
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

2018年 技術年鑑

No. 195

〈2018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	7
4. 半導体製造装置	9
5. エネルギー・環境設備	11
6. 量子機器	15
7. 精密機器・極低温装置	18
8. 制御システム	19
9. 物流・パーキングシステム	21
10. 加工機械	23
11. 運搬荷役機械	25
12. 船舶・海洋機器	30
13. 建設機械・フォークリフト	33
14. タービン・ポンプ	36
15. 試験・検査	38

Sumitomo Heavy Industries Technical Review

No. 195

TECHNICAL YEARBOOK 2018

1. Power Transmissions & Inverters	1
2. Plastics Machinery	4
3. Electro Machinery	7
4. Semiconductor Equipment	9
5. Energy & Environment Systems	11
6. Quantum Equipment	15
7. Precision Products & Cryogenic Equipment	18
8. Control Systems	19
9. Logistics & Parking Systems	21
10. Forging Presses & Machine Tools	23
11. Material Handling Machinery	25
12. Shipbuilding & Marine Technology	30
13. Construction Machines & Forklift Trucks	33
14. Turbines & Pumps	36
15. Testing & Inspection	38

2018年 技術年鑑

TECHNICAL YEARBOOK 2018

執筆者

山本 章	長尾 祐樹	石川 哲三	矢野 雄二
小野寺 龍一	佐々木 靖彦	山中 一真	市川 智子
遠藤 淳一	野中 敏道	天野 光昭	阿部 昌博
徳能 竜一	鈴木 啓介	羽野 勝之	伊東 紀匠
田中 哲平	川崎 輝尚	梶 佐藤	末次 紀之
渡邊 一浩	秋元 慎介	佐藤 卓	幕田 啓明
近藤 広記	歡崎 智弘	鈴木 茂	赤井 上淳
矢島 暁	渡辺 利光	谷口 愛実	井佐 藤一
大塚 清見	鈴木 雄一郎	白石 太祐	西前 健司
小島 和彦	三好 清隆	平石 研二	板垣 篤
竹内 智哉	西脇 隆仁	浅井 一浩	真鍋 朋浩
鴻上 清正	藤岡 泰典	井川 英一	鈴木 中俊
藤本 卓也	西崎 義明	井川 賢治	石倉 方武
藤田 幸太	瀧水 友基	石川 幸	土八 宏
高井 道雄	水伊 藤	富田 幸	木宏
尾崎 和也	伊 隆	学治	親
岩本 浩行	梶 隆	川	
鶴野 浩行			

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



機械装置の高速化、小型化は市場の要求であり、さまざまな分野でさらに進化を続けている。当社でも、このような要求に応えるべく、新商品の開発と市場投入を進めている。特に伸長著しいEコマースを中心とした宅配、運送業務および空港での荷物集配などの物流システムでは、高速化が一段と進むとともに装置構成のフレキシビリティを高めて短期間でのラインの変更や拡張を可能にする駆動装置の小型化・分散化が進んでいくものと考えられる。このような動きに合わせて、高速・高効率で信頼性の高い搬送装置駆動用に小型の直交軸ギヤモータシリーズを開発し市場投入した。また、労働人口の減少によって急速に市場が拡大しているロボットにおいても、小型のハンドリングロボットや人と協働で作業する小型ロボットの伸長は特に大きく、従来から投入している関節駆動用の精密制御用減速機においては、さらに小型サイズの追加とラインナップの充実を図っている。

食品機械分野では、衛生面から適用分野が拡大している防

水・抗菌仕様の標準シリーズをラインナップに加え、顧客が容易に選定し、使用できるよう利便性を高めている。

一方、大型の産業用ギヤボックスにおいては、重要設備の予防保全およびダウンタイム削減要求に対応すべく、故障診断システムを開発し、アフターサービス事業への適用を開始した。連続した多量の稼働データを取得できない状況においても、数少ない測定データから従来よりも精度の高い診断が可能なシステムとなっている。今後、遠隔地やアクセスしにくい場所で稼働する設備の常時監視や、稼働データの分析と蓄積など、さらに信頼性の高い総合的な診断システムへと展開することにより、アフターサービスに対する顧客の期待に応えていく所存である。

ベベル・バディボックス減速機 Hシリーズ

直交軸ギヤモータは、そのコンパクト性やメンテナンス性により、スタッククレーンやコンベヤなど搬送機械分野に幅広く使用されている。近年では、宅配・運送業務や空港での荷物集配など物流システムの高速化が進み、それに伴って低減速比へのニーズが高まっている。同時に省エネルギーを重要視する設備メーカーも増えてきている。当社は、これらの要求に応えるべく、低減速比に特化した直交軸タイプの高効率減速機構を有するベベル・バディボックス減速機 Hシリーズを開発した。

主要仕様を次に示す。

- ・モータ出力 2.2~11kW (IE 3 モータ)
- ・減速比 5~20

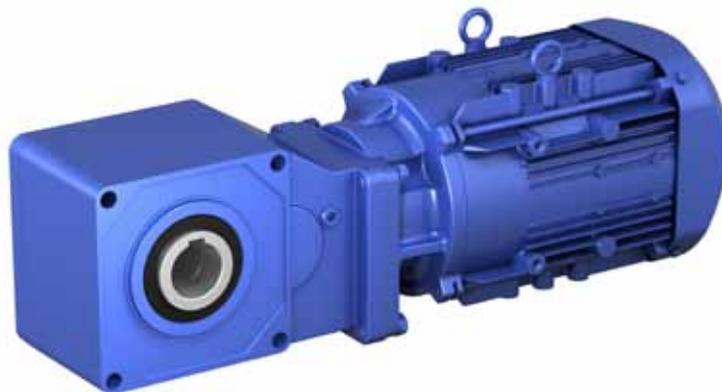
・取付け方式 シャフトマウント、トルクアーム取付け

・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により、ギヤケースがコンパクトである。
- (3) モータ回転数3600r/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〉

精密制御用サイクロ減速機 新機種C, UAシリーズ

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で使用される精密制御用サイクロ減速機において、広がる用途範囲や多様化するニーズに対応すべく、新機種を発売した。

C15およびC45は、中心部に大きな中空径を有することを特長としたCシリーズにおいて、ケーブル寿命やスペース効率を重視する小型ハンドリングロボット、液晶搬送(G8, G10)用ロボットに対応する。

UA15は、高剛性、コンパクト性、高トルク密度および高精度を重視する用途向けのUAシリーズにおいて、10kg可搬以下の小型ロボットに対応する。

主要仕様を次に示す。

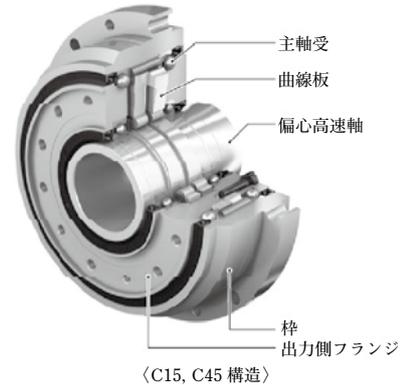
Cシリーズ

- ・ 枠番 C15, C45
- ・ 減速比 59, 89, 119
- ・ 定格トルク 215Nm(C15), 1275Nm(C45)
- ・ 中空径 $\phi 40$ (C15), $\phi 79$ (C45)
- ・ 潤滑方式 グリース潤滑

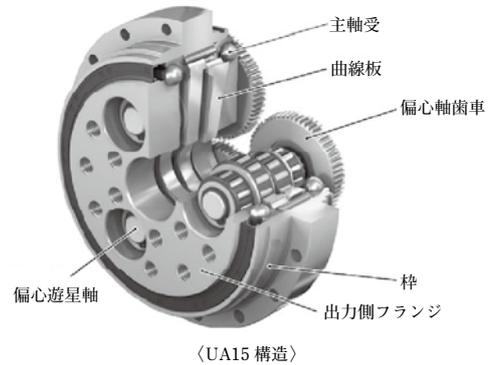
UAシリーズ

- ・ 枠番 UA15
- ・ 減速比 84, 127, 139, 171
- ・ 定格トルク 250Nm
- ・ 潤滑方式 グリース潤滑

※「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。



〈C15, C45 構造〉



〈UA15 構造〉

〈PTC事業部〉

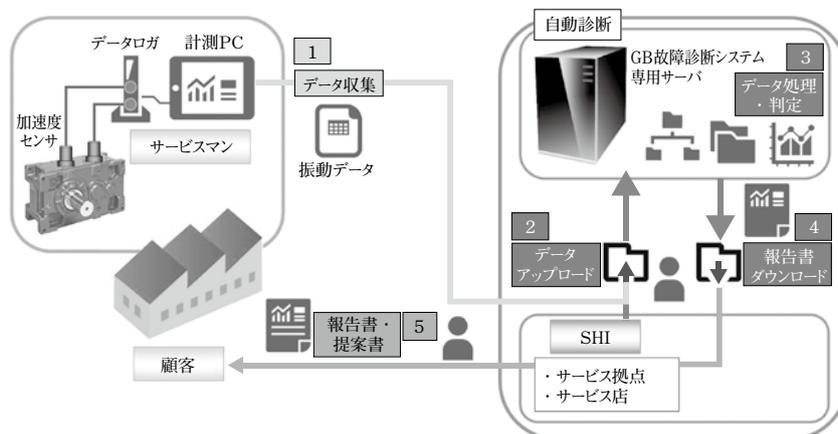
ギヤボックス機種の故障診断システム

これまで、ギヤボックスの故障診断は、官能検査、振動分析および潤滑油分析などを行ったうえで、ベテランが経験にもとづいて判定するか、取り付けたセンサで継続監視を行い、その変化の兆候から異常を検知する状態監視が一般的だった。前者は特定の技術者しか対応できず、後者は継続監視を続けなくてはならないという難点があった。

本システムは、状態監視のような連続監視による変化点監視ではなく、ある時点の振動データを用いるだけで、これまでより高い精度で軸受と歯車の損傷の有無や損傷部位の自動

診断を行おうとするもので、これによりベテランの経験に頼ることなくお客様に次の価値を提供することができる。

- ① ライン停止や分解をせずに、開放点検と同等の損傷状況を把握することができる。
- ② 軸受と歯車の損傷の有無を判定することで、必要な部品を事前に準備することができ、ダウンタイムの削減が可能となる。
- ③ 自動化により、データ処理から報告書作成までを1日以内で処理することができる。



〈住友重機械ギヤボックス株式会社〉

防水仕様ハイポニック減速機・プレストNEOギヤモータ

食品への安全意識が高まるなか、食品機械などの洗浄に伴い水で洗えるギヤモータへの要求が増えている。

今回、平行軸タイプのプレストNEOギヤモータの防水仕様(保護等級IP65)を新たにラインナップに加えた。

また市場からの要求に応じ、小容量の機種に保護等級IP67をラインナップに加えた。

主要仕様を次に示す。

- ・モータ容量 ハイポニック減速機 15W~2.2kW
プレストNEOギヤモータ 40W~2.2kW
- ・モータ種類 三相ブレーキなし
200V(モータ容量15W~2.2kW)
400V(モータ容量40W~2.2kW)
三相ブレーキ付き
200V(モータ容量15~90W)
400V(モータ容量40~90W)
単相ブレーキなし
100V(モータ容量15~40W)
単相ブレーキ付き
100V(モータ容量15~40W)
- ・保護等級 IP65, IP67(モータ容量15~90W)

特長を次に示す。

(1) 出力軸はステンレス製で錆に強い。

(2) 配線は、モータ容量15~90Wはキャブタイヤケーブル式、0.1~2.2kWは電線管式端子箱である(プレストNEOギヤモータは端子台式)。

(3) ポリエステル系高温焼付塗装で耐性に優れている。

※「ハイポニック減速機」および「プレスト」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈住友重機械ギヤモータ株式会社〉

抗菌塗装仕様(SIAA取得)

小型ギヤモータは、コンベヤ、食品機械、包装機械および農業機械など、さまざまな産業機械に幅広く使用されている。近年、食の安全への意識が高まり、食品機械や包装機械業界から食品工場の衛生保持に適した仕様への要求が多く寄せられている。このことから、塗装表面に抗菌能力を持つ抗菌塗装オプションを開発し、2016年11月1日に発売した。

今回の塗料は、新たに無機系抗菌剤を配合している。この抗菌剤の効果を次に示す。

- ・抗菌剤により放出された抗菌金属イオンが、微生物の細胞膜などの輸送タンパクのシスチン結合を切ることにより、微生物の増殖を抑える。
- ・抗菌金属触媒作用により抗菌剤に存在する酸素の一部が

活性酸素に転換され、これがオゾンや過酸化水素と同様の強力な抗菌作用を発揮する。

抗菌効果については国際標準の試験方法ISO22196で確認が取れており、住友重機械ギヤモータ株式会社は、産業用ギヤモータ業界で初めてSIAA(一般財団法人抗菌製品技術協議会)マークの表示許可を取得した。

抗菌塗装の特長を次に示す。

- (1) 抗菌能力は屋内使用条件で5年間持続する。
- (2) 塗装密着力は標準粉体塗装と同等である。
- (3) 抗菌剤を混ぜて使用するので指定色への対応が可能である。



抗菌剤種類: 無機系抗菌剤
加工方法: 吹付け塗装
加工部位: ギヤモータケース
カバー表面
SIAA登録番号: JPG122314A0001P



〈住友重機械ギヤモータ株式会社〉

02 プラスチック加工機械 Plastics Machinery

2017年の射出成形機市場は、国内製の出荷台数が国内、輸出ともに前年に比べ大幅に増加した。国内では、2016年から一転して円安株高傾向となったことが設備投資意欲に前向きな効果をもたらした。このことに加え、引き続き実施されている政府の設備投資促進策が需要を底上げし、生産性向上や老朽設備更新を目的とした設備導入が増加するなど、全体として好調に推移した。輸出では、中国の大幅な設備投資増加の影響がアジア地域全体に波及したことで円安の効果により、リーマンショック以降では最大の出荷台数になった。

国内市場では、自動車分野において堅調な景気動向と先行きに明るさが見えてきた。このことも影響して設備投資計画は、先延ばしされていた2016年から一転し、設備更新が好調に推移した。

輸出においては、中国でのスマートフォン関連の市況が好調であることと、中国ローカル端末メーカーの投資意欲の高まりから設備投資が大幅に増加した。自動車関連でも、中国

ローカルの自動車部品メーカーが設備投資に積極的なことから好調に推移した。北米では自動車関連の設備投資は堅調であったが、各種貿易ルールの見直し表明などを原因とする先行きの不透明感が投資意欲に水を差している。欧州では景気が緩やかに拡大しており、設備投資は堅調で自動車関連、食品容器、家庭用機器、医療機器の分野が大きく伸びたほか、電動機式射出成形機の需要も増加している。

一方、2017年は、世界3大プラスチック展示会の一つであるIPF(国際プラスチックフェア)2017が開催された年でもあった。当社は、「Dynamic solutions! 住友のM2M, IoT, そしてソリューション」をコンセプトに、IoTセミナーやソリューション提案、全自動色替え成形、超薄肉容器成形、LSR多材成形、M2M, IoTによる生産パフォーマンス向上、ハイサイクルレンズの成形実演などを行い、いずれも好評であった。

SE50EV-A レンズ専用機

スマートフォンの高画質カメラレンズの精度を確保するには、レンズの芯ズレや薄肉化により生じる肉厚のバラツキを抑制することに加え、可塑性・充填の安定性が求められる。これらの要求に応えるべく、当社はSE50EV-Aレンズ専用機を開発しリリースしている。

レンズの芯ズレに対しては新機構の型締装置を装備し、従来の超高精度型締機構に加え、金型からの熱影響による精度変化を受けない構造にした。また、ノズルタッチ力フィードバック制御により、工程に合わせたノズルタッチ昇圧・脱圧が可能になり、固定プラテンの傾斜や金型の変形を押さえることも可能になった。

薄肉化に対しては、精密レンズ成形に欠かせない優れた超

低速制御性と高速・高応答射出性能を備えた専用の射出装置としている。また、高精度エジェクタ圧縮では、高分解能での詳細な位置設定が可能になり、さらなる薄肉化やウエルドの解消が可能になった(オプション)。

レンズの成形品に発生する黒点・白点には、光学成形に最適な専用スクリュアッセンブリを用途に応じて2種類から選択できるようにしている。また、樹脂が分解する温度域においては、加熱シリンダ内に樹脂を滞留させないレンズ専用滞留防止パーズ機能により、スクリュ停止時(メンテナンスなど)の黒点発生を抑制している。

SK制御+密度補正や、せん断を使わないSLスクリュシステムにより安定性を高めている(オプション)。



全自動色替え機能

全自動色替え機能は、製品の着色に顔料を用いた成形において、生産工程での色替えを全自動で行う機能である。工程の自動化による成形現場の省人化を目的としている。

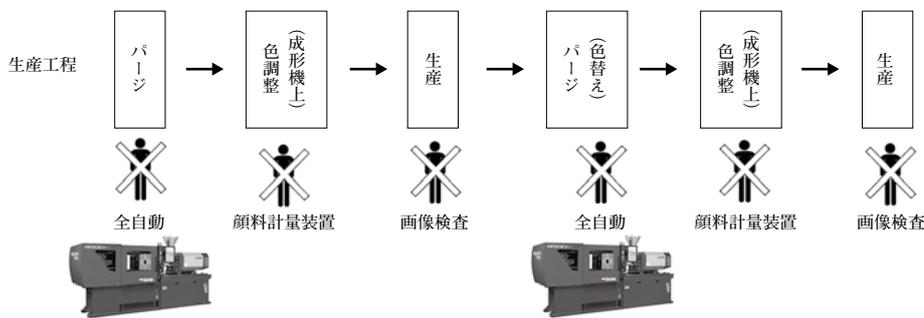
生産工程では、生産開始の前にパージを実施し、スクリュウ内に残留する樹脂を排出してから射出成形機上で色調整を実施する。その後、生産が開始される。成形品の色を変更する際は色替えパージ(スクリュウ内の残留樹脂を排出し、次成形時に必要な樹脂を投入する)が必要であり、射出成形機上で色調整を再度実施し、その後生産が再開される。従来は、パージ完了や成形機上での色調整は目視での確認が必要であったが、画像検査システムにより成形品の色を判別しNGの場

合は再度パージを実施するよう自動化している。

色替えの効率を向上させるべく顔料用スクリュアッセンブリを搭載しており、パージ時の置換に必要な樹脂量および置換時間が標準スクリュアッセンブリに対して約20%削減できた事例もある。また、顔料替えパージ(特殊動作)との組み合わせでは置換時間が50%削減できた事例もある。

なお本機能は、IPF(国際プラスチックフェア)2017にて「全自動色替え成形」というテーマでSE50EV-Aにて出展し、成形品：インペラ、取数：3個、樹脂：ポリプロピレン(PP)、サイクル：14sで実演し好評を得た。

工程の自動化による成形現場の省人化



(プラスチック機械事業部)

品質管理パッケージ

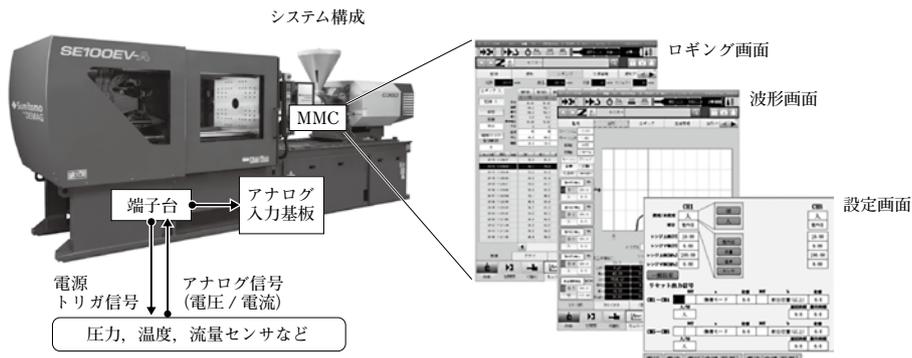
昨今、射出成形加工におけるトレーサビリティを中心とした成形品の品質向上、金型および射出成形機の管理・監視の高度化が求められている。これらの要望に応えるソリューションが本品質管理パッケージである。

当社では、今まで射出成形機とは別に計測や監視をしていた各種センサ(金型や冷却水流路などに搭載)の値を直接成形機コントローラに読み込み、ほかの成形実績データや波形データと同様に扱うことを可能にした品質管理パッケージを開発した。ショットごとに数値データとして取り込み、監視をかけることで成形状態の異常を素早く察知するとともに、不良品検出精度を向上させて品質管理を高精度化した。さらに、成形機と付帯機器、生産品質管理システム、MES(製造実行

システム)を接続することでM2M、IoTを構築でき、より効率的な生産の実現が可能になると考えている。

型内圧センサ・型内温度センサ、金型冷却水の流量センサを直接射出成形機に取り込むことにより、長期にわたる品質管理や傾向管理、また、射出成形機や周辺装置の故障予知も可能になる。

なお、本パッケージは、IPF(国際プラスチックフェア)2017にて「M2M、IoTによる生産パフォーマンス向上」というテーマでSE315EV-A-HDにて出展し、成形品：スイッチカバー、取数：2個、樹脂：PC/ABS、製品重量：303g @ 2個の成形において、中断することなく取数の変更を可能とする成形を実演し好評を得た。



(プラスチック機械事業部)

生産関連情報の集約化

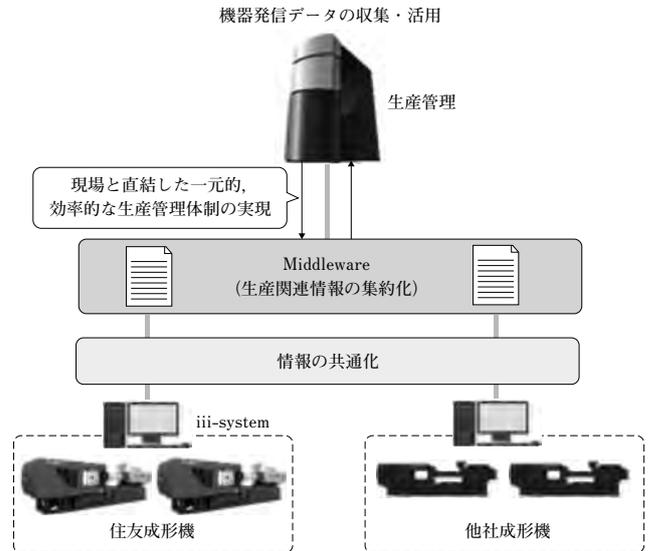
当社は、経済産業省近畿経済局がとりまとめをしている成形機メーカー通信規格共通化事業に参加している。これまでメーカーごとにデータを管理していたが、本事業のビジョンが実現すれば各成形機メーカーのデータが一括管理できるようになる。

システム構成はEUROMAP63でMiddlewareと通信することですべての成形機のデータが収集可能になる。顧客のシステムで読み取ることができるMiddlewareをムラテック情報システム株式会社が開発した。情報の共通化は、Middlewareの公開通信プロトコルであるEUROMAP66で通信し、当社のiii-systemが対応することになる。

本事業には、プラスチック業界の各分野のメンバーが参加している。全体の調整は、加工メーカー330社が加入する西日本プラスチック製品工業協会(IoT特別部会)が担当する。成形機メーカーはデータフォーマットの共通化を受け持ち、日本産業機械工業会プラスチック機械部会や周辺機器メーカーがオブザーバとして情報提供やシステム開発に協力している。

ムラテック情報システムの生産管理システムMICS 7にEUROMAP63通信でアクセスすることにより、主要成形条件、実績値情報、アラーム情報および設定変更情報のデータ管理が可能になる。

なお、Middlewareは、全日本プラスチック製品工業連合会を構成する4団体(一般社団法人東日本プラスチック製品工業協会、一般社団法人神奈川県プラスチック工業会、一般社団法人中部日本プラスチック製品工業協会、一般社団法人西日本プラスチック製品工業協会)のいずれかの会員であれば入手・利用が可能である。



〈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・液晶・プリント基板・自動車分野を中心に、最先端の製造装置およびサブシステムを提供している。レーザ発振器を搭載したシステム製品においては、レーザから出射された光を顧客の要求するプロセスに合うよう光学設計し、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っている。さらに、長年培ったプロセスノウハウを織り込むことで競争力のある最適なシステムを提供している。顧客の要求は多様化しており、さまざまなレーザ、製品形状および材料に対応できるよう開発・準備を進めている。

次世代パワー半導体向けレーザアニール装置(SWAシリーズ)は、現在主流のIGBT用量産対応装置をはじめ、次世代パワー半導体として有望なSiCの研究開発用装置まで、多様な光源と生産能力に対応するラインナップを幅広く取りそろえており、当社独自の照射アルゴリズムやインラインプロセスモニタリングシステムにより、パワー半導体の性能改善や品

質管理に貢献している。スマートフォンなどに使われる高密度プリント基板向けには、レーザドリル装置(SLRシリーズ)をラインナップしている。液晶製造装置向けには、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、サブミクロンオーダーの位置決めを可能とした大型XYステージを供給している。ほかにも自動車関連部品の溶接・切断に使われるファイバレーザシステムやレーザ発振器単体の提供に加え、そ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加工プロセス支援機器も提供している。

高機能化・多様化するニーズに対応できるよう、当社の持つプロセス技術、光学技術および機械・制御技術などを生かした商品やソリューションを日本、中国、韓国、その他東アジアから、北米、ヨーロッパまでグローバルに提供している。

IRレーザアニール装置用プロセスモニタ

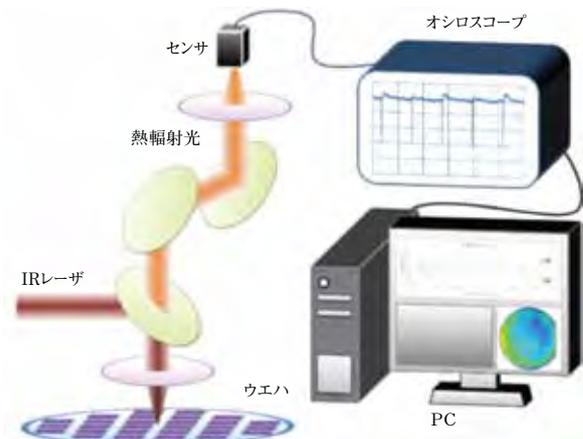
近年、自動車パワートレインなどの主要制御回路にも採用されるなど、パワー半導体の信頼性に対する要求が高まっている。パワー半導体製造の一工程であるレーザアニールの熱処理工程は、 μs 以下という極短時間で完了するので熱処理状態をプロセスと同時に監視することが困難であった。このことから、加工前後の装置管理(レーザ出力管理、プロファイル形状管理など)とシート抵抗管理で代用されてきた。

今年度上市したプロセスモニタは、IRレーザ照射時のSiウエハからの熱輻射光を検出し、オンタイムで熱処理状態を監視できるツールであり、検出波長を選択的に計測することで材料表面だけでなく、材料深さ方向の熱輻射光も検出することができる。パワー半導体構成上重要な深い領域(2~4 μm)の活性化状況を推定できるという特長を持つ。

主要仕様を次の表に示す。

機能	用途
活性化率の推定	シート抵抗値計測やSR(Spreading Resistance)計測の代替
計測タイミング	照射時にリアルタイム計測および全数検査
評価・表示機能	ウエハ面内ばらつき評価、マッピング表示、ウエハ間バラツキ

このプロセスモニタの提供により、今後レーザアニール時の熱処理状態をプロセスと同時に監視・管理することで、アニール状態の品質管理向上に寄与するだけでなく、後工程への不具合品流出防止にも貢献していく。



〈メカトロニクス事業部〉

研究・開発用途向けレーザーアニール装置 SWA-20US-M

インバータなどの電力変換機器のエネルギー効率を改善するには、電気エネルギー変換時に発生する損失を減らすことが求められる。この変換の鍵となる主要部品がパワー半導体である。

現在、パワー半導体は耐圧やオン抵抗などの電気特性を大きく向上させるべく物理的材料特性に優れた炭化シリコン(SiC)、窒化ガリウム(GaN)やダイヤモンドなどの新素材による低損失パワー半導体の研究・開発に注目が集まっている。そこで、研究・開発用途に特化した省スペース型レーザーアニール装置を上市した。

特長を次に示す。

- (1) 設置面積は量産機比40%の省スペース化を実現した。
- (2) □10mmの小片から6インチウエハまで多種多様なサンプルの加工を実現した。
- (3) 高速レーザースキャンによる局所アニーリングを実現した。
- (4) 不活性雰囲気でのレーザー照射を実現した。

今後も、この装置の提供により大学・研究機関を中心に次世代半導体熱処理プロセスの研究・開発に貢献していく。



〈メカトロニクス事業部〉

04 半導体製造装置 Semiconductor Equipment

半導体デバイスは、その需要が着実に増え続け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。高性能化は主としてデバイス構造の微細化、3次元構造化によるものである。

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。デバイス構造の変化に伴い、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、従来の高電流装置と中電流装置を融合して、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を開発し、

海外に展開している。また、カメラ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枚葉式超高エネルギーイオン注入装置S-UHEも、コストを下げながらさらに性能を向上させ、アジア各国への展開が進んでいる。これら2機種には、注入品質が良い左右対称のビーム軌道を持つスキャンビーム方式が採用されている。

SAionとS-UHEで、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することができる。今後も改善・改良を重ねて、ますます高まっていくであろう注入精度や生産性などへの顧客要求に、より効果的かつ効率的に応えながら、これら2機種をさらに魅力ある商品に育てていく所存である。本報で、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、光学系、搬送系および制御系のすべてを刷新した300mmウエハ対応イオン注入装置である。

従来の高電流装置と中電流装置を統合する広範なエネルギーとドーズ範囲を持ち、半導体デバイス製造における多くの注入工程が本機にて処理可能である。特に、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ている。

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。

2017年11月に世界最大手ファウンドリメーカーへ導入されたが、高温注入などの最新プロセスや、200mmウエハ量産ライン導入などへの同時対応を求められている。新装置としては過去に類を見ない多様な用途への同時導入であり、SAionの性能や信頼性に対する顧客の期待は大きい。その期待に応えるべく、サポートを含め万全の体制で取り組む所存である。

※「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 S-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。最近需要が高まっているイメージセンサデバイスの高性能化やその量産には必須の装置である。

この装置は、バッチ式超高エネルギー装置UHEで実績のある加速機構および枚葉式中電流装置MC3-II/GPのウエハ搬送機構に、新開発のビームスキャンシステムとビーム平行化システムを組み合わせることで、超高エネルギー領域(B 5.0MeV, P 6.8MeV, As 6.6MeV)までも枚葉式で対応可能にしている。

最近、デバイス構造の変化に伴い、さらなる注入角度制御の高精度化、デバイスの高性能化および生産性の向上が求められている。これらの要求に応えるべく、より高精度に角度制御を行う機能や不純物の発生を最小限に抑えたイオンソースを搭載し、生産性を大幅に改善した装置の早期リリースに向け、現在改善を進めている。

顧客が必要とする機能を顧客の必要なタイミングで提供できるように、市場動向を的確に捉え、より良い装置を供給していきたい。

※「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、CFB(循環流動層)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、資源循環型・低炭素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。

2016年度、エネルギー分野においてバイオマスを主燃料とするCFBボイラ発電設備2件を顧客に引き渡した。納入したのは発電出力37000kWおよび50000kWのCFBボイラで、海外産および国内産の木質チップ燃料やPKS(Palm Kernel Shell: パーム椰子殻)といったバイオマス燃料を主燃料とし、補助燃料として石炭を使用することも想定されたバイオマス発電設備である。本ボイラは補助燃料である石炭を使用せず、バイオマス燃料のみでの運転を可能とし、バイオマス専焼発電設備として安定稼働を実現しているところが意義深く、顧客価値と地球環境に貢献している。

住友重機械エンバイロメント株式会社は、民間向けの水処

理事業や、官公庁向けの浄水場・下水処理場・汚泥再生センターなどの水処理事業、ごみ焼却施設などの廃棄物処理事業、環境分析・測定事業の4つの事業を柱としている。これにプラント建設事業とサービス事業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。

また、サービス事業においてICTおよびIoTを活用した事業所支援システムを導入することにより、維持管理、修繕・改築、計画・設計に対して、新たなマネジメントサイクルの確立と実践を行っている。

今後も環境とエネルギーの総合エンジニアリンググループとしてCO₂排出量の抑制、資源リサイクルおよび水処理などの環境負荷の低減という社会的要請に応え、さらなる技術開発および実用化に注力していく。

37000kWバイオマス発電設備

本設備は、敦賀グリーンパワー発電所に納入した木質バイオマス・石炭・PKS(パーム椰子殻)混焼の発電設備(発電端出力37000kW、ボイラ蒸発量140t/h)である。

ボイラには住友重機械FW循環流動層ボイラを、タービンにはグループ会社である新日本造機株式会社の製品を採用した。

再生可能エネルギーである木質バイオマスやPKSを燃料の主体とすることにより、CO₂排出量の削減に寄与している。敦賀グリーンパワー発電所は、丸紅株式会社の国内火力発

電事業および火力発電資産運営を行う丸紅火力株式会社が100%出資して設立した敦賀グリーンパワー株式会社を運営主体としている。

本発電所は、福井県敦賀市にある東洋紡株式会社敦賀事業所第二事業所の敷地内に建設され、同工場の工場排水を冷却水として再利用することで節水を図り、また、近隣への防音対策を強化するなど環境に配慮している。

2015年11月に建設を開始し、2017年7月から商業運転を開始した。



〈エネルギー環境事業部〉

配水水質自動管理装置 スマフロシリーズ

水道水中で時間とともに消費される残留塩素を水道法に規定される濃度に維持すべく、国内の多くの水道事業者では配水管末端での管理排水作業(配水管中の残留塩素が不足した水道水を放出することにより、上流から残留塩素が豊富な水道水に置換する作業)を実施している。

配水水質自動管理装置スマフロシリーズは、水質計測を行い前述の管理排水作業を自動制御化した装置である。

排水制御を自動化するに当たり、本装置では配水管内の水圧の変動に関わらず一定の流量で排水できるよう制御し、水撃現象や配水管内の乱流発生による濁水の発生を最低限にとどめる工夫が施されている。

残留塩素管理に特化したスマフロ(SMF-A03)に加え、広範な顧客要望に応えるべく、水道法上の毎日検査(残留塩素、色度、濁度)項目の測定機能を付加したスマフロプラス(SMF-P01)もラインナップしシリーズ化している。

本装置の導入により水道技術職員の減少や管理地域の広域化など、水道事業者の抱える各種課題の解決に寄与するとともに、配水水質の管理メッシュ精密化による水道水需要者へのサービス向上にも寄与している。

※「スマフロ」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〉

重金属固定剤簡易測定キット イズミキレートチェッカー

住友重機械エンバイロメント株式会社の薬品事業は、水処理から排ガス処理、ボイラ・冷却水管理に至るまで幅広い分野で薬品を提供している。

ごみ焼却施設の焼却排ガス中に含まれる飛灰は、鉛、亜鉛およびカドミウムなどの低沸点重金属を含んでいることが多く、薬剤処理などによる溶出防止の中間処理が義務付けられている。飛灰管理には重金属の溶出試験に費用と日数を要し、薬剤添加量を把握するには操作が煩雑で高価な測定装置を必要とすることから、多くの施設では溶出重金属量を測定せずに薬剤を過剰に添加している。

イズミキレートチェッカーは、ごみ焼却施設の飛灰処理のプロセスで使用される重金属固定剤(キレート剤)の添加量を5分で評価できる簡易測定キットである。キレート剤と試薬との反応で生じるフロック生成物の濁度がキレート濃度と高い相関性があることを利用し、処理灰中の余剰キレート濃度を簡易に定量化するものである。現場で短時間にキレート剤の過不足を把握できることから、日常的分析作業や薬剤コストの削減に寄与できる。

現在は産業廃棄物と一般廃棄物の焼却施設向けに販売しており、ユーザから高い評価をいただいている。

※「イズミキレートチェッカー」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。



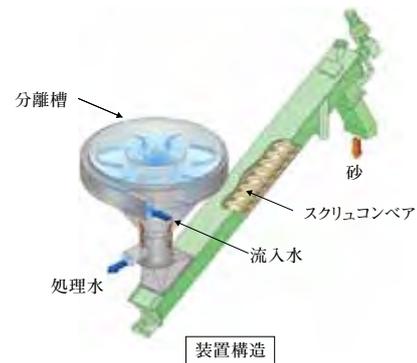
〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

旋回流式沈砂分離機

本装置は、下水処理場の沈砂池において揚砂機により沈砂池外へ配管輸送された下水と沈砂を分離する装置である。分離槽(分離部)とスクリュコンベア(搬出部)で構成されており、円筒に逆円錐を組み合わせた特徴的な外観を持つ分離槽内部には、砂を効率良く分離すべく旋回流を形成する分離装置を有している。流入水は分離槽上部から円筒接線方向に流入し、遠心力で沈砂を分離した後、分離槽上部中央から越流し外部へ排出され、分離された沈砂はスクリュコンベアを介して外部に排出される。

2015年7月から2016年2月まで実施した津市中央浄化センターでの実証試験では、本装置の汚水や雨水に対する沈砂分離性能および維持管理性能などを評価した。その結果、沈砂分離性能は目標とした90%を上回る95%以上の高い砂回収率が得られ、維持管理性は試験期間中、良好であったことを確認した。

高い沈砂分離性能と良好な維持管理性を有する沈砂分離機として、今後も受注拡大に貢献したい。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

生分解性バイオポリマー製造排水用嫌気性処理設備 BIOIMPACT

本設備は、株式会社カネカ(本社：東京都港区、社長：角倉 護)高砂工業所向けに納入した嫌気性処理設備である。地球温暖化の原因である二酸化炭素の排出量削減や、環境保全に貢献するカネカ生分解性ポリマー-PHBH™の製造排水を主に処理するインフラ設備である。既設排水処理設備の負荷上昇を抑えることと、メタンガスによるエネルギー回収を目的として導入された。

BIOIMPACTは、酸生成槽とEGSB(Expanded Granular Sludge Bed)反応槽で構成される。排水中の有機物は、酸生成槽でメタン発酵菌が分解しやすい低分子有機酸に分解され、EGSB反応槽でグラニュー汚泥(メタン発酵菌の集合体)によりメタンガスと炭酸ガスに分解される。コンパクトかつ高負荷での処理が可能で、有機物分解に用いる動力が少ない省スペース・省エネルギー型の設備となっている。

発生したメタンガスは、ボイラで利用され、発生した蒸気を工場へ送ることでエネルギー回収を行う。バイオポリマー製造からの排水は多くの硫黄成分を含むが、省エネルギーと省資源を実現する生物脱硫装置と乾式脱硫設備の組み合わせによりガス中の硫黄分除去を行い、ボイラ燃料とするシステムを組み込んでいる。

主要仕様

・処理量	1030m ³ /日
・設備構成	酸生成槽 350m ³ EGSB反応槽 270m ³ ×2系列(有効容量) ガス脱硫装置 160m ³ N/時処理(生物脱硫+乾式脱硫)

※「カネカ生分解性ポリマー-PHBH™」は、株式会社カネカの商標です。「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〉

破碎・脱水機構付き垂直スクリュ式除塵機 スパイラルカッター

スパイラルカッターは、下水処理場の沈砂池設備に使用される破碎・脱水機構付きの垂直スクリュ式除塵機である。

現在、沈砂池ではスクリーンかす(し渣)をかき揚げて搬送し、洗浄・脱水・貯留を行ってから搬出する方法が一般的である。しかし、人口減少や増加の伸び悩みなどにより、し渣発生量は当初計画に比べ大幅に少ないことが多く、し渣処理設備の能力が十分に活用されないことがある。

スパイラルカッターは、水路に設置されるスクリーン付き破碎機と垂直スクリュ式除塵機から構成される。スクリーン付き破碎機は、し渣を捕捉・破碎し、ビニールなどのし渣から糞塊などの有機物が剥がれやすい状態にする。その後、後段の垂直スクリュ式除塵機により有機物は下水とともに流下し、有機物の少ないし渣はスクリーン式除塵機の上から搬出される。

これにより、大掛かりなし渣処理装置を設置しなくても従来のシステムに比べてし渣の発生量が抑えられ、有機物が少なく臭気の発生が抑制されたし渣が得られる。また、本装置は、その構造的な特徴から改築時に躯体の改造なしに設置することが可能である。

本技術は、2017年5月31日に地方共同法人日本下水道事業団の新技术I類に登録された。

※「スパイラルカッター」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〉

沈砂池システム

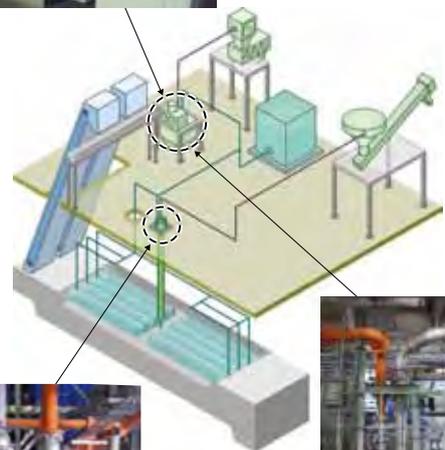
本システムは、省電力型ジェットポンプ式揚砂機スミジェッター、さまざまな集砂装置を組み合わせた揚砂システム、自動除塵機、かき揚げられたスクリーンかす(し渣)を破碎機で破碎してジェットポンプで移送するし渣スラリ移送システムから構成される。

スミジェッターは、加圧水によるエジェクタ方式で砂を移送するもので、配管移送中に砂の表面に付着した有機物を剥離しやすくし、沈砂の洗浄効果を高めるものである。また、スラリ移送システムにも同機が使われており、自動除塵機でかき揚げられたし渣を陸上型破碎機スミカッターで破碎し、洗浄水と混ぜてスミジェッターでし渣分離機に移送する。スミジェッターを省電力型にすることにより、加圧水のポンプ動力が従来品よりも2～3ランク低くでき、沈砂・し渣処理システムの動力削減が図れる。

2015年5月に東京都砂町水再生センターの沈砂池機械設備再構築を受注し、砂系雨水沈砂池7～12号池を更新している。

ジェットポンプ式の動力源は、1箇所でも多系列の処理が行えるという特性を持つ。これに加え、住友重機械エンバイロメント株式会社独自の省エネルギー性を生かし、今後も大・中都市への受注拡大に貢献していきたい。

※「スミジェッター」および「スミカッター」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、がん治療システムや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、主として人工衛星に搭載される観測用センサ冷却システムの開発を担当している。

PET診断用装置については、放射性医薬品合成装置であるMPS200Aβの開発を行った。本装置は医療機器承認を取得しており、アルツハイマー型認知症の早期診断および診断精度向上が期待されている。

また、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、今回は新たなラインナップとして代表的なPET核種以外に多核種・多目的のRI製造を可能とするMP-30サイクロトロンの開発を行った。本装置は5種のRI製造が実証されており、今後は内用療法への展開も視野に入れ開発が進められている。

陽子線治療システムでは、当社が開発したスキャニング照射法による陽子線治療が国内外で開始されているが、今回新たに肺や肝臓といった移動性臓器の動きに同期させて照射を行う呼吸同期スキャニング照射法の開発を行った。この開発により、陽子線治療の適用範囲のさらなる拡大が想定される。

宇宙機器においては、気候変動観測衛星「しきさい」搭載SGLI用冷却システムの開発を行った。本システムは観測センサ部を55Kの極低温まで冷却可能であり、2017年に種子島宇宙センターより打ち上げられた。今後、長期にわたっての地球環境変動観測への貢献が期待されている。

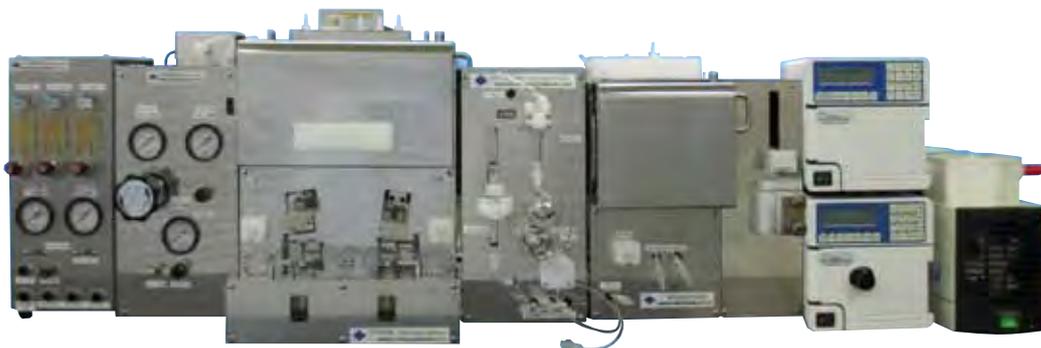
放射性医薬品合成装置 MPS200Aβ

放射性医薬品合成設備MPS200Aβは、PET診断用標識化合物であるflorbetapir (¹⁸F)注射液用の合成装置である。

florbetapir (¹⁸F)注射液は、アルツハイマー型認知症の脳内に蓄積するアミロイド・βプラークをPET診断により画像化するのに使用される。アルツハイマー型認知症の病理所見として、認知機能障害発症以前にアミロイド・βプラークが脳内に蓄積することが報告されていることから、florbetapir (¹⁸F)注射液は、アルツハイマー型認知症の診断精度の向上

および早期診断につながる可能性を持った診断薬剤として期待されている。

当社は、2013年8月に本診断薬用合成装置の医療機器化に向けて日本イーライリリー株式会社と共同開発契約を締結し、合成装置の開発を開始した。医療機器申請に必要な安全性試験、合成装置の性能試験および合成された薬剤の品質試験などを実施後、医療機器承認を取得し、2017年9月に初受注した。



〈産業機器事業部〉

多目的サイクロトロンシステム MP-30

放射性同位元素(RI: Radioisotopes)は、工業や医療など幅広い分野で利用されている。特に核医学の発展は目覚ましく、新たなRIにおける研究が盛んに行われている。本装置は、代表的なPET核種から金属系PET核種、SPECT核種、内用療法に用いる核種まで多核種・多目的のRI製造を可能にするサイクロトロンとして開発した。その特徴として、①3種(P, D, α)のビーム同一ポート引出し、②加速エネルギー可変(E [MeV] P: 14-30, D: 7-15, α : 32)、③大電流化対応(I [μ A] P: 400, D: 100, α : 30)があげられる。

加速されたビームの輸送ラインおよび照射ポートは、建屋や仕様に合わせて自由な形状を選択できる。このことから、垂直照射システムやターゲット自動搬送装置を接続することで、目的RIの標的材料形態の自由度が増し、生成効率を最適化できる。MP-30/1号機は、2016年5月に公立大学法人福島県立医科大学附属病院に納入され、5種のRI (^{62}Zn , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{68}Ge , ^{177}Lu , ^{211}At)の製造を実証した。なかでも α 内用療法の一つとして期待されている ^{211}At の製造は、院内サイクロトロン初の成功となり注目を集めている。



〈産業機器事業部〉

陽子線治療システム 呼吸同期対応照射の治療への適用

陽子線治療システムは、2018年までに国内外の7施設に納入され、日々の治療に用いられている。当社の陽子線治療システムは、線量集中性に優れ、治療時間の短縮化が可能なスキヤニング照射法を採用している。スキヤニング照射法は、従来の照射法と比較して、より複雑な形状のがんの治療を実現し、周囲の正常細胞への照射線量を抑えることができるが、治療に適用できる部位は移動しない臓器に限定され、肺や肝臓といった移動性の臓器への適用はこれまで行われなかった。

今回新たに、移動性臓器の動きをモニタしながら、臓器の動きに同期させてスキヤニング照射を行う呼吸同期スキヤニング照射法の開発を行った。この手法は、移動性の臓器の動きが、あらかじめ指定された範囲にあるときにのみスキヤニング照射を行うもので、臓器の動きに対応してスキヤニング照射の中断・再開を行う。この中断・再開を精度良く行うことで、移動しない臓器への照射とほぼ同等の線量を照射することが可能になった。

2018年以降にこの機能を用いた移動性臓器への治療が開始される予定である。

本照射法の開発は、社会医療法人財団慈泉会相澤病院、韓国サムスンメディカルセンターとの共同開発である。



〈産業機器事業部〉

気候変動観測衛星「しきさい」搭載SGLI冷却システム

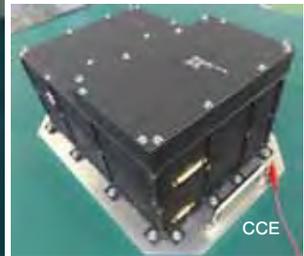
GCOM(Global Change Observation Mission：地球環境変動観測ミッション)は、宇宙から地球の環境変動を長期にわたって観測するプロジェクトであり、気候変動観測衛星「しきさい」GCOM-C1は、気候変動の観測を行う人工衛星である。GCOM-C1に搭載されるSGLI(多波長光学放射計)は近紫外(380nm)から熱赤外(12 μ m)までの複数の波長域で観測を行う光学センサである。SGLIは、大気中に浮遊して日射を和らげているエアロゾル(ちり)や雲、二酸化炭素を吸収する陸上植物や海洋プランクトンなどの分布を長期間にわたり観測し、そのデータは将来の気候変動を予測する数値モデルの改良に役立てられる。

熱赤外域で高感度な観測を行うには検出器を冷却することが有効である。当社は、SGLIの光学センサのうち熱赤外域の検出器を冷却するSGLI冷却系を受注し、2014年度に納入した。客先での衛星全体システム試験を経て、2017年12月23日に種子島宇宙センターより打ち上げられた。SGLI冷却系は、CDA(Cooler Dewar Assembly)とCCE(Cooler Control Electronics)で構成されている。CDAは、スターリング冷凍機で検出器ステージを55Kの極低温まで冷却できる機構を有している。CCEは、冷凍機駆動電力供給機能、冷却ステージ温度測定機能および温調機能を有している。特に冷却ステージ温調機能は、周囲温度が $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 変化しても冷却ステージの

温度は $\pm 0.1\text{K}$ 以内に抑えるという厳しい要求を満たしている。



CDA



CCE

〈産業機器事業部〉

07

精密機器・極低温装置

Precision Products & Cryogenic Equipment

極低温冷凍機は、液体ヘリウム、液体水素、液体窒素などの寒剤による冷却に変わり、連続的に極低温に冷却し、維持することを目的とした装置である。極低温を利用する用途は増えてきており、幅広い分野で活用されている。

当社は、冷却サイクルの異なった各種の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および4Kでの冷凍能力に特化したGMJT冷凍機があり、得られる温度や冷凍能力の異なる商品をラインナップしている。これらは、医療用MRIをはじめとする超電導コイルの冷却用途、理化学・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、主に半導体製造装置において利用されてい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が吸着することによって排気する装置であり、各種仕様の商品をラインナップしている。

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て製品の効率化、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。

主力機種である4KGM冷凍機において、顧客の装置を設計変更することなくアップグレードできるように従来機とのインターフェースの互換性を維持し、そのうえで消費電力を維持しながら冷凍能力の向上を達成した高効率4KGM冷凍機RDE-412D4について紹介する。

高効率4KGM冷凍機 RDE-412D4

高効率4KGM冷凍機RDE-412D4は、当社技術研究所の先行開発をもとに冷凍機内部部品の改良から各種損失低減と効率の向上を図ることで正味冷凍能力を向上させた新商品である。従来機とインターフェースの互換性を保ち、消費電力を維持すべく冷凍機に冷媒ガスを供給する圧縮機も同等サイズのものを用いている。

新規蓄冷材の導入や各種パラメータの最適化により、冷凍能力は1段ステージでは20%、2段ステージで25%向上した。さらに圧力損失の低減を図り、駆動トルクに対する負荷を従来機から30%低減させた。

本機の商品化により、顧客の求める商品を実現することに貢献するだけでなく、設計マージン増加によるサービスコストの低減や、小型圧縮機ユニットとの組合せによる省エネルギーシステムのオプション提案など、顧客に対してさまざまな価値を創出できるようになった。

主要仕様を次に示す。

- ・ 冷凍能力 1段ステージ 53 W at 43K (20%向上)
- 2段ステージ 1.25 W at 4.2K (25%向上)



〈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、各種産業機械など、さまざまな市場向けにモーションコントローラ、パワーコントローラなどの制御システムと、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、微細化や3次元実装化が継続しており高精度化が進んでいる。当社ではこれらの要求に対応すべく、高精度リニアモータ、エアアクチュエータ、超精密XYステージや、これらを駆動するコントローラおよび高精度サーボドライバなど、特長ある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も、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微細化に対応する必要があり、高精度な多軸同期制御や微細な張力制御への要求が高まっている。当社は、このような装置向けに高速高精度な同期制御を特長とした多軸コントローラ、印刷制御に特化したソフトウェアパッケージ、高度な張力制御を可能とした

アクチュエータモジュールやコンパクトな専用ドライバを提供している。

大容量パワーコントローラ分野では、大型プレス、クレーン、建設機械および産業用車両向けに、インバータに加えて二次電池用コンバータによる省エネルギーシステムや、電源回生コンバータなどの省エネルギー機器を開発し製品化している。これらの機器により、装置の省エネルギー化や騒音・排気ガス低減などの環境性能改善に貢献している。また、産業用車両分野では、運転アシスト機能や安全停止機能などへの要求が高まっており、当社でもAIを応用した人検知警報装置や周辺モニタ装置などを開発し販売している。

クレーン用次世代昇降圧コンバータ CV-200

2008年に、コンテナクレーン用ハイブリッドシステム向け昇降圧コンバータCV-100をリリースした。香港・中国市場においては当初の販売予定数量をほぼ達成したが、ほかのアジア市場の開拓を進めるなかで、顧客の要求により品質や性能の向上が必要となった。具体的には、応答性改善による異常動作や故障発生の回避、大容量化、小型化などである。また、海外市場向けの製品供給については、安全やEMC(Electro Mgnetic Compatibility：電磁両立性)に対する品質要求として欧州規格認証も世の中の流れで必要となっていた。このような背景から、次世代の昇降圧コンバータCV-200の開発を行った。

今後、ほかの大型産業機械についても昇降圧コンバータを用いたハイブリッドシステムを提案し、事業貢献につなげていきたい。

主仕様を次に示す。

- ・定格電流 300 A (従来比1.4倍)
- ・電流周波数応答 1.4kHz (従来比4.7倍)
- ・電圧応答(変動) 従来比84%改善
- ・外形寸法(体積) 従来比50%改善
- ・規格認証 CEマーキング認証



〈メカトロニクス事業部〉

お知らせ機能付き周囲監視装置 FVM 2

本装置は、2011年に建設機械向けで業界初の商品化を果たした映像合成による周囲確認支援装置FVM(フィールドビューモニター)に対し、画像処理によるお知らせ機能を追加し、オペレータの安全確認をサポートする装置として機能向上を図ったものである。

追加した機能は、建設機械の左右後方に装備された3台のカメラそれぞれの映像から人物らしい像を検出し、その検出が継続した場合に、検出座標およびカテゴリの情報をCAN(Controller Area Network) インターフェースを通じて出力するもので、モニタ上での視覚的強調や音による通知などに用いることができる。

本機能の実現に当たっては、大量のデータを機械学習して得た識別規則を活用した。FPGA(Field Programmable Gate Array)ロジックのハードウェア並列処理回路による高速処理およびオンボードプロセッサのソフトウェアによる高度な追跡・判定処理により、人物らしい像の検出と継続判断、情報出力の即応性と確実性を確保した。

一方で、機能拡張に伴う寸法の拡大は体積比で32%(突起部含まず)に留めるとともに、放熱方式も自然空冷を維持し、同様の設置環境に対応可能とした。

※「FVM」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〉

Roll to Roll 制御専用ドライバ MD-200

印刷機、塗工機などRoll to Roll生産機制御専用のドライバとして、MD-200を2017年にリリースした。

MD-200は、Roll to Roll生産機の張力制御などに必要なAD・DAコンバータやノイズ低減対策に必要な零相リアクトル、アナログアイソレータを内蔵している。制御盤への容易な組付けを可能とし、制御盤サイズの縮小に貢献している(零相リアクトル内蔵は2.2~11kWまで)。

また、当社コントローラMC-78A 3-SALと組み合わせることで完全同期を実現し、グラビア印刷機の非干渉制御など、当社の特徴のあるRoll to Roll制御も従来通り実現できる。

主仕様を次に示す。

- ・容量 2.2~11kW (200V級)
2.2~55kW (400V級)
- ・規格認証 CEマーキング認証(400V級のみ)
機能安全トルクオフ SIL 2



〈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、人手不足を背景とした省力化・省人化へのニーズが高く、設備投資が活発な状況にある。住友重機械搬送システム株式会社は、独自の技術によって開発した自動システムを活用して顧客の要望に応えるべく提案、納入活動を行なっている。本報では最近上市した開発機や自動化システム、大規模駐車場の事例を紹介する。

2017年度に上市したマジックラックシステムは、高密度保管を特長とする自動倉庫であり、さまざまな形状の既存建屋にも対応可能で、多くのパレットを保管し自動で入出庫できるものである。すでに1件納入し、顧客の操業に貢献しており、今後拡販が期待できる機種である。

次に、自動倉庫システムにおいてはデータベースが必要不可欠であるが、初期投資コストおよびランニングコストの低減を目的としたオープンソースデータベースを紹介する。

機械式駐車場分野では、都心の再開発やマンション向けに多くの需要があり、高収容力と高い入出庫能力を持つ住友重

機械搬送システムのパズル式駐車場が納入実績を伸ばしている。本報では、小児病院に納入した大規模駐車場の事例を示す。

住友重機械搬送システムは、物流システムおよび機械式駐車場分野において、顧客満足度を向上させるべくさまざまな要望を実現させる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。

マジックラックシステム

本システムは、2017年度に上市した新規開発機種である。

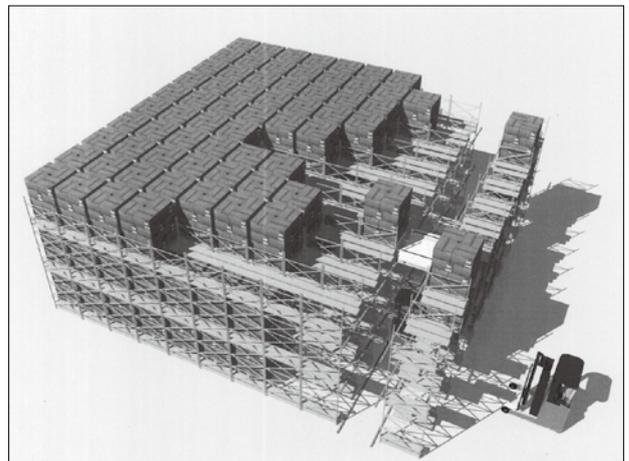
従来の自動倉庫では、棚奥行き方向に1あるいは2パレットを保管している。本システムでは、棚奥行き方向にマジックカーが走行してパレットの出し入れを行うことにより、奥行保管数を任意に増やすことができる。

特長を次に示す。

- (1) 従来の自動倉庫と比較して高密度保管を実現した。特に、大ロット商品を保管する場合に効果を発揮する。
- (2) 建屋形状に応じて奥行保管数を変更でき、異形建屋でもスペースを有効に活用することが可能である。
- (3) 移動棚保管と同等の保管効率を有しつつ、パレットの入出庫も自動で行い、省人化を実現している。
- (4) フェイス部に出荷パレットを事前に荷揃えしておくことにより、トラックへの積込み時に高い瞬発力を発揮する。

2017年度は本マジックラック1件を納入済みであり、新たな差別化商品として今後の物流事業への貢献が期待される。

※「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。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

病院向け大規模機械式駐車場

2017年度に専門病院へ納入した機械式駐車設備を紹介する。今回納入したのは4基、総収容台数320台の大規模機械式駐車設備である。

専門病院という施設の特徴から、患者を伴った利用者が外来時間内に集中するので、患者や家族も対象とした安全への配慮と、混雑する時間帯に対応する処理能力が望まれていた。

利用者の安全確保に関しては、同乗者である家族が乗降室で不測の行動をとることを想定し、乗降室内が無人であるかを確認するセンサや監視モニタなどを設置している。さらに、同乗者がむやみに乗降室内外を行き来しないようにする目的から、出庫後は通常自動的に開く乗降室扉をあえて手動開放

とし、操作前の安全確認が十分にできる運用を可能にしている。

処理能力に関しては、3基の駐車装置においてリフト1台に対して2つの乗降室を設けており、それぞれが随時入庫・出庫の用途を切り替えられるようにしている。これは利用のピーク時にそれぞれを出庫優先・入庫優先とするなど、柔軟な運用を実現するとともに、利用者が車の乗り降りに必要な時間を円滑性を損なわずに確保することにも寄与している。

大規模駐車場というだけでなく、納入先の施設の特徴に合わせた運用を実現した事例として、今後の提案活動および納入業務に生かしていきたい。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

自動倉庫システムのオープンソースデータベース化

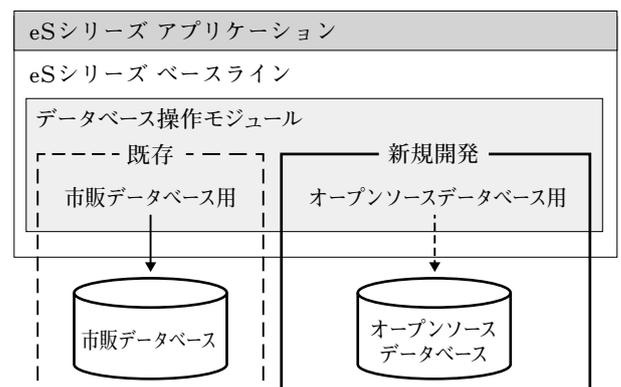
住友重機械搬送システム株式会社の自動倉庫システムの管理ソフトウェア(eSシステム)には、市販のデータベースが組み込まれている。近年、そのデータベースの導入費用および保守費用が高騰し、eSシステム全体費用に影響を及ぼしている。

そこで、オープンソースデータベースを自動倉庫システムに適用する開発を行った。オープンソースデータベースとは、導入費用や保守費用が無償のシステムである。従来はその信頼性を心配する声があったが、近年はその高性能が認知されシェアが拡大した。さらにサポート体制の充実により市販のデータベースとの差がなくなりつつある。住友重機械搬送システムも本開発により、システムの信頼性を損なわず、かつ、従来よりも安価にeSシステムを提供できるようになり、市場での競争力が向上した。

現在、オープンソースデータベースのeSシステムは、従来の自動倉庫システムに加え、新商品であるマジックラックシステムにも採用されており、コストを抑えた物流システムの基盤が構築できたと考える。

今後は、近年増加してきている物流システムのクラウド化にもオープンソースデータベースのeSシステムを適用すべく改良活動を継続的に進めていく予定である。

eSシステム = アプリケーション + ベースライン



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

10 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。その傾向は一段落したと思われる時期があったものの、需要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柔軟に対応する生産システム、さらには騒音・振動などを低減し、作業環境を改善する技術にある。また、納入後のフォロー、フィードバックも実施しており、その技術力を一層確かなものとしている。

既存の製品に加え、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新型プレスや、今後の自動車業界を取り巻く環境変化を見据えて開発した鍛造用サーボプレスも市場投入し、改良を重ね、顧客満足度を向上させている。

こうした状況のなか、当社は、海外顧客に新型プレスシリ

ーズ機であるクランクシャフト鍛造用45000kN自動鍛造プレスを納入した。本プレスは新型プレスシリーズの最大能力のもので、生産性、保全性、省力化などの面で顧客満足度の高いものとなっている。また、16000kN鍛造プレスを国内顧客に、15000kN油圧板曲げプレスを国内造船所に納入した。

このほか、新コンセプトを具現化し顧客価値を一層高めた新型20000kN鍛造プレスを国内顧客向けに組立て中である。この新コンセプト鍛造プレスは、社内での試運転を経て機能および性能を確認した後に顧客側で長期実操業における稼働データを蓄積し、設計検証を重ねていく予定である。

16000kN鍛造プレス

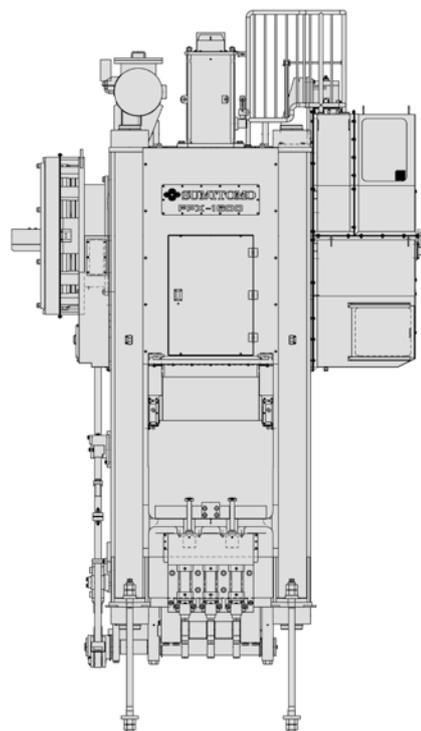
本設備は、アルミ合金鍛造用プレス機としての使用を目的としたプレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式	FPX-1600
・プレス能力	16000kN
・プレスストローク	330mm
・プレスストローク数	70spm
・最大作業回数	25tpm
・シャットハイト	1010mm

特長を次に示す。

- (1) スライド調整機構をウォーム+油圧モータとすることで、構造の簡略化およびコストダウンを図った。
- (2) ボトムロックアウト(BKO)を2段階に分け、ロックアウトストロークが2種類使い分けできる構造である。
- (3) 従来の16000kN鍛造プレスよりもダイスペース幅を広くすることで、より体積の大きな成形品の鍛造を可能とした。



〈産業機器事業部〉

45000kN自動鍛造プレス

本設備は、クランクシャフトの鍛造を目的とした高速自動鍛造プレスラインの主機である。

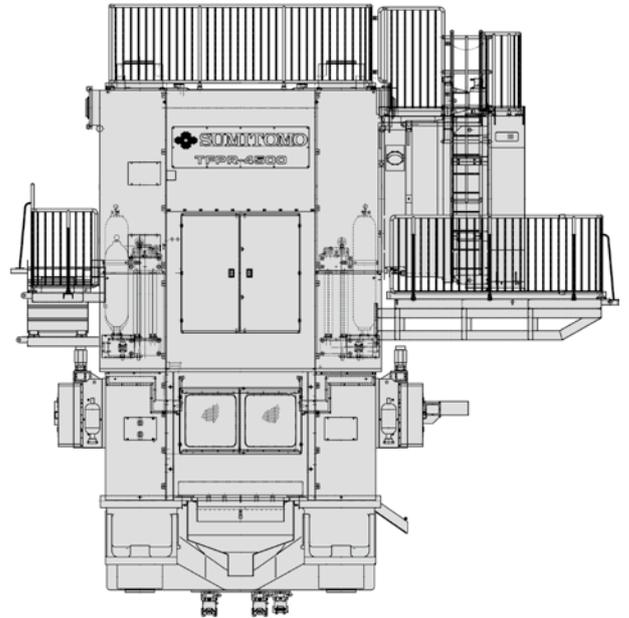
主要仕様を次に示す。

・型式	TFPR-4500
・プレス能力	45000kN
・プレスストローク	400mm
・プレスストローク数	45spm
・最大作業回数	20tpm
・サイクルタイム	8s
・シャットハイト	1340mm

特長を次に示す。

- (1) 信頼性、生産性および高剛性に優れた高精度鍛造プレスであり、シンプル・スリム・コンパクトを目指した構造である。
- (2) 高精度Xギブ、油圧バランスおよびシャットハイト調整機構により鍛造精度が向上した。
- (3) 湿式油圧作動式クラッチ・ブレーキ(i-CL@B)を採用することにより、従来の乾式エア作動式クラッチ・ブレーキに比べ切替え時の騒音・振動や、ライニング消耗に伴うメンテナンス頻度を低減することができた。

※ 「i-CL@B」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)

15000kN油圧プレス

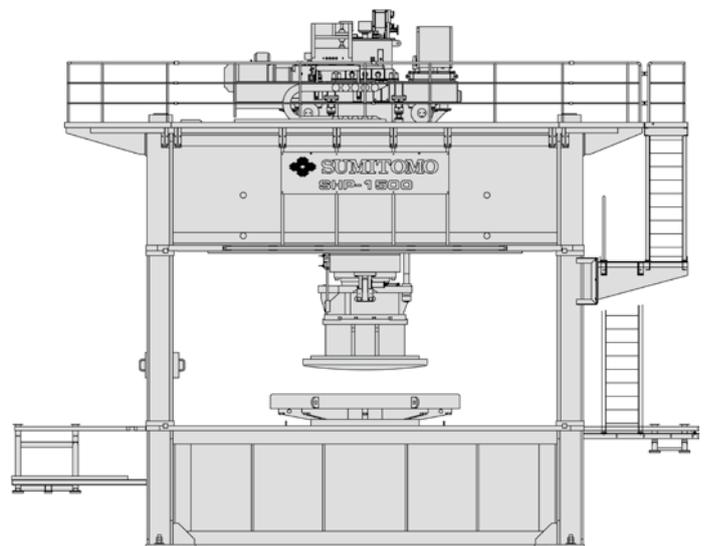
本設備は、LNG船アルミタンクの球形曲げ加工および造船部材の曲げ加工を目的とした油圧プレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式	SHP-1500
・プレス能力	15000kN
・プレスストローク	600mm
・遊行降下速度	100mm/s
・加圧速度	7mm/s(Max)
・上昇速度	100mm/s

特長を次に示す。

- (1) プレス内上側に金型およびメインシリンダを搭載した上走行台車、下側に金型を保持した下走行台車があり、プレス内で左右に同期移動することにより部材に対する加圧位置を変えることができる。
- (2) メインラムは段付き形状としており、ストローク量に関わらず高い偏心荷重性能を有する。



(産業機器事業部)

11

運搬荷役機械

Material Handling Machinery

運搬荷役機械の国内市場のなかで、鉄鋼関連セグメントにおいては老朽化更新が進められ、一部では将来の熟練オペレータ不足を補う目的でクレーンの自動化への取組みが始まっている。造船セグメントは回復の兆しが見えてはいるが、設備投資は低調となることが予想される。電力セグメントでは、大型石炭火力発電所において、環境への配慮からバイオマス燃料の混焼が計画されている。

各セグメントの顧客とも、荷役機械に対しては高機能かつ高い信頼性という荷役に関する能力だけでなく、環境負荷の低減や省エネルギーおよび安全性への要求も変わらず高い。

当社では、これらの要求に対応すべく造船や製鉄をはじめとした国内外の幅広い顧客に、高機能かつ高い信頼性を有しながら省エネルギー性・安全性にも優れたゴライアスクレーンやジブクレーン、天井クレーンなどの各種クレーンを納入した。

ゴライアスクレーンでは、2016年度に続き日本最大級の能

力を持つ1330tゴライアスクレーンを納入した。ジブクレーンでは、各造船所の設備計画に合わせて吊り能力最大クラスである400t吊りジブクレーンをはじめ、さまざまな吊り能力の水平引込み塔形ジブクレーンを納入した。

天井クレーンでは、スクラップ搬送用の天井クレーンや掴み装置を持つ天井クレーンなど各種クレーンを納入した。

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

1330t×182mゴライアスクレーン

本機は、今治造船株式会社丸亀工場構内に3基、船舶建造用として設置されたゴライアスクレーンである。

ガーダと呼ばれる桁上に主トロリと補トロリの2台のトロリを有し、それぞれが吊り荷の形状や大きさ・質量に合わせ、単独または共吊りの作業を行うことができる。また、吊り荷の搭載や反転作業を効率良く行うべく、旋回式およびロープバランス式の吊り具を装備している。

吊上げ能力は主トロリ単独にて880t、補トロリ単独にて450t、主・補トロリの共吊りにて1330tである。

巻上げ速度は0.13m/s、0.27m/s、0.33m/sであり、横行速度は0.67m/s、1.0m/s、走行速度は0.67m/sである。

各動作にはインバータ制御を採用し、スムーズな起動・停止や微速運転による吊り荷の高精度な位置合わせなどを実現している。

主・補トロリ共吊り能力1330tのゴライアスクレーンは、住友重機械搬送システム株式会社においては最大級であり、今後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〉

400t水平引込み式塔形ジブクレーン

本機は、ジャパンマリンユナイテッド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77mまでが400t、最大作業半径90mにて250t吊りが可能である。

主巻上げ定格速度は、荷重により定格速度の2.2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。

旋回速度は定格荷重200tまでが0.20r/min、定格荷重200t以上は0.13r/minとしており、ジブ先にかかる慣性力の変化を少なくしている。

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

能力400t×77mのジブクレーンは、住友重機械搬送システム株式会社においては最大級であり、今後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、サノヤス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25mから50mまでが300t、最大作業半径65mで150t吊りが可能である。また、吊上げ能力150tの補巻上げを有している。

主巻上げ定格速度は0.12m/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た。補巻上げ速度は0.17m/sで、荷重によらず速度は一定である。

旋回速度は作業半径50mまでが0.33r/min、50mを超え65mまでは0.25r/minとしており、ジブ先の移動速度の変化を少なくしている。

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



〈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、福岡造船株式会社福岡工場構内に船殻ブロックの製作および組立て用として設置された塔形ジブクレーンである。

吊上げ能力は、作業半径30mまでが100t、作業半径60mまでが40t、最大作業半径67mにて5t吊りが可能である。

巻上げ定格速度は0.083m/sで、荷重により定格速度の2.5倍速まで対応可能としており、軽荷重時の作業性を向上させた。

旋回速度は作業半径45mまでは0.333r/min、45mを超え67m間は0.250r/minとしており、ジブ先の移動速度の変化を少なくしている。

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

本機は福岡工場構内で3台目の100t塔形ジブクレーンとなっており、船殻ブロックの製作および組立ての効率化に重要な役割を担うことが期待されている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

800t/h引込クレーン式アンローダ

本機は、敦賀セメント株式会社の敦賀セメント・北陸電力共同岸壁に設置された水平引込み式アンローダで、石灰石などの陸揚げ用に使用される。

岸壁に設けられた走行レールに設置された走行式クレーンとなっている。

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。

従来の2次抵抗制御方式と比較し、メンテナンス面でもインバータ制御を採用して省力化を図っている。

安全装置として隣接クレーンとの衝突防止処置を施し、作業の安全を確保している。

吊上げ能力は23tで、最大作業半径は30mとなっており、1時間当たり最大800t(JIS-B-8809アンローダの計算陸揚げ能力において)までの石灰石の陸揚げを行うことができる。



〈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、新日鐵住金株式会社八幡製鐵所(小倉地区)向けに設置された天井クレーンで、ブルームの均熱炉内への装入および搬出用に使用されている。

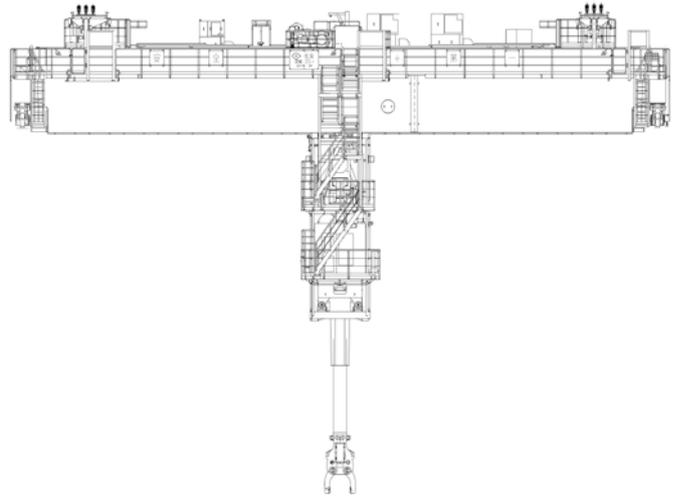
掴み装置は、油圧開閉式のトングを採用している。また、トロリ下に設置しているガイドフレームにより、動作時の荷振れを抑えて掴むことができる。

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があることから、窓ガラスと外板は断熱構造としている。

巻上げ、走行、横行および旋回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。さらに走行、横行および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。

油圧装置は、熱輻射の影響をなくすべく、下面防熱板および断熱材を取り付けたガーダ内に収納している。また、キャブクーラで油圧室内全体を冷却し油温の上昇を抑えている。

トング部分は、鋳鋼一体物とし、耐熱性および耐疲労性を向上させている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

スクラップ搬送用天井クレーン

本機は、株式会社向山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いる。横行限界までスクラップを搬送する作業が多いことから、クレーンにかかる衝撃を和らげるべく油圧バッファを設置している。

本機は走行での加速および停止の使用頻度が非常に高く、

走行用の油圧ディスクブレーキには、ブレーキディスクの放熱効率を上げるべく、中空タイプのディスクを採用し、併せて冷却ファンを設置することでブレーキディスクの温度上昇対策を行っている。

同一ランウェイでの2台同時運転が多いことから、安全対策として隣接クレーンとの衝突防止装置を設置し、接近時に運転室内に警報を鳴らして衝突を防止している。



〈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、製品コイルの搬入および搬出用に使用されている。

設置から40年以上経過した中小型天井クレーンは、今後老朽化による更新が増加していくと考えられる。このようなクレーンの構造は、ほとんどがトラスガーダである。トラスガーダは、現在主流であるボックスガーダより本体重量が軽いことから、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は設置できないことがある。このことから、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、ガーダ本体重量を低減するプレートトラスガ

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1号機で、ボックスガーダと比較してガーダ本体重量を約20%軽量化した。

巻上げ、横行、走行および旋回にインバータ制御を採用し、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。

旋回式吊りビームへの給電にはケーブルバスケットを採用し、クラブ上のメンテナンススペースを広くしている。

吊り荷の振れ防止対策として、吊りビーム上に歯車で構成された振れ止め装置を設置した。本装置にて、振れが収まるまでの待ち時間が短縮され、クレーンの動きがスムーズになり効率的な作業を可能とした。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

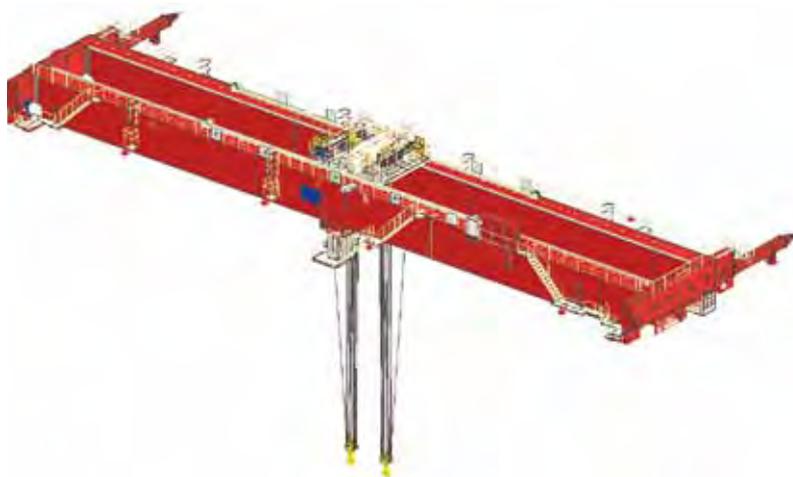
120t天井クレーン

本機は、株式会社大島造船所向けに設置された120t(60+60)×60m天井クレーンで、屋内の大型工場で船殻ブロックの製作および運搬に使用されている。

本機は、60tトロリを2台備えており、各種船殻ブロックのハンドリングが共吊りにて可能となるようにしている。船殻ブロックの反転などで偏心吊りとなることから、各トロリのシーブ部に設置した荷重計で過荷重を検出し、クレーンへの過負荷を防止している。

巻上げ、走行および横行の各駆動装置は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、高操業にも対応できるように無負荷時は巻上げ速度を1.5倍速とし、作業効率の向上を図るとともに運転者への負担を軽減している。

既設建屋に設置することから車輪荷重に制限があり、隣接クレーンが接近しないように衝突防止装置に加え延長ストッパを機械的に設置し、車輪荷重が集中しないような対策をとっている。



〈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



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。

これらの4隻は、昨年度第1船が竣工した新型アフラマックス原油タンカーの姉妹船であり、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。一方で、環境対策として高効率の低回転大直径プロペラ、波浪中の抵抗増加を低減する船首構造を採用している。さらに高効率電子制御ディーゼル機関の採用で燃費低減を図り、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判も良い。

要素技術開発については、数値流体力学プログラムなどの新船型開発を支える各種支援ツールと、粒子像追跡流速計を装備した回流水槽での小型模型試験を有効に活用して効率的な模型試験の運用を図った。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、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し、実船への適用を図っている。

アフラマックス型タンカー WISDOM VENTURE

本船は、Wah Kwong Maritime Transport Holdings Limitedからの受注により新開発したコードネーム「EVA」のアフラマックス型原油タンカーで、2017年5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求に応えるべく、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(NO_x)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 SEACALM

本船は、Thenamaris (Ship Management) Inc.からの受注により新開発したコードネーム「EVA」のアフラマックス型原油タンカーで、2017年9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、船員の安全を守るべく海賊襲撃時の避難場所も装備されている。



〈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 NORDPENGUIN

本船は、Reederei Nord B.V. からの受注により新開発したコードネーム「EVA」のアフラマックス型原油タンカーで、2018年1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。



〈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 SEACHARM

本船は、Thenamaris (Ship Management) Inc.からの受注により新開発したコードネーム「EVA」のアフラマックス型原油タンカーで、2018年3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、船員の安全を守るべく海賊襲撃時の避難場所も装備されている。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

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

建設機械分野では、先進国向けの油圧ショベルにおいて、すでに新排出ガス規制(欧米本格4次、国内における特定特殊自動車排出ガス規制法(オフロード法)2014年規制)対応のフルモデルチェンジ機が欧米向けに発売されたのに続き、国内向けも2017年に全クラスの発売が完了した。道路機械では、ショベルと同じくオフロード法2014年規制対応の中型アスファルトフィニッシャが2017年に発売された。

フォークリフトの分野では、近年、物流現場での物流量の増加や労働人口減少による人手不足が深刻化している。このことから物流効率を上げ、パートやアルバイトの活用による人材確保への要求が高まっている。

今回、物流倉庫内の棚や通路に1次保管されている商品を集めて出荷する作業(ピッキング作業)に特化し、フォークリフトの免許がなくても簡単に操作できる新しい物流機器商品ピッキオ(PiCKiO)を開発した。

本車両は、顧客の用途に応じて、3機種を用意しているが、

駆動や荷役ユニットなどの主要コンポーネントや、ハンドルなどの運転席回りをモジュール設計により共通化したことで3機種ともに同様の操作感を実現した。また、消費エネルギーの最適制御による長時間稼働とバッテリーの長寿命化も実現した。

歩行式電動運搬機器を使用していた物流倉庫では、本車両の導入により歩く必要がなくなり、速く楽に作業ができるようになった。また、車両サイズが小さくなったことで、出入口が低い倉庫や通路が狭くフォークリフトの走行が危険な倉庫など、今までフォークリフトが使用できなかった場所での作業も可能となった。フォークリフトの免許が不要で運転も簡単なことから、誰でも安全で楽に作業ができ大変好評である。

※「PiCKiO」は、住友ナコフォークリフト株式会社の登録商標です。

後方超小旋回ショベル SH135X-7 (国内向け)

本機は市場で高い評価を得ている現行機種SH135X-6の後継機種であり、国内における特定特殊自動車排出ガス規制法(オフロード法)2014年規制に適合させるべく尿素SCRシステムを搭載したものである。住友建機株式会社の基本コンセプトである運動性能、経済性能および快適性能をさらに進化させ、都市型土木や道路工事などのさまざまな現場のニーズに適合させた次世代機種として市場投入された。

特長を次に示す。

- (1) 進化したクリーンエンジンSPACE 5 α と、住友建機独自の油圧システムSIH : S α の融合により、作業効率の向上だけでなく、従来機を大きく凌駕した燃費性能を実現させ、トップクラスの性能を達成することができた。
- (2) SPACE 5 α では、コモンレール式燃料噴射システムをはじめ、クールドEGR(排気ガス再循環システム)、VG(可変容量)ターボを採用している。また、尿素SCRシステム(後処理装置)によって排気中に尿素水を噴射し、有害なNO_xを無害な窒素と水に浄化させることで優れた環境性能を実現した。
- (3) SIH : S α では、ポンプの制御を最適化するフル電子制御油圧ポンプと、独自のスプールストロークコントロール α との融合により、全領域で緻密なコントロールが可能となり、最適なスピードや意のままの操作性を得ることができた。

- (4) 視界性の優れた運転室内に、視認性を高めた高画質な新型モニタを搭載している。正確な機械情報の伝達や操作設定により安心かつ快適な作業をサポートし、折りたたみ式ハンドレールを搭載することで、点検整備時の安全性を高めるとともに輸送時の高さ制限にも対応している。



(住友建機株式会社)

アクティブ ハイブリッド ショベル SH200HB-7 (国内向け)

本機は、市場で高い評価を得ている現行機種SH200HB-6の後継機種であり、国内における特定特殊自動車排出ガス規制法(オフロード法)2014年規制に対応させるべく尿素SCRシステムを搭載している。

住友建機株式会社のハイブリッド機は、油圧ショベルを超えたパワフルでスムーズな動きを実現しながら、アシスト機構と独自の省エネルギー制御でエンジンの負荷を軽減した作業性と燃費に優れたアクティブ ハイブリッド ショベルである。

特長を次に示す。

- (1) コモンレール式燃料噴射システム、クールドEGR(排気ガス再循環システム)、VG(可変容量)ターボ、尿素SCRシステム(後処理装置)を採用した最新型のエンジンを搭載することで、厳しい特定特殊自動車2014年排出ガス規制に対応している。
- (2) 住友建機独自の新油圧システムを採用し、最新エンジンと最適な省エネルギー制御を実現することで、現行のハイブリッドショベルSH200HB-6(特定特殊自動車2011年排出ガス規制に適合)と比較した場合、同じ時間で同じ作業を行った際の燃料消費量を14%低減した(当社試験結果)。
- (3) 独自の操作制御システムにより、通常使わない作業範囲では、レバーの誤操作などによる急激な動きを感知して自動的にスピードをコントロールし、転倒などの危険

を大幅に低減するMSCをさらに進化させるなど、よりきめ細かい制御で安全性と運動性能を高次元で実現している。

- (4) お知らせ機能付きの周囲監視装置FVM(フィールドビューモニター)2を標準装備し、後方視界270°の状況をモニタ表示と音で安全確認を支援する。

※「アクティブハイブリッドショベル」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)

アスファルトフィニッシャー HA60W-10

本機は、最大施工幅6mのアスファルトフィニッシャーを国内における特定特殊自動車排出ガス規制法(オフロード法)2014年規制に対応すべくモデルチェンジしたものである。現在、国内で高い評価を得ているHA60Wだが、環境性能、利便性および安全性を進化させて市場投入した。

特長を次に示す。

- (1) コモンレール式燃料噴射システム、クールドEGR(排気ガス再循環システム)、VG(可変容量)ターボおよび尿素SCRシステム(後処理装置)を採用した最新型のエンジンを搭載することで、厳しい特定特殊自動車2014年排出ガス規制に対応している。
- (2) 本体仕様は、従来機から採用されている7型ワイドカラー液晶モニター、GPSと携帯通信網を利用した稼働管理システム(G@Nav)、モニターでの緊急操作に加え、運転席周りの視認性を向上させた。さらに、付属装備品の準備と収納を容易な仕様とし、施工速度に連動するタンパ回転数自動設定モードを新規搭載するなど、利便性および安全性の改善を図った。また、3つのカメラ映像を合成して周囲270°が監視できるFVM(フィールドビューモニター)のほか、FRPキャノピーの準備と収納の操作をハンドポンプによるポンピングでなくスイッチによる操作を可能とするオプション装置も用意している。

- (3) スクリードは、2.3mから6.0mまで無段階で伸縮できるという利便性が高い評価を得ているJ・paver方式を採用し、加熱方式についてはガス加熱仕様と電気加熱仕様をラインナップした。さらに、オプションにてサイドプレート加熱を選択することにより、端部までの仕上がりが向上する。

※「G@Nav」および「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)

小型搬送車 ピッキオシリーズ

主に倉庫内のピッキング作業に特化し、誰でも簡単に操作できる物流機器商品として新型の電気式小型搬送車ピッキオ (PiCKiO) を開発した。

フォークリフトの免許が不要で、フォークリフトを運転したことのない作業員でも、特別教育のみですぐに運転することが可能であり、安全・快適・簡単にピッキング作業ができることから物流業界の人材不足の解消や物流コストの削減が見込める。

機種構成は次の3機種である。それぞれの特長を次に示す。

(1) パレットピッカー(写真中央)

平置き現場でのピッキング作業に使用し、自走式で直接パレットへピッキングできる。また、台車からの積替えなしで、そのまま出荷場やトラックへの積み込みもでき、

作業効率が向上し作業負担は軽減される。

(2) コンパクトピッカー(写真左)

床置き+棚置き現場でのピッキング作業に使用し、乗車したままで運転席が昇降するので、脚立を用いたり、フォークリフトのオペレータを呼ぶ必要がなくなる。さらに、今までは棚の1段目しかできなかったピッキング作業において、速く簡単に2段目の荷も取れるようになり、保管効率と作業効率を向上させることができる。

(3) フロアトータック(写真右)

小型の立乗り仕様でパワフルな牽引作業ができる。

※「PiCKiO」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



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、圧縮機を駆動する機械駆動用蒸気タービンも製作しており、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。中小型の蒸気タービンは、さらに石油精製プラントや石油化学プラントなどのOil&Gas市場においてポンプや圧縮機の原動機としても利用されている。

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、SNMの主力となる復水タービンにおいては排気圧力をできるだけ高真空とすることで、プラント効率を改善するという要求が増えている。このことにより従来に比べて低圧段における湿り条件がより一層厳しくなり、低圧

段中のドレン(水滴)による翼のエロージョン(浸食)発生のリスクが高まることにつながる。この問題に対応すべく、SNMの高効率型蒸気タービンの最終段翼には、エロージョン・シールドとしてステライト溶接を適用している。今回、このステライト溶接施工翼の生産性向上に溶接解析手法を用いて取り組んだので紹介する。

また、Oil&Gas市場において、今後も中長期的な成長が見込まれる肥料用アンモニアプラント向けとして、その基幹機器であるSYNGAS(合成ガス)コンプレッサー駆動用蒸気タービン(SYNGASタービン)を開発したので、併せて紹介する。

溶接解析によるステライト溶接翼の生産性向上

発電用として主力となる復水式蒸気タービンの低圧段では、一般的に蒸気性状が飽和域となることから、多量のドレン(水滴)がタービン内部で発生し、これが高速で回転するタービン動翼に衝突すると、翼表面にエロージョン(浸食)が発生する。過度のエロージョンは機械的信頼性の低下につながる可能性がある。新日本造機株式会社(SNM)では、エロージョン耐性の向上を目的として、翼周速の速い高効率型タービンの最終段翼にステライト溶接によるエロージョン・シールドを施している。

最終段翼の形状は薄い板状であることから、溶接による熱影響が大きく、熱歪みの抑制は難しい。また、溶接要領は作業者の経験と勘に頼るところが大きく、溶接後の多大な歪み修正作業で生産性が悪化していた。一方、溶接は伝熱、相変

化、移動熱源および塑性歪みなど、多くの要素が絡み合った複雑な現象が見られることから、既存の解析技術での歪み量の予測は難易度が非常に高く、定量的に最適な溶接要領を導出できていなかった。そこで、SNMでは弾塑性解析ソフトを導入するとともに、実際の溶接中の温度分布の計測、3次元での精密測定および解析結果の照合を行い、熱歪み量予測精度の向上を図った。

本技術の確立により、溶接時の最適な治具形状や溶接要領を導出することで歪み量を最小化し、生産性向上に寄与している。また、本技術は翼以外の溶接品に対しても応用が可能であり、さらなる生産性向上や他溶接品の開発速度の向上も期待できる。



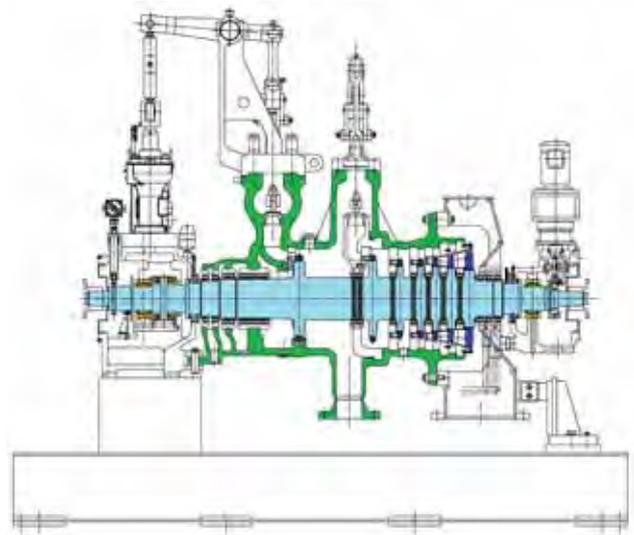
中容量SYNGASコンプレッサー用タービンの開発

数十年にわたり、新日本造機株式会社 (SNM) のOil&Gas市場向け蒸気タービンの主力は、石油精製・石油化学プラントの機械駆動用であった。ここ数年はプラント合理化・最適化によって原動機は蒸気タービンよりもインバータ電動機が選択され、蒸気タービン需要は減少傾向にある。一方で、肥料用アンモニアプラントにおいては人口増加に伴い中長期的な成長が見込まれており、アンモニア反応過程では蒸気が介在することから、アンモニアプラントの圧縮機用原動機には蒸気タービンが選択されている。

SNMは同プラント向けに、これまでProcess Air, Feed gas, CO₂, H₂ Re-cycleと圧縮機用途に応じた数種類の製品をラインナップし、それに付随した数々の要素を開発してきた。今回、それらの技術を結集し、COとH₂との合成ガス (SYNGAS) を循環・圧縮する中容量圧縮機駆動用の蒸気タービン (SYNGASタービン) を開発した。

本開発の特筆すべき点は、「高出力・高回転での両軸駆動」、
「API612最新版準拠の軸振動安定判別」という極めて難易度の高い軸設計への要求事項を、高負荷動翼、最適車室形状、最適軸受配列、新たな振動解析ソフトなどにより達成したことである。SYNGAS用圧縮機は肥料用アンモニアプラントの基幹機器であることから、本機が同プラントへ採用されることはSNMブランドの知名度アップにつながるだけでなく、

今後ますます増加する肥料・食糧需要へも貢献していけるものと確信する。



〈新日本造機株式会社〉

15 試験・検査 Testing & Inspection

住重アテックス株式会社は、住重試験検査株式会社と日本電子照射サービス株式会社が合併し発足した会社で、加速器を活用した放射線利用サービスと各種試験検査サービスをコア事業としている。

放射線利用サービスは、イオンビーム利用サービス(愛媛)、電子線利用サービス(茨城、大阪)、放射線管理サービス(京都)に分けられる。

イオンビーム利用サービスは、住友重機械工業株式会社製のサイクロトロン加速器と日新ハイボルテージ製のバンデグラフ加速器を用いて、パワー半導体の特性改質や中性子利用サービスなどを実施している。中性子利用サービスとは、サイクロトロン加速器により発生させた中性子線を用いて、各種の試験検査を実施するものである。

住重アテックスが実施している主な中性子利用サービスは、中性子ラジオグラフィ(NRT)であり、これはX線やガンマ線の代わりに中性子線を用いる放射線透過試験法である。X線

では困難な樹脂や火薬の充填状態を可視化できることから、宇宙航空分野の火工品(火薬を用いた部品)や精密鑄造品の中子残りの検査に適用されている。

また、宇宙線起因の中性子が半導体に入射した際に生じるソフトエラー現象の評価試験に、住重アテックスの中性子利用サービス環境を活用するなど、近年、このようなNRT以外の中性子利用サービスに対する新たなニーズにも対応している。

中性子線によるソフトエラー試験サービス

ソフトエラーとは、宇宙線起因の中性子線などによって、電子機器が誤動作を起こす現象である。近年、電子機器に用いられる半導体デバイスは高集積化が進んでおり、それに伴いソフトエラーの発生確率が増える傾向にある。このことから、ソフトエラー試験による機器の信頼性確認の要望が急速に高まりつつある。

住重アテックス株式会社では、国立大学法人名古屋大学と日本電信電話株式会社(NTT)との共同で、住重アテックスの中性子発生装置を用いてソフトエラーを再現できることを実証した。この中性子発生装置は、自然界に存在する中性子線の最大1億倍程度に相当する中性子線を発生させることができることから、自然界で実施できる試験に対して最大1億倍までの任意の倍率で加速試験を行うことが可能である。

なお、中性子発生装置を用いた試験の取りまとめと評価・解析は、住重アテックスにおけるソフトエラー試験の窓口であるNTTアドバンステクノロジー株式会社(NTT-AT)が実施している。



サイクロトロン加速器

中性子発生用モデレータ

住友重機械技報第195号発行に当たり

住友重機械技報第195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。

2018年5月

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

住友重機械工業株式会社

技術本部 技報編集事務局

(宛先)

(発信元)

住友重機械工業(株)
技術本部 技報編集事務局 行
FAX 横須賀 046 - 869 - 2358

貴組織名
担当部署
氏 名
TEL No.
FAX No.

住友重機械技報第195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