

# 産業

No.829

# 機械

October

# 10

2019

特集

「ボイラ」



# 専門技術者（特許調査）募集

★ 特許庁の特許審査に貢献してみませんか ★

～知財経験 不問～

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

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

IPCC 特許調査



※ 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照



## 民間向け先行技術調査サービス

### 知財部も納得の品質

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



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

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

## 特集：「ボイラ」

## 巻頭言

「ボイラ特集号に寄せて」 ..... 04

ボイラ・原動機部会 部会長 高橋 祐二

換算蒸発量1,000kg/hボイラ及び熱監視装置

(株式会社サムソン) ..... 05

最新鋭の高効率炉筒煙管式ボイラ

(株式会社ヒラカワ) ..... 08

相当蒸発量：1,500・2,000kg/h 油焚き小型貫流ボイラ

(三浦工業株式会社) ..... 10

バイオマス焚き流動床ボイラの運転実績

(三菱日立パワーシステムズインダストリー株式会社) ..... 13

## 海外レポート —現地から旬の話題をお伝えする—

Automate 2019について ..... 20

駐在員便り ..... 24

## 今月の新技術

高耐放射線性センサレスロボットの紹介

(株式会社三井E&amp;Sマシナリー) ..... 28

新型ベルトプレス脱水機

～ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機～

(月島機械株式会社) ..... 30



連載コラム1 ..... 19

産業・機械遺産を巡る旅

「旧豊後森機関庫」  
(大分県)

連載コラム2 ..... 34

輝くりヶジョ

株式会社三井E&Sマシナリー  
渡邊 由香 さん

イベント情報 ..... 35

行事報告&amp;予定 ..... 36

書籍・報告書情報 ..... 40

## 統計資料

2019年7月

産業機械受注状況 ..... 42

産業機械輸出契約状況 ..... 45

環境装置受注状況 ..... 47

ボイラ・原動機

需要部門別受注状況

(2009~2018年度) ..... 49

産業機械機種別生産実績 ..... 50

# ボイラ特集号に寄せて



ボイラ・原動機部会  
部会長 高橋 祐二

令和元年となり、東京オリンピック・パラリンピックまであと1年を切りました。世界の選手の皆さんの活躍を期待するとともに、その経済効果にも期待しています。

さて、ボイラ・原動機部会は、業界の課題である「地球温暖化抑制」「環境対策」「省エネルギー対策」に関する製品の効率化を含む、法規、取り扱い、技術開発に関する情報交換や政策提言等を行うとともに、業界の健全な発展を図ることを目的に事業活動を行っています。

ボイラの出荷状況は、2008年のリーマンショック以降徐々には回復しているものの、ここ数年は2006年のピーク時の7割を維持しています。

このような状況の中、COP21（第21回気候変動枠組条約締約国会議）での日本の温室効果ガスの中期削減目標2030年に2013年比▲26.0%と、その先の長期的な目標として2050年までに80%減を目指すことが方向として示され、エネルギー起源CO<sub>2</sub>削減量として各部門での目標値と、エネルギー転換部門での削減目標も明確となり、その達成に向けたロードマップに沿って取り組みをしていくこととなりました。また、2018年7月に第5次エネルギー基本計画が、同年10月にはTokyo Statement（東京宣言）が策定され、「3E+S」の原則のもと、これまで同様に「徹底的な省エネの継続」と「再生可能エネルギー」・「水素」がキーワードとして掲げられています。

ボイラ設備においても継続した省エネが図れるように、工場におけるマネジメントシステムの推進、再生可能エネルギーの利用推進、更には現時点では副生ガスとしての水素は供給量の不安定さがありますが、大幅なCO<sub>2</sub>削減と省エネが図れる水素専焼ボイラの開発推進等、将来の水素社会に向けた取り組みが必要不可欠です。当部会としても、産業部門・業務部門でのこれらの取り組みの推進・支援を進めてまいります。

また一方では、昨年「働き方改革関連法案」が成立し、2019年4月から施行されました。この法律は、「長時間労働の是正」「正規・非正規の不合理な処遇差の解消」「多様な働き方の実現」の3つが柱となっており、一億総活躍社会を実現するための改革となりますが、会員企業様におかれましても、人材不足等に対する対応として「労働生産性の向上」「離職率の低下・採用強化」「社員満足度の向上」等への取り組みをされていると思います。日本産業機械工業会の年間テーマも、本年は「働き方改革と産業機械」となっており、当部会としても会員企業様の取り組みを支援してまいりたいと考えております。

今回の誌面は、「ボイラ」特集となります。当部会は低酸素社会の実現に向け、温室効果ガスの削減目標の達成を目指し、皆様とともに尽力してまいります。

最後になりましたが、会員企業様各社のご発展を祈念申し上げ、特集号発刊にあたってのご挨拶とさせていただきます。



# 換算蒸発量1,000kg/hボイラ及び熱監視装置



株式会社サムソン  
技術本部 開発部  
開発第一チーム  
松元 一樹

## 1. はじめに

簡易貫流蒸気ボイラは、低圧ガスを使用すること、また、取り扱い資格やボイラ設置報告書の届出が不要であり取り扱いが容易であることから、ビルにおける空調・給湯用途から工場における生産用途まで幅広い分野で普及している。

また熱監視装置は、ボイラシステムの監視情報を遠隔で監視する機能と、ボイラ管理の自動化を行う機能を

有しており、管理業務の省力化要望に応える製品である。

換算蒸発量1,000kg/hボイラ (SE-1000APG) 及び熱監視装置 (スコアシステムVS) を組み合わせて使用することで、ボイラシステムの管理を容易にすることが可能になることから、各製品の特徴を紹介する。

## 2. 換算蒸発量1,000kg/hボイラの特徴

換算蒸発量1,000kg/hボイラ (SE-1000APG) は、以下のような特徴を有した製品である。

本製品の外観を写真1に、仕様を表1に示す。



写真1 SE-1000APG

表1 ボイラ効率

		SE-1000APG
ボイラ種別	—	簡易ボイラ
取扱資格	—	免許不要
換算蒸発量	kg/h	1,000
最高使用圧力	MPa	0.98
燃料種	—	13A
供給ガス圧	kPa	2.0±0.5
ボイラ効率	%	98
ターンダウン比	—	1 : 5

※ボイラ効率は以下の条件時のものです。

熱勘定方式：JIS B 8222

蒸気圧力：0.49MPa

給水温度：15℃

給気温度：35℃

燃料の低位発熱量 13A：40.6MJ/m<sup>3</sup>(N)

### (1) 簡易ボイラ

本ボイラは法定伝熱面積 $5\text{m}^2$ 以下で、伝熱面積による区分では簡易ボイラに位置付けられる。簡易ボイラは、設置時の設置報告、及び定期的な性能検査を実施する必要がなく、また取り扱いに資格が不要である。

### (2) クラス最高のボイラ効率を標準化

燃焼火炎からの熱を各水管が均一に吸収できる耐久性の高い丸型缶体で、高性能なフィン付き水管を円筒形に二重で配列し、燃焼ガス流との接触伝熱領域において熱吸収量アップと同時に圧損を低減した。後段にはダウンフロー設計で潜熱回収の効率を高めたエコノマイザを装備することで、定格運転時のボイラ効率を従来機より2%高い98%を実現している。

### (3) クラス最高のターンダウン比を実現

メタルニットによる表面燃焼バーナと、ガス低圧供給に対応できる大容量ベンチュリミキサを新たに開発し、ターンダウン比1:5のワイド燃焼を実現した。低負荷領域においてボイラのON/OFF回数を低減することで高い運転効率を維持できる。また、4つの燃焼ポジションを切り替えることで、蒸気圧力の安定化と負荷追従性も向上する。

図1に従来型のボイラ（ボイラ効率96%、ターンダウン比1:2）と高ターンダウン比のボイラにおける運転効率の比較を示す。

また、燃焼風量はインバータで回転数を調整し、消費電力も大幅に削減できるとともに、運転音の静音性にも優れる。

### (4) 安全・安心性を向上

独立した2つのCPUが燃焼に関する動作と入出力状況、安全装置の健全性等の信号に矛盾がないことを監視している。コントローラ自身が常時自己診断しながらボイラの運転をコントロールすることでフェールセーフの観点から安全性を一段と強化した。

また、ボイラの状態が一目で分かるシステム「SAFETY&STATE EYE」を搭載することでリアルタイムに状態監視が可能となり、より安全・安心な設備運用を行うことが可能である。

## 3. 熱監視装置の特徴

熱監視装置（スコアシステムVS）は、汎用パソコンと専用ソフトの組み合わせで提供する製品で、以下のような機能を有している。

### (1) 状態監視

蒸気発生システム全体の機器状態をパソコン画面にリアルタイムに表示する。監視室に居ながら画面を見るだけでボイラ室に居るかのように状態を把握することができる。

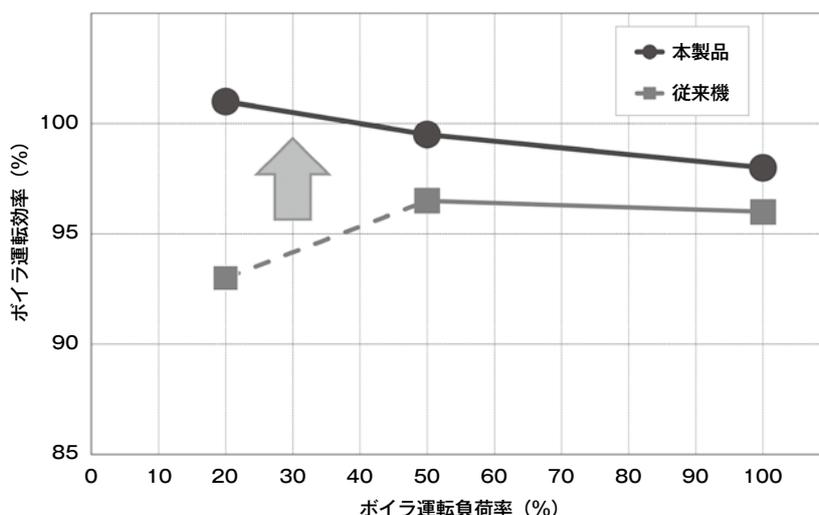


図1 従来型ボイラと高ターンダウン比ボイラにおける運転効率

(2) 熱管理情報

ボイラデータは、システム全体とボイラ個々で日間と設置後の積算データを記録する。個々の積算データは、日常のメンテナンスに役立てることができる。また、ボイラの運転データは日報・月報・年報として自動作成し、煩わしい日報を作成する手間を省き、印字出力させたい報告書(帳票)を指示することで自動的に印刷、及び外部装置に保存できる。

図2にボイラデータの表示画面例を示す。

(3) 異常・点検情報

警報・点検発生時はパソコン画面上部に異常を知らせるランプを表示する。また、警報発生時には表示と警報音でお知らせするとともに、担当者に異常内容と取扱説明書内容をガイダンスとして表示することで、不慣れな方でも素早く、適切で迅速な対処が可能となる。

図3に警報発生時の表示画面例を示す。

4. おわりに

ご紹介した簡易貫流蒸気ボイラを必要な蒸気量分だけ多缶設置することで、大きな蒸気容量まで対応できるとともに、ボイラ自体の管理を容易にすることができる。また、熱管理装置を設置し複数台のボイラの管理を行うことで、機器の管理及び日報の作成手間を省くことが可能となる。

当社は、お客様と課題を「共有」し、お客様とともに解決を「創造」し、お客様を通じて社会に「貢献」することを使命としており、今後も、お客様がより省エネ、省力を図れるように、ボイラ及び周辺機器をトータルでご提案していく。

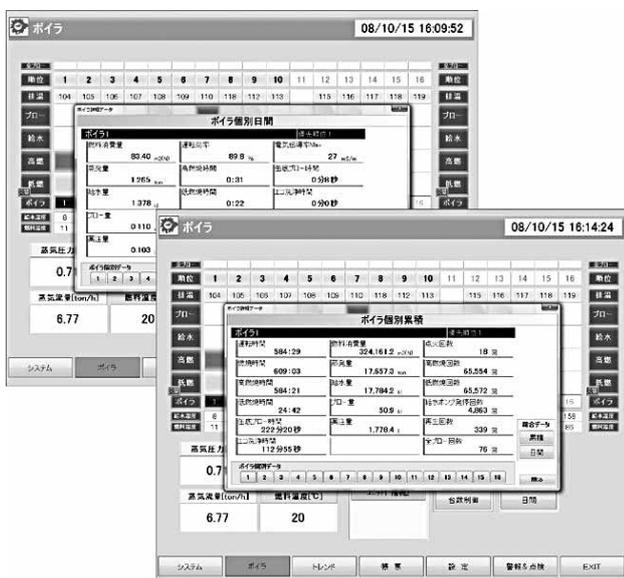


図2 ボイラデータの表示画面



図3 警報発生時の表示画面

# 最新鋭の高効率炉筒煙管式ボイラ

株式会社ヒラカワ  
第一技術部 計画設計グループ

係長 野村 浩之

## 1. はじめに

業務用、産業用の熱源として蒸気は多く利用されており、その中でも、地域冷暖房のような大型熱源施設において炉筒煙管式ボイラが多数採用されている。炉筒煙管式ボイラの特長は構造が簡単で取り扱いも容易であり、また、保有水量が多いため蒸気使用量の変動に対する圧力変動が小さい等特長を有している。このような特長を活かすとともに、システム効率として100%を超える高効率ボイラを納入するに至った。ここでは、その最新鋭の高効率炉筒煙管式ボイラを紹介する。

## 2. 最新鋭の高効率炉筒煙管式ボイラ

本ボイラは、多数の蒸気を利用する地域冷暖房施設において納入されたものであり、従来は施設運用上、蒸気使用後のドレン回収を行うことで給水温度が60℃以上と常温より高い温度の給水をボイラへ供給することで運用されている。昨今のボイラでは高効率化の手法として、熱回収を行った後の無効熱として放出される排ガスから熱回収を行うエコノマイザを設置することで、高効率化を行っているが、給水温度が高くなると高効率の熱回収が難しくなる。

今回、より高効率な熱回収を可能とするため、換算

蒸発量24t/hである大容量炉筒煙管式ボイラと高効率エコノマイザを組み合わせることで、ボイラシステムの効率として世界最高となる100.2%（低位発熱量基準）を実現した。

一般的には、従来型の炉筒煙管ボイラの効率は給水温度が60℃程度では90数%程度であり、この時のボイラの排気ガス温度は百数十℃程度と高温のまま無効熱として排ガスが排出されていた。換言すれば、この百数十度℃の高温の熱が、蒸気や温水を作るために利用されずに排出されていたことになる。今回紹介する高効率ボイラでは、エコノマイザを2段配置し、1段目では炉筒煙管式ボイラの給水を予熱することでボイラ本体からの燃焼ガスの熱回収を行い、2段目では温水システムの加温を行うことで潜熱回収域まで排ガスから熱回収を行い、システム効率として100.2%という高効率を実現、その結果、排ガス温度は数十℃程度にまで低くなっている。

また、昨今の省エネ要求や厳しい環境規制値を満足するため、O<sub>2</sub>トリミングによる最適燃焼制御、低NO<sub>x</sub>バーナの採用、押込ファンINV制御の採用、高ターンダウン化により、低負荷から高負荷まで幅広い負荷への対応も可能とすることと合わせ、高効率熱回収以外でも低ランニングコストを実現している。

本ボイラは関東地区某所の熱供給会社へ納入、蒸気供給、温水供給及びCO<sub>2</sub>削減において、大きな役割を担っている。

### 3. おわりに

今回紹介した高効率ボイラは炉筒煙管式ボイラの特長を活かすとともに、更なる高効率化により、高効率、省エネルギー、省CO<sub>2</sub>を実現した。

産業界では未だ多くの蒸気を使用されており、当社としては炉筒煙管式ボイラの特長をいかんなく発揮し、特に大容量化と各種省エネ対策、低環境負荷対策、そして

蒸気使用量の変動に対する圧力変動が小さい等特長を活かし、蒸気供給源として、社会に貢献するとともに、地球環境におけるCO<sub>2</sub>削減にも貢献していきたいと考えている。

これからも、ボイラを導入するユーザーの要求条件に対して、炉筒煙管式ボイラの可能性を追求するとともに、近年導入が増加している小型貫流ボイラと炉筒煙管式ボイラの組み合わせ等、更に可能性を追求することにより、今後も炉筒煙管式ボイラを展開させていきたいと考えている。

表1 炉筒煙管式ボイラADF200概略仕様

ボイラ型式		ADF200
換算蒸発量	ton/h	24
最高使用圧力	MPa	0.98
燃料		都市ガス13A
ボイラ本体効率	%	97
システム効率	%	100.2
給水温度	℃	60
NOx (O2=0%)	ppm	40
ターンダウン		1 : 10
押込送風機制御		INV
省エネ制御		O2トリミング



# 相当蒸発量：1,500・2,000kg/h 油焚き小型貫流ボイラ

三浦工業株式会社  
ボイラ技術部 ボイラ技術課  
藤原 慎太郎

## 1. はじめに

ボイラは熱媒（主に水）を加熱し、温水や蒸気を発生させる。発生した温水や蒸気、その他熱媒は工場の生産ライン、地域冷暖房、銭湯、マンション、オフィス、病院、ホテル等、様々な場所で熱源として使用されており、生活に欠かせない装置である。一方で、熱媒加熱には化石燃料を使用しており、温室効果ガスを排出している。

パリ協定により世界各国は温室効果ガス削減目標をそれぞれ設定し、日本も「2030年度までに、2013年度比で、温室効果ガスの排出を26%削減」という高い目標を掲げた。この目標達成には、上記で述べたように私たちの生活に多く関わっているボイラの効率向上が重要である。特に、日本での部門別二酸化炭素排出量割合が多い産業分野における温室効果ガス排出量の削減は欠かせない。

本稿では、当社の従来機を改良して油焚き小型貫流ボイラとしては業界最高レベルであるボイラ効率97%を達成し、運転効率向上、省電力化、蒸気圧力安定性・負荷追従性を更に高めた相当蒸発量1,500・2,000kg/h油焚き小型貫流ボイラ（以下「本機」）を開発したので紹介する。



図1 ボイラ外観

## 2. 製品紹介

ボイラの外観を図1に、仕様を表1に示す。また、特徴について以下に示す。

### (1) ボイラ効率向上

ボイラ内で生じる熱損失のうち、排ガスによって持ち去られる熱量が最大であるため、この排ガス熱を有効利用することがボイラ効率向上にとって重要である。ボイラには、ボイラ給水を排ガスが持つ熱との熱交換により温めるエコノマイザという装置がある。

本機はエコノマイザを改良することで、ボイラから排出される排ガスの熱回収量を向上し、業界最高レベルであるボイラ効率97%<sup>\*2</sup>を達成している。

※2 負荷率：100%、蒸気圧力：0.49MPa、  
給水温度：15℃、気温：35℃の場合

(2) 高効率エコノマイザの低温腐食防止制御

本機はボイラ効率向上による排ガス温度の低下によって排ガス中の水分が凝縮され、エコノマイザの腐食が懸念される。エコノマイザの腐食防止として、新たにエコノマイザへの給水バイパス制御を搭載した。腐食のメカニズムと給水バイパス制御について以下に示す。また、給水バイパス制御の概略を図2に示す。

① エコノマイザの腐食メカニズム

ボイラ給水と排ガスの熱交換によって排ガス温度が低下すると、エコノマイザ内部で給水管表面に結露が発生する。この結露と排ガス中に含まれる窒素や硫黄等の様々な成分が反応することで腐食性水溶液となり、エコノマイザの水管表面や壁面の腐食を引き起こす。これらは給水温度が低い場合に発生しやすい。

② エコノマイザへの給水バイパス制御

本機エコノマイザは、給水は上部から下部へ、排ガスは下部から上部へ流れてお互いが熱交換を行う。給水温度が低く排ガス温度も低下している

表1 従来機との仕様比較

		本機		従来機	
ボイラ種類	—	小型ボイラ（多管式貫流ボイラ）			
検査規格	—	小型ボイラ構造規格			
取扱者資格	—	事業主による「特別教育」受講者以上			
相当蒸発量	kg/h	1,500	2,000	1,500	2,000
使用圧力範囲	MPa	0.49~0.88			
ボイラ効率 <sup>*1</sup>	%	97		95	
ターンダウン比	kPa	1：4		1：2	
燃料	%	A重油／灯油			
燃烧制御方式	—	多位置制御 (0%-25%-55%-100%)		三位置制御 (0%-50%-100%)	
給水温度	℃	55℃以上			

※1 負荷率：100%、蒸気圧力：0.49MPa、給水温度：15℃、気温：35℃。

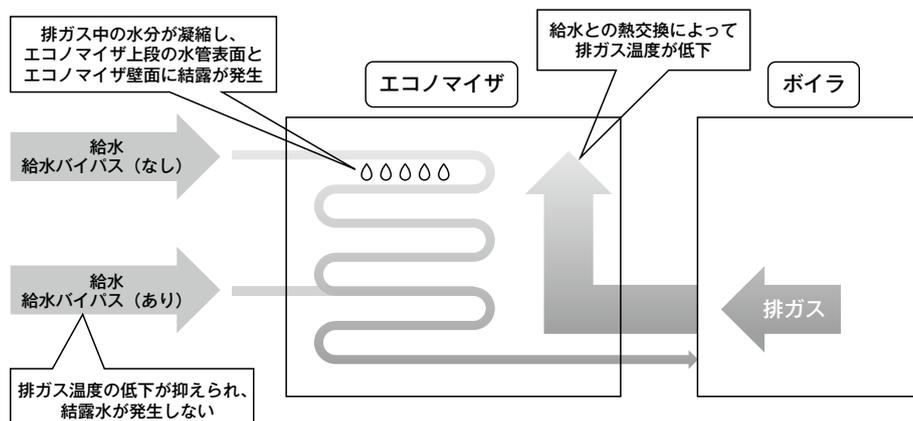


図2 給水バイパス制御

エコマイザ上部では結露水が発生しやすい。給水温度が低く結露水の発生が懸念される場合にはエコマイザへの給水を一部バイパス<sup>※3</sup>し、過度な排ガス温度の低下を防止し結露水の発生を防ぐ。

※3 バイパス給水は55、25%負荷運転時のみ。

### (3) ターンダウン比の拡大と燃焼ステージの多位置化

ターンダウン比とは、ボイラの最大負荷率と最小負荷率の比である。要求蒸気量が最小負荷率を下回る場合、ボイラが運転/停止を繰り返すことになる。ボイラの着火前には炉内換気のためプレバージを行う必要があるが、これが熱損失につながる。

本機ではターンダウン比を従来機の1:2から1:4へ拡大し、燃焼ステージを従来の三位置制御(負荷率0%-50%-100%)から多位置制御(負荷率0%-25%-55%-100%)へと改良したことによりボイラの発停回数を減らし、プレバージにて発生する熱損失を低減した。また、発停回数の低減によりボイラの負荷追従性、蒸気圧力の安定性が向上した。

### (4) ブロー制御の改良

ボイラ給水中に含まれる溶解物質は蒸気にならず缶内で濃縮する。ボイラ缶水の濃縮度によって、ボイラ缶内で腐食やスケール付着、キャリーオーバーといった問題が発生する。缶水濃縮度を最適に保つため、ボイラ缶水の一部を排出する必要がある。この排水をブローという。

本機では、従来のON-OFF制御からHi-Lo-OFF制御へ改良し、ブロー水の排出量を小流量・長時間のブロー制御とすることでブロー水とボイラ給水の熱交換量を向上させ、ブロー排水の熱損失を低減した。

### (5) 消費電力の低減

本機では、当社開発の高効率送風機・給水ポンプを採用し、それぞれインバータを搭載している。ボイラの運転条件に応じた最適な周波数での運転によって、消費電力を低減する。

### (6) 安定した蒸気圧力、高乾き度の蒸気供給

蒸気の乾き度は、蒸気中の気相部分と液相部分の重量割合を示す。飽和蒸気の保有する熱量(全熱)は顕熱と潜熱の和であり、乾き度は蒸気的全熱に影響する。蒸気の乾き度が低下すると、蒸気の保有する潜熱が低下して熱損失となる。

本機では、インバータと当社開発の水位センサを搭載している。水位センサにて水位検出し、運転条件に応じた適正水位になるようにインバータで連続給水制御<sup>※4</sup>する。水位高さを適正水位に一定に制御することで安定した蒸気圧力と、高乾き度の蒸気供給を実現した。

※4 連続給水制御は100、55%負荷運転時のみ。

## 3. おわりに

当社は「世界のお客様に省エネルギーと環境保全でお役に立つ」をスローガンに掲げ、省エネルギー・環境保全性能が高く、高品質かつコストパフォーマンスに優れた商品をタイムリーに世界のお客様へ提供していくことをミッションとしている。本機は油焚き小型貫流ボイラとしては業界最高となるボイラ効率97%を達成し、運転効率向上、省電力化、蒸気圧力安定性・負荷追従性を従来機と比較して高めた。更に、油焚きボイラの高効率化に伴う低温腐食の課題を、エコマイザへの給水バイパス制御という新技術によってクリアした。今後も更なるボイラ性能改善により、環境保全に貢献していく所存である。



# バイオマス焚き流動床ボイラの運転実績

三菱日立パワーシステムズインダストリー株式会社  
プロジェクト事業部 ボイラ技術部  
ボイラ計画設計課

主任 坂口 寛

## 1. はじめに

近年、地球温暖化への対策として、石炭火力発電所の計画停止が発表される等温室効果ガス排出量低減のニーズが強くなってきている。また、2012年7月1日に開始された再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）の活用により、木質バイオマスを燃料とした専焼、混焼の火力発電設備（ボイラプラント）の計画、導入が進んでいる。

当社グループは、社会のご要望に応えるべく、各種バイオマス燃料（木質チップ、木質ペレット）から廃棄物系まで多種多様な燃料に適用可能で、2MW～50MWクラスの発電出力ラインアップをそろえている。

この出力レンジのバイオマス燃料は、主にチップ状のものが多くことから、それらバイオマスチップの燃焼性に優れ、環境特性も良好な流動層燃焼方式を採用し、特に、およそ20MW以下の出力では、サイクロン等の付帯設備がなく単純な構造でボトムサポート型を採用できる気泡型流動床型を適用している。安定した連続運転のためには、バイオマス燃料の場合、化石燃料に比べて性状変動や低融点灰に対して十分な設計留意が必要となる。

本稿は、2016年に(株)エフオンへ納入し、1年連続運転を達成した最新式の18MWバイオマス専焼気泡型流動床ボイラの実績について紹介する。

表1 流動層ボイラの主な諸元

発電クラス		2MW	7MW	10MW	20MW	50MW
ボイラ型式		気泡型流動床				循環流動層
ボイラ 主仕様	蒸発量	9.5t/h	28.1t/h	39.3t/h	73.8t/h	170t/h
	蒸気圧力	6.1MPaG	6.1MPaG	6.1MPaG	10.29MPaG	13MPaG
	蒸気温度	478℃	478℃	478℃	513℃	540℃
燃料		バイオマス一般、RPF、PKS、石炭、廃タイヤ等				
燃料投入方法		ロータリーバルブ+燃料シュート				

## 2. バイオマス燃料の特徴

本ボイラは、木質チップを主燃料としており、その計画性状を表2に示す。一般的に木質チップは、木質ペレット等と比較して水分量が多い傾向があり、また一概に木質チップといっても、樹種や原料（間伐材、製材端材）の乾燥程度や保管状態等により、燃料中の水分は大きく異なる。燃料中水分量の変動は、出力変動や燃焼性の悪化の要因になるが、本ボイラでは、燃料中の全水分が、30～50%の範囲で変化しても、計画性能（出力、環境値）を達成可能なように、ボイラ本体を始め、各種ファン、環境装置等を計画しており、幅広い燃料中の水分に対応した仕様になっている。

木質チップは、50mm以下で供給されるが、燃料中には石等の異物が少なからず含まれるため異物対策を講じている。

また、バイオマス燃料は石炭に比べて一般的に灰中のアルカリ金属の割合が高く、後部煙道の伝熱面に燃焼灰が付着しやすい傾向があるため、灰付着性を考慮した伝熱面配置としている。

## 3. バイオマス焚き流動床ボイラの特徴

バイオマス焚き流動床ボイラはバイオマス燃料の有する特徴に適用できる仕様とする必要がある。

当該ボイラは気泡型流動床方式を採用した。図1に外観写真及びボイラ主要目を示す。

表2 木質チップの計画性状

設計燃料			
全水分	wt%	43.3 変化幅：30～50	
低位発熱量（使用時）	kJ/kg	9,100	
使用時組成	炭素	wt%	25.6
	水素	wt%	3.4
	窒素	wt%	0.4
	酸素	wt%	23.5
	硫黄	wt%	0.02
	塩素	wt%	0.02
	灰分	wt%	3.9
	水分	wt%	43.3



納入時ボイラ計画主要目	
発電出力	18MW
蒸発量	75,000kg/h
主蒸気圧力	10.3MPaG
主蒸気温度	505℃

図1 プラント外観及びボイラ主要目

(1) 燃料中高水分に対応した設計

計画木質バイオマス燃料の水分は30%~50%と、木質バイオマス一般性状の中で比較の高い値であり、本ボイラでは、火炉（流動床）、各伝熱面の配置、通風系統等を調整し、層内燃焼（温度）を十分に確保できる仕様とした。

(2) 空気配分及び空気ポートの最適化

流動床燃焼方式は、NOx保証値を考慮して廃棄物とバイオマス混焼の流動床ボイラで優れた環境特性の実績を持つ当社の多段燃焼方式（M-STAR）を採用した。

多段燃焼方式では、炉底からの流動用1次空気により流動層部を還元状態に保ち、流動層上部（フリーボード部）の火炉側壁に3段設置した2次空気の最適投入により、NOxやCOを抑制するシステムである。今回、2次空気投入ポートを先行機の実績やシミュレーション結果を反映し、最適配置することで、従来よりも更に高い環境性能を発揮できる計画とした。

また、燃焼排ガスの再循環システムを採用することで、層内温度の適正化と流動安定性の両立及び環境特性の最適化を図っている。

(3) 異物対策

火炉底部は傾斜を設けることで、燃料に含まれる異物（石等）を、火炉底部より流動材（砂）と一緒に、

円滑に炉外へ排出でき、長期間の連続操業に寄与している。

(4) 灰付着性を考慮した伝熱面配置

バイオマス燃料は、石炭に比べて一般的に灰中のアルカリ金属の割合が高く、後部煙道の伝熱面に燃焼灰が付着しやすい傾向がある。また、伝熱面への灰付着が顕著な場合、ガス流路の閉塞に伴うドラフトロスの増加や灰摩耗等が懸念されることから、燃料性状に応じた適正な伝熱面配置やスートブロワ（除灰装置）の運用計画等が必要となる。

当社グループでは、これまでに灰物性評価等の基礎試験やシミュレーションによる解析を通じて、灰付着のメカニズムを明確にし、燃料性状、ボイラ運転条件、スートブロワ条件、過熱器管表面状況等をインプット条件とした灰付着速度予測システムを構築している。当社グループのボイラの灰付着速度の実績調査により、灰付着速度予測システムの検証結果を図2に示す。灰付着速度の実績はおおむね予想と一致しており、付着速度予測システムの妥当性を確認している。

本ボイラでは、このシステムにより灰付着速度を事前評価し、後部煙道の伝熱面のパネルピッチを決定し灰付着や落下灰が伝熱面を閉塞するドラフト障害への対策とした。

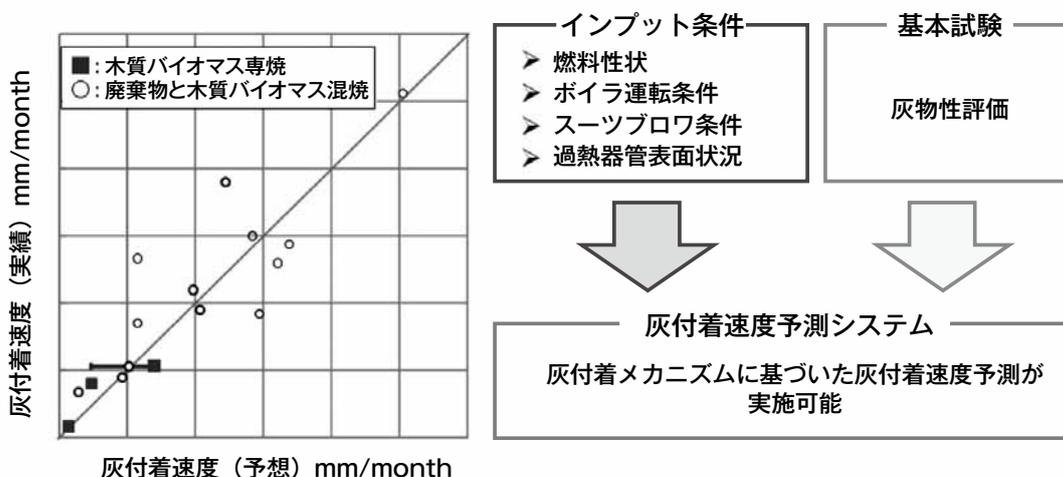


図2 灰付着速度予測システムの検証結果

## 4. ボイラプラントの構成

図3に流動床ボイラプラント全体系統図を示す。ボイラ本体以外の周辺機器としては、通風設備（通風機及び空気予熱器）、環境装置（バグフィルタ、灰処理装置）、燃料供給設備を設置する。

## 5. バイオマス焚き流動床ボイラの運転結果

### (1) 試運転結果

2016年6月に火入れ後、各種調整運転（試運転）を経て、8月に性能確認試験を行い、お客様へ引渡し

を完了した。表3にボイラ主要性能値を示す。性能確認試験においては、ボイラ蒸発量、環境値（NOx、SOx、HCl、煤塵、K値）ともに、計画値を十分に達成する値を安定して示した。NOx値については試験を通じて計画値よりも非常に低く、かつ安定していた。また、排ガスO<sub>2</sub>濃度は3～4%程度の範囲であり、1次空気と2次空気の配分を最適化することにより先行機の実績と比較して低空気過剰率での運転を達成した。なお、O<sub>2</sub>濃度には燃料中水分量や燃料供給量の変動等の要因により時間変化が認められたが、安定して運転継続が可能であることを確認できた。

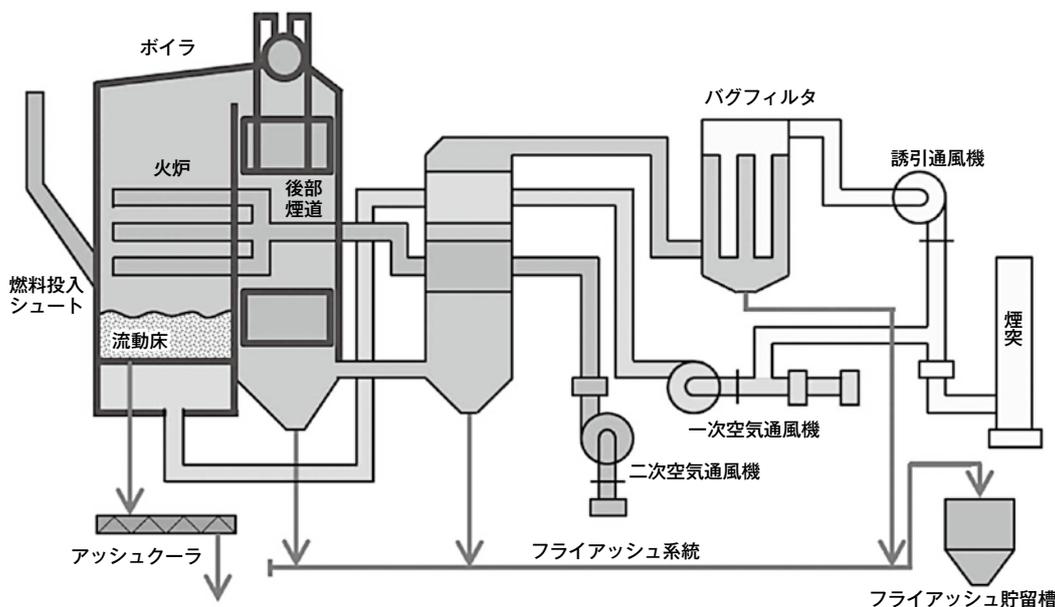


図3 ボイラプラント系統図

表3 ボイラ主要性能

		計画値	性能確認実績
ボイラ最大蒸発量	kg/h	75,000	76,058
環境値	NOx	ppm (O <sub>2</sub> =6%dry)	150 以下
	SOx	ppm (O <sub>2</sub> =6%dry)	50 以下
	HCl	mg/m <sup>3</sup> N (O <sub>2</sub> =6%dry)	60 以下
	煤塵	mg/m <sup>3</sup> N (O <sub>2</sub> =6%dry)	30 以下
	K値	—	3 以下

(2) 連続運転状況

2017年5月のボイラ起動から2018年4月のボイラ停止までの約1年間の運転実績のトレンドを図4に示す。

年間を通じてボイラ蒸発量はほぼ定格負荷であり、主蒸気圧力、主蒸気温度も燃料性状等が要因と考えられる変動は見られるものの1年間安定した運転ができています。

層内温度については、燃料性状等の影響による運転調整等によって変動や運転調整を実施しているが、年間通じて800~900℃の範囲内で運転できており、安定した燃焼を維持している。

また、伝熱面に付着した燃焼灰による影響と考えられる経時的な排ガス系統のドラフトロス及び排ガス

温度（過熱器入口部）の上昇傾向となるものであるが、お客様による燃料性状変化に応じた層内温度等の運転調整、排ガス系統の圧力損失や排ガス温度等の運転状況に応じた適切なスートブロウ運用等適切な運転管理を実施いただいたことで、1年間の連続運転を達成することができた。また、定検時には炉内や伝熱管に付着した灰の清掃等の設備保全を実施していただき、再起動後の運転に配慮している。

(3) 連続運転延長に向けた更なる改善取り組み

図4からも分かるように、バイオマス燃料は石炭と比べて伝熱面に燃焼灰が付着しやすい傾向があり、伝熱面に付着した燃焼灰の影響で経時的に排ガス系統のドラフトロス及び排ガス温度が上昇する。排ガス系統のドラフトロス上昇は通風機の負荷が上昇し、排ガス

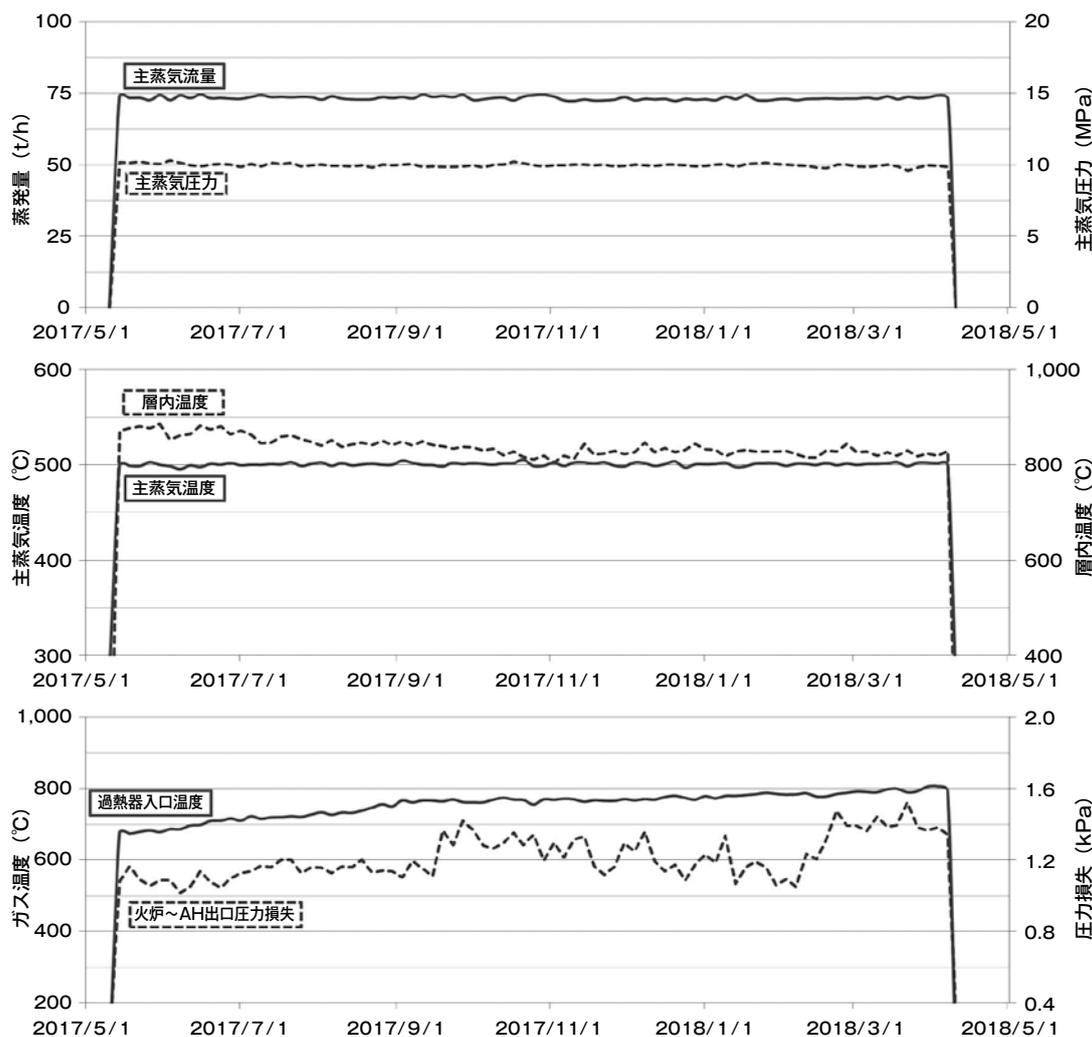


図4 運転データトレンド

温度上昇はボイラ各部や後流機器（バグフィルタ等）の設計温度超過の懸念等、伝熱面への燃焼灰の付着は、連続運転に対する影響が大きい。

連続運転期間の延長は、お客様にとって操業上のメリットは大きいため、継続してお客様と協力し、更なる連続運転期間の延長の検討を行っている。第1段階として、現状運転での燃焼調整を実施し、燃料性状の変動や運転状態の変化を想定した運転指針を確認した。第2段階として、火炉出口高温部へのスートブロワの追設を計画している。本スートブロワの追加運用により、排ガス系統のドラフトロス及び排ガス温度上昇を現状よりも抑制することで、より安定した連続運転が可能になるものとする。

## 6. まとめ

バイオマス専焼の気泡型流動床ボイラを、(株)エフオン向け18MWバイオマス発電設備へ納入し、計画性能を十分に満足する結果が得られ、約1年間の連続運転を可能にしている。

今後も引き続き、再生可能エネルギーの有効利用に最適な出力で、各種木質チップ燃料に対応した地産地消型のボイラ発電プラント設備を日本国内各地へ納めることで、地球温暖化低減に努め、当社グループとして社会に貢献してゆく。

### <参考文献>

- (1) 荒川善久ほか、ダイオキシン規制に適合した製紙スラッジだき流動床ボイラの計画と運転実績、三菱重工技報 Vol.38 No.2 (2001) P.80
- (2) 山田一之ほか、バイオマス焚き流動床ボイラの特徴と運転実績、三菱重工技報 Vol.39 No.3 (2002) P.144
- (3) 安藤友昭ほか、流動層ボイラを適用したバイオマス発電設備、火力原子力発電 Vol.68 No.5 (May2017) P.287
- (4) 横式龍夫ほか、MHPSグループのバイオマス焚き流動床ボイラの実用運転実績、三菱重工技報 Vol.54 No.3 (2017) P.49

# 産業・ 機械遺産 を巡る旅

## 産業編

vol.70

### 旧豊後森機関庫

(大分県)



旧豊後森機関庫の関連遺産の扇型機関庫と転車台

福岡県久留米市と大分県大分市を結ぶ鉄道路線、久大本線。その中間点にある豊後森駅の程近くに、蒸気機関車が走っていた時代に活躍した機関庫と転車台が残されている。一見すると古代のコロッセオや円形劇場のように見える扇型の機関庫は、かつて鉄道の町として栄えた大分県玖珠町の歴史を物語る貴重な鉄道遺産である。

**久** 留米駅と大分駅を結ぶ久大線(現・久大本線)は1920年に建設が始まり、1934年に全線が開通した。当時、客車や貨車の牽引は蒸気機関車が担っており、長距離を運行するには途中で石炭や水を補給しなければならなかった。そこで、路線のちょうど中間点に位置する大分県玖珠町の豊後森駅に、燃料の補給や車両整備を行う機関庫が設置された。当初は10車両分の機関庫と技工長室、道具置場が作られ、すぐに2両分の車庫が増築された。特徴的なのは、機関庫が扇型にレイアウトされていること。蒸気機関車は運転台が一方にしかなく、後退も難いため、方向転換するには転車台(ターンテーブル)を利用していた。その転車台の円形に沿うように扇型に機関庫を並べることで、効率良く車両の出し入れができる。扇型機関庫は「ラウンドハウス」と呼ばれた。

豊後森機関庫は久大線の重要な中継ポイントとして、燃料補給や車両整備のみならず、大分方面にそびえる水分峠を越えるための

車両交換などでも活躍した。また、1937年に隣駅の恵良駅と宝泉寺駅を結ぶ支線が開通すると更に重要性は増し、北九州エリアにおける鉄道の一大要衝となった。軍事輸送の拠点にもなっていたことから、終戦直前の1945年7月には米軍機の機銃掃射を受け、職員3名が犠牲になる痛ましい事件も起きた。機関庫の外壁には現在も当時の弾痕が残っている。戦後も引き続き鉄道拠点として活躍を続け、最盛期の1948年頃には25両の車両と217名のスタッフが配置された。しかし、機関車のディーゼル化により蒸気機関車は次第に姿を消し、1970年、豊後森機関庫はその役割を終えた。本線から続く線路は撤去されたが、半径約48mの



転車台で方向転換するSL機関車

放射状に連なる扇型機関庫と、直径18.5mの転車台はそのまま残された。

その後、30年近く放置され、老朽化が進んだ機関庫が危険であるとして解体の話も出たが、地元の有志が保存委員会を結成。これを受けて2006年に玖珠町が周辺の土地ごと買い上げ、かつて鉄道の町として栄えた同町のシンボルとして保存することを決め、一帯を「豊後森機関庫公園」として整備し、2015年には「豊後森機関庫ミュージアム」も設立した。機関庫の廃止から約50年が経過し、機関庫のガラスは割れ、転車台は錆びつき、荒廃した姿になっているが、それが却って歴史を感じさせるとして、鉄道ファンに人気の観光スポットになっている。

蒸気機関車全盛期には各地で見られた扇型機関庫も九州エリアで現存するのは今やここだけで、戦前の鉄道運行の様子を現代に伝える貴重な施設として、2009年に経済産業省の近代化産業遺産に認定された。また、翌年には国の登録有形文化財にも登録されている。

#### Information

##### 豊後森機関庫公園

公園立入自由(機関庫本体及び転車台は立入禁止)

▶所在地: 〒879-4405 大分県玖珠郡玖珠町岩室36-15

▶お問い合わせ: 玖珠町役場 企画商工観光課 0973-72-7153

▶交通機関: 久大本線「豊後森駅」から徒歩5分、玖珠ICから車で4分

##### 豊後森機関庫ミュージアム

▶電話: 0973-77-2222

▶開館時間: 10:00~16:00

▶休館日: 毎週月曜(祝日の場合は翌日)

▶入館料: 100円(中学生以上)

▶HP: <http://www.town.kusu.oita.jp>



近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

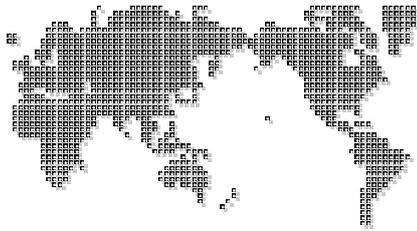
#### 周辺一押し情報

- ・千年あかり  
11月8日(金)~11月10日(日)
- ・日田天領まつり  
11月9日(土)~11月10日(日)



「千年あかり」は日田市の重要伝統的建造物群保存地区「豆田町」で行われる約3万灯の竹灯籠があたりを照らし出す祭り。

写真提供: 玖珠町役場



# 現地から旬の 話題をお伝えする 海外レポート

## Part 1

### Automate 2019について

～海外情報 2019年7月号より抜粋～

#### 1. はじめに

2019年4月8日～11日の4日間、米国イリノイ州シカゴ市にある展示会場マコーミック・プレイスで自動化に焦点を当てた北米最大級の展示会「Automate 2019」が開催された。米国における製造や物流業界では、人手不足の深刻化や競争力維持のための自動化への取り組みが急務となっており、今年の総来場者数は過去最高を記録した。今回は本展示会の概要について報告する。

#### 2. Automate 2019について

##### (1) 展示会概要

Automateは、産業用ロボットをはじめとする製造現場の自動化技術の展示会である。FA (Factory Automation) を用いて、主に生産工程の自動化を図る技術を展示していた。デロイト及び製造協会の報告書によると、製造業では、2028年までに240万人以上の雇用が不足すると予想されている。



展示会場の様子



日系産業用ロボットメーカー  
(三菱電機、ファナック、川崎重工業、安川電機など)が出展

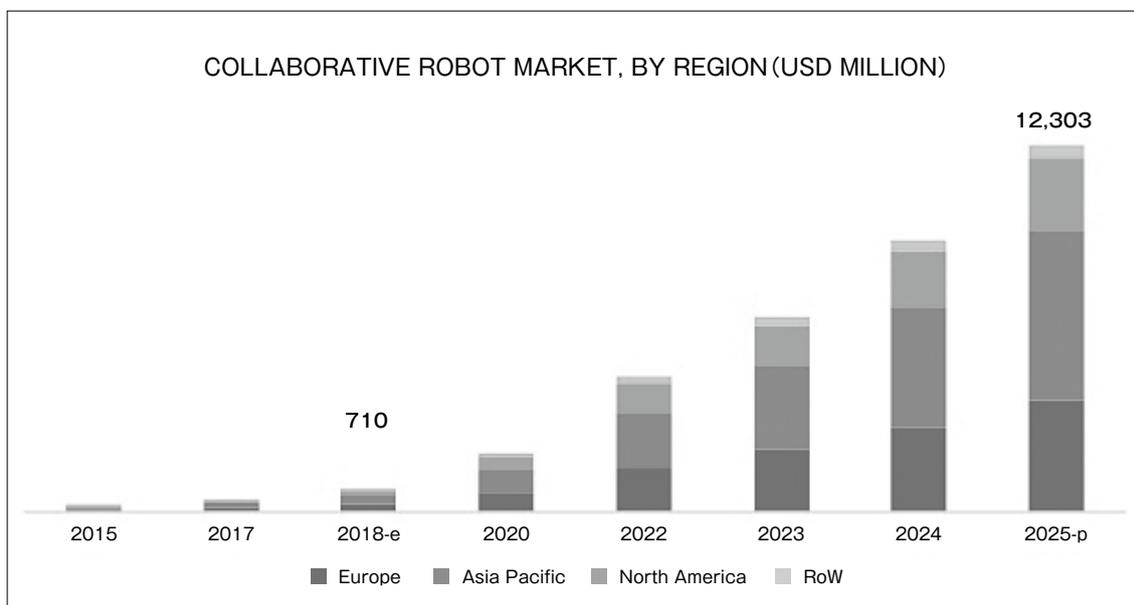
産業の自動化が進み、革新的な技術改良が行われたことで、ロボット市場は世界的に好調である。国際ロボット連盟 (IFR) によると、米国の産業用ロボット販売台数は、2017年に3万3,192台に達し、2021年には4万6,000台になると予想される。また、これまで市場を牽引してきた自動車産業以外の食品や化学品産業にも自動化の波が広がっている。また、IFRによると、産業用ロボットの生産台数は日本が世界第1位でシェア56%を占めており、本展示会においても日系メーカーの存在感が大きかった。

本展示会の今年のテーマは、「Win The Future」。人工知能 (AI)、産業用のインターネット (IIoT)、スマートマニュファクチャリング、協働ロボット (AoT) などのスピード感のある技術開発の中で、自動化がいかに成功するかを紹介していた。

主な展示内容は、ロボット工学、マシンビジョン、モーションコントロール、人工知能 (AI)、及び関連する自動化の最新技術であった。直感的なユーザーインターフェースとソフトウェアの進歩、機械学習、

高度なコンピュータビジョン技術を備えた溶接・組立・機械加工ロボット、移動ロボット、人間とロボットの協働技術などが展示されていた。

特に安全柵なしで人と一緒に作業する協働ロボット (以下、コ・ロボット) の展示が目立っていた。デンマークのUniversal Robotsや、ファナック、安川電機、KUKA (ドイツ)、ABB (スイス) といった主要な産業用ロボットメーカーが自社のコ・ロボットを売り込んでいた。調査会社MarketsandMarketsによると、低価格化や小型化、動作プログラム作成の簡略化などが進展し、コ・ロボット市場は今後、2018年の7億1,000万ドルから2025年までに123億3,000万ドルと、年平均成長率50%超で発展していくと予測され、中小・中堅企業を中心に需要が増えていく見込みである。



コ・ロボット市場の推移 (2015~2025年)

出典: MarketsandMarkets

(<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/collaborative-robot-market-194541294.html>)

## (2) 各社の主な展示内容

### ① KUKA (ドイツ)

同社コ・ロボット「LBR iisy」シリーズの展示。Javaプログラミングから手動ガイダンスによる簡単なティーチングまで、あらゆるスキルレベルに対応したオペレータ制御可能とするコ・ロボットを展示していた。



KUKAコ・ロボット「LBR iisy」シリーズ

写真出所：同社HP

(<http://www.connectingindustry.com/processcontrol/robotics-just-got-iisy.aspx>)

### ② ABB (スイス)

同社のコ・ロボット「YuMi」シリーズを展示。双腕の小型部品組み立てを行うコ・ロボットが展示されていた。針に糸を通すことができる精度を持つとされる。価格帯は500万円以上 1,000万円未満であり、38kgのコンパクトボディ、電源100～240V、アームは7軸を特徴とする。

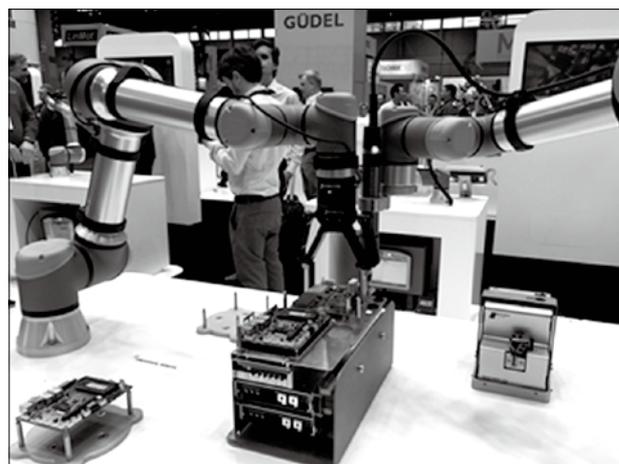


ABBコ・ロボット「YuMi」シリーズ

### ③ Universal Robots (デンマーク)

2005年に設立されたコ・ロボットのリードカンパニーである。

展示会では、機械作業、包装、組立、加工のための新しいコ・ロボットを使ったソリューションを展示していた。新しい主力製品として昨年発表したコ・ロボット「e-Series」シリーズを展示。「e-Series」は力覚／トルクセンサを内蔵し、その精度と感度を向上させたものである。また、同社ではUniversal Robots向けにカスタマイズされた製品群を「UR+エコシステム」と呼ぶ開発プログラムを2016年に開始しており、現在400社以上の企業が本プログラムに参加している。同社HPによれば、現在50製品以上のエンドエフェクタを拡大させている。



Universal Robotsコ・ロボット「e-Series」シリーズ

#### ④ Doosan Robotics (韓国)

展示会場では、6つのコ・ボットが2人の作業員と協力して、自動車部品の検査、組み立て、配置などの細かい作業を行う実演を実施していた。同社のコ・ロボットは、6軸関節に独自のトルクセンサを装備しており、業界最高級の衝突感度を有する。欧州にて人気を博し、今年から北米市場においても販売が開始される。



Doosan Roboticsのデモレーションの様子

#### ⑤ On robot (デンマーク)

2015に設立したロボットハンド/グリッパーメーカーである。同社の有名なGECKO GRIPPER (空気圧縮ではなく、ヤモリの足の吸着を模倣したもの)などを展示し、ディスプレイなどを持ち上げる実演を行っていた。



On robotの「GECKO GRIPPER」

皆さんこんにちは。

ウィーンは9月に入った途端、最高気温が20℃程度と秋めいた気候となりました。9月1日には娘を連れてプールに行ったほど暖かかったのですが、9月2日以降はプールには到底入ることができないような涼しさとなっています。9月中旬になると朝方の気温は一桁となり、街行く人の服装も薄手のダウンジャケットなど冬の装いになってきました。日暮れの時間も早くなり19時頃には薄暗くなるようになり、短い夏が終わってしまったのだと寂しく思います。

8月31日に日本人学校で開催された日本人会主催の夏祭りに今年も参加しました。昨年同様、射的やヨーヨー釣りなど子供向けのゲームの他、書道や折り紙の体験や茶道・活け花のデモンストレーションが行われており、

日本文化に興味のある現地の方々も多く盛況でした。私の娘も射的やうちわ作りなどを楽しんでおり、特に射的でコアラのマーチをゲットできたのがうれしかったようです。大人の私は参加費50セント（約60円）でこちらでは200円以上するお菓子がもらえるなんて、なんとお得！などと現金なことを考えてしまい、純粋な心はすっかり失われているようです。

気候が秋らしくなり、散策などに良い季節となりましたのでハイキングに行きました。ウィーンには、市が提供するハイキングコース (Stadtwanderweg) が9コースあります。いずれも公共交通機関でアクセスでき、定期的に清掃され、点検も行われているとのこと歩きやすく気軽に楽しむことができます。我が家はその中で、カーレンベルグの丘周辺にあるコースを散策しました。この



カーレンベルグの丘の展望台からの眺望です。眼下のブドウ畑の間をハイキングしながらベートーヴェンゆかりの地へと下りていくことができます。

丘はウィーンを一望できる展望台があり、昨年はバスで登り下りしたのですが今回は、帰りはハイキングがてら徒歩で下山しました。道中にはブドウ畑やホイリゲというブドウ農家が経営するワイン居酒屋などがあり、市内とは異なる雰囲気を楽しむことができます。また、丘から市街地へと下りてくると、ペーターヴェンパークやペーターヴェンの散歩道、ペーターヴェンの住居など、ペーターヴェンゆかりの地があるため、クラシック音楽に興味のある方にはお勧めです。

英国のエコノミスト誌の調査部門であるエコノミスト・インテリジェンス・ユニットがまとめた2019年の「世界で最も住みやすい都市」のランキングで昨年に続き、

ウィーンがトップとなりました。ウィーンは昨年、7年連続で首位だったオーストリアのメルボルンを抜いてトップの座についていました。この調査は、世界の140都市を対象に、5つの項目を基に「住みやすさ」を数値化したもので、配分は「安定性」と「文化・環境」が各25%、「医療」と「インフラ」が各20%、「教育」が10%となっているそうです。上位20都市は5ポイント差以内と僅差ですが、中でもウィーンは99.1ポイントとほぼ満点のスコアでした。私もウィーンでの生活が1年4ヶ月ほどになりましたが、特に何不自由なく生活できておりこのスコアにも納得できます。ちなみに、日本の都市では大阪が4位、東京が7位とトップ10にランクインしていました。



## 現地の旬な情報

### 実は現地が発祥のものは？

オーストリアが発祥といわれるものとして、次のものをご紹介します。

#### 1) 焙煎コーヒー豆

1683年にウィーンはトルコ帝国の大軍に城壁を取り囲まれ、陥落も危ぶまれましたが、激戦の末撃退しました。トルコ軍の去ったあとに残されたコーヒー豆から欧州最初のコーヒー店が開かれたといわれています。当初、コーヒー店では生のコーヒー豆が販売されており、各家庭で鍋で煎り、粉に挽いていましたが、初代ユリウス・マインル (Julius Meinl) 氏が誰でも手軽に失敗することなくおいしいコーヒーが飲めるようにと、高品質な焙煎豆の製法を確立し販売を始めました。初代ユリウス・マインル氏が開いた



Julius Meinlの焙煎豆

販売店は、現在も高級デリカッセンとして残っており、欧州最高品質の焙煎豆が販売されています。

#### 2) ウィンナーコーヒー (Wiener Kaffee)

ウィンナーコーヒーはウィーン風コーヒーというその名の通り、ウィーンが発祥のコーヒーの飲み方です。しかし、現地にはウィンナーコーヒーという名称のものはありません。日本ではコーヒーにホイップクリームをのせたものをウィンナーコーヒーと呼びますが、オーストリアでは「アインシュペンナー (Einspänner)」と呼ばれています。また、ウィーンではエスプレッソにミルクを加え、その上から



アインシュペンナー (Einspänner)



メランジェ (Melange)

ミルクの泡を乗せたものを「メランジェ (Melange)」といい、地元では一番飲まれています。

#### 3) バンビ (Bambi)

ウォルト・ディズニーのアニメ作品の一つ「バンビ」はオーストリア生まれです。原作の作者はフェーリックス・ザルテン (Felix Salten) というハンガリー出身の小説家です。ザルテン氏は19世紀後期にウィーンへ移住し、1923年に「バンビ」を発表しました。この作品が1928年に英語に翻訳され、その後ドイツの作家によりウォルト・ディズニーに紹介され5年かけてアニメ化されました。



バンビの原作

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。  
9月のシカゴは最高気温25℃前後で、東京に比べると1時間ほど日没時間は遅いものの、夜間はだいぶ冷えるようになりました。日中は相変わらずどの建物内も冷房がかなり効いているため、すでにヒートテックを着用しています。夏も終わり、今後はどんよりとした曇り空が続く、長い冬に突入していきます。

先月8月は休暇をいただき、世界初の国立公園とされるイエローストーンに行って来ました。イエローストーンは、アイダホ州、モンタナ州、ワイオミング州の3州にまたがり、総面積8,980km<sup>2</sup>と四国の半分に匹敵する広さを誇ります。グランドキャニオン、ヨセミテと並ぶ大変人気のある国立公園です。

イエローストーンへの行き方ですが、シカゴ・オヘア国際空港からワイオミング州にあるジャクソン・ホール空港まで約3時間のフライト、空港からはレンタカーを借りて1.5時間ほど北上したところにあります。日本からの場合、直行便はないため、アメリカの主要都市で乗り継ぎが必要です。また、空港からイエローストーンまでの間に、グランドティトンという国立公園もあります。イエローストーンに行くなら、グランドティトンにも

行った方がよいとの現地スタッフからのアドバイスがあり、初日に立ち寄りました。あるサイトでは、イエローストーンの「動」の自然と対比すると、「静」の大自然がグランドティトン国立公園の魅力と紹介されており、アメリカで最も美しいと言われる国立公園の一つです。ここでは、ティトンの壮大な山並みやグランドティトンの麓にあるジェニーレイクという穏やかな湖の眺めを満喫しながら、ゆっくり過ごすことができます。

なお、これら国立公園を訪れる際は、国立公園年間パスを購入することをお勧めします。イエローストーン及びグランドティトンの入園料は、車1台あたり35ドルですので、繰り返しの訪園を考えると、年間パス80ドルがお得です。また、この年間パスは1枚のカードで2人のオーナーを登録するようになっており、友人と共同購入して、交互に利用することも可能です。

続き訪れたイエローストーン国立公園では、豊かな大自然の宝庫です。とはいえ観光にも注力しており、ビジターセンターや公園内の観光ルートはしっかり整備されていて、ハイキング装備での観光が可能です。公園内には多くの観光スポットが散在していますが、まずご紹介したいのが、イエローストーンの代表格である、



世界的に有名なイエローストーンの間欠泉「オールド・フェイスフル」

間欠泉「オールド・フェイスフル」です。100年以上の間、定期的に熱水を噴き上げていることから「フェイスフル＝忠実な」と呼ばれるようになりました。現在でも約80分ごとに吹き上がり、その熱水の量は約4万ℓと言われ、高さは40mにも上がります。吹き上げる熱水の迫力に圧倒され、間近でその勢いを体感することができます。

噴出の時間が近づくと間欠泉の周りは、観光客で大勢の人だかりになり、まさにディズニーランドのショーを連想させるほどです。こうした雰囲気を感じることも当地にいかないと分からない、観光の楽しみです。

次号でも引き続きイエローストーン国立公園についてご紹介させていただきます。



## 現地の旬な情報

実は現地が発祥のものは？

ここシカゴ発のクラフトビールに、ガチョウが目印のグースアイランドがあります。1988年に開業した後、全米に販売・流通し、いまやアメリカ中西部最大のクラフトビールブランドとなっています。オバマ前大統領のお気に入りのビールとも。日本でも昨年、グースアイランド誕生30周年の記念企画として、有名なハンバーガーレストランでは、期間限定の提供が行われ話題になったと聞いています。中でも「グースIPA」やイリノイ州の市外局番から名付けられた「312」が人気ですが、私のお勧めは「グリーンライン」です。IPAよりもアルコール度数が5.4%と軽めで、飲みやすいです。6本セットで税込み13ドルほどで購入できますので、ぜひお試しください。



グースアイランド グリーンライン



オヘア空港でもグースアイランドの看板をかかげたレストランが多くあります

## 海外情報－産業機械業界をとりまく動向－目次

2019年10月号

### 調査報告

- (ウィーン) European Biomass Conference & Exhibition 2019 出張報告(その2)
- (シカゴ) 米国における試作品ビジネスについて

### 情報報告

- (ウィーン) Plastic Recycling Technology 出張報告
- (ウィーン) 再生可能エネルギー入札のトレンド
- (ウィーン) 欧州環境情報
- (シカゴ) 米国環境産業動向
- (シカゴ) 最近の米国経済について
- (シカゴ) 化学プラント情報
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計(2019年6月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2019年6月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2019年6月)

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

# 今月の新技術①

A New technology of this month

## 高耐放射線性 センサレスロボットの紹介

株式会社三井E&Sマシナリー  
社会インフラ事業部 技術部  
技術開発ロボグループ

主管 中村 崇

### 1. はじめに

原子力発電所は世界的に廃止措置が進んでおり、国内においても東日本大震災によって引き起こされた福島原発の事故により、廃止措置（廃炉）の動きが加速している。

特に、福島原発における作業では高放射線下で行われるため、作業の多くをロボットなど遠隔操作機器が担うこととなり、ロボットには高い耐放射線性を求められる。

今回紹介する高耐放射線性センサレスロボットは、マニピュレータと呼ばれる腕型のロボットである。高耐放射線性を有し、業界で初めて位置センサレスにより位置制御を行うロボットを開発したので、その経緯と特長を紹介する。

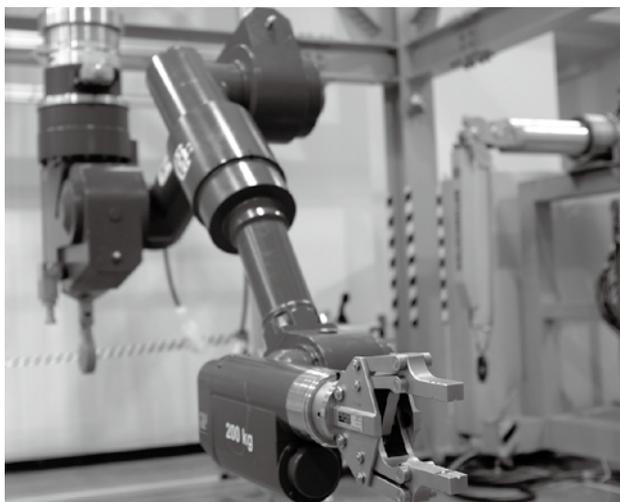


写真1 A1000SL (200kg仕様)

### 2. 製品の概要

高耐放射線性センサレスロボット (A1000SL) は、高い耐放射線性だけでなく、通常、位置制御が必要とされるモータにある位置センサを配置せず、高精度位置制御を実現した遠隔操作用のロボットアームである。

アーム長は2.4m、取扱荷重は全動作範囲で200kg、アーム関節部には配線がなく、各軸の動作の制限がないため、動作範囲も大きく取ることが可能であり、水中（水深5m）での作業にも対応している。

#### 制御システム（センサレス）

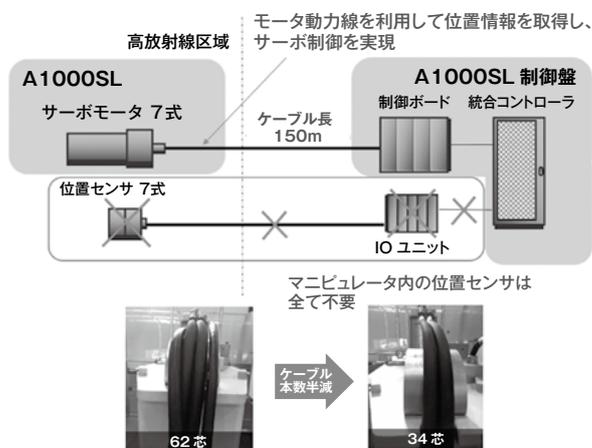


図1 センサレス制御技術

### 3. 開発の経緯

本機は、福島第一原子力発電所の廃炉を始めとする極めて高い放射線環境下で使用されるロボットの耐久性を向上することで、当該作業の円滑な遂行を実現するため、これまでの原子力施設向けの高耐放射線性ロボットの耐久性を大きく超える、線量率10kGy/h、集積線量2MGyの耐久性を当社の目標とし、3ヵ年かけて開発をした。

耐放射線性を高めるに当たっては、高放射線下に設置されるロボット本体の全部品(ケーブル、モータ、潤滑油、Oリング、センサなどの44種)に目標仕様と同等の放射線(ガンマ線)を照射し、部品ごとの絶縁特性、機械強度などの性能試験を行い、部品の構成材料の改良から始めた。しかし、位置センサについては、放射線による影響が大きく、これ以上耐放射線性を高めるには鉛などにより放射線を遮へいする必要があり、ロボットが大型化、高重量化するという問題があった。

### 4. センサレス制御システムの開発

位置センサに限界があるのであれば、センサの耐久性を上げるよりも、センサ自体をなくせばいいとの方針に切り替え、センサレス技術をロボットに実用化するための位置制御技術の開発を行った。センサレス技術とはロボット内の位置センサを搭載せず、モータの動力配線

のみで位置制御を行う技術である。動力配線に特殊な信号を加え、モータの軸位置を検知するもので、位置センサなしでの繰り返し位置決め精度 $\pm 0.3\text{mm}$ を達成し、位置センサレスによる位置制御ロボットとして実用化に至った。

センサ自体がなくなることにより、目標の耐放射線性を達成しただけでなく、ロボットのケーブルの配線数を半減、更にロボットアーム内の構成部品点数も大幅に減り、部品の故障リスクも低減された。

また、耐放射線性を大きく高めたことで、廃炉作業におけるロボットの使用可能時間が増え、機器の交換頻度も減らすことができる。更に、交換作業に伴う運転停止期間の削減、交換に伴い二次廃棄物となるロボットも減らすことができる。

### 5. おわりに

世界では170基を超える原子力発電所で廃止措置が進められており、国内でも57基中、9基は廃止措置中、更に14基が廃止を決定している。

当社は今年7月に玉野総合事務所の玉原地区に遠隔システムデモルームを開設し、本機の100kg及び200kg仕様を中心に6基の遠隔操作機器を配置した。今後、廃炉作業に対する様々な課題解決の支援、ロボットの運転・保守要員の訓練・育成、故障発生時のバックアップなどのソリューション事業を提供していきたいと考えている。



写真2 遠隔システムデモルーム

## 今月の新技術②

A New technology of this month

# 新型ベルトプレス脱水機 ～ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機～

月島機械株式会社  
水環境事業本部  
ソリューション技術部 下水グループ

後藤 秀徳

### 1. はじめに

ベルトプレス脱水機は、汚泥性状の変動に強く、難脱水汚泥に対して安定した運転ができるといった特長を持っている一方、処理量が低い、機器が大きく臭気対策が難しいといった課題も持ち合わせている。当社はベルトプレス脱水機とろ液浸漬型濃縮装置を組み合わせることにより、ベルトプレス脱水機の上記特長を保持したまま上記課題を克服した「ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機」を開発したので紹介する。

### 2. ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機について

#### (1) 概要フロー

ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機 (DSBP)

の概要フローを図1に示す。DSBPは大きく分けて、濃縮部と脱水部から構成される。濃縮汚泥にポリ硫酸第二鉄 (PFS) を注入後、後注入二液方式により脱水汚泥の含水率を大幅に低減することも可能となっている。

#### (2) ろ液浸漬型濃縮装置について

ろ液浸漬型濃縮装置は濃縮濃度を任意に調節でき、TS6～10%といった高濃度での濃縮も可能である。また、ろ液を浸漬させた構造での微圧ろ過によって濃縮分離が行われるため、SS回収率は98%以上と高いままで長期の安定運転を可能としている。

なお、当社では同ろ液浸漬型濃縮装置を「ロノッシュ®」という名称にて商品化しており、各処理場にて高い評価をいただいている。

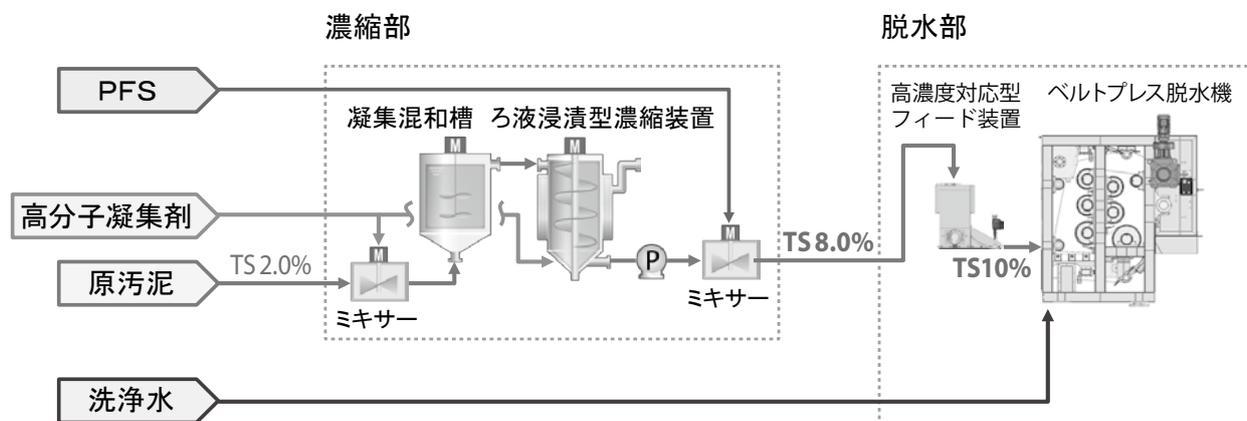


図1 DSBPの概要フロー

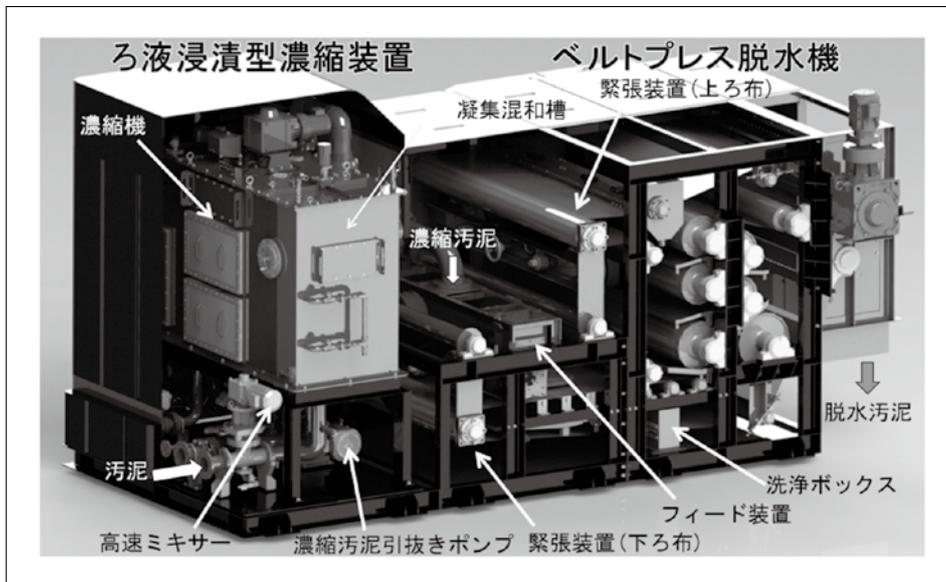


図2 DSBPの構造

(3) DSBPの特長

DSBPの構造を図2に示す。

- ① 重力ろ過ゾーン及びウエッジゾーンの省略  
ベルトプレス脱水機の前段で汚泥のろ過濃縮が完了しているため、高効率型BPの重力ろ過ゾーン及びウエッジゾーンを省略することが可能となった。
- ② 機能分離による最適化によつてろ過速度増加  
ろ液浸漬型濃縮装置による濃縮、ベルトプレスによる脱水と機能が分離したことにより、それぞれの工程を最適化することが可能となった。これによりDSBPは、高効率型BPに比べて、ろ過速度を増加することができる。例えば、ろ過速度が1.5倍増加されたとするとDSBPろ布幅2m機は、高効率型BPろ布幅3m機と同様の処理能力を有することとなる。

上記①、②の特長により、ベルトプレス脱水機とろ液浸漬型濃縮装置を組み合わせているながら結果的にダウンサイジング化へとつながっている。

③ 後注入二液方式による含水率の低減

汚泥をTS8%程度まで濃縮してからポリ硫酸第二鉄 (PFS) を注入する後注入二液方式により、脱水汚泥の含水率を低減することが可能となった。

3. 実証試験

DSBPの性能調査 (四季調査) を実施した。表1に試験条件を示す。用いたベルトプレス脱水機は機器組み替えにより高効率型BPとDSBPの両方の構成に切り替えが可能であるため、各構成での比較検証を行った。

表1 試験条件

試験内容	DSBPの性能調査(四季調査)
試験場所	A処理場
試験期間	春季：2018年6月 夏季：2018年9月 秋季：2018年11月 冬季：2019年1月
使用装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5m-DSBP</li> <li>• 0.5m-高効率型BP(性能比較)</li> </ul>
対象汚泥	消化汚泥「一液」、消化汚泥後注入「二液」 混合生汚泥「一液」

(1) 調査結果

① 消化污泥「一液」

図3に消化污泥「一液」におけるろ過速度影響調査をDSBPと高効率型BPで比較した形で示す。DSBPはろ過速度：90～120kg-DS/mhの条件で運転した場合、高効率型BPのろ過速度：60kg-DS/mhの条件と同程度の脱水污泥含水率が得られた。また、この際のDSBPと高効率型BPの薬注率、SS回収率は同程度であった。つまり、DSBPは処理量1.5～2.0倍の条件にて高効率型BPと同程度の脱水性能であることを確認した。なお、冬季は他の季節と比較してDSBP、高効率型BPともに脱水污泥含水率が悪化しているが、これは污泥中の繊維状物の減少が原因と考えられる。

② 消化污泥後注入「二液」

図4に消化污泥後注入「二液」におけるDSBPのろ過速度影響調査を消化污泥「一液」における高効率型BPのろ過速度影響調査と比較した形で示す。DSBPはろ過速度：90kg-DS/mhの条件で運転した場合、高効率型BPのろ過速度：60kg-DS/mhの条件と比較し、脱水污泥含水率を春夏秋で5pt、冬で3pt低減できることを確認した。また、この際のDSBPと高効率型BPの薬注率、SS回収率は同程度であり、DSBPのポリ鉄添加率は20%とした。つまり、DSBPの後注入「二液」運転(ポリ鉄添加率20%)は高効率型BPの「一液」運転と比較し、処理量1.5倍の条件にて脱水污泥含水率を5pt(3pt)低減できることを確認した。冬季が3ptとなったのは污泥中の繊維状物の減少が原因と考えられる。

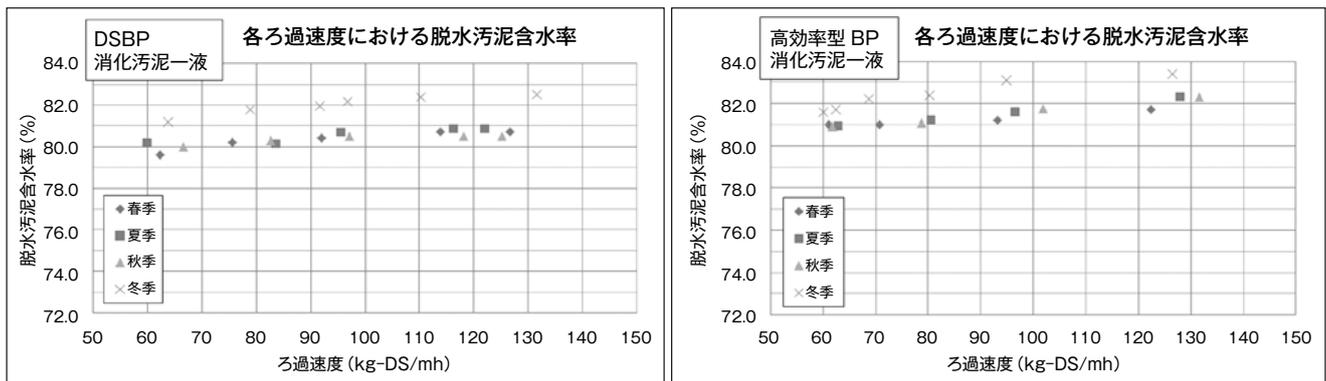


図3 各ろ過速度における脱水污泥含水率(DSBP、高効率型BPともに消化污泥「一液」)

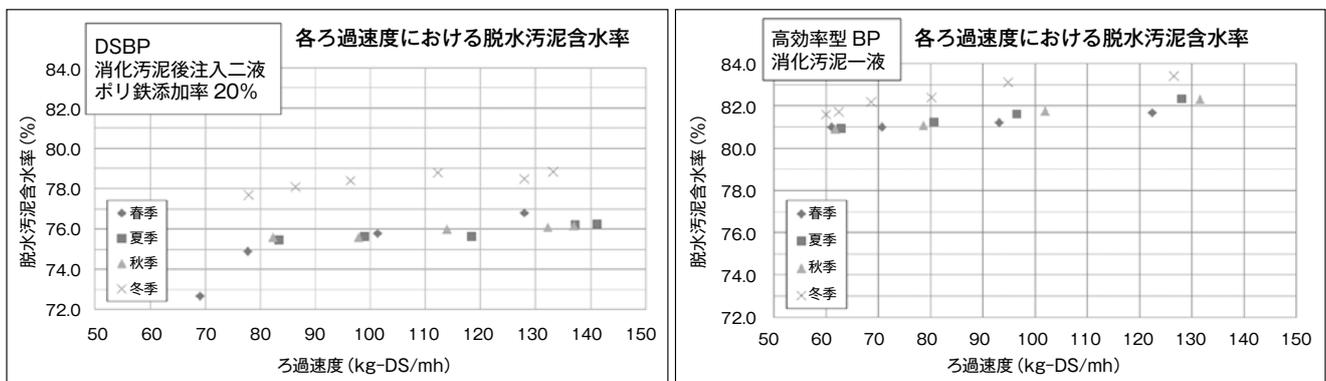


図4 各ろ過速度における脱水污泥含水率(DSBPは消化污泥後注入「二液」)

③ 混合生汚泥「一液」

図5に混合生汚泥「一液」におけるろ過速度影響調査をDSBPと高効率型BPで比較した形で示す。DSBPはろ過速度：220～260kg-DS/mhの条件で運転した場合、高効率型BPのろ過速度：140kg-DS/mhの条件と同程度の脱水汚泥含水率が得られた。またこの際のDSBPと高効率型BPの薬注率、SS回収率は同程度であった。つまり、DSBPは処理量1.6～1.8倍の条件にて高効率型BPと同程度の脱水性能であることを確認した。

(2) 調査結果まとめ

DSBPの性能調査(四季調査)を実施し、試験条件下において下記の知見を得た。

- ① DSBPは高効率型BPと比較し、消化汚泥「一液」、混合生汚泥「一液」いずれも処理量1.5倍以上の条件にて同等の脱水性能が得られた。

- ② DSBPは高効率型BPと比較し、消化汚泥後注入「二液」、処理量1.6倍以上かつポリ鉄添加率20%の条件にて脱水汚泥含水率の5pt(3pt)低減を確認した。

なお、本章の内容は、日本下水道事業団と月島機械株式会社の共同研究「ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機の開発に係る共同研究」の成果の一部である。

4. おわりに

ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機は従来ベルトプレス脱水機の特長はそのままに課題を克服し、脱水性能も向上しつつ小型化された装置であることから、本装置の適用範囲は広く、各汚泥の脱水処理にて有効であると考えている。

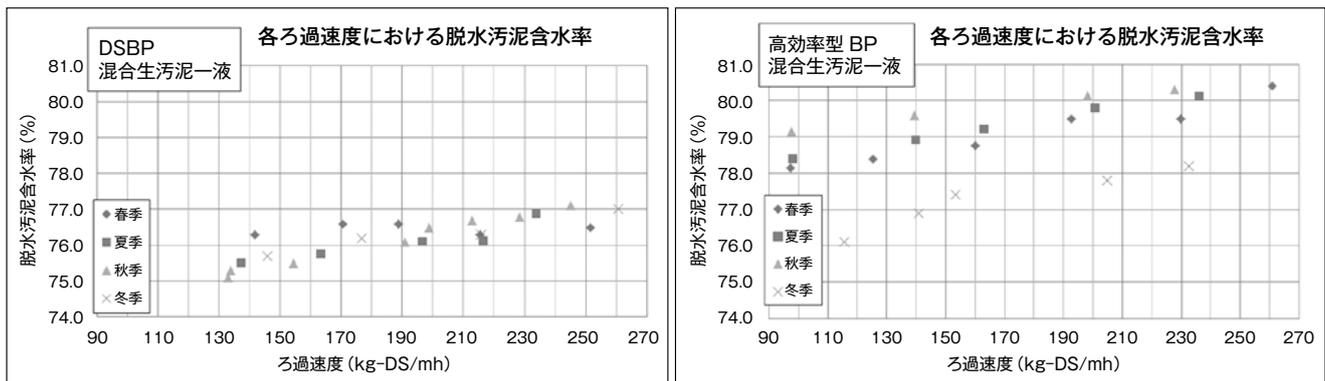


図5 各ろ過速度における脱水汚泥含水率 (DSBP、高効率型BPともに混合生汚泥「一液」)

株式会社三井E&Sマシナリー  
技術開発総括部  
ICT推進室  
渡邊 由香 さん

2017年、三井造船株式会社に入社した渡邊由香さん。ディーゼルエンジンの動作を実機運転せずにリアルタイムでシミュレーションする技術や、デジタル計測による機械加工の精度と効率の向上などを手掛ける彼女の魅力に迫る。



「高2の時に海面上昇で水没の危機に瀕した南太平洋の島国のドキュメンタリーを見て、島を横切りにして浮力を持たせた構造を作ればいいのではと考えました」。と渡邊さんは笑顔で語り出す。幼少期に訪れたモルディブの美しさが忘れられず、その景色が消滅するのを防ぐべく、理系の道に進んだ。「自然を取り入れた浮島を作るのに必要な知識を学べる場所を探し、海洋建築工学を専攻しました。修士課程まではメガフロートの周囲に多数配置した波力発電装置やメガフロートの挙動について、博士課程では潮流発電ファームの流場特性が研究テーマでした」。

規模が大きく実験が困難な対象を、理論計算やシミュレーション技術で解析するスキルが評価され、三井造船株式会社に入社した。「だいたい1年に

1テーマで、これまで船舶向けガス燃料供給システムの動特性、船舶用エンジンの緊急停止時におけるプロペラ特性も踏まえたブレーキ効果、ディーゼルエンジンのシミュレーションなどに取り組んできました。これらに加え、国土交通省の補助事業に関係した製造現場における3Dスキャナを活用した計測手法の開発もしています」。

配属された技術開発総括部のある岡山県で一人暮らしを始めて3年。現在の主なテーマは今まで触れたことのないディーゼルエンジンだ。「専門に研究していたのはメガフロートや流体なので、そもそもエンジンって何ですか?というゼロの状態からスタートしました(笑)。今も日々勉強ですね。先輩に質問するだけでなく、休暇で実家のある東京に戻るたびに、神保町の

工学専門書店に通って参考になる本を購入し勉強しています」。

研究開発・技術開発を進めていく上で重要な気付きが現場にあるという。「学生時代とは違い、今はすぐ近くに現場があります。工場に足を運び実際のものを見て、図面では分からないことを現場から学ぶことも多いです」。

最後に、今後の目標や将来の夢について聞いてみた。「エンジンだけでなく、今までの知識と経験を生かして、『シミュレーションに関しては技術開発総括部の渡邊さんに』と指名されて突発的な技術課題に対応できるようにになりたいですね。将来的な目標はプロジェクトマネージャーになることです。それから、島を横切りにして浮かび上がらせる夢も諦めていません(笑)」。

上司から  
ひと言



株式会社三井E&Sマシナリー  
技術開発総括部  
ICT推進室  
室長 辻 康之 さん

常に前向きで、何かを学び取ろうとする  
意欲にあふれ尻込みしない精神の持ち主

渡邊さんにはデジタルツインと呼ばれるシミュレーション技術を中心に取組んでもらっており、将来的にはこのジャンルのキーパーソンになってもらいたいと思っています。彼女の姿勢で素晴らしいと思うのは、海外の展示会などで物おじせず、見聞を広げて帰ってくる。製造の現場には作業服にヘルメット姿で向かってきて頼もしい限りです。これからも研究開発分野でアグレッシブに活躍してくれることを期待しています。

リケジョの歴史

アメリカの地質学者フローレンス・バスカム(1862-1945)は、興味のある岩石について学び、ジョンズ・ホプキンス大学で博士号を取得。アメリカ地質研究所初の女性研究員として岩石の分類などで功績を残す一方、女子大のプリンマー大学で教鞭を執り、多くの女性地質学者を輩出しました。



フローレンス・バスカムさん

# イベント情報

## ●JAPAN PACK 2019／日本包装産業展

会 期：10月29日(火)～11月1日(金)

開 催 概 要：包装業界及び関連業界における国内外の最新鋭機器・技術・サービスとそのユーザー・バイヤーが一堂に会する2年に一度の展示会

会 場：幕張メッセ

お問い合わせ：一般社団法人日本包装機械工業会「JAPAN PACK 2019」運営事務局  
TEL：03-6222-2277

公式サイト：<https://www.japanpack.jp/>

## ●エコプロ2019／持続可能な社会の実現に向けて

会 期：12月5日(木)～12月7日(土)

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

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：日本経済新聞社 エコプロ運営事務局  
TEL：03-6812-8686

公式サイト：<https://eco-pro.com/2019/>

## ●2019国際ロボット展～ロボットがつなぐ人に優しい社会～

会 期：12月18日(水)～12月21日(土)

開 催 概 要：国内外の産業用ロボット、サービスロボット、関連機器が一堂に集まるロボットの展示会

会 場：東京ビッグサイト 青海・西・南ホール

お問い合わせ：日刊工業新聞社 総合事業局 イベント事業部  
TEL：03-5644-7221

公式サイト：<https://biz.nikkan.co.jp/eve/irex/>

## 本 部

### 第46回優秀環境装置表彰 審査委員会 (8月30日)

委員長の選出、並びに募集方法及びスケジュールについて検討を行った。

## 部 会

### 鉾山機械部会

#### 8月8日 「JIS M 0103ボーリング用機械・器具用語」 改正原案作成委員会

現行JIS 規格改正点について検討を行った。

### 化学機械部会

#### 8月28日 技術委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 製品(化学機械)の安全性
- (2) 部会活動内容及びスケジュール

### 環境装置部会

#### 8月8日 環境ビジネス委員会 3Rリサイクル研究会 幹事会、研究会及びWG並びに講演会

- (1) 幹事会  
活動状況について報告し、今後の活動について検討を行った。
- (2) 研究会  
活動状況について報告を行った。
- (3) WG  
活動状況について報告を行い、関連情報の紹介を行った。
- (4) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：プラスチック資源循環に関する動向について  
講 師：経済産業省 産業技術環境局 資源循環経済課 課長補佐 末藤尚希 殿  
テーマ：廃プラスチック類等に係る処理の円滑化等について  
講 師：環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物規制課 総括補佐 小岩真之 殿

#### 8月20日 環境ビジネス委員会 施設調査

JFEプラリソース(株) 水江原料化工場及びNFボード製造工場(神奈川県川崎市)を訪問し、容器包装プラスチックの高炉原料化、材料リサイクルについて調査を行った。

#### 8月21日 環境ビジネス委員会

##### バイオマス発電推進分科会及び講演会

- (1) 分科会  
活動状況について報告し、今後の活動について検討を行った。
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：バイオガス事業の現状と今後の課題  
講 師：一般社団法人地域環境資源センター  
バイオガス事業推進協議会  
事務局長 岡庭良安 殿

#### 8月22日 環境ビジネス委員会 施設調査

- (1) 新庄市浄化センター(山形県新庄市)を訪問し、ICT活用による周辺処理場の集中管理について調査を行った。
- (2) 鶴岡浄化センター(山形県鶴岡市)を訪問し、消化ガス発電事業と農業等への余熱利用について調査を行った。

#### 8月23日 環境ビジネス委員会 水分科会及び講演会

- (1) 分科会  
活動状況について報告し、今後の活動について検討を行った。
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：宮城県上工下水一体官民連携運営事業(みやぎ型管理運営方式)について  
講 師：宮城県 企業局 水道経営課 技術副参事 兼 課長補佐(総括担当) 大沼伸 殿

#### 8月29日～30日 環境ビジネス委員会 施設調査

- (1) 雲海酒造(株)飼料工場(宮城県東諸県郡綾町)を訪問し、焼酎粕のリサイクルについて調査を行った。
- (2) 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 内之浦宇宙空間観測所(鹿児島県肝属郡肝付町)を訪問し、ロケットの打ち上げ拠点について調査を行った。
- (3) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 増養殖研究所 志布志庁舎(鹿児島県志布志市)を訪問し、ウナギの完全養殖について調査を行った。

## プラスチック機械部会

### 8月6日 中部地区委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 市場動向調査報告書の中間検討
- (2) 部会の他委員会の活動概況
- (3) 国内及び世界各国の海洋プラスチック汚染対策の動き

### 8月7日 幹事会

2018年度活動報告及び2019年度活動計画について報告及び検討を行った。

### 8月7日 部会総会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 2018年度活動報告及び2019年度活動計画
- (2) プラスチック機械の通信規格の国際標準化活動概況
- (3) 国内及び世界各国の海洋プラスチック汚染対策の動き

### 8月23日 JIS B 6711 (射出成形機—安全要求事項) 原案作成委員会

JIS B 6711 (射出成形機—安全要求事項) 原案の検討を行った。

## 風水力機械部会

### 8月6日 排水用水中ポンプシステム委員会

委員会ホームページの掲載内容について検討を行った。

### 8月20日 メカニカルシール委員会企画分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 春季総会の総括
- (2) 秋季総会の内容
- (3) 新ハンドブック作成状況

### 8月27日 汎用圧縮機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 春季総会の総括
- (2) 秋季総会の内容

### 8月30日 ポンプ技術者連盟拡大常任幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 第22回技術セミナーの総括
- (2) 秋季総会の内容

## 運搬機械部会

### 8月21日 ISO/TC111幹事国会議

次の事項について検討を行った。

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

### 8月21日 ISO/TC111国内審議委員会 靱性対策WG

2019年10月に開催するSC3/AHG1国際会議に向けて鍛造部品の靱性評価方法に係る対応方針について検討を行った。

### 8月23日 流通設備委員会

#### クレーン分科会及び施設見学会

- (1) 分科会  
安全マニュアル(スタッカクレーン編)の見直しについて検討を行った。
- (2) 施設見学会  
(株)岩手ヤクルト工場(岩手県北上市)を訪問し、乳製品の充てん、搬送、箱詰め等のラインの視察を行った。

## 動力伝導装置部会

### 8月29日 減速機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 今後の業界動向
- (2) 2019年度施設調査の実施計画

## 業務用洗濯機部会

### 8月8日 定例会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) クリーンライフ協会「雇用環境改善検討委員会」委員派遣
- (2) ニューオリンズ展示会「Clean2019」視察
- (3) 部会活動内容及びスケジュール

## 委員会

### 産業機械工業規格等調査委員会

#### 8月27日 委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 各部会の規格関係の活動
- (2) JIMS定期見直し
- (3) JIS Z 8301 (規格表の様式及び作成方法)改正

- 11月18日 関西大会  
 12月11日 政策委員会  
     18日 運営幹事会  
     23日 第46回優秀環境装置表彰 審査WG

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

- 11月13日 ボイラ幹事会 施設調査会  
     19日 ボイラ技術委員会  
 12月10日 ボイラ幹事会

### 鉱山機械部会

- 12月中旬 ポーリング機械業務会

### 科学機械部会

- 10月31日～11月3日 業務委員会海外施設調査(タイ)  
 12月11日 技術委員会

### 環境装置部会

- 11月6日 環境ビジネス委員会  
     第3回先端技術調査分科会  
     上旬 環境ビジネス委員会  
     第4回バイオマス発電推進分科会  
     〃 環境ビジネス委員会 第4回水分科会  
 11日～12日 部会 秋季総会及び施設調査  
     27日 環境負荷低減効果調査委員会  
 12月上旬 部会 幹事会  
     〃 環境ビジネス委員会  
     第5回有望ビジネス分科会  
     〃 環境ビジネス委員会  
     第3回IoT調査分科会  
     〃 環境ビジネス委員会  
     第4回3Rリサイクル研究会

### プラスチック機械部会

- 11月上旬 輸出委員会  
     下旬 特許委員会

### 風水力機械部会

- 11月7日 ポンプ技術者連盟 秋季総会  
     上旬 プロセス用圧縮機委員会 秋季総会  
     11日 送風機技術者連盟 秋季総会  
     14日 汎用送風機委員会 秋季総会  
     18日 汎用圧縮機委員会 秋季総会  
     27日 メカニカルシール委員会 秋季総会  
     28日 汎用ポンプ委員会 秋季総会  
     下旬 排水用水中ポンプシステム委員会  
 12月3日 ポンプ技術者連盟 拡大常任幹事会  
     上旬 ロータリプロワ委員会  
     〃 ポンプ国際規格審議会  
     中旬 汎用圧縮機技術分科会  
     〃 排水用水中ポンプシステム委員会  
     〃 汎用送風機委員会  
     〃 送風機技術者連盟 拡大常任幹事会  
     〃 ポンプ技術者連盟 冬季施設見学会  
     〃 ポンプ技術者連盟 若手幹事会  
     下旬 汎用ポンプ委員会

### 運搬機械部会

- 11月上旬 運搬機械部会  
     中旬 流通設備委員会  
     〃 昇降機委員会  
     下旬 クレーン企画委員会  
     〃 コンベヤ技術委員会  
     〃 流通設備委員会シャトル台車式自動倉庫システムJIS化検討WG  
     〃 流通設備委員会クレーン分科会  
     〃 コンベヤ技術委員会  
     仕分けコンベヤJIS改正WG  
     〃 巻上機委員会  
 12月上旬 流通設備委員会 建築分科会  
     〃 昇降機委員会  
     中旬 コンベヤ技術委員会  
     下旬 流通設備委員会シャトル台車式自動倉庫システムJIS化検討WG  
     〃 流通設備委員会クレーン分科会

動力伝導装置部会

11月中旬 減速機委員会  
12月中旬 減速機委員会

業務用洗濯機部会

11月15日 コインランドリー分科会施設見学会

エンジニアリング部会

11月下旬 企画委員会講演会  
26日 企画委員会施設見学会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

11月中旬 利用普及分科会  
下旬 施設調査(長野)  
12月上旬 エコスラグ幹事会  
〃 利用普及分科会

関西支部

部会

ボイラ・原動機部会

12月13日 定例部会

環境装置部会

12月11日 正副部会長会議

運搬機械部会

11月22日 繊維スリング分科会・施設調査

委員会

政策委員会

12月24日 委員会

労務委員会

11月上旬 正副委員長会議  
28日 委員会

環境装置をお探しの方！

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

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

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

環境装置検索



“環境装置検索”で検索!



環境装置検索

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

【お問い合わせ先】

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

## 会員名簿2018-2019

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

工業会会員の当社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

## 風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

## 2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

## 2017(平成29)年度 環境装置の生産実績

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

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

## プラスチック機械産業の市場動向調査報告書(2019年2月発行版)

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

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

## 風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

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

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

## メカニカル・シールハンドブック 初・中級編(改訂第3版)

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

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

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

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

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

## 物流システム機器ハンドブック

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

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

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

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

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

## コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

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

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

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

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

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

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

## ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

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

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

## 東京直下地震のエレベータ被害予測に関する研究

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

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

## ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

1998年7月の消防法令の改正に伴い、「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、分かりやすく解説したもの。

## JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法(平成20年8月制定)

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

## 2018年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集

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

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

## 道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル(改訂版)

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

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

## 港湾工事用エコスラグ利用手引書

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

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

## 2018年度 環境活動報告書

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

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

# 産業機械受注状況(2019年7月)

企画調査部

## 1. 概要

7月の受注高は3,428億9,900万円、前年同月比80.2%となった。

内需は、2,559億3,900万円、前年同月比85.0%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比84.1%、非製造業向けは同100.9%、官公需向けは同69.1%、代理店向けは同103.7%であった。

増加した機種は、タンク(308.8%)、ポンプ(113.0%)、圧縮機(102.9%)、運搬機械(121.4%)、変速機(103.7%)、金属加工機械(103.5%)の6機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(83.0%)、鉱山機械(88.0%)、化学機械(82.2%)、プラスチック機械(55.2%)、送風機(88.4%)、その他機械(64.9%)の6機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、869億6,000万円、前年同月比68.8%となった。

7月、プラント案件はなかった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(187.0%)、鉱山機械(404.2%)、タンク(916.7%)、プラスチック加工機械(116.2%)、運搬機械(130.9%)の5機種であった(括弧の数字は前年同月比)。減少した機種は、化学機械(33.6%)、ポンプ(61.4%)、圧縮機(66.9%)、送風機(87.7%)、変速機(56.5%)、金属加工機械(30.0%)、その他機械(83.6%)の7機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

## 2. 機種別の動向

- ① ボイラ・原動機  
外需の増加により前年同月比102.8%となった。
- ② 鉱山機械  
窯業土石、建設の減少により同97.3%となった。
- ③ 化学機械(冷凍機械を含む)  
化学、外需の減少により同64.0%となった。
- ④ タンク  
化学の増加により同317.9%となった。
- ⑤ プラスチック加工機械  
自動車、その他製造業の減少により同87.5%となった。
- ⑥ ポンプ  
卸売・小売、外需が減少したものの、官公需、代理店の増加により同101.1%となった。
- ⑦ 圧縮機  
外需の減少により同84.1%となった。
- ⑧ 送風機  
鉄鋼、電力の減少により同88.4%となった。
- ⑨ 運搬機械  
食品、運輸・郵便、卸売・小売の増加により同123.5%となった。
- ⑩ 変速機  
外需の減少により同94.8%となった。
- ⑪ 金属加工機械  
外需の減少により60.9%となった。

(表1) 産業機械 需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位: 百万円 比率: %

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外需		⑧総額	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2016年度	1,121,961	89.7	1,302,590	90.6	2,424,551	90.2	719,887	112.3	314,287	106.1	3,458,725	95.4	1,635,741	89.3	5,094,466	93.3
2017年度	1,172,684	104.5	1,175,502	90.2	2,348,186	96.9	724,718	100.7	326,725	104.0	3,399,629	98.3	1,528,764	93.5	4,928,393	96.7
2018年度	1,137,869	97.0	1,218,099	103.6	2,355,968	100.3	586,270	80.9	352,801	108.0	3,295,039	96.9	1,932,514	126.4	5,227,553	106.1
2016年	1,214,775	102.6	1,606,607	113.7	2,821,382	108.7	783,391	128.3	307,924	104.5	3,912,697	111.7	1,696,242	88.5	5,608,939	103.5
2017年	1,187,365	97.7	1,165,083	72.5	2,352,448	83.4	682,594	87.1	329,403	107.0	3,364,445	86.0	1,668,227	98.3	5,032,672	89.7
2018年	1,129,496	95.1	1,095,301	94.0	2,224,797	94.6	713,125	104.5	347,648	105.5	3,285,570	97.7	1,784,522	107.0	5,070,092	100.7
2018年4~6月	295,135	115.6	261,205	142.0	556,340	126.7	141,783	81.1	82,162	107.9	780,285	113.1	429,357	131.0	1,209,642	118.8
7~9月	301,394	93.5	259,364	85.7	560,758	89.7	214,303	110.5	91,449	107.3	866,510	95.9	336,996	76.9	1,203,506	89.6
10~12月	230,503	78.7	188,655	62.3	419,158	70.4	141,304	100.8	93,530	110.2	653,992	79.7	623,415	169.5	1,277,407	107.5
2019年1~3月	310,837	102.8	508,875	131.8	819,712	119.1	88,880	41.2	85,660	106.4	994,252	101.0	542,746	137.5	1,536,998	111.4
4~6月	275,570	93.4	148,497	56.9	424,067	76.2	128,714	90.8	89,574	109.0	642,355	82.3	281,308	65.5	923,663	76.4
2019.4~7累計	367,784	90.9	212,373	65.4	580,157	79.6	195,105	82.0	123,032	107.5	898,294	83.1	368,268	66.3	1,266,562	77.4
2019.1~7累計	678,621	96.0	721,248	101.5	1,399,869	98.7	283,985	62.6	208,692	107.1	1,892,546	91.6	911,014	95.9	2,803,560	92.9
2019年5月	86,447	93.8	43,808	77.5	130,255	87.6	30,643	76.2	27,030	102.1	187,928	87.3	93,459	58.2	281,387	74.9
6月	114,360	113.9	66,968	48.7	181,328	76.2	50,757	71.3	32,409	111.2	264,494	78.2	124,296	79.6	388,790	78.6
7月	92,214	84.1	63,876	100.9	156,090	90.3	66,391	69.1	33,458	103.7	255,939	85.0	86,960	68.8	342,899	80.2

(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
2016年度	1,727,946	94.8	20,291	80.8	1,159,734	76.5	749,229	66.9	34,106	91.8	207,504	103.2	347,897	95.9
2017年度	1,358,214	78.6	23,190	114.3	1,193,012	102.9	774,168	103.3	25,855	75.8	274,305	132.2	367,002	105.5
2018年度	1,300,052	95.7	31,321	135.1	1,644,579	137.9	1,183,862	152.9	18,342	70.9	251,102	91.5	376,418	102.6
2016年	1,976,616	111.3	19,966	73.4	1,483,078	105.7	1,087,452	107.9	24,303	52.1	200,939	97.4	340,979	92.5
2017年	1,535,966	77.7	23,015	115.3	1,176,081	79.3	742,922	68.3	22,856	94.0	266,960	132.9	367,474	107.8
2018年	1,117,648	72.8	20,136	87.5	1,540,415	131.0	1,090,919	146.8	28,251	123.6	258,915	97.0	377,741	102.8
2018年4~6月	261,294	126.4	4,425	87.3	366,458	141.9	252,615	160.2	4,164	132.6	77,057	130.4	78,684	94.7
7~9月	248,928	63.7	4,550	82.1	356,177	98.5	229,943	93.4	3,174	117.1	59,552	80.9	100,773	105.6
10~12月	212,800	58.1	5,788	80.3	508,082	192.9	397,439	249.3	2,860	146.5	57,706	74.9	104,229	110.4
2018年1~3月	577,030	146.2	16,558	308.2	413,862	133.6	303,865	144.1	8,144	45.1	56,787	87.9	92,732	98.6
4~6月	176,103	67.4	5,482	123.9	247,428	67.5	116,136	46.0	5,627	135.1	53,194	69.0	86,197	109.5
2019.4~7累計	232,008	73.5	7,070	116.7	345,788	66.5	165,173	46.8	9,470	176.3	72,368	73.1	117,899	107.1
2019.1~7累計	809,038	113.9	23,628	206.7	759,650	91.5	469,038	83.2	17,614	75.2	129,155	79.0	210,631	103.2
2019年5月	47,058	139.1	2,281	157.0	82,350	51.5	38,589	31.5	2,189	107.0	15,641	61.8	23,649	102.6
6月	97,317	67.2	1,329	99.6	100,517	76.7	49,799	57.7	2,561	138.5	21,209	83.3	35,465	113.9
7月	55,905	102.8	1,588	97.3	98,360	64.0	49,037	48.8	3,843	317.9	19,174	87.5	31,702	101.1
会社数	17社		8社		38社		36社		2社		9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
2016年度	226,493	92.9	27,061	89.2	381,459	109.0	53,636	107.1	118,680	86.0	789,659	115.9	5,094,466	93.3
2017年度	268,857	118.7	25,932	95.8	436,337	114.4	44,962	83.8	178,642	150.5	732,085	92.7	4,928,393	96.7
2018年度	289,597	107.7	25,043	96.6	477,214	109.4	43,259	96.2	147,909	82.8	622,717	85.1	5,227,553	106.1
2016年	221,533	84.6	26,185	89.0	353,636	93.8	48,451	93.2	107,345	60.5	805,908	116.5	5,608,939	103.5
2017年	262,018	118.3	29,102	111.1	434,693	122.9	50,196	103.6	150,833	140.5	713,478	88.5	5,032,672	89.7
2018年	285,663	109.0	24,559	84.4	467,368	107.5	45,303	90.3	180,513	119.7	723,580	101.4	5,070,092	100.7
2018年4~6月	67,264	112.5	5,803	115.2	125,863	120.0	11,903	106.7	47,887	137.5	158,840	85.1	1,209,642	118.8
7~9月	73,523	103.9	6,741	91.0	111,661	101.6	10,735	98.5	33,101	77.7	194,591	113.6	1,203,506	89.6
10~12月	74,987	109.6	6,324	81.1	112,380	107.9	11,306	97.9	36,379	95.6	144,566	97.3	1,277,407	107.5
2018年1~3月	73,823	105.6	6,175	108.5	127,310	108.4	9,315	82.0	30,542	48.4	124,720	55.3	1,536,998	111.4
4~6月	69,786	103.7	6,900	118.9	93,809	74.5	9,517	80.0	34,579	72.2	135,041	85.0	923,663	76.4
2019.4~7累計	91,046	98.4	8,913	110.3	132,473	84.3	12,928	83.4	42,431	69.8	194,168	78.7	1,266,562	77.4
2019.1~7累計	164,869	101.5	15,088	109.6	259,783	94.6	22,243	82.8	72,973	58.9	318,888	67.5	2,803,560	92.9
2019年5月	21,554	97.0	2,988	173.7	29,195	69.2	3,121	78.3	13,134	156.8	38,227	74.0	281,387	74.9
6月	22,993	91.9	2,455	102.2	33,813	63.8	3,166	80.4	12,392	136.7	55,573	85.0	388,790	78.6
7月	21,260	84.1	2,013	88.4	38,664	123.5	3,411	94.8	7,852	60.9	59,127	67.2	342,899	80.2
会社数	16社		8社		24社		5社		12社		36社		192社	

[注] ⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。

業務用洗濯機: 1,254 百万円    メカニカルシール: 3,165 百万円

(表3) 2019年7月 需要部門別機種別受注額

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円

※2011年4月より需要者分類を改訂しました。

需要者別		機種別	ボイラ・ 原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック 加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工 機 械	その他	合 計	
民 間 需 要	製 造 業	食 品 工 業	946	0	868	280	0	0	37	68	16	3,591	88	0	38	5,932	
		織 維 工 業	63	0	7	232	0	43	22	4	7	125	10	0	115	628	
		紙・パルプ工業	685	0	188	224	0	38	74	35	3	36	46	10	10	1,349	
		化 学 工 業	2,441	0	4,813	1,139	2,681	946	503	664	55	1,323	161	25	415	15,166	
		石油・石炭製品工業	547	26	1,159	898	977	86	157	160	10	64	8	0	792	4,884	
		窯 業 土 石	12	443	778	272	0	0	21	56	56	26	60	15	11	1,750	
		鉄 鋼 業	1,001	109	1,998	459	0	52	517	130	304	157	251	3,257	154	8,389	
	製 造 業	非 鉄 金 属	4,820	20	141	555	0	3	33	3	33	228	25	393	86	6,340	
		金 属 製 品	42	0	12	230	0	0	1	95	0	355	87	450	110	1,382	
		はん用・生産用機械	10	0	115	5,336	0	63	12	4,025	43	642	281	130	581	11,238	
		業 務 用 機 械	534	0	3	4,713	0	81	5	9	0	2	0	0	286	5,633	
		電 気 機 械	206	0	1,913	4,488	0	326	16	276	39	670	34	31	17	8,016	
		情 報 通 信 機 械	10	0	100	163	0	72	418	4	0	278	211	11	1,243	2,510	
		自 動 車 工 業	156	0	453	1,571	0	1,400	50	235	136	1,932	213	659	507	7,312	
		造 船 業	▲286	0	327	291	0	0	10	270	0	414	21	18	245	1,310	
		その他輸送機械工業	39	0	5	0	0	30	15	6	0	80	46	80	1,469	1,770	
		そ の 他 製 造 業	250	48	1,060	0	0	2,283	457	157	21	490	786	285	2,768	8,605	
		製 造 業 計	11,476	646	13,940	20,851	3,658	5,423	2,348	6,197	723	10,413	2,328	5,364	8,847	92,214	
		製 造 業	農 林 漁 業	10	0	0	121	0	0	0	14	1	12	9	0	26	193
			鉱業・採石業・砂利採取業	0	514	22	0	0	0	5	2	0	17	11	8	18	597
建 設 業	59		190	31	73	0	0	35	401	4	891	16	24	221	1,945		
電 力 業	19,290		0	8,210	28	11	0	943	163	164	▲280	90	2	214	28,835		
運 輸 業・郵 便 業	98		0	691	678	0	0	64	26	5	7,525	111	1	60	9,259		
通 信 業	110		0	0	111	0	0	0	0	0	▲42	1	0	1	181		
卸 売 業・小 売 業	29		0	80	1,145	0	0	35	169	22	5,373	3	61	160	7,077		
金 融 業・保 険 業	11		0	0	224	0	0	5	1	1	82	0	0	0	324		
不 動 産 業	20		0	0	0	0	0	0	28	0	1	6	1	0	56		
情 報 サ - ビ ス 業	784		0	0	225	0	0	1	0	6	52	0	0	2	1,070		
リ ー ス 業	7		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8		
そ の 他 非 製 造 業	1,813		0	1,286	1,578	0	9	3,233	398	195	1,422	5	44	4,348	14,331		
非 製 造 業 計	22,231		704	10,320	4,183	11	9	4,322	1,202	398	15,053	252	141	5,050	63,876		
民 間 需 要 合 計		33,707	1,350	24,260	25,034	3,669	5,432	6,670	7,399	1,121	25,466	2,580	5,505	13,897	156,090		
官 公 需	運 輸 業	0	0	0	0	0	0	10	0	248	2	0	0	0	260		
	防 衛 省	1,567	0	0	51	0	0	23	588	25	0	0	0	31	2,285		
	国 家 公 務	69	0	10	0	0	0	693	22	9	3	4	3	416	1,229		
	地 方 公 務	320	0	11,004	449	9	0	8,373	194	93	1,804	16	1	35,434	57,697		
	そ の 他 官 公 需	629	0	458	723	0	0	2,541	3	9	158	312	9	78	4,920		
	官 公 需 計	2,585	0	11,472	1,223	9	0	11,640	807	384	1,967	332	13	35,959	66,391		
海 外 需 要		19,406	194	11,792	7,572	165	13,481	4,449	8,852	64	9,304	384	2,238	9,059	86,960		
代 理 店		207	44	1,513	15,494	0	261	8,943	4,202	444	1,927	115	96	212	33,458		
受 注 額 合 計		55,905	1,588	49,037	49,323	3,843	19,174	31,702	21,260	2,013	38,664	3,411	7,852	59,127	342,899		

# 産業機械輸出契約状況(2019年7月)

企画調査部

## 1. 概要

7月の主要約70社の輸出契約高は、752億3,300万円、前年同月比67.1%となった。

7月、プラント案件はなかった。

単体は752億3,300万円、前年同月比67.1%となった。

地域別構成比は、アジア66.9%、北アメリカ14.8%、ヨーロッパ7.7%、中東6.1%、南アメリカ1.7%となっている。

## 2. 機種別の動向

### (1) 単体機械

#### ① ボイラ・原動機

中東、北アメリカの増加により、前年同月比172.4%となった。

#### ② 鉱山機械

アジア、ヨーロッパ、アフリカの増加により、前年同月比451.4%となった。

#### ③ 化学機械

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比20.6%となった。

#### ④ プラスチック加工機械

アジアの増加により、前年同月比123.1%となった。

#### ⑤ 風水力機械

アジア、中東、北アメリカの減少により、前年同月比63.9%となった。

#### ⑥ 運搬機械

アジアの増加により、前年同月比131.2%となった。

#### ⑦ 変速機

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比55.4%となった。

#### ⑧ 金属加工機械

アジアの減少により、前年同月比22.9%となった。

#### ⑨ 冷凍機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比152.9%となった。

### (2) プラント

7月、プラント案件はなかった。

(表1) 2019年7月 産業機械輸出契約状況 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2016年度	522,705	153.8	349	23.5	174,861	49.4	98,495	103.0	147,085	87.2	121,217	159.8	8,207	105.5	37,085	106.2
2017年度	262,541	50.2	1,858	532.4	180,127	103.0	125,545	127.5	173,269	117.8	152,824	126.1	8,660	105.5	61,513	165.9
2018年度	405,301	154.4	1,192	64.2	368,894	204.8	119,544	95.2	196,524	113.4	128,901	84.3	7,807	90.2	39,830	64.8
2016年	402,923	103.0	1,623	59.6	295,568	88.7	91,857	89.4	136,191	70.5	95,360	102.2	7,935	97.4	30,481	66.6
2017年	406,934	101.0	432	26.6	166,967	56.5	127,135	138.4	171,853	126.2	161,204	169.0	8,644	108.9	41,677	136.7
2018年	315,026	77.4	1,412	326.9	379,977	227.6	118,391	93.1	191,626	111.5	138,737	86.1	8,466	97.9	59,785	143.4
2018年4~6月	66,660	124.0	303	163.8	27,278	36.0	37,747	151.0	44,586	128.4	41,461	113.7	2,551	127.5	7,552	112.8
7~9月	38,834	80.6	106	23.9	58,644	157.1	26,308	70.5	49,211	113.5	30,383	75.1	1,929	80.2	12,250	105.6
10~12月	145,376	150.8	494	68.5	249,994	1093.6	26,588	74.9	50,589	105.7	31,334	77.7	1,794	87.0	6,464	66.6
2019年1~3月	154,431	240.7	289	56.8	32,978	74.8	28,901	104.2	52,138	110.4	25,723	72.3	1,533	69.9	13,564	40.5
4~6月	60,654	91.0	453	149.5	19,095	70.0	23,682	62.7	43,322	97.2	33,474	80.7	1,344	52.7	8,405	111.3
2019.4~7累計	77,952	101.6	620	182.4	28,990	38.4	35,472	75.0	53,968	88.1	41,369	87.1	1,720	53.3	9,794	71.9
2019.1~7累計	232,383	165.0	909	107.1	61,968	51.9	64,373	85.7	106,106	97.8	67,092	80.8	3,253	60.0	23,358	49.5
2019年2月	12,752	95.1	81	49.7	7,277	105.5	8,400	65.9	18,359	160.9	4,451	89.0	383	72.7	1,398	13.9
3月	95,998	216.4	107	38.5	17,354	139.3	7,752	142.1	15,246	77.9	13,611	56.3	535	61.4	8,086	165.5
4月	8,322	26.9	110	154.9	4,956	52.4	5,806	45.4	15,535	115.3	8,885	93.0	460	67.3	1,232	39.4
5月	22,491	407.9	281	342.7	6,536	193.7	7,078	45.7	13,190	102.8	12,512	75.5	431	42.6	5,902	385.8
6月	29,841	98.8	62	41.3	7,603	52.6	10,798	114.1	14,597	79.8	12,077	78.7	453	52.9	1,271	43.9
7月	17,298	172.4	167	451.4	9,895	20.6	11,790	123.1	10,646	63.9	7,895	131.2	376	55.4	1,389	22.9

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		金額	前年比	金額	前年比
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比				
2016年度	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3	153,044	38.7	1,537,039	89.9
2017年度	63,287	98.8	156,029	74.3	1,185,553	85.7	217,166	141.9	1,402,719	91.3
2018年度	68,614	108.4	153,787	98.6	1,490,394	125.7	298,711	137.5	1,789,105	127.5
2016年	63,946	94.6	162,295	93.4	1,288,179	91.3	307,580	81.7	1,595,759	89.2
2017年	66,516	104.0	191,406	117.9	1,342,768	104.2	208,897	67.9	1,551,665	97.2
2018年	64,463	96.9	159,165	83.2	1,437,048	107.0	205,634	98.4	1,642,682	105.9
2018年4~6月	17,265	110.9	40,130	115.6	285,533	100.2	104,830	811.1	390,363	131.0
7~9月	14,497	98.7	34,266	98.2	266,428	98.4	35,775	25.9	302,203	73.9
10~12月	17,990	98.2	42,215	96.3	572,838	180.4	18,112	93.6	590,950	175.4
2019年1~3月	18,862	128.2	37,176	87.4	365,595	117.1	139,994	298.4	505,589	140.8
4~6月	21,663	125.5	28,494	71.0	240,586	84.3	9,603	9.2	250,189	64.1
2019.4~7累計	29,234	131.6	36,700	73.2	315,819	79.4	9,603	9.2	325,422	64.8
2019.1~7累計	48,096	130.2	73,876	79.7	681,414	96.0	149,597	98.6	831,011	96.4
2019年2月	6,835	127.2	7,381	66.9	67,317	87.9	0	-	67,317	87.9
3月	6,294	165.8	11,471	78.0	176,454	135.1	139,994	298.4	316,448	178.3
4月	6,451	119.0	1,114	7.3	52,871	52.5	0	-	52,871	52.5
5月	8,635	160.9	7,452	56.3	84,508	112.6	0	-	84,508	56.3
6月	6,577	101.5	19,928	171.1	103,207	94.0	9,603	32.4	112,810	80.9
7月	7,571	152.9	8,206	82.2	75,233	67.1	0	-	75,233	67.1

2018（平成30年）5月分～12月分の輸出契約状況（表1）の数値の記載に誤りがありました。ご迷惑をおかけしますことをお詫び申し上げます。

③化学機械 2017年 金額 誤 167,967 → 正 166,967 ⑧金属加工機械 2016年 前年比 誤 67.6 → 正 66.6 ⑬総額 2017年 金額 誤 1,551,675 → 正 1,551,665

(表2) 2019年7月 産業機械輸出契約状況 機種別・世界州別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会編)

金額単位：百万円

(単体機械)	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	20	5,912	65.7%	15	45	145.2%	69	7,059	30.9%	86	10,365	155.4%	1,106	9,560	86.2%
中東	6	3,088	1114.8%	0	0	-	7	411	323.6%	4	22	40.0%	187	612	34.7%
ヨーロッパ	4	944	637.8%	7	40	1333.3%	9	113	1412.5%	12	253	91.7%	95	147	55.1%
北アメリカ	10	7,006	2883.1%	0	0	-	11	1,731	6.9%	10	629	42.1%	467	▲478	-
南アメリカ	1	178	5933.3%	0	0	-	3	499	1848.1%	3	150	64.7%	19	282	59.9%
アフリカ	4	51	63.0%	11	79	-	4	59	-	1	16	2.2%	24	122	63.5%
オセアニア	4	48	160.0%	8	3	300.0%	1	2	-	1	121	930.8%	8	47	62.7%
ロシア・東欧	2	71	27.7%	0	0	-	1	21	63.6%	21	234	207.1%	14	354	26.7%
合計	51	17,298	172.4%	41	167	451.4%	105	9,895	20.6%	138	11,790	123.1%	1,920	10,646	63.9%

(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	47	7,100	147.0%	12	186	54.1%	100	1,144	19.6%	5	2,802	166.1%	190	6,168	83.4%
中東	1	65	-	0	0	-	1	1	-	2	399	153.5%	5	6	37.5%
ヨーロッパ	6	289	52.7%	4	55	29.7%	1	1	0.6%	4	2,992	144.5%	72	948	86.2%
北アメリカ	9	399	95.5%	8	120	96.0%	12	236	374.6%	2	411	135.6%	241	1,080	74.0%
南アメリカ	3	30	18.3%	1	12	60.0%	0	0	-	2	131	172.4%	1	2	40.0%
アフリカ	1	7	-	0	0	-	1	1	33.3%	1	163	145.5%	0	0	-
オセアニア	1	5	125.0%	1	3	60.0%	1	1	33.3%	1	673	151.9%	1	2	100.0%
ロシア・東欧	0	0	-	0	0	-	3	5	-	0	0	-	0	0	-
合計	68	7,895	131.2%	26	376	55.4%	119	1,389	22.9%	17	7,571	152.9%	510	8,206	82.2%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,650	50,341	72.2%	0	0	-	1,650	50,341	72.2%	66.9%
中東	213	4,604	183.9%	0	0	-	213	4,604	183.9%	6.1%
ヨーロッパ	214	5,782	120.8%	0	0	-	214	5,782	120.8%	7.7%
北アメリカ	770	11,134	36.3%	0	0	-	770	11,134	36.3%	14.8%
南アメリカ	33	1,284	128.4%	0	0	-	33	1,284	128.4%	1.7%
アフリカ	47	498	44.8%	0	0	-	47	498	44.8%	0.7%
オセアニア	27	905	157.1%	0	0	-	27	905	157.1%	1.2%
ロシア・東欧	41	685	38.4%	0	0	-	41	685	38.4%	0.9%
合計	2,995	75,233	67.1%	0	0	-	2,995	75,233	67.1%	100.0%

# 環境装置受注状況(2019年7月)

企画調査部

7月の受注高は、560億900万円で、前年同月比65.7%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、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減少により、61.8%となった。

### ② 非製造業

その他向け水質汚濁防止装置関連機器、ごみ処理装置関連機器の増加により、162.3%となった。

### ③ 官公需

下水汚水処理装置、汚泥処理装置、都市ごみ処理装置の減少により、59.7%となった。

### ④ 外需

排煙脱硫装置、汚泥処理装置の増加により、278.5%となった。

## 2. 装置別の動向(前年同月との比較)

### ① 大気汚染防止装置

海外向け排煙脱硫装置の増加により、112.6%となった。

### ② 水質汚濁防止装置

官公需向け下水汚水処理装置、汚泥処理装置の減少により、75.4%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、60.2%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増加により、139.8%となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2016年度	71,873	95.1	73,771	111.7	145,644	102.9	512,092	117.6	657,736	114.0	91,632	261.1	749,368	122.4
2017年度	62,661	87.2	47,748	64.7	110,409	75.8	526,659	102.8	637,068	96.9	25,014	27.3	662,082	88.4
2018年度	68,639	109.5	55,974	117.2	124,613	112.9	385,081	73.1	509,694	80.0	48,956	195.7	558,650	84.4
2016年	91,083	148.8	91,298	148.9	182,381	148.9	578,121	142.8	760,502	144.2	50,478	113.6	810,980	141.9
2017年	55,903	61.4	46,176	50.6	102,079	56.0	472,150	81.7	574,229	75.5	68,614	135.9	642,843	79.3
2018年	56,442	101.0	49,058	106.2	105,500	103.4	506,412	107.3	611,912	106.6	37,165	54.2	649,077	101.0
2018年4~6月	12,973	97.4	6,112	145.7	19,085	109.0	87,334	68.3	106,419	73.2	7,455	214.9	113,874	76.5
7~9月	20,397	156.1	14,187	106.3	34,584	131.0	154,174	109.5	188,758	112.9	3,274	26.3	192,032	106.9
10~12月	3,743	22.1	8,241	85.0	11,984	45.0	100,679	107.4	112,663	93.6	23,299	390.3	135,962	107.6
2019年1~3月	31,526	163.1	27,434	133.7	58,960	148.0	42,894	26.1	101,854	49.9	14,928	475.9	116,782	56.4
4~6月	12,732	98.1	5,738	93.9	18,470	96.8	85,514	97.9	103,984	97.7	416	5.6	104,400	91.7
2019.4~7累計	15,131	89.8	10,113	114.8	25,244	98.4	131,819	79.9	157,063	82.4	3,346	39.3	160,409	80.6
2019.1~7累計	46,657	128.9	37,547	128.0	84,204	128.5	174,713	53.1	258,917	65.6	18,274	156.9	277,191	68.2
2019年5月	3,470	85.6	2,093	147.3	5,563	101.6	21,927	90.4	27,490	92.4	1,753	109.8	29,243	93.3
6月	5,960	121.6	1,426	52.6	7,386	97.0	30,822	70.7	38,208	74.6	5,073	139.6	43,281	78.9
7月	2,399	61.8	4,375	162.3	6,774	103.0	46,305	59.7	53,079	63.1	2,930	278.5	56,009	65.7

(表2) 環境装置の装置別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円 比率：%

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
2016年度	96,887	112.8	208,053	114.4	442,990	129.2	1,438	99.8	749,368	122.4
2017年度	49,375	51.0	201,500	96.9	410,057	92.6	1,150	80.0	662,082	88.4
2018年度	28,444	57.6	218,181	108.3	310,280	75.7	1,745	151.7	558,650	84.4
2016年	127,102	206.7	208,857	128.8	473,494	136.6	1,527	101.5	810,980	141.9
2017年	61,788	48.6	209,322	100.2	370,542	78.3	1,191	78.0	642,843	79.3
2018年	21,783	35.3	228,463	109.1	397,204	107.2	1,627	136.6	649,077	101.0
2018年4~6月	7,279	174.1	36,050	110.5	70,295	62.8	250	129.5	113,874	76.5
7~9月	7,675	31.1	64,433	106.1	119,288	127.4	636	115.8	192,032	106.9
10~12月	▲4,174	-	73,282	137.1	66,335	104.9	519	279.0	135,962	107.6
2019年1~3月	17,664	160.5	44,416	81.2	54,362	38.5	340	153.2	116,782	56.4
4~6月	7,142	98.1	31,163	86.4	65,732	93.5	363	145.2	104,400	91.7
2019.4~7累計	11,087	102.8	45,105	82.7	103,710	77.7	507	143.6	160,409	80.6
2019.1~7累計	28,751	132.0	89,521	82.0	158,072	57.5	847	147.3	277,191	68.2
2019年5月	3,446	134.3	8,760	120.6	16,922	79.0	115	147.4	29,243	93.3
6月	965	67.7	14,258	75.6	27,930	81.1	128	126.7	43,281	78.9
7月	3,945	112.6	13,942	75.4	37,978	60.2	144	139.8	56,009	65.7

(表3) 2019年7月 環境装置需要部門別受注額

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位：百万円

需要部門	民間需要																	官公需要			外需	合計		
	機種	製造業											非製造業			計	地方自治体	その他	小計					
		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業					その他			小計	
大気汚染防止装置	集じん装置	13	0	0	5	23	55	44	130	27	87	73	457	3	5	43	51	508	11	9	20	25	553	
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	704	0	0	704	704	0	0	0	1,729	2,433	
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	370	0	2	372	373	0	0	0	278	651	
	排ガス処理装置	0	0	46	0	0	0	61	0	0	0	41	148	0	2	17	19	167	101	0	101	0	268	
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	38	0	0	0	0	38	2	0	2	0	40	
	小計	13	0	46	5	23	56	105	130	27	87	152	644	1,077	7	62	1,146	1,790	114	9	123	2,032	3,945	
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	340	0	52	33	0	141	27	57	22	670	75	1,417	110	0	33	143	1,560	44	10	54	102	1,716	
	下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	19	19	5,272	43	5,315	0	5,334	
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	汚泥処理装置	70	0	0	0	0	2	0	0	0	6	43	121	0	0	60	60	181	5,327	91	5,418	485	6,084	
	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	32	0	0	0	1	0	0	0	1	1	6	41	0	0	459	459	500	15	0	15	292	807	
	小計	442	0	52	33	1	143	27	57	23	677	124	1,579	110	0	572	682	2,261	10,658	144	10,802	879	13,942	
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288	288	288	33,099	0	33,099	3	33,390	
	事業系廃棄物処理装置	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	20	0	0	919	919	939	35	0	35	16	990		
	関連機器	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	7	12	51	0	1,289	1,340	1,352	2,246	0	2,246	0	3,598	
	小計	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	26	32	51	0	2,496	2,547	2,579	35,380	0	35,380	19	37,978	
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	144	0	0	0	0	144	144	0	0	0	0	144	
	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	144	144	0	0	0	0	144	0	0	0	0	144	
合計	456	0	101	38	26	199	132	187	50	764	446	2,399	1,238	7	3,130	4,375	6,774	46,152	153	46,305	2,930	56,009		

## ボイラ・原動機需要部門別受注状況(2009～2018年度)

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

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
製 造 業	200,250 119.4	158,985 79.4	173,878 109.4	152,851 87.9	187,075 122.4	216,498 115.7	340,215 157.1	238,274 70.0	188,353 79.0	107,370 57.0
非 製 造 業	769,405 99.8	808,843 105.1	827,572 102.3	618,816 74.8	747,495 120.8	1,012,591 135.5	988,898 97.7	827,194 83.6	766,719 92.7	714,039 93.1
民 間 需 要 合 計	969,655 103.3	967,828 99.8	1,001,450 103.5	771,667 77.1	934,570 121.1	1,229,089 131.5	1,329,113 108.1	1,065,468 80.2	955,072 89.6	821,409 86.0
官 公 需	54,141 80.9	61,142 112.9	34,738 56.8	76,115 219.1	80,422 105.7	60,462 75.2	46,045 76.2	50,561 109.8	39,400 77.9	58,926 149.6
代 理 店	1,940 98.8	2,337 120.5	3,078 131.7	2,245 72.9	4,754 211.8	1,684 35.4	3,099 184.0	4,565 147.3	4,027 88.2	4,287 106.5
内 需 合 計	1,025,736 101.8	1,031,307 100.5	1,039,266 100.8	850,027 81.8	1,019,746 120.0	1,291,235 126.6	1,378,257 106.7	1,120,594 81.3	998,499 89.1	884,622 88.6
海 外 需 要	456,622 57.8	505,057 110.6	639,905 126.7	475,277 74.3	470,295 99.0	517,568 110.1	444,197 85.8	607,352 136.7	359,715 59.2	415,430 115.5
受 注 額 合 計	1,482,358 82.5	1,536,364 103.6	1,679,171 109.3	1,325,304 78.9	1,490,041 112.4	1,808,803 121.4	1,822,454 100.8	1,727,946 94.8	1,358,214 78.6	1,300,052 95.7

## 産業機械機種別生産実績(2019年7月)

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

(指定統計第11号)

製品名	生産		
	数量(台)	容量	金額(百万円)
<b>ボイラ及び原動機(自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く)</b>			<b>150,551</b>
ボイラ			15,131
一般用ボイラ	722	825t/h	1,397
水管ボイラ	679	789t/h	1,268
2t/h未満	437	214t/h	468
2t/h以上35t/h未満	242	575t/h	800
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	—	—	—
その他の一般用ボイラ(煙管ボイラ、鑄鉄製ボイラ、丸ボイラ等)	43	36t/h	129
船用ボイラ	17	45t/h	187
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	13,547
タービン			53,340
蒸気タービン			12,841
一般用蒸気タービン	20	313,379kW	4,329
船用蒸気タービン	×	×	×
蒸気タービンの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	×
ガスタービン	21	942,847kW	40,499
内燃機関	393,271	9,667,580PS	82,080

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>土木建設機械、鉱山機械及び破碎機</b>			<b>164,706</b>
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,590		1,423
破碎機	20		476

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(台)	重量(kg)	金額(千円)
<b>化学機械及び貯蔵槽</b>		4,920,025	9,607,208				
化学機械	4,384	4,632,421	9,185,752	混合機、かくはん機及び粉碎機	441	798,784	2,202,332
ろ過機器	106	319,888	752,870	反応用機器	50	252,874	632,236
分離機器	483	239,703	578,679	塔槽機器	148	513,817	491,296
集じん機器	2,416	920,190	1,723,957	乾燥機器	213	211,700	572,355
熱交換器	527	1,375,465	2,232,027	貯蔵槽	48	287,604	421,456
とう(套)管式熱交換器	121	301,971	491,866	固定式	31	199,539	277,031
その他の熱交換器	406	1,073,494	1,740,161	その他の貯蔵槽	17	88,065	144,425

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>製紙機械・プラスチック加工機械</b>		×	×
製紙機械	×	×	×
プラスチック加工機械	1,308	11,995	17,074
射出成形機(手動式を除く)	1,186	11,135	14,115
型締力100t未満	464	1,162	3,078
〃 100t以上200t未満	345	1,977	3,379
〃 200t以上500t未満	314	4,813	4,428
〃 500t以上	63	3,183	3,230
押出成形機(本体)	36	265	1,023
押出成形付属装置	44	139	503
ブロウ成形機(中空成形機)	42	456	1,433

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)
<b>ポンプ、圧縮機及び送風機</b>			<b>33,004,362</b>			<b>34,664,815</b>		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	219,133	7,577,681	18,361,466	249,559	8,171,020	19,413,731	311,204	8,388,257
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	36,699	4,346,108	8,742,514	35,468	4,276,518	8,641,711	69,139	3,510,596
単段式	27,586	2,395,045	3,754,696	26,144	2,328,973	3,635,230	62,121	2,497,204
多段式	9,113	1,951,063	4,987,818	9,324	1,947,545	5,006,481	7,018	1,013,392
軸・斜流ポンプ	29	240,612	800,804	36	274,922	1,087,422	8	47,820
回転ポンプ	32,355	447,415	812,570	32,442	465,120	851,168	7,691	192,793
耐しょく性ポンプ	75,313	429,405	3,970,235	71,673	428,276	3,822,062	53,455	176,416
水中ポンプ	45,760	1,388,750	2,408,475	78,433	2,120,284	3,364,927	156,762	3,764,823
汚水・土木用	42,533	1,167,000	1,855,516	75,416	1,906,958	2,861,076	150,783	3,422,186
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	3,227	221,750	552,959	3,017	213,326	503,851	5,979	342,637
その他のポンプ	28,977	725,391	1,626,868	31,507	605,900	1,646,441	24,149	695,809
真空ポンプ	5,929	...	3,650,127	6,008	...	3,907,489	1,908	...
圧縮機	23,775	4,457,784	7,202,576	22,432	4,448,900	7,424,454	16,060	3,418,892
往復圧縮機	19,600	898,429	1,093,236	18,344	1,005,698	1,344,930	12,972	960,233
可搬形	18,666	504,340	691,812	17,110	503,109	774,736	12,331	329,870
定置形	934	394,089	401,424	1,234	502,589	570,194	641	630,363
回転圧縮機	4,119	3,215,785	4,837,010	4,032	3,099,632	4,807,194	3,088	2,458,659
可搬形	2,209	1,928,924	2,297,913	2,042	1,795,483	2,221,569	1,741	1,575,150
定置形	1,910	1,286,861	2,539,097	1,990	1,304,149	2,585,625	1,347	883,509
遠心・軸流圧縮機	56	343,570	1,272,330	56	343,570	1,272,330	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	22,164	1,980,496	3,790,193	22,100	1,951,557	3,919,141	12,965	1,290,363
回転送風機	8,595	537,004	1,287,369	8,552	524,799	1,249,042	1,672	489,115
遠心送風機	11,875	1,234,094	2,259,153	11,455	1,204,543	2,402,585	10,259	604,471
軸流送風機	1,694	209,398	243,671	2,093	222,215	267,514	1,034	196,777

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			102,267				
運搬機械			53,908	コンベヤ	58,156	14,956	15,734
クレーン	1,777	6,966	5,934	ベルトコンベヤ	18,389	1,870	2,487
天井走行クレーン	399	1,390	1,504	チェーンコンベヤ	2,962	2,449	4,195
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	35	1,295	1,163	ローラーコンベヤ	28,979	2,339	1,856
橋形クレーン	43	1,878	949	その他のコンベヤ	7,826	8,298	7,196
車両搭載形クレーン	1,232	1,396	1,509	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,680	22,200	20,720
ローダ・アンローダ	1	126	219	エスカレータ (式)	150	...	2,330
その他のクレーン	67	881	590	機械式駐車装置 (基)	51	...	1,963
巻上機	64,406		3,395	自動立体倉庫装置 (基)	149	...	3,832
船用ウインチ	111	...	1,079	産業用ロボット			48,359
チェーンブロック	64,295	...	2,316	シーケンスロボット	×	...	×
				プレイバックロボット	10,685	...	24,239
				数値制御ロボット	3,836	...	18,401
				知能ロボット	×	...	×
				部品・付帯装置	...	...	3,859

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)			28,131,037	39,061,302			
固定比減速機	442,604	14,500,435	20,950,507	歯車(粉末や金製品を除く)	17,614,425	7,196,467	11,805,252
モータ付のもの	214,235	8,517,608	8,263,853	スチールチェーン	4,860,920m	6,434,135	6,305,543
モータなしのもの	228,369	5,982,827	12,686,654				

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鑄造装置			21,862					
金属一次製品製造機械			6,226					
圧延機械			2,082					
圧延機械(本体または一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機を含む)	38	1,738	2,017	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	65	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,581本	7,234	4,144	2,673本	7,522	4,284	592本	...
第二次金属加工機械			12,294			11,768		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	57	615	1,164	57	615	1,164	-	-
液圧プレス(リベティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	150	1,714	1,864	127	1,381	1,459	381	4,058
数値制御式(液圧プレス内数)	92	1,126	1,075	70	806	706	297	3,439
機械プレス	211	6,191	7,488	188	5,590	6,939	230	5,024
100t未満	144	1,450	2,442	137	1,334	2,337	151	2,248
100t以上500t未満	60	1,883	2,500	44	1,398	2,056	78	1,909
500t以上	7	2,858	2,546	7	2,858	2,546	1	867

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
<b>金属加工機械及び鑄造装置つづき</b>								
数値制御式(機械プレス内数)	53	1,872	1,388	37	1,511	1,101	186	3,360
せん断機	12	109	121	12	...	121	1	...
鍛造機械	24	410	1,013	21	...	1,441	7	...
ワイヤーフォーミングマシン	19	410	644	19	...	644	-	...
鑄造装置	151	2,944	3,342					
ダイカストマシン	59	1,622	1,829	...	...	...	...	...
鑄型機械	21	502	1,137	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	71	820	376	...	...	...	...	...

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
<b>冷凍機及び冷凍機応用製品</b>			<b>228,057</b>			<b>246,569</b>	
冷凍機	2,027,886		32,678	1,910,378		34,576	911,338
圧縮機(電動機付を含む)	2,020,841		26,567	1,902,995		28,844	903,763
一般冷凍空調用	320,090		6,077	156,705		3,028	266,917
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,700,751		20,490	1,746,290		25,816	636,846
遠心式冷凍機	12		653	12		653	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	116		922	96		793	34
コンデンシングユニット	6,917		4,536	7,275		4,286	7,541
冷凍機応用製品	2,173,149		191,191	3,021,289		208,557	2,586,340
エアコンディショナ	2,118,499		173,105	2,912,366		190,041	2,426,942
電気により圧縮機を駆動するもの	1,249,588		134,517	2,033,858		149,513	2,336,306
セパレート形	1,246,681		130,548	2,030,807		145,436	2,331,350
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,907		3,969	3,051		4,077	4,956
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	18,312		5,912	25,429		7,577	41,333
輸送機械用	850,599		32,676	853,079		32,951	49,303
冷凍・冷蔵ショーケース	23,285		7,074	22,815		6,731	38,358
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	5,981		1,366	15,225		1,717	16,701
除湿機	10,243		706	49,791		1,531	89,238
製氷機	8,283		1,624	8,481		1,639	5,357
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,462		4,133	988		3,018	1,603
冷凍・冷蔵ユニット	5,396		3,183	11,623		3,880	8,141
補器	10,256		3,478	9,257		2,826	9,637
冷凍・空調用冷却塔	532		710	473		610	602

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
<b>業務用サービス機器</b>			<b>9,813</b>				
自動販売機	20,703		6,911	20,213		7,633	30,969
飲料用自動販売機	19,257		4,717	18,607		5,245	29,497
たばこ自動販売機	5		1	7		3	75
切符自動販売機	548		1,688	548		1,688	—
その他の自動販売機	893		505	1,051		697	1,397
自動改札機・自動入場機	602		645	693		729	892
業務用洗濯機	706		1,072	675		1,235	1,322

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	143,311	43,935
鉄骨	96,685	21,855
軽量鉄骨	18,352	4,446
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	20,633	13,933
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	4,786	1,618
水門(水門巻上機を含む)	1,266	1,467
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	1,589	616
架線金物	10,946千個	3,607

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

## 記事募集のご案内

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

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

## 編集後記

■10月号は、特集「ボイラ」を組ませていただき、皆様にはご多忙のところご協力を賜り、誠にありがとうございました。

■「ラグビーワールドカップ2019 日本大会」が開幕し、連日熱戦が繰り広げられております。「One for all, all for one」という言葉は、ラグビーの精神を表すものとして有名ですが、「一人は皆のために、皆は一人のために」と「一人は皆のために、皆は勝利のために」の両方の解釈があるようです。どちらにしても、一丸となってゴールを目指す時にチームが発揮する力量を表す名言ではないでしょうか。日本チームの活躍に期待したいです。

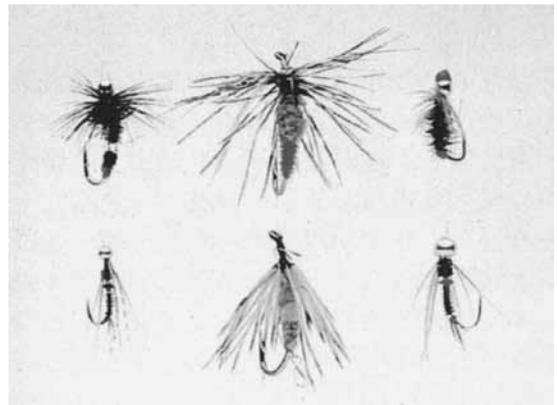
◎今月号の伝統工芸品は「播州毛鉤」(ばんしゅうけり)です。

### <歴史>

江戸時代末期に京都から技法が導入され、農家の副業として守り育てられてきました。時代とともに製品としての完成度を高め、優れた釣果を生むまでに技術が向上し、明治16年には第1回水産博などに出品し数々の賞を受賞しました。以後、その品質は多くの釣り師の認めるところとなり、今日では国内の毛鉤の大部分を生産する産地として、業界の先頭に立っています。

### <特徴>

毛鉤作りは、魚の種類と季節、天候、水深、水質などの自然環境により適合させることが大切でこれを追求して1,000余種を作りあげました。全神経を手先に集中



し、水生昆虫そのままを模した美しい色をあしらった幻想的工芸品です。

### <作り方>

わずか1センチ足らずの鉤に、数種類の鳥の羽根を絹糸で巻き付けます。次に先から根元へ次第に大きく巻き上げていきます。最後に漆玉を作り金箔を貼ると、今にも飛び立ちそうな水生昆虫に似せた製品ができあがります。

### <作り手から一言>

釣果のある毛鉤を含めて木箱などに入れておく場合は、製品(羽枝)を虫が食い荒らすので必ずナフタリンを入れて防止します。

(主要製造地域) 兵庫県/西脇市、丹波市

(指定年月日) 1987年4月18日

# 産業機械

No.829 Oct

2019年10月16日印刷

2019年10月21日発行

2019年10月号

発行人/一般社団法人日本産業機械工業会 田中 信介

ホームページアドレス <http://www.jsim.or.jp>

発行所・販売所/本部

販売所/関西支部

編集協力/株式会社千代田プランニング

印刷所/株式会社新晃社

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)

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

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

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

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

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

■本誌はFSC認証紙を使用しています。

(工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています)

●無断転載を禁ず

## 送信先

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

## 発信元

貴社名：  
所属・役職：  
氏名：  
TEL：  
FAX：

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

## 1 「産業機械」定期購読申し込みについて

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

購読料 定価 1部：770円 年間購読料：9,240円

▶ 年 月号から購読を希望します。

住 所 〒

貴 社 名

部課名・お役職

ご 氏 名

TEL・FAX

## 2 「産業機械」の送付先変更について

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

旧送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご氏名

新送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご氏名

## 3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。

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

宛 先 〒

(部数 )

# 消費税率の引き上げに伴うお知らせ

一般社団法人日本産業機械工業会

拝啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

平素は当誌をご購読くださり、ありがたく御礼申し上げます。

さて、ご高承の通り、2019年10月1日より消費税率が現行の8%から10%に引き上げられることになりました。

それに伴い、当誌の頒価につきまして、2019年10月1日以降は「本体価格+消費税率10%」とさせていただきます。

また、2019年9月30日までに発行した当誌を、2019年10月1日以降にご購入される場合も「本体価格+消費税率10%」にて請求させていただきます。

ご面倒をおかけしますが、ご理解ご協力のほど何卒よろしくお願い申し上げます。

敬具

〈本件に関するお問い合わせ先〉

一般社団法人日本産業機械工業会  
編集広報部

TEL : 03-3434-6823

