

Sumitomo Heavy Industries Technical Review



Jun.2021
No.204 ISSN 0387-1304

A detailed, colorful illustration of various mechanical components, including gears, shafts, bearings, and control panels, arranged in a complex, interconnected layout. The style is reminiscent of technical drawings or a mechanical assembly manual.

住友重機械 技報

技術年鑑
Technical Yearbook

住友重機械技報

Sumitomo
Heavy Industries
Technical Review

2021 年 技術年鑑

No.204

〈2021 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	7
5. エネルギー・環境設備	9
6. 量子機器	12
7. 精密機器・極低温装置	17
8. 制御システム	18
9. 物流・パーキングシステム	19
10. 加工機械	22
11. 運搬荷役機械	25
12. 船舶・海洋機器	31
13. 建設機械・フォークリフト	34
14. タービン・ポンプ	36

Sumitomo Heavy Industries Technical Review

No.204

TECHNICAL YEARBOOK 2021

1. Power Transmissions & Inverters	1
2. Plastics Machinery	4
3. Electro Machinery	6
4. Semiconductor Equipment	7
5. Energy & Environment Systems	9
6. Quantum Equipment	12
7. Precision Products & Cryogenic Equipment	17
8. Control Systems	18
9. Logistics & Parking Systems	19
10. Forging Presses & Machine Tools	22
11. Material Handling Machinery	25
12. Shipbuilding & Marine Technology	31
13. Construction Machines & Forklift Trucks	34
14. Turbines & Pumps	36

2021年 技術年鑑

TECHNICAL YEARBOOK 2021

執筆者

山本 章	長尾 祐樹	鈴木 幸太	柿本 鉦希
菊池 貴行	宮本 展	阿部 昌博	助田 直史
石井 努	竹内 滋	坂本 正樹	政岡 正記
糺澤 光昭	末次 紀之	木村 靖彦	柴田 雅也
藤本 典之	近江谷 准	卯西 宣一	野口 真人
柄澤 俊康	岡林 明伸	井上 淳	戸内 豊
川間 哲雄	小田 敬	楠岡 新也	金尾 憲一
鵜野 浩行	鈴木 雄一郎	白石 太佑	大塚 征司
柳澤 健人	渡部 伸二	金子 淳	上條 宏臣
松本 光晃	岡 泰大	河野 裕嗣	藤岡 仁志
黒木 俊貴	源代 丈夫	浅木 和	加藤 由基
小幡 寛治	瀧澤 義明	王 明	勝山 亮
汐入 佳孝	岩本 三郎	藤元 弥一	田井 広基
西山 正人	松尾 拓弥	元 周一	高井 通雄
芝野 雄亮	山下 周賢	石倉 武久	岡 翔尉
川本 英貴	大谷 賢一	上野 利夫	杉 隆治

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



オートメーションの進化はIoTやAI技術とともに加速してきたが、コロナ禍を契機に省人化やリモート化を目的とした機器を中心に、さらに需要の拡大が見込まれている。特に最終的な動作を担う機械装置と、これを駆動する電機、制御系との通信、動作確認などの作業は人による調整に頼らざるを得ない箇所が多く残る。また、この調整作業には広範囲な知識や経験が必要とされ、作業者の確保も困難になりつつある。

このような状況に鑑み、当社では駆動装置(減速機とモータ、ブレーキ、ドライバ、センサ)をパッケージで提供し、調整業務を削減するAGV用駆動ユニットsmartrisECOを投入した。また、インバータについても、高機能とともにできる限り容易な設定にすべく、通信ソフトウェアの充実を進めている。さらにギヤモータの稼働状況を監視・診断するS-CMSについても、従来商品では多くの場合に必要となる複雑な設定や初期値の入力を不要とし、できるだけ簡単に使えて、導入してすぐに役立つ監視装置として市場投入した。

このようなオートメーションの進化、電動化の進展は地球環境の保護と対立するものであってはならない。電動モータの高効率化はモータメーカーの責務として効率規制の有無にかかわらず進めており、安全増防爆型モータのラインナップの拡充を図っている。今後とも変化する市場の状況を先取りしつつ従来の変減速機、モータ、インバータの商品範囲を超えて、ニューノーマル下での社会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。

AGV用駆動ユニット smartris ECO

アルタックス減速機は、サイクロ減速機の減速機構と両持ち機構を有しており、高剛性やコンパクト性(扁平性)といった特長から、さまざまな分野で幅広く使用されている。

近年、作業の効率化・省人化を目的に多くの企業が多種多様な自動搬送台車(AGV)を導入している。そのAGVの多様化に伴い、減速機だけでなくモータおよびドライバを含む駆動ユニットとしての提供が要求されている。

当社はこれらの要求に応えるべく、アルタックス減速機をベースにギヤ・サーボモータ・ドライバで構成されたAGV用駆動ユニットsmartris ECOを開発した。

主要仕様を次に示す。

- ・モータ ACサーボモータ 0.4~1.0kW
- ・枠番 508, 509
- ・減速比 21, 25, 29比
- ・潤滑方式 グリース潤滑

特長を次に示す。

- (1) AGV走行速度は最大2.0m/sを想定している。
- (2) 駆動輪荷重は1500~3000Nを想定している。
- (3) インホイール化を前提としておりコンパクトである。
- (4) グリース潤滑によりメンテナンス性が良い。
- (5) モータはブレーキを内蔵し小型でスマートである。

※「アルタックス」、「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。



(PTC事業部)

ギヤモータ状態監視システム S-CMS

近年のIoT, Industrie4.0, Smart Factory に代表される製造業のデジタル化という潮流により、生産設備を監視および診断する技術や装置への注目は一層高まってきている。なかでも減速機やモータは、故障が生産効率の低下に直結しやすいことから監視・診断への需要が特に高まっている。

当社もこのニーズに対応すべく、製品価格自体が安価なことから監視および診断にあまりコストを掛けられない中・小型ギヤモータをターゲットとしたギヤモータ状態監視システムS-CMSを開発した。本システムは振動センサ、検知ユニット、PC用ソフトウェアから構成され、振動センサで測定したギヤモータの振動データを検知ユニット内で診断し、その結果を上位のPCまたはPLCでモニタリングする。

特長を次に示す。

(1) 振動センサ

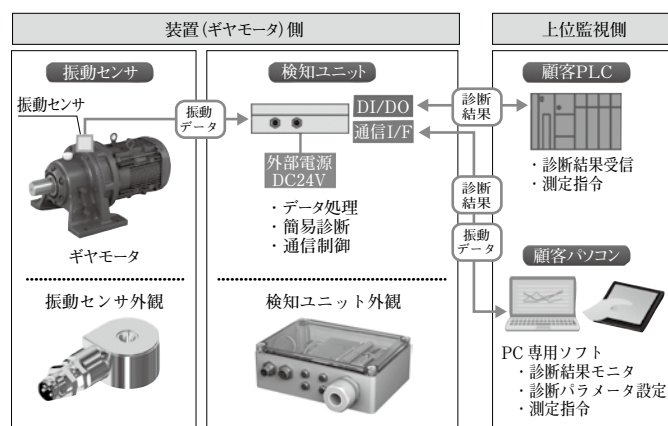
センシングは、MEMS方式の振動加速度センサの採用により低価格化を実現した。

(2) 検知ユニット

診断方法は、振動の実効値とピーク値だけを使うことで設計諸元情報も必要としないシンプルなアルゴリズムとし、CPUやメモリなどの性能を最低限に抑えることで低価格化を図った。

(3) PCソフトウェア

簡易診断結果、トレンド表示、振動波形の3つをモニタすることが可能である。



(PTC事業部)

中型高性能インバータ HF-430NEOシリーズ

省エネルギー化や高付加価値化への要求から、インバータの用途は拡大している。この用途拡大に対応して、中型高性能インバータをモデルチェンジしたHF-430NEOシリーズの発売を開始した。

特長を次に示す。

- (1) 従来機種の上位互換であり、置換が容易である。
- (2) センサレスベクトル制御により、高始動トルクが要求されるギヤモータの確実な起動性を確保した(始動トルク150%以上)。
- (3) オペレータユニットにカラー液晶パネルを採用したことで漢字表記(日本語)が可能となり、操作性を向上させた。
- (4) オペレータユニットはメモリ内蔵で着脱可能なことから、複数のインバータ設置時に短時間でパラメータのコピーが可能である。
- (5) RS-485通信機能を標準搭載しており、ワンタッチで取付け可能なオプションカセットの装着によりCC-Link, Profibus, Profinet, Ethernetにも対応可能である。
- (6) 海外規格(UL, cUL, CEマーキング)に標準対応している。
- (7) ノイズフィルタ内蔵による発生ノイズの低減やRoHS指令への対応など、環境にも配慮した設計となっている。

(8) 適用モータ容量

三相 200V・400V電源 5.5~55kW



(PTC事業部)

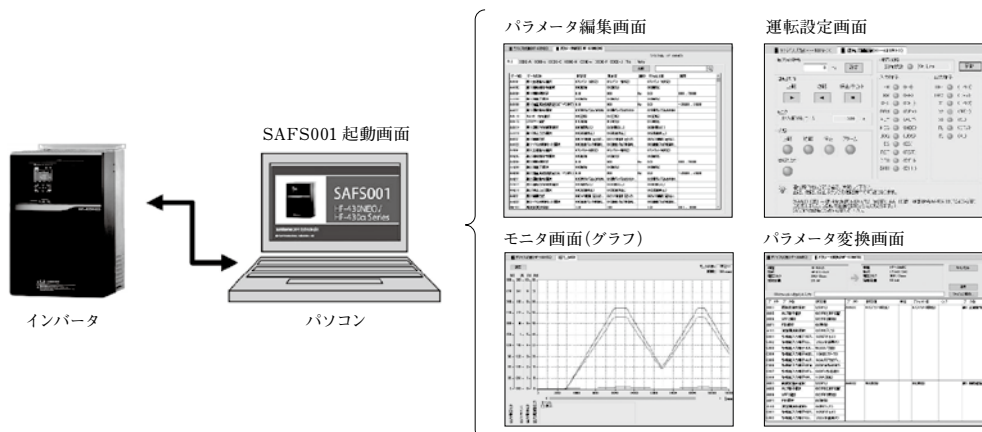
中大型インバータ用パソコン通信ソフトウェア SAFS001

インバータの用途は、省エネルギー化や高付加価値化への要求に合わせて拡大している。インバータの高性能化・高機能化も進んでおり、用途や使用方法に合わせて調整すべきパラメータは増加し、操作が複雑化している。その反面、インバータの用途拡大により初心者が使用する機会も増えており、インバータのパラメータ設定や試運転調整などのセットアップをサポートするツールが求められている。

これらの要求に対応すべく、当社製中大型インバータHF-430NEO/HF-430 α シリーズ用のパソコン(PC)通信ソフトウェアSAFS001のバージョンアップ版をリリースした。

PC通信ソフトウェアSAFS001は、インバータのセットアップから試運転および保守までを支援するエンジニアリングツールである。これにより、調整に精通した経験者だけでなく初心者でも簡単に操作できる機能一式の提供を可能とした。主要仕様を次に示す。

- ・対象インバータ 中大型HF-430NEOシリーズ
中大型HF-430 α シリーズ
- ・主な機能 パラメータの編集および設定表示
運転設定機能
インバータ内部状態のモニタ機能
パラメータ変換機能



〈PTC事業部〉

IE3効率レベル安全増防爆形モータの容量拡大

地球環境保護や温暖化防止を目的として、幅広い分野で製品の省エネルギー化・高効率化が推進されている。産業用モータにおいては、2015年にトップランナーモータの規制が開始されるなど、昨今国内外で高効率モータの重要性が高まっている。しかし、安全増防爆形モータはトップランナーモータの規制の対象外となることから、標準効率(IE1)のモータが多く使用されているのが現状である。

当社では、省エネルギー化の要求に対応すべく、2019年にIE3効率レベルの安全増防爆形モータ(0.75~11kW 4P)を商品化したが、今回新たに15~22kWまで範囲を拡大した。IE3効率レベルの安全増防爆形モータは、従来品に対して損失を約30%低減させ、効率は3~10%向上させたことでIE3レベルの省エネルギー性能を実現している。

主要仕様を次に示す。

- ・容量範囲 15~22kW 4P
- ・電源 200V/400V-50Hz
200V/220V/400V/440V-60Hz
- ・防爆 安全増防爆(eG3)
- ・使用場所 第2類危険場所
- ・効率 IE3クラス



〈PTC事業部〉

02 プラスチック加工機械 Plastics Machinery

2020年の成形機市場動向は、COVID-19の影響に伴い市場要求の変化が激しい年となった。電気電子関連ではタブレットやパソコン需要が増加し、自動車関連ではEV化に伴う軽量化や、自動運転に伴うセンシング関連部品への要求が高まったものの、市場全体の需要は落ち込んだ。生活・医療関連では感染防止や検査用途の製品によって需要の増加が見られた。

このような背景のなかでも、プラスチック製品の生産設備への要求は加速を続けており、それに併せてCSRやSDGsといった環境方針面に考慮した企業貢献によって社会課題を解決することも使命となっている。

プラスチック製品生産現場では、生産性を上げる取組みとして挙げられるサイクル短縮への要望に加え、省人化・自動化の要求も依然として高い。こうした要求に対し、射出成形機と全自動金型交換機を組み合わせた高速自動金型交換システムを提案する。

生活関連では、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、3Rの推進が不可欠である。リサイクル率の高さでPETボトルに注目が集まっており、その生産に不可欠なプリフォーム成形機を中心とした成形システムによって、社会課題の解決を目指している。

自動車関連では、生産工程の簡素化による改善に加え、デザイン性や塗装レスなどによる多材成形の需要が増加している。これらに対応すべく当社の得意とする電動技術と多材成形技術を適用し、より大きな成形品、より複雑な金型に対応させた全電動2材射出成形機を新たにラインナップした。

当社は、市場や顧客の多様な要望に対応することで、今後さまざまな製品やサービスを市場に投入していく。

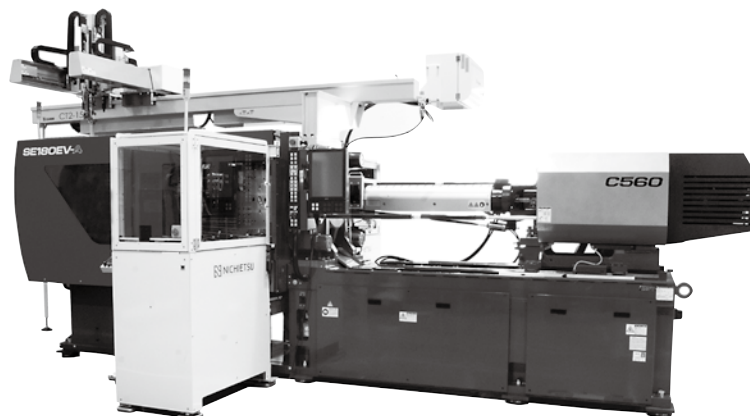
高速自動金型交換システム

近年、プラスチック成形加工メーカーでは徹底的な製造原価の削減が求められている。その方法として、サイクル時間の短縮と段取り替え作業の省人化があげられる。しかしサイクル時間短縮への取組みにおいて、一般的なプラスチック成形では、成形品の要求精度を確保しながら固めるには、溶融した樹脂を金型に充填した後にある程度の冷却時間が必要であることから、ハイサイクル化の限界が近づいている。射出成形機内で樹脂が充填された金型Aを射出成形機の外に搬出し冷却する。その冷却中に金型Bを搬入し樹脂を充填する。充填後に金型Bを搬出し冷却する。金型Bと入替えに、冷却が完了した金型Aを搬入して成形品を取出し、次の樹脂を充填する。これを繰り返せば、1台の射出成形機で通常成形の

1サイクルの時間内に2つの金型を成形することができる。これを2型同時成形と呼ぶ。

通常成形では1サイクル当たりの成形品は1個であるが、2型同時成形では通常成形の1サイクルに当たる時間内に2個の成形品を生産することができる。

高速自動金型交換台車を利用した自動段取り替え作業では、金型Aの生産中に次の金型Bを台車上で準備し、昇温しておくことが可能である。金型Aでの生産完了後、短時間に自動で金型交換が完了し金型Bで生産が開始できる。これにより段取り替え作業における生産停止時間が大幅に短縮され、さらにその作業における人手を削減でき、省人化が可能となる。



〈プラスチック機械事業部〉

全電動2材射出成形機 SE400HS-CI

自動車業界などを中心に部品の高付加価値・高機能成形品への取組みが加速し、成形品の大型化や金型の複雑化により大型の反転盤を搭載した多材成形への要求が高まっている。これらを背景として、当社は新機種SE400HS-CIを開発した。

型締装置の構造は、当社中型機SE-EV-A-HDの構造を踏襲した高耐久トグルリンクを採用した。また、当社2材成形機としては初のプラテンサポートのリニアガイド化を実施し、従来のスライドプレート構造に比べ摺動時の抵抗を軽減した。フレームの剛性設計については大型化した金型を十分に支えられるように強化した。

本機は、反転盤の中央部に温調ブロックなどの部品を必要としないことから一体型の金型取付けに適した構造となっている。長尺成形品の上下配置を意識したエジェクタロッド配置を準備し、盤面についても上下の製品配置を考慮した形状とした。これにより、他社製600~800Tクラスの長尺成形品への対応が可能となった。

2材成形においては、1次側で本体の大部分を成形し、2次側ではシールの目的でエラストマーなどの樹脂を成形することが多い。このことから、1次側および2次側で大きくショットボリュームが異なる製品が多く、この問題の解決が求められている。この要望に応えるべく射出装置のサイズとして3モジュールを自由に組合せることができる仕様とした。

スクリュー径においては $\phi 22$ (理論射出体積 20cm^3)~ $\phi 56$ (理論射出体積 510cm^3)まで広範囲にラインナップしている。

また、射出装置の構造としては当社の特長であるダイレクトドライブ構造を3モジュールすべてで採用し、高速域から超低速域まで安定した充填制御が可能である。さらに上記の標準3モジュールに加え、射出高負荷仕様についてもオプション対応することが可能である。



〈プラスチック機械事業部〉

PETボトルプリフォーム用成形機 SP500E

近年、地球温暖化に加え海洋汚染の問題が世界的にクローズアップされており、これを受けヨーロッパを筆頭に使い捨てプラスチック容器類に対する規制の強化が始まりつつある。

この世界的な流れに対応すべく、プラスチック関連業界は環境負荷低減策として3Rを強く推し進めている。本報ではPETボトルプリフォーム用成形機であるSP500Eを紹介する。

リサイクル材料はバージン材料とは異なった製造過程となることから、材料物性も異なっている。SP500Eでは、樹脂材料のばらつきを受けにくく安定性の高いスクリューを搭載することでその解決を図っている。樹脂の供給性能および熔融脱気性能を最適化し高次元でバランスさせることで、バージン材料とリサイクル材料の違いだけでなく、複数の材料の混合なども含め、幅広い物性の樹脂材料を使用することが可能となっている。

また、ベテラン作業者の技能をアプリケーションに落とし込み、誰でも簡単に最適なオペレーションが可能となる工夫を加えることで技術伝承の問題を解決している。複雑な作業工程を自動で実施するモードを搭載することで、誰でもミスなく操作できるようにしており、経験の浅い作業者が多くなっている顧客から高い評価を得ている。

さらに、成形品の冷却時間を可能な限り短縮することを目的として、成形品を变形させずにすむギリギリの温度で金型

から取出し、取出機の内部で追加冷却させる仕組みとしている。これにより、さらなるサイクル短縮が可能となり、市場の高い評価を得ている。



〈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、最先端の製造システムおよびサブシステムを提供している。システムとしては、パワー半導体製造向けレーザアニール装置(SWA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、自動車向け高速・高精度3次元切断装置(LASER NEXTシリーズ)をラインナップしている。サブシステムとしては、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、主流のSi-IGBT量産用途向けをはじめ、次世代パワー半導体として有望なSiCやGaNデバイスの量産・研究開発用途向けまで、多様なラインナップを取りそろえている。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、

顧客の半導体デバイスの品質管理や設備安定稼働に貢献している。Si-IGBTの300mmウエハプロセスへの移行や、SiCデバイスの200mm移行に対応する機種を順次市場に投入している。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ナップし、溶接・切断用の周辺機器である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。これらのレーザ関連商品では、顧客プロセスに合わせた光学設計に加え使いやすさ、生産性、メンテナンス性を考慮したシステム設計を行っている。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織り込み、当社商品をグローバルに提供していく。

※「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。

300 mmウエハ対応レーザアニール装置 SWA93シリーズ

Si-IGBTパワー半導体の需要が世界的に高まるなか、パワー半導体の生産能力増強とコストダウンを目的として、シリコンウエハは300mm化へ移行している。市場の動向を踏まえ、2019年度にSi-IGBTの裏面に注入された、さまざまな深さの不純物を活性化することが可能な300mmウエハ対応レーザアニール装置SWA-93GDAをリリースした。2020年度は、より顧客ニーズに合わせた製品提供を目指し、浅い領域(深さ2 μ m程度まで)の活性化に特化したSWA-93GDと、深い領域(深さ7 μ m程度まで)の活性化に特化したSWA-93GNを製品ラインナップに加えた。

特長を次に示す。

- (1) SWA-93GDは深さ2 μ m程度まで、SWA-93GNは深さ7 μ m程度までの活性化に対応している。
- (2) フットプリントは200mmウエハ対応機と同等である。
- (3) 薄板ウエハ、サポート付きウエハの搬送に対応している。
- (4) SEMI規格に準拠したFOUPロードポートを2台搭載している。
- (5) インラインプロセスモニタリングを標準装備とした。
- (6) SEMI通信規格GEM300に対応している。
- (7) 最大7500枚/月のスループットを実現している。

本レーザアニール装置は、すでに国内外で多くの自動車部品メーカーおよびデバイスメーカーに採用されている。これからもレーザ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。いわゆる第4次産業革命の基盤を担う半導体デバイスは、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、半導体デバイスの微細構造を形成する工程において、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、次世代の超微細デザインルールに基づくロジックデバイスや、300mmウエハを用いる車載用パワーデバイスの生産に使用されることが決まっている。

SAionとSS-UHE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。

※「SAion」および「UHE」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。

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で計測し制御することを可能とした。この高精度高生産性という特性により、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生産に使用されることが決まっている。

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機である。この特性はパワーデバイスの製造に極めて有用であり、2019年の国内顧客への導入に続き、2020年には海外顧客への導入も果たした。今後も追加導入が見込まれており、第2の有望市場とし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。

※「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。



〈住友重機械イオンテクノロジー株式会社〉

枚葉式超高エネルギーイオン注入装置 SS-UHE

本装置は、超高エネルギーでのイオン注入プロセスに対応した300mmウエハ用枚葉式超高エネルギーイオン注入装置である。近年、イメージセンサデバイスの微細化・高性能化に伴い、さらに深いイオン注入が求められている。SS-UHEは、これらのニーズを実現すべく注入エネルギー領域を大幅に高め、また生産性を向上させた装置である。

この装置の最高エネルギーは従来装置S-UHEの1.5～2.1倍まで上がっており、ヒ素イオンをシリコンウエハ表面から5 μ m以上の深さまで打ち込むことができる。これは、線形加速器、偏向電磁石および静電平行化レンズなどを大幅に増強することによって実現した。また、高エネルギーのホウ素イオン注入においては微弱ながら中性子線が発生するが、外

周部に遮蔽材を最適なかたちで装着することによって放射線管理を不要とした。

注入精度向上や金属汚染低減という最重要品質要求に対しては、より高精度に角度制御を行える機能と、不純物の発生を最小限に抑えたイオン源を搭載することによって、高い評価を得ている。また、ビーム電流を増大させることにより、生産性もS-UHEの2倍近くまで向上した。

本装置は、2018年の量産開始後、イメージセンサデバイス開発および製造のキープロセスを担う装置として欠かせない存在となっている。

※「UHE」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。



〈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



当社エネルギー環境事業部は、エネルギー・環境施設分野において循環流動層(CFB)ボイラ、産業廃棄物焼却溶融設備、金属回収再資源化設備、灰処理設備、蒸発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している。

2020年度は、バイオマスを主燃料としたCFBボイラの納入を行った。これらの設備では、ウッドペレットやPKS(パーム椰子殻)を燃料としたバイオマス専焼発電を行う。石炭に代表される化石燃料を使用せず、カーボンニュートラルなバイオマス燃料のみ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や、浄水場・下水処理場・汚泥再生センターなどの官公庁向けの水処理、ごみ焼却施設などの廃棄物処理、環境分析・測定などの事業を柱としている。これらの事業に対して、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、新たな顧客価値を創造している。

製紙会社向けのメタノールを含む排水からエネルギー回収を行う国内最大級の嫌気性処理設備や、耐硫酸性の樹脂を採用することで耐食性を向上させたチェーンフライト式汚泥掻き寄せ機を通じて、環境保全へ取り組んでいる。

今後もエネルギー環境事業部と住友重機械エンバイロメント株式会社では、環境とエネルギーの総合エンジニアリンググループとして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。

49MWバイオマス発電設備

本設備は、中部電力株式会社に納入した木質専焼のバイオマス発電設備(発電端出力49MW、ボイラ蒸発量175t/h)である。本設備の燃料には木質ペレット、PKS(パーム椰子殻)を使用し、環境保全に配慮した高効率なバイオマス発電設備として年間発電電力量は約3.8億kWh、一般家庭の約12万世帯分に相当する電力を供給する設備である。木質系燃料を使用することにより年間約15万tのCO₂削減効果が得られる。

当社は、株式会社中部プラントサービスと共同企業体を構成して循環流動層ボイラおよびタービン発電機を建設、納入した。

2018年5月に着工し、2020年5月8日から商業運転を開始している。



© 2021 Chubu Electric Power Co., Inc.

〈エネルギー環境事業部〉

74.9MWバイオマス発電設備

本設備は、ENEOSバイオマスパワー室蘭合同会社(ENEOS株式会社90%、日揮ホールディングス株式会社10%出資)に納入したPKS(パーム椰子殻)専焼の発電設備(発電端出力74.9MW、ボイラ蒸発量240t/h)である。

当社は日揮株式会社傘下にて循環流動層ボイラおよびその付帯設備を納入した。

本発電所は、再生可能エネルギーの固定価格買取(FIT)制度を活用し、海外から輸入するPKSを100%燃料とした環境保全に配慮した高効率なバイオマス発電設備であり、発電能力は74.9MWでバイオマス燃料の発電設備としては国内最大級である。

本発電所は、2017年8月に建設に着手し、2020年5月24日から商業運転を開始した。



〈エネルギー環境事業部〉

製紙排水用嫌気性処理設備 BIOIMPACT

大王製紙株式会社三島工場では、クラフトパルプ製造プロセスの蒸解工程で発生するメタノールを含む臭気ドレン排水を、脱臭設備(蒸気ストリッピング処理)により臭気成分を除去した後に活性汚泥処理していた。本設備を新設することにより、臭気ドレン排水を直接嫌気性処理し、その過程で発生するバイオガスをエネルギーとして利用することが可能となった。また、脱臭設備を停止することにより、蒸気使用量の削減を実現した。

本設備は、中和槽(175m³)とバイオインパクト反応槽(1630m³×2槽(有効容量))で構成され、1日当たり8280m³の臭気ドレン排水を処理することが可能である。油分分離、

水温・pHの調整、栄養源の添加といった前処理後に、臭気ドレン排水中のメタノールを含む有機物をバイオインパクト反応槽内のグラニューク汚泥(メタン発酵菌の造粒体)により分解し、発生するメタンガスをキルンの重油代替燃料とし、CO₂の削減につなげる。

本事例は、国内最大級の嫌気性処理設備によるバイオマス有効活用の適用事例である。今後、メタノールなどを含む排水を排出する製紙・化学業界に同様の提案を推進していく所存である。

※「BIOIMPACT」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〉

流動床生物膜処理設備エアロインパクトを活用した排水処理設備のリノベーション

近年、排水処理設備の老朽化に伴い、既存設備の延命化や機能向上の提案を求められることが増加している。サントリー知多蒸溜所株式会社の排水処理設備も稼働後40年が経過した設備であった。40年前とは排水の性状や排水量が変わってきていることから、現状の排水条件に見合う処理設備への増強を検討していた。この課題に対して、既存設備の機能向上により曝気槽の処理能力アップと老朽設備の延命を同時に達成したので紹介する。

既存設備は、3槽の曝気槽と2槽の沈殿槽による標準活性汚泥法で処理を行っていたが、処理方式を流動床生物膜処理法(MBBR: Moving Bed Biofilm Reactor)のエアロインパクト

に変更することで曝気槽の処理能力アップを実現し、沈殿槽を凝集沈殿槽とすることにより処理水質の安定化も実現した。この結果、曝気槽1槽と沈殿槽1槽を遊休水槽とし、将来的に調整槽や汚泥貯留槽、緊急避難槽として活用できる設備とした。また、工事工程の工夫により、工期内に曝気槽の補修工事も実現した。本事例は、既存の設備を活用しエアロインパクトによる曝気槽の処理能力アップを実現するとともに、水槽の補修工事を行う排水処理設備のリノベーション例である。今後も本事例と同様に、既存設備の延命化・機能向上を推進していく所存である。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

耐硫酸性樹脂チェーンフライト式汚泥かき寄せ機 SRノッチ

本機は、下水処理場の沈殿池に設置する機器で耐硫酸性、耐震性および維持管理性が向上した新しいチェーンフライト式汚泥かき寄せ機である。

近年、下水処理場では、チェーンフライト式汚泥かき寄せ機のなかでも省エネルギー性に優れた樹脂チェーンを使用したものが多く採用されている。しかし、最初沈殿池に採用された樹脂チェーンフライト式汚泥かき寄せ機では、沈殿池内で生成された硫酸によるチェーンの劣化が報告されている。

また、昨今多発している大地震により、チェーンフライト式汚泥かき寄せ機のチェーンやフライトが脱落し、運転不能に陥っていることも報告されている。

そこで、住友重機械エンバイロメント株式会社では、耐硫酸性を有し地震への対応を向上させた新しいチェーンフライト式汚泥かき寄せ機 SRノッチを開発した。

写真は、2020年3月に西宮市甲子園浜浄化センター最初沈殿池に納入したSRノッチで、かき寄せ長さが30m以上の比較的大きな沈殿池への適用事例である。



〈住友重機械エンバ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、ラインスキャニング照射専用タイプにより治療時間の短縮を図り、機器を水平配置として低コスト化を実現するとともに周辺装置の最新化を図った。

がん治療装置に用いる加速器の高周波源にはこれまで真空管が採用されていたが、これを半導体化することで消費電力と設置面積を大幅に削減することができた。

PET用標識化合物合成システムにおいては、低ランニングコスト小型サイクロトロンHM-12SPCを開発した。また、研究用標識化合物合成装置CFN-MPS200に搭載可能なタウタンパク検出用標識化合物 $[^{18}\text{F}]$ MK-6240製造用カセットの販売を開始した。

国立大学法人大阪大学核物理研究センターのK140AVFサイクロトロンは原子核物理学、核医学などさまざまな分野で

の研究に利用される。2017年度より進めてきた高機能化改造工事がこの度完了し、RF試験およびビーム試験を開始した。

宇宙機器においては、国際宇宙ステーションに搭載された宇宙実証用ハイパースペクトルセンサHISUIの運用が開始された。全地球的規模の観測を行い、観測データは鉱物、植物、土壌の分布調査に役立てられる。また「はやぶさ2」に搭載したサンプラーは小惑星「リュウグウ」由来の物質の採取に成功した。

住重アテックス株式会社では、中性子を利用した技術サービスを提供している。この度大電流ビームに対応した新たな中性子源をサイクロトロンHM-18HCに付設した。これにより中性子量を増加させることができ、各種サービスの工程時間の大幅短縮が可能となった。

陽子線平面置きシングルガントリーモデル

当社の陽子線治療システムには、建屋上下方向に機器を配置して建屋の床面積を抑える垂直配置モデルと、治療室が複数の場合に機器を水平に配置する水平配置モデルがある。

また、多様な部位への照射に対応させるべく、治療室に設置する多くの照射ノズルを開発してきた。その結果、当社の陽子線治療システムは2020年までに国内外の7施設に納入され、治療室の数は14室となった。また、2019年は年間2300名を超える患者への治療に用いられており、今後も年間の治療人数の増加が見込まれている。

当社では今後の市場拡大を見据え、これまでより低コスト

で導入可能な陽子線治療システムの開発を行った。本開発では機器の配置を水平配置とし、据付け機器の削減と据付けコストの低減を実現した。さらに、建屋への機器据付け後のメンテナンス性に配慮した標準建屋設計を行った。照射ノズルは、線量集中性に優れ、治療時間の短縮化が可能なラインスキャニング照射法を実現しており、本モデルにおいてはラインスキャニング照射専用タイプとした。また、周辺装置も新規の寝台システムを導入するなど、現有の最新技術の活用を図った。現在、本モデルの医療機器申請および登録への対応を行いながら、国内外の顧客への導入を推進している。



(産業機器事業部)

がん治療装置用高周波源の省エネルギー化

当社では、サイクロトロンを利用した陽子線がん治療装置を販売している。また、炭素線を主とした重粒子線がん治療装置向けには、イオン源と線形加速器から構成されるシンクロトロンへの入射器を販売している。1994年に放射線医学総合研究所に初の重粒子線がん治療装置としてHIMACが建設された。2010年には民間病院への普及を目指し、コンパクト化の開発が行われた。小型化された普及型は、国内6施設での運用と1施設での治療前調整が行われている。さらに、海外2カ所で据付け工事が行われており、今後も複数の案件が計画されている。

がん治療装置の加速器は、粒子を加速すべく高周波(RF)を利用している。高周波源として真空管アンプが採用されていたが、真空管のコストアップおよび入手性の問題から、近年性能が向上した半導体を使用した高周波アンプの開発を行った。線形加速器は2種類の加速構造が必要で、おののおに必要な高周波パルス電力は100kWと400kWである(パルスデューティは約0.3%)。真空管はフィラメントからの熱電子を利用することから、必要なRF信号がパルスの場合でも連続して電力を消費してしまう。一方半導体では、必要なタイミングで電力を供給すればよいので、平均すると大幅な消費電力の削減が可能となる。半導体化により消費電力は約1/7に削減でき、設置面積も約1/4にすることができる。数個の半導体が故障しても運転は可能で、稼働率の向上も見込まれる。



〈産業機器事業部〉

PET用低ランニングコスト小型サイクロトロン

RI診断用サイクロトロンとして、CYPRIS HM-20, HM-12S, HM-10などをラインナップしている。

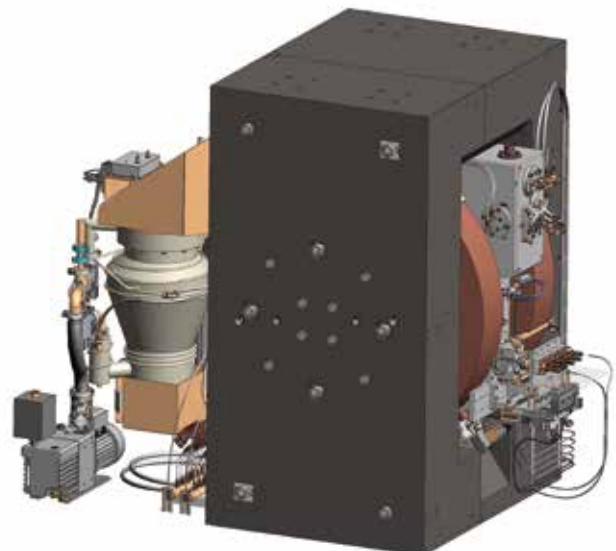
商品力をアップすべく、HM-12SをベースにHM-10と同等のコストでも ^{18}F の製造量は上回ることを目標としてHM-12SPCを開発した。また、新しい核種に対応できるように金属ターゲットの設置を可能とした。

本機では、ランニングコストを削減すべくイオン源アノードはアノードチューブを分割式とし、真空管アンプ式から半導体アンプ式とした。さらに、 ^{18}F ターゲットに使用する高価な ^{18}O 濃縮水の使用量を削減した。

また、真空機器の見直し、真空箱およびキャビティの小型化、ビーム取出し機構の簡素化により導入コストの削減を可能とした。自己シールドは遮蔽能力を維持しつつ、遮蔽材の材料および構成を適正化した。このことに加え、機器のレイアウトを適正化し、機外配線および配管を簡素化することにより現地据付け工程の削減を実現した。

ユーザの操作性に関しては、無線タブレットを採用することで機器の操作と同時に動作確認などが行え、通常の運転時以外の点検作業も容易となった。また、操作画面に関しても、当社の長年の実績をもとにさらなる操作性向上を実現した。

※「CYPRIS」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈産業機器事業部〉

タウイメージング診断薬研究用合成装置

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診断用標識化合物)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、多様な研究用途で用いられている。

近年、アルツハイマー型認知症の治療薬の研究開発が進められていると同時に、早期診断・重症度鑑別・治療効果判定に有用と期待されるタウタンパク検出用標識化合物の実用化が基礎研究、実臨床の双方で求められている。このタウタンパク検出用標識化合物候補のなかでも、最も優れた化合物の

一つとされる $[^{18}\text{F}]$ MK-6240のCFN-MPS200への搭載の検討を開始した。

当社は、当標識化合物の権利者であるCerveau Technologies社と製造に関する契約を取り交わし、地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター研究所とのCFN-MPS200での $[^{18}\text{F}]$ MK-6240標識化合物製造に関する共同研究を2018年より開始した。その共同研究にて、CFN-MPS200用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に至り、研究用 $[^{18}\text{F}]$ MK-6240製造用カセットの販売を開始した。



〈産業機器事業部〉

大阪大学向けAVFサイクロトロンの高機能化

国立大学法人大阪大学核物理研究センターに1973年納入したK140AVFサイクロトロンの高機能化を国立大学法人大阪大学と当社にて2017年度から進めてきた。

高機能化に当たり、当社には「ビーム引出し効率を80～90%以上に向上させる」「ビーム供給時間を増大させる」「ビーム強度を既存のAVFサイクロトロンから5～10倍にする」ということが要求された。まず、ビーム供給時間を増大させるという要求に対し、トリム・バレーコイルを更新し水漏れリスクを低減した。次に、ビーム引き出し効率の向上ならびにビーム強度を従来比5～10倍にするという要求に対し、既存のSingle Deeから90度Double Deeへ改造した。さらに、メンテナンス性の向上への要求もあり、上ヨークを600mm上昇可能とするヨークリフターに改造することでメンテナンス性を改善した。

これらの高機能化改造によって、定期的かつ大量に ^{211}At が製造できるようになることから、アルファ線医学治療の開発が加速される。また、世界最高強度の連続ミュオンビーム源が得られるので物質の非破壊高感度微量分析が可能となり、さまざまな分野の最先端研究を進めることができる。さらには不安定な原子核を標的とする精密核物理実験が実施できるようになり、各構造の早期理解が可能となる。

本工事は2020年6月より開始し、2021年2月に完了した。

そして2021年3月より国立大学法人大阪大学によるRF試験およびビーム試験が開始した。



〈産業機器事業部〉

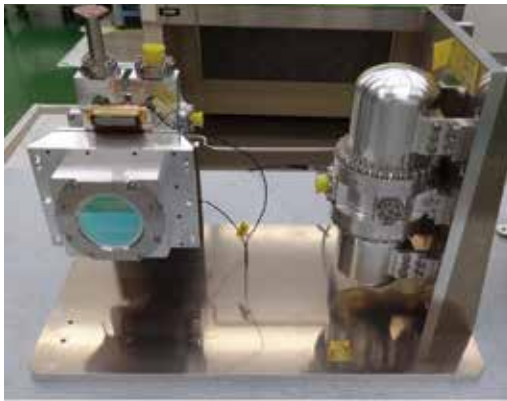
宇宙実証用ハイパースペクトルセンサ搭載検出器冷却系

宇宙実証用ハイパースペクトルセンサHISUI (Hyperspectral Imager SUIte) は、一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構が開発した光学センサである。2019年12月6日午前2時29分に、米国ケープカナベラル空軍基地から国際宇宙ステーションに向けて打ち上げられ、2020年度から国際宇宙ステーションでの運用を開始している。

当社は、HISUIに搭載されたSWIR検出器の冷却系を受注し開発した。冷却系はCDA(Cooler Dewar Assembly)とCCE(Cooler Control Electronics)で構成されている。CDAは

真空中器中に検出器を保持し、スターリング冷凍機で検出器を -123°C (150 K)に冷却できる。CCEはスターリング冷凍機に電力を供給すると同時に、温度測定・温度制御機能を有している。周囲温度が $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 変動しても、冷却温度を $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ の安定度で維持できる。

HISUIは連続する波長の光を検出でき、宇宙ステーションに搭載されることで地球規模の観測が可能になった。観測データは鉱物、植物および土壌の分布調査に役立てられる。



〈産業機器事業部〉

「はやぶさ2」サンプル採取装置

2020年12月6日、小惑星探査機「はやぶさ2」から分離した再突入カプセルがオーストラリアのウーメラ砂漠に着陸し、無事回収された。

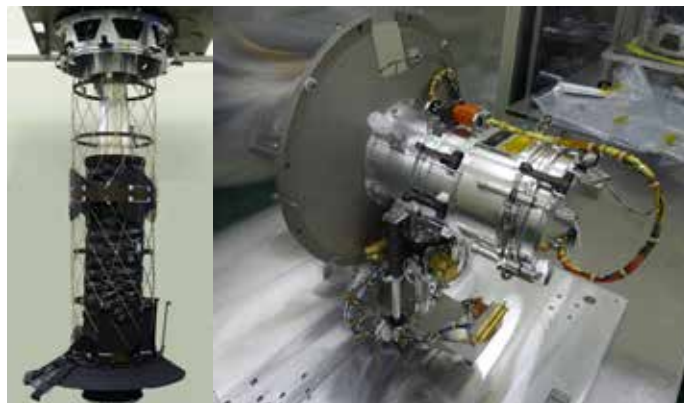
当社は、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構とNECのもとで、「はやぶさ2」のサンプル採取装置(サンプラー)の開発を行った。

サンプラーは、小惑星「リュウグウ」の表面物質(サンプル)を採取する装置である。サンプラーは、サンプルを機体内に導入するホーン部と、導入したサンプルをサンプルキャッチャーに格納し、再突入カプセルに設置したサンプルコンテナ内に移送するサンプリング部で構成される。「はやぶさ2」

ではサンプルキャッチャーの格納室を2室から3室に増やし、またサンプルコンテナは金属製シールを採用して気密性を向上させるなど、「はやぶさ」(初号機)と比べさまざまな点を改良した。

地球帰還後に分解したサンプルキャッチャーには、リュウグウで採取した砂粒状の物質が多数入っていた。またサンプルコンテナは密閉が保たれており、その内部から回収されたガスはリュウグウ由来のものであると判断された。

採取したサンプルには水や有機物が含まれている可能性があり、これらを分析することで太陽系や生命の起源の解明につながると期待されている。



〈産業機器事業部〉

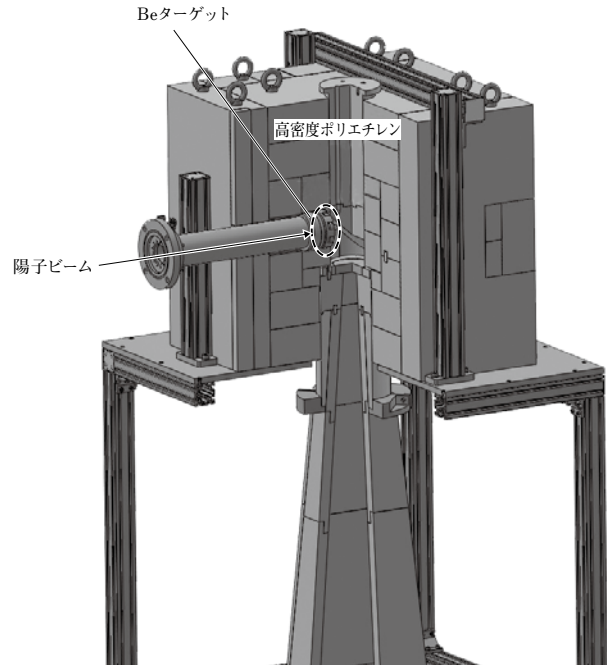
大電流ビームに対応した産業用中性子源

住重アテックス株式会社では、産業用サイクロトロンを利用した技術サービスを顧客に提供している。そのうちの一つに中性子を利用した技術サービスがあり、火工品（内部に火薬類を含む製品）や航空部品などの内部構造を撮像する中性子ラジオグラフィ試験（NRT：Neutron Radiography Testing）あるいは電子機器のソフトエラー試験などを行っている。

図に、サイクロトロンに付設した中性子源を示す。サイクロトロンで加速した陽子ビームをBeターゲットに照射すると核反応により速中性子が発生し、それが周り的高密度ポリエチレンで減速されて、物質と反応しやすい熱中性子に変換される。このようにして取り出した熱中性子を各種技術サービスに活用している。

現在運用中の中性子源は、運用開始からすでに約30年が経過し老朽化していることから、今回新設されたサイクロトロンHM-18HCに新たな中性子源を付設した。

従来の中性子源はビーム電流が最大 $20\mu\text{A}$ であったが、陽子ビームをスキヤニングすることでBeターゲット中の熱密度を下げ、 $150\mu\text{A}$ の大電流に対応した中性子源とすることができた。その結果、中性子量を約7倍に増加できることとなり、各種サービスの工程時間の大幅な短縮を見込むことができる。さらに今後は、中性子量増強を生かした撮像系のデジタル化を導入し、検査対象を拡張していく予定である。



〈産業機器事業部〉

07 精密機器・極低温装置
Precision Products & Cryogenic Equipment

極低温は、超電導を利用したマグネット、線材、デバイスなどの幅広い分野で活用されており、そのなかで極低温小型冷凍機は極低温状態を連続的に発生させ、冷却に用いる液体冷媒を補充することなく冷却状態が維持できる点で極低温・超電導利用の普及に貢献している。

当社は、1983年に10KGM冷凍機の販売を開始してから4K冷凍機、4Kパルスチューブ冷凍機などの小型極低温冷凍機や、GM冷凍機の応用製品であるクライオポンプを商品化し、それらのラインナップを拡充してきた。事業の拡大に合わせて、各国に営業・修理拠点を設け、グローバルなサービス体制を整備して対応力を強化してきた。

極低温冷凍機は、医療用MRIをはじめとした超電導マグネット冷却、理化学機器、電波望遠鏡の素子冷却などに使用されており、近年では量子コンピュータなどの量子技術開発に用いられる超低温冷凍機の構成機器としても利用されている。

また、GM冷凍機の応用製品であるクライオポンプシステ

ムは、冷凍機によって冷却したパネルにガスを吸着させる方式の真空ポンプであり、主に半導体製造装置に利用されている。

COVID-19の感染拡大に伴い、各国が緊急対策を講じるなか、社会の在り方は変化し顧客装置の求める機能も複雑に変わってきている。当社は、顧客価値につながる極低温装置を提供することで科学技術の発展に寄与し、健康で豊かな生活に貢献することを目的として開発を進めている。

本報では、従来の1.5W4KGM冷凍機とインターフェース互換の新機種として開発した1.8W高効率4KGM冷凍機を紹介する。

高効率4KGM冷凍機 RDE-418D4

高効率4KGM冷凍機RDE-418D4は、従来機との互換性を保ちつつ冷凍能力を向上させたRDEシリーズの新規ラインナップ機種である。RDEシリーズ開発の水平展開と、さらなる蓄冷器効率向上に向けた開発によって短期間で商品化を実現している。

圧縮機から供給される冷媒ガスの流量に限られることから冷凍機側での消費ガスのバランス調整最適化、ガス流路における損失低減、加速冷却を想定した駆動トルクへの負荷軽減対策を講じることで、1段および2段冷凍能力ともに20%向上させることに成功した。

	既存機種	開発機種
1段ステージ	35W@50K	42W@50K(20%up)
2段ステージ	1.5W@4.2K	1.8W@4.2K(20%up)
消費電力	7.5kW@60Hz	7.5kW@60Hz(現行維持)

同一インターフェースの既存機種では1段および2段冷凍能力のバランスが悪く、顧客装置の設計上使い勝手が悪いという側面があったが、本機の開発により顧客満足度の高い冷凍能力を有する冷凍機の提供が可能となった。

昨今のHe枯渇問題や大型医療装置の背景もあり、He再凝縮装置や大型マグネットの冷却用途での需要の増加によりリリース開始直後から好評である。顧客装置においても従来機

からの能力改善が確認され、本機種を搭載した製品も数多くリリースを開始している。



〈精密機器事業部〉

08 制御システム
Control Systems



当社は、半導体・液晶製造装置や印刷機械などのさまざまな市場向けにモーションコントローラ、ドライバ、I/Oユニットなどの制御システムおよび各種リニアアクチュエータ類を提供している。

半導体・液晶製造装置においては、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進んでいる。装置内で使用される搬送システムに関しては、これまで要求されてきた高精度化に加え、装置使用環境下において発生するアウトガスや磁場変動など顧客のプロセスへ悪影響を及ぼす外乱要素の抑制が重要な技術となっている。当社ではこうした顧客の要求を考慮した高精度リニアアクチュエータ、超精密XYステージや、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多くの特長を持つコンポーネントを製品化し販売している。

印刷機械などの一般産業機械においては、スマートフォン向けディスプレイやタッチパネルなどの高精細化・微細化に

伴い、高精度な多軸同期制御や微細な制御などが要求されている。さらに、COVID-19の世界的流行により移動が制限される状況下において、試運転期間の短縮化および調整の簡易化への要望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高精度な張力制御を可能としたエアダンサユニットや、印刷制御に特化した専用コントローラおよびそれらを簡易的に調整することが可能な試運転調整ツールを製品として提供し、顧客装置の付加価値向上に貢献している。

System-MX II 試運転省力化ツール

当社では、グラビア印刷機や車載用2次電池製造装置に代表されるRoll to Roll生産機向けの駆動制御システムSystem-MX IIを提供している。Roll to Roll生産機の試運転には数週間の期間を要するが、近年、顧客から試運転期間の短縮化を要求されている。このことに加えCOVID-19の流行により、System-MX II調整専用ツールの操作経験が少ない海外現地技術者が調整を行う機会が増加しており、調整の簡易化が要求されるようになった。

これに応えるべくタッチパネルを使用したSystem-MX II試運転省力化ツールを開発した。試運転省力化ツールは

System-MX IIとEthernetで接続され、生産機の調整に特化したオペレーション画面やパラメータ設定画面を自動的に表示する。表示された画面に従い操作・設定することで、専門的な知識は必要とせず、簡易かつ短時間でSystem-MX IIの調整を可能とした。さらに、試運転時や生産時の異常に備えトラブルシューティング画面を実装し、画面に従って操作すれば発生した異常を早急に特定して問題を解決するアシスト機能を付加した。

本ツールの適用によって、試運転期間の短縮化およびSystem-MX IIの調整の簡易化に大きな効果が期待できる。



〈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保管・搬送装置などの自動化が進んでいる。パレットに積載された荷物を高密度で保管・自動入出庫できるマジックラックシステムは、高い導入効果が認識され納入実績を伸ばしている。マジックラックシステムを活用し、飲料配送センターに納入した事例2件の概要を紹介する。

製造工場においては、重量物やパレットに積載された物以外のハンドリングの需要が増加している。線材コイルの自動倉庫への保管、仕分け台車による製造ラインへの自動供給・回収を実現した事例と、ポリマー関連製品用の空ドラム缶の自動倉庫から自動充填機へのタイムリーな自動供給を実現した事例の概要について紹介する。

機械式駐車場分野では、入出庫能力と収容力に優れた当社のパズル式駐車場が都市部を中心に設置基数を伸ばしている。駐車場システム設計の効率化と納入までの時間短縮を目的としてBIMへの取組みを進めている。建築に関わる各社が共通

の規格のもとに3次元モデルを結合し、全体の納まりや干渉確認を可視化することで設計が効率的に進められるだけでなく、社内での設計も効率的に行うことができる。大きな効果が期待されるこの取組みの概要を紹介する。

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。

食品・飲料配送センター向けマジックラック

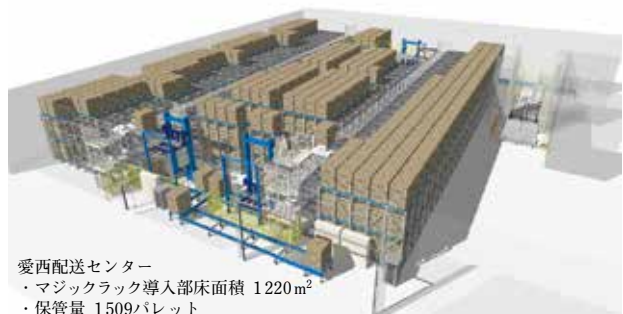
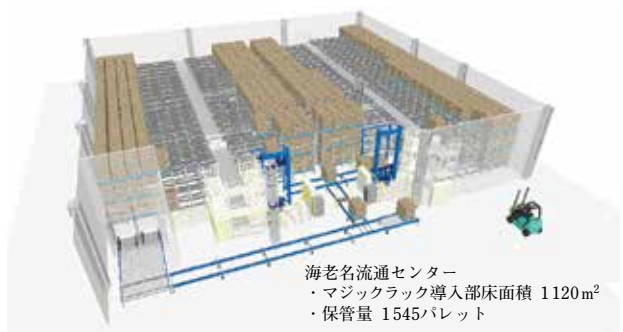
運輸業大手の鴻池運輸株式会社では、安定的な倉庫運営と輸配送サービスを提供すべく物流拠点における最適な自動化および省力化への取組みを推進している。

2020年に稼働開始した同社の海老名流通センター（神奈川県）と愛西配送センター（愛知県）では、取引先の大手飲料メーカーと協働で選定した高密度なパレット保管を特長とするマジックラックを導入し、保管エリアの省スペース化と作業動線短縮による省力化を実現した。

特長を次に示す。

- (1) 建屋区画に合わせて2ユニットのマジックラックを無駄なく配置することで、従来の固定ラックに比べ約2倍の保管量を実現した。
- (2) マジックラックは、コンベヤを介して建屋付設の垂直搬送機と直結することにより、複数フロアからの入出庫を完全自動で実現した。
- (3) 客先WMSとのデータ連携により、現場作業者のオペレーションはWMSのハンディターミナルを使用した従来と同じ操作であることから、円滑な稼働開始を実現した。

※「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。



（住友重機械搬送システム株式会社）

線材立体保管装置

本設備は、製鉄所の線材加工工場において線材コイルの受入れ・払出し、製造ライン各工程間の搬送を完全自動化したシステムである。

この搬送を完全自動化することにより、工場生産能力の向上および作業の効率化を実現することができた。また、大型フォークリフトや天井クレーンでの運搬も最小限となり、安全性の向上も実現できた。

特長を次に示す。

- (1) 自動倉庫および仕分け台車により、製造ラインにおける各工程間の完全自動搬送を行っている。
- (2) 自動倉庫内に保管されている空パレットへ線材コイルを積み、格納棚への保管や各工程間の搬送を行っている。
- (3) 工場レイアウトの制約上、天井有効高さの異なる既設建屋2棟に自動倉庫と仕分け台車を配置し、各工程間のバッファ機能を有しながら上位計算機と連携を図り、生産計画に合わせてジャストインタイムで搬送頻度の高い製造ラインへの供給・回収搬送を行っている。
- (4) タブレット端末および2Dリーダー採用により、作業者の端末操作性を向上させている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

ドラム缶供給システム

接着剤などのポリマー関連製品を製造するメーカーの製造ラインの刷新に伴い、自動充填設備と直結し、空ドラム缶をタイムリーに自動供給するシステムを納入した。

特長を次に示す。

- (1) 従来、充填設備への空ドラム缶供給は、充填する品種に対応する空ドラム缶(10種類以上)を都度、人手にて選択しラインへ投入していた。本システムでは、空ドラム缶をあらかじめ自動倉庫に品種単位で保管しておき、充填計画に従って倉庫管理計算機で予約設定しておく。これにより、人手を介さず指定品種を必要本数分、自動倉庫から充填設備へ設定順を厳守してタイムリーに効率良く自動供給することが可能になった。
- (2) 直接、空ドラム缶を保管・ハンドリングすることでパレットレス化を図り、必要十分な機能を有したシンプルかつ安価な自動倉庫システムを構築することができた。
- (3) 同一品種の空ドラム缶を2本単位で並べて保管することにより、最小限の建物スペースでの高密度保管を実現した。

今後、今回の荷姿よりもさらに小さい一斗缶においても複数缶まとめたパレットレス搬送を確立し、顧客のホスト計算機の製造計画と一体化したシステムに展開することが期待される。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

BIMへの取組みとその有効活用による機械式駐車場設計の効率化

BIM (Building Information Modeling) への取組み推進と、その活用による機械式駐車場設計の効率化について紹介する。

BIMとは、建設業界で導入が進む設計手法で、建物を建設する関係各社が共通の規格のもとに3次元モデルを結合し、建築物に関わる全体の納まりや干渉を可視化するなど、効率的に設計を進めることを狙いとして推進しているものである。当社では、BIMへの取組みとともに機械式駐車場の3次元モデルや2次元図面などの迅速な自動作成による大幅な設計時間短縮を目指している。

従来は関係各社が作成した2次元図面をやり取りし、各社で干渉を確認していた。当社においては、建築躯体に変更などが生じた場合、建築図面から変更箇所を読み取り、変更のたびに数十枚の図面の修正作業が発生することにより、多大な設計時間を要していた。BIMでは基本設計は仕様をパラメーターとして入力することで(図①)3次元モデルの自動作成を実現し、干渉確認や躯体変更などはすべて3次元モデル上で行い(図②)、建築物全体の納まりが決定した後に2次元図面に展開する(図③)というプロセスとすることで無駄な修正作業の発生を抑制し、設計時間短縮に結びつけている。

今後は設計業務の効率化だけでなく、コスト管理や安全対策の事前検討、工事・サービス段階での活用など機能拡張を進め、さらなる業務の効率化を目指していく。



〈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影響で急激に自動車生産台数は落ち込んだが、現在その状況に回復の傾向が見られる。ただ各メーカーの回復の度合いには濃淡があり、一進一退が続いている。鍛圧機械の設備需要については依然回復の兆しは見えず、大型設備投資案件は国内外ともに低調な状態であり、今年度の受注は非常に厳しい状況となっている。

当社製鍛造プレスの特長は、機械の自動化、省力化および高速化技術、多品種少量生産に対応した柔軟性の高い生産システム、さらには騒音・振動などの低減や保全作業の容易化など、作業環境の改善といった技術にある。

2019年度に販売を開始した新型プレスの1号機は社内での試運転が完了し、2020年度中に現地据付けが完了し稼働を開始する予定である。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たプレスであり、信頼性及び安定性を兼ね備えている。

従来機種としては、海外顧客に8000kN鍛造プレスおよび

25000kN鍛造プレスを納入した。両プレスとも自動鍛造プレスであり、当社独自のACサーボモータ駆動の製品搬送用の10軸トランスファを備えている。加えて8000kNプレスはサーボモータで駆動する電動サーボプレスであり、任意のライドモーションでの鍛造が可能である。

また、20000kNの自動鍛造プレスおよび63000kNの大型鍛造プレス各1台を国内顧客に納入し、順調に稼働を開始している。

さらに、前述した新型プレス1号機として、30000kN鍛造プレスを海外顧客へ納入する予定である。アルミ鍛造部品の量産に寄与するプレスとして期待されている。

8000kN自動鍛造サーボプレス

本設備は、8000kN自動鍛造サーボプレスである。

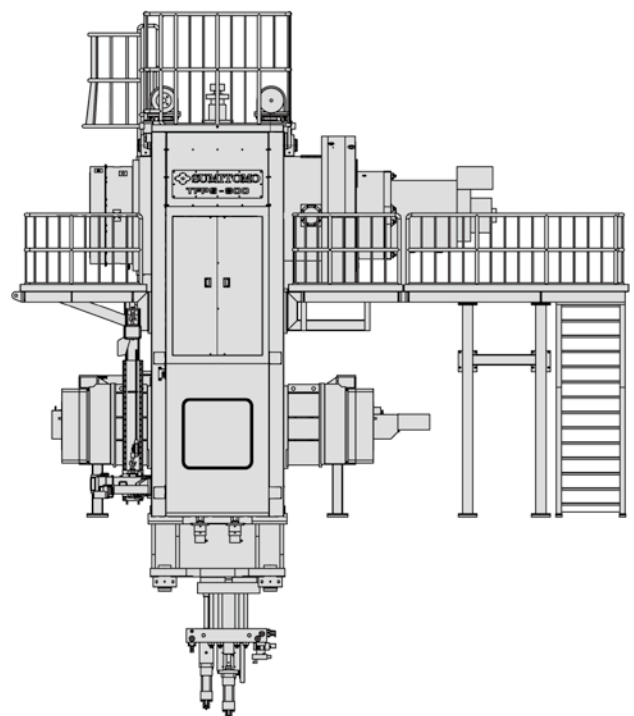
主要仕様を次に示す。

- ・型式 TFPS-800
- ・プレス能力 8000kN
- ・プレスストローク 500mm
- ・プレスストローク数 最大30spm
- ・最大作業回数 20 tpm
- ・シャットハイト 1100mm

特長を次に示す。

- (1) プレスの駆動源に低回転・高トルクのACサーボモータを採用したことで減速比を小さくすることができ、駆動系ガタの最小化が可能となった。これによりライド位置精度が向上し、狙いのライドモーションを実現している。
- (2) シャットハイト調整機構は、ウォームギヤ+ACサーボモータ駆動としており、構造の簡素化および精度の向上を図っている。
- (3) 当社独自のACサーボモータによる10軸トランスファフィーダ(i-Tr@nsfer)を備えており、高速下において安定した搬送を実現している。

※ 「i-Tr@nsfer」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



25 000 kN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25 000 kN温間鍛造プレスである。

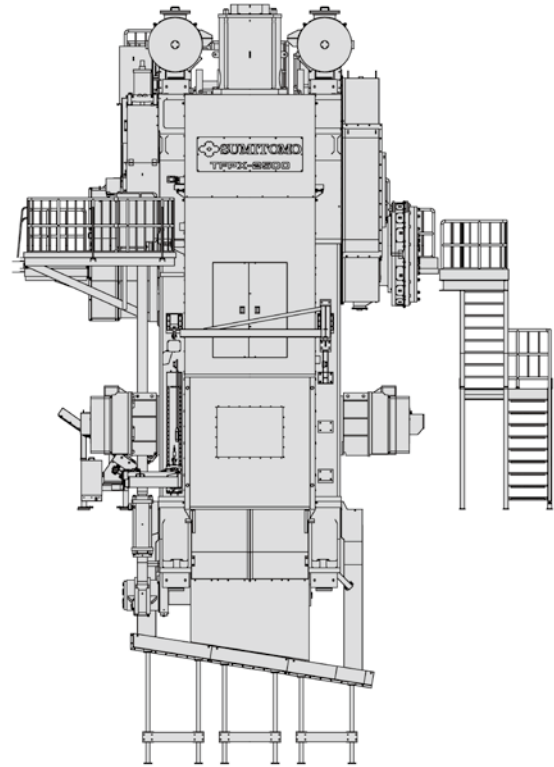
主要仕様を次に示す。

・型式	TFPX-2500
・プレス能力	25 000 kN
・プレスストローク	700 mm
・プレスストローク数	20～40 spm
・最大作業回数	40 tpm
・シャットハイト	1 500 mm

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) 当社独自の10軸トランスファフィーダ(i-Tr@nsfer)およびACサーボモータ駆動2節リンク式チャージ装置(i-H@nd)を備えており、高速下において安定した搬送を実現している。
- (3) シャットハイト調整機構を、ウォームギヤ+ACサーボモータ駆動とすることで、構造の簡素化および精度の向上を図っている。

※ 「i-Tr@nsfer」および「i-H@nd」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈産業機器事業部〉

20 000 kN自動鍛造プレス

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20 000 kN熱間鍛造プレスである。

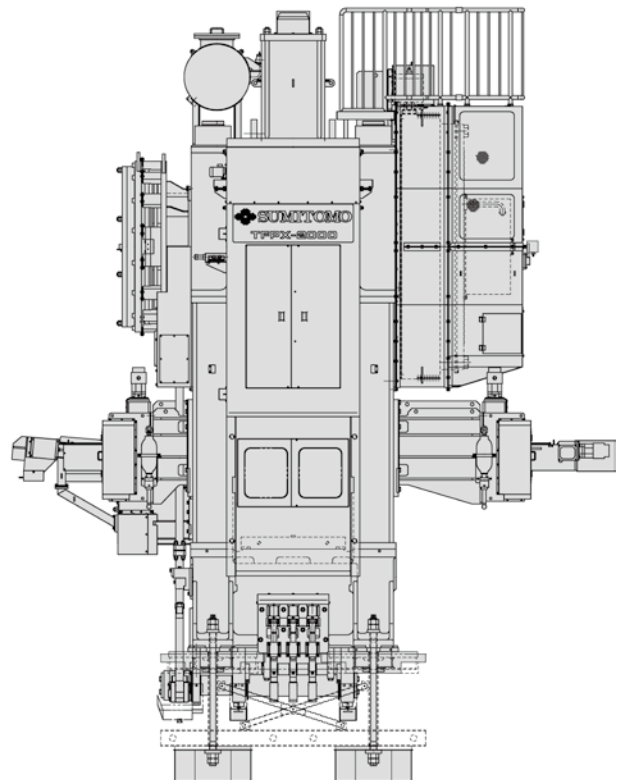
主要仕様を次に示す。

・型式	TFPX-2000
・プレス能力	20 000 kN
・プレスストローク	400 mm
・プレスストローク数	60 spm
・最大作業回数	20 tpm
・シャットハイト	1 150 mm

特長を次に示す。

- (1) 生産性を重視した自動機仕様の鍛造プレスである。
- (2) 高剛性フレーム、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) 当社独自の10軸トランスファフィーダ(i-Tr@nsfer)およびACサーボモータ駆動のチャージ装置を備えており、高速下において安定した搬送を実現している。

※ 「i-Tr@nsfer」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈産業機器事業部〉

63000kN鍛造プレス

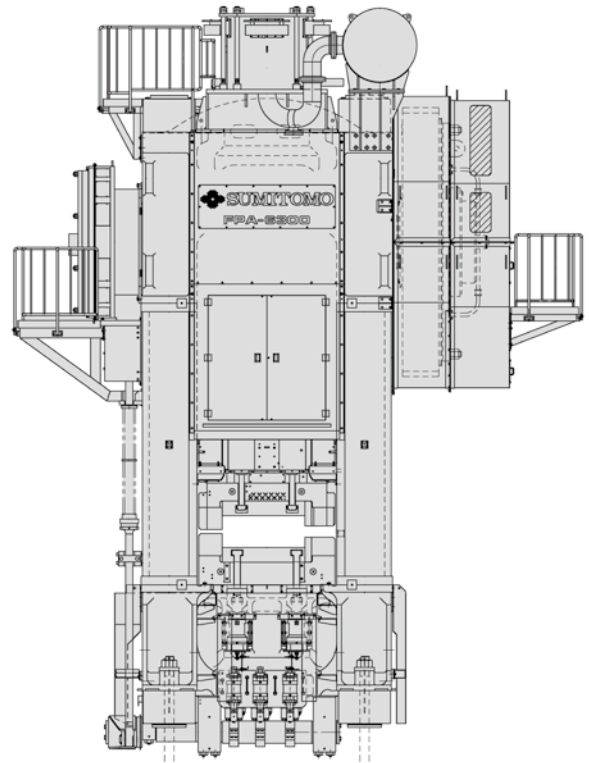
本設備は、トラックなどに搭載される大型鍛造部品をロボット搬送により効率良く生産する63000kN熱間鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式	FPA-6300
・プレス能力	63000kN
・プレスストローク	450mm
・プレスストローク数	40spm
・最大作業回数	15tpm
・シャットハイト	1540mm

特長を次に示す。

- (1) フレームは強靱な鋳鋼製で、偏心荷重に強いワイドな1ポイントコンロッドを採用している。
- (2) スライドは前後偏心に強いエクステンションテール付きで、大物・長物鍛造の精度向上に威力を発揮できる構造である。
- (3) プレス運転中にも調整可能なウェッジ式シャットハイト調整機構を装備している。



〈産業機器事業部〉

30000kN鍛造プレス

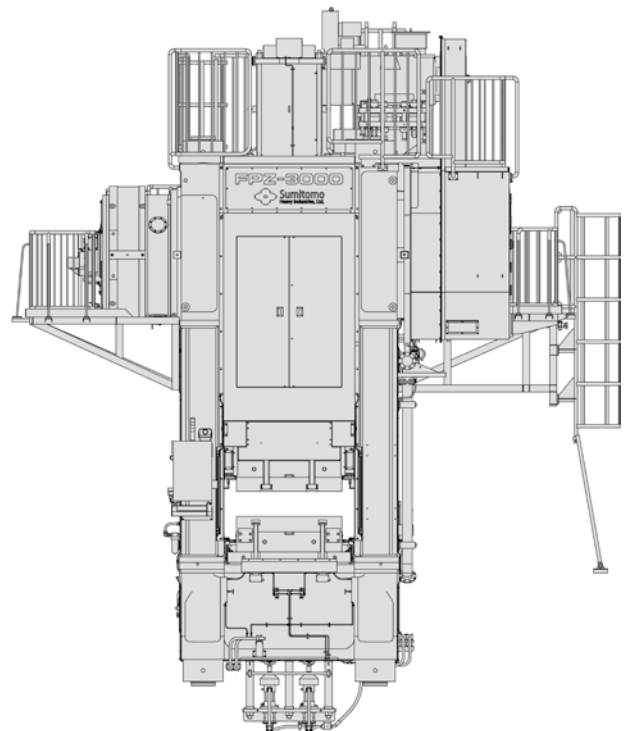
本設備は、アルミ鍛造ライン向けの30000kN熱間鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式	FPZ-3000
・プレス能力	30000kN
・プレスストローク	360mm
・プレスストローク数	30~60spm
・最大作業回数	20tpm
・シャットハイト	1300mm

特長を次に示す。

- (1) プレスを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を最適化した。その結果、振動低減効果や総合的な機械の安定性の向上を図っている。
- (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、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大とそれに伴う経済活動の停止措置により深刻な景気後退に陥っており、日本経済も例外ではない。ただ、不透明感が続くなかでも新常态での投資が続く分野が顕在化し、市場変革が加速している。運搬荷役機械の国内市場でも、各セグメントでバラツキはあるものの老朽化による設備の更新や、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、世界的な需要減と原材料高騰のリスクを背景に設備投資を抑制する方向であるが、老朽化更新、競争力強化および合理化投資に関しては、着実な実行が見込まれる。電力セグメントは、脱炭素への転換が進行したことによりバイオマス・洋上風力発電関係の需要は継続・推進の見込みである。石炭火力発電所の荷役機器の更新も当面は需要が見込まれる。港湾セグメントは、国内でも政府の支援を受けて自動化技術の積極的な投資が進み始めた。造船セグメントは、海運市況と過剰生産能力が解消せず、設備投資は厳しい状態が続くと見られている。

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、基本機能に加えて省エネルギー化、省人化および自動化への要求が新設のみならず老朽化更新においても多くなっている。

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造船、電力、製鉄、港湾をはじめとする国内外の幅広い業種の顧客に、自動化機能を有し高機能かつ省エネルギー性に優れた天井クレーン、連続式アンローダ、コンテナ用クレーンなど各種クレーンを納入することでさまざまな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各種クレーンを納入した。アンローダでは、既設更新の大型連続式アンローダを納入した。コンテナ用クレーンでは、主要港向けのコンテナクレーンと自動ヤードクレーンを納入した。

さらに、サービス事業においては点検、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ている。

リフティングマグネット吊りビーム付き天井クレーン

本機は、太陽シャーリング株式会社の鋼板切断工場に設置された天井クレーンで、切断前および切断後の鋼板の運搬に使用される。

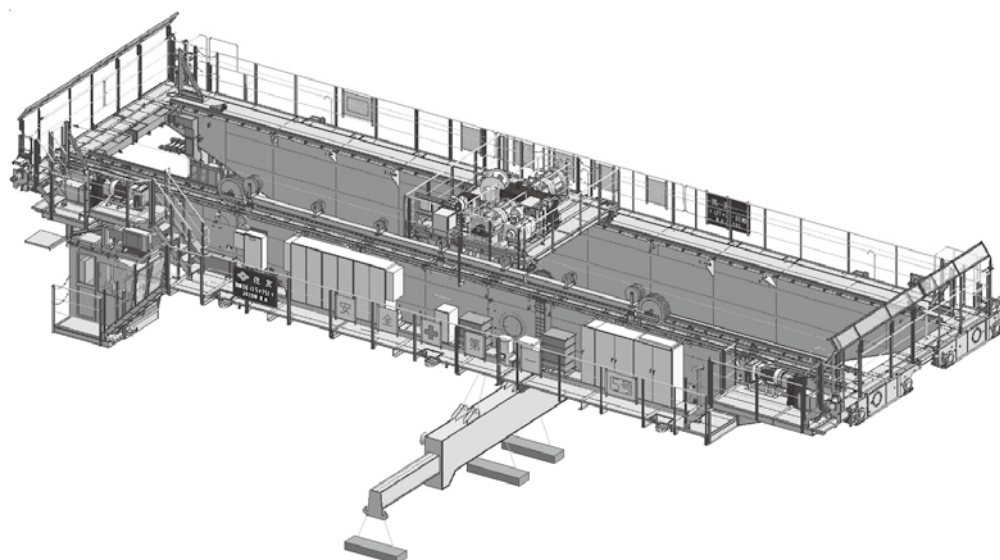
走行および横行の各駆動装置は2次抵抗制御を採用し、荷役を機敏に行えるようにしており、車輪鏝の摩耗対策としてフランジ防摩器を設置している。

本クレーンは、同じ建屋に同型の天井クレーンを2台連続

で上架した。1台は吊りビームを使用し、運転室操作にて操業する。もう1台は小型のリフティングマグネットを使用し、切断後の鋼板を運搬するなど、地上での操作を主とする。

このことから、走行ブレーキに油圧発生装置を取り付け、テレコン操作を可能としている。

同一ランウェイでの同時運転が多いことから、安全対策として衝突防止装置を設置し、接近時に運転室内に警報を鳴らす機能により隣接クレーンとの衝突を防いでいる。

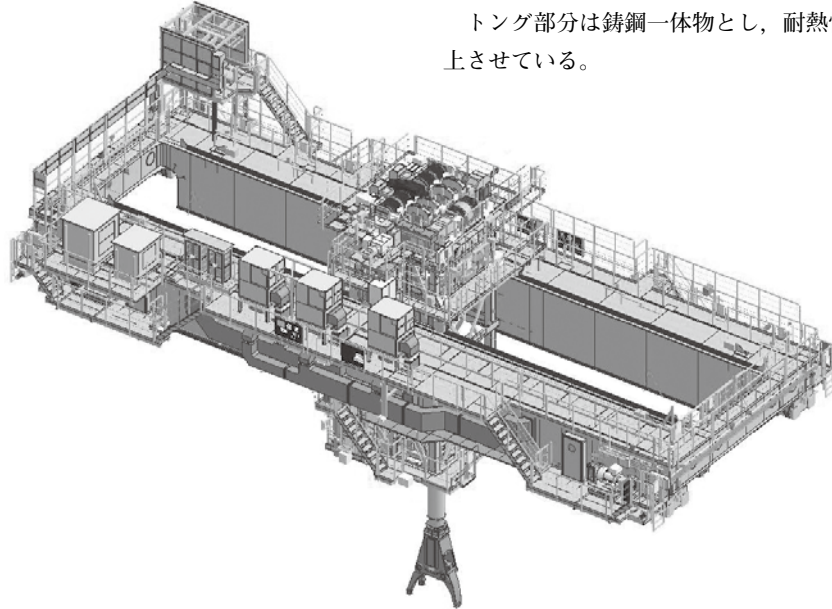


〈住友重機械搬送システム株式会社〉

ソーキングピットクレーン

本機は、日本製鉄株式会社東日本製鉄所(君津地区)の線材工場に設置されたソーキングピットクレーンで、ブルーム材の運搬および均熱炉内への装入・搬出を行う。

掴み装置には強力自重掴み式のトングを採用している。クラブは上下2階構造とすることにより、建屋およびクレーンに起因して物理的可動範囲が小さいうちで、揚程をより大きくすることを可能としている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

運転室はガイドフレーム横に設置し、掴み動作を間近で確認することで作業効率を向上させている。均熱炉内からの輻射熱を防ぐべく窓ガラスと外板は断熱構造としている。

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。旋回用電動機は減速機一体型とし、コンパクトな構造となっている。また、インバータ交換作業時間の短縮化および作業性の向上を図っている。

トング部分は铸鋼一体物とし、耐熱性および耐疲労性を向上させている。

グラブバケット付き天井クレーン

本機は、琉球セメント株式会社屋部工場向けに設置されたセメント原料運搬用天井クレーンである。

本クレーンは原料ヤードに設置され、原料の受入れおよびホップ投入に使用される。粉塵が非常に多い環境に設置されることから、走行・横行車輪部および集電部には防塵対策として堆積防止の送風機を設置している。

支持・開閉・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。

グラブバケットの掴み動作は、閉運転時に支持モータをワイヤロープがたるまない程度の低トルク動作とした沈み掴み制御とし、さらに沈み量調整を可能にして効率良く荷役を行えるようにしている。また、宙掴み操作を設けることで空中での開閉動作も可能としている。

安全対策では、荷役中の過荷重防止対策として圧縮型ロードセルを設置している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

リフティングマグネット付き天井クレーン

本機は、大阪製鉄株式会社西日本熊本工場の屋内スクラップヤードに設置された天井クレーンで、トラックからのスクラップの受入れおよびスクラップ装入鍋への運搬に使用される。

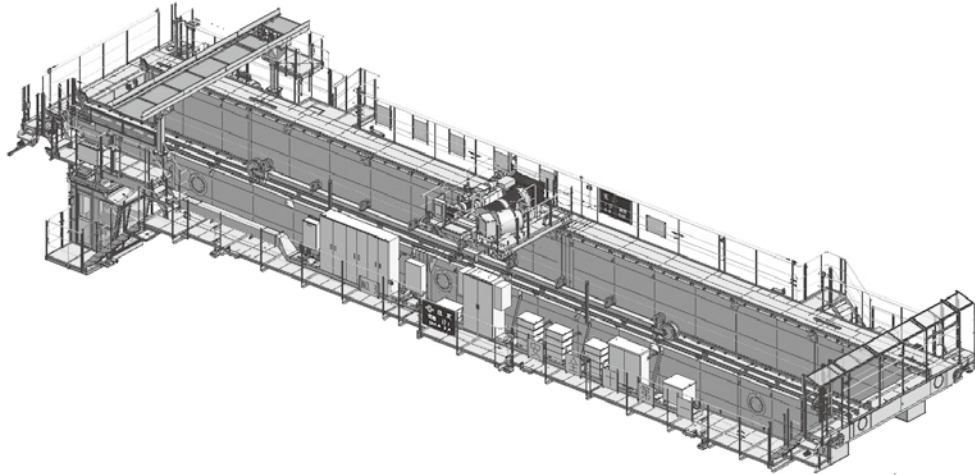
走行および横行の各駆動装置には2次抵抗制御を採用し、高速度・急制動に対応した容量の大きい電動機およびブレーキを採用している。

操業において横行・走行動作が多く、車輪鏝の摩耗が激し

いことから、摩耗対策としてフランジ防摩器を設置している。

巻上げ操作では、スクラップの吸着と積放の繰返しにより、ワイヤロープに激しい衝撃荷重がかかる。また、スクラップとの接触による損傷を受ける可能性があることから、交換頻度を考慮し、安全率を十分に確保したワイヤロープを採用している。

粉塵が堆積しやすいスクラップヤードに設置するので、清掃用にガーダ手摺兼用のエア配管を敷設し、各制御盤にも粉塵対策を施している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

410/50t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、溶鋼鍋運搬用の主巻、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。

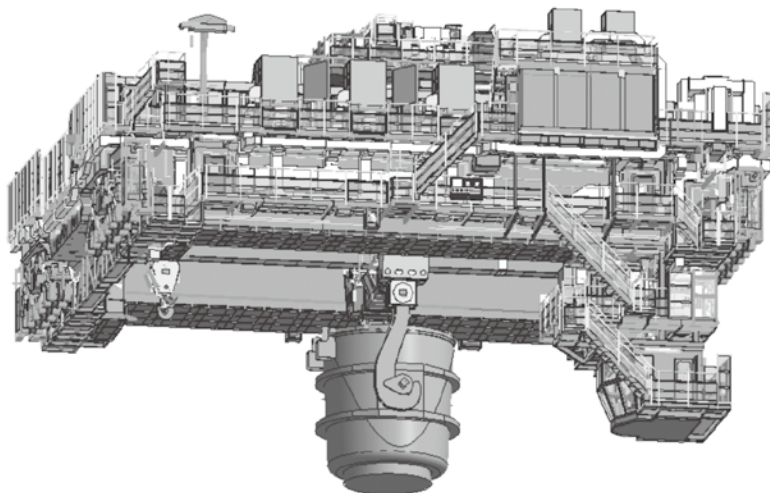
主巻・補巻・横行・走行の各装置の駆動制御にはインバータを採用し、操作性の向上を図っている。

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可能である。

安全対策として、主巻ワイヤロープ4本のうち1本が切断しても吊りビームおよび溶鋼鍋が落下しない構造を採用している。また、非常停止用として主巻ドラムを直接保持する油圧ディスクブレーキを設置している。

走行駆動装置にはホローシャフトタイプの減速機を採用し、コンパクト化を図っている。



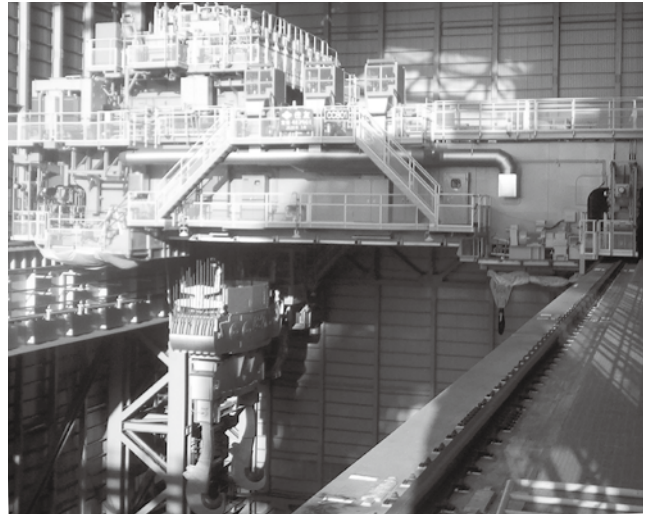
〈住友重機械搬送システム株式会社〉

487/60tレードルクレーン

本機は、JFEスチール株式会社西日本製鉄所(倉敷地区)新連铸工場に設置された溶鋼鍋(レードル)の運搬に使用される487/60tレードルクレーンである。

主巻の吊上げ能力は487tで旋回式吊りビームを備えており、溶鋼鍋の設置向きに合わせてハンドリングを可能とした4ガーダ2トロリ方式を採用している。

主巻・補巻・主横行・補横行・走行にインバータ制御を採用するに当たり、インバータ故障時の迅速な復旧を可能とすべく予備インバータを搭載している。不測の事態が発生した場合には、客先操業に影響が及ばないようにインバータを切り替えて使用するなどの対策を講じている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

447/80tレードルクレーン

本機は、日本製鉄株式会社東日本製鉄所(君津地区)の製鋼工場に設置された447/80tレードルクレーンで、溶銑鍋運搬および溶銑装入を行う。主巻・補巻を備えた4ガーダ2トロリタイプである。

各装置の制御方法にはインバータ制御を採用している。故障時に備えて予備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可能である。また、インバータ交換用の冶具類も設置し、交換作業時間の短縮化および作業性の向上を図っている。

安全対策として、吊りビームを吊るワイヤロープ4本のうち、1本が切断しても落下しない構造を採用している。

耐環境対策については、本機納入先の製鋼工場特有の環境に十分配慮した設計としている。また、転炉への溶銑装入時の防炎・防熱対策として、電気品および配線の保護を行っている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

270/10/10t 鑄込みクレーン

本機は、JFEスチール株式会社西日本製鉄所(倉敷地区)新連鑄工場に設置された270/10/10t鑄込みクレーンである。

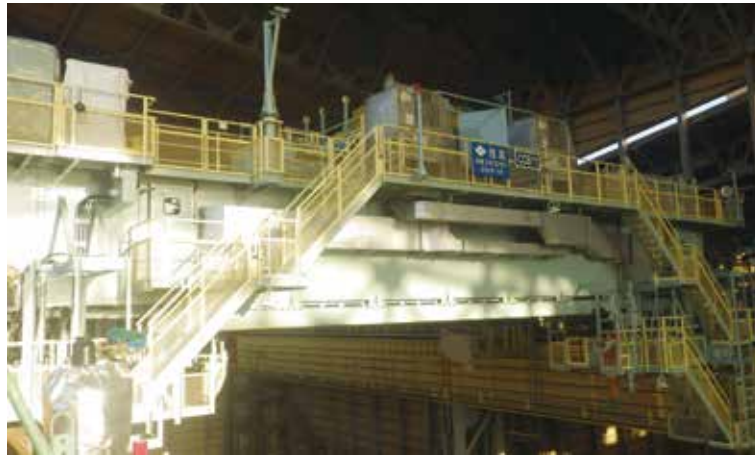
主巻の吊上げ能力は270tで、電動回転式フックを備えている。また、両側ガーダ底面に電動横行形10tホイストを設置している。

操作方法にはテレコン操作を採用した。制御方法は主巻・横行・走行・ホイスト巻上・ホイスト横行の各駆動装置にインバータ制御を採用し、動作スピードの安定化、操作性およびメンテナンス性の向上を図っている。また、主巻および横

行・走行インバータには万一の故障時に備えて予備インバータを設けており、切替えスイッチで予備インバータに切り替えることが可能である。電気品室内にはインバータ交換用のブレントロリレールを設置し、インバータ交換作業時の安全性向上を図っている。

走行電動機は、4台のうち1台が故障した場合でも加減速時間延長により走行運転できるよう配慮した。

電気品室側ガーダ底面に防熱板を設置するなど、耐環境対策を施している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

1300t/h バケットエレベータ型連続式アンローダ

本機は、四国電力株式会社火力本部西条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ある。

住友重機械搬送システム株式会社標準のカテナリ底さらえ機能付きL型掘削機構により効率の良い荷役が可能な設備である。

従来の連続式アンローダでは、機体先端のバケットエレベータ部分を上下させる起伏装置およびバケットチェーンを緊張させるBE掘削部伸縮装置のシリンダ系統は油圧駆動であった。これに対し本機は、電動シリンダを採用することで住友重機械搬送システム株式会社初のオール電化を実現した。オール電化とするで、保守費用の軽減などにより省エネルギー性が向上し、作動油飛散による海上汚染を解消するなど環境対応性にも優れた設備となった。

本機は、既設の連続式アンローダからの更新に伴い公称能力を向上させているにもかかわらず、最新の設計思想を取り入れることにより軽量化を実現しており、機体重量は既設機以下となっている。

加えて、フォールバック(縮退運転)機能を有しており、各駆動装置を複数化することで駆動装置の故障発生時や機器のオーバーホール期間中でも荷役を継続することが可能であり、発電所の燃料受入れにおける安定操業に寄与している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

1300/1500t/h バケットエレベータ型連続式アンローダ

本機は、北陸電力株式会社敦賀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により、シリンダ系統を除くすべての駆動装置の電動駆動化ならびに既設機の機体重量からの軽量化を実現しており、保守費用の軽減、操作性の向上および省エネルギー化を実現している。

運転室を従来のL型フレーム部から旋回フレーム部に設置

することにより、運転室の振動が低減し居住性が向上した。さらに、掘削部分全体を複数台のカメラで監視することによる操作性の向上、避難経路が短くなったことで万一の地震などの災害時におけるオペレータの安全性向上も実現している。

加えて、1基揚炭モードを有しており、荷役能力を通常の1300t/hから1500t/hにアップさせることが可能であり、点検などで1基のみで荷役しなければならない場合においても、効率良い荷役が可能であり、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〉

17列対応コンテナクレーン

本機は、阪神国際港湾株式会社の大阪南港コンテナターミナルC-3バースに設置されたコンテナクレーンである。

荷役対象船舶はオンデッキ17列5段であり、アウトリーチは47.5m、揚程はレール上面から33.0m、定格荷重はコンテナ40.6t、重量物50.0tのクレーンである。

制御にはインバータ制御を採用し、スムーズな運転を可能としている。従来機から全体構造および付帯設備を見直し、モノボックス構造を採用することでクレーンの軽量化を実現している。運転室および機械室へのアクセスにはエレベータ

と非常時昇降用の螺旋階段を設置している。

クレーンの逸走防止装置にはレールクランプに加えてレール頭部押付け固定装置を併設することにより、安全性をより高めている。

クレーンは海上輸送時に通過する橋の高さ制限により2分割で搬入し、現地で一体に組み立てて試運転を行った。

本機は2台納入され、更新前の既設クレーンより大型の船舶への対応が可能である。



〈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



2020年度の新造船完工引渡しは、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、既存顧客から1隻、新規顧客2社から3隻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「EVA2」であり、強化された環境規則および構造規則へ対応したものである。これら4隻は2019年以前の契約であるが、二酸化炭素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を先取りで満たしている。SOx規制についてはSOxスクラバーを装備し、従来の高硫黄燃料を使用しても2020年より強化された硫黄酸化物規制を満たしている。その他、騒音規制にも対応し船内居住性を高めている。

なお、環境規制だけでなく多様なIoT技術を盛り込んだAVEDASを搭載したさらなる改良型「EVA3」も市場投入し、すでに建造を開始している。「EVA2」の引渡しは本年度の4隻で終了し、2021年度以降「EVA3」を引き渡していく。「EVA3」では、温室効果ガスの大幅削減を目指し従来の重

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。

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る船型・プロペラ評価および最適化ツールなど各種支援ツールを充実させている。併せて画像解析により流向・流速を求めるPIV装置を装備した回流水槽での小型模型試験を有機的に活用し、効率的な船型開発や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や、排ガス窒素酸化物3次規制対応機関プラントの構築など、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と開発を継続し、進化させ、実船への適用を図っている。

※「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 IONIC ARIADNE

本船は、Ionic Ariadne Inc.より受注したコードネーム「EVA2」のアフラマックス型原油タンカーで、2020年6月に竣工した。同船主グループより初めて受注した船となる。

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)の排出対策を実施するとともに、2020年に発効した硫黄酸化物(SOx)排出規制への対策として低硫黄燃料だけでなく、高硫黄燃料も使用可能とするSOxスクラバーを装備している。同装置は、排ガスへの海水噴霧により排ガス中の硫黄濃度を下げ、排ガスから除去した硫黄分を含む海水を船外排出により処理するOpen loop typeであるが、将来硫黄分を含む海水を海へ流すことを禁止する国や地

域が増えた場合でもSOxスクラバーが使用できるよう、排水を水処理装置へ導く改造が可能な仕様としている。

このことに加え、国際海事機関(IMO)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。また本船は、厳しい波浪条件の北大西洋を25年航行することを前提とした強度解析を実施し、強化された船級構造規則を満たしている。

さらに波浪中の抵抗増加を低減する船首形状を採用することで実海域での推進性能を改善し、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 SEATRIBUTE

本船は、Thenamaris (Ship Management) Inc.より受注したコードネーム「EVA 2」のアフラマックス型原油タンカーで、2020年7月に竣工した。従来の「EVA」シリーズと通算して同船主より受注した5隻目の船である。Thenamaris Inc.はギリシャを代表する名門船主の社で、80隻以上の各種大型船を運航管理している。

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)の排出対策を実施するとともに、2020年に発効した硫黄酸化物(SOx)排出規制への対策として

低硫黄燃料だけでなく、高硫黄燃料も使用可能とするSOxスクラバーを装備している。また、通常ではあまり用いられない700cSt(センチストークス)までの高粘度な燃料油を使用可能としている。

さらに、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船尾にプロペラ面に流入する水流を均一化する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、推進性能の改善を図っている。



〈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 IONIC ANEMOS

本船は、Ionic Anemos Inc.より受注したコードネーム「EVA 2」のアフラマックス型原油タンカーで、2020年11月に竣工した。「EVA 2」シリーズにおいて同船主グループより受注した2隻目の船である。

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)の排出対策を実施するとともに、2020年に発効した硫黄酸化物(SOx)排出規制への対策として低硫黄燃料だけでなく、高硫黄燃料も使用可能とするSOxスクラバーを装備している。

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(G8)および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。本船では従来の薬剤注入方式ではなく、海水を電気分解することで殺菌剤を生成し、海水の滅菌を行う間接電解方式を採用している。

また、外部からの侵入防止用扉の設置および無線機器を搭載し、海賊対策を実施している。

さらに、高効率の低回転大直径プロペラを採用することで推進性能を改善し、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 SEARHYTHM

本船は、Valles Steamship Co. Ltd.より受注したコードネーム「EVA 2」のアフラマックス型原油タンカーで、2021年1月に竣工した。本船は「EVA 2」シリーズの9隻目であり、シリーズ最終船となる。

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(NO_x)の排出対策を実施するとともに、国際海事機関(IMO)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、船舶のIoT化に対応すべく新たに開発された

AVEDAS POWERシステムを搭載し、衛星通信およびクラウドサーバによって本船の運航状態を陸上与共有することが可能となっている。

さらに、本船は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を装備している。

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低燃費を実現している。

※「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。



〈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

2020年、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大により、世界経済は大きく打撃を受けた。日本国内においても緊急事態宣言が出され、一時は建設工事も停止となったが、その後各工事も再開され、建設機械分野では大きな影響を受けず現在に至っている。また、中国市場では、感染収束後の急速な立上がりでショベル需要は過去最大となる勢いである。その他ASEAN地区や欧米地区でも一時期大きく落ち込んだが、緩やかな回復基調にある。

新機種としては、油圧ショベルにおいて最後の国内オフロード法2014年排ガス規制対応のモデルチェンジ機である7.5t級超小旋回および後方小旋回機を発売した。アスファルトフィニッシャーでは、欧米5次(Stage 5)排ガス規制対応の欧州向けフルモデルチェンジ機である最大舗装施工幅6mのクローラ式を発売した。

物流の分野では自動化を含めて、安全に関連する商品への要求が高まってきている。テレマティクスサービス(移動体

通信システムによる情報提供サービス)は、自動車分野ではすでに普及しているが、フォークリフト分野でもさまざまな商品が市場にそろってきている。欧米ではフォークリフトへの装備が一般化しつつあり、日本でも今後普及が加速していくことが予想される。

今回、住友ナコフォークリフト株式会社では、フォークリフト用テレマティクスサービスSN LINKを開発し、市場投入した。稼働状況や衝撃検知などさまざまな情報の管理をすることで、作業現場の安全性や高効率化のサポートを可能とした。

※「SN LINK」は、住友ナコフォークリフト株式会社の登録商標です。

油圧ショベル SH75X-7 (国内向け)

本機は、現行7.5t級後方小旋回機および超小旋回機の後継機種として、国内排出ガス規制の特定特殊自動車排出ガス規制2014年基準に適合させるべくモデルチェンジしたものである。従来機の基本コンセプトである運動性能、経済性能、快適性能をさらに進化させ、現場のニーズに適合させた。

特長を次に示す。

- (1) コモンレールによる高圧噴射、EGR(排気ガス再循環システム)、ターボおよびATSシステム(排気後処理装置)を採用した新型エンジンを搭載し、厳しい排出ガス規制2014年基準に対応した。
- (2) 新型のエンジンと住友建機株式会社独自の新油圧システムを最適に制御することにより作業性能と燃費を大幅に改善し、トップクラスの性能を実現して国土交通省の2020年燃費基準において達成率100%以上の認定を受けた。
- (3) 大型ラジエーターと大容量オイルクーラを搭載し、低騒音と低燃費を実現した。また、点検機器類を集中配置し、メンテナンス時に地上からのアクセスを可能とした。
- (4) お知らせ機能付き周囲監視装置FVM(フィールドビューモニター)2を標準装備し、人の形を認識する機能により機械周辺に人がいると判断した場合、モニター画面への表示とお知らせアラームにより2段階でオペレーターに注意を促す。

また、規格に準拠したガードレールや各乗降ステップ

を搭載し、日常メンテナンス時のアクセス性や安全性も考慮している。

※「FVM」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈住友建機株式会社〉

クローラ式アスファルトフィニッシャー HA60C-11(欧州向け)

本機は、最大舗装施工幅6mのクローラ式アスファルトフィニッシャーを、欧州におけるStage 5 排出ガス規制に対応すべくモデルチェンジし、環境性能、利便性および安全性を進化させて市場に導入したものである。

特長を次に示す。

(1) 作業性能

2.3mから6.0mまで無段階伸縮するJ・Paverスクリートを搭載している。大型折りたたみ式キャノピを標準装備し、直射日光を遮ることで暑い時期の作業環境を改善した。加熱方式については、従来の電気加熱仕様をさらに改善し舗装性能を向上させた。

(2) 環境性能

新型クリーンエンジンを搭載し、欧州のStage 5 排出ガス規制に適合させ、同時にエンジン出力アップも実現した。

(3) 操作・安全性

3つのカメラ画像を合成して7型高輝度カラーモニタ

(運転席パネル)に表示させることにより、周囲270°が監視できるFVM(フィールドビューモニター)をオプション設定とした。

(4) 輸送性

輸送時の機体全長の短縮を図り輸送性を向上させた。

※「J・Paver」は、住友建機株式会社の登録商標です。
「FVM」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈住友建機株式会社〉

フォークリフト用テレマティクスサービス SN LINK

SN LINKは、通信システムを利用してリアルタイムで車両の稼働状況や稼働履歴などの情報をWEBサイト上で管理できるサービスである。現場に合わせて、安全化や高効率化に有効な情報提供サービスが次の1～3から選択できる。

- ・ Level 1 : 基本機能(多種多様な情報管理が可能)
- ・ Level 2 : Level 1 + オペレータ認証機能
- ・ Level 3 : Level 2 + 専用ディスプレイによる作業前点検機能

特長を次に示す。

- (1) 稼働状況、稼働履歴を確認・分析することで、各車両に対する非稼働時間の割合や稼働時間の偏りなどが明確になり、フォークリフトの台数増減や配置変更など高効率化に有効である。
- (2) 衝撃が加わった際の方向を左右・前後・上下別に検出可能で、さらに衝撃強さを3段階で検出することができる。衝撃強さの閾値は任意に変更可能で、さまざまな現場に対応できる。オペレータ認証機能では、いつ、誰の乗車中に衝撃が加わったのかを確認することができる。
- (3) 急加速、急減速および急旋回などの危険操作の検出が可能である。車両別や時間別にグラフ表示することで危険操作の見える化が可能となり、現場の安全性の向上に有効である。また、オペレータ認証機能により、いつ、

誰が危険操作を行ったかを確認することができる。

※「SN LINK」は、住友ナコフォークリフト株式会社の登録商標です。



〈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

世界人口の増加とエネルギー需要の拡大に並行し、省エネルギー化やCO₂排出量の削減に代表される環境負荷低減に向けた取組みが加速している。そうしたなか、新日本造機株式会社は、発電事業の分野において貴重なエネルギー資源を有効に活用すべく高性能な発電用蒸気タービンを開発している。また、Oil&Gas事業の分野では高品質で耐久性・信頼性の高い機械駆動用蒸気タービンとプロセスポンプの開発を継続的に進めている。

本報では発電事業から、製糖工場や製紙工場に代表される自家発電設備の場内や系統・グリッドへ電力を供給し、同時に製品生産プロセスへ熱を供給する熱電併給(コージェネレーション)市場に向けた高性能背圧式蒸気タービン初号機の受注から設計・製造・出荷までのトピックスを紹介する。

さらにOil&Gas事業から、石油化学プラントの主要プロセスとなるエチレン製造で使用されるクエンチポンプ駆動用に開発された高背圧単段直結式蒸気タービンを、また石油精製

プラント、LNGプラント、石油化学プラントで幅広く採用されている豎型ポンプの市場トレンドおよび要求仕様への適合度向上と吸込性能改善によるコストダウン事例を紹介する。

新日本造機は、今後も蒸気タービンとプロセスポンプの商品力向上を図り、ライフサイクルコスト(イニシャルコスト・ランニングコスト・メンテナンスコスト)の低減を通じてエネルギーと環境の分野で地域・社会の持続的発展に貢献していく。

反動背圧タービン初号機出荷

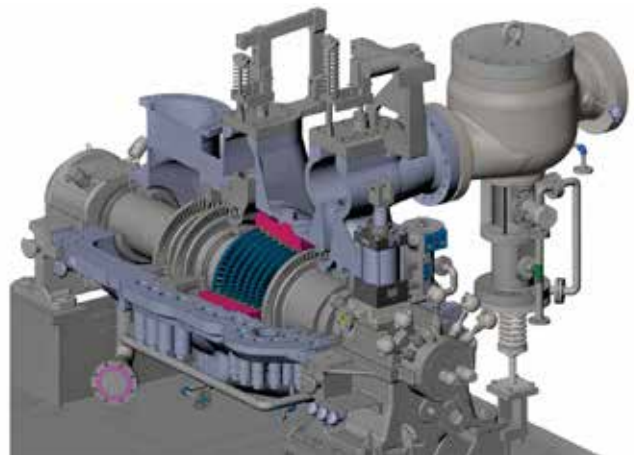
新日本造機株式会社における発電事業の柱の一つである熱電併給(コージェネレーション)市場において、復水設備を不要とする背圧タービンを用いた発電設備は、導入が比較的容易であることから市場環境に影響されにくく、一定の需要が見込まれる。新日本造機が従来採用してきた衝動翼列は比較的シンプルな構造であり、性能とコストの両面でリーズナブルであるが、初期投資額を抑えながらさらなる高性能を求めるといった顧客ニーズに応えるには反動翼列の採用が必要であった。このことから、コスト抑制および性能向上の両面からアプローチした最適反動翼列の開発に着手して2018年に市場投入し、南米の製紙工場向け案件にて適用したところ、その高性能を評価され受注に至った。

新規部品に対する要素単位での加工および組立て性は開発時の試作試験で検証済であった。しかし、受注製品での設計および製造面においては静止側と回転側部品の接触という製品全体の懸念点があり、最終組立てと検査に十分な時間を確保すべく、スムーズかつ確実な設計と製作指示に努めた。

結果、多少の調整は必要であったものの製造工程はスムーズに進み、場内無負荷運転試験まで問題なく完了し出荷に至った。

当初計画では2020年初頭に営業運転開始の予定であったが、コロナ禍による現地工程の遅延により2021年に運転開始の見

込みとなっている。現在は反動背圧2号機の受注と製作も進んでおり、引き続きの受注が期待できる。



〈新日本造機株式会社〉

高背圧タービン単段直結機の開発

Oil&Gas事業の分野で使用される機械駆動用蒸気タービンは、伝達動力・回転数などの被駆動機側に対する要求は言うまでもなく、入口圧力・温度、排気圧力などプロセス側の仕様にも合致させる必要がある。要求仕様によっては、新日本造機株式会社でラインナップしている汎用単段機種では選定できない案件もある。最近では、エチレン製造に用いられるクエンチオイルポンプやクエンチウォーターポンプ駆動用タービンが該当する。これらは排気圧力が比較的高いことから汎用単段機種を採用できず、減速式多段タービンを都度設計することになり、コストがかさみユーザの価格ニーズに応えることができていなかった。

これを受け、減速式多段蒸気タービンからのコストダウンを目的として、①ケーシングは高背圧対応型、②ノズルは要求伝達動力に必要な蒸気量を確保する全周噴口型、③ローターは被駆動機との直結式、④軸受は潤滑油装置を必要としない水冷オイルリング式 というこれら4点を基本コンセプトとして開発を進めてきた。

開発を進めるなかで、ケーシングの機械加工リードタイムを短縮すべく5軸マシニングセンターにて加工できるようにケーシング形状にもアレンジを加えた。

本機を市場投入することで新日本造機のプロセスポンプの強みを生かしたシナジー効果も得られ、Oil&Gas事業や今後

のサービス事業におけるシェアの拡大にも貢献することができる。



〈新日本造機株式会社〉

堅型ポンプラインナップの改善

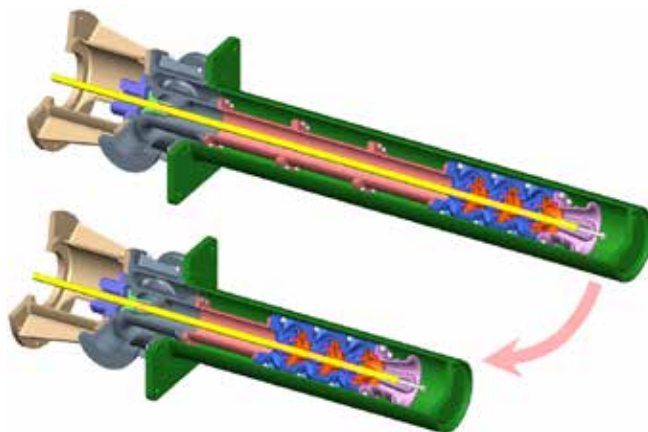
新日本造機株式会社のプロセスポンプにおける主力機種である堅型CZシリーズは、優れた吸込み性能と高い吐出圧力を有し、バリエーションも豊富で石油精製プラントや石油化学プラントで幅広く採用されてきた。

昨今、クリーンエネルギーへの転換や燃料消費の落ち込みから石油精製プラントへの投資は減退の兆しはあるものの、石油化学由来の製品は今後も継続した需要が見込まれ、同プラントへの継続的な投資は引き続き期待される。一方で、これまでのCZシリーズは、納入実績と稼働率の高さを評価されて販売台数を伸ばしてきたが、プラントの低コスト化・省エネルギー化への変化により、要求仕様への適合度が低いことから受注機会を逸しており、現ラインナップの見直しが迫られていた。

これを受け、従来のCZシリーズから吸込み性能の改善によるコストダウンを図り、要求仕様への適合度を改善すべく要素開発およびシリーズラインナップの刷新を進めてきた。

開発を進めるなかで、まずポンプ容量を大・中・小の流量領域に整理・分類し、不足している領域には新たにラインナップを追加することで要求仕様への適合度改善を図った。また、インペラ羽根形状を最適化し、吸込性能を24%(自社比)改善させることでポンプ全長を短縮しコストダウンを達成した。

今回の要素開発とシリーズラインナップの見直しにより、低コスト化と省エネルギー化に対して高いレベルで応えることができ、顧客プラントの低環境負荷操業に貢献することができる。



〈新日本造機株式会社〉

住友重機械技報第204号発行に当たり

住友重機械技報第204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。

2021年6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) _____ 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 - 2358	(発信元) _____ 貴組織名 担当部署 氏 名 TEL No. FAX No.
--	--

住友重機械技報第204号の送付先の確認と読後感などの件

送 付 先 変 更	(旧送付先) 送付番号 _____ 組織名称 _____ 担当部署 _____ 所在地 _____ 〒 _____	➔	(新送付先) 送付番号 _____ 組織名称 _____ 担当部署 _____ 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、浸出水処理施設 ●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 <http://www.shi.co.jp/>

技報編集委員

委員	見上 孝一	委員	伊藤 晃
	大西 良孝		阿部 昌博
	平田 徹		白澤 克年
	井上 千晶		藤本 典之
	梶谷 純平		柴田 雅也
	長部 洋介		奥平 恭之
	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		大谷 賢一
		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204号 非売品

2021年6月10日印刷 6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 046-869-2306
発行人 千々岩敏彦



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

