

住友重機械 技報

SHI 

May.2022

No.207

ISSN 0387-1304

Sumitomo Heavy Industries Technical Review



技術年鑑

Technical Yearbook

住友重機械技報

Sumitomo
Heavy Industries
Technical Review

2022年 技術年鑑

No. 207

〈2022年 技術年鑑〉

1. 変減速機・インバータ	1
2. プラスチック加工機械	4
3. 電子機械	6
4. 半導体製造装置	8
5. エネルギー・環境設備	10
6. 量子機器	14
7. 精密機器・極低温装置	18
8. 制御システム	19
9. 物流・パーキングシステム	21
10. 加工機械	25
11. 運搬荷役機械	27
12. 船舶・海洋機器	35
13. 建設機械・フォークリフト	38
14. タービン・ポンプ	40

Sumitomo Heavy Industries Technical Review

No.207

TECHNICAL YEARBOOK 2022

1. Power Transmissions & Inverters	1
2. Plastics Machinery	4
3. Electro Machinery	6
4. Semiconductor Equipment	8
5. Energy & Environment Systems	10
6. Quantum Equipment	14
7. Precision Products & Cryogenic Equipment	18
8. Control Systems	19
9. Logistics & Parking Systems	21
10. Forging Presses & Machine Tools	25
11. Material Handling Machinery	27
12. Shipbuilding & Marine Technology	35
13. Construction Machines & Forklift Trucks	38
14. Turbines & Pumps	40

2022年 技術年鑑

TECHNICAL YEARBOOK 2022

執筆者

山本 章	山崎 晋作	阿部 瞬	村尾 駿太
柿本 紘希	阿部 昌博	劉育 鏡	稻田 雄一
平野 智裕	坂本 正樹	霜鳥 貴之	政岡 正記
椛澤 光昭	木村 靖彦	末次 紀之	柴田 雅也
坂口 大作	山之口 誠	村澤 崇志	行谷 宗大
須田 祐一	谷本 礼佳	河田 憲志	岡林 明伸
鶴留 武尚	山口 喬誠	川間 哲雄	染村 佳梨子
白澤 克年	前原 誠顯	幾島 悠喜	勢部 健太
大塚 征司	草刈 一	坂元 勝紀	渡部 伸二
源田 聡	北野 修一	上條 宏臣	板本 悠史
針ヶ谷 崇	林 正嗣	田幡 論史	小黒 智也
大濱 彰太	加藤 由基	小幡 寛治	上路 理之
瀧澤 義明	勝山 亮	亀井 智一	芳西 岳
汐入 佳孝	樋口 洋二	真鍋 篤二	Hoo Kahhaw
栗栖 愛季	藤本 卓也	村上 恭	岩堀 友洋
中野 雄斗	石倉 武久	村上 智	川本 英貴
前野 亮一	上野 利夫		

01 変減速機・インバータ Power Transmissions & Inverters

国際的な気候変動抑制への取組みの強化と長引くコロナ禍により、インダストリアルオートメーションの分野では二酸化炭素(CO₂)排出削減、省エネルギー化、省人化やリモート化を推進する機器を中心にさらなる需要の拡大が見込まれている。世界規模での消費電力の削減を目的に2010年に米国でスタートした電動モータの効率規制であるIE3規格は、世界の多くの国で導入が進むとともに、対象となるモータの容量範囲も小型領域へと拡大している。当社でも各国の規制への対応に加え、規制の有無にかかわらず電動モータの高効率化に取り組んでいる。

また省人化やリモート化に関わる機器では、ロボット市場が世界的に拡大している。特に、製造現場の範囲にとどまらず広く搬送業務において大きな役割を担うAMR (Autonomous Mobile Robot)の伸長は著しく、当社でも2020年に市場投入した走行駆動装置のパッケージsmartrisシリーズの充実化を進めている。

また、産業用ロボット向け精密減速機では、小型領域で高い剛性と大口径のセンターホローを実現したファインサイクロ減速機CAシリーズおよびECYシリーズのモデルチェンジを図り、要求の高度化に対応している。これらは産業用ロボットのみならず、労働力を必要とする新たな分野の自動化機器への適用も期待される。

当社は、インダストリアルオートメーションの分野に限らず、今後拡大が見込まれる新たな市場に対しても従来の変減速機、モータ、インバータの商品範囲を超えて、社会や顧客の課題解決に貢献する商品の開発および市場投入とソリューションの提供を進めていく所存である。

※「smartris」、「サイクロ」および「サイクロ減速機」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

ECYシリーズ 高トルク密度タイプ

近年小型ロボットの市場拡大が著しく、そのキーコンポーネントの一つである精密減速機には、小径化および軽量化が求められている。

ECYシリーズは、サイクロ減速機のかみ合い理論と波動歯車装置を組み合わせることで、コンパクト・高トルク・高剛性を実現した減速機である。今回のモデルチェンジでは、歯車の設計を最適化することにより従来製品と同サイズのまま、定格トルクおよび許容ピークトルクの30%向上と、寿命の40%延伸を実現した。

主要仕様を次に示す。

ECYシリーズ

- ・ 枠番 ECY203, ECY205, ECY207(開発中)
- ・ 減速比 50, 80, 100
- ・ 定格トルク 21~87N・m(入力2000r/min時)
- ・ 外径 φ74~95mm
- ・ 中空径 φ19~25.5mm
- ・ 潤滑方式 グリース潤滑

特長を次に示す。

- (1) コンパクトかつ高トルク設計である。
- (2) ねじり剛性が高い。
- (3) 中心部に大きな中空径を有する。



〈PTC事業部〉

精密制御用サイクロ減速機 新機種CAシリーズ

製造業や工場における自動化および省人化に伴い、産業用ロボットの市場は今後もより一層拡大していくとみられる。

産業用ロボット用の減速機に対しては、その内部にロボットのケーブルやシャフトを通すべく中空径が大きいことが求められる。また、ロボットの位置決め制御の高精度化を実現するには、減速機の高剛性化が重要な要素となる。

精密制御用サイクロ減速機の新シリーズは、これらのニーズに適合することを商品コンセプトとしている。

主要仕様を次に示す。

CAシリーズ

- ・ 枠番 CA15, CA25, CA35, CA45
- ・ 減速比 29, 59, 89, 119
- ・ 定格トルク 264~1564N・m (59比, 出力 15r/min時)
- ・ 中空径 $\phi 50\sim 93\text{mm}$
- ・ 潤滑方式 グリース潤滑

特長を次に示す。

- (1) 特大の中空径(対従来機種比で最大30%拡大)を実現した。
- (2) 高剛性化を実現した。
 - モーメント剛性 40%向上
 - ねじり剛性 25%向上(対従来機種比)
- (3) 軽量・コンパクト・高トルク設計を実現した。



〈PTC事業部〉

中国・欧州の新効率規制対応三相誘導モータ

世界の電力消費量は年々増加し、同時にエネルギー資源の消費量増加や温室効果ガス排出による地球温暖化などの問題も拡大し続けている。その対応策の一つとして、幅広い分野において省エネルギー化および高効率化が推進されている。

世界で使用される全電力の40~50%はモータが占めており、その効率向上が求められるなか、中国では2021年6月1日より「CEL007-2021」が施行され、モータの標準効率(GB3級)がIE2相当からIE3相当へと引き上げられた。モータ容量の適用範囲は従来の0.75~375kWから0.12~375kWに、対象電圧も380Vから1000V以下に拡大し、効率や容量範囲に加え対象電圧においても規制が強化されている。

また、欧州では2021年7月1日より「欧州委員会規則」が改訂され、IE3効率規制の容量範囲が従来の0.75~375kWから0.75~1000kWに拡大している。さらに、0.12~0.55kWの範囲でIE2効率規制が新たに開始した。

このような規制に対応すべく、当社では0.12~0.55kWのIE3効率モータを2021年6月に発売し、モータ容量のラインアップを0.12~55kWとした。これらの製品は、サイクロ減速機をはじめとする多彩な減速機に直結することが可能で、ブレーキ付きなどさまざまな仕様に対応することができる。



〈PTC事業部〉

smartrisドライバ RS485-Modbus RTU通信対応

近年、多様化する搬送業務の効率化や、少子高齢化に伴う労働力不足への対応としてAGV(無人搬送車)やAMR(自律走行ロボット)の導入が進んでいる。

smartrisは、これらAGV・AMR駆動用に最適なギヤ、サーボモータおよびドライバで構成された新しいソリューションである。

smartrisドライバは、上位コントローラとのインターフェースとして欧州のAGV・AMR業界で主流のCANopen通信に対応しているが、今回、日本を含めたアジア地区で要求の多いRS485-Modbus RTU通信を追加した。これにより、多様な上位コントローラとの接続が可能となりソリューション対応の幅が広がった。

smartrisドライバにおけるRS485-Modbus RTU通信の主要仕様を次に示す。

- ・同時接続可能台数 32台
- ・伝送方式 半2重方式
- ・伝送速度 9600, 19200, 38400, 57600, 115200bps(選択可)
- ・通信フォーマット
 - パリティ なし, 奇数, 偶数(選択可)
 - ストップビット 1ビット, 2ビット(選択可)
 - データビット 8ビット

- エラーチェック CRC-16(RTU)
- 終端抵抗 120Ω(ドライバ内蔵 外部配線で接続切替可)



〈PTC事業部〉

02 プラスチック加工機械 Plastics Machinery

2021年における成形機の市場動向は、COVID-19の影響を引き続き受ける年となった。一部では活動制限があるものの全体としては回復傾向が持続し、感染防止や検査関連の医療向け需要が堅調な増加を見せた。一方で製造業界では半導体に代表される資材調達困難な状況が長期化し、それによるコスト高騰にも対応しながら供給責任を果たす必要があった。

CSRやSDGsに加え、カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーなどのキーワードに代表される脱炭素化への社会的な要求は加速し続けており、企業貢献によって社会課題を解決することが使命となっている。

当社はこのような背景のもと、当社製品の特長である精密・安定・高速成形を医療部品に適用することで軽量化と大量生産を実現し、安全衛生への要求に応えた医療向けパッケージを用意した。本報では、まずその付加価値仕様について紹介する。

次に、プラスチック製品の環境負荷低減がますます加速す

るなかで、社会課題の解決を目指し薄肉化・軽量化による樹脂量削減や環境対応樹脂に取り組み開発した容器用射出成形機SE-HSZ-Packaging Spec.を紹介する。

プラスチック製品の生産現場では、社会問題として挙げられる人手不足に対して省人化や自動化への要求が依然として高い。この課題に生産性の向上で対応すべく当社成形機から顧客の製造実行システムへ容易にデータを提供でき、低コストでのシステム構築を可能とすることで成形品のトレーサビリティに貢献する通信機能について紹介する。

今後も市場や顧客の多様な要望に応えられるよう、さまざまな製品やサービスを市場に投入していく。

医療成形機パッケージ

当社製射出成形機は、精密・安定・高速成形によりプラスチック業界において高評価を得ている。特に、寸法精度と繰り返し安定再現性が求められる医療関係部品の成形は、当社が得意としている分野である。

一方、医療機器ではISO規格に定められている安全衛生のレベル(表1)に応じた要求品質を満たすように求められる。そこで当社は、高性能で顧客のさまざまなニーズを取り入れた付加価値仕様の医療部品向け成形機パッケージを標準仕様で用意した。その結果、顧客の満足度を高めると同時に、商談から仕様決めまでの時間短縮も可能となった。

この付加価値仕様について簡単に紹介する。

- (1) 成形環境への対応
クリーンルーム仕様(図1)
- (2) 多様な医療グレード樹脂への対応(図2)
専用スクリュアッセンブリと各種表面処理
- (3) 規格対応
成形機可動部に食品グレード潤滑グリースを採用
成形機の校正
GMP (Good Manufacturing Practice) 認証工場向け仕様
- (4) 成形データの記録、管理、トレーサビリティ
i-Connect(生産品質管理システム)

表1 医療機器のJMDN*による分類と要求品質

クラス分類	一般医療機器	管理医療機器	高度管理医療機器
人体への影響	極めて低い	比較的低い	比較的高い
設備への要求	空調管理	作業環境管理	作業環境管理 工程内品質管理

出典：医薬品医療機器総合機構(PMDA**)資料参照

* JMDN：Japanese Medical Device Nomenclature

**PMDA：Pharmaceuticals and Medical Devices Agency



図1 クリーンルーム仕様対応事例

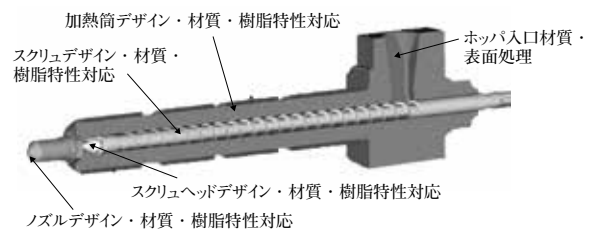


図2 樹脂対応に最適なスクリュアッセンブリ仕様選定

※ 「i-Connect」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

環境対応樹脂と薄肉製品に適した容器用射出成形機

近年、プラスチックを取り巻く環境は、全世界的な化石資源の枯渇、先進国のプラスチックゴミの輸出問題、海洋汚染などにより、急速にプラスチックゴミ削減への動きが活発化し、カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現が求められている。これを受けて、食品メーカーなどは製品を詰める容器の材料をバイオマスプラスチックや生分解性樹脂といった環境対応樹脂へ変更することや、容器を薄くして材料の使用量を削減することを進めている。

環境対応樹脂については汎用樹脂と比べてガスや臭気の発生が増加し、金型メンテナンス周期が短くなることが懸念され、薄肉化製品では溶融樹脂が金型内への充填中に早期に固化するショートショットが発生するリスクがある。

本報では、これらの課題に対するソリューションとして、容器用射出成形機であるSE-HSZ-Packing Specを紹介する。

本機は、薄肉製品でもショートショットのような不良を回避できる高速充填性能を有しており、標準装備されている統合アプリケーション (Zero-molding) を活用することにより低充填圧・低型締力の成形を実現した。この結果、溶融した材料から発生するガスを金型外にスムーズに排出することが可能となる。それに加え、専用スクリュアッシーを搭載することで精密な高可塑性性能も兼ね備え、大容量のハイサイクル成形というニーズにも対応できる。

※「Zero-molding」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈プラスチック機械事業部〉

成形機と周辺機器の連動 OPC UA

近年、射出成形の現場では品質管理を目的として成形品のトレーサビリティを保証することが求められている。

それには射出成形機をMES (製造実行システム) に接続する必要がある。しかし、射出成形機メーカーごとに通信規格が存在し、異なるメーカーの成形機を一元管理することが困難であった。

この問題を解決すべく、当社はMESなどの上位システムにデータを提供する共通通信規格としてOPC UA (OPC Unified Architecture) を採用した。OPC UAは、現在産業界で共通規格として採用が進んでいるデータ通信方式で、さまざまなル

ールやOSで動作している産業機器同士のデータ交換を容易に可能とする通信方式である。

この通信方式を利用し、成形機にOPC UAサーバ機能を追加することで、成形機は稼働状態、生産数、成形品情報や主要成形条件などを含む約200項目のデータをMESに提供することができる。

OPC UAにより成形機メーカーごとに通信ソフトを開発する必要がなくなり、従来のパソコン通信機能 (Ethernet) と比較して導入時のシステム構築費用を大幅に節約することができる。



〈プラスチック機械事業部〉

03 電子機械
Electro Machinery



電子機械システム事業は、半導体・自動車・プリント基板・液晶分野を中心に、最先端のシステム製品およびサブシステム製品を提供している。システム製品としては、パワー半導体製造向けレーザアニール装置(SWA90, 93, 20シリーズ)、高密度マザーボードやパッケージ基板の製造向けであるレーザドリル装置(SLRシリーズ)、自動車・電子機器関連部品の溶接・切断に使われるファイバレーザ装置(SJLシリーズ)や3次元切断装置(LASER NEXT, Z'cutシリーズ)をラインアップしている。サブシステム製品としては、液晶製造向けの中型ステージ(GA, LAシリーズ)と、自動車を中心とした幅広い産業分野向けのファイバレーザ(Z'wsシリーズ)を提供している。レーザアニール装置は、現在主流のSi-IGBT用途向けから、次世代パワー半導体として有望なSiCやGaNデバイス用途向けに量産・研究開発用の各種装置を取りそろえており、Si-IGBTの300mmウエハプロセスへの移行や、SiCデバイスの200mm移行に対応できる製品も順次市場に投入して

いる。また、インラインプロセスモニタリング機能やリモート接続による装置監視機能を備えており、顧客の品質管理や設備安定稼働に貢献している。ファイバレーザは、顧客ニーズに適応した出力とビームモードをラインアップし、溶接・切断用の先端光学系に加えて、品質確認機器である溶接モニタ(Z'eye)なども提供している。中型ステージは、総合機械メーカーとして培った機構技術と独自の制御技術により、高精度分野での差別化を実現している。多様化する顧客ニーズに当社の光学・機械・制御技術およびプロセスノウハウを組み込み、当社商品をグローバルに提供していく。

※「Z'cut」, 「Z'ws」および「Z'eye」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

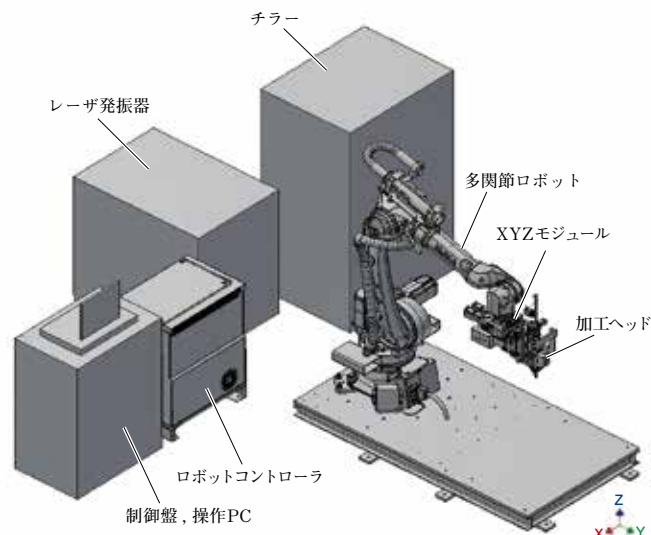
高速3次元レーザ加工システム Z'cut(ZC50G 1-3A)

自動車の軽量化に伴う超高張力鋼板の3次元形状部品は、ガントリー構造の門型加工機またはロボット活用加工機にてレーザによる切断・孔あけ加工を行っている。

多関節ロボットを活用したレーザ加工機は、システムアップの自由度は高く、多様な3次元形状の部品加工に適している。しかしながら、小径の孔あけをする場合、加工ヘッドが高速動作をするとロボット自身の振動によって、一般的なガントリー構造の門型加工機と同等の軌跡精度を満足できないという問題がある。そこで、加工ヘッドが高速動作をしてもロボット先端の重心位置が変わらず、ロボット自身の振動も抑える高精度な加工が可能なレーザ加工システムを開発した。本加工機は、手首軸と加工ヘッドの間に加工ヘッドの重心移動を制御する反力制御機構付きXYZモジュールを備えている。

主要仕様を次に示す。

- ・構成 ロボット, XYZモジュール, 加工ヘッド, レーザ発振器(3 kW), チャラー, 制御盤
- ・加工エリア 800(X)×1400(Y)×700(Z) mm(最大)
- ・対応板厚(材質) 1.2~3.2mm(Fe材, SUS材)
- ・孔あけサイズ 50×50mm(最大), 自由形状可
- ・孔あけ精度 ±0.1mm以下(φ10円軌跡時)
- ・孔あけ速度 110mm/s(φ10円軌跡時)



〈メカトロニクス事業部〉

小型レーザーアニール装置 SWA-93GNC

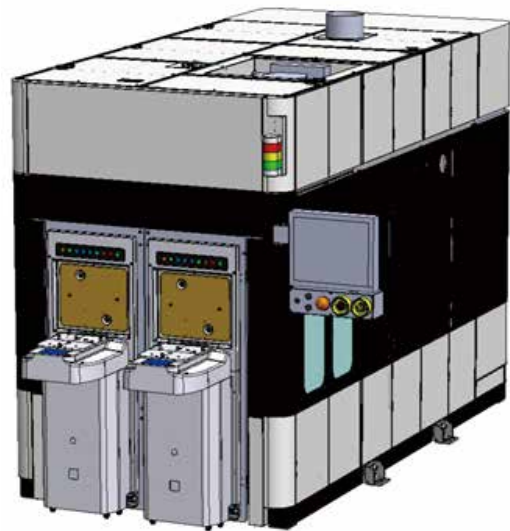
Si-IGBTパワー半導体の需要が世界的に高まるなか、主流のフィールドストップ型IGBTでは深い活性化が求められている。また、各顧客において生産設備の設置スペースに限りがあることから、装置のコンパクト化要求も高い。

こうした市場の要求を踏まえ、深い領域の活性化に特化したコンパクトレーザーアニール装置SWA-93GNCを上市した。

特長を次に示す。

- (1) 従来機と同じ生産性を維持し、フットプリント50%を達成し、設置面積当たりの生産性を2倍にした。
- (2) 一体搬送により装置据付け期間を約15%短縮した。
- (3) タッチパネル化、UI改善により操作性が向上した。
- (4) 従来機と同様に深さ7 μ mまでの活性化に対応した。
- (5) インラインプロセスモニタリングを標準搭載し、照射処理中の品質管理を可能にした。
- (6) 通信仕様はGEM300に標準対応した。
- (7) リモートメンテナンス機能を標準搭載し、より安定的な装置稼働とダウンタイム低減を図っている。

本レーザーアニール装置は、自動車部品メーカーおよびデバイスメーカーへの販売を見込んでいる。今後もレーザーアニール技術でパワー半導体の生産に貢献していく。



〈メカトロニクス事業部〉

04 半導体製造装置 Semiconductor Equipment

日々進化するAI、IoT技術、実用化が進む自動運転技術など、我々の身の回りの変化の多くは半導体デバイスの高性能化によって実現されている。社会基盤を支える半導体デバイスは、その需要が爆発的に増えているばかりではなく性能の進化もとどまるところを知らない。

イオン注入装置は、半導体デバイスの製造工程において各部位の電気特性を決定する極めて重要なプロセスを担う装置である。デバイス構造の微細化、3次元化に伴い、より高精度の注入量および注入角度の制御が求められるようになってきている。これと同時に、半導体デバイスを手ごろな価格で最終ユーザに供給すべく、産業機械としてのイオン注入装置に求められる生産性への要求も年々高まっている。

住友重機械イオンテクノロジー株式会社では、スマートフォンなどに用いられるイメージセンサの高性能化に欠かせない超高エネルギーイオン注入装置の新機種SS-UHE IIを開発した。この装置によって量産される素子は極めて高感度かつ

高精細であり、ただ単に美しい映像を撮影できるというだけでなく、たとえば、夜間に遠距離から道路標識を認識し、速度調節や方向転換を行うという車の自動運転に必要な機能も実現することができる。

また、従来の高電流装置と中電流装置を融合し、高電流装置の高生産性と中電流装置の精密性を併せ持つイオン注入装置SAionも、最先端のロジックデバイスや、車載用パワーデバイスの生産に使用されている。

SS-UHE IIとSAionは、最先端の半導体デバイス製造に必要なイオン注入への顧客ニーズをほぼすべてカバーしており、AIとIoTによって実現する近未来社会の基盤を作る装置である。本報ではこれら2機種を紹介する。

※「UHE」および「SAion」は、住友重機械イオンテクノロジー株式会社の登録商標です。

枚葉式超高エネルギーイオン注入装置 SS-UHE II

近年、イメージセンサデバイスの微細化・高性能化に伴いシリコンウエハのより深い部位へのイオン注入が求められている。住友重機械イオンテクノロジー株式会社は、このニーズを実現すべく注入エネルギー領域を大幅に拡大し、生産性を向上させた300mmウエハ用枚葉式超高エネルギーイオン注入装置SS-UHEを2018年に商品化し、売上げを伸ばしている。AI、IoT技術の普及に伴い今後さらにイメージセンサの市場拡大が見込まれ、装置COO削減、リードタイム短縮および軽量化の要求に対応すべくその後継機としてSS-UHE IIを開発した。

本装置は、COO削減および環境への配慮として装置に冷却水を供給するチラーのエネルギー効率を高め、ウエハを1枚

処理する際のエネルギー消費量を従来機に比べて6%削減した。

また、急速に高まりつつあるICTを活用したスマートファクトリー化の実現に対応すべく装置コントロールシステムを刷新している。今後も、大容量の装置センシングデータを取り込み機械学習を活用した注入ドーズの精度向上、装置間のバラツキ低減、装置パラメータチューニングの自動化による生産性向上、装置の効率的な運用によるランニングコスト低減、省エネルギー化などに寄与するソフトウエアを随時アップデートし、顧客からのフィードバックを得て、さらに改善するサイクルを回すことで顧客価値を高めていきたい。



(住友重機械イオンテクノロジー株式会社)

統合型新イオン注入装置 SAion

本装置は、従来の高電流装置と中電流装置を融合することで広範囲の半導体デバイス製造を可能とする300mmウエハ対応イオン注入装置である。

ほぼすべての運用範囲でビーム電流を2倍以上(中電流装置比)に増強したことで、大幅な生産性向上を達成した。

品質面においては、新設計の搬送系によって500枚/hのメカニカルスループットを達成しつつ、半導体デバイス製造上の歩留り低下要因であるパーティクル(微細粒子)の抑制に成功した。また、ウエハ面と異なる位置での計測値で代用してきたビーム発散角や平行度などの重要なビーム品質情報に関して、イオン注入装置として初めて製品ウエハ面上に相当する位置において計測し制御することを可能とした。これらの評価により2022年度には、世界最大手ファウンドリメーカーにて、次世代ロジックデバイスの量産に中電流プロセスの基準装置として採用される見込みである。

また、SAionは、中エネルギー領域で高電流注入が可能な世界初の枚葉式イオン注入装置でもある。この特性はパワーデバイスの製造に極めて有用であり、ガスクーリングESCなどの新機能によって、さらなる商品力の強化が可能である。今後も国内外の顧客への追加導入が見込まれており、ロジックデバイス市場に加えてパワーデバイス市場でも世界展開を進めていく計画である。



〈住友重機械イオンテクノロジー株式会社〉

05 エネルギー・環境設備 Energy & Environment Systems

住友重機械工業株式会社は、エネルギー・環境施設分野において、循環流動層(CFB)ボイラ、産業廃棄物焼却熔融設備、金属回収再資源化設備、灰処理設備、蒸発設備および水処理設備などの製品を通じて、低炭素・資源循環型社会の実現および地球環境の保全に貢献すべく努力している。

2021年度のエネルギー分野では、バイオマスを主燃料としたCFBボイラの納入を行った。納入案件の1件目は発電端出力112MWの木質ペレット・PKS(パーム椰子殻)を主燃料としたバイオマス発電設備であり、2件目は発電端出力75MWの木質ペレット・PKSおよび木質チップを燃料としたバイオマス専焼発電設備である。カーボンニュートラルなバイオマス燃料を利用することにより、環境負荷の低減に寄与している。

住友重機械エンバイロメント株式会社は、民間企業向けの水処理事業や浄水場、下水処理場および汚泥再生センターなどの官公庁向けの水処理事業を柱としている。これまで培っ

たプラント建設や運転管理・保守メンテナンスの経験と技術を融合させ、新たな顧客価値の創造を目指している。

今回は、実績事例として多種多様な排水の処理を求められる民間排水処理の2つの技術と、新たな脱水機を導入したし尿処理場、新製品として、下水に流入する砂分を分離する旋回流式沈砂分離機を紹介する。

また、開発中の技術として、AIを活用した雨天時の下水流入水量予測技術を紹介する。これは施設の老朽化や昨今頻発するゲリラ豪雨などから施設を守るべく、気象予報から数時間後の流入水量を予測する技術である。

今後も環境とエネルギーの総合エンジニアリング会社として二酸化炭素(CO₂)排出量の削減、資源のリサイクルおよび環境負荷の低減という社会的要請に応えながら、さらなる技術開発および新技術の実用化に注力していく。

112MWバイオマス発電設備

本設備は、海田バイオマスパワー株式会社(広島ガス株式会社50%、中国電力株式会社50%出資)海田発電所(広島県海田町)に納入した国内最大規模の木質系バイオマス発電設備(発電端出力112MW、ボイラ蒸発量380t/h)である。

再生可能エネルギーの固定価格買取(FIT)制度を活用し、広島県内の林地残材などの未利用木材(チップ)や、海外の木質ペレットなどの燃料を80%程度(熱量ベース)利用し、年間で約8億kWhの発電を予定している。

ボイラには当社の循環流動層(CFB)ボイラを、タービンには単気筒再熱再生復水タービンを採用し、土工事を除く機

電工事一式を設計・施工した。

本設備の建設地は広島市に隣接する海田町の市街地であり、木質バイオマス燃料を使用する発電所の環境配慮として周辺道路の渋滞や粉塵などの環境悪化を防止すべく、瀬戸内海を利用した海上輸送による受入設備と、大型バンカによる貯留設備を採用している。

2019年8月に着工し、新型コロナウイルスの影響を受けながらも感染防止に努め、罹患者を一人も出すことなく当初の予定どおり2021年4月1日から商業運転を開始した。



74.95MWバイオマス発電設備

本発電設備は、荻田バイオマスエナジー株式会社(株式会社レノバ、住友林業株式会社、九電みらいエナジー株式会社、三原グループ株式会社出資)に納入した木質バイオマス専焼の発電設備(発電端出力74.95MW、ボイラ蒸発量260t/h)である。年間発電電力量約5億kWh、一般家庭の約17万世帯分の電力を供給する木質バイオマス専焼の発電設備としては、国内最大級の出力規模を有する。

当社は、日鉄エンジニアリング株式会社と共同企業体を構成して循環流動層(CFB)ボイラ、発電設備、受変電設備およ

び燃料受入供給移送設備を除く付帯設備を建設し納入した。

本発電設備は、再生可能エネルギーである木質ペレット、PKS(パーム椰子殻)および木質チップ(間伐材などの国内未利用材)を燃料とし、蒸気再熱システムを組み合わせた燃焼効率に優れた住友重機械FW循環流動層ボイラ設備を採用し、高効率かつ二酸化炭素(CO₂)排出抑制効果が見込まれる発電設備となっている。

2020年2月にプラント工事を着工し、2021年6月21日から商業運転を開始した。



(エネルギー環境事業部)

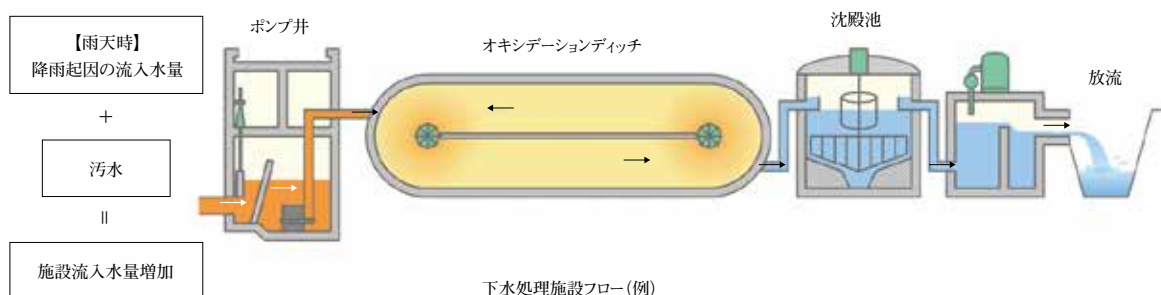
AIによる雨天時の下水施設への流入水量予測技術

近年、局地的かつ集中的な降雨が増加傾向にあり、各地で水害リスクが高まっている。下水処理施設(これ以後は「施設」と表記する)においては、共用開始から40年以上経過するものが増加しており、下水道管渠などの老朽化による浸入水量の増加(汚水以外の施設流入水量で、雨天時には特に増加する)が浸水リスクを高めている。また、雨天時の施設運転においては、これまで以上に迅速な対応が求められ、特に複数の施設を非常駐で管理する運転管理事業所においては、浸水被害から施設を守ることを目的とした正確な状況判断が重要

となる。

そこで、降雨が観測される前に降雨に起因する施設流入水量を予測し、初動対応を円滑に実行し、正確な運転操作を可能とする予測技術を開発中である。

本技術の特長は、汎用のAI解析ソフトを活用し、気象予報データと施設流入水量データの2種類のみをAIの入力データとしているので、施設への展開が容易ということである。今後は、AI予測精度とさまざまな気象地域への適用の可能性を実証試験において検証する予定である。



(住友重機械エンパイロメント株式会社)

飲料工場向け排水処理設備

本設備は、サントリープロダクツ株式会社向けに納入した排水処理設備で、流動床生物膜処理方式エアロインパクトを採用している。

本工場は、自然豊かな北アルプスの天然水を原料とするミネラルウォーター飲料を製造する工場である。工場からは殺菌剤などを含む洗浄排水などの排水が生じる。

これらの排水をpH調整や過酸化物の還元処理後に生物処理設備へ送る。生物処理に採用したエアロインパクトは、スポンジ担体に付着させた高活性の生物膜によりBOD容積負荷を高めることを可能とした。

この高いBOD容積負荷により、生物処理に必要な水槽容積を大幅に削減することができた。さらに、生物処理後の浮遊物質の除去に加圧浮上装置を採用することで、全体として設置面積のコンパクトな処理設備となり、2021年春の工場竣工後より運用を開始した。

主要仕様を次に示す。

- ・処理量 通常289m³/日、最大514m³/日
- ・設備構成 曝気槽 68m³
加圧浮上槽 径3.0m×水深2.0m
pH調整槽、還元槽、熱交換器、脱水機など

※「エアロインパクト」は、住友重機械エンバイロメント株式会社の登録商標です。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

最終処分場浸出水のフッ素・ホウ素処理設備

本設備は、株式会社ジャパנקリーンの最終処分場浸出水処理設備にフッ素・ホウ素除去能力を付加するものとして納入した。

仙台市に位置するジャパנקリーンの管理型最終処分場では、産業廃棄物の埋立地から発生する浸出水の汚濁物質を処理設備で除去し、厳しい水質基準を満足させて広瀬川に放流している。

今回、第2期拡張・増設工事において、将来の水質規制強化に備えるべくフッ素・ホウ素処理設備を導入した。

除去にはイオン交換樹脂による方式を採用し、汚濁物質の約半量のみ処理することでランニングコストの低減を図って

いる。

また、利用頻度の高いホウ素除去設備は施設内でのイオン交換樹脂の再生を可能とした。樹脂の再生に伴って発生する廃水は、凝集剤などを用いてホウ素を高濃縮し減容することで処分コストの削減を図っている。

2021年7月の拡張・増設工事完了後より運用を開始した。

主要仕様を次に示す。

- ・処理能力 400m³/d
- ・設計条件 浸出水 ホウ素50mg/L、フッ素15mg/L
放流水 ホウ素25mg/L以下、フッ素10mg/L以下



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

旋回流式沈砂分離機 サンドスピナー

沈砂池設備の集砂装置にジェットポンプ(スミジェッター)を採用する場合、従来の揚砂ポンプと比べて流入水量が多いことから、分離槽の大型化や前段へのサイクロン設置が必要だった。この問題を解決すべく新しい旋回流式沈砂分離機 サンドスピナーを開発した。

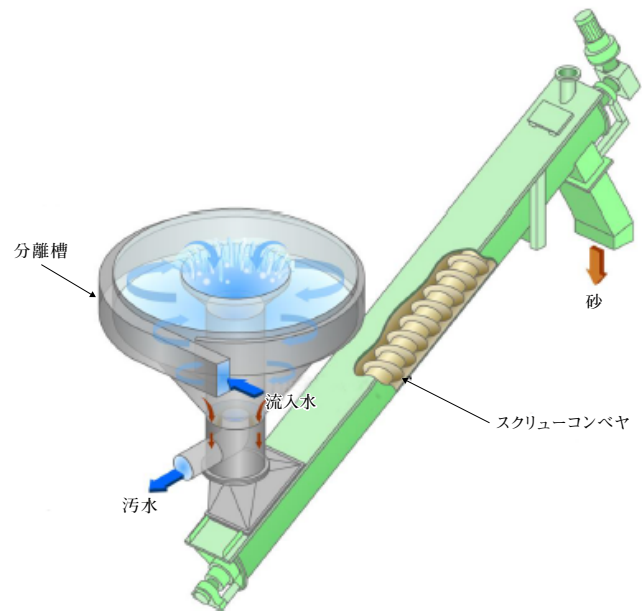
サンドスピナーは、分離槽とスクリーコンベヤで構成される。流入水は分離槽上部から流入し、旋回流を形成しながら遠心力と重力により砂と汚水に効率良く分離される。汚水は分離槽中心部の円筒へ越流し排水され、砂は分離槽に沿って沈降し、スクリーコンベヤを介して外部に排出される。

特長を次に示す。

- (1) 従来型に比べ設置面積を20%以上削減した。
- (2) サイクロンが不要となることで圧力損失が低くなり、加圧水ポンプの動力低減が可能である。
- (3) 流体解析を用いて最適化された旋回流もたらす遠心効果により、ショートパスのない高い分離性能を有する。
- (4) 分離水越流時の水深と流速を上げ、さらに分離槽内部に構造物がない無終端構造とすることで、し渣の絡みつきや閉塞を防ぐ。

小規模向け需要に対応すべく、2021年小容量型もラインアップに加えた。今後は集砂装置の種類を問わない多様なニーズに対しても適用範囲を広げ、市場拡大に注力していく。

※「スミジェッター」は、住友重機械エンパイロメント株式会社の登録商標です。



〈住友重機械エンパイロメント株式会社〉

し尿処理施設の基幹的設備改良事業における高効率型スクリープレス脱水設備の導入

本事業は、老朽化したし尿処理施設の長寿命化および地球温暖化対策を目的とし、環境省の循環型社会形成推進交付金を活用した改修工事である。

地球温暖化対策の一環として、今回紹介する高効率型スクリープレス脱水設備を導入し、これにより設備の低動力化や脱水汚泥の低含水率化を図り、二酸化炭素(CO₂)排出量の削減を目指している。

本設備は調質槽、凝集槽、濃縮機、脱水機、薬品注入装置から構成され、特徴として、施設に搬入されるし尿などに含まれる夾雑物を混合して脱水することが挙げられる。

汚泥脱水プロセスにおいて、繊維状物質の割合が脱水汚泥含水率に影響を与えることは既知の事実であり、この繊維状物質の割合が低い場合には、繊維材を添加する必要がある。

従来のプロセスでは、前段にスクリーン設備が配備され、搬入物に含まれる夾雑物を除去していたが、本件では細断した夾雑物を有効利用し、不足繊維を補うことで薬品使用量の低減にも貢献している。

し尿処理施設は、建設から30年を経過した施設が全体の7割を超え、施設更新や基幹的設備改良事業の時期を迎えている。本設備の導入による地球環境の改善への貢献を期待し、今後も提案活動を行っていきたい。



〈住友重機械エンパイロメント株式会社〉

06 量子機器 Quantum Equipment

当社の量子機器事業では加速器、マグネット、極低温技術といったコアコンピタンスを基盤として医療、産業機械、宇宙開発などの分野においてさまざまな製品を提供している。

陽子線治療システムでは、世界最高レベルである1000nAの陽子線を発生させることができる超電導サイクロトロンを開発した。これにより、照射時間を1/3に短縮することが可能となった。サイクロトロン用電磁石は、従来の常電導電磁石に替わり冷凍機を用いた伝導冷却型超電導磁石を採用することにより、小型かつ低消費電力を実現した。また患者QA (Quality Assurance)においてはこれまで事前の線量測定と解析計算に長時間を要していたが、このたび開発したログベースQAツールを用いることで、QA時間を大幅に短縮することが可能となった。

PET用標識化合物合成システムにおいては、デリバリー向けサイクロトロンHM-18HCを開発した。この装置では、FDG薬剤の高収量化とそれに伴う安定稼働の実現に加え、タ

ーゲット交換時の被ばく線量を従来の1/10以下に低減した。また研究用標識化合物合成装置CFN-MPS200用としてGa-68の精製機能を有するカセットを開発し、Ga-68標識PSMA-11の製造システムを確立した。前立腺がんを高い精度で診断するPET検査への利用が期待され、今後臨床試験に向けた準備を進める。PET診断用サイクロトロンCYPRISシリーズにおいては、装置稼働率の向上およびメンテナンス業務の効率化を目的とした遠隔監視システムを開発し、試験運用を開始した。運転データはクラウドサーバに自動送信され、カスタマーサポート部門がリアルタイムで閲覧可能となった。今後は故障予知などの機能を追加していく。

産業機械分野では、圧力勾配型プラズマガンを用いた酸素負イオン照射システムを開発した。従来の加熱酸化に比べ大幅に低い温度で強い酸化作用を実現し、さまざまな電子デバイスの改質に適用することができる。

※「CYPRIS」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

陽子線治療装置用超電導サイクロトロン

現在、陽子線治療では、細い陽子線を走査し腫瘍を塗りつぶすように照射するスキヤニング照射が一般的である。呼吸によって移動する肺や肝臓などの腫瘍をスキヤニング照射で精度良く治療するには、呼吸による移動を抑えながら短時間で照射する必要がある。短時間照射の実現には、陽子線を高強度かつ超高速で走査する技術が不可欠となる。そこで、高強度の陽子線を実現するとともに、小型かつ消費電力の低減を目指した超電導サイクロトロンを開発した。

開発した超電導サイクロトロンは、陽子線治療用としては世界最高レベルである1000nAのビーム電流を発生させることが可能である。このビーム電流量は従来の当社陽子線治療装置用サイクロトロンの3倍以上であり、照射時間を1/3以下に短縮することが可能となる。また、サイクロトロン用電磁石には従来の常電導電磁石に替わり、冷凍機4台を用いた伝導冷却型超電導電磁石を採用した。この超電導電磁石の採用により、消費電力を低減しつつ強磁場化による小型化を実現し、サイクロトロンの直径を従来の4.4 mから2.8 mと64%に、消費電力も450kWから250kWと56%に低減することに成功した。

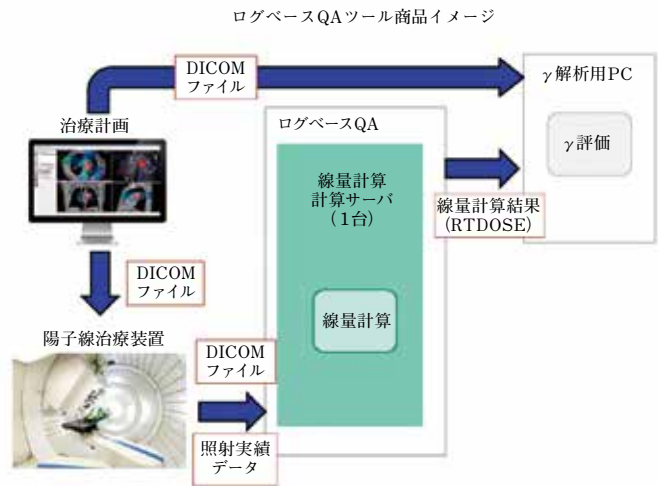
今後は、開発した超電導サイクロトロンと、開発を進めている超高速スキヤニング技術および超高速エネルギー切替え技術を組み合わせ、呼吸性移動臓器を短時間で照射する次世代陽子線治療システムとして開発完了を目指す。



〈技術本部〉

陽子線治療用ログベースQAツール

近年、陽子線治療では複数方向から照射した線量分布を重ね合わせ、腫瘍の線量を維持しつつ正常臓器線量を大幅に低減させるIMPT(Intensity-Modulated Proton Therapy)が一般的になってきた。IMPTの患者QA(Quality Assurance:照射装置の機械構造的な不確かさが臨床的に許容できるかどうかを検証するプロセス)は従来と比べて時間がかかり、スタッフの負担となることから、効率的な患者QA方法が必要とされている。当社では照射ノズルにあるモニターで検出した照射実績データ(ログ)を線源として簡易モンテカルロ計算により線量分布を得るログベースQAツールを開発してきた。従来の患者QAではポリエチレンファントムの厚さを変えた3層の線量分布を測定し、層ごとに治療計画との線量分布の一致率を調べるので、層の数だけ測定・解析する時間がかかる。一方、ログベースQAツールを用いるとファントム内の3次元線量分布が得られ、それを治療計画の計算結果と比較することができる。これにより複数層の測定・解析が不要となり大幅な時間短縮が可能となる。また、QA照射が行われると、受信した患者CTデータと陽子線制御システムが生成したログデータがログベースQAサーバーに送信され、そこで自動的に3次元線量分布が計算されることから、余計な操作を行うことなく結果が得られる。本ツールを用いることでQA時間を60分から30分に半減することが可能となった。



〈産業機器事業部〉

フッ素18デリバリー向けサイクロトロン HM-18HC

PET診断の普及に伴うFDG薬剤の需要は、中国を中心に年間約10%の成長を続けている。FDG薬剤の製造・販売の大半はデリバリーメーカーが担っており、その販路拡大に伴う設備の新設や増設が計画されている。また、デリバリーメーカーからは、高収量・安定稼働・低被ばくの装置が求められており、当社はそれに答えるべくデリバリー向け高収量サイクロトロンHM-18HCを開発した。

HM-18HCの特長は、1ターゲットにおいて2時間で740GBq(20Ci)のフッ素18を生成することが可能なことである。これは、従来機の1.5倍の収量である(当社比)。顧客の生産現場においては、この高収量性能によってより多くの余力(マージン)をもって生産に従事することができるので、安定した稼働が期待できる。このことから、500uAのビームを18MeVまで加速できる外部イオン源を用いたサイクロトロンと、200uAのビームに堪え得るターゲットを新規に開発した。

また、被ばくの低減を目的として、ターゲット数を必要最低限の3個(うちダミーターゲット1個)まで減らすとともに、作業者の立ち位置に対して照射済みターゲットからの放射線を防ぐ遮蔽を施し、着脱を容易にする機構の採用などにより、ターゲット交換時の被ばく線量を従来の1/10以下に低減させている。



〈産業機器事業部〉

Ga-68標識PSMA-11製造システムの確立

研究用標識化合物合成装置CFN-MPS200は、ディスポーザブルカセット交換式のポジトロン放出核種標識化合物（PET標識化合物）製造装置である。このディスポーザブルカセットを交換することで、フッ素18や炭素11などのさまざまな化学プロセスが必要なPET標識化合物の製造が本装置1台で可能となり、多様な研究に用いられている。

近年、前立腺がんは国内でも罹患率の高いがんの一つで、がん病変の広がりや転移の有無によって治療法が異なることから、高い精度の診断法が求められている。Ga-68標識PSMA-11は、前立腺がんを高い精度で診断するPET検査への利用が期待されている。

当社は、前立腺がん診断の実用化を目指し、ディスポーザブルカセットの流路設計と標識化合物製造条件の最適化を行い、Ga-68標識PSMA-11製造用カセット（標識のみ）の販売を開始した。

また、Ga-68の精製については、公立大学法人福島県立医科大学および国立大学法人北海道大学との共同研究のなかで、日本医療研究開発機構の支援を受け、サイクロトロン製造Ga-68の精製機能を有するカセット（精製+標識）を開発し、Ga-68標識PSMA-11の製造システムを確立した。今後、Ga-68標識PSMA-11の品質・安全性に関する審議を受け、臨床試験に向けた準備を進める。



〈産業機器事業部〉

PET診断用サイクロトロン遠隔監視システム

当社ではPET診断用サイクロトロンCYPRISシリーズを国内外に200台以上納入している。顧客からの遠隔監視および保守への要求は年々高まっており、装置稼働率の向上やカスタマーサポート部門のメンテナンス業務効率化を目的として遠隔監視システムを開発した。サイクロトロンの運転データが自動的にクラウドサーバに送信・保存される。使用者は、セキュリティ要件を満たしたネットワークから、ブラウザを使用して監視システムにログインすることで観測データのリアルタイム閲覧が可能である。閲覧形式についても、目的に応じたグラフ表示、時系列データのダウンロードが可能となっている。重要なパラメータについては上下限値を設定し、検知した場合には担当者に電子メールを送信する。定期的に交換が必要な部品については、交換推奨日が自動的に表示されるなどメンテナンスに係る作業を低減する機能も盛り込まれている。

基本的なデータ収集および閲覧システムについては開発が完了し、国内5施設で試験運用を実施している。今後は遠隔監視システムに蓄積されたデータと当社の加速器技術を組み合わせた故障予知など、機能を追加していく予定である。



〈産業機器事業部〉

酸素負イオン照射システム

本装置は、真空チャンバ内でアークプラズマを間欠的に発生させることで高密度の酸素負イオン(O⁻)を生成し、対象物に照射する装置である。プラズマ源に圧力勾配型プラズマガンを用いることで、電極の酸化を防ぎつつ酸素負イオン生成に有利な低電子温度・高密度のアークプラズマを発生させることができる。

酸素負イオンは、多様な活性酸素種のなかでも強い酸化力を有している。特長として、荷電粒子であることから被照射物にバイアス電圧を印加することで照射エネルギーが調整できること、照射時に電子が外れて中性化しやすいので被照射物のチャージアップがほとんどないことなどが挙げられる。これらの特長により、酸素負イオンで酸化処理を行った場合、数V～数十Vの照射エネルギーだけで、一般的な加熱酸化に対して大幅に低い温度で強い酸化作用を実現できる。

酸素負イオン照射システムは、2020年に評価装置を開発し上市した。本装置により、酸素負イオンを照射することで従来非常に困難であった酸化物半導体の改質(酸素欠陥低減など)や、樹脂上薄膜やデバイス作成の後工程における低温での酸化処理が期待できる。フレキシブルデバイス、MEMS、化合物半導体やパワーデバイスなどへの適用に向け、各種金属・半導体へ照射して効果検証を進めており、さらなる照射物の種類拡大や照射効率向上の開発を引き続き進めていく所存である。



〈産業機器事業部〉

07 精密機器・極低温装置

Precision Products & Cryogenic Equipment

当社は、GM冷凍機やパルスチューブ冷凍機といった極低温冷凍機と、GM冷凍機の応用製品であるクライオポンプを提供しており、それらは医療機器、理化学機器、半導体製造装置といった先進技術分野で活躍している。

GM冷凍機は、大量の液体ヘリウムが必要であった超電導マグネットの冷却に対してヘリウム消費量の大幅な削減を可能とした。これにより「省ヘリウム」や「無冷媒」をうたう超電導機器が見られるようになるなど、貴重なヘリウム資源の保護に役立っている。当社の極低温冷凍機は、簡単な操作で「極低温」という特殊な環境を作り出せることから理化学機器分野の研究に用いられ、科学技術の発展にも貢献している。

MRI用GM冷凍機は、コロナ禍でも堅調な需要に支えられている。クライオポンプは、世界的な半導体需要が高まるなか積極的な設備投資により売上げが伸びている。パルスチューブ冷凍機は近年注目される量子コンピュータの冷却に使用

される希釈冷凍機システムの予冷手段として採用されている。

当社は多種多様な製品および顧客要望に応じた保守サービスを行っており、既設製品へのメンテナンスだけでなく最新モデルへのアップグレード事業もグローバルに展開している。また、商品ラインアップの拡充にも努めており、顧客からの幅広いニーズに応えるべく技術開発を進めている。

本報では、1.5Wパルスチューブ冷凍機に対応した大型水冷圧縮機ユニットF-100を紹介する。

大型水冷圧縮機ユニット F-100シリーズ

F-100シリーズは、パルスチューブ冷凍機の冷凍能力増加に対応すべくリリースした新商品である。

パルスチューブ冷凍機は低振動という特長を生かし、理化学向け市場、たとえば量子コンピュータの分野において採用が進んでいる。量子コンピュータの研究開発が進み実用化へ近づくことで顧客の装置が大型化し、冷凍機にはより大きい冷凍能力が求められている。冷凍能力を向上させるには圧縮機からの冷媒ガス流量を増加させる必要があり、F-100シリーズでは従来のラインアップから最大1.6倍の吐出量を増やした。これにより4Kパルスチューブ冷凍機RP-182B2Sとの組合せにおいて冷凍能力1.5W@4.2Kを実現した。

大型化に伴って必要となる冷凍保安規則に準拠し、他社に先駆け国内外仕様をラインアップにそろえた。F-100シリーズは制御基板と圧力・温度センサを搭載し、圧縮機の運転状態のモニタリングおよび顧客装置との通信を可能としている。

主要仕様を次に示す。

- ・冷却方式 水冷式
- ・対応電源 低電圧(200V)、高電圧(400V級)
- ・消費電力 定常時 約11.8kW/約14.5kW(50Hz/60Hz)



(精密機器事業部)

08 制御システム
Control Systems

当社は、半導体・液晶製造装置、印刷機械などの市場向けに開発されたモーションコントローラ、ドライバ、IOユニット、各種リニアアクチュエータなどの制御コンポーネントや、製造現場における生産・検査工程で活用される協働ロボット、外観検査装置などのシステム製品を提供している。

半導体・液晶製造装置市場においては、デバイスの高速・高密度化に伴う加工プロセスの微細化や、3次元実装化など高精度化が要求されている。当社では、これらの市場要求に対応したアニール装置や超精密XYステージ、また、これらを駆動するコントローラ、高精度サーボドライバなど、特長のあるコンポーネントを製品化し販売している。

印刷機械の市場においては、高精度な張力制御や軸間補正・非干渉制御など独自の制御技術を搭載した専用システムを提供することにより、機材の薄膜化や印刷初期調整に費やす損紙の低減に貢献し顧客から高評価を得ている。印刷物の意匠性向上に伴い、多色化への対応や印刷位置合わせ精度向上へ

の要求が高まってきている。当社では、制御軸や制御プロセスの拡張などに容易に対応可能な専用コントローラにより顧客装置の付加価値向上に貢献している。

生産・検査工程において、人の感覚に依存していた目視検査などの作業については代替が困難とされてきた。しかしながら、制御装置の高速化に伴い、協働ロボットやAI技術により複雑な制御への対応が近年可能となっており、それらを搭載した装置への置換え需要が高まってきている。当社では、これらの市場要求に対応すべく独自の制御アルゴリズムを用いた協働ロボットや、3D画像処理技術と独自のAI技術を組み合わせて、簡単な教示方式を実装することで専門知識がなくても操作可能な外観検査装置の提供を開始した。

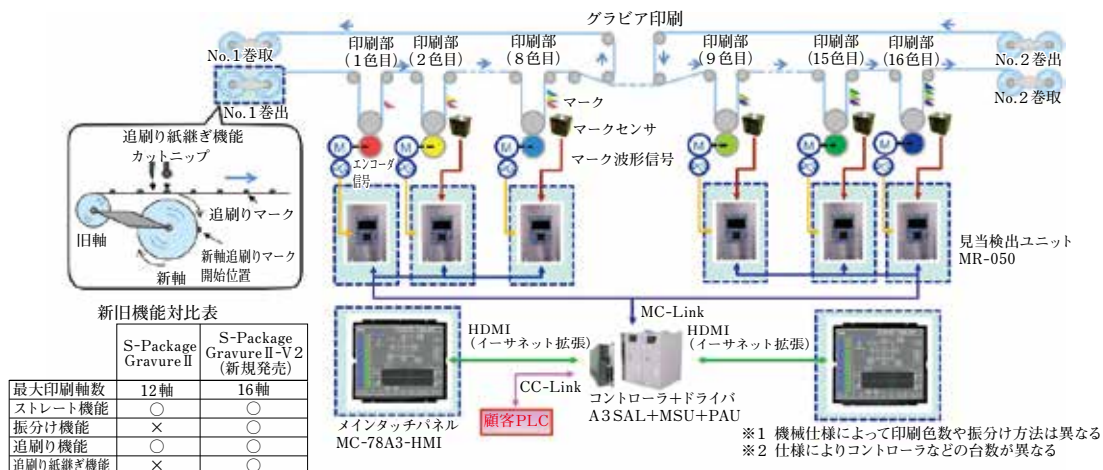
S-Package Gravure II-V 2

当社にて販売を行ってきたS-Package Gravure IIは、最大13軸のストレートグラビア印刷機に対応しており、見当制御と見当検出のシステム(絵柄合わせ)を統一することで省スペース・省配線といったシステム全体の低コスト化を実現したグラビア印刷機用制御システムである。従来の操作系では困難であったマーク検出波形表示、ゲート位置調整機能などの機能を持たせることでオペレータの作業性が向上し、顧客から高評価を得てきた。

近年、顧客からは付加価値の高い高精細印刷への対応や生

産性向上が求められている。S-Package Gravure II-V 2では、高精細なデザインに対応できるように、最大16色までの軸数拡張を行った。また、印刷ラインを用途により2系統に分割することで装置の稼働率が向上する振分け機能や、紙継時に基材同士の柄を合わせることで損紙を減らしてコスト削減を可能とする追刷り紙継ぎ機能を追加した。

これら見当制御システムの機能拡張は、製造業における持続可能な消費と生産パターンを確保する製造プロセス(SDGs)への一環として、社会発展や環境保全への貢献が期待できる。



〈S-Package Gravure II-V 2システム構成〉

〈メカトロニクス事業部〉

Kitov-Coreシリーズ

当社は、さまざまな製品を対象とした外観検査装置Kitov-Oneをリニューアルし、Kitov-Coreシリーズの販売を開始した。

本装置は、ロボットアームと照明を使用し、見る角度を変えて検査するといった人間が行うような動作をプログラムに組み込むことが可能で、従来の検査では見つけることが困難であったキズなども検出することができる。撮像した画像をもとに、搭載された画像処理システム内の機械学習や深層学習などの人工知能を駆使し、人間が見落としていた欠陥も検出することが可能である。

検査プログラム作成時のロボットティーチングや安全領域の設定などは、本装置PC内の仮想3D空間上で行うことにより検査ポイントの設定および追加が容易である。また、一般的な外観検査装置は、カメラを固定し検査対象物専用に設計された設備などが必要で柔軟性に欠けるが、本装置は検査対象物を保持する機構部分を切り替え、あらかじめ作成した検査プランを実行することで一つの検査対象物に特化しない柔軟なシステムを構築することができ、目視検査の代替が可能となる。

Kitov-Coreシリーズには、6軸ロボットの先端部分にLED照明およびカメラを取り付けたKitov-Coreと回転機構により検査対象物全体を回転させて検査することが可能なKitov-CorePlusの2種類を用意している。



〈メカトロニクス事業部〉

09 物流・パーキングシステム Logistics & Parking Systems

物流システム分野では、労働力不足や働き方改革を背景に省人化・省力化を狙った自動化や、スペースの有効活用を目的とした高密度での保管施策などが進んでいる。

高密度での保管と自動入出庫を可能としたマジックラックシステムは、高い導入効果により納入実績を伸ばしている。本報では、ナチュラルミネラルウォーターおよびスナック菓子の保管・搬送をマジックラックシステムの活用により実現した事例2件の概要を紹介する。

また、鋼板コイルの加工工場において加工済みの鋼板コイルを一時保管し、該当コイルをタイムリーに出荷できる自動倉庫システムと、店舗向け配送センターにおいて在庫管理からピッキングや仕分けを行うシステムの概要も紹介する。

機械式駐車場分野では、都市部を中心にビルなどの地下スペースにおいて高密度での駐車と高い入出庫能力を実現したパズル式駐車場が設置基数を伸ばしている。利用者の利便性などを向上させる取組みの一例として、車両を格納する際に

パレットへの正確な誘導を目的として大型モニタを使用した事例を紹介する。これは、従来の固定ミラーでの誘導を改良したもので、正面および側面に備えたカメラで撮影した車両の映像やガイダンスを大型モニタに表示することで操作性と安全性を向上させている。このほかに、進化する車両に対応した駐車設備の開発推進やプレゼンテーションの場として開設した乗降室展示場の概要についても紹介する。

住友重機械搬送システム株式会社は、物流システム、機械式駐車場などの分野において、顧客のさまざまな要望を実現し、顧客満足度を向上させるべく商品とサービスを提供している。

※「マジックラック」は、住友重機械搬送システム株式会社の登録商標です。

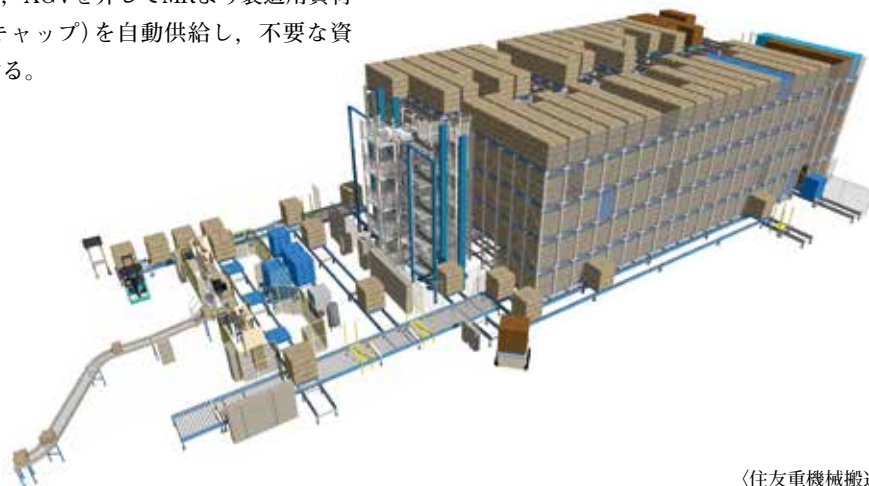
ナチュラルミネラルウォーター保管向けマジックラックシステム

ナチュラルミネラルウォーターを製造するメーカーのライン刷新に伴い、製造ラインと直結して製品の入庫、消費者への出荷、製造ラインへの資材供給を担うマジックラックシステムを納入した。

特長を次に示す。

- (1) マジックラック(MR)に、デパレタイザ、オートラベラおよびパレタイザを連結し「製品ケース積みパレットの入庫→製品ケースのデパレタイズ→配送先伝票貼付け→貼付け後に製品ケースの再パレタイズ→MRに再入庫→配送区域別出庫」までを完全自動化システムで行う。
- (2) MRにAGVを連結し、AGVを介してMRより製造用資材(段ボール、ボトルキャップ)を自動供給し、不要な資材をMRに自動回収する。

- (3) 配送区域別に伝票貼付をグルーピングし、配送区域別トラックの到着逆順で保管するように伝票貼付順を決めることにより、MRの保管効率が高く、またスムーズに出庫できる。
- (4) 異なるパレットサイズ(製品パレット1100×1100mm/資材パレット1100×1400mm)を、1つのMRで保管・搬送することができる。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

スナック菓子保管向けマジックラックシステム

本システムは、大手製菓メーカーに納入した保管・搬送システムで、製造ラインからの入庫～出荷までを全自動で行う。本システムを導入することで、夜間に狭い製品保管エリアで行っていたフォークリフト作業とトラック出荷作業をなくし、グリーン物流および働き方改革に貢献している。

特長を次に示す。

- (1) 商品ケースに印字された品番、ロット、体積をカメラで画像認識し、パレットごとの品番、ロットおよび積付け数の自動判別を実現している。
- (2) 全コンベヤをインバータ制御することで、軽いケースの2段積みパレットでも荷崩れないなど高能力搬送を実現している。
- (3) 段積みバッファ設備により、複数ラインで大量に生産される製品のうち同一商品を自動で2段積みにすることができ、搬送と保管の高効率化を実現している。
- (4) マジックラックにより、狭い空間に2段積みパレットを高密度に保管でき、高い出入庫能力を実現している。
- (5) 出荷バースごとに設置した出荷バッファライン、トラックローダにより、フォーク作業を必要としないトラック積み込みや、積み込み時間の短縮を実現し、トラックドライバーの労働環境改善に貢献している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

鋼板加工製品向け自動倉庫システム

本設備は、コイルセンターでのスリット加工後の製品(コイル)を自動入庫して保管し、トラックの出荷に合わせて自動出庫する自動倉庫システムである。

スリッターにより加工された製品は、自動倉庫より供給されたスチールパレットに載った状態で移載し搬送される。スチールパレットに積載された製品は自動倉庫で保管され、出荷予定に合わせて自動出庫される。

この自動倉庫システムにより、コイルセンターの省人化、作業の安全性、ならびに効率的な製品管理を実現することができる。

特長を次に示す。

- (1) 完全自動化により省人化を実現した。
- (2) 製品を横積み移載することでスチールパレットの安定搬送を可能とした。
- (3) 高荷か低荷かで格納エリアを分けることで高密度に保管することができる。
- (4) 塗油か無塗油かで格納エリアを分けることで汚損を防止している。
- (5) 出入庫計画に合わせたタイムリーなスチールパレット搬送を行っている。
- (6) 出荷計画に合わせた夜間レーン間配替えにより、出荷時間を最短化している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

店舗配送センター向け物流システム

本システムは、店舗向け配送センターに納入したシステムである。商品の入荷から出荷までの在庫・仕分け・検品を倉庫管理システム(WMS)により管理している。既存のセンターとも連携しており、操業を止めることなく新センターの立上げを行った。

特長を次に示す。

- (1) センター間はWAN回線でつながっており、1台のWMSサーバで2拠点を管理し、各拠点の在庫状態に応じて出荷バッチの引当てを行っている。
- (2) ケース出荷品は、デジタルピッキングシステムにより

パレットラックのフェイス棚に保管された商品がトータルピッキングされる。ソーターによる仕分けの前に店舗・カテゴリ情報をインクジェットプリンタで商品ケースに印字することにより、シュートでの店舗・カテゴリ別の積付け作業を可能にしている。

- (3) パラ出荷品は、ハンディ端末によりフローラックに保管された商品を店舗別ピッキングすることで作業の効率化を図っている。
- (4) 入荷・出荷作業では、ハンディ端末による検品作業を行うことで、在庫ズレおよび出荷ミスを防止している。



株式会社 ビック・エー物流センター

(住友重機械搬送システム株式会社)

乗降室誘導案内モニタ

優れた入出庫能力を有することなどから高いシェアを獲得している機械式地下駐車設備では、さらなる安全性および利便性の向上を目指して車両入庫時用の誘導案内モニタを開発した。このたび初号機の納入を完了したので概要を紹介する。

従来、乗降室の車両誘導案内は固定ミラー、誘導案内灯、音声誘導案内など独立した機器で行っていたが、本設備ではこうした誘導案内情報を乗降室正面の大型モニタに集約して映し出すようにした。

特長を次に示す。

- (1) 乗降室正面のモニタ上部に配置したカメラの映像を映し出すことにより、ドライバーは車両停止範囲の中心に対する現状位置を視覚的かつ俯瞰的に認識することができる。
- (2) 乗降室側面に配置したカメラから車両前輪周囲の映像を映し出すことにより、ドライバーは停止すべき位置に対するタイヤの現状位置を視覚的に認識することができる。
- (3) 乗降室に利用者が取り残されてしまうといった非常事態に対し、退避場所への誘導や非常停止方法の情報を映し出すことにより、利用者が取るべき行動を確実に伝えることができる。

今回初号機を納入し順調に稼働しているが、利用者からは

さらなる改善の声も届いている。次号機以降も引き続き利用者の意見や要望を取り入れ、一層の機能向上に取り組んでいきたい。



(住友重機械搬送システム株式会社)

乗降室展示場開設による機械式駐車設備の開発と販売の促進

近年、自動車に関する技術は自動運転化など、急速に進化している。機械式駐車設備もこうした動きに合わせて進化していく必要がある。このことから、機械式駐車場の新たなシステムの開発や試験、また顧客へのプレゼンテーションの場として乗降室展示場を開設したので、その活用について紹介する。

(1) 乗降室内外の新たなシステムの開発や試験の場として利用

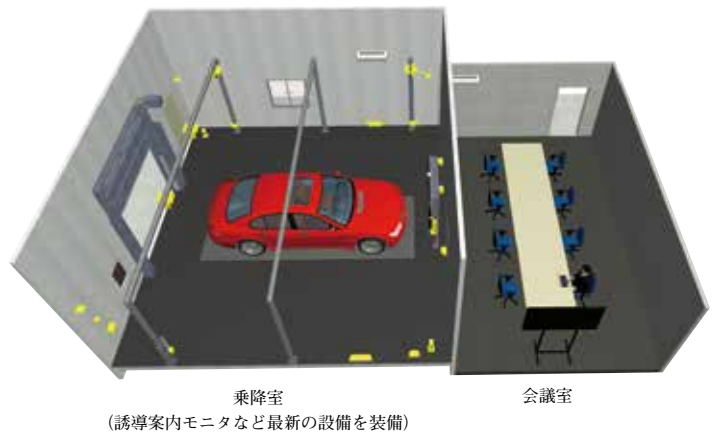
自動車は日々進化しており、現在では自動駐車や自動ブレーキなどのシステムが搭載されたものが市場に出ている。利便性の向上した自動車に乗る顧客が、機械式駐車設備にも利便性を求めるのは必然であり、我々はその要望に応じていく必要がある。このことから先進技術を用いた開発を日々行っており、その検証を行う場所として活用する。

(2) 顧客へのプレゼンテーションの場として利用

本展示場では乗降室とともに、打合せ用の会議室を設置している。乗降室は納入している製品とほぼ同じ構造であることから顧客はイメージがつかみやすくなる。しかし、これだけでは地下の駐車室のイメージまではつかめないため、それを補うことを目的として隣接する会議室にモニターとVR機器を準備している。顧客は、これら

の機器を利用することで3次元で作成された機械式駐車場のモデルの中に入り、駐車室の構造や機器の動きを体験できる。これによって機械式駐車設備への理解が深まり、設計を行う際のイメージがつかみやすくなる。

今後は、本展示場を有効に活用して開発を加速するとともに、顧客に体感していただくことで販売促進につなげ、「パズル式機械式駐車設備のシェアNo.1」を堅持していく。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

10 加工機械 Forging Presses & Machine Tools



新型コロナウイルスの感染拡大による世界経済の落ち込み後、2020年後半より自動車生産台数は回復基調にあるものの、半導体をはじめとする部品調達難の影響を受けている。また、「脱炭素化」への取組みが急激に加速し、自動車もハイブリット化・電動化に向けた開発が強化されている。鍛造機械の需要は、当面の自動車増産をイメージさせる設備投資の実施に加え、コロナ禍により凍結していた設備投資も緩和されつつあり、回復基調となっている。

当社製鍛造プレスの特長は、機械の自動化・省力化・高速化技術、多品種少量生産に対応した柔軟性のある生産システム、さらには騒音・振動などの作業環境の改善が期待できる駆動系技術にある。

2019年度から市場投入している新シリーズのプレスは、従来の汎用プレスとコンパクト化の思想を融合して開発され、信頼性および安定性を兼ね備えている。2021年度は、自動搬送設備を付与したことにより高生産性が期待できる

25000kN自動鍛造プレスを納入し、順調な立ち上がりを見せている。

従来機種としては、国内顧客へ20000kN鍛造プレスを納入した。熱影響を受けにくい高精度X型スライドギブを採用し、製品精度の向上を図ったものである。

また、ストレッチ成形機を国内顧客へ納入した。本機はアンテナ反射装置など、金属板を複合的3次元曲面に成形する装置である。既納設備の同型機更新ではあるが、油圧サーボを駆使した油圧制御から、多軸の電動サーボモータ駆動化を図っており、このことからパラメータ変更や成形再現性が向上したものと進化している。

ストレッチ成形機

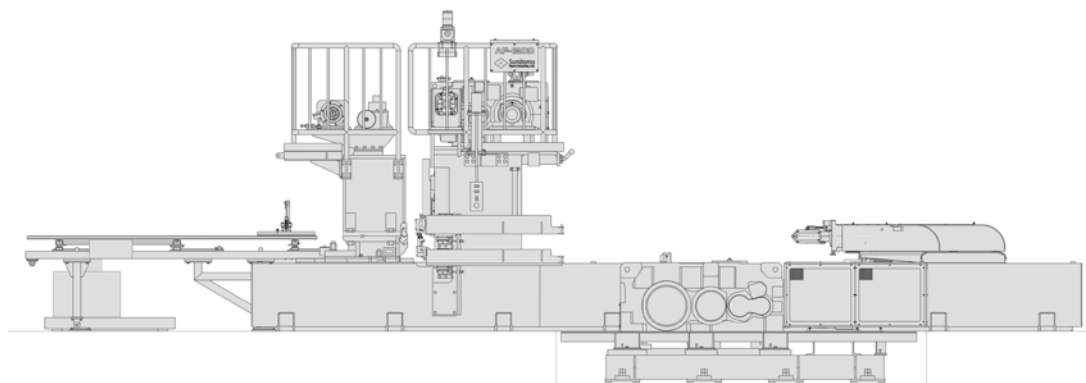
本設備は、引張り成形によりアルミなどの金属板に複合的3次元曲面を形成する曲面成形機で、アンテナ反射装置の放射曲面や航空機フレーム部品などに適用される。

主要仕様を次に示す。

- ・型式 AF-1200
- ・引張り能力 490kN
- ・対象材料 アルミなどの金属板
- ・最大材料サイズ 2.4(t)×1200(W)×3600(L)mm
- ・金型 フレキシブル金型(同一金型で曲率変更可能)

特長を次に示す。

- (1) 外段取り装置で曲率変更が可能なフレキシブル金型を採用しており、製品形状ごとの専用金型が不要である。このことから、金型費用の大幅な削減が可能である。
- (2) 成形部は張力を制御する第1金型、凹形状の第2金型、第2金型に対向する凹形状の第3金型からなり、これらの金型の相対位置を材料の引張り途中で過渡的に制御して複合曲面を形成する。
- (3) 5軸電動サーボ制御により成形途中の金型位置および移動速度などの各種パラメータを制御することから、設定変更が容易で成形の再現性に優れている。



〈産業機器事業部〉

20000kN鍛造プレス

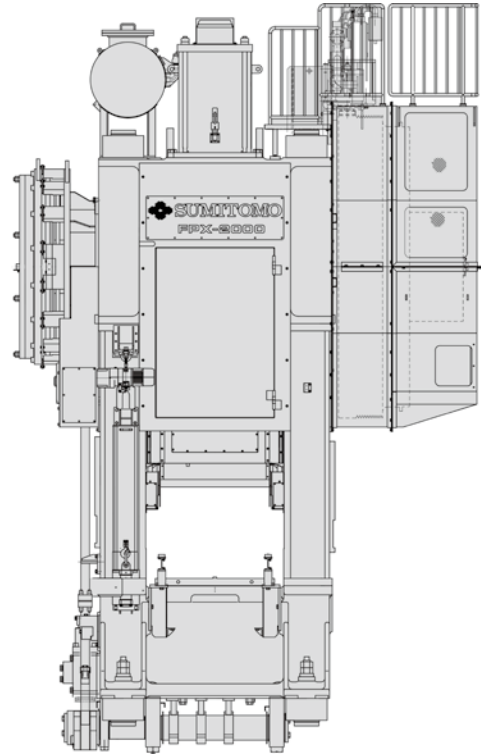
本設備は、スライドのガイド部をX型とし、熱膨張の影響が少ない構造とした20000kN熱間鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

- ・型式 FFX-2000
- ・プレス能力 20000kN
- ・プレスストローク 350mm
- ・プレスストローク数 65spm
- ・最大作業回数 25tpm
- ・シャットハイト 1000mm

特長を次に示す。

- (1) 高剛性フレーム・高精度X型スライドギブを採用しており、鍛造製品の高精度化を図っている。
- (2) プレス内搬送は手動であるが、材料投入装置により、プレスと連動したスムーズな材料供給を可能にしている。
- (3) シャットハイト調整機構をウォームギヤ+ACサーボモータとすることで、構造の簡素化および精度の向上を図っている。



〈産業機器事業部〉

25000kN自動鍛造プレス

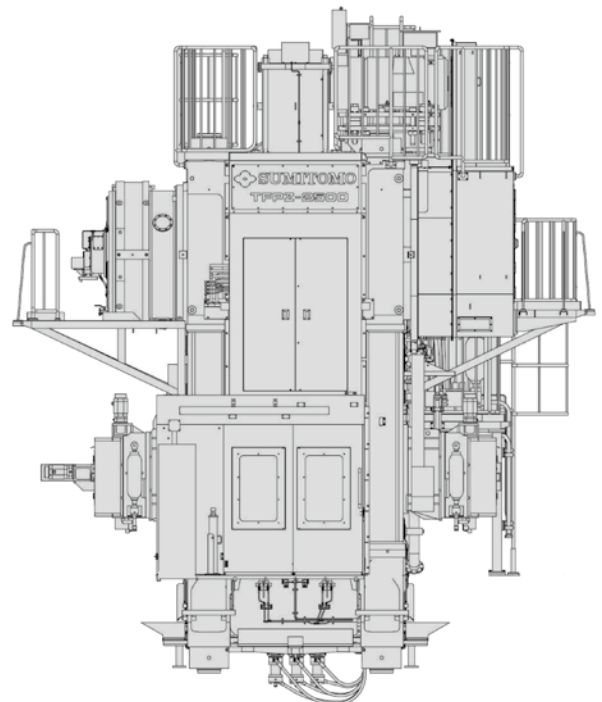
本設備は、Stable(安定)・Suitable(最適)・Comfortable(快適)をコンセプトとしたFPZシリーズの25000kN熱間鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

- ・型式 TFPZ-2500
- ・プレス能力 25000kN
- ・プレスストローク 360mm
- ・プレスストローク数 50~65spm
- ・最大作業回数 25tpm
- ・シャットハイト 730mm

特長を次に示す。

- (1) プレス正面から見て右側に湿式油圧作動型クラッチ・ブレーキ、左側に遊星歯車減速機を配置することによってプレス左右の重量バランスを最適化し、メインモータをプレス直上に配置することによってプレス前後の重量バランスも最適化した。その結果、振動低減効果や機械の総合的な安定性の向上が図られた。
- (2) 高精度X型スライドギブ、ウォームギヤ+ACサーボモータによるシャットハイト調整機構により、鍛造精度の向上を図っている。
- (3) 湿式油圧作動型クラッチ・ブレーキを採用することにより、騒音・振動を大幅に低減し、作業環境の改善を図っている。



〈産業機器事業部〉

11

運搬荷役機械

Material Handling Machinery



世界経済はコロナ禍の世界的な流行に伴う経済活動の停滞から回復基調に移行してきたが、国内外や各分野で回復状況に大きなバラツキがあり、不透明感は拭えない。ただ、そのなかでも、市場変革の加速に伴う生き残りをかけた投資や、いわゆるESG投資は確実に進んでいる。運搬荷役機械の国内市場でも、着実な設備老朽化更新や将来の労働者不足への具体的な対策が見込める。

鉄鋼セグメントは、世界的な需要は回復してきたが、原材料の高騰リスクを背景に設備投資を抑制する方向にある。その一方で老朽更新、競争力強化、自動化に関しては確実な実行が見込まれている。電力セグメントは、脱炭素への転換が着実に進行し、バイオマス・洋上風力発電関係の需要は継続・推進の見込みである。港湾セグメントは、主要港での更新や政府の支援を受けての自動化技術の投資が進み始めた。造船セグメントは、円安が追い風となり受注数も回復しているが、資機材の高騰リスクで設備投資に慎重な状況が続く見込みで

ある。

各セグメントの顧客とも計画される荷役機械に対しては、老朽化の更新においても、基本機能に加えて環境性能や自動化に対する要求が多くなっている。

住友重機械搬送システム株式会社では、これらに対応すべく高機能で環境性能に優れ、将来の自動化も考慮した天井クレーン、アンローダ、コンテナ用クレーンなどの各種クレーンを造船、電力、製鉄、港湾をはじめとした国内外の幅広い顧客に納入することで、それぞれの事業に貢献している。天井クレーンでは製鉄所向けを中心に、アンローダでは既設更新を主に各種クレーンを納入した。コンテナ用クレーンでは、自動ヤードクレーンを納入した。

また、サービス事業では点検、部品交換、オーバーホール設備診断およびリモートメンテナンスなどにより、納入した設備の延命や、安定操業の維持向上に努めた。

1400t/h バケットエレベータ型連続式アンローダ

本機は、北陸電力株式会社七尾大田火力発電所に設置された石炭用バケットエレベータ型連続式アンローダで、5千DWT級の小型船から8万DWT級の大型船まで荷役可能な設備である。

既設機からの置換えで、シリンダ系統を除くすべての動作をインバータ制御主体の電動駆動とし、保守性、操作性および環境対応性などに優れた設備となっている。

また、近い将来に予定されている、バイオマスペレットの荷役も考慮して、搬送経路の密閉化などの粉塵飛散防止対策を施している。

さらに、運転室を従来の位置から変更して旋回フレーム部に設置することで、運転室の振動が低減し居住性が向上した。また、避難経路の短縮により、地震などの災害時におけるオペレータの安全性も向上している。

1基揚炭モードを有しており、荷役能力を通常の1400t/hから1500t/hに上げることが可能であり、1基のみで荷役しなければならない場合においても、効率の良い荷役が可能で、荷役時間の低減に貢献する設備となっている。

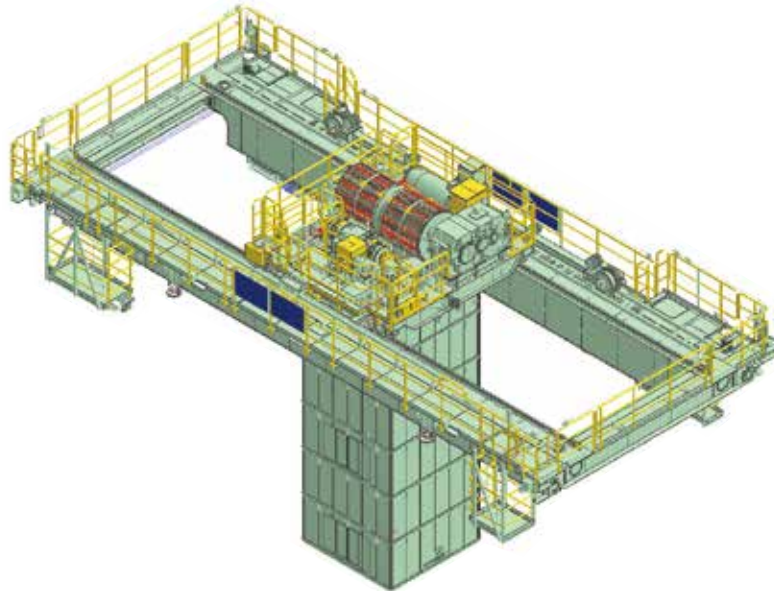


〈住友重機械搬送システム株式会社〉

原料装入クレーン

本機は、新日本電工株式会社鹿島工場の原料装入工場に設置された天井クレーンで、原料の受取りおよび各タンクへの供給に使用される。

運転方法はクレーン下部の建屋操作室からの操作となっており、制御盤も含めて地上に設置している。このことから、走行給電ケーブルで信号および電源を供給している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

吊りビーム付き天井クレーン

本機は、JFEスチール株式会社西日本製鉄所(倉敷地区)に設置された天井クレーンである。

本機の運転室はクラブとともに移動するマントロリ式で、吊りビーム下に客先支給品のリフティングマグネット伸縮吊りビームを取り付け、H形鋼の運搬に使用される。

巻上げおよび横行・走行にはインバータ制御を採用し、荷役をスムーズに行えるようにしている。

他社製クレーンの更新であり、さらに走行方向の寸法制約があったことからガーダは1本とし、ガーダ内電気品室へは

上面に設置したスライド扉を開けて収納式手摺りを立ち上げ、階段でアクセスする構造としている。

ガーダ外のスペースが狭く、電気品室用クーラの室外機や抵抗器などの発熱機器も電気品室外のガーダ内に設置する必要があったことから、ガーダ側面および上面には複数の開口を設けて通気性を確保している。

クラブ上は極力フラット化し、段差部分にはスロープを設置して通行時の安全に配慮している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

23t自動天井クレーン

本機は、関東のコイルセンター向けに設置されたコイル搬送用自動天井クレーンで、製品コイルの出入庫用に使用されている。

搬送作業を効率的に行うことを目的として、在庫管理計算機、搬送台車およびコイル位置認識装置を本クレーンと併設し、上位計算機からの指令のもと、全自動で一連の搬送作業を行っている。さらに切替えスイッチでテレコンでの遠隔手動操作も可能としている。

コイル位置認識装置は、コイル入庫時に搬送台車上のコイルを認識して、在庫管理計算機のコイル情報との照合や本ク

レーンの停止位置決定に使用している。

コイルのハンドリングは、フックブロックに設置されたコイルリフタを使用し、コイルをつかんで吊り上げる構造になっている。コイルリフタは旋回機能を有しており、コイルヤードや搬送台車の向きに合わせてコイルの向きを変えることが可能である。

自動運転時のコイルリフタの振れを抑制すべく、加減速度を調整・制御している。これに伴い振れが収まるまでの待ち時間が短縮され、クレーンの動きがスムーズになり効率的な作業が可能となった。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

60/10t天井クレーン

本機は、愛媛県肱川発電所向けに設置された天井クレーンである。

肱川発電所は、西日本豪雨の浸水被害により建屋の一部が損壊し、地下にあった発電機などの主要設備が水没してほぼ全壊したことにより建て替えられた。本機は、発電所建屋内に設置され、発電機の据付けおよびメンテナンスに使用される。

主巻・補巻および横行・走行にはインバータ制御を採用し、開放型の運転室操作で荷役をスムーズに行えるようにしている。

建て替えられた建物側の基礎は旧建屋のままであったことから車輪荷重に制約があったが、対策としてサドルバランス方式を採用することと各機器の配置および歩道レイアウトを見直すことで、バランス取りと軽量化を実現した。

また、発電所への進入路が狭く、輸送時の寸法制約もあったことから現地での組立て作業が増えたが、サドルバランス方式としたことでガーダとサドルの一体輸送が可能となり、現地工事作業の削減にも貢献できた。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

スクラップ装入クレーン

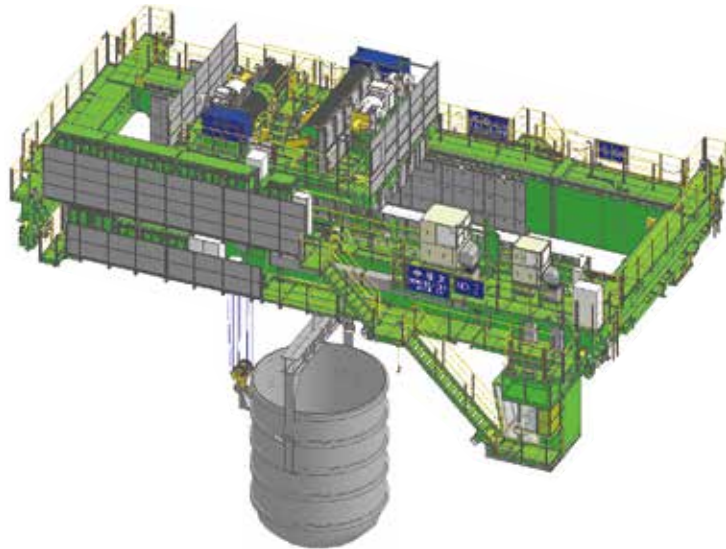
本機は、拓南製鐵株式会社中部事業所向けに設置されたスクラップ装入クレーンで、その用途は電気炉へのスクラップ装入である。このことから周囲温度が高く、粉塵も多く、スクラップ装入時にはクレーン上まで炎が立上がるといった過酷な環境のなかで使用されている。

このような環境に対応すべく、本機は防熱対策として炎の流れと電気品の保護を考慮した防熱板を設置するとともに、

輻射熱を避ける機器レイアウトとし、メンテナンス性にも配慮して防熱板は部分的に取り外すことが可能な構造としている。

また、主巻上げ・補巻上げにサイリスタ制御を採用し、操作性の向上を図っている。

玉掛けおよび装入作業を除くスクラップの受取り場所から装入位置までの運転を将来的に半自動化する計画があることから、半自動運転を想定した設計となっている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

200/70tレードルクレーン

本機は、FENG HSIN STEEL CO.,LTD向けに設置された溶鋼鍋搬送用レードルクレーンで、主にレードルカーから連続鑄造設備への溶鋼鍋搬送用として使用されている。

納入先が海外(台湾)であり、受注にはコスト削減が求められたが、詳細設計以降を現地業者で実施する分業体制とすることで、高品質を保ちながら価格を抑えたクレーンが実現した。

本機は、同工場に設置されている三菱製のレードルクレーンをベースとしているが、製造業におけるオートメーション

化、データ化およびコンピュータ化を目指すIndustry4.0に向け、横行車輪荷重を直接秤量する目的で横行バランス上部に挟み込み型のロードセルを設置したほか、巻上げ位置検出用のアブソコダを設置し、各駆動機器に対しては振動監視システムが導入可能な構造としている。

運転室からの視野に関してベース機からの改善要望があったが、3Dツールを活用することで視野イメージを共有し、実機とのギャップ低減に寄与した。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

スクラップチャージングクレーン

本機は、日本冶金工業株式会社川崎製造所向けに設置されたスクラップチャージングクレーンで、主にスクラップ搬送台車へのスクラップバケット装入用として使用される。

設置場所が内陸部であったことからガーダ、クラブともに陸上輸送が可能なサイズとし、さらに、分割可能な構造とした。

補巻フックの外れ止めは電動式となっており、電動シリン

ダによる開閉が可能である。開状態の場合には巻上げ不可となるインターロックが安全装置として設けられている。

本機には吊り荷の振れ止め機能が搭載されており、オペレータの操作性向上に寄与している。

玉掛けおよび装入作業を除くスクラップ受取り場所から装入位置までの運転を将来的に半自動化する計画があることから、半自動運転を想定した設計となっている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

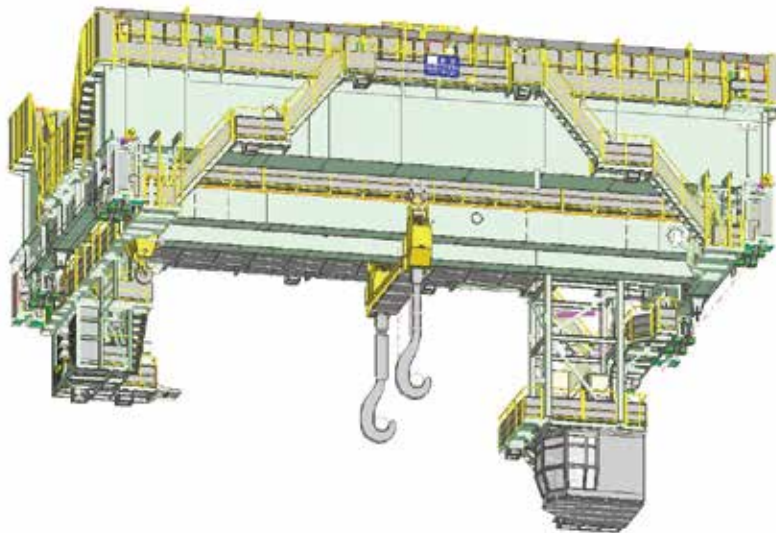
140/40tレードルクレーン

本機は、日本製鉄株式会社名古屋製鉄所の製鋼工場に設置されたレードルクレーンで、溶鋼空鍋運搬用の主巻、傾転排滓作業および雑荷役用の補巻を備えた4ガーダ2トロリタイプである。

主巻・補巻および横行・走行の各装置の駆動制御にはインバータを採用し、操作性の向上を図っている。

故障時に備えて予備用インバータを搭載しており、各インバータが故障した際には、切替えスイッチで予備インバータに切り替えることができる。

また、雑荷役用として補巻にリフティングマグネットを装備することが可能である。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

170/10t天井クレーン

本機は、ナカシマプロペラ株式会社玉島工場向けに設置された大型船舶用プロペラ搬送用天井クレーンである。

クレーン本体と地上側タブレット間を無線LANで通信し、データの取込みおよびクレーン状態をリアルタイムでタブレット画面上に表示することが可能なシステムを設けており、クレーン保守管理性の向上に寄与している。

クレーン操作は無線機で行う。各駆動装置はインバータ制御を採用し、操作性の向上を図っている。また、横行・走行用電動機は減速機と一体型のホローシャフト式とし、コンパクト化を図っている。

巻上げ装置は、吊り荷重を確認すべくロードセルで荷重計測し、地上から視認可能な大型の表示器を設置している。軽負荷時は巻上げ速度を2倍とし、運転者の操作負担を軽減している。

粉塵が堆積しやすい環境であることから、横行・走行レールを清掃する送風機と、清掃用エアを建屋側より取り入れクレーン側で取り出す配管を設置している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

1800t/hグラブバケット式橋形アンローダ

本機は、日本製鉄株式会社関西製鉄所和歌山地区の外港岸壁B、Cバースに設置されたローブトオリ式橋形アンローダで、主に鉄鉱石運搬船で運ばれてきた鉄鉱石の陸揚げ作業を行う。

主巻上げの吊上げ荷重は53.0tで、グラブバケットに軽量型バケットを採用することにより、大容量の搬出能力を実現している。また、船内作業用の重機運搬用として、吊上げ荷重32.1tの補巻上げ装置を有している。

本機では、近年市場投入した4ドラム方式を採用している。従来のローブトオリ式では巻上げ装置、開閉装置および横行装置を別装置として装備するとともに、主トオリと補トオリが存在する2トオリ方式が一般的であった。4ドラム方式は横行装置と補トオリがなく、支持・開閉ワイヤロープを4つのドラムで個別に駆動する方式で、ドラムの回転方向をおのおの制御し組み合わせることでグラブバケットの巻上げ下げ、開閉および横行の各動作を可能としている。機器が少ないことで、横行ワイヤロープ交換などの保守やメンテナンス作業の低減および省力化が図られている。

また、振れ止め制御が組み込まれた半自動運転が可能で、船内のバケット掴み動作から機上ホッパ投入までの一連の動作を自動運転で行え、オペレータの疲労軽減にも寄与している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

ラバータイヤ式門型クレーン

本機は、名古屋ユナイテッドコンテナターミナル株式会社 (NUCT) が運営している名古屋港鍋田ふ頭コンテナターミナルに設置された、遠隔自動運転によるコンテナの運搬が可能なラバータイヤ式門型クレーンである。

16輪タイプの門型クレーンで、地上側の架線から給電を受けるバスバー方式の電動化クレーンである。ただし、レーンチェンジ用に小型エンジン発電機を搭載している。

定格荷重は40.6t、横行範囲は19.07mで、揚程はスプレッド下から18.3mとなっており、伸縮スプレッドを有することで20ft、40ft、45ftのコンテナの6列5段積みが可能である。

遠隔自動運転であることから、地上とクレーンの間で大容量、高速、高信頼、低遅延および多数同時接続の通信が必要である。今回NUCT、株式会社NTTドコモおよび住友重機械搬送システム株式会社の協力で敷地内に最適な5Gネットワークを構築し、遠隔自動運転による荷役運用を実現した。

自動走行衝突防止への対策として、タイプの異なる2種類の赤外線3Dセンサ (ToFカメラおよびLiDAR) を組み合わせた冗長化システムを開発し、風雨や直射日光などの影響を受ける屋外環境でも障害物が検出できるように安全性を強化した。

また、メンテナンス効率向上にも役立つマジックアイカメラ (クレーンの吊り具に装備されるコンテナ積付け目標を検

出する画像処理装置) のオートキャリブレーション機能を開発し、従来の調整時間を大幅に低減した。

本機は、他社と協同で新作32台、改造8台をNUCTに納入する予定である。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

200t水平引込み式塔形ジブクレーン

本機は、内海造船株式会社因島工場構内に船殻ブロックの製作および組立て用として設置された塔形ジブクレーンである。同レール上に同仕様の塔形ジブクレーンを2台納品した。

主巻上げの吊上げ能力は、作業半径40mまでが200t、最大作業半径57mで60t吊りが可能である。また、吊上げ能力20tの補巻上げを有している。

主巻上げ定格速度は0.116m/sで、荷重により定格速度の3倍速まで対応可能とし、軽荷重時の作業性を向上させている。

補巻上げ速度は0.367m/sで、荷重により定格速度の2倍速まで対応可能とし、主巻上げと同様に軽荷重時の作業性を向上させている。

各動作にはインバータ制御を採用することにより、スムーズな起動、停止および微速運転による吊り荷の高精度な位置合わせを可能とした。

本機は、内海造船株式会社因島工場構内において、定格荷重の一番大きな塔形ジブクレーンであり、船殻ブロックの製作および組立ての効率化に重要な役割を担うことが期待されている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

16t水平引込みクレーン式アンローダ

本機は、小名浜港藤原埠頭に木質ペレット用として設置されたアンローダである。

最大半径は31mで16t吊りが可能であり、600t/hの吊上げ能力を有している。

脚部にトラック積みゲートを有しており、近くの運転室でトラックの積み荷の状況を確認しながらトラック積みを行うことができる。またトラック積みゲートは二又となっており、2台同時にトラック積みを行うことが可能である。

本クレーンの走行装置はタイヤマウント式となっており、退避場所までの移動を目的として曲走する能力を有している。曲走には脚間にトラックが通過するスペースの確保が必要なことから、独立旋回式ステアリング装置を採用した。

従来のステアリング装置は各タイヤをロッドで連結する必要があることから脚間のスペース確保が困難であった。独立旋回式ステアリング装置では各タイヤをそれぞれ操舵することで連結ロッドが不要となり、脚間のスペース確保を可能とした。

また、独立旋回式ステアリング装置で滑らかに操舵するには、各タイヤ角度をそれぞれ制御する必要があるが、プログラムを新しく作成してタイヤ角度の制御を実現した。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

12 船舶・海洋機器 Shipbuilding & Marine Technology

2021年度の新造商船完工引渡しは、載貨重量10万tクラスのアフラマックス型原油タンカー4隻であり、既存顧客3社および新規顧客1社から受注したものである。これらはコードネーム「EVA」シリーズの改良型「EVA3」であり、環境規制および構造規則へ対応した「EVA2」にIoT技術を盛り込んだAVEDASも採用したさらなる改良型である。4隻中3隻は2019年の契約であるが、国際海事機関(IMO)で制定された二酸化炭素(CO₂)排出規制については2020年以降の契約船が満足すべき規制値であるEEDIフェーズ2を先取りで満たしている。また、騒音規制にも対応し船内居住性を高めている。

「EVA3」では、環境規制に対応すべく温室効果ガス(GHG)の大幅削減を目指して従来の重油燃料だけでなく液化天然ガス燃料への対応も進めている。また、AVEDASを搭載することにより本船の運航状況を陸上与共有することが可能となり、蓄積されたデータを分析することで実海域での性能や経年変化による性能の低下、保守のタイミングなどの把握

も可能としている。

これらの開発を支える要素技術として、数値流体力学プログラムなどにより船型、プロペラおよび付加物の性能評価を可能とし、各種支援ツールを充実させてそれらの最適化を実施している。併せて画像解析により船体周りの流場を可視化するPIV装置を装備した回流水槽での模型試験を体系的に活用し、効率的な船型開発、省エネルギー技術の向上を図り船型、プロペラ、舵、省エネルギー付加物などの継続的開発を遂行している。また、各分野の関連メーカーと協同してIoT関係の開発を実施し、製品への適用を図っている。さらに、GHG削減を目的として各種代替燃料への対応を含む省エネルギー機関プラントの開発など、環境対策を中心とした船舶の周辺装置や、搭載機器類の研究および開発を継続し、実船への適用を目指して進化させている。

※「AVEDAS」は、住友重機械マリンエンジニアリング株式会社の登録商標です。

アフラマックス型タンカー SEAGUARDIAN

本船は、Valles Steamship Co., Ltd.より受注したコードネーム「EVA3」のアフラマックス型原油タンカーで、2020年5月に竣工した「EVA3」シリーズの初船である。

本船は前シリーズである「EVA2」からさらに船体強度を増したことで2018年に改正された共通構造規則(CSR)に適合しており、厳しい海象中の航海にも耐えられるよう航行の安全に十分配慮した設計となっている。

また、船舶のIoT化に対応すべく開発されたAVEDASを搭載しており、衛星通信を活用して収集した船内データを用い

て実航海中の航行性能を解析することが可能である。

さらに、顧客の運用方針に対応した高粘度原油の貨物積載を可能とする荷役配管設備を有している。

また、従来の「EVA」シリーズを踏襲し、船主の経済性向上を目的として、超ロングストローク高効率電子制御ディーゼル機関を搭載しており、これにより低燃費を実現している。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

アフラマックス型タンカー CALYPSO

本船は、SAMOS STEAMSHIP CO.より受注したコードネーム「EVA 3」のアフラマックス型原油タンカーで、2021年7月に竣工した「EVA 3」シリーズの2隻目である。

本船は国際海洋汚染防止(MARPOL)条約の規制値をクリアすべく窒素酸化物(NOx)の排出対策を実施している。

このことに加え、今後ますます厳しくなるGHG排出規制への対応として、重油よりも環境負荷の低い燃料である液化天然ガスを使用することを見越し、燃料タンクを上甲板に設置できるよう補強を施しており、環境規制の進む社会動向に柔軟に対応できる船となっている。

また、今後原油よりも石油製品の需要が増加していくことを見込む顧客の要望に応えることを目的として、プロダクトタンカーへの改造が容易にできるように、配管の塗装や油圧管の材質は石油製品を運搬するプロダクトタンカーと同仕様としている。

推進性能に関しては、従来の「EVA」シリーズを踏襲し、船主の経済性向上を実現すべくプロペラ面内に流入する水流を均一化する船尾ダクトなどで構成される省エネルギーシステム「Sumitomo Stern System」を採用している。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

アフラマックス型タンカー LORAX

本船は、Alberta Shipmanagement Ltd.より受注したコードネーム「EVA 3」のアフラマックス型原油タンカーで、2022年1月に竣工した「EVA 3」シリーズの3隻目である。

本船は国際海洋汚染防止(MARPOL)条約の規制値をクリアすべく窒素酸化物(NOx)の排出対策を実施している。

このことに加え、改正された国際海事機関(IMO)のバラスト水管理システムの承認に関するガイドライン(改正G8)およびアメリカ合衆国沿岸警備隊(USCG)の型式承認を取得したバラスト水処理装置の装備により、環境汚染防止への配慮が十分になされている。

また、船員によるオペレーションの安全性や操作性向上を目的として、係留装置および荷役装置に関する最新のガイドラインにいち早く適合させている。

さらに、近年増加している海賊への対策として、舵機室に外部からの侵入防止用扉および無線機器を設置し、海賊が侵入してきた場合の避難場所として使用可能となっている。

性能面では、作動時の流れを考慮した新設計のプロペラを採用することで推進性能を向上させ、船主の経済性の向上に努めている。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

アフラマックス型タンカー THORNBURY

本船は、Lundquist Shipping Company Limitedより受注したコードネーム「EVA3」のアフラマックス型原油タンカーの4隻目で、2022年1月に竣工した。

本船の契約は全世界的なCOVID-19の感染拡大を受け、対面での打合せを行わずに電子的なやり取りのみで実施された。当社におけるリモート契約調印は本船が初であり、この実績は当社の建造船品質に対する船主の高い評価と信頼を裏付けるものである。

また、本船は竣工時点では重油炊きであるが、環境負荷の

低い燃料である液化天然ガスに対応した主機システムへの改造を容易にすることを目的とした準備仕様を採用しており、将来の液化天然ガス関連機器の増設を視野に入れた配置検討や強度設計がなされている。

さらに、その他の省エネルギー設備として主機の保温用電気ヒータを採用している。このヒータを活用することで、停泊時に主機を暖気することだけに大容量のボイラを稼働させる必要がなくなり、過剰な燃料消費の抑制が可能となる。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

13 建設機械・フォークリフト Construction Machines & Forklift Trucks

世界経済は、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大の再来で大きく打撃を受けたが、建設機械市場では中国を除き一時的な落ち込みで済んでいる。

日本では「2050年カーボンニュートラル」宣言、2030年度温室効果ガス46%削減(2013年度比)目標に向けて、各省が具体的なスケジュールを打ち出し、国土交通省は「地球温暖化緩和策の取組概要」を発表した。そのなかで建設機械関連では、2030年までにICT建機を活用した施工効率化および燃費性能の優れた建機の普及促進が示され、また2050年までに電動化、水素エンジン、バイオマス燃料などによるカーボンゼロに向けた「革新的建設機械」の普及促進が打ち出された。建機メーカーではこれを受けて革新的建設機械の開発に弾みがつくと思われる。住友建機株式会社は、2021年の新機種としては林業仕様の油圧ショベル(国内向け)を発売した。

また、近年の環境意識の高まりにより、エンジン式フォークリフトからバッテリー式フォークリフトへの代替要求が増加

している。物流現場においては物流量の増加や労働人口減少による人手不足、安全に対する意識の高まりなどといった社会的背景から、誰でも安心して作業することができる商品への要求が高まっている。

住友ナコフォークリフト株式会社では、顧客から好評を得ているFBR1t系モデルのコンセプトを踏襲し、快適な操作性や安全性を追求したバッテリー式フォークリフトFBR2t系モデルを開発した。

油圧ショベル 林業仕様機 SH135X-7

建設機械市場では、高齢化する林業業界における作業環境の改善や、京都議定書に示されたCO₂削減目標達成に向け、高性能林業機械が注目されている。

本機は、排出ガス対策型建設機械(2014基準)および低騒音型建設機械の指定を取得した油圧ショベルをベースに林業機械として開発したものである。KESLA社製ストローク式ハーベスタの優位性を生かし、本体質量13t級で唯一のヒノキの枝払いを可能とした高い作業性を持つ。

特長を次に示す。

- (1) 増量カウンタウエイトと専用キャブフロントガードにより高い安定性と安全性を実現した。
- (2) 専用吊り具によりハンドリングと作業性を向上させた。
- (3) ハーベスタ本体(KESLA社製)は、立木の伐倒から枝払い、測尺、玉切り作業まで1台で作業でき、油圧ストローク機構によりヒノキなどの堅い材を確実に枝払いし、誤差が少なく無駄のない測尺を実現した。また無断階チルト機構により、卓越したハンドリング性を実現した。



〈住友建機株式会社〉

ドローン自動飛行による稼働姿勢の画像点検

住友重機械建機クレーン株式会社は、ドローンの自動飛行により移動式クレーンのブームアタッチメントが稼働姿勢の状態でも自動的に点検画像を撮影する独自アプリC-SAI (Crane-Standing Appearance Inspection)を開発した。

一般的なドローンの自動飛行アプリは、円柱など簡単な形状で位置や形状が変わらないもののみ適用できるが、C-SAIは、複雑な形状を持つ移動式クレーンの稼働姿勢が、各現場でまちまちの状態でも、その周囲を一定の距離を保って自動飛行することができる。

C-SAIで撮影した画像により、クレーン点検(事前準備を含む)の所要時間が削減でき、ブームアタッチメント全体の経年変化データの管理も可能となる。

特長を次に示す。

- (1) 常に場所を移動しながら稼働姿勢が変化し、また、1機ずつ仕様が異なる移動式クレーンに対して、簡単な入力作業のみでドローンの自動飛行ルートを設定でき、アプリ内の地図に表示することができる。
- (2) 対象機の位置登録確認や飛行ルートをアプリ内の地図上に表示することで、入力ミスや敷地外飛行を飛行前に防止することができる。また、飛行中の表示画面により飛行階層、撮影ポイント、撮影画像を同時に確認でき、制御異常を即座に把握することができる。

- (3) 自動撮影は静止画と動画を選択できるほか、途中から手動操作に切り替えることも可能である。

※「C-SAI」は、住友重機械建機クレーン株式会社の登録商標です。



〈住友重機械建機クレーン株式会社〉

新型FBR2-3t

新型リーチフォークリフトFBR2-3tは、顧客から好評を得ているFBR1t系モデルのコンセプトを踏襲し、顧客の要求を満たす4つの特長(作業性、経済性、快適性および安全性)を兼ね備えたリーチフォークリフトである。小回り性については、当社の独自技術であるAWC(Aisle Width Control)を採用し、業界最小の直角積付け通路幅を達成した。

特長を次に示す。

- (1) 作業性
走行および荷役における加減速特性および制御を最適化し、インチャージ時の作業性を向上させた。
- (2) 経済性
荷役モータにはACモータを採用し、効率向上に貢献している。また、油圧機器の効率化や旋回時にトルクを抑制する旋回速度制御もエネルギー消費の低減に貢献している。
- (3) 快適性
フロア高さを従来から30mm低減した。この低床フロアにより、リーチフォークリフトの作業における頻繁な乗降による疲労を低減することができた。ステアリングは、EPSモータ制御による操舵角ロックを行い、従来車で発生する操作エンドでの機械的なショックを防止した。

- (4) 安全性

運転席以外からの操作を防止する走行および荷役インターロック、下り坂での意図しない加速を抑制するスロープスピードリミット、旋回速度制御を標準で搭載した。



〈住友ナコフォークリフト株式会社〉

14 タービン・ポンプ Turbines & Pumps



日本を含む世界の多くの国々でカーボンニュートラル達成に向けたさまざまな取組みが行われているなか、新日本造機株式会社は、住友重機械グループにおいてエネルギー&ライフライン(E&L)セグメントに属しており、貴重なエネルギー資源を有効活用する技術の開発に日々取り組み、環境負荷低減に寄与する製品を世に送り出している。

本報では、新日本造機の主力事業の一つである発電用蒸気タービンの分野から2つの開発事例を紹介する。

1つ目は、翼性能を追求した要素技術の開発事例である。一般的に蒸気タービンは、最終段動翼出口が大気圧以上で使用される背圧式と、大気圧未満で使用される復水式に分類される。発電用蒸気タービンにおいては、蒸気の保有する熱エネルギーを最大限有効利用できることから、復水式が多く採用されている。今回は復水式蒸気タービンの性能を大きく左右する低圧段動翼に関して、強度と損失など、幾つものトレードオフ関係にある設計パラメータに対し3次元最適プロフ

ィールを導いた事例である。

2つ目は、再生可能エネルギーの一翼を担うバイオマス発電のなかで、新日本造機が得意としてきた清掃工場ごみ焼却発電設備向け小型蒸気タービンの製品開発事例である。新日本造機の小型機種は2000年初頭に開発され、当時は比較的低価格であったことから市場において高評価を得て受注・売上に貢献してきたが、開発から20年余りが経過したことで需要が一巡して設備更新時期となっている。近年では小型機においても高効率化ニーズが高まってきていることから、需要の波に乗り遅れないよう、VE(バリュー・エンジニアリング)手法を取り入れてコスト低減と効率向上を両立させるべく製造、調達、生産管理、品質保証および技術の全部門が結集し、急ピッチで開発を進めてきた。今後もE&L関連製品とサービスを提供し続け、エネルギーと環境の分野で社会課題の解決に貢献していく。

最適低圧段翼搭載蒸気タービン

発電用蒸気タービンとして主力となる復水式蒸気タービンの低圧段翼列では、タービンの排気圧力を大気圧未満にすることで、蒸気を大きく膨張させ熱エネルギーを有効活用することができる。また、低圧段出力はタービン全体に占める割合も大きいことから、低圧段翼列の効率改善はタービン全体の効率改善に大きく寄与する。

低圧段翼列の特徴として、①長翼化による過大な遠心力を軽減する軽量化、②翼の固有振動数と回転周波数との共振の回避、③周方向の回転速度の違いによって翼の根元から先端にかけて断面形状が変化する3次元的に振れた翼形状、④多様な運転条件により翼に発生する圧力分布の変化、が挙げられる。これらは相互に作用することから、総合的に判断しながら最適化技術を用いて翼列の効率を改善する開発を行った。

結果として、遠心力を軽減しながら共振を回避する信頼性と製作性を考慮した3次元形状で、運転条件の変化に対してロバスト性を有する高効率低圧段翼列の開発が完了した。

本製品はすでに実機搭載を完了しており、エネルギー資源節約と環境問題の観点から要求される高効率化において、顧客満足度を向上させることでさらなる受注増が期待される。



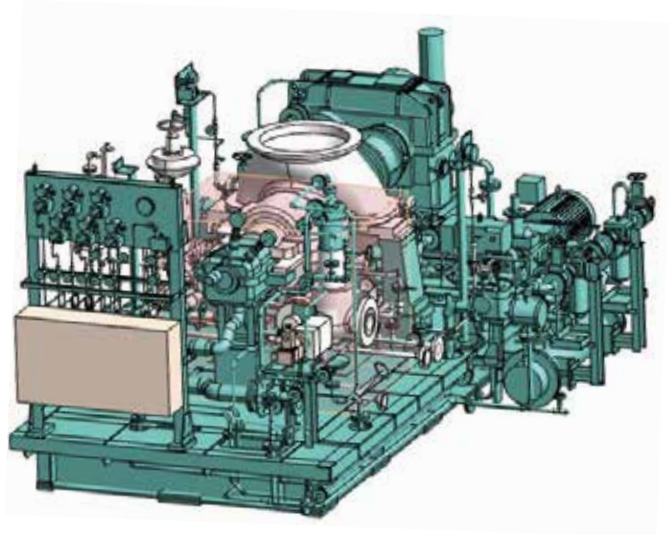
清掃工場ごみ焼却発電設備向け2 MW標準タービン

新日本造機株式会社における国内向け発電事業の柱の一つである清掃工場ごみ焼却発電設備向け蒸気タービンは、近年ますます価格低減と高効率化が求められている。そのなかで需要が増加傾向にある小型機2 MW出力帯の蒸気タービンについては、特に価格低減と高効率化の両面での改善要求が高まってきた。

このような背景から、従来機をベースに「VE手法による機能と価格の最適化」と「内部効率の向上」を基本コンセプトとして新型機の開発を進めてきた。

開発に当たり、価格低減に関してはミニマムコストモデルを素案化し、その具現化に障害となる課題を関係部門との摺り合せにより克服して実現した。一方、高効率化に関しては、効率と価格のバランスを考慮した回転数および段落数を選定し、中間段動翼に損失改善した小型機用動翼を採用することで実現した。さらに、顧客視点を最重視した「設置スペースの最小化」と、清掃工場の常用運転における高効率化を意識した「部分負荷効率改善」にも取り組み初号機の受注に至った。

本機の市場投入により、より高効率でリーズナブルな価格での蒸気タービンを小規模清掃工場向けにも提供できるようになった。本開発手法を他市場向けおよび他機種へ展開することで、新日本造機製蒸気タービンのさらなる商品力向上へとつなげていく。



〈新日本造機株式会社〉

住友重機械技報第207号発行に当たり

住友重機械技報第207号をお届け致します。

本誌は、当社が常々ご指導いただいている方々へ、最近の新製品、新技術をご紹介申し上げ、より一層のご理解とご協力をいただくよう編集したものです。

本誌の内容につきましては、さらに充実するよう努めたいと考えますが、なにとぞご意見賜りたく、今後ともよろしくご支援下さるよう、お願い申し上げます。

なお、貴組織名、ご担当部署などについては、変更がございましたら裏面の用紙にご記入のうえ、FAXでお知らせいただきたくお願い申し上げます。また、読後感や不備な点を簡単に裏面用紙にご記入願えれば幸いに存じます。

2022年5月

〒141-6025 東京都品川区大崎2丁目1番1号 (ThinkPark Tower)

住友重機械工業株式会社

技術本部 技報編集事務局

(宛先)

(発信元)

住友重機械工業(株)
技術本部 技報編集事務局 行
FAX 横須賀 046 - 869 - 2357

貴組織名
担当部署
氏 名
TEL No.
FAX No.

住友重機械技報第207号の送付先の確認と読后感などの件

送 付 先 変 更	(旧送付先)	(新送付先)
	送付番号 _____	送付番号 _____
	組織名称 _____	組織名称 _____
	担当部署 _____	→ 担当部署 _____
	所在地 _____ 〒 _____	所在地 _____ 〒 _____

新 規 送 付 先	新しい部署ができた場合ご記入下さい。
	組織名称 _____
	担当部署 _____
	所在地 _____ 〒 _____
	必要部数 _____ 部

本 号 の 読 後 感 に つ い て	1. 本号で、一番関心を持たれた記事は。
	2. 本号を読まれたご感想をお知らせ下さい。(○印でご記入下さい。)
	1 興味深かった 2 特に興味なし
	その理由をお聞かせ下さい。

キ
リ
ト
リ
線

主要営業品目

変減速機、インバータ

●機械式減速機：[同心軸]サイクロ減速機、サイクロギヤモータアルタックス、精密制御用サイクロ減速機、コンパワ―遊星歯車減速機、[平行軸]パラマックス減速機、ヘリカルパディボックス、プレストギヤモータ、[直交軸]パラマックス減速機、ハイポニック減速機、アステロ直交ギヤヘッド、ベベルパディボックス、ライタックス減速機、HEDCON ウォーム減速機、小形ウォーム減速機 ●変速機：[機械式変速機]バイエル無段変速機、バイエル・サイクロ可変減速機、[電気式変速機]インバータ、インバータ搭載ギヤモータ、サーボドライブ、DCドライブ サイクロ、アルタックス、コンパワ―、パラマックス、パディボックス、プレスト、ハイポニック減速機、アステロ、ライタックス、HEDCON、バイエルおよびバイエル・サイクロは、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

プラスチック加工機械

●プラスチック加工機械：射出成形機、射出吹込成形機、ディスク成形機、セラミックス成形機 ●フィルム加工機：押出機、フィルム製造装置、ラミネート装置 ●IC封止プレス ●成形システム・金型：射出成形用金型、PETシステム、インジェクションブロー成形システム、インモールドラベリング成形システム

レーザー加工システム

●レーザドリル装置 ●レーザアニール装置 ●YAGレーザと加工システム

半導体・液晶関連機器

●イオン注入装置 ●成膜装置：(太陽電池、タッチパネル、有機EL用)プラズマ薄膜形成システム ●精密位置決め装置XYステージ ●モーションコーポネント ●ライン駆動用制御システム ●マイクロマシン ●レーザアニール装置 ●ウエハ研削装置

環境施設

●環境・エネルギー関連プラント：循環流動層(CFB)ボイラ、ロータリーキルン式産業廃棄物処理施設 ●大気関連プラント：電気集塵装置、灰処理装置 ●水関連プラント：上水処理施設、下水処理施設、浸出水处理施設 ●産業廃水処理装置

加速器、医療機器、精密機器、超低温機器、超電導磁石

●イオン加速器：サイクロトロン、ライナック、シンクロトロン ●電子線照射装置 ●医療機器：PET診断用サイクロトロン・CYPRIS、標識化合物合成装置、陽子線治療システム ●冷凍機：パルスチューブ冷凍機、4KGM冷凍機、MRI用冷凍機、クライオポンプ ●人工衛星搭載観測装置冷却システム ●超電導磁石：ヘリウムフリー超電導マグネット

CYPRISは、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

物流・パーキングシステム

●自動倉庫システム ●FMS/FAシステム ●無人搬送システム ●機械式駐車場

金属加工機械

●鍛圧機械：フォージングプレス、油圧プレス、フォージングロール、超高压発生装置 ●工作機械、クーラント処理装置 ●SPS(放電プラズマ焼結機)

運搬荷役機械

連続式アンローダ、港湾荷役クレーン(コンテナクレーン、タイヤマウント式ジブクレーン、タイヤマウント式LLC)、トランスファクレーン、ジブクレーン、ゴライアスクレーン、天井クレーン、製鋼クレーン、自動クレーン、コイル搬送台車、ヤード機器(スタッカ、リクレーマ、スタッカ/リクレーマ)、シップローダ、ベルトコンベアおよびコンベアシステム、リフティングマグネット装置、コークス炉移動機械

船舶海洋

●船舶：油槽船、石油製品運搬船

化学機械、プラント

●一般プラント：紙・パルプ製造装置、化学装置、原子力装置 ●圧力容器：リアクタ、塔、槽、熱交換器 ●攪拌混合システム：マックスブレンド攪拌槽、スーパーブレンド(同心2軸型攪拌槽)、バイボラック(横型2軸反応装置) マックスブレンドおよびバイボラックは、住友重機械プロセス機器株式会社の登録商標です。

建設機械、フォークリフト

油圧式ショベル、杭打機、道路舗装機械、クローラクレーン、基礎機械、フォークリフト

タービン、ポンプ

蒸気タービン、プロセスポンプ

その他

航空用機器、精密鍛造品、防衛装備品(各種機関銃、機関砲およびシステム)

※文章中のソフトウェア等の商標表示は、省略しております。

事業所

本社	〒141-6025	東京都品川区大崎2丁目1番1号(ThinkPark Tower)	技術研究所	〒237-8555	神奈川県横須賀市夏島町19番地
関西支社	〒530-0005	大阪市北区中之島2丁目3番33号(大阪三井物産ビル)	技術研究所	〒792-8588	愛媛県新居浜市惣開町5番2号(新居浜)
中部支社	〒461-0005	名古屋市東区東桜1丁目10番24号(栄大野ビル)			
九州支社	〒812-0025	福岡市博多区店屋町8番30号(博多フコク生命ビル)			
田無製造所	〒188-8585	東京都西東京市谷戸町2丁目1番1号			
千葉製造所	〒263-0001	千葉市稲毛区長沼原町731番1号			
横須賀製造所	〒237-8555	神奈川県横須賀市夏島町19番地			
名古屋製造所	〒474-8501	愛知県大府市朝日町6丁目1番地			
岡山製造所	〒713-8501	岡山県倉敷市玉島乙島8230番地			
愛媛製造所					
新居浜工場	〒792-8588	愛媛県新居浜市惣開町5番2号			
西条工場	〒799-1393	愛媛県西条市今在家1501番地			

本号に関するお問い合わせは、技術本部技報編集事務局(電話番号は下記)宛お願い致します。

住友重機械工業株式会社のホームページ <https://www.shi.co.jp/>

技報編集委員

委員	鈴木 哲史	委員	阿部 昌博
	大西 良孝		白澤 克年
	井上 千晶		村澤 崇
	梶谷 純平		柴田 雅也
	長部 洋介		齋藤 正樹
	有吉 政博		坂根 剛
	石川 賢治		石倉 武久
	諏訪 義和		蟹 伸章
	幾島 悠喜		前野 亮一
	伊藤 晃	事務局	技術本部
		編集協力	(株)千代田プランニング

住友重機械技報

第207号 非売品

2022年5月10日印刷 5月20日発行

発行 住友重機械工業株式会社
〒141-6025 東京都品川区大崎2丁目1番1号
(ThinkPark Tower)

お問い合わせ電話 横須賀 046-869-2300

発行人 千々岩敏彦



住友重機械工業株式会社
Sumitomo Heavy Industries, Ltd.

