住友重機械

SHI

古安 基层

Apr.2023

No.210 ISSN 0387-1304



技術年鑑 **Technical Yearbook**

〈2023 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.	極低温冷凍機・クライオポンプ	18
8.	制御システム	19
9.	物流・パーキングシステム	21
10.	加工機械	25
11.	運搬荷役機械	28
12.	船舶·海洋機器	35
13.	建設機械・フォークリフト	37
14.	タービン・ポンプ	40

住友重機械技報

Sumitomo Heavy Industries Technical Review

2023 年 技術年鑑

No.210

Sumitomo Heavy Industries Technical Review

No.210

TECHNICAL YEARBOOK 2023

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. Cryocoolers & Cryopumps	18
8. Control Systems	19
9. Logistics & Parking Systems	21
10. Forging Presses & Machine Tools	25
11. Material Handling Machinery	28
12. Shipbuilding & Marine Technology	35
13. Construction Machines & Forklift Trucks	37
14. Turbines & Pumps	40

2023年 技術年鑑 TECHNICAL YEARBOOK 2023

執筆者

西	山	英	彦	金		鐘	剛	小	林	友	和	-	長	尾	祐	樹
阪	本	光	則	阿	部	昌	博	寺	田	眞	司	ſ	尹	藤	陽	介
河	野	康	二	並	木	貴	大	坂	本	正	樹	1	1/	山	哲	也
向	井	英	之	大	北	義	明	木	村	靖	彦	1	1/	池	正	純
中	Ш		崇	村	山	裕	治	森	岡	裕	介	E	H	中	大	樹
萩	原	有希	子	和	田	晋	次	赤	澤	明	敏	F	刣	林	明	伸
佐く	才	健	蔵	馬	場	辰	雄	坪	松	悟	史	ţ	Ш	藤		潤
津	村	公	平	幾	島	悠	喜	黒	元	貴	大	2	天	澤	直	哉
久	保	孝	平	北	野	修	_	源	田		聡	I	Ц	田	健	太
松	本	光	晃	板	本	悠	史	小	沼	敬	士	1	木		正	嗣
田	幡	諭	史	源	代	丈	夫	藤	岡	仁	志	7	大	濱	彰	太
小	黒	智	也	田之	上	英	樹	西	崎	泰	典	1	竹	下	壮	夫
田	中		雄	鈴	木	朋	浩	+	Ш	雄	介	1	公	村	悠	暉
山	田	和	徳	汐	入	佳	孝	登		拓	也	Ì	龍	澤	義	明
大	井	琢	磨	勝	山		亮	溝	越	貴	章	ı	þ	野	雄	斗
岩	堀	友	洋	石	倉	武	久	竹	部	勇	人		±.	方		龍
枦		隆	治	末	岡	裕	敏	櫻	本		淳					

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

近年、気候変動抑制に向けたカーボンニュートラルへの取り組みが国際的に加速している。産業機械分野では、省エネルギーに対応した製品に対する要求が高まっており、日本では2015年4月からIE3プレミアム効率規制が施行され、インドなどの新興国においても各国独自の規制が設けられている。

当社においては、各国の高効率規制に対応していくとともに、現行の効率規制を上回るIE5モータと組み合わせたべベル・バディボックス減速機Hシリーズを製品化するなど高効率製品の開発は継続していく。

また、先進国を筆頭に少子高齢化が進むなか、人が実施していた作業をロボットやAGV・AMRといった無人搬送装置に置き換える動きが活発になっている。これに対応すべく産業用ロボット向けに、特殊熱処理と表面処理の採用や設計諸元の最適化を行うことでコンパクトな精密制御用サイクロ減速機DAシリーズを開発したほか、無人搬送装置では専用駆動パッケージsmartrisでホイールオプションを追加するなど

ラインアップの拡充を図っている。

さらに食の安全という面では、食品・飲料業界からの「人体に影響を及ぼさないグリース」への要求に対して、サーボモータ用遊星歯車減速機IBシリーズにNSF(国際衛生化学財団)認定のグリースを適用した製品を追加した。

こうした動きは今後もさらに加速していくと想定され、変化する市場環境に対応した製品を投入していくとともに、社会や顧客の課題解決に貢献できるソリューション提案を進めていく所存である。

※「ベベル・バディボックス」、「smartris」、「サイクロ」および「サイクロ」なよび「サイクロ減速機」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

精密制御用サイクロ減速機DAシリーズ・小型枠番追加

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高評価を得ている。

2019年には高トルク,高精度,ラインアップの充実などを 図ったDAシリーズが発売された。今回,同シリーズの小型 枠番DA10を追加した。

主要仕様を次に示す。

・枠番 DA10
 ・減速比 41, 59, 89
 ・外径 φ110
 ・重量 2.4 kg
 ・ロストモーション 1 min以下
 ・許容ピークトルク 300 N·m
 ・許容モーメント 450 N·m
 ・潤滑方式 グリース潤滑



〈PTC事業部〉

IBシリーズP1タイプ 食品機械用グリース潤滑仕様追加

サーボモータ用遊星歯車減速機IBシリーズP1タイプは, 工作機械や包装機械(食品,飲料機械を含む),ロボット用走 行スライダなど精密な位置制御が必要な用途で使用されてい る。近年,環境意識の高まりから食品や飲料機械向けでは, 内部グリースを人体に悪影響を及ぼさないように専用の仕様 にするという需要が高まっており,それに対応したグリー スによる潤滑仕様をラインアップに加えた。内部の潤滑は 「NSF(国際衛生化学財団)H1」グレードグリースを採用し, 長寿命グリースを使用することで,100%負荷運転を可能に している。

主要仕様を次に示す。

· 枠番 P110, P120, P130

・減速比 3.7, 5, 9, 11, 15, 21, 33, 45, 81

・出力軸形状 キーレス,キー付き,フランジ軸

・バックラッシ 3分, 15分

・使用条件 制限なし(100%負荷運転可能)



〈PTC事業部〉

smartris用ホイールオプション追加

近年の作業効率化・省人化による無人搬送車(AGV)の需要増加を受け、当社は2020年に減速機、電動モータおよびドライバをパッケージ化したAGV用駆動ユニットsmartrisを発売した。smartrisはアルタックスNEOをベースとしており、サイクロ減速機の減速機構との両持ち機構により、高剛性およびコンパクト性(扁平性)を有している。

今回、そのコンパクト性を最大限に生かすことができる smartris専用のホイールを開発した。

主要仕様を次に示す。

・ホイールサイズ ECO S用 ϕ 180×65

M用 φ 200×65

PRO M用 *ϕ* 200×66

L用 φ 250×75

- ・許容ラジアル荷重 1500~10000 N
- · 許容最大走行速度 2.0 m/s

特長を次に示す。

- (1) インホイール構造であり、コンパクトである。
- (2) タイヤ部はポリウレタンを使用しており耐摩耗性, 耐 衝撃性に優れている。
- (3) ボルトのみで連結することができ、取付け、交換が容易である。
- ※「アルタックス」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。



〈PTC事業部〉

ベベル・バディボックス減速機Hシリーズ IE5モータ直結タイプ追加

世界的な省エネルギーおよび脱炭素意識の高まりから,ギヤモータに対する高効率化への要求が高まっている。各国でモータの効率に関する法規制が進められており、日本でも2015年4月からモータに対してIE3プレミアム効率規制が施行されており、さらにIE4以上の効率モータへの市場要求も高まっている。

当社は、2017年に物流システムの高速化に対応すべく低減速比に特化したIE3モータ仕様のBBB-Hを発売した。今回、さらなる高効率化への要求に対応すべくIE5モータ仕様BBB-Hを開発した。

主要仕様を次に示す。

・減速機タイプ 直交軸中空軸タイプ

・モータ容量 0.75~4.0 kW, 4 P

· 枠番 HY420, HZ521, HZ522, HA635

· 減速比 5~30比

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である。
- (2) 中空軸専用であることから、ギヤケースがコンパクトである。
- (3) 長寿命で信頼性が高い。



〈PTC事業部〉

インド向け新効率規制対応三相誘導モータ追加

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

インドでは、効率レベルだけではなく始動時に流れる電流 などのモータ性能についても制限がある。今回、インド向け にIS 12615:2018に対応した三相誘導モータを開発した。

主要仕様を次に示す。

・モータ容量 0.12~55kW, 4P

・対応減速機 サイクロ減速機 ハイポニック減速機など

·電源 415 V, 50 Hz

・効率クラス IE3

・備考 ブレーキ付きも対応可

· 対応規格 IS 12615: 2018 (BIS認証品)

※「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〉

02 プラスチック加工機械 Plastics Machinery

2022年も引き続きCOVID-19の影響を受け、行動規制が緩和されるなかで感染拡大の波が繰り返された。半導体不足による調達問題も継続し、エネルギー価格の上昇や調達コストの高騰によるサプライチェーンへの対応が必要な1年であった。カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーといった脱炭素への要求はますます加速しており、企業貢献による社会課題の解決が必須となっている。

このような背景の下、当社は高いセンシングおよび制御技術を適用して精密小物成形向け直圧機iM18Eをリリースした。業界最小クラスの設置面積と機械質量で、当社油圧機比で約50%の省エネを達成している。

また、飲料用キャップ成形向けの全電動キャップ専用機 PAC-EをDEMAG社(独)と共同で開発した。PAC-Eは、新たな潤滑システムの採用や振動抑制効果のあるフレームによって、飲料容器市場における超ハイサイクル要求を実現している。

容器・医療に代表されるハイサイクル要求に対しては、ベースマシンであるSE-EV-Aシリーズにハイサイクルパッケージを追加することで対応した。コンポーネントの保護や監視機能を強化し、冷却機能を備えたボールネジと耐摩耗性を向上させた軸受部品の採用により、長期的なハイサイクル運転に対応することができた。

近年のカーボンニュートラルへの要求に対応すべく、当社のコンセプトであるZero-moldingに基づいたアプリケーションを適用し、成形現場のユーティリティの省エネや、廃棄される樹脂の削減を可能にした。

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

※「Zero-molding」は、住友重機械工業株式会社の登録商標です。

精密小物向け直圧機 iM18E

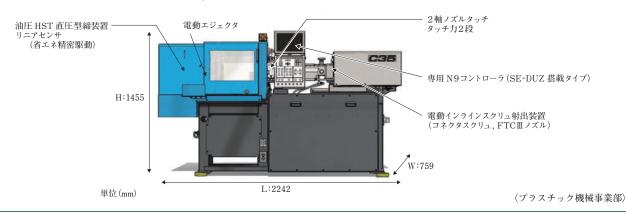
本機は、型締力18tクラスの量産機として世界初の直圧型締方式を採用している。当社のサーボモータ駆動技術と閉回路サーボポンプによる位置制御と圧力制御によりプラテン位置を直接制御し、金型にかかる力を圧力センサにより直接センシングすることでリアルタイムに高精度な制御を可能とした。また、型開位置制御とエジェクタ同時動作により、取出し機の工程を安定させることで成形サイクルの短縮に貢献できる。本機は直圧方式であることから摩耗を伴う構成部品がなく、長期間の型締精度の維持に貢献できる。加えて、同芯上に配置されたキャビティに対し、型締力が面圧均等に作用するので小物精密成形におけるガス抜け性に効果を発揮し、より低圧での射出成形が可能になる。さらに、金型キャビティ内のガスだまりによるデポジットも減少し、金型のメンテ

ナンス周期の延長にも貢献することがきる。

型締力18t機としては業界最小クラスの設置面積と機械質量であることから、限られたスペースに多く置くことが可能であるうえ、当社油圧機比で50%の省エネを達成した。

効果およびアイテムを次に示す。

- (1) 成形段取り時間およびメンテナンス費用の削減 直圧式型締装置、リニアセンサ、電動エジェクタ
- (2) 生産対応力および操作性の向上 設置面積最小, 旋回レススクリュ脱着方式, 新型専用 操作盤
- (3) 材料費削減 FTCⅢノズル、コネクタ専用スクリュアッセンブリ



全電動キャップ専用機 PAC-E

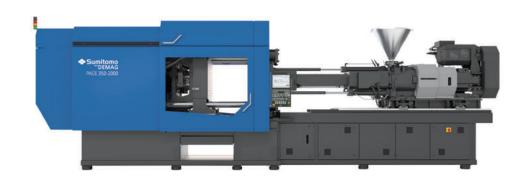
本機は、DEMAG社(独)との初の共通機であり、共同開発 プロジェクトとして、DEMAG社の持つハイサイクル技術と 当社の持つ電動駆動技術の融合により完成した全電動キャッ プ専用機PAC-Eである。

PAC-Eは、既存の機種と異なる革新的な技術として、トグル機構への新たな潤滑システムの採用により圧倒的なクリーン性を実現し、飲料用キャップ成形における省エネ効果ではハイブリッド成形機 El-Exis SPと比較して約50%減を達成した。

飲料用キャップ成形で要求される超ハイサイクル稼働に対応すべく、各部の駆動コンポーネントには新たな冷却システ

ム(射出モータには水冷システム,ボールねじには油冷システム)を搭載した。制御装置は従来どおりの空冷システムだが、エア容量および経路の最適化に加え、メンテナンス性も向上させた。最新のシミュレーション技術により設計された高剛性フレームは、振動抑制効果により安定性を高めている。射出装置は、当社のコア技術であるダイレクトドライブ構造を踏襲しているが、そのデメリットである機械全長についても装置構造を刷新することでコンパクト化を達成し、スペース生産性の向上に寄与している。

これらのことから、本機は成形機業界、特に飲料・容器市場における新たなベンチマークとなることを確信している。



〈プラスチック機械事業部〉

SE-EV-A向けハイサイクルパッケージ

ベースマシンとして開発したSE-EV-Aシリーズの1000~1800kNの機種を対象に、限界サイクルを2/3まで短縮可能とする装備をパッケージとしてリリースした。

各装備について解説する。

(1) 駆動コンポーネントの熱対策と保護機能

ボールねじなどの駆動コンポーネントは、負荷を受けることで熱が発生するが、成形サイクルが短くなるほど 発熱量が増加し、その影響が大きくなる。仮に、使用最高温度を超えて使用し続けた場合、想定した寿命に到達する前に早期の破損が起こり機能不全となることが想定 される。このことから、本機ではボールねじの発熱を抑制することを目的とした冷却機構を追加し、さらに温度 監視機能を付加することでボールねじの保護を強化し、 信頼性を高めている。

(2) トグルブシュの耐久性向上

トグル機構には各リンク部に滑り軸受としてブシュを使用しているが、ブシュの摩耗は型締精度に影響を及ぼし、成形品のバリや偏肉といった成形不良の原因となり得る。このことから、ハイサイクル成形においても型締精度を長期的に維持できるように、耐摩耗性を約2倍に向上させたブシュを装備した。



〈プラスチック機械事業部〉

カーボンニュートラルに対応する省エネルギー, CO2削減技術

カーボンニュートラルへの対応に当たり、射出成形機使用時の考慮すべき主な CO_2 排出源としては、成形機および周辺機器に供給されるユーティリティと、排出される廃棄樹脂の2つに大別される。当社はこれまで不良(Defects)、無駄(Loss)、面倒(Faults)の3つの不安定要素を限りなくゼロに近づけるZero-moldingコンセプトに基づきさまざまなアプリケーションをリリースしてきた。これらのうち、特にユーティリティと廃棄樹脂の両方を削減できるものを次に示す。

(1) Zero-moldingシステム

Minimum Clamping Moldingによる低型締力設定や, Flow Front Controlによる充填圧力の低減によって機械の消費電力を削減するとともに、樹脂と金型に負担をかけない成形法により歩留まりを向上させ、廃棄樹脂を削減する。

(2) 樹脂替えパージ

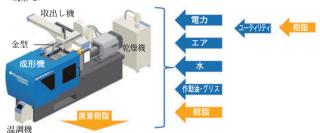
パージングを段階ごとに分け、動作条件を設定することでシリンダ内樹脂を効率良く置換する。これによりパージ回数を減らすことができ、消費電力およびパージ樹脂量を削減することができる。

(3) 生産完了パッケージ

生産完了時の工程を自動化することで,同工程における消費電力や余分な樹脂供給による廃棄樹脂を削減することができる。

量産工程におけるCO₂排出項目

成形セル



●量産工程ではユーティリティ・廃棄樹脂がCO2排出項目となる。

アプリケーションの分類(顧客価値別)

住友重機械工業が提供する顧客価値=【不良・無駄・面倒をZeroにする】

⇒Zero-moldingシステムのコンセプト



〈プラスチック機械事業部〉

03 電子機械 Electro Machinery

電子機械システム事業は、半導体・自動車・プリント基板、 液晶分野を中心に、最先端のシステム製品およびサブシステ ム製品を提供している。システム製品としては、パワー半導 体製造向けレーザアニール装置(SWA-90, 93, 20シリーズ), 高密度プリント基板の製造向けであるレーザドリル装置(SLR シリーズ), 自動車・電子機器関連部品の溶接・切断に使わ れるファイバレーザ装置(SJLシリーズ)や3次元切断装置 (LASER NEXT, Z'cutシリーズ)をラインアップしている。 サブシステム製品として、半導体・液晶製造装置用高精度リ ニアモータ、エアアクチュエータ、半導体露光・高精度、検査 装置用の小型超精密XYステージ(SL, SAシリーズ)や真空ス テージ(CAシリーズ)と、液晶製造向け中型ステージ(GA、 LAシリーズ)、自動車・電気電子部品を中心とした幅広い産 業分野向けのファイバレーザ(Z'wsシリーズ)を提供している。 レーザアニール装置は、現在主流のSi-IGBT用途向けから、 次世代パワー半導体として有望なSiCやGaNデバイス用途向 けに量産・研究開発用装置を取りそろえており、Si-IGBTの300mmウエハプロセス対応機や、SiCデバイスの200mmプロセスに対応可能な製品も順次市場に投入している。ファイバレーザは、顧客ニーズに適応した出力とビームモードをラインアップし、溶接・切断用の周辺機器に加えて、品質管理機能を強化したシステムや、溶接モニタ(Z'eye)も提供している。これらレーザ関連商品では、顧客プロセスに合わせた光学設計に加え使いやすさ、生産性、メンテナンス性などを考慮したシステム設計を行っている。ステージは、総合機械メーカーとして培った機構技術と独自の制御技術により、高精度分野での差別化を実現している。多様化する顧客ニーズに当社の光学・機械・制御技術およびプロセスノウハウを織り込み、グローバルに商品を提供していく。

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

SiC用レーザアニール装置の高スループット化

Si-IGBTパワー半導体に代わり、特性に優れたSiCパワー半導体の需要が世界的に高まっている。SiCパワー半導体では、SiCと電極金属との間に低抵抗なオーミック・コンタクトを形成することが求められており、レーザを用いてアニール処理をすることでデバイスの電気特性を改善することができる。レーザアニールプロセスにおいて、既納顧客からの生産性を上げるための高スループット化要求も多い。

こうした市場の要求に対応すべく、オーミック・コンタクト形成に特化した高スループットレーザアニール装置SWA-20USHを上市した。

従来機との比較を表に示す。

項目	従来機	SWA-20USH
ビームサイズ	0	0
伝送効率	×	0
スループット	0	0

特長を次に示す。

- (1) 光学系の伝送効率を改善することにより、従来機と同 じフットプリント・加工品質のままで現行比1.5倍のス ループットを達成した。
- (2) 従来機からの設計変更部を最小限とすることで、既納 装置のバージョンアップ展開も容易な設計とした。

本レーザアニール装置は、国内外の主要なパワー半導体デバイスメーカーへの販売を見込んでいる。今後もレーザアニール技術でパワー半導体の生産に貢献していく。



〈メカトロニクス事業部〉

ファイバレーザ発振器 Z'ws(ZSS2)

近年、ファイバレーザ発振器には多品種生産を目的とした加工条件の拡張や、加工品の品質管理を目的とした出力監視、故障の未然防止が求められている。しかし、従来の製品は、品質監視システムや装置の診断情報をロギングできるような機能が搭載されておらず、 顧客が都度システムを構築する必要があることから、このような機能の搭載が求められていた

こうした要求に対応すべくZ'ws(ZSS)に機能を拡張また

は追加(下表参照)し、多品種生産および品質管理に優れたファイバレーザ発振器Z'ws(ZSS2)を開発した。

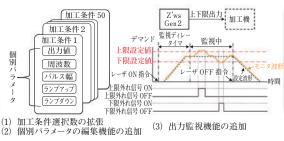
また、ユーザインターフェースを刷新し、日本語への対応 および文字の視認性、表示部と入力部の識別性を向上させ、 ユーザビリティを改善した。さらに、今までは生産時にユー ザインタフェースソフトを起動した状態で運用する必要があ ったが、起動しなくても生産可能となり、生産中の予期せぬ 異常停止を防止することができるようになった。



Z'ws 機能拡張 / 追加項目

番号	分類	項目	Z'ws (ZSS)	Z'ws (ZSS 2)	拡張・追加の効果
(1)	拡張	外部機器から選択可能な加工条件の数	7個	50 個	多品種生産に対応可能
(2)		加工条件の個別パラメータを外部機器から編集する機能	なし	あり	顧客装置でのパラメータ管理改善
(3)	追加	レーザ光照射中の平均出力値監視および監視結果を出力する機能	なし	あり	顧客装置での加工条件良否判断の改善
(4)		データロギング機能	なし	あり	自己保全および加工品質管理の改善

※表中(1)~(4)は、図(1)~(4)に対応







(4) ロギング機能の拡張

〈メカトロニクス事業部〉

4 学導体製造装置 Semiconductor Equipment

日々進化するAI, IoT技術や運転支援技術, デジタルトランスフォーメーション(DX)の必要性が高まり, 半導体デバイスはすべての産業の根幹になってきている。

また、世界的なカーボンニュートラルの推進は、電気自動 車や新エネルギーへのシフトを加速させ、パワー半導体にも 技術革新が求められている。

イオン注入装置は、半導体デバイスの製造工程において各部位の電気特性を決定する極めて重要なプロセスを担う装置である。デバイス構造の微細化や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。同時に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さらに高まっている。

住友重機械イオンテクノロジー株式会社では、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SS-UHEIを開発した。この装置によって量産される素子は極めて高感度かつ高精細であり、ただ単に美しい映像を撮

影できるというだけでなく、たとえば夜間に遠距離から道路標識を認識し、速度調節や方向転換を行うという車の自動運転支援技術に必要な機能を実現することができる。

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

本報では、最先端の半導体デバイス製造に必要なイオン注入工程への顧客ニーズをほぼすべてカバーしたデジタル社会の基盤を作る装置であるSS-UHEIとSAionの2機種を紹介する。

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

枚葉式超高エネルギーイオン注入装置 SS-UHE II

本装置SS-UHEII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SS-UHEの後継機である。従来機SS-UHEは、CMOSイメージセンサデバイスの微細化や高性能化に伴い、フォトダイオード部へのイオン注入がより深く、より正確に行えるように、注入エネルギーを旧機種の最大2倍に高め、注入角度精度を大幅に向上させたことにより、最先端CMOSイメージセンサメーカーに導入されている。

SS-UHE II は、顧客の旺盛な設備投資による急激な装置需要拡大に対応し装置COO削減、リードタイム短縮および装置

軽量化を目的として開発され、すでに複数台納入されている。 さらに装置制御システムを全面刷新し、大容量の装置センシ ングデータ収集や各装置をネットワークで接続することが可 能となった。このシステムにより、生産工程で発生し蓄積さ れたデータを機械学習・解析などのAI技術を使って、装置間 の性能のバラツキ抑制および予防保全を可能とする。

これらのアプリケーションソフトを随時リリースすること で継続的に装置付加価値向上を目指し、今後も顧客の生産活 動に貢献していきたい。



〈住友重機械イオンテクノロジー株式会社〉

統合型新イオン注入装置 SAion

本装置は、次世代まで対応可能な注入品質と高生産性を併せ持ち、従来の高電流装置と中電流装置を統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「ALL IN ONE」の300mmウエハ対応イオン注入装置である。

210 keVまでのビーム電流を従来の2倍以上(中電流機比) に増強し、メカニカルスループット500枚/hの高速搬送と、2分程度のオートビームセットアップにより、大幅な生産性向上を達成した。

最先端デバイスでは微細化が進み、FinFETやGAAのような立体的構造となっている。これらの製造に必要とされるパーティクル低減やドーズ精度を満たし、ビーム角度や発散角制御などの品質面においても優れた装置となっている。こうした性能を評価され、2022年度には世界最大手ファウンドリメーカーにて、次世代ロジックデバイスの量産に中電流プロセスの基準装置として採用されている。

また本装置は、中エネルギー領域で高電流注入が可能な世界初の枚葉式イオン注入装置でもあり、パワーデバイスの製造に極めて有用な装置である。国内外の顧客のパワーデバイス市場においても採用が進んでおり、ロジックデバイスやパワーデバイス顧客を中心にさらなる世界展開を進めていく計画である。



〈住友重機械イオンテクノロジー株式会社〉

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

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、気泡流動層 (BFB)ボイラ、金属回収再資源化設備、灰処理設備、蒸発・晶析設備および水処理設備などの製品を通じて、カーボンニュートラル (CN)・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。

エネルギー環境事業部では、CFBボイラ発電設備の2022 年度納入実績として、国内最大級の発電出力を含む次の3件 を紹介する。

- ① 75 MW級バイオマス発電設備(山口県)
- ② 75 MW級バイオマス発電設備(福岡県)
- ③ 112 MWバイオマス発電設備(福島県)

各設備とも, バイオマス燃料を専焼することにより, 環境 負荷の低減におおいに寄与できるものとなっている。

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などを事業の柱としている。これま で培ったプラント建設と運転管理および保守メンテナンスの 経験・技術を融合させ、新たな顧客価値の創造を目指している。

今回は、近年販売した大型機の新製品2つについて紹介する。また、実績事例として多種多様な排水の処理を求められる民間排水処理設備と、普段目にすることはないが、実は重要な施設である最終処分場の浸出水処理設備を紹介する。

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CN、資源リサイクルおよび環境負荷低減という社会的要請に応えるべく、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。

74.98 MWバイオマス発電設備

本設備は、下関バイオマス合同会社(九電みらいエナジー株式会社、西日本プラント工業株式会社、九電産業株式会社 出資)に納入した木質バイオマス専焼の発電設備(発電端出力74.98 MW、ボイラ蒸発量260 t/h)である。年間発電電力量約5億kWh、一般家庭約16万世帯分に相当する電力を供給している。

当社は、燃料受入れ移送設備を除く循環流動層(CFB)ボイラ、発電設備、受変電設備および付帯設備を設計・製作し、納入した。

本設備は、再生可能エネルギーの固定価格買取(FIT)制度を活用し、木質ペレット、PKS(パーム椰子殻)を燃料としている。ボイラ設備には、蒸気再熱システムを組み合わせ燃焼効率に優れた住友重機械FWの循環流動層ボイラを採用したことで高効率で二酸化炭素(CO₂)排出抑制効果が見込まれる発電設備となっている。

2022年2月1日から商業運転を開始し、現在、安定操業を 継続している。



〈エネルギー環境事業部〉

74.95 MWバイオマス発電設備

本設備は、関西電力グループのバイオパワー苅田合同会社に納入した木質バイオマス専焼の発電設備(発電端出力74.95 MW,ボイラ蒸発量260 t/h)である。

北九州空港および苅田港に近く,利便性の高い苅田町に建設された本発電所は、関西電力グループが関西エリア以外に建設した初のバイオマス専焼発電所である。

関西電力グループが掲げる「ゼロカーボンビジョン2050 (2050年までに事業活動に伴うCO₂排出を全体としてゼロにする)」という取組みの先駆けと位置付けられており、木質ペレット、PKS(パーム椰子殻)を燃料とし、年間約5億kWh

の電力を供給する。これは、一般家庭の約16万世帯の年間電 気使用量に相当する。

土建工事を除く機械工事一式を当社が設計・施工しており、循環流動層(CFB)ボイラ、再熱方式を採用した高効率の設備としている。

2019年6月に基礎着工,2020年5月に機械工事を開始し,新型コロナウイルスの影響下においても海外製品の納期管理や建設現場における感染防止対策を適切に行い,予定通り竣工し2022年2月から商業運転を開始した。



〈エネルギー環境事業部〉

112MWバイオマス発電設備

本設備は、エイブルエナジー合同会社(関西電力株式会社50%,株式会社エイブル45%,株式会社九電工5%出資)に納入した木質バイオマス専焼の発電設備(発電端出力112MW,ボイラ蒸発量380 t/h)である。東京電力福島第1原子力発電所の事故後、福島県が再生可能エネルギーの推進を復興の柱の一つに位置付け、そのビジョンに賛同したプロジェクトである。

その特徴は、木質バイオマス専焼発電設備として国内最大級の出力規模を有し、年間発電電力量は約7.7億kWh、一般家庭に換算して約25万世帯分の電力を供給する。効率良く安定的に燃焼する循環流動層(CFB)ボイラに再熱方式を採用して高効率を実現するとともに、非化石燃料である木質ペレットを燃焼させることで脱炭素社会実現に貢献する設備となっている。

建設地は、約5.4万m²の敷地面積を有し、豊富な工業用水に恵まれ、送電線や燃料を運びこむ際の港湾へのアクセスが良い内陸のいわき好間中核工業団地で、2020年7月に工事着工した。内陸での建設という条件に加え、新型コロナウイルスの影響を受けて海外機器調達先の関係国がロックダウンするなか、予定どおり2022年4月1日から商業運転を開始した。



〈エネルギー環境事業部〉

2階層向け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

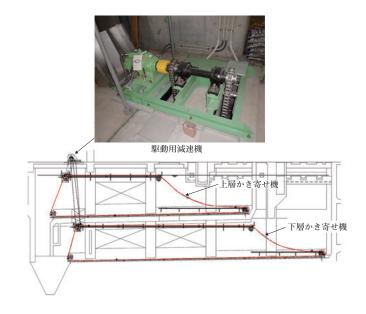
本設備は、川崎市の加瀬水処理センターに納めた住友重機 械エンバイロメント株式会社が現在注力中の耐硫酸性樹脂製 チェーンフライト式汚泥かき寄せ機 SRノッチである。

一般的な汚泥かき寄せ機は、1池分の汚泥を電動機1台でかき寄せるが、本設備は上下に分割された2階層かつ、左右2池分、合計で2池×2層=4基のかき寄せ機を電動機1台で駆動している。処理水量に対して敷地面積および動力を最小化させた適用例であり、1台当たりの処理水量は国内最大級である。

複数池を電動機1台で駆動する場合, それぞれのかき寄せ機の故障検知が重要となる。本設備では、機械保護として池ごとにチェーンの破断・蛇行検出器を設けるとともに、動力負荷を常時モニタリングし、異常発生時の負荷変動を検知することで素早く安全に停止するシステムを採用している。

SRノッチは、チェーンの破断原因の一つである硫化水素腐食に対して耐硫酸性樹脂を採用し、また、地震時の水の揺動によるチェーン脱落を防止する構造を併せ持っている。加瀬水処理センターでの採用も、こうした管理の容易さと長期間の安定性を兼ね備えた本機の特長が評価されたことによる。

※「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〉

大流量向け破砕・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

本設備は、岐阜県高山市の宮川終末処理場に納めた破砕・ 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である。

下水処理場やポンプ場の沈砂池では、一般的に除塵機、し 渣搬出機、し渣破砕機、し渣洗浄装置、し渣脱水機、し渣ホ ッパなどの複数の設備から構成されるし渣処理システムが採 用されている。従来システムは、機器点数が多く維持管理が 煩雑であることや、糞塊などの有機物を含んだし渣を掻き揚 げることから不衛生であるという問題を抱えている。

スパイラルカッターは、スクリーン付き破砕機に除塵・脱水機能付き垂直搬出機を組み合わせ、し渣の捕捉、破砕、搬送、脱水および排出を1台で行う衛生的でコンパクトなし渣処理システムである。

宮川終末処理場では、処理水量は24 m³/minと過去最大になっており、それに対応すべくダブルスクリーンタイプの破砕機を使用したスパイラルカッターを採用し、既存設備の処理水量をそのままに維持管理性と労働環境の改善を目指して採用された。

※「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〉

13

一般廃棄物浸出水処理施設建設工事

今回、福島県内に建設された浸出水処理施設は、最終処分場で発生する浸出水の処理を目的に、①安全安心を最優先とし、②自然環境・生活環境への配慮のうえ、③地元との共創・共有・信頼関係を築き、④高度な維持管理・監視体制を整えるという4つの基本方針を掲げて設計、建設された。

本施設の処理方式は、カルシウムと重金属の除去を行った後、接触ばっ気(硝化・脱窒)で窒素とBODを除去し、後段の高度処理ではSSとCODの除去を行い、最後に滅菌するという最も採用実績が多く、安全安心な方式を採用した。制御については最新の中央監視装置やタッチパネル式操作を採用し、埋立て地周囲の地下水を連続モニタリングできるシステムも導入しており維持管理、監視は万全である。

建設に当たっては事業主,埋立地造成工事の施工会社と住 友重機械エンバイロメント株式会社の3社で月例会議を行い, 取合い・工事手順を調整し,当初6カ月の乖離があった工程 を大幅に短縮し,工期を遵守した。特に,感染症などの影響 により全国で半導体や樹脂が不足し,電気部品の納期が大幅 に遅延する事態もあったが社内関係者,電気盤製作会社,現 地施工会社と知恵を出し合い,協力することで工期を遵守す ることができた。

浸出水処理施設の建設は、地域環境保護に直結する重要なインフラ事業である。今後も「地域環境を守る事業である」ということを念頭に置いて、業務を進めていきたい。





〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

ホエイのメタンガス化設備 BIOIMPACT

本設備は、雪印メグミルク株式会社大樹工場向けに納入した嫌気処理設備である。チーズを製造する際の副産物であるホエイおよび有用成分回収後のホエイ残渣をメタン発酵処理し、発生したメタンガスをエネルギーとして活用する設備として導入された。大樹工場は国内屈指のチーズ生産拠点であり、多品種のチーズ生産に伴いホエイも多岐にわたる。大規模なホエイの嫌気処理設備は国内初で、業界からも注目されている。

BIOIMPACTは、酸生成槽とEGSB(Expanded Granular Sludge Bed)反応槽で構成される。原水中の有機物は、酸生成槽で処理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ル汚泥(嫌気性菌)によりメタンガスと炭酸ガスに分解される。発生したメタンガスは、蒸気ボイラの燃料として全量利用される。

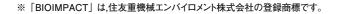
ホエイを安定してメタン発酵処理すべく長期にわたってラボテストを実施し、嫌気処理可能であることを確認して設備 化を実施した。

主要仕様を次に示す。

・処理量 400 m³/d(ホエイ量として)

· 設備構成 酸生成槽(1659 m3)

EGSB反応槽(有効容量1659m3)





〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

06 量子機器 Quantum Equipment

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

次世代陽子線治療システムでは、西条工場に設置した試験機にて所定の照射性能を達成することを確認した。このシステムは、動く臓器を精度良く治療できる短時間照射や患者位置決めのシンプル化を実現する機能を備えている。また、建屋体積の大幅削減を実現したことで建設費削減と工期短縮が期待される。

BNCT(Boron Neutron Capture Therapy)*1 治療システム NeuCureでは、患部を中性子照射口に密着させることができる延長コリメータを追加し、国内製造販売承認事項一部変更 承認を取得した。この延長コリメータを使用することで、より楽な姿勢で効率的な治療が受けられるケースが増えている。

当社はこれまで次世代重粒子線がん治療装置「量子メス」 の技術開発を行ってきたが、このたび複数のイオンによるマ ルチイオン治療を可能とするマルチイオン源の開発に世界で 初めて成功した。これにより、より効果の高い重粒子線がん 治療の実現が大きく前進する。

PET用薬剤合成装置では、GMP(Good Manufacturing Practice)*² 基準に対応し、各種トレーサビリティ、ログ管理、アクセス管理などの機能を有する新型合成システム SmartPharmを開発した。今後も機能拡張ユニットの開発や合成可能薬剤種の拡充を進めていく。

産業分野においては、MCZ用磁場分布制御型超電導磁石を 新たに開発した。6個の超電導コイルを有し、それらの電流 を制御することで磁場強度に加え磁場分布の制御が可能とな った。これにより半導体材料であるシリコン単結晶の品質向 上につながると期待されている。

- *1 BNCT:ホウ素中性子捕捉療法
- *2 GMP: 医薬品や医薬部外品の製造管理および品質管理の基準
- ※「NeuCure」および「SmartPharm」は、住友重機械工業株式会社の 登録商標です。

次世代陽子線治療システム

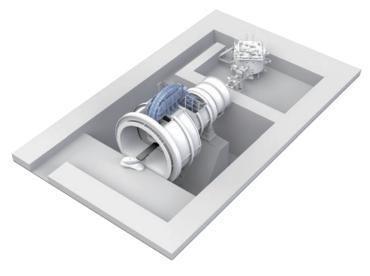
がん治療の一つである陽子線治療では、高精度な3次元照射を用いる。その際、呼吸に伴って動くがんの治療精度と治療時間の長さが課題であった。その解決策として、患者が1回息を止めている間に腫瘍への陽子線照射を完了できる短時間照射技術が望まれていた。

次世代陽子線治療システムでは、照射時間の短縮を目的として、陽子線の2次元走査速度を従来の5倍の100m/sに、深度変更時間を従来の1/3の100msに高速化した。陽子線加速器には超電導サイクロトロンを開発し、陽子線強度を従来の3.3倍の1000nAに増強した。これらにより、大型肝細胞がんのような大きくて動く腫瘍でも6秒以内に照射を完了できる見込みである。

陽子線治療システムの導入には、大型建屋の建設費も障壁になっていた。そこで、建屋体積の低減を目的として、コンパクトな360°回転ガントリと、シングルルームに最適なシステムデザインを開発した。これにより建屋体積は約30%低減でき、建設費も削減することができる。

さらに、陽子線治療における患者の位置決め時間を短縮すべく、360°回転ガントリ搭載型の大視野コーンビームCTを開発した。この開発で視野は従来の1.8倍の50 cmに広がり、体幹部全体が撮影可能になった。これにより患者の位置決めがシンプル化され、治療スループットの改善が期待される。

2022年には、西条工場に設置した試験機を使用して、陽子線走査速度などの主要な照射性能を検証するとともに実際の標的を模擬して照射時間の短縮も実証した。

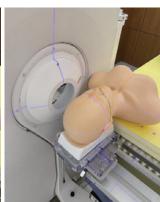


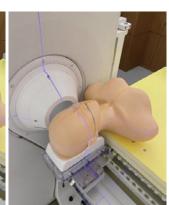
BNCT治療システム用延長コリメータ

当社のBNCT治療システムNeuCureは、2020年に医療機器 承認を受け、これまでに280例を超える治療が行われている。BNCTでは、中性子照射口(中性子遮蔽コリメータ端部)から 出た中性子線は空気中に拡散し、距離とともに強度が低下することから、中性子強度の維持のためコリメータに患部を密着させることが望ましい。これまで、当社のシステムのコリメータは壁に対してフラットな形状のものが使用されてきた(写真左)。頭頸部治療において従来のコリメータでは、患部の位置によっては肩が邪魔になり、身体に負担がかかる姿勢を取らないと患部を密着させることができないケースがあっ

た。治療照射時間は数十分から1時間であり、その間、患者の姿勢は固定される。無理な姿勢はその維持が困難であることから、コリメータの改善は重要な課題であった。そこで、コリメータの端部を従来よりそれぞれ50mm(写真中央)と、100mm(写真右)延長した形状のものを新たに追加し、品質・安全性に関する審議を受け、2022年に国内製造販売承認事項一部変更承認を得た。この延長コリメータを使用することで、治療照射中の患者様の体位を柔軟に設定できるようになり、より楽な姿勢で効率的に治療を受けられるケースが増えた。







〈産業機器事業部〉

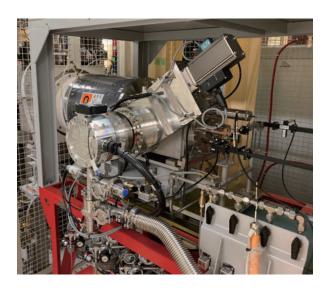
量子メス用マルチイオン源

当社では、20年以上にわたり重粒子線がん治療装置に使用される入射器およびイオン源の開発を行ってきた。現在、量子メスと呼ぶ次世代重粒子線がん治療装置の研究開発を、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(QST)と共同で進めている。当社は、本プロジェクトにおいてマルチイオン源の開発を担当している。マルチイオン源は多核種(4核種)のイオンを1台の装置で高速に切り替えて生成できる特長を持ち、その特性から従来の単核種のイオン源を用いた場合と比較して、より効果的な治療を行うことができると期待されている。

本開発では、4核種生成用に最適化された永久磁石の開発、各核種の最適なビーム生成プロセスの確立、核種切替え時間の高速化を主に行った。核種切替え時間の高速化に際しては、世界初の試みであるイオン源ガスをパルス化して導入するガスパルス法を用いることで、これまで4分以上かかっていた核種の切替え時間を1分以内に短縮する見込みを得た。これにより治療時間の短縮化に寄与し、患者の治療時の負担軽減が見込まれる。

本開発で製作したマルチイオン源は現在QSTに設置され、 臨床運用のためにさらなるビームの性能向上に向けて実証試 験を進めている。

今後は、新設される「量子メス棟」への移設とともに、 2026年には臨床運用の開始を予定している。



GMP対応型標識化合物合成システム SmartPharm

当社では20年以上前から、PET診断用標識化合物製造装置を製造販売してきたが、近年病院や研究施設において薬剤の製造および品質管理基準にGMPが重要視されるようになってくると、市場からはこれらに対応する装置が求められるようになってきた。

これに対応すべく、ディスポーザブルカセット式のGMP 対応型標識化合物合成システムSmartPharmの開発を開始し、 2022年4月にコアユニットであるMPS4を上市した。

SmartPharmは、各種トレーサビリティ、ログ管理、アクセス管理など、GMPに求められる機能を有する当社のPET診断用標識化合物の製造を担うシステムである。

その中心となるMPS4は、単独で複数の標識化合物を合成 する機能を有するほか、機能拡張ユニットを追加することで 数多くの標識化合物を合成できるように設計されている。

現在、MPS4を用いて合成できる開発済みの標識化合物は [18F]FDGのみであるが、今後も継続して機能拡張ユニットの開発および合成可能薬剤種を拡充させていく予定である。



〈産業機器事業部〉

MCZ用磁場分布制御型超電導磁石

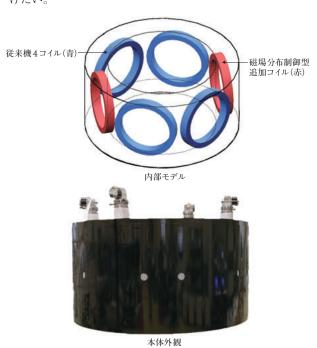
社会を支える半導体の重要部材の一つである大口径Si単結晶は磁場印加チョクラルスキー(MCZ)法で育成される。当社は、MCZ用超電導磁石を20年以上にわたり各社へ供給してきた。MCZ法では、磁場分布固定で磁場強度のみを制御して結晶を育成するのが一般的である。当社は、磁場分布も制御したいとの要請に応え、MCZ用磁場分布制御型超電導磁石を開発した。

当社の水平磁場型従来機では、2ペア(合計4つ)の超電導コイル(青)に等電流を流して磁場を発生させていた。磁場分布制御型はそこに1ペア(赤)を追加した3ペア(合計6コイル)構成とした。そしてコイルへの通電系統数を増やし、各コイルペアに流す電流を独立制御できるようにした。こうして結晶育成を行う内径1600mmのボア内において、中心磁束密度0.44Tまでの範囲で電流制御による磁場分布制御を可能にした。

当社では、MCZ用超電導磁石に液体Heフリーの伝導冷却を一貫して採用してきた。磁場分布制御型も伝導冷却であるが、熱設計を一新してこれまでと同じ台数の冷凍機で通電系統数の増加に伴う熱負荷増に対応した。さらに、従来機と同じ外径2400mmの本体空間内に新たな荷重支持構造を搭載し、磁場分布変化によって多方向へ働く電磁力を支持可能にした。磁場分布制御型の外観は従来機と同一に見えるが、内部には

新機能を支える新たな熱・構造設計に基づく技術を多数組み 込んでいる。

本機の普及を通して、今後も半導体の安定供給に貢献し続けたい。



07 極低温冷凍機・クライオポンプ Cryocoolers & Cryopumps

当社では、極低温冷凍機とクライオポンプの開発、製造お よび保守サービスを行っている。極低温冷凍機はMRIなどの 超電導機器の冷却、クライオポンプは半導体製造装置に使用 されている。

高真空クライオポンプSICERAは、世界的な半導体不足の 影響で半導体製造装置メーカーからの需要が高く、品質を保 持しながらの増産対応に取り組んでいる。また、GM(Gifford-McMahon)冷凍機についても堅実な需要を維持しており、 第4世代となる高効率RDE-412シリーズはMRI装置に幅広く 搭載されている。そのほか、パルス管冷凍機RPシリーズは 量子コンピュータ用希釈冷凍機の予冷手段として実績を積み 重ねている。保守サービスに関しては製品寿命を延ばす定期 保守の件数を増やしている。

当社では次世代の事業を支える製品づくりとして、先端技 術や理化学分野向けの極低温冷凍機にも力を入れており、積 極的な新機種開発を進めている。

今回紹介するRDC-02Kは、2022年にラインアップに加わ った新しいGM冷凍機である。従来機RDK-101で開拓した 2K(ケルビン)台の冷却ニーズに応える製品であり、シビア な侵入熱対策と安定動作といった基本性能に磨きをかけてい る。また、 高感度センシングにおいてGM冷凍機の機械振動 がノイズ源として懸念されていることに対応し、その機械振 動を抑制する技術をコンパクトな機体に組み込んでいる。

RDC-02Kは、今後成長が予想される量子通信技術といっ た先端技術分野での活用が期待されている。

超小型 2 KGM冷凍機 RDC-02 K

RDC-02Kは、2.3Kまでの冷却を可能としたGM冷凍機で あり、4.2Kにおける冷凍能力は0.2Wである。製品の特長は そのコンパクトさにあり、当社ラインアップでは最小となっ

一般的に物体の長さを短くすると高温側からの熱伝導によ る入熱が大きくなる。また、小型化によって冷凍機内部のガ ス容積が小さくなるほど、内部の微小なガスリークで冷凍能 力が低下してしまう。

そこで本機種では、各部品寸法や構造を見直すことで限 られた空間内で蓄冷材量を増やし、シール部の厳密なクリア ランス管理とリークパスの削減によって, 常温部からわずか 22cmの距離で最低温度2.2K以下に到達する性能を実現した。

また、GM冷凍機は内部の蓄冷器が往復運動をすることか ら振動が大きいという欠点があり、いくら冷凍機をコンパク トにしたとしても顧客装置において除振機構にスペースとコ ストを要してしまう。そこで、冷凍機駆動部の部品同士のク リアランスの見直しや、ガスの吸排気における急激な圧力変 動を抑制することで機械振動の低減に成功した。

本機種では量子通信分野をターゲットとし、2.3Kを仕様温 度としている。さらにヘリウム液化温度である4.2Kにおける 性能も向上させていることから、多様な分野の多目的な用途 への貢献が期待できる。



〈精密機器事業部〉

08 制御システム Control Systems

当社は、半導体・液晶製造装置、各種一般産業機械など、 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、ドライバ、I/Oユニットなどの制御システム類を 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ステージ用コントローラおよび高精度サーボドライバなどを製品化し販売している。

塗工機械などの一般産業機械向け制御システムにおいては、EVなどに使用される二次電池需要の急速な立上がりを受け、高速・安定塗工に寄与する間欠塗工システムや、次世代電池用部材の低張力・高精度搬送を実現するエアダンサシステムを提供している。加えて、装置の立上げをスムーズに行うことが可能な試運転調整ツールも製品として提供しており、顧客装置の付加価値向上に貢献している。

さらに、IoT化の流れから加工プロセス時の品質管理や、 生産設備の予防保全活動に向けたデータ収集機能への要望に 対応可能な制御コントローラ専用のデータロギングシステム を製品化することでも顧客装置の付加価値を向上させている。

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。

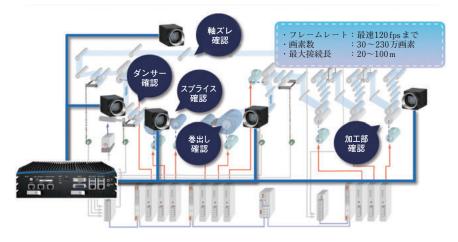
データロガーユニット GW-011

当社では、生産設備内の各種データをロギングすることで、 品質管理や予防保全へとつなげられるよう取り組んできた。

このたび、品質管理・予防保全の一環である装置の見える 化に対応すべく産業用カメラに適応したデータロガーユニットGW-011を開発した。

本ユニットは、生産設備に取り付けられたコントローラ内の各種制御データのロギングに加え、同時刻の画像データを 紐づけた状態で出力することができる。これにより、制御データの挙動変化と設備の状態を画像で同時に観測でき、高精度な生産設備の状態監視ができる。 また、クラウドと連携することで、取得したデータの分析やパラメータ調整などの遠隔監視機能も実現した。これにより、装置のダウンタイムの削減にも寄与できる。

さらに本ユニットは、先行して適用を開始する予定のRoll to Roll向けの多軸制御用コントローラだけでなく、当社で扱うレーザアニール装置や協働ロボットのデータ取得にも対応しており、産業用機器のIoTゲートウェイとして今後も拡張開発を行い、より高度な品質管理および予防保全を実現する機能を実装していく。



〈メカトロニクス事業部〉

トランスファクレーン用ハイブリットシステムCV-200の開発

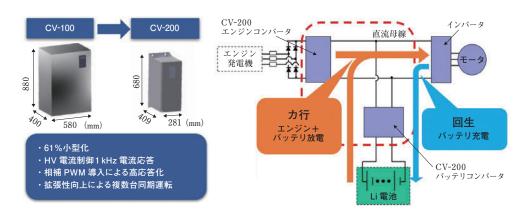
2007年にリリースした大容量DC/DCコンバータCV-100の 後継であるCV-200は、従来比61%の小型化ならびに電流応 答 $1\,\mathrm{kHz}$ を実現して2022年にリリースされた。

CV-200は、エンジンコンバータとバッテリコンバータで構成され、エンジンとバッテリのエネルギーを独立に制御することが可能なハイブリットシステムを提供する。このシステムは、門型ガントリークレーン、浚渫船クレーン、サーボプレス、射出成型機、コークス炉用装炭車などへの適用を可能とする。

港湾の門型ガントリークレーンへの適用例では, CV-100 と小型エンジンとリチウムイオン電池を組み合わせることに

より、燃料ベースで約60%の削減と、エンジンの急激な負荷を抑制することにより黒煙の発生を防止することができた。

また、CV-200では小型化と電流応答向上により小型装置への適用が可能で、装置のタクト向上を図ることができる。さらに、サステナビリティやカーボンニュートラルポートの実現手段として、地上給電や燃料電池への対応を見据えている。①地上給電は供給量が大きい②燃料電池は発電量が小さく、電池を大きくする必要があることからコンバータの容量をさらに拡張することが必要。この2点に対応すべく複数台同期運転により容量を拡張する開発を進めている。



〈メカトロニクス事業部〉

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

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

物流システム分野では、労働力不足や働き方改革に加えて新型コロナの影響を受けて自動化ニーズがより高まっており、さまざまな業界へ物流システムが導入されている。さらに画像処理を用いたロボティクス技術、多台数装置の群制御やAI技術などの先端技術も導入され、従来人手でのみ可能だった作業にまで自動化が進んでいる。本報では、異なる製造業向けの異なる扱い物における物流システム2事例と、マジックラックを用いて超高密度保管を実現した3PL(Third Party Logistics)*業界向けシステム1事例、通販配送センター向けに最新の画像処理によるランダムデパレタイザーを適用した自動出荷システム1事例を紹介する。

機械式駐車場の分野では、パズル式駐車場が地下スペース

を利用した高密度かつ高い入出庫能力を実現したことにより 都市部の新築オフィスや新築高級マンションでの設置基数を 伸ばしており、地下式駐車場のトップシェアを継続維持して いる。直近の事例として、東京駅前にオープンした最新大型 複合ビルに納入した新型コントローラを用いた大規模地下式 駐車場と、運転状態をスタイリッシュに表示することで利用 者の利便性向上を図った高級マンション向け機械式駐車場を 紹介する。

- *3PL:荷主企業に代わって第三者(サードパーティ)が物流システム構築の提案を行い、物流業務の企画、設計、運営の全体を包括して請け 自う業態
- ※「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。

小物部品用自動倉庫システム

食品・医薬・化学用装置を製造するメーカーの社屋刷新に 伴い、装置に使用する小物部品を入出庫管理する自動倉庫シ ステムを納入した。

特長を次に示す。

- (1) サイズの異なる多種多様な小物部品を規格化されたコンテナに格納することで、棚への入出庫を自動化し高速に取り扱うことができる。これにより、省人化および作業効率向上に寄与している。
- (2) 異なるコンテナサイズ $(450 \times 660 \times 270, 450 \times 660 \times 170)$ を1つの棚に保管する際に格納エリアを区分したことで高密度に保管することができる。
- (3) 取扱い部品別に1コンテナ当たりの最大格納数をマスタ登録することで、入庫予定量に対して最適な空きスペースのコンテナを計算し、棚から供給することができる。
- (4) 同一コンテナ内への複数種の部品混載を、任意の組合せで行うことができる。
- (5) 入出庫予定を事前登録することで入出庫作業時の入力 ミスを防止でき、作業効率の向上に貢献している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

樹脂成型部品の製造・組立て工場向けマテハンシステム

本設備は、射出成形部品の製造およびその部品の組立てを 行う工場に納入した仕掛品・製品保管システムである。全体 の構成としては、部品を種類ごとに保管するケースバッファ 倉庫(2カ所)、倉庫と各工程間をつなぐコンベヤおよび垂直 搬送機となっている。

ケースバッファ倉庫は、部品の製造エリアと組立てエリア の中間に位置しており、搬送ルートにムダが少なく、部品の 保管および供給をスムーズに行うことができる。

本システムの特長として、ケース情報の管理にRFID*を採用したことが挙げられる。各ケースにRFIDタグを貼り付けており、ハンディ端末でRFIDタグの情報を設定してコンベヤに投入することで、コンベヤ上の各RFIDリーダーでタグ情報を読み取ると、ケースは自動で供給先へ搬送される。また、タグ情報の更新もハンディ端末で可能なことから、バーコードなどのタグを毎回発行する必要がないというメリットがある。

本システムの導入により、人手による在庫管理、搬送および保管を自動化することができ在庫管理の精度向上、労力や必要人員の削減、部品供給の効率アップを実現した。さらに、倉庫管理サーバにはリモート接続環境を整えていることから、在庫情報や製造進捗などを事務所や別の工場からも確認することができる。

*RFID:電波を用いてタグのデータを非接触で読み書きするシステム



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

食品物流センター向けマジックラックシステム

住友重機械搬送システム株式会社は、食品・飲料関連などの3PL(Third Party Logistics)業務を展開している若松梱包運輸倉庫株式会社が拠点集約を目的に建設した一宮木曽川物流センター内に、パレット積み商品の入庫から保管・出庫・ピッキングまで一連の入出庫業務を円滑に支援するマジックラックシステムを納入した。

主要仕様を次に示す。

・ラック 10475棚

・マジックカー&ドーリー 20台

・マジックリフター 4台

・入出庫コンベヤ 2式

特長を次に示す。

- (1) 2階に高密度保管のマジックラックを配置し、1階は 入出庫コンベヤのみの構成としている。1階からの入出 庫搬送は垂直搬送機を介することで荷捌きスペースを最 大限確保している。
- (2) 大・中・小3種類のパレットに対応し、各荷姿ごとの 格納間口比率の設定を可変とすることにより、入出庫量 の季節変動に対して柔軟に対応できる。
- (3) 入出庫量が多い多量品は、マジックラック入出庫ステーションの近傍間口に格納される。出庫時にパレットの配置替えが必要な場合は、最短で移動できる間口を割当

てることにより多量品の入出庫時間の短縮を図っている。 (4) 上位システム(WMS)との密な連携や適切な機能分担により、マジックラック格納品と平置き品の入出荷・入出庫・ピッキング作業のシームレス化および効率化に貢献している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

TV通信販売会社向け出荷システム

本システムは、TV通信販売会社向けに納入した出荷システムである。段ボールケースに商品を投入するスピードライン、商品ケースをパレットからラインへ自動投入するビジョンデパレタイザ、ピロー包装された同梱物および送り状をケースに貼付ける直貼ライン、方面別にケースを仕分けるソータコンベヤで構成されている。同梱物および送り状の貼付けから方面別の仕分けまでの出荷作業を自動化することで、省人化と出荷リードタイム短縮を実現した。

特長を次に示す。

(1) 商品投入ラインでは、自動製函した段ボールケースを 投入ステーションに供給し、投入商品をディスプレイ表 示する。全4ステーションでの商品投入が完了したケー スは自動封函され、出荷梱包の作業効率化を実現している。

- (2) ビジョンデパレタイザでは、3Dビジョンシステムによりパレット上に混載積みされた商品ケースをマスターレスで識別し、ラインへ自動投入する。
- (3) カメラ式リーダーで読み取った商品コードに対し出荷 オーダーを自動で紐付けし、以降の同梱物および送り状 の貼付け自動化を実現している。
- (4) 貼付けラインでは、計測した出荷ケースの高さデータをもとに、ホットメルトの吹付け、同梱物および送り状の貼付けを行っており、ランダムなケースサイズへの自動貼付けを実現している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

高級マンション向け乗降室

機械式駐車場は高級マンションに設置される場合が多く、 その場合、乗降室にはサブエントランスとしての役割が与え られることから、最大限に高めたデザイン性・利便性・品質 が求められる。

それに応える方策の一つとして,デザイン性を向上させる べく乗降室内のセンサを壁に埋め込んで化粧壁で仕上げ,居 室のような高級感があり駐車場の出入口には見えない意匠の 乗降室を作り上げた。

また、乗降室のデザインに合わせて大型の明るいLED信号 灯を視認しやすい出入口正面に設置することで、扉を開くリ モコンの受付状況や駐車場の出庫状況が分かるようにし、利 用者の利便性を向上させることができた。

さらに、乗降室内にカメラを設置して車やタイヤをディスプレイに表示させ、車を入れる所定の位置を目視で確認することで正確に停車できる誘導案内ディスプレイも商品オプションとして取りそろえた。

今後も高級マンション特有のニーズに応え, 時代にマッチ する機械式駐車場を提供していく。



-白色点灯:リモコンで入庫予約可能 白色点滅:入庫予約受付完了

〈住友重機械搬送システム株式会社〉

大規模複合施設への機械式駐車装置の納入

東京ミッドタウン八重洲に納入した機械式駐車装置について紹介する。東京ミッドタウン八重洲は、東京駅八重洲口にオープンした地上45階建ての大規模複合施設である。

機械式駐車装置は、オフィスや高級ホテルなどからなるA-1街区の地下 3 階と地下 4 階に 1 号機と 2 号機が設置されている。機械式駐車装置は、省スペースに定評のあるパズル式駐車場であり、高速リフトを採用したGPS (大規模駐車場向けGrand Parking System)機種を採用している。

主要仕様を次に示す。

・収容台数 1号機102台, 2号機44台・運用 時間貸し, 契約併用運用

・乗降室タイプ 入出庫分離タイプ

・出庫案内 42インチ大型モニタ2台設置

・その他 駐車券リーダ連動(入出庫), 精算機連動

(出庫)

入庫、出庫ともに駐車券リーダとの連動を行っていることから円滑な操作が可能となっており、出庫時は精算機で精算すると自動的に出庫動作が開始されるシステムとなっている。また、車が出庫完了したことが大型モニタに表示され、大規模駐車場における人の流動性を最大限に高めている。

東京駅周辺の再開発のように建築業界で注目されている施設への納入を継続し、実績を積んでいくことで「パズル式機械駐車装置のシェアNo.1」を堅持していく。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

10 加工機械 Forging Presses & Machine Tools

長引く新型コロナウィルスの影響を受け、減少していた自動車生産台数は回復基調にあるものの、半導体をはじめ部品調達難はいまだ収束していない。「100年に一度の大変革期」といわれる自動車業界においては「脱炭素化」「CASE」をキーワードに電動化や自動運転などの開発が加速している。鍛造機械の需要は、2020年以降の設備投資計画凍結に緩和傾向が感じられるものの、投資意欲の鈍化は継続している状況である。

当社製鍛造プレスの特長は、機械の自動化・省力化・高速 化技術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、さらには騒音・振動などの作業環境の改善が期待できる 駆動系技術にある。また、機械式プレスだけでなく、大型油 圧プレスを高速・高精度化する油圧制御技術もその一つである。

海外顧客に納入した50000kN鍛造プレスライン設備は, サーボモータ駆動の素材予備成形機のフォージングロール, 自

動搬送設備付き50000kN鍛造プレス、成形精度向上を図る油圧式コイニングプレスで構成されており、高歩留まりと高生産性を兼ね備えている。また、クランクシャフト用熱間ねじり成形用設備として納入した2000kN油圧式ツイスタープレスは、対象製品ごとに異なるねじり角度に対応できる切替機構を具備している。

国内顧客向けには、アルミ鍛造用設備として、88260kN油 圧プレスを納入した。熱影響を受けにくいX型スライドギブ を採用した1工程プレス設備であり、製品の高精度化が期待 できる。

2000kNツイスタープレス

本設備は、クランクシャフト自動鍛造ライン構成要素の一つとして鍛造プレスの後工程に設置され、メインプレスで鍛造された製品にカウンタウェイト角度配分のツイスト加工を行うことを目的とした熱間油圧鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式 TW-200
 ・プレス能力 2000 kN
 ・最大捻りトルク 片側90 kN・m
 ・プレスストローク 510 mm

・スライドスピード 上昇・下降速度 350 mm/s 加圧下降速度 55 mm/s

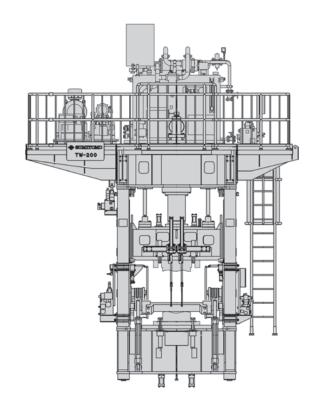
· 捻り速度 340 mm/s

・捻り角度60°&60°または27°&50°

・デーライト $1910\,\mathrm{mm}$ ・プレスサイクルタイム $10\,\mathrm{s}$

特長を次に示す。

- (1) 油圧機器(油圧ポンプ, 作動油タンク, 制御バルブ)を プレス上部のデッキ上に集約し, 設備のコンパクト化を 実現した。
- (2) 油圧ボトムノックアウトによりツイストされた製品は、 ノックアウト後、油圧エジェクタによりロボット搬送レ ベルでの保持を可能とし、安定した搬送を実現した。



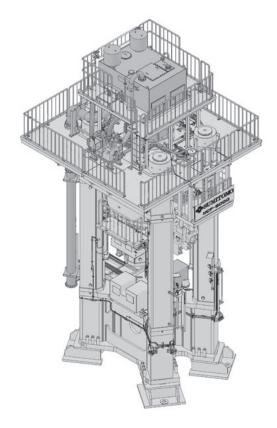
88260kN油圧プレス

本設備はアルミ製品の鍛造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 HCF-9000 ・プレス能力 $88260\,\mathrm{kN}$ ・プレスストローク 1300 mm ・デーライト $2\,600\,\mathrm{mm}$ ・下降速度 $185\,\mathrm{mm/s}$ ·加圧速度 $10.5\,\mathrm{mm/s}$ ・上昇速度 $260\,\mathrm{mm/s}$

特長を次に示す。

- (1) プレスフレームは分割構造としており、4本のタイロ ッドを焼締めし、フレームにプリロードをかけることで フレーム剛性を向上させている。
- (2) スライドギブには熱による隙間影響を受けにくいX型 構造を採用している。
- (3) プレス後面に金型交換台車を配置し、金型交換時間の 短縮を図っている。



〈産業機器事業部〉

FRS-700 フォージングロール

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 ラインのプレス前予備成形設備である。

主要仕様を次に示す。

型式 FRS-700 ることが可能である。 ・加圧能力 $1500\,\mathrm{kN}$ ・サイクルタイム 9s よび製品の受取りを確実に行うことができる。

特長を次に示す。

- (1) マニピュレータ駆動およびロール駆動はACサーボモ ータ式を採用し、同期運転しながら噛込み位置を制御す
- (2) 前後搬送はロボットにより実施され、素材の受渡しお

50000kN自動鍛造プレス

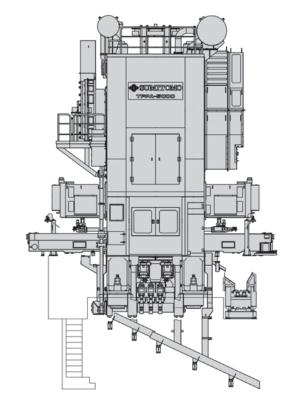
本設備は、クランクシャフトの鍛造を目的とした高速自動 鍛造プレスラインの主機である。

主要仕様を次に示す。

・型式 TFPA-5000
 ・プレス能力 55 000 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

特長を次に示す。

- (1) 高剛性および高い耐偏心荷重性能を持つ自動機仕様の 鍛造プレスである。
- (2) 当社独自の上部懸架ACサーボ駆動式3次元フィーダを装備し耐環境・耐振動性および監視性に優れた高速フィーダである。
- (3) 前後設備には搬送用チャージ装置を装備し、トランス ファフィード装置と同期運転しながら素材および製品を 搬送する自由度が高い構成となっている。



〈産業機器事業部〉

3000kNコイニングプレス

本設備は、クランクシャフト自動鍛造ライン構成要素の一つとして自動鍛造プレスの後工程に設置され、メインプレスで鍛造された製品にコイニング加工を行う精密加工用の熱間油圧鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式 CP-300・プレス能力 3000kN・ラムストローク 520 mm

・ラムスピード 530 mm/s(早送り時)

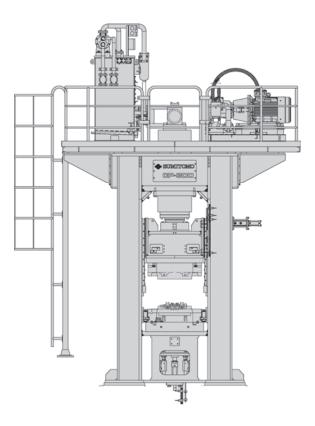
13 mm/s (加圧時)

・デーライト 1100 mm

・サイクルタイム 9s

特長を次に示す。

- (1) 油圧機器(油圧ポンプ, 作動油タンク, 制御バルブ)を すべてプレス上部のデッキ上に集約し, 設備のコンパク ト化を実現している。
- (2) 製品の前後搬送はロボットにより実施され、自由度の高いライン構成となっている。



運搬荷役機械 Material Handling Machinery

世界経済は新型コロナウイルス感染症の世界的な流行に伴う経済活動の停滞から回復基調に移行してきているが、国内外や各分野で回復状況に大きなバラツキがあり、依然不透明感が拭えない状況が続いている。そうしたなかでも国内市場においては、脱炭素化や労働人口の減少といった社会課題の解決を目的とした投資が増加している。

鉄鋼セグメントは、環境や安全への配慮および生産性向上を背景とした老朽化設備の更新や、自動化・遠隔操作化などの投資が見込まれる。電力・エネルギーセグメントは、脱炭素化が加速的に進み、バイオマスや洋上風力などの再生可能エネルギー発電関連の需要が増加する見込みである。港湾セグメントは、主要港での荷役設備更新が今後も堅調であると思われ、脱炭素化に呼応する新技術の開発も期待される。造船セグメントは、設備投資にはやや慎重であるものの一定数の需要は見込まれる。

各セグメントに共通する傾向として、従来の基本機能に加

えて高効率化を含む環境性能向上や、遠隔・自動化に対する 要求が多くなっていることが挙げられる。

これらに対応すべく当社では鉄鋼、電力・エネルギー、港湾、造船をはじめとする国内外の幅広い顧客に対し、高機能かつ高環境性を備え、将来の自動化も考慮された天井クレーン、アンローダ、水平引込クレーン、ジブクレーンなど各種クレーンを納入し、顧客や社会の課題解決に貢献している。

天井クレーンでは製鉄所向けを中心に自動化クレーンを含む各種クレーンを, アンローダでは環境に配慮した各種クレーンを納入している。水平引込クレーンでは, 港湾および製鉄所向けに高効率化を実現したクレーンを納入している。

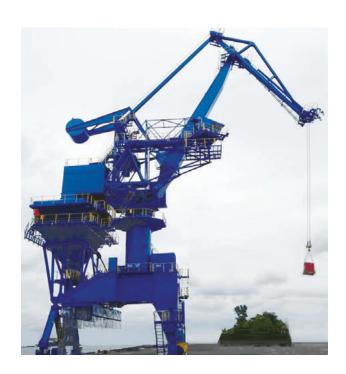
また、サービス事業では点検、部品交換、オーバーホールに加え、設備診断やリモートメンテナンスなどを通して納入した設備の健全化を図り、安定操業の維持および向上に貢献している。

9.5t水平引込みクレーン式アンローダ

本機は、株式会社八楠八幡埠頭事業所構内岸壁に原糖、 PKS(パーム椰子殻)、ペレット荷役用として設置されたアン ローダである。

吊上げ能力は、最大半径32mで9.5t吊りが可能である。本クレーンのホッパ上に無動力防塵フードを設置しており、グラブバケットからホッパ内へ投下する際に発生する粉塵を動力を用いず抑えることができる。ホッパ下にはパドルフィーダを設置しており、ホッパに固まった荷を切り崩して払い出すことが可能となっている。

脚部にトラック積みゲートを有しており,近くの運転室で 積み荷の状況を確認しながらトラック積みを行うことができ る。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

150t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大西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水平引込み式塔形 ジブクレーンである。

吊上げ能力は,作業半径30mまでが150t,50mで70t,最 大作業半径の55mでは40t吊りが可能である。

定格巻上げ速度は0.167 m/sで、荷重により定格速度の3倍速まで対応可能とし、軽荷重時の作業性を向上させている。

旋回速度は、作業半径によらず0.333 r/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決めを可能とした。

2021年に納品した300t水平引込み式塔形ジブクレーンとも ども、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〉

46tダブルリンク式水平引込みクレーン

本機は、JFEスチール株式会社西日本製鉄所に設置された ダブルリンク式水平引込みクレーンで、主に国内のコイル出 荷荷役に使用される。

岸壁に設けられた走行レールに設置され、雨天ドーム内で のクレーン荷役作業も可能とする。

吊上げ能力は最大半径27mで、定格荷重46tを吊ることができ、旋回半径の大小に応じた最適な速度と加減速時間の選択により、荷振れの少ない運転が可能となっている。

また、巻上げ速度を吊上げ負荷に応じて選択することで高速化を図り、メンテナンス面では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。

安全装置として隣接クレーンとの衝突を防止する装置を備えたことに加え、雨天ドーム内では各クレーン動作を制限することにより作業の安全を確保している。

さらに、吊り金具に電動旋回フックブロックを採用することで電動油圧コイルリフタの装備を可能とし、多目的な運用ができる構造としている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

25t水平引込み式塔形ジブクレーン

本機は、三菱造船株式会社に船舶の艤装用として設置された塔形ジブクレーンである。

主巻上げの吊上げ能力は、作業半径40mまでが25t、最大作業半径60mで10t吊りが可能である。

主巻上げ定格速度は0.200 m/sで、荷重により定格速度の3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。

引込み速度は0.417 m/s, 旋回速度は0.333 r/min, 走行速度は0.500 m/s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。

張り出した岸壁に設置されたクレーンであることから、両方に艤装船が停泊することもあり、休止時の姿勢は吹流しと 旋回固定の2つから選択可能としている。

本機は, 三菱造船株式会社において建造の効率化に重要な 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シップローダ

本機は、三菱ケミカル株式会社香川事業所構内の既設桟橋にコークス搬送設備として設置されたシップローダで、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る。地上コンベヤから送られてきたコークスをトリッパで受けてフィーダコンベヤ、ブームコンベヤ、垂直コンベヤを経由した後、ダンパ振分けによりシュートまたはトリンマを経由して1時間当たり最大800tの船積みを行う。

本機の旋回部分はローラパス方式でフィーダコンベヤ, ブームコンベヤ, 垂直コンベヤ, 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。また, 無線操縦装置によりすべての運転操作を機外から行うことができ, シャトル伸縮機能を備えたブーム先端およびトリンマが船への効率的な荷役を可能にしている。

本機の駆動装置は一部をインバータ制御とし、起動・停止 および微速運転時のスムーズな動作を可能とした。また隣接 シップローダとの衝突を防止して重心間距離を確保するシス テムを構築することで、既設桟橋の耐荷重制約課題も克服し、 三菱ケミカル株式会社香川事業所のコークス搬送において重 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〉

1500t/hバケットエレベータ型連続式アンローダ

本機は、2022年8月に運転を開始したJERAパワー武豊合同会社武豊火力発電所5号機向けに設置されたバケットエレベータ型連続式アンローダであり、8千DWT級から11万DWT級船舶まで荷役可能な設備である。通常荷役時1500t/h、1基荷役時1650t/hの石炭荷役能力に加え、バイオマスペレットの荷役にも対応した機体となっている。

これまでの研究開発成果であるバケットエレベータ部の制 振技術やバケットチェーンの摩耗対策を採用することで、バ ケットチェーンの高速化を実現し、コンパクトな機体であり ながら高い荷役能力を有している。

さらに、機上に非常用発電装置を設置したことにより、地 震発生時に電源喪失した場合でも自動退避運転が可能となっ ている。オペレータは非常退避モードに切替えた後に避難を 開始するが、アンローダが自動でバケットエレベータ部を船 舶から引き抜く退避運転をすることで、安全性の確保と津波 による被害の拡大を防ぐことができる。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

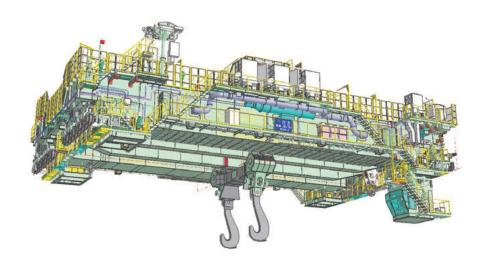
405/70tレードルクレーン

本機は、日本製鉄株式会社東日本製鉄所(鹿島地区)の製鋼工場に設置された405/70tレードルクレーンで、溶鋼鍋運搬および排滓作業を行う。主巻・補巻を備えた4ガーダ2トロリタイプである。

各装置の制御方法にはインバータ制御を採用している。故障時に備えて予備用インバータを搭載しており、各インバータが故障した際には、切替えスイッチで予備インバータに切り替えることが可能である。また、インバータ交換用の冶具

類を設置し、交換作業時間の短縮および作業性の向上を図っている

本機は、安全対策として吊りビームを吊るワイヤロープ4本のうち、1本が切断しても落下しない構造を採用している。また、本機特有の機能として、サイズの異なる数種類の鍋を運搬するに当たり、地上に設置されている電動シリンダ式フックシフト装置を使って、吊りビームのハンガースパンを可変できる機構を有している。



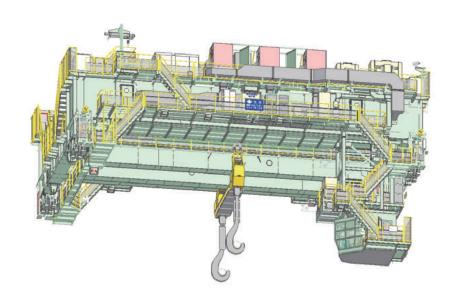
〈住友重機械搬送システム株式会社〉

140/40tレードルクレーン

本機は、日本製鉄株式会社名古屋製鉄所の製鋼工場に設置された140/40tレードルクレーンで、溶鋼空鍋運搬作業を行う。主巻・補巻を備えた4ガーダ2トロリタイプである。

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

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



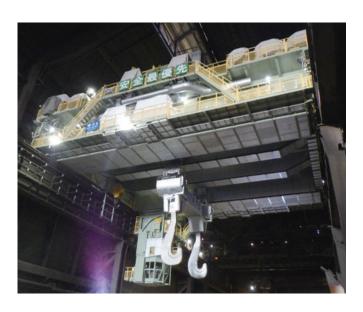
〈住友重機械搬送システム株式会社〉

470/90tレードルクレーン

本機は、JFEスチール株式会社東日本製鉄所(千葉地区)の 製鋼工場に設置された470/90tレードルクレーンで、溶銑鍋 の運搬および溶銑装入作業を行う。主巻・補巻を備えた4ガ ーダ2トロリタイプである。

制御方式は、主巻が高圧リアクトル制御、補巻がサイリスタ1次電圧制御で、主横行・補横行・走行は2次抵抗制御である。

溶銑装入時の飛散物への安全対策として、運転室前面および側面に可動式の防護シャッターを装備している。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

30.4t天井クレーン

本機は、JFE物流株式会社名古屋物流センターにコイル搬送用として設置された天井クレーンである。

本機は、ガーダ側面の一部を切り欠いた軽量化ガーダを使 用しており、これによりクレーンの軽量化を実現している。

コイルのハンドリングは、フックブロックに取り付けられ たコイルリフタを用いてコイルを搬送する構造となっている。 フックブロックが旋回することにより、搬送トラックやヤー ドの向きに合わせてコイルの向きを変更することが可能となっている。

運転室およびテレコンでの操作に加え、自動運転も可能な 設計となっており、巻上げ、横行・走行、旋回にインバータ 制御を採用することで、この自動運転をスムーズに行えるよ うにしている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

70/10t天井クレーン

本機は、株式会社ダイヘン三重工場向けに設置された天井 クレーンで、組立て棟に設置され、製品の組立てに使用され る。製品に粉塵や油脂などが落下しないように落下防止板を 設置し、手摺りのつま先板と歩道の間の隙間を塞ぐ構造とし ているほか、大型の製品を反転する作業の際に各巻上げワイ ヤに角度がついても構造物に干渉しない設計としている。

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。また、巻上げの高さ検出 によりワイヤロープの長さを算出し、荷振れ周期に合わせて 加減速を調整することで横行・走行時の吊り荷振れを抑える 機能をインバータに搭載している。

安全性においては、横行・走行位置を検出して寄り限界位置で減速・停止を行うリミットスイッチや、隣接クレーンとの衝突防止装置も備えており、互いのクレーンが接近した場合は警報を発することで安全性を高めている。

メンテナンスにおいては、作業軽減を目的として電動グリースポンプを搭載し、クレーン全体への給脂を自動で行えるようにしている。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

伸縮吊りビーム付き天井クレーン(マグ下25t×40m)

本機は、株式会社大島造船所本社工場に設置した伸縮吊り ビーム付き天井クレーンで、大型鋼板の搬入出作業に使用す る。

操作は運転室で行い、操作に際して視野性を確保すべく天 井付近の高さまで窓が設けられている。

制御方法は主巻上げ、横行・走行にインバータ方式を採用し、スムーズな起動・停止を実現した。

安全対策においては、建屋や隣接クレーンとの走行衝突に

対する防止装置を設置し、下方の門型クレーンと吊りビームの衝突防止装置には測域センサを採用した。また、トロリ(クラブ)メンテナンス時の安全対策として、ワイヤロープ通り箇所を確保し、開口部を必要最小限とすることで落下に対する安全性を確保した。

本機はサドルバランサ方式を採用することでガーダとサドルの一体上架が可能となり、現地工事期間が短縮され操業への影響を最小限にとどめる上架工事が可能となった。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

60/10t天井クレーン

本機は、MAアルミニウム株式会社向けに設置された天井 クレーンで、研磨機へのロール材の搬送に使用される。

主巻・補巻、横行・走行にはインバータ制御を採用し、動作スピードの安定化を図り、操作性およびメンテナンス性を向上させている。本クレーンは常時ペンダントスイッチで操作することから、ロール材を研磨機にセットする際の運転者による目視確認の自由度を高めるようスプリングバランサを設置している。

また、扱い物がアルミ材であることから、不純物になった り傷の原因となる横行車輪とレールの摩耗紛を地上に落下さ せないよう、横行レールの両側に摩耗紛受けを設置している。

建物側や地上設備には複雑な障害物が多く,主巻フックの 走行方向の寄り付きに制約があったが,建屋の3Dスキャン 計測を実施することで人の手による作業が困難な箇所でも計 測が可能となり,障害物を避けた機器レイアウトを実現する ことができた。



〈住友重機械搬送システム株式会社〉

TECHNICAL YEARBOOK 2023

12 船舶·海洋機器 Shipbuilding & Marine Technology

住友重機械マリンエンジニアリング株式会社(SHI-ME)の新造商船事業は、中型のタンカーの建造を強みとしており、特にアフラマックス型タンカー*は市場での高評価によりリピートする顧客も多く、110隻以上の建造実績を誇っている。2022年度の完工引渡しは、このアフラマックス型タンカー2隻であり、SHI-MEの建造船を数多く運航している既存顧客2社から受注したものである。本年度に引き渡した2隻は、燃費を大幅に削減しつつトータルバランスにも優れたコードネーム「EVA」をベースに、最新の環境および構造規則に対応するように改良した「EVA3」シリーズの船である。

SHI-MEでは、温室効果ガスの削減に積極的に取り組み燃費削減、代替燃料対応および帆走技術の研究を行っている。燃費削減では、船型・プロペラ・舵・省エネルギー付加物などの改良開発について、数値シミュレーション技術を活用しつつ回流水槽での各種試験による検証も進めながら、常にトップレベルの性能の追求を行っている。代替燃料対応では、液化天然ガスおよびメタノールを燃料として使用する技術へ

の対応を完了し、船級協会から基本設計承認を取得している。 帆走技術では、主にローター帆の利用による再生可能エネル ギーを積極的に利用する研究を進めている。

また、船のIoT化を推進しており、本船の運航状況を陸上でも監視することができる船舶監視システム「AVEDAS」を開発し、全船に搭載している。蓄積されたデータから各種レポートを作成できるほか、さまざまな気象条件における実海域性能や汚損による経年変化を分析することで、運航者の運航計画や保守計画策定に活用できるようにしている。

さらに昨今のサイバー攻撃に対抗することを目的として、 セキュリティの強化にも努めている。外部との通信機能を 備えた「AVEDAS」に対しては、船級協会からサイバーセキ ュリティ能力を示す認証を取得したことで、その安全性を証 明している。

- *アフラマックス型タンカー:載貨重量10万tクラスのタンカーを指す呼称
- ※「AVEDAS」は、住友重機械マリンエンジニアリング株式会社の登録 商標です。

アフラマックス型タンカー NAFSIKA

NAFSIKAは、SAMOS STEAMSHIP CO.より受注し、2022年4月に竣工したコードネーム「EVA3」のアフラマックス型原油タンカーである。「EVA3」シリーズの5隻目で、2021年7月に竣工したタンカーCALYPSOの同型姉妹船である。

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

また、将来、石油製品を運搬するプロダクトタンカーへの 改造が容易となるように、配管の塗装や油圧管の材質をプロ ダクトタンカーと同仕様としている。

さらに,近年増加している海賊への対策として,舵機室に 外部からの侵入を防止する扉を設置し,海賊が乗り込んでき た場合の避難場所として使用可能となっている。

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



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

アフラマックス型タンカー NEWBURY

NEWBURYは、Lundqvist Rederiernaより受注し、2022年8月に竣工したコードネーム「EVA3」のアフラマックス型原油タンカーの6隻目で、同年1月に竣工したタンカーTHORNBURYの同型姉妹船である。

本船の主機は竣工時点では重油焚きであるが,環境負荷の 低い液化天然ガス燃料焚きへの改造を容易にする準備仕様を 採用し,関連機器の増設を視野に入れたスペースの確保や強 度設計がなされている。 さらに、省エネルギー設備として主機の保温用電気ヒータを採用している。このヒータを活用することで、停泊時に暖気するためだけに大容量のボイラを稼働させる必要がなくなり、過剰な燃料消費の抑制が可能となる。

また、本船は船舶監視システム「AVEDAS」の機能を拡張し、監査機関とデータ連携させることにより、顧客が監査機関に提出するレポートの作成時間を大幅に削減することを可能にしており、IoTを活用して本船にさらなる価値を提供した。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

TECHNICAL YEARBOOK 2023

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

新型コロナウイルス感染の終息は世界的にまだ見えてこないが、建機市場においては2021年も新型コロナの影響はほとんどなく、中国以外の市場では堅調に推移した。ただし半導体などの調達部品が十分確保できず、出荷がままならなかった。

日本では、2020年の「2050年カーボンニュートラル」宣言 (2030年度46%削減目標:2013年度比)に向けて、国土交通 省では「ICT建機を活用した施工効率化」における「ICT建 設機械等認定制度(i-Construction)」が始まり、住友建機株式会社でも出先での設定を含め、ほぼ全機種の3DMG/3DMC(3次元マシンガイダンス/3次元マシンコントロール)機の認定を受けることができた。

2021年の新機種としては、油圧ショベルにおいて応用機のマテリアルハンドリング機の品ぞろえを拡充し、舗装機械ではクローラ式ミニアスファルトフィニッシャを発売した。

また、住友重機械建機クレーン株式会社では、障害撤去から拡底杭施工まで1台で対応できるリーダ式アースドリルを発売した。

物流の分野では、近年の環境意識の高まりにより、エンジン式フォークリフトからバッテリ式フォークリフトへの代替 要求や、自動化を含めた安全に関する商品への要求が高まっている。

フォークリフトの機種別による傾向として、小型機種(1.0~3.5t) に関してはエンジン式からバッテリ式へ移行する動きが活発であるが、屋外作業や長時間の連続作業が可能なバッテリ式フォークリフトが普及していない中型機種(3.5~5.0t)では、エンジン式でのさらなる環境性能や経済性の向上が重要視されている。

今回, 住友ナコフォークリフト株式会社では, すでに販売されているハイパワーで耐久性も高く, 電子制御トランスミッションシステムにより走行操作性に優れた3.5~5.0tエンジン式フォークリフトの設計を大幅に見直した。駆動系部品の新規設計によってさらに信頼性を向上させ, 購入部品の仕様を見直して経済性の向上を達成した新型3.5~5.0tエンジン式フォークリフトを開発した。

油圧ショベル マテリアルハンドリング機 SH235XLC-7(国内向け)

本機は、排出ガス対策型建設機械 (2014年基準) および低騒音型建設機械の指定を取得した油圧ショベルをベースとして開発されたマテリアルハンドリング機である。ベースとなる油圧ショベルに発電機と制御盤を搭載し、アーム先端部にマグネット (金属吸着用) やグラップル (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。キャブがエレベーター式に昇降することで、作業状態が見やすい最適なポジションを得ることができ、揺れを抑えるように設計されていることから安全で安定した作業が可能である。

特長を次に示す。

- (1) エレベータキャブ上昇時の目線が高いことから視界性が確保され、作業効率が向上した。
- (2) 機械の前端・後端半径が短く、狭所や障害物の多い現場でもスムーズな作業が可能である。
- (3) キャブ干渉防止機能を見直し、作業範囲の拡大を実現した。
- (4) キャブ干渉防止機能, キャブ落下防止弁, 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 たことにより, 安全性が強化された。



〈住友建機株式会社〉

ミニアスファルトフィニッシャ クローラ式 HB1432C-5D(国内向け)

本機は、排出ガス対策型建設機械 (2014年基準)、低騒音型 建設機械の指定を取得したクローラ式ミニアスファルトフィ ニッシャとして開発され、運転のしやすさに加え、コンパク トさは従来機そのままに環境性、作業性、安全性およびメン テナンス性を高めている。

特長を次に示す。

- (1) 環境に配慮した新型クリーンエンジンとエコモード機能の採用により低燃費運転を実現し、環境性能を向上させた。
- (2) 運転席には7型の高輝度カラーモニタを採用し、オペレータの操作性を向上させるとともに、作業者の安全を

- 守るスクリューガード、遠隔地でも稼働情報や位置情報 を確認できる住友建機株式会社独自のG@Nav(ジーナビ) を標準装備し、安全性や機械管理のサポートを充実させ た。
- (3) ホッパ内監視カメラを標準装備し、アスファルト合材 残量の確認のしやすさを向上させた。
- (4) 住友建機が独自に開発した延長スクリードを必要としない伸縮自在のJ・Paverスクリードを採用している。
- ※「G@Nav」および「J・Paver」は、住友建機株式会社の登録商標です。



〈住友建機株式会社〉

リーダ式アースドリル SDX407-2(国内仕様)

近年、都市部の再開発や狭隘地などで増加する障害撤去作業へのニーズに対応すべく、コンパクトで機動性に定評のあるブーム式アースドリルSDX407-2をベースマシンに、フロントアタッチメントを変更した新しいリーダ式アースドリルを開発した。

特長を次に示す。

(1) パワフルな掘削力

掘削トルクはブーム式アースドリルの69kN·mに対し 最大196kN·mを発揮し、ケーシング掘削やロッキング ケリーバを使用することで障害撤去や硬質地盤の掘削が 可能である。

(2) 油圧式拡底杭施工にも対応

ホースリールを装備し、ブーム式よりも1サイズ大きい1735クラスの拡底バケットまで対応でき、1台で障害撤去から拡底掘削までの施工が可能である。

(3) 大きな補助つり性能

補助つり性能は13tで、杭の大型化に伴うケーシング や鉄筋カゴなどの重量増に力を発揮する。

(4) アタッチメント付替えが可能

サブフレームユニット方式により、ベースマシンのブーム式SDX407-2の本体にリーダアタッチメントを取り付けることができ、用途に応じてブーム式とリーダ式の組み替えが可能である。



〈住友重機械建機クレーン株式会社〉

QuaPro-G(ICE3.5~5.0t)

新型3.5~5.0tクラスエンジン式フォークリフトQuaPro-Gは、従来車において高評価を得ているパワーおよび燃費性能に優れたディーゼルエンジンと、フル電子制御トランスミッションを採用している。加えて、ディーゼル後処理装置にDOCを採用し、足回りには住友の設計思想に基づいて開発され従来好評のドライブとステアアクスルを採用したことにより、高い性能・耐久性・作業性・メンテナンス性を実現した。

主要仕様を次に示す。

・機種 QuaPro-G: FD40PAX IV

・定格荷重/揚高 4000 kg/3 000 mm ・全長/全幅 4140 mm/1 390 mm

・ヘッドガード高さ 2195 mm・車両重量 6480 kg

・エンジン最大トルク 305 Nm/1500 r/min

特長を次に示す。

- (1) 国内特定特殊自動車排出ガス規制2014年基準(エンジン出力37kW以上、56kW未満)に対応した3.8L4 気筒ターボディーゼルと、排出ガスの後処理装置にDOCを採用し、メンテナンスフリー化を実現している。このことから、DPFの再生処理や掃除といった煩わしさがない。
- (2) コモンレール, クールドEGRシステムにより, 低振動かつ低騒音のエンジンとなった。

- (3) 住友の電子制御トランスミッションと, 圧倒的なパワーおよび強靭な足回りの相乗効果により, 快適な操作性を実現した。
- ※「QUAPRO」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〉

TECHNICAL YEARBOOK 2023

14 タービン・ポンプ Turbines & Pumps

新日本造機株式会社は、住友重機械グループのエネルギー&ライフライン(E&L)セグメントに属しており、日本を含む世界の多くの国々でカーボンニュートラル達成に向けたさまざまな取組みが行われているなかで、貴重なエネルギー資源を有効活用する技術開発と、環境負荷低減に寄与する製品開発を日々継続的に取り組んでいる。本報では、新日本造機の主力事業である発電事業から蒸気タービンの開発事例と、Oil&Gas事業からポンプの開発事例を紹介する。

1件目は、翼性能を追求した要素技術開発の事例である。 近年、分散型発電市場は10MW以下の小型領域が主要になり つつある。この領域は価格競争が激しいが、中型領域と同様 にタービン効率への要求も厳しくなってきている。本開発で は、これまでに中型領域の機種開発で培った設計・製造技術 を展開し、タービン効率の向上を図った。

2件目は、価格競争力を改善した事例である。昨今の脱炭素化の潮流において、石油精製プラント市場は縮小傾向であ

るが化学製品需要は堅調であり、石油化学プラント市場は今後も一定の需要が見込まれている。石油化学プラントの原料供給元となるエチレンプラントの重要機器の一つとして横型両持ち単段ポンプ(HDV型)の需要増加が予想されるが、競合他社の製品に対して価格競争力は劣位となっている。そこで本開発では、製品全体にはVE手法を、大きな価格割合を占めるケーシングにはトポロジ最適化手法を採用し、ムダの排除(使用材料および加工時間の低減)による環境負荷の低減とコストダウンを図った。

新日本造機株式会社は今後もE&L関連製品とサービスを世に出し続け、エネルギーと環境の分野で社会課題の解決に貢献していく。

分散型発電市場向け蒸気タービンの開発

近年,分散型発電市場では小型化が進み,10MW以下の小型領域が主要になりつつある。この領域は価格競争が激しいことに加え,昨今では高効率化への要求がますます厳しくなってきている。しかし,一般的に小型機のタービン効率は中型機に比べて幾分低いことから,さらなる効率改善が課題であった。

このような背景のもと新日本造機株式会社では、価格を抑えながらもタービン効率をすでに市場投入している中型領域(10MW以上)の高効率機種と同等レベルとした小型新機種の開発を実施した。

タービン効率を向上させるには、全体効率に影響の大きい低圧段翼列群の設計が重要となる。そこで中型領域の機種開発で培った設計・製造技術を展開し、最終段動翼を長翼化したことにより効率向上を実現した。長翼化に関しては、ロバスト性を十分に確保するよう品質面に配慮しながら、製造工程の見直しにより生産性を向上させ、コストダウンも実現している。また、2021年度に開発した2 MW標準タービンで実施したVE手法を展開し、軸受の内製化や車室構造の見直しなど、蒸気タービン全体の構造を見直すことでさらなる価格低減を実現した。

本機種の開発により、価格を抑えた高効率の商品を市場投入することが可能となり、分散型発電用の小型領域における 受注拡大が期待できる。



〈新日本造機株式会社〉

横型両持ち単段ポンプの商品力強化

新日本造機株式会社の横型両持ち単段ポンプ (HDV型) は、これまでOil&Gas市場の石油精製プラントや石油化学プラントで幅広く採用されてきた。

ポンプの需要は、昨今のエネルギー事情から石油精製プラントでは縮小傾向であるが、石油化学プラントにおいては今後も一定の需要が見込まれている。特に石油化学プラントの原料供給元に当たるエチレンプラントの重要機器であるHDV型ポンプについては、需要はあるが価格競争力の改善が必須である。このことから、全構成部品に対してVE活動を行った。構成部品のうちポンプ本体価格の全体に占める割合が大きく、従来の設計手法では設計圧力条件に対し強度的な裕度を持たざるを得なかったケーシングの見直しを行った。

ケーシングは、鋳物重量とコストが比例関係にあることから、部品形状決定の前段階でトポロジ最適化により軽量化しつつ応力を低減することができる形状を検証した。これにより、圧力付加時に高応力が発生する箇所に有効な補強を施して、ケース内部の流れにおいてトレードオフとなっていないことも確認し、過剰な設計を回避することでコストダウンを実現した。

この全構成部品のVE活動により、競合他社の製品との価格競争で優位となっただけでなく、ムダを排除することによって環境負荷低減にも貢献している。VE手法を同シリーズおよび他機種へ水平展開することでさらなる受注機会の向上が見込まれる。



〈新日本造機株式会社〉

住友重機械技報技術分類総目次

(第201号~第210号 2020年4月~2023年4月)

題名	号	頁	執
変減速機・インバータ			
ギヤボックスの塗装自動化開発	208	21	技術本部 住友重機械ギヤボックス株式会社
状態監視サービスを用いた予知保全ソリューション	209	35	PTC事業部
プラスチック加工機械			
ICT活用による成形セルのIoT化	203	1	プラスチック機械事業部
射出成形機における高剛性・高耐久フレーム設計技術	203	7	技術本部
金型温度分布最適化計算手法によるコンフォーマル冷却金型Kool+の開発	203	13	プラスチック機械事業部 技術本部
3次元コンフォーマル冷却金型の製造技術開発	203	17	技術本部 プラスチック機械事業部
高速自動金型交換による生産性向上	203	23	プラスチック機械事業部
容器専用全電動射出成形機 SEEV-A-HD CT-6 spec.	203	25	プラスチック機械事業部
インジェクションブロー成形機 SE130NP	203	27	プラスチック機械事業部
全電動 2 材射出成形機 SE400HS-CI	203	31	プラスチック機械事業部
PET市場の最新動向に対応するSP500Eの技術紹介	203	33	プラスチック機械事業部
トータルコスト削減に寄与するSE30EV-A	203	35	プラスチック機械事業部
環境・エネルギー技術			
流動床生物膜処理システム エアロインパクト	206	1	住友重機械エンバイロメント株式会社
スマフロプラス(SMF-P01)による効率的な水道水質管理	206	5	住友重機械エンバイロメント株式会社
嫌気処理排水からのエネルギー回収技術	206	9	技術本部
二酸化炭素を含む合成ガスからの液状炭化水素合成	206	13	技術本部 群馬県立産業技術センター
酸化カルシウムを用いた化学蓄熱技術の開発	206	17	技術本部
液化空気エネルギー貯蔵 (LAES) 技術の紹介	206	23	エネルギー環境事業部
IZANA TM (プラント運用支援システム)の開発	206	25	エネルギー環境事業部
カーボンリサイクル技術	206	27	技術本部
IZANA(プラント運用支援システム)向け異常検知機能の開発	209	33	技術本部
医療機器・量子機器・精密機器・極低温装置			
PET診断用サイクロトロン向け遠隔監視システム	209	9	産業機器事業部
ベイズ最適化を用いた陽子線ビームサイズ・位置の自動調整システムの検討	209	23	産業機器事業部
制御システム			
協働ロボットSawyerによる自動化システム	208	1	メカトロニクス事業部
外観検査装置KITOVの特長	208	35	メカトロニクス事業部

題名	号	頁	執 筆
物流・パーキングシステム			
新UI版eSシステム	202	19	住友重機械搬送システム株式会社
複数種パレット対応マジックラック	202	21	住友重機械搬送システム株式会社
ガンダムキャリア	205	34	住友重機械搬送システム株式会社
GUNDAM-CARRIER	208	5	住友重機械搬送システム株式会社
運搬荷役機械			
制振技術による高荷役効率連続アンローダのモデルベース開発	202	1	技術本部 住友重機械搬送システム株式会社
遠隔自動RTGのグレードアップ より速く、より正確で、より安全なコンテナ自動荷役の追求	202	7	住友重機械搬送システム株式会社
4ドラム式橋形アンローダ	202	11	住友重機械搬送システム株式会社
プレートトラスガーダの開発	202	15	住友重機械搬送システム株式会社
統合型遠隔監視システム SIRMS	209	13	住友重機械搬送システム株式会社
建設機械・フォークリフト			
ショベル掘削動作中のエネルギー効率分析	205	1	技術本部
クレーンシミュレータの開発	205	5	技術本部
有効応力集中係数を考慮した修正ENS法の提案 - 裏当て金付き突合せ溶接継手への適用-	205	9	技術本部 住友建機株式会社 国立大学法人大阪大学接合科学研究所
衝突軽減システム搭載お知らせ機能付き周囲監視装置 FVM2+	205	21	住友建機株式会社
アスファルトフィニッシャの自動制御	205	23	住友建機株式会社 技術本部
さまざまな作業に対応できる小型クローラクレーン SCX550-3	205	25	住友重機械建機クレーン株式会社
クローラクレーンの油圧システム	205	29	住友重機械建機クレーン株式会社
新型リーチフォークリフト FBR 2-3 t	205	33	住友ナコフォークリフト株式会社
建設DXの実現に寄与する油圧ショベルのリモートモニタリングシステム開発	209	5	技術本部
油圧ショベルの故障診断システム開発	209	19	技術本部
その他			
インプロセス溶接欠陥検知に向けた溶接画像センシング技術の研究	205	15	技術本部
駅サービスロボット向け移動ベースのリスクアセスメントと安全設計	208	9	技術本部
鉄鋼壁面走行ロボットの開発	208	15	技術本部
シェル&チューブ式熱交換器の管端溶接自動化開発	208	27	技術本部 株式会社イズミフードマシナ
曲面ワークにおけるベルト研磨自動化開発	208	31	技術本部 住重フォージング株式会社
住友重機械グループ共通基盤プラットフォーム SHICuTe	209	1	ICT本部 株式会社ライトウェル
ICT・DX人材育成	209	29	 技術本部

住友重機械技報第210号発行に当たり

住友重機械技報第210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。

*お詫び

技報 209 号に掲載された「状態監視サービスを用いた予知保全ソリューション」において、執筆者の所属部署が「技術本部」と記載されていますが (p35 欄外)、「PTC 事業部」の誤りです。訂正してお詫び申し上げます。

2023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)——
	貴組織名	
住友重機械工業㈱	担当部署	
技術本部 技報編集事務局 行	氏 名	

TEL No. FAX No.

IJ

FAX 横須賀 046 - 869 - 2357

	住友重機械技報第210号の送	付先の確認と読後感などの件	
送	(旧送付先)	(新送付先)	
付	送付番号	送付番号	
ניו	組織名称	組織名称	
先	担当部署	→ 担当部署	
変	所 在 地	所 在 地	
更	〒	〒	
新	新しい部署ができた場合ご記入下さい。		
規	組織名称		
送	担当部署		
/ →	所 在 地	_	
付	所 在 地	必要部数	部
付 先	_		部
	_		部
先	〒		—— ———
先本	〒		部
先本号の読	〒	必要部数	部
先本号の読後	〒 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	必要部数 い。(○印でご記入下さい。)	部
先本号の読後感	〒 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れた。 2 特	必要部数	部
先本号の読後感に	〒 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	必要部数 い。(○印でご記入下さい。)	部
先本号の読後感につ	〒 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れた。 2 特	必要部数 い。(○印でご記入下さい。)	部
先本号の読後感に	〒 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れた。 2 特	必要部数 い。(○印でご記入下さい。)	部

主要営業品目

メカトロニクス

- ギヤモータ:サイクロ減速機, ハイポニック減速機, アステロギヤモータ
- ◆大型ギヤボックス:パラマックス減速機, 特定用途向け減速機,カップリング
- 精密制御用減速機:精密制御用サイクロ減速機,精密制御用Eサイクロ減速機,サーボモータ用

遊星歯車減速機 IBシリーズ

- $\mathbf{E} \mathbf{g} \cdot \mathbf{1} \vee \mathbf{1} = \mathbf{g} \cdot \mathbf{1} \vee \mathbf{1} = \mathbf{g}$, Lafert/Invertek
- ドライブソリューション: AGV/AMR用 ドライブソリューション Smartris
- 自律移動ロボット: KeiganALI
- 精密位置決め装置:SA/SL Series 小型 サーフェイスステージ, TL Series ス タック型リニアガイドステージ
- レーザ関連装置
- 制御システム: Roll to Roll 搬送装置向 け駆動制御システム
- モーションコンポーネント: 高性能モーションコントローラ MG78, 高精度サーボドライバ SDLN/SDPH, コアレスリニアモータ SM/SL/SSL, エアアクチュエータ Airsonic 50N
- 協働ロボット

サイクロ, サイクロ減速機, ハイポニック減速機, アステロ, パラマックスは, 住友重機械工業株式会 社の登録商標です。

インダストリアル マシナリー

- 射出成形機:Zero-molding, ダイレクト ドライブシステム
- 封止プレス
- 極低温冷凍機:GM 冷凍機, パルスチュー ブ冷凍機, GM-JT 冷凍機, ソルベイ冷 凍機

- クライオポンプ
- イオン注入装置
- PET 用サイクロトロンシステム
- PET 用薬剤合成システム
- 陽子線治療システム
- 直空成膜装置
- 鍛造プレス
- STAF (Steel Tube Air Forming)
- リフティングマグネット
- 非破壊檢查
- スピニングマシン
- クリーンルームシステム
- 集塵装置:新型パルス式バグフィルタ エコパルサー
- 圧延用ロール
- 平面研削盤: CNC 門形平面研削盤 KSL Series, CNC 門形平面研削盤 KSL-F Series, 立軸円テーブル形平面研削盤 SVR Series, 立軸円テーブル形平面研削盤 SPG Series
- クーラント処理装置
- ラミネータ装置: コンバイニングアダプ ター、SPS7000 オートTダイ、コンピュ ータコントロールシステム MACS-Win

エコパルサーは、日本スピンドル製造株式会社の登録 商標です。

ロジスティックス&コンストラクション

- 油圧ショベル
- 道路機械
- クローラクレーン
- 基礎工事用機械(アースドリル, 地盤改良 機など)
- 運搬荷役機械:連続式アンローダ(バケットエレベータ型)
- 物流システム
- 機械式駐車場
- フォークリフト

エネルギー&ライフライン

- 循環流動層 (CFB) ボイラ
- バブリング流動床 (BFB) ボイラ
- 液化空気エネルギー貯蔵 (LAES)
- ロータリーキルン式再資源化設備
- 電気集じん機
- 灰処理設備
- 蒸発・晶析装置
- 流動床ガス化炉:空気式/酸素-蒸気式
- 廃熱ボイラ
- 廃棄物発電プラント
- CFB スクラバ
- バグフィルタ式排ガス処理装置
- 排煙脱硝装置 (選択接触還元法 / 無触媒脱硝法)
- デジタルサービス (プラント運用支援システム)
- 産業排水処理施設
- ●下水処理施設:メンブレンパイプ式超微細気泡散気装置ミクラス
- 蒸気タービン
- プロセスポンプ
- 蒸留・抽出設備
- 反応容器
- 攪拌槽
- コークス炉機械
- 食品・飲料製造設備
- オイルタンカー

ミクラスは、住友重機械エンバイロメント株式会社の 登録商標です。

※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	千葉市稲毛区長沼原町731番1号	
横須賀製造所	〒 237-8555	神奈川県横須賀市夏島町19番地	
名古屋製造所	〒 474-8501	愛知県大府市朝日町6丁目1番地	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
岡山製造所	〒 713-8501	岡山県倉敷市玉島乙島 8230番地	下記)宛お願い致します。
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	住友重機械工業株式会社のホームページ https://www.shi.co.jp/
西条工場	〒 799-1393	愛媛県西条市今在家1501番地	

技報編集委員

委 員	鈴木 哲史	委 員	阿部 昌博			住 友 重 機 械 技 報
	廣田 真人		白澤 克年			第210号 非売品
	井上 千晶		村澤 崇			2023年4月10日印刷 4月20日発行
	梶谷 純平		中川 崇	発	行	住友重機械工業株式会社
	針ヶ谷 崇		霜鳥 貴之			〒 141-6025 東京都品川区大崎2丁目1番1号
	有吉 政博		坂根 剛			(ThinkPark Tower)
	石川 賢治		石倉 武久			お問い合わせ電話 横須賀 046-869-2300
	諏訪 義和		志摩 孝洋	発行	亍 人	千々岩敏彦
	幾島 悠喜		前野 亮一			
	小林 友和	事 務 局	技術本部			無断転載・複製を禁ず ⑥
		編集協力	(株)千代田プランニング			無例料戦・複数で無り ⑤