

産業

No.825

機械

June

6

2019

特集

「環境装置②ーエコスラグー」



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～

審査のための特許文献調査及び特許出願等への分類付与業務を行っていただきます。

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

IPCC 特許調査



※ 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照



知財部も納得の品質

民間向け先行技術調査サービス

- ・ 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御報告します
- ・ 出願審査請求料金が割引になります
- ・ 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 ウェスト3棟
採用担当：人材開発センター 開発部 採用課
TEL 03-6665-7852 FAX 03-6665-7886
URL <https://www.ipcc.or.jp/>

特集：「環境装置②ーエコスラグー」**巻頭言****「エコスラグの新たな利用について」**

エコスラグ利用普及委員会 技術顧問 北辻 政文 04

溶融スラグ有効利用の現状と課題

今後のエコスラグのJIS改正に向けた課題

(エコスラグ利用普及委員会) 06

溶融スラグの利用拡大への取り組み

(日鉄エンジニアリング株式会社) 12

溶融スラグ有効利用の事例紹介高速道路トンネル内の監視員通路下に
エコスラグを中詰土として採用した事例(西日本高速道路株式会社、日本道路株式会社、
県央県南広域環境組合、JFEエンジニアリング株式会社) 15

廃棄物の完全リサイクル焼却プラントを目指して

～焼却灰を溶融資源化した溶融スラグ石材によるピオトープ設置事例～

(トヨタ自動車株式会社、中部リサイクル株式会社) 20

溶融スラグを整地材に利用した事例

(メルテック株式会社) 24

溶融スラグ細骨材のコンクリート二次製品への適用事例

(太平洋金属株式会社) 27

溶融施設の竣工時点から溶融スラグの全量販売を達成している事例

(株式会社神鋼環境ソリューション) 30

四日市市溶融スラグの全量安定流通への取り組み

(日鉄エンジニアリング株式会社) 33

海外レポートー現地から旬の話題をお伝えするー

Advanced Manufacturing Anaheim 2019 セミナーの概要について ... 38

駐在員便り 42

今月の新技術

アルミ合金インペラ採用多段ブロワ

(株式会社電業社機械製作所) 46

規格改正に対応し、安全機能を強化 新型ミニ・クローラクレーンの紹介

(古河ユニック株式会社) 48

平成におけるコンプレッサ

(三井精機工業株式会社) 53

粉体リテラシーの向上による生産性向上～粉体特性の統計解析～

(ホソカワミクロン株式会社) 56

企業トピックス

～新技術の紹介～渦抑制機能付き立軸ポンプ

(株式会社荏原製作所) 60

連載コラム1 37

産業・機械遺産を巡る旅

「新聞博物館の活字鑄造機」

(熊本県)

2019年度定時総会 ... 63

2019年度

第1回産機工会長杯

ゴルフ大会 73

イベント情報 74

行事報告&予定 75

書籍・報告書情報 81

統計資料

2019年3月

産業機械受注状況 83

産業機械輸出契約状況 86

環境装置受注状況 88

2018年度

産業機械受注状況 90

産業機械輸出契約状況 93

環境装置受注状況 95

2009～2018年度

環境装置需要部門別受注状況 ... 97

2019年3月

産業機械機種別生産実績 ... 105

エコスラグの新たな利用について



エコスラグ利用普及委員会
技術顧問 北辻 政文
(宮城大学 食産業学群 教授)

天皇の退位に伴い「平成」が約30年で閉じ、新たな元号(令和)に変わった。我が国の新たな幕開けであり、期待も大きい。

さて、エコスラグの利用方法においても新たな展開(変革)が求められる。溶融化技術の開発は古く、1979年に岩手県釜石市で行われたのが始まりであるが、本格的に全国へ広がったのは2000年以降である。主な用途は、道路用砂・砂利(以下、骨材)、コンクリート用骨材及び埋め戻し・盛土材である。特にコンクリート用骨材としてのエコスラグは、良質天然骨材の枯渇の影響から利用率が高まっている。2006年にプレキャストコンクリート用

及び道路用の骨材としてJIS規格が制定され、利用率は飛躍的に増加したが、生コンには利用されていない。ここで、エコスラグが改変するために、今後の新たな展開として、以下を提案したい。

(1) レディーミクストコンクリート(生コン)への利用

エコスラグの発生量の増加を考慮すると、生コンへの利用が望まれている。他産業のスラグである高炉、電気炉、銅及びフェロニッケルスラグについては、すでに生コンで使える状態にある。更に最近では、石炭ガス化スラグが2020年度末を目標としてJIS原案作成の取り組みが行われている。



写真1 生コンクリートの施工状況

エコスラグのコンクリート骨材としての評価は、プレキャストコンクリートで十分な実績があるため、対象を生コンにしても大半の試験は確認されているだろう。補う点として、運搬、ポンパビリティ、施工性状等、現場施工特有の試験については、データの蓄積が必要である。写真1はストックヤードのコンクリート擁壁の施工においてスラグ入り生コンを用いたものである。強度発現や施工性等は問題なく良好なコンクリートができた。今後これらの施工実績を増やすことが肝要であろう。

(2) 磯焼け対策としてのエコスラグ利用

海洋環境は年々悪化しており、中でも「磯やけ」は深刻な問題である。「磯やけ」とは岩石や岩盤から海藻が消滅していくもので、これにより海中林（海藻群）に棲む魚介類が生息や産卵場所をなくし、減少していくのである。

海藻類の生長に不可欠な物質は、ケイ酸、窒素、リン、カリウム及び鉄イオンである。カリウムは海中に大量に含まれており、不足することはない。また、鉄イオンは光合成色素であるクロロフィルやβカロチンの濃度を高め、硝酸塩を摂取しやすくする作用があることから、海藻の生長、増殖には不可欠なミネラルである。

エコスラグには、シリカが多く含まれており、また、鉄含有スラグの場合、鉄イオンの供給源にもなり得る。

最近では、「ブルーカーボン」という言葉をよく耳にするがある。これは緑の森林が光合成で二酸化炭素を吸収し、カーボンとして体にためこむ「グリーンカーボン」に対し、青い海で育つ生物が吸収・貯蔵する炭素につけられたものであり、当然、地球温暖化ガスの固定に役立つものである。「磯焼け」対策は、これにも直接的に貢献するものである。

写真2は、宮城県内の海底に人工漁礁ブロックを設置したものである。このブロックの特徴は、コンクリートBOXの中に各種ミネラルやキレート剤、栄養塩等を供給でき、一過性ではなく、持続的に海藻の生長をサポートできることである。今回は、エコスラグの代わりに鉄鋼スラグを用いている。

エコスラグが、廃棄物の減容や建設資材の代替にとどまらず、環境対策資材として積極的に利用されることが望まれる。



写真2 漁礁ブロックの設置状況

今後のエコスラグのJIS改正に向けた課題



エコスラグ利用普及委員会
標準化分科会

委員 明石 哲夫

(JFE エンジニアリング株式会社
環境本部 PPP 事業部 統括室)

1. はじめに

エコスラグに関連した日本工業規格としては、JIS A 5031「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コンクリート用溶融スラグ骨材」と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」があり、両規格は2016年10月に改正された。また、道路用溶融スラグに関連して当委員会が発行している「道路用溶融スラグ 品質管理及び設計施工

マニュアル」は、2017年3月に改訂版¹⁾として発行された。これらの経緯を表1に示す。

このJIS改正とマニュアル改訂の経緯については、2015年度版報告書²⁾、2016年度版報告書³⁾に紹介した。また、2017年度版報告書⁴⁾では、改正JISと改訂マニュアルの広報活動や新たな動き等を報告した。

2016年のJIS改正の重要なポイントのひとつとして「適用範囲の見直し」が挙げられるが、JIS原案作成委員会での審議において、次に示す2項目が懸案事項として残った。

表1 JIS改正とマニュアル改訂経緯

項目	規格名	道路用 溶融スラグ	コンクリート用 溶融スラグ骨材	建設分野の規格への環境側面の 導入に関する指針	スラグ類の 化学物質試験方法
		有害物の溶出量を規定 (目標基準: 6項目)			
TR (標準情報)		TR A 0017 (2002.7.20)	TR A 0016 (2002.7.20)		
化学物質試験方法					JIS K 0058 (2005.5.20)
		化学物質試験方法を導入 (溶出量・含有量: 8項目)			
JIS 制定		JIS A 5032 ⁻²⁰⁰⁶ (2006.7.20)	JIS A 5031 ⁻²⁰⁰⁶ (2006.7.20)		
マニュアル発行		(2007.9)			
JIS A 5031 追補改正			JIS A 5031 ⁻²⁰¹⁰ (2010.7.20)		
建設分野・指針の 附属書制定				スラグ類の環境安全 品質指針 (2011.7.12)	
		環境安全品質指針の規定を導入 (ロット管理、形式検査・受渡検査・限定項目)			
JIS 改正		JIS A 5032 ⁻²⁰¹⁶ (2016.10.20)	JIS A 5031 ⁻²⁰¹⁶ (2016.10.20)		
マニュアル (改訂版) 発行		(2017.3)			

廃棄物を混合溶融している施設は25施設(全体の12%)で、産業廃棄物のみを処理している施設は6施設である。また、スラグ生産量は混合溶融の25施設のアンケートを集計した結果、自治体が1.6万トン、公益が1.5万トン、民間が23.8万トンの合計26.9万トンとなり、全国ごみスラグ80.2万トンに対して34%を占めている。これらの一般廃棄物と産業廃棄物を混合溶融しているスラグの有効利用率は98.9%と高く、全国のエコスラグ全体の有効利用率86.2%より13%も高い。

なお、特別管理産業廃棄物であるASR(カーシュレッターダスト)や石綿(アスベスト)も、処理法のひとつとして溶融処理により無害化、減容化、溶融固化を行うことがある。

(3) JISの適用範囲

今回の改正JISでは、以下に示す処理対象の溶融スラグが適用範囲となった。図1に*標記で溶融スラグのJIS適用範囲を示した。

- ・一般廃棄物と下水汚泥とそれらの焼却灰の溶融スラグは適用範囲
 - ・自治体等が処理することを認めた産業廃棄物と一般廃棄物を混合処理している場合に産出される溶融スラグは適用範囲
- ただし、産業廃棄物のみを処理した溶融スラグは、まだ適用範囲に含まれていない
- ・自治体等の委託によって一般廃棄物を処理する民間溶融施設を含む

(4) 適用範囲の変遷

溶融スラグの規格化と、これまでの適用範囲の変遷を表2に示す。

① 溶融処理施設での適用範囲(自治体、公益、民間)

TR-2002：当初TR(技術情報)では処理施設に対する限定はなかった。

JIS-2006：自治体等に規定、ただしPFI等の自治体からの委託処理の民間施設は含む。

JIS-2016：同上、ただし自治体からの委託処理の民間施設は含む。

② 溶融処理物に対する適用範囲

規格の名称の通り、基本的には「一般廃棄物と下水汚泥とそれらの焼却灰」の溶融固化物が対象であるが、以下の変遷があった。

i) ばいじん(特別管理一般廃棄物)と溶融飛灰

TR-0016-2002：コンクリート用では、ばいじんのうち「溶融飛灰」は適用範囲に入れておらず、「溶融飛灰を原料としたものは含まない」と規定した。

TR-0016-2002：道路用では、ばいじん(飛灰)や溶融飛灰を適用範囲から除外していない。

また、コンクリート用では、JIS制定後、「溶融飛灰」について適用範囲を以下のように制限している。

JIS A 5031-2006：溶出量基準値以下及び含有量基準値以下に制御システムが機能している

表2 溶融スラグJISの適用範囲の変遷

規格化	対象施設			対象廃棄物					
	自治体	公益	民間	一般廃棄物			産業廃棄物		
				家庭系	特管一廃 (ばいじん等)	事業系	下水汚泥	産業廃棄物 20種類	特管一廃 (ASR、石綿)
TR A 0016-2002 コンクリート用	規定なし			○	溶融飛灰を原料としたものは含まない	○	○	規定なし	
TR A 0017-2002 道路用	規定なし			○	○ 除外しない	○	○	(○) 一部混合溶融	(○)
JIS A 5031-2006	○	○	PFI等自治体から処理委託	○	溶融飛灰混合割合を調整し、安全基準値以下に制御するシステムが機能→○	○	○	自治体等が認めた指定産廃*混合溶融	(○)
JIS A 5032-2006	○	○	PFI等自治体から処理委託	○	○	○	○	自治体等が認めた指定産廃*混合溶融	(○)
JIS A 5031-2016 JIS A 5032-2016	○	○	自治体から委託処理	○	↑ 2006と同じ	○	○	自治体等が認めた産廃と一廃の混合溶融	(○)
次回改正(案)	○ 特に区別しない			○ ばいじん等の扱い明確化			○ 産廃スラグの扱い明確化		

*自治体等が一般廃棄物の溶融固化施設で処理することを認めた指定の産業廃棄物

場合を含む。

JIS A 5031-2016：環境安全品質基準を満たす制御システムが機能している溶融固化施設で生産した溶融スラグを含む。

ii) 一般廃棄物と産業廃棄物の混合処理

TR-2002：コンクリート用では規定していないが、道路用では一部混合溶融したスラグを含む。

JIS-2006：コンクリート用と道路用の両方も自治体等が認めた指定の産業廃棄物の混合溶融を含む。

JIS-2016：コンクリート用と道路用の両方も自治体等が認めた指定の産業廃棄物の混合溶融を含む。

(5) 適用範囲見直しでの調査データ

溶融スラグ骨材JIS原案作成委員会（以下、原案作成委員会）の調査では、適応範囲の見直しに当たって、以下に示すような検討がなされた。今後の産業廃棄物スラグのデータ蓄積や解析を行う際の参考として紹介する。

① 原案作成委員会調査：環境安全品質の変動（ばらつき）調査

→2010年度、2013年度のエコスラグデータの解析有効データ数：一般廃棄物（約1,200例）、一般廃棄物＋産業廃棄物（約150～200例）、産業廃棄物（数例：2010年度4例、2013年度2例）

② 原案作成委員会調査：代表施設における環境安全品質試験の実施

→環境安全品質の変動について統計的解析、適正検査頻度評価、適正サンプリング数評価

③ 当委員会 JIS改正WG収集：各種処理物による環境安全品質への影響調査

→一般廃棄物＋他所灰、一般廃棄物＋震災ごみ、一般廃棄物＋不法投棄掘り起こしごみ、一般廃棄物＋産業廃棄物＋容器包装リサイクル法プラスチック、容器包装リサイクル法プラスチック＋下水汚泥、一般廃棄物プラスチック分別回収の前後の比較

④ 原案作成委員会要請による調査：産業廃棄物を処理する民間施設での環境安全品質の実態

→一般廃棄物と産業廃棄物を混合処理する民間4施設、毎月3年間のデータ解析。

1施設では「一般廃棄物のみ処理」と「一般廃棄物＋産業廃棄物混合処理」のデータの比較を実施。

3. エージングを行ったスラグの扱い

参考文献5とJIS A 5031解説6より引用・加筆

(1) ポップアウトとは

ポップアウトのメカニズムは、コンクリートの表面近くにある生石灰 (free-CaO) が水との水和反応で $\text{Ca}(\text{OH})_2$ になり、この $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は生石灰と比べて体積が2倍ほど大きくなるので、周りのコンクリートに膨張圧をかけ、その膨張圧がコンクリートの引張強度を超えたとき、コンクリートの表面が部分的に飛び出し剥がれる現象である。中央部には核があるためエントラップド・エア等と識別ができる。また、ポップアウトが起こっても長さ変化率や相対弾性係数の変化から、コンクリート内部の弛緩はなく力学的特性に影響は少ない。また、スラグ中に残存する生石灰 (free-CaO) の粒径が0.6mm以下の場合、モルタルの外観に及ぼすポップアウトの影響は少ない。

溶融スラグ骨材の製造においては、ごみ由来の貝殻等のカルシウムや、溶融炉内の塩基度調整剤として投入される石灰石 (CaCO_3) が生石灰 (free-CaO) 混入の主な原因として挙げられる。塩基度調整剤として投入される石灰石は、粉状あるいは細かく粉砕されたものが添加されると、完全に溶融されて安定した鉱物となるが、粒径が大きい石灰石を投入した場合、炉内の滞留時間が短くなると石灰石が溶融されず生石灰 (free-CaO) として溶融スラグ骨材中に残存し、ポップアウトの原因となることが分かっている。

このような事実を踏まえて、2010年のJIS追補改正では、“完全な溶融状態に溶融し”という表現を適用範囲に追加し、未反応石灰を含む溶融スラグを適用外とした。

(2) エージングによる水和安定化処理の効果

溶融スラグ骨材JIS原案作成委員会で、粒形が大きい石灰石を使用する一部の溶融施設で、ポップアウト防止対策として溶融スラグに含まれる生石灰 (free-CaO) を水分と反応させて消石灰 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) に変える水和安定化処理（以下、エージング）を行っている事例があり、ポップアウトの防止効果が確認されていると

いう報告があった。なお、この水和安定化処理には、屋外に積み付けて大気中に保持する大気中エージング（通常エージング）の他、散水とシートカバーによる保水エージング、温水に浸漬する温水エージング、加圧または常圧の水蒸気を利用した蒸気エージング等の促進エージングがある。蒸気エージングは、溶融スラグ骨材の利用先であるコンクリート二次製品メーカーで用いる製品の蒸気養生に用いる蒸気で実施することもできる。

また、エージングは、すでにJIS A 5015「道路用鉄鋼スラグ」では、硫黄の安定化や膨張性反応物質の安定化のため実施が規定されており、CaOの含有量が比較的高い電気炉系スラグでは一般的に行われている方法であることから、エージングにより安定化処理を行った溶融スラグを適用範囲に入れてほしいという要望が出された。

【参考】JIS A 5015 道路用鉄鋼スラグ 用語の定義

エージング：高炉徐冷スラグの黄濁水発生防止や、製鋼スラグの膨張安定化を目的とし、冷却固化した高炉徐冷スラグを破碎後、空気及び水と反応させる処理。エージングには、空気及び水による通常エージングと温水または蒸気による促進エージングがある。

(3) JIS改正の懸案事項

JIS原案作成委員会での検討の結果、ポップアウト防止対策としてエージングによる安定化処理の効果は確認された。しかし、以下の理由から、エージングを行った溶融スラグ骨材については、次回の見直し・改正時までにはデータをそろえ、再検討することとした。

- ・溶融スラグ骨材におけるエージングによる安定化処理の研究事例が少ない。
- ・参考とした文献では試料のサンプリング方法が明確に示されていない。
- ・エージングで安定化処理を行った溶融スラグを用いたコンクリートの長期性状の確認が行われていない。

4. 今後のJIS改正の課題への対応

(1) 産業廃棄物スラグ適用に向けて

① 産業廃棄物スラグデータ不足への対応

- i) 公益社団法人全国産業資源循環連合会のデータの活用
社団法人全国産業廃棄物連合会（現・公益社団

法人全国産業資源循環連合会）は、2009年に「産業廃棄物を含む溶融スラグに関する品質管理マニュアル」⁶⁾を作成している。同マニュアルでは、溶融温度、溶融対象物の監視、溶融スラグのロット管理を行い、出荷ごとにJIS A 5032規定の有害物質の溶出・含有量の確認、所定の品質規格を確認する等、廃棄物の受け入れから溶融スラグの出荷までを管理することで、産業廃棄物溶融スラグの利用促進を図っている。

また、このマニュアルに則った厳しい管理により、産業廃棄物溶融スラグのデータを蓄積している。しかし、このデータ解析は未実施である。

今回の改正に向けては、公益社団法人全国産業資源循環連合会のデータ提供と協力を仰ぎ、JIS改正委員会に提供できるような調査・解析が必要である。

ii) アンケートデータの充実と環境安全品質データの解析

a) 産業廃棄物処理を行っている各施設に対するアンケートでは、年1データのみという回答等があり、データ不足の指摘につながった。改正JISに則した毎月データ等の回答を複数年にわたって集積する必要がある。

b) 上記i)の品質管理マニュアルは、概ねJISに沿って作成されているが、JIS改正に伴って一部見直しが必要な箇所（環境安全品質、ロット管理の考え方やポップアウト対策等）がある。

また、出荷ロット単位で出荷前検査を実施することは改正JISにも沿っているが、特に環境安全品質の変動（ばらつき）を評価する上では出荷ロット単位の試験データに加え、毎月の試験データについても検査・管理事例を集め、適切な解析・評価がなされたものを資料として提出することが有効である。

iii) 道路用JISとコンクリート用JISの同時審議への対応

道路用溶融スラグでは、TR（標準情報）制定の前から、産業廃棄物スラグも視野に入れて検討し、適用範囲に入れる提案をした。しかし、JIS制定の過程で産業廃棄物スラグに厳しいコンクリート

用溶融スラグ骨材との同時審議となり、両者の厳しい側が採用された結果として適用範囲外になった経緯がある。従って、コンクリート用JISへの適用事例も準備する必要がある。特に、コンクリート用ではコンクリート工学会や土木学会等への投稿や、建材試験センターでの試験実績の蓄積が有効である。

② 利用実績への対応

また、スラグの品質検査データだけではなく、該当スラグの利用実績（有効利用スラグ数量、有効利用事例報告等）に関する多くの情報収集も必要となる。ここでも、コンクリート用の利用実績が必要である。香川県豊島の事例はJIS原案作成委員会に報告しているが、県が責任を持って管理している特殊事例とみなされているので、一般的な利用事例の実績情報の収集が有効である。

(2) エージングを行ったスラグ適用に向けて

2016年のJIS A 5031改正で「ポップアウト確認試験方法」が導入され、ポップアウトに関する品質基準及び検査方法が規定されたため、この確認試験の実施により「ポップアウトがないこと」を検査して、ポップアウトを引き起こす溶融スラグは排除することができるようになった。そこで、エージングを行った溶融スラグについてポップアウト確認試験を実施した多くの研究事例を収集し、すでに効果は確認されているが、エージングによる安定化処理の効果により、処理後の溶融スラグ骨材がポップアウトの発生がないこと、ポップアウトを引き起こす骨材ではないことを数多く示すとともに、JIS原案作成委員会で指摘を受けた以下の①②③に示すデータや情報も収集し、次回の改正の原案作成委員会で検討できるよう準備することが重要である。

- ① 溶融スラグ骨材におけるエージングによる安定化処理の研究事例
- ② 研究事例における試料のサンプリング方法の明確化
- ③ エージングで安定化処理を行った溶融スラグを用いたコンクリートの長期性状のデータ

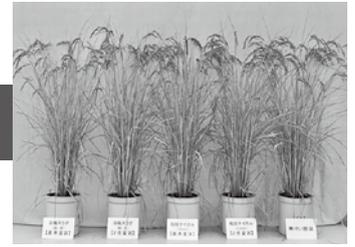
5. おわりに

2016年の溶融スラグに関するJIS改正において、JIS原案作成委員会の審議で懸案事項とされた「産業廃棄物由来のスラグの扱い」と「ポップアウトを防止するエージング(水和安定化処理)を行ったスラグの扱い」の二項目について、指摘された内容を解説し、次回JIS改正に向け対応すべき課題について考察した。

また、本稿では取り上げなかったが、JIS A 5031の適用範囲では、旧規格で他の製品規格に言及する箇所があったが、溶融スラグの利用については「利用する側の製品規格」で規定すべきであるため削除された。しかし、現行の製品JISでは、JIS A 5308レディーミクストコンクリート、JIS A 5406建築用ブロック、プレストレストコンクリート全般（JIS A 5373規定や現場施工等）等では、まだ溶融スラグの利用が規制されたままである。2006年のJIS制定以降、すでに各面でレディーミクストコンクリート等での溶融スラグの利用の試験や実証が進んでいることから、関連するJISの今後の改正では、これらの製品JISにおける規制が撤廃され、レディーミクストコンクリートへの溶融スラグの利用や、建築ブロックへの溶融スラグの利用再開等が可能になることを期待する。

<参考文献>

- 1) 「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」、一般社団法人日本産業機械工業会 エコスラグ利用普及委員会、2017年3月
- 2) 「2015年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」、一般社団法人日本産業機械工業会 エコスラグ利用普及委員会、2016年5月、pp.69-76
- 3) 「2016年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」、一般社団法人日本産業機械工業会 エコスラグ利用普及委員会、2017年5月、pp.71-80
- 4) 「2017年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」、一般社団法人日本産業機械工業会 エコスラグ利用普及委員会、2018年5月、pp.69-75
- 5) 北辻政文「コンクリートのポップアウト現象とその評価試験」、『産業機械』No.710、社団法人日本産業機械工業会、2009年11月、pp.11-14
- 6) 「産業廃棄物を含む溶融スラグに関する品質管理マニュアル」、社団法人全国産業廃棄物連合会、2009年9月



溶融スラグの利用拡大への取り組み



日鉄エンジニアリング株式会社
環境ソリューション事業部

部長 小野 義広

1. はじめに

溶融スラグの主たる用途は、道路用骨材、コンクリート用骨材及び各種埋戻し材である。今後、天然砂の採取が制限されていく中で、溶融スラグがこれらの資材として重要な役割を担い続けると思われる。一方で溶融スラグは、流通が滞ったり、ストックする場所が不足するとごみ処理そのものに影響を与えてしまうという、ごみ処理

由来の課題を抱えている。また環境安全性はもちろん、品質の安定性があっても、天然砂や他のリサイクル材との競合や、需給バランスの問題から年間を通じて安定した流通を行うことに苦労しているのが実態である。こうした問題の解決を目指して、溶融スラグの特徴を活かした利用用途の拡大に各社が取り組んでいる。

2. 利用拡大への取組事例

溶融スラグは以下に示す特徴を持っており、エコスラグ利用普及委員会に所属している各社では、これらを活かした利用用途の開発に取り組んでいる。

- ① 粒度、粒子密度、単位体積重量が天然砂とほぼ同等である(天然砂の代替品として利用可能)。
- ② 透水性が非常に高い(透水係数 10^{-2} cm/s程度)。
- ③ 成分が比較的安定している(塩基度調整等により成分コントロール)。
- ④ 滅菌状態にある(天然砂と違い菌類や雑草の種等がない)。

(1) 常温合材

常温合材は、主に道路の緊急補修用の材料として用いられている(写真1参照)。



写真1 スラグ入り常温合材(袋入り製品)

(2) サンドコンパクションパイル工法

強固に締め固めた砂杭を地中に造成して地盤を改良する工法で、粘性土地盤では複合地盤を形成し、せん断抵抗力を増すとともに、砂杭の透水性の高さが沈下を早期に安定させ、圧密沈下量を低減させるものである。砂質土地盤では原地盤の相対密度を高め、せん断強度を増加させることができる。図1に水島LNG基地内の2基目の16万kl、PC・LNGタンク増設時に採用された事例を示す。

(3) 排水改善(サンドドレン工法)

熔融スラッグの透水性が高いという特徴をグラウンドの排水改善に利用したものである(図2参照)。熔融スラッグ充填部が水抜き穴となり、排水改善効果を発揮できる。

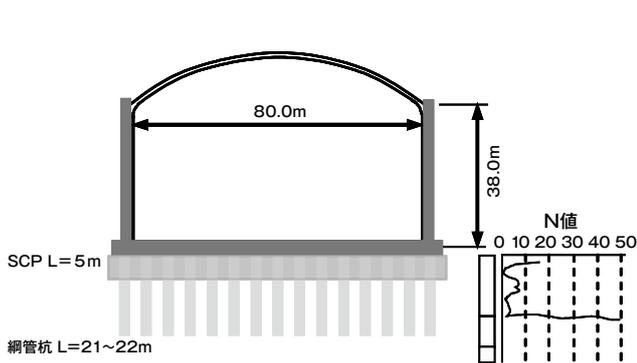


図1 サンドコンパクションパイル工法

(4) 防草材

熔融スラッグには菌や種が含まれず、また栄養分(窒素、リン、カリウム)がほぼないため、スラッグのみで地面を厚く覆うことで雑草の繁茂を防止することができる。

ただし、下土は十分な栄養があるので、種が飛んできて発芽した時に根が延びる範囲を全てスラッグにしておく必要がある(一般的に10cm程度)。近年、ソーラーパネルの下土等によく用いられる(写真2参照)。

(5) 肥料(農業用利用)

スラッグ中のケイ酸がカルシウムとともに少しずつ溶け出すことで、イネ科植物に特に必要とされるケイ酸を供給する肥料として利用される(写真3参照)。鉄鋼スラッグで古くからケイカルとして肥料登録がされているが、シャフト炉式ガス化熔融炉においても同様の

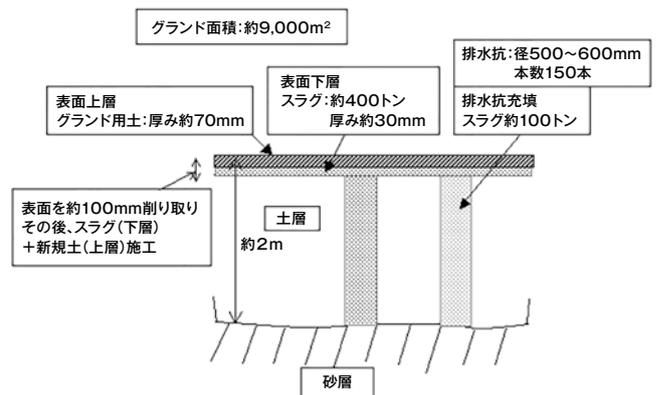


図2 サンドドレン工法



写真2 防草材としてのスラッグ利用例



熔融スラッグ利用

写真3 熔融スラッグ肥効試験例

効果が認められるとして、2017年4月に静岡市の西ヶ谷清掃工場のスラグが、肥料取締法上の肥料仮登録を受けて商用利用が始まっている。

(6) 芝生育成用目土

溶融スラグは、雑菌や種の持ち込みがなく天然砂のように焼き砂にする必要がないこと、熱吸収性や保温性が良く春先の芝生緑化が促進されること、高温処理された石灰分（カルシウム）とケイ酸分（シリカ）の含有割合が高いため芝生の根茎の生育が良いこと等から、ゴルフ場を中心とした芝生育成用目土としての利用が進んでいる（写真4参照）。

(7) 藻場ブロック

溶融スラグを用いたブロックを磯焼け対策として海中に沈め、藻場の繁殖場として利用する研究が進められている（写真5参照）。

3. おわりに

溶融スラグの利用拡大に向けて様々な用途開発が行われ、現在も続けられている。またJISの制定や改正により、生産者・利用者ともに品質の良い溶融スラグを安定して利用できるようになった。溶融スラグを地元で利用していただき、その有用性が各地で認知されることにより、全国規模で溶融施設とユーザをマッチングする機会も増えてくると考えられる。全国における最終処分場の残余年数は溶融技術の普及等に伴い、ここ数年横ばいが続いている。しかしながら国内での最終処分場の新設は大変難しく、今後も更なる最終処分量の削減は必須である。溶融技術は溶融スラグの有効利用と一体になってこそ意義のある技術であり、エコスラグ利用普及委員会は今後も溶融スラグの利用普及を支えていく所存である。

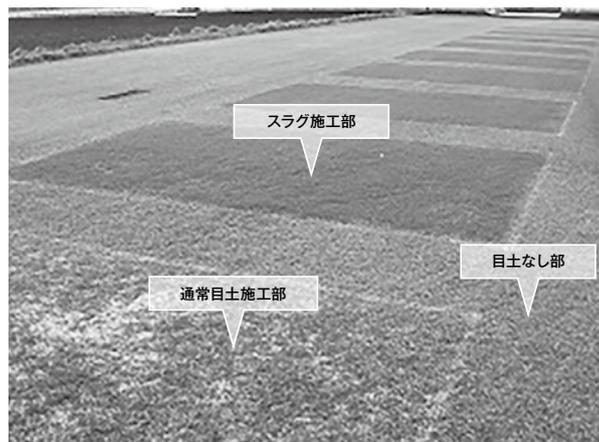


写真4 芝生へのスラグ利用試験

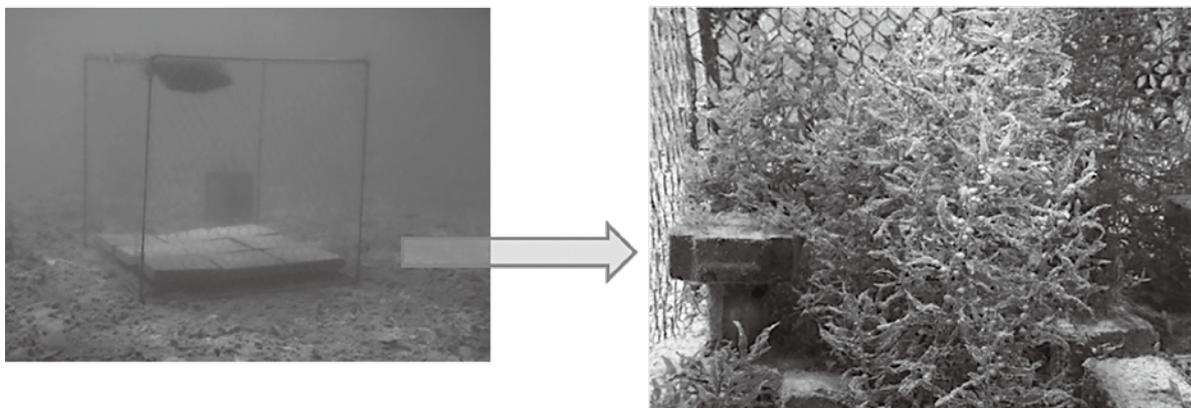


写真5 スラグ入り藻場ブロック使用例（設置後9ヶ月経過後の状況）

高速道路トンネル内の監視員通路下にエコスラグを中詰土として採用した事例

西日本高速道路株式会社 九州支社
長崎高速道路事務所 長崎北工事区

工事長 浦川 信行

県央県南広域環境組合

事務局長 川路 敬一郎

日本道路株式会社 九州支店
長崎自動車道 長崎舗装工事

所長 小田 敦夫

JFE エンジニアリング株式会社
PPP 事業部 統括室

明石 哲夫

1. はじめに

再資源のリサイクル用途は、コンクリート用の骨材の利用や、道路用の路盤材やアスファルト混合物の利用と並んで、優れた土木資材としての特性を活かした上下水道やガス導管等の保護砂や埋め戻し材として利用実績が多い。

西日本高速道路(株) (以下、NEXCO西日本) 九州支社長崎高速道路事務所では、長崎自動車道(長崎芒塚IC～長崎多良見IC間)の四車線化事業のⅡ期線トンネルにおいて、熔融スラグ(以下、エコスラグ)をトンネル内監視員通路の中詰土として使用した。採用に至る背景等も交えながら紹介する。

2. 高速道路トンネル内の監視員通路下の中詰土

高速道路トンネル内の監視員通路と監査廊の構造を図1に示す。

監視員通路は、車線・路肩の両側方に位置し、トンネル覆工に沿うように配置される。その下には照明や非常用設備等の設備線路、消火栓に供給する水管等が配置され、配管類は中詰土で埋められ保護されている。その上は、コンクリートにて監視員通路や監査廊の歩廊として機能を有する。

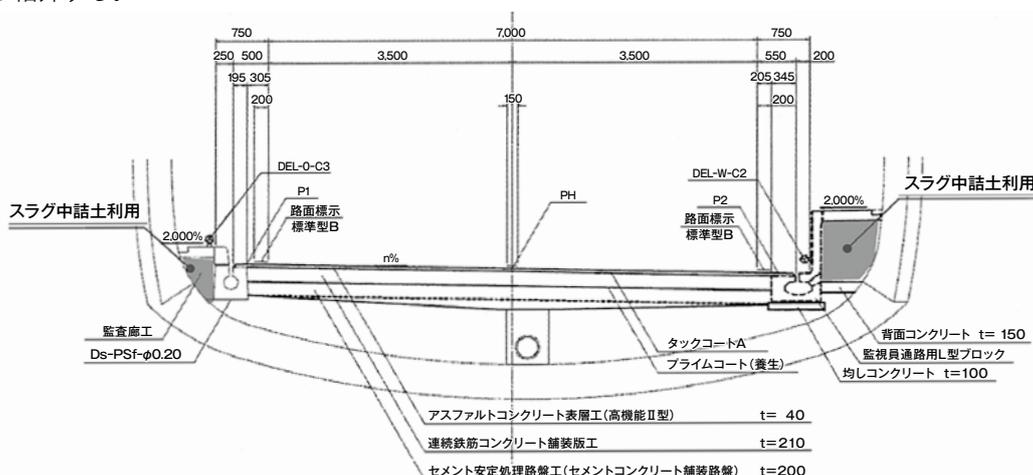


図1 トンネル工事の監視員通路(右)と監査廊(左)

3. 中詰土に利用したエコスラグの品質

(1) 利用したエコスラグ

- ・施設名：県央県南クリーンセンター
- ・事業所：県央県南広域環境組合

利用したエコスラグは、長崎県諫早市にある県央県南広域環境組合の県央県南クリーンセンター（以下、当施設）で生産したスラグである。ごみ処理方式はガス化改質方式（サーモセレクト方式）で、プッシュャーアンドシャフト炉式（100t/24h×3炉）で熔融され、水砕方式で冷却される。水砕スラグは二段の磁選処理と、ふるい分け処理後に、磨砕機にて磨砕処理されたものである。当施設は、年間約6,000tのエコスラグを生産している。

(2) エコスラグの環境安全品質

使用したエコスラグの環境安全品質の測定結果の一例を表1に示す。環境安全品質の溶出量と含有量の全8項目のすべてにおいて規格値を満足している。使用したエコスラグの環境安全性が確認できる。

(3) エコスラグの土木資材品質

使用したエコスラグの道路用スラグのJIS規格の品質と土木資材としての品質の測定結果の一例を表2に示す。スラグはJIS A 5032のFM-2.5の粒度分布を満し、物理的性質もJIS規格値を満足している。

また、設計CBR値は41.7%であり、上下水道等の管類の保護砂等として要求される設計CBRの基準値（12%以上）や、設計CBRの要求最高値（20%）に対して遥かに高い値である。また、透水係数（締め固めB法）は5.0E-02cm/sで、透水性が良い。更に、水締め工による締め固め性が良く、振動転圧等の機械による締め固め性も良い。これらの品質より、本工事の中詰土に採用したエコスラグは、良好なワーカビリティと透水性を確保でき、土木資材として優れた特性を持つことが分かる。当現場は、前述の規格に抛らず、真砂同様の施工時のワーカビリティ、布設した管路、及び、歩廊コンクリートとの馴染みを確保することとした。

4. 工事箇所における材料選定・施工状況

(1) 工事箇所とエコスラグの使用量

- ・工事名：長崎自動車道 長崎舗装工事
- ・発注者：西日本高速道路(株)九州支社
- ・受注者：日本道路(株)九州支店
- ・工期：2017年11月1日～2019年7月23日（630日間）
- ・工事箇所：長崎自動車道（長崎芒塚IC～長崎多良見IC間）
- ・工事延長：約8,300m

表1 エコスラグの環境安全品質の一例

項目	溶出量 (mg/L)		含有量 (mg/kg)	
	試験結果	規格値	試験結果	規格値
カドミウム	0.005未満	0.01以下	5	150以下
鉛	0.005未満	0.01以下	38	150以下
六価クロム	0.005未満	0.05以下	5未満	250以下
ひ素	0.005未満	0.01以下	5未満	150以下
水銀	0.0005未満	0.0005以下	0.05未満	15以下
セレン	0.005未満	0.01以下	5未満	150以下
ふっ素	0.1	0.8以下	50未満	4,000以下
ほう素	0.1未満	1以下	68未満	4,000以下

表2 エコスラグの品質の測定結果例

粒度分布	ふるい通過質量分率 (%)			
	13.2mm	4.75mm	2.36mm	0.075mm
試験結果	100	100	100	2
規格値 (FM-2.5)	—	100	85～100	0～10
物理的性質	熔融スラグ細骨材			
	試験結果	規格値		
表乾密度 (g/m ³)	2.98	2.45以上		
吸水率 (%)	0.54	3.0以下		
設計CBR (%)	41.7	12以上 (参考) 良質な盛土材		
透水係数 (cm/s) 締め固めB法	5.0E-02	E-01～E-02：透水性良い		

- ・ 工事内容：アスファルト混合物 (13,200t)、セメントコンクリート舗装版工 (30,800m²)、監視員通路工 (8,100m)、用排水工 (7,700m) 他

長崎自動車道 (長崎芒塚IC～長崎多良見IC間) 四車線化事業において、エコスラグを利用した舗装工事の施工場所を、図2に示す。

工事延長8.3kmを図中に示す、中尾トンネル (延長L=1,690m)、平間トンネル (延長L=840m^{*})、中里トンネル (延長L=1,500m) の全3トンネル3チューブの監視員通路で、エコスラグを管類の中詰土として利用した。2018年度に使用したエコスラグの総量は、約5,000t (3,000m³) である。※監査廊のみ

(2) 中詰土の材料選定

現在、長崎県内の公共・民間事業から、粗・細骨材ともに需給は多く、真砂単体の近隣地からの調達はやや容易ではないと思料された。同時に、舗装工事の受発注者では、建設副産物の使用計画と再生資材の活用に

ついて、エコスラグの利用も視野に、検討を開始した。

中詰土の材料選定では、①供給先の検討、②材料供給、③輸送能力、④経済性等、総合的に比較検討を行い、前項の当施設のエコスラグ生産者と協議し、中詰土としての要求品質を満足することと、工事に使用する量並びに供給時期に対応が可能であること等を確認し、必要な供給体制を確立することが確認できた。これにより、工事着工前に必要量を確保する目処が立ったため、当施設のエコスラグを監視員通路の中詰土として採用したものである。

(3) 監視員通路工の施工状況

監視員通路工の中詰土用エコスラグの施工状況 (監査廊側) を写真1に示す。

施工は、鉄筋コンクリート構造の溝部に配管類を敷設して、その空隙に中詰土用エコスラグをホイールローダを用いて充填し、配管周りは水締めを行い、上層部はランマにて転圧した。転圧後の上部には、歩廊機能としてコンクリートを布設している。

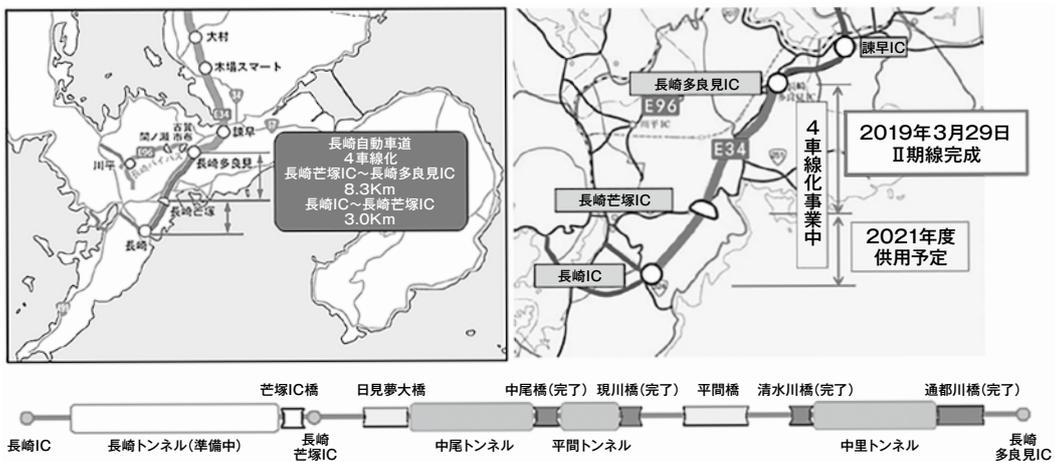


図2 トンネル工事の施工場所



写真1 監視員通路工の中詰土用エコスラグの施工状況 (監査廊側)

5. エコスラグ利用の評価

監査廊の中詰土としてエコスラグを使用した結果、工事受注者から、次の3点で評価を得ている。

- ① 材料特性：粒度・密度が安定している
→真砂に近い。ばらつきが小さい。
- ② 施工性：締め固めにより安定し、締め固めは含水比による影響が小さい
→真砂同等、またはそれ以上。
- ③ 需給体制：事前の需要計画を元に、ストックヤードの確保等、細部の調達調整を行った結果、作業工程に待ち時間をつくらず、スムーズに納入することができた。

6. エコスラグの粉体工学評価

(1) 評価方法

今回の工事で使用したエコスラグの中詰土としての施工性について、粉体工学の視点から評価を行った。

参考とした粉粒体の評価方法は、Ralph L Carrによる粉粒体の各種物性値から流動性の総合評価方法で、「Chemical Engineering¹⁾」に発表された方法である。

Carrの評価方法は、安息角、粒度分布、見かけ比重、内部摩擦角、凝集性等を個々に測定し、これらを総合

して数的に粉粒体の流動性や噴流性を判断しようとするもので、かなり広い範囲の微粉体の測定ができ、実用上便利な方法である(表3参照)。

流動性の評価ではCarrは安息角、圧縮度、スパチュラ角(安息角の一種)、均一度または粘着度の4項目の試験値で評価している。

今回のトンネル内の監視員通路や監査廊へのエコスラグの中詰土として利用では、施工現場の狭さから、水締め工法の後、上部の施工は簡易なタンバ転圧工で中詰めを行い充填させる必要があったことから、Carrの方法の中から「均一度」と「圧縮度」の2つの流動性指数を選び評価を試みた。使用したエコスラグの流動性と締固め性を、一般に中詰土に用いられる「砂」と比較し、これらの流動性指数を調べた。エコスラグの圧縮度の測定にはTVP-1A(筒井理化学機械製)を用いた。

ここで、均一度と圧縮度は、以下に示す粉体特性である。

- ・均一度：試料の60%が通過するふるい目(D₆₀mm)を、試料の10%が通過するふるい目(D₁₀mm)で割った値。土木工学で用いる均等係数と同一。
- ・圧縮度：(P-A)/P %

表3 Carrの粉体の流動性指数²⁾

流動性の程度	流動性指数	架橋防止対策	安息角		圧縮度		スパチュラ角		均一度*		粘着度**			
			度	指数	%	指数	度	指数	単位	指数	%	指数		
最も良好	90~100	不 必 要	<25	25	<5	25	<25	25	1	25	2~4	23	5	22.5
			26~29	24	6~9	23	26~30	24	31	22.5				
			30	22.5	10	22.5	31	22.5	5	22.5				
良 好	80~89	不 必 要	31	22	11	22	32	22	6	22	7	21	8	20
			32~34	21	12~14	21	33~37	21	38	20				
			35	20	15	20	38	20	8	20				
かなり良好	70~79	パイプレーター が必要な場合 がある	36	19.5	16	19.5	39	19.5	9	19	10~11	18	12	17.5
			37~39	18	17~19	18	40~44	18	45	17.5				
			40	17.5	20	17.5	45	17.5	12	17.5				
普 通	60~69	限界点架橋あり	41	17	21	17	46	17	13	17	14~16	16	17	15
			42~44	16	22~24	16	47~59	16	60	15				
			45	15	25	15	60	15	17	15				
あまり良くない	40~59	必 要	46	14.5	26	14.5	61	14.5	18	14.5	19~21	12	10~29	12
			47~54	12	27~30	12	62~74	12	75	10				
			55	10	31	10	75	10	22	10				
不 良	20~39	強力な対策が 必 要	56	9.5	32	9.5	76	9.5	23	9.5	24~26	7	32~54	7
			57~64	7	33~36	7	77~89	7	90	5				
			65	5	37	5	90	5	27	5				
非常に悪い	0~19	特別な装置と 技術が必要	66	4.5	38	4.5	91	4.5	28	4.5	29~35	2	57~79	2
			67~89	2	39~45	2	92~99	2	92~99	2				
			90	0	>45	0	>99	0	>35	0				

* 粒状または粒状の粉で均一度が測定できる場合はこの数値を使用する。

** 粘着性の強い微粉で粘着度が測定できる場合はこの値を使用する。

砂： エコスラグ：

表4 エコスラグと砂のCarrによる均一度と圧縮度の流動性指数の比較

試料	均一度 (一) D ₆₀ /D ₁₀	均一度による Carrの 流動性指数	かさ密度 (g/cm ³) *2		圧縮度 (%) (P-A) / P	圧縮度による Carrの 流動性指数
			ゆるみかさ密度 (初期かさ密度) A	固めかさ密度 (タップかさ密度) P		
エコスラグ (本工事使用と同材料)	4.2 ~ 5.4	22.5	1.04	1.65	37.0	4.5
砂*1 (D ₅₀ =890 μ)	2.0	23	0.99	1.60	38.1	4.9

* 1 : ホソカワミクロン(株)ホームページ³⁾

* 2 : ゆるみかさ密度：高さ10cmから自然落下した。

固めかさ密度：タッピング装置：TVP-1A(筒井理化学機械製)、タップ高さ：20mm、タッピング速度：60回/分、
タップ回数：初期300回+50回ごと誤差判定(許容誤差0.3%)

A：ゆるみ(ゆるめ)かさ密度。ふるいを通して自然落下させて容器に充填させたときのかさ密度(初期かさ密度)

P：固めかさ密度。タッピングをかけて充填したときのかさ密度

参考：かさ密度の増加の度合いを示すHausner比 = P/A

(2) 試験結果と考察

使用したエコスラグの試験結果を、砂(平均粒径890 μ)の試験装置メーカー(ホソカワミクロン(株))の測定データ³⁾と比較して表4に示す。その値は、表3に分布領域を枠線で標記した。

粒度分布から求められる均一度(D₆₀/D₁₀)は、エコスラグも砂と同様に均一度は一桁台で、Carrの流動性指数も砂同様20以上となり、粉体として流動性は良い粉体に属する。このことは、透水係数も高い材料であることとあわせて、管回りの中詰で採用した水締め工法が有効であることを裏付けている。

一方、かさ密度から求められる圧縮度は、砂もエコスラグも30~40%と大きな値を示し、Carrの流動性指数は5未満であり、粉体としての流動性は不良の領域である。このことは、圧密により材料に圧力がかかった状態では、ホッパの排出ではブリッジ(架橋)が起きやすくなる等の負の要因となる。今回の工事施工では、先述の写真1のように、ホイローダを用いてエコスラグ材料を供給した。また、ランマー転圧はエコスラグが締まりやすかったことから、安定した施工となった。

以上のように、Carrの粉体の流動性評価から、エコスラグは砂と同様の流動特性を持っていることが確認された。

7. まとめ

エコスラグの優れた土木資材としての特性を活かして、NEXCO西日本管内の四車線化事業において、高速道路トンネル内の監視員通路の中詰土として採用した事例を紹介した。今回の中詰土の利用は、管類の保護砂や埋め戻し材利用と同様、エコスラグを土木資材へのリサイクル用途として着眼し、利用したものである。

本工事では中詰土に真砂と同様の特性を求め、利用したエコスラグの土木資材としての品質規格や、粉体工学の視点で評価を行った。エコスラグの結果は、一定のワーカビリティと透水性を確保でき、土木資材としての有効性を持つ。前述材料の粉体ハンドリングの特性は、「砂」に近い均一度で、かつ、締め固めることによって安定することを確認した。

利用したエコスラグの使用量は、当施設の年間生産量に近い大量の需要に対して、工事現場の近くに当施設が位置したこと、一時ストックヤードを確保する等、供給体制との調整が万全に整ったことで、実現可能となった。

今回の事例を土木用途材のケーススタディとして、建設工事の短中期的な需給計画とエコスラグを製造する施設との出荷計画が整えば、エコスラグの利用は今後も広がるものと期待する。

<参考文献>

- 1) Ralph L Carr, Evaluation Flow Properties of Solids, Chemical Engineering, 72, 1965, pp.163-168
- 2) 奥山藤平・浦山清「Carrの方法による粉体流動性測定装置の試作」、『粉体工学研究会誌』Vol.6 NO.4, 1969年, pp.264-272
- 3) ホソカワミクロン(株)ホームページ：パウダーテスター (PT-X) による粉体特性の測定例
<https://www.hosokawamicron.co.jp/jp/service/img/Table-of-Powdercharacteristics-measured-by-PT-X.pdf>

廃棄物の完全リサイクル焼却プラントを目指して ～焼却灰を溶融資源化した溶融スラグ石材によるビオトープ設置事例～

トヨタ自動車株式会社
プラント・環境生技部 原動力技術室

中部リサイクル株式会社
溶融石材グループ

プロフェッショナル・パートナー 竹田 吉徳

部長 大河内 宝

1. はじめに

トヨタ自動車(株) (以下、トヨタ) と中部リサイクル(株) (以下、中部リサイクル) は、トヨタの廃棄物エネルギー回収プラントである環境センターにおいて発生する焼却灰を溶融還元石とし、色々な活用方法を取り入れ自然にやさしい廃棄物の完全リサイクルの構築を図ってきた。本稿では、溶融還元石(割ぐり石) によるビオトープ設置について報告する。

2. 活動の基本的なコンセプト

図1に示す通り、トヨタにおいて5R活動(Refine、Reduce、Reuse、Recycle、Retrieve energy) が推進されており、まず廃棄物を発生させない活動を行い、どうしても発生する廃棄物については、マテリアルリサイクル→エネルギー利用という優先順位で対策がとられてきた。今回の事例は、エネルギー利用において発生する焼却灰を溶融還元石としてリサイクルするに当たり、

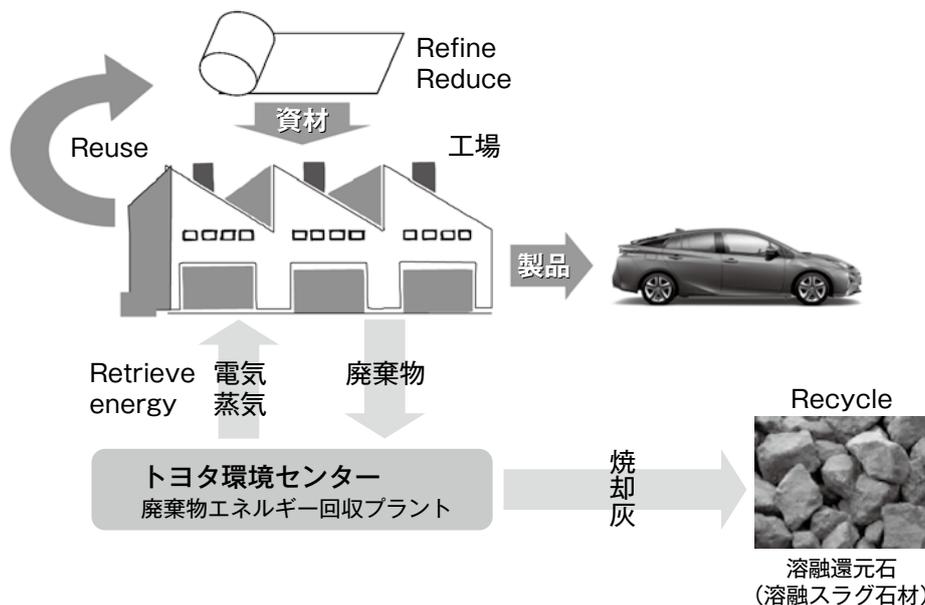


図1 トヨタ5R活動



図2 完全リサイクル焼却プラントの基本的なコンセプト

まず発生元で色々な利用方法を検討し、従来の廃棄物焼却プラントを自然と共生した完全リサイクル焼却プラントとすることを目指し、環境に負荷を与えるのではなく生物多様性の観点からも環境に対してプラスの付加価値を生み出すことをコンセプトとしている(図2参照)。

3. 溶融還元石の特徴

表1は、溶融還元石(割ぐり石)の物性値の例である。同表に示すように、天然材と比較して見かけ比重はやや大きく、吸水率は小さい等の特徴がある。また、JIS A 5006「割ぐり石」の品質基準では、その圧縮強さ・吸水率・見かけ比重によって硬石、準硬石、軟石に区分されているが、溶融還元石は硬石に区分される品質を有している。

当該製品は、愛知県のリサイクル認定制度である「あいくる」の認定材料になっている。「あいくる」の認定評価基準には水生生物の保全にかかる水質基準があり、その試験結果は、表2に示す通りである。この水質試験結果は、河川等の上流域等の魚類の産卵場所に必要な水質を満足するものとなっている。

表1 溶融還元石(割ぐり石)の物性試験結果

品名	溶融還元石(割ぐり石) (200~150)*	(参考基準) 割ぐり石 JIS A 5006
試料採取日	2017/9/22	—
うすっぺら	0.78, 0.57, 0.64	厚さが幅の1/2以下のものを除く
細長	1.38, 1.32, 1.19	長さが幅の3倍以上のものを除く
見かけ比重(g/cm ³)	2.76	約2.7~2.5(参考値)
吸水率(%)	0.11	5未満は硬石と判定(参考値)
圧縮強さ(N/cm ²)	9,591	4,903.3以上で硬石と判定

* (200~150)は、割ぐり石のサイズ(単位: mm)を示す。

表2 水生生物の保全にかかる水質試験結果*1

分析項目	試験値	「あいくる」基準値
pH	— 6.9(19℃)	5.8~8.6
全亜鉛	mg/L 0.01未満	0.01以下
ノニルフェノール	mg/L 0.00006未満	0.0006以下
LAS**2	mg/L 0.0006未満	0.006以下

*1: 検液の作成は、JIS K 0058-1「5. 利用有姿による試験」による。

*2: LAS=直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

4. ビオトープの設置と生物多様性

(1) 溶融還元石(割ぐり石)を使用したビオトープの設置

環境センターでは、生物多様性を図るため約1,200m²のビオトープ(湿地帯)を設置したが、その擁壁に図3、図4に示すように、溶融還元石(割ぐり石)を金網かごの中詰め材に用いたふとんかごを活用した。このふとんかごの優れた点は、自然にマッチングした美観はもとより、見かけ比重が大きく安定性がある

点である。

また金網かごは、つる植物の育成に活用できる点も生物多様性を図るために欠かせない長所であると言える。

更に、写真1に示すように溶融還元石をビオトープの給排水口に活用した。これは落ち葉や草木が詰まることを防止するために実施した対策であるが、溶融還元石の隙間には多くのヤゴが隠れ家として生息しており、生物多様性の一役を担っている。

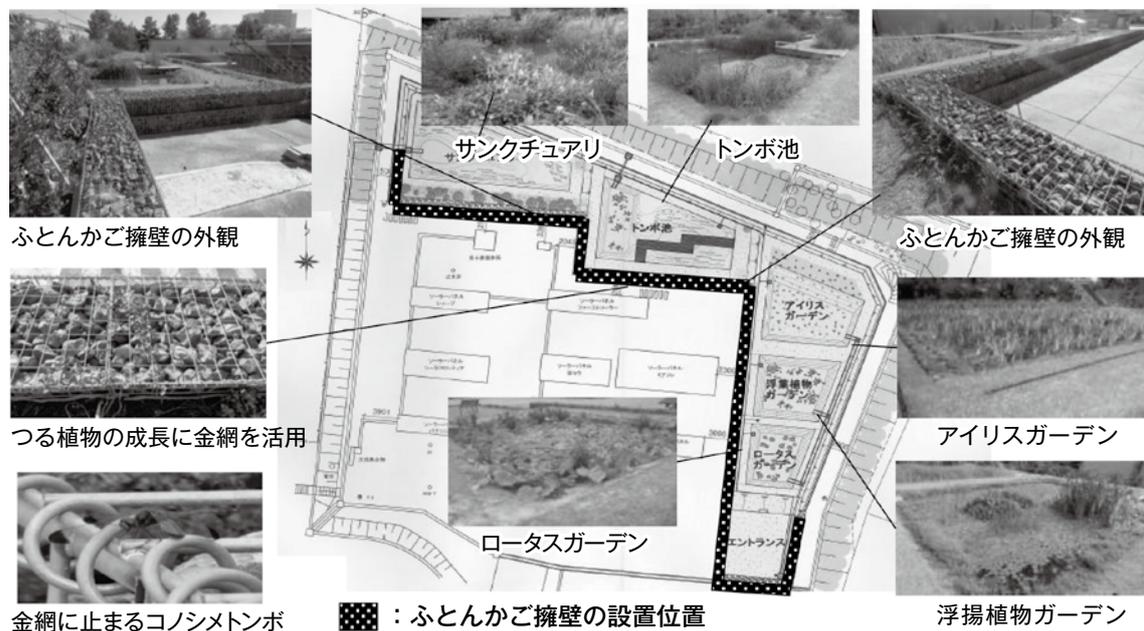


図3 ふとんかご擁壁を使用したビオトープ

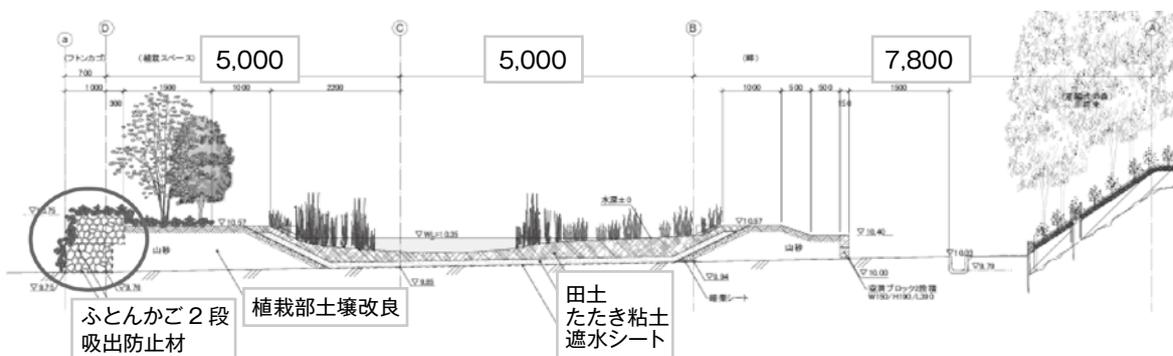


図4 ビオトープの主要断面図

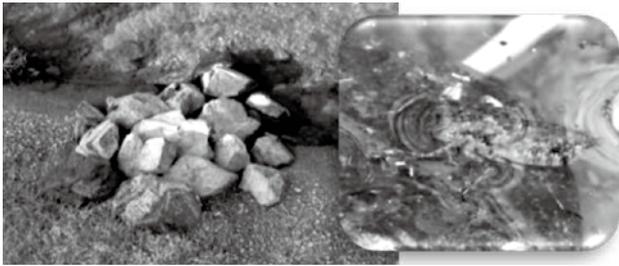


写真1 溶融還元石に生息するヤゴ

(2) 生物多様性

このビオトープを設置することにより、図5のように飛来したトンボが19種から29種に1年足らずで10種も増加した。また、増加したトンボの種をみると、当該ビオトープのある豊田市中心部から3km以内の都市部においては珍しいマイコアカネ、ヒメアカネ、キイトンボ、ノシメトンボ、クロスジギンヤンマ等が含まれている(写真2参照)。

トンボの他には、野鳥43種、チョウ35種が生息する環境を提供できており、生物多様性の面で大いに貢献できている。

5. おわりに

今回の活動は、焼却灰の排出者のトヨタと、それをリサイクル製品とする中部リサイクルが協業して推進したものである。当該焼却プラントではエネルギー回収が行われているが、従来は埋め立てを余儀なくされ、環境にマイナスの影響を与えていた焼却灰を溶融還元石としてリサイクルすることによって、一歩進めた完全なリサイクルシステムへと変化することができた。

また上記に留まらず、リサイクル製品について、生物多様性を図るためのビオトープ等の様々な活用方法の検討を重ね、環境にプラスの影響を与えられる取り組みとなったと考える。

更に今回の活動は、溶融還元石の有効な活用事例となっており、今後の用途拡大に大きく貢献するものであると確信している。

最後に恐縮ですが、本設計施工に際しては、大島造園土木様には何かとご指導をいただきました。この場をお借りして感謝申し上げます。



図5 トンボ飛来数(種)の推移



マイコアカネ

ヒメアカネ

キイトンボ

ノシメトンボ

クロスジギンヤンマ

写真2 飛来するトンボの代表種



溶融スラグを整地材に利用した事例

メルテック株式会社
技術・品質管理課

課長 小島 久典

1. はじめに

当社では、一般廃棄物と産業廃棄物の主灰と飛灰を主原料として、コークスベッド式溶融炉と徐冷設備を用いて天然石と同等の物性を有する溶融スラグを生産している。当社は栃木県小山市に所在し、1995年6月に設立、1999年4月から操業を開始し、本年1月までの約20年間の累計で、54.5万tの灰を処理し、31.5万tの溶融スラグを生産している。今回は、生産した溶融スラグが駐車場の整地材（RC-40）に利用されている事例について紹介する。

2. 施設概要

- (1) 処理能力
150.0灰t/日
- (2) 処理品目
 - ① 一般廃棄物
焼却灰、汚泥、金属くず、ガラスくず・コンクリートくず及び陶磁器くず、ばいじん
 - ② 産業廃棄物
燃え殻、汚泥、がれき類、ばいじん
- (3) 溶融方式
コークスベッド式
- (4) 操業開始
1999年4月

3. 処理フロー

溶融スラグの品質を確保し、安定的な操業を維持するには原料管理が重要となる。当社では、原料となる灰の成分分析を客先ごとに行い、成分が一定範囲内になるように受入ヤードで調合、攪拌している。また、溶融炉内で燃烧空気が通りやすいように、成型機で灰を成型してから溶融する。図1に処理フローを示す。

溶融炉から出滓した溶融スラグをゆっくりと冷却（徐冷）することで、結晶化が促進し天然石と同等の石材を生産している。なお、原料灰中の貴金属（Au、Ag、Cu、Pt、Pd）は、溶融メタルとして回収している。溶融メタル中の貴金属品位が高いほど製錬会社での実収率が向上（高価値化）するため、前処理工程で鉄分を除去して貴金属の品位向上を目指している。写真1に出滓状況を、写真2に生産した溶融スラグを示す。

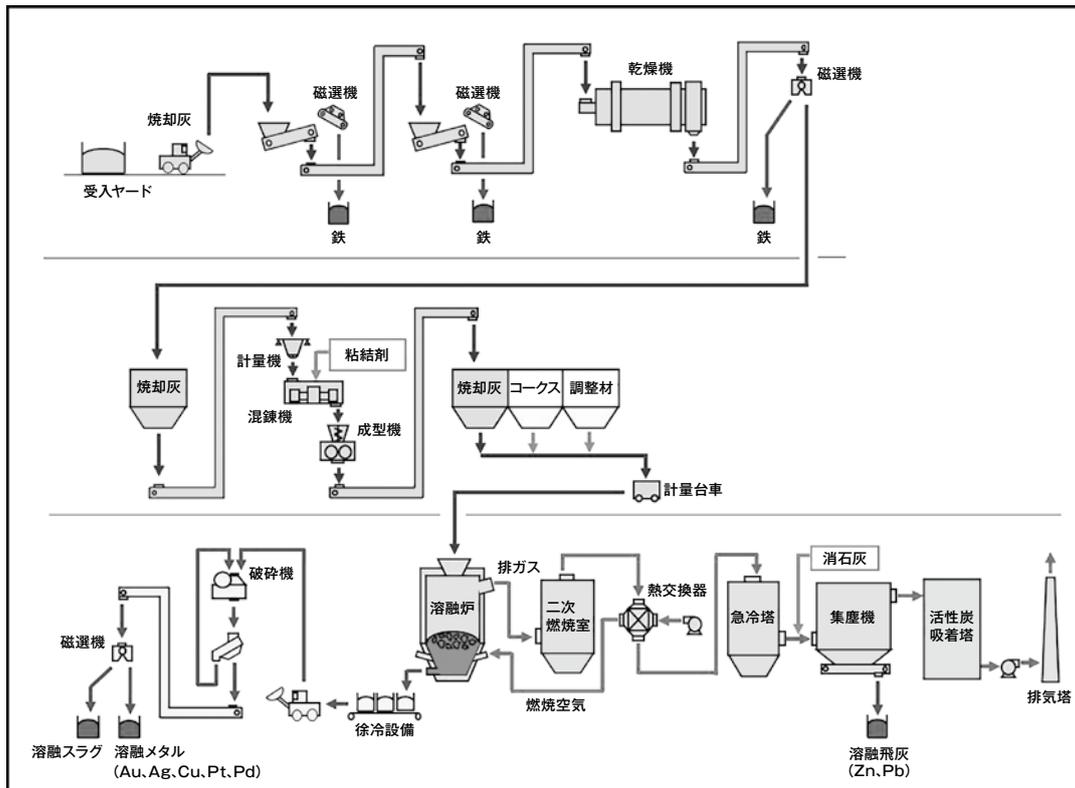


図1 処理フロー



写真1 溶融スラグの出滓状況



写真2 溶融スラグ

4. 溶融スラグの規格

生産された溶融スラグは、一括して碎石会社へ売却しており、そこで他の原料と混合、粒度調整されて、再生碎石 (RC-100、RC-40) として販売されている。溶融スラグの安全性の規格は、「栃木県エコスラグ有効利用促進指針」に、物性の規格は「栃木県再生材の利用基準」に各々準拠し、溶融スラグ単体でも基準に適合している。表1に溶融スラグの物性分析結果例を示す。

5. 溶融スラグの利用事例

駐車場の整地材 (RC-40) として利用されている事例を、写真3と写真4に示す。なお、両事例では溶融スラグ100%で施工している。

6. おわりに

当社は、操業開始から約20年を経ており、栃木県リサイクル製品 (とちの環エコ製品) の認定取得等を通して、知名度の向上を図ってきたが、溶融スラグの認知度は一般的には低い状況である。今後も継続して利用用途の多様化を図るとともに、更なる知名度の向上を目指す。

表1 溶融スラグの物性分析結果例

項目	RC-40規格 (栃木県再生材の利用基準)	2018年10月採取
表乾密度	2.45g/cm ³ 以上	2.851g/cm ³
吸水率	3.0%以下	0.382%
すり減り減量	50%以下	33.9%
修正CBR	30%以上	69%
塑性指数	6以下	NP



写真3 駐車場で利用事例1



写真4 駐車場で利用事例2



溶融スラグ細骨材の コンクリート二次製品への適用事例

大平洋金属株式会社
製造本部 製造部 環境事業部 焼却灰溶融課
課長 杉山 晋

1. はじめに

経済発展により、資源は枯渇傾向にある一方で廃棄物は増加傾向にあり、これらに伴う種々の問題は深刻さを増している。限りある資源を可能な限り有効利用する取り組みは様々な方法で実施されているが、廃棄物の再生資源化もその一つである。

青森県八戸市にフェロニッケル製造工場を置く当社では、その製造技術を応用した廃棄物処理施設を有し、県内外より焼却灰を主体とした廃棄物の処理、再生資源化を行っている。このリサイクル事業で生産する溶融スラグは細骨材として青森県リサイクル認定製品であるコンクリート二次製品用に利用されており、本稿では溶融スラグ細骨材の製造プロセス及び適用事例を紹介する。

2. 細骨材製造プロセス

当社の溶融スラグ細骨材の製造プロセスを示す。

(1) 配合

焼却灰、その他の廃棄物及び塩基度調整材として青森県の主要産物であるホタテの貝殻及びホタテ養殖残渣を最終製品である溶融スラグ細骨材の製品規格に準ずるように配合し、廃棄物保管倉庫内でショベルを使い混合する。

(2) 乾燥

配合原料は水分が10%~20%程度あり、次工程の電気炉内での水蒸気爆発防止のため、乾燥キルンで水分が1%以下になるように乾燥する(写真1参照)。

(3) 溶融

乾燥した原料は塩基度調整材である石灰石及び還元剤であるコークスとともに直流式電気抵抗炉(写真2参照)に投入され、還元雰囲気中で抵抗熱により溶融し、比重分離で溶融メタル、溶融スラグに分離・抽出する。溶融メタルは銅等の有用金属が含有するため、置き場で保管後そのまま売却し、溶融スラグは1m³程度の鋳型に流し込み、ヤードに運搬する。

(4) 溶融スラグ製品化

溶融スラグはヤードにて重機で200mm程度に粗破碎し、ジョークラッシャーで40mm以下に破碎し、製砂設備(写真3参照)で5mm以下に破碎して製品となる(写真4参照)。

3. 溶融スラグ細骨材生産量

表1に当社の溶融スラグ細骨材の生産量を示す。当社は廃棄物処理で生産する溶融スラグの全量を細骨材として製品化しており、コンクリートメーカーへ余すことなく提供している。

4. 青森県リサイクル製品認定制度への適合

青森県ではリサイクル製品の認定及び認定リサイクル製品の使用の推進に関し、必要な事項を定めることにより循環型社会の形成に資することを目的とした「青森県リサイクル製品認定制度」があるが、認定基準として日本工業規格(JIS)に適合することを求められている。

当社の溶融スラグ細骨材(MS5)は青森県認定リサイクル製品であるコンクリート二次製品用として利用いただくため、その認定基準に則って検査を行っており、試験の結果は表2～4の通り、いずれの検査においても基準に適合している。



写真1 乾燥キルン外観

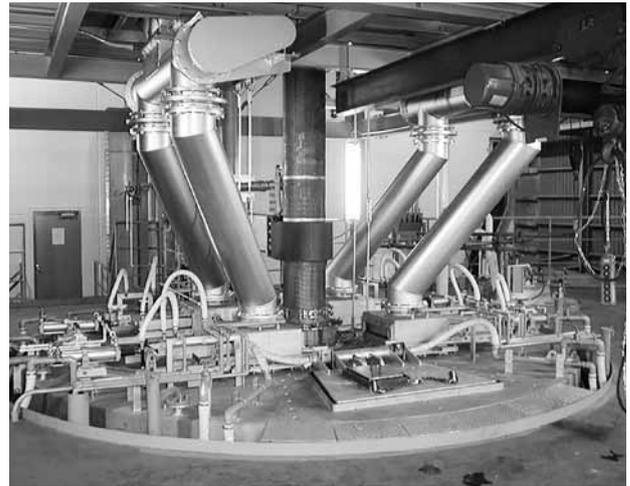


写真2 直流式電気抵抗炉外観



写真3 溶融スラグ製砂設備外観



写真4 溶融スラグ細骨材

表1 溶融スラグ細骨材生産量

年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
生産量(t/年)	7,109	6,812	5,493	6,647	3,616

表2 溶融スラグ細骨材(MS5)の溶出量、含有量試験結果(2013年3月~2018年12月)

項目	Cd	Pb	Cr6+	As	T-Hg	Se	F	B
溶出量 (mg/L)	0.001	0.001	0.005	0.001	0.00005	0.001	0.11	0.1
基準値	≤0.01	≤0.01	≤0.05	≤0.01	≤0.0005	≤0.01	≤0.8	≤1.0
含有量 (mg/kg)	15	15	25	15	1.5	15	443	400
基準値	≤150	≤150	≤250	≤150	≤15	≤150	≤4,000	≤4,000

表3 化学法試験結果(2013年3月~2018年12月)

項目	全硫黄 (%)	三酸化硫黄 (%)	塩化Na (%)	酸化Ca (%)	金属鉄 (%)
分析結果	0.28	0.04	0.002	24.79	0.35
基準値	≤2	≤0.5	≤0.3	≤45	≤1

表4 各種物性試験結果(2013年3月~2018年12月)

試験項目	膨張性 (%)	安定性 (%)	粒径判定実積率 (%)	絶対密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	微粉分量 (%)
試験値	-2.1	2.9	53.6	2.95	0.54	0.5
基準値	≤0	≤10	≥53	≥2.5	≤0.3	≤0.7

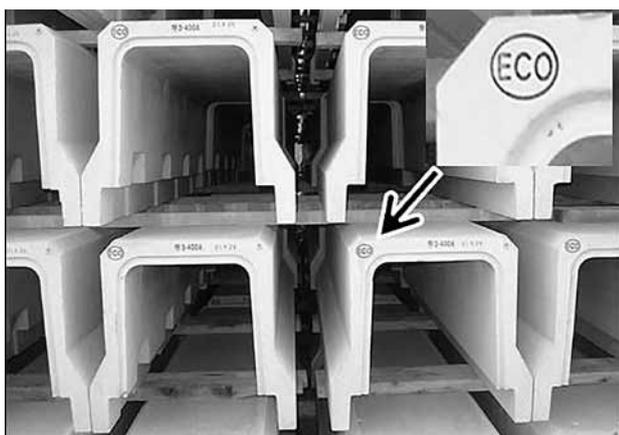


写真5 エココンクリート二次製品(U字側溝)



写真6 U字側溝埋設工事状況

5. 細骨材の利用事例

青森県認定リサイクル製品として、コンクリート製品に使用する産廃スラグ骨材の混合率は細骨材の質量比20%以上であること(一般廃棄物スラグ骨材も同様)が求められており、青森県エココンクリート工業会に入会するコンクリートメーカー各社では、当社溶融スラグ細骨材を認定制度に準じて配合したU字側溝(写真5参照)や集水桝等のエココンクリート二次製品を製造しており、主に公共工事等で使用されている(写真6参照)。

6. おわりに

先に述べた通り、当社はフェロニッケルメーカーとして培った電気炉を使った原料の溶融技術やスラグの製造及び製品化技術を環境への貢献のためにリサイクル事業に応用したが、現在、同事業より生産される溶融スラグ細骨材はエココンクリート製品の材料として環境・品質基準への適合を続け、コンクリートメーカー各社を通じて広く利用されている。

製品開発、販売継続に当たってはコンクリートメーカー各社他、関係各位に多大なご協力をいただいたことに感謝の意を表するとともに、今後も顧客のニーズに合った製品を製造、提供できるよう、努力してまいります。



溶融施設の竣工時点から溶融スラグの全量販売を達成している事例



株式会社神鋼環境ソリューション
環境プラント技術本部 プラントサービスセンター
SPC 管理室

担当部長 和泉 一也



株式会社神鋼環境ソリューション
営業本部 環境プラント営業部
東日本プラント営業室

課長 荒堀 伸太郎

1. はじめに

新しい溶融施設を建設し、そこで生産された溶融スラグを竣工時点から確実に有効利用するためには、事前の各種調査と準備が必要である。ここでは、これら各種調査と準備を経て、竣工当初より生産した溶融スラグの全量有効利用を行っている施設の事例を紹介する。

2. 溶融施設の概要

この施設は、山形市・上市市・山辺町・中山町で構成

される山形広域環境事務組合から発注され、山形県上市市川口に建設された「エネルギー回収施設(川口)」である。施設規模は150t/日(75t/24h×2炉)、処理方式は流動床式ガス化溶融方式で、年間約1,500トンの溶融スラグを生産する施設であり、2016年2月に着工し、2018年11月に竣工した。

この施設の外観を写真1に示す。施設の建設は神鋼・山形建設特定建設工事共同企業体が行い、その運営は溶融スラグの販売も含めて、特別目的会社の(株)かみのやま環境サービスが行っている。



写真1 山形広域環境事務組合「エネルギー回収施設(川口)」の全景

3. 山形県での溶融スラグ利用の現状と有効利用へ向けた対応

山形県では、溶融スラグを含めた「リサイクル製品認定制度」は設けられているが、「溶融スラグの利用指針」そのものは定められておらず、予定もない。県内での溶融スラグの利用状況は、溶融スラグのJIS制定前から県北西部にある酒田市の施設の溶融スラグが利用されてはいるが、県南東部の山形市近郊では溶融スラグに対する認知度が低く、道路用への実施例もない状況にあった。

そこで当社では「エネルギー回収施設（川口）」の計画段階から、宮城大学の北辻教授及び山形県環境エネルギー部の指導を受けるとともに、地元の各利用可能企業の協力の下、「溶融スラグ利用協議会」を立ち上げて有効利用に向けた対応を進めた。なお、同協議会で取り決めた対応方針は以下の通りである。

- ① 利用用途は道路用及びコンクリート二次製品用の両者とする。
- ② 各用途とも、それぞれの利用企業が山形県のリサイクル認定製品の認定を取る。
- ③ 溶融スラグの品質を保証するため、両用途でJIS認証を取る。
- ④ 自治体へのPRのため、道路用アスファルト舗装及びコンクリート二次製品の試験施工を行う。

4. 利用企業の開拓とリサイクル品認定への申請

まず、山形市近郊で実績がなかった、道路用アスファルトへの溶融スラグ利用は、地元のA社と全国規模のB社に協力を依頼した。コンクリート二次製品用についても、施設近隣の企業4～5社に溶融スラグの採用を打診し、数社から良好な回答を得た。これらの結果を基に年間使用量の集計を行ったところ、竣工前の2018年夏には、生産量の全量の販売先を確保できる目途が立った。

これら各利用企業での溶融スラグ入り製品の販売をより確実なものとするため、道路用合材会社1社（B社）とコンクリート二次製品会社1社（C社）に山形県のリサイクル認定製品への申請を依頼した。しかし、このリサイ

クル製品認定制度の受付は年2回（4月と9月）であり、施設竣工後に溶融スラグを提供し、申請のためのデータを準備する標準的な手法をとれば申請が半年以上遅れることが判明した。このため、施設竣工前（試運転時）に正式なデータを取得したJIS適合品の溶融スラグを生産し、それぞれの企業に試験用溶融スラグを提供した。これにより、両社とも県の環境エネルギー部の指導を受けながら、竣工前の2018年9月にはリサイクル認定製品の申請が可能となった。その結果、コンクリート二次製品会社には本年1月に認定書（写真2参照）が発行され、道路用合材会社にも本年4月に認定書が発行される予定である。

5. 自治体へのPRのための試験施工の実施

溶融スラグ入りの各種製品への認知度を高めるため、施設内の道路の一部に試験施工を行った。まず、「表層アスファルト舗装」として、構内の西側周回道路の片側1車線の幅4m×長さ50m部分を、溶融スラグ10%入りの「再生密粒アスコン（13F）溶融スラグ」にて試験



写真2 山形県リサイクル認定製品認定証

施工した。また、道路周辺部の「境界ブロック」も溶融スラグ入りのコンクリート二次製品（溶融スラグ混合率20%）を50mにわたり試験施工した。これらの材料の製造と施工は、溶融スラグ購入予定の合材会社A社、B社とコンクリート二次製品会社C社に依頼した。

アスファルト舗装の試験施工日（2018年10月25日）には、組合構成自治体の土木部門・環境部門及び県のリサイクル製品認定担当部門等の立会いをいただき、現地説明会と新しい溶融施設の見学会を行って、施設への関心と溶融スラグ利用への認識を深めていただいた。現地説明会の様子を写真3に示す。

6. 現状及び今後の活動

本溶融施設「エネルギー回収施設（川口）」は、2018年11月に竣工し、順調に溶融スラグを生産している。

試運転時の9月のロットより道路用合材会社A社、B社及びコンクリート二次製品会社C社に販売を開始し、毎月約100トンのロットの全量販売が達成されている。コンクリート二次製品の外観を写真4に、リサイクル認定表示を写真5に示す。

また、現在溶融スラグの生産管理はJISに準拠して行っているが、生産開始以来の各種データの整理を行い、本年3月に一般財団法人日本品質保証機構へJIS認証の申し込みを行った。今後、7月に工場審査を受け、本年夏過ぎには認証をいただく予定である。

この溶融スラグのJIS認証により山形広域環境事務組合の「エネルギー回収施設（川口）」で生産された溶融スラグへの信頼性が高まり、有効利用がより確実なものとなることを願っている。



写真3 溶融スラグ入り製品（アスファルト及び境界ブロック）試験施工時現地説明会の様子



写真4 溶融スラグ入りUトラフ製品の的外観



写真5 リサイクル認定表示



四日市市溶融スラグの 全量安定流通への取り組み



日鉄エンジニアリング株式会社
環境ソリューション事業部 技術部 資源化推進室
シニアマネジャー 亀山 康之

1. はじめに

三重県四日市市の四日市市クリーンセンター溶融スラグの流通において、三重県リサイクル認定対応、溶融スラグ JIS認証取得によるコンクリート二次製品用骨材としての利用量拡大と新規用途への取り組み事例を紹介する。

溶融スラグの用途は、アスファルト合材用骨材、埋戻し材等の土木用骨材及びコンクリート二次製品用骨材等に多く利用実績を有しているが、溶融スラグは毎月一定量の発生となるため溶融スラグの年間を通じての安定流通には、定常的な使用量を見込めるコンクリート二次製品用骨材としての利用量拡大が有効となる。



写真1 四日市市クリーンセンター外観

2. 施設概要

四日市市の四日市市クリーンセンターは、2012年度に設計・建設を開始し、2016年4月1日より運転を開始した施設である。

施設規模は336t/日(112t/日×3炉)で、年間のごみ処理量の計画は約9万トンとなる。

写真1に施設の外観を示す。

3. 施設設計・建設時期の状況

三重県では、2002年に(財)三重県環境保全事業団の溶融処理施設稼働に伴い、多くの溶融スラグが発生することとなった。三重県リサイクル認定制度に溶融スラグ配合コンクリート二次製品を認定し、県発注工事において優先使用をされ、その結果7,000~10,000t/年程度の溶融スラグがコンクリート二次製品用骨材として利用されていた。

しかし、四日市市クリーンセンターの建設開始の前年に、(財)三重県環境保全事業団の溶融炉が操業停止となり、三重県リサイクル認定に登録していた大半のコンクリート二次製品工場は、リサイクル認定に使用する再生骨材を溶融スラグから県内発生再生砂に変更する状況となっていた。

このため、三重県内において一般廃棄物由来の溶融スラグ配合コンクリート二次製品向けの市場は厳しい状況に変化していた。

4. コンクリート二次製品用骨材としての溶融スラグ対応

(1) リサイクル認定品への対応

前述の状況下において、四日市市クリーンセンターから発生する溶融スラグの発生見込みは年間約7,500トンあり、三重県内でのコンクリート二次製品工場向けに使用していただくために、三重県ピーシーエー協会との連携を図る上で以下の施策をとった。

① 三重県ピーシーエー協会は、四日市市クリーンセンター建設開始時では25社28工場(現在は24社27工場)で構成されていた。これらの工場から溶融スラグ使用の要求があれば全工場へ溶融スラグを確実に供給する必要があり、年間を通じて溶融スラグ供給量の確保と供給(販売)体制の整備が必要であった。このため、溶融スラグ流通実績を有する流通企業(株)エヌジェイ・エコサービスに加え、地元企業の協力を得て年間を通じてスラグ流通体制を構築した。

② コンクリート二次製品やアスファルト合材では、溶融スラグを使用する場合、溶融スラグの配合割合が年間を通じて一定となるように溶融スラグ品質の安定が要望される。この対応として、施設の運営委託を受けている(株)四日市クリーンシステム(SPC)では、溶融スラグ品質確認を、JIS記述内容(環境安全性は1ヶ月に1回以上の頻度、粒度分布、密度等は3ヶ月



写真2 JIS認証品(U形側溝)



写真3 リサイクル認定品(境界ブロック)

に1回以上の頻度で実施)を上回る内容として粒度分布及び密度等を1ヶ月に1回の頻度とし、スラグ品質が年間を通じて安定していることを確認していただいた。

- ③ 四日市市クリーンセンターと同じ溶融処理施設(シャフト炉式ガス化溶融炉)が稼働していた鳥羽志勢広域連合様からの溶融スラグを加えて、三重県ピーシーエー協会及び構成企業との対話を積極的に実施し、溶融スラグの利用(切替)対応を実施した。

(2) 溶融スラグJIS認証取得

コンクリート二次製品は、①三重県リサイクル認定品、②二次製品のJIS認証品、③その他の汎用品(製品JIS等で規格がない製品)、④その他(特殊品)に大別される。このうち①は再生骨材(溶融スラグ等)を使用するが、②③④で使用する骨材は天然骨材が中心で、製造品に

よっては使用する骨材が異なり工場管理等で業務負荷が増加する。

この対応として、溶融スラグJIS(JIS A 5031/コンクリート用溶融スラグ骨材)認証を取得することで、①②③④の製品全てに溶融スラグの採用が可能となる。コンクリート二次製品用骨材として、(株)四日市クリーンシステム(SPC)は、2016年6月にJIS A 5031とJIS A 5032(道路用溶融スラグ)を同時に取得し(写真4 溶融スラグ JIS認証書)、コンクリート二次製品工場での管理業務低減による溶融スラグ利用環境の改善につなげた。

併せて、鳥羽志勢広域連合溶融処理施設の運営委託を受けている(株)鳥羽志摩クリーンシステム(SPC)も、2016年5月にJIS A 5031、JIS A 5032を同時に取得した。

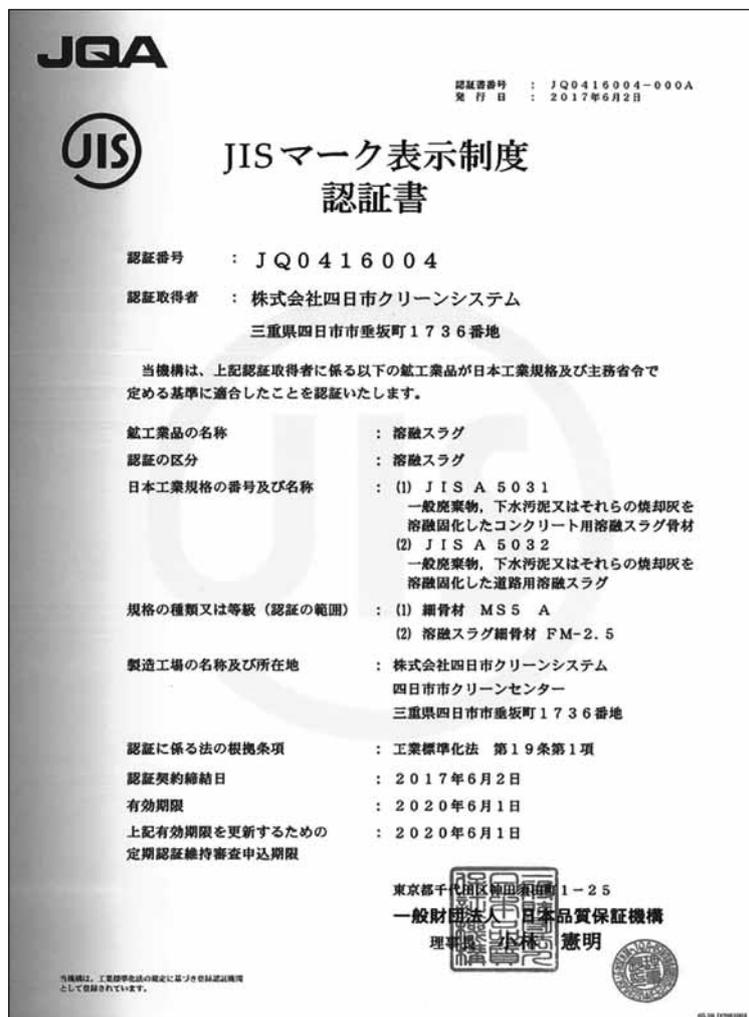


写真4 溶融スラグ JIS認証書

5. 溶融スラグの流通実績

四日市市クリーンセンターの稼働初年度となる2016年度の溶融スラグは全量を市場流通したが、流通実績に占める用途別の流通割合では図1に示すようにコンクリート二次製品用骨材は3%に留まった。

前述の取り組みを実施した結果、図2に示すように2018年度の用途別流通割合(実績見込み)におけるコンクリート用骨材の割合は約37%に上昇しており、溶融スラグの流通先の主流となった。

更に、2019年度では約50%程度まで上昇することが期待できる状況であり、全量安定流通の体制が整った。

6. 新規用途への取り組み

四日市市クリーンセンター溶融スラグは前述のように溶融スラグJIS認証を取得しており、①溶融スラグの品質管理が確実になされていること、②溶融スラグ品質が年間

を通じて安定していること等の評価を受け、コンクリート二次製品への利用拡大が進んだが、これに加え、③溶融スラグに芝生育成に良好な性状(水はけ性等)を有していること、④有害物質を含んでいないこと、⑤高温処理されているため雑菌や種子を含んでいないことより、新規用途としてゴルフ場向け芝生育成用目砂等への利用拡大に取り組んでいる。

2018年度の実績見込みでは四日市市クリーンセンターで発生する溶融スラグの用途別流通割合の約23%を占めるまでに拡大している。

ゴルフ場での芝生育成には目砂が必須となるが、近年良好な天然骨材が少なくなっており、ゴルフ場としても、安全・安心で安定供給となる再生骨材の利用を検討されている。四日市市クリーンセンターの溶融スラグはこの条件を満足しており、使用しているゴルフ場では良好な評価をいただき、継続利用となっている。

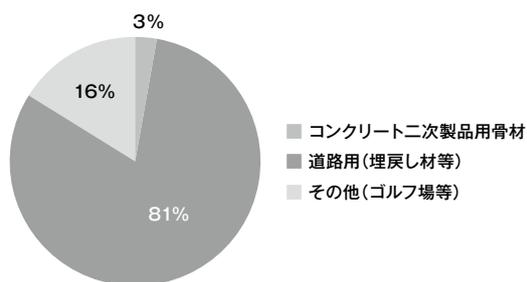


図1 2016年度 用途別流通割合

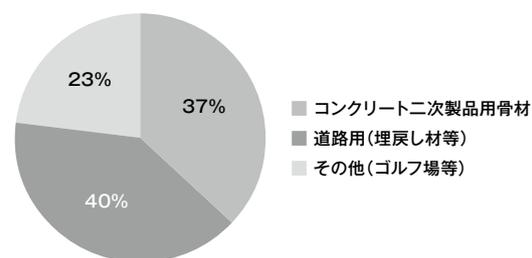


図2 2018年度 用途別流通割合(見込み)



写真5 ゴルフ場使用例

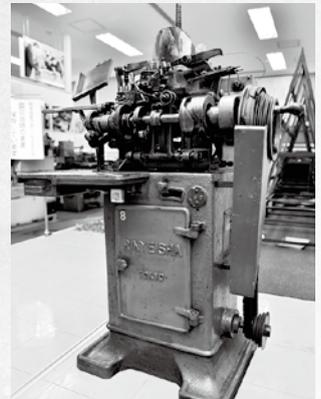
産業・ 機械遺産 を巡る旅

機械編

vol.66

新聞博物館の活字鋳造機

(熊本県)



1934年林栄社製 万年自動活字鋳造機

現在の新聞はコンピューターで編集し、オフセット印刷でつくられているが、1980年代まで活字を用いた活版印刷で製作されていた。毎日大量に使用する活字は、活字鋳造機を使用して新聞社の社内で製造されており、国産初の自動活字鋳造機である「万年自動活字鋳造機」は全国の新聞社に広く普及し、印刷の品質・技術の向上に大きく貢献した。

活字が我が国の新聞に使われ始めたのは明治初期のこと。従来の新聞は1枚の木の板に文字と絵を彫って刷る木版印刷が主流だったが、活字を組んで版をつくる活版印刷は迅速かつ多様な紙面づくりが可能になるとして、1871年創刊の「横浜毎日新聞」を皮切りにほとんどの新聞社で採用された。

活版印刷に使われる活字は当初、活字業者から購入していたが、次第に活字鋳造機を導入し、自社で活字を手動鋳造する新聞社が増え始めた。明治後期になると、活字を自動鋳造できる米国製のトムソン自動活字鋳造機が輸入され、短時間で大量の活字をつくることできるようになったが、輸入品のため、高価である上、部品交換や修理に時間と手間がかかるという難点があった。

そのような中、鋳造機メーカーの林栄社はトムソン自動活字鋳造機を研究し、国産初の自動活字鋳造機を開発、1926年

に「万年自動活字鋳造機」の商標名で発売した。価格はトムソン自動活字鋳造機の約2割と非常に安く、またたく間に全国の新聞社に普及した。それに拍車をかけたのが、林栄社社長の林栄三が提唱した“活字の1回使用”である。活字は印刷後に活字ケースに戻し(返字)、繰り返し使用するのが一般的であった。しかし、繰り返し使った活字はすり減るため、その



活字の母型(左下)と新聞組版

都度新たに活字を鋳造して組版した方が鮮明な印刷が得られ、しかも返字の手間がなくなることから採算面でもメリットがあると唱えたのである。自社鋳造による活字の1回使用は、新聞社のみならず印刷会社などにも広く浸透し、印刷の品質・技術の向上に大きく貢献した。

熊本日日新聞社の設立45周年事業として1987年に開館した新聞博物館には、新聞にまつわる歴史的資料が多数展示されており、1934年に林栄社が製造した万年自動活字鋳造機も見ることができる。同機は、熊本日日新聞社で1982年まで使用されたもので、現存する最古の自動活字鋳造機である。

また、当時活躍した印刷機や活字関連機器、写真製版関連機器なども展示されており、活字鋳造機は新聞製作と印刷技術の歩みを現代に伝える貴重な機械として、2018年に日本機械学会の機械遺産に認定されている。

Information

新聞博物館

- ▶所在地：〒860-8506 熊本県熊本市中央区世安町172
- ▶電話：096-361-3071
- ▶交通機関：JR豊肥本線平成年駅から徒歩7分
- ▶開館時間：10:00~17:00 (入館は16:30まで)
- ▶休館日：日曜・祝日(年末年始)
- ▶入館料：無料
- ▶HP：<https://museum.kumanichi.com/>



機械遺産は一般社団法人日本機械学会が認定したものです。

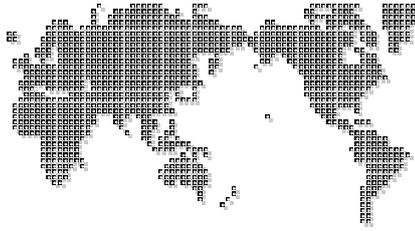
周辺一押し情報

- ・鹿央里やま蓮まつり
6月29日(土)~8月4日(日)
- ・肥後本妙寺 頓写会
7月23日(火)



鹿央物産館周辺にて行われる「鹿央里やま蓮まつり」。写真・俳句コンテスト、スタンプラリーなどのイベントも開催される。

写真提供：新聞博物館



現地から旬の 話題をお伝えする 海外レポート

Part

1

Advanced Manufacturing Anaheim 2019 セミナーの概要について

～海外情報 2019年5月号より抜粋～

2019年2月、米国カリフォルニア州アナハイム市にあるアナハイムコンベンションセンターにて設計と製造に関する米国内最大級の展示会「Advanced Manufacturing Anaheim 2019」が開催された。本展示会は、MD&M West、West Pack、ATX West、Pacific Design & Manufacturing、PLASTECH Westの5つの展示会から構成されており、今年は1,916社が出展(うち日系企業は29社)し、来場者数21,043人を達成した。本稿では、本展示会で開催されたセミナーより、2つのセミナーの概要について紹介する。

「From Outer Space to the Assembly Line How NASA's Robots Could Revolutionize Manufacturing」

講演者：Chris Yahnker / Group Supervisor for Extreme Environments Robotics, NASA Jet Propulsion Laboratory

Jet Propulsion Laboratory (JPL：ジェット推進研究所)は、NASAの無人探査機などの研究開発及び運用に携わる研究所であり、カリフォルニア州パサデナに拠点を置く。開発された宇宙用技術は、製造分野などに転用できるものが多くあり、同研究所の取り組みなどが紹介された。



出典：NASA HP

写真1 Mars 2020

深海、宇宙空間、惑星など、苛酷な環境下で使用するロボットの開発において、JPLはこれまでロボットシステム技術に焦点を当ててきた。ロボットシステム技術にはマシンビジョン、センサー処理、アルゴリズム、電気機械システム、着陸と移動の統合シミュレーション、人間とロボットのインターフェイスなどがある。特に、着陸と移動の統合シミュレーションは、ロボットがリアルタイムで正確な着陸地点を割り出し、任務が完了できるように着陸計画を自律的に作成する機能が備わっており、これには物理法則に基づくシミュレーション技術が使われている。大規模な高解像度地形モデル、接触力学、テラメカニクス、大気・地表・地下のモデリング、パラメトリック解析などハードウェアインザループ（HIL）機能を含む忠実度の高いモデリングシミュレーションで、これにより、任務の環境下で想定される様々な事象に対しての動態分析を行うことができる。

近年、惑星探査プロジェクトのトレンドとして、ロボットにより多くの自律機能を実装させるという傾向がある。宇宙空間での通信には相当の時間がかかる。例えば、火星を飛ぶドローンをジョイスティックで操作しようとした場合、遅延時間が長すぎて現実的ではない。その

ため、いかにロボットに自律性を持たせ、制御を可能にするかが鍵となる。

また、ソフト面のみならず、ロボット技術を活用して、衛星などの宇宙構造物の点検や修理、寿命延長、機能強化、組み立てなどを行う手法も探られており、これには高度な製造技術が必要となる。宇宙空間での3Dプリンタ活用も着目されており、任務に必要な様々な部品を宇宙ステーション施設で製造するなど、期待が高まっている。

更に、JPLは神経支配型ロボットにも注力している。センサーフュージョン技術、カメラデータやLIDARデータの認識技術を備えたロボットで、例えば、車輪が何かに触れた場合、車輪に搭載したセンサーによって、人も同様にその感覚を掴むことができる。

その他、JPLが取り組んでいるプロジェクトを、以下に紹介する。

(1) Mars 2020

火星探査ローバー「Mars 2020」は、微生物の生息に適していた火星の環境を調査し、過去に生命が存在していた痕跡を捜す。ロボットアームに取り付けられた2つの計器は、火星の岩石の化学的、鉱物的、物理的、有機的特徴を分析し、サンプルの



出典: NASA HP

写真2 RoboSimian

探索と採取に用いられる。また、別の2つの計器によって、遠距離から岩や土壌の特徴を見分けるための高解像度撮像を行う。Mars 2020には計23台のカメラが搭載されている。

(2) RoboSimianとSurrogate

ロボット競技会「DARPAロボティクス・チャレンジ」の2015年大会で、「RoboSimian」と「Surrogate」を製作した。RoboSimianのグリップーツールは、この大会のために特別に開発されたもので、ロボットが車に乗り込んだり、ドアを開けたり、ドリルを持ったり、これらの掴む動作の全てに対応できる。この開発によって、パワーと耐衝撃性に器用さを加えたロボットの製作に成功した。

(3) Gecko Gripper

ヤモリの足に生えている特殊な毛による吸着からヒントを得て開発されたロボット用グripperである。ディスプレイなどを持ち上げるグripperとして、On robot社（デンマーク）でも製品化されている。JPLでは、過酷な宇宙環境下でも物体の表面に張り付けることができる吸着グripperに活用する予定で、宇宙船の外表面を這うように移動する這行型ロボットや、接触吸着の手法を利用して物体を

捉えたり放したりできるグripperの開発を進めている。

「Sustainable Packaging—What Really Matters to Consumers ?」

講演者：Lisa McTigue Pierce / Executive Editor, Packaging Digest 他

展示会のスポンサーである、Packaging Digestが行ったアンケート調査「2018 Sustainable Packaging Study (持続可能な包装に関する調査研究2018)」について報告があった。プラスチック包装に関する業界の認識や動向に関してまとめたもので、以下にそのサマリーについて紹介する。

- (1) 包装業界の69%が、使い捨てプラスチック包装による環境問題（海洋プラスチック問題）への懸念がこれまでで最も高まっていると回答した。また、全ての業界の回答者ほぼ全員（93%）が、海洋プラスチック問題への懸念が高まり続けると回答した。
- (2) 包装業界の78%が、リサイクル率を上げることが、海洋プラスチック問題を軽減させるために最も効果的な方法であると回答した。
- (3) 回答者の74%が、バイオプラスチックによって海洋プラスチック問題を改善できると回答したが、

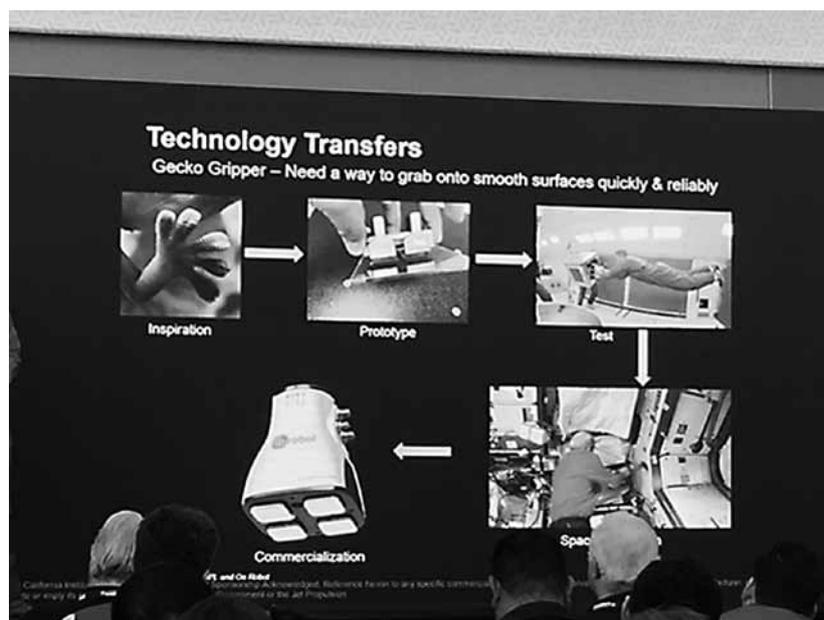


写真3 Gecko Gripper

一方で現実的に課題を解決できるとの回答は42%に留まった。

- (4) 回答者の64%が、すでに包装の重量を減らす取り組みを行っており、47%がバイオプラスチックの使用量を増やすことを検討している。
- (5) 回答者の59%が、今後、プラスチック包装の使用を禁止する規制がはじまると考えている。
- (6) 回答者の47%が、使い捨てプラスチック包装の完全な禁止、または規制が課題解決につながるものと考えている。
- (7) バイオプラスチックが最善の解決策ではない場合、プラスチック包装の使用を全て禁止する必要があるかとの問いに対しては、ほぼ半数(47%)が必要と回答した。

また、海洋プラスチック問題はリサイクル率の向上、バイオプラスチックの使用、規制強化など様々な問題が複雑化しており、今後、多面的なアプローチが必要になるとしている。

なお、米国環境保護庁(EPA)によると、米国の2015年廃プラスチック排出量は3,450万トンに上るが、そのうち75%に当たる2,601万トンが埋め立てられている。リサイクルされているのは314万トンで、排出量のわずか9%に過ぎない。他方、州及び連邦政府、

地方自治体によるごみ削減に向けた取り組みは進められている。ニューヨーク州は2020年3月から、州内の小売店や食料品店などで使い捨てプラスチック製レジ袋の使用を禁止することを決定した。これはカリフォルニア州に次いで全米で2番目となる。米国グローバル企業も削減に向けた取り組みを拡大しており、ペプシコは、2025年までにプラスチック容器の再生素材割合を25%とし、その100%をリサイクル・堆肥化・生分解可能にすると発表、コカ・コーラは、2030年までに容器に使用する全てのペットボトルと缶の相当数を回収し、リサイクルすることを発表している。日本や欧州に比較して、海洋プラスチック問題に関する意識は高くないものの、今後米国においても官民の取り組みが広がっていくことが予測される。



出典:Packaging Digest「2018 Sustainable Packaging Study」
https://sustainablepackaging.org/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2018/12/2018-Sustainable-Packaging-Study.pdf

写真4 報告書に掲載されていた海洋ごみ写真

皆さんこんにちは。

ウィーンは5月に入り、暖かく気持ちの良い気候が続いていましたが、中旬に急に冷え込み、最高気温が一桁という日が何日もありました。スイス寄りのアルプス山脈にあるチロル地方では雪も降ったようで、家から遠くに見える山も白くなっていました。5月でこれほど冷え込むことは珍しいようで、ダウンジャケットや手袋など一度は片づけていた冬の装備を取り出すはめになりました。

日本では5月から元号が令和になりましたが、こちらでは元号のような制度はないので、ウィーンにいるとなかなか平成が終わったということが実感できません。私はぎりぎり昭和生まれなのですが、物心ついてからずっと平成でしたので、少し寂しいような気がしています。皆さんはどうでしょうか。

そして、今年のGWは最大で10連休と、初めての大型連休となりましたが、皆さんはどう過ごされたのでしょうか。こちらでは、祝日は5月1日のメーデーだけです。なので連休はありませんでしたが、ちょうどGWの期間に地中海側のマルタとアテネに出張がありました。普段ですと、若者の海外旅行離れなどと言われている通り、こちらで見かけるアジア人は日本人よりも中国や韓国の方が多い印象です。しかし、GW、しかも10連休ということでマルタでもアテネでも多くの日本人を見かけました。日本語が聞こえてくると少し嬉しいような、安心するような気がする一方で、皆さんが楽しそうに旅行されている中、スーツ姿でいる自分がすこし虚しく感じました。

さて、事務所のすぐそばにある市立公園 (Stadtpark) で、5月10日～12日にGenuss Festivalが開催されました。第12回目となるこのイベントは、オーストリアに



トラムボーリングの様子

ある9つの州それぞれの地元名産物や特産物を出店する屋台が並び、その場でご当地の味覚を楽しんだり、工芸品を買ったりすることができ、地元の方からも人気のあるイベントです。私が赴任して、ウィーンで初めて参加したのがこのイベントでしたので、昨年同様、ビールとソーセージを楽しみながら懐かしく思うとともに、もう1年経ってしまったのかと感じました。

5月11日には、ウィーン市の公共交通機関を運営するWiener Linien社が開催するTramway-Tag (路面電車の日) というイベントに参加しました。今年はWiener Linien社が所属するWiener Stadtwerkeグループの70周年ということで、例年よりも大々的に行われました。例年はその名の通りトラムだけなのですが、このグループに交通機関部門の他、電気やガスを供給するエネルギー部門や、葬儀や墓地を運営する部門があるとのこと、今年は発電所や、音楽家など著名人のお墓がある

中央墓地などでも同時にイベントが開催されていました。

我が家はメイン会場である、中央整備工場 (Hauptwerkstätte der Wiener Linien) に足を運びました。ここは地下鉄、路面電車、路線バスなどの車両を定期点検する大規模な施設で、整備工場の内部や新型車両などを見ることができました。また、イベントのチラシを見て気になっていたのがトラムポーリングです。字面だけ見ると全く想像ができなかったのですが、実際に見てみてようやく分かりました。写真を見ていただけるとお分かりになると思いますが、トラムで大きな赤いボールを転がして、ピンに当てて倒すというものでした。驚いたのは、参加者がトラムを操縦できるという点です。私も行列に並び、トラムを操縦することができました。正直なところ、ポーリング要素はいらなないと思いましたが、トラムを操縦する機会はそうそうないと思いますので、良い経験になりました。



現地の旬な情報

Point in check

現地の新聞・雑誌などの情報は？

ウィーンでは、市内の地下鉄や市電の駅などで無料配布されている日刊紙が2誌 (Heute紙とÖsterreich紙) あり、市民の貴重な情報源となっています。ただし、内容はゴシップ的な要素が強く、詳しい情報を仕入れたい場合にはKurier紙 (1.6ユーロ)、政治経済の詳細な情報が必要な場合にはDer Standard紙 (2.5ユーロ) やDie Presse紙 (2.2ユーロ) を読むことをおすすめします。また、日刊紙で最大の発行部数を誇るKrone Zeitung紙 (1ユーロ) は、政治経済

というより、むしろ、よりゴシップ色の強い記事を取り扱うのが特徴です。

なお、地下鉄の国鉄の駅などではAugustin紙を販売する売り子がよく見かけられます。こちらは2週間に1回の発行で、価格は2.5ユーロ、半分为売り子の収入、半分为新聞社の収入となっています。売り子自身がホームレスなどの貧しい人が多いことから、同紙の内容は弱者の立場からの記事や無料で楽しめるイベント情報などが多く含まれています。



オーストリアの新聞各紙

皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。

5月に入り最高気温は20℃近くまで上がる日もあり、最低気温もやっと10℃を上回るようになってきました。皆様、大型連休となったGWはいかがでしたでしょうか。改元の祝賀ムードで盛り上がっていたことと思います。シカゴでは、在シカゴ日本国総領事館にて天皇陛下御即位祝賀のレセプションが開催され、自民党の加藤勝信総務会長がお越しになりました。

私はこのGW期間中お休みをいただき、カルフォルニア州に旅行に行ってきました。2回に分けて訪れた観光スポットを紹介させていただきます。

カリフォルニア州東部とネバダ州との境界に、「死の谷(Death Valley)」という国立公園があります。ロサンゼルスから、車で6時間移動したところ。死の谷というインパクトの強い名称の由来は、1848年ごろにカリフォルニアで起きたゴールドラッシュの際、金鉱を探していた一団が、近道をしようとしてこの地域に迷い込み、うち一人が暑さと水不足によって命を落としたことに由来していると言われています。公式HPでは、最も熱く、最も乾燥した、最も海拔が低い国立公園とあり、長い年

月をかけて形成された険しく美しい自然を観察することができます。また、夏季の高温を利用して、自動車メーカーが開発中の新型車の耐久テストを実施したり、映画「スターウォーズ」のロケ地として利用されたこともあるようです。続いて、公園内でまわったところを紹介します。なお、入園料は車1台あたり30ドルと割安です。

バッドウォーター (Badwater) : 一面に塩の結晶道が続きます。海拔はマイナス86メートルで、北アメリカ大陸で最も海拔の低い地点です。もともと塩水湖だったことから、悪い水(飲めない水)という名前がつけました。現地ですりから降りた際は、気温40℃を超えており、さらに真っ白な地面からの反射熱も強く、とにかく暑かったです。

悪魔のゴルフコース (Devil's Golf Course) : 訪れると、このネーミングの意味がすぐ理解できます。ゴツゴツした黒い岩塩の荒地が広がり、このような地形では悪魔でない限りゴルフはできません。こうした各所のネーミングがユニークなことも、この公園の楽しみの1つです。普通に歩くことも難しかったです。

ザブリスキーポイント (Zabriskie Point) : Death



Death Valley 国立公園内のバッドウォーター(塩の結晶道)

Valleyの一番の絶景ポイントとされています。しゅう曲し、浸食でうねった地形と縞模様になっている地層の岩山・溪谷が一望できます。地震と暴風雨によって形成され、また、火山の噴火により溶岩の流れた跡で岩の頭は黒くなっており、キノコのようにも表現されています。フレーム

インしてしまうため、他の観光客の邪魔になってしまいますが、岩肌を真近でみられるハイキングも可能でした。

ほかにも公園内の観光スポットは多くあります。実際に訪れるとその酷暑も加わって、真に雄大な大自然を堪能できます。ぜひ参考にしてください。

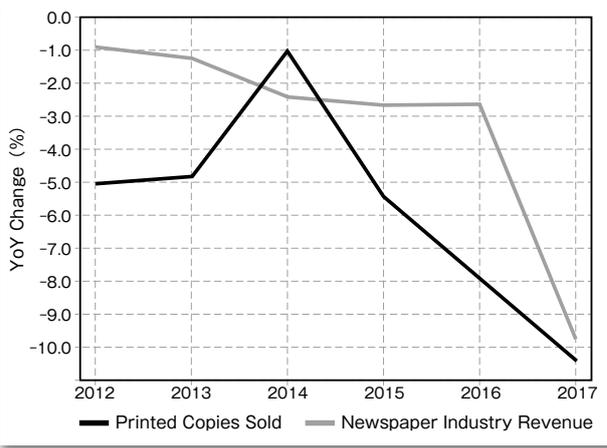


Chicago Tribuneタワー

現地の旬な情報

現地の新聞・雑誌などの情報は？

シカゴで有名な地元の新聞と言えば、「シカゴ・トリビューン」や「シカゴ・サンタイムズ」などがあります。両紙は発行部数も多く、地元ニュースのみならず国際関係や米国他州ニュースも幅広く扱っています。米国における新聞市場は、世界で最も大きく275億米ドル、米国メディア市場の約5%を占めていると言われています。米国3大紙「USAトゥデー (Gannett社)」、「ニューヨーク・タイムズ (New York Times社)」、「ウォール・ストリート・ジャーナル (Dow Jones社)」が有名ですが、米国には約7,000社もの新聞社が存在するとされています。他方、ニュース記事がインターネット・メディアにシフトしたことで、一般紙や地方紙は読者の獲得に苦戦しています。



Year	Printed Copies Sold (%)	Newspaper Industry Revenue (%)
2012	-5.0	-1.0
2013	-4.8	-1.5
2014	-1.0	-2.5
2015	-5.5	-2.8
2016	-7.5	-3.0
2017	-10.0	-10.0

新聞売上高及び同業界利益の前年比減少率(2012年~2017年)
(出展: Statista, Pew Research Center)

15年前には米国で1億2,200万人いたとされる新聞購読者は2018年には7,300万人まで減り、印刷新聞の販売高は2012年から2017年にかけて年平均6.0%で減少しています。こうした中、新聞業界では合併の波が押し寄せており、先日もGannett社とGateHouse Media社が統合協議を行ったとの報道もありました。

海外情報—産業機械業界をとりまく動向—目次

2019年6月号

調査報告

- (ウィーン) Plastic Regulations 2019 出張報告
- (シカゴ) 米国における試験・測定装置および計測分析機器市場の動向と見通し

情報報告

- (ウィーン) Save the PLANET 2019出張報告
- (ウィーン) 欧州の海洋エネルギー部門の現状
- (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2月)
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2019年2月)
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2019年2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

アルミ合金インペラ採用 多段ブロワ

株式会社電業社機械製作所
営業本部 社会システム技術室 技術1課

担当課長 遊馬 誠

株式会社電業社機械製作所
営業本部 社会システム技術室 技術1課

関 晃平

1. はじめに

世界的に地球温暖化が問題視される中、様々な事業において温暖化の原因であるCO₂をいかに低減させるかが持続可能な社会の実現に向けての課題である。

近年、設備の運転により排出されるCO₂の量を少しでも低減させることが重要となってきた。

そこで当社は、ブロワ回転体の軽量化を図り、

- 高効率化による消費電力の低減
- 補機不要でメンテナンスコスト低減

を実現したアルミ合金インペラ採用多段ブロワ（以下、AM-Turbo[®]）を開発したので紹介する。

2. 主な仕様

AM-Turbo[®]の主な仕様を下記に示す。

- 型式 : 多段ターボブロワ
- 風量 : 60~600m³/min
- 吐出圧力 : 40~80kPa
- 風量制御方式 : インレットガイドベーン
- 風量制御範囲 : 30~100%
- 軸受 : ころがり軸受ユニット
- 潤滑方式 : 油浴自己潤滑方式
- 冷却方式 : 自己空冷式

表1 主要構成機器

機器名称	従来多段ブロワ	AM-Turbo [®]
電動機	必要 (軸動力 大(当社比))	必要 (軸動力 小(当社比))
給油装置(集中・個別)	必要	不要
潤滑油配管	必要	不要
インレットベーン用電油操作器	必要	必要
冷却水設備	必要	不要

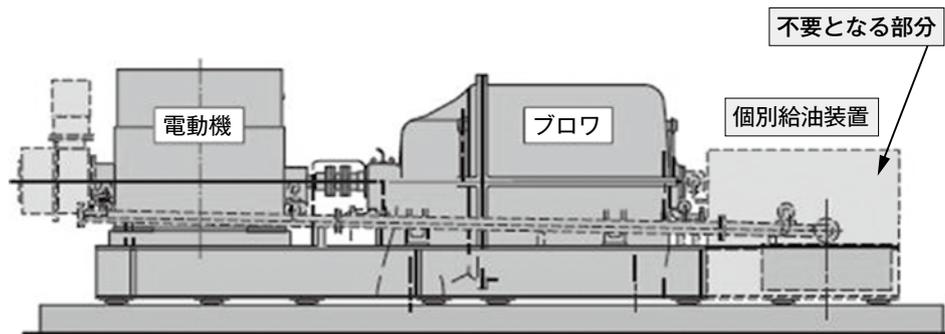


図1 個別給油装置を用いる多段ブロワとの比較

3. AM-Turbo®の概要

当社従来多段ブロワに比べ、下記に示す特長を有する(表1、図1参照)。

- (1) 高効率・軽量・省スペース
- (2) 給油装置・冷却水設備などの補機類が不要
- (3) 風量制御範囲が広範囲
- (4) 実績が最も多く信頼性が高い多段式

4. 経済産業大臣賞受賞

AM-Turbo®は上記の特長が評価され、省エネルギーの積極的推進などを目的とした一般社団法人日本機械工業連合会実施の「第38回(平成29年度)優秀省エネルギー機器 経済産業大臣賞」を受賞した。

図2は受賞製品のみが使用できるロゴマークである。



図2 受賞ロゴマーク

5. AM-Turbo®の特長

- (1) 高効率

当社従来多段ブロワに比べ、流れ解析による最適形状の採用。

- (2) ロータ軽量化

当社従来多段ブロワに比べ、インペラの軽量化を図り、主軸径を最小化。

- (3) ころがり軸受ユニットの採用

- ① ロータ軽量化により、従来の給油装置や冷却水設備が必要であったすべり軸受ではなく、ころがり軸受を採用。

- ② 上記より給油装置を削減、更に自己空冷式とすることで冷却水設備を削減。

- (4) メンテナンスの簡素化

メンテナンス作業の大部分を占める給油装置や冷却水設備を削減することでメンテナンスコストを低減。

- (5) 環境負荷の軽減

潤滑油の使用量が大幅に低減され、産業廃棄物発生量を低減。

- (6) 制御性

圧力変動による風量変動が少ない特性とし、高い制御性を実現。

6. 納入実績

AM-Turbo®は全国に6機場10台、更に施工中も含めると10機場19台となる。

2019年度より当社の設計・製造能力並びに実績が認められ、AM-Turbo®は東京都下水道局 殿より下水道主要機器品質認定を取得した。

7. おわりに

今後も省エネルギー並びに環境負荷軽減を目指した製品開発・製作に取り組み、持続可能な社会の形成に貢献していく。

今月の新技術②

A New technology of this month

規格改正に対応し、 安全機能を強化 新型ミニ・クローラ クレーンの紹介

古河ユニック株式会社
営業企画部 販売促進課

金井 俊幸

1. はじめに

「ミニ・クローラクレーン」とはコンパクトなボディにクローラ（履帯）による走行機能を有し、4本のアウトリガを装備した移動式クレーンである。狭い場所への侵入性に優れ、トラックが入り込めない建設現場や不整地、屋内作業現場でのクレーン作業を可能にする。

今回、厚生労働省告示第33号^{*1}により移動式クレーン構造規格が一部改正され、つり上げ荷重が3トン未満の

移動式クレーンにおいて、荷重計以外の過負荷を防止するための装置が義務付けられた。これを受け、当社では改正後の構造規格に対応した新型機を設計し、「ミニ・クローラクレーン」（1.73トン吊りクラスから2.93トン吊りクラス）の“安全機能強化モデル”として販売している。本稿では、その新型「ミニ・クローラクレーン」の特長と仕様について紹介する。

^{*1} クレーン又は移動式クレーンの過負荷防止装置構造規格等の一部を改正する告示



図1 乗車型ミニ・クローラクレーン



図2 非乗車型ミニ・クローラクレーン

2. ミニ・クローラクレーンの特長

(1) 過負荷を防止するための装置「ML^{※2}」を標準装備

本改正のポイントとなる変更内容は、過負荷を防止するための装置として、従来認められていた荷重計が認められなくなり、「定格荷重指示装置^{※3}」または「定格荷重制限装置^{※4}」などの装着が義務付けられたことである。当社では、定格荷重指示装置を備えた「ML警報型」と定格荷重制限装置を備えた「ML停止型」をラインアップし、安全機能を強化した。

「ML警報型」「ML停止型」（以下、新型機）ともに、機体の各部に取り付けられたセンサーにより、つり荷重やクレーンの作業姿勢（ブーム長さ・角度、旋回位置、アウトリガの張出状態）を検出し、その作業姿勢における定格荷重^{※5}と照合して負荷率を算出する。

ここで注意すべきは、クレーンの作業姿勢に応じて定格荷重が変動することである。従来機では、定格荷重の変動に気が付かず、クレーン作業を続けることで過負荷作業となり、転倒事故につながるおそれがあった。

新型機では、常にクレーンの状態を監視しているため、クレーン作業時には定格荷重を超える前に、警報による注意喚起を行い、過負荷作業を防止する。更に「ML停止型」であれば、定格荷重を超えた場合にクレーンの作動を自動で停止させる。

※2 ML：モーメントリミッタ

※3 定格荷重指示装置：定格荷重を超えるおそれがある場合に、当該荷の荷重が定格荷重を超える前に警音を発する機能を有する装置

※4 定格荷重制限装置：定格荷重を超えた場合に、直ちに当該移動式クレーンの作動を自動的に停止する機能を有する装置

※5 定格荷重：ブーム長さ、作業半径、作業領域、アウトリガの張出状態に応じてつり上げることができる最大の荷重を指す

① 「ML警報型」

定格荷重を超えるおそれがある場合に「予告警報」と「限界警報」の2段階で警報を発し、注意を促す。

② 「ML停止型」

2段階の警音に加え、定格荷重を超えた場合に、クレーンの作動を自動で停止させる。このとき、停止による荷振れを未然に防止するために、過負荷領域に近づくにつれてクレーンの作動を徐々に減速させ、ゆっくりと停止させる安心機能を搭載している。

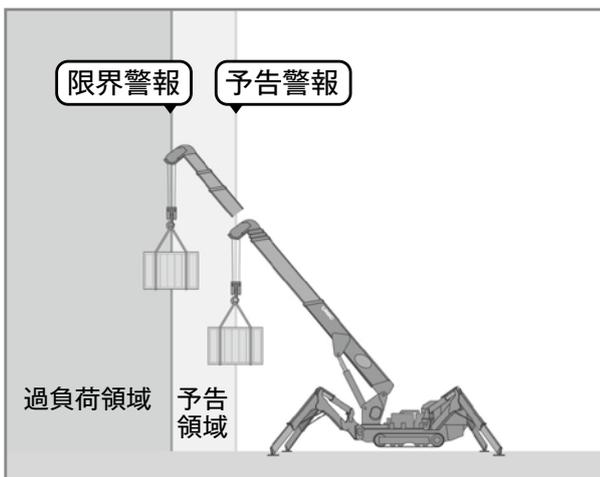


図3 ML警報型

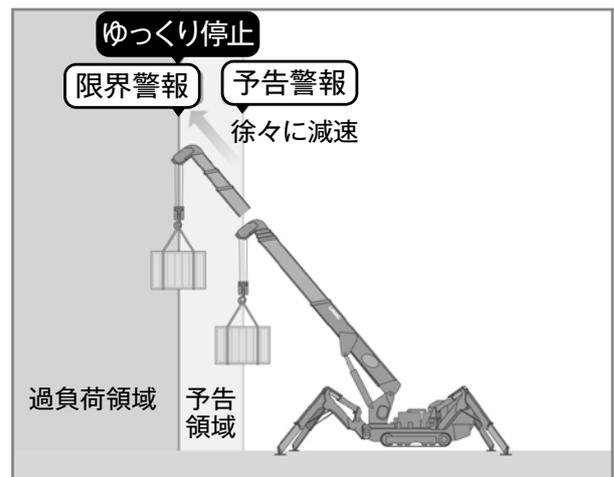


図4 ML停止型

(2) アウトリガの張出状態に応じた性能切換え

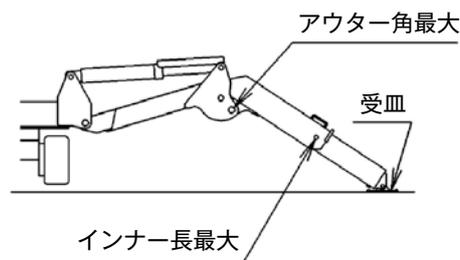
ミニ・クローラークレーンは、機体に装備した4本のアウトリガで、機体の安定を保ちながらクレーン作業を行う。通常は、アウトリガを最大張出（標準位置に展開し、アウター角最大及びインナー長最大に張出）で使用する。しかし、実際にはミニ・クローラークレーンの“最大の特長”であるコンパクトボディと多彩なアウトリガの張出パターンにより、使用される現場は狭小地が多く、アウトリガを最大張出状態に設置できない場合が多い。

このとき、従来機ではアウトリガの張出状態を検出しておらず、アウトリガの張出状態に応じて変化する機体の安定度を把握できていないため、4本のアウト

リガのうち1本でも最大張出でない場合、安全のために安定度が得られる作業領域も含めて、全ての作業領域（全周）において、最小性能（定格荷重が最大張出時に比べて大幅に低下）で使用する必要があった。また、適用される性能を作業者が性能表から読み取る必要があった。

新型機では、アウトリガの張出状態を自動検知することで、アウトリガの張出状態（機体の安定度）に応じた定格荷重に自動で切り換えるため、4本のアウトリガ全てを最大に張り出せない現場でも、安定度が得られる領域では、最大性能で作業することができる。

従って、安全を確保した上でクレーン本来の性能を発揮できるようになり、作業力がアップしている。



対象機種	前方	後方
URW174C	10位置	10位置
URW240C	7位置	7位置
URW295C	5位置	6位置

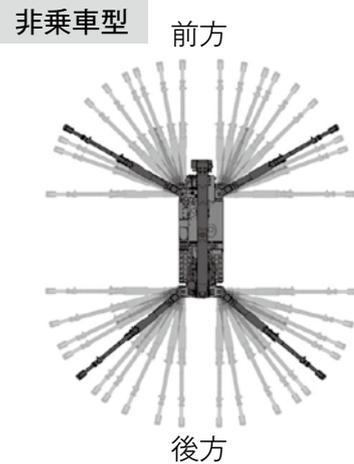


図5 アウトリガ張出条件とアウトリガ展開パターン

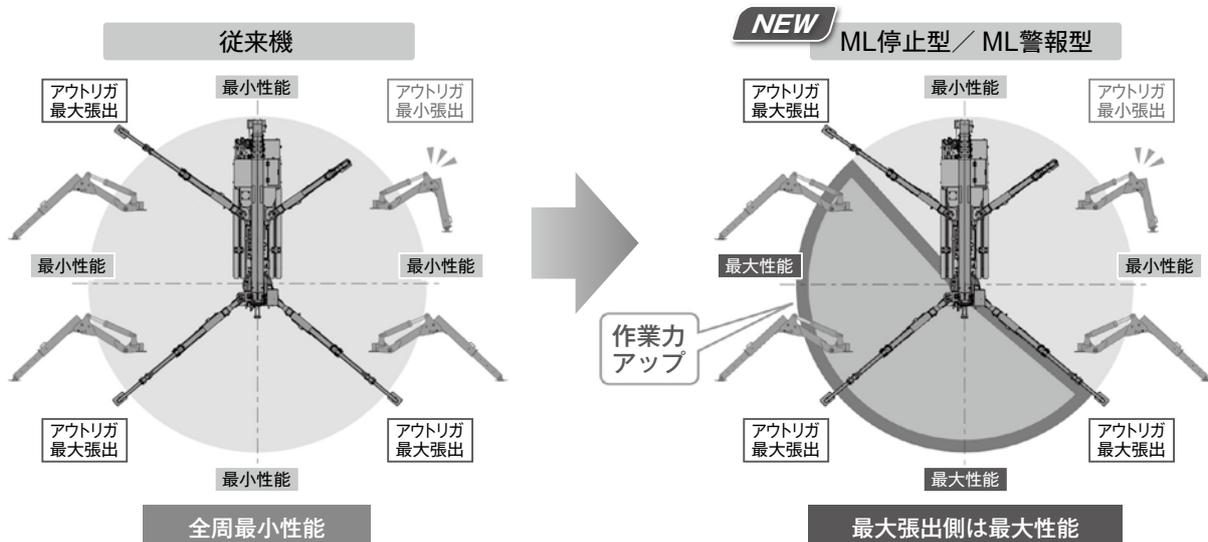


図6 従来機とのクレーンの性能比較(アウトリガ1本を最大に張り出せない場合)

(3) クレーンの状態を「見える化」する装置を標準装備

① 液晶カラーディスプレイ

ブーム未格納やアウトリガの設置状況、クレーンの作業姿勢に応じた定格荷重、各領域におけるつり上げ性能、負荷率だけでなく、アワーメータや過負荷履歴も確認できる。10kg単位の高精度なつり荷重の表示により、過負荷防止機能も高精度である。



図7 液晶カラーディスプレイ

② 液晶ラジコン(ジョイスティック式・選択スイッチ式)

液晶表示部には定格荷重や負荷率など、クレーンのあらゆる情報が常時表示されており、作業者の手元で確認できる。ラジコンによるアウトリガの張出・格納操作^{※6}やエンジンの始動・停止も可能である。特に、独自開発のジョイスティック式は、左のレバー1本でクレーンの旋回とブームの起伏操作を、右のレバー1本でブームの伸縮とフックの巻上・巻下操作をコントロールするため、連動操作がしやすく、思い通りの操作が可能である。また、ラジコンで使用する周波数帯は、現場の周辺環境に応じて、1波固定、5波オートスキャン、40波オートスキャンから選択可能である。オートスキャンでは、近似した周波数の電波が周辺で使用されている場合、影響を受けにくい周波数に自動で切り換わる。

※6 アウトリガの伸縮操作のみ

表1 選択可能な周波数帯域

1波固定	特定の工場の中など周波数制限領域で有効
5波オート	40波に比べてラジコンの起動が速い
40波オート	混信が少ない



図8 液晶ラジコン
(左：ジョイスティック式、右：選択スイッチ式)

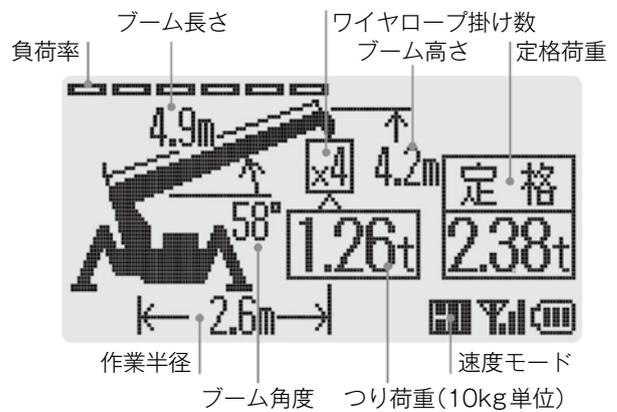


図9 液晶表示部

③ 3色灯(LED)

クレーンの負荷状態を緑色(通常状態)、黄色(予告警報状態)、赤色(限界警報状態)で分かりやすく表示する。現場の騒音などで警報音が聞こえにくい現場でも、安全を確認しながらのクレーン作業が可能となる。



図10 3色灯(LED)

3. おわりに

本製品は、使い勝手はそのまま、むしろより使いやすく、安心してクレーン作業が行えるよう、ユーザー目線で設計している。様々なユーザーの想いに応えるべく、今後もお客様ニーズに応える製品を開発・提供していく。

表2 各シリーズの特長

クレーン型式	駆動装置	最大クレーン容量	主な特長
URW174Cシリーズ (4段ブーム)	ガソリンエンジン	1.73t×1.0m	ダブルタンデムローラの採用により、振動・騒音を軽減したスムーズ走行を実現する。クラス最多のアウトリガ展開パターンやクラス最小の接地圧により、現場の状況に柔軟な対応ができる。
URW240Cシリーズ (5段、5段ロングブーム)	ガソリンエンジン	2.43t×1.5m	走行時最大幅60cmのコンパクトボディにクラス最高のパワーとスピードを搭載する。作業範囲を拡大するロングブームや安定性を高める180mm幅のクローラなど、お客様のニーズに合わせて選択が可能である。
URW295Cシリーズ (5段ブーム)	バッテリー	2.93t×1.4m	つり上げ荷重2.93トンと走行時最大幅60cm(バッテリータイプは69cm)のコンパクトボディを両立した、ミニ・クローラクレーンのスタンダード機。業界唯一のバッテリータイプを始め、5種類の駆動方式をラインアップしており、使用する現場に合わせて選択できる。
	バッテリー・別置電動パワーユニット併用		
	ディーゼルエンジン		
	ガソリンエンジン		
	ガソリンエンジン・電動パワーユニット併用		
URW370Cシリーズ (5段、6段ブーム)	ディーゼルエンジン	2.93t×2.5m	5段ブームと6段ブームをラインアップ。更に、ブームやアウトリガなどの主要部品を取り外してヘリコプターや索動での運搬を可能にする分解仕様も設定している。
	ディーゼルエンジン・電動パワーユニット併用		
URW507Cシリーズ (7段ブーム)	ディーゼルエンジン	2.93t×3.9m	業界唯一の7段ブームにより、クラス最高の地上揚程と作業半径を実現している。圧倒的に広い作業範囲とワンサイズ下の機動性を両立し、狭小地での高揚程作業も可能にする。
	ディーゼルエンジン・電動パワーユニット併用		

今月の新技術③

A New technology of this month

平成におけるコンプレッサ

三井精機工業株式会社
営業推進部 産機販売推進室

鎌田 弘一

1. はじめに

圧縮空気は今日、電気や油圧とともにインフラとして機械産業のみならず、あらゆる分野にそのエネルギーが利用されている。近年圧縮機に対し、省エネ・省メンテナンス・脱産業廃棄物対応とクリーンエアのニーズがあり、特に圧縮空気中に微量の油分をも嫌う産業の拡大で、オイルフリータイプの需要が年々高まっており、業種は、食品・計装・半導体・医療・薬品・化学・バイオ・繊維・塗装・印刷・洗浄などの分野でその需要が拡大している。

一方、地球環境保護・地球温暖化防止対策を背景に、省エネ活動はグローバル的に真剣に論議され、一般社会や各企業における取り組みも年々加速し盛んになっている。圧縮機に使用される電力費は、一般の工場を例にとると全工場の15~25%を占め、また圧縮機寿命を10年とした場合、LCAにおける電力は90%以上にも上ることから、いかに効率が良く、無駄な電力を省くと同時に、産業廃棄物が少ないかが、環境にやさしいコンプレッサであり、地球環境保全に貢献する。



写真1 当社のコンプレッサ

2. スペックの比較

当社のコンプレッサは、平成初期から多いもので7回のモデルチェンジを行い、省エネ性、環境性を改善してきた。平成初期のオイル式コンプレッサと最新のコンプレッサを比較すると、吐出量は6.9%増、インバータの採用で35%の消費電力削減を実現している。

また、安全性に関しては、全閉モータを採用してモータの焼損事故を減らし、設置面積(13%減)、騒音(14%減)、オイル量(38%減)、操作性(見やすいタッチパネル式液晶の採用)、またオゾン層の非破壊冷媒であるR410Aへの転換を図り、環境性能も改善してきた。

(1) インバータ付きコンプレッサ

従来のコンプレッサは、負荷変動に対し吸入口を負荷に応じて閉鎖し、圧力の上昇を防ぐ方式だったが、消費空気量が50%になっても、消費電力は15%程度しか低下しなかった。このような部分負荷が実際の使用ではほとんどで、必要な圧縮空気を必要な時に作るにより、消費電力が下げられるインバータ付きコンプレッサZVシリーズを、1996年、業界に先駆け発売した。現在、中型機では出荷の半数以上が、また大型機になるほどインバータ付きコンプレッサが多くなっている。更に、全閉三相モータをインバータ駆動し、ユーザ圧力でPID制御を行う、今までにない

表1 当社コンプレッサのスペックの比較

項目		最新機種 ZV37AX-R、Z376AX-R	Z376A4、Z376A5
省エネルギー	吐出量	6.9m ³ /min(13%増)	6.1m ³ /min
	消費電力 使用量60%	ZV37AX-R 24kW (35%減)	37kW
安全	モータ構造	全閉モータ採用	解放防滴モータ
環境	設置面積	幅1,750mm 奥行750mm 面積1.31m ² (13%減)	幅2,006mm 奥行750mm 面積1.50m ²
	騒音	58.8dB(14%減)	68.5dB
	オイル量	21L(38%減)	34L
	操作性	タッチパネル式液晶	7セグ表示
	フロン対応	R410A(オゾン層非破壊)	R22

制御を取り入れた。また、2002年から高効率IPMを採用したが、当時、ファン駆動用の小型IPMモータはあったものの、コンプレッサのような出力の大きな定トルク出力モータがなく、電機メーカーと開発を進めた。

コストの関係、センサレス制御、大きさが一棹小さいフレームの採用、安定的な回転、熱性能確保など、様々な苦勞があった。

(2) 水潤滑オイルフリーコンプレッサ

環境にやさしいコンプレッサの要求に対し、当社は1982年より水潤滑式オイルフリーコンプレッサを開発し、ZUシリーズからi/uシリーズと受け継がれている。

水潤滑式オイルフリーコンプレッサは、圧縮過程で潤滑水を噴射するため、無理のない等温圧縮状態に近くなり、低速から高速域まで高効率な理想の圧縮を行うことができ、消費空気量・回転速度・消費電力が一定して運転を行うことが可能になっている。また、モータ直結駆動で伝達ロスをなくし、新型圧縮機の採用によりクラス最高の吐出空気量となっている。

このような性能が評価され、平成17年度優秀省エネルギー機器表彰において、日本機械工業連合会会長賞を受賞した。

水潤滑コンプレッサはオイル式に比べ、消耗品（オイル、オイルフィルタ、オイルセパレータ）がなく、環境にやさしいコンプレッサになっている。2012年には、圧縮空気品質保証等級クラスゼロも取得した。

更に、1997年よりPLCを採用したことで高度な制御を行えるようになり、水潤滑コンプレッサでも自動水交換サイクルを組み、各センサの異常検知などを行うなど信頼性の向上に寄与している。また、タッチパネル式液晶の採用、交互運転、ウィークリータイマー運転、異常履歴、電流・吐出温度などのサンプリングを行えるようになり、お客様がより使いやすいコンプレッサとなっている。

水潤滑オイルフリーコンプレッサは特にインバータ駆動に向いており、2004年に100kW/150kWを、2008年には180kW/220kWと大型機を開発し、空気使用量の多い工場での部分負荷で大きな省エネができるため、ご好評をいただいている。

今月の新技術④

A New technology of this month

粉体リテラシーの 向上による生産性向上 ～粉体特性の統計解析～

ホソカワミクロン株式会社
粉体工学研究所 測定分析センター

高橋 達也

ホソカワミクロン株式会社
粉体工学研究所 測定分析センター

センター長 笹辺 修司

1. はじめに

世界中にあるほとんどの工業製品は粉体が基となることから、取り扱う粉体の特性を把握することは常に重要視されている。中でも流動性・噴流性は粉体の取扱方法に直結する重要な特性である。主にこれらの粉体特性は、人間の感覚と合致しやすいとされる「Carrの流動性指数・噴流性指数(1965年¹⁾)」の基で評価される。粉体特性評価装置パウダテスタ(写真1参照)はCarrの指数を得るために開発され、約半世紀にわたってより高い精度、再現性を求めて改良化されている。

本装置を含めた各測定装置は、技術の発展に伴ってより高度化されているが、測定結果にはばらつきを伴うのが常であり、特に粉体はこれが大きく現れる傾向にある。よって、分析評価の精度向上・発展を目指すには、装置だけでなく、測定データの取扱方法の高度化が課題となる。

本課題に対しては、データを詳細に分析する「統計解析」を用いた手法が最適であると考えられる。しかしながら統計解析を用いた解析手法は、品質管理などを除くと一般的とは言えず、独自で使用するには高度な勉強が必要となる。そこで今回我々は、敷居が高いとされる統計解析手法を一般化すべく、粉体特性評価装置パウダ



写真1 粉体特性評価装置パウダテスタ (PT-X)

テストを対象に、初心者でも分かりやすく、簡易操作が可能な統計解析ソフト(図1参照)を開発した。

開発した統計解析ソフトの効果としては、「データ比較分析の簡易化」、「データ間の差異の客観的判定」、「相関性の分析」などがある。本稿では、その統計的解析手法の有効性について紹介する。

2. 解析手法

無機物、食品物など、約20種類の様々な測定粉体に対して、パウダテスト(Carrの指数表)による測定を行い、開発した統計解析ソフトを使用することで、その有効性について評価した。

本統計解析ソフトの機能の1つである「データ間の差異の客観的判定」には、t検定(Welchのt検定)を適用している。t検定とは、2サンプル間に差異が

ないという前提の下で解析を行い、前提が崩れた場合に差異があると判定する基本的な統計的手法となる。本手法では、2種類以上の測定サンプルに差異があるかをデータのばらつきを含めて客観的に評価することが可能である。具体的には、2サンプルの測定データを用いて、p値と呼ばれる検定量を算出し、得られたp値が一般的な指標とされる0.05(有意水準)以下であれば統計的に差異があると判定する。また、「相関性の分析」では複数の測定データから相関係数という数値を算出することで、測定項目間の関係性を定量的に評価する機能である。具体的には、2種類の因子(パウダテストの測定項目など)の相関係数が1または-1に近いほど、その関係性が正または負の方向に高くなり、0に近いほど、関係性は低いということが示される。

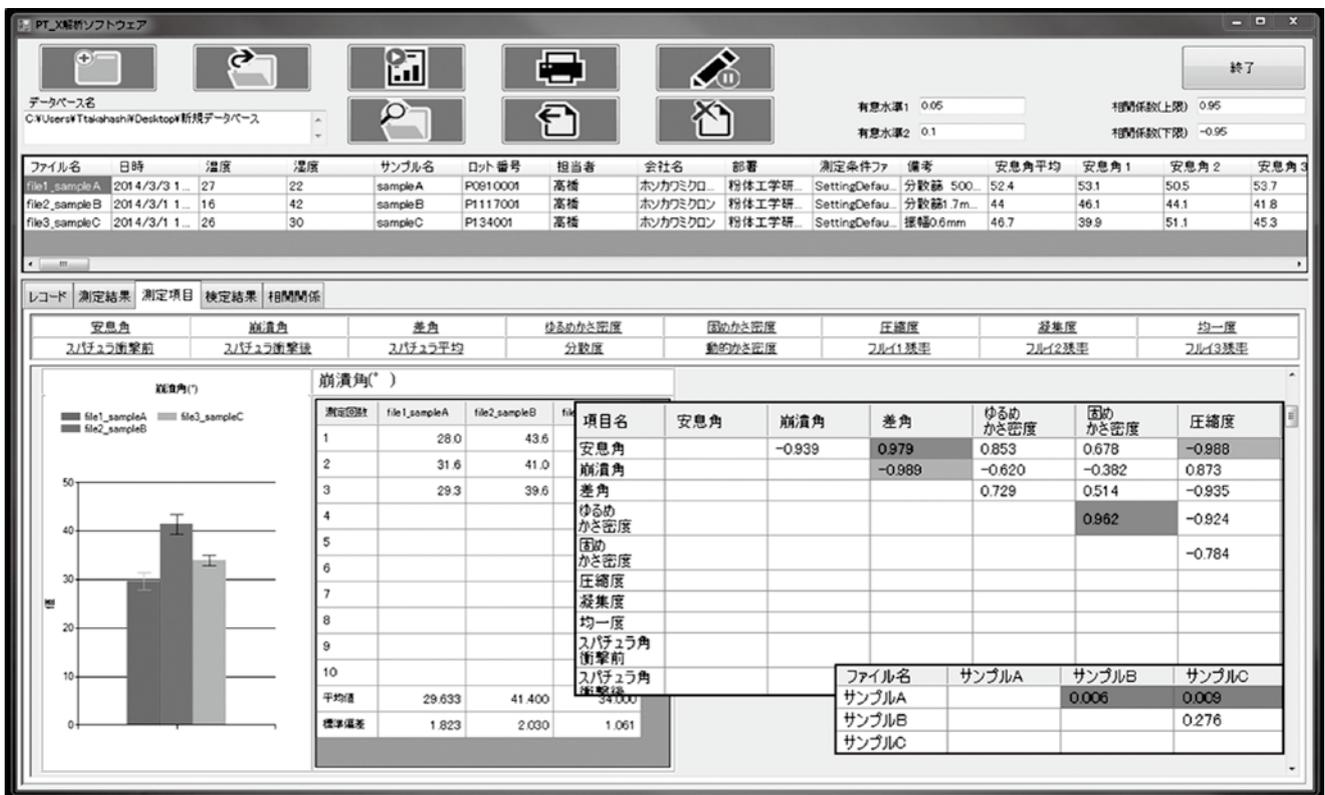


図1 統計解析ソフト(画面例)

3. 解析結果

統計的解析手法の有効性の評価として、t検定の解析結果を表1に示す。いずれも2種類の無機系粉体と食品系粉体の測定データを用いた。無機系粉体では、計算により得られたp値が有意水準(0.05)よりも大きく、サンプルA、B間の測定データは「検定結果から差異が認められなかった」と判断できる。一方、食品系粉体はサンプルA、Bで測定データが等しいように見えるが、得られたp値が有意水準(0.05)よりも小さいことから、「検定結果から、実際には差異が認められる」と判断可能である。本解析により、これまで単純に測定値を見るだけでは分からなかった、ばらつきを考慮した差異の客観的な判定が可能である。つまり本手法は、「生産管理などで、製品のロットが変更された場合、得られた製品の粉体特性に違いが生じていないか客観的に判断したい」、「測定結果ではほとんど違いが見られないが、製品時に違いが生じる場合、各職人の感覚で

違いが確認される場合の定量的判断をしたい」といった要望に対して非常に有効である。

次に、同測定結果から相関係数を計算したものを表2に示す。いずれも安息角との関係性(相関係数)を計算したものであり、値の正負及び数値の大きさに着目した。無機系粉体では圧縮度との相関係数が-1に近い値を、食品系粉体では+1に近い値を取ることから、粉の種類によって大きく異なる相関関係が存在することが分かる。また本解析結果から、無機系粉体では、圧縮度を上昇させたい場合は安息角を低下させるような粉体処理を行うことが有効である可能性を示唆している。このことから、粉体は各特性が複雑に絡み合い、想像にない特性間の関係が存在しており、本解析は、これまでにない高機能粉体の製造につながると考える。つまり本解析は、「目的とする優れた粉体特性の粉をつくりたい場合に、粉体特性間の関係性から、効果の高い粉体処理方法を検討する」といった用途などに適している。

表1 t検定結果(スパチュラ角)

測定サンプル		平均値(度)	標準偏差	p値
無機系粉体	A	62.73	0.21	0.335
	B	64.17	1.97	
食品系粉体	A	55.47	0.38	0.046
	B	54.67	0.25	→差異あり

表2 安息角との相関係数の比較

	ゆるめ かさ密度	固め かさ密度	圧縮度	凝集度
無機系粉体	-0.072	-0.457	-0.909	-0.88
食品系粉体	-0.937	-0.669	0.948	-0.984

4. まとめ

本稿では、粉体特性の評価において統計的解析手法が有効であることについて紹介した。なお、紹介した統計的解析手法は非常に基礎的なものであり、かつ簡易である。よって、本統計解析ソフトを用いずとも、すでに市販されている統計解析ソフトやExcelなど（ただし、数時間を要する）でも同じ解析を行うことができる。しかしながら、専門的な知識を必要とすることが、粉体業界における統計的解析手法の一般化への障壁になっていると考えた。このことから、本ソフトはデータの編集なども必要なく、パウダテストの測定結果をそのまま読み込み、誰でも分かりやすく結果を評価できる仕様とした。また、今後更なる解析手法を導入し、より高度なものとする所存である。

本稿で一部紹介した統計解析による手法は、今後の当社が向かう方向性を示している。技術の発展により収集可能なデータの種類・精度・量が向上している中、収集した大量のデータを利用する＝解析することが必然となるが、そこに主観や勘は極力排除されるべきである。当社は先駆けて、ICTなどによるビッグデータをベースに客観的な判断が行える統計解析技術を粉体業界で展開し、各産業界での開発の一助になれば幸いである。

〈参考文献〉

1) 「Chemical Engineering」 January 18, 1965

～新技術の紹介～ 渦抑制機能付き立軸ポンプ

株式会社荏原製作所
風水力機械カンパニー システム事業部
社会システム技術部

越智 雅規

1. はじめに

国内の排水機場においては、始動の確実性と迅速性及び吸込性能などの点から、河川排水、雨水排水用として立軸ポンプが多く採用されています。また、近年、特に都市部の雨水排水機場では、ゲリラ豪雨などの影響による短時間での流入量増大に対し、従来よりも更に「運転水位を下げたい」（低水位化）、「排水量を増やしたい」（増量）といったお客様のニーズが増加しています。

既存雨水排水機場の吸込水槽のまま、低水位化や増量を行う場合、流入水のポンプ接近流速が速くなる

ため、ポンプに有害な空気吸込渦や水中渦が発生しやすくなることが分かっています。これらの有害な渦は、異常振動・騒音・性能低下などポンプの故障原因となるため渦対策が必要となります（図1参照）。

従来の渦対策は、吸込水槽内の土木構造による渦流防止板を設置するものですが、排水機場を継続運用しなければならない制約や土木構造による渦対策工事費用の増大及び長期間にわたる作業期間（ポンプ不稼働期間増大）が必要となり、課題が生じます（図2参照）。

当社はこの課題を解決するために、ポンプ本体に付設する渦抑制技術である「ポンプラス/PUMPlus」（以下、「ポンプラス」）を製品化しましたので紹介します。



図1 有害な渦によるポンプへの悪影響

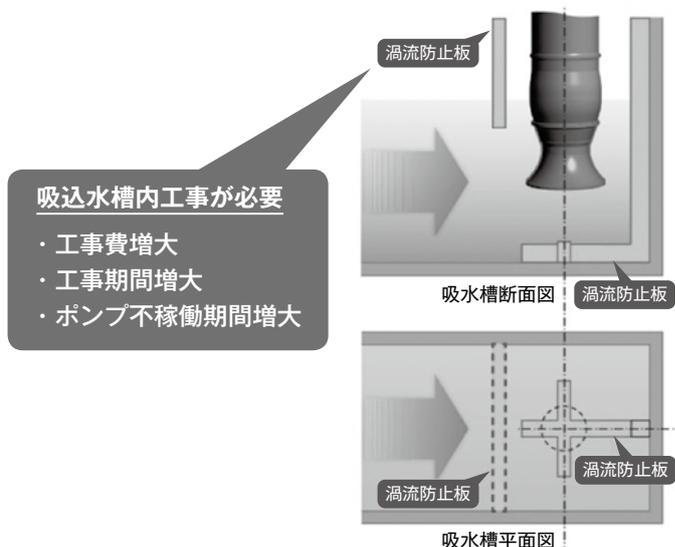


図2 従来の渦対策(渦流防止板の設置)

2. 製品概要

(1) 特長と効果

今回製品化した新形立軸ポンプ「ポンプラス」は、吸込水槽内に設置する渦流防止板を不要とし、ポンプ本体に付設する渦抑制部材によって渦対策を可能としています。

渦抑制部材は立軸ポンプ外側に付設され、吸込ベルマウス及び吐出しボウルに設置される空気吸込渦抑制部材と、吸込ベルマウス下端に設置される水中渦抑制部材で構成され、立軸ポンプを設置するためのポンプ据付開口内に収まる寸法で設計しています(図3参照)。

標準流速オープン型水槽における渦抑制は、最低吸込水位は吸込水槽底盤より $1.6D^{*1}$ (D:ポンプ吐出口径)まで、最大流量は 160% 流量 *2 まで可能となります(図4参照)。

これにより、既設吸込水槽内に渦対策を施す場合に、従来は必要であった土木工事(渦流防止板の設置、水替えや止水壁といった仮設工事)が不要となり、工事費の削減が可能となります。また、吸込水槽内での土木工事そのものが不要となるため、工事期間(ポンプ不稼働期間)も短縮できます。

※1 従来最低水位 $2.5D$ から $0.9D$ の低水位化

※2 標準流速ポンプ 100% 流量と比較した場合の流量

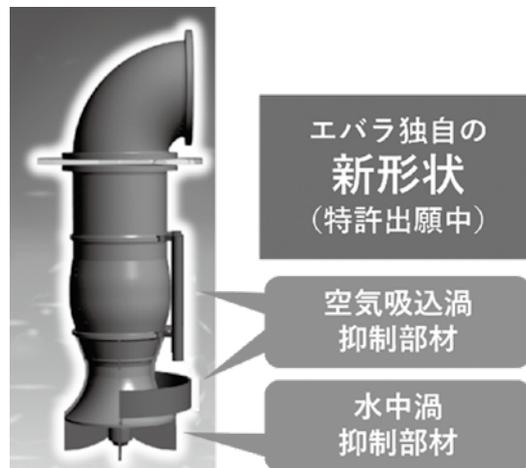


図3 ポンプラスの特長

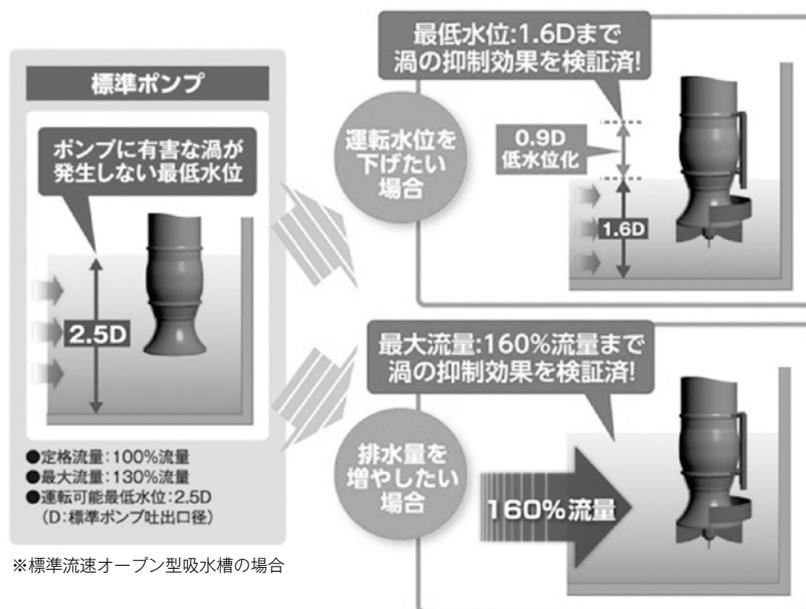


図4 ポンプラスによる渦抑制効果

(2) 渦抑制効果の検証

標準ポンプと「ポンプラス」の水槽模型試験及び流れ解析により、渦抑制効果の検証を実施しました。水槽模型試験及び流れ解析による検証結果を図5に示します。

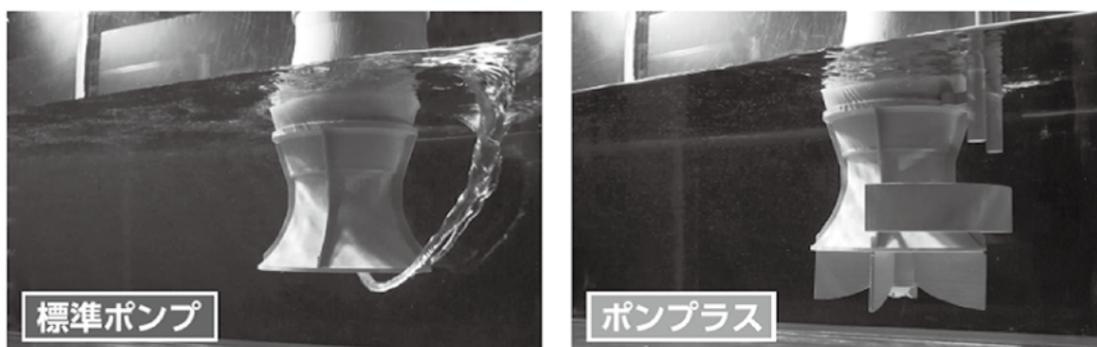
これらの結果に示す通り、水槽模型試験により同水位、同流量の条件における「ポンプラス」の渦抑制効果を確認しており、流れ解析においても、水槽試験結果と照合ができています。標準ポンプの最低水位を超える低水位及び最大流量条件においても、水槽試験結果と同様な解析結果が得られ、実現象との照合も実施しています。

3. おわりに

「ポンプラス」は、立軸ポンプ機場において、現状の運用状況より更に「運転水位を下げたい」「排水量を増やしたい」といったニーズを反映し、製品化に至りました。

当社は、運用性・維持管理性・信頼性・経済性などに対し、お客様のニーズに応えるために更なる新形ポンプの改良・開発に努めてまいります。

水槽試験



流れ解析

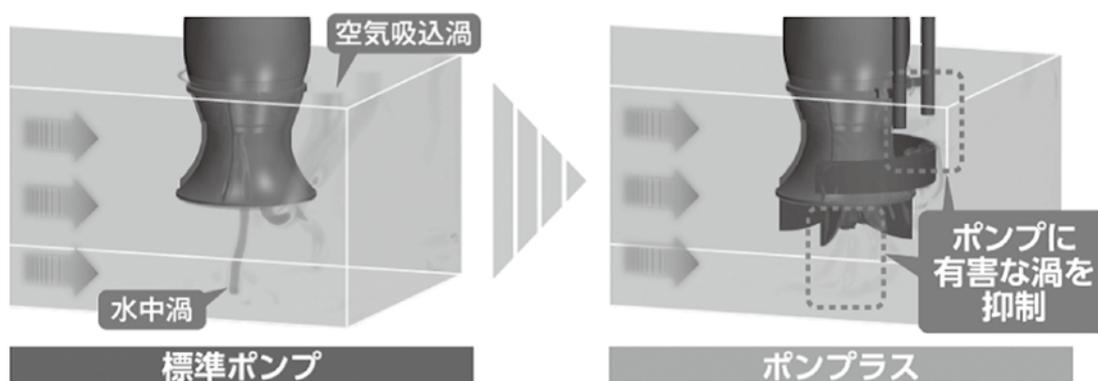


図5 水槽試験及び流れ解析による検証

一般社団法人日本産業機械工業会
2019年度定時総会



齋藤会長

日時 2019年5月16日(木)午後3時30分~午後5時
場所 ホテルオークラ東京 別館「メイプルルーム」
来賓 経済産業省 製造産業局長 井上宏司 殿
経済産業省 製造産業局 産業機械課
部品・一般産業機械二係長 渡部圭次 様
出席者 齋藤会長、中村副会長、佐藤副会長、村山副
会長、宮永副会長、谷所副会長兼関西支部長、
前田副会長、田中専務理事、庄野常務理事、
小菅常務理事、黒木監事、会員会社

1. 開会の辞

田中専務理事から本総会は出席会員58社、委任状提出会員96社、合計154社で、全会員154社の過半数を占め、定款第28条により有効に本総会が成立する旨の宣言があった。

次いで、定款第26条に基づき、齋藤会長が議長となり議事を進行した。

2. 会長挨拶

2019年度、令和元年の定時総会の開催に当たりまして、一言ご挨拶申し上げます。

本日はご多用のところ、多数ご出席をいただき厚く御礼申し上げます。

また、製造産業局長の井上様をはじめ、経済産業省の皆様方のご出席を賜り、誠にありがとうございます。

後ほど、井上局長様からご挨拶をいただきます。

さて、日本経済の状況ですが、令和の時代に入ってから消費者心理の盛り上がりなど、景気へのプラス効果が期待されております。

しかしながら、我々製造業の生産活動については、中国経済の減速などによる輸出低迷の影響から、依然としてブレーキがかかったままで、経済産業省が発表した3月の鉱工業生産では前月比0.9%減と伸び悩んでおります。

他方、海外については、長引く米中貿易摩擦の影響が様々なところに及びつつあり、欧州では英国のEU離脱に加えて、フランスなどEU主要国の政治が不安定化しており、更には中東情勢や朝鮮半島情勢の緊張感の高まりなど、政治・経済・通商面での不安要素が拡大しつつあります。

こうした中、昨年度の私ども産業機械の受注は、内需が減少したものの外需が増加したことから、前年度比6.1%増の5兆2,275億円となり、4年ぶりに増加へ転じ、5兆円台まで回復いたしました。

特に、北アメリカ¹⁾やロシア²⁾で大型設備の需要が増加いたしました。

我々産業機械業界は、令和の時代においても、成長力を維持・強化していくため、Society5.0の実現、イノベーションへの適合力や応用力の更なる強化に取り組み、付加価値を高めた製品・サービスを提供し、社会のニーズに応えていきたいと思っております。

同時に、グローバルな情勢変化に対応していくため、関連産業と連携しながら、TPP11や日・EUのEPAなどの自由貿易の枠組みを活かした海外ビジネスの推進に、取り組んでいきたいと思っております。

また、会員各社の持つ、環境負荷低減に資する先進的な製品やサービス、技術力の提供を通じて、地球温暖化や廃プラスチック対策など、地球規模での環境保全に貢献していきたいと思っております。

政府におかれましては、わが国の経済成長を維持・加速するとともに、世界経済の先行き不透明感を払拭するため、G20大阪サミットでは議長国としてのリーダーシップを発揮し、自由で公正なルールに基づく通商枠組みの推進に、取り組んでいただきたいと思っております。

併せて、わが国産業の生産性向上や技術力の更なる強化に向け、人材育成、研究開発、設備投資等に関する各種施策を力強く推進されることを期待しております。

最後に、本年度が、皆様方のなご一層のご協力を得て、成長に向けた大きな一歩となりますように祈念いたしまして、私のご挨拶とさせていただきます。どうもありがとうございました。

1) 北アメリカ：米国ガスタービン、米国LNG関連、カナダLNG関連

2) ロシア：化学プラント(エチレン、ポリエチレン、肥料)

(国名・設備名は非公表のため、この脚注は内部用です。)

3. 来賓挨拶

皆様、こんにちは。元号が変わりまして、令和初めての総会が盛会に開催されますこと、お喜び申し上げます。

また、本日産業機械工業功績者表彰を受けられる皆様方、誠にありがとうございます。

日本産業機械工業会の皆様方には日頃から経済産業



経済産業省 製造産業局長 井上宏司 殿

行政に多大なご協力をいただき、御礼を申し上げます。

先ほど会長からお話ございましたが、産業機械を巡る情勢については色々な課題があるかと思っておりますが、バブル崩壊から始まった平成の時代を強く勝ち抜き、そして、この令和の時代に更に成長、発展をされることを期待しております。経済産業省としても色々な形で支援をさせていただきたいと思っております。

特に日本産業Society5.0の実現に向けた第4次産業革命の只中にあるわけですが、それに関連する研究開発、設備投資あるいは人材といった面では勉強しながら進めていきたいと考えております。

他方、国際関係では保護主義的な動きが強まっております。最近の米中の貿易摩擦問題については日本のサプライチェーンにも大きな影響を与えると考えております。また、先般、正式に交渉がスタートした日米の物品貿易協定の本格化、英国のEU離脱に関しましても、大変懸念される動きがございます。

経済産業省としましては、こうした国際的な動向について皆様方の現場からのご意見、ご心配をお聞きしながら、情報提供等をさせていただきますとともに、自由貿易の旗手たる日本として自由で公正な貿易ルールの維持、策定に向けてしっかりと交渉していきたいと思っております。引き続き皆様と連携を取らせていただきたいと思います。

産業機械業界に関連する最近の事柄として3点、この機会をお借りしてお話させていただきます。

1つは外国人材の受入れでございます。本年4月から新しくスタートした新たな在留資格「特定技能」により、外国人の受入れが可能となりました。4月から受入れができる業種が全部で14業種あり、その中で製造業関連が3業種、そのうちの1つが産業機械製造業です。人手不足が深刻な状況であろうと思っておりますので、ぜひこの制度も有効に活用していただければと考えております。

2つ目は環境関係でございます。地球温暖化問題への取り組みについて、2050年を目指した国際的な議論がますます活発化しております。工業会におかれましては昨年、低炭素社会実行計画2030年度CO₂排出量削減目標の見直しの実施をしていただきました。産業機械はライフサイクルが長く、製造段階だけではなく使用段階も含めてCO₂の問題がございます。日本には環境負荷の低い製品を開発して供給できる実力がありますので、社会全体の温室効果ガスの削減にご貢献いただきますとともに、こうした環境負荷低減への取り組みを皆様方のビジネスのチャンス、強みとしていただくことを期待しております。

3つ目ですが、現在政府におきましてはサプライチェーン全体での付加価値の向上を目指し、取引の適正化というテーマにも注力しております。日本産業機械工業会の皆様方におかれましては、取引先に納入されるに当たり、会社の方で型をたくさん持っている、あるいは皆様方が下請けの取引先に発注されている関係で取引先に型を持ってもらっている、その両面があると思っております。実はこの取引の適正化のテーマは大きく3つありますが、この型管理の適正化だけがなかなか進んでおりません。自動車業界にも課題がありますが、発注側・受注側両方に不要な型を廃棄するのは、いずれにとっても無駄なコストを削減するということになります。この機会にぜひ、皆様方におかれましても経営者の皆様が現場の方にも、この取り組みを督促していただくようお願い申し上げます。

いずれにしましても、この産業機械産業は日本にとって欠かすことのできない、また第4次産業革命の中核を担っていただく産業でございます。経済産業省としてもこれからも必要な支援をさせていただきたいと思っております。皆様方におかれましてもますますの成長と発展をご期待し、お祈り申し上げます。ご挨拶とさせていただきます。

4. 議事録署名人の選任

定款第30条に基づく議事録署名人は、議長から次の通り指名された。

東邦地下工機株式会社
代表取締役社長 岡本幸憲 殿
株式会社西島製作所
代表取締役社長 原田耕太郎 殿

5. 議事

第1号議案 2018年度事業報告承認の件

第2号議案 2018年度決算報告承認の件

議長の指名により、田中専務理事から資料に基づき、説明があった。また、これらの監査を行った黒木監事より、監査の結果について報告があった。

次いで、議長がこれを諮ったところ満場異議なく原案通り承認された。

第3号議案 2019年度事業計画決定の件

第4号議案 2019年度収支予算決定の件

議長の指名により、田中専務理事から資料に基づき、説明があった。

次いで、議長がこれを諮ったところ満場異議なく原案通り承認された。

第5号議案 決議の件

議長の指名により、田中専務理事から決議（案）に基づき、その内容について説明があった。

次いで、議長がこれを諮ったところ満場異議なく原案通り承認された。

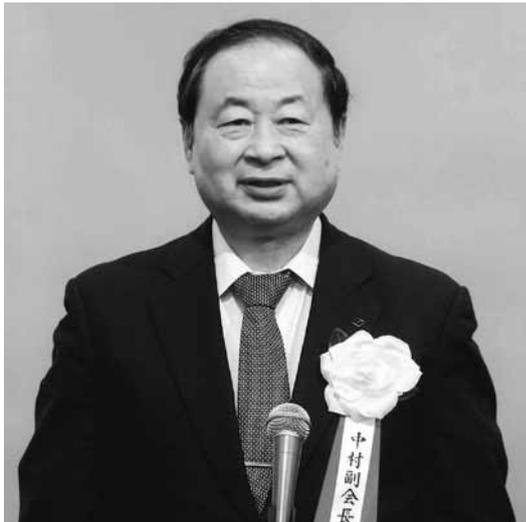
なお、早速、この決議文を関係各方面に送付し、我々の決意を表明し、また、本決議の趣旨に則り、一層努力したい旨議長から付言があった。

第6号議案 役員補充選任の件

議長の指名により、田中専務理事から次の通り説明があった。

今般、2012年5月から7年にわたり、理事をお務めいただいた中村副会長及び2014年5月から5年にわたり、理事をお務めいただいた佐藤副会長から辞任の申し出があり、本総会終了をもって理事を退任されることとなった。

また、2014年5月から5年にわたり、常務理事として工業会運営に参画した小菅常務理事も本総会終了



中村副会長 退任の挨拶



佐藤副会長 退任の挨拶

をもって理事を退任されることとなった。

更に、2009年2月から10年3ヶ月にわたり、監事をお務めいただいた宮田監事、及び2014年5月から5年にわたり、監事をお務めいただいた田中監事も本総会終了をもって退任されることとなった。

なお、工業会定款第13条に基づき、理事及び監事は総会の決議により選任し、任期中に交代または増員により理事及び監事を選任する場合も同様とすることとなっている。

この説明に次いで、配布資料に基づき、役員補充選任について説明があり、議長がこれを諮ったところ、全員異議なく承認された。

また、副会長の補充選任については、定款第13条により理事会において理事の互選により定めることとなっている。そこで、総会を一時中断し、理事会を開催した。

配布資料に基づき、副会長補充選任及び参与の推薦について説明があり、議長がこれを諮ったところ、全員異議なく承認された。

6. 旧役員挨拶

中村副会長 退任の挨拶

只今ご紹介に預かりました住友重機械工業(株)の中村でございます。長年この会で副会長という役職をいただき、この度、無事退任することができました。ここに改めて皆様に御礼申し上げます。ありがとうございました。

日本産業機械工業会は非常に幅広い機械産業の企業が集まっています。毎回、副会長が退任される際、退任挨拶で海外貿易会議の話が出るのですが、これが工業会の目玉の活動の一つでございます。私の在任中にはトルコ、ミャンマー、そして前回がメキシコ・キューバと3回開催されたうち、ミャンマーのみの参加となりましたが、そのわずか1回でも多くの方と親しくさせていただき、非常に楽しい思い出となりました。

日本は貿易立国といわれますが、海外に向かって色々な企業の方が活動され、海外へ行くと水を得た魚のように元気にされている姿を見て、諸先輩が続けてこられたこの日本の産業の発展の一つにこういう場所があるということを、改めて思った次第でございます。

長い任期中、十分お役に立てず申し訳ないのですが、次の時代に引き継ぎます。今後とも工業会の発展と会員の皆様の事業のご繁栄を祈念いたしまして、私の退任の挨拶に代えさせていただきます。

佐藤副会長退任 退任の挨拶

ご紹介いただきました(株)神戸製鋼所の佐藤でございます。私も5年間という任期を持ちまして、副会長をこの度退任させていただきます。在任中、皆様方にご理解、ご協力賜りましたこと、また、斎藤会長をはじめ皆様方に色々ご指導いただいたこと厚く御礼申し上げます。

ちょうど辞任するときに景気の先行きが不透明に

なっていました。入社して以来、そういうことは何度もありましたが、それを打ち破る一つの方策が、今アベノミクスで言われているイノベーションだろうと思います。自己研鑽はもちろんのこと、このイノベーションを起こすためには色々な形での交流、対話が必要になるのではないかと思います。幸い、この日本産業機械工業会は70年という長い歴史、部会が12部会あり、その長さや幅を掛け合わせると大変広い面積になります。色々な方がお集まりになり、交流のコンテンツが満載されている工業会だと思います。この中で大いにイノベーションのネタを出して、この産業機械がもう一歩前へ進むようにご尽力いただき、日本の発展に貢献していただきたい、そういうことをお祈りしながら退任のご挨拶とさせていただきます。

7. 2019年度 産業機械工業功績者表彰

斎藤会長挨拶

恒例によりまして、本年度の表彰式を行います。

この表彰制度の発足以来39年目に当たる本年度は、お手許の「功績者表彰式の資料」にございます6名の方々が、過般の選考委員会、運営幹事会及び理事会で、満場一致を以って推薦された次第でございます。

ご覧いただきます通り、この方々は永年にわたって産業機械工業と歩みをともにされ、業界に多大の貢献をされておられます。

特に、当工業会の委員会・部会の運営につきましても、献身的なご協力をいただいております。

ここに、改めてご功績に敬意を表しますとともに、ますますのご健勝をお祈り申し上げ、誠に簡単ではございますが、お祝いの言葉とさせていただきます。

産業機械工業功績者表彰受賞者 (50音順)

小森 勲 殿	新明和工業株式会社
品部 和宏 殿	株式会社クボタ
砂田 恭秀 殿	株式会社ヒラカワ
三戸 良嗣 殿	株式会社池貝
山本 和久 殿	日立造船株式会社
渡辺 昭文 殿	U&Mプラスチックソリューションズ株式会社

8. 閉会の辞

議長から本日の定時総会は以上で終了したことの謝辞があった。

また、田中専務理事から、この後、定時総会懇親パーティーを開催する旨説明があった。



2019年度産業機械工業功績者

左から 山本和久殿、小森勲殿、斎藤会長、品部和宏殿、砂田恭秀殿、三戸良嗣殿

定時総会懇親パーティー

日時 2019年5月16日(木)午後5時~午後6時30分
場所 ホテルオークラ東京 別館「アスコットホール」

開会に先立ち、斎藤会長から挨拶があった。続いて、別川新副会長、川崎新福会長、細川新監事から役員就任の挨拶があった。



別川副会長

別川副会長就任 就任の挨拶

ご紹介いただきました、住友重機械工業(株)の別川でございます。本日お集まりの錚々たるメンバーの中で、副会長という栄えある役職に選任いただき、誠に恐悅至極であります。本年4月1日付けで住友重機械工業の社長から会長に交代いたしまして、その中で前任の中村から今回この重責をバトンタッチされました。

先ほど斎藤会長がご挨拶で述べられました、今非常に大変な経済環境に差し掛かろうとしております。長く続いた好景気もそろそろ後退期に移っているということ、

更には色々な関税問題等、難しい政治の課題が累積しております。翻って考えますと、これらの難しい問題は、一企業ではとても解決できる問題ではありません。

この日本産業機械工業会において、しっかり色々な政策提言をまとめ、そして推進していくとともに、一致団結し、これからの厳しい難局をぜひ乗り越えていければと思います。微力ではございますが、全力で取り組んでまいりますのでどうぞよろしく願いいたします。





川崎新副会長

川崎新副会長 就任の挨拶

ご紹介いただきました(株)神戸製鋼所の川崎でございます。別川さんと同様、先ほどの総会にて、前任の佐藤に引き続いて副会長を拝命いたしました。微力ではございますが、日本産業機械工業会の発展に向け、貢献してまいりたいと思っておりますので、何卒よろしくお願い申し上げます。

近況につきましては、先ほど別川さんからございましたので割愛させていただき、フランクに私の近況をお話したいと思います。私の趣味は、一昨年前までは仕事だと思っておりましたが、この頃は楽しくできるゴルフと、今一番見頃なバラの栽培でございます。バラは、一時期70株ほど持っていたのですが、最近十分の一くらいに減ってしまいました。最近の悲しい出来事のお話になってしまいましたが、今後ともよろしくお願い申し上げます。



細川新監事

細川新監事 就任の挨拶

ご紹介いただきましたホソカワミクロン(株)の細川でございます。宮田に代わりまして監事を務めることとなりました。これまでは監査される立場で、監査するということは初めてであり、また日本産業機械工業会には昔から入会しておりますが、総会に出席するのは今日が初めてでございます。非常に緊張していますが、これから何をすればよいのか、皆さんに色々ご指導を受けながらやってまいりたいと思います。

細心の注意を払って監査していきたいと思っておりますので、今後ともご指導・ご鞭撻をよろしくお願いいたします。

【2019年5月16日 定時総会 決議】

わが国経済は、緩やかな成長が続くものの、中国経済の減速等の影響により、輸出や生産が落ち込むなど、景気減速懸念が強まっている。

他方、海外については、米中貿易摩擦や英国のEU離脱交渉の展開、新興国や資源国、ユーロ圏の経済動向等リスク要因が多岐に亘っており、世界経済の先行き不透明感が高まっている。

こうした中、わが国は「令和」の時代がスタートした。この新しい時代に経済成長を維持・加速していくためには、世界の変化とデジタルテクノロジーの大きな波を捉え、課題を先取りしていかなければならない。

特に、企業の海外戦略の重要性が増す中、わが国は保護主義的な通商政策と闘っていくために、今年6月に開催されるG20大阪サミットなどを通じて、多国間による経済連携等を推進するルール作りを主張し、世界の自由貿易の流れを加速していくべきである。

また、デジタル革新による国際競争力の強化と社会課題の解決を目指していくためには、あらゆる産業がその技術的特徴を捉え、新たな価値を創出していくことが重要であり、企業における人材育成や研究開発、設備投資等を活発化させる税制優遇の拡充や規制改革等に政策資源を集中していく必要がある。

我々産業機械業界は、わが国産業の更なる発展と共に、自身も新たなイノベーションを生み出しグローバルに発展していくため、第4次産業革命と「ものづくり」の融合により高付加価値を追求するなど、総合ソリューションを提供する高度機械産業として、時代の変化に対応した自己改革を実行していく。また、わが国の強みであるエネルギー・環境保全分野に関する技術やサービスに更に磨きをかけ、関連産業と連携しながら、新たな市場を創造し、地球環境保全と日本経済の再生に引き続き貢献することが重要と考える。

こうした認識のもと、産業界の決意を表明すると共に、当工業会は政策当局に対し以下の政策を提言する。

1. わが国の経済成長を維持・加速していくための施策

(1) わが国の経済成長を維持・加速すると共に、世界経済の先行き不透明感を払拭するために、G20大阪

サミットの議長国である日本が主導力を発揮し、世界の自由貿易の流れを加速する等、保護主義的な通商政策に立ち向かうこと。

- (2) 多様な産業データとデジタルテクノロジーを高度に活用し、産業横断的なデータ流通・利活用を可能にする共通プラットフォームの構築など、Society5.0の実現に向けた各種施策を一層充実させること。
- (3) 成長戦略、構造改革、規制緩和の更なる推進により、生産性向上と企業収益の改善を通じた民間主導の経済の好循環を安定かつ着実に拡大していくこと。
- (4) 激甚化する自然災害を見据えた防災・減災・国土強靱化のための緊急対策や、老朽化した社会インフラの効率的な維持・管理手法の実現などへの取り組みを進めること。また、企業のBCP対策に伴う設備投資等への税制優遇措置等の支援策を拡充すること。
- (5) 為替の急変動を回避しつつ適正な水準を実現するため、各種施策を機動的・戦略的に展開すること。

2. 製造業の競争力強化に向けた施策

- (1) わが国製造業の技術力の更なる強化や生産性の向上に向け、研究開発税制の堅持・拡充、新たな設備投資促進税制の創設等に、優先的に取り組むこと。また、製造現場へのICT技術の導入やスマート工場化を促進する各種施策を一層充実させること。
- (2) 将来の「ものづくり」を支える人材、グローバル人材、IoT人材等の教育・育成プログラムの構築、次世代を担う企業の若手研究者への支援制度の充実、女性・高齢者の雇用環境の整備、外国人材の活用拡大等、各種施策を総合的に進めること。
- (3) 産業機械業界がデジタル革新等の新たな技術の導入により、様々な産業の自動化・省力化・効率化に貢献すると共に、社会インフラ整備等を通じた人々の暮らしの最適化に繋げていくため、オープンイノベーションの促進や、革新的なビジネスモデルの成立に向けた各種施策をより一層充実させること。
- (4) 世界の製造業をリードしていくための国際標準化・規格化づくりを強化していくこと。

(5) 地域経済の核となる中堅・中小製造業の競争力をより強化するため、国際的な事業活動や、知的財産の活用等を支援する各種施策を一層充実させること。また、事業継承・再編・統合等による新陳代謝の促進や事業環境の整備に取り組むこと。

3. 海外事業活動の促進・支援に関する施策

- (1) 日本企業の海外事業活動を円滑に進めていくため、RCEPや日中韓FTAの早期かつ高いレベルでの実現を目指すこと。併せて、中小企業や地域経済がTPP11や日欧EPAを積極的に活用し、新たな成長へ繋げていくための取り組みを一層強化すること。なお、日米間のTAG(物品貿易協定)については、両国間の貿易・投資の更なる拡大を実現する合意を目指すこと。
- (2) 日本企業が新興国等で質の高いインフラ整備や環境保全、エネルギー開発等に貢献するため、官民連携したトップ外交を強力に推進すると共に、ODAやJICA、JBIC、NEXI等による支援を充実させること。また、ハード面の整備のみならず、国際標準化・規格化の推進や、相手国の制度構築・人材育成等ソフト面での取り組みも強化すること。なお、日本企業の優れた技術の活用を促進するため、円借款に関する調達制度等の改善を図ること。
- (3) 租税条約の締結国の拡大や既締結条約の高水準な内容への改定、非関税障壁の撤廃、知的財産保護等に関する協議を推進すると共に、模倣品対策及び技術流出対策の強化を図ること。

4. エネルギー・環境保全、安全管理に関する施策

- (1) 「第5次エネルギー基本計画」を着実に推進するため、原子力発電を含めた「安定供給、経済効率性、環境適合、安全性(3E+S)」を考慮した最適なエネルギーミックスの実現に向けた取り組みを加速すること。
- (2) 再生可能エネルギー機器や省エネルギー機器等の普及・促進、革新的省エネルギー技術や蓄電池技術の開発支援、工場等の未利用エネルギーの有効利用等に伴う規制緩和等、総合的かつ戦略的に各種施策を実行すること。また、水素、バイオマス、風力、地熱、地下水熱・地中熱、海洋資源等の開発・利用等を強力に推進すること。

(3) わが国が国内での排出削減のみならず、地球規模での温室効果ガス削減に積極的に貢献していくため、二国間クレジットの推進に加え、ODAやJBIC等による支援を拡充させる等、SDGs強化の流れも踏まえ、日本企業の優れた環境技術を活かした国際的な貢献を更に強化すること。

(4) 海洋プラスチック問題の解決に向け、ごみ焼却発電施設による廃プラスチックの熱エネルギー回収や、マイクロプラスチック代替素材等、日本企業の持つ優れた製品・技術を世界に広め、地球規模での発生源対策に貢献すること。

(5) 安全・安心社会の実現に向け安全な機械を普及させるために、機械安全の国際標準に基づく設計指針及び現場安全管理標準等の制定を推進すると共に、機械安全標準の普及に努めること。また、老朽化した生産設備の新陳代謝、事故予防・保守へのAI活用、事故リスクを低減する機械装置の導入等、安全強化に寄与する各種投資には税制上優遇措置等の支援策を講じること。

○当業界のなすべき事項(決意)

1. わが国の再生、競争力の強化

- (1) 老朽化した全国の社会インフラの整備等に取り組み、防災・減災と国土強靱化に貢献する。
- (2) わが国の生産性向上に貢献していくため、Society5.0の実現に必要なイノベーションへの適合力や応用力の更なる強化に取り組む。
- (3) エネルギー・環境分野での社会貢献を含め、新規成長分野の開拓や社会インフラ等の海外戦略の強化に努める。特に、風力発電やバイオマス等の再生可能エネルギー分野での新たな需要の開拓に取り組む。
- (4) 産業機械の標準化・規格化を推進し、市場のグローバル化への対応を図ると共に、更なる産業の発展を目指す。
- (5) 「適正取引の推進に向けた行動計画」に基づき、より良い企業間取引の構築と、サプライチェーン全体の付加価値・生産性向上を目指す。
- (6) 顧客、投資家、従業員及び社会からの期待に応え、産業界の一員として法令の遵守を含めた社会的責任を果たしていく。

- (7) 産業振興に寄与する対策を検討し、取りまとめた上で政策当局に提言していく。

2. 国際協力・国際交流の推進

- (1) 新興国等のインフラ整備や環境保全等に貢献するため、現地メーカーや団体等との技術交流、啓発・普及活動を推進する。
- (2) TPP11や日欧EPAを積極的に活用していくため、関連情報の収集や海外調査団の派遣等、海外ビジネス環境に関する動向調査を実施する。
- (3) 海外の産業機械業界との協調関係をより強化する。

3. 環境問題への対応

- (1) 高効率な省エネ機器の普及促進や革新的技術の開発等に努め、地球規模での環境負荷低減に貢献する。
- (2) 産業機械工業の低炭素社会実行計画における2030年度CO₂排出量の削減目標(2019年3月に目標値引き上げ)の達成を目指す。
- (3) 廃棄物の排出削減・再利用・再資源化、揮発性有機化合物(VOC)の使用削減を推進すると共に、「環境活動報告書」の内容の充実を図る。

4. その他

- (1) 経済対策、税務問題、労務問題、法務問題等を検討し、業界の発展に資する意見を取りまとめる。
- (2) 従業員、企業、業界の組織的努力により安全意識をさらに向上させ、産業事故を未然に防止し、職場のゼロ災害達成を目指す。



2019 度 第 1 回産機工会長杯 ゴルフ大会

2019年度第1回産機工会長杯ゴルフ大会は、5月17日(金)戸塚カントリー倶楽部において開催され、24名の参加者により無事競技を終了した。

引き続き懇談会に移り、成績の発表・商品の授与が行われた。

谷戸 敬氏(日立造船株式会社)がネット70の成績で晴れの会長杯を獲得された。

また、ベストグロス賞もグロス80で谷戸 敬氏(日立造船株式会社)が獲得された。

上位入賞者は下表の通り。



斎藤会長(左)より優勝杯を受け取る谷所氏(右)

2019年度第1回会長杯ゴルフ大会

(5.17 於：戸塚カントリー倶楽部)

(敬称略)

	会社名	氏名	out	in	gross	hc	net
優勝	日立造船株式会社	谷所 敬	40	40	80	7	70
1	トーヨーカネツ株式会社	田中 寛海	46	38	84	14	70
2	株式会社 I H I	斎藤 保	48	54	102	29	73
3	大平洋機工株式会社	寺島 雅夫	44	46	90	14	76
4	三利特殊鋼株式会社	濱井 省吾	53	52	105	29	76
5	株式会社神戸製鋼所	川崎 博也	45	49	94	16	78

イベント情報

●下水道、くらしを支え、未来を拓く「下水道展'19横浜」

会 期：8月6日(火)～8月9日(金)

開 催 概 要：下水道に関する設計・測量、建設、管路資器材、下水処理(機械・電気)、維持管理
及び測定機器等の最新の技術・機器等を紹介する展示会

会 場：パシフィコ横浜

お問い合わせ：公益社団法人日本下水道協会

TEL：03-6206-0205

公式サイト：<https://www.gesuidouten.jp/>

●センサエキスポジャパン2019

会 期：9月11日(水)～9月13日(金)

開 催 概 要：センサ・コントロールとその応用技術、機器、システム、ネットワーク、情報が一堂に
集結する、センシングに関する専門展示会

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：フジサンケイビジネスアイ(日本工業新聞社)営業・事業本部

センサエキスポジャパン事務局

TEL：03-3273-6180

公式サイト：<http://www.sensorexpojapan.com/>

●エヌプラス ～新たな価値をプラスする素材・技術の展示会～

会 期：9月11日(水)～9月13日(金)

開 催 概 要：「セルロースなのファイバーEXPO」「マイクロプラスチック対策展」「プラスチック
高機能化展」「軽量化・高強度化展」「コーティング・表面処理展」「接着・接合・ファス
ニング展」「耐熱・放熱・断熱展」「受託・加工技術展」の8つの展示会で構成され、
「新たなマッチング」「新ビジネス創出」を実現する総合展示会

会 場：東京ビッグサイト

お問い合わせ：エヌプラス事務局

TEL：03-3503-7621

公式サイト：<http://www.n-plus.biz/>

本 部

第64回運営幹事会(4月24日)

斎藤会長の挨拶の後、独立行政法人日本貿易振興機構 海外調査部 欧州ロシアCIS課長 田中晋殿より「英国のEU離脱交渉の争点・進捗と企業活動への影響」の講演があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

- (1) 統計関係報告(2019年2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3月分)
- (3) 海外情報(2019年4月号)
- (4) 常任幹事・幹事補充選任
- (5) 委員長の委嘱
- (6) 新入会員
- (7) 2018年度事業報告(案)
- (8) 2018年度決算報告(案)
- (9) 決議(案)
- (10) 2019年度産業機械工業功績者表彰受賞候補者(案)
 - ・風水力機械部会推薦
新明和工業(株) 流体事業部 事業企画部 担当部長
小森勲 殿
 - ・環境装置部会推薦
(株)クボタ 常務執行役員 環境事業部長 品部和宏 殿
 - ・ボイラ・原動機部会推薦
(株)ヒラカワ 滋賀事業所 メンテナンス技術部 専任部長
砂田恭秀 殿
 - ・プラスチック機械部会推薦
(株)池貝 東京営業所 産業機械営業部 三戸良嗣 殿
 - ・関西支部・環境装置部会推薦
日立造船(株) 取締役 事業企画・技術開発本部長
山本和久 殿
 - ・プラスチック機械部会推薦
U&Mプラスチックソリューションズ(株)(前・宇部興産機械(株)) 海外営業部 部長代理 渡辺昭文 殿

監事監査(4月23日)

2018年度事業報告(案)及び2018年度決算報告(案)について、宮田監事(ホソカワミクロン(株))、黒木監事(NOK(株))によって監査が行われた。

第591回理事会(書面)(4月23日)

次の事項について承認・決定した。

- (1) 2018年度事業報告(案)
- (2) 2018年度決算報告(案)
- (3) 決議(案)
- (4) 常任幹事・幹事補充選任
- (5) 新入会員
- (6) 2019年度産業機械工業功績者表彰受賞候補者(案)
- (7) 2019年度定時総会の招集

第45回優秀環境装置表彰 審査WG(4月11日)

実地調査の結果を踏まえて評価報告を取りまとめ、審査委員会に上程した。

部 会

ボイラ・原動機部会

4月10日 部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 2019年度事業内容
- (2) 部会総会の内容
- (3) 2020年度東西合同会議の開催

化学機械部会

4月9日 幹事会・業務委員会合同会議

次の事項について検討及び審議を行った。

- (1) 2018年度事業報告(案)及び2018年度決算報告(案)
- (2) 2019年度事業計画(案)及び2019年度収支予算(案)
- (3) 2019年度部会役員体制
- (4) 2019年度部会活動内容及びスケジュール

環境装置部会

4月9日 部会総会及び講演会

- (1) 総会
次の事項について審議を行い、承認した。
 - ① 2018年度事業報告
 - ② 2019年度事業計画
 - ③ 役員改選

(2) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：SDGsとビジネスの今後

講師：デロイトトーマツ コンサルティング合同会社

シニアコンサルタント 石井麻梨 殿

4月11日 環境ビジネス委員会 施設調査

沖縄電力(株) 本店(沖縄県浦添市)を訪問し、離島の電力供給・ユニバーサルサービス維持について調査を行った。

4月25日 環境負荷低減効果調査委員会 活動内容に係る検討会

2019年度の活動内容(産業排水処理分野)について、対象となる排水や比較項目、処理方式などの検討を行った。

■ タンク部会**4月4日 幹事会・政策分科会合同会議**

次の事項について検討及び審議を行った。

- (1) 2018年度事業報告(案)及び2018年度決算報告(案)
- (2) 2019年度事業計画(案)及び2019年度収支予算(案)
- (3) 2019年度部会活動内容及びスケジュール

■ プラスチック機械部会**4月4日 ISO/TC270国内審議委員会 射出成形機分科会**

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) ISO/FDIS 20430(射出成形機-安全要求事項)の承認投票結果
- (2) ISO 20430のJIS化
- (3) マグネットクランプシステムのISO規格開発
- (4) ISO/TC270総会への参加

■ 風水力機械部会**4月2日 ポンプ技術者連盟若手幹事会**

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 第22回技術セミナーの内容
- (2) 事例発表の方法

4月11日 汎用送風機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計フォーマットの変更
- (2) 役員体制
- (3) 春季総会の内容
- (4) エンジン付排煙機の消防法への適用
- (5) 送風機関連JIMSの内容

4月12日 風水力機械部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 部会総会の内容
- (2) 会誌「産業機械」風水力機械特集号

4月16日 汎用圧縮機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 春季総会の内容
- (2) 汎用圧縮機市場動向調査
- (3) 「メンテナンスのすすめ」の活用方法

4月17日 ロータリ・ブロウ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 委員会総会の内容
- (2) ブロウの流量計測方法の規格化
- (3) 委員会新規事業

4月18日~21日 ポンプ技術者連盟 タイ施設調査

次の施設を訪問し、調査を行った。

- (1) Kao Industrial (Thailand) Co., Ltd.
- (2) EKK EAGLE (THAILAND) CO.,LTD.
- (3) HAI KYOWA KAKO.,LTD

また、独立行政法人日本貿易振興機構 バンコク事務所より現地情報についての説明を受けた。

4月22日 汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 春季総会の内容
- (2) ポンプのトラブル事例

4月24日 排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 一般社団法人地域環境資源センター「農業集落排水施設設計指針」改訂
- (2) 春季総会の内容
- (3) 委員会ホームページの内容

4月25日 汎用圧縮機委員会 技術分科会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 高圧ガス保安協会の検査の内容
- (2) JIS B 8341(圧縮機)の改正

■ 運搬機械部会**4月3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) JIS B 8817(ワイヤロープスリング)の原案作成団体の移管
- (2) JISの定期見直し調査
- (3) JIMSの定期見直し調査

(4) JIS B 8850 (ベルトラッシング)の改正

(5) JIS B 0148 (巻上機一用語)の改正

4月3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) 委員長の交代
- (2) TC111活動概況
- (3) 2019年SC3/AHG1及びWG8国際会議の結果
- (4) ISO/DIS 4778 (溶接式チェーンスリング)の承認
投票結果
- (5) ISO 2415 (シャックル)改正案に対する各国意見
- (6) 鍛造部品の靱性評価方法
- (7) 2019年TC111及びSC3国際会議への参加

4月16日 昇降機委員会

次の事項について報告および検討を行った。

- (1) ガイドライン普及度調査
- (2) バリアフリー比較調査
- (3) 2019年度委員会研修会

4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

4月18日 JIS B 8850原案作成分科会

JIS B 8850 (ベルトラッシング)の改正原案作成に
向けた検討を行った。

4月22日 チェーンブロック企画委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (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

4月24日 ISO/TC111幹事国会議

次の事項について検討を行った。

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

4月24日 ISO/TC111国内審議委員会 靱性対策WG

鍛造部品の靱性評価方法に係る2019年SC3/AHG1
及びWG8国際会議の結果及び今後の対応方針について
検討を行った。

4月25日 流通設備委員会 シャトル台車式自動倉庫 システム(仮称) JIS化検討WG

シャトル台車式自動倉庫システムのJIS化に向け検討
を行った。

4月25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

動力伝動装置部会

4月25日 減速機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 今後の業界動向等
- (2) 2019年度施設調査の実施計画

業務用洗濯機部会

4月11日 コインランドリー分科会

次の事項について審議を行った

- (1) 2019年度事業計画(案)及び2019年度収支予算(案)
- (2) 部会役員体制
- (3) 2019年度活動内容及びスケジュール

4月12日 技術委員会

次の事項について検討及び審議を行った。

- (1) クリーニング機械設備における関連法令に基づく
届出書類一覧
- (2) 2018年度事業報告(案)
- (3) 2019年度事業計画(案)及び2019年度収支予算(案)
- (4) 部会役員体制
- (5) 2019年度新規活動

4月17日 定例部会

部会総会資料及び部会役員体制について検討及び審議
を行った。

委員会

政策委員会

4月17日 委員会

次の事項について審議及び報告を行った。

- (1) 統計関係報告(2019年2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3月分)
- (3) 2018年度事業報告(案)
- (4) 2018年度決算報告(案)
- (5) 決議(案)
- (6) 2019年度産業機械工業功績者表彰候補者(案)

エコスラグ利用普及委員会

4月15日 利用普及分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

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

関西支部

委員会

政策委員会

4月25日 委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 統計関係報告(2019年2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3月分)
- (3) 海外情報(2019年4月号)
- (4) 常任幹事・幹事補充選任
- (5) 委員長の委嘱
- (6) 新入会員
- (7) 2018年度事業報告(案)
- (8) 2018年度決算報告(案)
- (9) 決議(案)
- (10) 2019年度産業機械工業功績者表彰候補者(案)

労務委員会

4月18日 正副委員長会議

2019年度労務委員会の開催について検討を行った。

部会

化学機械部会

4月3日 正副部会長会議

2019年度部会総会の開催について検討を行った。

環境装置部会

4月12日 正副部会長/幹事合同会議

次の事項について、報告及び審議を行った。

- (1) 2019年度部会総会
- (2) 2019年度事業計画(案)
- (3) 2018年度事業報告(案)

水力機械部会

4月15日 正副部会長会議

2019年度部会総会の開催について検討を行った。

- 7月17日 政策委員会
24日 運営幹事会
7月下旬 第46回優秀環境装置表彰 審査委員会

部 会

ボイラ・原動機部会

- 7月10日 ボイラ幹事会
〃 ボイラ技術委員会

鉱山機械部会

- 7月中旬 骨材機械委員会
〃 部会総会
8月上旬 JIS M 0103ポーリング用機械・器具用語
改正原案作成委員会

化学機械部会

- 7月9日 部会総会
〃 業務委員会講演会

環境装置部会

- 7月上旬 環境ビジネス委員会 第2回有望ビジネス
分科会
〃 環境ビジネス委員会 第2回先端技術
調査分科会
〃 環境ビジネス委員会 第2回IoT調査
分科会(仮称)
7月中旬 環境ビジネス委員会 第2回水分科会
〃 環境ビジネス委員会 第2回バイオマス
発電推進分科会
7月下旬 環境ビジネス委員会 第2回3Rリサイ
クル研究会
8月上旬 環境負荷低減効果調査委員会 第2回
委員会

タンク部会

- 7月3日 部会総会
〃 政策分科会 講演会
7月17日 技術分科会

プラスチック機械部会

- 7月上旬 技術委員会
7月中旬 ISO/TC270押出成形機分科会
7月下旬 関西地区委員会
8月上旬 部会総会
〃 幹事会
〃 中部地区委員会
8月下旬 JIS B 6711原案作成委員会

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
〃 ポンプ技術者連盟 第22回技術セミナー
4日 機関紙「産業機械」8月号座談会
〃 部会総会
9日 汎用圧縮機技術分科会
12日 汎用送風機委員会
18日 汎用ポンプ委員会
7月中旬 ポンプ技術者連盟 年度幹事会
25日 メカニカルシール講習会
7月下旬 送風機技術者連盟 年度幹事会
〃 ポンプ国際規格審議会
8月6日 排水用水中ポンプシステム委員会
8月上旬 メカニカルシール企画分科会
8月27日 汎用圧縮機委員会

運搬機械部会

- 7月中旬 コンベヤ技術委員会
〃 昇降機委員会
〃 部会総会
〃 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
下旬 チェーンブロック企画委員会
8月中旬 流通設備委員会クレーン分科会

動力伝導装置部会

- 7月中旬 減速機委員会
8月下旬 減速機委員会

製鉄機械部会

7月下旬 部会総会
〃 幹事会

業務用洗濯機部会

7月18日 コインランドリー分科会
〃 技術委員会
8月8日 定例会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

7月上旬 利用普及分科会

関西支部

部会

ボイラ・原動機部会

7月19日 定例会・施設調査

環境装置部会

7月11日 総会

委員会

政策委員会

7月30日 委員会

環境装置をお探しの方！

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

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

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

環境装置検索



“環境装置検索”で検索！

環境装置検索

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

【お問い合わせ先】

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

会員名簿2018-2019

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

工業会会員の当社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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

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

2020年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望

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

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

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

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

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

2017(平成29)年度 環境装置の生産実績

頒 価：実費頒布
連絡先：環境装置部 (TEL：03-3434-6820)

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

プラスチック機械産業の市場動向調査報告書(2019年2月発行版)

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

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

風水力機械産業の現状と将来展望 —2016年～2020年—

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

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

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編(改訂第3版)

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

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

ユニット式ラック構造設計基準 (JIMS J-1001:2012)解説書

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

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

物流システム機器ハンドブック

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

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

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

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

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

コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

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

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

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

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

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

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

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

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

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

東京直下地震のエレベータ被害予測に関する研究

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

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

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

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3月)

企画調査部

1. 概要

3月の受注高は8,487億9,400万円、前年同月比127.9%となった。

内需は、5,150億2,400万円、前年同月比109.7%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比112.4%、非製造業向けは同172.4%、官公需向けは同29.0%、代理店向けは同103.6%であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(173.1%)、鋳山機械(877.6%)、タンク(147.5%)、プラスチック機械(112.4%)、ポンプ(107.1%)、運搬機械(103.5%)の6機種であり、減少した機種は、化学機械(98.8%)、圧縮機(99.5%)、送風機(97.6%)、変速機(83.7%)、金属加工機械(62.6%)、その他機械(37.6%)の6機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、3,337億7,000万円、前年同月比171.8%となった。

プラントは4件、1,399億9,400万円、前年同月比298.4%となった。

増加した機種は、ボイラ・原動機(196.1%)、化学機械(336.5%)、プラスチック機械(113.8%)、金属加工機械(152.4%)の4機種であり、減少した機種は、鋳山機械(35.2%)、タンク(3.2%)、ポンプ(74.3%)、圧縮機(84.8%)、送風機(70.6%)、運搬機械(56.8%)、変速機(62.4%)、その他機械(70.5%)の8機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

2. 機種別の動向

①ボイラ・原動機

非鉄金属、建設、電力、外需の増加により前年同月比179.0%となった。

②鋳山機械

建設の増加により同722.9%となった。

③化学機械(冷凍機械を含む)

外需の増加により同177.3%となった。

④タンク

外需の減少により同35.8%となった。

⑤プラスチック加工機械

繊維、外需の増加により同113.1%となった。

⑥ポンプ

外需の減少により同97.8%となった。

⑦圧縮機

外需の減少により同92.3%となった。

⑧送風機

電力の減少により同96.3%となった。

⑨運搬機械

外需の減少により同85.6%となった。

⑩変速機

はん用・生産用、情報通信機械、外需の減少により同79.2%となった。

⑪金属加工機械

金属製品の減少により95.2%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1~3月	302,464	95.4	386,077	102.8	688,541	99.4	215,735	124.3	80,507	96.8	984,783	103.7	394,754	73.9	1,379,537	93.0
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
2019年1月	69,786	100.5	109,583	181.3	179,369	138.1	19,357	38.3	25,622	109.3	224,348	110.1	130,947	114.2	355,295	111.6
2月	79,391	89.0	115,869	71.8	195,260	78.0	31,755	91.1	27,865	107.1	254,880	81.9	78,029	90.9	332,909	83.8
3月	161,660	112.4	283,423	172.4	445,083	144.4	37,768	29.0	32,173	103.6	515,024	109.7	333,770	171.8	848,794	127.9

(表2) 産業機械 機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位:百万円 比率:%

	①ボイラ・原動機		②鋸山機械		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1~3月	394,626	68.9	5,373	103.4	309,698	105.8	210,922	117.4	18,053	119.9	64,600	112.8	94,055	99.5
4~6月	261,294	126.4	4,425	87.3	366,458	141.9	252,615	160.2	4,164	132.6	77,057	130.4	78,684	94.7
7~9月	248,928	63.7	4,550	82.1	356,177	98.5	229,943	93.4	3,174	117.1	59,552	80.9	100,773	105.6
10~12月	212,800	58.1	5,788	80.3	508,082	192.9	397,439	249.3	2,860	146.5	57,706	74.9	104,229	110.4
2018年1~3月	577,030	146.2	16,558	308.2	413,862	133.6	303,865	144.1	8,144	45.1	56,787	87.9	92,732	98.6
2019年1月	133,029	265.0	1,189	85.5	67,280	87.0	36,408	74.6	1,297	100.2	20,240	83.2	27,186	118.6
2月	102,945	66.9	1,706	81.5	71,393	92.6	35,012	78.9	1,379	93.7	18,341	75.8	28,822	85.8
3月	341,056	179.0	13,663	722.9	275,189	177.3	232,445	197.5	5,468	35.8	18,206	113.1	36,724	97.8
会社数	18社		9社		43社		41社		3社		8社		17社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
2016年度	226,493	92.9	27,061	89.2	381,459	109.0	53,636	107.1	118,680	86.0	789,659	115.9	5,094,466	93.3
2017年度	268,857	118.7	25,932	95.8	436,337	114.4	44,962	83.8	178,642	150.5	732,085	92.7	4,928,393	96.7
2018年度	289,597	107.7	25,043	96.6	477,214	109.4	43,259	96.2	147,909	82.8	622,717	85.1	5,227,553	106.1
2016年	221,533	84.6	26,185	89.0	353,636	93.8	48,451	93.2	107,345	60.5	805,908	116.5	5,608,939	103.5
2017年	262,018	118.3	29,102	111.1	434,693	122.9	50,196	103.6	150,833	140.5	713,478	88.5	5,032,672	89.7
2018年	285,663	109.0	24,559	84.4	467,368	107.5	45,303	90.3	180,513	119.7	723,580	101.4	5,070,092	100.7
2018年1~3月	69,889	110.8	5,691	64.2	117,464	101.4	11,359	68.5	63,146	178.7	225,583	109.0	1,379,537	93.0
4~6月	67,264	112.5	5,803	115.2	125,863	120.0	11,903	106.7	47,887	137.5	158,840	85.1	1,209,642	118.8
7~9月	73,523	103.9	6,741	91.0	111,661	101.6	10,735	98.5	33,101	77.7	194,591	113.6	1,203,506	89.6
10~12月	74,987	109.6	6,324	81.1	112,380	107.9	11,306	97.9	36,379	95.6	144,566	97.3	1,277,407	107.5
2018年1~3月	73,823	105.6	6,175	108.5	127,310	108.4	9,315	82.0	30,542	48.4	124,720	55.3	1,536,998	111.4
2019年1月	25,340	109.4	2,335	135.6	30,788	152.4	3,094	80.4	8,507	33.5	35,010	52.5	355,295	111.6
2月	23,865	119.0	1,204	97.6	38,143	131.3	2,982	87.2	6,502	30.4	35,627	119.9	332,909	83.8
3月	24,618	92.3	2,636	96.3	58,379	85.6	3,239	79.2	15,533	95.2	54,083	41.8	848,794	127.9
会社数	15社		7社		23社		5社		12社		36社		196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：1,618百万円 メカニカルシール：2,629百万円

(表3) 2019年3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	1,101	0	3,034	226	0	0	38	178	8	1,561	76	0	32	6,254	
		織 維 工 業	148	0	84	246	0	1,799	4	▲ 2	1	29	8	0	135	2,452	
		紙・パルプ工業	1,344	0	352	182	0	36	76	42	18	191	81	0	11	2,333	
		化 学 工 業	3,311	0	16,608	879	351	510	387	499	72	732	109	33	400	23,891	
		石油・石炭製品工業	1,897	0	14,279	697	4,627	101	215	250	24	49	1	0	43	22,183	
		窯 業 土 石	116	891	743	209	0	47	15	7	5	42	58	45	10	2,188	
		鉄 鋼 業	2,741	106	572	350	0	0	344	292	778	7,300	316	3,754	420	16,973	
		非 鉄 金 属	22,496	10	120	324	0	2	9	4	3	142	13	512	22	23,657	
		金 属 製 品	117	0	28	175	0	2	1	32	0	844	96	160	178	1,633	
		はん用・生産用機械	883	0	386	4,598	0	77	230	4,660	31	1,822	194	49	1,316	14,246	
	製 造 業	業務用機械	1	0	642	3,661	0	91	0	9	1	0	0	0	191	4,596	
		電 気 機 械	1,073	0	3,105	3,494	0	279	23	117	10	183	34	61	38	8,417	
		情 報 通 信 機 械	71	0	84	3	0	80	252	1	0	120	10	22	1,566	2,209	
		自 動 車 工 業	2,238	0	65	1,220	0	2,137	18	79	132	1,987	165	1,031	600	9,672	
		造 船 業	3	0	337	349	0	0	22	244	0	860	28	20	540	2,403	
		その他輸送機械工業	77	0	2	1	0	8	9	0	0	129	80	111	1,491	1,908	
		そ の 他 製 造 業	183	37	1,035	0	0	3,429	447	110	81	1,443	805	178	8,897	16,645	
		製 造 業 計	37,800	1,044	41,476	16,614	4,978	8,598	2,090	6,522	1,164	17,434	2,074	5,976	15,890	161,660	
		製 造 業	農 林 漁 業	12	0	1	96	0	0	0	2	5	74	4	0	23	217
			鉱業・採石業・砂利採取業	3	638	104	0	0	0	2	5	1	73	5	4	100	935
建 設 業	11,566		11,813	214	177	0	0	45	453	6	58	18	12	19	24,381		
電 力 業	173,048		0	5,552	0	0	0	1,732	546	86	459	87	182	764	182,456		
運 輸 業・郵 便 業	1,554		0	627	813	0	0	463	0	12	3,682	116	0	75	7,342		
通 信 業	378		0	0	391	0	0	0	0	1	892	13	0	1	1,676		
卸 売 業・小 売 業	8,533		0	52	845	0	0	2,631	150	12	16,522	0	92	542	29,379		
金 融 業・保 険 業	64		0	0	174	0	0	1	0	3	21	0	0	0	263		
不 動 産 業	475		0	0	0	0	0	0	1	5	4	6	0	0	491		
情 報 サ - ビ ス 業	462		0	0	174	0	0	0	0	2	0	0	0	0	638		
製 造 業	リ ー ス 業	1	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0	0	737	868		
	その他非製造業	5,742	5	3,632	1,228	109	4	2,510	248	134	1,570	15	86	19,494	34,777		
	非 製 造 業 計	201,838	12,456	10,182	3,898	109	4	7,384	1,405	267	23,485	264	376	21,755	283,423		
民 間 需 要 合 計		239,638	13,500	51,658	20,512	5,087	8,602	9,474	7,927	1,431	40,919	2,338	6,352	37,645	445,083		
官 公 需	運 輸 業	0	0	0	0	0	0	84	0	381	0	0	0	0	465		
	防 衛 省	2,514	0	0	75	0	0	10	▲ 10	0	0	0	0	406	2,995		
	国 家 公 務	217	0	109	0	0	0	1,676	48	48	8	0	2	94	2,202		
	地 方 公 務	911	0	11,881	349	3	0	9,549	246	199	15	20	0	3,914	27,087		
	そ の 他 官 公 需	1,058	0	1,128	568	3	0	1,669	19	26	197	211	35	105	5,019		
	官 公 需 計	4,700	0	13,118	992	6	0	12,988	303	654	220	231	37	4,519	37,768		
海 外 需 要		96,045	122	166,197	6,295	375	9,323	7,904	11,209	89	14,866	545	9,036	11,764	333,770		
代 理 店		673	41	1,472	14,945	0	281	6,358	5,179	462	2,374	125	108	155	32,173		
受 注 額 合 計		341,056	13,663	232,445	42,744	5,468	18,206	36,724	24,618	2,636	58,379	3,239	15,533	54,083	848,794		

産業機械輸出契約状況(2019年3月)

企画調査部

1. 概要

3月の主要約70社の輸出契約高は、3,164億4,800万円、前年同月比178.3%となった。

プラントは4件、1,399億9,400万円、前年同月比298.4%となった。

単体は1,764億5,400万円、前年同月比135.1%となった。

地域別構成比は、アジア29.9%、ロシア・東欧28.8%、北アメリカ24.9%、中東7.0%、アフリカ5.7%となっている。

2. 機種別の動向

(1)単体機械

①ボイラ・原動機

アジア、北アメリカ、南アメリカ、アフリカの増加により、前年同月比216.4%となった。

②鉱山機械

南アメリカの減少により、前年同月比38.5%となった。

③化学機械

アジア、ロシア・東欧の増加により、前年同月比139.3%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142.1%となった。

⑤風水力機械

アジアの減少により、前年同月比77.9%となった。

⑥運搬機械

アジア、北アメリカ、アフリカの減少により、前年同月比56.3%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61.4%となった。

⑧金属加工機械

アジアの増加により、前年同月比165.5%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比165.8%となった。

(2)プラント

北アメリカ、ロシア・東欧の増加により前年同月比298.4%となった。

(表1) 2019年3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1~3月	64,156	30.8	509	-	44,061	142.6	27,748	94.6	47,240	102.9	35,559	80.9	2,192	100.7	33,519	245.0
4~6月	66,660	124.0	303	163.8	27,278	36.0	37,747	151.0	44,586	128.4	41,461	113.7	2,551	127.5	7,552	112.8
7~9月	38,834	80.6	106	23.9	58,644	157.1	26,308	70.5	49,211	113.5	30,383	75.1	1,929	80.2	12,250	105.6
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
2018年10月	9,736	56.7	274	60.5	14,919	357.1	9,685	59.4	14,035	105.0	9,588	294.0	636	89.0	2,239	74.3
11月	14,677	36.7	111	138.8	216,451	2369.2	6,732	67.3	17,655	113.5	12,329	60.7	498	89.4	2,230	47.0
12月	120,963	307.8	109	58.0	18,624	195.1	10,171	110.9	18,899	99.9	9,417	56.2	660	83.5	1,995	103.0
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

	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1～3月	14,711	82.0	42,554	54.6	312,249	66.5	46,917	121.4	359,166	70.7
4～6月	17,265	110.9	40,130	115.6	285,533	100.2	104,830	811.1	390,363	131.0
7～9月	14,497	98.7	34,266	98.2	266,428	98.4	35,775	25.9	302,203	73.9
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
2018年10月	5,106	92.6	17,117	172.0	83,335	112.7	0	-	83,335	107.5
11月	5,986	107.8	10,969	62.6	287,638	233.0	0	-	287,638	233.0
12月	6,898	95.1	14,129	86.3	201,865	167.9	18,112	115.3	219,977	161.8
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

(備考) ※3月のプラントの内訳
 (件数) (金額)
 化学・石化 4 139,994
 (金額) (構成比)
 国内 33,754 24.1%
 海外 63,351 45.3%
 その他 42,889 30.6%
 合計 139,994 100.0%

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 ⑤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3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	54	33,966	129.2%	24	101	190.6%	102	12,742	148.1%	47	5,637	169.4%	1,277	10,312	68.2%
中東	22	17,919	89.1%	0	0	-	12	671	78.9%	3	71	64.5%	239	3,246	119.5%
ヨーロッパ	3	926	302.6%	1	1	10.0%	15	32	4.7%	15	262	63.3%	108	133	37.3%
北アメリカ	37	25,623	-	0	0	-	11	111	8.7%	24	1,295	101.8%	367	1,020	133.7%
南アメリカ	1	331	-	0	0	-	3	43	7.2%	2	120	62.2%	15	21	33.9%
アフリカ	21	17,271	382.9%	1	2	7.1%	7	398	278.3%	1	25	113.6%	21	278	76.8%
オセアニア	12	326	123.0%	2	3	-	4	435	-	1	15	1500.0%	10	▲31	-
ロシア・東欧	1	▲364	-	0	0	-	7	2,922	927.6%	9	327	281.9%	15	267	147.5%
合計	151	95,998	216.4%	28	107	38.5%	161	17,354	139.3%	102	7,752	142.1%	2,052	15,246	77.9%

(単体機械)	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	66	12,606	84.4%	24	364	74.9%	71	7,725	636.3%	5	2,419	156.7%	217	8,726	77.4%
中東	1	1	25.0%	0	0	-	1	32	62.7%	2	339	192.6%	25	12	28.6%
ヨーロッパ	17	52	15.0%	3	45	15.8%	4	27	22.0%	5	2,464	176.9%	94	1,280	71.8%
北アメリカ	14	658	11.5%	7	103	125.6%	15	293	7.8%	2	265	99.6%	283	1,446	90.4%
南アメリカ	0	0	-	1	19	126.7%	4	7	-	2	91	197.8%	2	1	33.3%
アフリカ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	140	191.8%	1	4	-
オセアニア	0	0	-	1	4	100.0%	0	0	-	1	576	192.6%	2	2	-
ロシア・東欧	3	294	350.0%	0	0	-	1	2	-	0	0	-	0	0	-
合計	101	13,611	56.3%	36	535	61.4%	96	8,086	165.5%	18	6,294	165.8%	624	11,471	78.0%

	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	1,887	94,598	114.2%	0	0	-	1,887	94,598	98.4%	29.9%
中東	305	22,291	92.6%	0	0	-	305	22,291	57.7%	7.0%
ヨーロッパ	265	5,222	91.5%	0	0	-	265	5,222	91.5%	1.7%
北アメリカ	760	30,814	228.3%	1	48,000	-	761	78,814	583.9%	24.9%
南アメリカ	30	633	-	0	0	-	30	633	-	0.2%
アフリカ	53	18,118	220.5%	0	0	-	53	18,118	159.5%	5.7%
オセアニア	33	1,330	226.2%	1	4,394	30.0%	34	5,724	37.6%	1.8%
ロシア・東欧	36	3,448	127.0%	2	87,600	6796.0%	38	91,048	2273.4%	28.8%
合計	3,369	176,454	135.1%	4	139,994	298.4%	3,373	316,448	178.3%	100.0%

環境装置受注状況(2019年3月)

企画調査部

3月の受注高は、618億4,000万円で、前年同月比45.9%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

石油化学向け排煙脱硫装置、化学向け産業廃水処理装置、その他向け事業系廃棄物処理装置の増加により、221.1%となった。

②非製造業

その他向け事業系廃棄物処理装置の増加により、124.5%となった。

③官公需

都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置の減少により、15.1%となった。

④外需

排煙脱硫装置の増加により、496.5%となった。

2. 装置別の動向(前年同月との比較)

①大気汚染防止装置

石油化学、海外向け排煙脱硫装置の増加により、280.1%となった。

②水質汚濁防止装置

機械向け産業廃水処理装置、官公需向け下水汚水処理装置、污泥処理装置の減少により、71.4%となった。

③ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置の減少により、27.3%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、155.4%となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位:百万円 比率:%

	①製造業		②非製造業		③民間計		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1~3月	19,329	153.8	20,518	108.3	39,847	126.4	164,225	149.7	204,072	144.5	3,137	6.7	207,209	110.2
4~6月	12,973	97.4	6,112	145.7	19,085	109.0	87,334	68.3	106,419	73.2	7,455	214.9	113,874	76.5
7~9月	20,397	156.1	14,187	106.3	34,584	131.0	154,174	109.5	188,758	112.9	3,274	26.3	192,032	106.9
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
2019年1月	2,631	106.4	7,123	253.6	9,754	184.7	8,559	19.7	18,313	37.6	9,148	548.8	27,461	54.5
2月	7,968	107.8	910	42.9	8,878	93.3	17,977	146.8	26,855	123.4	626	144.9	27,481	123.8
3月	20,927	221.1	19,401	124.5	40,328	161.0	16,358	15.1	56,686	42.4	5,154	496.5	61,840	45.9

(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1~3月	11,003	47.0	54,698	87.5	141,286	138.8	222	84.4	207,209	110.2
4~6月	7,279	174.1	36,050	110.5	70,295	62.8	250	129.5	113,874	76.5
7~9月	7,675	31.1	64,433	106.1	119,288	127.4	636	115.8	192,032	106.9
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
2019年1月	3,887	202.8	7,974	72.4	15,462	41.3	138	306.7	27,461	54.5
2月	2,042	41.7	13,132	119.0	12,262	198.1	45	59.2	27,481	123.8
3月	11,735	280.1	23,310	71.4	26,638	27.3	157	155.4	61,840	45.9

(表3) 2019年3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 機種	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	50	0	1	784	4	57	55	322	73	107	80	1,533	0	0	21	21	1,554	1	0	1	8	1,563	
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	3,881	0	0	0	0	0	0	3,881	1,387	0	5	1,392	5,273	0	0	0	4,221	9,494	
排煙脱硝装置	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3	561	0	0	561	564	20	0	20	▲ 384	200	
排ガス処理装置	0	0	66	0	0	37	0	0	0	2	79	184	195	0	4	199	383	45	0	45	0	428	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	0	0	0	0	44	3	3	6	0	50	
小計	50	0	68	784	3,885	96	55	322	73	153	159	5,645	2,143	0	30	2,173	7,818	69	3	72	3,845	11,735	
産業廃 水処理 装置	292	0	101	58	196	6,208	73	107	0	1,735	373	9,143	967	0	10	977	10,120	146	1	147	287	10,554	
下水汚 水処理 装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,847	906	6,753	0	6,753	
し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	14	0	14	
汚泥処理装置	3	3	0	0	0	3	16	0	1	1	9	36	0	0	56	56	92	4,985	149	5,134	77	5,303	
海洋汚 染防止 装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	
関連機器	38	0	0	0	0	0	0	0	0	13	48	99	0	0	10	10	109	347	0	347	229	685	
小計	333	3	101	58	196	6,211	89	107	1	1,749	430	9,278	967	0	77	1,044	10,322	11,339	1,056	12,395	593	23,310	
都市ご み処理 装置	0	0	0	0	0	6	0	0	0	78	0	84	0	0	189	189	273	3,590	37	3,627	705	4,605	
事業系廃 棄物処 理装置	17	0	0	0	0	0	0	1	0	5,745	5,763	0	0	15,995	15,995	21,758	137	0	137	11	21,906		
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0	127	0	127	
小計	17	0	0	0	0	6	0	1	0	78	5,745	5,847	0	0	16,184	16,184	22,031	3,854	37	3,891	716	26,638	
騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	157	0	0	0	0	0	157	0	0	0	0	157	
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	157	157	0	0	0	0	0	157	0	0	0	0	157	
合計	400	3	169	842	4,081	6,313	144	430	74	1,980	6,491	20,927	3,110	0	16,291	19,401	40,328	15,262	1,096	16,358	5,154	61,840	

2018年度 産業機械受注状況

企画調査部

2018年度の産業機械受注総額は、外需の増加により、前年度比106.1%の5兆2,275億円となり、4年ぶりに前年度を上回った。

内需は、前年度比96.9%の3兆2,950億円となり、3年連続で前年度を下回った。

外需は、前年度比126.4%の1兆9,325億円となり、4年ぶりに前年度を上回った。

1. 需要部門別受注状況(表1参照)

(1) 内需

①製造業

鉄鋼の減少により、前年度比97.0%の1兆1,378億円となり、2年ぶりに前年度を下回った。

②非製造業

建設、運輸・郵便、卸売・小売、その他非製造業の増加により、前年度比103.6%の1兆2,180億円となり、3年ぶりに前年度を上回った。

③民需計

①と②を加算した民需の合計は、前年度比100.3%の2兆3,559億円となり、3年ぶりに前年度を上回った。

④官公需

国家公務、地方公務の減少により、前年度比80.9%の5,862億円となり、3年ぶりに前年度を下回った。

⑤代理店

前年度比108.0%の3,528億円となり、3年連続で前年度を上回った。

なお、内需で増加した機種は、鋳山機械(156.4%)、化学機械(冷凍機械を含む)(106.1%)、タンク(124.2%)、ポンプ(100.6%)、圧縮機(102.7%)、運搬機械(125.3%)の6機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(88.6%)、プラスチック加工機械(92.3%)、送風機(94.4%)、変速機(97.6%)、金属加工機械(90.9%)、その他機械(81.1%)の6機種である(括弧は前年度比)。

(2) 外需

北アメリカ、ロシア・東欧の増加により、前年度比126.4%の1兆9,325億円となった。

なお、外需で増加した機種は、ボイラ・原動機(115.5%)、化学機械(冷凍機械を含む)(210.6%)、ポンプ(108.7%)、圧縮機(113.3%)、送風機(130.5%)の5機種であり、減少した機種は、鋳山機械(39.6%)、タンク(18.8%)、プラスチック加工機械(91.0%)、運搬機械(84.8%)、変速機(90.5%)、金属加工機械(71.0%)、その他機械(98.7%)の7機種である(括弧は前年度比)。

2. 機種別受注状況(表2参照)

(1) ボイラ・原動機

鉄鋼、電力の減少により、前年度比95.7%の1兆3,000億円となり、3年連続で前年度を下回った。

(2) 鋳山機械

建設の増加により、前年度比135.1%の313億円となり、2年連続で前年度を上回った。

(3) 化学機械(冷凍機械を含む)

化学、石油・石炭、外需の増加により、前年度比137.9%の1兆6,445億円となり、2年連続で前年度を上回った。

(4) タンク

外需の減少により、前年度比70.9%の183億円となり、3年連続で前年度を下回った。

(5) プラスチック加工機械

その他製造業、外需の減少により、前年度比91.5%の2,511億円となり、6年ぶりに前年度を下回った。

(6) ポンプ

石油・石炭、造船、その他非製造業、官公需、外需、代理店の増加により、前年度比102.6%の3,764億円となり、2年連続で前年度を上回った。

(7) 圧縮機

はん用・生産用、外需、代理店の増加により、前年度比107.7%の2,895億円となり、2年連続で前年度を上回った。

(8) 送風機

外需の減少により、前年度比96.6%の250億円となり、3年連続で前年度を下回った。

(9) 運搬機械

食品、鉄鋼、その他製造業、電力、運輸・郵便、通信、卸売・小売の増加により、前年度比109.4%の4,772億円となり、3年連続で前年度を上回った。

(表1) 最近の産業機械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：%

需要部門	年	2016年度		2017年度		2018年度		
		金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	構成比
民 需 製 業	食品工業	57,428	94.1	66,285	115.4	48,865	73.7	0.9
	繊維工業	11,927	132.4	20,734	173.8	17,723	85.5	0.3
	紙・パルプ工業	28,009	100.2	24,696	88.2	27,093	109.7	0.5
	化学工業	140,823	91.5	148,012	105.1	186,134	125.8	3.6
	石油・石炭製品工業	49,620	79.9	47,163	95.0	92,113	195.3	1.8
	窯業土石	16,495	81.4	22,319	135.3	25,392	113.8	0.5
	鉄鋼業	110,269	39.3	130,007	117.9	37,029	28.5	0.7
	非鉄金属	121,849	238.5	80,472	66.0	64,123	79.7	1.2
	金属製品	21,872	98.9	19,734	90.2	20,124	102.0	0.4
	はん用・生産用機械	116,542	102.7	124,844	107.1	138,735	111.1	2.7
	業務用機械	54,361	120.2	48,056	88.4	48,255	100.4	0.9
	電気機械	89,638	103.2	86,969	97.0	101,165	116.3	1.9
	情報通信機械	28,362	75.6	39,729	140.1	40,531	102.0	0.8
	自動車工業	87,856	107.1	99,714	113.5	88,905	89.2	1.7
造船業	31,050	58.6	30,059	96.8	25,872	86.1	0.5	
その他輸送機械工業	11,825	71.0	13,909	117.6	20,065	144.3	0.4	
その他製造業	144,035	112.1	169,982	118.0	155,745	91.6	3.0	
製造業計	1,121,961	89.7	1,172,684	104.5	1,137,869	97.0	21.8	
民 需 非 製 造 業	農林漁業	4,040	141.1	2,649	65.6	2,562	96.7	0.0
	鉱業・採石業・砂利採取業	8,582	85.2	8,183	95.4	8,565	104.7	0.2
	建設業	6,812	10.6	25,726	377.7	44,295	172.2	0.8
	電力業	927,215	90.2	810,722	87.4	780,899	96.3	14.9
	運輸業・郵便業	53,370	88.3	53,901	101.0	69,478	128.9	1.3
	通信業	10,115	185.0	4,802	47.5	10,224	212.9	0.2
	卸売業・小売業	87,669	109.7	90,178	102.9	105,619	117.1	2.0
	金融業・保険業	3,589	121.6	3,520	98.1	2,507	71.2	0.0
	不動産業	2,023	65.9	1,962	97.0	1,951	99.4	0.0
	情報サービス	3,972	93.9	5,355	134.8	5,053	94.4	0.1
	リース業	1,057	261.0	1,076	101.8	1,578	146.7	0.0
	その他非製造業	194,146	110.7	167,428	86.2	185,368	110.7	3.5
	非製造業計	1,302,590	90.6	1,175,502	90.2	1,218,099	103.6	23.3
	民間需要合計	2,424,551	90.2	2,348,186	96.9	2,355,968	100.3	45.1
官公需計	719,887	112.3	724,718	100.7	586,270	80.9	11.2	
海外需要	1,635,741	89.3	1,528,764	93.5	1,932,514	126.4	37.0	
代理店	314,287	106.1	326,725	104.0	352,801	108.0	6.7	
合計	5,094,466	93.3	4,928,393	96.7	5,227,553	106.1	100.0	
(内需計)	3,458,725	95.4	3,399,629	98.3	3,295,039	96.9	63.0	

(比率は小数点第二位を四捨五入)

(10) 変速機

情報通信機械の減少により、前年度比96.2%の432億円となり、2年連続で前年度を下回った。

(11) 金属加工機械

鉄鋼、外需の減少により、前年度比82.8%の1,479億円となり、2年ぶりに前年度を下回った。

(12) その他

官公需の減少により、前年度比85.1%の6,227億円となり、2年連続で前年度を下回った。

(表2) 最近の産業機械の機種別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)

上段 金額単位：百万円

下段 前年度比、前年同期比：%

	2016年度			2017年度			2018年度		
	内需	外需	計	内需	外需	計	内需	外需	計
①ボイラ・原動機	1,120,594 (81.3)	607,352 (136.7)	1,727,946 (94.8)	998,499 (89.1)	359,715 (59.2)	1,358,214 (78.6)	884,622 (88.6)	415,430 (115.5)	1,300,052 (95.7)
②鋸山機械	19,635 (84.5)	656 (34.9)	20,291 (80.8)	18,951 (96.5)	4,239 (646.2)	23,190 (114.3)	29,642 (156.4)	1,679 (39.6)	31,321 (135.1)
③化学機械 (冷凍を含む)	846,931 (105.1)	312,803 (44.1)	1,159,734 (76.5)	830,963 (98.1)	362,049 (115.7)	1,193,012 (102.9)	881,942 (106.1)	762,637 (210.6)	1,644,579 (137.9)
③-1 内 化学機械	500,595 (104.4)	248,634 (38.9)	749,229 (66.9)	475,653 (95.0)	298,515 (120.1)	774,168 (103.3)	490,210 (103.1)	693,652 (232.4)	1,183,862 (152.9)
③-2 内 冷凍機械	346,336 (106.1)	64,169 (91.6)	410,505 (103.5)	355,310 (102.6)	63,534 (99.0)	418,844 (102.0)	391,732 (110.3)	68,985 (108.6)	460,717 (110.0)
④タンク	32,561 (223.0)	1,545 (6.8)	34,106 (91.8)	12,787 (39.3)	13,068 (845.8)	25,855 (75.8)	15,880 (124.2)	2,462 (18.8)	18,342 (70.9)
⑤プラスチック 加工機械	90,704 (105.7)	116,800 (101.4)	207,504 (103.2)	117,363 (129.4)	156,942 (134.4)	274,305 (132.2)	108,315 (92.3)	142,787 (91.0)	251,102 (91.5)
⑥ポンプ	266,661 (98.2)	81,236 (89.3)	347,897 (95.9)	279,712 (104.9)	87,290 (107.5)	367,002 (105.5)	281,492 (100.6)	94,926 (108.7)	376,418 (102.6)
⑦圧縮機	130,185 (99.0)	96,308 (85.8)	226,493 (92.9)	142,656 (109.6)	126,201 (131.0)	268,857 (118.7)	146,575 (102.7)	143,022 (113.3)	289,597 (107.7)
⑧送風機	25,044 (98.1)	2,017 (42.1)	27,061 (89.2)	24,341 (97.2)	1,591 (78.9)	25,932 (95.8)	22,966 (94.4)	2,077 (130.5)	25,043 (96.6)
⑨運搬機械	250,096 (96.5)	131,363 (144.6)	381,459 (109.0)	264,961 (105.9)	171,376 (130.5)	436,337 (114.4)	331,876 (125.3)	145,338 (84.8)	477,214 (109.4)
⑩変速機	45,356 (107.4)	8,280 (105.5)	53,636 (107.1)	36,271 (80.0)	8,691 (105.0)	44,962 (83.8)	35,394 (97.6)	7,865 (90.5)	43,259 (96.2)
⑪金属加工機械	67,616 (92.9)	51,064 (78.2)	118,680 (86.0)	105,947 (156.7)	72,695 (142.4)	178,642 (150.5)	96,309 (90.9)	51,600 (71.0)	147,909 (82.8)
⑫その他	563,342 (109.3)	226,317 (136.3)	789,659 (115.9)	567,178 (100.7)	164,907 (72.9)	732,085 (92.7)	460,026 (81.1)	162,691 (98.7)	622,717 (85.1)
⑬合計	3,458,725 (95.4)	1,635,741 (89.3)	5,094,466 (93.3)	3,399,629 (98.3)	1,528,764 (93.5)	4,928,393 (96.7)	3,295,039 (96.9)	1,932,514 (126.4)	5,227,553 (106.1)

2018年度 産業機械輸出契約状況

企画調査部

1. 概要

2018年度の主要約70社の産業機械輸出は、北アメリカ、ロシア・東欧の増加により、前年度比127.5%の1兆7,891億円となった。

単体機械は、アジア、北アメリカの増加により、前年度比125.7%の1兆4,903億円となった。

プラントは、北アメリカ、ロシア・東欧の増加により、前年度比137.5%の2,987億円となった。

2. 機種別の動向(表1参照)

(1) 単体機械

①ボイラ・原動機

アジア、ヨーロッパ、北アメリカ、南アメリカ向けの増加により、前年度比154.4%となった。

②鉱山機械

アジア、中東、南アメリカ向けの減少により、前年度比64.2%となった。

③化学機械

北アメリカ向けの増加により、前年度比204.8%となった。

(表1) 2018年度 機種別・世界州別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位：百万円

	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	
	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比
アジア	258,125	159.6%	719	62.8%	105,179	115.7%	86,844	91.6%	137,141	103.5%	104,592	83.9%	3,958	82.0%
(中国)	35,483	175.5%	14	233.3%	12,270	144.5%	47,700	78.2%	56,583	106.4%	47,683	82.5%	2,211	82.3%
(中国除アジア)	222,642	157.4%	705	62.0%	92,909	112.8%	39,144	116.0%	80,558	101.5%	56,909	85.2%	1,747	81.6%
中東	34,015	76.4%	14	7.1%	5,994	84.0%	919	71.4%	20,733	99.6%	2,342	368.8%	0	—
ヨーロッパ	35,006	490.9%	60	74.1%	3,153	152.9%	5,110	88.2%	9,918	260.3%	2,171	64.7%	2,161	98.4%
北アメリカ	51,231	320.1%	0	—	235,546	2784.6%	18,719	100.2%	13,896	150.6%	10,792	78.0%	1,372	101.4%
南アメリカ	5,319	—	0	—	554	51.4%	2,037	92.7%	3,074	542.2%	7,694	774.8%	197	103.1%
アフリカ	19,869	72.6%	334	204.9%	2,599	4.3%	788	133.1%	5,356	133.6%	0	—	0	—
オセアニア	1,906	160.7%	37	74.0%	1,016	294.5%	199	37.1%	1,513	687.7%	426	401.9%	119	135.2%
ロシア・東欧	▲170	—	28	700.0%	14,853	161.7%	4,928	290.1%	4,893	246.9%	884	377.8%	0	—
合計	405,301	154.4%	1,192	64.2%	368,894	204.8%	119,544	95.2%	196,524	113.5%	128,901	84.3%	7,807	90.2%

	⑧金属加工機械		⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		⑫プラント		⑬総額		
	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	構成比
アジア	33,689	105.2%	24,903	103.7%	116,710	94.5%	871,860	110.4%	53,948	47.3%	925,808	102.4%	51.7%
(中国)	18,916	232.9%	2,601	124.3%	53,596	127.5%	277,057	108.4%	2,301	81.7%	279,358	108.1%	15.6%
(中国除アジア)	14,773	61.8%	22,302	101.8%	63,114	77.5%	594,803	111.3%	51,647	46.4%	646,450	100.1%	36.1%
中東	302	61.9%	4,304	139.9%	1,817	245.5%	70,440	89.2%	9,148	47.5%	79,588	81.1%	4.4%
ヨーロッパ	1,316	56.3%	26,238	108.3%	19,431	153.9%	104,564	164.3%	0	—	104,564	164.3%	5.8%
北アメリカ	4,178	16.5%	5,065	103.1%	15,759	83.7%	356,558	305.6%	77,250	1153.7%	433,808	351.7%	24.2%
南アメリカ	90	30.3%	933	120.1%	44	25.9%	19,942	—	0	—	19,942	—	1.1%
アフリカ	188	408.7%	1,304	143.0%	7	233.3%	30,445	29.5%	45,400	1152.3%	75,845	70.8%	4.2%
オセアニア	8	29.6%	5,766	114.1%	19	146.2%	11,009	144.4%	11,223	18.2%	22,232	32.1%	1.2%
ロシア・東欧	59	6.3%	101	31.8%	0	—	25,576	99.8%	101,742	880.9%	127,318	342.4%	7.1%
合計	39,830	64.8%	68,614	108.4%	153,787	98.6%	1,490,394	125.7%	298,711	137.5%	1,789,105	127.5%	100.0%

※「中国」及び「中国除アジア」実績はアジア州の内数です。

④プラスチック加工機械

アジア向けの減少により、前年度比95.2%となった。

⑤風水力機械

中東を除く全ての地域が増加し、前年度比113.5%となった。

⑥運搬機械

アジア、アフリカ向けの減少により、前年度比84.3%となった。

⑦変速機

アジア向けの減少により、前年度比90.2%となった。

⑧金属加工機械

北アメリカ向けの減少により、前年度比64.8%となった。

⑨冷凍機械

ロシア・東欧を除く全ての地域が増加し、前年度比108.4%となった。

(2) プラント

化学・石化プラントの増加により、前年度比137.5%となった。

① 最近の輸出契約高の推移(機種別)

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
金額単位：百万円 比率：%

	単 体 機 械											
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械	
	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比
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
2017年度	262,541	50.2	1,858	532.4	180,127	103.0	125,545	127.5	173,169	117.7	152,824	126.1
2018年度	405,301	154.4	1,192	64.2	368,894	204.8	119,544	95.2	196,524	113.5	128,901	84.3

	単 体 機 械									
	⑦変速機		⑧金属加工機械		⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計	
	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比
2016年度	8,207	105.5	37,085	106.2	64,076	91.9	209,915	126.2	1,383,995	105.3
2017年度	8,660	105.5	61,513	165.9	63,287	98.8	156,029	74.3	1,185,553	85.7
2018年度	7,807	90.2	39,830	64.8	68,614	108.4	153,787	98.6	1,490,394	125.7

	プ ラ ン ト										⑬総 計	
	(1)発電		(2)化学・石化		(3)製鉄非鉄		(4)その他		⑫プラント合計			
	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比
2016年度	76,777	82.0	61,897	34.0	1,739	8.1	12,631	12.8	153,044	38.7	1,537,039	89.9
2017年度	88,072	114.7	92,500	149.4	0	-	36,594	289.7	217,166	141.9	1,402,719	91.3
2018年度	4,477	5.1	289,786	313.3	0	-	4,448	12.2	298,711	137.5	1,789,105	127.5

② 最近の輸出契約高の推移(仕向け地域別)

(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：%

※金額下段の括弧は合計における地域構成比

	①アジア		①うち中国		①うち中国除アジア		②中東		③ヨーロッパ		④北アメリカ	
	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比
2016年度	1,037,686 (67.5%)	110.0	214,385 (13.9%)	137.1	823,301 (53.6%)	104.6	60,119 (3.9%)	28.6	60,299 (3.9%)	61.5	142,807 (9.3%)	101.6
2017年度	904,084 (64.5%)	87.1	258,439 (18.4%)	120.5	645,645 (46.0%)	78.4	98,193 (7.0%)	163.3	63,630 (4.5%)	105.5	123,353 (8.8%)	86.4
2018年度	925,808 (51.7%)	102.4	279,358 (15.6%)	108.1	646,450 (36.1%)	100.1	79,588 (4.4%)	81.1	104,564 (5.8%)	164.3	433,808 (24.2%)	351.7

	⑤南アメリカ		⑥アフリカ		⑦オセアニア		⑧ロシア・東欧		⑨合 計	
	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比
2016年度	11,018 (0.7%)	11.2	72,215 (4.7%)	200.6	30,502 (2.0%)	63.4	122,393 (8.0%)	90.7	1,537,039	89.9
2017年度	▲ 42 -	-	107,081 (7.6%)	148.3	69,232 (4.9%)	227.0	37,188 (2.7%)	30.4	1,402,719	91.3
2018年度	19,942 (1.1%)	-	75,845 (4.2%)	70.8	22,232 (1.2%)	32.1	127,318 (7.1%)	342.4	1,789,105	127.5

2018年度 環境装置受注状況

企画調査部

2018年度の環境装置受注は、前年度比84.4%の5,586億円となり、2年連続で前年度を下回った。

1. 需要部門別の動向(表1参照)

①製造業

石油化学向け排煙脱硫装置、化学、鉄鋼向け産業廃水処理装置、その他向け事業系廃棄物処理装置の増加により、前年度比109.5%の686億円となった。

②非製造業

その他向け事業系廃棄物処理装置の増加により、前年度比117.2%の559億円となった。

③官公需

下水汚水処理装置、都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置、ごみ処理装置関連機器の減少により、前年度比73.1%の3,850億円となった。

④外需

下水汚水処理装置、都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置の増加により、前年度比195.7%の489億円となった。

(表1) 最近の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：%

	2016年度		2017年度		2018年度			
	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	構成比	
民 需 製 造 業	食 品	4,848	95.8	7,181	148.1	4,754	66.2	0.9
	織 維	117	136.0	512	437.6	122	23.8	0.0
	パルプ・紙	2,094	89.9	1,330	63.5	2,549	191.7	0.5
	石油石炭	1,420	53.1	815	57.4	2,427	297.8	0.4
	石油化学	1,018	69.2	273	26.8	4,397	1610.6	0.8
	化 学	6,688	153.4	6,109	91.3	18,191	297.8	3.3
	窯 業	738	98.8	819	111.0	991	121.0	0.2
	鉄 鋼	17,055	66.7	4,670	27.4	▲ 4,061	—	—
	非鉄金属	769	101.7	4,629	602.0	810	17.5	0.1
	機 械	26,303	147.5	25,668	97.6	22,797	88.8	4.1
	そ の 他	10,823	73.6	10,655	98.4	15,662	147.0	2.8
	製造業計	71,873	95.1	62,661	87.2	68,639	109.5	12.3
民 需 非 製 造 業	電 力	63,410	132.0	24,278	38.3	23,006	94.8	4.1
	鉱 業	66	54.5	43	65.2	243	565.1	0.0
	そ の 他	10,295	57.6	23,427	227.6	32,725	139.7	5.9
	非製造業計	73,771	111.7	47,748	64.7	55,974	117.2	10.0
民間需要計	145,644	102.9	110,409	75.8	124,613	112.9	22.3	
官 公 需	地方自治体	498,164	124.0	459,652	92.3	378,331	82.3	67.7
	そ の 他	13,928	41.3	67,007	481.1	6,750	10.1	1.2
	官公需計	512,092	117.6	526,659	102.8	385,081	73.1	68.9
外 需	91,632	261.1	25,014	27.3	48,956	195.7	8.8	
合 計	749,368	122.4	662,082	88.4	558,650	84.4	100.0	
(内需計)	657,736	114.0	637,068	96.9	509,694	80.0	91.2	

(全ての比率は小数点第二位を四捨五入)

2. 装置別の動向(表2参照)

①大気汚染防止装置

排煙脱硫装置の鉄鋼、海外向け、関連機器の機械向けの減少により、前年度比57.6%の284億円となった。

②水質汚濁防止装置

産業廃水処理装置の化学向け、下水汚水処理装置の海外向けの増加により、前年度比108.3%の2,181億円となった。

③ごみ処理装置

都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置の官公需向けの減少により、前年度比75.7%の3,102億円となった。

④騒音振動防止装置

騒音防止装置のその他製造業向けの増加により、前年度比151.7%の17億円となった。

(表2) 最近の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：%

		2016年度		2017年度		2018年度		
		金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	構成比
大気汚染防止装置	集じん装置	24,351	284.5	9,572	39.3	12,758	133.3	2.3
	重・軽油脱硫装置	0	—	0	—	0	—	0.0
	排煙脱硫装置	38,610	78.4	21,684	56.2	5,837	26.9	1.0
	排煙脱硝装置	19,372	94.0	9,253	47.8	4,406	47.6	0.8
	排ガス処理装置	3,828	173.5	2,642	69.0	3,226	122.1	0.6
	関連機器	10,726	204.5	6,224	58.0	2,217	35.6	0.4
	小計	96,887	112.8	49,375	51.0	28,444	57.6	5.1
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	45,981	93.2	45,450	98.8	62,292	137.1	11.2
	下水汚水処理装置	102,825	149.1	89,970	87.5	91,549	101.8	16.4
	し尿処理装置	11,517	91.2	6,144	53.3	216	3.5	0.0
	汚泥処理装置	40,072	99.2	53,224	132.8	56,297	105.8	10.1
	海洋汚染防止装置	13	56.5	17	130.8	9	52.9	0.0
	関連機器	7,645	72.2	6,695	87.6	7,818	116.8	1.4
	小計	208,053	114.4	201,500	96.9	218,181	108.3	39.1
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	370,237	130.6	299,931	81.0	256,843	85.6	46.0
	事業系廃棄物処理装置	55,797	102.8	90,521	162.2	50,174	55.4	9.0
	関連機器	16,956	327.0	19,605	115.6	3,263	16.6	0.6
	小計	442,990	129.2	410,057	92.6	310,280	75.7	55.5
騒音振動防止装置	騒音防止装置	1,438	100.1	1,150	80.0	1,745	151.7	0.3
	振動防止装置	0	—	0	—	0	—	0.0
	関連機器	0	—	0	—	0	—	0.0
	小計	1,438	99.8	1,150	80.0	1,745	151.7	0.3
合計		749,368	122.4	662,082	88.4	558,650	84.4	100.0

(全ての比率は小数点第二位を四捨五入)

環境装置需要部門別受注状況(2009~2018年度)

1. 大気汚染防止装置

1-1 集じん装置

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	6,742	6,288	8,976	6,006	6,119	6,366	6,269	6,385	7,302	9,231
	66.5	93.3	142.7	66.9	101.9	104.0	98.5	101.9	114.4	126.4
非製造業	3,243	2,784	5,945	2,617	947	1,424	1,195	17,191	1,121	1,734
	57.1	85.8	213.5	44.0	36.2	150.4	83.9	1438.6	6.5	154.7
民間需要	9,985	9,072	14,921	8,623	7,066	7,790	7,464	23,576	8,423	10,965
合計	63.1	90.9	164.5	57.8	81.9	110.2	95.8	315.9	35.7	130.2
官公需	416	893	912	753	1,441	667	825	581	945	1,593
	130.8	214.7	102.1	82.6	191.4	46.3	123.7	70.4	162.7	168.6
内需合計	10,401	9,965	15,833	9,376	8,507	8,457	8,289	24,157	9,368	12,558
	64.4	95.8	158.9	59.2	90.7	99.4	98.0	291.4	38.8	134.1
海外需要	725	626	952	1,561	374	202	270	194	204	200
	409.6	86.3	152.1	164.0	24.0	54.0	133.7	71.9	105.2	98.0
受注額	11,126	10,591	16,785	10,937	8,881	8,659	8,559	24,351	9,572	12,758
合計	68.2	95.2	158.5	65.2	81.2	97.5	98.8	284.5	39.3	133.3

1-2 重・軽油脱硫装置

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	410	9	86	411	129	8	0	0	0	0
	16.8	2.2	955.6	477.9	31.4	6.2	-	-	-	-
非製造業	0	3	0	0	49	6	0	0	0	0
	0	-	0	-	-	12	-	-	-	-
民間需要	410	12	86	411	178	14	0	0	0	0
合計	16.5	2.9	716.7	477.9	43.3	7.9	-	-	-	-
官公需	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
内需合計	410	12	86	411	178	14	0	0	0	0
	16.5	2.9	716.7	477.9	43.3	7.9	-	-	-	-
海外需要	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
受注額	410	12	86	411	178	98	0	0	0	0
合計	16.5	2.9	716.7	477.9	43.3	55.1	-	-	-	-

1-3 排煙脱硫装置

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	728	757	1,821	751	266	528	11,866	12,386	42	▲ 7,509
	115.7	104.0	240.6	41.2	35.4	198.5	2247.3	104.4	0.3	-
非製造業	8,476	11,542	17,416	6,836	8,413	18,613	31,594	17,556	8,683	6,232
	249.9	136.2	150.9	39.3	123.1	221.2	169.7	55.6	49.5	71.8
民間需要	9,204	12,299	19,237	7,587	8,679	19,141	43,460	29,942	8,725	▲ 1,277
合計	228.9	133.6	156.4	39.4	114.4	220.5	227.1	68.9	29.1	-
官公需	568	42	0	12	141	0	40	0	0	2
	962.7	7.4	0	-	1175.0	-	-	-	-	-
内需合計	9,772	12,341	19,237	7,599	8,820	19,141	43,500	29,942	8,725	▲ 1,275
	239.5	126.3	155.9	39.5	116.1	217.0	227.3	68.8	29.1	-
海外需要	1,553	9,093	2,604	12,731	407	9,484	5,766	8,668	12,959	7,112
	10.0	585.5	28.6	488.9	3.2	2330.2	60.8	150.3	149.5	54.9
受注額	11,325	21,434	21,841	20,330	9,227	28,625	49,266	38,610	21,684	5,837
合計	57.8	189.3	101.9	93.1	45.4	310.2	172.1	78.4	56.2	26.9

1-4 排煙脱硝装置

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	1,055 80.4	835 79.1	747 89.5	400 53.5	381 95.3	98 25.7	5,180 5285.7	988 19.1	243 24.6	▲1,928 -
非製造業	9,038 138.9	9,077 100.4	4,168 45.9	5,512 132.2	8,165 148.1	9,839 120.5	8,916 90.6	8,863 99.4	5,804 65.5	4,381 75.5
民間需要 合計	10,093 129.0	9,912 98.2	4,915 49.6	5,912 120.3	8,546 144.6	9,937 116.3	14,096 141.9	9,851 69.9	6,047 61.4	2,453 40.6
官公需	700 254.5	108 15.4	183 169.4	96 52.5	171 178.1	87 50.9	88 101.1	34 38.6	29 85.3	44 151.7
内需合計	10,793 133.3	10,020 92.8	5,098 50.9	6,008 117.9	8,717 145.1	10,024 115.0	14,184 141.5	9,885 69.7	6,076 61.5	2,497 41.1
海外需要	5,481 65.3	5,213 95.1	7,505 144.0	7,223 96.2	8,074 111.8	3,427 42.4	6,414 187.2	9,487 147.9	3,177 33.5	1,909 60.1
受注額 合計	16,274 98.7	15,233 93.6	12,603 82.7	13,231 105.0	16,791 126.9	13,451 80.1	20,598 153.1	19,372 94.0	9,253 47.8	4,406 47.6

1-5 排ガス処理装置

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	9,225 123.4	4,333 47.0	1,598 36.9	1,733 108.4	1,098 63.4	1,006 91.6	734 73.0	525 71.5	1,033 196.8	1,400 135.5
非製造業	585 118.2	507 86.7	263 51.9	189 71.9	57 30.2	366 642.1	228 62.3	241 105.7	524 217.4	537 102.5
民間需要 合計	9,810 123.1	4,840 49.3	1,861 38.5	1,922 103.3	1,155 60.1	1,372 118.8	962 70.1	766 79.6	1,557 203.3	1,937 124.4
官公需	1,589 109.8	1,216 76.5	1,612 132.6	1,911 118.5	1,250 65.4	870 69.6	1,238 142.3	2,070 167.2	853 41.2	1,165 136.6
内需合計	11,399 121.0	6,056 53.1	3,473 57.3	3,833 110.4	2,405 62.7	2,242 93.2	2,200 98.1	2,836 128.9	2,410 85.0	3,102 128.7
海外需要	141 49.1	545 386.5	937 171.9	795 84.8	1,556 195.7	228 14.7	6 2.6	992 16533.3	232 23.4	124 53.4
受注額 合計	11,540 118.9	6,601 57.2	4,410 66.8	4,628 104.9	3,691 85.6	2,470 62.4	2,206 89.3	3,828 173.5	2,642 69.0	3,226 122.1

1-6 大気汚染防止装置関連機器

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	1,346 22.8	2,173 161.4	2,341 107.7	2,594 110.8	3,000 115.7	2,657 88.6	2,035 76.6	10,427 512.4	5,968 57.2	1,867 31.3
非製造業	308 248.4	37 12.0	2,222 6005.4	65 2.9	393 604.6	896 228.0	1,022 114.1	157 15.4	155 98.7	181 116.8
民間需要 合計	1,654 27.4	2,210 133.6	4,563 206.5	2,659 58.3	3,393 127.6	3,553 104.7	3,057 86.0	10,584 346.2	6,123 57.9	2,048 33.4
官公需	1,579 92.9	873 55.3	665 76.2	70 10.5	41 58.6	34 82.9	120 352.9	129 107.5	78 60.5	144 184.6
内需合計	3,233 41.9	3,083 95.4	5,228 169.6	2,729 52.2	3,434 125.8	3,587 104.5	3,177 88.6	10,713 337.2	6,201 57.9	2,192 35.3
海外需要	507 415.6	68 13.4	0 0	2 -	103 5150.0	534 518.4	2,068 387.3	13 0.6	23 176.9	25 108.7
受注額 合計	3,740 47.7	3,151 84.3	5,228 165.9	2,731 52.2	3,537 129.5	4,121 116.5	5,245 127.3	10,726 204.5	6,224 58.0	2,217 35.6

1-7 大気汚染防止装置合計

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	19,506 69.9	14,395 73.8	15,569 108.2	11,895 76.4	10,993 92.4	10,663 97.0	26,084 244.6	30,711 117.7	14,588 47.5	3,061 21.0
非製造業	21,650 133.3	23,950 110.6	30,014 125.3	15,219 50.7	18,024 118.4	31,144 172.8	42,955 137.9	44,008 102.5	16,287 37.0	13,065 80.2
民間需要合計	41,156 93.2	38,345 93.2	45,583 118.9	27,114 59.5	29,017 107.0	41,807 144.1	69,039 165.1	74,719 108.2	30,875 41.3	16,126 52.2
官公需	4,852 127.8	3,132 64.6	3,372 107.7	2,842 84.3	3,044 107.1	1,658 54.5	2,311 139.4	2,814 121.8	1,905 67.7	2,948 154.8
内需合計	46,008 96.0	41,477 90.2	48,955 118.0	29,956 61.2	32,061 107.0	43,465 135.6	71,350 164.2	77,533 108.7	32,780 42.3	19,074 58.2
海外需要	8,407 34.3	15,545 184.9	11,998 77.2	22,312 186.0	10,514 47.1	13,959 132.8	14,524 104.0	19,354 133.3	16,595 85.7	9,370 56.5
受注額合計	54,415 75.1	57,022 104.8	60,953 106.9	52,268 85.8	42,575 81.5	57,424 134.9	85,874 149.5	96,887 112.8	49,375 51.0	28,444 57.6

2. 水質汚濁防止装置

2-1 産業廃水処理装置

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	27,449 106.1	32,055 116.8	40,091 125.1	35,786 89.3	27,380 76.5	38,408 140.3	36,854 96.0	34,817 94.5	38,519 110.6	52,308 135.8
非製造業	5,085 69.6	2,212 43.5	16,728 756.2	4,938 29.5	6,644 134.5	2,736 41.2	3,354 122.6	6,586 196.4	4,242 64.4	4,846 114.2
民間需要合計	32,534 98.1	34,267 105.3	56,819 165.8	40,724 71.7	34,024 83.5	41,144 120.9	40,208 97.7	41,403 103.0	42,761 103.3	57,154 133.7
官公需	863 1569.1	571 66.2	330 57.8	543 164.5	1,453 267.6	3,116 214.5	5,680 182.3	2,238 39.4	584 26.1	2,929 501.5
内需合計	33,397 100.5	34,838 104.3	57,149 164.0	41,267 72.2	35,477 86.0	44,260 124.8	45,888 103.7	43,641 95.1	43,345 99.3	60,083 138.6
海外需要	2,788 339.6	5,106 183.1	5,085 99.6	7,083 139.3	3,252 45.9	6,311 194.1	3,466 54.9	2,340 67.5	2,105 90.0	2,209 104.9
受注額合計	36,185 106.3	39,944 110.4	62,234 155.8	48,350 77.7	38,729 80.1	50,571 130.6	49,354 97.6	45,981 93.2	45,450 98.8	62,292 137.1

2-2 下水污水处理装置

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	434 248.0	782 180.2	568 72.6	325 57.2	247 76.0	448 181.4	147 32.8	47 32.0	41 87.2	1 2.4
非製造業	687 102.1	459 66.8	3,264 711.1	620 19.0	519 83.7	113 21.8	92 81.4	65 70.7	274 421.5	400 146.0
民間需要合計	1,121 132.2	1,241 110.7	3,832 308.8	945 24.7	766 81.1	561 73.2	239 42.6	112 46.9	315 281.3	401 127.3
官公需	111,754 100.9	111,998 100.2	109,540 97.8	75,809 69.2	79,903 105.4	68,308 85.5	68,432 100.2	97,839 143.0	89,534 91.5	79,902 89.2
内需合計	112,875 101.2	113,239 100.3	113,372 100.1	76,754 67.7	80,669 105.1	68,869 85.4	68,671 99.7	97,951 142.6	89,849 91.7	80,303 89.4
海外需要	3,708 109.8	5,444 146.8	2,437 44.8	631 25.9	1,092 173.1	10,192 933.3	291 2.9	4,874 1674.9	121 2.5	11,246 9294.2
受注額合計	116,583 101.4	118,683 101.8	115,809 97.6	77,385 66.8	81,761 105.7	79,061 96.7	68,962 87.2	102,825 149.1	89,970 87.5	91,549 101.8

2-3 尿管処理装置

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	239 -	50 20.9	181 362.0	33 18.2	37 112.1	37 100.0	14 37.8	23 164.3	40 173.9	26 65.0
非製造業	0 -	223 -	16 7.2	68 425.0	2 2.9	1 50.0	0 -	0 -	0 -	0 -
民間需要 合計	239 -	273 114.2	197 72.2	101 51.3	39 38.6	38 97.4	14 36.8	23 164.3	40 173.9	26 65.0
官公需	4,396 19.3	15,145 344.5	20,202 133.4	18,401 91.1	18,070 98.2	7,694 42.6	12,609 163.9	11,494 91.2	6,104 53.1	190 3.1
内需合計	4,635 20.4	15,418 332.6	20,399 132.3	18,502 90.7	18,109 97.9	7,732 42.7	12,623 163.3	11,517 91.2	6,144 53.3	216 3.5
海外需要	0 -	0 -	0 -	0 -	116 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
受注額 合計	4,635 20.4	15,418 332.6	20,399 132.3	18,502 90.7	18,225 98.5	7,732 42.4	12,623 163.3	11,517 91.2	6,144 53.3	216 3.5

2-4 汚泥処理装置

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	179 7.1	628 350.8	634 101.0	1,117 176.2	1,961 175.6	1,354 69.0	1,503 111.0	1,175 78.2	529 45.0	1,069 202.1
非製造業	309 1626.3	564 182.5	1,291 228.9	191 14.8	61 31.9	1,513 2480.3	1,297 85.7	121 9.3	366 302.5	1,884 514.8
民間需要 合計	488 19.1	1,192 244.3	1,925 161.5	1,308 67.9	2,022 154.6	2,867 141.8	2,800 97.7	1,296 46.3	895 69.1	2,953 329.9
官公需	19,361 102.2	27,061 139.8	27,443 101.4	28,408 103.5	34,363 121.0	48,968 142.5	37,480 76.5	38,039 101.5	51,155 134.5	51,450 100.6
内需合計	19,849 92.3	28,253 142.3	29,368 103.9	29,716 101.2	36,385 122.4	51,835 142.5	40,280 77.7	39,335 97.7	52,050 132.3	54,403 104.5
海外需要	13 12.7	111 853.8	339 305.4	168 49.6	134 79.8	825 615.7	103 12.5	737 715.5	1,174 159.3	1,894 161.3
受注額 合計	19,862 91.9	28,364 142.8	29,707 104.7	29,884 100.6	36,519 122.2	52,660 144.2	40,383 76.7	40,072 99.2	53,224 132.8	56,297 105.8

2-5 海洋汚染防止装置

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	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
非製造業	568 92.8	508 89.4	250 49.2	26 10.4	13 50.0	18 138.5	23 127.8	12 52.2	17 141.7	9 52.9
民間需要 合計	568 92.8	508 89.4	250 49.2	26 10.4	13 50.0	18 138.5	23 127.8	12 52.2	17 141.7	9 52.9
官公需	0 -	0 -	11 -	0 -	20 -	0 -	0 -	1 -	1 -	0 -
内需合計	568 92.8	508 89.4	261 51.4	26 10.0	33 126.9	18 54.5	23 127.8	13 56.5	17 130.8	9 52.9
海外需要	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
受注額 合計	568 92.8	508 89.4	261 51.4	26 10.0	33 126.9	18 54.5	23 127.8	13 56.5	17 130.8	9 52.9

2-6 水質汚濁防止装置関連機器

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	3,382	1,998	647	768	678	629	1,008	786	898	732
	90.5	59.1	32.4	118.7	88.3	92.8	160.3	78.0	114.2	81.5
非製造業	526	458	495	365	346	880	512	1,058	347	449
	68.8	87.1	108.1	73.7	94.8	254.3	58.2	206.6	32.8	129.4
民間需要	3,908	2,456	1,142	1,133	1,024	1,509	1,520	1,844	1,245	1,181
合計	86.8	62.8	46.5	99.2	90.4	147.4	100.7	121.3	67.5	94.9
官公需	9,418	4,519	5,829	4,079	1,400	4,199	6,577	3,766	2,964	3,724
	101.3	48.0	129.0	70.0	34.3	299.9	156.6	57.3	78.7	125.6
内需合計	13,326	6,975	6,971	5,212	2,424	5,708	8,097	5,610	4,209	4,905
	96.6	52.3	99.9	74.8	46.5	235.5	141.9	69.3	75.0	116.5
海外需要	1,320	2,254	1,541	1,178	1,058	1,663	2,488	2,035	2,486	2,913
	47.6	170.8	68.4	76.4	89.8	157.2	149.6	81.8	122.2	117.2
受注額	14,646	9,229	8,512	6,390	3,482	7,371	10,585	7,645	6,695	7,818
合計	88.4	63.0	92.2	75.1	54.5	211.7	143.6	72.2	87.6	116.8

2-7 水質汚濁防止装置合計

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	31,683	35,513	42,121	38,029	30,303	40,876	39,526	36,848	40,027	54,136
	98.0	112.1	118.6	90.3	79.7	134.9	96.7	93.2	108.6	135.2
非製造業	7,175	4,424	22,044	6,208	7,585	5,261	5,278	7,842	5,246	7,588
	76.6	61.7	498.3	28.2	122.2	69.4	100.3	148.6	66.9	144.6
民間需要	38,858	39,937	64,165	44,237	37,888	46,137	44,804	44,690	45,273	61,724
合計	93.2	102.8	160.7	68.9	85.6	121.8	97.1	99.7	101.3	136.3
官公需	145,792	159,294	163,355	127,240	135,209	132,285	130,778	153,377	150,341	138,195
	90.1	109.3	102.5	77.9	106.3	97.8	98.9	117.3	98.0	91.9
内需合計	184,650	199,231	227,520	171,477	173,097	178,422	175,582	198,067	195,614	199,919
	90.8	107.9	114.2	75.4	100.9	103.1	98.4	112.8	98.8	102.2
海外需要	7,829	12,915	9,402	9,060	5,652	18,991	6,348	9,986	5,886	18,262
	110.7	165.0	72.8	96.4	62.4	336.0	33.4	157.3	58.9	310.3
受注額	192,479	212,146	236,922	180,537	178,749	197,413	181,930	208,053	201,500	218,181
合計	91.4	110.2	111.7	76.2	99.0	110.4	92.2	114.4	96.9	108.3

3. ごみ処理装置

3-1 都市ごみ処理装置

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	727	147	388	30	19	64	26	463	18	810
	293.1	20.2	263.9	7.7	63.3	336.8	40.6	1780.8	3.9	4500.0
非製造業	290	385	820	757	1,940	2,231	2,206	2,850	1,495	1,879
	35.6	132.8	213.0	92.3	256.3	115.0	98.9	129.2	52.5	125.7
民間需要	1,017	532	1,208	787	1,959	2,295	2,232	3,313	1,513	2,689
合計	95.8	52.3	227.1	65.1	248.9	117.2	97.3	148.4	45.7	177.7
官公需	171,396	156,087	202,771	220,922	216,494	253,772	271,061	339,934	296,679	240,411
	66.2	91.1	129.9	109.0	98.0	117.2	106.8	125.4	87.3	81.0
内需合計	172,413	156,619	203,979	221,709	218,453	256,067	273,293	343,247	298,192	243,100
	66.3	90.8	130.2	108.7	98.5	117.2	106.7	125.6	86.9	81.5
海外需要	3,469	▲ 12,622	18,408	1,040	669	5,759	10,091	26,990	1,739	13,743
	-	-	-	5.6	64.3	860.8	175.2	267.5	6.4	790.3
受注額	175,882	143,997	222,387	222,749	219,122	261,826	283,384	370,237	299,931	256,843
合計	68.0	81.9	154.4	100.2	98.4	119.5	108.2	130.6	81.0	85.6

3-2 事業系廃棄物処理装置

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	1,755 83.5	2,893 164.8	3,125 108.0	1,793 57.4	2,881 160.7	2,045 71.0	8,395 410.5	2,366 28.2	6,802 287.5	8,886 130.6
非製造業	8,622 105.1	4,392 50.9	15,520 353.4	5,796 37.3	12,645 218.2	10,059 79.5	15,443 153.5	19,005 123.1	24,612 129.5	33,434 135.8
民間需要 合計	10,377 100.7	7,285 70.2	18,645 255.9	7,589 40.7	15,526 204.6	12,104 78.0	23,838 196.9	21,371 89.7	31,414 147.0	42,320 134.7
官公需	1,479 37.2	191 12.9	29,663 15530.4	6,753 22.8	38,039 563.3	90,070 236.8	26,334 29.2	142 0.5	58,908 41484.5	273 0.5
内需合計	11,856 83.0	7,476 63.1	48,308 646.2	14,342 29.7	53,565 373.5	102,174 190.7	50,172 49.1	21,513 42.9	90,322 419.8	42,593 47.2
海外需要	▲ 8,187 -	10,483 -	4,590 43.8	1,521 33.1	45 3.0	287 637.8	4,125 1437.3	34,284 831.1	199 0.6	7,581 3909.5
受注額 合計	3,669 20.8	17,959 489.5	52,898 294.5	15,863 30.0	53,610 338.0	102,461 191.1	54,297 53.0	55,797 102.8	90,521 162.2	50,174 55.4

3-3 ごみ処理装置関連機器

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	590 13.7	97 16.4	272 280.4	67 24.6	9 13.4	21 233.3	99 471.4	47 47.5	76 161.7	1 1.3
非製造業	429 14.5	1,029 239.9	222 21.6	14 6.3	627 4478.6	34 5.4	141 414.7	66 46.8	108 163.6	8 7.4
民間需要 合計	1,019 14.0	1,126 110.5	494 43.9	81 16.4	636 785.2	55 8.6	240 436.4	113 47.1	184 162.8	9 4.9
官公需	18,034 91.6	18,937 105.0	16,042 84.7	14,434 90.0	20,031 138.8	28,364 141.6	4,945 17.4	15,825 320.0	18,826 119.0	3,254 17.3
内需合計	19,053 70.7	20,063 105.3	16,536 82.4	14,515 87.8	20,667 142.4	28,419 137.5	5,185 18.2	15,938 307.4	19,010 119.3	3,263 17.2
海外需要	2,220 55.2	1,049 47.3	551 52.5	1,683 305.4	▲ 1,509 -	22 -	0 -	1,018 -	595 58.4	0 -
受注額 合計	21,273 68.7	21,112 99.2	17,087 80.9	16,198 94.8	19,158 118.3	28,441 148.5	5,185 18.2	16,956 327.0	19,605 115.6	3,263 16.6

3-4 ごみ処理装置合計

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	3,072 46.1	3,137 102.1	3,785 120.7	1,890 49.9	2,909 153.9	2,130 73.2	8,520 400.0	2,876 33.8	6,896 239.8	9,697 140.6
非製造業	9,341 78.1	5,806 62.2	16,562 285.3	6,567 39.7	15,212 231.6	12,324 81.0	17,790 144.4	21,921 123.2	26,215 119.6	35,321 134.7
民間需要 合計	12,413 66.6	8,943 72.0	20,347 227.5	8,457 41.6	18,121 214.3	14,454 79.8	26,310 182.0	24,797 94.2	33,111 133.5	45,018 136.0
官公需	190,909 67.6	175,215 91.8	248,476 141.8	242,109 97.4	274,564 113.4	372,206 135.6	302,340 81.2	355,901 117.7	374,413 105.2	243,938 65.2
内需合計	203,322 67.5	184,158 90.6	268,823 146.0	250,566 93.2	292,685 116.8	386,660 132.1	328,650 85.0	380,698 115.8	407,524 107.0	288,956 70.9
海外需要	▲ 2,498 -	▲ 1,090 -	23,549 -	4,244 18.0	▲ 795 -	6,068 -	14,216 234.3	62,292 438.2	2,533 4.1	21,324 841.8
受注額 合計	200,824 65.3	183,068 91.2	292,372 159.7	254,810 87.2	291,890 114.6	392,728 134.5	342,866 87.3	442,990 129.2	410,057 92.6	310,280 75.7

4. 騒音振動防止装置

4-1 騒音防止装置

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	1,900 110.0	1,640 86.3	1,452 88.5	1,504 103.6	2,026 134.7	1,393 68.8	1,437 103.2	1,438 100.1	1,150 80.0	1,745 151.7
非製造業	186 116.3	97 52.2	44 45.4	46 104.5	122 265.2	92 75.4	0 -	0 -	0 -	0 -
民間需要 合計	2,086 110.5	1,737 83.3	1,496 86.1	1,550 103.6	2,148 138.6	1,485 69.1	1,437 96.8	1,438 100.1	1,150 80.0	1,745 151.7
官公需	228 5700.0	96 42.1	49 51.0	78 159.2	133 170.5	72 54.1	0 -	0 -	0 -	0 -
内需合計	2,314 122.4	1,833 79.2	1,545 84.3	1,628 105.4	2,281 140.1	1,557 68.3	1,437 92.3	1,438 100.1	1,150 80.0	1,745 151.7
海外需要	280 903.2	119 42.5	199 167.2	252 126.6	104 41.3	171 164.4	0 -	0 -	0 -	0 -
受注額 合計	2,594 135.0	1,952 75.3	1,744 89.3	1,880 107.8	2,385 126.9	1,728 72.5	1,437 83.2	1,438 100.1	1,150 80.0	1,745 151.7

4-2 振動防止装置

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	0 0	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	4 -	0 -	0 -	0 -
非製造業	27 4.1	0 0	0 -	0 -	0 -	5 -	0 -	0 -	0 -	0 -
民間需要 合計	27 4.1	0 0	0 -	0 -	0 -	5 -	4 80.0	0 -	0 -	0 -
官公需	0 -	0 -	0 -	0 -	5 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
内需合計	27 4.1	0 0	0 -	0 -	5 -	5 100.0	4 80.0	0 -	0 -	0 -
海外需要	6 22.2	7 116.7	0 0	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
受注額 合計	33 4.8	7 21.2	0 0	0 -	5 -	5 100.0	4 80.0	0 -	0 -	0 -

4-3 騒音振動防止装置関連機器

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	0 -									
非製造業	0 -									
民間需要 合計	0 -									
官公需	0 0	0 -								
内需合計	0 0	0 -								
海外需要	0 -									
受注額 合計	0 0	0 -								

4-4 騒音振動防止装置合計

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	1,900	1,640	1,452	1,504	2,026	1,393	1,441	1,438	1,150	1,745
	109.6	86.3	88.5	103.6	134.7	68.8	103.4	99.8	80.0	151.7
非製造業	213	97	44	46	122	97	0	0	0	0
	26.0	45.5	45.4	104.5	265.2	79.5	-	-	-	-
民間需要	2,113	1,737	1,496	1,550	2,148	1,490	1,441	1,438	1,150	1,745
合計	82.8	82.2	86.1	103.6	138.6	69.4	96.7	99.8	80.0	151.7
官公需	228	96	49	78	138	72	0	0	0	0
	3800.0	42.1	51.0	159.2	176.9	52.2	-	-	-	-
内需合計	2,341	1,833	1,545	1,628	2,286	1,562	1,441	1,438	1,150	1,745
	91.6	78.3	84.3	105.4	140.4	68.3	92.3	99.8	80.0	151.7
海外需要	286	126	199	252	104	171	0	0	0	0
	493.1	44.1	157.9	126.6	41.3	164.4	-	-	-	-
受注額	2,627	1,959	1,744	1,880	2,390	1,733	1,441	1,438	1,150	1,745
合計	100.5	74.6	89.0	107.8	127.1	72.5	83.2	99.8	80.0	151.7

5. 環境装置合計

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	56,161	54,685	62,927	53,318	46,231	55,062	75,571	71,873	62,661	68,639
	81.8	97.4	115.1	84.7	86.7	119.1	137.2	95.1	87.2	109.5
非製造業	38,379	34,277	68,664	28,040	40,943	48,826	66,023	73,771	47,748	55,974
	99.9	89.3	200.3	40.8	146.0	119.3	135.2	111.7	64.7	117.2
民間需要	94,540	88,962	131,591	81,358	87,174	103,888	141,594	145,644	110,409	124,613
合計	88.3	94.1	147.9	61.8	107.1	119.2	136.3	102.9	75.8	112.9
官公需	341,781	337,737	415,252	372,269	412,955	506,221	435,429	512,092	526,659	385,081
	76.3	98.8	123.0	89.6	110.9	122.6	86.0	117.6	102.8	73.1
内需合計	436,321	426,699	546,843	453,627	500,129	610,109	577,023	657,736	637,068	509,694
	78.6	97.8	128.2	83.0	110.3	122.0	94.6	114.0	96.9	80.0
海外需要	14,024	27,496	45,148	35,868	15,475	39,189	35,088	91,632	25,014	48,956
	37.1	196.1	164.2	79.4	43.1	253.2	89.5	261.1	27.3	195.7
受注額	450,345	454,195	591,991	489,495	515,604	649,298	612,111	749,368	662,082	558,650
合計	75.9	100.9	130.3	82.7	105.3	125.9	94.3	122.4	88.4	84.4

産業機械機種別生産実績(2019年3月)

付月間出荷在庫高(経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調)
(指定統計第11号)

製品名	生産		
	数量(台)	容量	金額(百万円)
ボイラ及び原動機 (自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く)			179,657
ボイラ			62,385
一般用ボイラ	670	2,293t/h	39,078
水管ボイラ	638	2,263t/h	38,978
2t/h未満	473	226t/h	403
2t/h以上35t/h未満	164	417t/h	725
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	1	1,620t/h	37,850
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)	32	30t/h	100
船用ボイラ	18	35t/h	221
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	23,086
タービン			32,131
蒸気タービン			28,596
一般用蒸気タービン	21	1,668,641kW	9,872
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	35	65,044kW	3,535
内燃機関	388,889	10,290,543PS	85,141

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
土木建設機械、鉱山機械及び破碎機			173,908
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,448		1,506
破碎機	48		1,388

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(台)	重量(kg)	金額(千円)
化学機械及び貯蔵槽		10,400,005	23,778,960				
化学機械	5,898	8,336,179	21,811,785	混合機、かくはん機及び粉碎機	591	2,150,823	8,441,077
ろ過機器	152	487,318	1,583,016	反応用機器	54	327,509	768,117
分離機器	498	498,161	1,280,223	塔槽機器	212	1,239,796	1,967,363
集じん機器	3,515	1,351,446	3,082,847	乾燥機器	206	479,583	1,760,234
熱交換器	670	1,801,543	2,928,908	貯蔵槽	79	2,063,826	1,967,175
とう(套)管式熱交換器	131	457,945	823,567	固定式	41	617,810	784,042
その他の熱交換器	539	1,343,598	2,105,341	その他の貯蔵槽	38	1,446,016	1,183,133

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		×	×
製紙機械	×	×	×
プラスチック加工機械	1,461	13,100	22,203
射出成形機(手動式を除く)	1,218	11,452	14,889
型締力100t未満	387	992	2,677
〃 100t以上200t未満	459	2,615	4,281
〃 200t以上500t未満	308	4,850	4,418
〃 500t以上	64	2,995	3,513
押出成形機(本体)	66	682	3,855
押出成形付属装置	126	451	1,996
ブロウ成形機(中空成形機)	51	515	1,463

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)	数量(台)	重量(kg)
ポンプ、圧縮機及び送風機			44,704,344			47,512,781		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	221,613	8,868,793	21,887,664	242,912	9,637,310	23,424,016	294,463	7,410,705
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	39,716	5,177,808	9,583,354	37,972	5,196,294	9,497,572	57,259	2,802,591
単段式	29,533	2,849,376	4,571,484	28,752	2,880,871	4,733,066	51,328	2,067,661
多段式	10,183	2,328,432	5,011,870	9,220	2,315,423	4,764,506	5,931	734,930
軸・斜流ポンプ	61	567,735	2,355,297	68	666,925	2,729,194	19	117,330
回転ポンプ	35,037	417,312	848,058	34,217	423,634	887,391	6,663	174,004
耐しょく性ポンプ	75,573	483,437	4,537,979	72,866	477,220	4,673,299	52,721	189,415
水中ポンプ	46,981	1,414,412	2,544,568	70,147	1,911,854	3,508,351	151,457	3,609,726
汚水・土木用	43,806	1,195,892	1,927,004	67,099	1,702,700	2,929,763	146,511	3,302,770
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	3,175	218,520	617,564	3,048	209,154	578,588	4,946	306,956
その他のポンプ	24,245	808,089	2,018,408	27,642	961,383	2,128,209	26,344	517,639
真空ポンプ	6,390	...	4,266,564	6,677	...	4,890,071	1,759	...
圧縮機	23,278	4,797,445	14,368,793	22,045	5,087,643	14,857,974	15,627	2,870,741
往復圧縮機	19,419	1,284,941	2,541,419	17,933	1,323,590	2,578,963	13,182	991,711
可搬形	18,258	537,419	837,440	16,759	531,318	851,513	12,369	310,223
定置形	1,161	747,522	1,703,979	1,174	792,272	1,727,450	813	681,488
回転圧縮機	3,804	3,005,554	6,178,856	4,057	3,257,103	6,630,493	2,445	1,879,030
可搬形	1,524	1,444,079	2,096,647	1,646	1,575,263	2,302,629	1,192	1,085,810
定置形	2,280	1,561,475	4,082,209	2,411	1,681,840	4,327,864	1,253	793,220
遠心・軸流圧縮機	55	506,950	5,648,518	55	506,950	5,648,518	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	19,940	2,138,269	4,181,323	21,705	2,230,617	4,340,720	11,476	1,117,160
回転送風機	8,044	564,831	1,461,002	8,175	553,966	1,336,433	1,361	393,044
遠心送風機	10,128	1,306,629	2,343,690	11,470	1,400,677	2,595,186	9,041	526,020
軸流送風機	1,768	266,809	376,631	2,060	275,974	409,101	1,074	198,096

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			135,287				
運搬機械			84,141	コンベヤ	45,215	30,427	26,886
クレーン	1,927	12,852	12,935	ベルトコンベヤ	8,558	2,257	4,468
天井走行クレーン	602	1,835	2,217	チェーンコンベヤ	3,055	2,704	4,014
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	21	2,558	2,697	ローラーコンベヤ	23,517	3,156	2,534
橋形クレーン	52	2,942	1,898	その他のコンベヤ	10,085	22,310	15,870
車両搭載形クレーン	1,135	1,322	1,527	エレベータ (自動車用エレベータを除く) (式)	2,805	22,884	22,464
ローダ・アンローダ	23	3,492	3,842	エスカレータ (式)	185	...	2,283
その他のクレーン	94	703	754	機械式駐車装置 (基)	89	...	4,692
巻上機	66,142		3,165	自動立体倉庫装置 (基)	359	...	11,716
船用ウインチ	59	...	877	産業用ロボット			51,146
チェーンブロック	66,083	...	2,288	シーケンスロボット	×	...	×
				プレイバックロボット	9,877	...	22,667
				数値制御ロボット	3,871	...	22,032
				知能ロボット	×	...	×
				部品・付帯装置	...	...	4,446

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(個)	重量(kg)	金額(千円)
動力伝導装置(自己消費を除く)			29,147,432	41,326,423			
固定比減速機	444,877	15,755,059	22,899,174	歯車(粉末や金製品を除く)	17,289,012	7,289,096	12,434,927
モータ付のもの	236,685	8,557,903	8,983,106	スチールチェーン	4,716,678m	6,103,277	5,992,322
モータなしのもの	208,192	7,197,156	13,916,068				

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鑄造装置			35,032					
金属一次製品製造機械			5,634					
圧延機械			1,109					
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)	37	1,018	959	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	150	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,560本	7,568	4,525	2,611本	7,514	4,655	619本	...
第二次金属加工機械			22,163			25,823		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	79	1,191	4,135	79	1,191	4,135	-	-
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)	175	2,281	3,025	269	3,242	3,924	241	2,655
数値制御式(液圧プレス内数)	94	982	918	172	1,900	1,804	191	2,248
機械プレス	262	10,937	13,162	301	13,559	15,688	160	2,664
100t未満	162	1,480	2,831	184	1,808	3,162	121	1,835
100t以上500t未満	87	3,908	5,861	99	4,151	6,008	39	829
500t以上	13	5,549	4,470	18	7,600	6,518	-	-

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鑄造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	59	4,747	4,099	76	5,065	4,424	134	2,281
せん断機	21	711	702	21	...	757	1	...
鍛造機械	9	216	614	37	...	794	2	...
ワイヤーフォーミングマシン	33	194	525	33	...	525	-	...
鑄造装置	209	5,414	7,235					
ダイカストマシン	91	3,110	3,791	...	...	...	...	...
鑄型機械	24	1,022	2,736	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	94	1,282	708	...	...	...	...	...

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
冷凍機及び冷凍機応用製品			201,437			232,845	
冷凍機	2,033,967		34,166	1,949,557		36,696	866,667
圧縮機(電動機付を含む)	2,026,192		26,864	1,942,276		29,593	858,697
一般冷凍空調用	324,714		5,534	179,254		2,956	318,008
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,701,478		21,330	1,763,022		26,637	540,689
遠心式冷凍機	39		965	39		965	-
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	136		1,367	134		1,364	26
コンデンシングユニット	7,600		4,970	7,108		4,774	7,944
冷凍機応用製品	1,939,158		161,111	2,565,250		190,133	1,774,144
エアコンディショナ	1,870,609		142,717	2,495,405		170,400	1,593,478
電気により圧縮機を駆動するもの	1,018,266		104,578	1,634,155		129,250	1,511,286
セバレート形	1,015,651		101,088	1,630,688		124,214	1,507,207
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,615		3,490	3,467		5,036	4,079
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	13,944		4,337	26,355		7,018	33,441
輸送機械用	838,399		33,802	834,895		34,132	48,751
冷凍・冷蔵ショーケース	22,405		6,996	24,943		7,730	36,344
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,535		1,049	10,158		1,459	15,316
除湿機	28,810		1,145	18,051		810	112,962
製氷機	6,528		1,300	6,758		1,338	7,198
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,347		4,626	1,099		4,636	1,312
冷凍・冷蔵ユニット	4,924		3,278	8,836		3,760	7,534
補器	10,194		4,594	9,466		4,407	7,807
冷凍・空調用冷却塔	602		1,566	626		1,609	556

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
業務用サービス機器			12,072				
自動販売機	24,701		8,653	33,996		12,540	22,641
飲料用自動販売機	22,444		5,576	31,422		9,081	21,320
たばこ自動販売機	10		3	12		7	73
切符自動販売機	1,127		2,512	1,127		2,512	—
その他の自動販売機	1,120		562	1,435		940	1,248
自動改札機・自動入場機	672		833	708		908	594
業務用洗濯機	898		1,317	1,054		1,254	1,221

製品名	生産	
	数量(t)	金額(百万円)
鉄構物及び架線金物		
鉄構物	154,715	56,846
鉄骨	99,961	25,293
軽量鉄骨	14,575	3,720
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	26,802	19,910
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	4,752	1,901
水門(水門巻上機を含む)	3,357	4,140
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	5,268	1,882
架線金物	11,028千個	4,006

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

記事募集のご案内

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

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

編集後記

■6月号は「環境装置②-エコスラグ」特集号として、エコスラグ利用普及委員会 北辻技術顧問の巻頭言をはじめ、同委員会が毎年発行している「エコスラグの有効利用の現状とデータ集」より、溶融スラグの有効利用に関する様々な事例を紹介させていただきました。エコスラグ利用普及委員会の皆様、またご関係者の皆様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、誠にありがとうございました。

◎今月号の伝統工芸品は「京うちわ」(きょううちわ)です。
(歴史)

京うちわは、南北朝時代にその起源を發します。倭国によって、西日本にもたらされた朝鮮団扇が紀州大和を経て足利義政治世時の京都深草に伝わったのが始まりといわれています。これが「挿柄」(柄が中骨と一体ではなく、あとから取り付けられる形式)の構造をとる京うちわ独特のものに定着したのは江戸時代以降のことです。始まりは宮廷御用の土佐派、狩野派などの絵師が描画した「御所うちわ」とみられ、間もなく庶民の使ううちわにも普及し、今日の京うちわの基盤が確立されました。

(特徴)

京うちわは、豊かな風土と文化・歴史に育まれながら、今日もお工人たちの技と心で常に新しい意匠感覚をつけ加え、単に招涼の用具としてだけでなく、優れた美術工芸品として私たちの目を楽しませ、生活に華やかさと潤いを与えてくれます。



(作り方)

京うちわは、上質の割竹の上端に刻みを入れてもみ割りした細骨を1本ずつ放射状に並べ、箔・手彫り・手描き・木版画等で加飾した表紙を張り、竹ヘラで骨の両際に筋を付け、各種の型に化粧断ちし、周囲に細い薄紙を巻き、柄を差し込んで完成します。

(作り手から一言)

製品は高温多湿を好みません。特に直射日光に長時間あてることは「そり」「変色」の原因となる恐れがあります。京うちわの骨は4～5年たった良質の竹で作られた細骨を80本以上並べます。地紙の箔は金銀。柄の漆は天然の漆を用いています。

(主要製造地域) 京都府/京都市

(指定年月日) 1977年10月14日

産業機械

No.825 Jun

2019年6月14日印刷

2019年6月20日発行

2019年6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

経済産業省からのお知らせ

2019年経済産業省企業活動基本調査にご協力ください

経済産業省大臣官房調査統計グループ

経済産業省では、我が国企業における経済活動の実態を明らかにし、経済産業政策等各種行政施策の基礎資料を得ることを目的として、1992年以降「経済産業省企業活動基本調査」(基幹統計調査)を実施しており、2019年も実施いたします。調査に対するご協力をお願いいたします。

- **実施期間**：2019年5月16日から7月15日まで
- **根拠法令**：統計法(平成19年法律第53号)
- **調査目的**：我が国企業における経済活動の実態を明らかにし、経済産業政策等各種行政施策の基礎資料とします。
- **調査対象**：経済産業省が所管する産業(別表)に属している事業所を有する「従業者50人以上かつ資本金3,000万円以上の企業」。
- **調査結果**：2020年1月に速報を公表予定。
- **調査方法**：対象の企業へ調査関係用品を直接郵送します。

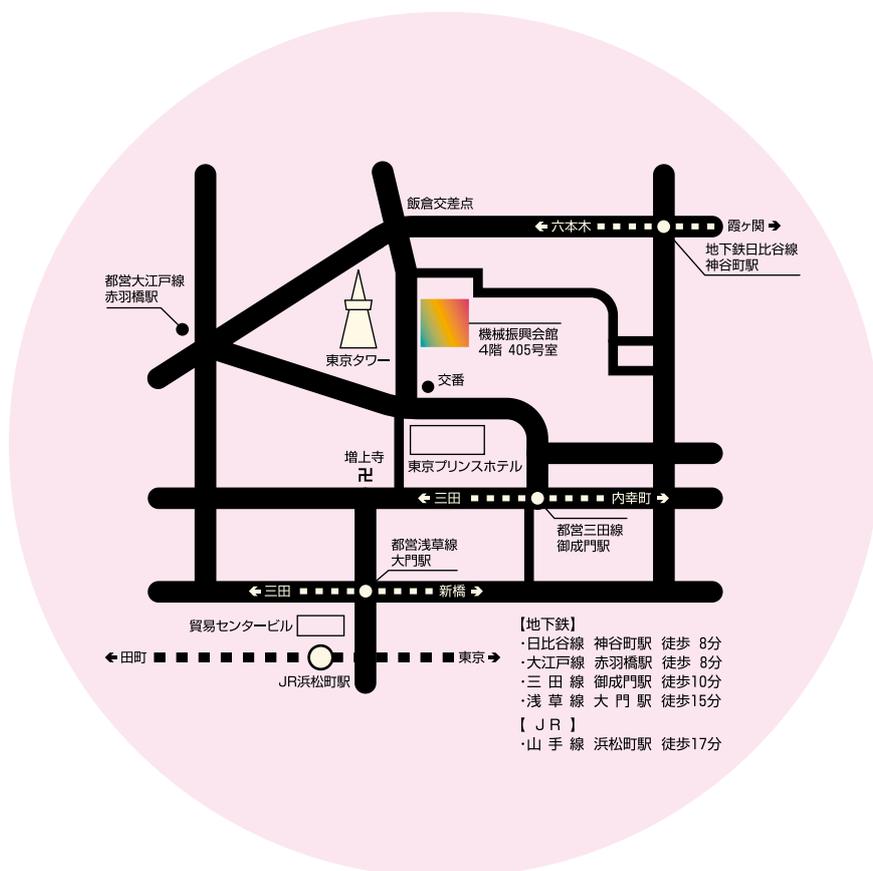
※調査票の提出は、紙調査票のほか、インターネットからオンラインで提出することもできます。

※調査票に記入していただいた事項の秘密は、統計法により厳重に保護されますので、ご協力をお願い申し上げます。

(別表)

この調査は、**鉱業・採石業・砂利採取業、製造業、電気業・ガス業、卸売業、小売業、クレジットカード業・割賦金融業**のほか、下記の産業の括弧内の業種が対象となります。

- **飲食サービス業**(一般飲食店、持ち帰り・配達飲食サービス業)
- **情報通信業**(ソフトウェア業、情報処理・提供サービス業、インターネット附随サービス業、映画・ビデオ制作業、アニメーション制作業、新聞業、出版業)
- **物品賃貸業**(産業用機械器具賃貸業(レンタルを含む)、事務用機械器具賃貸業(レンタルを含む)、自動車賃貸業(レンタルを除く)、スポーツ・娯楽用品賃貸業(レンタルを含む)、その他の物品賃貸業(レンタルを含む))
- **学術研究、専門・技術サービス業**(学術・開発研究機関、デザイン業、エンジニアリング業、広告業、機械設計業、商品・非破壊検査業、計量証明業、写真業)
- **生活関連サービス業、娯楽業**(洗濯業、その他の洗濯・理容・美容・浴場業、冠婚葬祭業(冠婚葬祭互助会を含む)、写真プリント、現像・焼付業、その他の生活関連サービス業、映画館、ゴルフ場、スポーツ施設提供業(フィットネスクラブ、ボウリング場など)、公園、遊園地・テーマパーク)
- **教育、学習支援業**(外国語会話教室、カルチャー教室(総合的なもの))
- **サービス業**(廃棄物処理業、機械等修理業、職業紹介業、労働者派遣業、ディスプレイ業、テレマーケティング業、その他の事業サービス業)



一般社団法人日本産業機械工業会

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

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