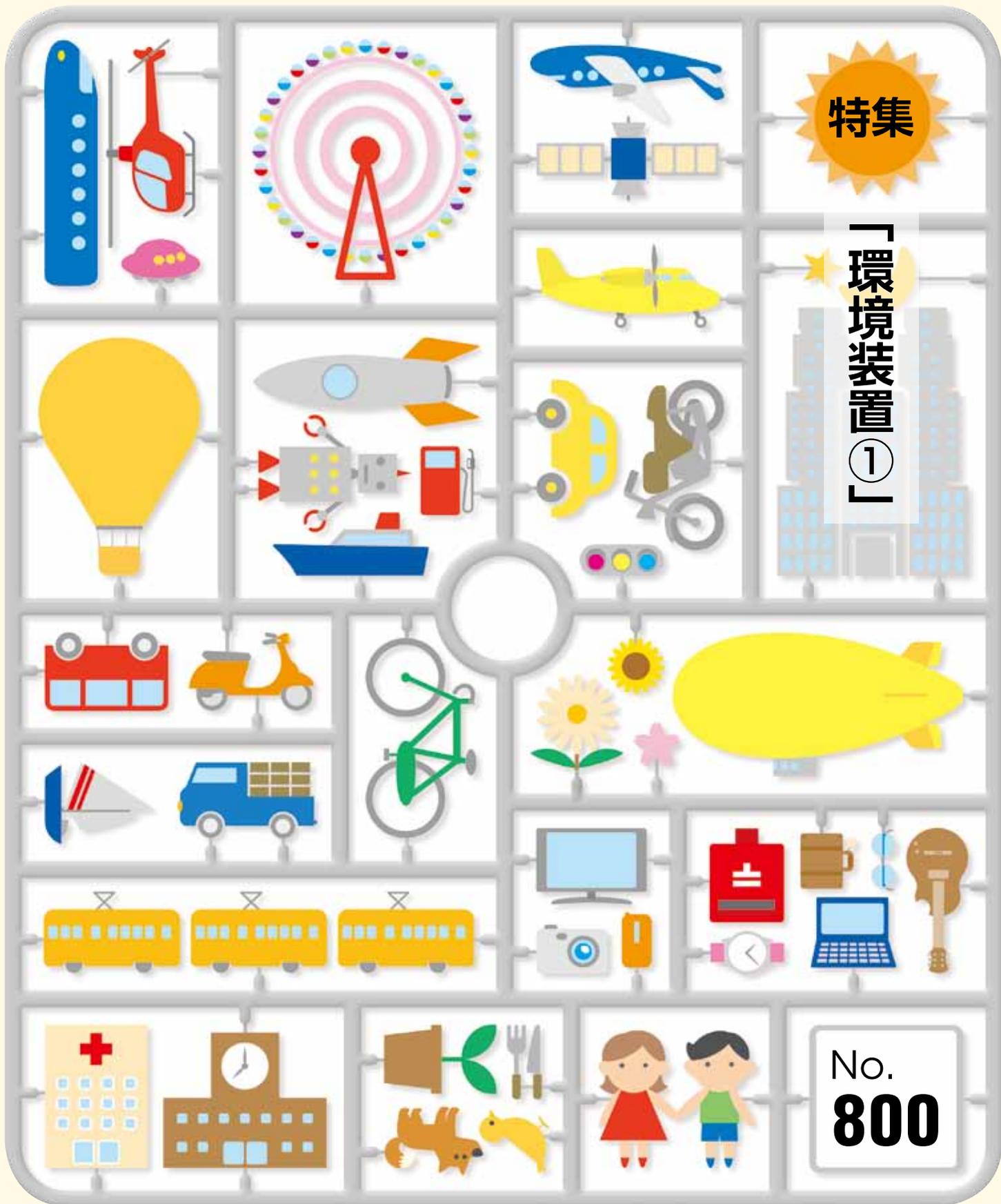


産 業 機 械

May 2017
5



目的・規模に応じたガス圧縮システムの構築に 三國の専門スタッフがお応えします。



三國ガス圧縮機

ISO 9001 認証取得
往復動式気体圧縮装置
山口工場・山口第三工場 (98QR-124)



■ 製造範囲

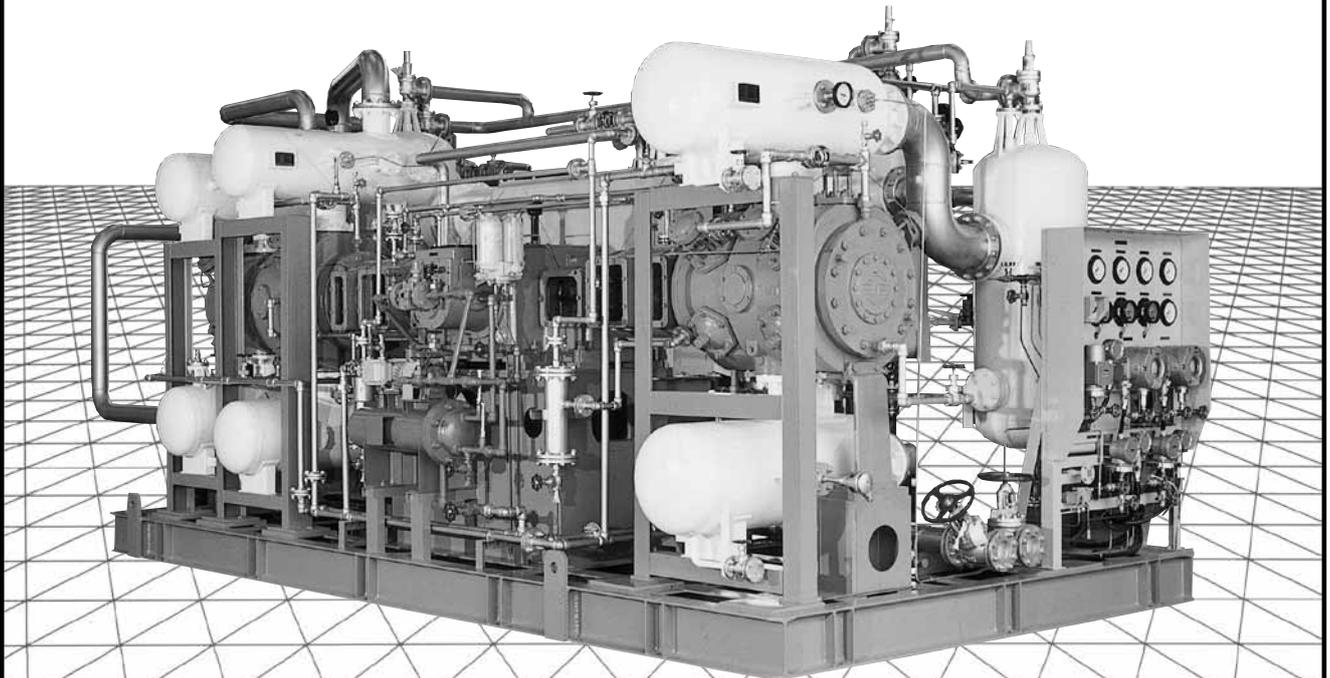
○ 無給油 / 給油圧縮機

軸動力 5.5kW~2000kW

吐出圧力 ~24.5MPaG(250kgf/cm²G)

高圧ガス設備試験

● 製造認定事業所
(山口工場)



対向バランス形 ガス圧縮装置

◇三國グループ◇ <http://www.mikuni-group.co.jp/>

技術開発部門
製造部門

三國重工業株式会社

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

販売部門

三國エンジニアリング株式会社

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

サービス部門

三國工販株式会社

(三國製品のアフターサービス、修理、部品販売)

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三國本町3丁目20-13
TEL 06(6391)5125(代) FAX 06(6391)5132
東京営業所 〒134-0088 東京都江戸川区西葛西3-3-1(第三ツツイビル102号)
TEL 03(3687)5031(代) FAX 03(3687)5032

製造部門

中國三國重工株式会社

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

特集：「環境装置①」

巻頭インタビュー

「環境装置業界の更なる発展のため、官民一体で取り組む」…………… 04

環境装置部会 部会長 三野禎男

最先端膜分離水リサイクルシステム

(栗田工業株式会社)…………… 06

省エネ型遠心脱水機の導入効果

(三機工業株式会社)…………… 10

高活性医薬品薬塵の封じ込めモニタリングシステム

(清水建設株式会社)…………… 13

流動床式ガス化溶融炉の操業自動化に向けた制御システム

(株式会社神鋼環境ソリューション)…………… 16

尿素分解装置

(株式会社タクマ)…………… 20

排ガスHCL濃度フィードバック制御による低差圧型都市ごみ用集塵機の開発

(日本スピンドル製造株式会社)…………… 24

集じん灰再循環システムによる消石灰使用量の削減

(日立造船株式会社)…………… 27

古紙利用汚泥燃料化システムの汚泥再生処理センター実機導入事例

(三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社)…………… 30

海外レポート ー現地から旬の話題をお伝えするー

マレーシア駐在記

(月島機械株式会社 海外現地法人 TSUKISHIMA ENGINEERING MALAYSIA SDN. BHD.) …… 36

駐在員便り

…………… 38

今月の新技術

エア浮上式コンベヤ及び石炭サイロ

(宇部興産機械株式会社)…………… 43

企業トピックス

荏原の負けない「YOKOZUNA PUMP」

(株式会社荏原製作所)…………… 46



連載コラム1…………… 35

産業・機械遺産を巡る旅

「スバル360-K111型」

(群馬県)

連載コラム2…………… 48

輝くりヶじょ

株式会社

神鋼環境ソリューション

森山恵美さん

イベント情報…………… 49

行事報告&予定…………… 50

書籍・報告書情報…………… 57

統計資料

産業機械受注状況…………… 59

産業機械輸出契約状況…………… 62

環境装置受注状況…………… 64

産業機械機種別生産実績…………… 66

部会長が環境装置の現状と未来について語る

環境装置業界の更なる発展のため、 官民一体で取り組む

本年より環境装置部会長に就任された、三野禎男部会長（日立造船株式会社 代表取締役副社長）に、環境装置業界の現状、そして未来に向けて取り組むべき課題について語ってもらった。

まず最初に、部会長にご就任されての抱負やビジョンなどをお聞かせください。

「私は、2005年まで環境装置部会で活動しておりました。その当時から、そして現在も、環境装置部会は時流に即したテーマに基づいて有意義な活動をしていると感じており、これからも会員の皆様のご意見に耳を傾けながら運営していきたいと考えています。具体的には、講演会や施設見学などを継続的に実施し、活発な意見交換をしながら調査研究活動を推進していきます。こうした活動の成果をそれぞれの企業風土に見合った事業展開や開発と結び付け、業界全体の発展につなげていきたいと考えています。」

続いて、環境装置業界の概況について解説をお願いします。

「まず2015年度の生産実績についてお話をさせていただくと、生産額は7,470億4,900万円で前年度より14.0%の増加となりました。これは、ごみ処理装置及び水質汚濁防止装置の分野で前年度を上回ったことによります。分野別に見ますと、大気汚染防止装置は、集塵装置が増加したものの排煙脱硝装置等の減少により、前年度比1.6%の減少となりました。水質汚濁防止装置は、し尿処理装置及び汚泥処理装置が好調で、前年度比10.0%の増加、ごみ処理装置は、都市ごみ処理装置が好調で、前年度比21.2%の増加となりました。需要の割合は、

従来と変わらず官公需が主体で、その比率は72.5%となっております。輸出は、現状では若干増の5.8%となっておりますが、今後更に伸びていくものと思われます。また、2016年度の受注状況については、4月～12月の第3四半期までで前年度比54.9%の増加となっております。これは12月に大型案件であるごみ処理装置を受注できたことが大きく影響しています。1月には若干の落ち込みがありましたが、最終的には前年度より増加すると見込んでいます。」

国内の環境装置の市場について、印象的な動きや解決すべき課題などがございましたらお願いします。

「今後は高齢化問題や少子化による人口減少が大きく影響してくるでしょう。ごみ処理施設や下水処理場は、経済成長や人口増加につれて整備が進められ、既に全国にいきわたった状況になっています。ごみ処理施設に関しては、リサイクル技術の進歩や社会システムの変更によるごみの減少も影響して、増設は望めないと考えています。しかし一方では、衛生的なごみ処理を継続していくために老朽化した施設の更新需要や延命化への需要が安定して見込めると予測しています。これを発展させ、高度なエネルギー回収によるCO₂排出量削減への貢献や、施設の防災拠点化など、地域に新たな価値を創造するような提案をしていくことが重要ではないかと考えております。」

環境装置の海外市場での展開については、どのようなビジョンをお持ちでしょうか？

「欧州や日本では経済発展による生活水準の向上に伴い、都市部を中心に廃棄物や水質汚濁の問題が深刻化し、その対応策として環境装置が整備されてきました。日本が経験した問題を新興国でくり返さないために、経済発展初期のインフラ整備計画の段階から環境装置の整備も併せて考えていくという働きかけが必要です。ご存じの通り、新興国においても環境規制が強化されてきています。国内の事例に照らせば、規制に伴って環境装置の普及が進んできたという経緯がありますので、海外市場での需要はこの先も伸びることが期待されます。この流れを確かなものにするために、規制遵守の監視や指導など、官民が連携して取り組んでいくことが必要になってくると思います。」

今年の本誌のテーマは「IoTで繋がる、広がる産業機械」となっておりますが、環境装置業界の対応状況などについてお聞かせください。

「今年度は調査委員会の中で、環境装置産業においてIoTをどのように活用していくかをテーマとして取り組もうとしています。他産業でのIoTの活用事例などを調査し、環境装置産業に活用できるようなモデルを検討することから始めていきたいと考えています。」

今後、環境装置業界がより発展していくためには、何が重要であるとお考えでしょうか？

「日本国内においては『公害』は死語になりつつありますが、中国を含む新興国においては経済発展に伴う大気汚染、廃棄物、水質汚濁が深刻な問題になっています。これらを解決する、あるいは未然に防止するために、単なる技術支援にとどまらず、人材育成やモラルの向上を含めた支援が必要です。ハード面、ソフト面に官民一体となって取り組むことが業界の発展につながると感じています。これは「持続可能な開発目標 (SDGs)」の推進にも寄与するものです。企業としても単に処理装置を輸出する、処理事業を行うというだけではなく、



より豊かな社会にするために、より多くの人々が衛生的・文化的・安全な環境と十分なエネルギーを享受できるように、基盤整備や社会システムの更新にも取り組んでいくことが重要だと思います。」

最後に会員各社の皆様にメッセージをお願いします。

「環境装置部会では、環境ビジネス委員会、調査委員会など活発な部会活動が行われています。プラントメーカーが中心となって活動していますが、今年からは更に装置メーカーの皆様にも集まっていただき、プラントメーカーとの交流や装置メーカーならではの課題の抽出などを検討していく会を設けてまいりますので、装置メーカーの皆様には積極的に参加していただきたいと思っています。」

最先端膜分離水リサイクルシステム



栗田工業株式会社
開発本部 SG プロジェクト 第二チーム

藤井 昭宏

1. はじめに

人口の増加、急激な都市化・工業化による水不足が深刻な問題となっている昨今、「21世紀は水の世紀」と言われるくらい水に対する関心は全世界において急速に高まっている。水回収は環境負荷の低減と水不足問題の解決を両立できる可能性があることから近年注目されており、その需要は急激に増加している。一方で、各産業においては熾烈な価格競争に伴い、水回収設備自体にも投資・運用の低コスト化が望まれている。特に大量に水を使用する電子産業においては、工場における用排水量の削減のために、高い水回収率かつ、高濃度の有機物・塩類負荷及び排水の水質変動に耐えられる安定・安価な水回収システムが必要とされている。

当社では、従来の凝集沈殿ろ過から構成される前処理システムとは異なる新しい機構を備えた前処理システムと逆浸透（RO）膜を組み合わせた、膜分離型水回収システムを開発したので以下に紹介する。

2. 本システムの概要

(1) 膜分離型水回収システムの特徴

従来の電子産業排水向け回収システムのフローと最先端膜分離水リサイクルシステムのフローを図1に示す。従来型のシステムでは、RO膜処理の前処理とし

て、鉄塩やアルミニウム塩による凝集を行った後に、沈殿（加圧浮上）、砂ろ過による固液分離操作を実施し、濁質やRO膜に対し膜汚染性の高い有機物を除去する。RO膜の汚染は、設計水量が確保できなくなるだけでなく、洗浄頻度の増加あるいは膜交換頻度の増加を招き、極端なランニングコストの悪化につながるため、RO膜を保護する観点から重厚な前処理設備が必要となり、設置面積が大きくなってしまった問題があった。また、従来設備は排水の水質変動に弱く、凝集状態の悪化により、前処理で除去しきれなかった濁質や有機物がろ過処理水にリークすることで、RO膜が閉塞してしまうというトラブルが多々生じた。

一方、膜分離型水回収システムにおける前処理は、安定なる過水質をよりコンパクトな設備で得ることが可能となる。凝集処理には、鉄塩・アルミニウム塩といった無機凝集剤に加え、RO膜における有機物汚染物質を低減するための新規凝集助剤を使用する。また、回流式凝集槽と呼ばれる攪拌機を用いないリアクター内で凝集を行うため、凝集フロックは攪拌で破壊されることなく、後段に設置した目の粗い超高速繊維ろ過装置で捕捉されることとなる。超高速繊維ろ過は、砂ろ過装置の20倍以上のろ過速度で通水することが可能であり、高流束の精密ろ過（MF）膜と組み

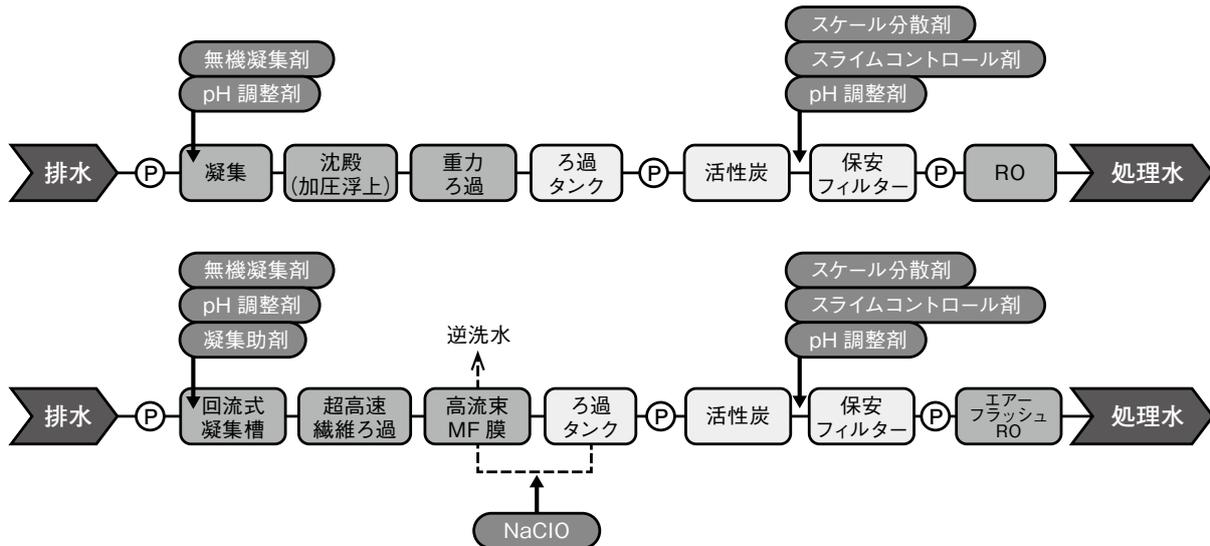


図1 従来システム(A)と膜分離型水回収システム(B)の概略フロー

合わせることで、前処理の省スペース化を可能とする。更に、後段のRO膜処理においては、水質変動による前処理からの濁質リーク時に備え、RO膜内部に蓄積する濁質をエアと水の混合流により系外に押し出すことが可能なエアーフラッシュROシステムを採用している。

(2) 膜分離型水回収システムの構成要素技術

① 新凝集助剤

従来から幅広く用いられている鉄塩やアルミニウム塩等の無機凝集剤は、多糖類やフミン質等の膜汚染性有機物との反応性が低いため、ろ過処理水中に汚染性有機物がリークしやすいこと、また汚染性有機物が除去できるほどの大量の無機凝集剤を添加すると、污泥発生量が大幅に増加してしまうといった問題があった。新凝集助剤「クリバーター®

EP301」はカチオン系ポリマー、「クリバーター® BP201」はノボラック型フェノール樹脂であり、これら凝集助剤を無機凝集剤と併用することで、難凝集性の有機物との反応性が向上し、無機凝集剤の使用量を低く抑え、污泥発生量の削減かつ汚染性有機物の大幅低減の両立が可能となる。図2に新凝集助剤を用いた場合の有機物除去効果を示す。また、クリバーター® EP301には凝集フロック粗大作用も有するので、後段の超高速繊維ろ過における捕捉効率が向上する。

② 回流式凝集槽

後段の超高速繊維ろ過装置による濁質除去効果を十分に発揮させるには、粒径の大きなフロックを破碎することなくろ過装置に供給する必要がある。本システムにて開発した回流式凝集槽は、旋回流によ

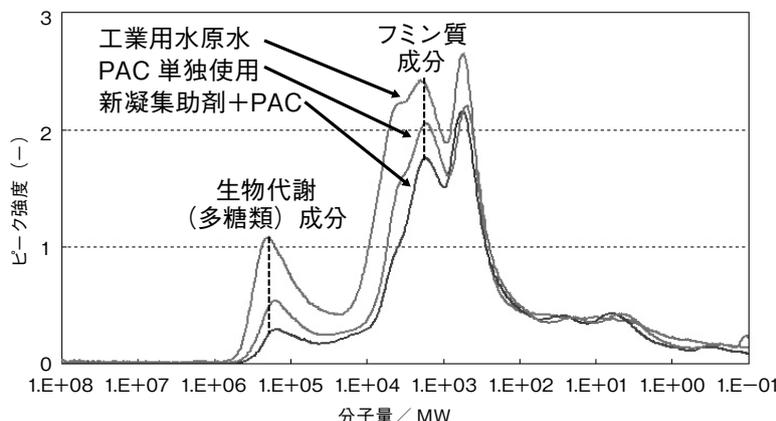


図2 各凝集条件におけるろ過処理水 TOC 成分の比較 (分析：LC-OCD)

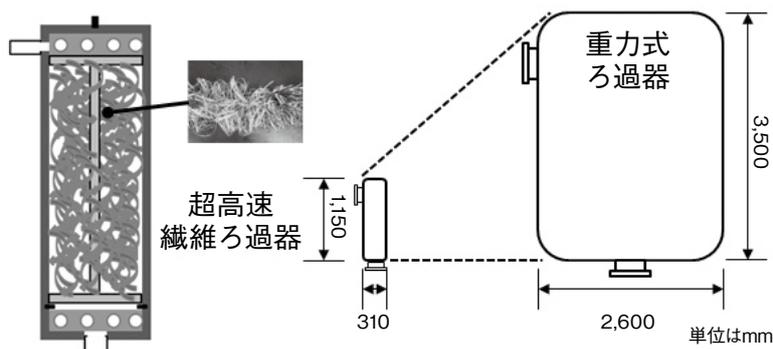


図3 超高速繊維ろ過器の模式図と重力式ろ過器とのサイズ比較(ろ過水量15m³/hの場合)

る攪拌により凝集フロックを成長させるため、フロックの破壊は生じない。また、密閉型の凝集槽であるため、凝集槽の後段に送水ポンプを設置する必要がなくなり、ポンプによるフロックの破壊を防ぐことができる。

③ 超高速繊維ろ過装置

超高速繊維ろ過装置には、ひも状の樹脂製繊維が充填されており、ろ過 LV (Linear velocity) が砂ろ過の 20 倍以上である LV 250m/h の高速処理が可能であることから、設備の省スペース化が可能となる (図3参照)。また、逆洗に用いられる洗浄水も少量であるため、水回収率も高い。許容給水濁度は 30 度であり、この濁度以下であれば、高速繊維ろ過器内、及び後段の MF 膜モジュール内に汚泥が堆積しないことを確認している。

④ 高流束 MF 膜

超高速繊維ろ過で捕捉しきれなかった細かい濁質は MF 膜ろ過により除去される。MF 膜の膜ろ過フラックスは 4 m³/D と高く、これは一般的な除濁膜

処理プロセスの約 4 倍に相当する。この高流束処理は、逆洗水へ次亜塩素酸ナトリウム (NaClO) を添加することにより、MF 膜における濁質・有機物剥離効果を高め、MF 膜の差圧上昇を抑制することで可能となった。図4に MF 供給水有機物汚染指標と差圧上昇が発生しない運転フラックスの関係を示す。なお、図中の有機物汚染指標とは、当社が定めた指標値であり、供給水に含まれるフミン質等の有機物の濃度に基づいて算出され、指標値が高いほど膜汚染性有機物の濃度が高いことを示す。逆洗ごとに NaClO を添加することで、有機物汚染指標が 0.25abs./50mm の場合でも、膜ろ過フラックス 4 m³/D の高流束処理が可能であることを確認している。なお、逆洗時の NaClO 添加頻度は、供給水の有機物汚染指標に基づいて適切な頻度に調節することができる。

⑤ エアーフラッシュ RO システム

今までに紹介した新機構前処理システムは原水変動における水質変動に対し、従来装置に比べ強化し

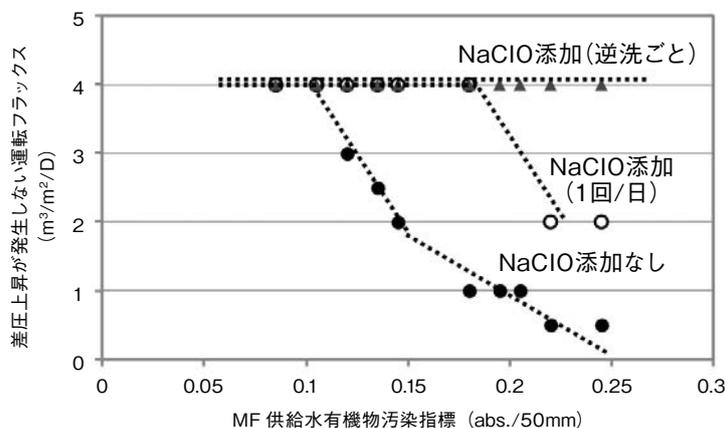


図4 NaClO添加によるMF膜安定効果(逆洗水中NaClO濃度: 300mg/L as Cl)

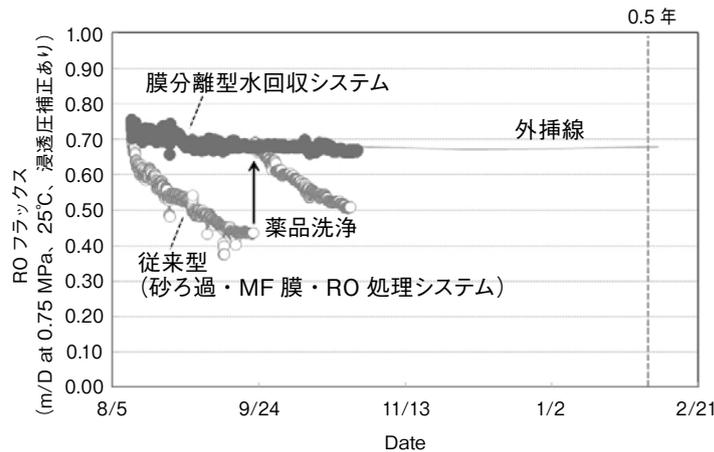


図5 RO膜フラックスの経時変化の比較

たものとなっているが、RO膜における更なる閉塞抑制策として、RO膜の運転方式にも改良を施している。凝集不良によりRO膜に濁質が流入した場合、濁質が膜面に付着及び付着した濁質を起点としてスケールが発生し、膜間差圧は上昇する。更には、給水側スペーサの目詰まりを引き起こし、モジュール差圧の上昇も引き起こす。RO膜面に堆積した濁質を排出する簡易な方法としては、濃縮水ラインのバルブを開放し、ROモジュール内の流速を高めることで、堆積した濁質を剥離させる方法が挙げられる。これが通常のフラッシング操作であるが、本システムではフラッシング時にRO給水にエアを混入させることで、フラッシングの効果を飛躍的に高めている。また本法は、濁質流入時の差圧上昇の抑制だけでなく、バイオフィウリングによるRO膜の閉塞防止にも効果が高いことを確認している。

3. 本システムの導入効果

(1) 運転安定性

排水の二次処理水を原水とした本システムのRO膜運転安定性を従来型システムと比較したものを図5に示す。従来システムでは通水開始後50日程度でフラックスは約40%低下しており、薬品洗浄が頻繁に必要となるが、膜分離型水回収システムを採用することで、有機物の膜汚染によるフラックスの低下が抑制され、長期的な安定運転が可能であることを確認した。

(2) 設置面積

超高速繊維ろ過と高流束MF膜を組み合わせた前処

理の高速処理化により、設置スペースは従来比の60%まで低減することが可能である。また、設備がコンパクトになったため、ユニット化が可能となり、現場工事期間の短縮にもつなげることができる。

(3) コスト低減

本システムの特徴である装置のコンパクト化により、機器製作費の他、ユニット化による工事費及び設計費の低減が可能となった。処理水量50m³/hを想定した場合の設備のイニシャルコストとして、従来システムに対し約30%削減することができる。

4. おわりに

膜分離型水回収システムは、新凝集助剤、回流式凝集槽、超高速繊維ろ過、高流束MF膜及びエアフラッシュROといった当社の装置・薬品技術を組み合わせることで、低コスト化を実現しつつ、高濃度の有機物を含む原水や水質変動の生じる原水においても、前処理とRO膜の安定運転を可能としたシステムである。

かつての排水回収設備は、取水排水量規制や法規制によりやむを得ず導入される側面が強かったが、本システムの導入により、顧客に対する排水回収の実施によるコストメリットを提供することが可能になると考えている。また、コストメリットを生み出すことにより積極的な設備導入を招き、更にはそれが地球環境の保全につながると期待している。今後更なる高効率な水処理システムを開発していくことで、当社の企業理念である自然と人間が調和した豊かな環境づくりに貢献していきたいと考える。



省エネ型遠心脱水機の導入効果

三機工業株式会社
環境システム事業部 水エンジニアリング1部
水エンジニアリング1課

技師 賀籠六 淳一

1. はじめに

遠心脱水技術は下水汚泥の脱水処理に古くから用いられ、ケーキ含水率の低減や低動力に向けた開発が行われてきた。遠心脱水技術は、大規模処理が可能で処理の安定性に特長を持つ一方、低動力化への要望はいまだに強くあるのが現状である。当社では、アルファ・ラバル社^{注1)}により開発された省エネルギー及び処理能力が向上した新型のデカンタ型遠心脱水機（図1参照）を、技術導入した。

2011（平成23）年より各種産業プロセス分野等へ

の適用を確認すべく、実証試験を重ね、2015（平成27）年3月に愛知県春日井市にある勝西浄化センターに、日本初となる省エネ型遠心脱水機「SANDEC G3」（汚泥処理量 20m³/h）を導入（写真1参照）し、2年間が経過している。

本稿では、その導入後の効果について紹介する。

注1：アルファ・ラバル社は、1883（明治16）年に創業以来、熱交換器や分離機等を扱い、スウェーデンに本社を置く会社。当社は、1937（昭和12）年より技術提携しているドル・オリバー社（現：エフ・エル・スミスA/S社）が、1999（平成11）年に遠心分離機及びスターチ製造技術をアルファ・ラバル社に売却したことに伴い、アルファ・ラバル社と技術提携をしている。また、製造メーカーであるアルファ・ラバル社は、デカンタ型遠心分離機でトップシェアであり、全世界に多くの実績がある。



写真1 SANDEC G3設置状況

2. 特徴

エネルギーを大きく消費する流体（汚泥及び薬品）の加速動力を、独自の技術（ボウルの小径化、分離液排出エネルギー回収機構、スリムラインコンベヤ等）により、大幅に低減することで、脱水を省エネ化することを可能とした。

(1) ボウルの小径化

従来は、消費電力を少なくするために、ボウルを大径化させ、低速回転させることにより、省エネ化を図っていた。今回、本技術は逆の発想で、ボウルを小径化させ、高速回転させることにより、省エネ化を図った。これにより、ボウルの重量が小さくなり、省エネ化させるとともに、機体の設置スペースも削減した。

(2) 分離液排出エネルギー回収機構（パワーチューブ） （図1参照）

分離液をボウル・コンベヤの回転方向と逆方向に噴出させ、分離液の持つ運動エネルギーを回転エネルギーとして活用することで、省電力化を実現した。

(3) スリムラインコンベヤ（図2参照）

従来型に比べコンベヤの口径を小さくすることで、以下の効果が得られた。

- ・分離液排出半径を小さくすることによる省電力化

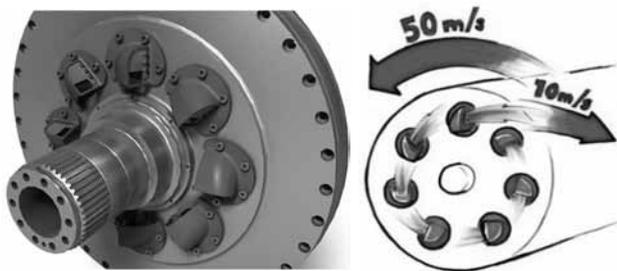


図1 パワーチューブ



図2 スリムラインコンベヤ

- ・深い液深による圧密効果で低含水率化

(4) 不等ピッチコンベヤ（図3参照）

従来型は、コンベヤピッチを等間隔に設定していたが、省エネ型では、コンベヤピッチを汚泥搬送に最適な間隔に設定した。これにより、脱水性能の向上及び摩擦損失の軽減を図った。

(5) グリース潤滑（写真2参照）

軸受をグリース潤滑とすることで、オイル循環ユニットが不要となり、省電力化及び省スペース化を実現した。

3. 下水汚泥処理における適用対象

- ① 混合生汚泥
- ② 送泥汚泥
- ③ 消化汚泥
- ④ OD 余剰汚泥 他

4. 導入効果

(1) 処理場概要

勝西浄化センターの概要を次に記載する。

- ・排除方式：分流式
- ・水処理方式：標準活性汚泥法
- ・汚泥処理方式：重力濃縮－脱水－場外搬出

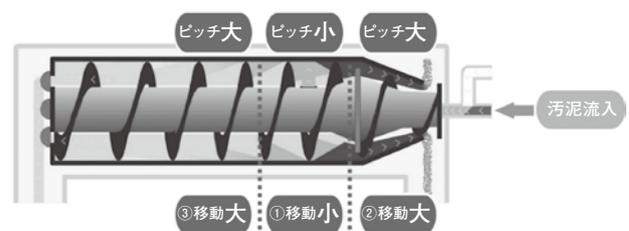


図3 不等ピッチコンベヤ

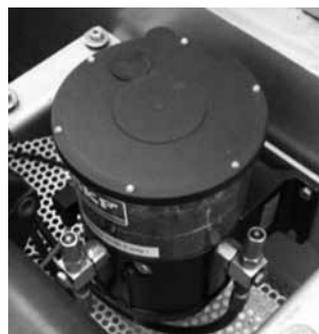


写真2 グリースポンプ

・汚泥種類：混合生汚泥

(2) 脱水機更新状況

脱水機の更新状況を表1に示す。2015（平成27）年3月に省エネ型遠心脱水機の1台目が稼働し、2017（平成29）年3月には、4台あったベルトプレス脱水機を全て撤去し、省エネ型遠心脱水機2台での運用となった。

(3) 脱水性能

年間を通した脱水性能の結果を表2に示す。

全台更新した結果、目標値を大きく上回る性能で、年間を通して運用が可能であることを確認した。

- ① 高分子薬注率：1.4%に対して0.5%程度であり、薬品使用量は半分以下
- ② 脱水汚泥含水率：81%に対し72%程度であり、脱水汚泥搬出量は7割以下
- ③ 固形物回収率：95%以上に対し目標値をクリア
- ④ 消費電力：1.7kWh/m³に対して0.89kWh/m³以下であり、約50%程度の削減

(4) 導入効果

① ランニングコスト

省エネ型遠心脱水機は、省エネ性能に優れており、JS標準機種である遠心脱水機（JS高効率II型）よりもランニングコスト（薬品使用量、脱

水汚泥搬出量、消費電力、補修に起因するコスト）を低減可能であることを実証した。特に、電気代のみにおいても十分なコスト削減効果があることが証明された。検証結果を表3に示す。

② 維持管理性

ベルトプレス脱水機に比べ、汚泥性状の変動に対して安定した自動運転が可能となった。日常点検項目数が減っただけでなく、運転後の洗浄作業や臭気等の作業環境が改善した。

5. おわりに

同センターでは、1号機が順調に稼働しており、2号機「SANDEC G3」（汚泥処理量20m³/h）が2017（平成29）年3月に竣工した。更新前はベルトプレス脱水機4台による運用を行っていたのに対して、省エネ型遠心脱水機2台での運用となった。これにより、省エネ効果だけでなく、より一層の維持管理性の向上が期待される。

表1 脱水機の更新状況

	更新前	2015年3月	2017年3月
ベルトプレス脱水機 (処理量8.7m ³ /h)	4台	3台	0台
省エネ型遠心脱水機 (処理量20m ³ /h)	0台	1台	2台

表3 脱水機の更新状況

	消費電力	試算結果	削減率
省エネ型遠心脱水機	0.89kWh/m ³	1,092千円/年	48%
JS高効率II型	1.7kWh/m ³	2,084千円/年	—

・試算条件 処理量：20m³/h、運転時間：12時間×365日、電気代：14円/kWhと仮定

表2 脱水性能

薬注方式		一液	目標値
高分子凝集剤		CS-564（既設）	
汚泥性状	汚泥濃度（%）	1.51～2.00	—
	強熱減量（対TS%）	84.2～88.5	—
	繊維状物100メッシュ（対SS%）	34.0～44.6	—
脱水性能	汚泥供給量（m ³ /h）	20	—
	遠心力（G）	3,000	—
	高分子薬注率（%）	0.47～0.54	1.4以下
	脱水汚泥含水率（%）	71.3～72.6	81以下
	固形物回収率（%）	96.4～99.1	95以上
消費電力（kWh/m ³ ）		0.80～0.89	1.7以下

高活性医薬品薬塵の封じ込め モニタリングシステム



清水建設株式会社
技術研究所 環境基盤技術センター
医療環境グループ

グループ長 田中 勲

1. はじめに

抗がん剤等の高活性医薬品の生産・研究施設では、製品へのコンタミネーション防止・作業者の健康被害の防止・環境汚染への配慮の観点から、製造装置と設備における薬塵の封じ込め対策が重要である。封じ込め対策の評価は通常、ISPE（国際製薬技術協会）のガイドライン¹⁾に従って行われるが、結果を得るまでに数日を要する場合も多い。著者らは封じ込め性能を現地でリアルタイムにモニタリングする方法として、蛍光性模擬粉体と蛍光粒子検出装置からなるシステムを考案し、その有効性を検討してきた^{2), 3)}。本稿では、システムの特徴と検証実験結果の概要を紹介する。

2. モニタリングシステムの特徴と 利用のイメージ

図1にシステムの原理を示す。封じ込めの評価は、ラクトースのような模擬の粉体を使用して実作業に準じた作業を行い、その際に周囲に飛散・漏洩する粉体をサンプリングして定量化し、あらかじめ物質ごとに設定された管理濃度（OEL：Occupational Exposure Limit）と比較することによって行う。ここでは模擬粉体として一般的に利用されているラクトース粒子表面に蛍光物質を微粒子レベルで複合化した“蛍光性模擬粉体”を新規に開発した。更に、この新規模擬粉体を“蛍光粒子検出装置”で測定する。この装置は、本来空気中の微生物を

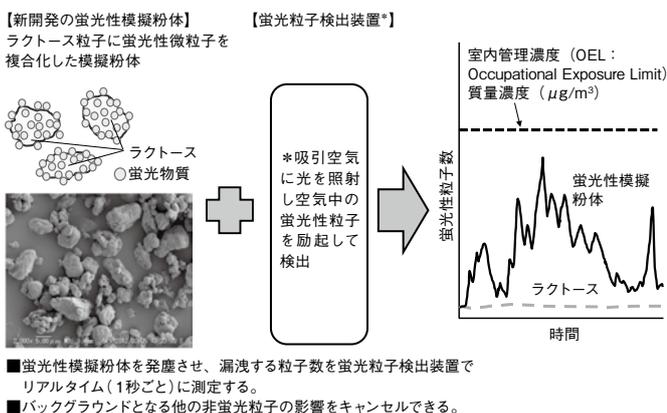


図1 モニタリングシステムの原理

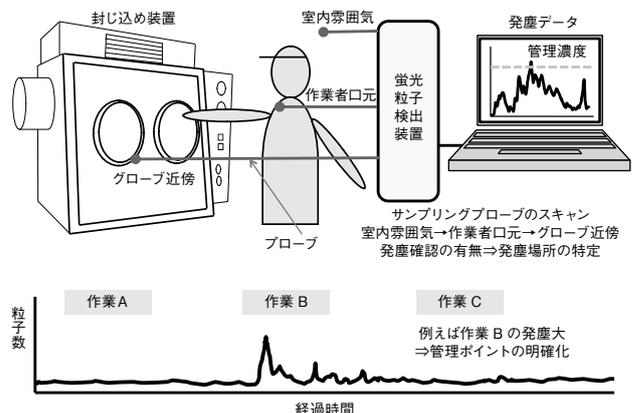


図2 利用方法のイメージ

リアルタイムモニタリングするために開発された装置であるが、本件では、その検出機能（微生物細胞中の蛍光物質の検出）を応用し、蛍光性模擬粉体の気中モニタリングに転用したものである⁴⁾。ラクトースや一般塵埃は蛍光性粒子として検出されないが、蛍光性模擬粉体は検出され、1秒ごとの個数濃度データが得られる。漏洩粒子をリアルタイムに測定するシステムである。

図2に利用のイメージを示す。例えば、検出装置から伸ばしたサンプリング用のプローブを、室内雰囲気→作業員口元→グローブのバッキンのようにスキャンしながらデータを取り、発塵の有無をモニタリングすることによってオンサイトで発塵場所を特定することが可能となる。また、連続した作業A→B→Cの間、継続してモニタリングすることで発塵の多いプロセスを特定でき、管理ポイントを明確にすることができる。

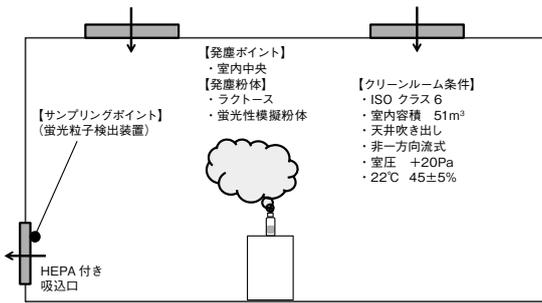


図3 クリーンルーム内での気中飛散量測定

3. 性能検証実験

(1) クリーンルーム内での実験

当社 技術研究所クリーンルームで蛍光性模擬粉体の発塵作業を行い、その際の室内気中濃度を蛍光粒子検出装置により測定した（図3参照）。発塵は1～2秒間噴霧する方法で行った。図4に蛍光性模擬粉体を2.5mg、5mg、10mg噴霧した際の蛍光粒子検出装置による測定結果を示す。ラクトースのみの場合、蛍光性粒子はほとんど検出されなかった。一方、蛍光性模擬粉体では発塵量の差に相応してグラフの形状も変化し、ピーク値や全体の変化量の違いを示す経時変化データを得ることができた。

(2) 秤量作業用エンクロージャ

封じ込め機能を有する内容積0.42m³の秤量用

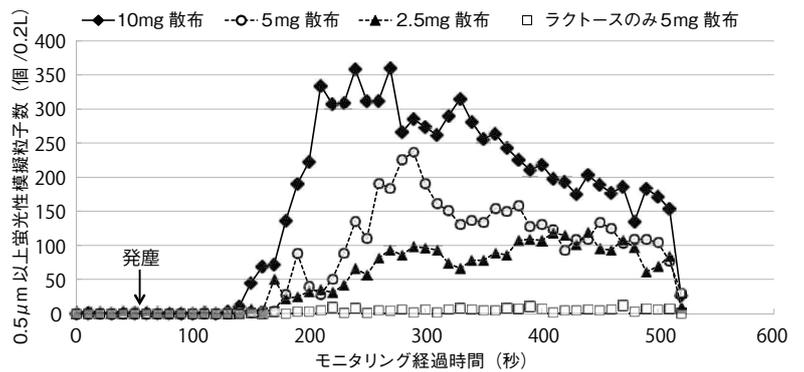


図4 ラクトース及び蛍光性模擬粉体 2.5mg、5mg、10mgを噴霧した際の蛍光粒子検出装置による測定値の経時変化



写真1 秤量用エンクロージャ（写真左側）を使用した検証実験の様子

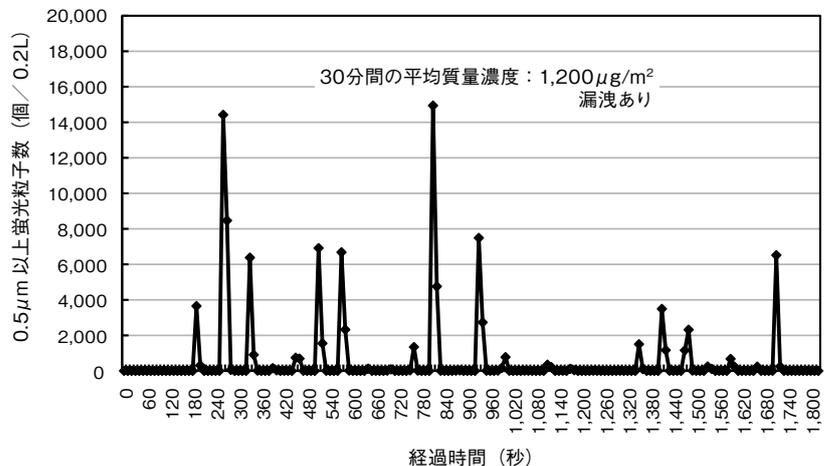


図5 エンクロージャ・粉体落下作業条件での粒子漏洩のモニタリング結果



写真2 無菌製剤用アイソレータを使用した検証実験の様子

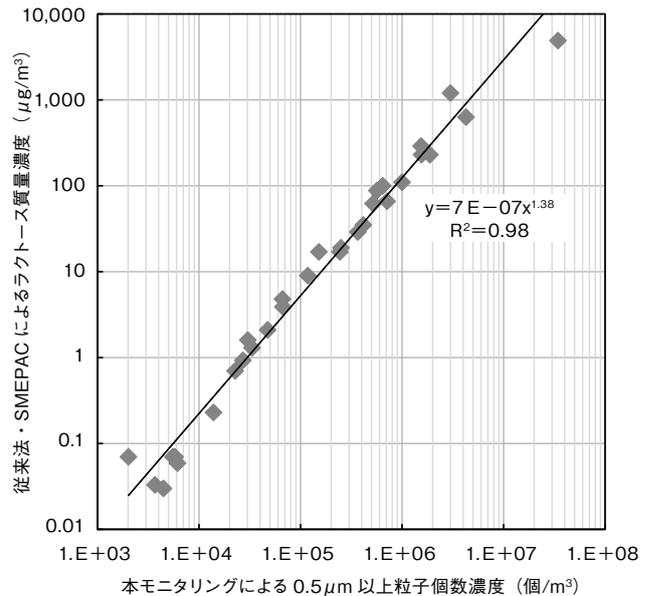


図6 本モニタリングによる個数濃度と従来法による質量濃度との関係

ンクロージャを使用した。写真1に示すように作業者が蛍光性模擬粉体を電子天秤で秤量し、密封容器に入れる作業（3分/回）を10回繰り返した。また、発塵を促す目的でエンクロージャ風速を低減し、意図的に装置内に粉体を落下させる作業も3分間隔で実施した。この間、装置前面開口部で漏洩する蛍光性模擬粉体粒子の個数濃度をモニタリングした。

その結果、通常の秤量作業の間は目立った粒子は認められず、エンクロージャの封じ込め機能が確認された。一方、意図的に装置内に粉体を落下させた条件では図5に示すように明確な粒子濃度の増加ピークが見られ、漏洩のリアルタイムな検出が可能であった。

(3) 無菌アイソレータ

写真2に示す内容積 2.31m³ の無菌製剤用アイソレータを使用した。グローブ越しに約7kgの蛍光性模擬粉体が入った専用タンクを上下反転させ、ホッパに投入する発塵作業を行った。漏洩検出には扉周囲のシール部に蛍光粒子検出装置用の吸引チューブをセットした。その結果、エンクロージャと同様に標準作業時の封じ込め性能及びシール解除時の漏洩の状態をモニタリングすることが可能であった。

(4) 本モニタリングデータと従来法との関係

本方法で得た粒子個数濃度データと従来法（ISPE SMEPAC法¹⁾）による質量濃度データとの比較を行った。図6に示すように0.1～1,000 μg/m³の広い質量濃度の範囲で良い相関性が認められ、個数データから質量濃度を推定することが可能であった。これらのことから、本モニタリングによりOEL等の管理値（質量濃度基準）との比較をリアルタイムに行うことができ、オンサイトで封じ込め性能の評価が実施できると言える。

4. おわりに

本モニタリングシステムは高活性医薬品薬塵の封じ込め性能評価に活用できると考えられる。今後は生産・開発現場への適用実績を増やし、普及展開を図っていく予定である。

<参考文献>

- 1) ISPE 日本本部「製薬機器の粒子封じ込め（コンテインメント）性能評価」、2005年
- 2) 田中勲他「高活性医薬品の封じ込め性能をリアルタイム評価」、『PHARM TECH JAPAN』Vol.30 No.6, pp.93-97、2014年
- 3) 田中勲他「高活性医薬品薬塵の封じ込め性能モニタリングシステムの開発」、『清水建設研究報告』Vol.93, pp.134-141、2016年
- 4) 特許第5861863号

流動床式ガス化溶融炉の操業自動化に向けた制御システム

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 技術統括部

部長 青木 勇

1. はじめに

都市ごみ処理は、古くは廃棄物の衛生的な処理から始まり、公害防止の観点から大気汚染防止やダイオキシン類削減に向けて取り組んできた。最近では温室効果ガスを抑制するための再生可能エネルギーである廃棄物発電施設としての役割、あるいは災害発生時の防災拠点として期待される等、社会的役割は大きく変化を続けている。

更に、環境省の交付金事業である都市ごみ処理施設の発注形態も変化しており、近年では施設の建設に加え、竣工後の長期にわたる維持管理を一括で請け負う DBO (Design Build Operation) 契約とするケースが増加する傾向にある。

当社は流動床技術を基盤技術とし、1980年代から流動床式焼却炉、2000(平成12)年以降は流動床式ガス化溶融炉を主力メニューとして都市ごみ処理施設の建設に取り組んできた。更に、都市ごみ処理を取り巻く近年の環境変化に対応し、CO₂排出量削減のための高効率な廃棄物発電の実現や、経済性を兼ね備えた都市ごみ処理施設を提供すべく研究開発を続けている。

本稿では、このような時代に適用した技術開発の例として、①モデル予測制御を用いた廃棄物発電の安定制御技術、②非定常時の排ガス規制値超過防止のための自動制御技術を紹介する。

2. 流動床式ガス化溶融炉

今回紹介する制御技術を適用した「流動床式ガス化溶融炉」は、2000(平成12)年に国内で最初に納入されて以来、建設中も含め国内外に19施設の実績を持つ当社のメインメニューである。このごみ処理方式は図1に示すように、ごみの持つ熱エネルギーを利用し外部燃

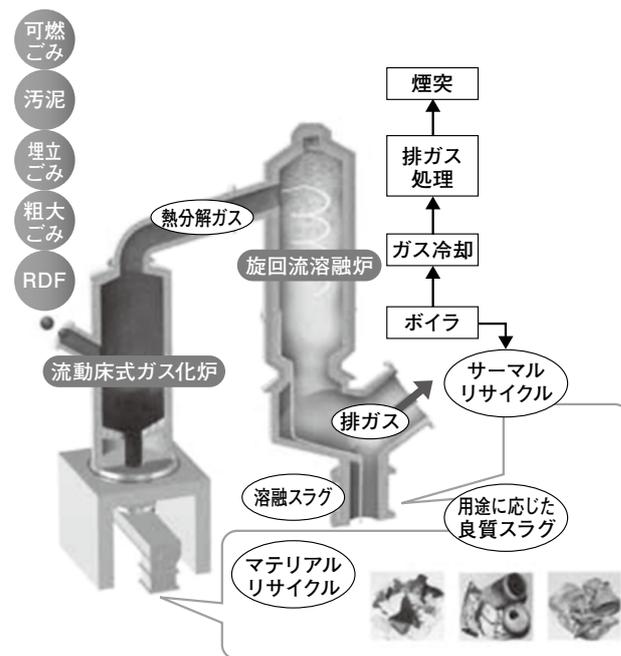


図1 流動床式ガス化溶融炉

料を用いることなく、ごみのガス化、燃焼、灰の溶融処理を一貫して行うことができる経済的な処理プロセスとなっている。流動床炉が広範囲のごみ質に対応できるという特長を生かし、汚泥や災害廃棄物も混焼することができ、更には最終処分場に埋め立てられている焼却灰を掘り起こして溶融し、最終処分場の再生（残余年数の拡大）を行っている実例もある。

3. モデル予測制御を用いた発電量一定制御

流動床式ガス化溶融炉のごみ投入量（給じん量）は、燃焼室内部温度や廃熱ボイラの蒸気発生量が設定範囲になるように給じん量を制御している。ところが、これら温度や蒸気発生量は、操作量の変化が制御量にすぐに反映されない（無駄な時間が存在する）ため、非定常時に通常のフィードバック制御では十分な制御性能を得ることが難しいという課題があった。

(1) モデル予測制御

この課題を解決すべく開発したのが「モデル予測制御」であり、図2に示すようにプロセスの動的モデルに基づいて未来の制御量の変化を予測し、求めた制御量予測値と制御量の目標値ができるだけ早く近づくよう操作量を決定する手法である。具体的には、まず廃熱ボイラの蒸気発生量を給じん量により制御する場合、あらかじめ給じん量をステップ状あるいはランダムに変化させた時の蒸気発生量の動特性に関する基礎データを取得し、予測モデルを作成する。次に、この

予測モデルで同定した制御パラメータを制御システムに実装し、蒸気発生量が一定となるよう給じん量を制御するものである。

(2) 処理量補償機能

廃熱ボイラの蒸気発生量は、焼却炉に投入される熱エネルギーの総量によって決まる。ごみ質、すなわちごみの持つ発熱量は、ごみの水分率を始めとする性状により短期的もしくは長期的に変化することから、蒸気量を一定となるように制御しても、ごみ処理量が一定となるものではない。ところが、廃棄物処理施設の場合、施設の設置届に記載したごみ処理量（定格処理量）を超えて処理することはできないため、特にごみの発熱量が低い場合には定格処理量を超過しないよう監視して、適宜蒸気量の設定値を変更する操作が必要であった。

そこで、定格処理量を超過しないように開発したのが処理量補償機能（図3参照）である。「処理量補償機能」とは、設定したごみ処理量の目標値と各種プロセスデータから算出したごみ発熱量推算値を基に、適正な蒸気発生量の目標値を定めるものである。ここで蒸気発生量の目標値を求めるために処理量予測モデルと学習機能を用いている。

(3) 発電量一定制御

処理量補償機能によりごみ処理量の目標値が設定され、ごみ発熱量推算値により各系列の蒸気発生量が決定された上で、モデル予測制御により給じん速度を制御した。ごみの持つ発熱量の変化に伴い、蒸気発生量

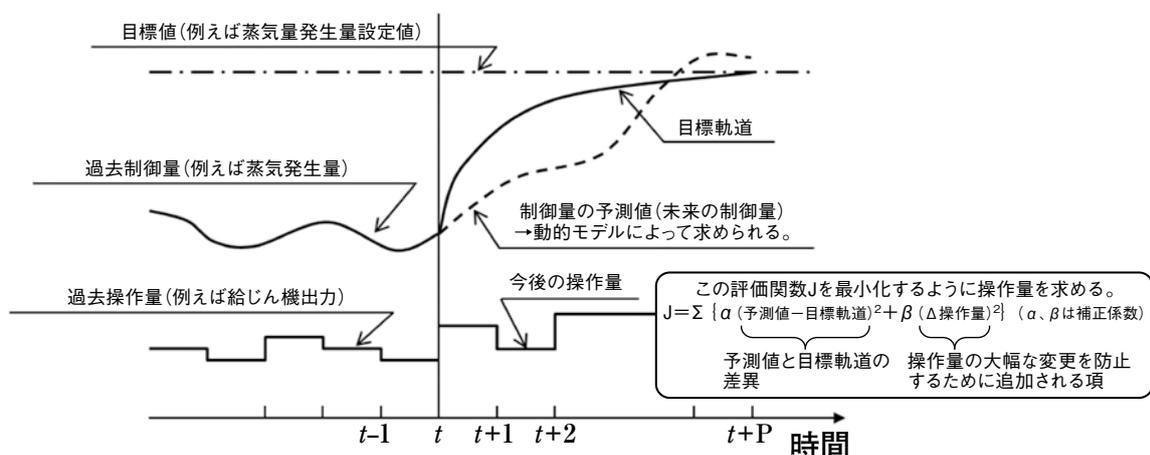


図2 モデル予測制御

の目標値は時々刻々変化しているにもかかわらず、蒸気発生量の変動係数（＝標準偏差／平均値）は1.68%と非常に安定していることが示された。また、この時の発電量（30分移動平均値）は、図4に示すように変動係数0.06%となり、発電量に関しても安定した制御ができていたことが示された。

4. 排ガス濃度抑制のための自動化ロジック

前述した安定制御を行い、廃棄物発電システムの高効率化に努めている一方、廃棄物処理施設として排ガス中の有害物質等の排出規制を遵守することも当然ながら必要である。各種排ガス処理装置を設け、環境規制物質の抑制を行っているものの、一酸化炭素（CO）や窒素酸化物（NO_x）に関しては、焼却炉における燃焼空気の吹込量等の制御が非常に重要となる。通常、燃焼室内の温度や燃焼室出口の酸素（O₂）濃度を常時測定しながら燃焼空気量をフィードバック制御しているものの、処理対象となるごみの性状が急激に変化する場や、ごみに混入した焼却不適物のため焼却処理が不安定となることがある。そこで、このような場合にも排ガス中の規制物質濃度が基準値を超過することがないように、焼却施設の運転監視をしている運転員は手動で燃焼空気吹込量や給じん量を変更しなければならない。当社では、運転員の監視・操作業務の負荷削減と、排ガス中規制物質濃度の排出基準遵守のため、手動介入操作を自動化できるシステム開発を行ってきた。

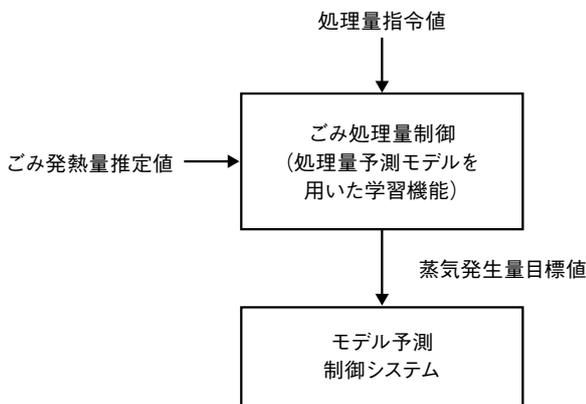


図3 処理量補償機能の構成

(1) CO、NO_x 発生抑制のための判定モデルと操作ロジック

本研究では、特に焼却炉内における燃焼空気量等の制御が支配的であるCO及びNO_xの発生抑制に着目した。実際に操業を行っている施設の過去の膨大な運転データを用いて機械学習を行い、CO、NO_xの発生抑制のため手動介入が必要となる状態を自動的に判断するロジック（特性判定モデル）を作成した。更に、手動介入が必要となる状態の発生メカニズムから推定したCO、NO_xの発生予測を基に、主に空気量を制御して発生抑制を図った。

制御システムの概要は、図5に示すように、通常はPID制御を基本としたフィードバック制御を行い、ごみ処理施設の特定の計測情報をCO、NO_x判定モデルに入力して手動介入が必要かどうかを判定する。手動介入が必要と判断された場合にはPID制御からCO、NO_x操作量決定機能で決定された空気量の設定値に切り替わって制御することにより、手動介入操作と同様の効果を得ることができる。

(2) 実機への適用

本システムを実際に操業している施設に導入し、約1ヶ月間にわたり排ガス規制値の発生抑制と手動介入頻度の低減効果について確認した。効果の評価として、前年同時期の運転データを比較対象とした。

① CO抑制

排ガスCO濃度は、完全燃焼が実現できている状態ではほぼゼロ値を示し、ごみ投入量やごみカ口

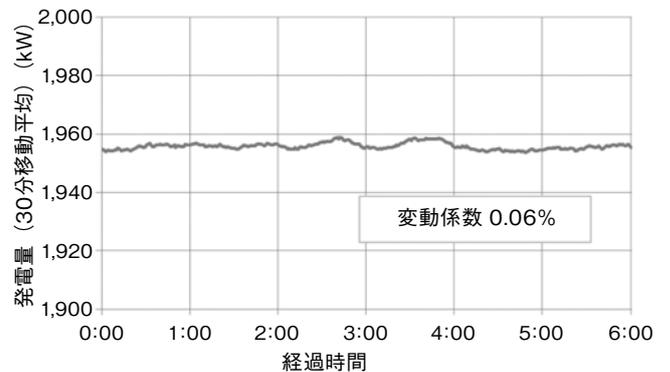


図4 発電量のトレンド

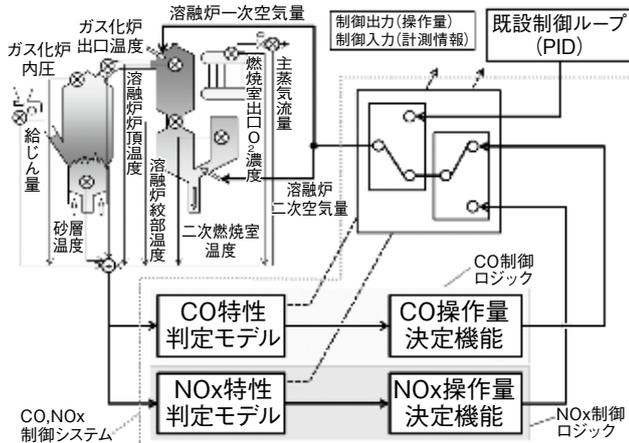


図5 制御システムの概要

リが急増した場合、一時的に燃焼室内のO₂不足が原因でスパイク状にCO濃度が上昇するCOピークを示すという特徴がある。開発した制御システムでは、判定モデルでCOピークの発生が予測された場合、自動的にCO制御ロジックで決定された必要な空気が供給されることによりCOピークの発生を防止、もしくはピーク高さや持続時間が抑制されることとなる。この効果を評価するため、COピークの発生ごとにピーク発生直前のO₂濃度不足度と、CO総発生量（ピークごとの積分値）の関係を評価した。図6に示すように、O₂濃度が不足すればするほどCO発生総量（COピークの高さ）が大きくなる。図中に示した制御システム有無ごとの近似曲線は、制御システムの適用により図の下方へ位置しており、同じO₂濃度の不足度合いであってもCOの発生量が抑えられる傾向が示された。この結果、本年度の評価期間中はCO濃度を抑制するための運転員による手動介入は全くなく、CO濃度の平均値で11.5%の低減効果が確認された。

② NO_x抑制

NO_x抑制方法は焼却炉内の燃焼管理による方法と、排ガス処理方法として焼却炉内へ脱硝剤（アンモニア）を吹き込む無触媒脱硝法、脱硝触媒反応塔を設置して脱硝剤（アンモニア）を吹き込む触媒脱

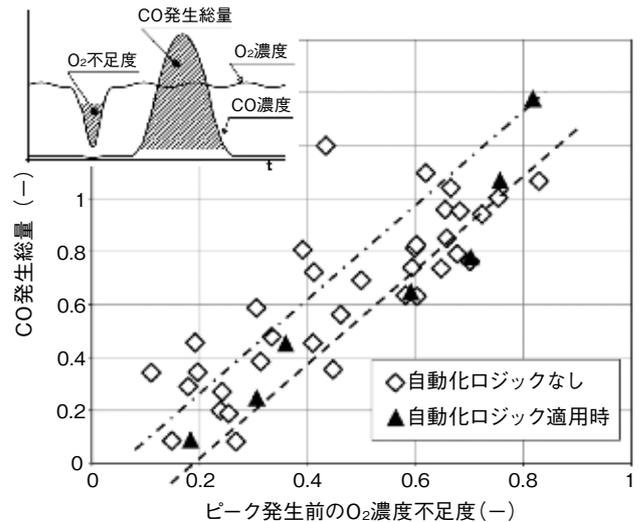


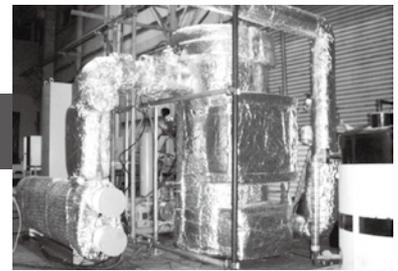
図6 CO発生抑制効果

硝法等がある。今回のNO_x抑制のための制御システムとしては、アンモニア吹込量の変化による用役増加を避け、操作量としては焼却炉内へ吹き込む空気量のみを選択した。その結果、前年同時期との比較で、NO_x濃度の平均値で27.5%削減でき、運転員による手動介入操作を半減できた。この制御システムに脱硝剤吹込量の制御を組み合わせることで、手動介入をすることなくNO_x濃度の規制値遵守、抑制を実現することが可能となる。

5. おわりに

当社メニューである流動床式ガス化溶融炉は、広い範囲のごみに対しても適用できる施設であり、炉内の温度や圧力、酸素濃度等各種プロセスデータを測定しながら、燃焼空気量や排ガス処理用薬剤の吹込量の自動制御を行っている。ところが、頻度は少ないものの通常の制御幅を超えたごみが投入されることがあり、規制値を遵守するため運転員が手動介入せざるを得ないことがあった。規制値を遵守するのはもちろんのこと、運転員の作業負担を削減し、安定した運転を継続するため自動制御システムを開発してきた。

最近のICT技術の進歩は目覚ましく、センシングやデータ処理等の最新の制御技術を駆使することで、限りなく自動運転に近づけるよう努めていく所存である。



尿素分解装置



株式会社タクマ
技術センター 装置技術部 排ガス処理技術課
主幹 倉田 昌明

1. はじめに

都市ごみ等の廃棄物を燃焼する過程で発生する窒素酸化物（NOx）の排出抑制方法のひとつとして、炉内に直接還元剤を噴霧する無触媒脱硝法が挙げられる。無触媒脱硝法に用いる還元剤としては、安全でかつ安価という理由から尿素が用いられてきたが、近年は厳しい排出基準を満足するため、反応性に優れたアンモニアを使用するケースが増えている。一方、アンモニアは尿素に比べ高価であり、かつ取り扱いに注意を要する物質であるため、還元剤としてアンモニアを用いる場合は、安全性に十分配慮した設備設計が求められ、その分設備費が増加する。

そこで当社は、尿素分解触媒を用いて、尿素から反応性に優れたアンモニアガス（以下、尿素分解ガス）に分解する尿素分解装置を開発した。本稿では、装置概要、実機スケールの試験装置を用いた基本性能確認試験及び、実施設のストーカ式焼却炉内に試験装置から発生したアンモニアガスを噴霧した際の脱硝性能試験の結果について紹介する。

2. 尿素分解反応及び装置の概要

(1) 尿素分解反応

尿素的分解反応は次の2式で表される。



①及び②式の分解反応が完全に進行すれば、尿素1 mol からアンモニア2 mol が生成し、このアンモニアがNOxの分解反応に寄与する。しかし、炉内に直接尿素を噴霧した場合、②式の反応速度が遅く¹⁾、炉内で尿素分解反応が十分進行しない。そのため、炉内に直接アンモニアを吹き込むよりも脱硝効率が低くなると考えられている。

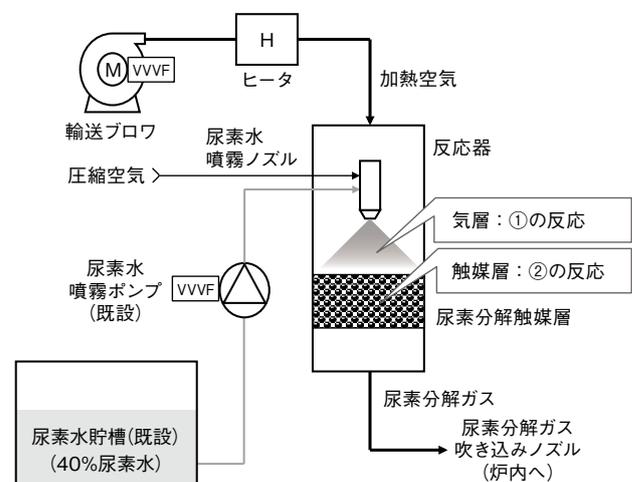


図1 尿素分解装置フロー

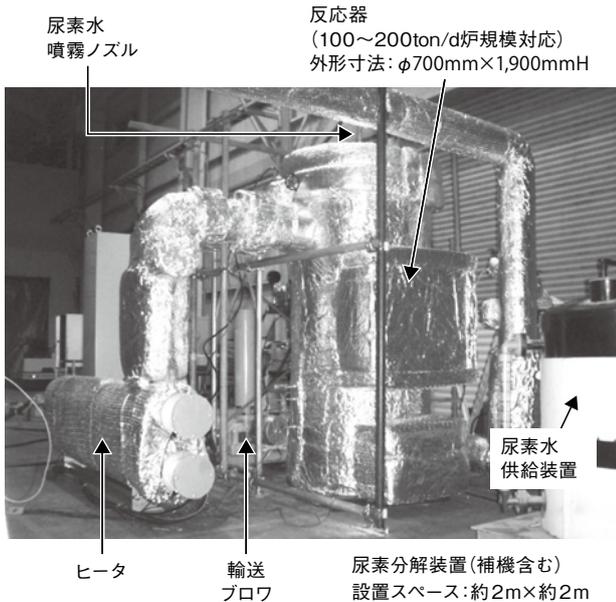


図2 尿素分解装置外観

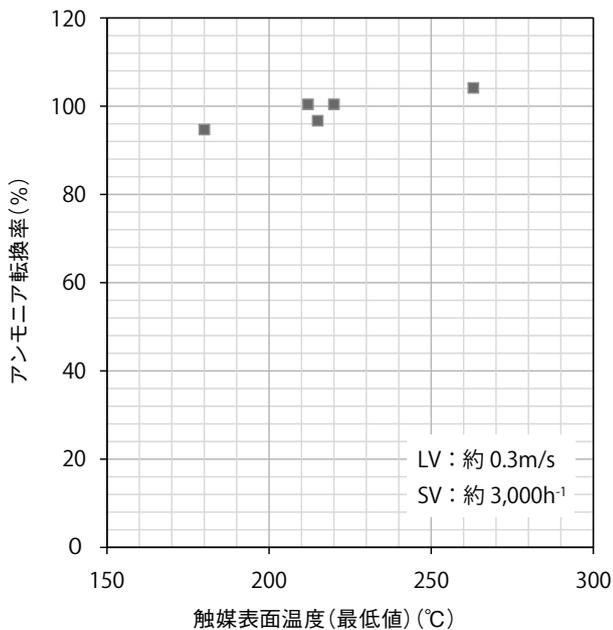


図3 触媒表面温度とアンモニア転換率



写真1 触媒再生前後の触媒外観

(2) 装置の概要

装置のフローを図1に示す。輸送ブロワから供給されたキャリア空気はヒータで加熱された後、尿素分解触媒を充填した反応器内に供給される。本装置では、尿素分解触媒を用いて②の反応を促進することで、反応器内で尿素をアンモニアにほぼ100%分解することができる。また、発生したアンモニアは、輸送ブロワによりキャリア空気とともに直接炉内へ吹き込まれる。

3. 基本性能確認試験

(1) 尿素分解装置外観御

尿素分解装置の外観を図2に示す。装置は焼却能力が100～200t/日規模の都市ごみ焼却炉に対応できる容量で設計した。輸送ブロワ、ヒータ等の補機を含めた装置全体の設置スペースは2m×2m程度と小さく、現状無触媒脱硝法を採用している既設炉への適用も可能である。

(2) 試験内容及び結果

① 触媒表面温度とアンモニア転換率

尿素分解装置運転時の触媒層の表面温度とアンモニア転換率の関係を調査した結果を図3に示す。図中のアンモニア転換率は、供給した尿素が全てアンモニアに転換した場合のアンモニアガス濃度の理論値と、発生したアンモニアガス濃度（インドフェノール青吸光度法による）の実測値から算出した。触媒表面温度が210℃～260℃の条件でほぼ100%のアンモニア転換率が得られた。また、180℃まで温度を下げた場合でも95%程度のアンモニア転換率が得られた。

また、触媒表面温度の低下に伴い、触媒表面にシアヌル酸（ $C_3H_3N_3O_3$ ）と推察される白色固形物が析出した。

② 触媒再生試験

試験的に触媒表面温度を低下させ、上記の白色固形物を析出させて強制的に触媒の活性を低下させた後、反応器内部（触媒）を昇温して触媒の再生処理を行った。再生処理前後の尿素分解触媒の外観を写真1に示す。再生処理前に触媒層表面に析出した白色固形物が、30分程度の触媒再生運転でほぼ分解除去されていることが確認された。

4. 実施設における無触媒脱硝試験

(1) 試験実施施設概要

実証試験を実施した施設の概要と概略フローを表1及び図4に示す。ストーカ式焼却炉から発生したNO_xを含む燃焼排ガスは、ボイラ及び節炭器で熱回収され、続いて減温塔で減温された後にバグフィルタで有害ガスが除去されてから煙突より大気に放出される。本施設では炉内に直接尿素水を噴霧する無触媒脱硝法が採用されている。

(2) 試験内容及び結果

試験は約4ヶ月間の長期にわたって実施した。まず、既設尿素水噴霧と尿素分解ガス吹き込みでのNO_x除去性能を比較した。その後、煙突入口NO_x濃度を指標として尿素分解装置の長期安定制御性を確認した。

① 既設尿素水噴霧時と尿素分解ガス吹き込み時のNO_x除去性能の比較

NO_x除去性能を評価するため、まず排ガス中のO₂濃度や還元剤の噴霧点(燃焼室内)温度等から発生NO_x濃度を予測できる演算式(回帰式)を作成した。尿素水噴霧を停止した時間帯における発生NO_x濃度の実測値と、演算式から求めた演算値の比較を図5に示す。実測値の変動に対し、演算値もほぼ同じ値で推移していることから、本演算値を発生NO_x濃度としてNO_x除去性能を評価した。

尿素分解装置運転時の尿素分解ガス(尿素分解により発生したアンモニア)の当量比とNO_x除去率との関係を図6に示す。また、既設尿素水噴霧時(ブランク)のデータも併示する。なお、図中の温度は還元剤の噴霧点温度を示している。尿素分解ガス吹き込み時は、噴霧点温度が850~900℃の範囲で高いNO_x除去率が得られた。また、既設尿素水噴霧時と比較すると、いずれの温度域においても高いNO_x除去性能が得られた。必要NO_x除去率30%、同じ噴霧点温度(850~900℃)の条件で比較すると、既設尿素水噴霧時に対し尿素分解ガス吹き込みの方が尿素水使用量を50%以上削減できた。同様に既設尿素水噴霧の反応効率が高い噴霧点温度(900~950℃)の条件と比較しても40%程度

表1 施設概要

施設規模	270t/日×3炉
炉形式	ストーカ式
脱硝用還元剤	40%尿素水溶液
NO _x 濃度規制値	115ppm (12%O ₂ 換算値)

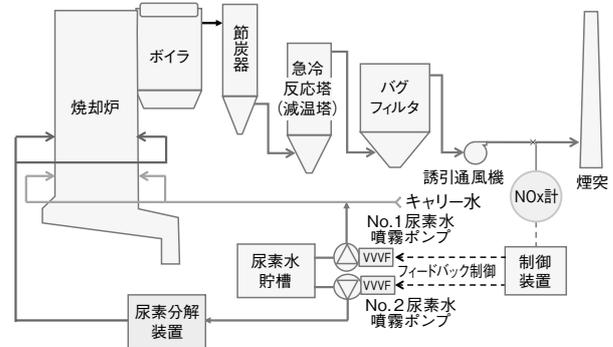


図4 試験実施施設フロー

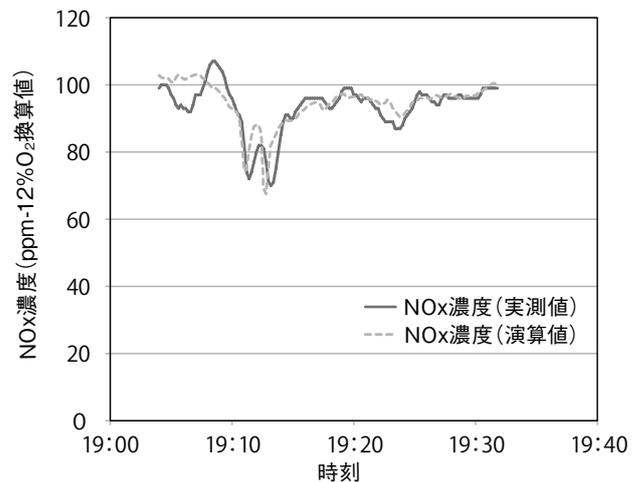


図5 発生NO_x濃度値比較

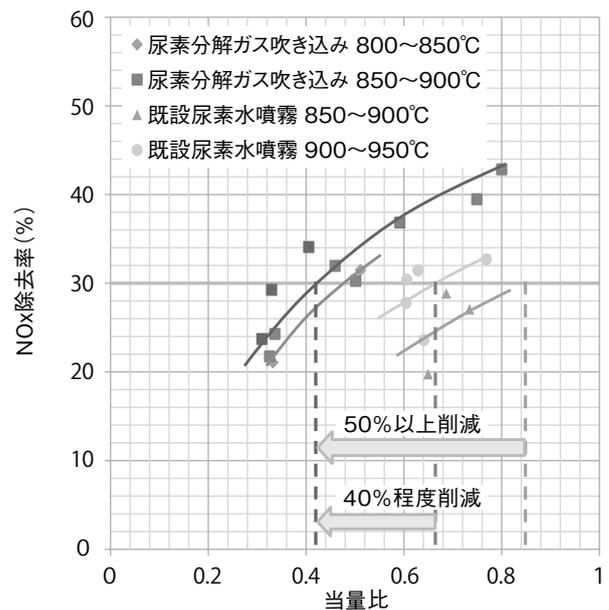


図6 NO_x除去性能比較

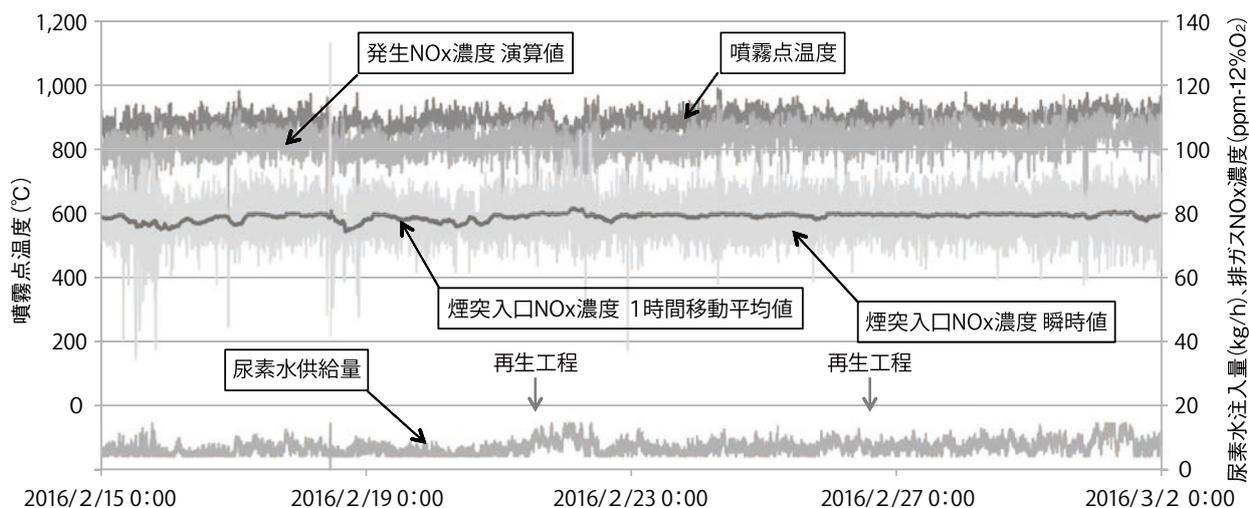


図7 尿素分解装置長期運転時のトレンドデータ(SV=80ppm)

削減できることが分かる。

② 連続運転試験

尿素分解ガス吹込時の発生 NOx 濃度（演算値）、煙突入口 NOx 濃度、噴霧点温度及び尿素水供給量のトレンドデータを図7に示す。実施設の煙突入口 NOx 濃度の規制値は 115ppm 以下であるが、本試験では煙突入口 NOx 濃度が 80ppm となるよう尿素水供給量を制御した。尿素分解ガスの噴霧点温度が 850 ～ 950℃程度の条件下で長期間連続運転した結果、煙突入口 NOx 濃度の 1 時間移動平均値はほぼ 80ppm 前後で推移しており、安定した制御運転ができることを確認した。

また、発生 NOx 濃度の変動により急激に反応器への尿素水供給量が増加すると、触媒表面温度が一時的に低下し、それにより白色固形物(シアヌル酸)が触媒表面に析出して徐々に触媒の活性が低下する。そのため、活性低下を検知した場合には、反応器への尿素水の供給（アンモニアへの分解）を継続しながら、同時に触媒再生（触媒表面がシアヌル酸の分解温度以上となるようにキャリア空気をヒータにより加熱）も行う自動制御を本装置に組み込んでいる。図7の連続運転中にも自動再生が行われているが、煙突入口 NOx 濃度のトレンドから分かるように、尿素水の分解と触媒の再生を同時に行っても

安定して脱硝できている。

5. おわりに

- ① 尿素からアンモニアへ 100%転換できる尿素分解装置を開発した。
- ② 実施設での吹込試験において、必要 NOx 除去率 30%及び同じ燃焼室ガス温度（850 ～ 900℃）の条件と比較すると、従来の尿素水噴霧に比べ尿素水使用量を 50%以上削減できることを確認した。また、同様に既設尿素水噴霧の反応効率が高い燃焼室ガス温度（900 ～ 950℃）の条件と比較しても 40%程度削減できた。
- ③ 長期間安定して煙突入口 NOx 濃度を制御できた。
- ④ 尿素水の分解と触媒の再生を同時に行うシステムを開発し、触媒再生中も安定して脱硝できることを確認した。

本システムは維持管理費を低減できる技術であり、今後、新設炉だけでなく既設炉への適用も含め、拡販に取り組んでいく予定である。

<参考文献>

1) Sung Dae Yim et al, *Decomposition of Urea into NH3 for the SCR Process*, Ind. Eng. Chem. Res., Vol.43 No.16, 2004, pp.4856-4863

排ガスHCL濃度フィードバック制御による低差圧型都市ごみ用集塵機の開発



日本スピンドル製造株式会社
技術開発室 技術開発部

開発グループリーダー 木嶋 敬昌



日本スピンドル製造株式会社
環境事業部 サービス部

課長 和田 容平

1. はじめに

当社では、製鉄製鋼業向けの産業用から都市ごみ向け排ガス処理として大型集塵機を中心に製品化している。都市ごみ焼却施設における有害ガス（HCL）除去として常時使用する薬剤（消石灰）の費用は大きく、また中和反応経路の検証から必然性があるとはいえ、排出規制濃度を満足するために集塵機手前において過剰の消石灰を投入している¹⁾。当社では、これを低減かつ低差圧運転可能なHCL濃度フィードバック制御に向けた開発を行った。本稿では、その概要及びろ布層での薬剤とHCL反応の効率化を図り、実機をスケールダウンした集塵装置を使用して実験的に検討した結果について紹介する（本研究開発は地方独立行政法人 大阪府立産業技術総合研究所にて行った）。

2. 本システムの概要

集塵機出口HCL濃度監視による集塵機運転制御方式について、以下に概要を説明する。集塵機出口より排出される有害ガス（HCL）濃度が排出規制範囲内にある場合の集塵機ろ布差圧管理値を基準差圧値として設定し、これを運転管理できるよう集塵機における粉塵払い落とし制御（払い落とし圧力・払い落とし間隔）を継続する。範囲以上となった場合は、上記基準差圧よりも高

い値に変更し、ろ布表面上での中和薬剤（消石灰）保持量を増加させてHCLとの中和反応を促進させる。範囲未満となった場合は、上記基準差圧よりも低い値に変更し、中和薬剤保持量を減少させて、必要以上の薬剤供給とならないよう適正に管理する。この場合は、集塵機低差圧運転管理が可能となることで送風機の電力消費量を低減することも可能となる。図1にこれらの制御フローの概略を示す。

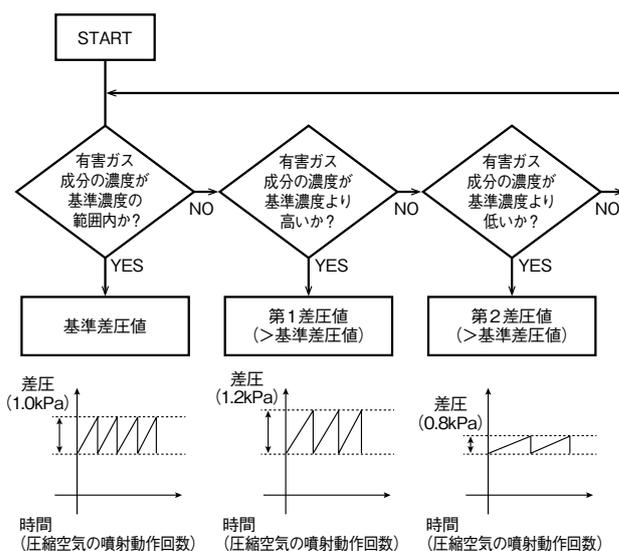


図1 排ガスHCL濃度フィードバック制御方式の概要フロー（差圧値は参考値）²⁾

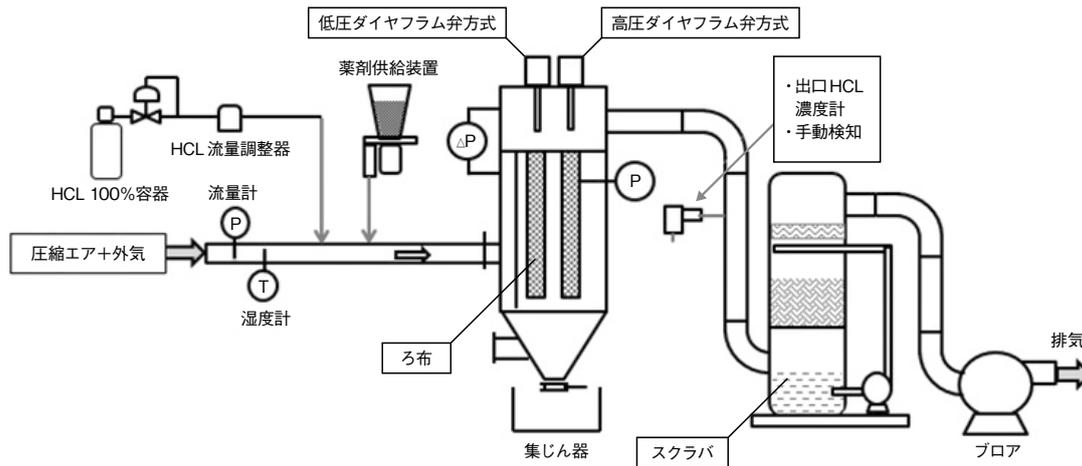


図2 実験装置概略

3. 本システムの実験的検討

(1) 実験装置

図2に実験装置の概略を示す。都市ごみ集塵設備においては排出規制値以下の集塵機出口 HCL 濃度となるよう中和剤として消石灰が多く（約2当量）利用されている。ここでは、省薬剤ニーズのある 1.8 当量となるよう調整した特号消石灰を中心に、集塵機手前より 5 g/m^3 となるよう粒子供給フィーダにより調整し、HCL との反応性のない模擬ダスト（珪藻土）と混合分散した状態で投入した。含塵気流（ろ過速度 1 m/min ）は装置内に設置された長さ 1 m の2本の円筒型ろ布表面より内側へとろ過された後、煙道後方の水酸化ナトリウム噴霧スクラバにより未反応 HCL を中和し、プロアより系外に排気される。ここで、入口の HCL 濃度調整には HCL 100%ポンペをマスフローコントローラ及び圧縮ドライエアにより 500 ppm に濃度希釈するとともに、温度湿度をほぼ一定となるよう管理して実験を行った。また、ろ布差圧は図に示すろ布入口及び出口にて測定して管理した。性能は、集塵機出口煙道より HCL 検知管にて集塵時のろ布差圧 0.99 kPa から1時間サンプリングした時間平均値を定義して評価した。なお、気中反応による HCL 濃度低下分についてはあらかじめ考慮し、集塵及び払い落とし性能についてはあらかじめ実証試験装置との相関性を確認し、主なスケールダウンによる特異性は排除した。

(2) 実験条件

① ダスト払い落とし条件

先立って実証試験集塵装置³⁾において測定したパルスジェット式バグフィルタにおけるろ布内圧と、払い落とし前後におけるろ布表面の堆積ダスト層厚みの関係を測定し、高圧ダイヤフラム弁方式は、低圧ダイヤフラム弁方式（当社製ダイヤフラム弁仕様（開閉速度従来比 1.2 倍・CV1.2 倍））と比較して払い落とされなかったダスト層厚みが多く、差圧幅（パルス効果…払い落としにより低下したろ布差圧）が低くなるのが分かった。HCL の効果的な活用には、ろ布表面上に補足された HCL の反応時間を長くとるために払い落とし間隔が長い方が良いと考えられるため、払い落とし制御差圧までの時間が多くとれるよう、払い落とし効率を高めた制御が効果的と考えられる。従って、ここでは差圧幅を検証パラメータとして選定し、試験条件③・④の差圧幅の制御には低圧ダイヤフラム弁方式を、その他（実験条件①・②）には高圧ダイヤフラム弁方式を使用した。

② バグフィルタ（ろ布）仕様条件

ろ布径の選定には製造方法が関与して基本仕様化されることが多い。ろ布径は付着するダスト層の曲率に影響を与えることから、払い落とし時のろ布からの剥離挙動、つまりダスト層の崩壊性能（≒払い落とし性能）にも影響を与えると考えられる。従って、ここでは $\phi 164$ （実験条件①～③）及び $\phi 130$ （実験条件④）の2種類のろ布内径をパラメータとして選定した。

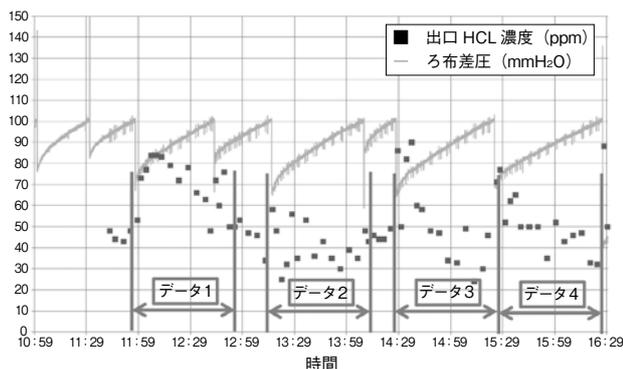


図3 実験①におけるろ布差圧及びHCL濃度挙動

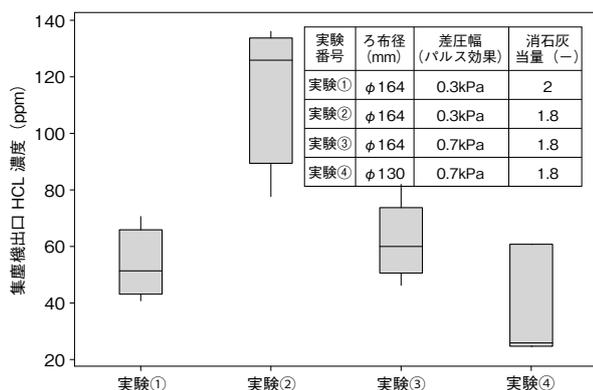


図4 各実験条件ごとのろ布出口HCL濃度

4. 実験結果及び考察⁴⁾

図3に実験条件①の測定結果を示す。これより、払い落とし後にHCL濃度は最大値を示し、その後払い落とし前まで総じて濃度が低下傾向になっていることが分かる。これは、払い落としによるフィルタに付着していた消石灰が減少することで反応できないHCLがろ布出口に到達して濃度が高くなり、その後の集塵時間の経過に伴う未反応消石灰のろ布への付着により、多くのHCLが中和されたことで濃度が低下していていると言える。

図4に実験結果のまとめを示す。これより、差圧幅の高い（払い落とし性能が高い）操作条件ほどろ布出口HCL濃度が低く、ろ布径の小さいφ130の方が値が最も低くなっていることが分かる。

図5はこれらをまとめとして模式的に表現したものである。払い落とし効率が低い操作条件では観察結果より、ろ布表面には残留ダストが多くみられ、払い落とし間隔が短くなることで未反応消石灰のろ布への付着量が不足することから、ろ布出口でのHCL濃度が

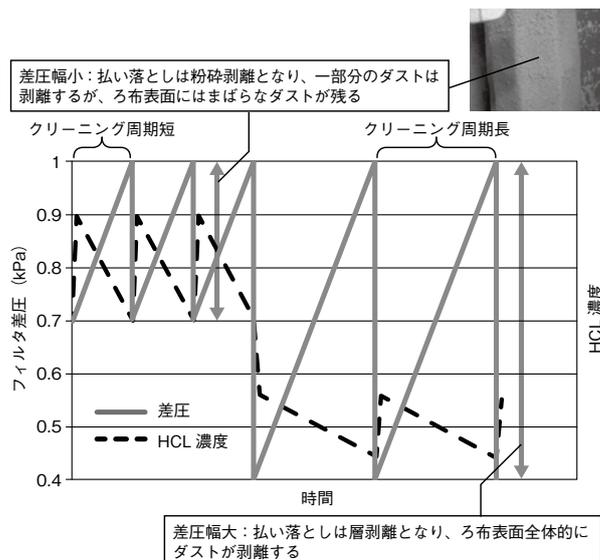


図5 払い落とし効果（クリーニング周期）とろ布出口HCL濃度の関係

高くなるだけでなく、多くの未反応消石灰が使用されないまま払い落とされてしまうこととなる。払い落とし効率が高く、かつ層状にダスト剥離可能な低圧ダイヤフラム弁による操作条件ではろ布表面の残留ダストは少なく、結果として未反応消石灰量が低減できることとなる（払い落とし後飛灰分析結果より、消石灰反応率は実験④／実験①≒1.2倍）。これらより、HCL濃度に応じたろ布上での消石灰反応量を払い落とし制御により最適化することが図1に示した制御フローにより可能となる。

5. おわりに

本稿よりφ130のろ布を基本仕様とした差圧幅を大きく設定できる機能（低圧ダイヤフラム弁仕様）を有する集塵機では、検証結果から消石灰投与量を低減できることが分かり、集塵機出口におけるHCL濃度範囲に応じた払い落とし圧力の設定制御を行うことで効率的なランニングコストに設定できる仕様を開発することができた。また、払い落とし周期が長くなればパルスエア（高圧縮空気）回数が減少し、ろ布の物理的な耐久寿命が長くなることが期待できる。

<参考文献>

- 1) 水越・増井・フェリーイスカンダル・金・大谷「化学工学論文集」33巻2号、pp.154-159、2007年
- 2) 特許出願（2016年）
- 3) 笹倉・濱田・木嶋・飯尾・山本「日本スピンドル技報」No.54、pp.1-8、2014年
- 4) 第27回廃棄物資源循環学会研究発表会講演原稿、2016C4-3



集じん灰再循環システムによる 消石灰使用量の削減



日立造船株式会社
環境事業本部 開発センター
EfW プロジェクトグループ
加藤 睦史



日立造船株式会社
環境事業本部 環境設計部
計画グループ
前田 優佑

1. はじめに

都市ごみ焼却施設における排ガス中の HCl や SO_x 濃度低減策として、消石灰や重曹等のアルカリ薬剤をバグフィルタ（以下、BF）の上流煙道に供給する乾式処理法が広く採用されている。乾式処理法は装置が簡便で建設費が安くなるという利点を有する。しかし、供給されたアルカリ薬剤は、その全量が反応しないため排ガス中の HCl や SO_x 量に対して余剰な薬剤を供給する必要があり、薬剤費や飛灰処分費等のランニングコストが増大するという課題があった。

そこで、BF から排出される集じん灰に含まれる多量の未反応薬剤に注目し、集じん灰を BF の上流煙道に再供給して未反応薬剤を活用する、集じん灰再循環システム RSorp[®]（以下、RSorp）を開発した。既にアルカリ薬剤に重曹を用いて高い脱塩脱硫性能を実証しており¹⁾、今回、筆者らは消石灰を用いた RSorp について実証試験を行った。なお、消石灰は重曹より反応性が劣るが、多くの施設の乾式処理で採用されている。本稿では、この消石灰を用いた RSorp 運転結果について報告する。

2. RSorp の特徴

RSorp の模式図を図 1 に示す。BF 入口から排ガス中に供給した消石灰は HCl や SO_x と反応した後、集じん

灰として BF 下部から排出される。排出された集じん灰には未反応の消石灰が多量に含まれているが、通常はこのまま系外へ排出している。RSorp では、BF 下部から排出された集じん灰の一部を、再循環装置を経由して BF の上流煙道に再供給する。集じん灰に含まれる未反応消石灰を有効利用することで消石灰使用量の削減が可能となる。また、再循環装置は、機器数を最小限に絞ったシンプルな構成とした。

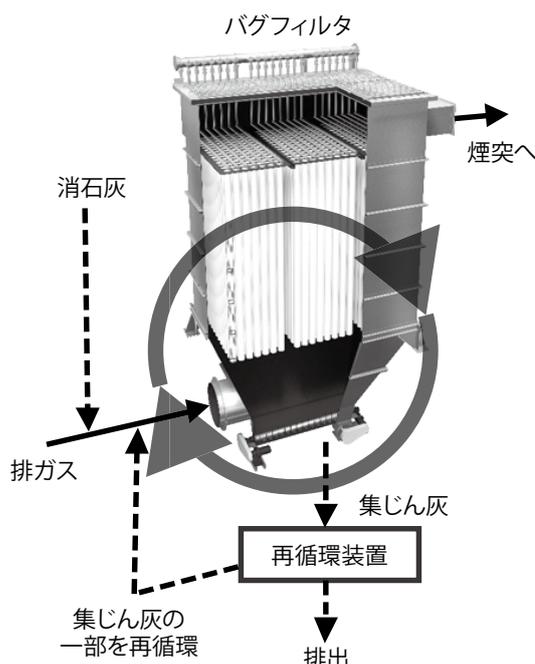


図1 集じん灰再循環システムRSorp模式図

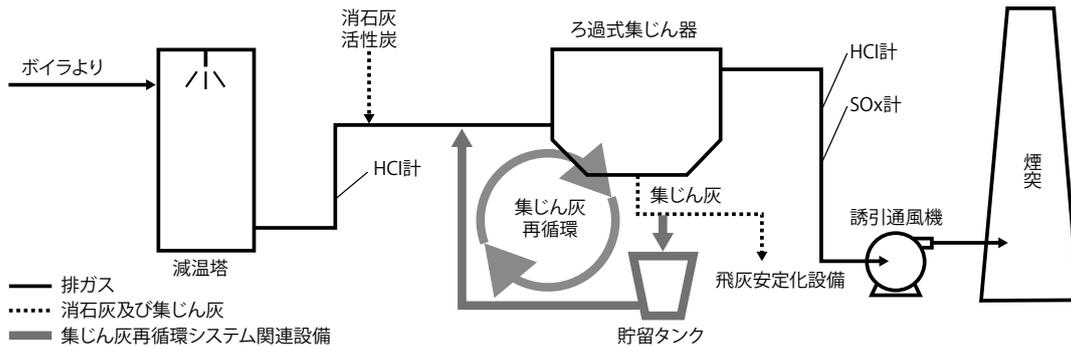


図2 桐生市清掃センター 排ガス処理系統フロー

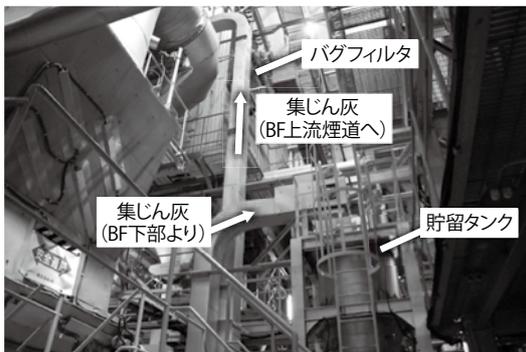


図3 RSorp設置状況

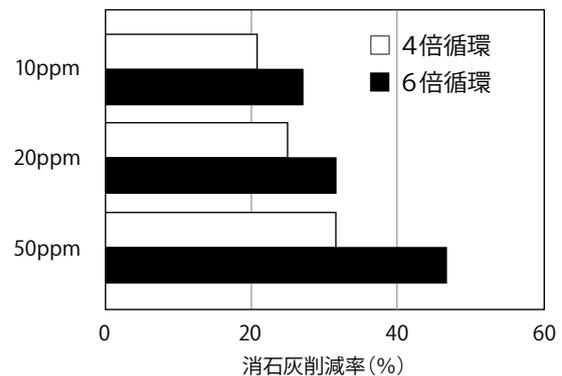


図4 RSorpによる消石灰削減効果

3. 実証試験の概要

(1) 実施施設

桐生市清掃センター（定格ごみ焼却量 150 t/day × 3 炉）のご協力の下、1号 BF に集じん灰再循環装置を設置し実証試験を行った。桐生市清掃センターの排ガス系統フローを図2に、実際のRSorp設置状況を図3に示す。図2の実線は排ガスのフローを、点線は消石灰及び集じん灰のフローを、太線は今回の実証試験で新たに設置した設備に関するフローを表す。

本施設では HCl や SOx 濃度の低減方法として消石灰による乾式処理を採用しており、減温塔出口排ガスに消石灰を供給している。本実証試験で新たに設置した集じん灰再循環システムは、主に貯留タンクとコンベア、定量供給装置で構成される。BF から排出された集じん灰の一部をコンベアで貯留タンクへ搬送し、この貯留タンクから集じん灰を BF 入口煙道に定量供給した。

(2) 検討条件

検討した条件は、集じん灰循環率と、煙突入口 HCl 及び SOx 濃度の想定保証値の2種類である。集じん

灰循環率は、集じん灰発生量に対する集じん灰循環量の比を示す。ここで集じん灰発生量とは、消石灰供給量と BF におけるばいじん捕集量の合計量である。例えば、消石灰供給量が 50、ばいじん捕集量を 50、集じん灰循環量を 400 とすると、集じん灰循環率は 4 倍となる。

本実証試験では、集じん灰循環率を 4 倍及び 6 倍の 2 種類、煙突入口の想定保証値を 10ppm、20ppm、50ppm の 3 種類の条件を検討した。

更に、想定保証値 10ppm における連続運転を長期にわたって行い、RSorp の性能安定性も併せて確認した。

4. RSorp の運転結果

(1) 消石灰削減効果

RSorp を停止した際の消石灰使用量を基準として算出した削減率を、集じん灰循環率及び想定保証値ごとに図4に示す。

いずれの保証条件においても集じん灰を再循環することで、消石灰使用量を削減することができた。全体として、消石灰削減率は 2 ~ 4 割となり、特に

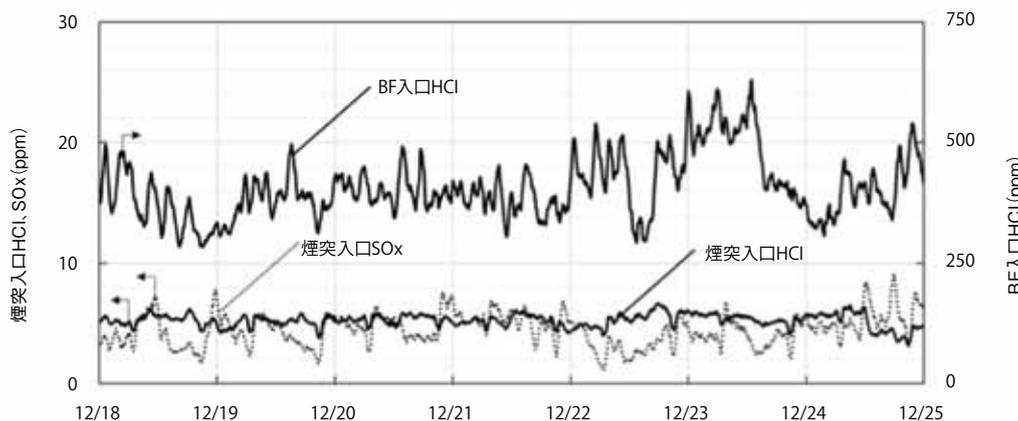


図5 RSorp運転時のBF入口HCl濃度、煙突入口HCl及びSOx濃度の挙動

50ppm 保証での循環率6倍で最も高い47%もの削減率を得た。

また、集じん灰循環率で結果を比較すると、いずれの保証条件においても集じん灰循環率を増加させることで消石灰削減率が向上した。これは循環率が増加するに従って、集じん灰に含まれる未反応消石灰が系内により長く滞留し、反応に寄与する割合が増加したためと考えられる。例えば、10ppm 保証条件において、循環率4倍では削減率が21%であったが、循環率6倍では27%に向上した。

集じん灰を再循環した場合のBFの圧力損失は、しない場合に比べ大きく増加しなかった。同様の現象は、アルカリ薬剤に重曹を用いた集じん灰再循環システムの試験²⁾においても報告されている。集じん灰を循環することでろ布上堆積物の通気度が向上したと考えられ、循環によって集じん灰の粒子が凝集したと示唆される。また、集じん灰循環の有無でBF圧力損失が大きく変化しないことから、誘引通風機の消費電力を大幅に増加させることなく消石灰使用量を低減できることが分かった。

RSorpの設置に伴い建設費と維持管理費が増加するが、アルカリ薬剤の用役費、最終処分または資源化費用の低減により、数年以内に建設費を回収可能である。

(2) 煙突入口HCl及びSOx濃度10ppmにおける性能安定性

煙突入口のHCl及びSOx濃度を10ppm以下とする集じん灰再循環システムの連続運転を行い、このときのBF入口HCl濃度、煙突入口HCl及びSOx濃度の1時間移動平均値の挙動を図5に示す。

本運転期間中のBF入口のHCl濃度は平均400ppm程度に対して、煙突入口HCl濃度は平均5ppm、SOx濃度は平均4ppmであった。また、最大値はいずれも10ppmを下回り、長期にわたって安定的に10ppm保証を満足できることを確認した。

保証値10ppmのような極めて厳しい条件では、湿式洗煙塔のような湿式処理を採用するのが一般的である。本試験において、10ppm保証を安定的に満足したことからRSorpが湿式洗煙塔の代替技術として有効であることが示唆された。

5. おわりに

消石灰を用いたRSorpの実証試験を行い、下記の知見が得られた。

- ・RSorpを採用することで、2～4割の消石灰削減効果が得られた。
- ・消石灰を用いたRSorpを長期にわたって運転し、煙突入口HCl及びSOx濃度について10ppm保証を安定的に満足し、RSorpが湿式洗煙塔の代替技術として有効であると示唆された。

6. 謝辞

本試験の実施に当たりまして、多大なご協力をいただきました桐生市様に心より御礼を申し上げます。

<参考文献>

- 1) 白谷彰浩・近藤守・氏原龍秀・嶋崎伸吾・古林通孝・濱利雄「高性能排ガス処理システム」、『HitZ技報』vol.74 No.1, pp.2-7, 2013年
- 2) 古林通孝・白谷彰浩・濱利雄・杉村枝里子「重曹の脱塩・脱硫性能の推定」、『第23回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集』, pp.413-414, 2012年

古紙利用汚泥燃料化システムの 汚泥再生処理センター実機導入事例

三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
サービス事業部 メンテナンス技術部

尾田 誠人

1. はじめに

污水処理施設や産業排水処理施設等の生物処理では、日々発生する余剰汚泥の処理が必要不可欠である。

従来の汚泥処理では、衛生的な処理と減量化を目的として脱水・乾燥・焼却処理を経た後、最終処分場への埋立処理が主体とされてきたが、将来的な最終処分場の逼迫に対する延命化と温室効果ガスの抑制、循環型社会の形成を目的とした国家的な施策の下、ごみの減量化施策と並行して従来の焼却処理から資源化への転換を図っている。実施例としては、生ごみ等の有機性廃棄物と余剰汚泥を合わせてメタン発酵を行い、発生するメタンガスを利用した発電やメタン発酵後の汚泥を堆肥化した有機性肥料、炭化設備で炭を作る燃料化等が挙げられる。

当社は、本誌 2013（平成 25）年 12 月号 No.759 において、リサイクル市場に流通する古紙（地域回収古紙）を解繊し、脱水補助剤として汚泥に混合・改質した後、スクリュープレス型脱水機で自燃域の含水率 70% 以下まで脱水（助燃剤化）する資源化技術として「古紙利用汚泥燃料化システム」を紹介した。

本稿では、古紙利用汚泥燃料化システムの汚泥再生処理センター（従来、し尿処理施設が担ってきたし尿や浄化槽汚泥の衛生処理機能に生ごみ等を処理・資源化する設備を併設した施設）への実機導入事例について報告する。

2. 古紙利用汚泥燃料化システム

(1) 導入施設の設備構成

古紙利用汚泥燃料化システムを導入した事例のひとつとして、N 県 G 市 F 衛生センターの設備構成を図 1 に示す。

本施設は、し尿や浄化槽汚泥等を受け入れ、生物処理に適さない不適物（残渣）を除去する受入貯留設備、BOD・COD・窒素・SS 等を生物学的方法で除去する主処理設備、主処理設備で除去しきれない COD・リン・SS・色度等を化学的方法等で除去する高度処理設備、主処理設備・高度処理設備で発生する余剰汚泥を濃縮・脱水する汚泥処理設備等で構成される。本施設では、汚泥処理設備に古紙利用汚泥燃料化システムを採用し、含水率 70% 以下まで脱水した汚泥（助燃剤）は、場外搬出後、ごみ焼却施設にて熱回収を行っている。

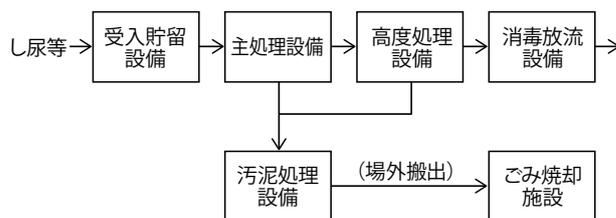


図1 導入施設の設備構成

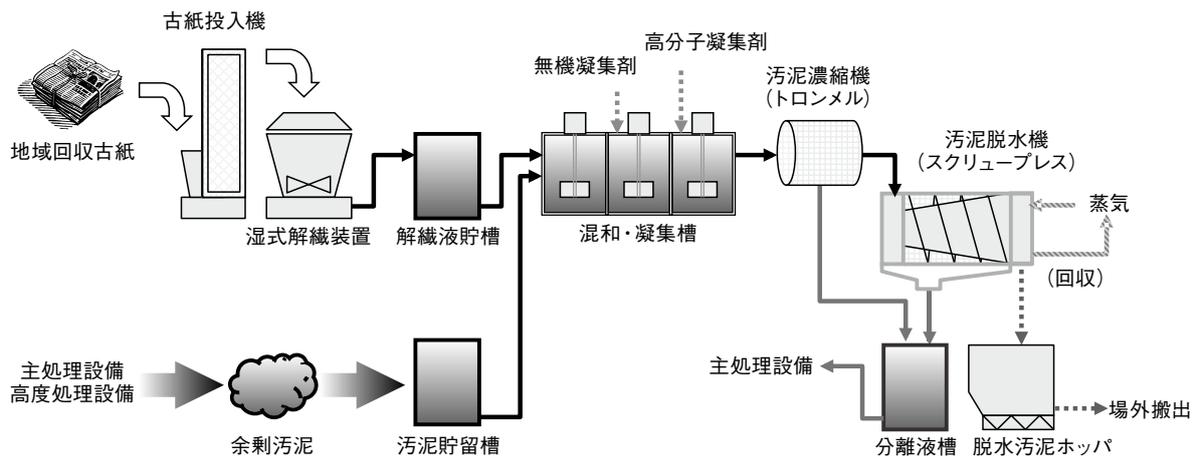


図2 古紙利用污泥燃料化システムプロセスフロー

(2) プロセスフロー

古紙利用污泥燃料化システムのプロセスフローを図2に示す。

本システムのプロセスは、①古紙解繊プロセス、②凝集プロセス、③濃縮・脱水プロセスに大別される。

① 古紙解繊プロセスでは、地域で回収した古紙を古紙投入機により湿式解繊装置に供給し、解繊した古紙は解繊液貯槽に貯留する。

② 凝集プロセスでは、混和・凝集槽で污泥と解繊した古紙、各種薬品を混合し、脱水性を向上させた凝集污泥を生成する。

③ 濃縮・脱水プロセスでは、凝集污泥をトロンメルにより濃縮を行い、濃縮污泥は後段のスクリーブレス型脱水機にて脱水を行う。脱水分離液は、分離液槽を経由し主処理設備に移送し、脱水污泥は、助燃剤として場外搬出後、ごみ焼却施設で熱回収を行う。

(3) システムの特徴

古紙利用污泥燃料化システムの特徴を以下に示す。

① 脱水補助剤

本システムでは、脱水補助材として地域回収古紙を採用している。その採用理由は次の通りである。

- i) 古紙は、自然界で分解しない化学繊維と異なり、自然循環する際の堆肥化にも利用が可能である。
- ii) 雑誌等を原材料とした乾式での破碎・解繊古紙製品（市販解繊古紙）を用いた場合、輸送費を

含む購入単価が高く、費用対効果が小さくなるが、リサイクル市場に流通する地域回収古紙は、安価であり、自治体の住民を巻き込んだ環境施策ツール及び資源の地域循環が可能である。

そのため、本システムでは、自然循環に適し費用対効果の大きい地域回収古紙を脱水補助剤として用いている。なお、本施設で使用する地域回収古紙は、リサイクル施設から一部を無償で提供されている。

② 脱水機

現在、助燃剤化に適用可能な脱水機としては、フィルタープレスやスクリーブレス等がある。

従来から用いられていたフィルタープレスは、低含水率化が期待できる反面、広い設置スペースを必要とし、本体の他にも多くの補機を必要とするため建設費・設備費が高い等の理由によりこれまで採用している施設は少ない。

一方、スクリーブレスは、フィルタープレスより設置スペースが小さく、新規施設だけでなく既存施設に導入する技術としても適用が容易である。

そのため、本システムではスクリーブレス型脱水機（写真1参照）と脱水補助材（写真2参照）を組み合わせることで助燃剤化への適用を可能にしている。

また、本システムで採用しているスクリーブレス型脱水機は今後施設にて直接堆肥化する場合を考慮し、必要に応じて蒸気による間接加温が可能な構造としている。



写真1 スクリュープレス型脱水機 写真2 脱水補助剤(解織古紙)

(4) 性能保証値

本システム導入時の主な性能保証値を以下に示す。

- ① 脱水汚泥含水率：70%以下
- ② SS回収率：95%以上

(5) 導入効果

① 脱水汚泥量

本システム導入前後の脱水機の型式及び汚泥処理量、脱水汚泥量の推移を表1に、導入前後の脱水汚泥量の相対比較を図3に示す。本システムは平成27年度期中に導入したため、導入前は平成26年度実績、導入後は平成28年4月～平成29年2月までの実績を基に比較を行った。

本施設は、施設統合により平成28年4月から搬入量が増加し、汚泥処理量も増加しているにも関わ

表1 汚泥処理量、脱水汚泥量の推移

項目	脱水機	汚泥処理量		脱水汚泥量			
	型式	年間合計	月平均	年間合計	月平均	発生量	相対比率
	(-)	(m ³ /年)	(m ³ /月)	(t/年)	(t/月)	(t/m ³)	(%)
導入前	SD ^{*1}	4,763	397	784	65.3	0.164	100.0
導入後	SP ^{*2}	6,679	607	553	50.3	0.083	50.4

※1 遠心分離機 ※2 スクリュープレス

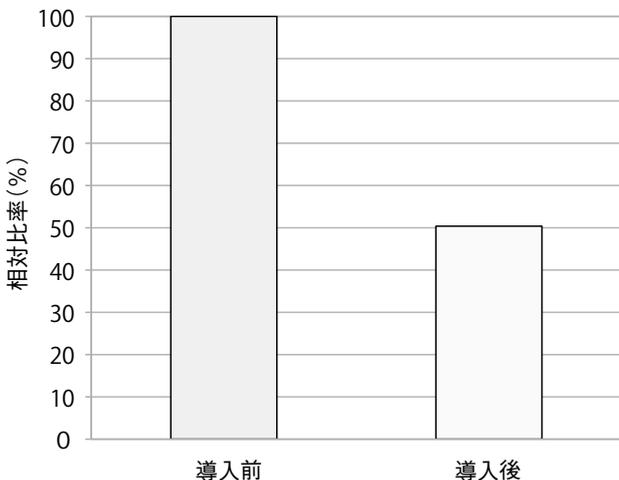


図3 導入前後の脱水汚泥量の比較

らず、脱水汚泥の発生量は減少している。

脱水汚泥の発生量は、導入前を100%とした場合、50%にまで半減しており、場外搬出における輸送費低減が図れている。本施設では、脱水汚泥を場外搬出し、ごみ焼却施設にて助燃剤として熱回収を行っているが、施設内で焼却処分する場合も汚泥処理費用（補助燃料）や温室効果ガスの低減が可能となる。

② 汚泥含水率

本システム導入後の平成28年9月～平成29年2月までの半年間の脱水汚泥の含水率（実績値）と低位発熱量（当社試算値）の相関を図4に示す。脱水汚泥の含水率は安定的に自燃域の70%以下まで低減しており、安定した助燃剤化が可能となっている。

図5に蒸気を用いた間接加温有無による脱水汚泥含水率の比較を示す。間接加温を行った場合、脱水汚泥は一層の低含水率化が図れ、直接堆肥化への適用も可能になる。

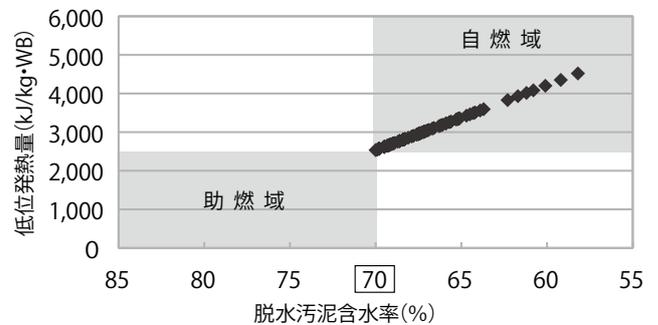


図4 脱水汚泥含水率と低位発熱量の相関

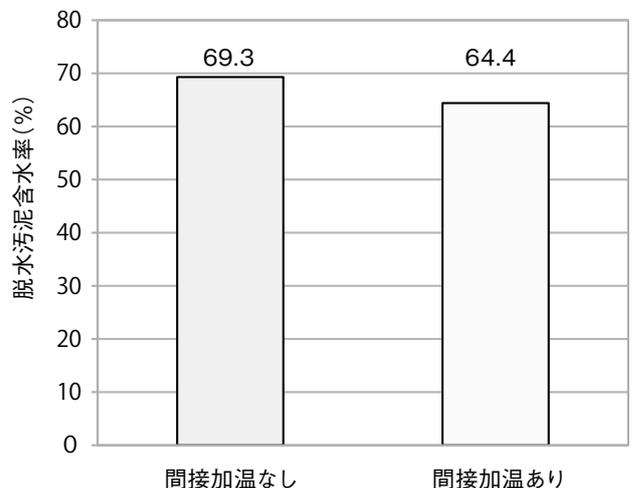


図5 間接加温有無による脱水汚泥含水率の比較

また、本施設は定常的に蒸気による間接加温を行っていないため、間接加温時に合わせた運転条件（スクリーブレス型脱水機の回転数や排出側コーン圧力）に調整することで、更に含水率の低減が期待できる。

③ SS回収率

本システム導入時のSS回収率を表2に示す。

SS回収率は前項に示す性能保証値（95%以上）を十分に満足する結果となっている。

表2 SS回収率

項目	供給汚泥濃度	分離液SS濃度*	SS回収率
	(mg/L)	(mg/L)	(%)
1回目	24,000	150	99.4
2回目	24,000	140	99.4

※汚泥濃縮機・スクリーブレス型脱水機から排出される分離液SS濃度

④ 薬品使用量

本システム導入前後の汚泥処理量当たりの薬品使用料金を表3に、導入前後の相対比較を図6に示す。前項同様、導入前は平成26年度実績、導入後

表3 汚泥処理量当たりの薬品使用料金

項目	脱水機	薬品使用料金内訳			相対比率
	型式	無機凝集剤	高分子凝集剤	地域回収古紙	
	(-)	(%)	(%)	(%)	(%)
導入前	SD*1	0	100.0	0	100.0
導入後	SP*2	571	114.9	0	172.0

※1 遠心分離機 ※2 スクリーブレス

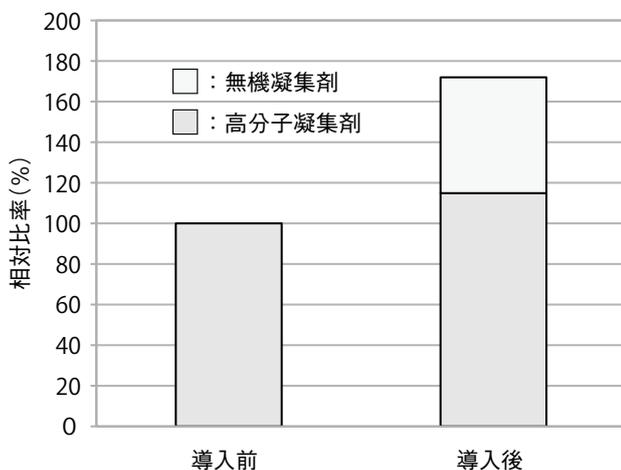


図6 導入前後の薬品使用料金比較

は平成28年4月～平成29年2月までの実績を基に比較を行った。

本システム導入前は、高分子凝集剤のみの薬品添加に対して、導入後は高分子凝集剤の他に無機凝集剤と古紙の添加を行っている。

前項に記載の通り、本施設で使用する地域回収古紙は、リサイクル施設から一部を無償で提供されているため、地域回収古紙の費用負担はない。また、施設内で使用するプラント用水も井水を使用しているため、地域回収古紙同様、運転管理における費用負担はない。

本システム導入後の薬品使用料金は、導入前の100%に対して、170%程度に上昇している。ただし、前項記載の脱水汚泥発生量低減に伴う輸送費低減分や脱水汚泥の処理に伴う補助燃料費削減分で上記コストは十分に回収が可能であると考えている。

⑤ 電気使用量

本システム導入前後のし尿等の処理量と施設全体の電気使用量の推移を表4に、導入前後の電気使用量の相対比較を図7に示す。前項同様、導入前は

表4 し尿等処理量と電気使用量の推移

項目	処理量		電気使用量			相対比率
	年間合計	月平均	年間合計	月平均	原単位	
	(m³/年)	(m³/月)	(kWh/年)	(kWh/月)	(kWh/m³)	(%)
導入前	31,040	2,587	1,499,520	124,960	48.3	100.0
導入後	43,411	3,946	1,513,698	137,609	34.9	72.2

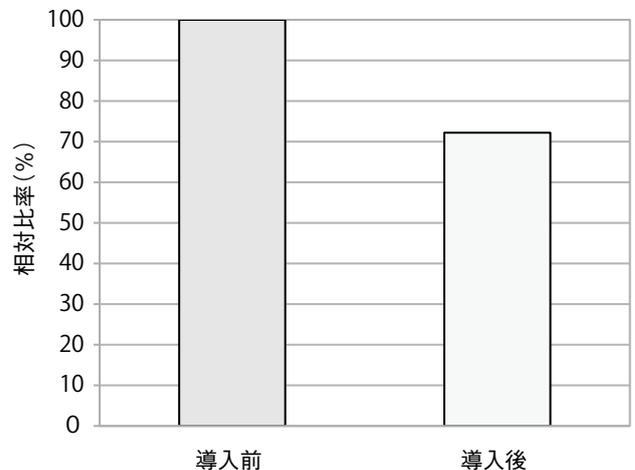


図7 導入前後の電気使用量比較

平成 26 年度実績、導入後は平成 28 年 4 月～平成 29 年 2 月までの実績を基に比較を行った。

本システム導入後、機器点数は増加しているにも関わらず、脱水機の型式変更（遠心分離機→スクリュープレス）に伴う低動力化により、電気使用量は 30%程度の低減が図れている。

⑥ 従来の汚泥処理方式との比較

従来の汚泥処理方式として一般的な焼却処理と本システムの比較を表 5 に示す。本システムでは、焼却処理に必要な補助燃料が不要となるため、ランニングコストの低減が可能となる。また、温室効果ガス排出量の低減も可能となるため、施設の改良においては、交付金対象事業である「基幹的設備改良事業」の適用が可能となる。維持補修費においても本システムの主要構成機器は、低速回転のスクリュープレス型脱水機のみであるため、安価に抑えることが可能となる。

表 5 焼却処理と本システムの比較

項目	焼却処理	古紙利用 汚泥燃料化システム
補助燃料	要	不要
ランニングコスト	大	小
機器の劣化	大	小
維持補修費	大	小
温室効果ガス排出量	大	小

3. 適用分野

古紙利用汚泥燃料化システムは、汚泥再生処理センターの他、小規模下水道・コミュニティプラント・生活排水処理施設・農業集落排水処理施設等の汚水処理分野への適用も可能であると考えている。

4. おわりに

当社は、本誌 2008（平成 20）年 9 月号 No.696 に、貯留槽や生物処理水槽の細砂を除去する細砂除去装置「マイクロリムーバ」（写真 3 参照）を、2012（平成 24）年 5 月号 No.740 に消泡剤を使わない消泡装置（写真 4 参照）を紹介した。

古紙利用汚泥燃料化システムは、マイクロリムーバや消泡装置同様、汚泥再生処理センターからの発展技術であり、設置費・維持管理費が安価で既存施設にも容易に適用が可能である。今後、様々な産業分野における汚泥処理技術としての適用可能性に期待している。



写真3 マイクロリムーバ



写真4 消泡装置

産業・ 機械遺産 を巡る旅

機械編

vol.41

スバル360-K111型

(群馬県)



スバル360の初期モデル「K111」は、「デメキン」とも呼ばれ、親しまれた

価格の手頃さ、燃費の良さ、運転のしやすさなどで人気の軽自動車。そのパイオニアとも言えるのが、高度成長期の1958（昭和33）年に発売された「スバル360」である。斬新でかわいらしい姿は「てんとうむし」の愛称で親しまれ、我が国のマイカー普及に大きく貢献した。生産終了から45年以上経った今でもファンの多い、日本の自動車史にその名を残す名車である。

戦

前から戦後しばらくまで我が国の自動車市場はトラックなどの商用車を中心に、自家用車を持つことは夢物語に過ぎなかった。そのような中、1949（昭和24）年にGHQによる自動車の生産制限が解除されると、自動車をより身近なものにするため、排気量とボディの大きさを制限した軽自動車の規格が定められた。更に、運転免許証も普通車・小型車とは区別され、時期や地域によっては実地試験が免除となり費用負担の少ない「軽自動車限定免許」なる優遇措置も設けられた。しかし、この規格をクリアできるのは2輪車や3輪トラックくらいであり、本格的に軽自動車の製造・販売を手掛けるメーカーはなかなか出てこなかった。その後、1年ごとに規格が見直され、1954（昭和29）年に排気量360cc、全長3m以下、全幅1.3m以下という実用的な軽自動車の規格が定められた。その翌年には通商産業省（現・経済産業省）による国産自動車の普及促進政

策が打ち出され、様々なメーカーが軽自動車の開発に乗り出した。

そうした中、航空機と自動車の生産を行っていた富士重工業（現・SUBARU）は、「軽自動車の枠で普通乗用車と同じ能力を」という信念の下、困難なテーマにも果敢にチャレンジし、航空機の製造で培った高い技術力により1台の軽自動車を完成させる。それが1958（昭和33）年に発売された国産軽自動車「スバル360」である。開発を主導したのは、同社の前身・中島飛行機（現・三菱重工）で軍用機の設計を行っていた百瀬晋六である。百瀬は、航空機の技術を応用した軽量かつ強度の高いモノコックボディの採用をはじめ、エンジンを後部に配するRR方式及び、トーションバーでサスペンションを構成することで車内スペースを広く確保するなど、随所に創意工夫を施した。車両重量は385kgと軽く、最高速度は83km/h。しかも、量産型の軽自動車としては初めて大人4人がゆったり乗ることができ、

走行時の安定性や操縦性にも優れ、海外でも注目を浴び、専門誌に大々的に紹介され、その技術力が高く評価された。

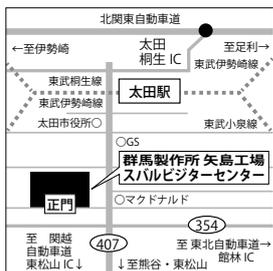
発売当初の価格は42万5,000円、その後のコストダウンで最終的には36万5,000円という低価格を実現した。当時の大卒初任給が1万4,000円程度だったことを考えると、簡単に購入できる金額ではないが、夢物語だったマイカーが現実のものとなる第一歩になったことは間違いない。その証拠に、1970（昭和45）年に生産終了するまでの12年間の累計生産台数は39万台余に達し、「マイカー」という言葉を誕生・定着させた大ヒット車種となった。

日本の軽自動車及びマイカーの礎を築いた「スバル360」。群馬県太田市にある（株）SUBARU 矢島工場内のスバルビジターセンターでは、発売初年度に製造された「K111型」と呼ばれる初期モデル60台のうちの貴重な1台が、モックアップ（実物大石こう模型）とともに保存されている。

Information

スバルビジターセンター

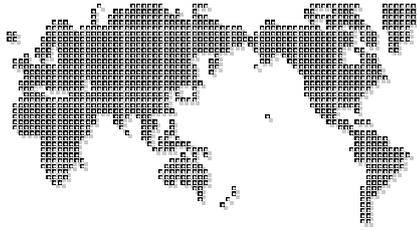
- ▶所在地：〒373-0822 群馬県太田市庄屋町1-1
- ▶電話：0276-48-3101
- ▶交通機関：東武伊勢崎線 太田駅より ○車→約20分
○バス→朝日バス「熊谷駅北口行き」乗車、
「マリエール太田前」下車、徒歩約10分
- ▶開館時間：見学は9:00～、11:00～、13:00～の3回/日
（要予約、10名以上を対象に見学希望月の2ヶ月前の月初から受付開始）
- ▶休館日：土日、GW、夏季連休、年末年始
- ▶入館料：無料
- ▶HP：<https://www.subaru.co.jp/csr/factory-tour/>



周辺一押し情報

- 5月27日～6月4日
- ・太田市民さつき祭
- 7月15日～7月16日
- ・おた夏まつり



現地から旬の
話題をお伝えする **海外レポート**

Part

1

マレーシア駐在記

月島機械株式会社 海外現地法人

TSUKISHIMA ENGINEERING MALAYSIA SDN. BHD.

MANAGING DIRECTOR **野口 隆行****1. はじめに**

当社は、東南アジア経済の発展に伴う海外業務の拠点化の目的で、月島機械(株)のマレーシア現地法人として1991年に設立されました。オフィスは首都のクアラルンプール(マレーシアのランドマークのひとつであるツインタワー近く)にあります。

親会社の月島機械(株)は蒸留、晶析、ろ過、乾燥、焼却などの単位操作技術の化学機械及び化学工場などの建設工事一式を含めたエンジニアリング業務を主に取り扱っています。それに付随して、当社ではマレーシアをはじめ隣国のシンガポール、ブルネイにおいて、顧客・プロジェクト開拓、案件醸成及び当社のお客様の現地サポートをしています。社員は日本人2名、現地スタッフ9名(営業、技術、事務を含めて)の総勢11名の体制で運営しています。



写真1 KLCC公園からのツインタワー(高さ:452m)



写真2 クアラルンプール市内景観

2. マレーシア駐在生活

皆さんはマレーシアにどのようなイメージをもっているのでしょうか。日本人にとってマレーシアは比較的、なじみの薄い国なのではないでしょうか。私はマレーシアに赴任して約1年ですが、赴任前はオランウータンなど自然が豊富で熱帯の国くらいのイメージしかありませんでした。実際に赴任してみるといろいろ興味深いことがありますので、いくつかご紹介します。

(1) お国柄

マレーシアは面積が約33万km²(日本の0.9倍)、人口約3,000万人でそれほど大きな国ではありませんが、東南アジアでは珍しい多民族、多宗教の国です。主な人口構成はマレー・原住民系が61%でイスラム教徒、中華系が23%で仏教徒、インド系が7%でヒンズー教徒、その他が外国人となっています。そのため共生する考えが根付いており、異文化に対して非常に寛容で、人当たりが良く、とても朗らかです。街中ではさまざまな顔つきや服装の人々がいるので、日本人が歩いていても、全くと言っていいほど目立ちませんので気楽です。



写真3 プトラジャヤ地区のモスク(通称:ピンクモスク、6階建て)

日本に対してはマハティール政権時代のルックイースト政策の影響により、良いイメージを持っており親日です。経済面では1人当たりのGDPが1万ドルを超えた時期もあり、東南アジアではシンガポールの次に発展し、2020年の先進国入りを目指していると言われています。日系企業は約1,400社(製造業:約53%、非製造業:約47%)が進出しています。

(2) 日常生活

こちらで生活していると毎朝6時くらいにイスラム教の礼拝の放送が聞こえてきます。これはアザーンという礼拝の呼びかけで、歌のような独特のリズムがあります。赴任当初は、正直、違和感がありましたが、慣れてくるとなぜか心地の良い感じがしてくるので不思議です。

正式な公用語はマレー語ですが、多民族及び過去の英国統治の影響で、英語でのコミュニケーションも発達しており、業務及び日常生活も英語だけで十分可能です。

首都のクアラルンプールでは、食生活、買い物もとても便利です。マレー料理をはじめ、和食、中華、洋食、



写真4 プトラジャヤ地区の首相府

他のアジア料理などのありとあらゆるレストランがあり、よりどりみどりで。買い物も日系のデパート、スーパーマーケット、衣料品、雑貨ショップなどが進出済みで、食材、日用品など、だいたいの日本製品は入手できます。ただし、価格は日本の約1.5倍します。

治安の面も、海外なので盗難などの軽犯罪は多少ありますが、他の東南アジア国に比べると良く、安全です。

(3) おすすめマレーシア料理

おすすめできる有名なマレーシア料理のひとつにパクテーと呼ばれるものがあります。これはぶつ切りの骨付きの豚肉をレタス、きのこのなどの野菜と一緒に漢方スープと中国醤油で煮込んだ料理です。漢方の匂いはひかえ

めで、醤油系のやさしい味わいとなっており、日本人好みの味だと思えます。こってりした肉料理のように見えますが、茹でこぼしをして、豚肉の余分な脂が取り除かれているので、



写真5 パクテー

とてもあっさりしています。このパクテーですが、漢字では肉骨茶と書きます。これはマレーシアが英国に統治されていた時代に、港の労働者が安価で栄養価の高い料理を求めて、肉が少しだけ残っている骨を利用したことに由来するそうです。お茶の漢字を使っていますが、食材に茶葉は使っていません。またマレーシアの地方ごとに味付け、スープの濃さなどの特徴があるそうです。ちなみに豚肉料理なので、イスラム教のマレー系の方は口にせず、中華系の方がよく食べます。

3. おわりに

民族や宗教が異なれば、当然、生活習慣や食べ物も異なります。そのような環境でうまく生活していくには、寛容と謙虚さの気持ちが必要なのではと感じています。日本とは違う文化圏にいることを自覚し、一方で異文化に積極的に触れながら、今後も引き続き、事業を推進していきたいと思っています。

最後に、マレーシアにお越しの際は、是非ともこちらの方々に積極的に話しかけてみてください。皆さん本当にとっても気さくなので、笑顔で接してくれると思います。

皆さんこんにちは。この春のウィーンは雲一つない晴天の日が続き、外出には最適な季節となっています。3月末には市立公園 (Stadtpark) の桜が満開になり、4月に入ると街路樹にも青葉が付き、街中に緑が増えたような気がします。また、サマータイムが3月26日から始まり、日本との時差は7時間となりました。これに伴い、市内各所のレストランではオープンテラス席の設置が始まり、屋外で食事を楽しむ様子が見られるようになりました。アイスクリーム屋さんの営業もこの時期から始まり、これから気温の上昇とともに忙しくなることと思います。

ところが、4月の第2週目からは一転して気温も落ち込み、最低気温が5℃以下まで下がる日もあったため、また冬服が必要になりました。こちらでは3月から4月にかけては気温が上昇しますが、イースター前後は一度

気温が落ち込むことが多いようで、今年も例にもれず寒くなったという感じです。それでも、日が経つにつれ徐々に気温も上がってくると思うので、軽装で歩ける日が来るのを待ち遠しく思います。

3月31日～4月下旬にかけて、4月16日の復活祭 (Easter) に向け、市内各所でイースター市 (Ostermärkt) が開催されています。フライウング広場 (Freyung) のイースター市には、昨年同様、多くの人々が来訪しており、市場の真ん中では数百個の装飾された工芸品のタマゴが販売されていました。価格は1つ当たり5～10ユーロ程度ですが、タマゴの装飾は非常に種類が豊富なので、お気に入りの1つを見つけようと入念に見比べている人がたくさん見られました。ワインやビール、フランクフルト、バウムクーヘンなどの屋台もあり、晴天の下、ビールとフランクフルトを味わいながら楽しむ様子はいか



フライウング広場で開催されたイースター市で設置されていたイースターエッグのオブジェです。

にも休日を楽しんでいるという感じがします。イースター市はフライウンク広場以外にもシェーンブルン宮殿 (Schloss Schönbrunn) やプラター公園 (Prater)、アムホーフ広場 (Am Hof) など、市内8ヶ所で開催されているので、期間中できるだけ多くに足を運び、この時期ならではの行事を楽しみたいと思います。

また、こちらではイースターの時期に子供にプレゼントを贈るのが習慣のようで、現地の新聞によると、この時期はオーストリア国内で約2億ユーロ分のプレゼントが購入されるそうです。最も多いプレゼントはウサギの形をしたチョコレートで、次いでイースターエッグ、電動自転車が多いようです。また、近年はドローンを選ぶ人も多いようで、5位にランクインしていました。ちなみに、ドローンはMedia Marktなどの電気屋さんで60ユーロからと、比較的安価で購入することができます。しかしながら、私がウィーン市内に住んでいるからか、条例で規制されているからか分かりませんが、ドローンを屋外で飛ばしているのを見たことはありません。

1年中、様々なイベントが開催される市庁舎

(Rathaus) 前広場では、4月6日～9日にかけて、今年で21回目となるオーストリア南部に位置するシュタイヤーマルク州 (Steiermark) をPRするためのイベント「Steimark-Frühling (シュタイヤーマルクの春)」が開かれました。シュタイヤーマルク州はスロベニアとイタリアの国境付近にあり、森が多くあるため「緑の州」とも呼ばれています。このイベントでは州の特産品や名産が屋台で販売され、ハイキングなどの観光情報を提供するブースもありました。イベントスタッフはレーダーホーゼン (Lederhose：男性用民族衣装) やディアンドル (Dirndl：女性用民族衣装) を着用し、イベントの雰囲気盛り上げていました。私は4月9日に足を運びましたが、この日は現地のイースター休暇期間中、更に最終日ということもあって非常に多くの人を訪れていました。ウィーンにいながらオーストリアのローカルな部分が楽しめるので、私のような国外からの在住者には非常に有意義なイベントだと思います。



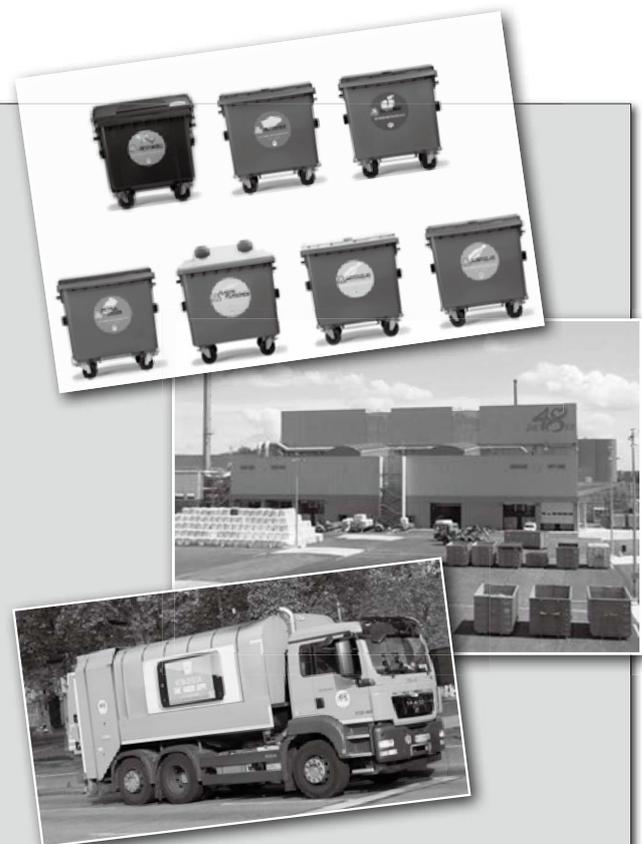
現地の旬な情報

ごみ捨てのルール、回収方法は？

ウィーンのごみ捨てルール及び回収方法を紹介したいと思います。オーストリアは、日本のように袋ではなく、路上に設置してあるフタのついたごみ箱 (Mistkübel) やコンテナ (Müllcontainer) でごみを収集します (写真1参照)。ウィーンでは様々な場所にコンテナが設置されており、そのフタの色でごみの種類が分かるようになっています。赤いフタは新聞や雑誌といった古紙 (Altpapier)、青いフタは缶及び一般の金属、白いフタは色がついていないガラス、緑のフタはワインボトルやビールボトルといった色がついているガラス、黄色いフタはペットボトルを含むプラスチック類、最後に茶色いフタは野菜や果物といった有機廃棄物となっています。

なお、粗大ごみはMistplatz (ごみ捨て場) と呼ばれるごみステーションに持ち込み、無料で処理することができます。また、化学製品や電池などの特殊廃棄物はProblemstoffsammlungと呼ばれる特殊ごみステーションで処理します (写真2参照)。特殊廃棄物は、専用の回収自動車が毎月決まった日に市内各所の特定の回収ポイントを巡回して回収するシステムとなっています。

ウィーン市では、ごみ収集はMA48と呼ばれるウィーン清掃局が管轄しており、ごみ収集を行う職員は「die 48er」として知られています。オレンジ色の制服を着て、オレンジ色のごみ収集車を運転しているのが目印です (写真3参照)。収集頻度はごみの種類やごみの発生量に応じますが、だいたい週2回の頻度で収集されています。



【上】写真1 ごみ回収コンテナ (Müllcontainer)
 【中】写真2 特殊ごみステーション (Problemstoffsammlung)
 【下】写真3 MA48のごみ収集車

4月に入り、シカゴは春の陽気のごとく暖かい日が続いています。冬のどんよりした灰色の日が少なくなり、青空に彩られる日が多くなりました。まだ、緑の芽吹きが到来していないことから、木々は裸のまま、冬の寒々とした雰囲気が残っているものの、芝生は次第に青さを増し、鳥は巣作りを開始するなど、春の訪れがまもなくであることを知らせています。気温もずいぶん上がったため、日中であればコートなしで外出も可能となりました。

この暖かさを利用し、週末に、シカゴ郊外の自宅から北西に車で約1時間のところにあるウィスコンシン州のジュネーバー湖に日帰り旅行をしてきました。

ジュネーバー湖は、シカゴ中心部からは車で約2時間のところにあり、湖を中心とした自然に囲まれた土地柄、夏場の避暑地や秋口の紅葉を楽しむ観光地として有名です。その大きな湖を利用し、観光船ツアーや湖畔のビーチなどが楽しめ、周辺にはホテルやレストラン、

雑貨店やお土産店などが軒を連ねています。また、湖畔には大きな別荘も並んでおり、自然を楽しみながら別荘を眺める観覧ツアーも人気です。

さて、私の居住するシカゴ北西郊外の都市部から、ジュネーバー湖に向けて車を走らせると、あっという間にトウモロコシ畑以外に何も無い農村地帯に入ります。米国の中西部では、シカゴなどの都市部を除くと、一面野原のような丘陵と、非常に起伏の少ない平坦な土地が見渡す限り続いていて、その平坦な土地を利用して農場や牧場が営まれています。農場は、まだ種まきが行われていない時期のため枯れ草が生えているだけですが、あと2ヶ月もすると一面青々とした畑に様変わりします。牧場は、牛・馬・羊などが放牧されている様子などが見られ、のどかな農村の風景が続きます。この雰囲気は、昔、公共放送で見た「大草原の小さな家」のような感じで、古き良きアメリカの田舎の雰囲気が出ています。ちなみに、「大草原の小さな家」の原作の地は、ウィスコ



シカゴ大学のヤーキス天文台(1897年設立)

ンシン州やカンザス州、ミネソタ州、サウスダコタ州の中西部4州を舞台としていますので、時代は違うものの、場所としては近いものがあります。ただ、「大草原の小さな家」のテレビドラマの撮影場所はカリフォルニア州のロサンゼルス近郊だったそうで、意外に都会で行われていたりします。

観光地のジュネーバー湖には、湖畔のリゾート地には珍しく、シカゴ大学が所有する学術研究施設「ヤーキス天文台」(Yerkes Observatory) があります。100年以上前に設立されたヤーキス天文台には、直径約102cmのレンズを持つ世界最大の光学の屈折型望遠鏡が設置されています。この巨大望遠鏡は1893年に開催されたシカゴ万博でも展示され、大きな反響があったそうです。

ヤーキス天文台は、1897年に資本家チャールズ・T・ヤーキスの援助を受け、天文学者ジョージ・エラリー・ハールが設立したもので、1900年代前半には世界の天文学会を牽引した最先端の研究施設となりました。従来の天体観測の施設としてだけではなく、物理学の研究を行う科学施設でもあったことは、当時としては画期的だったそうです。

ヤーキス天文台では、銀河の赤方偏移の発見者として有名なエドウィン・ハッブル博士や、恒星の進化と終焉についての研究でノーベル物理学賞を受賞したスプラマ

ニアン・チャンドラセカール博士など、そうそうたるメンバーが研究を行いました。

また、相対性理論で有名なアルベルト・アインシュタイン博士は、初めて米国を訪問した際に、行きたい場所として、ナイアガラとともにこのヤーキス天文台を挙げたそうです。実際、1921年にヤーキス天文台を訪問しており、写真が展示されていました。

現在は、研究施設としての役目を終え、天文学の展示施設として活用されています。月～土曜日は天文台内部を見学することができ、解説付きの見学ツアーも行われています。見学ツアーでは、ヤーキス天文台の歴史や施設の概要が説明される他、巨大な望遠鏡設備を稼働させてのデモンストレーションを見ることができます。入場料は無料ですが、米国の博物館で一般的な寄付金の募集があり、参考金額として大人10ドル、子供8ドルの目安が提示されています。天文学好きの方にはぜひおすすめしたいスポットです。

なお、ヤーキス天文台は風向明媚な別荘地域のジュネーバー湖湖畔にあるため、たびたび、リゾート地としての開発計画が持ち上がっています。米国は資本主義の国であり、ビジネス優先の慣習がありますが、こういった歴史的にも貴重な施設が将来にわたって維持・管理されていくことを願いたいと思います。



シカゴ大学のヤーキス天文台にある世界最大の光学の屈折型望遠鏡



現地の旬な情報

ごみ捨てのルール、回収方法は？

米国では家庭での不用品をごみに出すだけでなく、寄付をするという選択肢があります。寄付された品物はリサイクルショップなどで販売され、その売上は社会的弱者の支援に利用されています。米国でこの取り組みで有名なのが非営利法人の「Goodwill」です。Goodwillは、全米で約3,200店舗のリサイクルショップを展開しており、リサイクルショップでの収益やスポンサーからの寄付金などを活用し、恵まれない若年者や高齢者、退役軍人、障がい者などの社会復帰に向けての支援事業を行っています。2015年のリサイクルショップでの売上や寄付金による収入は約79.4億ドル。そのうち、約86%を支援事業にあて、約4万2千人を雇用した他、約31万人に職業訓練プログラムなどを提供し社会復帰活動を支援しています。貧富の差が大きな米国ですが、こうした持続的なサポートの仕組みを民間活動で実現しているところは見習うべき点と感じます。



- 【上】 Goodwillの店舗。都心、郊外など様々な場所にあります。
- 【中】 店舗の様子。取扱商品は衣料品、日用品、家具、家電、食器、書籍など様々です。
- 【下】 寄付 (Donation) 窓口の様子。車に積み込んだ寄付品を店員がまとめて引き取ります。

海外情報－産業機械業界をとりまく動向－目次

平成29年5月号

調査報告

(ウィーン) 5th Central European Biomass Conference 2017(その1)

情報報告

(ウィーン) 欧州の水素利用に向けた活動の現状

(ウィーン) 欧州の地熱エネルギー産業の法的枠組みについて

(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(2017年1月)

(シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計(2017年1月)

(シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2017年1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/)

3. エア浮上式コンベヤ

(1) 機器の構造

図2にエア浮上式コンベヤ（以下、AFC）の構造図を示す。AFCはパイプ下部に設けた空気孔より空気を供給してベルトを空気膜で浮上させることで摩擦抵抗を減少させ、搬送物を搬送するものである。

(2) 特徴

コンベヤフレームは剛性の高いパイプを採用しているため、トラス構造を用いた一般的な平コンベヤのトラスガーダフレームと比較して省スペースでの支柱間の長スパン化が可能である。また、型鋼を採用するトラスガーダに比較し、腐食が少ないため長期間補修塗装の必要がなく、コンベヤフレームの腐食による強度低下の懸念もない。

搬送物は密閉構造となっており、落炭が全くないためコンベヤ中間部の清掃作業が不要である。同時に密閉構造であり、コンベヤローラもないため回転物への巻き込まれ事故の心配も全くない。更に、コンベヤ中間部からの火災の発生要因もなく、騒音発生源がないため海上部や道路上をまたぐようなロケーションに設置するには最適なコンベヤである。

(3) エア浮上式コンベヤ用難燃ベルトの採用

近年、平ベルトコンベヤの火災が多発しており、難燃性ベルトの採用要求が増加している。エア浮上式コ

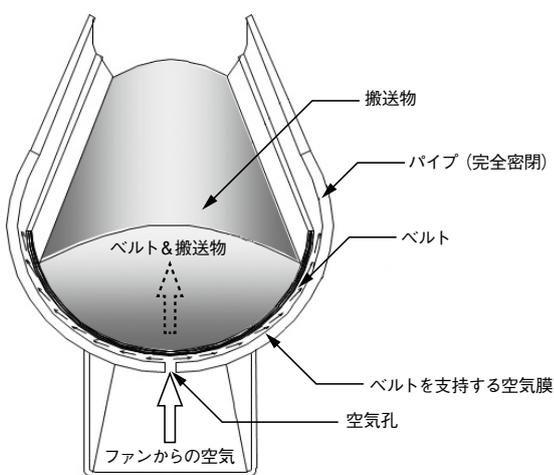


図2 エア浮上式コンベヤ構造図

ンベヤにおいても上流側コンベヤからの火災の波及をも想定し、難燃ベルトを採用した。

(4) エア浮上式コンベヤ用空気のリサイクル

従来のエア浮上式コンベヤでは供給空気を集塵装置（バグフィルター）を介し大気へ放出するが、AFCではコンベヤリターン側の粉塵を含まない供給空気を浮上空気として再循環させることで排気空気の低減を図り、集塵機容量並びに集塵機ファン動力の40%低減を実現し、環境改善へも寄与した。

(5) 海上部据付工事

本設備はコンベヤの大半を海上部に配置するため、据付工事ではコンベヤを支持する支柱及びコンベヤ本体を当社工場にて大ブロックに組み立てて海上輸送（写真2、写真3参照）した。輸送時の大きさは支柱が最大で10m×10m×9m、コンベヤフレームを長さ45mとして全長150mの区間の工事期間を正味4日間といった非常に短期で据付を完了した（写真4参照）。

本工事は、フレームの45mスパン実現のためコンベヤフレームのFEMによる強度解析（図3参照）や、使用材質の変更（高張力鋼採用）などの検証を踏まえて実施した。



写真2 45m フレーム船積作業

写真3 バージ船積作業

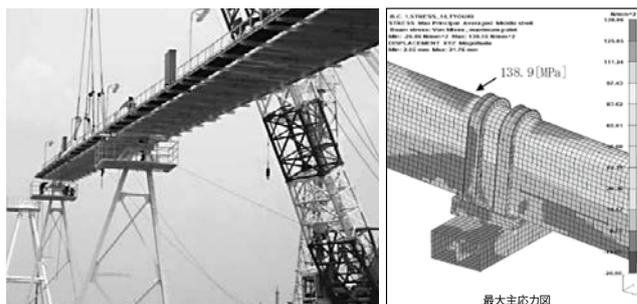


写真4 海上据付工事状況

図3 FEM解析(右)

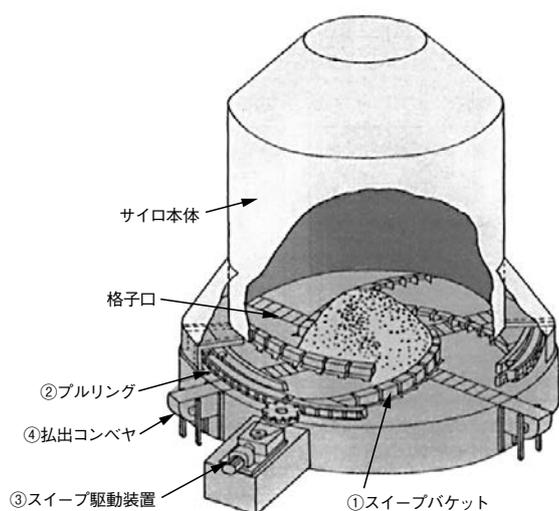


図4 アトラスサイロ構造図



写真5 サイロ屋根の一体上架

4. アトラスサイロ

(1) 機器の構造

図4にアトラスサイロの構造図を示す。底部に設置された切出補助装置であるスイープ（掃き出し）装置及び払出装置である払出コンベヤで構成されている。スイープ装置はスイープバケットをいくつも連結したもので、サイロ外周に設置された巡回レール上で牽引され回転動作をする。

(2) 石炭受入

石炭を受け入れる初期はスイープ装置を回転させるが、スイープ装置は外周へと押し出され、エスケープエリアと呼ばれるエリアに格納され回転停止する。

(3) 石炭払出

石炭払出時は払出コンベヤが起動する。

払出運転（トラック出荷）では、払出コンベヤがサイロ中心に設置されたトラック積込シュートを経てトラックへ石炭が積載される。トラック積込は積込時間（払出コンベヤ起動時間）のタイマ制御により管理され、トラックへ効率良く石炭を積載する。

(4) 特徴

サイロ底部にはコーン部がなく平底のためブリッジの形成が起きにくくなっている。また、払出装置には密閉式のチェンコンベヤが採用されているため粉塵の飛散がない。

(5) 石炭温度上昇防止

払出装置が密閉式のチェンコンベヤを採用しているサイロ内に空気（酸素）が流入しないため石炭酸化による発熱が抑制できる。

また、サイロ外板の塗装は遮塗料を施工したため日射によるサイロ内の温度上昇を抑制することができる。理論上では3℃以上抑制できる。

(6) サイロ建設工期の短縮

サイロ建設工期短縮のため、サイロ上部の屋根部とコンベヤヘッド架台を地上にて地組し、800t クローラクレーンにて上架した。これらの結果、サイロとコンベヤヘッド部の据付工期の1ヵ月短縮を実現した（写真5参照）。

5. おわりに

今回の設備は海上に設置するコンベヤであり、中間部の清掃作業は不要、ローラ故障に起因する火災発生の可能性はなしと、エア浮上式コンベヤの特徴を最大限に活かすことができた。また、アトラスサイロ式を採用することで、安定した石炭貯蔵・払出を実現した。今後も運搬・貯蔵機器をより環境にやさしい製品に改善・改良し、石炭貯蔵・搬送設備提供を継続していきたい。

荏原の負けない「YOKOZUNA PUMP」

株式会社荏原製作所
風水力機械カンパニー
カスタムポンプ事業統括 事業企画管理室
長嶺 奈々絵

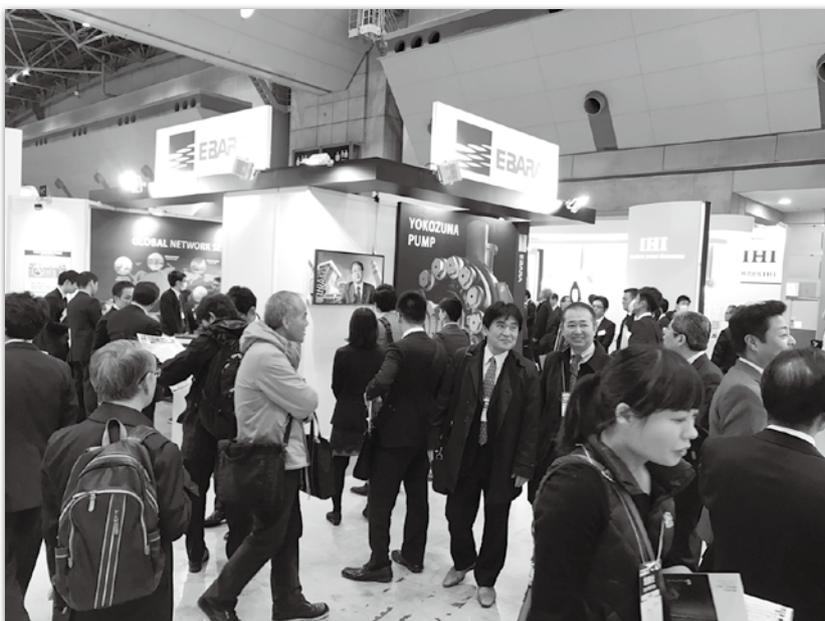
1. はじめに

当社は1912（大正元）年の創業以来、ポンプやコンプレッサなどの流体機械をはじめとする製品・技術及びサービスを幅広く社会に提供してまいりました。製品は社会インフラや各種製造工程の中に組み込まれており、社会の安全や安心、製造プロセスの安定性を支えるため、高い信頼性が求められます。

その中でも、当社主力製品のひとつであり、火力発電所の主要機器のひとつである、ボイラ給水ポンプ（BFP）につきましては、設備の大容量化・高温・高圧化

あるいは運用方法の変化に合わせ、改善・改良を重ねるとともに、製品の信頼性向上に努めてまいりました。

その結果として、従来の「BFP50%容量×2台運転」から「BFP100%容量×1台運転」へと、次世代に求められる「省エネ・省スペース・省資源」をまさに具現化した画期的製品「YOKOZUNA PUMP」が誕生しました。絶対に負けない、壊れないポンプとして「YOKOZUNA PUMP」と名付けました。すでに100万kW発電用100%1台運転BFPの納入実績もあり、順調に運転しております。



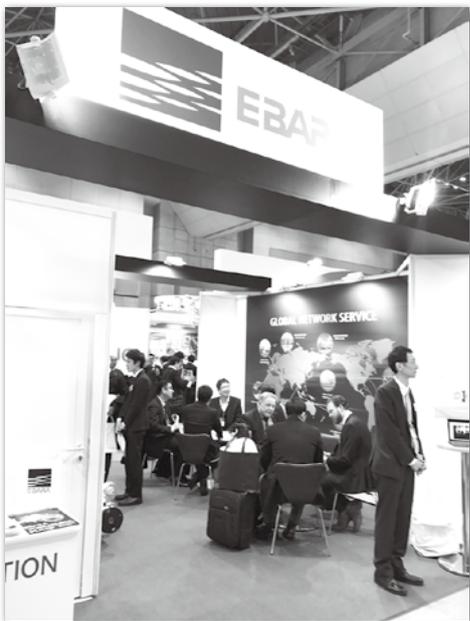


2. 第1回次世代火力発電 EXPO に出展

2017（平成29）年3月1日～3日の期間、東京ビッグサイトにて、風力発電やバイオマス発電など9つの分野からなる「スマートエネルギー Week 2017」が開催され、本年から初めて「次世代火力発電 EXPO」も加わり、当社も「YOKOZUNA PUMP」の紹介をメインに、「次世代火力発電 EXPO」に出展いたしました。

展示ブースにおいては、BFP 原寸大のパネルやその納入実績表などを掲示しました。また、「YOKOZUNA PUMP」を採用いただいたEPC様やユーザー様に製品の稼働状況などについてインタビューさせていただき、ビデオ放映で紹介させていただきました。

更に、中小型発電用途機器（50MW～150MW）の紹介や、小型 BFP の実機展示、今後実用化される CO₂ の分離・貯留プロセスの一環で、二酸化炭素（CO₂）を油層に圧入し原油を効率的に回収する石油増進回収法（EOR）に用いられる CO₂ インジェクション・ポンプのパネル展示も行いました。



おかげさまで、会期中は非常に多くの方々に当社ブースにお越しいただきました。多くのお客さまと直接お話をさせていただき、多様な業界・業種の皆様から、様々なテーマやご意見を伺うことができました。これは、日頃の営業活動などでは得られない経験で、対応させていただきました当社設計担当者や営業部門担当者にとって貴重な経験であったと思います。

3. おわりに

火力発電システムを構成する機器にとって、信頼性は重要な要件です。当社は、同型 BFP において半世紀にわたり発電所停止に至る重故障を一切起こしておりません。この技術と品質管理力が、発電所に1台しかない BFP「YOKOZUNA PUMP」に結実したとも言えます。

今後は、この技術と品質管理力を用いて、次世代の火力技術、エネルギーの未来に向け、更なる技術革新に努めたいと思っております。



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 プラント技術部 プロセス技術室
森山 恵美 さん

今回ご紹介するのは、株式会社神鋼環境ソリューションでプロセス設計業務を担当する森山恵美さん。ものづくりが大好きで、趣味は洋裁・手芸・工作。「色々考えながら自分なりに工夫して作るのが楽しくワクワクする」と語る彼女の魅力に迫る。



「小さいころから何かを作ることが好きで、ものを作る仕事がしたいと考えていました」と笑顔で語る森山さん。大学ではアパレル科学を専攻し、家政科学や被服科学を学んだ。「全く畑の違う分野への就職でしたが、周りの方のサポートと新しいことを学ぶ楽しさがあったので続けてこられたのだと思います」。

入社後は、ごみ焼却施設のプロセス設計業務を担当してきた。「主にプロポーザル案件の設計業務を担当していました。特に大変なのは最後の入札対応です。設計や計算などと並行して提案書をまとめなければならず多忙を極めますが、受注が決まり、周りの方から『おめでとう』『ありがとう』と声をかけていただけた時は本当に嬉しく、疲れも吹き飛びます」。最近では新しい業務に奮闘する毎日だ。

「昨年受注した担当案件の実施プロジェクト業務を引き続き担当することになりました。初のプロジェクト業務でありながら、設計全般の統括を行うプロジェクトエンジニアという大役です。これまでの裏方業務と異なり、お客様とのやり取りや幅広い分野の技術に触れる機会も増え、知らないことや難しいことばかりで目が回りそうですが、諸先輩方にご指導を仰ぎながら、頑張っって吸収していきたいと考えています」。そんな森山さんが仕事をする上で大切にしていることがある。「現在の業務は、お客様と社内の設計部門を、また各設計担当者同士をつなぐ役割でもあり、様々な方と接します。お互いに気持ち良く仕事を進めるために、どんなに忙しい時でも感謝を忘れず朗らかでありたいと思っています」。

「森山に聞けば分かる」と言われるような信頼される技術者になりたいと語る森山さん。夢は「地域の住民が集い、環境学習の拠点となるようなごみ焼却施設を作ることです。ごみ焼却施設は敬遠されがちですが、環境学習施設という役割も担っていますし、発電施設でもありますので、地域の皆さんに受け入れてもらえる施設を作れたらいいなと考えています」。

最後に、理系女子の後輩に向けてメッセージを送ってもらった。「私のような畑違いの人間でも、学びながら続けていくことができました。私も現在また新しい業務に挑んでいますが、少しでも興味を持つことができれば頑張れると思うので、色々なことに関心を持っていただきたいと思います」。

上司から ひと言



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 プラント技術部
プロセス技術室
室長 佐藤 義一さん

強い意志と細やかな心遣いを兼ね備える彼女 チームの牽引者として期待しています

彼女は入社以来、プロセス設計及び受注活動に従事し、数々の受注に貢献してきました。業務遂行力が高いだけでなく、人当たりが柔らかく、粘り強く最後の最後まで業務をやり遂げる姿勢はすばらしいと思います。

現在はプロジェクトの設計統括として、強い意志と細やかな心遣いでチームを牽引してくれています。今後もチームの中心を担いながら、持前の好奇心を発揮して様々な経験を積み、更なる成長を遂げてほしいと期待しています。

リケジョの歴史

ビタミンB6の結晶単離に成功するなど生物化学や栄養学の分野で活躍した、道喜美代さん。理化学研究所、北里研究所、東京大学などで当時の名だたる科学者とともに研究に邁進し、1973(昭和48)年からは母校・日本女子大の学長も務めました。



道喜美代さん

所蔵：日本女子大学

イベント情報

● 2017NEW 環境展 (N-EXPO 2017)

会 期：5月23日(火)～5月26日(金)
開 催 概 要：「環境ビジネスの展開」をテーマに、環境汚染問題や地球温暖化問題の解決に向けた、資源有効利用や多様な新エネルギーの活用など様々な環境技術・サービスを展示し情報発信することにより環境保全への啓発を行い、国民生活の安定と環境関連産業の発展を目的とした展示会(同時開催：2017 地球温暖化防止展)
会 場：東京ビッグサイト
連 絡 先：日報ビジネス株式会社 NEW 環境展事務局
TEL：03-3262-3562
URL：<http://www.nippo.co.jp/n-expo017/>

● バイオマスエキスポ 2017 Tokyo

会 期：6月7日(水)～6月9日(金)
開 催 概 要：広く地域に分布するバイオマス資源をバイオマスエネルギー(発電、熱利用、燃料)やマテリアル(堆肥化、飼料化、素材化)への変換技術・利用技術イノベーションで産業化を促進する交流展示会
会 場：東京ビッグサイト
連 絡 先：一般社団法人日本有機資源協会内 バイオマスエキスポ事務局
TEL：03-3297-5618
URL：<http://biomassexpo.jp/top/>

● 第21回機械要素技術展 M-Tech

会 期：6月21日(水)～6月23日(金)
開 催 概 要：軸受、ベアリング、ねじ、ばねなどの機械要素や金属、樹脂に関する加工技術を一堂に集めた専門技術展
会 場：東京ビッグサイト
連 絡 先：リード エグジビション ジャパン(株)
TEL：03-3349-8506
URL：<http://www.mtech-tokyo.jp/ja/>

● 下水道、くらしを支え、未来を拓く「下水道展 '17 東京」

会 期：8月1日(火)～8月4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：東京ビッグサイト
連 絡 先：公益社団法人 日本下水道協会
TEL：03-6206-0205
URL：<http://www.gesuidouten.jp/>

本 部

第45回運営幹事会（3月22日）

佃会長の挨拶の後、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 片岡隆一 殿より「今後の日本の通商政策」についての講演があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

- (1) 統計関係報告（平成 29 年 1 月分）
 - ① 産業機械の受注状況
 - ② 産業機械の輸出契約状況
 - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況（平成 29 年 2 月分）
- (3) 海外情報（平成 29 年 3 月号）
- (4) 平成 29 年度事業計画（案）
- (5) 平成 29 年度収支予算（案）
- (6) 関連規程等の整備（案）

第 43 回優秀環境装置表彰 実地調査（3月7日～30日）

審査 WG において実地調査を行い、申請内容等を調査した。

部会

ボイラ・原動機部会

3月8日 部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) ボイラ受注統計
- (2) 平成 28 年度決算報告（案）及び平成 29 年度収支予算（案）
- (3) 平成 28 年度事業報告（案）
- (4) 平成 29 年度春季総会の内容
- (5) 「2020 年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望」

3月22日 技術委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 施設見学会の内容
- (2) TC161（ガス及び油用安全及び防護装置）国内対策委員会 WG

- (3) 一般社団法人住宅性能評価・表示協会「建築物省エネ法に係る技術的審査における設備機器の性能確認方法等に関するガイドライン」の内容
- (4) 「2020 年に向けての産業用ボイラ需要動向と今後の展望」

鉱山機械部会

3月29日 骨材機械委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) リスクアセスメント
- (2) 骨材機械に関する情報交換

化学機械部会

3月3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) 平成 28 年度事業報告（案）及び平成 29 年度事業計画（案）
- (2) 平成 28 年度決算報告（案）及び平成 29 年度収支予算（案）
- (3) JIS B 8249（多管円筒形熱交換器）の改正
- (4) 平成 29 年度部会活動内容及びスケジュール

環境装置部会

3月2日 環境ビジネス委員会 先端技術調査分科会及び講演会

- (1) 分科会
活動状況の報告及び平成 29 年度の活動内容について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「ビッグデータ時代のオープンイノベーション戦略」
講 師：東京大学 工学系研究科 技術経営戦略学 専攻 教授 元橋一之 殿

3月9日 環境ビジネス委員会 水分科会及び講演会

- (1) 分科会
活動状況の報告及び平成 29 年度の活動内容について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「ユーグレナの産業利用の現状と今後の可能性」
講 師：(株)ユーグレナ 取締役 研究開発部長 鈴木健吾 殿

3月10日 環境ビジネス委員会 有望ビジネス分科会 及び講演会

- (1) 分科会
活動状況の報告及び平成29年度の活動内容について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「ネガワットについての取り組みのご紹介」
講師：(株)東芝 エネルギーシステムソリューション社
ソリューション&サービス事業部 エネルギーIoT事業開発部 主幹 松澤茂雄 殿

3月14日 環境ビジネス委員会 施設調査

練馬清掃工場（東京都練馬区）を訪問し、高効率発電を実現した水平ストーカ式ごみ焼却施設について調査を行った。

3月21日 環境ビジネス委員会 3Rリサイクルセミナー 講演会

- 次の講演会を行った。
- (1) テーマ：「サーキュラー・エコノミーによるリサイクルビジネスの新展開ー潜在価値から利益を創造する新成長モデルー」
講演者：アクセンチュア(株) 戦略コンサルティング本部 マネジング・ディレクター 和氣忠 殿
- (2) テーマ：「IoTによるリサイクルビジネスのイノベーションの可能性」
講演者：一般社団法人資源循環ネットワーク 代表理事 林孝昌 殿
- (3) テーマ：「日本における廃棄物リサイクル分野での取り組み」
講演者：ヴェオリア・ジャパン(株) プラスチックリサイクル本部 本部長 本田大作 殿
- (4) テーマ：「パルス破碎システムを利用したリサイクル技術」
講演者：パナソニック(株) 生産技術本部 環境生産革新センター 循環型モノづくりソリューション開発部 部長 松井卓也 殿
- (5) テーマ：「炭素繊維強化樹脂(CFRP)、セルロースナノファイバー(CNF)と自動車の未来」
講演者：金沢工業大学大学院 工学研究科 高信頼ものづくり専攻 教授 影山裕史 殿
- (6) テーマ：「情報利用によるリサイクル中間処理の高度化」
講演者：国立研究開発法人産業技術総合研究所

環境管理研究部門 総括研究主幹 大木達也 殿

- (7) テーマ：「CE 通りサイクル技術」
講演者：東北大学 多元物質科学研究所 教授 中村崇 殿
- (8) テーマ：「気候変動・資源循環に係る国際的動向」
講演者：経済産業省 産業技術環境局 リサイクル推進課 課長補佐 梅田英幸 殿
- (9) テーマ：「産業廃棄物関連政策の今後の展望 パーゼル法・廃棄物処理法の見直しを中心に」
講演者：環境省 大臣官房廃棄物・リサイクル対策部 企画課 廃棄物・リサイクル制度企画室長 相澤寛史 殿

3月23日 環境ビジネス委員会 施設調査

千代田化工建設(株) 子安オフィス・リサーチパーク（神奈川県横浜市）を訪問し、水素供給事業化実証プラントについて調査を行った。

3月28日 調査委員会

平成28年度事業内容のまとめ方について検討を行った。

3月30日 部会幹事会及び講演会

- (1) 部会幹事会
平成28年度事業報告（案）及び平成29年度事業計画（案）について検討を行った。
- (2) 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「環境ビジネスのヒントにするための審議会情報について」
講師：(株)三菱総合研究所 環境・エネルギー事業本部 次世代環境ビジネスグループ グループリーダー 高島由布子 殿

プラスチック機械部会

3月6日 ISO/TC270 国内審議委員会 射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

3月30日 ISO/TC270 国内審議委員会 射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

風水力機械部会

3月7日 JIS B 8301 原案作成分科会

JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ試験方法）の改正内容について審議を行った。

3月8日 プロセス用圧縮機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成 28 年度事業報告（案）及び平成 29 年度事業計画（案）
- (2) 平成 28 年度決算報告（案）及び平成 29 年度収支予算（案）
- (3) 平成 29 年度春季総会の内容
- (4) 講演会の総括
- (5) ISO/TC118（圧縮機）の活動状況

3月10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) 平成 29 年度春季総会の内容
- (2) 一般社団法人住宅性能評価・表示協会「建築物省エネ法に係る技術的審査における設備機器の性能確認方法等に関するガイドライン」の内容
- (3) 『「空調用送風機」故障の原因と対策』の改定
- (4) 国土交通省「建築設備設計基準／計画基準」の改訂案
- (5) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事機材承諾図様式集」の改訂案

3月15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) 国土交通省「建築設備計画基準／設計基準」の改定案
- (2) 一般社団法人公共建築協会「機械設備工事機材承諾図様式集」の改訂案
- (3) ヨーロッパ規格（EN 16480:2016）の内容
- (4) 労働安全衛生法関連事項への対応

3月16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) 平成 29 年度春季総会の内容
- (2) 真空式下水道システム分科会の設置
- (3) 外部委員会等への対応
- (4) 委員会ホームページの内容

3月21日 真空式下水道システム委員会 臨時総会

平成 29 年度より真空式下水道システム委員会を排水用水中ポンプシステム委員会の内部組織「真空式下水道システム分科会」に組織変更することについて審議を行った。

3月23日 メカニカルシール委員会 技術分科会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) メカニカルシール講習会
- (2) メンテナンスハンドブックの内容

3月24日 ポンプ国際規格審議会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成 29 年度役員体制
- (2) 審議会創立 50 周年記念式典の内容
- (3) TC115/SC2/WG4（ポンプ試験方法）関連の活動内容
- (4) TC113/SC2/WG11（開水路における流量測定）の活動内容
- (5) JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプ—試験方法）原案作成委員会の活動内容

運搬機械部会**3月1日 部会幹事会及び施設見学会**

- (1) 部会幹事会
平成 28 年度各委員会活動について報告を行った。
- (2) 施設見学会
東芝機械(株) 御殿場工場（静岡県御殿場市）を訪問し、工作機械製造工程の見学を行った。

3月8日 コンベヤ技術委員会 JIS B 0140 改正 WG

JIS B 0140（コンベヤ用語—種類）の改正について検討を行った。

3月10日 物流システム機器企画委員会 委員会及び施設見学会

- (1) 委員会
平成 28 年度事業報告（案）及び平成 29 年度事業計画（案）について審議及び検討を行った。
- (2) 施設見学会
キューピー(株) 富士吉田工場（山梨県富士吉田市）を訪問し、マヨネーズの生産工程の見学を行った。

3月13日 昇降機委員会

ISO 25745-2（昇降機のエネルギー性能の測定法と区分）の JIMS 化に向けた内容の検討を行った。

3月15日 コンベヤ技術委員会 JIS B 8825 改正 WG

JIS B 8825（仕分コンベヤ）改正について検討を行った。

3月16日 コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。

- (1) リスクアセスメント
- (2) コンベヤ関係 JIS 規格の改正
- (3) 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の見直しと作成

3月24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 規格の改正
- (2) 特別アセスメント

動力伝導装置部会

3月24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) 平成28年度及び平成29年度部会活動内容
- (2) 今後の業界動向

業務用洗濯機部会

3月1日 技術委員会

「クリーニング機械の基礎技術」の改正について検討及び審議を行った。

3月13日 定例会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) 平成29年度活動内容及びスケジュール
- (2) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (3) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)

エンジニアリング部会

3月14日 企画委員会

次の事項について検討及び審議を行った。

- (1) 平成29年度役員体制
- (2) 平成29年度活動内容及びスケジュール
- (3) 平成28年度事業報告(案)及び平成29年度事業計画(案)
- (4) 平成28年度決算報告(案)及び平成29年度収支予算(案)

委員会

政策委員会

3月21日 委員会

次の事項について審議及び報告を行った。

- (1) 統計関係報告(平成29年1月分)
 - ① 産業機械の受注状況
 - ② 産業機械の輸出契約状況
 - ③ 環境装置の受注状況
- (2) 工業会の活動状況(平成29年2月分)
- (3) 平成29年度事業計画(案)

- (4) 平成29年度収支予算(案)

労務委員会

3月29日 委員会

次の事項について報告及び意見交換を行った。

- (1) 平成29年度賃金・夏季賞与交渉状況
- (2) 旅費規程における役職別の日当と宿泊費
- (3) 人事評価制度の現状
- (4) 労務(勤怠)管理・残業削減への対応
- (5) 「働き方改革」への対応状況

産業機械工業規格等調査委員会

3月14日 委員会

各部会の規格関係の活動について報告及び審議を行った。

エコスラグ利用普及委員会

3月1日 利用普及分科会 編集WG

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 施設調査の企画
- (2) 「2016年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」の編集企画
- (3) 平成28年度及び平成29年度活動内容及びスケジュール

3月16日 標準化分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

- (1) 溶融スラグ JIS 改正説明会の内容
- (2) 産業機械工業規格等調査委員会の内容
- (3) 道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアルWGの内容
- (4) 平成28年度委員会事業報告(案)
- (5) 平成29年度委員会事業計画(案)
- (6) 平成29年度活動内容及びスケジュール

3月22日～23日 利用普及分科会 施設調査

埼玉県にある次の施設を訪問し、施設運営やスラグ有効利用について協議した。

- (1) さいたま市桜環境センター(シャフト式ガス化溶融炉 380トン/日)
- (2) 東埼玉資源環境組合 第二工場(シャフト式ガス化溶融炉 297トン/日)

3月31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) 施設調査の企画

- (2) 「2016年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」の内容
- (3) 平成28年度リサイクル製品便覧の内容
- (4) 平成29年度活動内容及びスケジュール

その他

説明会

3月20日 中小企業経営強化税制に関わる対象設備等説明会

経済産業省 中小企業庁 事業環境部 企画課 課長補佐 太刀川徹 殿、財務課 課長 補佐（税制担当）影山法亨 殿をお招きし、中小企業経営強化税制に関わる固定資産税の減免措置や生産性向上設備の税額控除の仕組み等について解説いただいた。

関西支部

委員会

政策委員会

3月25日 委員会及び講演会

(1) 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（平成29年1月分）
 - ・産業機械の受注状況
 - ・産業機械の輸出契約状況
 - ・環境装置の受注状況
- ② 工業会の活動状況（平成29年2月分）
- ③ 海外情報（平成29年3月号）
- ④ 平成29年度事業計画（案）
- ⑤ 平成29年度収支予算（案）
- ⑥ 関連規定等の整備（案）

(2) 講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「イノベーションはベンチャーから生まれる～関西にベンチャーエコシステムはできるか？～」

講師：伊藤忠商事(株) 常務執行役員 社長補佐（関西担当）兼 大阪本社管掌 深野弘行 殿

労務委員会

3月3日 委員会

次の講演会及び意見交換を行った。

テーマ：「『働き方改革』について」

講師：大阪労働局 雇用環境・均等部 指導課長 砂修 殿

部会

ボイラ・原動機部会

3月10日 部会

次の事項について報告及び審議を行った。

- (1) ボイラ受注統計
- (2) 本部幹事会活動状況
- (3) 新年交流会収支報告（案）
- (4) 平成28年度事業報告（案）
- (5) 平成28年度決算報告（案）及び平成29年度収支予算（案）
- (6) 平成29年度部会総会の開催
- (7) 見学研修会の開催
- (8) OBM会

- 6月14日 政策委員会
 16日 第5回風力発電関連産業セミナー
 21日 運営幹事会
 “ 第43回優秀環境装置表彰式
 7月13日 政策委員会
 20日 運営幹事会

部 会

ボイラ・原動機部会

- 6月8日 部会総会
 7月12日 ボイラ幹事会
 19日 ボイラ技術委員会

鉱山機械部会

- 6月上旬 ボーリング技術委員会
 中旬 骨材機械委員会
 7月中旬 部会

化学機械部会

- 6月30日 技術委員会
 7月5日 部会総会

環境装置部会

- 6月上旬 環境ビジネス委員会 第1回本委員会
 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
 “ 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3Rリサイクル研究会

タンク部会

- 7月3日 部会総会
 12日 技術分科会

プラスチック機械部会

- 6月上旬 メンテナンス委員会
 “ 特許委員会

- 7月上旬 技術委員会
 “ ISO/TC270ブロー成形機分科会

風水力機械部会

- 6月2日 送風機技術者連盟 常任幹事会
 8日 ポンプ技術者連盟 春季総会
 上旬 ポンプ国際規格審議会
 13日 ロータリ・ブロワ委員会 春季総会
 15日 汎用送風機委員会 春季総会
 “ プロセス用圧縮機委員会 春季総会
 22日 汎用ポンプ委員会 春季総会
 “ 排水用水中ポンプシステム委員会 春季総会
 27日 汎用圧縮機委員会 春季総会
 7月4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20回技術セミナー
 6日 部会総会
 12日 汎用ポンプ委員会
 13日 メカニカルシール講習会
 中旬 ポンプ技術者連盟 年度幹事会
 21日 汎用送風機委員会
 下旬 送風機技術者連盟 年度幹事会

運搬機械部会

- 6月上旬 コンベヤ用語JIS改正WG
 “ コンベヤ用語JIS改正原案作成委員会
 “ クレーン企画委員会
 “ 巻上機委員会
 “ ISO/TC111国内審議委員会
 中旬 コンベヤ技術委員会
 “ 昇降機委員会
 下旬 流通設備委員会 クレーン分科会
 7月上旬 コンベヤ用語JIS改正WG
 中旬 コンベヤ技術委員会
 “ 昇降機委員会
 下旬 部会総会
 “ 流通設備委員会 クレーン分科会

動力伝導装置部会

- 6月下旬 減速機委員会
 7月下旬 減速機委員会

業務用洗濯機部会

- 6月15日 定例会
- 〃 記者発表会
- 7月21日 コインランドリー分科会
- 〃 技術委員会

エンジニアリング部会

- 6月13日 部会総会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

- 6月上旬 委員会幹事会
- 〃 委員会
- 中旬 利用普及分科会 編集WG
- 下旬 道路用溶融スラグマニュアル改訂説明会
- 7月中旬 利用普及分科会施設調査
- 下旬 利用普及分科会編集WG

関西支部

部会

ボイラ・原動機部会

- 6月15日 総会・施設調査
- 7月7日 定例会・施設調査

環境装置部会

- 7月11日 総会・講演会

委員会

政策委員会

- 6月27日 委員会
- 7月28日 委員会

労務委員会

- 6月6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2017

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

工業会会員の本社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

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などまで含めた風力発電関連機器産業に関する生産実態等の調査を実施し、各分野における産業規模や市場予測、現状での課題等を分析し、本報告書にまとめた。

平成27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(輸出入含む)、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去28年間における生産実績の推移を掲載。

2015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(2016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)。

港湾工事に用いる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に用いる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)。

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)。

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。本報告書は、風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールのそれぞれの機種毎に需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめている。風水力機械メーカーはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

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

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者への参考書となる一冊。

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

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

ユニット式ラック構造設計基準 (JIMS J-1001:2012)解説書

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

物流システム機器ハンドブック

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

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

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

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

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

バルク運搬用 ベルトコンベヤ検査基準

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

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

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

平成10年7月の消防法令の改正に伴い、「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

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

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

ユニバーサルデザインを活かしたエレベーターのガイドライン

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ー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ーの被害状況を提示し、対策の一助になることを目的として、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

プラスチック機械産業の市場動向調査報告書 (2017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2016～2018年の市場動向を取りまとめたもの。

2016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(平成29年2月)

企画調査部

1. 概要

2月の受注高は3,221億900万円、前年同月比70.4%となった。

内需は、2,281億6,700万円、前年同月比60.0%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比126.2%、非製造業向けは同38.0%、官公需向けは同46.4%、代理店向けは同102.6%であった。

増加した機種は、鉱山機械(154.3%)、ポンプ(111.7%)、送風機(113.2%)、運搬機械(155.2%)、金属加工機械(125.9%)の5機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(40.5%)、化学機械(71.2%)、タンク(62.3%)、プラスチック機械(88.7%)、圧縮機(96.8%)、変速機(97.9%)、その他機械(35.6%)の7機種であった(括弧の数字は前年同月比)。

外需は、939億4,200万円、前年同月比121.9%となった。

2月、プラント案件はなかった。

増加した機種は、タンク(100.0%)、ポンプ(215.5%)、運搬機械(110.0%)、変速機(104.7%)、金属加工機械(125.2%)、その他機械(284.4%)の6機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機(95.0%)、鉱山機械(29.9%)、化学機械(71.9%)、プラスチック機械(87.8%)、圧縮機(65.4%)、送風機(97.9%)の6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

建設、電力の減少により前年同月比44.0%となった。

②鉱山機械

窯業土石、鉱業、建設、代理店の増加により同137.7%となった。

③化学機械(冷凍機械を含む)

電力、官公需の減少により同71.3%となった。

④タンク

石油・石炭、その他非製造業の減少により同62.5%となった。

⑤プラスチック加工機械

化学、その他製造業、外需の減少により同88.1%となった。

⑥ポンプ

官公需、外需の増加により同131.2%となった。

⑦圧縮機

外需の減少により同82.2%となった。

⑧送風機

運輸・郵便の増加により同112.5%となった。

⑨運搬機械

鉄鋼、自動車、電力、運輸・郵便、外需の増加により同135.7%となった。

⑩変速機

その他製造業の減少により同98.9%となった。

⑪金属加工機械

化学、鉄鋼、金属製品、外需の増加により同125.6%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)
平成25年度	957,925	104.6	1,101,713	116.3	2,059,638	110.5	625,079	107.8	293,640	88.9	2,978,357	107.4	1,796,987	98.8	4,775,344	104.0
26年度	1,061,676	110.8	1,436,606	130.4	2,498,282	121.3	699,550	111.9	296,944	101.1	3,494,776	117.3	2,580,415	143.6	6,075,191	127.2
27年度	1,251,327	117.9	1,437,386	100.1	2,688,713	107.6	641,159	91.7	296,220	99.8	3,626,092	103.8	1,831,576	71.0	5,457,668	89.8
平成26年	959,391	101.7	1,227,523	122.7	2,186,914	112.5	690,679	113.9	294,419	97.5	3,172,012	111.2	2,525,574	131.4	5,697,586	119.3
27年	1,183,993	123.4	1,412,643	115.1	2,596,636	118.7	610,531	88.4	294,603	100.1	3,501,770	110.4	1,917,203	75.9	5,418,973	95.1
28年	1,214,775	102.6	1,606,607	113.7	2,821,382	108.7	783,391	128.3	307,924	104.5	3,912,697	111.7	1,696,242	88.5	5,608,939	103.5
平成27年10~12月	257,027	106.4	293,128	124.1	550,155	115.2	115,217	88.1	76,932	98.9	742,304	108.2	369,783	92.8	1,112,087	102.5
平成28年1~3月	409,959	119.7	679,675	103.8	1,089,634	109.2	237,115	114.8	76,822	102.2	1,403,571	109.7	594,718	87.4	1,998,289	102.0
4~6月	248,857	77.5	209,823	101.6	458,680	86.9	158,532	131.3	69,925	111.1	687,137	96.6	374,993	92.4	1,062,130	95.1
7~9月	279,214	106.0	211,615	82.0	490,829	94.1	167,137	99.5	80,271	100.9	738,237	96.0	342,732	74.3	1,080,969	87.9
10~12月	276,745	107.7	505,494	172.4	782,239	142.2	220,607	191.5	80,906	105.2	1,083,752	146.0	383,799	103.8	1,467,551	132.0
H28.4~H29.2累計	959,902	88.8	1,050,200	101.0	2,010,102	94.8	622,356	119.6	285,969	107.3	2,918,427	100.4	1,353,456	96.9	4,271,883	99.2
H29.1~2累計	155,086	64.8	123,268	43.7	278,354	53.4	76,080	65.4	54,867	116.3	409,301	59.7	251,932	156.9	661,233	78.2
平成28年12月	113,913	136.7	264,871	319.5	378,784	227.9	132,840	338.5	27,193	105.9	538,817	233.1	174,017	115.7	712,834	186.8
平成29年1月	69,398	40.5	48,749	56.6	118,147	45.9	33,817	134.2	29,170	131.8	181,134	59.4	157,990	189.1	339,124	87.3
2月	85,688	126.2	74,519	38.0	160,207	60.7	42,263	46.4	25,697	102.6	228,167	60.0	93,942	121.9	322,109	70.4

(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釜山機械		③化学機械 (冷凍機械を含む)				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	③-1 内 化学機械		金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成25年度	1,490,041	112.4	20,999	90.6	1,271,667	93.1	888,732	88.8	99,283	358.1	181,716	109.2	335,427	100.6
26年度	1,808,803	121.4	22,597	107.6	2,097,399	164.9	1,737,117	195.5	29,958	30.2	193,808	106.7	336,423	100.3
27年度	1,822,454	100.8	25,120	111.2	1,515,795	72.3	1,119,266	64.4	37,166	124.1	201,024	103.7	362,610	107.8
平成26年	1,562,247	109.4	21,787	114.2	2,043,526	145.0	1,691,306	164.1	79,973	193.6	187,182	105.6	331,029	98.2
27年	1,776,585	113.7	27,218	124.9	1,403,741	68.7	1,007,848	59.6	46,658	58.3	206,336	110.2	368,714	111.4
28年	1,976,616	111.3	19,966	73.4	1,483,078	105.7	1,087,452	107.9	24,303	52.1	200,939	97.4	340,979	92.5
平成27年10~12月	391,015	118.2	3,990	77.6	247,985	93.9	155,073	87.8	2,713	68.4	50,753	108.3	97,040	108.0
平成28年1~3月	821,048	105.9	4,873	69.9	616,111	122.2	517,899	127.4	5,251	35.6	50,690	90.5	87,609	93.5
4~6月	348,528	105.7	5,726	53.0	235,261	93.4	143,140	89.4	1,853	7.1	50,100	99.5	71,681	93.7
7~9月	228,299	81.3	4,692	86.1	328,897	82.3	217,294	75.9	3,718	124.3	49,142	99.9	95,677	94.3
10~12月	578,741	148.0	4,675	117.2	302,809	122.1	209,119	134.9	13,481	496.9	51,007	100.5	86,012	88.6
H28.4~H29.2累計	1,334,322	98.3	18,332	80.7	1,019,479	93.2	650,343	87.9	21,001	61.8	187,949	101.6	305,956	94.6
H29.1~2累計	178,754	50.3	3,239	130.7	152,512	78.4	80,790	58.4	1,949	93.3	37,700	108.6	52,586	109.0
平成28年12月	276,296	201.7	1,927	121.4	169,549	211.0	135,467	301.4	1,251	73.3	18,628	95.1	28,481	81.9
平成29年1月	103,231	56.1	1,317	121.6	75,356	87.4	34,403	57.4	883	229.9	20,089	136.5	22,387	88.7
2月	75,523	44.0	1,922	137.7	77,156	71.3	46,387	59.1	1,066	62.5	17,611	88.1	30,199	131.2
会社数	14社		10社		36社		34社		4社		11社		19社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成25年度	283,510	117.0	24,028	92.3	289,804	85.3	46,035	105.1	141,883	85.7	590,951	110.5	4,775,344	104.0
26年度	266,975	94.2	27,945	116.3	354,728	122.4	49,745	108.1	162,018	114.2	724,792	122.6	6,075,191	127.2
27年度	243,741	91.3	30,328	108.5	349,953	98.7	50,095	100.7	138,069	85.2	681,313	94.0	5,457,668	89.8
平成26年	274,389	101.5	27,822	106.6	315,481	102.2	48,161	106.7	131,378	92.1	674,611	118.7	5,697,586	119.3
27年	261,971	95.5	29,420	105.7	377,051	119.5	51,974	107.9	177,457	135.1	691,848	102.6	5,418,973	95.1
28年	221,533	84.6	26,185	89.0	353,636	93.8	48,451	93.2	107,345	60.5	805,908	116.5	5,608,939	103.5
平成27年10~12月	57,181	89.5	8,635	92.5	85,214	95.9	12,714	95.9	31,495	68.4	123,352	100.7	1,112,087	102.5
平成28年1~3月	58,090	76.1	7,985	112.8	87,997	76.5	11,408	85.9	24,002	37.9	223,225	95.5	1,998,289	102.0
4~6月	51,795	85.6	5,166	89.9	72,059	83.8	12,278	93.5	21,945	49.8	185,738	114.4	1,062,130	95.1
7~9月	54,941	80.8	6,242	78.4	106,139	116.9	12,922	100.6	29,541	76.7	160,759	93.3	1,080,969	87.9
10~12月	56,707	99.2	6,792	78.7	87,441	102.6	11,843	93.1	31,857	101.1	236,186	191.5	1,467,551	132.0
H28.4~H29.2累計	195,757	89.7	23,405	85.0	332,035	109.8	45,027	97.2	98,431	76.7	690,189	121.9	4,271,883	99.2
H29.1~2累計	32,314	98.8	5,205	100.5	66,396	164.3	7,984	104.5	15,088	105.6	107,506	99.4	661,233	78.2
平成28年12月	20,772	98.4	2,323	63.6	33,788	112.2	4,072	110.3	13,449	130.4	142,298	377.8	712,834	186.8
平成29年1月	16,689	122.0	1,597	80.9	31,343	215.0	3,913	111.1	6,844	88.6	55,475	156.9	339,124	87.3
2月	15,625	82.2	3,608	112.5	35,053	135.7	4,071	98.9	8,244	125.6	52,031	71.4	322,109	70.4
会社数	16社		8社		25社		5社		12社		38社		198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: 2,879百万円 メカニカルシール: 2,121百万円

(表3) 平成29年2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)
(単位：100万円)

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 製 造 業	食 品 工 業	637	0	4,772	230	0	0	43	124	7	516	63	0	469	6,861
	織 維 工 業	157	0	1,489	128	0	32	10	23	5	26	11	0	153	2,034
	紙・パルプ工業	8,854	0	186	120	0	12	63	24	7	52	60	10	47	9,435
	化 学 工 業	1,886	36	4,555	548	9	392	327	415	50	884	216	418	366	10,102
	石油・石炭製品工業	166	0	373	480	1,019	10	40	162	8	16	3	0	26	2,303
	窯 業 土 石	170	492	678	121	0	0	8	233	12	21	111	2	185	2,033
	鉄 鋼 業	849	0	1,608	242	0	0	382	151	373	2,664	208	2,161	112	8,750
	非 鉄 金 属	907	0	141	239	0	2	13	6	12	64	23	20	33	1,460
	金 属 製 品	58	0	156	489	0	0	1	59	3	80	85	541	90	1,562
	はん用・生産用機械	74	28	100	3,057	0	50	88	3,211	29	1,083	168	185	1,202	9,275
	業 務 用 機 械	0	0	32	2,513	0	54	14	18	2	1	0	0	13	2,647
	電 気 機 械	632	0	977	2,395	0	192	34	40	11	364	28	19	138	4,830
	情 報 通 信 機 械	45	0	93	33	0	68	455	5	1	260	218	8	1,942	3,128
	自 動 車 工 業	379	0	81	838	0	1,239	9	94	24	1,208	228	573	447	5,120
造 船 業	146	0	348	85	0	0	5	191	2	238	32	43	72	1,162	
その他輸送機械工業	90	0	6	0	0	0	9	29	4	0	3	51	95	837	
そ の 他 製 造 業	472	135	3,813	1	0	3,973	394	166	17	1,081	882	123	3,092	14,149	
製 造 業 計	15,522	691	19,408	11,519	1,028	6,033	1,915	4,926	563	8,561	2,387	4,198	8,937	85,688	
需 要 製 造 業	農 林 漁 業	19	0	4	100	0	0	1	3	8	34	3	0	28	200
	鉱業・採石業・砂利採取業	0	464	13	0	0	0	33	3	2	6	4	3	3	531
	建 設 業	28	601	36	171	0	0	92	442	7	256	421	6	54	2,114
	電 力 業	37,357	▲ 24	1,327	13	23	0	1,389	335	208	5,394	101	0	412	46,535
	運 輸 業・郵 便 業	247	0	78	197	0	0	113	10	1,651	3,515	81	0	8	5,900
	通 信 業	1,052	0	0	225	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1,280
	卸 売 業・小 売 業	477	0	41	561	0	0	1,992	179	23	2,242	0	104	733	6,352
	金 融 業・保 険 業	91	0	0	120	0	0	▲ 3	0	4	1	0	0	1	214
	不 動 産 業	18	0	3	3	0	0	0	2	6	11	9	1	0	53
	情 報 サービス業	198	0	64	120	0	0	1	0	1	1	1	0	1	387
	リ ー ス 業	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
そ の 他 非 製 造 業	2,149	32	665	851	7	2	2,106	178	149	1,013	19	51	3,730	10,952	
非 製 造 業 計	41,636	1,073	2,231	2,361	30	2	5,724	1,152	2,060	12,474	641	165	4,970	74,519	
民 間 需 要 合 計	57,158	1,764	21,639	13,880	1,058	6,035	7,639	6,078	2,623	21,035	3,028	4,363	13,907	160,207	
官 公 需	運 輸 業	1	0	0	0	0	0	2	0	250	6	32	0	0	291
	防 衛 省	6,085	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	72	6,232
	国 家 公 務	146	0	2,330	0	0	0	2,914	18	195	46	0	0	411	6,060
	地 方 公 務	359	0	15,199	239	0	0	3,140	85	17	150	1	6	6,168	25,364
	そ の 他 官 公 需	771	0	1,162	299	0	0	644	28	▲ 1	106	241	2	1,064	4,316
	官 公 需 計	7,362	0	18,691	613	0	0	6,700	131	461	308	274	8	7,715	42,263
海 外 需 要	10,507	56	4,892	5,506	8	11,300	9,305	5,798	143	12,215	623	3,725	29,864	93,942	
代 理 店	496	102	1,165	10,770	0	276	6,555	3,618	381	1,495	146	148	545	25,697	
受 注 額 合 計	75,523	1,922	46,387	30,769	1,066	17,611	30,199	15,625	3,608	35,053	4,071	8,244	52,031	322,109	

産業機械輸出契約状況(平成29年2月)

企画調査部

1. 概要

2月の主要約70社の輸出契約高は、853億8,900万円、前年同月比123.4%となった。

2月、プラント案件はなかった。

単体は853億8,900万円、前年同月比144.5%となった。

地域別構成比は、アジア76.1%、北アメリカ12.2%、中東4.7%、ヨーロッパ3.8%、ロシア・東欧1.2%、アフリカ0.8%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、北アメリカの増加により、前年同月比206.3%となった。

②鉱山機械

ヨーロッパ、アフリカの減少により、前年同月比32.9%となった。

③化学機械

中東の減少により、前年同月比75.7%となった。

④プラスチック加工機械

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比82.9%となった。

⑤風水力機械

アジア、中東の増加により、前年同月比122.8%となった。

⑥運搬機械

中東、北アメリカの増加により、前年同月比122.8%となった。

⑦変速機

アジアの増加により、前年同月比101.9%となった。

⑧金属加工機械

北アメリカの減少により、前年同月比95.4%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパが減少したものの、北アメリカの増加により、前年同月比100.9%となった。

(2) プラント

2月、プラント案件はなかった。

(表1) 平成29年2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
平成25年度	405,562	98.7	4,128	45.0	293,374	118.1	99,978	118.1	211,792	120.8	70,937	63.4	6,851	95.4	64,205	120.1
26年度	419,940	103.5	3,906	94.6	197,635	67.4	99,236	99.3	177,879	84.0	88,201	124.3	7,432	108.5	52,759	82.2
27年度	339,756	80.9	1,486	38.0	353,700	179.0	95,602	96.3	168,730	94.9	75,878	86.0	7,780	104.7	34,933	66.2
平成26年	352,600	76.3	4,052	139.4	203,384	74.3	97,092	102.2	180,831	86.1	70,934	80.4	6,819	100.3	47,998	83.7
27年	391,069	110.9	2,725	67.3	333,267	163.9	102,797	105.9	193,184	106.8	93,335	131.6	8,148	119.5	45,790	95.4
28年	402,923	103.0	1,623	59.6	295,568	88.7	91,857	89.4	136,191	70.5	95,360	102.2	7,935	97.4	30,481	66.6
平成27年10~12月	123,333	95.0	298	83.0	30,865	97.6	25,981	108.9	36,546	89.1	20,650	113.2	1,699	100.7	7,232	39.7
平成28年1~3月	88,767	63.4	357	22.4	151,608	115.6	22,700	75.9	35,030	58.9	18,082	50.9	1,904	83.8	7,079	39.5
4~6月	166,813	218.5	411	74.3	32,739	112.9	23,569	91.9	27,532	64.3	15,832	90.1	2,679	128.2	5,291	61.6
7~9月	45,074	87.8	641	230.6	47,649	33.5	21,004	98.7	37,199	68.5	31,906	163.0	1,631	78.2	7,891	65.6
10~12月	102,269	82.9	214	71.8	63,572	206.0	24,584	94.6	36,430	99.7	29,540	143.1	1,721	101.3	10,220	141.3
H28.4~H29.2累計	384,733	142.4	1,438	112.0	159,870	70.8	88,679	97.2	124,515	81.1	102,379	146.9	7,327	102.9	27,444	86.0
H29.1~2累計	70,577	368.9	172	111.0	15,910	67.4	19,522	106.2	23,354	118.3	25,101	210.7	1,296	104.2	4,042	99.2
平成28年9月	25,495	103.1	267	376.1	34,030	336.4	6,640	101.4	14,967	83.8	14,274	212.2	573	80.6	3,525	79.4
10月	13,554	27.5	141	142.4	3,601	68.4	9,590	124.9	10,172	76.9	10,313	201.8	548	94.8	1,008	77.1
11月	67,096	418.1	55	43.7	3,122	24.7	6,603	94.5	12,352	120.1	8,770	89.8	531	95.7	2,212	65.1
12月	21,619	37.3	18	24.7	56,849	438.3	8,391	74.1	13,906	106.8	10,457	181.1	642	113.4	7,000	277.1
平成29年1月	60,189	427.0	125	1041.7	12,244	65.3	10,304	141.9	10,036	112.7	13,712	519.0	691	106.3	1,976	103.5
2月	10,388	206.3	47	32.9	3,666	75.7	9,218	82.9	13,318	122.8	11,389	122.8	605	101.9	2,066	95.4

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計		金額	前年比	金額	前年比
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比				
平成25年度	56,655	86.5	122,435	127.8	1,335,917	105.8	333,494	73.7	1,669,411	97.4
26年度	56,264	99.3	133,693	109.2	1,236,945	92.6	1,210,208	362.9	2,447,153	146.6
27年度	69,744	124.0	166,384	124.5	1,313,993	106.2	395,946	32.7	1,709,939	69.9
平成26年	58,193	102.9	137,163	122.9	1,159,066	85.0	1,231,059	282.1	2,390,125	132.8
27年	67,582	116.1	173,773	126.7	1,411,670	121.8	376,640	30.6	1,788,310	74.8
28年	63,946	94.6	162,295	93.4	1,288,179	91.3	307,580	81.7	1,595,759	89.2
平成27年10~12月	17,635	146.6	48,190	138.8	312,429	100.3	32,330	64.0	344,759	95.2
平成28年1~3月	17,810	113.8	30,311	80.4	373,648	79.3	193,184	111.1	566,832	87.9
4~6月	15,821	126.6	40,620	78.0	331,307	124.0	20,898	20.3	352,205	95.1
7~9月	15,584	71.5	52,212	145.9	260,791	72.3	57,240	84.9	318,031	74.3
10~12月	14,731	83.5	39,152	81.2	322,433	103.2	36,258	112.1	358,691	104.0
H28.4~H29.2累計	56,749	89.3	180,774	116.5	1,133,908	106.0	131,485	60.4	1,265,393	98.3
H29.1~2累計	10,613	91.6	48,790	255.5	219,377	170.2	17,089	113.8	236,466	164.3
平成28年9月	4,156	67.0	14,665	130.7	118,592	133.8	37,351	173.4	155,943	141.6
10月	3,897	81.9	10,980	49.0	63,804	58.1	0	-	63,804	58.1
11月	5,101	83.9	10,951	102.1	116,793	152.5	13,761	82.8	130,554	140.0
12月	5,733	84.3	17,221	114.2	141,836	112.5	22,497	143.2	164,333	115.9
平成29年1月	5,110	83.3	19,601	207.3	133,988	191.9	17,089	348.8	151,077	202.2
2月	5,503	100.9	29,189	302.7	85,389	144.5	0	-	85,389	123.4

(表2) 平成29年2月 産業機械輸出契約状況 機種別・世界州別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
(金額単位：百万円)

(単体機械)	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	18	5,305	132.0%	15	34	200.0%	100	2,619	163.4%	70	7,112	89.9%	1,282	10,054	145.7%
中東	3	700	11666.7%	0	0	-	8	163	5.5%	4	377	685.5%	282	1,241	-
ヨーロッパ	2	219	108.4%	1	▲7	-	7	33	53.2%	11	344	117.4%	105	232	15.7%
北アメリカ	6	2,836	445.9%	0	0	-	11	810	509.4%	31	960	42.3%	356	1,593	160.6%
南アメリカ	1	54	360.0%	0	0	-	2	25	833.3%	5	206	110.8%	25	29	53.7%
アフリカ	2	419	406.8%	5	17	21.0%	0	0	-	7	84	1680.0%	10	30	2.0%
オセアニア	4	40	74.1%	7	3	50.0%	0	0	-	1	1	0.3%	14	98	1960.0%
ロシア・東欧	1	815	-	0	0	-	8	16	-	5	134	235.1%	13	41	292.9%
合計	37	10,388	206.3%	28	47	32.9%	136	3,666	75.7%	134	9,218	82.9%	2,087	13,318	122.8%

(単体機械)	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	54	8,226	100.5%	23	341	116.4%	80	1,859	112.1%	4	1,818	96.2%	174	27,625	409.9%
中東	2	1,186	872.1%	0	0	-	1	26	-	3	309	102.0%	8	45	214.3%
ヨーロッパ	12	105	35.0%	7	98	70.5%	8	39	975.0%	4	2,095	91.9%	94	89	8.9%
北アメリカ	4	1,864	298.2%	9	133	100.8%	31	126	25.4%	2	650	226.5%	200	1,405	74.7%
南アメリカ	0	0	-	2	24	104.3%	3	14	-	1	69	90.8%	3	23	-
アフリカ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	110	90.9%	0	0	-
オセアニア	0	0	-	1	9	128.6%	0	0	-	1	452	90.8%	1	2	40.0%
ロシア・東欧	1	8	-	0	0	-	1	2	25.0%	0	0	-	0	0	-
合計	73	11,389	122.8%	42	605	101.9%	124	2,066	95.4%	16	5,503	100.9%	480	29,189	302.7%

	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	1,820	64,993	165.7%	0	0	-	1,820	64,993	161.5%	76.1%
中東	311	4,047	119.7%	0	0	-	311	4,047	119.7%	4.7%
ヨーロッパ	251	3,247	56.0%	0	0	-	251	3,247	56.0%	3.8%
北アメリカ	650	10,377	138.8%	0	0	-	650	10,377	138.8%	12.2%
南アメリカ	42	444	122.7%	0	0	-	42	444	122.7%	0.5%
アフリカ	25	660	35.7%	0	0	-	25	660	7.5%	0.8%
オセアニア	29	605	64.8%	0	0	-	29	605	64.8%	0.7%
ロシア・東欧	29	1,016	1254.3%	0	0	-	29	1,016	46.4%	1.2%
合計	3,157	85,389	144.5%	0	0	-	3,157	85,389	123.4%	100.0%

環境装置受注状況(平成29年2月)

企画調査部

2月の受注高は、504億3,500万円で、前年同月比49.9%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

鉄鋼向け集じん装置の増加により、103.5%となった。

②非製造業

電力向け排煙脱硫装置の減少により、8.6%となった。

③官公需

汚泥処理装置、都市ごみ処理装置の減少により、31.2%となった。

④外需

事業系廃棄物処理装置の増加により、2511.8%【約25倍】となった。

2. 装置別の動向(前年同月との比較)

①大気汚染防止装置

電力向け排煙脱硫装置の減少により、11.8%となった。

②水質汚濁防止装置

官公需向け屎尿処理装置、汚泥処理装置の減少により、61.6%となった。

③ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置の減少により、57.5%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、121.8%となった。

(表1) 環境装置の需要部門別受注状況

(一般社団法人日本産業機械工業会調)
(金額単位：百万円 比率：%)

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)	(金額)	(前年比)
平成25年度	46,231	86.7	40,943	146.0	87,174	107.1	412,955	110.9	500,129	110.3	15,475	43.1	515,604	105.3
26年度	55,062	119.1	48,826	119.3	103,888	119.2	506,221	122.6	610,109	122.0	39,189	253.2	649,298	125.9
27年度	75,571	137.2	66,023	135.2	141,594	136.3	435,429	86.0	577,023	94.6	35,088	89.5	612,111	94.3
平成26年	49,881	102.0	33,080	101.6	82,961	101.8	474,586	115.0	557,547	112.8	26,579	89.8	584,126	111.5
27年	61,197	122.7	61,329	185.4	122,526	147.7	404,751	85.3	527,277	94.6	44,428	167.2	571,705	97.9
28年	91,083	148.8	91,298	148.9	182,381	148.9	578,121	142.8	760,502	144.2	50,478	113.6	810,980	141.9
平成27年10~12月	16,585	152.2	10,832	178.7	27,417	161.7	56,910	64.5	84,327	80.2	8,889	107.9	93,216	82.2
平成28年1~3月	31,781	182.6	36,473	114.8	68,254	138.8	175,745	121.1	243,999	125.6	5,583	37.4	249,582	119.3
4~6月	13,453	99.4	15,004	138.1	28,457	116.7	116,515	135.9	144,972	131.6	2,788	21.3	147,760	119.9
7~9月	25,829	188.9	25,587	325.7	51,416	238.8	109,950	94.0	161,366	116.5	34,357	456.0	195,723	134.0
10~12月	20,020	120.7	14,234	131.4	34,254	124.9	175,911	309.1	210,165	249.2	7,750	87.2	217,915	233.8
H28.4~H29.2累計	65,494	100.8	57,623	106.9	123,117	103.6	449,994	128.5	573,111	122.2	71,252	227.9	644,363	128.8
H29.1~2累計	6,192	29.3	2,798	11.5	8,990	19.7	47,618	52.6	56,608	41.6	26,357	1494.2	82,965	60.2
平成28年12月	13,838	1113.3	10,316	381.9	24,154	612.4	112,414	667.7	136,568	657.2	5,522	216.9	142,090	609.2
平成29年1月	2,349	13.5	1,080	25.3	3,429	15.8	23,768	167.6	27,197	75.7	5,333	575.3	32,530	88.3
2月	3,843	103.5	1,718	8.6	5,561	23.4	23,850	31.2	29,411	29.4	21,024	2511.8	50,435	49.9

(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)
平成25年度	42,575	81.5	178,749	99.0	291,890	114.6	2,390	127.1	515,604	105.3
26年度	57,424	134.9	197,413	110.4	392,728	134.5	1,733	72.5	649,298	125.9
27年度	85,874	149.5	181,930	92.2	342,866	87.3	1,441	83.2	612,111	94.3
平成26年	41,737	88.3	191,533	97.6	348,723	125.3	2,133	104.2	584,126	111.5
27年	61,487	147.3	162,207	84.7	346,506	99.4	1,505	70.6	571,705	97.9
28年	127,102	206.7	208,857	128.8	473,494	136.6	1,527	101.5	810,980	141.9
平成27年10~12月	8,062	146.5	46,162	76.9	38,456	81.1	536	127.0	93,216	82.2
平成28年1~3月	53,631	183.4	63,324	145.2	132,275	97.3	352	84.6	249,582	119.3
4~6月	11,545	87.8	31,288	111.2	104,681	128.0	246	140.6	147,760	119.9
7~9月	45,786	414.8	63,906	144.2	85,419	94.5	612	161.9	195,723	134.0
10~12月	16,140	200.2	50,339	109.0	151,119	393.0	317	59.1	217,915	233.8
H28.4~H29.2累計	76,873	108.2	181,751	112.9	384,340	143.9	1,399	105.2	644,363	128.8
H29.1~2累計	3,402	8.8	36,218	85.5	43,121	76.4	224	92.9	82,965	60.2
平成28年12月	11,787	456.2	18,956	154.3	111,194	1374.8	153	41.6	142,090	609.2
平成29年1月	1,047	5.6	14,883	192.5	16,527	162.3	73	62.4	32,530	88.3
2月	2,355	11.8	21,335	61.6	26,594	57.5	151	121.8	50,435	49.9

(表3) 平成29年2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)
(単位：100万円)

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	13	1	3	1	44	▲4	22	1,143	64	114	41	1,442	1	1	42	44	1,486	6	0	6	5	1,497	
重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
排煙脱硫装置	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	87	92	376	0	0	0	376	468	0	0	0	47	515
排煙脱硝装置	0	0	32	0	0	0	0	3	0	0	0	35	0	0	0	0	35	0	0	0	91	126	
排ガス処理装置	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	5	21	0	0	0	0	21	21	0	21	3	45	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	29	159	0	0	0	0	159	5	8	13	0	172	
小計	13	1	35	1	45	16	22	1,146	64	244	162	1,749	377	1	42	420	2,169	32	8	40	146	2,355	
産業廃水処理装置	159	0	53	48	5	102	0	63	0	713	559	1,702	232	0	111	343	2,045	17	0	17	267	2,329	
下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13,788	829	14,617	0	14,618	
し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	4	99	0	99	0	103	
汚泥処理装置	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	55	59	0	0	56	56	115	906	2,502	3,408	209	3,732	
海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
関連機器	44	0	0	0	0	0	0	0	0	23	3	70	0	0	65	65	135	193	0	193	225	553	
小計	203	1	53	48	5	102	0	63	1	738	621	1,835	232	0	233	465	2,300	15,003	3,331	18,334	701	21,335	
都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	47	47	3,817	2	3,819	0	3,866	
事業系廃棄物処理装置	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	89	108	0	0	786	786	894	1	0	1	20,151	21,046	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,656	0	1,656	26	1,682	
小計	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	89	108	0	0	833	833	941	5,474	2	5,476	20,177	26,594	
騒音防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	151	0	0	0	0	151	0	0	0	0	151	
振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	151	0	0	0	0	151	0	0	0	0	151	
合計	216	2	88	49	50	118	22	1,228	65	982	1,023	3,843	609	1	1,108	1,718	5,561	20,509	3,341	23,850	21,024	50,435	

産業機械機種別生産実績(平成29年2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)			119,428
ボイラ			6,565
一般用ボイラ	754	686t/h	1,646
水管ボイラ	731	671t/h	1,619
2t/h未満	619	316t/h	532
2t/h以上35t/h未満	112	355t/h	1,087
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	—	—	—
その他の一般用ボイラ(煙管ボイラ、鑄鉄製ボイラ、丸ボイラ等)	23	15t/h	27
船用ボイラ	14	35t/h	139
ボイラの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	4,780
タービン			43,764
蒸気タービン			17,936
一般用蒸気タービン	26	102,060千kW	1,955
船用蒸気タービン	48	77,610千kW	516
蒸気タービンの部品・付属品(自己消費を除く)	…	…	15,465
ガスタービン	15	1,038,460千kW	25,828
内燃機関	299,778	8,616,645千PS	69,099

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
土木建設機械、鉱山機械及び破碎機			×
鉱山機械(せん孔機、さく岩機)	1,209		1,379
破碎機	29		724

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量(台)	重量(kg)	金額(千円)
化学機械及び貯蔵槽		7,737,038	21,251,223				
化学機械	4,295	5,818,261	19,568,616	混合機、かくはん機及び粉碎機	454	1,163,427	6,858,800
ろ過機器	112	343,487	1,942,366	反応用機器	48	294,619	640,250
分離機器	554	785,726	4,116,527	塔槽機器	144	721,460	793,877
集じん機器	2,286	616,864	1,607,053	乾燥機器	232	567,376	1,575,069
熱交換器	465	1,325,302	2,034,674	貯蔵槽	44	1,918,777	1,682,607
とう(套)管式熱交換器	105	253,075	334,167	固定式	31	292,299	302,913
その他の熱交換器	360	1,072,227	1,700,507	その他の貯蔵槽	13	1,626,478	1,379,694

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	1,352	12,737	18,382
射出成形機(手動式を除く)	1,160	10,283	12,670
型締力100t未満	416	1,013	2,623
◇ 100t以上200t未満	420	2,307	3,589
◇ 200t以上500t未満	252	3,654	3,584
◇ 500t以上	72	3,309	2,874
押出成形機(本体)	33	140	539
押出成形付属装置	101	1,762	3,503
ブロウ成形機(中空成形機)	58	552	1,670

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			40,398,435			42,211,289		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	204,968	8,314,765	21,576,627	239,980	9,175,189	23,159,596	262,143	6,235,067
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	42,405	5,215,488	9,578,776	44,003	5,436,883	10,137,977	49,691	2,437,182
単段式	32,901	2,722,212	4,595,703	34,013	2,810,734	4,960,068	44,789	1,758,317
多段式	9,504	2,493,276	4,983,073	9,990	2,626,149	5,177,909	4,902	678,865
軸・斜流ポンプ	49	353,111	2,142,334	51	354,951	2,134,598	4	64,459
回転ポンプ	28,581	396,216	955,973	28,413	405,740	975,572	11,775	255,736
耐しよく性ポンプ	68,401	371,209	3,190,288	71,790	399,574	3,155,904	43,321	155,758
水中ポンプ	42,159	1,358,708	2,767,257	67,982	1,933,267	3,712,658	119,994	2,957,559
汚水・土木用	39,706	1,190,180	1,895,211	65,472	1,766,971	2,820,056	115,946	2,706,395
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,453	168,528	872,046	2,510	166,296	892,602	4,048	251,164
その他のポンプ	23,373	620,033	2,941,999	27,741	644,774	3,042,887	37,358	364,373
真空ポンプ	6,650	...	4,955,127	6,497	...	5,009,406	1,447	...
圧縮機	19,308	4,344,369	10,831,285	18,604	4,327,516	10,754,939	13,610	3,312,189
往復圧縮機	16,352	1,899,090	3,574,018	15,746	1,981,336	3,718,377	10,995	1,037,658
可搬形	15,276	495,209	705,796	14,689	493,670	760,066	10,733	294,695
定置形	1,076	1,403,881	2,868,222	1,057	1,487,666	2,958,311	262	742,963
回転圧縮機	2,922	2,125,179	4,605,167	2,824	2,026,080	4,384,462	2,615	2,274,531
可搬形	1,256	1,051,466	1,534,832	1,184	984,382	1,351,237	1,421	1,324,784
定置形	1,666	1,073,713	3,070,335	1,640	1,041,698	3,033,225	1,194	949,747
遠心・軸流圧縮機	34	320,100	2,652,100	34	320,100	2,652,100	-	-
送風機(排風機を含み、電気ブロウを除く)	20,002	1,849,212	3,035,396	21,503	1,864,416	3,287,348	14,330	1,077,212
回転送風機	7,367	537,223	1,122,463	7,381	539,681	1,128,121	1,332	304,537
遠心送風機	10,814	1,158,506	1,622,336	11,783	1,156,741	1,786,895	11,542	569,618
軸流送風機	1,821	153,483	290,597	2,339	167,994	372,332	1,456	203,057

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			94,558				
運搬機械			48,461	コンベヤ	30,389	8,088	7,600
クレーン	1,991	13,347	10,765	ベルトコンベヤ	6,313	507	1,305
天井走行クレーン	448	1,375	1,595	チェーンコンベヤ	2,098	1,395	2,270
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	20	2,495	2,507	ローラーコンベヤ	21,552	1,843	1,633
橋形クレーン	54	6,593	3,612	その他のコンベヤ	426	4,343	2,392
車両搭載形クレーン	1,380	1,545	1,509	エレベータ (自動車用エレベータを除く)	2,816	23,376	17,301
ローダ・アンローダ	2	260	609	エスカレータ	133	...	1,917
その他のクレーン	87	1,079	933	機械式駐車装置	121	...	3,355
巻上機	50,186		2,679	自動立体倉庫装置	172	...	4,844
船用ウインチ	72	...	865	産業用ロボット			46,097
チェーンブロック	50,114	...	1,814	シーケンスロボット	400	...	1,492
				プレイバックロボット	11,224	...	23,937
				数値制御ロボット	2,799	...	16,568
				知能ロボット	147	...	328
				部品・付帯装置	...	...	3,772

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(kg)	金額(千円)		数量	重量(kg)	金額(千円)
動力伝導装置(自己消費を除く)			25,099,280	37,073,937			
固定比減速機	444,148	13,164,742	20,513,177	歯車(粉末や金製品を除く)	15,867,729(千個)	6,664,294	11,097,451
モータ付のもの	217,478	6,724,890	7,368,892	スチールチェーン	4,486,203千m	5,270,244	5,463,309
モータなしのもの	226,670	6,439,852	13,144,285				

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			19,200					
金属一次製品製造機械			4,278					
圧延機械			966					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び 同付属装置(シャワーはせん断機を含む)	29	523	910	...	...	...	...	...
圧延機械の部品(ロールを除く)	...	...	56	...	...	...	...	...
鉄鋼用ロール	2,842本	6,178	3,312	2,817本	6,162	3,324	370本	...
第二次金属加工機械			11,504			10,908		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	73	545	565	73	545	565	-	-
液圧プレス(リベッティングマシンを含み プラスチック加工用のものを除く)	113	1,481	1,402	111	1,484	1,485	380	3,815
数値制御式(液圧プレス内数)	73	883	729	70	848	720	310	3,353
機械プレス	185	7,451	8,280	191	6,323	7,378	166	5,189
100t未満	130	1,079	1,676	136	1,115	1,716	147	2,281
100t以上500t未満	44	2,377	2,680	46	2,433	2,709	13	275
500t以上	11	3,995	3,924	9	2,775	2,953	6	2,633

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)	36	838	772	38	870	806	134	2,211
せん断機	13	78	118	13	...	129	1	...
鍛造機械	11	236	618	29	...	830	5	...
ワイヤーフォーミングマシン	23	277	521	23	...	521	-	...
鑄造装置	141	2,682	3,418					
ダイカストマシン	64	1,595	1,869	...	...	...	...	...
鑄型機械	16	466	1,223	...	...	...	...	...
砂処理・製品処理機械及び装置	61	621	326	...	...	...	...	...

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			164,766			179,707	
冷凍機	1,717,516		32,750	1,653,149		35,237	896,023
圧縮機(電動機付を含む)	1,710,672		27,686	1,645,919		29,591	888,265
一般冷凍空調用	336,635		7,230	211,895		4,102	533,284
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,374,037		20,456	1,434,024		25,489	354,981
遠心式冷凍機	22		445	22		445	6
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	131		998	134		978	27
コンデンシングユニット	6,691		3,621	7,074		4,223	7,725
冷凍機応用製品	1,545,313		128,718	1,799,766		141,091	1,494,172
エアコンディショナ	1,477,006		111,122	1,751,566		123,285	1,312,514
電気により圧縮機を駆動するもの	769,101		77,409	1,037,478		88,020	1,236,307
セパレート形	766,546		73,944	1,034,721		84,721	1,231,815
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,555		3,465	2,757		3,299	4,492
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	8,818		5,276	10,815		6,156	25,876
輸送機械用	699,087		28,437	703,273		29,109	50,331
冷凍・冷蔵ショーケース	19,058		6,378	22,331		7,621	35,705
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,706		1,006	8,004		1,167	15,036
除湿機	32,532		1,187	5,100		446	114,926
製氷機	5,910		1,150	5,841		1,122	7,922
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,228		3,934	943		3,699	1,710
冷凍・冷蔵ユニット	4,873		3,941	5,981		3,751	6,359
補器	8,026		2,623	9,052		2,666	7,419
冷凍・空調用冷却塔	556		675	593		713	677

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
自動販売機、自動改札機・自動入場機 及び業務用洗濯機			10,571			11,085	
自動販売機	24,944		8,940	23,562		9,249	41,415
飲料用自動販売機	22,992		5,860	21,950		6,219	38,793
たばこ自動販売機	5		1	29		8	284
切符自動販売機	758		2,469	758		2,469	3
その他の自動販売機	1,189		610	825		553	2,335
自動改札機・自動入場機	464		821	478		842	56
業務用洗濯機	630		810	628		994	663

製品名	生産	
	数量(t)	金額(百万円)

鉄構物及び架線金物

鉄構物	129,782	41,498
鉄骨	81,971	17,160
軽量鉄骨	13,554	3,423
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)	23,371	14,466
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)	4,458	1,637
水門(水門巻上機を含む)	2,069	2,573
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限り)	4,359	2,239
架線金物	11,718(千個)	3,633

この統計にある記号は、下記の区分によります。
 一印：実績のないもの …印：不詳 ×印：秘匿
 末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

送信先

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

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

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

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

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

購読料 定価 1部：756円 年間購読料：9,072円

▶平成 年 月号から購読を希望します。

住 所 〒

貴 社 名

部課名・お役職

ご 氏 名

TEL・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

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

旧送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご氏名

新送付先

住 所 〒

貴社名

部課名・お役職

ご氏名

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。

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

宛 先 〒

(部数)

記事募集のご案内

当誌では、会員企業の相互の理解をより深め、会員各社のご活躍の様子を広く読者に紹介するという趣旨の下、各種トピックスを設けており、会員の皆様からのご寄稿を募集しております(掲載料無料)。ぜひ貴社のPRの場としていただけ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

■5月号は「環境装置①」特集号として、巻頭に部会長のインタビュー記事を、また多くの技術・装置等について紹介させていただきました。部会長はじめ環境装置部会の皆様、ご関係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。

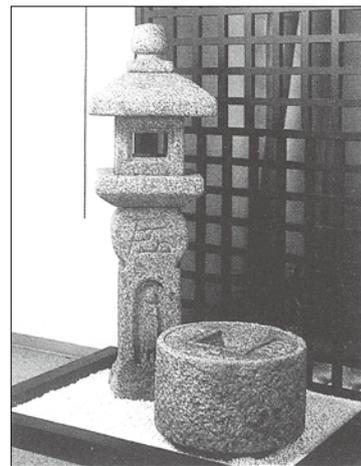
◎今月号の伝統工芸品は「京石工芸品」(きょういしこうげいひん)です。

(歴史)

石と人間生活との関わりは石器時代の頃より始まります。奈良時代後期、仏教の伝来により石造文化が形成され、石造美術の発展とともに貴重な文化的石造工芸品が作り出されました。千年もの間、文化の中心であった京都は、比叡山麓や白川の里などから良質な花崗岩が切り出され、この土地柄のもつ文化的欲求と相まって京石工芸品が発展しました。他の地方には見られない京石工芸技術を誇り、現在に伝えられています。

(特徴)

京石工芸品は、ほとんどが庭園装飾用で1人の石工がすべての工程を手掛けています。用途や形によってそれぞれ、さまざまな製品が作られています。特に石灯笼は桃山時代以後、茶道の流行に伴って日本庭園に欠かせない主役となっています。



(作り方)

石灯笼、層塔、鉢物、挽臼、彫刻物と種類によって異なりますが、それぞれ共通して「原石加工」「成形」「彫刻」「仕上げ」に大きく分けられます。これらのいずれの製法にも古くからの伝統的技法が駆使されています。

(作り手から一言)

屋外に設置する製品のため、特に気をつかう必要はありませんが、衝撃を与えると欠けたりヒビが入ったりすることもあります。石灯笼の設置には庭などの周囲の環境と調和するように工夫することが大切です。

(主要製造地域) 京都府/京都市、宇治市、亀岡市他

(指定年月日) 昭和57年3月5日

産業機械

No.800 May

平成29年5月16日印刷

平成29年5月22日発行

2017年5月号

発行人/一般社団法人 日本産業機械工業会 田中 信介

ホームページアドレス <http://www.jsim.or.jp>

発行所・販売所/本部

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)

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

販売所/関西支部

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

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

編集協力/株式会社千代田プランニング

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

印刷所/株式会社新晃社

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

■本誌はFSC認証紙を使用しています。

(工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています)

●無断転載を禁ず

専門技術者（特許調査）募集

★ 特許庁の特許審査に貢献してみませんか ★

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

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

クリック！

IPCC 特許調査



※ 処遇、募集技術分野等の詳細についてはHP参照

知財部も納得の品質

IPCC特許調査サービス

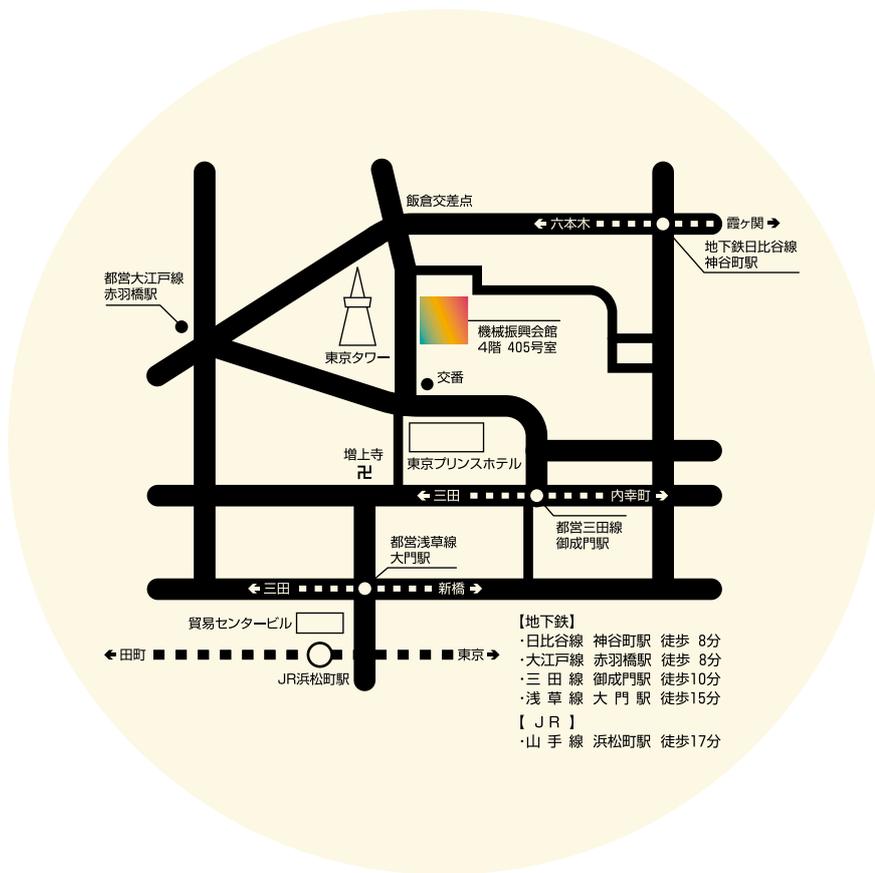
- ・ 特許庁審査官向け先行技術調査30年350万件の実績
- ・ 1600人を超える専門技術者が全ての技術分野を網羅
- ・ 特許庁審査官向けと同じ品質の調査結果を御報告します
- ・ 特許審査請求料金が割引になります*

* 請求項数により割引額は異なります



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 人材開発部
TEL 03-6665-7852 FAX 03-6665-7886
URL <https://www.ipcc.or.jp/>



一般社団法人 日本産業機械工業会

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

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