）の炭素鋼やステンレス鋼に採用される。また、本ロール配置はラインスピードが800mpm以上のラインにも適用され、Type Bに比べて、より安定した矯正を行えることに特長がある。これはL反り矯正ユニットにマルチロール（ローラレベラタイプ）を採用しているためである。矯正の基本的な考え方はType Bと変わりはないが、マルチロールを採用することで、L反りを漸次矯正することができ、更にコイルの需要家での二次加工時に行われる条切りにおいて、残留応力の不均一分布に起因する形状不良を最小限に抑えることが可能である。

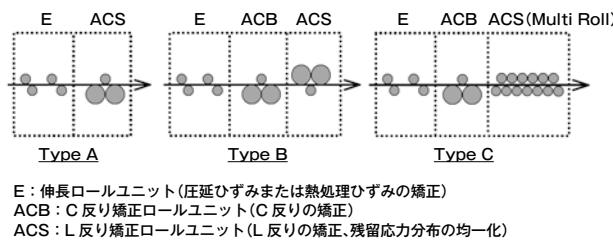


図6 当社のロールユニット配置の実績と各ロールユニットの役割²⁾

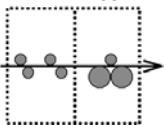
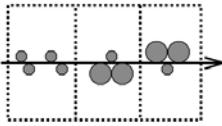
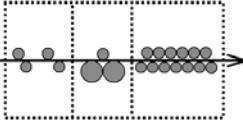
(3) ロール洗浄装置とロール補助駆動

板材にスケールが付着した状態でテンションレベルを通過する時、そのスケールがワーカロールに転写し、板材に繰り返し押し傷をつけることになり、表面品質に多大な影響を与える。このようなスケールの付着による押し傷を防止するために、液体をスプレーするロール洗浄装置（図7参照）が必要となる。板材を矯正中に、ロールもしくは板材にスプレーする液体の

種類、量及びその方法は、板材の種類とその表面状態により経験的に決定される。

また、ロール洗浄を実施する際には、板材の板速度（ライン速度）とロール周速を一致させる必要がある。ライン速度が速い時には、ロールは板材との間でスリップしてしまい、回転することができない。そのため、ロールは補助的に駆動できるように設計され、スリップすることを防いでいる。

表1 ロール配置の特長と矯正対象材³⁾

	矯正対象材	特長
Type A 	・炭素鋼 ・ステンレス材	低張力下での矯正のため、伸長ロールユニットでC反りはほとんど生じない →伸長ロールユニット、L反り矯正ユニットの簡素な構成
Type B 	・炭素鋼 ・ステンレス材 (降伏点強度 800MPa 以下)	高張力下で矯正するため、伸長ロールユニットでC反り、L反りが生じる。 →伸長ロールユニット、L反り矯正ユニットに加えて、C反り矯正ユニットも必要
Type C 	・炭素鋼 ・ステンレス材 (降伏点強度が 800MPa 以上、 ライン速度が 800mpm を超える場合) ・アルミ材 (全ての降伏点強度に対して)	①L反りがタイプBに比べ、安定して矯正できる →L反り矯正ユニットには、マルチロールユニットを採用 ②残留応力の均一化 →各種加工後に生じる形状不良への対策

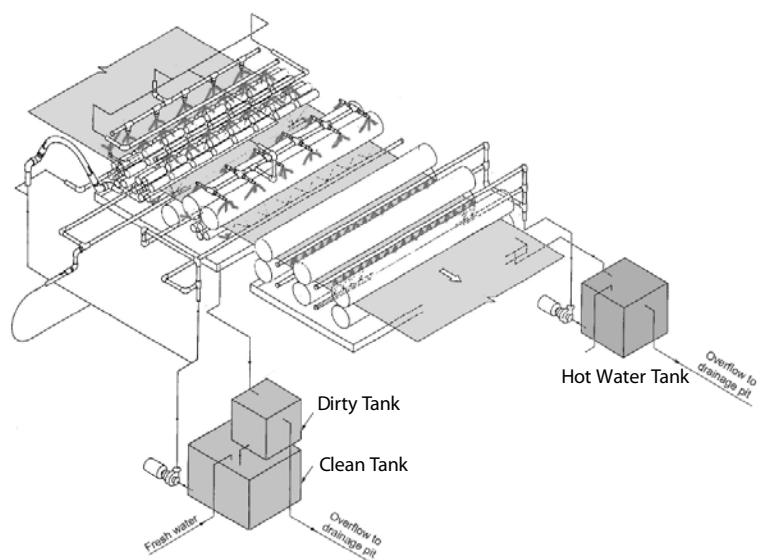


図7 ロール洗浄装置

4. テスト機による矯正試験の概要

当社では、世界の客先に約200台のテンションレベラを納入してきた。その中で、冷間圧延材を対象としたテンションレベラにおける最大張力値は約0.30MNであった。今回、AHSS材を矯正するに当たり、下記の2点について検討した。

①従来のテンションレベラのロール配置 (Type C) で矯正可能か？

②必要な張力値はどの程度か？

これらについて検討するため、AHSS材の矯正も可能な、現在稼働中のテンションレベラを使用して、試験を実施 (AHSS材を矯正できるように、設備の設定値を変更している) した。本章では、その試験結果について説明する。

(1) 試験材

表2に試験に使用した材料の諸元を示す。

(2) 試験を実施したテンションレベリングライン

図8に試験を実施したテンションレベリングラインのレイアウトを、表3にその仕様を示す。入側にペイオフリールが、出側にはテンションリールがそれぞれ設置されている。また、テンションレベラ本体の前後にはプライドロールが配置されており、矯正に必要な張力を付与できるようになっている。なお、ロール配置は図6のType Cと同じである。

(3) 試験結果

図9に矯正前後の試験材の反りを測定、比較した結果を示す。また、本試験における試験条件を表4に示す。図9より、操作側は26mmの反りが0.2 mmに、駆動側は11mmの反りが0 mmとなり、形状不良は

表2 試験材の諸元

項目	諸元
材質	高張力鋼
降伏応力	1,345MPa
板厚	1.21mm
板幅	400mm

表3 テスト用テンションレベリングラインの仕様

項目	諸元
ライン速度	250mpm
伸率	Max. 1.2%
張力	0.23MN
板幅	650mm

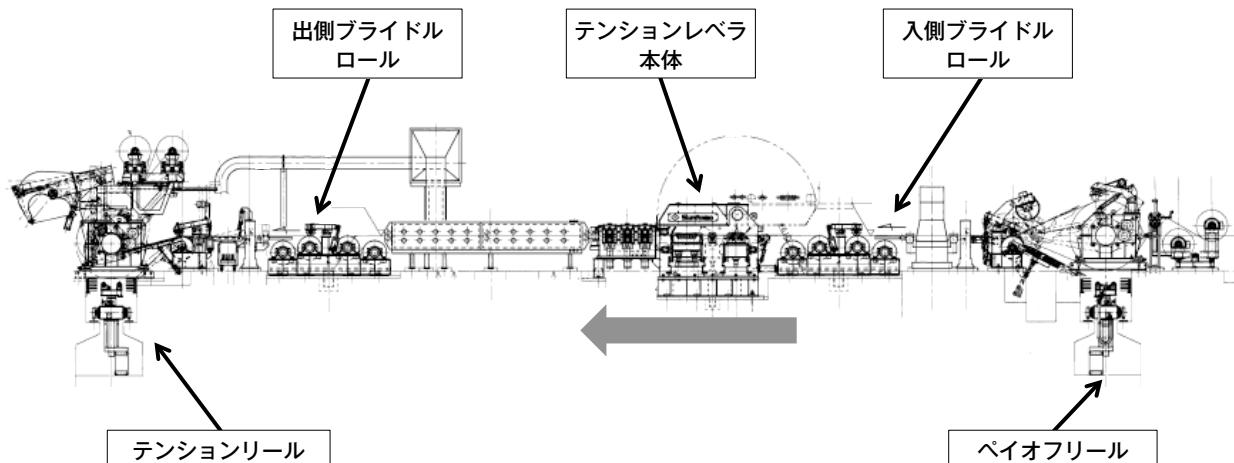


図8 テスト用テンションレベリングラインのレイアウト

非常に良く矯正されていることが分かる。本結果より、本章の始めに提示した2つの検討事項について、下記のように結論することができる。

① 従来のテンションレベラのロール配置 (Type C) で矯正可能か？

Type Cのロール配置を採用した矯正機による試験にて、優れた平坦度を得ることができた。上述のマルチロールによる安定した矯正効果及び残留応力分布の均一化の効果も併せて考慮すれば、AHSS材の矯正においても、Type Cのロール配置を採用することが非常に有用である。

② 必要な張力値はどの程度か？

矯正対象となる板材のサイズは様々であり、各板材

により必要となる張力値は異なる。そこで、ユニットテンション値から必要な張力値を算出する。表4及び試験にて得られたデータ（特にインテッシュ量）を基にしてユニットテンション値を計算し、図1に示したAHSS材を矯正するために必要な張力値を計算したところ、テンションレベラ出側において、約1.0MNが必要となることが分かった。

よって、上述の通り、冷間圧延材を対象とした当社のテンションレベラにおける最大張力値は約0.30MNであり、従来のテンションレベラの設計を見直す必要が生じた。

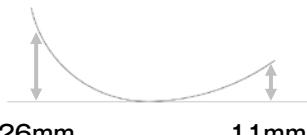
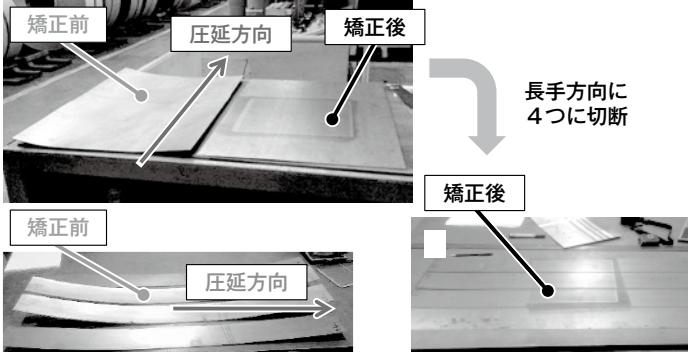
板形状	矯正対象材		特長	
	操作側	駆動側	操作側	駆動側
			+0.2mm	0mm
矯正結果写真			長手方向に4つに切断	

図9 平坦度測定の結果

表4 試験条件

項目	諸元
ライン速度	70mpm
伸率	1.0%
張力	0.23MN
板幅	400mm

5. AHSS材用 テンションレベルの矯正効果

前章で述べた通り、AHSS材の矯正のために必要な張力は約1.0MNと判明した。テンションレベル本体では特に、フレームの剛性をシミュレーションにて確認し、実際の納入設備にてその妥当性を検証した。また、プライドロールでは、ロール強度、ロール駆動部のモータ容量について検討した。その結果、図10に示すAHSS材用テンションレベルが設計・製作された。

新しいテンションレベルにて、AHSS材を使用した矯正試験を実施した。図11に矯正前と後での板材の

平坦度の写真を示す。左側が矯正前、右側が矯正後の写真である。なお、表5に矯正対象材の材質を示す。板幅は1,119mm、板厚は1.81mm、降伏応力は1,500MPaである。また、張力、伸率はそれぞれ0.75MN、0.64%である。

図11から、板材の端部には圧延ひずみ（耳波）があることが分かるが、新しいテンションレベルにて矯正することで、非常に優れた平坦度にて矯正が実施できていることが分かる。

本テンションレベルは2014（平成26）年10月に運転を開始し、優れた平坦度を有するAHSS材の生産を行っている。

6. おわりに

当社は、AHSS材の生産に使用される張力約1.0MNを考慮したテンションレベルの開発を行った。多年にわたり培ってきた当社の技術を結集し、更にテスト機による矯正試験を実施し、AHSS材の矯正に必要な各種データを得ることで、テンションレベルの矯正可能域を拡大することができた。現在、本テンションレベルは順調に稼働しており、客先要求材の生産を安定して行っている。

高強度鋼板の製造技術は今後も発展していくものと思われる。当社は、他社の追随を許さない技術力で、高強度鋼板の世界的な需要に応えていく所存である。

なお、本稿は文献[4]の内容に加筆・修正を加えたものであることを付記しておく。

＜参考文献＞

- 1) <http://www.worldautosteel.org/steel-basics/automotive-steel-definitions/>
- 2) 山本啓二・阿部敬三「板矯正機の進歩」伸銅技術研究会誌、Vol.31、1992年、P.29
- 3) 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、pp.158-160
- 4) Hiroyuki Uematsu, Keizo Abe "Development of Tension Leveler for Advanced High-Strength Steel", Iron & Steel Technology Vol.14 No.2, 2017年, pp.62-67

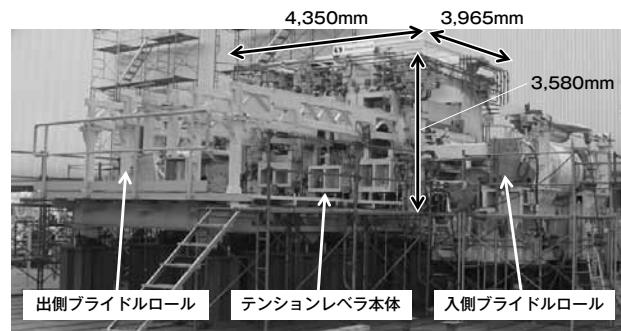


図10 AHSS材用テンションレベル

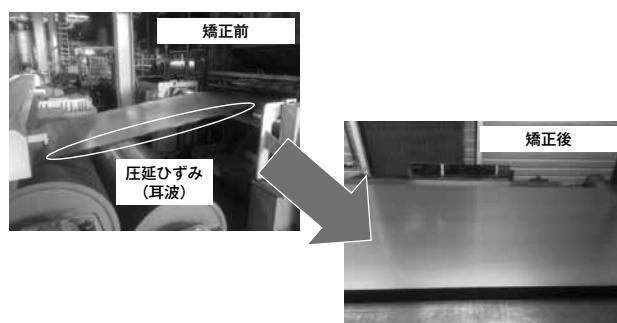


図11 新規設計したAHSS材用テンションレベルでの矯正前後の板材の平坦度

表5 矯正対象材の材質

項目	諸元
板幅	1,119mm
板厚	1.81mm
降伏応力	1,500MPa
張力	0.75MN
伸率	0.64%

産業・機械遺産を巡る旅

産業編

vol.50

島津製作所 創業記念資料館 (京都府)

江戸から明治へ時代が変わり、首都の座を東京に譲った京都では産業の近代化が図られ、独創的な技術を有する多くの企業が誕生した。「科学技術で社会に貢献する」という社是を掲げる島津製作所は、1875(明治8)年に創業、小学生が実験で使用する教育用理化学器械の製造を開始した。その後、日本初の医療用X線装置を開発するなど、今なお我が国の産業の発展に貢献し続けている。



1925年頃の三条工場

1 869(明治2)年、首都が東京へ遷されると、平安以来1,000年以上にわたり栄えてきた京都の街から急速に活気が失われていった。憂慮した政府や京都府は、産業基金の設立、外国人技術者の招聘、勧業施設の設置など多様な殖産興業施策を打ち出し、産業の拡大と近代化を図った。その結果、京都には世界に誇れる技術を持った企業が集中して誕生することとなった。

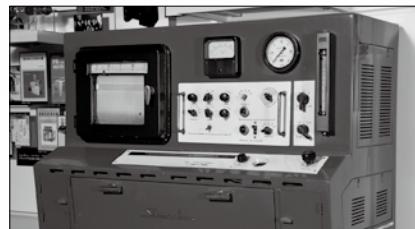
分析計測機器などの精密機器の開発・製造で名高い島津製作所もそのひとつ。創業者の島津源蔵は1839(天保10)年に京都の仏具職人の次男として生まれた。1870(明治3)年、近隣に理化学及び工業技術の普及のための勧業教育施設「舎密局(せいみきょく)」が設立されると、好奇心旺盛な源蔵は足繁く通い、西洋の科学技術に魅了されていった。様々な知識と技術を習得した源蔵は、「我が国を科学立国に」という理想を掲げ、未来を担う子どもたちに科学の知識を普及すべく、1875(明治8)年、教育用理化学器械の製造を行う

島津製作所を創業した。1877(明治10)年の第1回内国勧業博覧会では、源蔵の製品が表彰され、技術の高さを証明した。1882(明治15)年には小中学校の理化学教育に役立つ機器を100点以上そろえたカタログ「理化器械目録表」を発刊。座学中心だった当時の理化学の授業に対し、実際に観察して触ることで原理や現象を体験できる器械の製造に情熱を燃やした。

1894(明治27)年、55歳で源蔵が急逝すると、長男・梅治郎が2代目源蔵として跡を継いだ。2代目源蔵は幼い頃から父の仕事を手伝い、15歳の時には海外の書物の挿絵から想像力を働かせて起電機を製作するなど早くから才能の片鱗を見せた。26歳で島津製作所を受け継いだ2代目源蔵は、次々に独創的な製品を世の中に送り出し、生涯で178件もの特許を取得、「日本のエジソン」と称された。例えば、レントゲンがX線を発見した翌年の1896(明治29)年には、2代目源蔵が開発したウイムシャースト感応起電機を使ってX線写真の撮影に成功している。更に、こ

の原理を応用し、1909(明治42)年には国産初の医療用X線装置を開発した。また、機械の動力が手動から電動へ移る中、蓄電池の国産化も実現させた。これらの発明は「一流の技術は海外から買うもの」という当時の常識に風穴を開けた。

その後も、源蔵親子の「科学技術で社会に貢献する」という信念は社是として脈々と受け継がれ、国産初の工業用X線装置(ウエルテス)やガスクロマトグラフなど、幅広い産業の発展に寄与する製品を開発し続けている。創業140年を超える島津製作所の歩みと画期的な製品の数々は、創業の地である京都・木屋町に建つ「島津製作所 創業記念資料館」で見ることができる。



日本初の汎用ガスクロマトグラフ

Information

島津製作所 創業記念資料館

- 所在地: 〒604-0921 京都市中京区木屋町二条南
- 電話: 075-255-0980
- 交通機関: 市バス「京都市役所前」・地下鉄東西線「京都市役所前」2番出口下車徒歩約2分
- 開館時間: 9:00~17:00 ※入館は16:30まで
- 休館日: 水曜日(祝日の場合は開館)・年末年始
- 入館料: 大人:300円 中高生:200円 小学生以下:無料 ※障害者手帳をお持ちの方と介添者1名まで無料、団体(20名以上)は2割引
- HP: <https://www.shimadzu.co.jp/visionary/memorial-hall/>



近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

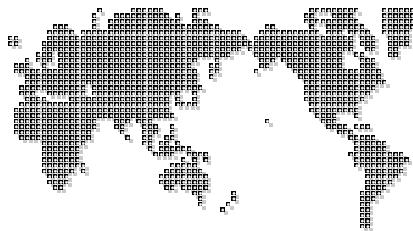
周辺一押し情報

- 下鴨神社 流し雛 3月3日(金)
- 京都・東山花灯路-2018 3月9日(金)~18日(日) 18:00~21:30 ※雨天決行



寺院・神社などの歴史的な文化遺産や町並みを露地行灯の灯りといけばなで演出する。

写真提供:島津製作所、京都・花灯路推進協議会

現地から旬の
話題をお伝えする 海外レポートPart
1

世界経済の成長予測について

～海外情報 平成29年12月号より抜粋～

昨年8月に、米国イリノイ州ウィーリング市において、米国の経済動向及び機械産業の今後の見通しにかかる国際経済アウトルック会議(The Industry and Economic Outlook Conference)が開催され、米国経済の動向や世界市場の動き、各機械産業分野にかかる動向などについて講演が行われた。本稿では、Oxford Economics会長 John Walker氏が講演した、世界経済の成長予測とトランプエコノミーの影響について報告する。

世界・各国の経済成長

世界経済は各種指標において上昇基調であり、米国、欧州、日本など主要国・地域の製造業景況指数は上昇

傾向にある。また、2015年から弱含んでいた国際貿易は2016年後半から戻ってきており、現在も拡大基調となっている。これらが産業活動を後押しし、製造業の景況感は明るい状況にある。一方、製造業景況指数と実際の鉱工業生産高には乖離があり、その点は気をつけて見ていく必要がある。

表1に、各国の実質GDP成長率と物価上昇率を示す。米国は、2016年から3年連続でプラス成長が見込まれ、中国は引き続き6%台、インドも7%前後と高い水準で堅調に推移していくものと思われる。また、欧州、英国、日本については低成長ながらも継続的な成長を見込んでいる。一方、ブラジルやロシアは、2016年はリセッションとなつたが、緩やかに回復するものと思われる。

表1 各国のGDP成長率と物価上昇率

	実質GDP(%)			物価上昇率(%)		
	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
米 国	1.6	2.2	2.4	1.3	2.0	1.9
欧 州	1.7	2.2	1.9	0.2	1.5	1.4
英 国	1.8	1.7	1.5	0.6	2.6	1.9
日 本	1.0	1.4	1.3	-0.1	0.4	0.6
中 国	6.7	6.8	6.2	2.0	1.5	2.0
イ ン ド	7.9	6.9	7.4	4.9	3.6	5.3
ブ ラ ジ ル	-3.6	0.4	1.9	8.7	3.7	4.5
ト ル コ	2.9	4.0	3.5	7.8	10.2	8.2
ロ シ ア	-0.2	1.4	1.4	7.0	4.3	4.1
世 界	2.3	2.8	3.0	2.7	2.8	2.8

今後の世界の製造業の成長については、表2の通りと予測した。米国は、2017年は2.0%増、2018年は2.5%増、それ以降は少しづつ下がってくると見ている。中国やインドは引き続き高い成長率を保ったまま、また欧州や英国、日本などは、成長率は低いながらもほぼ横ばいで推移していくものと思われる。

世界全体で見ると各国で成長率の差はあるものの、2017年は3.5%増、2018年は3.3%増と大きく下げることもなく堅調に成長していくと予測している。

トランプエコノミーの影響

トランプ政権は、政策の実施より、むしろパフォーマンスを行うことで影響を与えている。これは、政策実施前の政策効果の先取りに過ぎず、実際にトランプ政権が主張した通りの政策を実施できない場合は、逆に

政策の効果は小さくなっていく可能性が高まる。現在の政策の進展状況を見ると、米国の経済発展に効果的である政策については実施が遅れており、逆に効果が薄い政策や、効果がマイナスとなりうる政策は進展している傾向がある。例えば、経済対策として期待されていた法人減税や個人減税などの税制改革の実施は遅れており、実施は早くても2018年以降になると見られている。また、キーストーンなどのパイプライン建設計画は承認したものの計画は遅れており、インフラ開発プログラムの実施は見通しが立っていない。一方で、TPPからの撤退や、NAFTAの再交渉、中国との貿易関係の交渉、アンチダンピング措置など貿易保護にかかる政策は進んでおり、保護主義は経済へ悪影響を及ぼすものと見られる。その他、移民の削減やパリ協定からの脱退なども経済面ではマイナスとなると見ている。

表2 鉱工業生産成長率の年次予測(%)

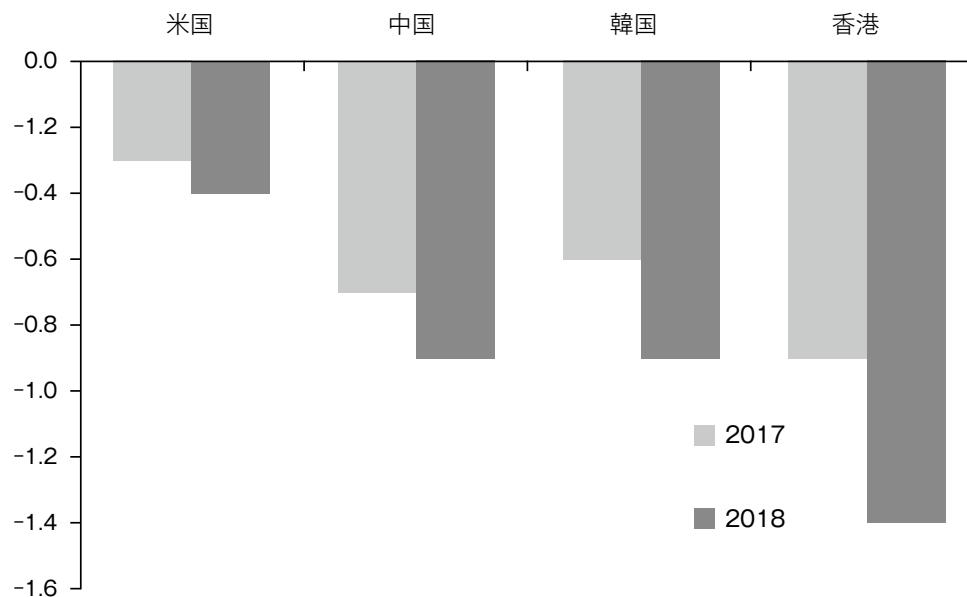
	2016年のシェア	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
米国	16.3	-1.2	2.0	2.5	2.0	1.4	1.1
欧州	14.1	1.4	2.2	1.8	1.4	1.3	1.3
英國	1.9	1.2	0.6	0.5	0.6	0.6	1.4
東欧諸国	2.1	3.7	4.7	3.4	3.3	3.3	2.6
日本	8.0	-0.2	4.0	1.9	1.1	1.1	1.1
中国	24.2	6.1	6.2	5.3	4.5	4.5	4.1
インド	3.0	5.8	4.6	7.6	6.8	6.8	6.4
ロシア	2.3	1.3	1.3	1.5	1.8	1.8	1.7
ブラジル	2.1	-6.8	1.3	3.1	3.6	3.6	2.8
世界	100	1.8	3.5	3.3	2.8	2.5	2.5

出典: Oxford Economics

トランプ政権の政策実施にかかる米GDPへの影響は、1.2兆ドルから5,000億ドルと試算しており、特に税制改革や公共投資の影響が期待されているものの、政策が実施されなければ、逆にマイナスの影響を及ぼすことも考えられる。

実際、すでにトランプ政権による経済への悪影響は予見されている。例えば、貿易保護措置による世界貿易と、それによる経済成長への政策支援は低下している。FRBによる政策金利の引き上げも当初の予測通りには引き上げることができないと思われ、米国財務省の利回りは依然として低い水準で今後2%を下回る可能性がある。また、各国の対抗措置など他の国が保護主義に進むリスクが増大しており、更なる米ドル安が進む可能性もある。

当社及びハーバー・アナリティクスの試算によると、米国に対抗して各国が貿易保護措置を進めた場合、米国は各国のGDP成長率に下向きの影響を与える、例えば、2017年は0.3%減、2018年は0.4%減の悪影響を与えるものと思われる。特に製造業の分野では、米国の製造業のサプライチェーンは他の国からの輸入を含めて構築されており、メキシコ、中国、日本、欧州などからの部品調達に関税をかけることは、そのまま米国の製造業に対するコスト増につながる。例えば、自動車・自動車部品産業の生産量には2018年～2020年の間に2.0%減の悪影響がでると想定されており、中国(1.7%減)やドイツ(0.8%減)、メキシコ(1.9%減)などより、米国が多くの悪影響を受けると予測している。



出典: Oxford Economics・Haver Analytics

図1 貿易保護措置にかかるGDP成長率への影響(%)

ジェトロ・ウィーン事務所 産業機械部

藤田 侑士

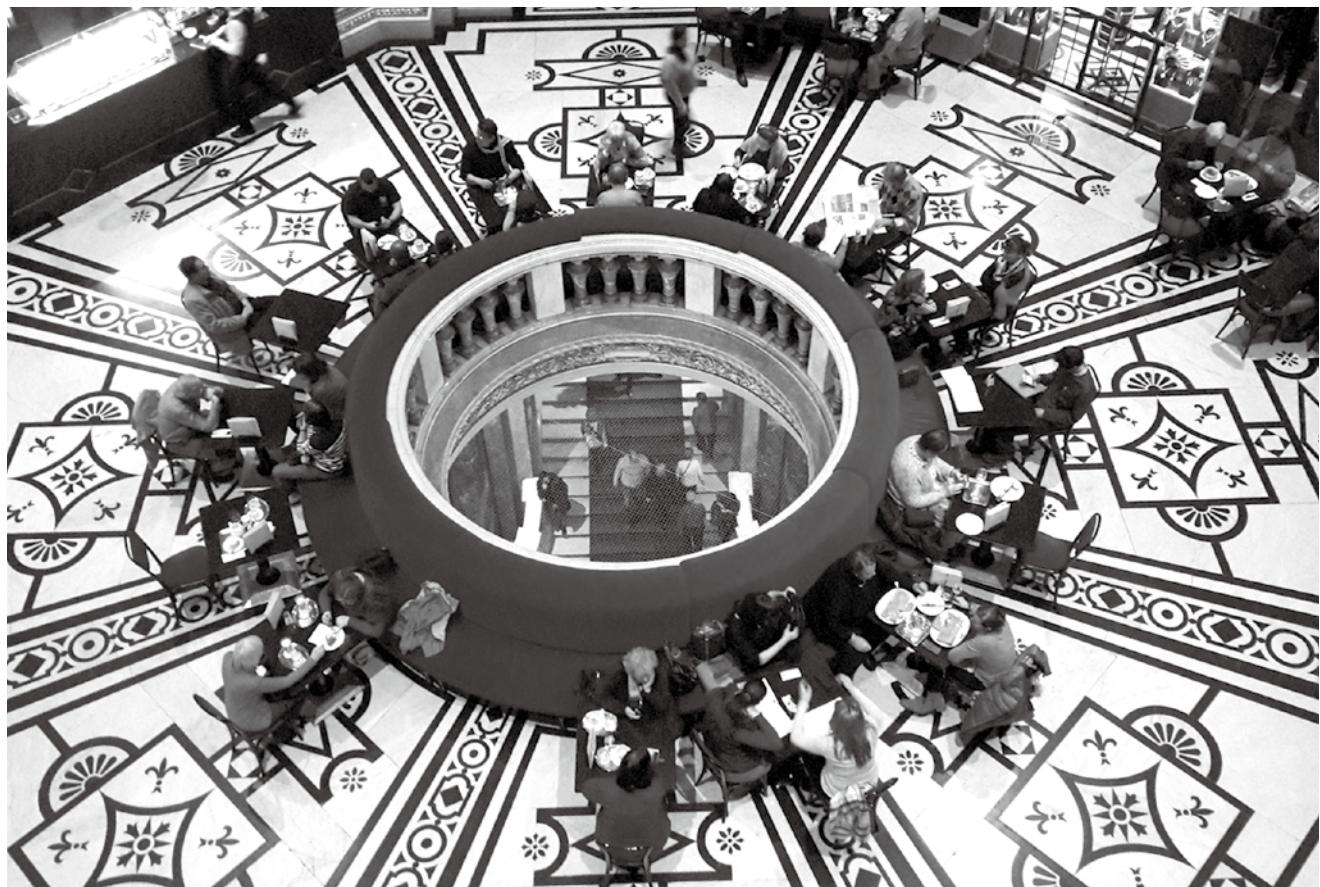
皆さんこんにちは。

こちらウィーンでは、この年末年始は雪が降らず比較的過ごしやすい日が続きました。気温も氷点下になることはなく、厚手のコートやマフラーも必ずしも必要ではなかったと感じます。しかしながら、1月の3週目には気温が下がり、少し積雪がありました。それでも最低気温が-12℃まで下がった昨年と比べると我慢することのできる寒さと言えます。また、昨年と比べて雪が降る日が少ないため、雪が積もった日は通勤時や帰宅時に通る市立公園(Stadtpark)で子供たちが雪合戦やそりで遊ぶ姿が見られました。

12月25日以降は市内各所で開催されていたクリスマスマーケットも順次店じまいとなり、新年に向けてラッキーアイテム(豚、赤い帽子のキノコ、煙突掃除人、四葉のクローバー)を販売する屋台が見られるようになりました。また、大晦日(Silvester)に打ち上げる花火がスーパーなどで販売されるようになりました。

このため、クリスマス後から大晦日にかけては散発的に花火を打ち上げる人達が見られ、道を歩いている時に急な爆竹の破裂音に驚くことがあります。

大晦日は、市庁舎前広場(Rathausplatz)やシュテファン大聖堂(Stephansdom)前広場でカウントダウン



Cafe Kunsthistorisches Museumの様子です。天井が吹き抜けになっていて、写真を撮る場合は2階からですとカフェ全体をおさめることができます。



Prosit Neujahr

イベント (Silvesterpfad) が開催され、特設の舞台で様々なショーや音楽を楽しむことができます。ウィーン市の発表によると、今年はこのイベントに約70万人が訪れたとのことです。

新年を迎えると、市内の至る所から「Prosit Neujahr (新年おめでとう)」の掛け声とともに花火が打ち上げられ、新年を祝います。こちらの人は、新年を祝う際に、老若男女問わずワルツを踊るのですが、文化の違いを感じられて印象的でした。

大晦日の年越し前後のSilvesterpfadは非常に混雑し、まっすぐに歩くこともできないほどですが、大勢の人が一斉に帰路に着くためであり、これは帰りの地下鉄に乗るまで続きます。地下鉄の入り口には電車待ちの列ができ、プラットフォームに着くまで30分近く要することもあるため、年越しの花火を見た後は少し早めに帰るのがいいと思います。

お正月を迎えてからは、クリスマスのイルミネーションも観光スポットを除いて順次消灯され、屋台もなくなり、本当に冬になった気がします。市庁舎前に設置されていた高さ25mのもみの木も1月5日に撤去され、回収された木は燃料として再利用されるとのことです。

1月13日にはウィーンの主要な美術館である美術史美術館 (Kunsthistorisches Museum) が、市内交通機関の年間定期 (Jahreskarte) を持っている人を入場無料とするフェアを行いました。ウィーンでの駐在期間

中、一度は行かなければと思っていたため、良い機会と思い、足を運びました。この美術館はフランスのルーブル美術館、スペインのプラド美術館と並んで欧洲でも有数の美術館とされており、館内にはハプスブルク家が収集した約40万点の絵画、彫刻などが収蔵されています。また、マリアテレジア広場 (Maria Theresien Platz) を挟んで、ほぼ同じ外観を有する自然史博物館 (Naturhistorisches Museum) と隣接していることも特徴で、展示物ではブリューゲルやルーベンス、フェルメールの絵画が有名です。

また、館内にあるCafe Kunsthistorisches Museumは内装が美しいカフェとして有名で、約3時間の滞在中、常に入店待ちの列ができているほどでした。しかし、2階から見るカフェの内装は一見の価値があると思いまので、ウィーンに訪れた際には是非行かれてみてはと思います。

最後に、同1月13日に難民移民の受け入れに否定的な政策を掲げたオーストリア国民党と、極右政党である自由党との連立政権に反対する10,000人規模のデモがウィーンで行われました。また、国民党主催の舞踏会 (Ball) に合わせて1月26日と2月8日にもデモが予定されており、この時期は散発的にデモが行われるため、出張や旅行でこちらに来られる方は事前に大使館の情報を確認の上、トラブルに巻き込まれぬようご注意下さい。



現地の^自な情報

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。

ウィーン市内を運行する公共交通機関は地下鉄 (U-Bahn)、バス (Bus) 及び路面電車 (Straßenbahn) の3つがあり (写真1参照)、郊外に行く場合は近郊電車 (S-Bahn) を利用します。市内各所に設置されている券売機 (写真2参照) で切符を購入すれば、ウィーン市内の公共交通機関は全て利用することができます。郊外に行く場合は、既に市内の切符を持っていれば、市内境界から下車駅までの区間を選択して追加の切符を購入する必要があります。

切符の種類は1回券、24/48/72時間券、1週間券及び1ヶ月券があります。長期間ウィーンで過ごす人は、一括払いであれば年間定期券が365ユーロ (1日当たり1ユーロ) で購入でき、大変お得です。先日、ウィーン市交通局 (Wiener Linien) より切符価格の値上げが発表され、2018年1月1日からは1回券は2.2ユーロから2.4ユーロに、24時間券は7.6ユーロから8ユーロに、1週間券は16.20ユーロから17.10ユーロに、1ヶ月券は48.2ユーロから51ユーロになりました。年間定期券は変わらず365ユーロです。切符価格の値上げが実施されたものの、元々ウィーンは他の欧州の都市と比較して公共交通機関の料金が安く、依然として欧州でも最も安い都市の一つとされています。



写真1 路面電車



写真2 券売機



写真3 打刻機

現在、地下鉄の路線はU1、U2、U3、U4及びU6の5路線がありますが、Karlsplatz駅とFrankhplatz駅間を運航するU5線が現在建設計画されており、ウィーン市初となる自動運転の地下鉄線となる予定です。

最後に注意点を。切符購入後は打刻機 (Entwerter) での打刻が必要です。忘れると検札時に不正乗車とみなされ、105ユーロの罰金が課されますのでお気をつけください (写真3参照)。

海外情報－産業機械業界をとりまく動向－目次

平成30年2月号

調査報告

(ウィーン) EU PVSEC 2017(その2)情報報告

情報報告

(ウィーン) Paper & Plastic Recycling Conference Europe 2017

(ウィーン) 欧州の固形バイオマス部門の現状

(ウィーン) 欧州環境情報

※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

短パルスレーザ加工機を用いた微細加工技術

三菱重工工作機械株式会社
先端生産システム研究センター
高付加価値機械グループ

上席主任 田内 拓至

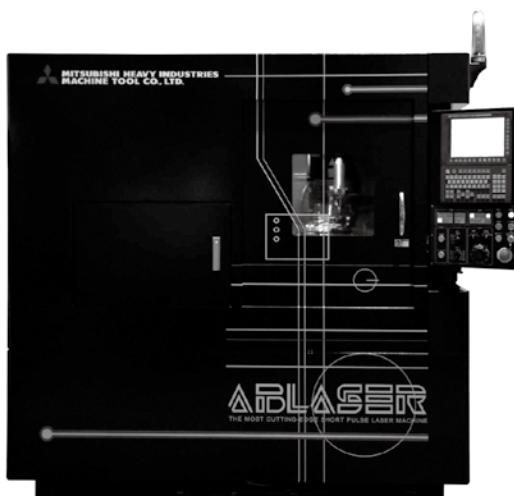
1. はじめに

レーザ加工は、被加工材に対して適切な光源を選択することにより、金属材料だけでなく機械加工や放電加工が困難な脆性材料などの非金属材料にも幅広く適応可能なことから、様々な分野で応用が試みられている。特に近年高まってきた、高精度で高品位な微細穴加工ニーズに対して、従来のレーザ穴あけ加工では材料への熱影響が大きく穴径精度や加工面性状など品質を満たすことができなかった。しかし近年では、ピコ秒などの短パルスレーザを用いレーザのピークパワーを上げることで、照射点の材料を瞬時に蒸発させて周囲への熱影響が少ないアプレーション加工が可能になり、より高精度で高品位な加工が可能となっている。一方、高能率化と高精度・高品位化の両者には二律背反があり、生産へ適応するためにはこの課題の解決が求められている。

本稿では、当社が開発した微細レーザ加工機「ABLASER」の特徴と加工事例について紹介する。

2. ABLASERの概要

当社ではヘリカルドリリング方式を採用した、微細レーザ加工機「ABLASER」を開発した。外観を図1に示す。微細で高品質な加工面が得られる短パルスレーザを、各種光学素子を組み合わせ、精密工作機械のノウハウを活用した独自のレーザヘッドにより、課題となっていた形状精度を向上させた。主要構造物にグラナイトを使用し、位置決め機構に精密スケールを設置することで、従来のレーザ加工機を超えるミクロンレベルの加工精度を達成した。また5軸制御装置を搭載することで、曲面や複雑形状の加工も可能としている。「ABLASER」は当社精密加工機の開発技術とレーザ光学系の開発技術を結集し、従来より高精密・高品質なレーザ加工を実現した機械である。



幅×奥行き×高さ (mm) 2,040×2,590×2,220

図1 ABLASER外観

3. ヘリカルドリリング加工の特徴

微細穴加工において従来の代表的な加工方法であるパーカッション加工とヘリカルドリリング加工について、模式図を図2に示す。パーカッション加工はレーザビームを移動、回転させず同一の場所でパルスレーザを照射する加工方法である。しかし、レンズによる集光で生じる拡がりが転写されるため切削面がテーパ形状になってしまう。一方、ヘリカルドリリング加工は、レーザビームを任意の穴径に調整し高速に回転させながらパルスレーザを照射し加工する。単位面積当たり同一のエネルギーであれば加工能率はヘリカルドリリング加工の方が優位であることが分かっている。また、独自に開発した光学ヘッドにより、レーザ光旋回直径に加えて入射角の制御が可能であり、任意の加工穴直径及び断面形状を得ることができる(図3参照)。

加工品質についてステンレス鋼薄板を高精度に切断加工した結果を図4に示す。パーカッション加工はレーザの熱影響と思われる再溶融物が見られるのに対して、ヘリカルミーリング(ヘリカルドリリング加工に送り速度を与える)加工は再溶融物のない平滑な切削面で、良好なアプレーション加工である。

高能率、高精度に微細加工するためには、パーカッション加工よりヘリカルドリリング加工が優れている。

更に、従来の加工方式として代表的なガルバノスキャナによるパーカッション加工と比較し、精密工作機械の技術を活用した「ABLASER」は、穴形状精度(真円度・円筒度など)や位置決め誤差、長時間使用による安定性が優れている。また、長年のレーザ加工の経験を基にアシストガスを加工点に対してレーザ光と同軸上に噴射するノズルを開発装備し、加工精度・能率を最適化している。

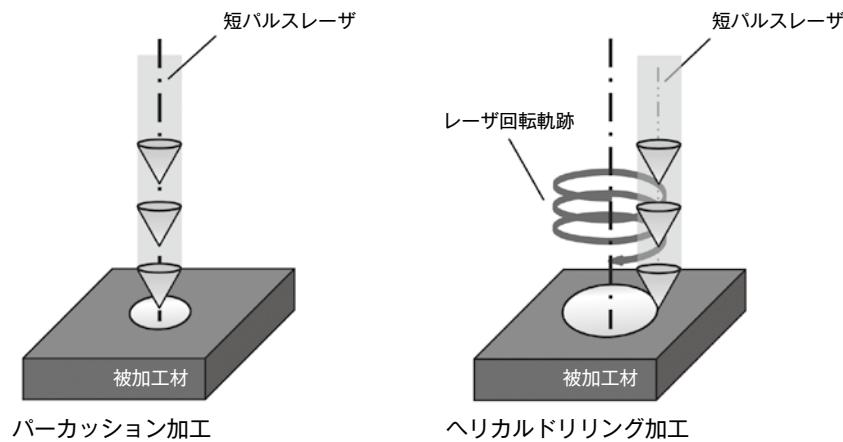


図2 短パルスレーザ加工方法の比較

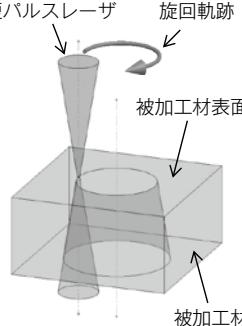
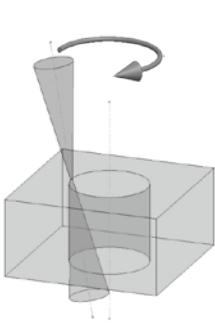
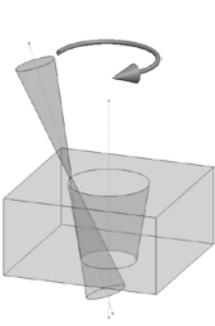
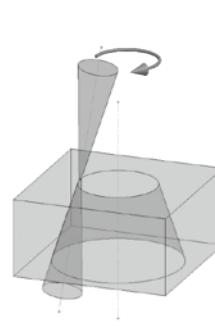
様々なレーザビーム入射角に対する加工穴形状			
加工面に対して面直入射	ストレート穴	順テーパ穴	逆テーパ穴
			

図3 ヘリカルドリリング加工法及びレーザ入射角の制御

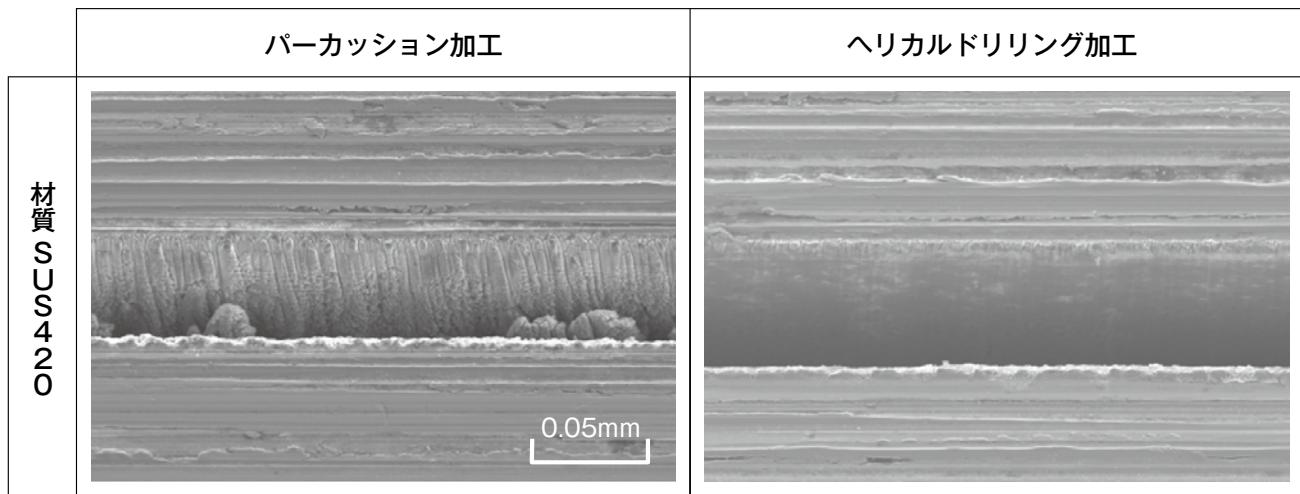
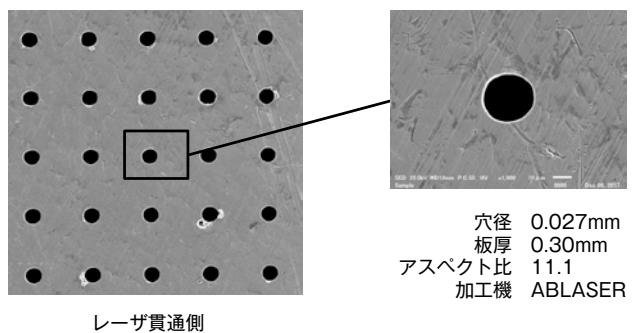


図4 切断面SEM観察結果

4. ABLASERによる微細加工事例

図5に種々の材料に加工した加工箇所のSEM観察写真を示す。レーザヘッドを用いた穴加工、またレーザヘッドと軸の動きを組み合わせた四角穴加工などの加工においても、形状の乱れは少ないとから、高精度なヘリカルドリリングで、精度高い軸移動が実現できている。また、平滑な加工内面であり鋭利なエッジ部となっていであることから、アブレーションにより熱影響が少ない穴加工を実現できている。

図6に産業用フィルタやノズルに用いられる多数個穴加工事例を示す。より微細で高精度な穴あけ加工が可能となった。

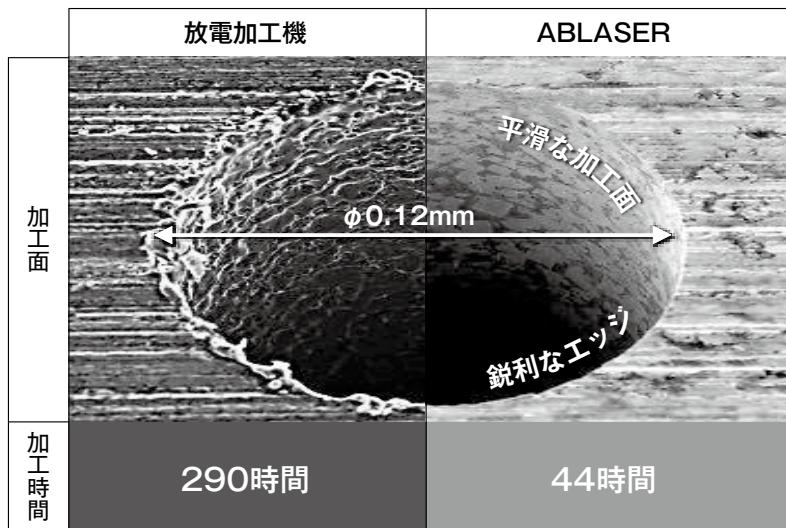


レーザ貫通側

図6 ステンレス鋼多数個極小径穴加工事例

機種	ABLASER			ABLASER-DUV
材質	SUS420	超硬合金	単結晶シリコン	タンタル酸リチウム & シリコンウェーハ
穴径	0.027mm	□ 0.20mm	0.15mm	0.020mm
板厚	0.3mm	1.0mm	0.5mm	0.20mm

図5 微細穴加工事例



加工時間は $\phi 0.08\text{mm}$ 穴、板厚 1.1mm 、10,000穴加工での比較

図7 超硬合金微細穴加工における放電加工との比較

図7に超硬合金へ $\phi 0.12\text{mm}$ の細穴加を放電加工機と「ABLASER」で実施した結果を示す。従来の加工法では困難な加工精度を $1/6$ の加工時間で達成した。

5. おわりに

今回紹介した短パルスレーザ加工機「ABLASER」は、短パルスレーザを用いたヘリカルドリーリング加工で熱影

響が少なく、高能率かつ高品位加工が実現できる製品である。今後は、更に微細化の進むことが予測される半導体、医療分野、自動車分野に向けて、機械加工や放電加工での加工が困難な材質や微細な加工の技術開発を推進し、お客様のニーズにマッチした最適なレーザ微細加工ソリューションを提案していく。

近に聞く!! 開発担当者の声
新たな技術はこうして生まれた

Profile
中川 清隆
三菱重工工作機械株式会社
技術本部 加工技術グループ

微細レーザ加工機「ABLASER」は、単に微細加工ができるだけの機器ではなく、お客様の生産にいかに寄与できるかという点を重視して、あらゆる面での高精度化や、長時間稼働での安定性などにこだわって開発しました。開発チームの間で膨大な議論を交わし、メンバー全員が粉骨碎身で生み出した新技术が数多く詰め込まれた製品になっています。

特に大変だったのは、短パルスレーザによる微細加工の分野は世界的にもまだまだ歴史が浅く、参考となるデータやテキストがほとんどなかったことです。そのため、

テスト等で起った事象を、頭を抱えながら、ひとつひとつていねいに紐解いていき、改良を重ねていきました。「ABLASER」をリリースして約3年経ちますが、今でも様々な加工を行う中で新たな事象に遭遇することがあります。この出会いを大切にして、微細レーザ加工機の更なる発展に活かしていきたいと考えています。

また今後は、「より微細に、より高精度に」という基本性能の向上はもちろんのこと、お客様の使い勝手をより一層高めるべく、IoT等を含めたソフト面の充実も図っていきます。

古河機械金属グループ

古河産機システムズ株式会社

生産本部 小山栎木工場 設計部 ポンプ設計課

浦沼 晴香 さん

2011年に古河機械金属株式会社に入社した、浦沼晴香さん。入社以来、ポンプの設計業務に携わり、ユーザの要望にできる限り応えられる製品づくりに奮闘する彼女の魅力に迫る。

学生時代は機械系専攻で流体を扱う研究室で学んだ浦沼さん。「血流のメカニズムを流体力学の視点から理解するという研究を行っていました。実験方法を考えたり、実験装置の使い方を工夫したりと、今振り返れば、現在の仕事にも役立つ経験が得られたように思います」。

大学院の修士課程を修了後、古河機械金属株式会社に入社した。「メーカーなら学生時代に学んだことを活かせる場が多くあるのではと思いました。また、当社の製品は各種産業やインフラを支える役割のものが多く、『縁の下の力持ち』として地道ながらも着実に社会へ貢献できると考え、入社を決めました」。現在はポンプ製品の設計や見積などを担当している。配属された当初は、設計業務の幅広さやポンプの奥深さに驚かされたと言う。「設計の仕事はCADに向かって

図面を作成するだけでなく、自ら試作品の組み立てやデータ取りを行うこともあり、業務の広範さは思った以上でした。また、ポンプは部品点数もそれほど多くなく構造も単純に見えたのですが、その中に多くの技術が詰まっていることを、設計に携わって初めて理解することができました」。

浦沼さんにとって、仕事の難しさとやりがいは表裏一体である。「ユーザ様の要望と技術的に可能なことの間に隔たりを感じてもどかしく思うこともありますが、様々な検討を重ねて注文を得られると、微力ながら貢献できたのかなと思います」。ユーザに喜ばれる製品を提案するために、日頃から心掛けていることがある。「偏ったものの見方をしないように、様々な立場からの意見を聞くことを心掛けている。それぞれの考え方の

違いを理解した上で、優れた製品を作るためにどうすればいいかを第一に考えて行動できる自分でいたいと思っています」。

入社7年目、第一線で活躍を続ける浦沼さんに将来の目標を聞いた。「ベテラン技術者さんたちの広い視野と豊富な知識には日々驚かされるとともに、大いに助けられています。私も先輩方のように社内外問わず頼られる技術者を目指していきたいです。また、将来的には管理者として人を束ねる役割を求められることもあるかもしれませんので、その時に役割を十分果たせるよう、物事の本質を見抜く目を養いたいと思っています」。後に続くリケジョの後輩たちにメッセージを送ってもらった。「信念を持ち、真摯な姿勢で仕事に邁進できる人をお待ちしています」。

上司から
ひと言



古河産機システムズ株式会社
生産本部 小山栎木工場
設計部 ポンプ設計課
副課長 桃井 崇旨さん

八面六臂の活躍を見てくれる、
頼もしいお姉さんです。

今年7年目の浦沼さんは入社から現在まで遠心ポンプの設計業務に携わっています。入社直後から新型ポンプ開発の実戦力として頑張っています。他に技術支援業務も担当しており、問題解決のための技術検討や講習会の講師など、八面六臂の活躍を見てくれています。どんなにピンチに陥っても常に冷静に淡々と、しかし確実に仕事をやり遂げる、みんなから頼られるお姉さんです。これからも健気に気を付け、着実に成長していってほしいと思います。

リケジョの歴史

数学界の謎「フェルマ
ーの最終定理」を進
させた、フランスの数
学者ソフィ・ジェルマン
(1776-1831)。女性に
学問は不要といわれた
時代に、男性と偽って
パリ理工科大学に入学。
性別は露見してしま
うも、並外れた成績で教授を認めさせ、
研究に性別は関係ないことを体現しました。



イベント情報

●INTERMOLD2018(第29回金型加工技術展)／金型展2018

会期：4月18日(水)～4月21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：インテックス大阪

連絡先：インターモールド振興会

TEL：06-6944-9911

URL：<http://intermold.jp/>

●金属プレス加工技術展2018

会期：4月18日(水)～4月21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：インテックス大阪

連絡先：インターモールド振興会

TEL：06-6944-9911

URL：<http://intermold.jp/>

●試作市場2018／微細・精密加工技術展2018

会期：5月10日(木)～5月11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

連絡先：日刊工業新聞社 イベント事務局

TEL：06-6946-3384

URL：<http://nikkan-event.jp/sb/>

●2018NEW環境展(N-EXPO 2018)

会期：5月22日(火)～5月25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

連絡先：日報ビジネス株式会社 NEW環境展事務局

TEL：03-3262-3562

URL：<http://www.nippo.co.jp/n-expo018/>

本部

第52回運営幹事会(12月20日)

佃会長の挨拶の後、経済産業省 通商政策局 経済連携課長 山口仁 殿より「TPP11及び日EU・EPAについて」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(平成29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(平成29年11月分)

(3) 海外情報(平成29年12月号)

(4) 部会長の委嘱

(5) 「環境活動基本計画」フォローアップ調査実施報告

(6) 協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画(案)

(7) 会誌「産業機械」表紙デザインの変更

(8) 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15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13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) 平成29年度会計状況
- (3) 平成30年行事予定及び幹事

化学機械部会

12月7日 技術委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) JIS B 8249 (多管円筒形熱交換器) の改正
- (2) 平成30年度技術委員会活動内容

環境装置部会

12月8日 部会幹事会及び講演会

(1) 幹事会

平成29年度事業進捗状況の報告及び、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 次世代環境ビジネスグループ
主席研究員 高島由布子 殿

12月11日 部会幹事会 國際交流分科会 日中環境ビジネス交流会

日中友好環境保全センターと日中における環境技術・ビジネスに関する情報交換を行った。

12月11日 環境ビジネス委員会 先端技術調査分科会 及び講演会

(1) 分科会

活動状況の報告及び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：「触媒化学融合研究センターの目指すもの」

講 師：国立研究開発法人産業技術総合研究所
触媒化学融合研究センター 研究センター長 佐藤一彦 殿

12月13日 環境ビジネス委員会 幹事会

平成30年度の活動内容について検討を行った。

12月13日 環境負荷低減効果調査委員会

環境装置(技術)の環境課題への改善貢献度について、活動状況を報告し、取りまとめ内容について検討した。

12月15日 環境ビジネス委員会 有望ビジネス分科会 及び講演会

(1) 分科会

活動状況の報告及び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：「川崎重工における水素専焼・混焼ターピンの開発状況について」

講 師：川崎重工業㈱ 技術開発本部 技術研究所
熱システム研究部 兼 水素チェーン 開発
センター 技術開発部 基幹職 堀川敦史 殿
テーマ：「アンモニア専焼・混焼タービンの研究
開発について」

講 師：国立研究開発法人産業技術総合研究所
エネルギー・環境領域省エネルギー研究
部門 ターボマシングループ 研究グル
ープ長（主務）再生可能エネルギー研究
センター 水素キャリアチーム付（兼務）
壹岐典彦 殿

12月19日 調査委員会

調査進捗状況の報告及び、まとめ方に関する検討を行った。

プラスチック機械部会

12月5日 射出成形機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 平成29年度市場動向調査結果
- (2) 当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成
- (3) 二軸押出機の輸出規制

12月22日 ISO/TC270国内審議委員会 クランプシステム分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/TC270/WG1（射出成形機の安全）杭州国際会議の結果
- (2) ISO/TC270/WG3（クランプシステム）国際会議への日本代表団の派遣
- (3) マグネットクランプシステムの国際規格案
- (4) 今後の進め方

12月25日 射出成形機委員会

平成29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1日 ポンプ国際規格審議会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) TC115/SC2/WG4（ポンプ試験方法）の活動内容
- (2) TC113/SC2/WG11（開水路における流量測量）のインド総会結果
- (3) JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流

ポンプー試験方法）改訂準備委員会の内容

- (4) ISO 17789-1-2012（液体ポンプ及び据付一般用語、定義、量、文字記号及び単位－第一部：液体ポンプ）SR投票結果
- (5) ISO 17769-2-2012（液体ポンプ及び据付一般用語、定義、量、文字記号及び単位－第二部：ポンプシステム）SR投票結果
- (6) ISO 5199-2002（遠心ポンプの技術仕様－クラスII）SR投票結果
- (7) ISO 15783-2002（回転式シールレスポンプ－クラスII－仕様）SR投票内容
- (8) ISO/TC115/SC1N302WG4&8（ポンプ試験方法）解散提案の結果
- (9) ISO 3661-1977（片吸込ポンプーベッドと据付の寸法）SR投票内容
- (10) ISO 3069-2000（片吸込遠心ポンプーメカニカルシールとソフトバッキン用空洞寸法）SR投票内容
- (11) ポンプの効率規制

12月1日 ポンプ技術者連盟 施設見学会

都南浄化センター（岩手県盛岡市）を訪問し、浄水場で稼働しているポンプ等を見学した。

12月2日 ポンプ技術者連盟 若手幹事会

第21回技術セミナーの内容について審議を行った。

12月5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審議を行った。

- (1) 平成29年度秋季総会総括
- (2) 施設見学会の内容
- (3) 平成30年度役員体制及び行事日程
- (4) 平成29年度収支予算（案）
- (5) JIMS C-1001（小型ポンプ用鋸鉄 10kg/cm^2 フランジ形スイング逆止め弁）、JIMS C-1002（小型ポンプ用鋸鉄 10kg/cm^2 フランジ形内ねじ式仕切弁）、JIMS C-1003（石油精製用プロセスポンプ検査）、JIMS C-1004（片吸込遠心ポンプ10,16及び25ber級）－呼び方、呼び要目及び寸法－、JIMS C-1005（直動式遠心ポンプ）の内容

12月7日 ロータリ・プロワ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成29年度上期受注実績
- (2) 「ロータリ・プロワ（ルーツ式）メンテナンスのすすめ」の内容
- (3) 施設見学会及び研修会の総括

12月8日 汎用送風機委員会

『空調用送風機』部品の保守・点検ガイドライン』の内容について確認した。

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) 委員会ホームページ掲載内容の見直し

12月13日 汎用圧縮機委員会 技術分科会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 「メンテナンスのすすめ」の改定
- (2) ISO 1217 (容積式圧縮機—試験及び検査方法) の項目重要度判定

12月15日 送風機技術者連盟 拡大常任幹事会

次の事項について確認、報告及び審議を行った。

- (1) 平成29年度収支予算(案)
- (2) 平成29年度秋季総会総括
- (3) 平成30年度役員体制及び行事日程
- (4) JIMS C-2002 (高速回転体の回転試験に対する安全設計と検査基準)、JIMS C-2003 (ターボ形送風機の性能試験に用いる短縮測定管路)、JIMS C-2004 (遠心送風機製品記検査基準)、JIMS C-2005 (空調用送風機の耐塩害仕様基準) の内容

12月19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) 平成29年度秋季総会総括
- (2) 労働安全衛生法関連事項
- (3) JIMS C-1001 (小型ポンプ用鋳鉄10kg/cm² フランジ形スイング逆止め弁)、JIMS C-1002 (小型ポンプ用鋳鉄10kg/cm² フランジ形内ねじ式仕切弁)、JIMS C-1003 (石油精製用プロセスポンプ検査)、JIMS C-1004 (片吸込遠心ポンプ(10,16及び25ber級)一呼び方、呼び要目及び寸法)、JIMS C-1005 (直動式遠心ポンプ) の内容

運搬機械部会**12月7日 部会幹事会及び施設見学会**

- (1) 委員会

次の事項について検討を行った。

- ① 平成29年度活動内容
- ② 業界動向

- (2) 施設見学会

ダイハツ九州(株) 大分(中津)工場(大分県中津市)

を訪問し、軽自動車組み立てラインの見学を行った。

12月15日 流通設備委員会 建築分科会及び施設見学会

- (1) 分科会

法規関係等について検討を行った。

- (2) 施設見学会

(株)ヤクルト本社 佐賀工場(佐賀県神埼市)を訪問し、乳製品の充てん、搬送、箱詰め等のラインの見学を行った。

12月18日 昇降機委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) ISO 25745 (昇降機のエネルギー性能の測定法と区分) の解説書
- (2) エレベータのユニバーサルデザイン

12月21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) コンベヤ関係JIS規格改正

12月22日 流通設備委員会 クレーン分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 特別アセスメント
- (2) 自動倉庫JIS規格改正

■ 動力伝導装置部会**12月21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) 研修会の内容
- (2) 今後の業界動向
- (3) 当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成

■ 業務用洗濯機部会**12月14日 定例部会**

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21日 定例部会

平成29年度下期及び平成30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13日 委員会

次の事項について審議及び報告を行った。

(1) 統計関係報告(平成29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(平成29年11月分)

- (3) 「環境活動基本計画」フォローアップ調査実施報告
- (4) 協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画(案)
- (5) 会誌「産業機械」表紙デザインの変更
- (6) 新年賀詞交歓会

労務委員会

12月1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) 平成29年度年末賞与交渉状況
- (2) 高ストレス者についての対応

エコスラグ利用普及委員会

12月4日～5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、施設運営やスラグ有効利用について協議した。

- (1) 沖縄県コンクリート二次製品協同組合 溶融スラグ製品の工場を管理運営する組合
- (2) 一般財団法人沖縄県建設技術センター 沖縄県リサイクル資材評価認定制度「ゆいくる」制定団体
- (3) 糸満市・豊見城市清掃施設組合 糸豊環境美化センター(ストーカー直結溶融方式 22トン/日)

12月11日 委員会幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 溶融スラグJIS改正に伴う講演会
- (2) エコスラグ利用普及委員会賛助会員細則
- (3) 当工業会70周年記念事業「70年のあゆみ」原稿の作成
- (4) 環境省 新508号通知「一般廃棄物の溶融固化物の再生利用の実施の促進について」一部改正の内容
- (5) (株)高速道路総合技術研究所「他産業再生資源の高速道路への適用性に関する研究」
- (6) 今後のスケジュール

12月14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) 環境省 新508号通知「一般廃棄物の溶融固化物の再生利用の実施の促進について」一部改正の内容
- (2) 国土交通省「リサイクルポート施策の高度化研究会」の内容
- (3) 一般社団法人廃棄物資源循環学会セミナーの内容
- (4) 「2017年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」の企画
- (5) 施設調査の企画
- (6) 今後のスケジュール

12月25日 利用普及委員会

一般社団法人廃棄物資源循環学会主催の資源・素材学会 包括的資源利用システム部門委員会共催セミナーに講師を派遣し、「都市ごみ焼却残渣の資源化最前線」の発表を行った。

テーマ:「溶融スラグ化による効果と今後の課題」

講演者: クボタ環境サービス(株) 焼却・リサイクル事業部 担当部長 永山貴志 殿

テーマ:「民間集約型の還元溶融炉による溶融スラグ細骨材製造と金属回収」

講演者: 新日鉄住金エンジニアリング(株) 環境ソリューション事業部 事業企画室 シニアマネジャー 小野義広 殿

関西支部

委員会

政策委員会

12月26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(平成29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(平成29年11月分)
- (3) 海外情報(平成29年12月号)
- (4) 部会長の委嘱
- (5) 「環境自主行動計画」フォローアップ調査実施報告
- (6) 協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画(案)

部会

ボイラ・原動機部会

12月15日 定例部会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) OBM会収支
- (2) 平成30年の幹事分担
- (3) 東西合同会議収支

環境装置部会

12月22日 正副部会長・幹事合同会議

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成29年度環境装置部会事業報告
- (2) 平成30年度環境装置部会事業計画

運搬機械部会

12月1日 巻上機委員会 繊維スリング分科会 見学研修会

京都リサーチパーク（京都府京都市）を訪問し、概要説明を受けた後、西管理センター内の「企業サポート」、「新産業創造」支援施設及びコージェネ施設を見学した。

その後、京都市産業技術研究所の概要説明を受け、伝統を継承した染色技術、繊維材料、高分子分野等の研究施設を見学した。

環境装置をお探しの方！

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

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

- 当該装置のメーカーを確認できます
- 各メーカーの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
<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）

環境装置検索 

“環境装置検索”で検索！ 

3月7日 正副会長会議

15日 政策委員会

22日 運営幹事会

4月中旬 第44回優秀環境装置表彰 審査WG

18日 政策委員会

25日 運営幹事会

部 会

ボイラ・原動機部会

3月14日 ボイラ幹事会

〃 ボイラ技術委員会

4月11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

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

〃 クリーンルーム委員会

15日 環境ビジネス委員会 第5回先端技術調査分科会

30日 環境ビジネス委員会 第9回3Rリサイクルセミナー

4月13日 部会総会

タンク部会

4月11日 技術委員会

プラスチック機械部会

3月上旬 特許委員会

〃 メンテナンス委員会

〃 輸出委員会

〃 ISO/TC270射出成形機分科会

〃 ISO/TC270押出成形機分科会

風水力機械部会

3月2日 汎用送風機委員会

15日 汎用ポンプ委員会

16日 ポンプ国際規格審議会

19日 メカニカルシール委員会 技術分科会

中旬 排水用水中ポンプシステム委員会

4月上旬 ポンプ技術者連盟若手幹事会

〃 部会幹事会

11日 ロータリ・ブロワ委員会

13日 汎用送風機委員会

18日 汎用ポンプ委員会

20日 汎用圧縮機委員会

未定 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 部会幹事会

〃 卷上機委員会

〃 ISO/TC111国内審議委員会

中旬 物流システム機器企画委員会

〃 昇降機委員会

下旬 コンベヤ技術委員会

〃 流通設備委員会 クレーン分科会

〃 コンベヤ技術委員会 仕分けコンベヤ JIS改正WG

4月中旬 昇降機委員会

〃 コンベヤ技術委員会

〃 流通設備委員会 クレーン分科会

下旬 チェーンブロック企画委員会

動力伝導装置部会

3月下旬 施設見学会

4月下旬 減速機委員会

製鉄機械部会

3月上旬 幹事会

業務用洗濯機部会

3月22日 定例部会
4月12日 コインランドリー分科会
〃 技術委員会
19日 定例部会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

3月上旬 利用普及分科会施設調査
中旬 利用普及分科会編集WG
下旬 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

関西支部

部 会

ボイラ・原動機部会

3月16日 定例部会

化学機械部会

4月上旬 正副部会長会議

環境装置部会

4月13日 正副部会長及び幹事合同会議

風水力機械部会

4月上旬 正副部会長会議

委員会

政策委員会

3月23日 委員会
4月26日 委員会

労務委員会

3月6日 委員会
4月中旬 正副委員長会議

会員名簿2018

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

工業会会員の本社と支社所在地、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

価格：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など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、本報告書にまとめた。

平成28年度 環境装置の生産実績

価格：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。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。

2016年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集

価格：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）

価格：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

価格：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は、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）。

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編（改訂第3版）

価格：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）。

風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

価格：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。本報告書は、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それぞれの機種毎に需要動向と予測、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ている。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。

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～

価格：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者への参考書となる一冊。

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）

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

ユニット式ラック構造設計基準 (JIMS J-1001:2012)解説書

価格：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の解説書として、JIMS J-1001:2012と併せた活用を前提として発行した。JIMS J-1001:2012を解説・補足する位置付け。

物流システム機器ハンドブック

価格：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

コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

価格：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

価格：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は、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカーと購入者のガイドラインとして作成したもの。

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

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

コンベヤ機器を利用目的に応じて、安全にかつ支障なく稼動させるには日常の保守点検は事業者にとって必須条件であり、義務であるが、事業者や事業内容によって保守・点検の実施レベルに大きな差が在るのが実情である。本ガイドラインは、この様な情況からコンベヤ機器の使用における事業者の最小限度の保守・点検レベルを確保するためのガイドラインとしてまとめたものである。

バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

価格：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、設置に関する部品ならびに設備の機能を満足するための検査項目、検査箇所および検査要領とその判定基準について規定したもの。

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

価格：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、わかりやすく解説したもの。

ゴムベルトコンベヤの計算式（JIS B 8805-1992）計算マニュアル

価格：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）の内容は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS（JIS B 8805-1976）と計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

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

価格：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ー被害予測に関する研究

価格：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ー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、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

プラスチック機械産業の市場動向調査報告書（2018年2月発行版）

価格：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2017～2019年の市場動向を取りまとめたもの。

2017年度 環境活動報告書

価格：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(平成29年11月)

企画調査部

1. 概 要

11月の受注高は4,500億3,900万円、前年同月比102.9%となった。

内需は、3,156億6,800万円、前年同月比106.0%となつた。

内需のうち、製造業向けは前年同月比106.3%、非製造業向けは同118.9%、官公需向けは同66.8%、代理店向けは同108.0%であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(118.5%)、鉱山機械(123.8%)、化学機械(100.6%)、プラスチック加工機械(101.3%)、圧縮機(108.3%)、運搬機械(171.4%)、金属加工機械(101.4%)の7機種であり、減少した機種は、タンク(17.7%)、ポンプ(91.4%)、送風機(78.3%)、変速機(94.4%)、その他機械(66.6%)の5機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、1,343億7,100万円、前年同月比96.3%となつた。

11月、プラント案件はなかつた。

増加した機種は、鉱山機械(175.0%)、化学機械(171.2%)、プラスチック加工機械(156.1%)、ポンプ(103.3%)、圧縮機(118.7%)、送風機(380.6%)、運搬機械(224.5%)、変速機(103.1%)、金属加工機械(198.1%)、その他機械(145.0%)の10機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(51.1%)、タンク(17.0%)の2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

外需の減少により前年同月比92.2%となつた。

②鉱山機械

化学、窯業土石、鉱業、建設、外需の増加により同126.0%となつた。

③化学機械(冷凍機械を含む)

電気機械、外需の増加により同109.6%となつた。

④タンク

石油・石炭、電力の減少により同17.7%となつた。

⑤プラスチック加工機械

その他製造業、外需の増加により同128.3%となつた。

⑥ポンプ

官公需の減少により同94.8%となつた。

⑦圧縮機

外需、代理店の増加により同112.9%となつた。

⑧送風機

運輸・郵便の減少により同87.3%となつた。

⑨運搬機械

卸売・小売、外需の増加により同191.7%となつた。

⑩変速機

電気機械、官公需の減少により同95.7%となつた。

⑪金属加工機械

外需の増加により同128.0%となつた。

(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
平成26年度	1,061,676	110.8	1,436,606	130.4	2,498,282	121.3	699,550	111.9	296,944	101.1	3,494,776	117.3	2,580,415	143.6	6,075,191	127.2
27年度	1,251,327	117.9	1,437,386	100.1	2,688,713	107.6	641,159	91.7	296,220	99.8	3,626,092	103.8	1,831,576	71.0	5,457,668	89.8
28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
平成26年	959,391	101.7	1,227,523	122.7	2,186,914	112.5	690,679	113.9	294,419	97.5	3,172,012	111.2	2,525,574	131.4	5,697,586	119.3
27年	1,183,993	123.4	1,412,643	115.1	2,596,636	118.7	610,531	88.4	294,603	100.1	3,501,770	110.4	1,917,203	75.9	5,418,973	95.1
28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
平成28年7～9月	279,214	106.0	211,615	82.0	490,829	94.1	167,137	99.5	80,271	100.9	738,237	96.0	342,732	74.3	1,080,969	87.9
10～12月	276,745	107.7	505,494	172.4	782,239	142.2	220,607	191.5	80,906	105.2	1,083,752	146.0	383,799	103.8	1,467,551	132.0
平成29年1～3月	317,145	77.4	375,658	55.3	692,803	63.6	173,611	73.2	83,185	108.3	949,599	67.7	534,217	89.8	1,483,816	74.3
4～6月	255,215	102.6	183,964	87.7	439,179	95.7	174,788	110.3	76,160	108.9	690,127	100.4	327,741	87.4	1,017,868	95.8
7～9月	322,263	115.4	302,599	143.0	624,862	127.3	193,966	116.1	85,193	106.1	904,021	122.5	438,485	127.9	1,342,506	124.2
H29.4～11累計	760,933	110.1	696,517	105.2	1,457,450	107.7	447,994	108.4	218,582	107.2	2,124,026	107.8	986,501	106.4	3,110,527	107.3
H29.1～11累計	1,078,078	97.9	1,072,175	79.9	2,150,253	88.0	621,605	95.6	301,767	107.5	3,073,625	91.1	1,520,718	99.9	4,594,343	93.8
平成29年9月	132,937	123.0	180,008	163.1	312,945	143.3	71,781	98.1	27,492	102.7	412,218	129.5	169,352	101.7	581,570	119.9
10月	84,627	121.1	52,707	48.6	137,334	77.1	48,990	115.3	27,886	105.0	214,210	86.6	85,904	122.3	300,114	94.5
11月	98,828	106.3	157,247	118.9	256,075	113.7	30,250	66.8	29,343	108.0	315,668	106.0	134,371	96.3	450,039	102.9

(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鉱山機械		③化学機械 (冷凍機械を含む)		③-1 内化学機械		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	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
平成26年度	1,808,803	121.4	22,597	107.6	2,097,399	164.9	1,737,117	195.5	29,958	30.2	193,808	106.7	336,423	100.3		
27年度	1,822,454	100.8	25,120	111.2	1,515,795	72.3	1,119,266	64.4	37,166	124.1	201,024	103.7	362,610	107.8		
28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		
平成26年	1,562,247	109.4	21,787	114.2	2,043,526	145.0	1,691,306	164.1	79,973	193.6	187,182	105.6	331,029	98.2		
27年	1,776,585	113.7	27,218	124.9	1,403,741	68.7	1,007,848	59.6	46,658	58.3	206,336	110.2	368,714	111.4		
28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		
平成28年7～9月	228,299	81.3	4,692	86.1	328,897	82.3	217,294	75.9	3,718	124.3	49,142	99.9	95,677	94.3		
10～12月	578,741	148.0	4,675	117.2	302,809	122.1	209,119	134.9	13,481	496.9	51,007	100.5	86,012	88.6		
平成29年1～3月	572,378	69.7	5,198	106.7	292,767	47.5	179,676	34.7	15,054	286.7	57,255	113.0	94,527	107.9		
4～6月	206,778	59.3	5,066	88.5	258,335	109.8	157,730	110.2	3,140	169.5	59,074	117.9	83,114	115.9		
7～9月	390,763	171.2	5,545	118.2	361,633	110.0	246,092	113.3	2,710	72.9	73,629	149.8	95,431	99.7		
H29.4～11累計	846,305	96.3	14,148	107.5	770,959	110.5	489,407	112.7	6,751	37.9	187,455	142.4	239,815	106.6		
H29.1～11累計	1,418,683	83.4	19,346	107.2	1,063,726	81.0	669,083	70.3	21,805	94.6	244,710	134.2	334,342	107.0		
平成29年9月	189,255	159.1	1,713	105.2	180,353	119.4	147,312	123.8	1,682	92.5	25,992	160.6	34,532	91.9		
10月	60,953	61.7	1,939	131.0	74,290	117.4	44,948	124.6	405	4.3	33,848	210.4	33,369	118.8		
11月	187,811	92.2	1,598	126.0	76,701	109.6	40,637	108.2	496	17.7	20,904	128.3	27,901	94.8		
会社数	15社		7社		39社		37社		3社		11社		17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	金額	前年比
平成26年度	266,975	94.2	27,945	116.3	354,728	122.4	49,745	108.1	162,018	114.2	724,792	122.6	6,075,191	127.2		
27年度	243,741	91.3	30,328	108.5	349,953	98.7	50,095	100.7	138,069	85.2	681,313	94.0	5,457,668	89.8		
28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		
平成26年	274,389	101.5	27,822	106.6	315,481	102.2	48,161	106.7	131,378	92.1	674,611	118.7	5,697,586	119.3		
27年	261,971	95.5	29,420	105.7	377,051	119.5	51,974	107.9	177,457	135.1	691,848	102.6	5,418,973	95.1		
28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		
平成28年7～9月	54,941	80.8	6,242	78.4	106,139	116.9	12,922	100.6	29,541	76.7	160,759	93.3	1,080,969	87.9		
10～12月	56,707	99.2	6,792	78.7	87,441	102.6	11,843	93.1	31,857	101.1	236,186	191.5	1,467,551	132.0		
平成29年1～3月	63,050	108.5	8,861	111.0	115,820	131.6	16,593	145.5	35,337	147.2	206,976	92.7	1,483,816	74.3		
4～6月	59,789	115.4	5,039	97.5	104,851	145.5	11,155	90.9	34,829	158.7	186,698	100.5	1,017,868	95.8		
7～9月	70,762	128.8	7,408	118.7	109,863	103.5	10,903	84.4	42,628	144.3	171,231	106.5	1,342,506	124.2		
H29.4～11累計	174,677	122.4	17,545	110.5	281,476	121.4	29,879	90.6	101,777	145.6	439,740	99.9	3,110,527	107.3		
H29.1～11累計	237,727	118.4	26,406	110.7	397,296	124.2	46,472	104.7	137,114	146.0	646,716	97.5	4,594,343	93.8		
平成29年9月	23,611	98.3	2,376	85.4	37,836	68.5	3,737	89.6	17,174	139.5</						

(表3) 平成29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

※平成23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 業 界	食品工業	2,598	0	1,636	276	0	0	23	58	30	407	71	0	299	5,398	
	織維工業	71	0	56	125	0	17	15	6	3	66	13	0	186	558	
	紙・パルプ工業	297	0	135	124	0	22	85	19	7	86	28	0	3	806	
	化学工業	1,798	98	2,774	645	6	561	360	710	26	463	149	60	553	8,203	
	石油・石炭製品工業	99	0	884	500	360	27	105	282	5	548	40	0	30	2,880	
	窯業土石	122	372	336	124	0	37	11	23	3	23	70	66	17	1,204	
	鉄鋼業	1,100	8	805	250	4	2	502	369	139	635	242	5,090	279	9,425	
	非鉄金属	18,442	0	59	250	0	3	13	99	10	57	9	109	61	19,112	
	金属製品	42	0	106	128	0	0	2	85	0	57	182	483	113	1,198	
	はん用・生産用機械	184	0	114	3,502	0	67	27	3,853	23	1,054	130	178	955	10,087	
	業務用機械	3	0	14	2,611	0	80	61	5	9	1	0	0	0	2,784	
	電気機械	1,295	0	5,075	2,487	0	261	15	124	10	175	43	28	49	9,562	
	情報通信機械	37	0	27	16	0	238	300	6	0	172	267	4	914	1,981	
需 要 業 界	自動車工業	981	0	179	870	0	1,419	33	228	190	1,172	253	1,202	721	7,248	
	造船業	596	0	373	436	0	0	111	166	4	859	33	11	114	2,703	
	その他輸送機械工業	191	0	4	2	0	132	26	2	0	27	47	111	698	1,240	
	その他製造業	1,643	131	1,171	0	0	5,043	595	138	13	548	790	260	4,107	14,439	
	製造業計	29,499	609	13,748	12,346	370	7,909	2,284	6,173	472	6,350	2,367	7,602	9,099	98,828	
	農林漁業	18	0	2	103	0	0	0	6	8	12	10	0	5	164	
	鉱業・採石業・砂利採取業	186	566	51	0	0	0	2	3	0	31	9	19	0	867	
	建設業	33	317	139	432	0	1	265	668	16	156	28	6	255	2,316	
	電力業	111,085	0	1,289	16	13	0	1,052	151	124	28	90	1	1,221	115,070	
	運輸業・郵便業	233	0	14	1,017	0	0	84	4	8	1,092	92	1	22	2,567	
	通信業	223	0	0	50	0	0	0	0	3	2	0	0	0	278	
	卸売業・小売業	42	0	57	642	0	0	1,787	186	19	16,015	0	95	718	19,561	
	金融業・保険業	107	0	2	124	0	0	9	2	1	9	0	0	0	254	
	不動産業	2	0	0	1	0	0	1	0	0	3	5	0	0	12	
	情報サービス業	1,014	0	42	124	0	0	0	17	0	6	198	1	0	0	
	リース業	0	0	12	0	0	0	0	0	2	0	0	0	413	427	
	その他非製造業	2,474	0	1,464	887	0	3	2,587	173	175	848	27	192	5,499	14,329	
	非製造業計	115,417	883	3,072	3,396	13	4	5,804	1,193	362	18,394	262	314	8,133	157,247	
民間需要合計		144,916	1,492	16,820	15,742	383	7,913	8,088	7,366	834	24,744	2,629	7,916	17,232	256,075	
官 公 需	運輸業	0	0	0	0	0	0	7	0	14	0	0	0	0	21	
	防衛省	1,281	0	0	124	0	0	0	0	0	3	0	0	154	1,562	
	国家公務	44	0	0	0	0	0	231	2	24	84	0	0	2	387	
	地方公務	168	0	12,292	260	89	10	2,612	53	286	102	1	1	8,339	24,213	
	その他官公需	560	0	490	949	0	0	1,295	16	132	10	344	46	225	4,067	
	官公需計	2,053	0	12,782	1,333	89	10	4,145	71	456	199	345	47	8,720	30,250	
海外需要		40,545	98	9,758	5,570	24	12,522	8,701	10,164	255	21,682	557	6,043	18,452	134,371	
代理店		297	8	1,277	13,419	0	459	6,967	4,040	416	1,788	121	186	365	29,343	
受注額合計		187,811	1,598	40,637	36,064	496	20,904	27,901	21,641	1,961	48,413	3,652	14,192	44,769	450,039	

産業機械輸出契約状況(平成29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、1,234億4,800万円、前年同月比94.6%となった。

11月、プラント案件はなかった。

単体は1,234億4,800万円、前年同月比105.7%となつた。

地域別構成比は、アジア79.6%、北アメリカ9.3%、中東4.9%、ヨーロッパ4.7%、ロシア・東欧0.7%、オセアニア0.5%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59.6%となった。

②鉱山機械

南アメリカの増加により、前年同月比145.5%となつた。

③化学機械

アジアの増加により、前年同月比292.6%となった。

④プラスチック加工機械

アジア、ヨーロッパ、北アメリカの増加により、前年同月比151.6%となった。

⑤風水力機械

アジア、中東、ロシア・東欧の増加により、前年同月比125.9%となった。

⑥運搬機械

アジアの増加により、前年同月比231.7%となった。

⑦変速機

ヨーロッパの増加により、前年同月比104.9%となつた。

⑧金属加工機械

北アメリカの増加により、前年同月比214.7%となつた。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比108.9%となった。

(2) プラント

11月、プラント案件はなかった。

(表1) 平成29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 比率：%

	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	
	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
平成26年度	419,940	103.5	3,906	94.6	197,635	67.4	99,236	99.3	177,879	84.0	88,201	124.3
27年度	339,756	80.9	1,486	38.0	353,700	179.0	95,602	96.3	168,730	94.9	75,878	86.0
28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
平成26年	352,600	76.3	4,052	139.4	203,384	74.3	97,092	102.2	180,831	86.1	70,934	80.4
27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
28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
平成28年7～9月	45,074	87.8	641	230.6	47,649	33.5	21,004	98.7	37,199	68.5	31,906	163.0
10～12月	102,269	82.9	214	71.8	63,572	206.0	24,584	94.6	36,430	99.7	29,540	143.1
平成29年1～3月	208,549	234.9	▲ 917	—	30,901	20.4	29,338	129.2	45,924	131.1	43,939	243.0
4～6月	53,764	32.2	185	45.0	75,869	231.7	24,990	106.0	34,734	126.2	36,463	230.3
7～9月	48,193	106.9	443	69.1	37,338	78.4	37,322	177.7	43,354	116.5	40,478	126.9
H29.4～11累計	159,083	54.4	1,161	93.0	126,521	145.2	88,628	145.9	107,003	122.6	100,522	150.4
H29.1～11累計	367,632	96.4	244	15.2	157,422	65.9	117,966	141.3	152,927	125.1	144,461	170.1
平成29年6月	44,405	32.6	123	40.9	67,071	264.1	9,407	79.5	13,187	141.8	18,269	907.1
7月	15,843	264.1	32	40.0	7,361	83.2	11,084	158.2	13,558	153.5	10,978	143.3
8月	13,907	102.4	127	43.2	5,172	108.3	10,916	148.3	16,035	119.7	16,207	162.6
9月	18,443	72.3	284	106.4	24,805	72.9	15,322	230.8	13,761	91.9	13,293	93.1
10月	17,165	126.6	453	321.3	4,178	116.0	16,308	170.1	13,364	131.4	3,261	31.6
11月	39,961	59.6	80	145.5	9,136	292.6	10,008	151.6	15,551	125.9	20,320	231.7

	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
平成26年度	56,264	99.3	133,693	109.2	1,236,945	92.6	1,210,208	362.9	2,447,153	146.6
27年度	69,744	124.0	166,384	124.5	1,313,993	106.2	395,946	32.7	1,709,939	69.9
28年度	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3	153,044	38.7	1,537,039	89.9
平成26年	58,193	102.9	137,163	122.9	1,159,066	85.0	1,231,059	282.1	2,390,125	132.8
27年	67,582	116.1	173,773	126.7	1,411,670	121.8	376,640	30.6	1,788,310	74.8
28年	63,946	94.6	162,295	93.4	1,288,179	91.3	307,580	81.7	1,595,759	89.2
平成28年7~9月	15,584	71.5	52,212	145.9	260,791	72.3	57,240	84.9	318,031	74.3
10~12月	14,731	83.5	39,152	81.2	322,433	103.2	36,258	112.1	358,691	104.0
平成29年1~3月	17,940	100.7	77,931	257.1	469,464	125.6	38,648	20.0	508,112	89.6
4~6月	15,569	98.4	34,716	85.5	284,987	86.0	12,925	61.8	297,912	84.6
7~9月	14,686	94.2	34,904	66.9	270,721	103.8	137,982	241.1	408,703	128.5
H29.4~11累計	41,323	102.3	97,102	84.6	753,078	97.5	154,541	168.2	907,619	105.0
H29.1~11累計	59,263	101.8	175,033	120.7	1,222,542	106.6	193,189	67.8	1,415,731	98.9
平成29年6月	5,028	102.8	13,898	90.9	173,897	83.0	0	—	173,897	75.5
7月	4,943	121.0	13,714	224.0	80,783	158.9	11,648	58.6	92,431	130.7
8月	4,732	64.5	7,825	24.9	78,938	86.4	77,351	—	156,289	171.1
9月	5,011	120.6	13,365	91.1	111,000	93.6	48,983	131.1	159,983	102.6
10月	5,515	141.5	9,949	90.6	73,922	115.9	3,634	—	77,556	121.6
11月	5,553	108.9	17,533	160.1	123,448	105.7	0	—	123,448	94.6

(表2) 平成29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化成機械			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	57	33,793	52.0%	17	48	102.1%	126	8,551	487.8%	43	6,060	124.1%	1,179	11,673	125.8%
中東	5	2,506	320.1%	1	5	—	8	147	41.9%	3	72	150.0%	172	2,582	142.8%
ヨーロッパ	3	161	73.5%	1	1	—	12	48	102.1%	26	1,211	344.0%	166	343	92.7%
北アメリカ	7	3,275	424.2%	0	0	—	10	206	26.9%	45	2,389	196.5%	406	570	80.1%
南アメリカ	1	47	77.0%	2	26	520.0%	2	10	71.4%	4	142	—	23	▲ 317	—
アフリカ	3	36	16.6%	0	0	—	3	7	3.8%	0	0	—	26	136	242.9%
オセアニア	11	32	110.3%	0	0	—	0	0	—	1	128	232.7%	12	32	228.6%
ロシア・東欧	1	111	482.6%	0	0	—	1	167	5566.7%	5	6	5.9%	18	532	5320.0%
合計	88	39,961	59.6%	21	80	145.5%	162	9,136	292.6%	127	10,008	151.6%	2,002	15,551	125.9%

(単体機械)	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	92	19,518	360.6%	21	309	99.0%	71	1,431	90.9%	4	1,972	114.1%	233	14,918	162.4%
中東	0	0	—	0	0	—	4	412	—	1	267	100.8%	10	28	—
ヨーロッパ	13	413	297.1%	9	133	156.5%	6	27	168.8%	4	2,147	106.0%	85	1,290	235.0%
北アメリカ	6	250	8.4%	6	93	88.6%	20	2,855	518.1%	2	530	118.6%	214	1,273	119.9%
南アメリカ	3	83	33.5%	1	15	71.4%	0	0	—	1	70	101.4%	4	7	4.6%
アフリカ	0	0	—	0	0	—	0	0	—	1	111	100.9%	0	0	—
オセアニア	1	10	125.0%	1	7	87.5%	0	0	—	2	456	100.9%	0	0	—
ロシア・東欧	2	46	—	0	0	—	4	24	150.0%	0	0	—	1	17	—
合計	117	20,320	231.7%	38	557	104.9%	105	4,749	214.7%	15	5,553	108.9%	547	17,533	160.1%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			構成比
	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	1,843	98,273	99.1%	0	0	—	1,843	98,273	88.4%	79.6%
中東	204	6,019	184.8%	0	0	—	204	6,019	119.9%	4.9%
ヨーロッパ	325	5,774	151.8%	0	0	—	325	5,774	151.8%	4.7%
北アメリカ	716	11,441	133.2%	0	0	—	716	11,441	133.2%	9.3%
南アメリカ	41	83	13.6%	0	0	—	41	83	13.6%	0.1%
アフリカ	33	290	45.3%	0	0	—	33	290	45.3%	0.2%
オセアニア	28	665	117.9%	0	0	—	28	665	117.9%	0.5%
ロシア・東欧	32	903	575.2%	0	0	—	32	903	575.2%	0.7%
合計	3,222	123,448	105.7%	0	0	—	3,222	123,448	94.6%	100.0%

環境装置受注状況(平成29年11月)

企画調査部

11月の受注高は、364億3,100万円で、前年同月比86.8%となった。

1. 需要部門別の動向(前年同月との比較)

①製造業

食品向け産業廃水処理装置、事業系廃棄物処理装置、鉄鋼、機械向け産業廃水処理装置、その他向け事業系廃棄物処理装置の増加により、193.2%となった。

②非製造業

電力、その他向け事業系廃棄物処理装置の増加により、335.6%となった。

③官公需

都市ごみ処理装置の減少により、58.4%となった。

④外需

排煙脱硫装置の増加により、341.8%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

海外向け排煙脱硫装置の増加により、300.3%となった。

②水質汚濁防止装置

機械向け産業廃水処理装置、官公需向け汚泥処理装置の増加により、121.9%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、55.2%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、68.4%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
平成26年度	55,062	119.1	48,826	119.3	103,888	119.2	506,221	122.6	610,109	122.0	39,189	253.2	649,298	125.9
27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
28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
平成26年	49,881	102.0	33,080	101.6	82,961	101.8	474,586	115.0	557,547	112.8	26,579	89.8	584,126	111.5
27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
28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
平成28年7～9月	25,829	188.9	25,587	325.7	51,416	238.8	109,950	94.0	161,366	116.5	34,357	456.0	195,723	134.0
10～12月	20,020	120.7	14,234	131.4	34,254	124.9	175,911	309.1	210,165	249.2	7,750	87.2	217,915	233.8
平成29年1～3月	12,571	39.6	18,946	51.9	31,517	46.2	109,716	62.4	141,233	57.9	46,737	837.1	187,970	75.3
4～6月	13,315	99.0	4,194	28.0	17,509	61.5	127,912	109.8	145,421	100.3	3,469	124.4	148,890	100.8
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
H29.4～11累計	37,030	81.4	24,412	54.8	61,442	68.3	319,374	110.1	380,816	100.2	20,677	52.5	401,493	95.8
H29.1～11累計	49,601	64.2	43,358	53.5	92,959	58.8	429,090	92.1	522,049	83.7	67,414	150.0	589,463	88.1
平成29年9月	5,205	82.5	9,894	49.5	15,099	57.4	52,761	114.1	67,860	93.6	10,119	173.5	77,979	99.5
10月	4,726	151.7	1,648	69.8	6,374	116.4	29,608	108.1	35,982	109.5	569	57.0	36,551	107.9
11月	5,925	193.2	5,229	335.6	11,154	241.2	21,076	58.4	32,230	79.1	4,201	341.8	36,431	86.8

(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
平成26年度	57,424	134.9	197,413	110.4	392,728	134.5	1,733	72.5	649,298	125.9
27年度	85,874	149.5	181,930	92.2	342,866	87.3	1,441	83.2	612,111	94.3
28年度	96,887	112.8	208,053	114.4	442,990	129.2	1,438	99.8	749,368	122.4
平成26年	41,737	88.3	191,533	97.6	348,723	125.3	2,133	104.2	584,126	111.5
27年	61,487	147.3	162,207	84.7	346,506	99.4	1,505	70.6	571,705	97.9
28年	127,102	206.7	208,857	128.8	473,494	136.6	1,527	101.5	810,980	141.9
平成28年7~9月	45,786	414.8	63,906	144.2	85,419	94.5	612	161.9	195,723	134.0
10~12月	16,140	200.2	50,339	109.0	151,119	393.0	317	59.1	217,915	233.8
平成29年1~3月	23,416	43.7	62,520	98.7	101,771	76.9	263	74.7	187,970	75.3
4~6月	4,182	36.2	32,628	104.3	111,887	106.9	193	78.5	148,890	100.8
7~9月	24,698	53.9	60,724	95.0	93,650	109.6	549	89.7	179,621	91.8
H29.4~11累計	35,945	58.3	130,324	103.0	234,332	101.9	892	87.3	401,493	95.8
H29.1~11累計	59,361	51.5	192,844	101.5	336,103	92.8	1,155	84.1	589,463	88.1
平成29年9月	19,571	77.4	22,136	87.1	36,160	131.4	112	75.2	77,979	99.5
10月	2,170	79.7	20,041	114.6	14,255	104.9	85	123.2	36,551	107.9
11月	4,895	300.3	16,931	121.9	14,540	55.2	65	68.4	36,431	86.8

(表3) 平成29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					
		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	計	地方自治体	その他	小計		
大気汚染防止装置	集じん装置	5	4	5	1	3	64	36	84	10	138	40	390	0	19	37	56	446	33	0	33	18	497
	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	
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	46	0	1	47	48	0	0	0	3,557	3,605
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	38	38	0	0	0	289	327
	排ガス処理装置	0	0	4	0	0	0	0	0	2	21	9	36	0	0	2	2	38	124	0	124	0	162
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	234	38	272	20	0	0	20	292	12	0	12	0	304
	小計	5	4	9	1	3	64	36	84	12	393	88	699	104	19	40	163	862	169	0	169	3,864	4,895
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	953	0	53	42	4	164	28	393	0	2,141	134	3,912	62	0	4	66	3,978	13	1	14	72	4,064
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	142	142	143	5,040	185	5,225	0	5,368
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	5	1,467	0	1,467	0	1,472
	汚泥処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	18	5,122	288	5,410	0	5,428
	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	60	0	0	0	0	1	0	0	0	3	8	72	0	0	23	23	95	428	0	428	75	598
ごみ処理装置	小計	1,013	0	53	42	4	166	28	393	0	2,144	165	4,008	62	0	170	232	4,240	12,070	474	12,544	147	16,931
	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	56	56	56	6,084	154	6,238	2	6,296
	事業系廃棄物処理装置	397	0	0	0	0	0	0	11	0	0	747	1,155	946	0	3,832	4,778	5,933	767	0	767	129	6,829
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲2	▲2	0	0	0	0	▲2	1,358	0	1,358	59	1,415
騒音振動防止装置	小計	397	0	0	0	0	0	0	11	0	0	745	1,153	946	0	3,888	4,834	5,987	8,209	154	8,363	190	14,540
	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	65	0	0	0	0	65	0	0	0	0	65
	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	65	65	0	0	0	0	65	0	0	0	0	65
合計		1,415	4	62	43	7	230	64	488	12	2,537	1,063	5,925	1,112	19	4,098	5,229	11,154	20,448	628	21,076	4,201	36,431

鉱山機械 需要部門別受注状況(平成19~28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(%)

	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度
製造業	13,592 94.6	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
非製造業	8,064 85.1	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
民間需要合計	21,656 90.8	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
官公需	5 2.1	15 300.0	224 1493.3	17 7.6	27 158.8	280 1037.0	9 3.2	29 322.2	0 -	0 -
代理店	225 140.6	51 22.7	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	20 -	412 2060.0
内需合計	21,886 90.3	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
海外需要	14,413 201.6	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
受注額合計	36,299 115.6	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

金属加工機械 需要部門別受注状況(平成19~28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(%)

	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度
製造業	111,274 138.7	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
非製造業	1,440 63.7	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
民間需要合計	112,714 136.6	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
官公需	223 16.8	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
代理店	8,128 88.2	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
内需合計	121,065 130.1	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
海外需要	197,905 145.4	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
受注額合計	318,970 139.2	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

産業機械機種別生産実績(平成29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)			
ボイラ			117,715
一般用ボイラ	868	850t/h	1,388
水管ボイラ	815	813t/h	1,219
2t/h未満	592	268t/h	494
2t/h以上35t/h未満	223	545t/h	725
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	—	—	—
その他的一般用ボイラ(煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等)	53	37t/h	169
船用ボイラ	21	39t/h	247
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	...	...	4,087
タービン			39,969
蒸気タービン			12,722
一般用蒸気タービン	19	1,795,054kW	6,490
船用蒸気タービン	30	52,590kW	380
蒸気タービンの部品・付属品(自己消費を除く)	...	...	5,852
ガスタービン	23	1,007,660kW	27,247
内燃機関	280,448	9,361,527PS	72,024

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			
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,522		1,331
破碎機	23		630

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	7,196,870	14,464,932					
化学機械	4,523	5,813,608	12,841,880	混合機、かくはん機及び粉碎機	366	1,195,644	3,598,341
ろ過機器	104	144,958	1,318,205	反応用機器	71	1,855,368	2,364,555
分離機器	443	278,848	675,901	塔槽機器	166	206,680	336,111
集じん機器	2,749	744,673	1,510,614	乾燥機器	204	139,803	538,281
熱交換器	420	1,247,634	2,499,872	貯蔵槽	73	1,383,262	1,623,052
とう(套)管式熱交換器	132	395,761	1,093,916	固定式	49	783,740	953,239
その他の熱交換器	288	851,873	1,405,956	その他の貯蔵槽	24	599,522	669,813

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		x	x
製紙機械	x	x	x
プラスチック加工機械	1,484	12,013	18,161
射出成形機(手動式を除く)	1,264	10,500	13,657
型締力100t未満	471	1,150	2,864
~ 100t以上200t未満	487	2,753	4,517
~ 200t以上500t未満	249	3,868	3,518
~ 500t以上	57	2,729	2,758
押出成形機(本体)	52	204	796
押出成形付属装置	130	785	1,805
プロウ成形機(中空成形機)	38	524	1,903

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	33,317,935			35,075,058				
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	203,719	6,944,353	17,564,223	235,577	7,806,535	19,227,772	240,248	5,959,754
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	32,595	4,062,160	8,538,374	33,616	4,142,365	8,594,156	50,720	2,532,995
単段式	22,530	2,340,965	4,158,270	23,481	2,365,336	4,249,858	45,432	1,826,215
多段式	10,065	1,721,195	4,380,104	10,135	1,777,029	4,344,298	5,288	706,780
軸・斜流ポンプ	25	233,050	765,491	26	233,270	767,680	—	—
回転ポンプ	29,195	389,209	764,860	29,047	414,247	824,076	11,100	240,384
耐しょく性ポンプ	77,104	464,458	3,593,459	74,909	468,146	3,716,101	42,125	174,266
水中ポンプ	38,734	1,173,607	2,127,257	73,934	1,951,543	3,345,237	108,866	2,703,791
汚水・土木用	36,363	1,043,262	1,689,158	71,356	1,812,711	2,838,776	104,797	2,459,289
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,371	130,345	438,099	2,578	138,832	506,461	4,069	244,502
その他のポンプ	26,066	621,869	1,774,782	24,045	596,964	1,980,522	27,437	308,318
真空ポンプ	7,560	…	5,140,840	7,423	…	5,432,884	1,927	…
圧縮機	20,653	4,002,800	7,632,766	19,292	3,826,192	7,220,358	14,706	3,290,717
往復圧縮機	17,387	1,206,599	2,469,241	16,023	1,109,277	2,235,377	12,208	1,048,759
可搬形	16,443	487,684	720,161	15,053	481,637	733,290	11,955	289,946
定置形	944	718,915	1,749,080	970	627,640	1,502,087	253	758,813
回転圧縮機	3,234	2,636,201	5,024,325	3,237	2,556,915	4,845,781	2,498	2,241,958
可搬形	1,452	1,337,523	1,725,568	1,511	1,308,333	1,639,990	1,409	1,376,837
定置形	1,782	1,298,678	3,298,757	1,726	1,248,582	3,205,791	1,089	865,121
遠心・軸流圧縮機	32	160,000	139,200	32	160,000	139,200	—	—
送風機(排風機を含み、電気プロワを除く)	22,010	1,781,496	2,980,106	22,134	1,763,462	3,194,044	14,095	1,126,490
回転送風機	7,845	497,751	1,168,450	7,834	488,850	1,190,323	1,365	359,618
遠心送風機	12,641	1,146,014	1,570,065	12,668	1,132,473	1,733,409	11,339	562,096
軸流送風機	1,524	137,731	241,591	1,632	142,139	270,312	1,391	204,776

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			112,454				
運搬機械			58,015	コンベヤ	35,159	12,302	11,550
クレーン	1,922	9,367	9,832	ベルトコンベヤ	6,974	655	1,619
天井走行クレーン	503	1,158	994	チェーンコンベヤ	2,487	2,000	2,760
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	16	1,394	1,227	ローラーコンベヤ	25,231	2,488	2,136
橋形クレーン	42	2,157	1,073	その他のコンベヤ	467	7,159	5,035
車両搭載形クレーン	1,281	1,442	1,470	エレベータ (自動車用エレベータを除く)	3,042	24,742	20,355
ローダ・アンローダ	4	2,268	4,031	エスカレータ	154	...	2,316
その他のクレーン	76	948	1,037	機械式駐車装置	51	...	2,248
巻上機	52,718		2,837	自動立体倉庫装置	340	...	8,877
船用ワインチ	68	...	860	産業用ロボット			54,439
チェーンブロック	52,650	...	1,977	シーケンスロボット	387	...	1,367
				ブレイバックロボット	13,072	...	28,487
				数値制御ロボット	3,278	...	19,532
				知能ロボット	173	...	492
				部品・付帯装置	...	...	4,561

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)			27,978,355	40,474,399			
固定比減速機	474,597	14,767,465	22,470,504	歯車(粉末や金製品を除く)	18,130,919	7,209,135	12,110,063
モータ付のもの	235,442	7,989,822	7,982,208	スチールチェーン	4,694,891m	6,001,755	5,893,832
モータなしのもの	239,155	6,777,643	14,488,296				

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)
金属加工機械及び鋳造装置			19,931					
金属一次製品製造機械			4,167					
圧延機械			497					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	32	562	394	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	103	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	3,161本	6,640	3,670	3,052本	6,351	3,557	483本	...
第二次金属加工機械			12,499			11,406		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	48	422	852	48	422	852	—	—
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)	133	2,258	2,604	115	2,068	2,243	305	3,207
数値制御式(液圧プレス内数)	92	1,001	947	76	802	684	243	2,642
機械プレス	191	6,339	7,477	175	5,318	6,772	203	4,239
100t未満	118	1,571	2,548	119	1,526	2,551	132	2,047
100t以上500t未満	69	3,329	3,607	53	2,922	3,399	70	1,623
500t以上	4	1,439	1,322	3	870	822	1	569

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)

金属加工機械及び鋳造装置つづき

数値制御式(機械プレス内数)	59	1,548	1,176	46	1,178	950	159	2,981
せん断機	13	108	122	13	...	122	1	...
鋳造機械	24	347	870	16	...	843	21	...
ワイヤーフォーミングマシン	22	168	574	22	...	574	—	...
鋳造装置	144	2,918	3,265					
ダイカストマシン	47	1,675	1,794	...	...	...	...	...
鋳型機械	24	332	787	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	73	911	684	...	...	...	...	...

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				172,767			181,275	
冷凍機	1,873,641		34,267	1,742,140		35,417	900,567	
圧縮機(電動機付を含む)	1,867,163		27,603	1,735,379		29,078	893,090	
一般冷凍空調用	306,924		6,774	149,597		3,598	520,378	
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,560,239		20,829	1,585,782		25,480	372,712	
遠心式冷凍機	22		635	20		625	—	
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	263		1,887	283		2,080	25	
コンデンシングユニット	6,193		4,142	6,458		3,634	7,452	
冷凍機応用製品	1,488,169		134,810	1,737,161		141,691	1,473,477	
エアコンディショナ	1,444,492		116,659	1,684,387		124,010	1,348,414	
電気により圧縮機を駆動するもの	670,078		80,492	903,851		85,258	1,273,188	
セバレート形	667,547		77,494	901,317		82,734	1,268,755	
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,531		2,998	2,534		2,524	4,433	
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	13,798		6,757	18,995		8,862	27,014	
輸送機械用	760,616		29,410	761,541		29,890	48,212	
冷凍・冷蔵ショーケース	20,234		6,823	21,608		7,203	37,762	
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	5,691		1,351	12,195		1,657	14,055	
除湿機	6,063		566	5,242		449	59,844	
製氷機	5,526		1,120	5,587		1,072	5,706	
チーリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,534		4,877	959		3,619	1,739	
冷凍・冷蔵ユニット	4,629		3,414	7,183		3,681	5,957	
補器	10,539		2,797	10,233		3,216	7,520	
冷凍・空調用冷却塔	650		893	689		951	651	

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)	
自動販売機、自動改札機・自動入場機 及び業務用洗濯機			7,770			8,705	
自動販売機	20,049		5,836	21,350		6,890	26,965
飲料用自動販売機	19,019		4,754	20,238		5,715	24,790
たばこ自動販売機	27		5	46		10	160
切符自動販売機	310		654	310		654	—
その他の自動販売機	693		423	756		511	2,015
自動改札機・自動入場機	427		900	385		873	134
業務用洗濯機	871		1,034	735		942	733

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	129,815	38,028
鉄骨	90,668	20,724
軽量鉄骨	18,244	4,471
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	14,993	9,646
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	3,665	1,401
水門(水門巻上機を含む)	1,394	1,472
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)	851	314
架線金物	10,953(千個)	3,661

この統計で使用している区分は、下記の通りです。

—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為、積上げと合計が合わない場合があります。

送信先

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

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠にありがとうございます。定期購読の希望、送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが下記にご記入の上、ご返信下さい。お手数ですが下記にご記入の上、ご返信下さい。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

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

購読料 定価1部：756円 年間購読料：9,072円

▶平成 年 月号から購読を希望します。

住 所 〒

貴 社 名

部課名・お役職

ご 氏 名

TEL・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

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

旧送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご 氏 名

新送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご 氏 名

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。

(当会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求はございません)

宛 先 〒

(部数)

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す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「鉱山機械」「製鉄機械」の合併特集号として、巻頭企画に部会長、副部会長のインタビュー記事を掲載し、更に多くの技術や装置などについて掲載させていただきました。部会長、副部会長、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。

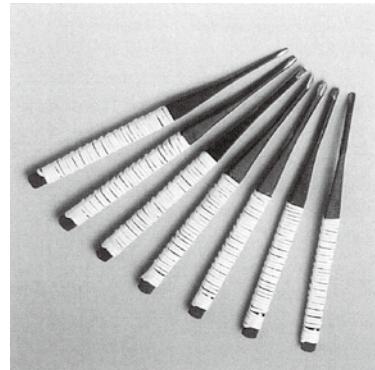
◎今月号の伝統工芸品は「越後与板打刃物」(えちごよいいたちはもの)です。

(歴史)

16世紀後半、戦国時代に、上杉謙信の四天王の1人である直江大和守実綱が、春日山より刀を作る職人を招き、打刃物を作ったのが始まりです。江戸時代中期には与板の大工道具は「土肥のみ」または「兵部のみ」として知られるようになりました。明治時代に入ると、鉋の製造に着手し、全国にその名を馳せました。越後与板打刃物は、400年余りの歴史がある、伝統的技術・技法に培われた刃物です。

(特徴)

麻与板の打刃物は、火作りの鍛造技術によるもので、その切れ味と使いやすさに定評があります。



(作り方)

鋼、地鉄を所定の寸法にのばし、地鉄に鋼をのせ、丹念に赤くなるまで熱したところで叩きます。叩き型を作り、鋼の組織を良くするために焼き鈍しをします。地肌を美しくするために研磨し、次いで焼き入れ・焼き戻しと、刃物の生命とも言われる工程を経て、最後に研ぎ、台または柄に仕込んで完成品となります。

(作り手から一言)

職人として、先人の技術・技法を継承して作り生まれた品の真の良さを理解いただき、丁寧に大切に、愛着をもって使っていただければ幸いです。

(主要製造地域) 新潟県／長岡市

(指定年月日) 昭和61年3月12日

産業機械

No.809 Feb

平成30年2月14日印刷

平成30年2月20日発行

2018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

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

販売所／関西支部

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

編集協力／株式会社千代田プランニング

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

印刷所／株式会社新晃社

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

■本誌はFSC認証紙を使用しています。

(工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています)

●無断転載を禁ず

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。

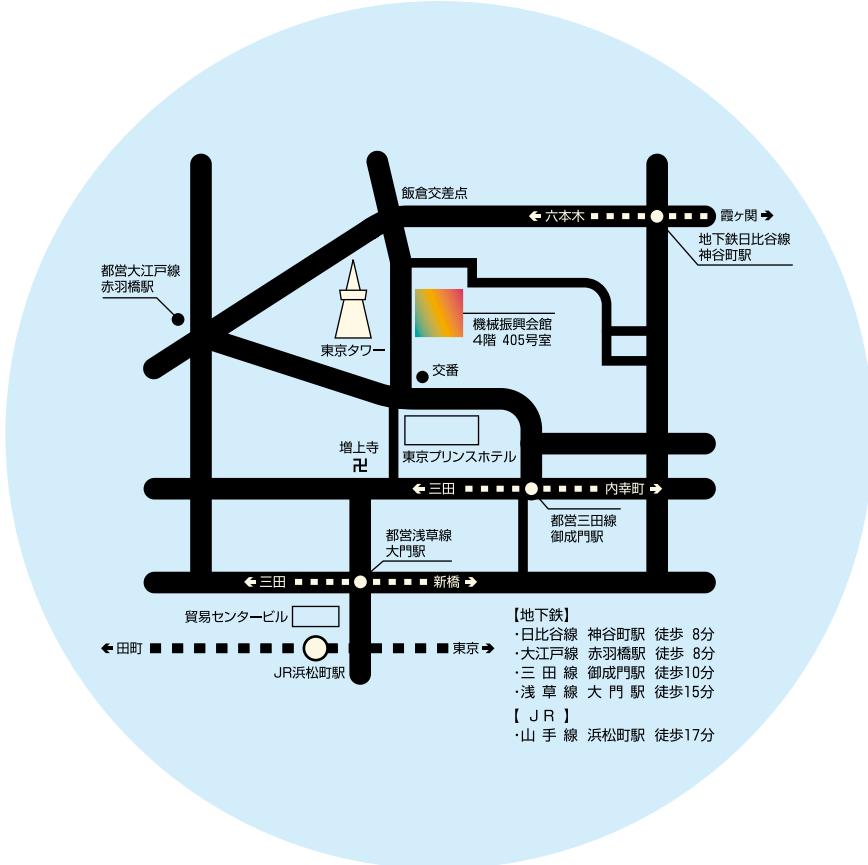
当工業会では常時新入会員の募集を行っておりますが、正会員（産業機械製造業者）の他に、関連する法人及び個人並びに団体各位に対して事業活動の成果を提供する賛助会員制度も設置しております。本制度は当工業会の調査研究事業等の成果を優先利用する便宜が得られるなど、下表のような特典があります。広く関係各位のご入会をお待ちしております。

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：隨時(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	隨時(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	隨時
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

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