

# 産業

No.828

# 機械

September

9  
2019

特集

「優秀環境装置」



# さまざまな分野に **MIKUNI**

MIKUNIグループのテクノロジーは、さまざまな産業分野に役立っています。

## 世界に誇る **MIKUNI** 品質

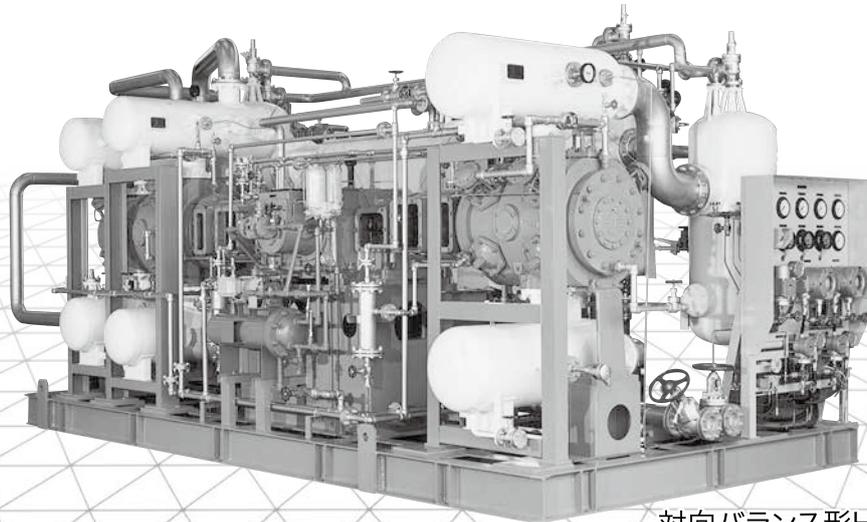
MIKUNIの品質管理体制は、  
技術開発から生産、納入まで一貫した工程で優れた製品を提供しています。

### 空気からあらゆるガスの圧縮装置

■ 製造範囲 無給油 / 給油圧縮機

軸動力：5.5kW～2000kW

吐出圧力：～24.5MPaG(250kgf/cm<sup>2</sup>G)



対向バランス形H<sub>2</sub>圧縮装置  
Req.Power 520kW

高圧ガス設備 試験・製造認定事業所(山口工場)

ISO 9001 認証取得

往復動式気体圧縮装置

山口工場・山口第三工場(98QR・124)



**MIKUNI** グループ

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

技術開発部門  
製造部門

### 三國重工業株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13(阪急三國駅前)  
TEL:06(6391)2121(代) FAX:06(6396)7432  
山口工場 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)2000(代) FAX:0835(32)0603  
山口第二工場 〒747-1111 山口県防府市富海1896  
TEL:0835(34)0311(代) FAX:0835(34)0813  
山口第三工場 〒747-0833 山口県防府市大字浜方283-5  
TEL:0835(27)1330(代) FAX:0835(27)1331

販売部門

### 三國エンジニアリング株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13(阪急三國駅前)  
TEL:06(6391)8611(代) FAX:06(6391)2166  
東京営業所 〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3-1(新東京ビル4階)  
TEL:03(3212)1711(代) FAX:03(3214)3295  
名古屋営業所 〒510-0076 三重県四日市市堀木1丁目4-16(荒木ビル1階)  
TEL:059(350)8000(代) FAX:059(351)1760  
九州営業所 〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1(ライズ小倉ビル)  
TEL:093(511)3923(代) FAX:093(511)3928  
山口営業所 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)2000(代) FAX:0835(32)0603

サービス部門

### 三國工販株式会社

(三國製品のアフターサービス、修理、部品販売)

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13  
TEL:06(6391)5125(代) FAX:06(6391)5132  
東京営業所 〒134-0088 東京都江戸川区西葛西3-3-1(第三ウツビル102号)  
TEL:03(3687)5031(代) FAX:03(3687)5032

製造部門

### 中國三國重工株式会社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13  
TEL:06(6391)5125(代) FAX:06(6391)5132  
山口工場 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070  
TEL:0835(32)2000(代) FAX:0835(32)0603

**特集：「優秀環境装置」****巻頭言**

「第45回優秀環境装置表彰に際して」…………… 04

優秀環境装置審査委員会 委員長 指宿 堯嗣

**【経済産業省産業技術環境局長賞】**

超高浄化とコンパクト化を実現した工業用集塵機

(株式会社流機エンジニアリング)…………… 06

**【中小企業庁長官賞】**

浮遊物・浮上油回収装置 エコイット

(永進テクノ株式会社)…………… 10

**【日本産業機械工業会会長賞】**

プッシュプル式粉塵回収機

(株式会社アンレット)…………… 14

高粘度汚泥対応汚泥乾燥機

(三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社)…………… 17

低動力型消化槽攪拌装置

(メタウォーター株式会社、佐竹化学機械工業株式会社)…………… 22

汚泥高混焼対応型流動床式ごみ焼却システム

(荏原環境プラント株式会社)…………… 26

**海外レポート** — 現地から旬の話題をお伝えする —

オランダ駐在記

(住友重機械建機クレーン株式会社)…………… 31

駐在員便り

…………… 34

**今月の新技術**

ターンダウン比5：1の油焚小型貫流ボイラ

(株式会社日本サーモエナジー)…………… 38

第60回産業機械テニス大会…………… 44

連載コラム1…………… 30

産業・機械遺産を巡る旅

「宇部市石炭記念館」

(山口県)

連載コラム2…………… 42

輝くりケジョ

三菱日立パワーシステムズ

株式会社

羽有 絵莉 さん

イベント情報…………… 46

行事報告&予定…………… 47

書籍・報告書情報…………… 54

統計資料

2019年6月

産業機械受注状況…………… 56

産業機械輸出契約状況…………… 59

環境装置受注状況…………… 61

圧縮機・送風機

需要部門別受注状況

(2009~2018年度)…………… 63

産業機械機種別生産実績…………… 64

# 第45回優秀環境装置表彰に際して



優秀環境装置審査委員会  
委員長 指宿 堯嗣

元号が平成から令和に改まった今年の6月18日に第45回優秀環境装置表彰が盛大に執り行われた。今回の優秀環境装置表彰事業は2018年8月末に開催の第1回審査委員会で始まり、事業の実施要綱、募集方法等について鋭意審議し、9月10日から約1ヶ月半にわたって公募された。その結果、大気汚染防止装置（2件）、水質汚濁防止装置（3件）、廃棄物処理装置（4件）及び再資源化装置（3件）の応募申請があり、複数分野にわたる申請が1件あったので、応募申請数は合計11件となった。また、企業規模での分類では、大企業3件、中小企業9件となった（共同申請が1件あったので申請件数としては11件）。応募件数が例年よりやや減ったこと、中小企業からの応募が全体の3/4を占めたことが印象に残った。

審査は、優秀環境装置表彰の実施要綱及び審査要綱の規定に基づいて慎重かつ厳正に行われた。優秀環境装置審査ワーキンググループ（WG）において、全ての申請案件について独創性、性能、経済性及び将来性の各指標を中心に一次評価が行われた。その中で高位の評価を得た装置について更に詳細な書面審査並びに実地調査が行われ、入賞候補8件が選定された。審査

委員会では、WGから推薦されたこれらの受賞対象候補について、更に総合的かつ客観的に慎重な審査が行われ、審査委員全員の一致によって、第45回優秀環境装置表彰の受賞装置として6件が選定された。6件の優秀環境装置の内訳は、大気分野、水質分野、廃棄物分野について、それぞれ2件であった（産業技術環境局長賞1件、中小企業庁長官賞1件及び日本産業機械工業会会長賞4件、経済産業大臣賞は残念ながら該当なし）。

産業技術環境局長賞受賞の装置では、不織布にフッ素樹脂をラミネートした高浄度で耐久性の高いフィルタ素材が使用され、一般的なバグフィルタの15～25倍のろ過面積を持つフィルタが開発された。従来の1/5の面積で装置の設置が可能であり、1 $\mu$ m以下の微小粒子を高効率に除去できる性能が長期間維持されることから、装置の運転コストが3割削減された。PM2.5、PM1.0あるいはナノ粒子等、微小粒子による環境汚染、健康影響に関心が高まっていることから、高い将来性が期待される。工作機械のクーラントタンクや洗浄液タンクの浮遊物・浮上油を回収する装置が中小企業庁長官賞を受賞された。開発された自動的に液面をとらえる2段式液面追従システムは、浮上油と

一緒に吸い込まれるクーラント液の量を低減し、更に2槽からなる分離槽による油水分離の高効率化によって、廃油処理費が低減された。また、クーラント液劣化の抑制によって液の更新頻度が減少し、更にクーラント液中のスラッジが低減して切削器材（刃物等）の寿命が延びることで、運転コストが大きく低減された。2010年以降、国内外の自動車、工作機械、建機等の工場に1,300台以上が納入されている。日本産業機械工業会会長賞を受賞した4件（大気分野：切粉、切削油の高効率回収、水質分野：汚泥の嫌気性消化槽の効率的攪拌、廃棄物分野：汚泥の都市ごみとの混焼及び高い粘度汚泥の安定的乾燥）も、いずれも甲乙つけがたい極めて優秀な環境装置として審査委員会で高く評価された。今回受賞された環境装置6件の技術開発の内容は多岐にわたっているが、いずれも環境保全に極めて有効あり、省エネルギーで経済性に優れた優秀環境装置として高く評価されたものである。受賞各社のご努力に心から敬意を表するとともに、今回の栄えある受賞を機に、今後ますます優秀な環境装置の普及、海外展開と更なる革新的技術の開発に期待したい。

最後に、最近の環境関連トピックスの1つである廃プラスチックによる海洋汚染問題（海洋プラスチック問題）に触れておきたい。これまでに1億5,000万tを超える廃プラスチックが海洋に流出し、現在も年間およそ800万tが流出と推定されている。また、中国や東南アジア諸国が廃プラスチックの輸入規制を強化した結果、国内で急増している廃プラスチックの処理・削減が、日本や欧米で大きな課題になっている。2016年における日本の廃プラスチック総排出量は約900万tであるが、埋立・単純焼却分は16%程度であり、廃棄物焼却炉等によるエネルギー回収を伴う焼却処理分は

57%、ケミカルリサイクル及びマテリアルリサイクル（輸出分を含む）分は27%となっている。6月末のG20大阪サミットで海洋プラスチックごみ対策実施枠組が合意されたように、プラスチックの循環利用に向けた一層の対策が求められており、日本における環境装置等の技術開発のポテンシャルを活かせる新たなビジネス環境が生まれているように思われる。ペットボトル素材等マテリアルリサイクルシステムの構築、ケミカル、サーマルリサイクルの高度化、環境分解性プラスチック、プラスチック代替材料等の開発によって、国内だけでなくグローバルな問題解決に貢献することが期待される。

# 超高清浄化とコンパクト化を実現した 工業用集塵機



株式会社流機エンジニアリング  
代表取締役会長

西村 章

## 1. はじめに

PM2.5等大気質の規制は厳しく、中国では集塵機の出口粉じん濃度は $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下になった。またアスベスト、ダイオキシン、放射能粉じんや発がん性物質ヒューム、ナノ粉体等、高清浄化のニーズが多様化してきており、対応が重視されている。また、これまでのバグフィルタでは高差圧破袋や脱落、メンテナンス頻度等によるランニングコストの低減要求は人手不足の問題もあり、喫緊の課題である。

当社の開発した工業集塵機「Iシリーズ」は、超高清浄化、コンパクト化、低ランニングコストを実現し、実績を積み上げてきた。これまでの集塵機の変える画期的な装置として評価を受けたものである。

## 2. 装置の説明

### (1) 「Iシリーズ」の特徴

- ① 世界初のHEPA準拠の超高清浄度を実現
- ② 世界最大の大面积プリーツ成形フィルタ
- ③ 表面濾過による目詰抑制
- ④ 亜音速インパルス衝撃波による強力な目詰再生
- ⑤ 堅固な成形構造と装着方法による長寿命化
- ⑥ コンパクト・軽量・耐震性に優れる

### (2) 集塵原理

集塵装置はフィルタ濾過を持続的に行う装置であり、濾過技術が中心にある。

濾過プロセスは、深層濾過と表面濾過に分けられる。

#### ① 深層濾過

深層濾過はフィルタ層内部で粒子をトラップし、ガスを清浄化するプロセスで、一般空調用の外気取入フィルタやHEPAフィルタが相当する。例えば、HEPAフィルタは濾材にマイクロガラスウールのフェルト状のフィルタを成形しており、通気速度は $3.2\text{m}/\text{min}$ 程度で集塵装置より3倍以上速いものの、マイクロガラスウールの層内で微粒子をトラップし、高い清浄度を作ることができる。空調用HEPAフィルタの層内部にトラップした粒子は物理的に除去不能である。一定の粒子量が累積すると目詰差圧が増大するとともに通風量も低下するため、交換消耗が必要である。

#### ② 表面濾過

集塵装置では、長期間運用を可能にするためには深層濾過にならないように制御する方法が必要で、一義的には粒子をフィルタ表面でトラップし、フィルタ内部に侵入させないことがフィルタの長寿命化になる。

- i) 微密膜によるトラップ  
 メンブレンフィルタ等、ナノメートルサイズの精度を持つ膜を基材となる粗いフィルタに貼り付けておく方法。「Iシリーズ」では、0.15μmテフロンメンブレン膜ラミネートにより表面濾過を実現している。
- ii) プレコーティングによるトラップ  
 フィルタに粘土鉱物等の粒子を吸着させ、この一次付着層で微粒子をトラップする方法。ただし、この方法はナノメートルサイズの微粒子が多く含まれる粉塵の集塵では、長期的に目詰まりが進行する可能性がある。  
 またコーティング用の吸着粉体を大量に消費

する問題やパルス再生時にリークし出口粉塵濃度が高くなる問題がある。

③ 目詰り再生

集塵装置では濃い粉塵濃度を清浄化する性能が求められ、10g/m<sup>3</sup>の高濃度も珍しくない。一方、フィルタ表面でトラップされ粒子は凝集し、ケーキ層が形成される。ケーキ層も一種のフィルタとして機能し通気抵抗が発生する。安定した通気風量を確認するためには、ケーキ層を払い落としフラッシュ再生する必要がある。「Iシリーズ」ではインパルス衝撃波を利用した独自の方法を確立している。



写真1 プリーツフィルタ

**CONFIDENTIAL**

文書番号：空 29-193 3 / 3

8. 試験結果

(1) 圧力損失試験結果

試験機：①IF400-1200	圧力損失 [Pa]
風量 [m <sup>3</sup> /min]	300
10.2 (定常)	

(2) 粒子捕集率試験結果

試験機：①IF400-1200	計測粒径範囲：0.1~0.5 [μm]
試験風量：10.2 [m <sup>3</sup> /min]	実験方式自動粒子計数機：IC-200
試験粉子：多分散MCAアゾゾル	実験方式自動粒子計数機：IC-200

測定時間 [分]	計数値		測定時間 [分]	計数値		粒子捕集率 η [%]
	上流側 C <sub>1</sub> [個/mL]	下流側 C <sub>2</sub> [個/mL]		上流側 C <sub>1</sub> [個/mL]	下流側 C <sub>2</sub> [個/mL]	
1	2628	17.4	30	32	0.141	99.9930
2	2600		30	58		
3	2603		30	57		

注1：上流側のみ有数値使用。有効桁数(位)：117

注2：粒子捕集率 η は、上記「下流側」の平均値を分子とし、その平均値を分母とした数値を計算し、式(2)より求めた。

$$\eta = \left(1 - \frac{C_2}{C_1}\right) \times 100 \quad (\%)$$

η：粒子捕集率 [%]  
 C<sub>1</sub>：フィルタ上流側平均エアゾール濃度 [個/mL]  
 C<sub>2</sub>：フィルタ下流側平均エアゾール濃度 [個/mL]

出庫  
18.2.06  
株式会社

JACA 〒100-0007 東京都中央区日本橋浜町2-7-5 伊藤町5町ビル3階  
 TEL: 03(3665-5591) FAX: 03(3665-5993) E-mail: jaca@jaca.1963.or.jp  
 URL: http://www.jaca-1963.or.jp

**CONFIDENTIAL**

図1 エアフィルタ性能試験証明書

表1 フィルタ比較表

	従来装置 (H社)	申請装置 (当社)
フィルタ	織布 (軟質)	スパンボンド (硬質)
フィルタ形状	円筒袋	円筒プリーツ成形
フィルタ精度	1μm×90%	0.15μm×99.95%
フィルタ寸法	H6m×φ165	H2m×φ455
面積	3.1m <sup>2</sup>	80m <sup>2</sup>
出口清浄度	100mg/m <sup>3</sup>	0.01mg/m <sup>3</sup>
目詰り再生	エア逆流洗浄	インパルス衝撃波
エア消費量	15ℓ/本 4.8ℓ/m <sup>2</sup>	120ℓ/本 1.5ℓ/m <sup>2</sup>
フィルタ寿命	1年	4年 (30,000H)

#### ④ 目詰まり払い落とし原理

高圧空気を瞬間的に開放するときには亜音速で発生する、インパルス衝撃波をフィルタ内部に作用させ、フィルタ内面に強力な粗密音波を叩き付ける振動により、粉塵を払い落とす。亜音速インパルスを発生するパルスバルブ・高圧空気ヘッドタンク・衝撃波を効果的に伝達する内部コーン・パルスコントロール装置により構成している。

#### (3) 大面積プリーツフィルタ

大面積プリーツフィルタの集塵原理は従来方式のバグフィルタと同じであるが、集塵装置はフィルタ

面積が支配的になることに着目し、大面積プリーツ成形フィルタとすることで1本当りのフィルタ面積をバグフィルタの15~25倍に増大し、合せて従来方式の課題を解決することが可能となった。

#### (4) 装置

図2に示すように、粉塵粒子は集塵機内のフィルタ表面でトラップされ清浄気体として通気する。フィルタ表面では一定時間通気すると大量の粉塵がトラップされ凝集積層される。そのままでは目詰り通気困難になるため、一定間隔で積層粉じんを払い落とし、目詰りを解消することで持続的に濾過運用できる。

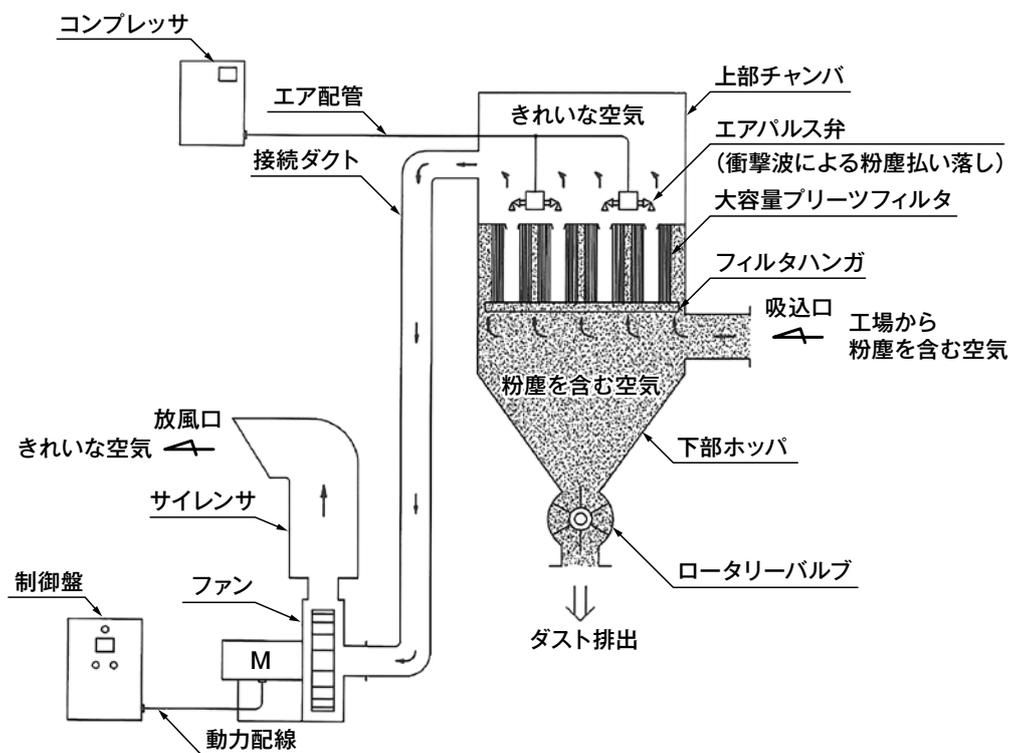


図2 構造・処理フロー

表2 他社比較 3000m<sup>2</sup>クラスの例

	バグフィルタ	プリーツフィルタ	他社比
1本の面積	3.1m <sup>2</sup> φ165×6m	80m <sup>2</sup> φ455×2m	×25.8
フィルタ本数	960本	40本	1/24
フィルタ寿命	5,000~10,000H	30,000H(4年)	×4
フィルタ室容積	880m <sup>3</sup>	88.6m <sup>3</sup>	1/10
装置重量	74 t	12 t	1/6
フットプリント	65m <sup>2</sup>	11m <sup>2</sup>	1/6
パルスエア	37 kW	11 kW	1/3
耐震性	74 t × 6.5m	12 t × 3m	×13

### 3. 開発経緯

#### (1) 開発趣旨

長年、バグフィルタは集塵装置の基本型として定着してきたが、出口清浄度やフィルタの損耗によるランニングコストの増大、また重心位置が高く耐震性が脆弱である。これらの現状を鑑み、革新的な集塵技術を開発する。

#### (2) 開発目標

アスベスト・放射能ダスト等の有害微粒子を捕捉するためHEPA規格に準拠する。

フィルタ損耗によるコストを縮減するため、30,000H以上に相当する耐久性を検証、実現する。

コンパクト化・低重心により、耐震性を10倍以上とする。

#### (3) 開発経緯

- 2006年 フィルタ高精度化の研究 PTFEメンブレン膜ラミネート加工方法
- 2008年 フィルタ大面積化の研究 φ400×2,000mm、50m<sup>2</sup>、超寿命耐久試験
- 2009年 第1号機納入
- 2010年 フィルタ高温化の研究 PPSスパンボンド(180℃)
- 2014年 モジュール化設計、製造生産性を30%UP(20%のコストダウン)
- 2015年 フィルタ大面積化の研究 φ455×2,000mm、80m<sup>2</sup>、超寿命耐久試験
- 2017年 HEPAフィルタ評価試験

### 4. 実績

- (1) PM2.5～PM0.1 電炉・精錬・溶射・溶接ヒュームのナノ粒子の大気汚染を防止
- (2) 重金属・発ガン性微粒子・ダイオキシン・アスベスト・PCB等の封じ込め
- (3) 廃炉・除染・中間貯蔵事業に伴う放射線粒子の封じ込め
- (4) ナノ粉体加工プロセスの曝露防止
- (5) トンネルじん肺の根絶

「Iシリーズ」のこれまでの実績は200台で、建設環境分野を含めると累計600台を超える。また特筆すべきは、HEPA準拠しているため、精密空調工場では排気を大気放風せず室内に循環利用できる。このことから、空調コストの大幅な低減が実現した。

### 5. 将来性

「Iシリーズ」は、従来装置(バグフィルタ)では実現できなかった、超高精度とメンテナンスフリーで高付加価値の用途に採用されてきた。本装置の実績評価も高まり、5,000m<sup>2</sup>クラスの大型受注を得ており、スケールメリットが大きいことから、将来的に10,000m<sup>2</sup>クラスの受注を目指したい。特にダイオキシン、アスベスト、放射能粉塵や発ガン粉塵では強みを発揮している。HEPA規格準拠の集塵機は世界でも本装置が唯一であり、薬品・ナノ粉体の回収等精密プロセス用途やPM2.5、PM0.1等の環境対策として大きな可能性がある。海外、特に中国、東南アジア、インドでは環境行政が厳しく指導していくと考えられ大きな需要があり、純国産技術として世界で戦える十分な技術優位性があると自負している。海外展開の課題はコストであり、ノックダウン方式で現地生産する方式を試行中で、中国向けにPM2.5対策・トンネル工事用途で多くの引き合いが寄せられている。

# 浮遊物・浮上油回収装置 エコイット



永進テクノ株式会社  
エコイット事業部

事業部長 中島 桂太

## 1. はじめに

一般的な工業用工作機械や洗浄機械を使用している現場では、機械のタンクに浮上油やスラッジが溜まってしまふ。10年ほど前まで、このような不純物回収は業界的にあまり注目されてなく、最低限度の回収装置が主流であった。回収装置を設置していても大半の浮上油が回収しきれずにタンクに残留し、ワークに付着してしまふ等の弊害が発生していた。そのため、環境・品質意識が高い現場では、スコップ等で人手による不純物回収を随時行ふ、もしくは、タンク内の液体を全て抜き、清掃するという2択が主であり、非常に効率が悪く、ハイコストであった。

本装置は、理想のクーラント管理に近づけるために浮遊物、浮上油を回収し、タンク内を清潔に保つ装置である。

当社の浮遊物・浮上油回収装置の代表製品はWD-A、E-FTDがある。どちらの装置にも「比重分離」が採用されており水と油の比重差で油を回収する仕組みとなっている。

また、2個玉のフロート<sup>1)</sup>からなる特許技術の吸込口によって、浮上油だけでなく液面に浮遊するスラッジも外付けストレーナ<sup>2)</sup>により同時回収することも可能で、切削液の劣化を抑えることができる。

1) フロート、浮き球部分のこと

2) ストレーナ、液体から個体物を取り除くメッシュ



写真1 装置外観

## 2. 開発目標

2009年より取り組んできた浮上油回収装置の開発だが、お客様の現場では十分な回収能力の他、下記の点が求められていることが分かり、当社従来装置と他社装置とを比較し品質向上を目指した。

- 消泡性能の安定
- 流量調整の容易化による油水分離効率の向上
- ホース取り回しや小物収納等による使い勝手向上

上記の目標クリアにより、当社従来機のノウハウ蓄積による性能面が向上した点と併せ、充実した使用感を持つWD-A 第1号機を市場に投入することが実現した。

## 3. 装置の説明

工作機械クーラントタンクや洗浄液タンク等の貯留タンクに溜まった油水混合液(浮上油・切削液)を、ポンプ・フロート、特許技術の吸込口により、液面限界を捉え、ポンプの力で吸い上げ流入管を介して分離槽内に送り込み、水と油を比重の違いを利用して上下に分離する。

分離された油は排出ホースを介して回収容器に回収される。回収された油は、2槽式の分離槽を通過することで含水率の低い廃液として適宜処分される設計になっている。

油を除去した残りの液(水)は、分離槽から貯留タンクに戻されて再利用される。

### (1) 分離槽

本装置は浮上油の回収スピードが速いため、分離槽を2槽にし、油水分離の効率を上げることで含水率を下げた状態で廃油させることが可能。

ポンプの力によって吸い上げられて分離槽に溜まった液は、分離槽の中で油水の比重差によって、油と切削液にゆっくりと分離される(図1 4参照)。

### (2) 2段式液面追従システム

#### (フロートと特許技術の吸込口)

工作機械等のタンクは、稼動状況により液面が波打つことが頻繁に発生する。

当初は、ネジ式の吸込みシステムを採用していたことから、液面が波打ってしまう事象に弱い点が目立っていた。また、ネジ調整及び高さ調整は精密なため、人手によって液面に合わせることは困難を極めた。吸込口が液面より沈みすぎてしまうことが多く、切削液の吸い込み過多のクレームが多数発生した。

それらを改善するために、樹脂性吸込口の開発に着手。対水では浮上し、対油では沈む樹脂を調査。6種類程、実験を行い水の比重に近い樹脂を選定した。選定に至るまでの研究中に、吸込口内径や面取り幅等を試行錯誤している中、生まれた仕組みが当社独自の本システム原型である。本システムは、歴代3代目～最新機に至るまで継続して採用されている。

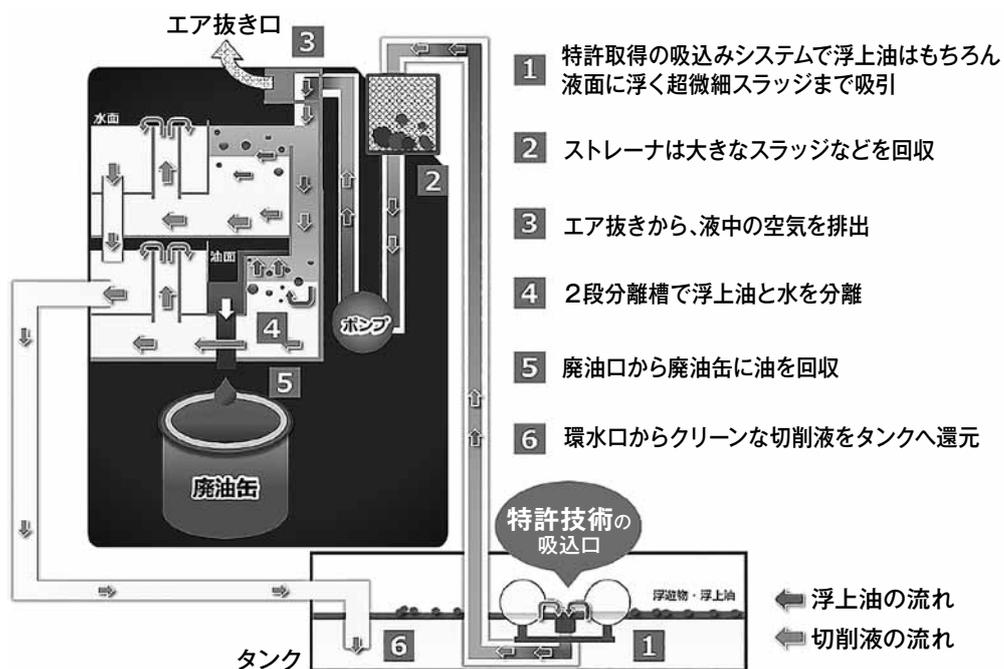


図1 全体の仕組み図

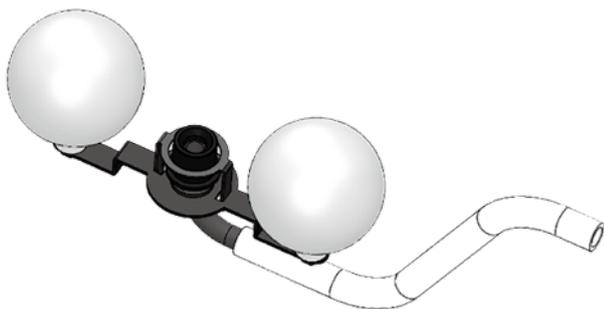


図2 2段式液面追従システム(WD-A、E-FTD)

2個玉からなる吸込口は100φのスペースがあれば浮かべることができる(図2参照)。

他社装置では3個玉フロートが多い中、当社装置のフロートが2個玉である理由としてフロートを安定して浮かべることができる点が挙げられる。

2個玉は狭い間口に対応できる点の他、吸込口とホースのジョイント部が回転するため、ホースのねじれを緩和させ、フロートを安定させて浮かべることが可能である。このことから様々な現場で対応可能である。

## 4. 性能(応用分野)

### (1) 駆動源(安全性)

本装置はエア駆動のため、コンプレッサをはじめとするエア供給を行える環境があれば稼働させることができ、タンク等の水周りで使用する際も安全に使用可能。工作機械や洗浄機械はエア供給を必須とするものが多いことから相性がよく電気駆動のように使用が制限されることはない。

### (2) 機動性(運転・操作性)

本装置はキャスター付なので装置1台で複数台の工作機械に対応することが容易である。

### (3) 耐久性・維持管理性

メンテナンス要素が少なく、継続稼働しやすい点に定評をいただいている本装置だが、経年劣化によるポンプ部品、ホース・パッキン等の交換は必要になる。本製品で使用しているダイアフラムポンプは毎日稼働させた場合、約2年後にオーバーホールを行うことを推奨している。(標準的な環境下で稼働させた場合)

本メンテナンスは専用手順書を基にポンプを分解

表1 スペック表

浮遊物・浮上油回収装置「エコイット」		
機種名	WD-A	E-FTD
外形寸法	531×431×1,336H(突起部、専用台車含む)	505×342×1,046H(突起部含む)
分離槽寸法	280×146×255H×2段(約16L)	240×190×213H(約4.5L) 廃油缶容量 約10L (オートストップバ作動容量 約7L)
重量(タンク空時)	40kg(専用台車含む)	50kg
駆動源	エア(標準圧力0.3MPa)	
ポンプ	エア駆動ダイアフラムポンプ 吐出32L/min(揚程1.8m 0.3MPa時)	
フロート	φ75球型2個(3個タイプもあり)	
接続配管口径	吸入口: φ12mm 還流口: φ19mm 廃油口: 25mm	
処理液	工作機械等の水溶性切削液・洗浄液・焼入液・工場廃液等(固形物を除く) 洗浄液等を高温にてお使いになる場合は別途相談。 耐熱温度 0℃~50℃(凍結なきこと 高温仕様あり)	
設置条件	戻り口の高さを、タンク液面より高い位置に設定し、平坦な場所	

する必要があるが、一般的な工具で分解可能である。そのため、ユーザーは当社にポンプを送付して修理を依頼するより、ユーザー自身でメンテナンスキットを取り寄せ、作業することが多く維持管理性が高いと言える。(安価で済む点、比較的早く復旧できる点)

## 5. 将来性

各油剤メーカーは1次性能・2次性能だけでなく、3次性能が求められる中、ユーザーの要求に答えるべく、様々な特性をもったクーラント油剤を作り出している。つまり、クーラント油剤の重要性は変わらないが、現場のクーラント環境は、多様化、複雑化してきていると言える。

そのような環境の中、エコイットの役割もますます重要になると考えている。なぜならば、クーラント現場が多種多様なものになればなるほど、浮上油の回収や油水分離処理は難しいものになり、各現場に合わせた仕様や対応をしなければいけないことがある。そのような状況でも安定した効果と対応を発揮できるのが、上記で示した本装置の特性だからである。

更に、別の視点からも、本装置へのニーズはあると

考えている。背景としては、現在、少子高齢社会が急激に進んでいる国内において、生産現場の人手不足はますます深刻になってきている。そのため、今後はロボット等を活用しながら、機械的にできるところはできるだけ自動化していく必要がある。人が少なくなっても生産効率を落とさないような仕組みづくりが必要なのである。そしてそれは、クーラント現場の改善も同じことが言える。

クーラント現場から起因する様々な問題は、最終的には人手とコストをかける結果になることが多い。当然、生産効率は落ちることになり、貴重な時間を失うことになる。そうならないようにするためには、事前に問題が起きないように手を打つこと。本装置の能力、実績は十分その打ち手になると考えている。

また、本装置はただの回収装置ではなく、省力化、省人化のブランドとしての装置であると現在は認識している。入り口はクーラントのちょっとした問題かもしれないが、我々は本装置を通し、お客様に工場活人化の提案をしていくことこそ必要なことであり、本装置、エコイットブランドのコンセプトはお客様に貢献できるものと信じている。

表2 エコイット導入効果表

項目	計算の前提等	導入効果
<b>【コストダウン効果】</b>		
クーラント更液費の減少 切削液が劣化することから、年に3回更液を実施していた。 ¥50,000-/回×マシニング機5台	【導入前】 ¥50,000-/回×マシニング機5台× 3回/年=¥750,000- 【導入後】 ¥50,000-/回×マシニング機5台×0.5回/年=¥125,000- 本装置導入により液の劣化が軽減し、 更液頻度は年3回から0.5回に減少した。	¥625,000-
切削機材(刃物等)のメンテ費用減少 ¥10,000-/本×52週×マシニング機5台	刃物寿命が200%アップで計算	¥2,600,000-
ツールホルダ等部品交換頻度の減少 浮上油とともに浮遊する微細スラッジがセンタースルー仕様のツールホルダを詰まらせることから1年に5回も破損。 250万円の交換費用がかかっていた。	【導入前】 5回/年 【導入後】 0回/年 浮遊物、浮上油を回収しツールホルダの詰まりを改善。装置導入から2年経過時点でも破損は見られず、継続して加工を行なっている。	¥2,500,000-
刃物延命によるコストダウン <sup>※3</sup> チッピング <sup>※4</sup> の発生やノズルの詰まりが発生し、 加工数の低下・製品不良数増台により刃物使用料が増加。	【導入前】 年間の刃物使用本数：516本 【導入後】 年間の刃物使用本数：360本 【導入前】 年間の刃物費用：¥10,320,000- 【導入後】 年間の刃物費用：¥7,200,000-	¥3,120,000-
<b>【増収効果】</b>		
不良率の減少	1.5パーセント ⇒ 0.5%に減少 製品出荷額5,000万円で計算	¥500,000-
設備稼働率の向上	1.5%上昇	¥750,000-
廃棄物の再利用(収入)	産廃量低減 500L×5台×3回	¥125,000-

※3 自動車会社の事例によるものである。現場では高価な刃物を使用しており刃物精度の延命を図る目的で導入され事例となった。

※4 切削工具や切り刃の刃先が細かく欠ける現象。

# プッシュプル式粉塵回収機



株式会社アンレット  
技術部  
課長 岡野 英幸

## 1. はじめに

当社では、鋳物の切削粉（ダライ粉）が大量に発生するため、その回収装置として市販の集塵機を使用していた。しかし、下記の不具合が多発していた。

- (1) 吸引源はターボファンであり、吸引力が弱くダライ粉を吸い残す
- (2) 吸引ホースの途中にダライ粉が堆積し、ホース内で詰まる
- (3) 潤滑油類等も吸引できず、吸い残しがある

不具合の主な要因は、吸引圧力不足である。そこで、高い吸引圧力を有する自社製のルーツブロワを吸引源に利用できないかと考え、切粉や油脂類の同時吸引が可能な乾・湿両用回収機の開発を目指した。

## 2. 装置の説明

本装置は、深いタップ穴等に入り込んだ切粉や油分を、周辺に飛散させることなく回収できる粉塵類及び切削油類の回収装置である。

特長は、ルーツブロワによりターボファンでは不可能な最大 $-30\text{kPaG}$ の高い吸引圧力を得ることができるとともに、工場エア（コンプレッサ）利用のエジェクタ式回収機に比べて大幅な省エネルギーとなることである。更に、重質粉塵や10m以上離れた箇所における回収作業にも使用することができる。

### (1) 主な構成部品

写真1に本装置の外観写真を示す。

主な構成部品は、吸引源となるルーツブロワ、ルーツブロワの吸込側に接続されたフィルタ、樹脂製透明タンクとその上部に設けられたサイクロン分離器、分離器に連通した吸込ノズルと工場エアを噴出するためのエアローパイプを備えた自社開発品のプッシュプルハンドガンである。

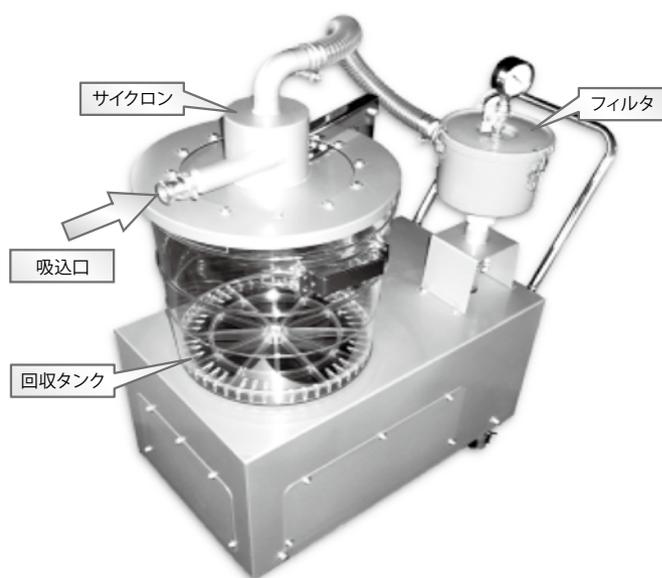


写真1 外観写真

本装置は、主に作業者がプッシュプルハンドガンを手で持って、部品類に付着した切粉や油分を回収するため、作業場所の近くに設置することが多い。従って、低騒音が必須の条件であり、約70dBとしている。

図1に本装置の構造図、写真2にプッシュプルハンドガンの外観を示す。ルーツブロワの運転により、回収タンク内に吸引されるエアの流れを回収タンク上部に設けたサイクロン部で旋回流に変換してエア流速を低下させ、エアとともに吸引される比較的質量の重い粉塵類を遠心力効果で分離して回収タンクに回収する。そして、サイクロンを通じた比較的質量の軽い微粉塵や切削油をフィルタで除去するように構成した。

また、回収タンクを透明にすることで回収物の「見える化」を図り、メンテナンスに関わる作業効率を向上させた作業環境にも優しい製品である。

## (2) 作動原理

自社開発品のプッシュプルハンドガンは、エアブローパイプから噴出されるエア噴出量の約4～5倍のエア吸引量で吸込ノズルからエアが吸引されるように、ルーツブロワによる吸引量を調整している。具体的には、プッシュ（噴出量）が250ℓ/minに対して、プル（吸引空気量）を1,000～1,250ℓ/minに調整する。エア

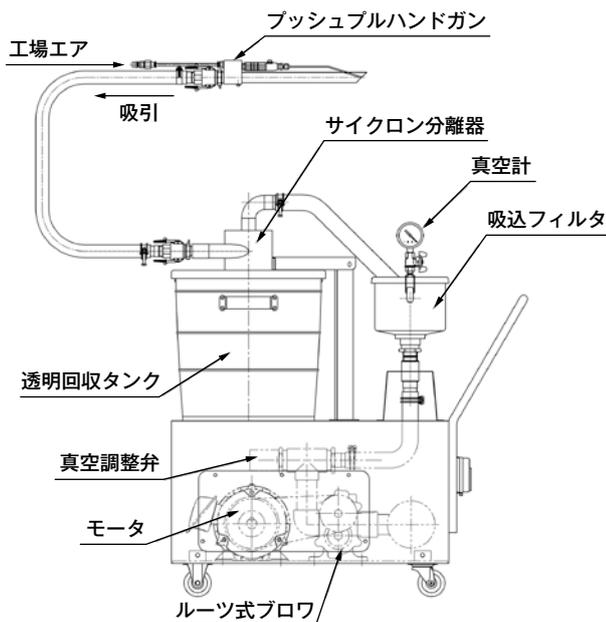


図1 構造図

ブロー（プッシュ）と同時にエア吸引（プル）を行うことで、切粉、微粉塵、切削油及びクーラント液等を周囲に飛散させないように捕集することが可能となる。

図2に本装置のプッシュプル方式と従来のエアブローガンとの比較を示す。工場エア（プッシュ）で深いタップ穴等に入り込んだ切粉・切削油等を吹き飛ばし、ルーツブロワの強力な吸引力（プル）で周囲に飛散させることなく回収が可能で、更に、サイクロンにより分離回収が効率よく行える。従来のエアブローガンでは、切粉等が周囲に飛散するとともに、ノズル部で笛吹き音が発生していたが、本装置ではその問題点も解消できた。

## (3) 従来の回収装置との比較

従来は、各種部品加工時に発生する粉塵類及び切削油類の回収装置として、工場エア（コンプレッサ）による負圧を利用したエジェクタ式回収機やターボファンを吸引源とするフィルタ式回収機等が使用されている。

工場エアの高圧力を使用してルーツブロワと同等の負圧（真空力）を発生させるエジェクタ式回収機は、工場エアの圧力が約500kPaGと高いにもかかわらず、吸引空気量が少ないため、ルーツブロワと同程度の空気量を得るには使用するコンプレッサのモータ容量が大きくなり省エネルギーに反する。



写真2 プッシュプルハンドガン外観

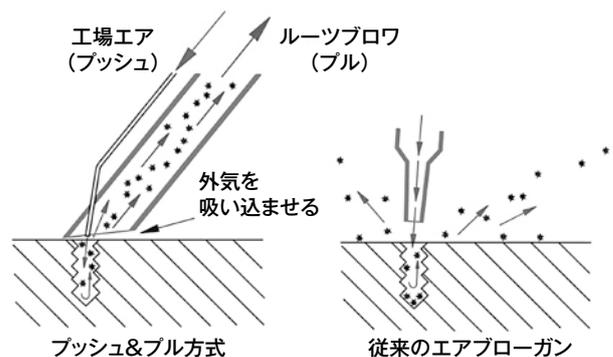


図2 本装置と従来品の比較

ターボファンを用いるフィルタ式回収機は、  
-10kPaG程度の真空圧を限界とするため、質量の  
重い粉塵類の回収や吸引口が回収機から数メートル  
離れた場所での回収作業には不向きである。また、  
機械部品等の深いタップ穴に入り込んだ切粉や油分を  
回収する際にも十分に回収できないことがある。

本装置は、真空圧の高いルーツブロワを吸引源と  
して利用している。真空圧に対する吸込空気量の変化  
が少ないルーツブロワにより、高い吸引圧力と適正な  
吸込空気量を得ることができるとともに省エネルギー  
にもなり、従来機の吸引力不足や効率低下等の問題点  
を解決した。

それにより、質量の重い粉塵類の回収や吸引口が  
10m以上離れた箇所での回収作業にも問題なく使用  
することができる。更に、工場エアをプッシュ（吹き  
飛ばし）用、ルーツブロワをプル（吸引）用として、  
同時運転させるプッシュプル方式により、機械部品  
等の深いタップ穴に入り込んだ切粉や油分も周辺に  
飛散させることなく効率よく回収することができる。

### 3. 経済性

表1に、ルーツブロワを用いた本装置とエジェクタ式  
回収機の省エネルギー比較（年間電気代比較）を示す。

#### （比較条件）

吸引空気量：1.0m<sup>3</sup>/min

運転時間：240日/年×8時間/日=1,920時間/年

電気料金：20円/kWh 工場エア単価：2円/m<sup>3</sup>

エジェクタで吸引空気量1.0m<sup>3</sup>/minを確保するには、  
約0.5m<sup>3</sup>/minの工場エアを供給する必要がある。

(1) ルーツブロワの所要動力は、1.0kW（-30kPaG）  
であるため、年間の電気代は

$$1.0 \text{ kw} \times 1920 \text{ 時間/年} \times 20 \text{ 円/kWh} = 38,400 \text{ 円}$$

(2) エジェクタ式回収機の年間の電気代は

$$0.5 \text{ m}^3/\text{min} \times 60 \text{ min} \times 1,920 \text{ 時間/年} \times 2 \text{ 円/m}^3 = 115,200 \text{ 円}$$

### 4. おわりに

近年、工場の無人化・省人化に向けて、生産ラインに  
おいて産業用ロボットの導入が加速している。また、  
エネルギーに関しても、地球環境の観点から省エネルギー  
化が進められている。

今回紹介したルーツブロワを用いたプッシュプル式  
回収装置をロボットアーム等に装備することで、吸引力  
不足の解消や作業効率向上と同時に、省エネルギー化も  
実現可能である。更に、工場エアの効率的な利用方法が  
再検討される可能性もあり、既存装置から本装置への  
代替が進み、普及の可能性は高いと考えている。

表1 省エネルギー比較

	本装置（ルーツブロワ式）	工場エア（エジェクタ式）
工場エア消費量	プル用は不要	約0.5m <sup>3</sup> /min
吸引空気量	1.0m <sup>3</sup> /min	1.0m <sup>3</sup> /min
年間電気代	38,400円	115,200円
省エネルギー効果	約67%	—

※プッシュ用に工場エアを一部使用するが、上記省エネルギー比較はプル用での比較である。

# 高粘度汚泥対応汚泥乾燥機

三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社  
プラント事業部 プラント設計部 技術グループ

林 星辰

## 1. はじめに

近年、国内外の下水処理場において、汚泥排出量の増大と最終埋立処分地の逼迫による汚泥減容化が求められている。このため、汚泥乾燥機のニーズ拡大が期待されており、特に中国や東南アジア等の諸外国では社会経済活動の高度化により、汚泥性状が多様化しているため、乾燥が難しい高粘度汚泥にも適切かつ安定的に乾燥できる汚泥乾燥機が必要となっている。

本稿では、汚泥の高粘度化等多様化する汚泥性状に適した汚泥乾燥機について、当社が独自に開発した汚泥乾燥機の概要と運転状況について述べる。

## 2. 基本構造と技術的特徴

当社汚泥乾燥機 (MSD-200：公称伝熱面積200m<sup>2</sup>)の外観を写真1に示す。また、本乾燥機の構造と技術的特徴について以下に述べる。

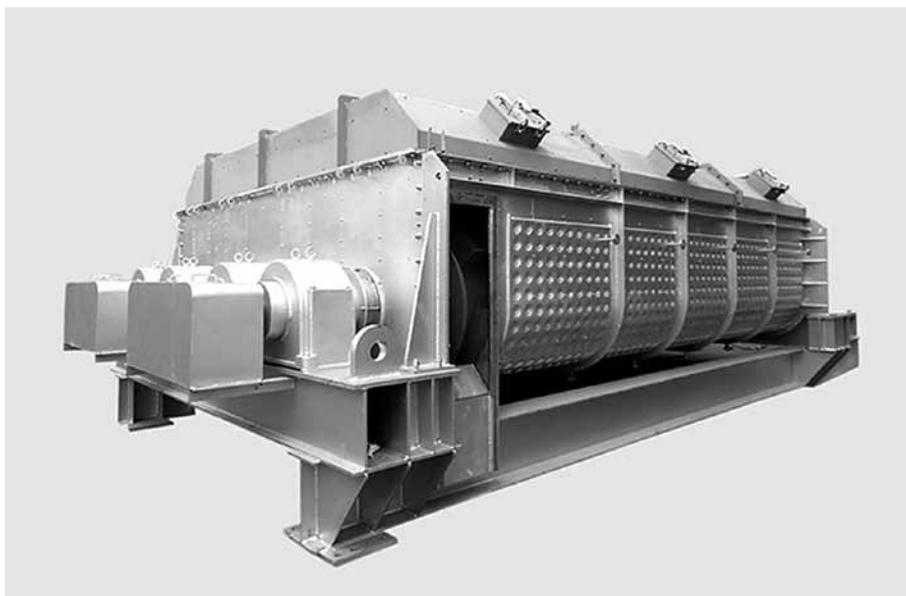


写真1 汚泥乾燥機 (MSD-200)

(1) 間接加熱式

直接加熱式（熱風乾燥機、気流乾燥機、ベルト乾燥機等）は多様な汚泥性状に対して比較的安定かつ大容量の処理を行うことが可能であるが、大量に排出される排ガスに臭気が同伴されるため、大規模な脱臭設備が必要になるとともに熱源温度が高いため燃料消費量が高くなる傾向がある。一方、間接加熱式は熱媒（蒸気等）による間接式熱交換であるため熱効率が高く、排ガス（臭気ガス）量が少ないため、ランニングコストが低くなり脱臭設備の簡素化も可能である。

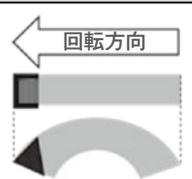
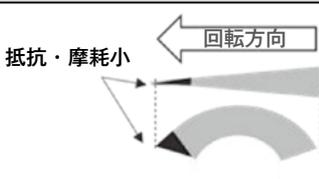
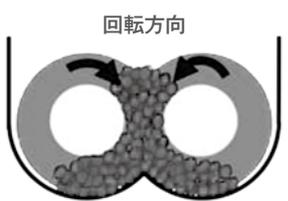
(2) ディスク形状と回転方向

表1に示す通り、ディスク形状は、先端が回転方向に向かって汚泥を切り込むような効果があるため、高粘度汚泥に対しても汚泥による抵抗が小さく、磨耗が少ない構造となっている。

また、ディスクやケーシングに付着した汚泥を掻き取る効果を持たせた。他の間接加熱式汚泥乾燥機（一軸ディスク型や薄膜式乾燥機等）に比べ汚泥の付着を抑制することで、汚泥の閉塞防止が可能となり、多様な汚泥に対しても安定的な運転が可能である。

回転方向については、汚泥が軸間に集中して、高粘度汚泥が閉塞しないように、同様の回転方向とした。

表1 本装置の基本構造と技術的特徴

No.	項目	従来技術	開発技術	原理・特徴
1	ディスク形状			先端が回転方向に向かって高粘度汚泥を切り込む（掻き取る）構造。 抵抗が小さく、摩耗が少ない。
2	基本構造及び回転方向	 高粘度汚泥がディスク間に押し込まれることにより、汚泥の滞留・閉塞しやすい。	 高粘度汚泥に適したディスク間隔・軸間隔により、汚泥の滞留・閉塞を抑制。	高粘度汚泥に適した基本構造（ディスク形状・ディスク間隔・軸間隔等）及び回転方向。 ディスク・軸間に汚泥が滞留しないため、高粘度汚泥でも閉塞を抑制。 高い搬送性。
3	回転数	—	<b>従来技術に比べ低回転</b> (各軸で任意に抑制可能)	摩耗が少ない。 汚泥性状や処理量に適した回転差が設定可能。

### 3. 装置の概要

汚泥乾燥機 (MSD-200) の設計仕様を表2に、設備フローを図2に、標準寸法表を図3に示す。図2に示す通り、脱水汚泥 (含水率80%以上) は汚泥供給ポンプにより電磁流量計で流量を測定し、配管圧送にて汚泥乾燥機に直接投入後、機内で攪拌・乾燥・搬送され、排出ゲートから乾燥汚泥 (含水率30%以下) を排出する。乾燥熱源である蒸気は軸内配管及びディスク、ケーシングジャケット (伝熱面) 内へ投入した後、蒸気ドレンとして乾燥機系外へ排出する。また、汚泥からの蒸発水分

(ベーパー)は、排ガスファンにてサイクロンへ送気され、ダストを除去した後、熱交換器で水分を凝縮し、系外へ排出される。

表2 乾燥機的设计仕様

項目	MSD-200仕様
伝熱面積	195 m <sup>2</sup>
汚泥投入量	2,570~3,860 kg/h
飽和蒸気圧	0.64~0.71 MPa
回転数	1 ~ 9 rpm
汚泥含水率 入口	80 %
汚泥含水率 出口	30 %

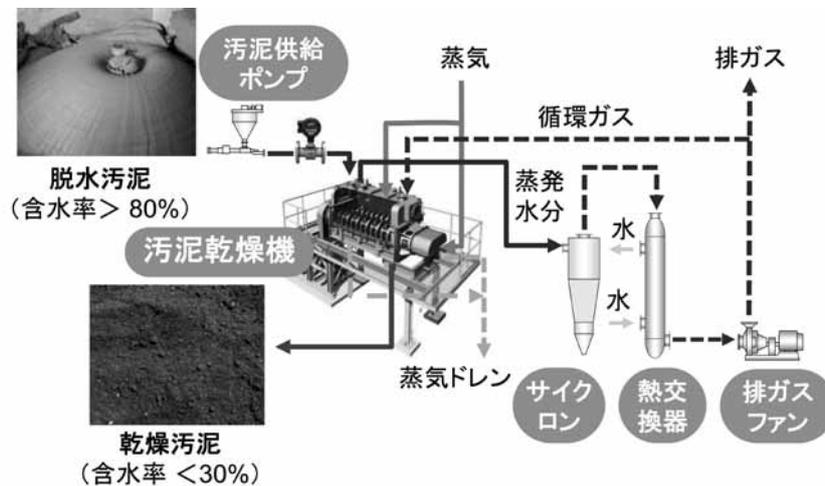
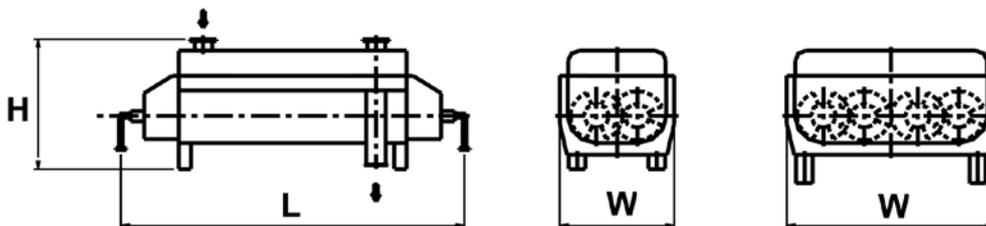


図2 汚泥乾燥機の設備フロー



型式		MSD-50	MSD-100	MSD-120	MSD-200	MSD-240
概略寸法	全長L (mm)	7,700	10,800	12,000	10,800	12,000
	全幅W (mm)	2,500	3,000	3,000	5,200	5,200
	全高H (mm)	2,800	3,600	3,600	3,600	3,600
重量 (ton)		17	34	38	65	71

図3 汚泥乾燥機 標準寸法表

## 4. 運転結果と評価

本装置では、以下の項目について検証・評価を行った。

### (1) 汚泥性状分析

供試汚泥の性状分析結果を図4に示す。脱水汚泥含水率及び固形物中の灰分、可燃分はJIS M8812により測定した。また、脱水汚泥は非ニュートン流体であり、コーンプレート型粘度計等による実際の粘度測定は困難であるため、乾燥機軸動力から汚泥の見掛け粘度を算出して汚泥粘度を評価した。

(※1 X処理場(日本)の見掛け粘度を1.0とした)

中国国内にあるA、B、C処理場の汚泥性状は、一般的な日本国内の下水汚泥であるX、Y処理場と比較して、灰分が高くかつ汚泥粘度が高い性状であることが分かった。

(X処理場：消化汚泥、Y処理場：混合生汚泥)

### (2) 乾燥性能の評価

汚泥乾燥機の運転結果を表3に示す。当社従来機(MSD-20：伝熱面積20m<sup>2</sup>)の実績値に比べ、単位伝熱面積当たりの蒸発速度が5～13%向上、蒸気消費量が6～11%削減、電力消費量が12～24%削減し、いずれにおいても性能が向上していることを確認した。

### (3) 安定運転の評価

汚泥粘度が高いC処理場の汚泥を用いて連続運転を実施し、高粘度における乾燥性能及び搬送性能の安定性について評価した結果を図5に示す。搬送性能評価として、脱水汚泥供給量と乾燥汚泥排出量を計測し、乾燥性能評価として、蒸気消費量を計測し、脱水汚泥含水率と乾燥汚泥含水率から蒸発分量を算出した。この結果、夏季・冬季における季節変動及び汚泥性状変動や汚泥投入負荷変動等の時間変動に対しても安定的な連続運転を確保していることを確認した。

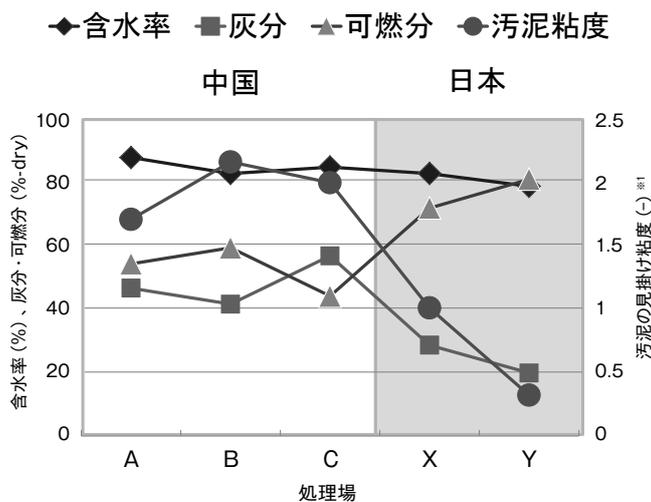


図4 汚泥性状分析結果

表3 運転結果

項目	運転結果	目標値
汚泥投入量	3,850 kg/h	3,790 kg/h
汚泥含水率 入口	84%	>80%
汚泥含水率 出口	19%	<30%
蒸発速度	105~113	100
蒸気消費量	89~94	100
電気消費量	76~88	100

当社試験機 (MSD-20、公称伝熱面積20m<sup>2</sup>) の実績値を100とした場合。

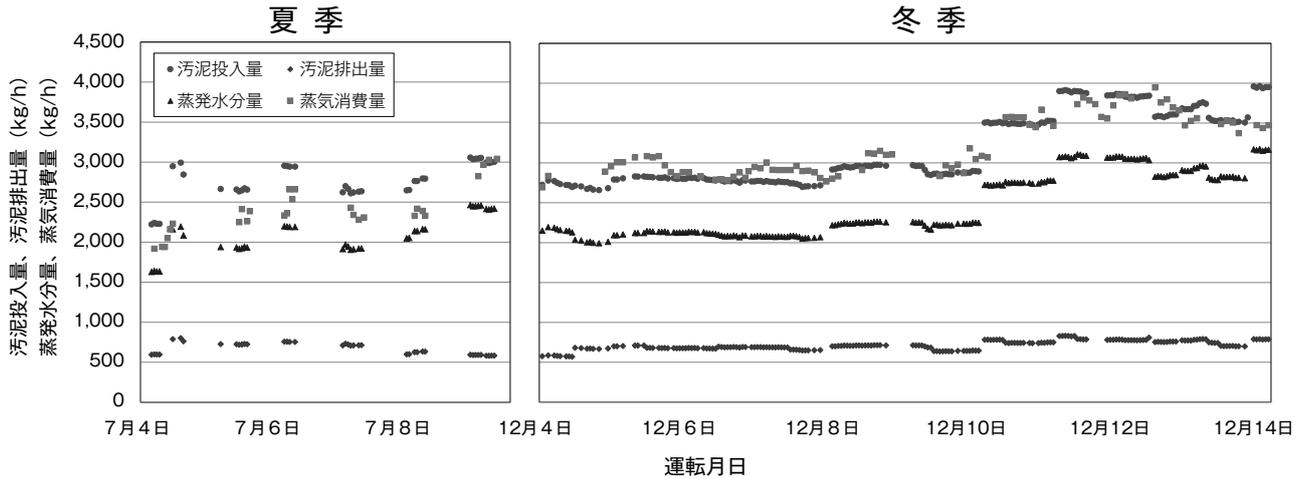


図5 汚泥乾燥機の運転結果

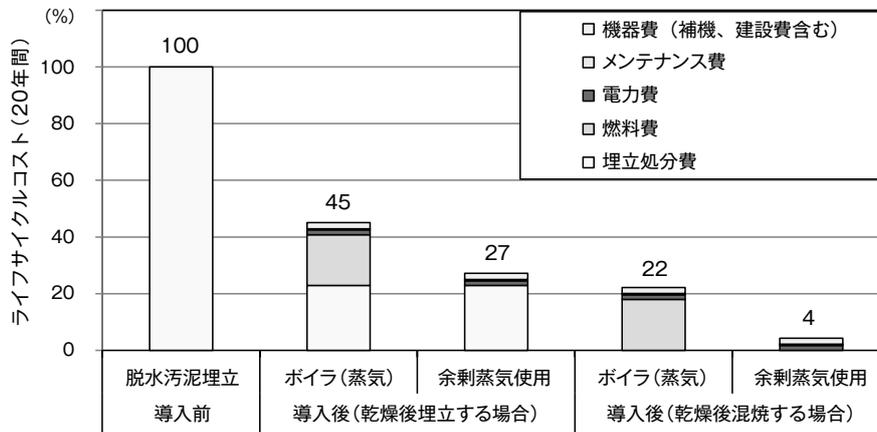


図6 汚泥乾燥機の導入効果

(4) 導入効果の検討

高粘度汚泥対応汚泥乾燥機の導入試算例(脱水汚泥処分量：91t/日、脱水汚泥含水率：84%、乾燥汚泥含水率：30%の場合)を図6に示す。脱水汚泥を乾燥することにより、投入汚泥を乾燥前と比較し約23%まで減容化することができるため、汚泥の埋立処分費を大幅に低減する可能となった。

このため、これまで乾燥が難しかった高粘度汚泥に対しても本装置を導入することにより、乾燥により減容化した汚泥の埋立処分費と汚泥乾燥機のライフサイクルコスト(機器費+燃料費+電力費+メンテナンス)を合わせた費用は、脱水汚泥を直接埋立処分した場合の処分費よりも安価になり、ライフサイクルコストは45%(余剰蒸気を使用する場合は27%)まで

低減することが可能となった。更に、乾燥汚泥を混焼することにより、ライフサイクルコストは22%(余剰蒸気を使用する場合は4%)まで低減することが可能となった。

(ライフサイクルコスト：20年で評価)

5. おわりに

汚泥の高粘度化等汚泥性状の多様化にも適した汚泥乾燥機(MSD-200)を開発した。運転結果により、安定的な連続運転と乾燥性能を確認することができた。これにより、従来埋立処分していた高粘度脱水汚泥を汚泥乾燥機により乾燥することで、埋立処分量の大幅減容化、あるいは混焼が可能となるため、ライフサイクルコストの低減が可能となった。

# 低動力型消化槽攪拌装置

メタウォーター株式会社  
プロダクトセンター プラント設計部  
プラント設計第一グループ

主任 栗波 智樹

佐竹化学機械工業株式会社  
攪拌技術研究所

課長 根本 孝宏

## 1. はじめに

国民の生活に必要な下水道の普及率が78.8% (2017年度末データ参照) に達したが、それに伴い発生する汚水の処理に必要な電力使用量は日本全体の約0.7%を占めている。今後、エネルギー需要が逼迫することが予想され、下水処理場における更なる省エネ・創エネルギー対策が期待されている。本状況下で、国土交通省が2003年に「バイオマス活用事業」を創設したことに加えて、2012年より経済産業省がFIT制度（固定価格買取制度：再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度）を開始したことにより、下水汚泥を嫌気性消化

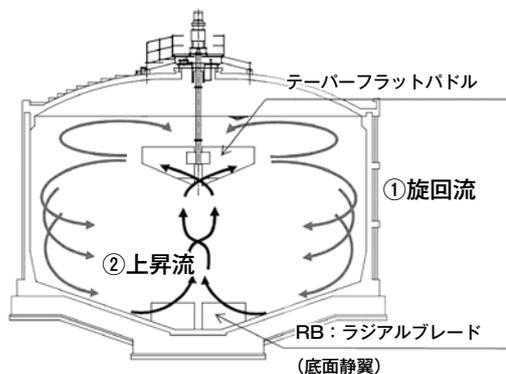
（メタン発酵）させ、汚泥そのものを減量化するのみならず、発生する消化ガスを回収・発電（創エネ）する嫌気性消化方式を採用する自治体が増加傾向にある。

本装置は、下水道分野における汚泥の嫌気性消化（メタン発酵）槽での安定消化の実現のために重要となる「槽内の均一混合」、「ガス分離の促進」及び「スカム発生の抑制と発生時における迅速な破砕」を低動力で実現させる攪拌装置である。

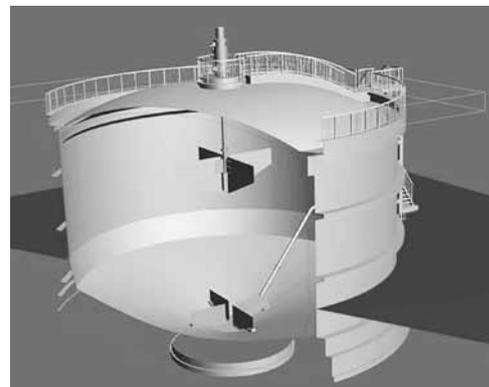
## 2. 装置の説明

### (1) 装置の概要

図1に攪拌装置の概要図を示す。本装置は4枚の攪拌羽根（テーバーフラットパドル）と槽下部に設置した



(a) 槽内フロー



(b) 全体俯瞰図（断面カット）

図1 攪拌装置の概要図

底面静翼（ラジアルブレード）で構成されるシステムである。図1 (a) に示すように、テーパフラットパドルの回転により槽内に旋回流を生じさせ、槽壁付近では旋回流を伴う緩やかな下降流を発生させる。この流れが、槽底部では境界層効果により槽中心部へ集まり、軸中心部ではラジアルブレードにより強化された強力な竜巻状の上昇流が液面付近まで達し本装置独特な大循環流が形成される。本装置は非常に低い回転数 $3.5\text{min}^{-1}$ （従来装置ではおよそ $30\text{min}^{-1}$ ）で運転し、攪拌軸も短いため軸ブレや振動も少なくなる。更には、攪拌羽根形状を工夫したことにより、「汚泥中に含まれるし渣の絡み付き」を防止できることが特徴として挙げられる。

(2) 装置の特徴

① フローパターンとその原理

従来装置では攪拌羽根による攪拌方式が多く採用されているが、邪魔板（バツフル板）が設置されていないために上下方向に十分な循環流を形成させることが困難であり、ショートパスや共回り及び死水域が発生することが問題となっていた。また、邪魔板を設置した場合、今度は攪拌機動力が増大するという課題が生じることとなる。そこで、邪魔板を設置せずに低動力で良好な大循環流が形成される本装置の適用に至った。槽底部にラジアルブレード（RB）と呼称する底面静翼を設置することにより、槽内全体に大循環流（旋回流＋上昇流）を発生させ、従来装置で生じていたショートパスや共回りを防止し、低動力で槽内

を完全混合させるフローを形成させた。

ラジアルブレードは流れの旋回速度成分エネルギーを竜巻のような強力な上昇流に変換させる役割がある。一般的にフローが旋回流主体となる場合、軸中心部の固体的回転渦領域を除いて、槽内では軸中心から槽壁に向かって圧力は大きくなるが、慣性力（遠心力）の作用により吐出効果が生じる。しかしながら、槽底部を速度「0」とする境界層内では慣性力が作用せず、圧力差によって流れは中心方向に集中する。この境界層効果に対して、槽底中心部にラジアルブレードを設置し、渦速度を増大させることによって強力な上昇流の形成を可能とする（図2は槽底部におけるフローパターン）。

② 羽根形状と羽根位置

本装置の特徴の1つはフローパターンとして、槽内に大循環流を形成させることである。この大循環流の形成には旋回流が必要であり、攪拌羽根形状としてシンプルなフラットパドルを適用したが、効率的に旋回流を起こすには周速を稼ぐ必要があった。そのため、形状をテーパ状として翼径をなるべく小径とした。小径とすることで同時に装置重量の軽量化も図っている。また、テーパ比は動力と吐出速度の関係から適切な比率を選定することで最適化を行っている。底部のラジアルブレードとの作用により良好な流動作用が得られ、槽底部の汚泥を流動させ、砂分の堆積を防止する。更に、羽根を取り付け角90度で設置

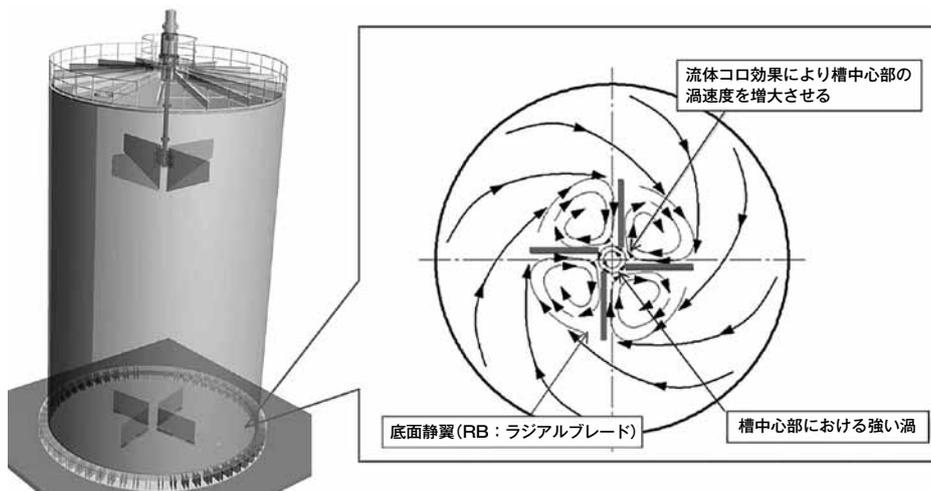


図2 ラジアルブレード設置時の槽底部フローパターン

することで、汚泥中に含まれる「し渣」の絡み付きを回避している。

羽根位置に関しては、従来装置では一般的な攪拌機でも見られる槽中腹部及び槽下部にそれぞれ攪拌羽根を設置している。しかしながら、この配置では水面の流速が得られづらく、スカムや発泡現象が生じた時に、対処することが難しかった。本装置では液面近傍に羽根を設置していることから、水面においても十分な流速を得ることが可能であり、これによりスカムの迅速な解砕を可能としている。また、軸長が短くなることで、攪拌時の軸振れも少なくなる。

### 3. 装置の性能

#### (1) 混合・攪拌性能

本装置の混合及び攪拌性能について、ヨードハイポ法及び数値シミュレーションを用いて確認をしている。

##### ① ヨードハイポ法

従来装置との混合性能を比較するために、ヨード

液で着色された槽内に脱色液を投入し、その所要時間を比較するヨードハイポ法を行った。図3にその結果を示すが、本装置は従来装置と比較し槽内の混合所要時間を43%短縮させることが可能であることが確認された。この傾向は、混合液の粘度を高粘度に変更(投入汚泥濃度TS=7.0~8.0%模擬)した場合でも変わらず、槽内の流体粘度が増加するに伴い、より所要時間の差が顕著となることも確認した。

##### ② 数値シミュレーション(CFD)

実機スケールにおける槽内流動状態を把握するために、数値シミュレーションを用いた。実機スケール規模3000m<sup>3</sup>にて同一動力条件下で攪拌した場合の槽内流速値の結果を図4に示す。解析結果により、本装置の流動性は従来装置と比較し格段に向上していることが確認された。特に槽内流速に関しては、0.20m/s以上の範囲が66%も増加しており、槽底部及び液面にいたるまで大きく改善されていることが分かる。

攪拌機	脱色前	5秒後	10秒後	15秒後	20秒後	終了時間
新型装置					早期脱色完了 END	17sec
従来装置						30sec
						43%短縮!

図3 ヨードハイポ法による混合所要時間の確認

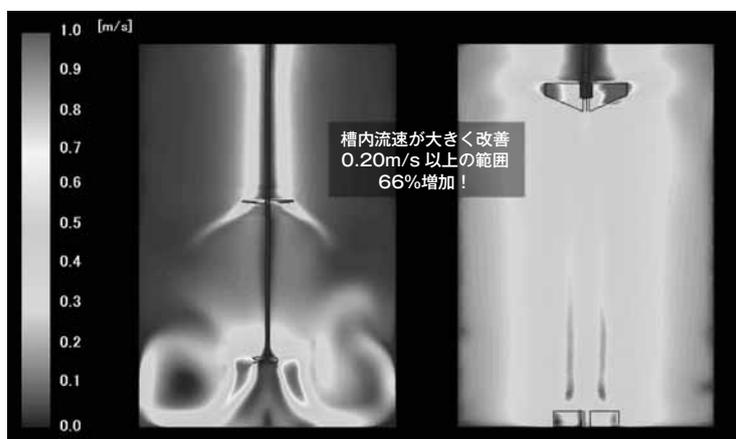


図4 3000m<sup>3</sup>実機スケール模擬における同一動力での流速値の比較 数値シミュレーション(CFD)\_左:従来装置、右:本装置

(2) 経済性

経済性を評価するために、表1に示す条件(扁平型槽の2,500m<sup>3</sup>において20年間運転した場合を想定)にて、イニシャルコストとランニングコストを試算した。本装置は従来装置と比較し、水面の流速が非常に速く、スカム叩きスプレーや消泡剤の添加が必要ない。そのため、付帯設備費となる消泡剤費と消泡剤打ち込み用のポンプ電力量を「なし」として試算している。

従来装置は水面においてスカムの発生や発泡現象の抑制のために、スカム叩きや消泡剤の注入が必要となる。そのため、これら付帯設備のコストを加味すると、新型装置は従来装置に比べ、およそ20%のランニングコスト削減となる。結果、経済性としてはイニシャルとランニング含めたトータルコストとして 約10%の費用削減となる。

その他にも良好な攪拌作用により、槽底部における砂分の堆積抑制や安定的な運転を可能にする等、経済性への効果が期待できる。

4. おわりに

現在、消化設備を保有する下水処理場は345箇所、槽数は460基であり、重要な社会基盤である。本装置は、上水分野の薬品混合等にも採用可能であり、広い産業分野において普及が見込まれる。そのため、今後も改良を重ね、低動力化による「省エネ」と安定消化の継続による「創エネ」等循環型社会の形成と環境保全において貢献できるよう努めていく所存である。

表1 経済性比較結果まとめ(従来装置 VS 新型装置)

No	項目		従来装置	新型装置	
1	槽容量	(m <sup>3</sup> )	2,500		
2	槽形状	(—)	扁平槽		
3	攪拌機	電動機	(kW)	1.5	3.7
		稼働時間	(h)	24	24
4	消泡剤	(kg/day)	9.0	—	
5	消泡剤ポンプ	電動機	(kW)	0.20	—
		稼働時間	(h)	12	—
6	コスト	イニシャル		100	100
		ランニング		100	80.4
		トータル		100	90.2

※ コストは従来設備を100とした場合の割合を表示

# 汚泥高混焼対応型 流動床式ごみ焼却システム

往原環境プラント株式会社  
共通基盤本部 基盤技術部

中嶋 敬

## 1. はじめに

都市ごみ焼却施設や下水及びし尿処理施設は、都市の静脈インフラとして重要な役割を担っている。各々の施設は、個別に稼働している例が多く、下水及びし尿処理施設から発生する汚泥と都市ごみの混焼等、施設間での連携が行われているのは一部の自治体のみである。

人口減少社会へと推移する中で、地方都市におけるごみと下水汚泥の連携処理を可能とすることは、ごみ処理量が減少していくことへの対応や財政的に厳しい

状況に対して有利に働くものとする。

ごみ焼却ではごみの均一化が安定運転に大きく寄与するが、従来は汚泥とごみの混合が不均一となり、汚泥混焼率（ごみと汚泥の合計焼却量に対する汚泥焼却量の割合）を上げることが難しかった。施設運営を考えた場合、高い混焼率を達成できれば、フレキシブルなごみと汚泥の混焼処理を行うことができる。

当社では、この課題解決のために「小規模施設における高い汚泥混焼率」の実現を達成すべく「汚泥高混焼対応型流動床式ごみ焼却システム」の開発を行った。

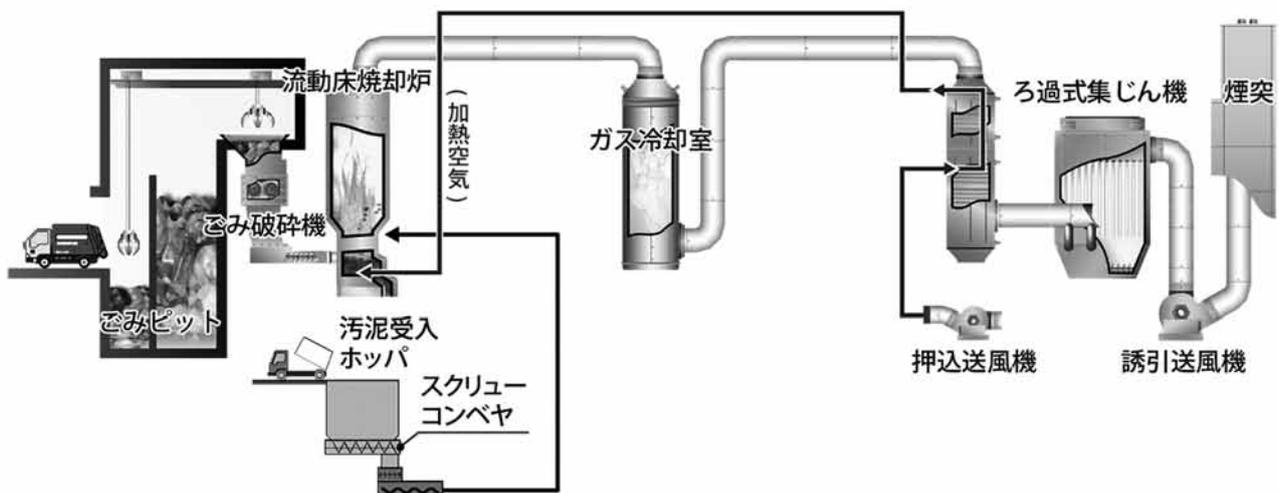


図1 汚泥高混焼対応型流動床式ごみ焼却システムのプロセスフロー

## 2. 装置説明

本システムのプロセスフローを図1に示す。

従来、流動床式ごみ焼却システムは以下の特徴を備えていた。

- 起動及び停止が容易で非常停止も安全
- 幅広いごみ質に対応可能
- 炉内脱塩及び脱硫による排ガス中の塩化水素 (HCl) や硫黄酸化物 (SOx) の発生抑制

以下に、新たに加えた特長の詳細を記す。

### (1) 炉床負荷の増加：炉床面積のコンパクト化

従来の流動床焼却炉の炉床負荷（一般的に400kg/m<sup>2</sup>h以上）をガス化溶融炉の実績を基に大幅に高め、従来に比べ炉床面積を約75%へとコンパクト化した。これによって以下の効果を得た。

- ① 流動空気量を従来より25%程度削減でき、押込送風機の動力も約25%削減した。
- ② 燃焼用空気の減少により、流動床中でのごみの乾燥・ガス化が低温で緩やかに行われるため、燃焼の変動が低減でき安定した燃焼制御が行える。
- ③ 小規模施設向けとして少量の焼却に特化した、流動を片側で旋回させる炉床形状のSDP<sup>®</sup>焼却炉を採用し、砂中へのごみ給じんを可能とした。焼却炉断面図及び炉内イメージを図2、図3に示す。

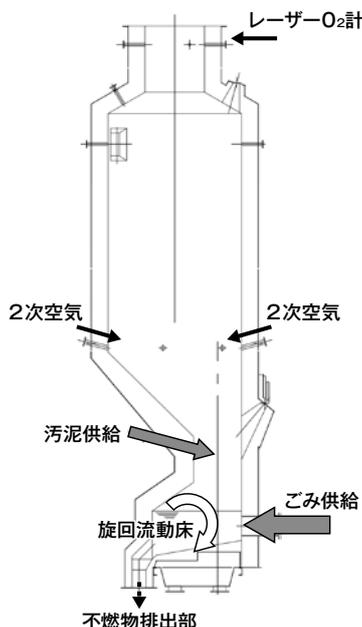


図2 SDP<sup>®</sup>焼却炉断面図

### (2) 総空気比の低減

ガス化溶融システムで確立した低空気比（1.4～1.5）燃焼技術を適用した。

#### ① ごみの粗破碎及び定量供給システム

都市ごみは、ごみ投入ホッパ後段の二軸せん断破碎機により簡易破碎処理をした後、給じん装置で焼却炉内へ定量供給される。

この破碎処理によりごみの定量供給性が一層向上し、小型炉でありながら従来以上の低空気比安定運転が実現可能となった。

また、破碎ごみを流動している砂層中に供給することにより、ごみが砂の掻き取り効果により、徐々に炉内へ供給され、供給量変動が少なく、安定した燃焼を可能としている。

#### ② レーザー式酸素濃度計、制御系の充実

炉床温度の低下により燃焼の変動が小さくなったことに加え、燃焼空気量制御の検出端として、従来のジルコニア式酸素濃度計に換えて、時定数が極めて短くメンテナンス性に優れたレーザー式酸素濃度計を焼却炉の後段に設置した。これにより、低空気比燃焼時においても燃焼空気の投入が燃焼変動に追従できるようになった。

### (3) 安定した汚泥供給

汚泥処理のために汚泥専用のホッパに受け入れた汚泥は、汚泥ホッパより切り出し、汚泥供給ポンプに

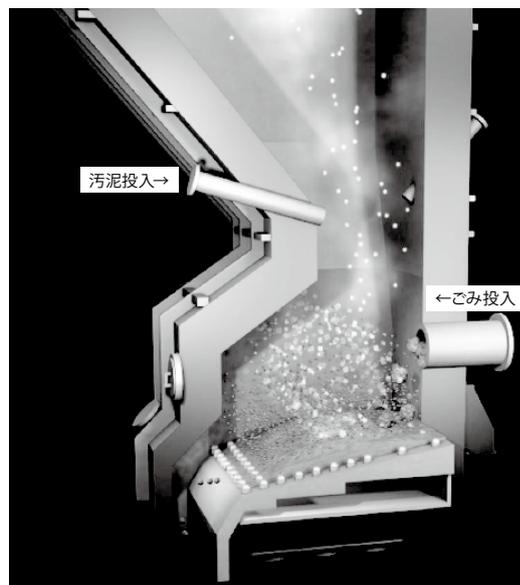


図3 焼却炉内イメージ図

より都市ごみとは別系統で炉内へ投入する。焼却炉へ投入する前に都市ごみと汚泥を混合すると、混合が不十分で燃焼が不安定となりやすくこれを防止している。

また、炉床部近傍の砂の流動が強い部位に汚泥を供給することで、流動層中で汚泥の分散性を向上させ、高い汚泥混焼率を可能とした。

破碎ごみの砂中投入や低空気比燃焼、汚泥焼却は、個別の技術として当社でも実施してきた既存の技術である。これらを組み合わせることにより、従来空気比として1.8~2.0程度必要であった小型の流動床式焼却システムにおいて、空気比1.4~1.5での安定した焼却処理や40%という高い汚泥混焼率を達成した。

また、低空気比運転を達成するためには、排ガス再循環を行い炉内での混合攪拌、高温燃焼を行う必要があるが、本装置では、流動化空気量を抑制し炉床負荷を大きくしているため、フリーボードにおける二次燃焼用空気量の割合がストーカ炉に比べて大きく、破碎ごみ砂中投入による給じんの定量性の改善もあり、排ガス再循環なしで低空気比運転が安定して行われる。

排ガス再循環が不要であるため、焼却炉以降の集じん機器までの排ガス量の増加を抑え、機器容量を小さくすることで、排ガス再循環送風機やそれに必要なダクト類が不要となる。

### 3. 性能

本システムを採用した納入1号機(施設規模:50t/d(25t/16h×2炉))における実績により、本システムの性能について紹介する。

#### (1) 炉床負荷

炉床負荷を一般的な値よりも3割以上上げることに、従来焼却炉の75%の炉床面積とした。その結果、流動空気量は従来に比べて25%低減することができた。

#### (2) 燃焼空気比

本施設は、破碎ごみを流動している砂層中に供給することにより、炉内への安定したごみの給じんや、炉床温度の低温化による緩慢燃焼、炉出口に設置しているレーザー式酸素濃度計による燃焼空気量の高速制御によって、低空気比高温燃焼を実現している。

性状が不均一な都市ごみを焼却する上で空気比を下げて運転すると一酸化炭素(CO)濃度のピークが発生しやすくなる。一方、窒素酸化物(NOx)濃度は空気比を下げることで発生を抑制することができる。COとNOx双方の濃度を低く維持するには、最適な空気比、二次燃焼室での混合攪拌、炉内温度の安定した維持が必要となる。

図4に示すように、炉出口の酸素濃度で約4.3%-wet(空気比1.46)で運転しており、COは若干のピーク

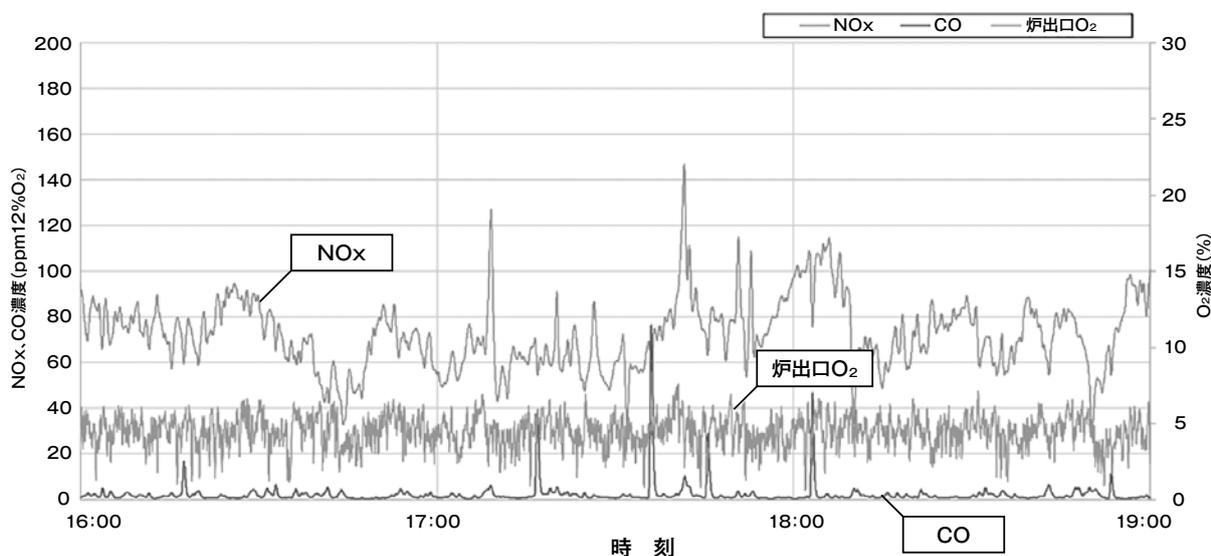


図4 NOxとCOの経時変化(性能試験時)

は発生するものの、平均濃度で2.4ppmと十分低い値に抑制できている。NOxについてはアンモニア水等の薬品を使用せずに、燃焼制御のみで保証値を満足した運転となっている。

引渡性能試験における排ガス分析結果を表1に示す。いずれの値も保証値を下回り、性能を十分に有している。

### (3) 汚泥の高混焼率

本施設の汚泥混焼率は、定格値の15%に対して、約40%まで増量しての運転が可能であることを確認し、現在は20~30%で運用を行っている。一般的な都市ごみと汚泥を混焼する施設での汚泥混焼率は8%程度であることを考慮すれば、高い混焼率を達成していることが分かる。表2に本施設の汚泥混焼率の運転例を示す。

### (4) 運転の容易さ

本施設は一日16時間運転の准連続式焼却施設であるため、起動・停止が容易であることが望ましい。焼却炉内の流動砂の蓄熱により夜間停止後の再起動はホットスタートで行え、起動から30分程度でごみ焼却が可能となる。また、停止時に炉内に滞留するごみの量が少なく、停止時の燃し切り運転は10分程度で完了できる。一日の運転時間に制限がある准連施設では、メリットが大きい。

## 4. おわりに

今後日本では人口が減少し、ごみの発生状況が大きく変化するだけでなく、自治体の財政はますます厳しさを増し、都市ごみ処理の方法も見直しを迫られることは避けられないと思われる。

汚泥処理施設とごみ処理施設の連携による廃棄物処理は、処理費用の低減、都市ごみが高質ごみに偏る傾向の緩和、汚泥排出先の容量不足等に対し、合理的であり十分検討に値するものである。各自治体における廃棄物の処理計画や汚泥の処理方針、各処理場の立地条件にもよるが、高い汚泥混焼率を備える流動床式焼却炉は、十分なニーズがあると考えられる。

流動床焼却炉は、液体・固体の区別なく廃棄物を焼却可能であり、対応可能な発熱量の幅も広い。特に、多種多様な廃棄物を同時に混合処理できるという特長を持つため、長期の運営期間において処理物の質や性状の変化があった場合においても柔軟に対応できる。流動床式ごみ焼却技術は、将来の廃棄物処理ニーズの変化に確実に応えられる強靱な技術であり、本技術のように小型炉であっても、今後長期にわたって地域の廃棄物処理を支える技術として、地域社会に貢献できるものと確信している。

※SDPは荏原環境プラント(株)の日本における登録商標である。

表1 引渡性能試験 排ガス分析結果

規制物質	単位	保証値	性能試験結果
ばいじん	g/m <sup>3</sup> N <sup>*1</sup>	0.01	<0.002
塩化水素	ppm <sup>*1</sup>	200	<1
硫黄酸化物	ppm <sup>*1</sup>	100	<1
窒素酸化物	ppm <sup>*1</sup>	150	48
一酸化炭素	ppm <sup>*1*2</sup>	30	3
ダイオキシン類	ngTEQ/m <sup>3</sup> N <sup>*1</sup>	1	0.010
水銀	mg/m <sup>3</sup> N <sup>*1</sup>	0.05	<0.00077

\* 1 乾きベースO<sub>2</sub>12%換算値

\* 2 4時間平均値

表2 汚泥混焼率の運転例(運転日報より)

項目 時刻	処理量・発生量			
	ごみ 焼却量	汚泥 焼却量	合計 焼却量	汚泥 混焼率
TAG 単位	WQ251B t	演算 t	演算 t	演算 %
09	1.53	0.0544	1.5844	
10	1.45	0.2997	1.7497	17%
11	0.73	0.3309	1.0609	31%
12	0.74	0.4976	1.2376	40%
13	1.63	0.4999	2.1299	23%
14	0.72	0.4998	1.2198	41%
15	0.76	0.5081	1.2681	40%
16	1.46	0.4997	1.9597	25%
17	0.76	0.4998	1.2598	40%
18	0.71	0.4999	1.2099	41%
19	1.45	0.3965	1.8465	21%
20	1.47	0.4639	1.9339	24%
21	0.72	0.4178	1.1378	37%
22	0.70	0.3946	1.0946	36%
23	1.48	0.2837	1.7637	
平均	1.32	0.47	1.80	32%

立上げ立下げを除く混焼率平均値 ↑

# 産業・ 機械遺産 を巡る旅

## 産業編

vol.69

### 宇部市石炭記念館

(山口県)

山口県の宇部市一帯は、かつて石炭資源に恵まれ明治時代には数多くの炭鉱が開発された。また、石炭産業からは様々な産業が派生し工業都市として発展を遂げた。宇部炭田発祥の地である常盤湖畔には、こうした石炭産業の発展の歩みを伝える日本初の石炭記念館があり、ときわ公園は年間約70万人が訪れる観光スポットとなっている。



石炭記念館外観

**江** 戸時代前期より採掘が始まったとされる宇部地域で海底炭鉱に先鞭をつけたのは1891年に河村喜平らにより創業された湯炭鉱で、蒸気巻揚機を採用して、海底採掘の企業化に成功した。その後、宇部の主要な炭鉱の1つである沖ノ山炭鉱は1897年に渡邊祐策が創業し、1908年には藤本閑作が東見初炭鉱を創業して、宇部の海底炭鉱は近代技術の力で開発が推進されていった。

主要な石炭は「大派炭」(おおはたん)と「五段炭」(いつだんたん)が挙げられる。宇部炭田の石炭はあまり品質が高くなく、大派炭のカロリーは3,000~3,500calと低いが長時間燃焼を続けるという特徴から製塩用、風呂用に用いられ、昭和以降は技術向上により新しくボイラー用、化学原料用の需要が生まれた。五段炭のカロリーは5,000~5,500calと宇部炭田のなかでは高品質で、火付きがよく、煙が少ないため、家庭用に最適として大阪などの都市部に販路を拓いた。

沖ノ山炭鉱の頭取を務めた渡邊祐策は、企業と地域が共に栄える「共存同栄」を提唱し、有限の資源である石炭から無限の工業を展開し、地元へ永く繁栄をもたらそうと、様々な産業の創出に努めた。石炭採掘用の機器の製造・保守技術を応用した機械工業、石炭及び炭鉱の廃土、周辺の豊富な石灰石を活用したセメント製造業、石炭から肥料の原料である硫酸を製造する化学工業などを次々に興し、工業都市・宇部の礎を築いた。これらの工業は1942年に沖ノ山炭鉱と合併し、宇部興産株式会社が誕生した。



ランカシャーボイラーと単胴コース巻上機

宇部炭田では最盛期の1940年には、年間約430万トンを生産したが、1960年代のエネルギー革命で燃料の主役の座を石油や天然ガスに譲り、1967年に閉山。2年後の1969年、宇部の発展を語る上で欠かせない石炭産業の歴史を後世に残すべく、地元政財界や市民の寄付により、宇部炭田の発祥地である常盤湖畔に日本初の石炭記念館を設立した。

同館のシンボルである高さ37mの櫓型の展望台は、東見初炭鉱で使用していた竪坑櫓を移設してエレベータを敷設したもので、宇部の市街地や瀬戸内海を一望できる。館内には海底炭鉱の採掘現場を再現したモデル坑道や、鉱員たちが暮らした炭鉱住宅の復元模型などが展示され、屋外には石炭運搬車や巻上機など炭鉱で実際に使用された大型機械類が展示されている。石炭記念館の3,000点を超える収蔵品の数々は、我が国の近代産業の発展を支えた貴重な資料として、2007年に近代化産業遺産に認定された。

#### Information

##### 宇部市石炭記念館

- ▶所在地：〒755-0001 山口県宇部市大字沖宇部 ときわ公園内
- ▶電話：0836-31-5281
- ▶交通機関：○電車/JR 常盤駅下車 徒歩約15分  
○バス/ときわ公園バス下車 徒歩約3分
- ▶開館時間：9:30~17:00  
※詳しい休園日は「施設の休園・休館日」をご覧ください。
- ▶休館日：火曜日、年末年始(12/29-1/1)
- ▶入館料：無料
- ▶HP：<https://www.tokiwapark.jp/sekitan/>



#### 周辺一押し情報

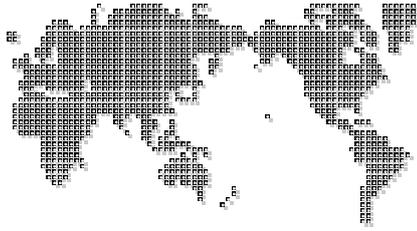
- ・「空の日」記念フェスティバル  
10月5日(土)
- ・第68回宇部まつり  
11月2日(土)~11月3日(日)



滑走路や管制塔の見学会や制服試着写真撮影会など、空港や航空機に親しめるイベント。

写真提供：宇部市石炭記念館、宇部市役所

近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。



# 現地から旬の 話題をお伝えする 海外レポート

## Part 1

### オランダ駐在記

住友重機械建機クレーン株式会社  
海外営業本部 欧州支店

支店長 濱野 聡史

#### 1. はじめに

当社は2002年に住友重機械工業(株)と日立建機(株)との間に設立された、クローラクレーンの製造、販売とサービスを行う会社です。欧州支店は、2019年4月にマーケット情報をタイムリーにかつ積極的に取り込むことと、欧州各国の代理店とのコミュニケーションの更なる拡大を目的として設立されました。それまでは日立建機(株)のオランダ現地法人である日立建機ヨーロッパN.V.を、欧州総代理店としていましたが、マーケットと顧客要求の急激な変化を直接取り込み、追従していくために、欧州各国の代理店と直接取引を行える当社として初めての海外支店を設立することになりました。

2013年に販売を開始した最新機種SCX-3シリーズは、これまで50台以上を販売し、欧州7カ国で稼働しています。



275tつりクローラクレーン SCX2800A-3

#### 2. オランダ駐在生活

##### (1) オランダについて

オランダの国土は、九州とほぼ同じ広さの41,000 km<sup>2</sup>です。ライン川下流の低湿地帯に位置する平地で、標高は最も高いところでも320mほどしかありません。みなさん、オランダと言えば思い浮かぶものは何でしょうか？風車やチューリップでしょうか？実はこの2つはオランダの歴史にとっても密接に関わっているんです。はじめに風車ですが、海拔が低く、風が強い低湿地から水を汲み出すためにオランダ全土に多数設置されました。オランダが得意とする治水技術の象徴です。動力は、後に蒸気に代わり、現在も電気式ポンプで水を汲み出し続けています。また風車は、自然エネルギーを有効活用した動力源



ザーンセ・スカンス風車村

として、工業などの発展にも貢献してきました。風車の動力で木材を加工したり、穀物を挽いたりすることに活用されてきました。次にチューリップですが、もとの原産はトルコです。16世紀にオランダに伝わり、オランダ人の著書で世界的に有名になりました。17世紀になるとチューリップの人気は非常に高まり、多くの人々が球根を買い求めた結果、世界最初の経済バブル『チューリップバブル』を引き起こすことになりました。



オランダの国花チューリップ

## (2) 日本とオランダ

日蘭関係は1600年にオランダ帆船リーフデ号が大分県に漂着したことから始まります。これに乗船していたヤンヨーステン(実名ヨーステン・ファン・ローデンスタイン)は、後に徳川家康の家臣となって、江戸城近くに居を構えることになりました。その名残りが東京駅の八重洲口の名前の由来になりました。徳川政権下の鎖国中も、長崎の出島を通して貿易を

許された唯一の国、オランダとの貿易は400年以上の歴史があります。

## (3) 日常生活

アムステルダムは緯度は北緯52度。北海道の稚内では北緯45度ですので、かなり北に位置していることが分かると思います。ただ沿岸には暖流が流れているため、比較的気温が安定しており、冬でも雪が積もることはあまりありません。「オランダは1日に四季がある」と言われていますが、正にその通りで天気の変化がとても大きいです。晴れていると思ったら雨、そして雨から快晴になることも珍しいことではありません。急激な天候の変化は、上空の強い風をもたらしています。オランダのデパートでは風速25mでも耐えられる傘が販売されていますが、そもそもこの風速では人間が立つことがやっとですから、この傘の可能性については未知数です。

こちらでの移動手段は、自動車と自転車そして公共交通機関です。特に自転車道は短距離道だけでなく、隣のドイツ、ベルギーに至る長距離道についても綺麗に整備されています。また公共交通機関のバス、電網も使いやすく整備されています。しかし運行ダイヤの変更などはしょっちゅうで、通るルートや終点が変わることがよくあります。まれに予定されている電車が運行を取り止めることもあります。電車が時間通りに来るのが当たり前と考える日本人からすると、余裕のある行動と寛容な気持ちを持つことが必要ですね。



アムステルダム中央駅は東京駅のモデルとなった建物というが、建築様式が異なるらしい



中央の一番低いのは歩行者用の押しボタン信号機、奥は自転車用、手前の一番高いのは乗馬用



整備された自転車道と自転車用のトンネル(奥)

#### (4) 子どもに優しいお国柄

オランダは教育先進国として知られ、ユニセフが実施した子どもの幸福度調査で1位になりました。イエナプランなどの世界的に有名な教育メソッドを無料で実施している学校が多くみられます。在蘭日本人で、子どもへの教育を受けさせるための引越し『教育移住』をされた方に会うことも珍しくありません。教育面だけではなく、市場に出かけると、ほぼ全ての店で子どもは『おまけ』にありつけます。何も買わなくても子どもはお腹を満たすことができるので、この要素も統計には出て来ませんが真の『子ども幸福度』につながっているのではないのでしょうか？

#### (5) 平均身長世界一

オランダは世界一平均身長が高いことで知られています。男性は184cm、女性は171cmです。

日本の平均より10cm以上も高く、オランダの家具やトイレ、ドアなどは全てその平均値を元に設計されています。従って場所によっては日本人は大人でもトイレや椅子に座ると足が床に届かないことがあります。電車でも身長が低い人だと、つり革に掴まっているというより、ほぼぶら下がっているといった状態になってしまいます。日本に帰った際は、全ての机や椅子が低く感じられ、自分の身長が伸びたかのような錯覚を覚えることがあります。

### 3. おわりに

日本を離れて生活することは、時差や生活習慣、ともに働く仲間とのコミュニケーションなど、どこの地域でも最初は苦労することが多いと思います。しかし、お互い育ってきた文化、環境が違うのだから、違いはあって当たり前と思うことで、理解する努力ができるようになります。そのためには、日本人以外の輪に飛び込み、積極的にコミュニケーションを取ることが大切だと思います。オランダの仲間は思ったことをびっくりするほどストレートに表現します。駐在当初は日本人との違いに戸惑いました。しかし、打合せの場で言いたいことをストレートに表現することは、議論が深まり結果、効率良く仕事が進みます。今後もオランダ生活で培った効率を駆使し、当社のネットワークを広げて販売台数を伸ばしていきたいと思っています。



275tつりクローラクレーン SCX2800A-3の前でオランダ代理店の営業と筆者

皆さんこんにちは。

ウィーンは先月同様、暑い夏が続いています。気象情報のウェブサイトを見ると、ほとんどの日の最高気温・最低気温ともに観測平均よりも5～10℃近く高くなっています。それでも、最高気温は高くても35℃ですので、日本の皆さんからすると「何を甘ったれたことを」と思われるかもしれません。また、夜や明け方には気温が下がるため過ごしやすく、日中も湿度が日本ほど高くなく日陰にいとそこまで暑く感じないため、例年より暑いとはいえ日本よりずいぶん過ごしやすいです。

日本では夏休みのシーズンを迎え、花火大会に行かれた人もいらっしゃるでしょうか。ウィーンでは日本ほどたくさん花火大会はありませんが、その中で8月3日にAlte Donauという湖で開催された花火大会(Lichterfest)に行ってきました。この時期はあたりが暗くなるのが21時ごろなので、打ち上げ開始は21時45分と日本よりかなり

遅い時間に始まります。花火大会がうれしいお子さんたちにとっては眠い時間ですが、家族連れを含め多くの人が見に来ていました。人が多いといっても、日本の花火大会のように人込みで動けなかったり、見る場所もなかったりというようなことはなく落ち着いて楽しむことができました。花火は15分ほどで終わり、おそらく1,000発ほどの小さな花火大会でしたが、娘は打ち上げ花火を近くで見るのが初めてだったので良い経験になったのではないかと思います。

また、家族で地元のプール(Strandbad Gänsehäufel)に行ってみました。このプールは花火大会があったAlte Donauという湖にある島の中にあり、花火が打ち上げられていた周辺にあります。遊具がある浅い子供用のプールや、波の出るプール、ウォータースライダーなど、様々な種類のプールを楽しめるだけでなく、島自体がプールの施設になっているため、湖でも泳ぐことができます。



ウィーン郊外の森にあるヘルメス・ヴィラ(Hermesvilla)は、かつての皇后エリザベートの別荘です。

また、施設内は木々が生い茂る湖畔のようになっており、日陰もたくさんあるためレジャーシートを敷いてくつろいでいる人もたくさんいました。日本でプールといえば、家族連れか、若者がほとんどかと思いますが、老夫婦が訪れるなど、ここでは老若男女問わず色々な人が木陰で本を読んだり、昼寝をしたり、泳いだりとそれぞれの過ごし方をしていたのが印象的でした。

7月31日、Jリーグの清水エスパルスに所属する北川航也選手が、ウィーンのプロサッカークラブであるSKラピード・ウィーンに移籍することが発表されました。これまで、オーストリア・ブンデスリーガでは、FCザルツブルグに、元日本代表の宮本恒靖選手や、三都主アレサンドロ選手が所属していたことがありました。また、FCザルツブルグでは現在、日本代表の南野拓実選手と奥川雅也選手が所属しており、今シーズンの開幕2戦連続アベックゴールを記録するなど注目を集めています。

北川選手がSKラピード・ウィーンに所属する初めての日本人選手ですので、活躍することで日本からこのクラブへの注目と、オーストリアから日本人選手への注目が高まればと期待しています。また、ウィーンの本拠地スタジアムでSKラピード・ウィーン対FCザルツブルグの試合があれば、日本人対決を見に行きたいと思っています。



## 現地の旬な情報

現地の買いもの情報は？

オーストリアの買いもの情報として、ショッピングモールを紹介したいと思います。

### ① ドナウ・ツェントラム(Donau Zentrum)

ドナウ・ツェントラムは約13.3万m<sup>2</sup>(東京ドーム3個分)の売り場面積に206のショップと51のレストランをもつ大型ショッピングモールです。幅広いジャンルの有名ブランドがそろっており、洋服から化粧品、雑貨、電化製品、食品など、欲しいものは何でも見つけることができます。日本人学校の近くにあることから、現地の日本人も多く利用しており「ドナツェン」の愛称で親しまれています。



① Donau Zentrum



② SCS

### ② SCS(Shopping City Süd)

SCSはウィーン郊外にあるオーストリア最大のショッピングモールで、ドナウ・ツェントラムよりも更に大きく約23.5万m<sup>2</sup>(東京ドーム5個分)の敷地面積に262のショップと51のレストランがあります。売り場を全て見てまわると数kmあるといわれており、丸1日かけても全て見るのは難しいです。

### ③ アウトレットモール(Parndorf Designer Outlet)

日本で人気のアウトレットモールは、オーストリアにもあります。ウィーンから1時間ほどの郊外にあるParndorf Designer Outletには、158のショップと12のレストランがあり、最大70%オフで欧州の有名ブランドの商品を購入できるため、平日でも多くの人で賑わっています。ウィーン市内から直通のシャトルバス(有料)があるため、旅行のついでに欧州の有名ブランドの商品をお得に手に入れたい方にはお勧めです。



③ Designer Outlet Parndorf

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。

8月のシカゴは、最高気温30℃前後で、日差しがとても強いです。出かける際は、日焼け止め、帽子、サングラスが必須です。ただし、建物内はどこも冷房がキツく、オフィス内では冬用のフリースを持ち込み、寒さを凌いでいます。また、8月のシカゴのダウンタウンでは、屋外ロックフェス「ララパルーザ」、シカゴで有名なホットドック屋が集まる「シカゴホットドックフェスト」、全米最大級の「シカゴ・エアショー」など、屋外でのイベントが数多く開催されます。

短い夏を満喫するため、先月、イリノイ州の北西部にあるガリーナ (Galena) という町に行ってきました。シカゴのダウンタウンから、北西へ約260km、車で3時間ほど行ったところにあり、可愛い小さな町として人気を集めています。赤レンガ色の建物が並び、昔ながらのアメリカの風景が今もそのまま残っていて、インスタ映えにまさにピッタリの場所です。ガリーナの歴史を調べてみると、もともと鉛がとれる町として栄えましたが、鉛の需要の減少とともに過疎化が進み、その危機感から、1980年代当時の市長がガリーナの観光地化を進めたとされています。メインストリートでは、オシャレなショップやレストラン

などが並び、観光地となっていますが、田舎町らしいのんびりとした雰囲気、町を散策しながら、ゆっくりとした時間を感じることができます。時折、メインストリートをクラシックカーが走り、更にレトロな雰囲気を作り出してくれます。アンティークショップ、自然由来の石鹸ショップ、手芸品ショップ、リンゴそのままをチョコレートでコーティングしたスイーツやカフェなど、個性的で素敵なショップが並びます。観光客は年間100万人を超えるとも言われています。

ショップの中でひととき混雑していたのが、メイド・イン・ガリーナを売りにした、オリーブオイル、ソース、ピクルスなどを売るお店で、人気商品の一つに卵のピクルスがありました。卵のピクルスは、欧米ではお酒のつまみとして定番料理です。そのままでは酸味が強く食べにくいですが、カレーのトッピングやサラダなどに使うと、酸味がちょうどよいアクセントになります。ゆで卵をピクルス液に漬け込むだけで、簡単に作れるようですので、是非お試しください。

夏のイベントをもうひとつご紹介します。今月、シカゴ日本商工会議所が開催した絵画ソーシャルに参加しました。



レトロなレンガ造りの建物が並ぶガリーナ

お酒を楽しみながら、絵を描くイベントです。近年、アメリカで人気のレクリエーションの一つとなっています。プロの先生に教えてもらいながら、画題であるシカゴの風景「Sunset City」を描きました。まともに絵を描くのは中学生以来でしたが、ほろ酔い状態で大きなキャンバスを塗りつぶしていく作業は、なんとも言えない開放

感があり、日頃のストレスが発散されました。どうやら、絵を描くことで、ストレス解消、抑うつ効果、心因性の病気の予防、達成感や自信回復などのアートセラピー効果が期待できるようです。

また機会がありましたら参加して、今回はこの駐在員便りで、描いた絵をお披露目したいと思います。



## 現地の旬な情報

現地の買いもの情報は？

日本では若者のスナック菓子離れが言われている中、アメリカでのスナック菓子人気はまだ健在です。スーパーマーケットでは、スナックの陳列棚が占める割合は大きく、巨大サイズも、普通に家庭用として売られています。日常生活でスナックは欠かせない存在で、会議中でもスナックをつまみ、サンドイッチを注文すれば付け合せにポテトチップスが付き、スナックだけで済ませることすらあります。94%のアメリカ人が1日に1回以上スナックを食し、1日に2～3回スナックを食べる割合は55%に上るとの統計もあります。一方では、食の安全性や健康に対する意識はアメリカでも高まっており、ヘルシースナック類のコーナーもあります。オーガニック、非遺伝子組み換え、グルテンフリー、ビーガン、保存料不使用などをPRした様々な商品が並んでいます。アメリカでのヘルシースナック市場は、調査会社Hexa Researchによると、2025年までに5.3億米ドルに達すると予想されています。



様々な種類のスナック菓子



チップスにつけるサワークリームやサルサ



ビーフジャーキーなどの「ミートスナック」も人気

## 海外情報－産業機械業界をとりまく動向－目次

2019年9月号

### 調査報告

(ウィーン) Brexitの動向について

### 情報報告

(ウィーン) Inter Solar Europe 2019出張報告(その2)

(ウィーン) 欧州の脱炭素化における電力グリッドの役割

(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5月)

(シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2019年5月)

(シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2019年5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

## ターンダウン比5:1の 油焚小型貫流ボイラ

株式会社日本サーモエナー  
技術本部 開発部

呉本 宏

### 1. はじめに

油焚小型貫流ボイラで一般的な油圧噴霧燃焼では、燃料供給量を絞っていくと燃料と燃焼用空気のミキシングが不十分となり、COやスモークが発生しやすくなるため、小型ボイラなどで使用する従来のオイルバーナのターンダウン比は2:1程度が一般的であった。

本稿では、燃料噴霧ノズル配置の工夫によりターンダウン比を5:1まで絞ることが可能となったバーナと、そのバーナを搭載した燃焼四位置制御方式の油焚小型貫流ボイラEQO-2000R型を紹介する。

### 2. 製品紹介

本機の外観を写真1に、仕様を表1に示す。

#### (1) ターンダウン比5:1のオイルバーナ

従来の油圧噴霧バーナは、ターンダウン比を絞ると以下の問題が生じた。

- 着火時の発煙と燃焼中のスモークを抑えきれない。
- COが発生しやすく、燃焼範囲が狭くなって燃焼安定性が悪い。

従来、バーナの定格燃焼から最低燃焼（ターンダウン比5:1）に絞るとバーナの燃焼用空気の通路面積が



写真1 製品の外観

表1 従来機との仕様比較

ボイラ		本機	従来機
ボイラ種類	—	小型ボイラ(多管式貫流ボイラ)	
取扱者資格	—	事業主による「特別教育」受講以上	
相当蒸発量	Kg/h	2,000	
最高使用圧力	MPa	0.98	
ボイラ効率	%	97	96
ターンダウン比	—	5:1	2:1
燃料	—	A重油/灯油	
燃焼制御方式	—	四位置制御 Hi- Mid-Lo-Off	三位置制御 Hi-Lo-Off
ボイラ幅	mm	900	
ボイラ奥行き	mm	2,210	
ボイラ高さ	mm	2,684	

一定であるために空気流速は定格時の20%となる。この時、保炎力(バーナ差圧)は空気流速の二乗に比例するため、定格時に対してわずか4%となる。すなわち、定格燃焼時はバーナ差圧が高く乱流度が高いので燃料と空気とのミキシングが良く安定燃焼しやすいが、最低燃焼時バーナ差圧が低いので燃料と空気とのミキシングが不十分となり燃焼が不安定となるため、COやスモークが発生しやすくなる。

図1に示すように、従来バーナでは、バーナの中心軸に対する2個の燃料噴霧ノズルが配置され、低燃焼時は片側のノズルのみが噴霧されるため、燃料が片寄

り、燃焼用空気とのミキシングが不十分となり、着火時の発煙やCOやスモークが発生しやすい。

そこで図2に示すように、低燃焼時のミキシングを改善するため、低燃焼用燃料ノズルをバーナ中心軸から左右対称に2個配置することを考案した。低燃焼時の燃焼量を1/2ずつ分割して同時噴霧することで、燃焼用空気に対する燃料のミキシングバランスが良くなり、着火性が改善され、COやスモークの排出を抑えることができた。一方、中燃焼用燃料ノズルと高燃焼用燃料ノズルはバーナの中心軸に対して左右対称に配置される。

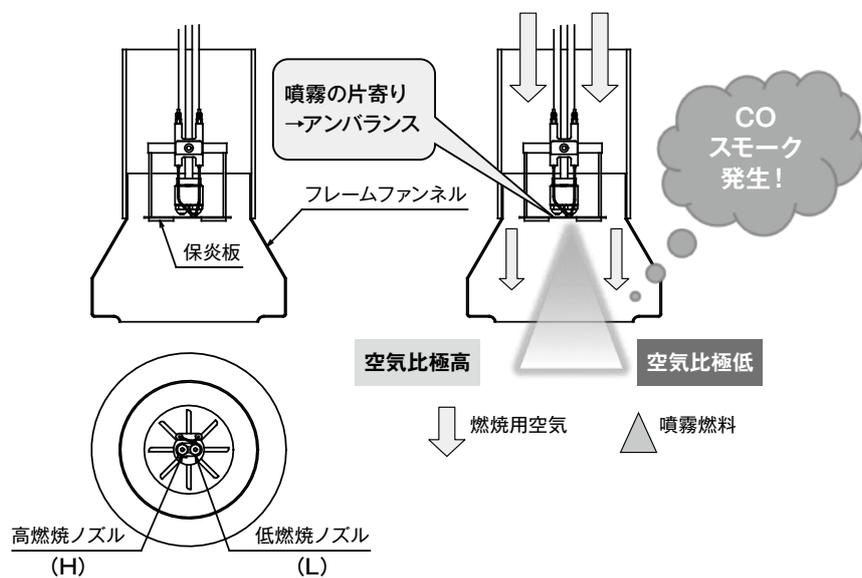


図1 従来バーナ低燃焼時の燃料噴霧

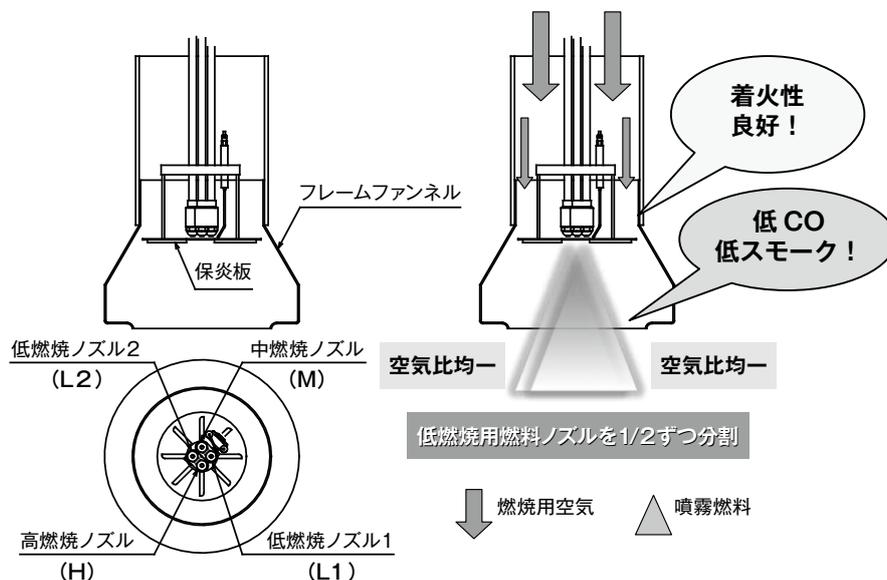


図2 低燃焼時の燃料噴霧の改善

また、本バーナは燃焼性を確保するためのバーナ差圧を調整できるように、保炎板の外周にはテーパ状に広がるフレームファンネルを装着している。保炎板の上下調整により燃焼空気の通路面積が変更され、最適の燃焼が設定できる。

オイルバーナの燃焼特性を図3に示す。100%、50%負荷では、低O<sub>2</sub>から高O<sub>2</sub>までの広い領域で、20%負荷ではO<sub>2</sub>=5%域以上の領域でCOやスモークの排出を極めて低く抑えることができた。

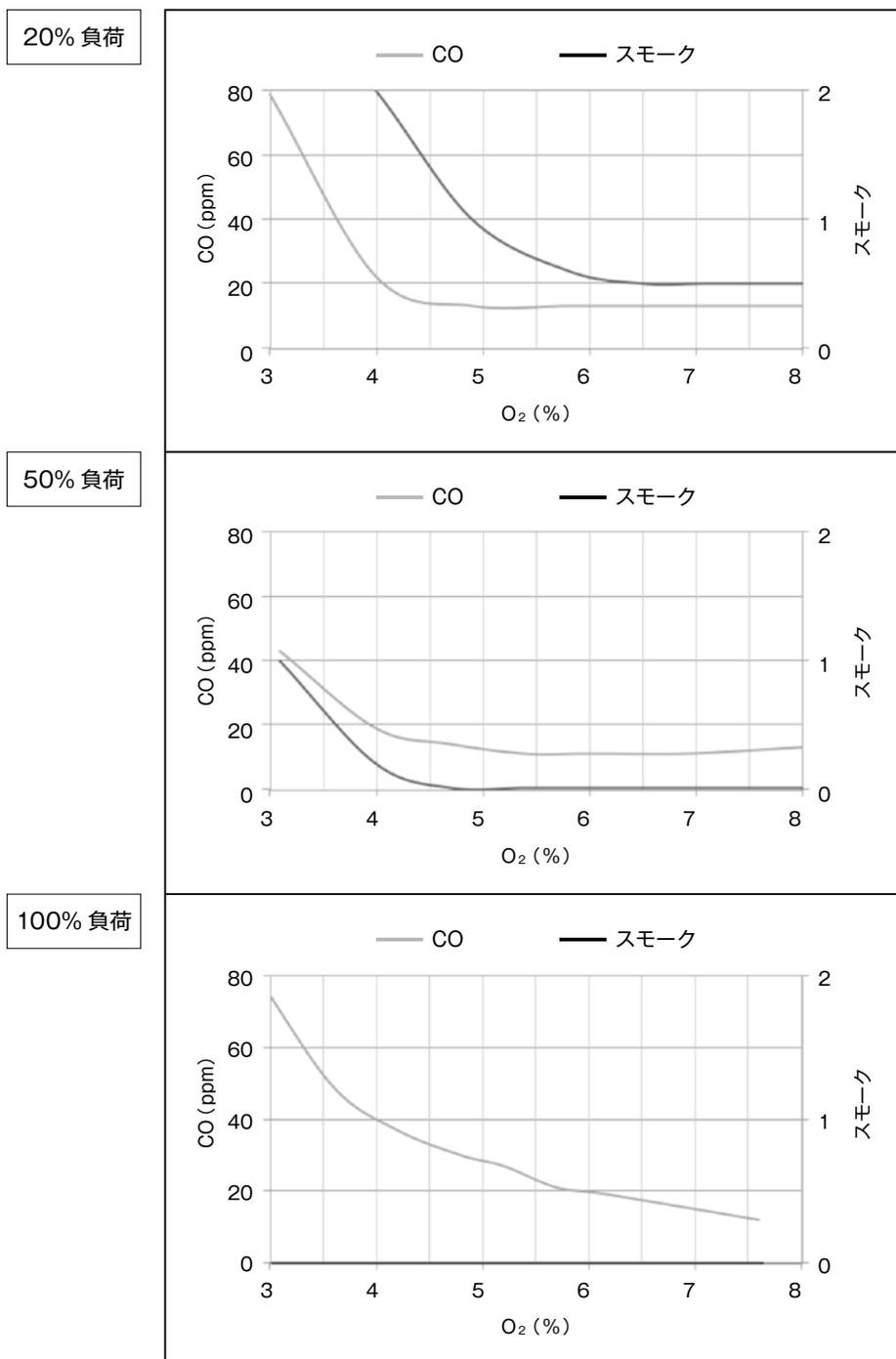


図3 燃焼性能

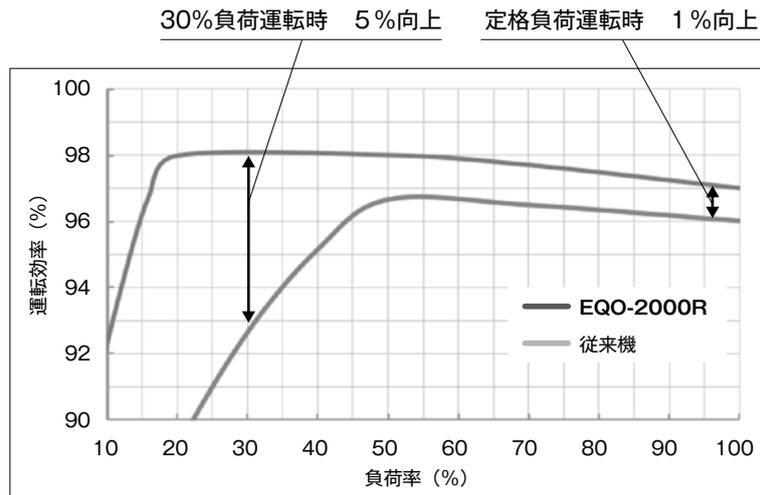


図4 ボイラの運転効率比較

(2) 燃焼四位置制御方式の小型貫流ボイラ

従来機と本製品におけるボイラ運転効率の比較を図4に示す。ボイラの着火前には炉内換気のためプレパージを行う必要があるが、これが熱損失につながる。燃焼四位置制御ターンダウン比5：1により、ボイラの発停回数を極端に減少し、プレパージによる熱損失が著しく低減された。

油焚小型貫流ボイラとしては業界最高レベルであるターンダウン比5：1従来機より蒸気圧力の安定性、負荷追従性を更に向上した。

省エネルギー効果の一例として、従来機種と比較したランニングメリットを下記に示す。

ランニングコストA重油焚の場合

[条件]

週6日稼働 24時間運転 平均負荷率30%  
年間運転時間7,500時間

- 燃料単価：60円/L
- 従来機：運転効率92.5%  
平均燃料消費量=39.9L/h
- EQO-2000R：運転効率98%  
平均燃料消費量=37.6L/h

[燃焼コスト]

- 従来機：39.9L/h × 7,500 h / 年 × 60円/L  
=1,796万円/年
- EQO-2000R：37.6L/h × 7,500 h / 年 × 60円/L  
=1,692万円/年
- 差額104万円/年

3. おわりに

低燃焼燃料噴霧ノズルの噴霧量を2分割し、バーナ中心軸に対して対称位置に配置することにより、低燃焼時の油燃料と燃焼用空気のみキシングを改善することで、従来の油圧噴霧燃焼方式では困難であったターンダウン比5：1を満足する画期的なバーナが完成した。

今後、本オイルバーナを蒸気ボイラや温水ヒータに順次適用して多位置制御化することで、実用運転負荷域の効率が大きく向上し、市場全体におけるエネルギーとCO<sub>2</sub>削減に大いに寄与できると考える。

三菱日立パワーシステムズ株式会社  
サービス本部 サービス計画部  
プラント計画グループ

主任 羽有 絵莉さん

2006年、三菱日立パワーシステムズ株式会社に入社した羽有絵莉さん。既設の発電プラントに対する性能向上案や保全計画など、アフターサービスの基本計画を手掛ける彼女の魅力に迫る。



「理系に進むことは、ごく自然な流れでした。父が企業の研究職だったこと、その職場の同僚の方々がよく遊びに来ていたことも影響があると思います。親族も祖父の代から理系です」と笑顔で語る羽有さん。大学の専攻は化学工学、研究テーマは沙漠の緑化だった。「土壌改良と地下水シミュレーションに取り組み、オーストラリア大陸の沙漠地帯には何度も足を運んでサンプリングや計測を行いました」。

三菱日立パワーシステムズ株式会社に興味を持ったのは、事業を通して地球環境の保全に関わることができると感じたから。「石炭をガス化し、ガスタービンと蒸気タービンを複合的に運転することでCO<sub>2</sub>排出量が抑制できる発電プラント (IGCC) を建設しているということを就職活動中に知っ

たことが大きいです。プラント施工に必要な設計技術は化学工学で学びますし、プラントが相当な奥地にあっても沙漠で鍛えられているから大丈夫ですと就職面接でアピールしました(笑)」。

羽有さんが現在手がけているのは発電プラントの性能向上や維持管理に関する提案業務だ。「既設の発電プラントは、稼働開始からすでに10~20年が経過しています。最新だった設備も古くなりますし、エネルギー需要や燃料のトレンドも変化します。そこに性能や出力の向上や、使用する燃料の変更、フレキシブルな運転への対応など、様々な要望が生まれます。それらのニーズを明確化して提案していくことが私の主な業務です」。

入社して一番驚いたのは、一つのプラントが出来上がるまでに関わる人

の多さ。「社内だけでも多岐にわたる部署があり、数多くの業務で連携していることにびっくりしました。幸いにも私の周りのプラントに関わる人は、『辛い顔では、良いアイデアもコミュニケーションも生まれにくい』という、朗らかな人が多かったです」。

やりがいを感じるのは、プラントが実際に稼働し始めた時。「数多くの課題を皆で乗り越えたという実感と、これから長く動いてくれますように！というちょっとした親心が生まれます」。最後に、今後の目標や将来の夢について聞いてみた。「化学出身であることとIGCCに縁があることもあり、将来はチャレンジングなテーマですが、石炭をガス化して化学製品を作るプラントに携わりたいと思っています」。

上司から  
ひと言



三菱日立パワーシステムズ株式会社  
サービス本部 サービス計画部  
プラント計画グループ  
主席技師 太田 光治さん

仕事熱心で積極的。業務の進行だけでなく  
職場の雰囲気も明るくするムードメーカー

明るいキャラクターで、関係部署とコミュニケーションをとり、知見を集めてレポートにまとめるほか、お客様に説明するプレゼンテーションのメインスピーカーも務めています。入社後の経験に加え、彼女のバックグラウンドである化学の知識も役に立っていると思います。今後はサービスに加え、新設のプラントに対応する機会もあると思います。どんな分野に対しても積極的な姿勢でまとめ上げていける人材になってほしいですね。

リケジョの歴史

プラハ出身でアメリカに移住した生化学者ゲルティ・コリ(1896-1957)は、夫のカルらとともにグリコーゲンの分解と再生のしくみを解明し、1947年に夫妻でノーベル生理学・医学賞を受賞。その後、骨髄の病気で歩けなくなるも、夫が献身的に支え、研究を続けました。



ゲルティ・コリさん

# 優秀環境装置募集

- ◆ 経済産業大臣賞
- ◆ 経済産業省 産業技術環境局長賞
- ◆ 中小企業庁長官賞
- ◆ 日本産業機械工業会会長賞

## 第46回優秀環境装置表彰 後援:経済産業省(予定)

一般社団法人 日本産業機械工業会では、1974（昭和49）年度より経済産業省の後援を得て、環境保全技術の研究・開発並びに優秀な環境装置（システム）の普及促進を図ることを目的として「優秀環境装置の表彰事業」を実施しており、本年で第46回を迎えることとなりました。  
本年度も「優秀環境装置」の募集を行いますので、奮ってご応募ください。

### ■ 表彰の対象

地球環境保全に資する以下の環境装置（これらに関する技術を含み、移動発生源に係るもの及び環境測定機器類を除く）であって販売開始後10年以内かつ実機として6ヶ月以上稼動しているものであること。

- ① 大気汚染防止装置
- ② 水質汚濁防止装置
- ③ 廃棄物処理装置
- ④ 騒音・振動防止装置
- ⑤ 土壌・地下水汚染修復装置
- ⑥ 再資源化装置
- ⑦ その他環境負荷低減に資する装置

### ■ 応募方法

#### (1) 事前登録

「事前登録書」に必要事項をご記入のうえ、2019年9月27日(金)までに事務局宛て、ご提出ください。

#### (2) 応募申請

「募集案内」及び「応募申請に係る各種提出書類の作成要領」を必ずご確認のうえ、応募申請に必要な書類一式を2019年10月18日(金)までに事務局までご提出ください。



応募締切 **2019年10月18日(金)**

URL. <https://www.jsim.or.jp/> ※詳細はウェブサイトをご覧ください

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

# 第60回 産業機械テニス大会

主催 日本産業機械工業会

8月31日(土)、三菱重工業(株) 本社 桜ヶ丘コートにおいて、日刊工業新聞社並びに日本工業新聞社の後援の下、第60回産業機械テニス大会を開催しました。

今大会は(株)クボタが運営幹事会社となり、5チームに出場いただきました。各チーム男子2組、女子1組によるトーナメント・リーグ戦混合方式によって行い、随所で熱戦が繰り広げられました。

優勝は三菱重工業(株)チームで、賞状と会長杯及び副賞が授与されました。

なお、準優勝の(株)荏原製作所チーム、第3位の日揮(株)チームには賞状、カップ及び副賞がそれぞれ授与されました。

また、ご後援いただいた各新聞社より、入賞した各チームに寄贈商品が贈られました。

ご出場いただいた選手の皆様、熱い応援をいただいた皆様、開催に当たりご後援をいただきました関係者の皆様に心より御礼申し上げます。



優勝した三菱重工業(株)チーム



準優勝の(株)荏原製作所チーム



第3位の日揮(株)チーム



## 第60回産業機械テニス大会結果表

(2019年8月31日)

於：三菱重工業(株) 本社 桜ヶ丘コート

優 勝	三菱重工業(株)	4勝0敗
準優勝	(株)荏原製作所	2勝2敗
3 位	日揮(株)	2勝2敗
4 位	千代田化工建設(株)	1勝3敗
5 位	(株)クボタ	1勝3敗

	(株)荏原製作所	(株)クボタ	千代田化工建設(株)	日揮(株)	三菱重工業(株)
(株)荏原製作所		× 1-2	○ 2-1	○ 2-1	× 0-3
(株)クボタ	○ 2-1		× 1-2	× 0-3	× 1-2
千代田化工建設(株)	× 1-2	○ 2-1		× 0-3	× 0-3
日揮(株)	× 1-2	○ 3-0	○ 3-0		× 0-3
三菱重工業(株)	○ 3-0	○ 2-1	○ 3-0	○ 3-0	

# イベント情報

## ●エコテクノ2019 ～地球環境ソリューション展／エネルギー先端技術展～(第24回)

会 期：2019年10月9日(水)～11日(金)

開 催 概 要：地球環境時代にふさわしい低炭素・温暖化防止技術、浄化・汚染防止技術等の環境ソリューション技術とともに、創エネ・省エネ・蓄エネによる新たなエネルギー社会の実現に向けて、これらの普及拡大等に資する先進的製品・技術を一堂に紹介した展示会

会 場：西日本総合展示場 新館

お問い合わせ：公益財団法人北九州観光コンベンション協会内 エコテクノ2019主催事務局

TEL：093-511-6800

公式サイト：<https://www.eco-t.net>

## ●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66回運営幹事会(7月24日)

斎藤会長の挨拶の後、経済産業省 通商政策局 企画調査室 総括課長補佐 大倉優里 殿より「通商白書2019の概要について」講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 玉井優子 殿より大韓民国向け輸出管理の運用の見直しについて、リスト規制とキャッチオール規制の概要、7月12日会合の韓国産業通商資源部による記者説明についての説明があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計関係報告(2019年5月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年6月分)
- (3) 海外情報(2019年7月号)
- (4) 部会長の選出
- (5) 新入会員

### 第595回理事会(書面)(7月31日)

新入会員について承認した。

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

#### 7月10日 幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 次回幹事会の内容
- (2) 新規事業の内容
- (3) 施設調査の内容

#### 7月10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) SO/TC161 (ガス及び/又は油用制御器及び防護装置) 関連
- (2) 勉強会の実施

### 鉾山機械部会

#### 7月18日 骨材機械委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) 受注統計
- (2) 骨材機械に関する情報交換

#### 7月27日 部会総会及び講演会

- (1) 総会  
2018年度事業報告及び2019年度事業計画について承認・決定した。
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：改正健康増進法と分煙環境整備等について  
講 師：日本たばこ産業株式会社 たばこ事業部  
セールスグループ 佐藤泰之 殿

### 化学機械部会

#### 7月9日 部会総会

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- (2) 2019年度事業計画及び2019年度収支予算
- (3) 役員改選  
次のとおり選任した。

部会長：月島機械株式会社 取締役常務執行役員  
福沢義之(新任)

#### 7月9日 業務委員会 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：ヒートポンプ・蓄熱システムの至近の動向と省エネ取組事例  
講 師：一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター  
業務部 兼 国際・技術研究部 次長 渡辺公紀 殿  
一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター  
業務部 兼 国際・技術研究部 課長 曾我拓央 殿

### 環境装置部会

#### 7月9日 環境ビジネス委員会 施設調査

- (1) 西川浄化センター(新潟県新潟市)を訪問し、下水資源・エネルギーを活用した植物栽培の実証実験について調査を行った。
- (2) 中部下水処理場(新潟県新潟市)を訪問し、下水汚泥と刈草等との混合消化について調査を行った。

**7月10日 部会幹事会**

2019年度事業進捗状況の報告を行った。また、秋季総会の開催について検討を行った。

**7月11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：国際的な気候変動イニシアティブへの対応に関するガイダンス  
～日本において再エネを活用する企業のためのスコープ2ガイダンスへの対応～  
講師：経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境経済室 係長 渡辺ゆきえ 殿

**7月12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：サラブレッドのハエで目指す、究極の循環型社会  
講師：株式会社ムスカ 代表取締役CEO 流郷綾乃 殿

**7月30日 環境ビジネス委員会 講演会**

次の講演会を行った。  
テーマ：脳の仕組みに基づいたDeep Neural Networkの表現学習法  
講師：国立研究開発法人情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 脳情報通信融合研究室 研究員 篠崎隆志 殿

**7月31日 環境ビジネス委員会 施設調査**

- (1) 大崎クールジェン株式会社（広島県豊田郡大崎上島町）を訪問し、石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業について調査を行った。
- (2) はつかいちエネルギークリーンセンター（広島県廿日市市）を訪問し、流動床式ガス化燃焼炉を採用したエネルギー回収型廃棄物処理施設及び粗大ごみ処理施設について調査を行った。

**タンク部会****7月3日 部会総会**

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2019年度事業計画
- (2) 2018年度決算報告及び2019年度収支予算
- (3) 役員改選

**7月3日 政策分科会 講演会**

次の講演会を開催した。  
テーマ：LNG基地第三者利用制度の利用促進について  
講師：経済産業省 電力・ガス取引監視等委員事務局 取引監視課 課長補佐 皆川宗仁 殿  
経済産業省 電力・ガス取引監視等委員会事務局 取引監視課 課長補佐 中橋広至 殿

**7月17日 技術分科会**

ステンレス製タンクの技術基準案について検討を行った。

**プラスチック機械部会****7月9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) プラスチック機械の通信規格の国際標準化
- (2) ISO 20430（射出成形機—安全要求事項）のJIS化
- (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
- (4) 2018年度活動報告及び2019年度活動計画
- (5) 周辺機器の安全対策

**7月18日 ISO/TC270国内審議委員会  
押出成形機分科会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/TC270ミラノ総会の結果概要
- (2) ISO/TC270/WG2（押出機）の国際会議への参加体制
- (3) 押出成形機に係る欧州規格

**7月26日 関西地区委員会**

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) プラスチック機械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

**風水力機械部会****7月2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) 2019年度春季総会の総括
- (2) 第22回技術セミナーの内容

**7月2日 ポンプ技術者連盟 第22回技術セミナー**

次のセミナーを開催した。

- (1) テーマ：「回転機の振動」について  
講 師：防衛大学校 名誉教授 松下修己 殿
- (2) テーマ：「JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ試験方法）の改正について」  
講 師：八戸工業高等専門学校 名誉教授 浦西和夫 殿

**7月4日 部会総会**

2018年度事業報告及び2019年度事業計画について承認・決定した。

**7月9日 汎用圧縮機委員会 技術分科会****高圧ガスの検査に関する検討WG**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 高圧ガス保安協会の検査に対する各社対応状況
- (2) 今後の対応

**7月9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検討を行った。

- (1) 高圧ガス検査に関する検討WGの内容
- (2) JIS B 8341（容積形圧縮機一試験及び検査方法）改正

**7月17日 汎用送風機委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 春季総会収支決算
- (2) 一般社団法人冷凍空調工業会からの問い合わせへの回答
- (3) 国土交通省「建築設備計画基準／設計基準 平成30年度版」の改訂意見
- (4) JIMS C-2005（空調送風機の耐塩害仕様基準）の改正

**7月18日 汎用ポンプ委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 春季総会総括
- (2) ポンプ効率調査レポートの内容
- (3) ポンプ関連JIMSの内容
- (4) 国土交通省「建築設備計画基準／設計基準 平成30年度版」の改訂意見

**7月22日 送風機技術者連盟 年度幹事会**

2019年度秋季総会の内容及び役割分担等について検討を行った。

**7月25日 メカニカルシール講習会**

メカニカルシールの基礎及び安全な使用についての講習会を大分県大分市で開催した。

**7月26日 メカニカルシール委員会 技術分科会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 下期メカニカルシール講習会の内容
- (2) 新ハンドブックの内容

**7月31日 ポンプ技術者連盟 年度幹事会**

2019年度秋季総会の内容及び役割分担等について検討を行った。

**運搬機械部会****7月17日 コンベヤ技術委員会**

次の事項について検討を行った。

- (1) コンベヤJIS規格改正
- (2) 大規模倉庫における防火シャッター降下部のコンベヤに関するガイドライン
- (3) リスクアセスメント

**7月22日 部会総会及び講演会**

- (1) 総会
  - ① 2018年度事業報告及び2019年度事業計画について承認・決定した。
  - ② 役員改選  
次の通り選任した。  
部会長：株式会社IH 執行役員 茂垣康弘（新任）
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：RFIDの現状 今後の展望と課題  
講 師：一般社団法人日本自動認識システム協会  
研究開発センター主任研究員 後藤雅生 殿

**7月23日 巻上機委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) JIMS J-2003（軽量形クレーン）改正
- (2) JIS B 8802（チェーンブロック）改正
- (3) JIS B 8812（チェーンブロック用リンクチェーン）改正
- (4) JIS B 8816（巻上用チェーンスリング）改正
- (5) JIS B 0148（巻上機一用語）改正
- (6) ISO/TC111の幹事国業務

**7月23日 流通設備委員会 クレーン分科会**

次の事項について検討を行った。

- (1) 自動倉庫JIS規格改正
- (2) 安全マニュアル（スタッカクレーン編）の見直し

**7月25日 昇降機委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) バリアフリー比較調査
- (2) 2019年度委員会研修会

**7月26日 チェーンブロック企画委員会**

次の事項について検討を行った。

- (1) 最近のチェーンブロック動向
- (2) 巻上機の特別アセスメント

**7月31日 巻上機委員会 ISO/TC111国内審議委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) TC111活動概況
- (2) ISO 4779 (等級4ステンレス製アイフック)の活動登録承認投票行動
- (3) ISO 8539 (等級8チェーン用鍛鋼吊り金具)の定期見直し投票行動
- (4) ISO/DIS 2415 (シャックル)の承認投票行動
- (5) 2019年10月に開催するTC111、SC3及びSC3/AHG1国際会議への参加

**7月31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の幹事国運營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

**7月31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。

**動力伝導装置部会****7月19日 減速機委員会 施設見学会**

株式会社ソディック 加賀事業所(石川県加賀市)を訪問し、工作機械及び食品機械の製造ラインの見学を行った。

**製鉄機械部会****7月24日 部会総会及び講演会**

- (1) 部会総会  
2018年度事業報告及び2019年度事業計画について承認・決定した。
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。
  - ① テーマ：素形材産業の現状と発展に向けた取り組み状況  
講 師：経済産業省 製造産業局 素形材産業室 室長代理 船橋善啓 殿
  - ② テーマ：我が国製造業の現状と競争力強化に向けて  
講 師：経済産業省 製造産業局 金属課 課長補佐 篠原康人 殿
  - ③ テーマ：エネルギー・温暖化対策の現状と鉄鋼業の技術開発  
講 師：経済産業省 製造産業局 金属課 金属技術室 係員 田中良佑 殿

**7月24日 幹事会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) JIMS (日本産業機械工業規格)の定期見直し調査への回答
- (2) 海外展示会の参加
- (3) 世界各国の関税措置や輸入制限に関する当業界への影響
- (4) 産機工会誌「産業機械」来年度発行予定の製鉄機械特集号の記事
- (5) 2020年度役員改選

**業務用洗濯機部会****7月18日 コインランドリー分科会**

2019年度分科会活動内容及びスケジュールについて報告及び検討を行った。

**7月18日 技術委員会**

国際関連規格の調査について検討を行った。

**エンジニアリング部会****7月29日 部会総会**

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告及び2018年度決算報告
- (2) 2019年度事業計画及び2019年度収支予算
- (3) 2018年度水素検討委員会活動報告
- (4) 役員改選

次の通り選任した。

部会長：千代田化工建設株式会社 専務執行役員  
佐原新(新任)

**委員会****政策委員会****7月17日 委員会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 統計関係報告(2019年5月分)
  - ① 産業機械の受注状況
  - ② 産業機械の輸出契約状況
  - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(2019年6月分)

**7月23日 税制小委員会**

令和2年度 産業機械業界の税制改正要望について検討を行った。

**労務委員会****7月26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) 2019年度賃金・夏季賞与交渉状況
- (2) 出向者（関係会社や他社・団体へ）の取り扱い
- (3) 社会保険手続きの電子申請義務化への取り組み

**環境委員会****7月3日 委員会**

2018年度定例調査（VOC大気排出実績調査、環境活動基本計画フォローアップ調査）の実施及び「2019年度環境活動報告書」の内容等について検討を行った。

また、9月の施設調査の内容等を検討した。

**7月23日 環境活動報告書作成WG 事業所取材**

「2019年度環境活動報告書」作成のため、株式会社橋本チエイン 京田辺工場（京都府京田辺市）を訪問し、省エネ・省資源等の環境保全活動について取材を行った。

**エコスラグ利用普及委員会****7月23日 利用普及分科会**

自治体連絡会の開催及び「2019年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」への改善提案について検討を行った。

**関西支部****部 会****ボイラ・原動機部会****7月19日 部会及び講演会並びに施設調査**

- (1) 部会  
ボイラ受注実績及び2019年度大阪総会の収支について報告を行った。
- (2) 講演会  
テーマ：次世代型水素ガス発生装置について  
講 師：エア・ウォーター株式会社 総合開発研究所 主任 仁田吉郎 殿
- (3) 施設調査  
エア・ウォーター株式会社 実証プラント（尼崎市 東向島西之町）を訪問し、次世代型水素ガス発生装置（VHR）の調査を行った。

**環境装置部会****7月11日 部会総会及び講演会**

- (1) 部会総会  
次の事項について報告及び承認・決定した。
  - ① 本部部会の2018年度事業報告及び2019年度事業計画
  - ② 支部部会の2018年度事業報告及び2019年度事業計画
  - ③ 2019年度研修会の開催
  - ④ 第45回優秀環境装置の概要
- (2) 講演会  
次の講演会を行った。  
テーマ：人知を超えるコンピュータの眼  
～画像認識技術の最新動向～  
講 師：大阪大学 副学長 全学教育推進機構長  
基礎工学研究科 システム創成専攻システム科学領域 教授 佐藤宏介 殿

**委員会****政策委員会****7月30日 委員会**

- 次の事項について報告及び検討を行った。
- (1) 統計関係報告（2019年5月分）
    - ① 産業機械の受注状況
    - ② 産業機械の輸出契約状況
    - ③ 環境装置の受注状況
  - (2) 工業会の活動状況（2019年6月分）
  - (3) 海外情報（2019年7月号）
  - (4) 委員長の選出
  - (5) 新入会員

- 10月16日 政策委員会  
17日 運営幹事会  
11月18日 関西大会  
中旬 第46回優秀環境装置表彰 審査WG

## 部 会

### ボイラ・原動機部会

- 10月3日 ボイラ幹事会 東西合同会議  
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

### 鉱山機械部会

- 10月中旬 骨材機械委員会  
〃 ポーリング技術委員会  
下旬 JIS M 0103ポーリング用機械・器具用語  
改正原案作成委員会

### 科学機械部会

- 10月31～11月3日 業務委員会海外施設調査(タイ)

### 環境装置部会

- 10月上旬 環境ビジネス委員会 第2回委員会  
〃 環境ビジネス委員会 第3回有望ビジネス  
分科会  
〃 環境ビジネス委員会 第3回水分科会  
〃 環境ビジネス委員会 第3回バイオマス  
発電推進分科会  
〃 環境ビジネス委員会 第3回先端技術調査  
分科会  
〃 環境ビジネス委員会 第3回3Rリサイ  
クル研究会  
11月上旬 環境ビジネス委員会 第3回IoT調査  
分科会  
11日～12日 部会 秋季総会及び施設調査

### タンク部会

- 10月23日 技術分科会

### プラスチック機械部会

- 10月下旬 技術委員会

### 風水力機械部会

- 10月11日 ポンプ国際規格審議会  
16日 ロータリ・ブロウ委員会 施設調査会  
18日 汎用送風機委員会  
21日 汎用圧縮機委員会  
23日 汎用ポンプ委員会  
下旬 排水用水中ポンプシステム委員会 秋季総会  
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

### 運搬機械部会

- 10月中旬 コンベヤ技術委員会  
下旬 流通設備委員会建築分科会  
〃 流通設備委員会シャトル台車式自動倉庫  
システムJIS化検討WG  
〃 流通設備委員会クレーン分科会  
〃 チェーンブロック企画委員会  
〃 昇降機委員会  
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

### 動力伝導装置部会

- 10月下旬 減速機委員会  
11月中旬 減速機委員会

### 製鉄機械部会

- 10月下旬 技術委員会  
11月上旬 輸出委員会

### 業務用洗濯機部会

- 10月24日 定例会  
〃 技術委員会  
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

- 10月上旬 自治体連絡会(東京)  
〃 自治体連絡会 施設調査(東京)  
11月中旬 施設調査(三重)

## 関西支部

### 部会

#### ボイラ・原動機部会

- 10月3～4日 東西合同会議

#### 環境装置部会

- 10月8～9日 施設調査

#### 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

- 10月23日 委員会

#### 労務委員会

- 11月中旬 正副委員長会議  
28日 委員会・施設調査

## 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HP（リンク先）で詳細な装置・技術の情報を確認できます
- 環境装置・技術の概要を紹介しています

環境装置検索



“環境装置検索”で検索！

環境装置検索

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

【お問い合わせ先】

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

## 会員名簿2018-2019

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

工業会会員の当社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

## 風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

## 2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

## 2017(平成29)年度 環境装置の生産実績

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

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

## プラスチック機械産業の市場動向調査報告書(2019年2月発行版)

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

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

## 風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

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

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

## メカニカル・シールハンドブック 初・中級編(改訂第3版)

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

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

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

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

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

## 物流システム機器ハンドブック

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

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

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

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

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

## コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

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

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

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

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

## バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

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

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

## ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

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

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

## 東京直下地震のエレベータ被害予測に関する研究

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

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

## ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

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6月)

企画調査部

### 1. 概要

6月の受注高は3,887億9,000万円、前年同月比78.6%となった。

内需は、2,644億9,400万円、前年同月比78.2%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比113.9%、非製造業向けは同48.7%、官公需向けは同71.3%、代理店向けは同111.2%であった。

増加した機種は、鋳山機械(110.0%)、化学機械(104.6%)、タンク(178.1%)、ポンプ(115.9%)、金属加工機械(214.9%)の5機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(58.4%)、プラスチック加工機械(58.7%)、圧縮機(96.3%)、送風機(96.4%)、運搬機械(56.9%)、変速機(88.2%)、その他機械(66.2%)の7機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、1,242億9,600万円、前年同月比79.6%となった。

プラントは5件、96億300万円、前年同月比32.4%となった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(100.1%)、プラスチック加工機械(112.2%)、ポンプ(108.8%)、送風機(155.3%)、その他機械(159.2%)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、鋳山機械(34.4%)、化学機械(40.3%)、タンク(57.7%)、圧縮機(87.2%)、運搬機械(78.5%)、変速機(52.5%)、金属加工機械(45.8%)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  
電力の減少により前年同月比67.2%となった。
- ② 鋳山機械  
鋳業が増加したものの、外需の減少により同99.6%となった。
- ③ 化学機械(冷凍機械を含む)  
外需の減少により同76.7%となった。
- ④ タンク  
石油・石炭の増加により同138.5%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83.3%となった。
- ⑥ ポンプ  
電力、官公需、代理店の増加により同113.9%となった。
- ⑦ 圧縮機  
化学、はん用・生産用、官公需、外需の減少により同91.9%となった。
- ⑧ 送風機  
化学、電力、外需の増加により同102.2%となった。
- ⑨ 運搬機械  
電力の減少により同63.8%となった。
- ⑩ 変速機  
はん用・生産用、外需の減少により同80.4%となった。
- ⑪ 金属加工機械  
鉄鋼の増加により136.7%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
2019.1~6累計	586,407	98.1	657,372	101.6	1,243,779	99.9	217,594	60.9	175,234	107.7	1,636,607	92.7	824,054	100.0	2,460,661	95.0
2019年4月	74,763	72.9	37,721	56.1	112,484	66.2	47,314	155.7	30,135	113.6	189,933	83.8	63,553	56.5	253,486	74.7
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

(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
2019年1~3月	577,030	146.2	16,558	308.2	413,862	133.6	303,865	144.1	8,144	45.1	56,787	87.9	92,732	98.6
4~6月	176,103	67.4	5,482	123.9	247,428	67.5	116,136	46.0	5,627	135.1	53,194	69.0	86,197	109.5
2019.1~6累計	753,133	114.8	22,040	224.9	661,290	97.8	420,001	90.6	13,771	62.0	109,981	77.6	178,929	103.6
2019年4月	31,728	38.4	1,872	114.3	64,561	85.6	27,748	63.4	877	326.0	16,344	62.2	27,083	110.5
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
会社数	18社		8社		39社		37社		3社		9社		19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
2019年1~3月	73,823	105.6	6,175	108.5	127,310	108.4	9,315	82.0	30,542	48.4	124,720	55.3	1,536,998	111.4
4~6月	69,786	103.7	6,900	118.9	93,809	74.5	9,517	80.0	34,579	72.2	135,041	85.0	923,663	76.4
2019.1~6累計	143,609	104.7	13,075	113.8	221,119	90.9	18,832	81.0	65,121	58.7	259,761	67.6	2,460,661	95.0
2019年4月	25,239	126.1	1,457	86.7	30,801	100.5	3,230	81.2	9,053	29.7	41,241	98.6	253,486	74.7
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
会社数	17社		9社		24社		6社		12社		33社		197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：1,163百万円      メカニカルシール：2,857百万円

(表3) 2019年6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	1,875	0	1,740	262	0	3	54	282	9	458	63	0	82	4,828	
		織 維 工 業	1,792	0	20	240	0	51	10	9	5	53	9	0	75	2,264	
		紙・パルプ工業	1,118	0	1,427	234	0	5	89	18	1	89	43	0	46	3,070	
		化 学 工 業	950	0	5,241	1,157	338	2,000	896	687	142	3,344	163	69	528	15,515	
		石油・石炭製品工業	1,829	0	1,126	937	1,858	48	373	407	28	29	4	0	47	6,686	
		窯 業 土 石	139	392	1,419	234	0	3	23	35	22	17	42	20	8	2,354	
		鉄 鋼 業	3,239	53	1,506	474	0	1	415	165	344	584	202	7,797	210	14,990	
		非 鉄 金 属	5,097	5	195	468	0	2	228	15	14	146	8	48	16	6,242	
	業	金 属 製 品	18	0	48	236	0	0	3	41	0	462	117	1,040	215	2,180	
		はん用・生産用機械	87	0	149	5,503	0	35	0	4,180	24	350	205	61	770	11,364	
		業 務 用 機 械	1	0	229	4,919	0	155	4	8	0	7	0	0	352	5,675	
		電 気 機 械	3,096	0	742	4,688	0	270	29	96	72	204	40	233	51	9,521	
		情 報 通 信 機 械	14	0	40	127	0	77	472	3	0	401	▲21	7	1,725	2,845	
		自 動 車 工 業	84	0	127	1,640	0	1,591	28	17	183	956	172	674	546	6,018	
		造 船 業	153	0	361	832	0	0	187	389	0	396	24	14	116	2,472	
		その他輸送機械工業	109	0	0	28	0	2	17	2	0	9	86	100	1,286	1,639	
		そ の 他 製 造 業	3,069	122	3,097	0	0	3,525	468	174	37	511	809	175	4,710	16,697	
		製 造 業 計	22,670	572	17,467	21,979	2,196	7,768	3,296	6,528	881	8,016	1,966	10,238	10,783	114,360	
		非 製 造 業	農 林 漁 業	7	0	2	102	0	0	2	14	3	16	12	0	42	200
			鉱業・採石業・砂利採取業	1	435	28	0	0	0	9	3	5	7	3	2	2	495
建 設 業	4		243	57	470	0	0	108	339	4	48	12	10	25	1,320		
電 力 業	32,081		0	1,641	7	14	0	1,652	272	173	107	166	0	287	36,400		
運 輸 業・郵 便 業	939		0	768	1,941	0	0	46	74	78	5,231	84	0	89	9,250		
通 信 業	95		0	0	72	0	0	0	0	1	73	2	0	2	245		
卸 売 業・小 売 業	106		0	112	1,035	0	1	38	167	25	3,330	0	116	91	5,021		
金 融 業・保 険 業	3		0	0	234	0	0	0	6	1	2	0	0	0	246		
不 動 産 業	66		0	0	0	0	0	0	3	1	45	7	0	0	122		
情 報 サ - ビ ス 業	1,265		0	0	234	0	0	1	0	6	2	0	0	0	1,508		
リ ー ス 業	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
そ の 他 非 製 造 業	1,866		0	1,046	1,679	0	5	2,966	270	157	1,766	4	27	2,375	12,161		
非 製 造 業 計	36,433	678	3,654	5,774	14	6	4,822	1,148	454	10,627	290	155	2,913	66,968			
民 間 需 要 合 計		59,103	1,250	21,121	27,753	2,210	7,774	8,118	7,676	1,335	18,643	2,256	10,393	13,696	181,328		
官 公 需	運 輸 業	0	0	0	0	0	0	48	0	10	0	0	0	0	58		
	防 衛 省	6,058	0	0	11	0	0	28	1	0	1	0	0	69	6,168		
	国 家 公 務	▲323	0	244	0	0	0	1,966	19	13	165	0	0	5	2,089		
	地 方 公 務	616	0	10,499	468	0	0	5,737	164	195	129	9	2	20,468	38,287		
	そ の 他 官 公 需	948	0	491	497	0	0	1,656	35	9	18	299	10	192	4,155		
	官 公 需 計	7,299	0	11,234	976	0	0	9,435	219	227	313	308	12	20,734	50,757		
海 外 需 要		30,463	63	16,253	6,627	351	13,122	9,695	10,749	368	13,209	452	1,920	21,024	124,296		
代 理 店		452	16	1,191	15,362	0	313	8,217	4,349	525	1,648	150	67	119	32,409		
受 注 額 合 計		97,317	1,329	49,799	50,718	2,561	21,209	35,465	22,993	2,455	33,813	3,166	12,392	55,573	388,790		

# 産業機械輸出契約状況(2019年6月)

企画調査部

## 1. 概要

6月の主要約70社の輸出契約高は、1,128億1,000万円、前年同月比80.9%となった。

プラントは5件、96億300万円、前年同月比32.4%となった。

単体は1,032億700万円、前年同月比94.0%となった。

地域別構成比は、アジア62.4%、ヨーロッパ12.6%、北アメリカ11.2%、中東4.6%、オセアニア4.3%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

ヨーロッパが増加したものの、北アメリカの減少により、前年同月比98.8%となった。

#### ② 鉱山機械

アジア、ヨーロッパ、アフリカの減少により、前年同月比41.3%となった。

#### ③ 化学機械

ロシア・東欧の減少により、前年同月比52.6%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114.1%となった。

#### ⑤ 風水力機械

アジアの減少により、前年同月比79.8%となった。

#### ⑥ 運搬機械

アジア、中東の減少により、前年同月比78.7%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52.9%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43.9%となった。

#### ⑨ 冷凍機械

ヨーロッパの増加により、前年同月比101.5%となった。

### (2) プラント

アジアの減少により、前年同月比32.4%となった。

(表1) 2019年6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
2019.1~6累計	215,085	164.4	742	91.4	52,073	73.0	52,583	80.3	95,460	104.0	59,197	76.9	2,877	60.7	21,969	53.5
2019年1月	45,681	715.9	101	148.5	8,347	33.8	12,749	133.7	18,533	114.0	7,661	120.2	615	77.6	4,080	21.9
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

	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
2019.1~6累計	40,525	126.7	65,670	79.4	606,181	101.4	149,597	98.6	755,778	100.8
2019年1月	5,733	103.5	18,324	108.9	121,824	116.0	0	-	121,824	116.0
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

(備考) ※6月のプラントの内訳

	件数	(金額)
1. 化学・石化	4	7,444
2. その他	1	2,159
合計	5	9,603

	(金額)	(構成比)
国内	4,393	45.8%
海外	2,978	31.0%
その他	2,232	23.2%
合計	9,603	100.0%

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6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	42	20,392	100.5%	14	44	51.8%	60	3,730	79.7%	38	8,633	130.3%	1,241	7,119	57.9%
中東	2	177	30.3%	0	0	-	11	1,130	278.3%	4	39	121.9%	194	2,285	90.9%
ヨーロッパ	8	7,227	1445.4%	0	0	-	7	176	27.0%	12	348	40.9%	109	2,170	272.3%
北アメリカ	8	1,377	19.2%	0	0	-	8	750	219.9%	55	1,397	74.2%	343	859	53.3%
南アメリカ	1	128	12.0%	0	0	-	4	12	14.8%	3	122	206.8%	22	295	118.0%
アフリカ	2	24	11.3%	5	13	35.1%	3	176	22.4%	0	0	-	12	48	19.6%
オセアニア	9	209	60.4%	9	5	55.6%	4	566	288.8%	1	1	100.0%	18	668	2303.4%
ロシア・東欧	2	307	682.2%	0	0	-	3	1,063	14.5%	7	258	1720.0%	18	1,153	211.2%
合計	74	29,841	98.8%	28	62	41.3%	100	7,603	52.6%	120	10,798	114.1%	1,957	14,597	79.8%

(単体機械)	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	39	10,240	77.7%	19	285	68.8%	67	933	37.3%	4	2,494	95.6%	223	16,540	187.9%
中東	0	0	-	0	0	-	0	0	-	2	328	81.0%	29	11	4.0%
ヨーロッパ	4	187	149.6%	4	65	20.8%	8	65	29.1%	5	2,505	114.6%	170	1,493	147.7%
北アメリカ	11	1,633	274.9%	6	87	96.7%	26	270	221.3%	2	469	76.0%	220	1,884	120.9%
南アメリカ	2	10	-	1	13	68.4%	1	3	300.0%	1	86	108.9%	0	0	-
アフリカ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	135	118.4%	0	0	-
オセアニア	3	4	200.0%	1	3	14.3%	0	0	-	2	560	119.1%	0	0	-
ロシア・東欧	1	3	9.4%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	60	12,077	78.7%	31	453	52.9%	102	1,271	43.9%	17	6,577	101.5%	642	19,928	171.1%

	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	1,747	70,410	98.5%	0	0	-	1,747	70,410	74.7%	62.4%
中東	242	3,970	70.4%	1	1,225	-	243	5,195	92.1%	4.6%
ヨーロッパ	327	14,236	213.2%	0	0	-	327	14,236	213.2%	12.6%
北アメリカ	679	8,726	62.4%	2	3,867	-	681	12,593	90.1%	11.2%
南アメリカ	35	669	43.1%	0	0	-	35	669	43.1%	0.6%
アフリカ	23	396	28.3%	0	0	-	23	396	28.3%	0.4%
オセアニア	47	2,016	187.5%	1	2,804	41.1%	48	4,820	61.0%	4.3%
ロシア・東欧	31	2,784	34.9%	1	1,707	-	32	4,491	56.4%	4.0%
合計	3,131	103,207	94.0%	5	9,603	32.4%	3,136	112,810	80.9%	100.0%

## 環境装置受注状況(2019年6月)

企画調査部

6月の受注高は、432億8,100万円で、前年同月比78.9%となった。

### 1. 需要部門別の動向(前年同月との比較)

#### ① 製造業

その他向けごみ処理装置関連機器の増加により、121.6%となった。

#### ② 非製造業

その他向け産業廃水処理装置の減少により、52.6%となった。

#### ③ 官公需

都市ごみ処理装置の減少により、70.7%となった。

#### ④ 外需

都市ごみ処理装置の増加により、139.6%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

海外向け排煙脱硝装置、機械向け関連機器の減少により、67.7%となった。

#### ② 水質汚濁防止装置

機械、その他非製造業、海外向け産業廃水処理装置、官公需、海外向け汚泥処理装置の減少により、75.6%となった。

#### ③ ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置の減少により、81.1%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、126.7%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
2019.1~6累計	44,258	137.0	33,172	124.6	77,430	131.4	128,408	51.0	205,838	66.3	15,344	144.9	221,182	68.9
2019年4月	3,302	82.2	2,219	112.2	5,521	92.1	32,765	168.1	38,286	150.2	▲6,410	-	31,876	115.0
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

(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
2019.1~6累計	24,806	135.7	75,579	83.3	120,094	56.8	703	148.9	221,182	68.9
2019年4月	2,731	83.1	8,145	82.1	20,880	144.6	120	169.0	31,876	115.0
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

(表3) 2019年6月 環境装置需要部門別受注額

(一般社団法人日本産業機械工業会調)  
金額単位:百万円

需要部門	民間需要															官公需要			外需	合計			
	製造業												非製造業			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	
集じん装置	29	0	0	2	12	24	53	83	15	102	113	433	8	0	30	38	471	39	3	42	24	537	
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	226	0	3	229	229	0	0	0	0	229	
排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
排ガス処理装置	0	0	20	0	0	94	0	0	0	1	5	120	0	0	2	2	122	21	0	21	0	143	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	41	8	0	0	8	49	7	0	7	0	56	
小計	29	0	20	2	12	118	53	83	15	103	159	594	242	0	35	277	871	67	3	70	24	965	
産業廃水処理装置	667	11	562	165	136	532	1	550	2	438	175	3,239	155	0	▲2	153	3,392	70	0	70	49	3,511	
下水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	8	5,382	87	5,469	▲77	5,400	
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	8	1	0	0	0	35	0	0	0	2	48	94	0	0	6	6	100	4,480	114	4,594	0	4,694	
海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
関連機器	32	0	0	0	0	0	0	0	0	7	12	51	0	0	18	18	69	119	237	356	228	653	
小計	707	12	562	165	136	567	1	550	2	447	239	3,388	155	0	26	181	3,569	10,051	438	10,489	200	14,258	
都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	0	0	142	142	168	19,979	125	20,104	4,841	25,113	
事業系廃棄物処理装置	4	0	27	0	0	100	0	8	0	0	19	158	0	0	792	792	950	0	0	0	8	958	
関連機器	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	1,651	1,666	8	0	26	34	1,700	159	0	159	0	1,859	
小計	4	0	42	0	0	100	0	8	0	0	1,696	1,850	8	0	960	968	2,818	20,138	125	20,263	4,849	27,930	
騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	128	0	0	0	0	128	0	0	0	0	128	
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	128	128	0	0	0	0	128	0	0	0	0	128	
合計	740	12	624	167	148	785	54	641	17	550	2,222	5,960	405	0	1,021	1,426	7,386	30,256	566	30,822	5,073	43,281	

圧縮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	49,626 63.9	60,941 122.8	74,611 122.4	66,333 88.9	63,484 95.7	67,416 106.2	67,437 100.0	65,161 96.6	74,076 113.7	75,700 102.2
非製造業	24,902 138.4	25,430 102.1	19,969 78.5	16,737 83.8	16,765 100.2	19,804 118.1	17,616 89.0	18,372 104.3	17,913 97.5	14,657 81.8
民間需要計	74,528 77.9	86,371 115.9	94,580 109.5	83,070 87.8	80,249 96.6	87,220 108.7	85,053 97.5	83,533 98.2	91,989 110.1	90,357 98.2
官公需	4,985 107.3	4,954 99.4	4,171 84.2	4,071 97.6	3,555 87.3	5,880 165.4	3,129 53.2	3,275 104.7	2,724 83.2	3,653 134.1
代理店	26,769 57.9	44,462 166.1	39,134 88.0	37,139 94.9	37,056 99.8	39,437 106.4	43,371 110.0	43,377 100.0	47,943 110.5	52,565 109.6
内需合計	106,282 72.5	135,787 127.8	137,885 101.5	124,280 90.1	120,860 97.2	132,537 109.7	131,553 99.3	130,185 99.0	142,656 109.6	146,575 102.7
海外需要	142,644 81.6	152,789 107.1	178,250 116.7	118,005 66.2	162,650 137.8	134,438 82.7	112,188 83.4	96,308 85.8	126,201 131.0	143,022 113.3
受注額計	248,926 77.5	288,576 115.9	316,135 109.5	242,285 76.6	283,510 117.0	266,975 94.2	243,741 91.3	226,493 92.9	268,857 118.7	289,597 107.7

送風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	4,619 63.6	4,522 97.9	4,951 109.5	6,570 132.7	6,230 94.8	6,909 110.9	6,727 97.4	6,079 90.4	6,098 100.3	9,003 147.6
非製造業	6,286 132.8	8,005 127.3	5,645 70.5	7,128 126.3	3,296 46.2	5,076 154.0	6,386 125.8	7,357 115.2	5,271 71.6	4,593 87.1
民間需要計	10,905 90.9	12,527 114.9	10,596 84.6	13,698 129.3	9,526 69.5	11,985 125.8	13,113 109.4	13,436 102.5	11,369 84.6	13,596 119.6
官公需	5,963 72.4	6,231 104.5	5,514 88.5	3,962 71.9	4,251 107.3	7,270 171.0	7,523 103.5	6,669 88.6	6,433 96.5	4,127 64.2
代理店	1,848 90.9	1,801 97.5	2,004 111.3	5,960 297.4	5,516 92.6	4,911 89.0	4,898 99.7	4,939 100.8	6,539 132.4	5,243 80.2
内需合計	18,716 84.0	20,559 109.8	18,114 88.1	23,620 130.4	19,293 81.7	24,166 125.3	25,534 105.7	25,044 98.1	24,341 97.2	22,966 94.4
海外需要	2,836 87.9	5,724 201.8	2,869 50.1	2,416 84.2	4,735 196.0	3,779 79.8	4,794 126.9	2,017 42.1	1,591 78.9	2,077 130.5
受注額計	21,552 84.5	26,283 122.0	20,983 79.8	26,036 124.1	24,028 92.3	27,945 116.3	30,328 108.5	27,061 89.2	25,932 95.8	25,043 96.6

## 産業機械機種別生産実績(2019年6月)

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

(指定統計第11号)

製品名	生産		
	数量(台)	容量	金額(百万円)
<b>ボイラ及び原動機</b> (自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く)			<b>147,428</b>
ボイラ			33,938
一般用ボイラ	648	608t/h	991
水管ボイラ	615	564t/h	872
2t/h未満	478	231t/h	406
2t/h以上35t/h未満	137	333t/h	466
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	—	—	—
その他の一般用ボイラ(煙管ボイラ、鑄鉄製ボイラ、丸ボイラ等)	33	44t/h	119
船用ボイラ	18	49t/h	227
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	32,720
タービン			33,137
蒸気タービン			12,366
一般用蒸気タービン	18	104,795kW	1,410
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	16	426,750kW	20,771
内燃機関	389,874	9,598,723PS	80,353

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>157,201</b>
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,398		1,384
破碎機	16		317

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(台)	重量(kg)	金額(千円)
<b>化学機械及び貯蔵槽</b>		<b>6,131,788</b>	<b>14,058,223</b>				
化学機械	3,984	5,568,504	13,134,962	混合機、かくはん機及び粉碎機	347	942,534	3,591,674
ろ過機器	71	146,893	398,936	反応用機器	59	1,034,459	2,041,991
分離機器	475	240,245	706,181	塔槽機器	123	533,955	729,258
集じん機器	2,140	737,291	1,549,582	乾燥機器	185	242,583	1,089,229
熱交換器	584	1,690,544	3,028,111	貯蔵槽	55	563,284	923,261
とう(套)管式熱交換器	109	366,183	824,989	固定式	42	392,426	502,190
その他の熱交換器	475	1,324,361	2,203,122	その他の貯蔵槽	13	170,858	421,071

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	1,260	11,666	16,884
射出成形機(手動式を除く)	1,129	10,844	14,148
型締力100t未満	440	1,039	2,717
〃 100t以上200t未満	324	1,865	3,160
〃 200t以上500t未満	301	4,337	4,228
〃 500t以上	64	3,603	4,043
押出成形機(本体)	33	362	1,229
押出成形付属装置	58	33	329
ブLOW成形機(中空成形機)	40	427	1,178

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)
<b>ポンプ、圧縮機及び送風機</b>			<b>34,274,642</b>			<b>35,733,355</b>		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	203,959	7,852,368	18,276,861	237,885	8,360,255	19,289,813	303,089	8,155,724
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	34,262	4,559,460	8,133,358	32,915	4,372,435	7,996,231	67,568	3,442,094
単段式	25,740	2,541,398	4,015,158	24,471	2,427,410	3,883,541	60,321	2,458,197
多段式	8,522	2,018,062	4,118,200	8,444	1,945,025	4,112,690	7,247	983,897
軸・斜流ポンプ	43	506,361	1,593,745	46	529,861	1,651,798	13	81,740
回転ポンプ	31,385	386,325	840,111	32,011	406,666	879,774	7,735	200,162
耐しょく性ポンプ	67,814	416,404	3,699,942	69,267	420,974	3,777,308	48,849	171,829
水中ポンプ	43,965	1,304,004	2,313,471	78,748	2,033,762	3,345,870	152,319	3,685,216
汚水・土木用	40,350	1,088,138	1,725,718	75,693	1,828,348	2,838,309	146,492	3,347,200
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	3,615	215,866	587,753	3,055	205,414	507,561	5,827	338,016
その他のポンプ	26,490	679,814	1,696,234	24,898	596,557	1,638,832	26,605	574,683
真空ポンプ	5,802	...	4,006,958	5,910	...	4,224,139	1,939	...
圧縮機	20,661	4,119,809	9,192,512	22,473	4,041,088	9,142,776	14,717	3,411,151
往復圧縮機	17,274	985,878	1,962,417	19,255	1,019,142	2,062,231	11,716	1,068,645
可搬形	16,367	462,532	666,278	18,260	478,046	746,628	10,775	329,782
定置形	907	523,346	1,296,139	995	541,096	1,315,603	941	738,863
回転圧縮機	3,347	2,629,121	4,715,986	3,178	2,517,136	4,566,436	3,001	2,342,506
可搬形	1,628	1,474,363	2,035,650	1,488	1,339,298	1,767,053	1,574	1,441,709
定置形	1,719	1,154,758	2,680,336	1,690	1,177,838	2,799,383	1,427	900,797
遠心・軸流圧縮機	40	504,810	2,514,109	40	504,810	2,514,109	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	22,965	1,783,250	2,798,311	22,021	1,740,108	3,076,627	12,312	1,233,517
回転送風機	9,016	443,935	1,103,194	8,948	424,208	1,150,864	1,629	472,656
遠心送風機	12,425	1,139,769	1,456,995	11,035	1,099,603	1,647,080	9,686	566,149
軸流送風機	1,524	199,546	238,122	2,038	216,297	278,683	997	194,712

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
<b>運搬機械及び産業用ロボット</b>			<b>96,756</b>				
運搬機械			47,356	コンベヤ	32,423	12,442	12,083
クレーン	1,788	7,280	6,296	ベルトコンベヤ	5,503	712	1,726
天井走行クレーン	392	1,352	1,406	チェーンコンベヤ	2,733	2,542	3,215
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	32	864	990	ローラーコンベヤ	21,161	1,842	1,313
橋形クレーン	48	2,766	1,448	その他のコンベヤ	3,026	7,346	5,829
車両搭載形クレーン	1,240	1,393	1,613	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,391	19,617	17,271
ローダ・アンローダ	5	125	147	エスカレータ (式)	154	...	2,462
その他のクレーン	71	780	692	機械式駐車装置 (基)	34	...	1,543
巻上機	59,416		2,682	自動立体倉庫装置 (基)	190	...	5,019
船用ウインチ	55	...	660	産業用ロボット			49,400
チェーンブロック	59,361	...	2,022	シーケンスロボット	×	...	×
				プレイバックロボット	9,372	...	22,101
				数値制御ロボット	3,816	...	21,029
				知能ロボット	×	...	×
				部品・付帯装置	...	...	3,944

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(個)	重量(kg)	金額(千円)
<b>動力伝導装置(自己消費を除く)</b>			<b>25,931,070</b>	<b>36,484,798</b>			
固定比減速機	420,456	13,787,266	19,841,213	歯車(粉末や金製品を除く)	15,509,662	6,577,188	11,025,177
モータ付のもの	215,720	7,838,440	7,661,693	スチールチェーン	4,449,333m	5,566,616	5,618,408
モータなしのもの	204,736	5,948,826	12,179,520				

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
<b>金属加工機械及び鑄造装置</b>			<b>21,803</b>					
金属一次製品製造機械			5,401					
圧延機械			873					
圧延機械(本体または一式のもの)及び同付属装置(シャワーはせん断機を含む)	29	702	802	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	71	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,371本	8,008	4,528	2,321本	7,910	4,533	684本	...
第二次金属加工機械			11,767			11,766		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	43	571	1,102	43	571	1,102	-	-
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)	144	1,332	1,593	125	1,147	1,398	357	3,705
数値制御式(液圧プレス内数)	86	862	807	72	759	769	275	3,119
機械プレス	210	6,117	8,129	209	6,235	8,171	207	4,422
100t未満	140	1,280	2,311	135	1,247	2,276	144	2,131
100t以上500t未満	63	2,900	3,912	67	3,051	3,989	62	1,424
500t以上	7	1,937	1,906	7	1,937	1,906	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)	51	1,602	1,545	44	1,447	1,439	170	2,999
せん断機	12	107	178	12	...	206	1	...
鍛造機械	13	170	395	11	...	519	4	...
ワイヤーフォーミングマシン	14	129	370	14	...	370	-	...
鑄造装置	160	3,470	4,635					
ダイカストマシン	62	1,869	2,226	...	...	...	...	...
鑄型機械	29	851	1,942	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	69	750	467	...	...	...	...	...

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>217,948</b>			<b>266,118</b>	
冷凍機	1,877,859		32,125	1,741,826		33,944	935,210
圧縮機(電動機付を含む)	1,871,732		25,814	1,735,211		27,339	927,235
一般冷凍空調用	320,516		5,947	167,589		3,000	299,020
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,551,216		19,867	1,567,622		24,339	628,215
遠心式冷凍機	26		1,012	26		1,012	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	154		1,031	155		1,039	14
コンデンシングユニット	5,947		4,268	6,434		4,554	7,961
冷凍機応用製品	2,161,244		182,049	3,415,119		228,372	2,583,645
エアコンディショナ	2,084,047		164,431	3,323,949		209,947	2,386,521
電気により圧縮機を駆動するもの	1,298,156		129,947	2,536,925		173,878	2,296,332
セバレート形	1,295,483		126,391	2,534,073		170,651	2,291,581
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,673		3,556	2,852		3,227	4,751
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	15,562		5,207	17,679		6,554	38,820
輸送機械用	770,329		29,277	769,345		29,515	51,369
冷凍・冷蔵ショーケース	22,171		6,549	23,516		7,110	38,036
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	5,681		1,269	14,154		1,520	14,706
除湿機	36,197		1,480	33,708		1,149	129,061
製氷機	6,710		1,336	7,836		1,519	5,610
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,264		3,785	972		3,429	1,528
冷凍・冷蔵ユニット	5,174		3,199	10,984		3,698	8,183
補器	9,841		3,262	9,159		3,248	8,710
冷凍・空調用冷却塔	445		512	468		554	544

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>			9,311				
自動販売機	21,107		6,563	21,057		7,362	29,608
飲料用自動販売機	19,652		4,758	19,563		5,437	28,000
たばこ自動販売機	—		—	6		2	77
切符自動販売機	547		1,301	547		1,300	—
その他の自動販売機	908		504	941		623	1,531
自動改札機・自動入場機	553		598	635		675	983
業務用洗濯機	760		1,057	764		863	1,291

製品名	生産	
	数量(t)	金額(百万円)
<b>鉄構物及び架線金物</b>		
鉄構物	135,724	43,996
鉄骨	91,670	22,270
軽量鉄骨	16,607	4,076
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	19,723	13,199
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	3,844	1,367
水門(水門巻上機を含む)	2,249	2,513
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	1,631	571
架線金物	9,740千個	3,318

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

# 賛助会員制度のご案内

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

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

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

## 賛助会員の特典

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

《お問い合わせ先》  
 一般社団法人日本産業機械工業会 総務部  
 TEL：03-3434-6821 FAX：03-3434-4767

## 記事募集のご案内

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

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

## 編集後記

■9月号は特集「優秀環境装置」として、6月18日に開催しました第45回優秀環境装置表彰式において経済産業省産業技術環境局長賞、中小企業庁長官賞、日本産業機械工業会会長賞を受賞された装置を紹介させていただきました。受賞会社の皆様に心よりご祝福申し上げるとともに、特集号へのご寄稿等多大な協力を賜りましたことを厚く御礼申し上げます。

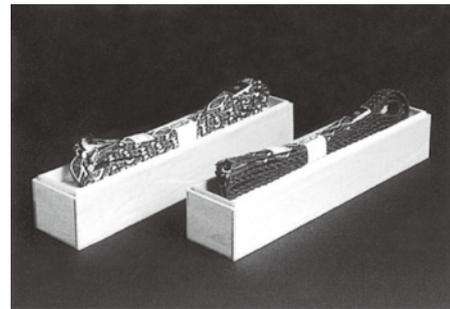
◎今月号の伝統工芸品は「伊賀くみひも」です。

### （歴史）

伊賀くみひもの起源は古く、奈良時代以前にまで遡ると言われています。平安時代には唐組の平緒、経巻、華篋、幡飾などの仏具、寝具などに凝ったひもが用いられるようになりました。武士階級が台頭すると甲冑や刀剣の紐が多く生産されるようになり、武具類を中心とする組紐文化が伝えられました。廃刀令、武家社会の崩壊以降は、江戸の伝統組紐の技術が和装に欠くことのできない帯締、羽織紐としてもたらされました。

### （特徴）

美しく染め上げられた絹糸、その一筋一筋が交わりあい、組み独特の風合いと味わいを醸し出します。古来より継承されてきた技法です。一本一本の絹紐が織りなす美しさが組紐の味わいです。



### （作り方）

糸を量りにかけ、たとえば帯締め1本分を基準に作るうとする紐の本数分の糸を目方で分けます。組紐の意匠により色見本に忠実に染め糸織りします。その糸を経尺枠に巻取ります。経尺枠の外周は5尺（30センチ×5＝150センチ）、帯締1本分は8尺5寸ですからこれで丈の本数を整えます。八丁という「よりかけ車」でよりをかけ、角台（組み上げ用）、丸台（組み下げ用）、綾竹台（平紐用）、高台（高級な紐）などの台を用いて組み上げます。

### （作り手から一言）

組紐は縁をつなぐ、愛情をつなぐ縁起物です。是非、あなたもお持ちください。

（主要製造地域） 三重県／上野市、名張市

（指定年月日） 1976年12月15日

# 産業機械

No.828 Sep

2019年9月13日印刷

2019年9月20日発行

2019年9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

# 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/>

あらゆる液体に挑戦する



Since1947

## 大同 内転歯車ポンプ

吐出量

Max. 600m<sup>3</sup>/h  
Min. 30cc/min

粘度 Max.

250万mPa·s

圧力

Max. 4.5MPa

温度

Max. 450°C

DAIDO  
INTERNAL  
GEAR PUMP

N3G8-ECM フルジャケットタイプ



SEM015V-AF



N10G-CM



N9G-M



Since1947

あらゆる液体に挑戦し続ける

大同機械製造株式会社

ホームページ <http://www.daidopmp.co.jp/>

本社・工場 〒569-0035 大阪府高槻市深沢町1丁目26番26号

TEL/072-671-5751(代) FAX/072-674-4044

ISO9001認証取得

東京支店 〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目3番9号芝大門第一ビル7階

TEL/03-3433-8784(代) FAX/03-3433-7590



大同海龍機械(上海)有限公司

ホームページ <http://www.daidohailong.com/>

上海外高橋保税区富特北路288号6楼

TEL/021-58668005 FAX/021-58668006