

---

# 住友重機械 技報

---

SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES  
TECHNICAL REVIEW

**技術年鑑**  
Technical Yearbook

# 住友重機械技報

Sumitomo  
Heavy Industries  
Technical Review

2019年 技術年鑑

**No. 198**

## 〈2019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	5
3. 電子機械	8
4. 半導体製造装置	10
5. エネルギー・環境設備	12
6. 量子機器	14
7. 精密機器・極低温装置	17
8. 物流・パーキングシステム	18
9. 加工機械	21
10. 運搬荷役機械	24
11. 船舶・海洋機器	30
12. 建設機械・フォークリフト	33
13. タービン・ポンプ	35

# Sumitomo Heavy Industries Technical Review

**No.198**

## TECHNICAL YEARBOOK 2019

1. Power Transmissions & Inverters	1
2. Plastics Machinery	5
3. Electro Machinery	8
4. Semiconductor Equipment	10
5. Energy & Environment Systems	12
6. Quantum Equipment	14
7. Precision Products & Cryogenic Equipment	17
8. Logistics & Parking Systems	18
9. Forging Presses & Machine Tools	21
10. Material Handling Machinery	24
11. Shipbuilding & Marine Technology	30
12. Construction Machines & Forklift Trucks	33
13. Turbines & Pumps	35

# 2019年 技術年鑑

# TECHNICAL YEARBOOK 2019

## 執筆者

山本 章	阿部 瞬	竹原 敬二	長尾 祐樹
田村 光弘	荻原 勇男	小松 幹生	天野 光昭
堀川 朋紀	柴田 達也	水梨 琢也	坂本 正樹
田中 哲平	福岡 大	椛澤 光昭	末次 紀之
木村 靖彦	山田 森夫	藤本 典之	須田 祐一
柄澤 俊康	矢島 暁	密本 俊典	Guerra Francisco
宮岡 幹夫	森本 博文	鈴木 雄一郎	劉 暢恒
渡部 伸二	松原 吾朗	岡 泰大	金子 淳志
西脇 隆太	河野 裕嗣	柳 原涉	藤岡 仁志
田幡 論史	賀本 晋次	小幡 寛治	上路 理之
中道 晴史	井川 英和	西崎 泰典	竹下 壯夫
羽藤 修平	鈴木 朋浩	亀井 智一	勝山 亮久
高井 道雄	石川 賢治	山下 周一	石倉 武久
岩本 和也	大谷 賢一	戸 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の活用と相まって加速している。市場の分析、需要把握から商品の市場投入や顧客への発送に至るプロセスは、さまざまなインテリジェントシステムやツールの投入により、さらに自動化・省人化・高速化されつつある。

このようなオートメーションの進化に対応し得る搬送・作業装置には、高いコミュニケーション能力とフレキシビリティが要求される。特に装置同志、または装置と人とのコミュニケーション能力は重要度を増しており、各種通信技術の進化と高速化が果たす役割は非常に大きい。また、高いフレキシビリティへの要求は個々の装置の小型化やモジュール化に加え自律化を促す側面を持ち、結果的に駆動装置のコンパクト化・高効率化・インテリジェント化につながる。特に空港バゲッジなどの搬送コンベヤにおける駆動装置は、相互のコミュニケーションが可能でフレキシビリティの高い分散制御のインバータに移行しつつある。さらに、固定されたコン

ベヤのみで構成されるシステムから、工場内を無軌道で自走する搬送車両(AGV, AMR)とコンベヤを併用するシステムの普及も進んでおり、その用途を拡大している。これらの搬送車両はピッキングロボットやアSEMBリロボット、あるいは作業者と協調し、または自走ロボットとしてシステムに一体化され、進化した全体システムを構築する装置の一部として活用される。

当社では、このような動きに対して、特にロボットや搬送装置に使用されるコンパクトな精密制御用減速機や、分散制御に対応しコミュニケーション能力の高いインバータ、小容量でも高効率なモータを開発し市場投入している。

搬送車両用駆動装置については、同心軸・直交軸ともに省スペースで高効率な減速機を市場投入しており、今後さらに伸長が予想されるオートメーションの進化に向けて新商品を開発および拡充して市場投入を進めていく。

## 精密制御用サイクロ減速機 新機種DAシリーズ

精密制御用サイクロ減速機は、高回転精度や低バックラッシュなどの特長から産業用ロボット、液晶搬送用ロボットおよび工作機械などの市場において好評を得ている。

今回その特長を生かしながら、従来シリーズに対してさらに高トルク化、高精度化およびラインナップの充実などを図った新シリーズを発売した。

主要仕様を次に示す。

DAシリーズ

- ・ 枠番 DA15, DA25, DA35, DA40, DA45, DA50
- ・ 減速比 29, 41, 59, 89, 119比
- ・ 定格トルク 301~1963N・m(59比, 出力15r/min時)
- ・ 潤滑方式 グリース潤滑

特長を次に示す。

- (1) 高トルク・高許容モーメントでコンパクトな設計を実現した。

- 定格トルク 最大70%向上
- 許容モーメント 最大41%向上(対従来機種比)

- (2) 部品精度改善により高精度化を実現した。

- (3) 製品ラインナップを充実させた。

従来シリーズに対して1枠番追加および低減速比ラインナップを追加したことで、顧客の仕様に合わせた最適な機種選定が可能となった。

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



(PTC事業部)

## サーボモータ用遊星歯車減速機IBシリーズ PEタイプ

現在、サーボモータ用遊星歯車減速機の市場は、自動化や省人化に伴い拡大傾向にある。その市場でのニーズは2つに大別でき、

- ① 高剛性で高精度の位置決めが必要とされる減速機
- ② 剛性、精度とも中程度でコストを重視される減速機となるが、②の減速機の市場がこの5年で30%以上成長している。

今回のPEタイプの発売により、上記2つのニーズに対する当社の品ぞろえは次のとおりである。

- ① IBシリーズP1, P2, PKタイプ(発売済み)
- ② IBシリーズPEタイプ(2018年5月新規発売)

これにより、両市場の要求を満たしたラインナップを構築することができた。

PEタイプは、ヘリカルギヤの採用による低騒音化、玉軸受の採用による低コスト化、半完成のユニットを在庫することによる短納期出荷を実現し、顧客に選ばれやすい製品となっている。

主要仕様を次に示す。

・サーボモータ出力	50~5000 W
・減速比	3~81比
・定格トルク	3.4~91 N・m(入力3000 r/min時)
・バックラッシュ	15分
・潤滑方式	グリース潤滑



〈PTC事業部〉

## ベベル・バディボックス減速機Hシリーズ 入力ホロー・両軸

物流システムの高速化・省エネルギー化の要求の高まりに伴い、当社は2017年に低減速比に特化し高効率を実現した直交軸タイプのベベル・バディボックス減速機Hシリーズを商品化し、売上げを伸ばしている。

直交軸減速機は、コンパクトでメンテナンス性に優れることから幅広い分野で使用され、多様なモータに適用可能であることが要求される。今回、当社ではベベル・バディボックス減速機Hシリーズのオプション仕様として、サーボモータやNEMA規格モータなどに適用できる入力ホロータイプおよび両軸タイプを開発した。

主要仕様を次に示す。

- ・モータ出力 2.2kW~11kW
- ・減速比 5~20比
- ・取付け方式 シャフトマウント、トルクアーム取付け
- ・潤滑方式 グリース潤滑

特長を次に示す。

- (1) ベベルギヤ+ヘリカルギヤの高効率減速機構を有する。
- (2) 中空軸専用としたことから、ギヤケースがコンパクトである。
- (3) モータ回転数3600 r/minの高速運転が可能である。
- (4) 長寿命で信頼性が高い。



※「バディボックス」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

〈PTC事業部〉

## 自動搬送台車(AGV)用ハイポニック減速機

ハイポニック減速機は、省スペース設計が可能、メンテナンスが容易、高効率・低騒音運転が可能といった特長により、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で自動搬送台車(AGV)やロボットなどの需要が拡大しており、DCブラシレスモータを利用したバッテリーで駆動する減速機の需要が高まっている。

当社はこれらの要求に応えるべく、AGV用途に特化したハイポニック減速機を開発した。

主要仕様を次に示す。

- ・モータ DCブラシレスモータ(ブレーキ付き)  
容量 400W, 電圧 DC48V
- ・枠番 M220, M330
- ・減速比 15, 20, 240比
- ・取付け方法 シャフトマウント, トルクアーム取付け
- ・潤滑方式 グリース潤滑

※「ハイポニック減速機」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈PTC事業部〉

## 自動搬送台車(AGV)用インホイールギヤユニット

少子高齢化に伴う労働力不足を背景に、人による作業の負担軽減や代替を目的としてさまざまな装置の自動化が急速に進んでいる。なかでも自動搬送台車(AGV)の市場拡大は著しい。

そのAGVの駆動部に用いられる減速機への要求事項が、インホイール化を前提とした小径・扁平化である。

今回、AGV用途に適したギヤユニットを開発した。

主要仕様を次に示す。

- ・枠番 5088
- ・外径×幅  $\phi 100 \times 72.5 \text{ mm}$
- ・減速比 21比
- ・定格トルク 22N・m
- ・許容ラジアル荷重 1500N
- ・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) スプライン連結によりモータモジュールに対応している。
- (3) グリース潤滑によりメンテナンス性が向上している。



前



後

〈PTC事業部〉

## プレミアム効率(IE3)誘導電動機の容量拡大

地球温暖化や環境問題対策として、産業用モータの効率向上が求められている。これらを背景として2008年に国際的な効率規格IEC60034-30が制定され、0.75~375kWの交流電動機に対して国際標準となる規格値が設定された。また、2014年にIEC60034-30-1が発行され、0.12~0.55kWも適用範囲となった。今後はこのIEC規格を用いて小容量機種の効率規制が実施されると予想される。

当社では、IEC規格に対応した0.75~55kWのプレミアム効率(IE3)誘導電動機を2015年に商品化した。今回新たに0.12~0.55kWまで範囲を拡大した。プレミアム効率(IE3)誘導電動機は、標準効率(IE1)に対して損失を約40%削減し、大幅な効率改善を行っている。

主要仕様を次に示す。

- ・容量範囲 0.12~0.55kW 4P
- ・電源 三相230V/400V 50Hz(Δ/Y電源共用)
- ・適用規格 IEC60034-30-1
- ・効率値 プレミアム効率(IE3)レベル
- ・減速機組合せ 当社製減速機との直結が可能



〈PTC事業部〉

## 分散制御用インバータ DF-520シリーズ

近年のIoTやIndustrie 4.0などの潮流から、ファクトリーオートメーション(FA)の分野においても工場のスマート化を目的に、制御の分散化やインテリジェント化が進んでいる。このようなシステムにおいては、分散配置された各種制御機器をネットワーク通信を介して接続することにより、柔軟でシンプルな構成を実現している。

これらの潮流に対応すべく、分散制御用インバータDF-520シリーズを開発した。

主要仕様を次に示す。

- ・対応通信ネットワーク EtherNet/IP, PROFIBUS-DP, AS-i
- ・内蔵機能 ノイズフィルタ, ブレーキ制御回路, センサ入力(4ch), セーフティ入力, エンコーダ入力,

制御用トランジスタ

- ・オプション対応 リモートオペレータ, 電源スイッチ
  - ・海外規格対応 UL, cUL, CE, Safety規格
  - ・電圧/適用モータ容量 三相400V級/0.75kW, 2.2kW
- 特長を次に示す。

- (1) インバータと周辺制御機器を防塵防水構造(IP65)の筐体にパッケージ化することにより、制御盤なしで機器側に分散配置でき、設置立上げ工数の削減が可能である。
- (2) すべての配線がコネクタ配線となっており、配線工数や配線ミスの削減が可能である。
- (3) 制御の分散化によるモジュール化が可能であり、FAラインのレイアウト変更などに柔軟に対応できる。



〈PTC事業部〉

## 02 プラスチック加工機械 Plastics Machinery

2018年の射出成形機の市場動向は、市場を牽引していた中国における年後半からの政情不安による停滞感があったが、通期で見れば昨年に並ぶ需要があった。

日本を含むアジア市場では、前半に中国をはじめとするIT関連で旺盛な需要があった。自動車関連や生活関連においても従来通り堅調であった。欧米市場では、自動車関連および生活関連は従来通り堅調であったが、年後半の減速基調が影響し、通年では若干減速した。

各業種における市場からの要求をまとめると、IT関連ではさらなる高精度化と生産性向上、自動車関連ではプラスチック部品の軽量化、容器関連では製品の軽量化と生産性向上である。また、各産業界で話題となっているIoT/M2Mやネットワークに関する技術導入が、射出成形機業界共通の要望として一段と高まった1年でもあった。

このようななか当社は、IoT商品として従来のiii-systemを大幅に機能向上させたi-Connectをリリースした。i-Connect

は、全世界の射出成形工場のネットワーク構築に必要な要件を盛り込んでおり、工場運営に必要な品質管理や生産管理の機能を充実させている。

また、さらなる品質管理システムを構築できる品質管理パッケージや、成形工場の効率改善に有効な生産管理パッケージなど、さまざまなソリューションパッケージもリリースしている。

さらに、IT市場での超薄肉製品向けには、最大射出速度1000mm/s、加減速度100m/s<sup>2</sup>を有するSE50EV-A-SHR(型締力50tf)もリリースした。

このように当社は、市場や顧客から寄せられる要求に幅広く対応し、今後もさまざまな商品やサービスの開発およびリリースを行っていく。

※「i-Connect」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

## 住友のIoT 生産品質管理システム i-Connect

当社のIoT商品であるi-Connectは、従来のiii-systemから進化した生産品質管理システムで、次に示す3つのキーワード More Broadly, More Deeply, More Kindlyのもと開発した。

### ① More Broadly：より広く、情報をつかむ

工場全体を一覧で直観的に管理すべく成形機メニュー機能および生産進捗グラフ機能を、成形セルをリアルタイムに把握すべく周辺機器確認機能を有する。

### ② More Deeply：より深く、情報をつかむ

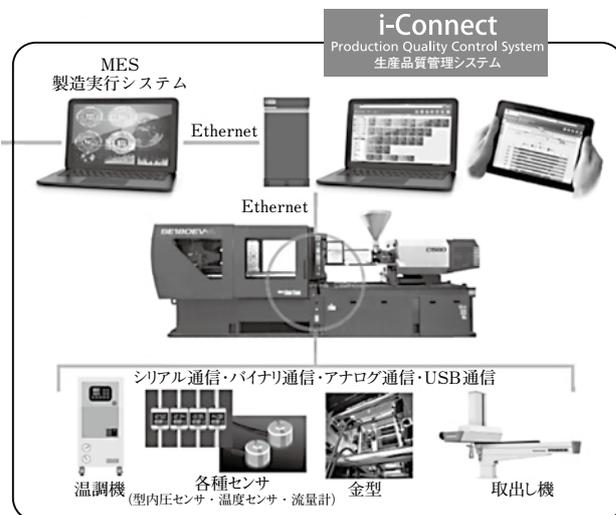
トレーサビリティを重視する工場向けのイベント分析機能、1台の成形機のデータ分析に用いる品質管理チャート機能、履歴管理を目的とした停止履歴機能を有する。

### ③ More Kindly：より優しく、情報をつかむ

グラフィカルな画面デザインとすることで、迅速なエラー処理を目的としたアラーム履歴機能、正確で簡単な日報作成を可能にした日報管理画面、外部でも情報をリアルタイムに確認できる機能などをより直観的かつスピーディに操作できる。

システムのWeb化によりパソコンやタブレットからの閲覧を可能にし、MES製造実行システムなど他システムとのデータ連携を容易にした。また、ユーザーIDとパスワードにより表示と操作内容を制限することができ、セキュリティ管理も充実している。

※「i-Connect」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)

## 超高速・高応答全電動射出成形機 SE50EV-A-SHR

本機は、SE50EV-AをベースにレンズホルダやITコネクタ、封口体といったIT市場におけるプラスチック成形品に共通する要求に応え、薄肉成形品の高密度化、高精度化、さらなる薄肉化を実現するさまざまな機能を搭載した超高速・高応答全電動射出成形機である。

当社独自の精密成形に適したダイレクトドライブ機構を進化させ、超薄肉成形品の充填を可能にした。超高速・高応答な射出装置の射出速度は1000mm/sであり、その加減速度は100m/s<sup>2</sup>である。超薄肉成形品にも対応できるように固定プラテンを新規設計し、プラテン中央部の変形を抑制すること

が可能な高剛性型締装置となっている。

また、充填後に高速でスクリュを後退させることで金型内の圧力低減を可能にするスクリュ後退速度制御機能も搭載されている。

これらの機能により、従来機では困難であった薄肉成形品における充填性の向上、内部応力の解消、変形・ソリの解消、ゲートバリの低減、金型コアピンの折れ低減、金型寿命の延長などさまざまな効果が期待される。

スクリュ径は、φ18~22mm(射出圧力 343~220MPa)まで搭載でき、さまざまな成形品への対応が可能である。



〈プラスチック機械事業部〉

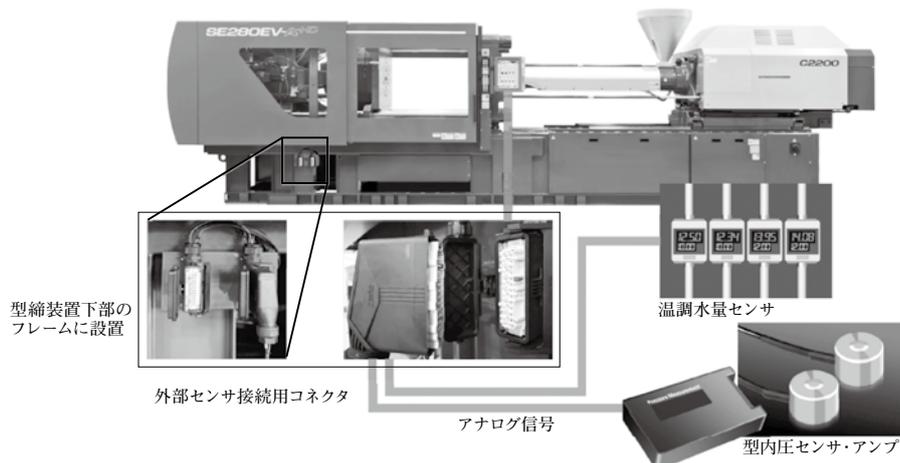
## 住友のソリューション 品質管理パッケージ

品質管理パッケージは、SEEV-Aシリーズ、SEEV-A-HDシリーズに搭載可能なアプリケーションである。型締装置下部のフレームに外部センサ接続用コネクタを設置し、外部センサとして温調流量や型内圧などのアナログ値をこのコネクタ経由で射出成形機に取り込み、波形やロギング画面で実績値をモニタ・監視することを可能とした。また、従来は面倒であった射出成形機へのアナログ信号の取込みや入力後の数値変換が簡素化できる。

外部センサから入力した値は、ロギング項目として成形シ

ョットごとにピーク値がモニタされる。さらに、波形表示画面では入力した項目を選択することにより各センサの出力したデータを描画することもできる。型内圧や温度などの品質管理項目は、射出成形のロギングと関連付けて操作画面上でモニタ・監視することで以前より精度の高い品質管理を行うことが可能になった。

アナログ出力が可能なセンサであれば、コネクタを通じて射出成形機画面への読み込みができ、必要に応じてセンサ・アンプ用の24V電源の供給も可能である。



〈プラスチック機械事業部〉

## 住友のソリューション 生産完了パッケージ

生産完了パッケージは、SEEV-Aシリーズ、SEEV-A-HDシリーズに搭載可能なアプリケーションである。生産完了後の各工程を自動化することが可能になることから段取り時の手間が軽減し、また、ケアレスミス防止する効果も期待できる。

生産完了前に樹脂供給装置を停止させ、その後、生産が完了とすると自動的に可塑化後退およびパーズが実行される。工程に沿って、次の①～④の機能が進行する。

### ① 樹脂供給装置停止機能

生産完了前に樹脂供給装置への信号を出力し、樹脂の供給を停止させ、無駄な樹脂の使用量を抑制する。

### ② 自動可塑化後退・パーズ機能

生産完了後に自動的に可塑化装置を後退させ、パーズを行う。

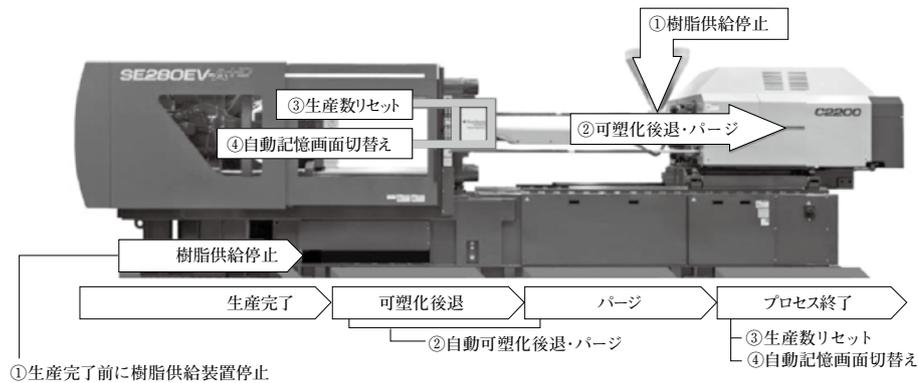
### ③ 生産数リセット機能

生産数を生産完了後に自動でリセットする。

### ④ 自動記憶画面切替え機能

パーズ完了後、成形条件呼出し画面に自動で切り替わる。

このパッケージの導入により、生産完了時に都度オペレータが処理する工程が自動化されるので人件費の削減が可能になる。また、最後に無駄に供給される樹脂をなくすことができ、材料コストを抑制する効果もある。



〈プラスチック機械事業部〉

## 03 電子機械 Electro Machinery

当社の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)、スマートフォンなどに使われる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と切断に使われるファイバレーザ装置(SJL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XYステージ(GAシリーズ、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CWファイバレーザを提供している。

レーザアニール装置は、現在主流のIGBT用量産用途をはじめ、次世代パワー半導体として有望な炭化シリコン(SiC)や窒化ガリウム(GaN)デバイスの量産・研究開発用途まで多様なラインナップを取りそろえている。また、当社独自の照

射アルゴリズムとインラインプロセスモニタリングシステムにより、顧客のデバイス性能改善や品質管理に貢献している。

CW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ており、加えて溶接・切断用の周辺機器である先端光学系や品質管理に有効な溶接モニタなどの品質確認機器も提供している。これらレーザ関連商品は、レーザ光を顧客のプロセスに合うように光学設計を行ったうえで位置精度、生産性およびメンテナンス性を考慮したシステム設計を行い顧客の要望に応えている。

中型XY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。

今後さらに多様化する顧客ニーズに対応できるよう、当社の持つ光学・機械・制御技術などに、長年培ったプロセスノウハウを織り込みグローバルに提供していく所存である。

## Greenレーザアニール装置用プロセスモニタ SPMG

省エネルギー化・省電力化に貢献できるパワー半導体の需要増加に伴い、エネルギー損失改善のキープロセスとなるレーザアニール工程が注目されている。本工程において、品質管理の観点から加工中の状態をインラインで監視できるモニタ機能の実現が求められている。当社では、パワーデバイス向けレーザアニール装置としてSWAシリーズ90GDA/GD/GNおよび20GDA/GD/GNを提供している。2018年度に上市したインラインモニタのSPMGはこれら既存機に搭載可能であり、2017年度に上市したSPMIと合わせて上記機種すべてに対応できるようになった。

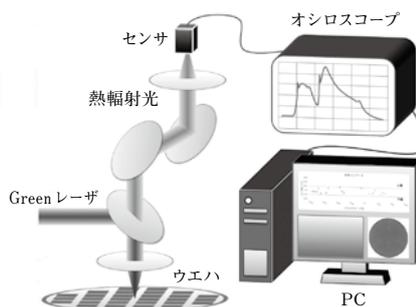
特長を次に示す。

- (1) レーザ照射時にSiウエハが発する熱輻射光から極短時間で行われる溶融状況を捉え、オンタイムでウエハのアニール状況が監視できる。

- (2) 当社アニール装置にSPMGまたはSPMIもしくは両方を適用することで、インラインでの品質管理による安定したデバイスの生産が可能となり、顧客が実施しているオフラインのQC時間を短縮できる。

機能比較表を次に示す。

プロセスモニタ	SPMG	SPMI
発振器	Greenレーザ	IRレーザ
推定機能	溶融深さ	活性化率
代替機能	SIMS	SR
	シート抵抗計測 (計測結果とシート抵抗値の相関は、照射条件やウエハ条件およびイオン注入条件などで変わる)	
搭載可能装置	90GDA, 90GD, 20GDA, 20GD	90GDA, 90GN, 20GDA, 20GN
計測タイミング	照射時	
その他機能	マッピング表示, ウエハ面内バラツキ評価, ウエハ間バラツキ評価	



〈メカトロニクス事業部〉

## ファイバレーザ発振器 Z'ws

当社は、システムとの融合性を高めた新型のCWファイバレーザ発振器Z'ws(ゼウス)を開発した。500~1500Wの発振器を社内組立てすることで、短納期と迅速な対応を可能とした。

レーザ発振器本体となるキャビネットは、日本の生産現場に適した幅200mmの縦型を採用した。さらに従来は別置きだったレーザ設定用のPCをキャビネットに内蔵したことで、設置スペースの縮小に加え設置場所の自由度を高めた。

レーザモジュールは、当社が長年国内販売を手掛けているSPI社製のモジュールを搭載し、従来の性能、信頼性および使い勝手を継承している。

主要仕様を次に示す。

・出力	500 W, 750 W, 1000 W, 1500 W
・波長	1080±2 nm
・ビームモード	シングルモード, マルチモード
・出射ファイバ径(コア径)	20 μm(シングルモード) 50 μm, 100 μm, 300 μm(マルチモード)
・出射ファイバ長	5m, 10m, 15m, 20m シングルモードは15mまで
・冷却方式	水冷
・電源	50/60Hz 単相200V, 単相100V
・サイズ	200mm(W)×1000mm(D)×1340mm(H) 突起物は除く

特長を次に示す。

- (1) ファイバ出射端とレーザ増幅部で2重の反射光対策を施していることにより、高反射材加工時の反射光による機器損傷防止に威力を発揮する。
- (2) Pulse, Sineのほか、任意に設定した波形で発振できるなど、多彩な変調機能を備えている。
- (3) シングルモードとマルチモードを準備しており、切断や溶接にそれぞれ適したビームモードを選択できる。

これらの特長を持つファイバレーザ発振器

Z'wsは、電子部品、機械部品、コンポーネントおよび各種板金など幅広い分野・製品に使用可能である。

※「Z'ws」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



(メカトロニクス事業部)

## 04 半導体製造装置 Semiconductor Equipment

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。日々高性能化するスマートフォン、自動運転の実用化が進む自動車など、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。

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ーに供給すべく、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

高精細である。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とされる撮像デバイスとしての仕様も満たしている。

また、従来の高電流装置と中電流装置の融合により高電流装置の高生産性と中電流装置の精密性を兼ね備えたイオン注入装置SAionも、次世代の超微細デザインルールにもとづくロジックデバイスの量産に使用されることが決まっており、最先端のスマートフォンやAIのCPU製作の重要工程を担っていく。

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のほぼすべてをカバーした装置であり、AIとIoTによって実現する近未来社会の基盤となる半導体デバイスを作る装置である。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中電流装置に比べビーム電流を2倍以上に増強でき、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。

2017年に世界最大手ファウンドリメーカーに導入され、2018年より300mmウエハプロセスにおける製品処理を開始した。本装置の特長を生かして、従来の中電流プロセスおよび一部の高電流プロセスに適用されている。200mmウエハラインへも導入され、こちらは高電流プロセスを中心に評価を進めており、いずれも2019年に追加の装置導入を予定している。

今後は、イメージセンサやパワーデバイス向けなど他用途への拡大を進める計画である。

※「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を大幅に高め、また生産性を向上した装置である。

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 $\mu$ 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、生産性もビーム電流を増大させることにより、S-UHEと比べ2倍近く向上した。

初号機は、2017年に大手イメージセンサメーカーに導入され、2018年に量産リリースされている。今後さらに複数台の受注が予定されている。

※「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。

2018年度エネルギー分野では、輸入バイオマスであるペレットやパーム椰子殻(PKS)を主体としたCFBボイラの契約を行った。契約案件の出力規模は75~112MWの発電設備である。FIT法施行時である2012年7月より国内のバイオマス発電の増加や2017年4月に施行された「再生可能エネルギー特別措置法の一部を改正する法律(改正FIT法)」により、環境影響評価の適応基準境界である75~112MWクラスの発電設備に対する需要が増えた。いずれの発電設備も環境負荷および運転コスト双方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・汚泥再生センターなど

の官公庁向けの水処理事業、ごみ焼却施設などの廃棄物処理事業、環境分析・測定の4つの事業を柱としている。これらの事業に対して、プラント建設から運転管理や保守メンテナンスに及ぶ経験と技術を融合させ、新たな顧客価値を創造している。

新技術の導入により、環境負荷を低減した管理型最終処分場の浸出水処理施設や、耐硫酸性の樹脂を採用することで、耐食性能の向上を図ったチェーンフライト式汚泥かき寄せ機の開発などを通じて環境保全に貢献している。

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CO<sub>2</sub>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。

## 管理型最終処分場浸出水処理施設

本施設は、株式会社環境保全センター向けに新技術の臭素除去システムを導入した管理型最終処分場浸出水処理施設である。

環境保全センターは、産業廃棄物の運搬、中間処理および最終処分の事業を行っている。埋立地拡張工事に伴い浸出水処理施設を更新するなかで、従来施設に比べ環境負荷をより低減すべく新たな除去設備が加えられた。

その構成は、脱カルシウム設備、硝化脱窒処理設備、凝集沈殿処理設備、砂ろ過処理設備、活性炭吸着処理設備および臭素除去設備からなる。特に臭素除去設備は、ほかの施設には例を見ない新技術である。

主要仕様を次に示す。

流入浸出水

処理量	500 m <sup>3</sup> /日
BOD	200 mg/L
T-N	660 mg/L
臭化物イオン	170 mg/L

処理水

BOD	10 mg/L未満
T-N	60 mg/L未満
臭化物イオン	50 mg/L未満



〈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

本装置は、下水処理場における沈殿池設備で最も実績があるチェーンフライト式汚泥かき寄せ機について、従来の課題を解決する機種として開発したものである。

従来機種との大きな違いは、耐硫酸性を有する樹脂を採用したことにある。これにより、従来の樹脂チェーンでは硫化水素が原因で劣化が懸念される沈殿池においても、樹脂製のチェーンフライト式汚泥かき寄せ機を使用することが可能になった。

さらに、下水処理場の課題である維持管理性の向上と耐震性の強化についても見直した。従来の樹脂チェーンでは、チェーンの伸びに対し沈殿池を空にしてチェーン長さを調整する必要があった。

本装置では、チェーンが伸びてもかき寄せ機能への影響が少ない構造とすることで、チェーン長さの調整頻度を大幅に低減することにより維持管理性を向上させた。また、耐震性については、水面近傍においてフライトだけでなく、チェーンもガイドすることで大地震により発生が懸念されるスロッシング(沈殿池の水面が揺動する)現象への耐性を強化した。

※「SRノッチ」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〉

## 06 量子機器 Quantum Equipment

当社の量子機器事業は加速器、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、宇宙、研究開発分野においてさまざまな製品を提供している。医療分野においてはがん治療システムおよびPET診断用装置の開発および製造を行っており、また宇宙分野においては観測用センサ冷却システムの開発を担当している。

再発難治がんに対し治療効果が期待される加速器BNCTシステムについては2008年より開発を実施しているが、この度臨床試験Ⅱが無事に完了し有効性確認の段階に入ることができた。今後、早期に医療機器承認を取得し、実治療へと進むことが期待される。

PET診断用サイクロトロンについては、これまで国内外で多数の納入実績を有しているが、ユーザの金属核種に対する強いニーズに応えるべく、今回は主力商品であるHM-10サイクロトロンに対し金属核種製造が行えるよう機能追加を行った。今後、金属核種を用いた核医学発展にも貢献することが

期待される。

宇宙機器においては、アタカマ天文台計画赤外線観測装置および水星磁気圏探査機「みお」搭載磁場観測装置の開発を行った。前者は、当社の極低温冷却技術を使用した天体観測装置用冷却システムであり、すばる望遠鏡にてファーストライト(最初の観測)に成功した。また後者は、国際水星探査計画BepiColomboミッションとして打ち上げられた「みお」に搭載されている水星磁場観測装置であるが、熱影響を極力低減する熱設計や部品選定により高い分解能を達成することができた。性能確認まで7年間の道程であるが、ミッションが無事完遂されることを楽しみに待ちたい。

## 加速器BNCT 第Ⅱ相臨床試験の被験者登録完了

ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)は、これまで治療が困難であった再発の悪性脳腫瘍や頭頸部癌に対して治療効果が期待されるがん治療法である。当社は、ホウ素薬剤を開発しているステラファーマ株式会社とともに2012年より第Ⅰ相臨床試験を開始した。2016年からは、再発悪性脳腫瘍と頭頸部癌を対象部位として第Ⅱ相臨床試験を開始し、2018年の6月には予定した目標症例数に達した。中性子照射は当社のBNCTがん治療システムが設置されている国立大学法人京都大学複合原子力科学研究所と一般財団法人脳神経疾患研究所附属南東北BNCT研究センターで行われた。現在、治療を受けた被験者の経過観察中であり、その有効性を確認する段階になっている。

当社のBNCTがん治療システム(新医療機器)は2017年2月28日に厚生労働省の先駆け審査指定制度の対象品目に指定された。先駆け審査指定制度とは、革新的医薬品・医療機器などの製品を日本で早期に実用化することを目的とした制度である。本制度のもとでBNCTがん治療システムが医療機器として早期に承認されることを目指している。



## 金属核種製造システム

医療用小型サイクロロンCYPRIS HM-10は2018年までに50施設に納入され、放射性薬剤の製造に用いられてきた。放射性薬剤はF, C, N, O核種を標識したものが主であるが、ここ数年、世界中で金属核種を利用した放射性薬剤の開発が注目されている。

従来の核種は液体および気体ターゲットを照射して製造するが、金属核種では固体ターゲットを照射する。このことから、サイクロロンからホットセルまでのターゲットの搬送工程が複雑になり、搬送時間や作業者の被ばく量の増加といった問題が生じていた。

そこで、照射機能と溶解機能を一体化した完全自動搬送による簡易・短時間・低被ばく金属核種製造システムをHM-10のオプション仕様として新たに開発した。本システムは、金属核種のなかでニーズの高い $^{89}\text{Zr}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ga}$ に対応している。

この当社独自の技術により安全かつ高性能なシステムを確立することに成功した。2018年12月に中国の赣州市人民医院で開発性能試験を実施し、3核種ともに目標収量を達成し当社実績を更新する製造量が得られた。

本金属核種製造システムは、金属核種を用いた核医学の発展にも大きく貢献できることが期待できる。

※「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〉

## 東京大学アタカマ天文台計画赤外線観測装置

国立大学法人東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センターに納入した中間赤外線分光撮像装置MIMIZUKUが2018年7月3日に、近赤外線多天体分光撮像装置SWIMSが2018年5月30日に、大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台ハワイ観測所のすばる望遠鏡でファーストライト(最初の観測)に成功した。

この2台の赤外線観測装置は、チリ共和国のアタカマ砂漠のチャナントール山頂に望遠鏡を建設中である東京大学アタカマ天文台向けに開発された。真空容器中に赤外線検出機器が設置されており、当社製GM冷凍機にてMIMIZUKUは4K(-269℃)、SWIMSは77K(-196℃)まで冷却する。装置は、観測する天体の捕捉や追尾に伴いあらゆる角度に傾くが、光軸の変動を $0.1^\circ$ 以下に抑える高いアライメント精度で支持する剛性を持ちながら、真空容器内部への熱侵入を抑える構造となっている。

これらの観測装置は、すばる望遠鏡で調整・試験観測を行った後、東京大学アタカマ天文台へ輸送され、本格的な観測を開始する。これらの装置を使った観測で、ダークエネルギー、銀河、惑星系の起源などの理解が進むものと期待されている。



写真提供：TAOプロジェクト

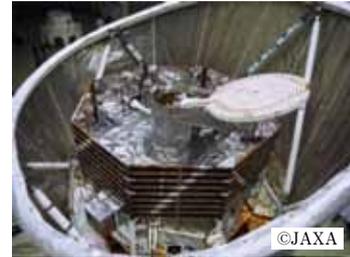
〈産業機器事業部〉

## 水星磁気圏探査機「みお」搭載磁場観測装置

国際水星探査計画BepiColomboミッションの水星磁気圏探査機「みお」(MMO)と水星表面探査機(MPO)が2018年10月20日(日本時間)にフランス領ギアナのギアナ宇宙センターから打ち上げられた。その後、2機はロケットから分離され打ち上げは成功した。「みお」は国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)が開発を担当した日本初の水星探査機である。MPOは欧州宇宙機関(ESA)が開発を担当した。「みお」は水星の磁場やプラズマ、希薄大気、ダストなど水星周辺環境の観測を目的としており、当社が製作した磁場観測装置(MGF-I)で磁場を観測する。

MGF-Iにはこれまで多くの衛星に搭載されてきたフラックスゲート方式を採用した。水星軌道では地球軌道に比べて太陽からの放射線や熱の輻射が極めて大きいことから、耐放射線性の電子部品を採用し、なおかつ発熱を抑えた回路とした。高分解能のA/D変換回路を構成することで、非線形性0.01%以下で分解能4pTを実現した。

「みお」はMPOと結合した状態で約90億kmを7年かけて飛行し水星の周回軌道に入ることを目指している。水星に到着してから「みお」とMPOが分離され、別々の周回軌道へ投入される世界初のイベントが待っている。愛称「みお」の由来ともなった滞にちなんで航行の安全を祈りつつ7年後を待ちたい。



「みお」(左下の四角い突起部がMGF)



「みお」、MPO、電気推進モジュールの結合状態

〈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維持することができる点で、極低温・超電導利用の普及に貢献している。

当社は、長年にわたって培ってきた極低温技術にもとづき、冷却サイクルの異なる各種極低温小型冷凍機を商品として取り扱っている。高い信頼性と多くの実績を持つ4KGM冷凍機に代表されるGM冷凍機、低い振動レベルが要求される用途に適したパルスチューブ冷凍機など、冷却温度や冷凍能力の異なる商品をラインナップしており、主に医療用MRIの超電導コイルの冷却、理化学機器・電波望遠鏡の素子冷却などに用いられている。

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ことによって排気する装置である。各種仕様の商品をラインナップしており、主に半導体製造装置において利用されている。

当社はこれらの極低温小型冷凍機およびクライオポンプシステムを、グローバル展開した営業・サービス拠点を通じて販売するとともに、市場からのニーズを受けて改良・開発を行っている。近年は、省エネルギー化に対応した高効率化、インバータ駆動による可変周波数運転、法規対応などを含む商品価値向上および信頼性向上に向けた開発を進めている。

本報では、従来のラインナップに対して、より大きな冷凍能力のニーズを受けて開発した大型単段GM冷凍機MD-600について紹介する。

### 大型単段GM冷凍機 MD-600

高温領域(100K付近)における大容量の冷凍能力(200W以上)に加え、生産性向上を目的とした消費電力低減といった市場からのニーズを受けて、大型単段GM冷凍機MD-600を開発した。

冷凍能力と消費電力を両立させるべく、シリンダサイズを大型化するとともに蓄冷器各種パラメータ設計によって圧力損失および蓄冷損失を低減させ、併せてシステム運転圧の最適化を行い、従来機に対して冷凍能力で59%、省エネルギー性能を示す成績係数であるCOPにおいても57%向上を達成した。

さらに、圧力損失低減および内部部品の最適化においては、駆動トルクに対する負荷を従来機より60%低減させ、既存中型機種と共通のモータを用いて逆転昇温機能を実現することができた。

本機の商品化により、顧客の生産性向上や省エネルギー・省スペース化に貢献するだけでなく、逆転昇温により装置昇温用のヒータが不要となり、装置のコストや安全などの面において顧客価値を提供することができる。

主要仕様を次に示す。

- ・ 冷凍能力 230 W at 100 K
- ・ COP 約0.06



〈精密機器事業部〉

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

機械式駐車場分野では、都市のビルやマンションの地下に設置され収容力と入出庫能力に優れた住友重機械搬送システム株式会社のパズル式駐車場が納入実績を伸ばしている。

マンションの駐車場においては、自動車以外に自動二輪車も格納したいという要望がある。住友重機械搬送システムの駐車場は従来から自動二輪車にも対応していたが、今回、駐車場法の改定において追加された安全基準に適合させるべく安全性・機能性の向上、コストの低減を目標とした装置を開発した。本報では、まず、機能のみならず意匠も重視して高級マンションに納入された駐車場を、次に自動二輪車対応の機械式駐車装置を紹介する。

物流システム分野では、スペースの有効活用や省力化・省人化へのニーズが高く、設備投資が活発な状況にある。2017年度に開発したマジックラックシステムは、多くのパレットを高密度で保管し自動で入出庫できることから、多くの顧客が導入を希望している。本報では、配送センターに納入され

高評価を得ている事例を示す。

印刷業界では、グラビア印刷用の大量のシリンダを自動倉庫で保管・管理したいという要望がある。住友重機械搬送システムは、シリンダを扱う自動倉庫と計算機管理システムをすでに多く納入してきたが、QCD(Quality, Cost, Delivery)のさらなる向上を狙い標準シリンダ管理システムを開発した。各顧客の必要要件を整理し、それに見合った機能を盛り込むとともにオープンソースデータベースに対応させることでQCDを向上させたシステムの概要を本報に示す。

住友重機械搬送システムは機械式駐車場分野、物流システム分野において、顧客のさまざまな要望を実現し、今後も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く。

※「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。

## 高級マンション向け機械式駐車場

機械式駐車装置の乗降室には、安全を確保すべくセンサ類や誘導装置などが数多く配置されており、バックヤードに設置される車の出入り口という観点では機能が優先であり、意匠的な要求事項はそれほど高いものではない。しかしながら近年、高級マンションの駐車場においてはサブエントランスとしての役割が与えられ、機能のみならず意匠面が重視された駐車場へのニーズが増えている。

高級マンション向け機械式駐車場の特長を次に示す。

- (1) 車両の出入り口の扉をガラス扉とすることで、明るく開放的な外観とした(写真上)。
- (2) 乗降室の車両進入方向壁面は全面鏡張りとし、銘板や誘導案内表示は、入庫時のみ鏡面に映し出される仕組みを取り入れた(写真下)。通常時は、ミラーや案内装置の存在を意識することのないデザインとなっている。
- (3) センサ類は配線も含めすべて壁面埋込みとし、センサの稼動に必要な開口は、壁面の壁のパターンと融和させた。

これらの特長により、一見して駐車場の出入り口とは思えない意匠の乗降室を実現することができた。

機器の能力、安全性などに加え、意匠性についても顧客のニーズに応えた事例として今後の提案活動にも生かしていきたい。



## 自動二輪車対応機械式駐車装置

住友重機械搬送システム株式会社はパズル式駐車場のシェアにおいてナンバーワンである。近年、顧客の特殊な導入要件として電気自動車や、自動二輪車への対応が必要な場合があり、さらに先般の駐車場法の改正において追加された自動二輪車対応に関する新しい安全基準に適合させるべく、従来装置の見直しおよび改善を実施した。

今回の開発に当たっては、次の4点を目標とした。

- ・ 移載中に非常停止してもパレット上で自動二輪車が転倒しない
- ・ 自動二輪車がパレット上で転倒しても、パレットの外に飛び出さない
- ・ 従来装置よりコストを低減させる
- ・ 従来装置より操作性を向上させる

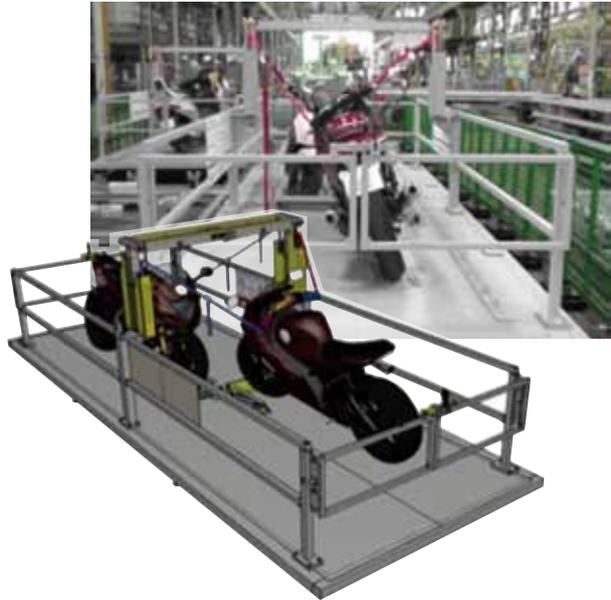
実機検証(写真上)により、自動二輪車は前輪とハンドルを所定範囲に保持すれば転倒しにくいことを突き止め、前輪ガイドとベルトによるハンドル保持構造と、それらが所定範囲にあることをセンシングにより担保する仕組みを構築した。

自動二輪車の飛出しを防止すべく、パレットの外周に柵を設け、センサ数を従来装置の1/5とするなどシンプルな構造とし(写真下)目標コストを達成した。

また、センサにより得られた情報は装置起動のインターロックとして使用されるだけでなく、適切な作業案内をタイム

リーにモニタ表示することにも用いられ、操作性を向上させることができた。

新しい安全基準に適合し、より安全で操作性の高い自動二輪車対応機械式駐車装置は、顧客の要求に十分応えるものとなった。今後も顧客価値を向上させ、シェアナンバーワンの堅持に努めていく所存である。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 大手3PL向けマジックラックシステム

本システムは、マジックラックを採用し3PL(サードパーティー・ロジスティクス)業界大手のロジスティクスセンターに納入された商品保管システムである。

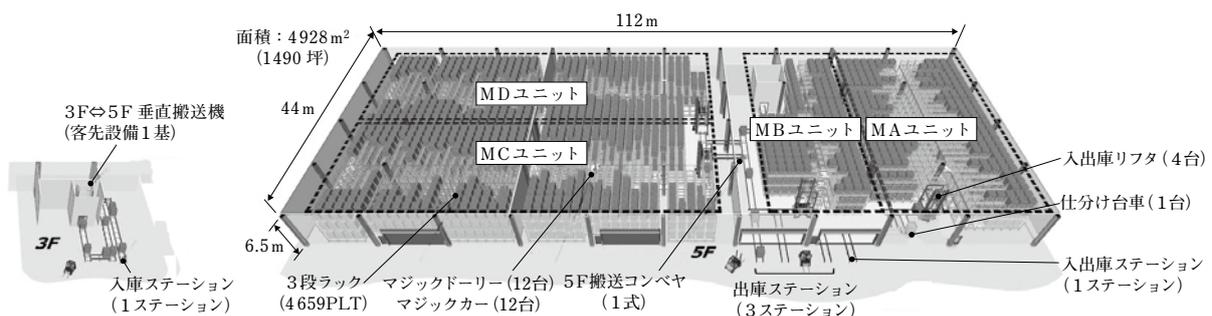
本マジックラックは2017年度に上市した新機種であり、各段にドーリーとカーを配置し、入庫リフタから構成されるマジックラックとしては本システムが初号機となる。

従来、汎用的な営業倉庫における荷物の保管は、天井高さの制約から自動化ができず固定ラックや移動ラック方式の保管が主流であったが、マジックラックの採用により、汎用倉庫におけるパレット保管の自動化と高密度化の両立を実現している。

特長を次に示す。

- (1) 4ユニットのマジックラックを建屋形状に合わせてデッドスペースなく配置することで、従来の移動ラックに比べ高密度な保管を実現した。
- (2) マジックラック全ユニットをコンベヤラインで接続し、入庫～保管～出庫の完全自動化と省人化を実現した。
- (3) システム運用モードとして「入出庫」、「出庫専用」を準備し、運用時間帯に適した搬送能力を実現している。
- (4) 客先サーバとのデータ連携およびモニタ表示機の採用により、フォークマンの作業効率化と誤作業防止を実現している。

※「マジックラック」、「マジックドーリー」および「マジックカー」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〉

## 標準シリンダ管理システムの開発

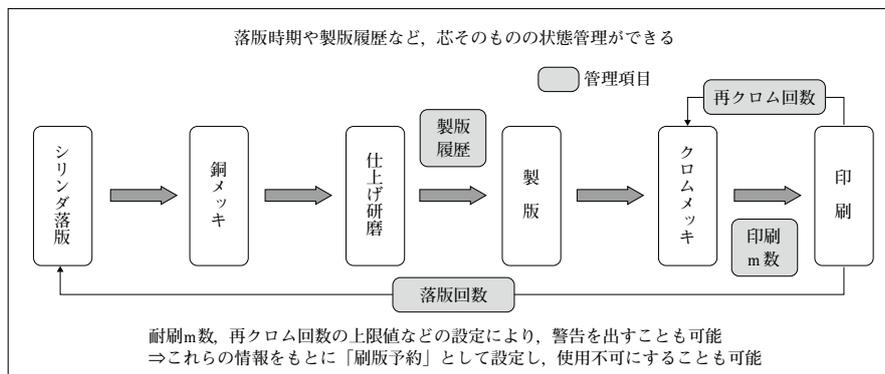
住友重機械搬送システム株式会社は、これまで多くの顧客に自動倉庫を用いたグラビア印刷用シリンダの計算機管理システムを納入している。

シリンダは、ベースとなる鉄芯に銅メッキ加工を行い、その表面に製版やクロムメッキ加工を行っている。繰り返し使用することで徐々にメッキが劣化することから、再度メッキ加工を行うのに必要な情報を管理することが重要となる。その指標として、印刷回数や印刷m数などがあげられる。

管理指標は顧客ごとに異なることから、従来は都度顧客のニーズに合ったプログラムを作成しなくてはならず、時間を要しコストがかさむという問題があった。これを解決すべく、

多くの顧客の要求仕様を分析評価して多様な要求に対応することが可能なシステムを開発した。このシステムを自社開発したオープンソースデータベース対応のプラットフォーム上で動作させることでコスト競争力を高めたものが標準シリンダ管理システムである。

印刷会社はシリンダを千本単位で保有しており、保管効率が特に重要視される。標準シリンダ管理システムは、住友重機械搬送システムが2017年度に開発した高密度保管装置のマジックラックとの連携が可能になっており、保管効率というユーザーのニーズに応えることができる。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 09

## 加工機械

### Forging Presses & Machine Tools



鍛圧機械の需要は、近年の海外における自動車生産台数の大きな伸びに呼応して、日系自動車メーカーおよびサプライヤの海外での増産や新たな海外拠点への進出により、回復基調を維持した状況が続いている。海外市場の不透明感は拭えないものの、その拡大基調は現在も維持されている。

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や多品種少量生産に対応した柔軟性のある生産システムに加え、騒音・振動などの作業環境の改善といった技術にある。併せて、海外も含めた納入後のアフターサービスの充実を図り、グローバルに展開すべく体制強化に取り組んでいる。

また、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したプレスをさらに進化させ、より一層の信頼性および安定性を備えた新型プレス開発を行っている。

こうした状況のなか、当社は国内顧客の海外工場にアルミ鍛造用63000kN鍛造プレスを納入した。本プレスは、増加す

るアルミ鍛造品の増産に対応した設備投資によるリピート受注であり、これまで当社プレスが積み重ねてきた実績に対する評価の表れである。今後も同型機の追加導入が計画されており、北米あるいは中国への増設が検討されている。

このほか、25000kN鍛造プレスおよび30000kN自動鍛造プレスを国内顧客に納入した。

前述した新型20000kN鍛造プレス開発機に関しては国内顧客向けに納入し、現在稼働を行いながら機能・性能の確認中である。今後は長期実操業による稼働データを蓄積し、設計検証を重ねてから正式に上市する予定である。

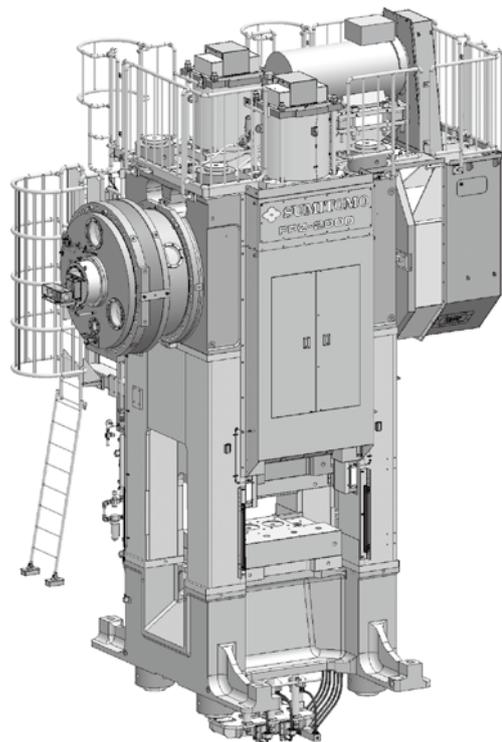
## 20000kN鍛造プレス

従来機種であるFPX・FPRシリーズで培われた秀逸な機能を踏襲しながら、Stable(安定)・Suitable(最適)・Comfortable(快適)の新たなコンセプトの下、さらなる進化と深化を目指した次世代プレスFPZシリーズである。

主要仕様を次に示す。

- ・型式 FPZ-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

FPZの大きな特長は、遊星減速機と湿式クラッチブレーキの分割配置である。正面から見て右側に湿式クラッチブレーキ、左側に遊星減速機を配置した構造であることから、プレスの重量バランスを最適化でき、その結果、振動低減効果や総合的な機械の安定性をより向上させている(評価機の検証を終え、2019年2月より販売開始)。



〈産業機器事業部〉

## 25000kN鍛造プレス

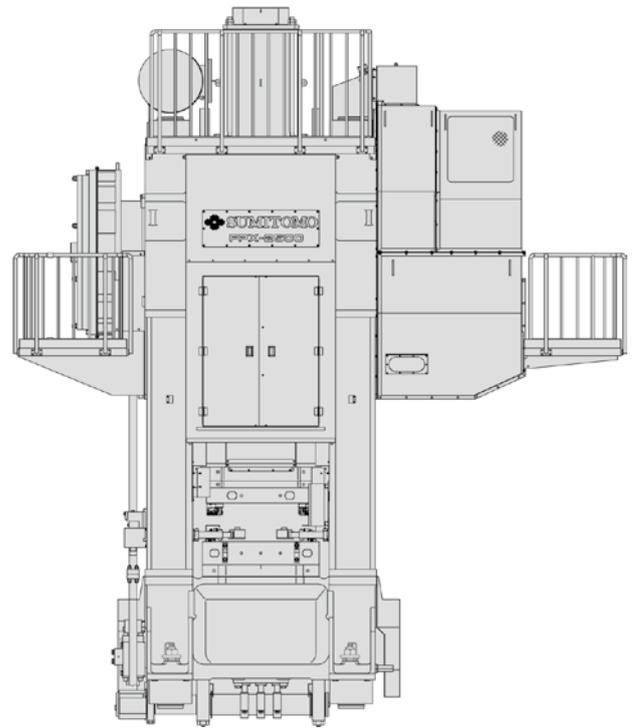
本設備は、スライドのガイド部をX型とし、熱膨張の影響が少ない構造とした25000kN熱間鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式	FPX-2500
・プレス能力	25000kN
・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	22.5tpm
・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) 搬送は手動であるが、材料の搬入はロボットにて行い、プレスと連動して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〉

## 30000kN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30000kN熱間鍛造プレスである。

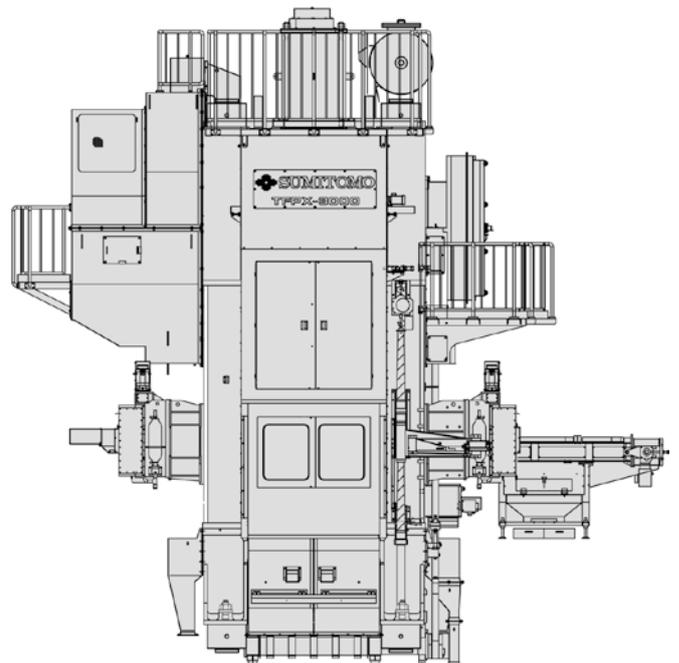
主要仕様を次に示す。

・型式	TFPX-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	57spm
・最大作業回数	25tpm
・シャットハイト	1200mm

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) 当社独自の10軸トランスファフィーダ(i-Tr@nsfer)およびACサーボモータ駆動式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。
- (3) プレス後面に設置したACサーボモータ駆動式の移動ノズル装置を備えており、高速下においても効率的な金型潤滑を可能としている。

※ 「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〉

## 63 000 kN鍛造プレス

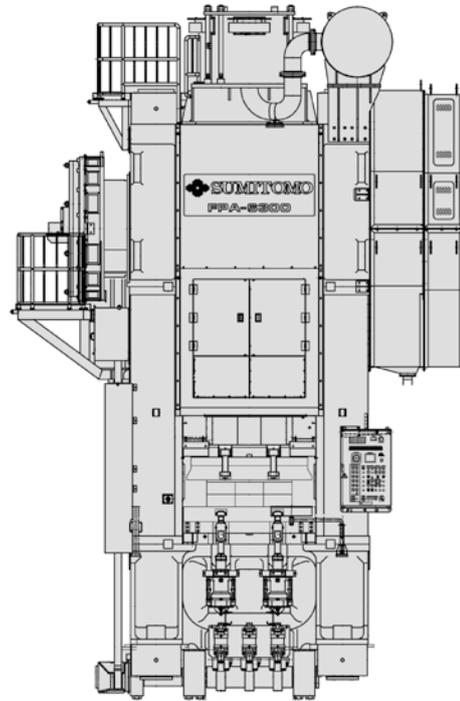
本設備は、ロボットにより自動化されたアルミ鍛造ライン  
施設向けの63 000 kN鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式	FPA-6300
・プレス能力	63 000 kN
・プレスストローク	400 mm
・プレスストローク数	45 spm
・最大作業回数	15 tpm
・シャットハイト	1 215 mm

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エッジ式シャットハイ  
ト調整を装備している。



〈産業機器事業部〉

## 10

## 運搬荷役機械

## Material Handling Machinery



運搬荷役機械の国内市場のなかで、造船セグメントにおいては海運市況が底を脱して、新たな設備投資の検討が動き始めている。電力セグメントでは、更新時期に入った石炭火力発電所の荷役機器に加えて、温暖化対策としてのバイオマス荷役への対応など、当面は堅調な需要が見込まれる。製鉄セグメントおよび港湾セグメントは、景気拡大に伴い更新や新設需要が引き続き堅調である。

各セグメントの顧客に共通する傾向として、導入を計画している荷役機械に対し、従来からの高機能・高信頼性、安全性、省エネルギー性という基本性能だけでなく、近年の人手不足および働き方改革を背景とした省人化や遠隔化(労働環境改善)に対する要求が高くなってきている。

当社では、これらに対応すべく造船、電力、製鉄、港湾をはじめとした国内外の幅広い顧客に、高機能・高信頼性、安全性、省エネルギー性を有するジブクレーン、天井クレーンおよびシップローダなどの各種クレーンを納入することで、

省人化や労働環境改善に貢献している。

ジブクレーンでは、顧客の作業条件に応じて吊能力30～300tの幅広い種類のクレーンを納入した。

天井クレーンでは、製品コイル用の自動クレーンや鋼板搬送用リフマグなどの各種クレーンを納入した。

海外向けでは、現地環境に配慮した珪砂荷役用シップローダを豪州に納入した。

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。

## 2500t/hシップローダ

本機は、豪州 CAPE FLATTERY SILICA MINES PTY LTD社の既設棧橋に更新設置したシップローダである。旋回部分、ポータル部分およびトリッパ部分により構成され、地上コンベヤから送られてきたシリカサンド(珪砂)をトリッパにて受け、ブームコンベヤを経て1時間当たり最大2500tの船積みを行う。

旋回部分はポータル上にターンテーブル軸受けにて支持され、テレスコピックシュート、ブームコンベヤ、旋回装置、起伏装置およびそれらを支える鉄鋼部により構成される。

ポータル部分は4隅脚部を走行装置にて支持される。また、ブーム先端のテレスコピックシュートは伸縮機能を備えており、船へのシュートの出し入れを容易にしている。

本機は豪州規格に適合させるべく、豪州にて詳細設計を行い、日本で製作された。電気室および運転室の外壁にはステンレス鋼(SUS316)を採用、歩道床面にはFRP製グレーチングを使用しており、一般的に電動機で駆動される走行・旋回動作を油圧モーターで行うなど、現地環境に適した方式を採用したことが特徴としてあげられる。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 30t水平引込み式塔形ジブクレーン

本機は、サンセイ株式会社下関工場構内に船舶の建造用として、既設20tクレーンの大型化更新を目的として設置された塔形ジブクレーンである。

吊上げ能力は、作業半径20mから35mまでが30t、最大作業半径65mにて8t吊りが可能である。

主巻上げ定格速度は0.167m/sで、荷重により定格速度の2.0倍速まで対応できるものとしており、軽荷重時の作業性を向上させた。

旋回速度は一定で0.333r/minとしている。

各動作に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。

既設クレーンから大幅に機器搬送能力が拡大したことにより、船舶の効率的建造への貢献が期待される。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 80t水平引込み式塔形ジブクレーン

本機は、株式会社波方造船所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。

吊上げ能力は、作業半径32mまでが80t、作業半径50mまでが40t、最大作業半径57mにて20t吊りが可能である。また、吊上げ能力40tの補巻上げと吊上げ能力10tの副補巻上げを有している。

主巻上げ定格速度は0.117m/sで、荷重により定格速度の2.5倍速まで対応できるものとしており、軽荷重時の作業性を向上させた。補巻上げ定格速度は0.117m/sであり、副補巻上げ定格速度は0.667m/sである。

各動作に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、主巻上げと補巻上げの同時吊りによる反転作業が可能であり、副補巻上げによる軽負荷時の高速運転にも対応している。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〉

## 100t水平引込み式塔形ジブクレーン

本機は、佐世保重工業株式会社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。

吊上げ能力は、作業半径24mから32mまでが100t、最大作業半径57mで39t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。

主巻上定格速度は0.167m/s、補巻上定格速度は0.417m/sで、荷重により定格速度の2.0倍速まで対応できるものとしており、軽荷重時の作業性を向上させた。

旋回速度は作業半径によらず、0.333r/minである。

各動作に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。



〈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、岩城造船株式会社構内に船舶の建造用として設置された塔形ジブクレーンである。

吊上げ能力は、作業半径24mから30mまでが200t、最大作業半径65mにて15t吊りが可能である。

主巻上げ定格速度は0.120m/sで、荷重により定格速度の2.8倍速まで対応できるものとしており、軽荷重時の作業性を向上させるとともに隣接クレーンとの相吊りも可能としている。

旋回速度は一定で0.333r/minとしている。

各動作に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。

隣接する当社製150tジブクレーンとともに、今後も重量物搬送設備として船舶の効率的建造への貢献が期待される。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 300t水平引込み式塔形ジブクレーン

本機は、株式会社新来島どっく構内に船舶の建造用として設置された塔形ジブクレーンである。

吊上げ能力は、作業半径25mから32mまでが300t、最大作業半径75mにて10t吊りが可能である。

主巻上げ定格速度は0.167m/sで、荷重により定格速度の3.0倍速まで対応できるものとしており、軽荷重時の作業性を向上させるとともに、隣接クレーンとの相吊りも可能としている。

旋回速度は一定で0.333r/minとしている。

各動作に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。

隣接する住友重機械搬送システム株式会社製の同型300tジブクレーンとともに、今後も重量物搬送設備として船舶の効率的建造への貢献が期待される。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 41tタイヤマウント式塔形ジブクレーン

本機は、新居浜港東港地区の岸壁にコンテナの荷役用として設置されたタイヤマウント式塔形ジブクレーンである。

吊上げ能力は、作業半径10mから29mにてコンテナで30.5t、重量物の場合は41t吊りが可能である。

巻上げ定格速度は0.425m/sで、荷重により定格速度の約2.7倍速まで対応できるものとしており、軽荷重時の作業性を向上させている。

走行用にタイヤを装備しており、レールを敷設できない公共岸壁などに設置可能としている。

各動作に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。

今後もコンテナ搬送設備として効率的荷役への貢献が期待される。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 340t/h水平引込みクレーン式アンローダ

本機は、日鉄日新製鋼株式会社呉製鉄所コークス埠頭に設置された水平引込みアンローダで、コークスの陸揚げに使用される。

吊上げ荷重は25.2t、約9tのコークスを一度に掴みあげることができる。

旋回半径の大小に応じた最適な速度と加・減速時間選択により、荷振れの少ない運転が可能となっている。

メンテナンス面でもインバータ制御を採用し、機器類の更新頻度に対して省力化を支援している。

本機の最大の特長は、ホッパ上でコークスをグラブバケットからホッパ内へ投下するときに、ホッパ上部に設置された集塵機で直接粉塵を吸い込むことが可能なことである。従来、集塵機はホッパ上に設置しておらず、ホッパから出た粉塵は配管を使用して集塵機まで送っていたが、コークスの粉塵による配管の不具合が多くみられた。

集塵機をホッパ上に搭載することにより、配管の不具合を解決することが可能となったうえ、ホッパ上の粉塵対策として効果が期待できる。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 30t天井クレーン

本機は、JFE物流株式会社西日本事業所(福山地区)向けに設置された天井クレーンで、製品コイルの搬入出用に使用されている。

設置から40年以上経過した中小形天井クレーンの構造は、ほとんどがトラスガーダである。トラスガーダは現在主流となっているボックスガーダより本体重量が軽い。このことから、ボックスガーダを使用してクレーンの更新を行う場合、車輪荷重の制限により建屋強度上、同じ吊り能力のクレーンでは設置できないことがある。今後、40年以上前に設置された中小形天井クレーンについては老朽化による更新が増加していくものと考えられる。これに対応すべく住友重機械搬送システム株式会社ではガーダ本体のプレートをトラス形に切

り抜き、ガーダ本体の重量を軽減したプレートトラスガーダを開発した。

本機は、プレートトラスガーダを採用した第2号機で、ボックスガーダとの比較においてガーダ本体重量を約20%軽減した。現在、第3、4号機を設計・製造中で2019年中の設置を予定している。

巻上げ、横走行および旋回動作にインバータ制御を採用することで操作性の向上を図り、無負荷時は巻上げ速度を1.66倍速とし運転者の操作負担を軽減している。

吊り具には旋回式フックブロックを採用し、運転室からの視野を広げることで操作性と安全性の向上を実現している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

## 旋回伸縮吊りビーム付き天井クレーン

本機は、ジャパン マリンユナイテッド株式会社呉事業所向けに設置された鋼板運搬用天井クレーンである。

本クレーンは鋼板水切りヤードに設置され、船からの鋼板の荷上げ、ショットブラスト加工機械へのセット、台車への積み込みに使用される。また、屋外に設置されるクレーンであることから、各装置に防水対策を施している。

本クレーンの走行レールには左右の高低差が約5 mあるので、片側サドルに脚を設置している。

巻上げ・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。

旋回吊りビームのフックで伸縮吊りビームを吊り下げ、伸縮吊りビームには鋼板ハンドリング用にリフティングマグネットを装着し、ビームを伸縮させることで長いサイズの鋼板に対応することが可能となっている。

さらに、荷役中の停電時における鋼板の落下防止対策として、リフティングマグネット用のバッテリーを設置している。

本機は、フローティングクレーンによる据付けであることから、脚および脚側サドル以外を一体に組み立てて出荷・据付けを行うことで工期短縮となり、早期の操業立上げが可能となった。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

11

## 船舶・海洋機器

Shipbuilding & Marine Technology



今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隻である。このうち2隻は従来型であり、同船型を所有する顧客からの追加発注に応えたものである。残る2隻のうち1隻は昨年度から建造を進めている新型アフラマックス原油タンカーであり、最近のマーケット要望に対応して従来船型を大型化している。もう1隻は新型アフラマックスのさらなる改良型で、強化された船級規則を適用したものである。これらは大型化とともに環境対策も向上させ、エネルギー効率設計指標(EEDI)の二酸化炭素排出2020年規制を先取りで満たしている。船内騒音規制にも対応して船内居住性を高めており、本船の市場における評価も高い。

船型開発を支える要素技術については、数値流体力学プログラムなどの船型評価、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。これらの支援ツールと画像解析による流速を求める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することで効率的な船型開発と省エネルギー技術の向上を図った。その結果、省エネルギー船型、超低回転省エネルギープロペラ、高性能舵および省エネルギー付加物などを開発した。また、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・進化させ、実船への適用を図っている。

## アフラマックス型タンカー NORDINDEPENDENCE

本船は、Reederei Nord B.V. より受注したコードネーム「EVA」のアフラマックス型原油タンカーで、2018年6月に竣工した。

本船は、載貨重量および貨物油槽容積の増加という最近の市場からの要望に応えるべく、従来の「DNA」シリーズに比べ一回り大型化している。

また、波浪中の抵抗増加を低減する船首形状など船型の最適化による推進性能の向上、高効率の低回転大直径プロペラの採用および超ロングストローク高効率電子制御ディーゼル

機関の搭載により低燃費を実現することで、経済的な効率を向上させた。このことに加え、国際海洋汚染防止(MARPOL)条約の規制値をクリアする窒素酸化物(NOx)2次規制の放出抑制対策の実施や、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も十分になされている。

さらに、新しい船内騒音規制にも対応することで、船内の居住性と労働環境を改善している。



## アフラマックス型タンカー SWORD

本船は、Lundqvist Shipping Company Limitedより受注した従来型のアフラマックス型原油タンカーで、2018年8月に竣工した。

本船は、排ガス規制のかかる領域や港湾での運航を可能とする燃料供給システムおよび潤滑油供給システムを装備している。主機関および主発電機関は、国際海洋汚染防止(MARPOL)条約の窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)放出抑制2次規制に対応している。さらに国際海事機関(IMO)の型式承認を取得し

たバラスト水処理装置を備えており、環境汚染防止への配慮が十分になされている。

船尾にプロペラ面内に流入する水流を均一化するダクトで構成される省エネルギーシステム(Sumitomo Stern System)を採用することにより、推進性能の向上が図られている。

従来型ながら新しい船内騒音規制にも対応しており、船内の居住性と労働環境を改善している。



〈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 LANCING

本船は、Lundqvist Shipping Company Limitedより受注した従来型のアフラマックス型原油タンカーで、2018年11月に竣工した。

本船は、排ガス規制のかかる領域や港湾での運航を可能とする燃料供給システムおよび潤滑油供給システムを装備している。主機関および主発電機関は、国際海洋汚染防止(MARPOL)条約の窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)放出抑制2次規制に対応している。さらに国際海事機関(IMO)の型式承認を取得し

たバラスト水処理装置を備えており、環境汚染防止への配慮が十分になされている。

船尾にプロペラ面内に流入する水流を均一化するダクトで構成される省エネルギーシステム(Sumitomo Stern System)を採用することにより、推進性能の向上が図られている。

従来型ながら新しい船内騒音規制にも対応しており、船内の居住性と労働環境を改善している。



〈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 ALFA FINLANDIA

本船は、Lundqvist Shipping Company Limitedより受注した新開発のアフラマックス型原油タンカーで、2019年2月に竣工した。

本船は、新規に開発されたコードネーム「EVA2」の第1隻目で、新たに国際海洋汚染防止(MARPOL)条約の規制値をクリアすべく窒素酸化物(NOx)3次規制の放出抑制対策を実施するとともに、従来の「EVA」シリーズと同様に国際海事機関(IMO)の型式承認を取得したバラスト水処理装置を装備するなど、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年間航行することを前提として、強化された船級構造規則を適用している。

また、従来の「EVA」シリーズを踏襲し、船主の経済性をさらに向上させることを目的として、波浪中抵抗増加を低減する船首形状などの船型を最適化して推進性能を高め、高効率の低回転大直径プロペラの採用および超ロングストローク高効率電子制御ディーゼル機関の搭載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〉

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

2018年、建設機械分野では、油圧ショベルの市場は世界規模で拡大し、特に中国や、新興国であるインドを中心にアセアン加盟国でも大きく伸長した。日本国内では、建設機械のICT化が進み、住友建機株式会社でも国土交通省が推し進める「i-Construction」に対応し、油圧ショベルにおいて掘削作業での半自動化を完成させた。また安全性能についても、人検知機能を追加したFVM2（フィールドビューモニター2：後方安全確認支援装置）を市場に投入している。

建設機械の新機種としては、先進国向けに油圧ショベルの標準仕様機が発売され、それをベースマシンとした応用機であるマテリアルハンドリング機や林業仕様機が順次発売された。

道路機械分野では、住友建機においては中型アスファルトフィニッシャの国内市場がほぼ前年並みであったのに対し、中国での販売が伸びた。新機種としては、国内向けの中型アスファルトフィニッシャが発売された後、小型アスファルト

フィニッシャのホイール式に次いでクローラ式が発売された。

クローラクレーンの市場は、先進国（日・米・欧）では減少傾向にあるものの底堅く推移している。新興国ではアジアの需要回復が顕著である。このような市場環境のもと、国内向けに200tつりハイラインプル仕様のクローラクレーン（2000HLX）を、海外向けにはフルモデルチェンジ機の275tつりクローラクレーン（SCX2800A-3）を発売した。また、SCX-3シリーズにおいて、これまで発売した70～350tつりまでの9機種が2018年度グッドデザイン賞を受賞した。

※「FVM」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

## マテリアルハンドリング機 SH120LC-7

本機は、特定特殊自動車排出ガス規制（オフロード法）2014年基準に適合した、新型マテリアルハンドリング機である。

マテリアルハンドリング機は、油圧ショベルにグラップル（非鉄金属用）を装着することで大量のスクラップを短時間に効率良く扱うことができる機械である。SH120-7をベースマシンとしたこの新型機のキャブは、作業状態が見やすいようにエレベータ式に昇降し最適な作業ポジションを得られるほか、作業中の揺れを抑える設計など、作業性能や安全性を向上させた最新の機能を搭載している。

特長を次に示す。

### (1) 作業性能

CAVIS（キャブアンチバイブレーションインテリジェントシステム）により、起動および停止時のショックを軽減しキャブの揺れを防止したことでオペレータの疲労も軽減でき、作業性の向上に寄与した。新システムの採用により干渉防止停止距離が改善され、従来機に比べ実作業範囲が拡大した。

### (2) 安全性能

住友建機株式会社独自のFVM（フィールドビューモニター）を標準装備している。水平270°の広角画像と上空からの俯瞰画像により安全確認が容易にできる。カメラは切替えが可能で夜間でも見やすいモニタ画像を実現した。キャブ干渉防止機能、エレベータキャブ落下防止弁、

エレベータキャブ緊急降下装置および大型アンダービューミラーを標準装備し、安全性を強化した。

※「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〉

## アスファルトフィニッシャ HA45C-10

本機は、最大舗装幅4.5mのクローラ式アスファルトフィニッシャHA45C-10で、特定特殊自動車排出ガス規制(オフロード法)2014年基準に適合したフルモデルチェンジ機である。道路舗装をはじめ駐車場などの小規模な現場にも対応可能なコンパクトなボディと、住友独自の剛性の高い3連伸縮スクリーン(J・Paverスクリーン)を組み合わせ、高精度の舗装品質を実現した。

特長を次に示す。

### (1) 作業性能

2.0~4.5mまで無段階に伸縮するJ・Paverスクリーンを搭載している。折りたたみ式キャノピをオプション設定し、直射日光を遮ることで暑い時期の作業環境を改善した。

### (2) 環境性能

新型クリーンエンジンの搭載により、特定特殊自動車排出ガス規制2014年基準に適合し、国土交通省指定低騒音型建設機械基準値をクリアしている。また、エコモード機能の搭載により作業時の燃費低減を図っている。

### (3) 操作・安全性能

7インチ高輝度カラーモニター(運転席パネル)とホッパ内監視カメラにより、アスファルト合材の残量確認とホッパ前方の安全確認をサポートし、運転席パネルの色分けで、スイッチ部の見やすさを向上させた。

### (4) メンテナンス性

遠隔稼働管理システムのG@Nav(ジーナビ)を標準装備しているほか、使用頻度の高い点検機器類をサイドカバー内に集約することで点検・整備での作業効率を向上させた。また、機械のコンディションや各種作業情報を運転席パネルのカラーモニターで確認可能とした。

※「J・Paver」および「G@Nav」は、住友建機株式会社の登録商標です。



〈住友建機株式会社〉

## クローラクレーン SCX2800A-3 (海外向け)

本機は、最大つり上げ能力275tの海外向け新型全油圧式クローラクレーンSCX2800A-3である。

今回開発したSCX2800A-3は、従来機の優れたつり能力をそのままに、SCX-3シリーズ共通のコンセプトにもとづいて開発したモデルで、特定特殊自動車排出ガス規制(オフロード法)2014年基準適合の新世代クリーンエンジンを搭載している。

特長を次に示す。

### (1) 作業性能

13.5tの定格ラインプルウインチを搭載し、パワフルな作業への対応が可能である。また、ワイドシュー(オプション)や減少カウンタウエイト仕様(オプション)を設定し、多様化する現場作業への対応も可能とした。

### (2) 環境性能

オフロード法2014年基準に適合する新世代のクリーンエンジンを搭載している。排出ガス処理装置には尿素システムSCRを採用し、排気系のメンテナンス性を容易にした。さらに、オートアイドルストップ機能やECO ウインチモードを搭載し、省エネルギー性能も向上させた。

### (3) 安全性能

ボイスアラームやオートドラムロックなど好評な機能に加え、旋回制限装置や旋回ブレーキ操作ペダルなどの安全機能を充実させた。また、必要な情報を集中配置し

た大型ディスプレイは機能と見やすさを追求した。

また、予防保全システムとしてリモートセンシングを標準搭載し、機械の稼働状態の把握および予防保全管理を徹底することで計画的なメンテナンスを可能にし、機械の稼働率を向上させた。



〈住友重機械建機クレーン株式会社〉

## 13 タービン・ポンプ Turbines & Pumps



新日本造機株式会社(SNM)は、100MW以下の分散型発電市場をターゲットにした発電用蒸気タービンのほか、石油精製プラントおよび石油化学プラントなどのOil&Gas市場向けのポンプや、圧縮機などを駆動する機械駆動用蒸気タービンも製作しており、産業用回転機メーカーとして常に蒸気タービンとプロセスポンプの商品力強化に取り組んでいる。

蒸気タービンは、主として火力、原子力、地熱およびバイオマスなど、さまざまな発電所において欠かせない原動機として使用されている。

発電用蒸気タービンでは、近年ますます効率改善への要求が高まっており、この要求は売電主体となる発電設備のみならず、一般自家発電設備においても同様である。

一般自家発電設備においては、蒸気タービンで発電すると同時に、工場内の生産プロセスへ蒸気タービンから蒸気を供給する熱電併給(コージェネレーション)システムが採用される場合が多い。この用途においては、蒸気タービンの排気蒸

気を工場の生産プロセスへ供給する背圧タービンにも一定の需要がある。

今回SNMでは、熱電併給用として背圧タービンの効率向上に取り組み、商品力の向上を図ったので紹介する。

また、Oil&Gas市場向けにおいてSNMの主力機種であるバレル型プロセスポンプは、石油精製プラントなどの重要機器として用いられることが多く、それ故に機器の維持管理を適切に行ううえで、メンテナンスの容易性も重要なニーズとなっている。今回、このバレル型プロセスポンプについて、メンテナンス性を向上させる取組みを実施し、同ポンプの商品力向上を図ったので併せて紹介する。

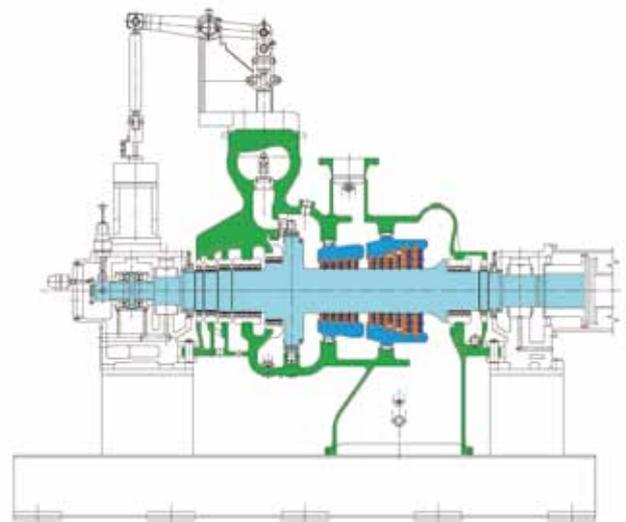
## 最適反動翼列搭載背圧タービンの開発

背圧タービンは、復水タービンと比較して設備投資費用が安価であることから、市場環境の変動に左右されにくく、一定の需要が見込まれる。しかしながら新日本造機株式会社(SNM)の衝動式背圧タービンは、競合する反動式背圧タービンの性能と比較して劣位となる場合が多く、効率向上による競争力の強化が急務であった。

衝動式と反動式は翼の反動度の大きさにより定義され、これまでSNMが製作してきた衝動式の翼列は反動度が0の翼列である。一般的な反動式の翼列は、衝動式の翼列より熱力学的な効率では優れるが、1段当たりの熱落差が小さくなることから必要段落数が大幅に増加し、コスト面で不利となる。

こうした問題を解決すべく、住友重機械工業株式会社技術研究所にて形状最適化技術を用いた翼形状を開発した。一般的な反動式の翼列に比べ高効率かつ低反動度とすることにより必要段落数の増加を抑えた最適反動度翼列とした。さらに、それを搭載する反動式背圧タービンの設計製造技術を確立し、背圧タービンの競争力向上を実現した。この効率改善により、第1号機の受注も決定しており、今後の受注拡大も期待できる。

本開発では最適反動翼列を適用するターゲットとして背圧タービンに絞ったが、今後の課題として復水タービンにも効率向上と競争力強化を実現すべく展開していく計画である。



(新日本造機株式会社)

## 水平分割ディフューザ型バレルポンプの開発

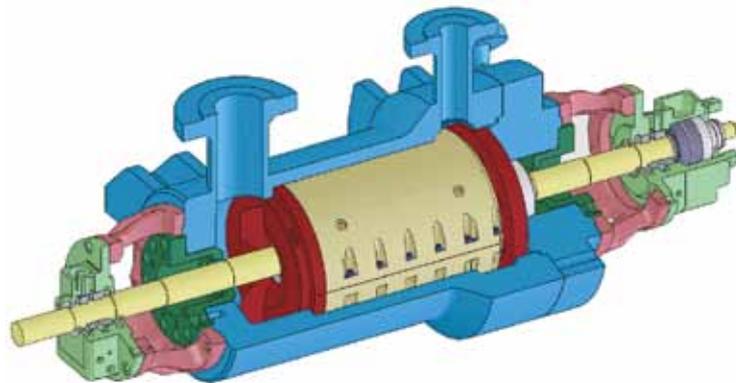
本開発は、当社主力機種であるバレル型プロセスポンプ (BTBF) のメンテナンス性を向上させたものである。

本ポンプは、石油精製プラントの高温高压流体輸送やボイラ給水など、プラントの重要機器として用いられることが多く、定期検査などにおいては迅速にポンプのメンテナンスを完了させることが要求される。また近年では、ユーザー側のメンテナンス実施能力の低下も懸念されており、ポンプ自体が容易にメンテナンスできる構造であることが望まれている。

本ポンプは、コンパクトな設計が可能なディフューザ型内部ケースを採用しているが、内部ケースが垂直分割であることから、1段ずつ個別に分解する必要がある。一方、競合する製品はポリュート型水平上下2分割内部ケースを採用して

おり、分解は段数に関係なく上下に分割すればよいので容易であるが、コンパクトな設計はできない。よって本ポンプは、競合の製品よりコンパクトではあるがメンテナンス性に劣るという問題を抱えていた。

そこで、ディフューザ型内部ケースのコンパクト性を維持し、水平上下2分割が可能となる構造を持った内部ケースを開発した。これによってコンパクト性を保ったまま大幅にメンテナンス性を向上させることができ、顧客要求への対応が可能となった。また、本開発ではレトロフィットも視野に入れており、新規案件だけでなく既納顧客の要求にも対応することが可能であり、より一層の顧客需要が見込まれる。



〈新日本造機株式会社〉

---

## 住友重機械技報第198号発行に当たり

---

住友重機械技報第198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。

2019年4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 - 2358

貴組織名  
担当部署  
氏 名  
TEL No.  
FAX No.

住友重機械技報第198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ーアルタックス、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、ヘリカルボディボックス、プレストギヤモーター、[直交軸]パラマックス減速機、ハイボニック減速機、アステロ直交ギヤヘッド、ベベルボディボックス、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ー、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、ボディボックス、プレスト、ハイボニック減速機、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 ●レーザアニーリング装置 ●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 ●レーザアニーリング装置 ●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、乾式脱硫・脱硝装置 ●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、極低温機器、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 ●高速自動仕分システム ●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：フォーミングプレス、油圧プレス、フォーミングロール、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 ●発電設備：循環流動層ボイラ ●压力容器：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、移動式環境保全およびリサイクル機械、杭打機、道路舗装機械、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、精密鋳鍛造品、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
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)	(新居浜)		
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	千葉県稲毛区長沼原町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新湊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	小松 幹生
	大西 良孝		天野 光昭
	平田 徹		岡林 明伸
	井上 千晶		藤本 典之
	梶谷 純平		山田 森夫
	長部 洋介		篠平 大輔
	有吉 政博		坂根 剛
	石川 賢治		石倉 武久
	諏訪 義和		増川 貞行
	鈴木雄一郎		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198号 非売品

2019年4月10日印刷 4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 富田 良幸



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

