

SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES TECHNICAL REVIEW



住友重機械技報

No.181

Apr.2013

ISSN 0387-1304

技術年鑑

Technical yearbook

住友重機械技報

Sumitomo
Heavy Industries
Technical Review

2013 年 技術年鑑

No. 181

〈2013 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	17
7. 精密機器・極低温装置	20
8. 制御システム	22
9. 物流・パーキングシステム	24
10. 加工機械	27
11. 運搬荷役機械	32
12. 船舶・海洋機器	37
13. 化学機械	40
14. 建設機械・フォークリフト	41
15. タービン・ポンプ	43
16. 試験・検査	45

Sumitomo Heavy Industries Technical Review

No.181

TECHNICAL YEARBOOK 2013

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	17
7. Precision Products & Cryogenic Equipment	20
8. Control Systems	22
9. Logistics & Parking Systems	24
10. Forging Presses & Machine Tools	27
11. Material Handling Machinery	32
12. Shipbuilding & Marine Technology	37
13. Chemical Machines	40
14. Construction Machines & Forklift Trucks	41
15. Turbines & Pumps	43
16. Testing & Inspection	45

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

世界経済は、回復の兆しが見えないまま停滞が続いている。そのような厳しい経済状況下においても、新興国のインフラおよびエネルギー関連分野は伸長が期待できることから、当社はその分野への展開を図っている。本報で紹介するのは、洋上での石油・ガス生産ラインに使用される圧縮機用高速歯車装置で、当社の関連会社である株式会社セイサの高い技術力を結集し、グローバルに展開を進めていこうとしている機種である。

また、省エネルギーやエコロジーに対する世界的な関心も高く、再生可能エネルギーおよび回生エネルギーの活用と、それに伴う電動化の動きが活発になっていることから、その動きに対応した商品投入を行っている。本報では、住友ナコマテリアルハンドリング株式会社の協力を得て開発したフォークリフト用誘導電動機を紹介する。

一方、国内においては、お客様がそれぞれの商品の差別化を図ることを目的として、ギヤモータに対してもその用途向

けに最適化された仕様の要求が強まっている。当社は、それらの要求に応えるべく、さまざまな用途に特化したギヤモータを製作している。本報では、冷凍食品などの需要の高まりに応え、冷凍倉庫用に開発されたハイポニック減速機[®]およびプレスト[®]減速機と、住宅地などで使用される立体駐車場向けに「人に優しい」をコンセプトに開発された低騒音ブレーキを装着したギヤモータを紹介する。

当社は今後も、市場やお客様のニーズにマッチした商品をタイムリーに届けることを使命として商品開発に取り組んでいく。

立体駐車場向け低騒音ブレーキ付きギヤモータ

立体駐車場は、商業施設の地下やマンションに設置されることが多く、ブレーキの動作時に発生する衝撃音や、モータ駆動中のブレーキ擦り音が問題となる場合がある。

本低騒音ブレーキ付きギヤモータは、そうした背景に対応すべく、高く安定したブレーキトルクは維持しつつも、ブレーキに起因する音を低減するようブレーキ部の構造を見直した。これにより、従来の低騒音仕様ブレーキよりもさらに静かな超低騒音のブレーキ付きギヤモータを実現した。

主要仕様を次に示す。

- ・適用モータ 0.2kW×4P 三相モータ
- ・減速機形式 平行軸・直交軸タイプ
- ・ブレーキ動摩擦トルク 2.0N・m
- ・ブレーキ定格電圧(DC) 90/180V
- ・ブレーキ方式 乾式複板無励磁作動形

特長を次に示す。

- (1) 急制動回路時で衝撃音を従来より約10dB低減している。
- (2) ファンレス構造であることから標準のブレーキ付きよりも全長が短い。
- (3) 屋外での使用が可能である。



〈PTC事業部〉

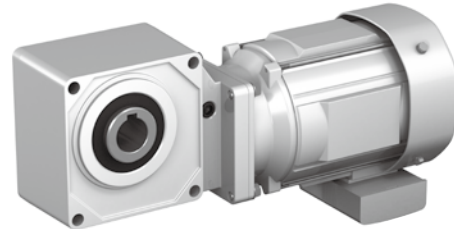
低温仕様 ハイポニック減速機[®]・プレスト[®]NEOギヤモータ

ハイポニック減速機[®]・プレスト[®]NEOギヤモータの低温仕様は、冷凍倉庫などで使用される減速機を主なターゲットとして商品化したオプション仕様であり、出荷実績も増加傾向にある。

冷凍倉庫とは、食品を中心にその他の貨物も含めて-10℃以下で保管できる倉庫のことを言う。

低温仕様は、-30℃～-10℃の環境下で使用するギヤモータをターゲットとしているが、試運転および動作確認は常温環境下で行うことがある。その際、従来の低温仕様は、運転条件を負荷率50%、運転時間500時間に制限していたが、負荷率100%で試運転および動作確認ができるようにしてほしいとの要望があった。

今回、グリスを新規開発することにより、性能(騒音・効率)は従来の低温仕様と変えずに、常温環境下においても負荷率100%、運転時間500時間(ただし、プレスト[®]NEOギヤモータは200時間)の試運転および動作確認を可能とした。

ハイポニック減速機[®]プレスト[®]NEOギヤモータ

〈PTC事業部〉

フォークリフト用誘導電動機

近年では環境問題への取組みから、バッテリー式フォークリフトの出荷台数はエンジン式を上回っており、今後も需要が増えると言われている。

そういった背景のなか、住友ナコ マテリアル ハンドリング株式会社の協力を得て走行用モータを開発した。低コストかつ堅牢であるという誘導電動機のメリットを生かし、さらに小型化し、顧客要求に応えるモータを実現した。

主要仕様を次に示す。

- ・ 1 ton機用

出力	7.4kW / 4.0kW
バッテリー電圧(DC)	72V / 48V
モータ入力電圧(AC)	44V / 30V
回転数	3500r/min / 2842r/min
- ・ 2 ton機用

出力	10.7kW / 5.7kW
バッテリー電圧(DC)	72V / 48V
モータ入力電圧(AC)	44V / 30V
回転数	3680r/min / 2985r/min



〈PTC事業部〉

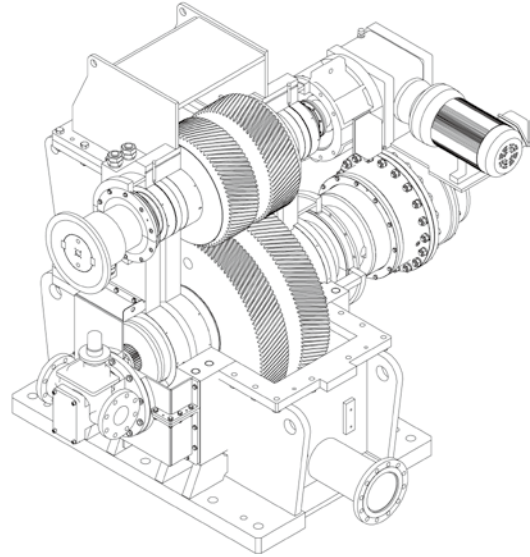
ガスタービン発電機用高速歯車装置

高速歯車装置は、主に発電機とコンプレッサ(石油・ガス・化学)の駆動に使用される。

近年、世界的なエネルギー産業の発展により、自家発電装置をはじめとする中小型の発電装置の需要が高まっている。大型の発電装置は原動機と直結されるので、歯車装置を必要としないが、8万kW以下の中小型発電装置では高速歯車装置が使用される。

原動機には、大きく分けてガスタービンと蒸気タービンの2種類あるが、現在のところ、世界的な市場においてはガスタービンの占める割合が大きくなっている。これは、蒸気タービンに比べてガスタービンが小型かつ軽量であることから、スペースに制限のあるビル、ホテル、病院および工場などの防災ならびに非常用発電に多く利用されていることによる。

また、ガスタービン発電機用の高速歯車装置は、据付面積が小さい縦異芯型が多く採用されている。株式会社セイサの高速歯車装置の設計製造技術は世界のトップレベルにあり、すでに国内外合わせて7000台以上の納入実績がある。今後もこれまで培ってきた技術力を結集し、新たに海外のガスタービン発電機市場に向け、縦異芯型高速歯車装置を製品化し、販売していく。



〈PTC事業部〉

FPSO用歯車装置

FPSO(Floating Production, Storage and Offloading system 浮体式石油・ガス生産貯蔵積出設備)は、洋上で石油・ガスを生産・貯蔵・積出する浮体設備で、多くは改造したタンカーなど船舶状の形状をしている石油プラットホームの一種である。比較的設置が容易なことや、移動・再利用が可能なことなどのメリットにより、従来の固定式プラットホームに代わる新しい生産方式として主流になっている。

この洋上での石油・ガス生産ラインに使用される圧縮機に、高速歯車装置が使用されている。高速歯車装置は、高回転(高周速)での使用に対し、安定した運転および動力伝達ができることが求められる。さらに、高効率および低振動な高精度歯車装置であるとともに、洋上における船の揺れに対しても安定した運転が要求される。

当社の高速歯車装置は、主に発電機とコンプレッサ(石油・ガス・化学)の駆動に使用され、50年以上の経験と、国内外に7000台以上の納入実績を有しており、信頼性に優れ、お客様から高い評価を得ている。

また、船用主機減速機の設計製作で得られたノウハウも生かし、これまで培ってきた技術力を結集し、単純な2軸の1段増速機だけでなく、2軸出力など多様なニーズに対応した高速歯車装置を、FPSOの圧縮機駆動用に新たに製品化し、販売していく。



〈PTC事業部〉

02 プラスチック加工機械 Plastics Machinery

2012年度のプラスチック加工機械を取り巻く環境は、欧州金融危機や中国での経済成長の鈍化といった不透明な世界の経済状況の影響を受け、総需要も大きく変動した。それでも、全世界でのスマートフォンやタブレット端末の伸長を受け、射出成形機では、IT分野において中国市場での需要が堅調であった。また、容器や医療などの生活関連に関する分野では、中国およびその他アジア地域の新興国において、需要が上昇する傾向が見られた。

そのようななか、2011年度に販売開始したSE-EVシリーズは、従来機より製品精度および安定性を向上させ、さらに歩留まり改善などで高生産性を実現し、特にIT分野において好評を得ることができた。

また、SE50EVおよびSE30DUZは、新レンズ専用機を開発し、販売開始することにより、市場要求であるレンズ精度の向上に応えた。

SE-HSZ Packは、従来、型締力3430kNのみであったが、

新たに型締力2740kNを追加してシリーズ化し、生活関連市場でのさまざまな製品にも対応可能とした。

新理論可塑化システムは、省力化・省人化の要求が高い自動車分野において、複合成形を可能にする縦型ロータリー射出成形機に搭載することを可能にし、ガスの排出や段取り性向上といった、あらたな価値創造の取組みに対応している。

全電動射出吹込成形機SE130NPは、従来の油圧駆動をすべて電動化し、大幅な消費電力削減が可能となった。

SE50EV, SE30DUZ レンズ専用機

スマートフォンやタブレットPCで採用されているカメラレンズユニットの画素数は、現在、5M、8Mピクセルであるが、今後は、10~13Mピクセルになると言われている。それにより成形品には、さらなる高精度化・薄肉化の要求が加速している。これらの要求に対し、新たなレンズ専用機を開発し、販売を開始した。

レンズを成形するうえでの問題点として、製品に混入する黒点・白点と呼ばれるコンタミがある。これに対し、レンズ専用スクリュを開発した。低剪断スクリュおよび滞留糸引き

防止ノズルを搭載可能にし、適正温度分布も実現した。また、樹脂滞留を抑制するようなパージ機能も搭載されている。これらにより、従来成形で10%以上発生していた黒点が、0.1%以下に抑えられたという結果も出ている。

また、レンズの芯ずれには、従来から搭載されている型締装置の高精度化に加え、熱による精度変化を抑制する新機構を採用した。さらに、薄肉化による肉厚ばらつきやウエルド発生などを解消させるべく高速高応答射出装置を標準搭載し、エジェクタ圧縮機能も搭載可能にした。

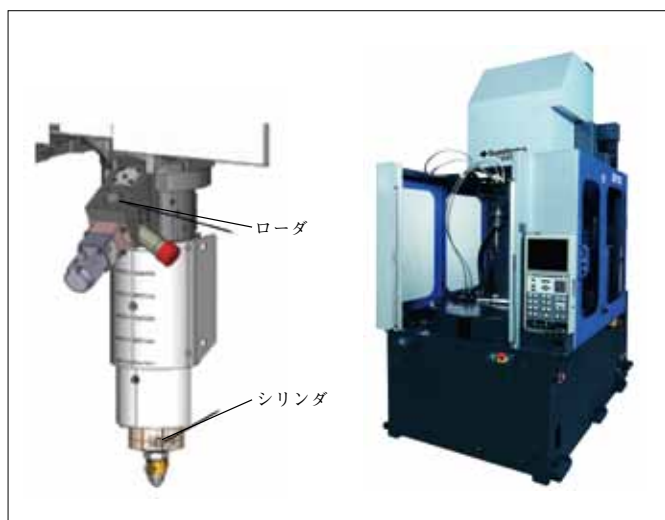


堅型用新理論可塑化システム

堅型射出成形機は、金属部品のインサート成形などの複合成形が可能であり、製造プロセスの短縮を目的とした需要が多い。最近では、スーパーエンジニアリングプラスチック樹脂での成形も増加している。

このようななか、横型射出成形機での噛込み不良、発熱、焼けおよびガスなどの成形不良対策に好評を得ている新理論可塑化システムを堅型射出成形機にも搭載可能にした。

樹脂定量供給装置であるGSローダにより、飢餓供給が可能となり、樹脂溶融時に発生するガスを排出することができる。ガスを排出することにより、金型メンテナンス周期の長期化を実現することができ、加えて、ガラスフィラーの含有率が高い樹脂での加熱シリンダ根本部の摩耗も低減することができる。圧縮比が1のSLスクリューにより剪断発熱が抑制され、成形品のヤケおよび黒点といった成形不良の低減も可能になった。さらに、独自の逆流防止機構により、充填時の安定性も向上した。また、樹脂滞留量が少ないことから、樹脂の置き換えも短時間に行え、段取り時間の短縮にも効果がある。



〈プラスチック機械事業部〉

SE-HSZ Packシリーズ

SE-HSZ Packシリーズは、容器や医療といった生活関連において、高生産性が求められる分野をターゲットにした全電動ハイサイクル射出成形機である。従来、型締力は3430kNのみであったが、今回2740kNを追加してシリーズ化し、成形対応性を向上させた。

生活関連分野での高生産性の要求に応えるべく、各装置の動作は駆動源であるサーボモータに高出力・低慣性モータを採用し、標準機との比較で、型開閉動作時間は10%低減、射出速度は1.5倍以上、エジェクタ突出力も1.5倍以上という性

能を有している。特に樹脂を可塑化する能力(可塑化能力)は、新設計のスクリュー搭載により、高密度ポリエチレン(HDPE)において1.5倍以上となっている。また、最近の金型の大型化に伴い、搭載可能な金型質量も増加させている。

従来この分野においては、当社でもハイブリッド機SE-HY(射出が油圧駆動)で対応していたが、SE-HSZ Packシリーズにおいては、サイクル時間の短縮により同等以上のハイサイクル成形が可能となっている。



〈プラスチック機械事業部〉

全電動吹込射出成形機 SE130NP

射出吹込成形機は、射出成形と吹込成形(ブロー成形)を1つのプロセスで行うことができる成形機である。従来は、油圧駆動であったが、今回、すべての動作を電動化し、SE130NPとして開発し、販売を開始した。

全電動化することにより、成形中の消費電力量を40%削減することが可能になった。ユーティリティの面では、油圧駆動の場合には必要であった作動油が不要になるほか、油温管理に必要な水量も低減可能となり、取扱いが容易になった。

型締装置では、当社横型機で搭載されているセンタープレス構造を採用し、金型面圧分布において、2.5倍の改善が達成できた。また、型締力の最適化(低減)を目的とした、型締力フィードバック機能も搭載されている。また、可動部をリニアガイド支持にすることにより、金型周辺をクリーン化することができた。また、メンテナンス性も全電動化で向上した。



〈プラスチック機械事業部〉

03 電子機械 Electro Machinery



当社の電子機械事業は、半導体・プリント基板分野を中心に、最先端の製造装置およびコンポーネントを提供している。

レーザ事業は、プリント基板、半導体、自動車などの幅広い分野にレーザドリル装置(SLRシリーズ)、レーザアニール装置(SWAシリーズ)および溶接装置などをラインナップしている。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や機械・制御技術を生かした商品開発を提供している。

封止事業は、最先端ICパッケージやLEDパッケージ分野にトランスファモールド装置(SY-SX120シリーズ、SY-C60ほか)と圧縮モールド装置(SY-COMP)をラインナップしている。高密度化半導体パッケージに要求される高難度成形に対応する圧縮成形技術の向上のほか、高輝度化LEDパッケージに要求される高品質成形に対応すべく、装置内クリーン向上を進めている。

ステージ事業は、大型(GA・GLシリーズ)から中・小型(SA・

SLシリーズ)まで幅広い高精度XYステージをラインナップしている。また、多様な高速・高精度位置決め要求に柔軟かつ短納期で対応すべく、当社ベースモデルを活用したソリューション型商品も提供している。

半導体アニール装置 SWA-90GDA

IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) などのパワー半導体は、近年の省エネルギーおよび省電力に対する要求から、家電製品やハイブリットカーに代表される電気駆動の自動車に搭載するインバータに使用されている。中でもIGBTは大電流特性、高速スイッチング性および電圧駆動特性に優れ、その適応用途が拡大しており、性能の向上が急がれている。

本装置は、主にIGBTなどのパワー半導体製造工程において、イオン注入後のアニール処理をレーザで行うことにより、ドーパントの高い活性化とウエハ表面への熱影響を抑制することを特長としており、これはIGBTの性能向上に欠かせない工法となってきた。さらに、新規に独自開発したレーザモジュールを従来装置に搭載することで、従来の活性化に加えてより深い2~3 μm までの安定的な活性化が可能である。このことから、顧客デバイス設計における余裕度を広げ、製品歩留まりの改善に貢献できるものとなっている。

装置性能としては、処理能力は従来モデルと同程度を維持し、処理可能ウエハは顧客ニーズである5、6および8インチに対応している。また、IGBTの性能向上で不可欠な薄ウエハ(100 μm)のハンドリング、ガラスサポートウエハおよびテープサポートウエハなどのサポートウエハのハンドリングも可能としている。



〈メカトロニクス事業部〉

モールドイング装置 SY-SX120B

SY-SX120シリーズは、BGA/CSPなどの半導体およびLEDパッケージを製造するトランスファモールド装置である。クリーンかつハイサイクルを特長としているとともに、供給部、プレス部および収納部をモジュール構造としていることから、客先製品ごとの要求仕様への対応が容易になっている。その中でもSY-SX120Bは、収納部をマガジン収納機構に置き換えることで構成され、LED用途を中心に採用が拡大している。マガジン収納機構は、基板を1枚ずつスリットマガジンに収納できるので、BGAおよびLEDパッケージなどの段積みできない製品に最適である。

本装置では、樹脂成形時間短縮によるスループット向上に合わせ、収納用に1軸機構追加可能なオプションを準備している。このオプションにより、プレス部での成形品滞留を防ぐことができ、高スループットを実現できる。

また、金型への樹脂付着を低減すべく、高トルクを有するクリーナブラシ回転機構、さらにローダ・アンローダでの集塵能力を向上させる機構などを採用することで、LEDパッケージに要求される成形品質を確保している。



〈メカトロニクス事業部〉

04 半導体製造装置 Semiconductor Equipment

半導体デバイスの微細化と高性能化の競争はいまだとどまるところを知らない。

ウエハ径300mmの量産ラインでは、20nmノードでのデバイス生産が始まり、さらに次世代の15nmノードも視野に入れた製造装置の選定が行われている。15nmノードでは、各社とも3次元構造のデバイスへ移行すると見られているが、一部を除きその製法はまだ開発段階にあり、製造装置に対する要求も明確に定まっているとは言えない。

その一方で主要メーカーはウエハ径450mm化計画を具体化し始めており、我々製造装置メーカーは、微細化からの要求とウエハ径からの要求との両面から装置性能を考えていかなければならない。

株式会社SENでは、高電流装置、中電流装置および高エネルギー装置というすべてのタイプのイオン注入機を商品化し、幅広い顧客ニーズに対応している。近年、市場ニーズは複数ウエハを一度に注入するバッチ式から、ウエハを1枚ずつ注

入する枚葉式へと変化した。本報でも紹介している枚葉式超高エネルギーイオン注入装置S-UHEの投入で、当社のすべての機種が枚葉化が完了した。

この枚葉化に当たり、注入品質が良く、左右対称のビーム軌道を持ったスキャンビーム方式で全機種を統一したことを当社の特長としてあげる。今後はこの特長を生かし、注入品質向上や装置の高機能化などの顧客要求に、より効果的かつ効率的に対応していく所存である。

枚葉式高電流イオン注入装置 SHX[®]-III/S

本装置は、枚葉式高電流イオン注入装置SHX[®]-IIIをベースにコンパクト化したものである。

SHX[®]-IIIは、高電流装置としては世界で初めてビームスキャンとメカニカルスキャンを組み合わせた、枚葉式高電流イオン注入装置SHX[®]の第3世代機である。低エネルギー・高ドーズから中～低ドーズまで幅広い半導体製造工程に適用した機種として、特に高精度が要求される先端デバイスの顧客において高い実績がある。

本装置では、性能・信頼性を維持しつつコンパクト化を実現し、従来装置SHX[®]-IIIよりフットプリントを改善した。

本来持っている広汎な適用範囲に加え、ビームスキャン方式の強みを生かしたMIND(住重技報 No.173)の発展型であるMIND+や、低温注入(-60℃)などへの対応によって、多様な顧客要求に対して、より柔軟に応えることが可能となった。



〈株式会社SEN〉

枚葉式中電流イオン注入装置 MC3-II/GP

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つ枚葉式中電流イオン注入装置である。

前モデルMC3-II/WRより、多価ビーム電流を増大するとともに、オートビームセットアップ時間を短縮することで、中・高エネルギー領域の生産性を格段に向上させた。左右対称なイオンビーム平行化光学系による水平方向の高いビーム均質性と、注入点を一定に保つウエハ垂直走査機構など、MC3-II/WRの優れた特性は継承し、ウエハ全面にわたる高精度の注入均一性が得られる。

また、静電場による最終段エネルギーフィルタにより、減速領域の注入でもエネルギー汚染がなく、十分なビーム電流が確保できるという特長も受け継いだ。

近年では、イメージセンサの需要の高まりから、低メタルコンタミネーションの要求や、微小ピッチでの注入要求が強くなってきているが、それらへの対応に有利な装置の基本構造を生かして、顧客要求に答えている。

多価ビーム電流を増大したにもかかわらず低エネルギー領域での高いビーム電流値を維持したこと、高いメカニカルスループット、長寿命ソースおよび短いビームセットアップ時間などによって高生産性が実現できている。COO (Cost of Ownership) 低減という点でも顧客ニーズにマッチした装置である。



〈株式会社SEN〉

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も対応した、300mmウエハ用枚葉式高エネルギーイオン注入装置である。深部埋込みタイプのデバイスでのトリプルウェル作成工程、また最近需要が高まっているイメージャ (CCD, CIS) の量産には必須である。

この装置では、バッチ式超高エネルギーイオン注入装置UHEの加速機構と、枚葉式中電流イオン注入装置MC3-II/GPのビームスキャンシステムおよびウエハ搬送機構とを組み合わせることで、超高エネルギー領域 (B 5 MeV, P 6.8 MeV,

As 6.6 MeV) までをも枚葉式で注入可能にした。

高速ビームスキャンと高速メカニカルスキャンの枚葉処理システムの採用は、従来のバッチ方式より優れた均一性と高生産性を同時に実現することにもつながった。さらに、既存の技術や構造の組み合わせは、高い装置信頼性や良好なメンテナンス性を確保するのにも役立っている。

バッチ式のUHEと枚葉式のS-UHE。業界で唯一、超高エネルギーイオン注入装置を供給できるメーカーとして、今後とも半導体市場の要望に応じていきたい。



〈株式会社SEN〉

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、循環流動層ボイラ、産業廃棄物焼却溶融設備、金属回収再資源化設備、排煙脱硫脱硝設備および水処理設備などの多様な製品を通じて、資源循環型経済・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。

エネルギー分野において、2012年度は国内で2件の循環流動層ボイラによる発電設備を、また海外で2件の循環流動層ボイラを顧客に引き渡した。なかでも新規開発した発電出力5 MWのモジュラー型小型CFBボイラの1号機を引き渡したことは意義深い。これは山林未利用材を燃料としたバイオマス発電設備であり、全量固定価格買取制度(FIT)における再生可能エネルギー発電設備の設備認定を経済産業省より取得したバイオマス発電設備では国内初の事例となった。温暖化ガス排出量削減とともに林業活性化に寄与している。

水処理設備を取り扱う住友重機械エンバイロメント株式会社では、民間工場の水処理設備および上下水道施設において、

メンテナンス性の向上や消費動力の削減、または副生廃棄物の削減などを可能とする機器設備および処理システムの開発・実用化に取り組み、性能向上を図った水処理設備の新設や更新による性能向上を通じて、水環境保全への貢献を目指している。さらに国内同様に中国、東南アジアをはじめとした海外においてもその活動を拡大し、グローバルに環境保全への取組みを行っている。

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こたえて、さらなる技術開発および実用化に注力していく。

バイオマス発電設備

本設備は、旭化成ケミカルズ株式会社延岡動力部向けに納入したバイオマス・石炭・RPF混焼自家発電設備であり、その発電端出力は14 MW、ボイラ蒸気量は80 t/h (6.18 MPa, 493℃)である。

ボイラには住友-フォスターウィラ循環流動層ボイラを採用し、主燃料として再生可能エネルギーである木質バイオマス燃料を使用することで、CO₂排出量の削減に寄与する設備となっている。

ボイラの計画に当たっては、事前に実際の燃料を使用して当社が保有するパイロットテスト機にて燃焼特性を把握し、最適設計を行った。また、複雑な客先電力系統への接続に対応すべく、タービンメーカー(新日本造機株式会社)および当社技術研究所の協力を得てシミュレーションなどの解析や技術的検討を行い、安全な自家発電設備を構築した。

本設備は、2012年8月に商業運転を開始したが、その稼働により既設重油ボイラを休止することが可能となり、客先のエネルギーコストの大幅な低減に寄与している。



小型CFB木質バイオマス発電設備

本設備は、株式会社グリーン発電会津向けに納入した木質バイオマス発電設備(発電端出力5.7MW, ボイラ蒸発量25t/h, 5.4MPa, 453℃)である。

ボイラには、住友-フォスターウィラ循環流動層ボイラをもとに開発した小型循環流動層ボイラ(小型CFB)を採用している。主燃料として、再生可能エネルギーである林地残材を用いた木質バイオマス燃料を使用することにより、CO₂排出量の削減に寄与するとともに、今まで放置されてきた林地残材を有効活用することで林業活性化にも寄与している。

本設備は、小型CFBの第1号機として新たにボイラモジュール工法を採用し、工事期間を6ヶ月から3.5ヶ月に短縮した。客先との協力体制のもと、順調に工事および試運転を実施し、正式契約から1年後の2012年7月に商業運転を開始した。

また、2012年9月に国内での固定価格買取制度(FIT)認定設備第1号設備となった。



〈エネルギー環境事業部〉

製薬工場向けスミスラッジ®システム

本システムは、株式会社ツムラ茨城工場向けの薬品製造工場排水をスミスラッジ®システムで活性汚泥処理する設備である。

原材料などにより排水性状が大きく変動する排水に活性汚泥処理方式を適用した場合、従来法では性状変動が処理性能に悪影響を及ぼし、処理水質の悪化に至ることがあった。

スミスラッジ®システムは、曝気槽とスミシックナー®から構成される。活性汚泥に凝集剤を添加しスミシックナー®で固液分離することで、曝気槽の活性汚泥濃度を高く維持することができる。この効果として排水性状の変動に強いという特長を有した。また、従来法に比べ沈殿槽面積を86%削減でき、曝気槽容量も50%に縮小できるので、狭小地への設置が可能となる。

この特長を生かし、限られた敷地に高性能かつ低コストの設備を納入し、現在も順調に稼働している。

主要仕様を次に示す。

- ・処理量 728m³/日
- ・設備構成 曝気槽420m³
スミシックナー®U φ3.5m



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

化学工場向け嫌気性処理設備(BIOIMPACT®)

本システムは、DIC株式会社鹿島工場向けの嫌気性排水処理設備である。嫌気性処理に酸生成槽とEGSB(Expand Granular Sludge Bed 膨張粒状汚泥床)反応槽を組み合わせたBIOIMPACT®を採用した。

従来、嫌気性処理が困難とされていた化学工場の排水を安定して処理することに成功した。化学工場からの排水は、その性状が単一成分であることが多く、また他の阻害性物質の流入なども懸念され、嫌気性処理では難しいとされてきた。ラボテストを数多く繰り返し、安定的に運転できる条件を確認した後、設備化に至った。現在も順調に稼働中である。

本設備の導入により、

- ・曝気動力が不要……………電力消費量の削減
- ・バイオガスの有効活用…蒸気および電力の回収
- ・汚泥発生量の削減……………処理費用の削減

などで、顧客の工場運営に貢献している。

主要仕様を次に示す。

- ・処理量 500m³/日
- ・設備構成 反応槽300m³(有効)
有水式メタンガスホルダー50m³
乾式脱硫塔2塔
バイオガスボイラ500kg/h×2基



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

食品工場向け嫌気性処理設備(BIOIMPACT®)

本システムは、キリン協和フーズ株式会社土浦工場向けに納入した食品工場の排水処理設備である。嫌気性処理に酸生成槽とEGSB(Expanded Granular Sludge Bed 膨張粒状汚泥床)反応槽を組み合わせたBIOIMPACT®を採用した。

同工場は、独創的な発酵技術をベースにみりん、調味料および製菓・製パン資材などを生産する工場であり、生産工程において原料や製品を廃棄した排水や工場洗浄排水が排出される。排水は平日の夕方に集中しており、工場が稼働しない夜間および祝日は排水量が減少することから、負荷変動に対応した設備を求められている。

本設備は、排水中の有機物を嫌気性処理により分解除去するものである。まず、酸生成槽にて排水中の有機物が酸生成され有機酸になる。次に、EGSB反応槽内のグラニュー汚泥に生息する微生物により、有機酸をメタンガスと炭酸ガスに分解する。分解により発生するガスは回収し、酸生成槽を加温する蒸気ボイラの熱源として再利用される。

また、本設備は嫌気処理の後、スミシクナー®により排水中のスラッジとリンを凝集沈殿させ、汚泥として回収する。

2012年3月以降、排水を全量受け入れ順調に稼働している。主要仕様を次に示す。

- ・処理量 1141m³/日
- ・設備構成 酸生成槽70m³
EGSB反応槽235m³
スミシクナー®U φ3.5m



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

生産設備向けスミシクナー®設備

本システムは、化学工場の生産設備に用いる凝集沈殿処理設備である。凝集沈殿槽にスミシクナー®を採用した。

本設備は、海水から有価物を回収する生産工程において、有価物の分離および濃縮回収工程に用いられる。

従来型の凝集沈殿槽に比較して、表面積負荷を大きくとることが可能となり省スペース化を実現した。さらに、処理水の清澄度も高く、有価物の引抜濃度も高めることもできる。

また、濃縮度を高めることにより、脱水・乾燥設備の負荷を軽減させるなど、製品化に必要なメリットが生まれる。

初号機を1996年に納入して以来、これまで3基の設備を納入しており、その信頼性について高い評価を得ている。

主要仕様を次に示す。

- ・処理量 12000m³/日
- ・内径 φ6.5m



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

大都市向けメンブレンパイプ式超微細気泡散気装置

本設備は、東京都新河岸水再生センター反応タンク用の散気装置であり、2012年10月に納入した。2009年より実施した同センターにおける安定運転性の確認試験を経て、3水路の更新工事で本散気装置が採用された。標準活性汚泥法の深槽旋回流方式で、83700m³/日を処理している。メンブレンパイプ式超微細気泡散気装置はコンパクトな構造であることから、本設備のように反応タンクが深槽式で、設置スペースが限られる場合でも、効果的な配置が可能である。

酸素移動効率の高い本散気装置の導入により、下水の処理に必要な空気量が低減され、消費電力量の削減およびCO₂排出量の削減につながる。さらに、メンブレンに化学的安定性の高い材質である特殊シリコンゴムを採用し、さまざまな排水中で長期間安定して使用できる点も大きなメリットとなっており、近年では中規模・大規模処理場への採用も増加している。

今後、CO₂排出量とライフサイクルコストの削減、長期の安定運転に貢献する機種として、大都市での一層の受注拡大を目指したい。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

75kWスミレーター®

本装置は、秋田湾・雄物川流域下水道横手処理センターに2012年3月に納入した縦軸型機械式曝気装置スミレーター®である。

スミレーター®は、小規模下水道の処理方式であるオキシデーションディッチ(OD)法に最適な曝気装置であり、一般的には一池2500m³、30kW×2台以下の規模に適用されるが、本処理センターでは標準活性汚泥法に適用し、一池3593m³、75kW×2台で8200m³/日の下水を処理できる。1200台を超えるスミレーター®の納入実績の中で最大容量の装置である。独特な攪拌羽根形状を有し、循環・揚水・曝気攪拌・螺旋流の4つの機能を向上させることにより、少ない消費電力量で高い酸素供給能力を発揮する。また、構造がシンプルで、駆動部がすべてスラブ上にあり、水中部機器はインペラのみであることから日常点検やメンテナンスが容易である。

本装置の納入により、省エネルギー性と省メンテナンス性を兼ね備えたスミレーター®の適用範囲が大きく拡大された。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

浄水場向け緩速攪拌機 フロート式フロキュレータ

本機は、茨城県企業局県南水道事務所霞ヶ浦浄水場向けに納入したフロキュレータ設備の緩速攪拌機である。

フロート式フロキュレータは、混和池の急速攪拌で、濁質と凝集剤を混和後、形成された微小フロックを成長させ、後段の沈殿池での沈降を促進する機器である。

フロート式フロキュレータは、従来型フロキュレータに対し、攪拌軸に大口径中空軸を採用することで、次の特長を有する維持管理性に優れた緩速攪拌機である。

大口径中空攪拌軸に自重より大きな浮力が作用することにより、軸受への荷重が軽減し、軸受材の寿命を延ばすことができる。交換の容易な上面の軸受材を摩耗させることで、点検作業が容易となる。大口径中空軸の採用による軸受強度の増大が、攪拌軸の長軸化を可能とし、軸受数を削減できる。

納入施設は、最大処理水量180600m³/日、急速攪拌設備、フロキュレータ設備、汚泥掻寄設備および排泥設備から構成され、そのうちフロキュレータ設備は、池幅30m×3列で一池が構成された2池×2系の、合計4池にある。

フロート式フロキュレータは、一池分に、パドル直径3200mm×長さ9250mm×3パドルのものが3列配置され、4池合計で12基を納入している。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

テーパーインペラ式攪拌機

2012年3月、滋賀県琵琶湖湖南中部浄化センター反応タンク無酸素槽に16台のテーパーインペラ式攪拌機を納入した。

本攪拌機は、槽中央底部に設置したインペラの回転によって、槽底部方向に強力な下向流を作り出し、強い循環流を槽全体に形成させる。このことから、汚泥堆積が生じない十分な底部流速を確保できるとともに、槽内を均一に混合攪拌することが可能となる。また、インペラの低速回転により部品磨耗を軽減できるので、長寿命化や保守点検作業負荷が低減される。従来の水中攪拌機と比べて1/3以下の低動力、半分以下の保守点検頻度であることにより、大幅なランニングコストの削減が期待できる。

湖南中部浄化センター向け攪拌機的设计は、2009年度に実施した滋賀県との共同研究成果を活用し、攪拌性能の最適化を図った。また、従来型より部品点数が少ないことから短期間で施工を終えることができた。

これからも省エネルギー性とメンテナンス性に優れた本攪拌機の実績を重ね、地球温暖化防止および長寿命化に貢献していきたい。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

合成樹脂製チェーンフライト式汚泥掻寄機

本機は、埼玉県南部流域処理場(荒川水循環センター)向けの下処理場沈殿池に沈殿した汚泥を掻き寄せる機械である。

2条のチェーンに取り付けられたフライトが、池底にたまった汚泥を汚泥ピットへ掻き寄せながら進む構造になっている。

本工事は7号水処理系最初沈殿池9池および最終沈殿池6池の上下段に汚泥掻寄機を設置する工事で、合計30機納入する大型案件である。

設備規模および機器概要を次に示す。

(1) 荒川水循環センター概要

日最大汚水量 703320m³/日(平成20年度末)

処理能力 935000m³/日(平成20年度末)

(2) 機器主仕様

形 式 合成樹脂製チェーンフライト掻寄機

池寸法 最初沈殿池 幅3.9m×長33.8m×9池(上段)

幅4.9m×長30.2m×9池(下段)

最終沈殿池 幅6.4m×長71.8m×6池(上段)

幅8.0m×長66.5m×6池(下段)



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

06 量子機器 Quantum Equipment



当社は、電磁場技術、加速器技術およびプラズマ技術をベースに、主として医療、液晶・太陽電池成膜、リフティングマグネットおよび研究開発機器の分野に製品を提供している。

医療分野では、2010年に社会医療法人財団慈泉会相澤病院より受注した陽子線治療装置の据付け、性能試験および安全性試験を完了した。本施設は回転軸方向の長さを従来の半分とした小型ガントリーを採用し、かつ世界で初めてガントリーとサイクロトロンを上下配置することにより、大幅な省スペースを実現している。このことから、狭小地への陽子線治療施設の導入を容易にするものとして大きな期待が寄せられている。

また、国立大学法人京都大学に設置した加速器中性子源を使用し、再発脳腫瘍を対象としたほう素中性子捕捉療法の治験を開始した。本治験は製薬会社によるほう素薬剤の治験と同時に共同で実施するものであり、治験終了後薬事申請を経て医療機器化を予定している。

研究用加速器の分野では、独立行政法人理化学研究所より稀少RIリングを受注した。本装置は、宇宙における元素合成プロセスを解明すべく、安定線や遠く離れた極短寿命の不安定核の質量を測定するものであり、113番目の新元素発見に続いて大きな成果を上げるものと期待されている。

宇宙用機器の分野では、水星磁気圏探査機(MMO)に搭載される磁力計のエレクトロニクスを納入した。本探査機は、独立行政法人宇宙航空研究開発機構が欧州宇宙機関ESAと共同で2014年の打上げを計画しており、水星磁気圏のメカニズムの解明により、惑星科学の発展に寄与するものと期待される。

陽子線治療装置

2010年度に社会医療法人財団慈泉会相澤病院より受注した本装置は、通常平面配置されるビーム輸送系の電磁石を3次元配置して回転軸方向の長さを従来の半分とした小型ガントリーを採用し、かつ世界で初めてガントリーとサイクロトロンを上下配置することにより、大幅な省スペースを実現した。

病院の元駐車場を敷地として2011年6月に建築工事を始め、2012年4月中旬から装置の据付け工事を開始した。8月中旬に受電、9月にサイクロトロンの陽子線加速試験を開始し、10月に照射ノズルまでビーム輸送を行って、11月初旬に放射線使用施設の施設検査合格に至った。

引き続き安全性確認および性能確認を行い、病院による習熟運転を経て2013年内の治療開始を目指している。

なお本装置は、これまで主流であったワブラ法に加えて、電磁石の2次元走査とエネルギーの段階切替えを組み合わせ、3次元照射野を形成するスキニング法も行えるマルチパーパスノズルを有している。



〈量子機器事業部〉

ほう素中性子捕捉療法がん治療システム

ほう素中性子捕捉療法(BNCT)は、これまで治療が困難であった再発の悪性脳腫瘍や頭頸部腫瘍に対しても効果のあるがん治療法である。この治療には、腫瘍に集積するほう素薬剤と中性子の照射装置が必要である。当社は国立大学法人京都大学との共同研究により、当社の高出力型AVF(Azimuthally Varying Field)サイクロトロンHM-30を利用したBNCT用のがん治療システムを開発し、機器の安全性および性能試験を行なった。また、BNCT用ほう素薬剤を開発しているステラケミファ株式会社およびステラファーマ株式会社との共同研究により、ほう素薬剤と開発した加速器中性子源を組み合わせた動物試験を実施した。

これらの結果を踏まえて第I相試験をステラファーマ株式会社と同時に申請を行い当局に受理された。試験の実施は国立大学法人京都大学および学校法人大阪医科大学に委託し、再発脳腫瘍の患者を対象としている。2012年9月には加速器中性子源を使用した世界で初めてのBNCT治療の開始についてプレス発表を行い、同年11月より治療を開始した。試験終了後にはこのシステムの薬事申請を行い、医療機器化することを予定している。



〈量子機器事業部〉

稀少RIリング

2012年9月に独立行政法人理化学研究所(理研)より稀少RIリング(リング)を受注した。

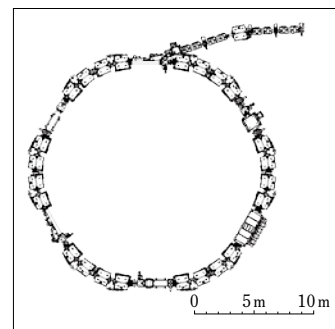
リングは、宇宙における元素合成プロセスを解明すべく、安定線から遠く離れた極短寿命の不安定核の質量を、世界最高精度で測定することを目的とした等時性リングである。理研RIビームファクトリの主加速器である超電導サイクロトロン(RF系は当社製)、短寿命RI生成装置BigRIPS、さらに磁気分析装置SHARAQ(当社製)を通して非常に稀な放射性同位元素(稀少RI)のみがリングに入射される。

稀少RIはリング内にて1000周回(～300 μ s)程度回された

後にリングから取り出される。入射から取出しまでの飛行時間と等時性のずれから稀少RIの質量が計算される。このリングは、24台の偏向電磁石とトリムコイル、高精度安定化電源、超高真空槽と多数のモニタなどから構成される。

当社は今まで培った磁場解析技術、超高真空技術、ビームモニタリング技術や精密加工技術を用いてリングの設計および製作を行った。

理研では今年113番目の元素が発見されており、当社の装置GARISもその一翼を担っている。数年後にはリングにより大きな成果が得られるものと期待する。



〈量子機器事業部〉

水星磁気圏探査機(MMO)搭載磁力計

日本とヨーロッパと共同で計画中的水星探査ミッションであるBepiColombo(ベピコロombo)は、水星の表面と内部の観測を行う水星表面探査機(MPO)と、磁場・磁気圏の観測を行うMMOの2つの周回探査機から構成される。独立行政法人宇宙航空研究開発機構が開発を担当するMMOに搭載される磁力計は、伸展マストの先端と、先端から1/3の位置にセンサがあり、後者のセンサと組み合わせられるエレクトロニクス部を当社が開発した。

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

MMOとMPOは、2014年にフランス領ギアナからアリアン5型ロケットと一緒に打ち上げられる。約6年のクルーズで水星に到着し、協力し合いながら約1年間の観測を行う予定である。MMOの磁力計によって、水星磁気圏の磁場の強度や方向が正確に観測されると期待されている。



イラスト：池下章裕



〈量子機器事業部〉

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

当社は、極低温機器の製造および販売における世界トップメーカーである。医療用超伝導MRIで使用される4KGM冷凍機をはじめとして、理化学機器向け4Kパルスチューブ冷凍機、GM-JT冷凍機およびスターリング冷凍機などの各種冷凍機コンポーネントを販売している。また、GM冷凍機の応用製品として、半導体用途や液晶パネル用途のクライオポンプを販売している。

2012年度に開発したものとして、SICERA SmartクライオポンプKZ-8L3C3と4Kパルスチューブ冷凍機RP-082B2を紹介する。両機種とも従来機に対する顧客ニーズを反映させたモデルチェンジ機である。

クライオポンプは、これまでの実績から得られたデータをもとにロバスト性を大幅に向上させ、また自己診断機能を有しているため、故障発生前に異常を検知し、通信により顧客装置側へ伝えることが可能となり、設備保全を容易にしている。

パルスチューブ冷凍機は、コンパクトでありながら高い冷

凍能力を達成すべく各種の見直しを実施し、また従来機では必須であった鉛蓄冷材の廃止に成功した。4Kパルスチューブ冷凍機としては世界初のRoHS指令適合商品である。

このように顧客ならびに市場からの新たな要望にタイムリーに応え、顧客満足度および顧客価値を高めていく。

SICERA クライオポンプ KZ-8L3C3

2007年にリリースした半導体製造装置向けSICERAシリーズクライオポンプの累計出荷台数は、約1400台に達しており、本機はそのマイナーチェンジ機である。

これまでのフィールドでの実績から得られた経験をもとに、真空ゲージの異物耐性の向上、駆動部品の信頼性向上およびパネル表面処理方法の変更によるプロセス起因の真空悪化対策など、現行機と比較してロバスト性を大幅に向上させている。また、大きな特長として、ポンプシステムの故障発生前に異常を検知し、通信機能を通じて客先装置側にワーニングを表示させ、交換を促すことができる自己診断機能を有している。

これらの特長から、SICERA Smartとして顧客から好評を得ている。

主要仕様を次に示す。

- ・窒素排気速度 1500L/s
- ・アルゴン吸蔵量 100000 Pa・m³ (1000 SL)
- ・Full再生時間 120min
(アルゴン吸蔵量 100000 Pa・m³時)



RoHS対応 4 Kパルスチューブ冷凍機 RP-082B 2

本機は、超伝導マグネット冷却、希釈冷凍機および分析・計測装置など機械振動で著しく性能が左右される装置に使われることを目的として開発された。

高い冷凍能力と低振動を両立すべく、シリンダの肉厚最適化により侵入熱の増加を抑制しながら変位振動を低減させた。コンパクトでありながら高い冷凍能力を達成するに当たり、冷凍機内部の流路見直しによる圧力損失の低減、シリンダ低温部熱交換器・整流器の見直しおよび蓄冷材料・充填パターンの見直しを実施した。

さらに、従来から蓄冷材として使用され、環境規制対象物質となっている鉛蓄冷材の廃止に成功し、4 Kパルス冷凍機として世界初のRoHS指令に適合した商品である。

主要仕様を次に示す。

- ・ 冷凍能力 1 段ステージ 40 W at 45 K
2 段ステージ 1.0 W at 4.2 K
- ・ 寸法 339 (W) × 194 (L) × 557 (H) mm
- ・ 重量 25 kg



〈精密機器事業部〉

08 制御システム
Control Systems



当社の制御システム事業は、半導体、液晶、工作機械および印刷機械などさまざまな市場に製品を提供している。これらの市場において、モーションコントローラやパワーコントローラなどの制御システムと、アクチュエータなどの駆動機器で、制御だけでなく機械システムまでメカトロニクス事業としてトータルな提案を行っている。

半導体および液晶市場向けには、製造装置の駆動を超精密に行うことができるサーボドライバSDLN・SDPHやモーションコントローラMC78をはじめ、MC-Linkや位置計測信号処理ユニット、ネットワーク通信および画像処理などの周辺機器、コアレスリニアモータやエアアクチュエータなどの駆動機器も取りそろえている。

印刷機械およびフィルム塗布用の多軸制御ドライバシステムMXシリーズでは、完全同期動作・CC-Link対応などさまざまな機能を有し、ロールツーロール装置に最適な制御および駆動機器を提供している。

これらの制御技術は、建設機械、搬送機械および産業用運搬車両など当社のさまざまな事業にも活用され、当社の強みとなっている。

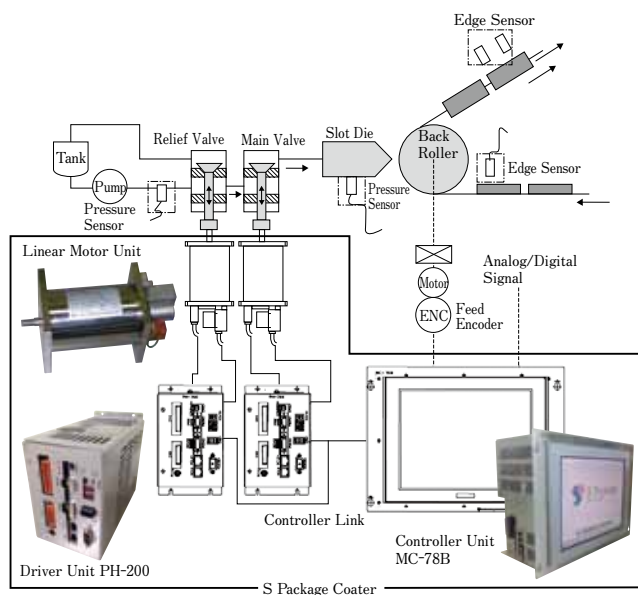
間欠塗布制御システム

リチウムイオン電池製造用のコータでは、電極材を間欠的に集電体の上に塗布する間欠塗布が行なわれている。この間欠塗布においては、エッジの形状や寸法精度を保ったうえで高速化が課題であるが、従来の「エアシリンダでのバルブ駆動」と「PLCでのタイミング制御」の組み合わせでは、動作パターンの制約やばらつきなどにより、エッジの盛上がり、寸法のばらつきおよび調整のしにくさなどの問題を抱えていた。

本製品では、間欠塗布装置のバルブ駆動軸にリニアモータを取り付け、バルブの電動制御を行う。これにより、従来のエアシリンダ方式では実現が難しかったバルブ開閉時のパターン動作の調整が可能となり、最適なパターン設定を行うことでエッジの盛上がり抑制を実現している。

また、システムをサーボドライバまで専用に設計することにより、エッジの検出からモータ駆動までのジッタを75 μ s以下に抑え、加えてバルブ駆動の電動化により機械ばらつき箇所を減少させ、高速生産時の寸法ばらつきを抑制している。

さらに、コントローラユニットに搭載されたモニターによって、塗工液圧とともにバルブ開閉時の位置などを可視化することで、最適塗工の条件出しおよび調整が容易となり、段取り時間や捨て材の削減に寄与するものとなっている。



精密ステージ用位置計測信号処理ユニット

本ユニットは、当社の精密制御用モーション制御システムを構成する主要コンポーネントの一つで、精密ステージのテーブル位置などを高精度に計測し、その結果をサーボ制御装置や外部機器に出力する機能を有している。内部の信号処理方法には、近年の半導体製造装置やFPD(FlatPanel Display)製造装置の微細化ニーズや高スループット化ニーズに対応すべく、より高速なハードウェア処理を採用している。

位置計測の高精度化を実現すべく、多次元ピッチ誤差補正機能を備え、最大16グループの誤差補正データテーブルを登録し、同時処理することができる。これによって、リニアスケールなどの測長センサの非線形性補正や、機械系の直交度

補正を行いつつ、加工対象のアライメント誤差も同時に補正処理することができる。

外部機器への位置計測結果の出力信号は、一般的なA/B相信号形式のほか、任意の位置計測値で出力状態を変化させることが可能な8bitのタイミング信号として出力することができる。このタイミング信号の時間分解能は50nsで、計測対象の移動速度が500mm/sの場合では25nmの距離分解能で出力が可能である。

これらの機能によって、ワークを動作させながらの画像検査装置や、加工装置の制御システムを容易に実現可能としている。



〈メカトロニクス事業部〉

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



物流システム市場は、液晶関連の高機能フィルム業界や太陽電池関連において新規設備の導入が減少しているものの、全体的には徐々に回復基調にあり、中でもリチウムイオン電池業界は省エネルギー化・省資源化の社会的風潮の後押しもあり積極的な設備投資が続いている。この需要に対応し、クリーンをコンセプトとしたRDRV[®] (Roll Delivery and Retrieval Vehicle)や、ロール自動倉庫などのマテハン装置を投入し、顧客の評価を得ることができた。また、包装フィルムのコンバータ業界においては、多品種・少量生産に対応する顧客ニーズが強くなっている。当社はロール搬送を中心とする自動倉庫・AGV(Automated Guided Vehicle)などの差別化装置を生産ラインに導入し、顧客の生産性の向上に寄与することができた。

機械式駐車場の分野は、従来のパズル方式による高収容率と異形レイアウトへの対応を特長としたスミパーク[®]がオフィスおよびマンション向けに実績を重ねてきている。一方で、

今後増加が予想される電気自動車に対応すべく、駐車中の電気自動車に自動充電する機能を開発し、納入することができた。また、近年の大型自動二輪車の増加に伴う都市部での安全な駐車スペースの確保という課題に対し、二輪車を収納できるパレットを開発するなど、多種多様な要望に応えた製品およびサービスを続けている。

ロール搬送システム

本設備は、フィルムをコーティングする工場向けに納入したロール自動倉庫システムである。フィルムを製造する工程には、製品品質を安定させることを目的としたエージング工程がある。本システムは、従来、平置き保管していたエージング工程を高密度保管自動倉庫とすることで、保管効率、製品品質および作業環境の向上を実現した。

特長を次に示す。

- (1) 2本フォーク×ダブルリーチ式シャトルの採用により、高さおよび幅、両方向の高密度保管を実現した。
- (2) 1台のスタッカクレーンで一般倉庫とエージング倉庫間を搬送する。
- (3) エージング時間の管理を行い、自動入出庫を行うことにより、製品品質の向上を実現した。
- (4) エージング倉庫への入出庫の制御を一般環境エリアから行うことにより、作業者は高温の環境へ入る必要がない。



大規模機械駐車装置の乗降室免震ビル対応

当社の大規模駐車場システムは、乗降室を免震層に設置することで免震ビルへの対応を可能にした。

免震構造のビルは、地盤基礎に積層ゴムを設置し、その上に建物構造体を置くことで地震の横揺れを建物上部(免震側)へ伝わりにくくしている。機械式駐車装置を設置するに当たり、免震側と基礎固定側に設置位置がまたがる場合には、免震時に揺動を許容する隙間を設ける必要がある。当大規模駐車場システムは、乗降室とリフトの間で車を載せるパレットを横送りして入出庫を行う。ここで乗降室を上部免震側に、リフト部を基礎側に設置し、その装置間の隙間を揺動距離以上にすることでこの問題を解決した。

地震時には、基礎側と免震側でおおむね±500mmの揺動が発生するが、この場合にも装置の破損などは生じない。乗降室とリフト間のパレット横送り装置は、免震によるずれを吸収すべく調整可能としている。

免震ビルへの納入数は今後も増大していくと予想されることから、多様な方式で対応していく必要がある。



〈ロジスティクス&パーキングシステム事業部〉

電気自動車対応機械式駐車場

本設備は、オフィスビル向けに納入した、電気自動車自動充電対応の機械式駐車場(パズル式)である。

パズル式駐車場は、自動車載せたパレットを駐車室内で縦横に移動させて入出庫を行うことから、駐車中の自動車も一定の位置にとどまることはない。しかしながら、電気自動車へ充電するには、充電位置で一定時間パレットを停止させておくことが必要となり、入出庫の動作の妨げになる場合もある。本設備は、電気自動車充電用パレットを充電スペースで停止させても、ほかの車両の入出庫に影響が出ないよう駐車室内における充電スペースの配置を考慮したシステムとしている。

また、電気自動車への充電装置においては、無人搬送車の自動充電に使用しているプロービング技術を応用し、安全かつ確実な装置としている。

本自動充電装置は、装置のユニット化および制御ソフトがパッケージ化されており、既設の当社機械式駐車場を電気自動車自動充電対応に改造することも可能とした。



〈ロジスティクス&パーキングシステム事業部〉

リチウムイオンキャパシタ搭載無人搬送車

本機は、リチウムイオンキャパシタを電源に備えた無人搬送車 (Auto-mated Guided Vehicle) である。

当社AGVは従来からリチウムイオンバッテリーを搭載しているが、今回リチウムイオンキャパシタのシステムを開発することにより、さらにシンプルで安価なバッテリーシステムが供給可能となった。リチウムイオンキャパシタは、走行エリアの少ない小規模システム向けには最適である。

特長を次に示す。

- (1) メンテナンスフリーで長寿命である(約10年)。
- (2) 使用温度の範囲が広い(-15~80℃)。
- (3) 電圧で絶対残容量を把握できることから、充・放電管理が正確である。
- (4) 入出力密度が高いことにより、安価な充電器で充電時間を短縮できる(最大充電電流50 C)。

今後、さらにリチウムイオンキャパシタのエネルギー密度が上がると、適用範囲も大きく広がっていくものと思われる。



〈ロジスティクス&パーキングシステム事業部〉

10 加工機械
Forging Presses & Machine Tools



鍛圧機械の需要は、リーマンショックに伴う自動車およびその関連メーカーの国内外での生産低迷の影響を大きく受けて低迷したが、その後海外鍛造プラントを中心に順調に回復し、ここにきて回復基調を持続した状況が続いている。

こうした状況のなか、住友重機械テクノフォート株式会社は、中国に進出した国内ベアリングメーカーに軸受関係の鍛造を目的とした20000kN鍛造プレスを購入したほか、国内金型メーカーには、製品に合った最適モーションで成形が可能な試打用の12000kN鍛造サーボプレスを納入した。

また、日系鍛造企業の東南アジアへの複数の工場進出に伴い31500kN鍛造プレスを3台納入したほか、日系企業の中国への工場進出に伴いロボットにより自動化されたアルミ鍛造ラインである63000kN鍛造プレスを納入した。さらに、国内鍛造企業に16000kN鍛造プレスを納入した。

一方、工作機械業界を取り巻く受注環境は、欧州債務危機、中国の景気減速などが重なり、先行きの不透明感が強まって

いる。そうした状況のなかでも海外においては、高精度・高性能な日本の工作機械のニーズは高い。また、国内では東日本大震災以降、電力削減および切削液の使用量削減といった工場内における環境改善に取り組む企業が多くなっている。

住友重機械ファインテック株式会社の研削盤事業は、2012年、テーブル作業面寸法、最大加工高さおよびテーブル上許容搭載荷重が世界最大級であり、自動といし交換装置(AWC)を装備した門形平面研削盤 KSL-30160を中国の工作機械メーカーに納入した。また、ワーク平面を迅速かつ精密に研削できるクロスレール固定の門形平面研削盤 KSL-F1520(H)をプラスチック金型加工用として初めて中国の顧客に納入した。

クーラントシステム事業は、切屑に付着した切削油の回収を切屑の投入から排出まで自動で行う遠心脱油機を販売しており、ランニング費用削減および環境改善に役立つことから、2012年は多くの企業で採用された。

12000kN鍛造サーボプレス

本設備は、12000kN鍛造サーボプレスである。

主要仕様を次に示す。

- ・型式 FPS-1200
- ・プレス能力 12000kN
- ・プレスストローク 300mm
- ・プレスストローク数 最大30spm
- ・シャットハイト 1000mm

特長を次に示す。

- (1) プレス駆動源はACサーボモータであることから、製品に合った最適モーションが得られる。成形中のスライド速度が制御でき、その特性を利用すれば、従来とは異なる成形が可能である。
- (2) 世界最大級の低速回転・高トルクサーボモータの採用により駆動機構がコンパクトである。
- (3) 合計4軸の複動機能を装備し、鍛造品の高精度化および工数削減を可能とした。



〈住友重機械テクノフォート株式会社〉

31 500kN自動鍛造プレス

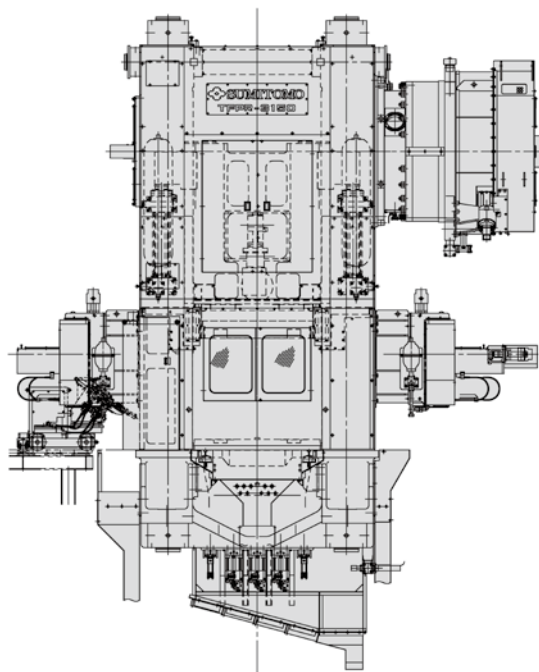
本設備は、次世代型FPRシリーズの31 500kN鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

・型式	TFPR-3150
・プレス能力	31500kN
・プレスストローク	450mm
・プレスストローク数	45spm
・最大作業回数	25tpm
・シャットハイト	1450mm

特長を次に示す。

- (1) 従来機に比べ部品点数を30%削減し、さらに徹底した無駄の排除によりシンプル・スリム・コンパクトな構造を実現した。
- (2) 高精度Xギブ、油圧バランスおよび新型シャットハイト調整機構により、鍛造精度が向上した。
- (3) 従来の乾式エア作動式クラッチ・ブレーキから、新開発の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、騒音・振動を大幅に低減し、作業環境の改善を達成した。



〈住友重機械テクノフォート株式会社〉

16000kN鍛造プレス

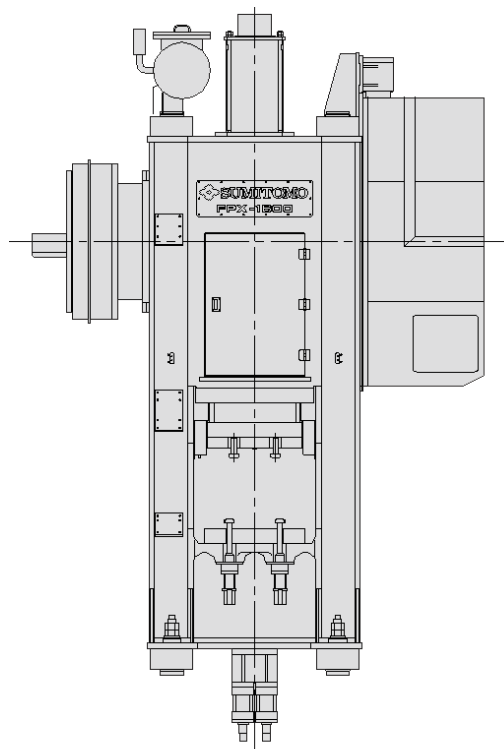
本設備は、16000kN鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

・プレス能力	16000kN
・プレスストローク	280mm
・プレスストローク数	80spm
・最大作業回数	25tpm
・シャットハイト	800mm

特長を次に示す。

- (1) SKO(スライドロックアウト)、BKO(ボトムロックアウト)は油圧式とし、構造の簡略化と部品点数の削減を達成した。また上流側設備と連動し、必要な工程のみロックアウトする機構とした。
- (2) シャットハイト調整装置をウォーム+油圧モータ式とし、構造の簡略化および精度の向上を達成した。



〈住友重機械テクノフォート株式会社〉

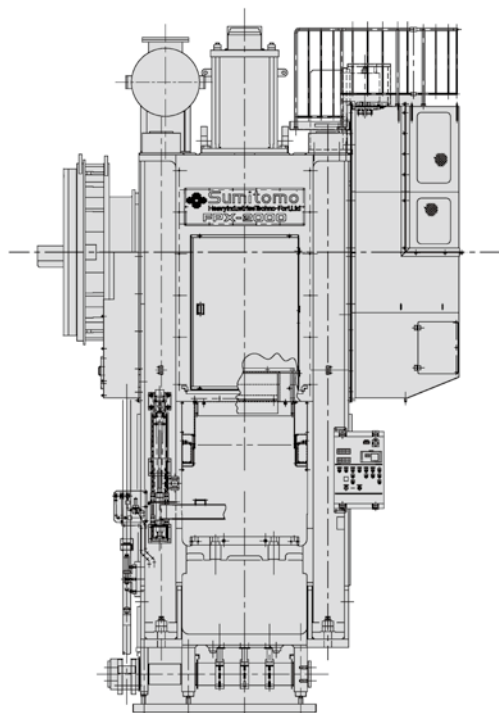
20 000 kN鍛造プレス

本設備は、軸受関係の鍛造を目的とした鍛造プレスである。
主要仕様を次に示す。

・型式	FPX-2000
・プレス能力	20 000 kN
・プレスストローク	350 mm
・プレスストローク数	65 spm
・最大作業回数	25 tpm
・ベッド寸法 左右	1 300 mm
前後	1 300 mm

特長を次に示す。

- (1) 過大な偏心荷重に耐える2ポイント方式としている。
- (2) スライドガイド隙間を小さくすべく、スライドは熱膨張の影響の少ないX型構造としている。
- (3) ベッド上面、スライド下面にはハードプレートを装備し、ベッド上面は腐食防止を目的としたSUS溶接肉盛を施工している。



〈住友重機械テクノフォート株式会社〉

63 000 kN鍛造プレス

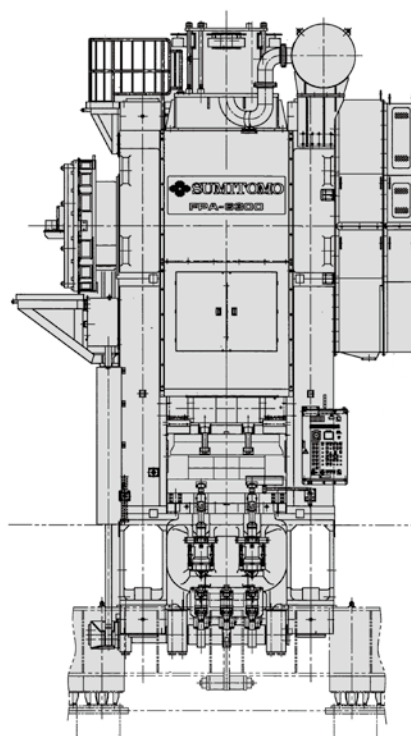
本設備は、ロボットにより自動化されたアルミ鍛造ライン
施設向けの63 000 kN鍛造プレスである。

主要仕様を次に示す。

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

特長を次に示す。

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



〈住友重機械テクノフォート株式会社〉

門形平面研削盤 KSL-30160

本機は、加工高さに応じて自動昇降する機構を装備したクロスレールに、平面研削用の横軸といし頭および側面・アゴ面研削用の旋回といし頭を装備し、テーブル上面に設置した工作物を迅速かつ精密に研削できる2頭式の門形平面研削盤である。

各といし頭には、といし自動修正装置を装備し、といしの成形にも迅速に対応できる構造である。旋回といし頭には、自動といし交換装置(AWC)を装備し、4種類のといしに交換可能である。といしを自動交換することにより、さまざまな形状のワークを研削することができる。

また、テーブル作業面寸法、最大加工高さおよびテーブル上許容搭載荷重などは世界最大級である。

本機は、中国の顧客に納入し、2013年1月稼働で大型工作機械の長尺ワークの研削に実績を上げている。

主要仕様を次に示す。

・テーブル作業面寸法	3000(W)×16000(L) mm
・最大加工高さ	3000 mm
・テーブル送り速度(無段変速)	1~40 m/min
・テーブル上許容搭載荷重(等分布)	最大70000 kg
・加工精度 真直度	0.030 mm/16 m
平行度	0.025 mm/3 × 16 m



〈住友重機械ファインテック株式会社〉

クロスレール固定門形平面研削盤 KSL-F1520(H)

本機は、横軸といし頭によりテーブル作業面に載せられたワークの平面を迅速かつ精密に研削することができるクロスレール固定型の門形平面研削盤である。

長年クロスレール昇降タイプ(KSL)で培った豊富な技術をベースに機械全体をコンパクトに仕上げており、比較的狭いスペースへの設置が可能な高精度の機械である。液晶・半導体装置、金型、鋼材、工作機械および定盤・計測機器などあらゆる分野で採用されている。

これまで日本国内を中心に約100台の納入実績のあるKSL-Fだが、本機は初めて中国の顧客にプラスチック金型研削用として納入したモデルである。

主要仕様を次に示す。

・テーブル作業面寸法	1500(W)×2000(L) mm
・最大加工高さ	700 mm
・加工精度 真直度	0.004 mm/1 m
平行度	0.015 mm/1.5 × 2 m



〈住友重機械ファインテック株式会社〉

遠心脱油機

本機は、切削加工で発生した切屑に付着した切削液を切屑と分離し回収する装置である。

切屑処理量は、15L/minから1300L/minまでをシリーズとして提供しており、切屑の供給、切削液の分離、切屑の排出および切削液排出がすべて自動の連続作動であることから加工の妨げにはならない。性能面は切屑の形状や見かけ比重により異なるが、90%以上の回収能力を有する。

工作機械のなかでも歯車加工機械(ホブ盤など)はウェット加工の場合、不水溶性切削液を使用することが多く、加工時に発生した切屑には20~30wt%の切削液が付着する。

遠心脱油機で切削液を回収することで、①切削液の購入費用の削減、②廃棄物の削減、③廃棄物の引取り費用の削減(切削液の付着した切屑は引取り費用が高くなる)などランニング費用削減および環境改善に役立つことから、多くの歯車メーカーで採用されている。



〈住友重機械ファインテック株式会社〉

11 運搬荷役機械 Material Handling Machinery



近年、高機能化、信頼性、環境・省エネルギー対策および安全対策への顧客ニーズが高まっている。これらに対応すべく、製鉄、電力、造船、港湾事業をはじめとした国内外の幅広いお客様に、橋形クレーン、ジブクレーンおよび天井クレーンなど、高機能・高信頼性を有する各種クレーンを納入した。

橋形クレーンでは、吊上げ能力1200tと国内最大級の吊上げ能力を持つゴライアスクレーンおよびシャトル式橋形クレーンを納入した。ジブクレーンでは、塔型ジブクレーンおよびトロリ式つち形クレーンを納入した。また天井クレーンでは、製鋼用レールクレーンおよび銅電解用天井クレーンを納入した。

環境・省エネルギー対策のハイブリッド電源装置では、従来のトランスファクレーン用に加え、初めて作業船用を納入した。

一方、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、多数のメニューをそろえ、顧客の安定操業の維持に努めた。

1200t×115mゴライアスクレーン

本機は、ジャパン マリンユナイテッド株式会社に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、上部トロリと下部トロリの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える。また、吊り荷の搭載や反転作業の効率を上げるべく、ロープバランス式の吊り具を装備している。

吊上げ能力は上部トロリ単独にて880t、下部トロリ単独にて440t、上部・下部トロリの共吊りにて1200tで、このタイプのクレーンでは最大級である。

巻上げ速度は0.067m/s、0.133m/s、0.25m/s、横行速度は0.67m/s、走行速度は0.5m/s、0.83m/sである。

各運動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。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

シャトル式橋形クレーン

本機は、住商鋼板加工株式会社(現社名 サミットスチール株式会社)に設置されたシャトル式橋形クレーンで、主にコイルの陸揚げ荷役に使用される。岸壁に設けられた走行レールに設置されて走行移動する走行式クレーンとなっている。

本機は、短い機長ながら、機長以上の作業範囲をカバーできるという特長を有しており、主ガーダに支持されたシャトルガーダを海側および陸側に突出移動できる構造により成立している。さらに、シャトルガーダにトロリが懸垂され、トロリがシャトルガーダ上を横行することと、シャトルガーダがガーダ上を移動することが加わり、より効率的な横行エリアの確保が可能となっている。

また、シャトルガーダ移動とトロリ横行との同時運転を可能とし、サイクルタイムの短縮に貢献しており、さらにクレーンフック下には電動旋回式コイルリフタを取り付け、コイル荷役の効率化を実現した。

メンテナンス面では、トロリの横行車輪をシャフトマウントタイプの減速機にて個別駆動するセミロープトロリ式とすることにより、メンテナンス性の向上を図っている。さらに、オールインバータ制御を採用して省エネルギー・省力化を支援している。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

トロリ式つち形クレーン

本機は、内海造船株式会社瀬戸田工場に設置されたつち形クレーンで、岸壁に設けられた走行レールに設置され、主に鋼板の陸揚げ荷役に使用される走行式クレーンとなっている。また、旋回フレーム前方の台形モノボックスブームにトロリが懸垂され、トロリが横行することにより作業半径を変えられる水平引込み式クレーンとしている。

トロリ下には、電動旋回式吊りビームがワイヤロープにて吊り下げられている。巻上げワイヤロープの掛け方は16本掛け4本巻取りの振止め機能を有した方式で、横行・走行・旋回運動に対し荷振れを低減している。

メンテナンス面では、横行各車輪をシャフトマウントタイプの減速機にて個別駆動するセミロープトロリ式により横行ワイヤロープのない構造とし、さらにオールインバータ制御を採用して省力化を実現した。

吊り具には、電動伸縮式リフティングマグネット吊りビームを装備し、荷役作業の安全と効率の良い運用を可能としている。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

水平引込み式塔型ジブクレーン

本機は、TSUNEISHI HEAVY INDUSTRIES (CEBU), Inc.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37mまでが50t、46mにて40t、60mにて20t吊りが可能である。

巻上げ定格速度は0.15m/sで、荷重により定格速度の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ている。

旋回速度は、作業半径45mまでは0.33r/min、45mを超え67mまでは0.25r/minであり、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。

本機は構内に2台設置されており、造船所における効率化に重要な役割を担うことが期待されている。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

レードルクレーン

本機は、新日鐵住金株式会社名古屋製鐵所の製鋼工場に設置された溶鋼鍋運搬用のレードルクレーンである。主巻き・補巻きを備えた4ガーダ2トロリ式である。

各装置の制御方法は、主巻きは高圧リアクトル制御、補巻きはサイリスタ制御を採用している。主横行、補横行および走行はインバータ制御を採用し、万一の故障時に備え、切替え可能な予備用インバータを搭載している。安全対策として、吊りビームを吊るワイヤロープ4本のうち、1本が切断しても落下しない構造を採用している。また、主巻きドラムを直接保持する非常停止用の油圧ディスクブレーキを設置している。

運転室のレイアウト設計に当たっては居住性と操作性の向上も考慮し、室内にはメンテナンス性を向上させるべく故障監視モニターを設置している。

本機は効率化を目的として、すべて3D CADによる設計を実施した。客先との設計打合わせでは3Dモデルによる効率的な打合わせが可能となり、またクレーン全体の安全性およびメンテナンス性の検証も初期設計段階から実施可能となった。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

170t特殊吊りビーム付き天井クレーン

本機は、株式会社ブリヂストン北九州工場に設置した特殊吊りビーム付き天井クレーンで、大型タイヤの搬送作業に使用するものである。

操作方法は、通常時は無線操作とし、非常時にはペンダントスイッチによる操作が可能ないようにトロリ上に電動ケーブルリールを設置した。

制御方法は、主巻上げ・補巻上げおよび横行・走行にインバータ制御を採用し、スムーズな起動と停止を実現した。

安全対策においては、地震時におけるガーダおよびトロリの落下防止装置と隣接クレーンとの走行衝突防止装置を設置した。またメンテナンス時のクレーン乗込みの安全対策として、乗込み位置でなければ入口扉が開閉できないシステムとした。

本機は、サドルバランス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建屋工事途中での上架工事が可能となった。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

銅電解用天井クレーン

本機は、中華人民共和国の広西有色金属再生有限公司の新設銅電解工場に2台設置された銅電解用天井クレーンである。搬入・搬出コンベアおよび電解槽上に配置される、板状の55枚のアノードと54枚のカソードを一度に搬送できる吊りビームを備えた、電解工場専用のクレーンである。

吊りビームには、等間隔に配置されたアノードおよびカソードをそれぞれ同時に吊り上げることが可能なフックが設けられている。吊りビーム上には位置決め用のビームガイドを設置しており、コンベアおよび電解槽上に設置された位置決め用コーンにビームガイドを着床させることにより、吊りビームをフック掛け位置に位置決めすることが可能である。トロリ下には横行・走行時の吊りビームの振れを抑制するガイドフレームおよび運転室を設置している。

巻上げおよび横行・走行の各動作にはインバータ制御を採用しており、各部に設置されたセンサにより高精度な位置決めを可能としている。本機は、運転室内の操作パネルに運転パターンを入力することにより、半自動運転を行うことができる。高効率化が要求される電解工場での本クレーンの貢献が期待される。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

起重機船への浚渫・ハイブリッド機能の追加

寄神建設株式会社所有の起重機船 11 神星に、起重機作業、杭打ち作業およびバケット浚渫作業の機能を併せ持つ多目的作業船とすべく浚渫機能を追加する改造工事を行った。

浚渫時の主要仕様としては、バケット直巻き荷重110t、巻上げ速度55m/min、巻下げ速度66~80m/minとなっている。

省エネルギー、高効率、高精度ならびに安全性を高めるべく、ハイブリッド機能と自動運転機能を改造に合わせて追加したことが特長としてあげられる。

(1) ハイブリッド機能の追加

回生エネルギーの充・放電を高効率制御して発電機容量を削減。

(2) 自動運転機能の追加

- a. 多分割掘削パターンに合わせて自動旋回させる掘削位置制御を行っている。
- b. GPS信号を用いて設定深度、潮位、喫水および船体傾斜から必要な揚程を計算し、計画深度に自動制御している。
- c. グラブバケットの刃先を水平に移動させ、自動水平掘削している。
- d. 旋回時の加減速パターンの最適制御により、荷振れを防止している。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

12

船舶・海洋機器

Shipbuilding & Marine Technology



今年度の新造商船完工引渡しは、従来型のアフラマックス型原油タンカー2隻、バラスト水処理装置を備えた新開発のアフラマックス型原油タンカー2隻およびスエズマックス型原油タンカー1隻の合計5隻である。

新開発のアフラマックス型原油タンカーは、従来型の船型を踏襲しながら波浪抵抗低減船首形状の採用や、付加物の改良でさらなる省エネルギーを図るとともに、排ガス窒素酸化物2次規制に対応した機関を搭載し、さらにIMO(国際海事機関)承認のバラスト水処理装置を備えた環境に優しい船である。バラスト水処理装置は、直接電解方式によるOHラジカル発生装置を備えており、海水域から淡水域までの幅広い領域でバラスト水の処理を可能としている。また、本装置はバラスト水処理用の薬品が不要なことから、船員は薬品補充の煩わしさから開放されている。

スエズマックス型原油タンカーは、省エネルギー船型、省エネルギープロペラ、高性能舵、省エネルギー附加物を適用

し、省エネルギーと低喫水での積載量で世界トップクラスを実現している。さらに、本船はリアルタイムで航海・機関データの自動収集を行う装置を搭載しており、衛星による船陸間通信を通して就航後の実海域性能の確認を行っている。

一方、商品開発については、数値流体力学プログラムなどの各種支援ツールを有機的に活用し、省エネルギー船型、省エネルギー型プロペラ、高性能舵、省エネルギー附加物および省エネルギー機関プラントなどをテーマに取り組んでいる。また、排ガス窒素酸化物3次規制対策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 TAMANACO

本船は、PANAVENFLOT CORPORATION社より受注したアフラマックス型タンカーで、2012年4月に竣工した。

本船は不意の事故による貨物油タンクからの油流出の危険性を最小限とすべく、貨物油タンク部をダブルハル構造としたアフラマックス型タンカーであり、排ガス規制のかかる領域や港湾での運行を可能とする燃料供給システムおよび潤滑油供給システムを装備した。

主機関および発電機には、国際海洋汚染防止条約の規制値をクリアする窒素酸化物(NOx)1次規制の放出抑制対策の実施など、環境汚染防止への配慮が十分になされている。さらに、Sumitomo Stern System(SILD, NBS propeller and HLES Rudderで構成される船尾省エネルギーシステム)を採用することにより、本船の推進効率向上にも貢献している。



〈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 NORDROSE

本船は、三井物産株式会社より受注したアフラマックス型タンカーで、2012年5月に竣工した。

本船は不意の事故による貨物油タンクからの油流出の危険性を最小限とすべく、貨物油タンク部をダブルハル構造としたアフラマックス型タンカーであり、排ガス規制のかかる領域や港湾での運行を可能とする燃料供給システムおよび潤滑油供給システムを装備した。

主機関および発電機には、国際海洋汚染防止条約の規制値をクリアする窒素酸化物(NOx) 1次規制の放出抑制対策の実施など、環境汚染防止への配慮が十分になされている。さらに、Sumitomo Stern System(SILD, NBS propeller and HLES Rudderで構成される船尾省エネルギーシステム)を採用することにより、本船の推進効率向上にも貢献している。



〈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 NORDTULIP

本船は、LEPTA SHIPPING CO., LTDより受注したアフラマックス型タンカーで、2013年1月に竣工した。

本船は不意の事故による貨物油タンクからの油流出の危険性を最小限とすべく、貨物油タンク部をダブルハル構造としたアフラマックス型タンカーであり、排ガス規制のかかる領域や港湾での運行を可能とする燃料供給システムおよび潤滑油供給システムを装備した。また、IMO(国際海事機関)承認

のバラスト処理装置を備えている。

主機関および発電機には、国際海洋汚染防止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など、環境汚染防止への配慮が十分になされている。さらに、Sumitomo Stern System(SILD, NBS propeller and HLES Rudderで構成される船尾省エネルギーシステム)を採用することにより、本船の推進効率向上にも貢献している。



〈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 NORDLOTUS

本船は、LEPTA SHIPPING CO., LTDより受注したアフラマックス型タンカーで、2013年2月に竣工した。

本船は不意の事故による貨物油タンクからの油流出の危険性を最小限とすべく、貨物油タンク部をダブルハル構造としたアフラマックス型タンカーであり、排ガス規制のかかる領域や港湾での運行を可能とする燃料供給システムおよび潤滑油供給システムを装備した。また、IMO(国際海事機関)承認

のバラスト処理装置を備えている。

主機関および発電機には、国際海洋汚染防止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など、環境汚染防止への配慮が十分になされている。さらに、Sumitomo Stern System(SILD, NBS propeller and HLES Rudderで構成される船尾省エネルギーシステム)を採用することにより、本船の推進効率向上にも貢献している。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

スエズマックス型タンカー KARVOUNIS

本船は、PAGONDA SHIPPING S.A.より受注したスエズマックス型タンカーで、2013年3月に竣工した。

本船は不意の事故による貨物油タンクからの油流出の危険性を最小限とすべく、貨物油タンク部をダブルハル構造としたスエズマックス型タンカーであり、排ガス規制のかかる領域や港湾での運行を可能とする燃料供給システムおよび潤滑油供給システムを装備した。

主機関および発電機には、国際海洋汚染防止条約の規制値をクリアする窒素酸化物(NOx)1次規制の放出抑制対策の実施など、環境汚染防止への配慮が十分になされている。さらに、Sumitomo Stern System(SILD, NBS propeller and HLES Rudderで構成される船尾省エネルギーシステム)を採用することにより、本船の推進効率向上にも貢献している。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

13 化学機械
Chemical Machines



2012年の反応容器事業は、2011年上期に連続受注した5プロジェクト計13基のコークドラムの製作および2008年に受注するもリーマンショックの影響により一時中断した2基のコークドラムの製作再開により、製造は上半期を中心に高操業が続いた。ユーザ地域別の傾向としては、北米では既設の取替え案件、新興国では新設案件に二分されているが、いずれも従来に比べてより耐久性を重視した設計が多く採用されている。

反応容器事業は、コークドラムという機種に特化した事業戦略をとり、ライセンスやユーザへ耐久性を向上させる技術開発と構造提案を行っている。その成果として住友重機械プロセス機器株式会社の技術がライセンスの仕様採用され始めている。

2012年は、1984年以来累計で受注200基を超えた記念の年になり、直近案件ではすべて新設計構造となっている。さらに、新規ユーザに対しては、稼働後のコークドラム壁温や応

力測定を監視する独自のモニタリングシステムを開発および提案することにより、アフターサービスシステムも本格採用された。

2013年以降は、一時的に円安傾向はあるものの、依然として価格競争の激化と案件数の減少で事業環境としては厳しい状態が継続すると考えられるが、顧客価値の向上を目的とする開発および提案を継続的に行い、サプライヤとのより強固な関係を構築しながらコークドラムを提供し続ける所存である。

コークドラム

近年、住友重機械プロセス機器株式会社の主力製品であるコークドラムにおいては、高耐久性を有した長寿命の機器が望まれている。このような状況のもと、本コークドラムにおいては、長寿命化に向けたさまざまな取組みが行われている。

材料には、クラッド鋼板材料に通常用いられるTP.410Sクラッド鋼板に比べて強度および耐久性に優れ、オーバーレイインコネル82相当の強度と熱膨張係数を有するインコネル625クラッド鋼板を用いている。

構造面においては、シェルのバルジング対策として隣接するシェル材料の降伏強度差を小さくするように配置している。また、コークドラム本体とスカート接合部付近は、高温加熱と急冷の熱サイクルによる応力集中箇所となり疲労損傷するケースが多く、損傷した場合は構造上補修困難となる。そこで本コークドラムでは、熱サイクルによるスカート周辺の損傷を避けるべく、スライド可能でボルト接合を有するエッグインカップ構造を採用している。

主要仕様を次に示す。

- 材質 上鏡および上側2シェル
SA-387GR.11CL.2 + SA-240TP.410S
CLAD(SA-263)
- 下側5シェルおよびコニカル
SA-387GR.11CL.2 + SB-443 UNS
NO6625 CLAD(SA-265)

主要寸法 8.230m(内径)×34.061m(全長)(板厚44.8mm)
重量 384t×2基



〈住友重機械プロセス機器株式会社〉

14 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市場において、国内特定特殊自動車2011年規制および欧米排ガス規制(Int.TierIV/StageⅢB)に対応したフルモデルチェンジ機が発売されている。今回の規制では、先に欧米向けの機種が、最後に国内向けの機種が発売され、先進国の全地域・全クラスのフルモデルチェンジ機の発売が完了した。住友建機株式会社では、道路機械として、橋梁の鋼床板の表面を舗装する特殊アスファルト合材であるグースアスファルトを敷きならす特殊アスファルトフィニッシャを初めて開発し、多数の道路施工会社に納入できた。

一方、フォークリフトに関して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ー式フォークリフトへの置き換え要求が増加している。バッテリー式フォークリフトは、排気ガスを排出せず、低騒音であるというメリットはあるが、充電時間が長いというデメリットがある。一日の稼働時間が長い顧客においては、バッテリーを交換しながら

使用する場合もある。しかし、バッテリーの交換には、専用台車や別のフォークリフトが必要になるなど設備投資や、交換時間がかかるという問題がある。

一日の稼働時間を増やす方法の一つとして、急速充電の技術があげられる。たとえば昼休みなどに急速充電をすることにより、一日当たりの稼働時間を増やすことができるようになる。しかし、急速充電にもバッテリーの寿命短縮や過放電などが懸念される。

今回、住友ナコ マテリアル ハンドリング株式会社では、独自の技術を盛り込み、懸念された点を改善した急速充電器を開発した。

国内向け中型油圧ショベル SH200-6

本機は、市場で好評を得ている現行LEGEST®(レジェスト)シリーズの運動性能、経済性能および安全・快適性能をさらに進化させ、全世界における土木、砕石および資源開発などのあらゆる現場のニーズに対応できる油圧ショベルとして「新世代LEGEST®」シリーズを開発した。

特長を次に示す。

- (1) コモンレールによる高圧多段噴射、EGR(排気ガス再循環システム)、可変容量ターボ、DPD(後処理システム)を採用した最新型エンジンを搭載することで、厳しい排ガス暫定4次規制に対応している。
- (2) 住友建機独自の油圧システムを採用し、エンジンとの最適な制御を実現することで、作業速度の向上と燃料消費量の低減を両立させている。
- (3) アタッチメントやローワーフレームなどの構造物に関しては、世界の過酷な現場でも耐えられるように日々改良を実施し、あらゆる高負荷環境下での使用を可能としている。
- (4) 特に安全性では、視認性の高い7型横タイプのフルカラー液晶モニターを搭載し、より正確な情報伝達と使いやすさを向上させた。またこのモニターでは、国土交通省の新技术情報提供システム(NETIS)として登録されたFVM®(フィールドビューモニター)を標準装備し、機

体の周り270°の広角と上空からの俯瞰視点によるイメージしやすい画像により、周辺の安全確認が非常に容易となった。また、運転室内騒音の低減など快適性の向上と合わせて、オペレータ環境を十分に考慮した製品となっている。



(住友建機株式会社)

グースアスファルトフィニッシャー HGP55W

本機は、最大施工幅5.5mのグースアスファルトフィニッシャーを排出ガス3次規制対応機として新規開発したものである。

特長を次に示す。

- (1) 高減速比率ミッション装置を備えたHA50W-7をベースマシンとすることで、グースアスファルト舗装の必須条件とも言える最低舗装速度0.5m/minを実現した。
- (2) 施工作業性向上を目的としたスイング式コンベヤおよび新機構伸縮スクリュの採用により、アスファルト合材のまき出し性能が向上した。
- (3) コンベヤおよびスクリードの加熱装置に自動温度制御機能付きのLPG熱風式ヒータを備え、安全性および加熱性能の向上とガスの消費低減を実現した。
- (4) セルフローダで運べる総重量以下とした。また、輸送幅からはみ出してしまうレベルローラ(舗装厚制御ユニット)の格納装置を専用で設けることで、輸送幅(2.5m)以内への容易な格納を可能とし、輸送の簡略化を実現した。



〈住友建機株式会社〉

IC & C方式急速充電器

バッテリー式フォークリフトに対しては、長時間稼働の要求がある。昼休みなどに急速充電をし、稼働時間を増やすという方法があるが、急速充電にはバッテリーの温度上昇による寿命短縮や、過充電になりやすいということが懸念された。

これを受け、リーチフォークQuaPro-R用のオプションとして、IC&C方式急速別置充電器を開発し設定した。IC&C方式とは、一般的なトランス方式とは異なり、定期的に電流量を確認しながら充電する方式で、電池が許容する最大電流値で充電が可能で、かつ温度上昇が少ない。

さらに、電流の変化も監視して満充電の判定を行う独自の技術を盛り込むことで、急速充電でありながら確実に過充電を防止するものとした。

主要仕様を次に示す。

- ・適用バッテリー 48V 165Ah~640Ah(5HR)
- ・最大出力 DC70A
- ・建屋側入力電流 AC20A

特長を次に示す。

- (1) 充電時間が半分以下である(280Ahバッテリー時)。
- (2) バッテリー寿命を、トランス方式の1.5倍に延長が可能である。
- (3) 補水頻度はトランス方式の半分以下である。
- (4) 電気代は、トランス方式に比べ20%の削減が可能である。
- (5) トランスのタップ切替えが不要である。



〈住友ナコ マテリアル ハンドリング株式会社〉

15 タービン・ポンプ

Turbines & Pumps



発電用蒸気タービンは、用途によって熱電併給と電力専用
に大きく分けることができる。

熱電併給発電は、高温の熱源から適量のプロセス蒸気と電力の2つのエネルギーを取り出し、有効利用する発電システムである。本報では、売電を目的に大型化する東南アジア製糖工場に納めたC11型熱電併給タービンの事例を紹介する。

製糖市場では、季節によって変動する製糖プロセスへの熱エネルギー供給と、売電目的の安定電力供給を適切な割合でバランスさせ、エネルギー全体効率を高めることができる。

一方、大型の電力専用市場においては、ランニングコストに大きく影響する蒸気タービンの効率が重要視される。損失の中でも大きな割合を占める排出損失を低減する目的で、排気環状面積を増大させた大型長翼機を開発し上市した。

さらに近年、技術開発により価格が低下した天然ガスを利用する、ガスタービンとのGTCC(コンバインドサイクル発電)において、起動時間の短いガスタービンの特性を生かし、

日中の電力ピークをカットする目的で、発電プラントのDSS(Daily Start & Stop)運転が採用される場合がある。このとき、蒸気タービンもガスタービンの立上げに合わせて急速起動が要求される。

このようなことから、急速起動時のタービンケーシング温度不均衡を緩和させる運転方法およびタービン形状を確立し、発電サイクル全体の急速起動という顧客からの要望に対応した。

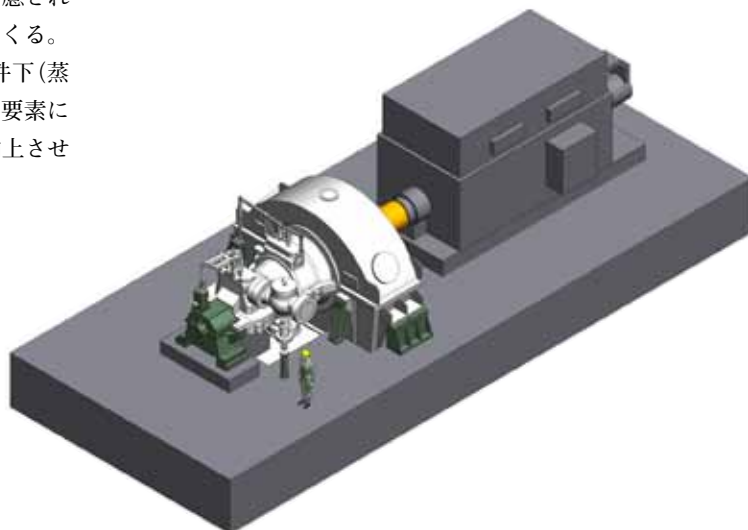
東南アジア製糖工場納め C11蒸気タービン

本機は、東南アジア製糖工場向けに納入した新日本造機株式会社(SNM)最大フレームサイズC11型発電機駆動用蒸気タービンである。

過去の製糖工場向け蒸気タービンは、工場内の電力を賄う目的にのみ使用されていたことから、比較的小容量であったが、近年では売電を目的として設置するケースが主となり、蒸気タービンの大容量化が進んできた。

売電を目的とする場合、イニシャルコストも当然考慮されるが、機器の性能(効率)および信頼性が重要視されてくる。このことから、性能に関しては、与えられた運転条件下(蒸気条件など)で高効率となる機種選定を行い、各構成要素においては多数の実績があるものを採用して信頼性を向上させている。

本機の稼働により、SNMの主マーケットである東南アジアに大容量蒸気タービンをPRすることができる。このことにより、今後の案件においても小容量から大容量までの幅広いレンジでのオファーが可能となることから、受注増が期待される。



〈新日本造機株式会社〉

大型長翼機の市場投入

売電を目的とした発電機直結型の大型蒸気タービンは、イニシャルコストよりもタービン内部効率が重要視される。それは、出力が大きいことにより、わずかな効率差でもランニングコストに大きく影響するからである。

タービン内部損失の中で排気損失は大きな割合を占める。排気損失とは最終翼を出た蒸気を持つ速度エネルギーであり、最終翼環状面積の2乗に反比例する。そこで、最終翼を長翼化し環状面積を増加させ、排出損失の低減を可能にした。このように、内部効率を大きく向上させた大型長翼機を開発し、市場投入を行った。

今回開発した最終翼は、シュラウドとスタブの2つの連結箇所を持ち、定格回転時にはそれぞれの部位が接触することで全周連結翼構造となり、大きな構造減衰を得ることができると。これによって蒸気力による曲げ力に対しても十分な強度が得られる。これで翼の減肉化が可能となり、さらに遠心力を低減させることで最終翼の長翼化を達成した。

本開発機種は、エネルギー資源の節約と環境問題の観点から要求される高効率化を実現し、顧客満足度向上に寄与することで、電力専用市場でのさらなる受注増が期待される。



〈新日本造機株式会社〉

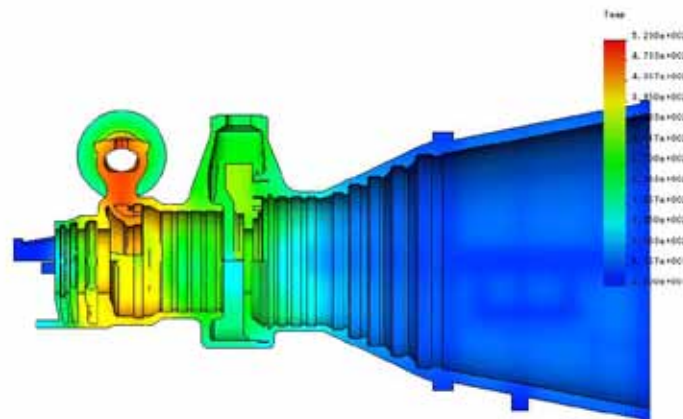
GTCC(コンバインドサイクル発電)市場向け蒸気タービンの急速起動対応

近年の電力不足により、各プラントで自家発電の計画が進められてきた。これらのプラントでは日中の電力を自家発電で賄い、夜間は安価な電力を外部から購入するといったケースで計画される。

このようなプラントでは、蒸気タービンは日中に運用し、夜間は停止するといったDSS(Daily Start & Stop)運用が採用される。このDSS運用には起動時の燃料費の節約、運転業務の省力化および蒸気タービンの急速起動が要求される。

本開発では、急速起動時に発生する熱応力の主要因となるケーシングの温度不均衡を緩和させるべく予熱ヒータを採用し、さらにケーシング形状の最適化を行った。このことにより、蒸気タービンの急速起動が可能となり、ランニングコストを低減することができた。

本開発成果により、急速起動が要求されるガスタービンコンバインドサイクル発電市場からの受注につながる事が期待される。



〈新日本造機株式会社〉

16 試験・検査
Testing & Inspection

住重試験検査株式会社では、量子機器事業部製のサイクロトロン加速器とHigh Voltage Engineering Corporation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良を目的としたイオン照射サービスを実施している。パワー半導体は、自動車、電鉄、産業機器および家電製品のインバータに組み込まれており、省エネルギー化の要求が強い商品に関しては、本サービスによりライフタイム制御を施すことで、製品の省エネルギー指数を飛躍的に改善させている。

また、イオン照射サービスを利用している顧客向けに、照射後の電気的な特性変化の評価サービスも実施している。たとえば逆回復時間 T_{rr} 、オン電圧 V_f およびリーク電流 I_{rr} などがあり、これら进行评估することで、製品に対するイオン照射の安定度を確認できる。近年、イオン照射サービスの積極的な利用を検討している顧客向けに、DLTS(Deep Level Transient Spectroscopy)測定サービスを開始した。これは、半導体中に存在する不純物もしくは欠陥により形成されるキャリ

アトラップ準位の測定を可能にするもので、パワー半導体デバイスの電気的応答のシミュレーションに必要とされる。

既製のDLTS測定装置では対応できない高電圧向けの装置を独自に開発したことで、パワー半導体メーカーの開発に必要な高度な分析サービスとして活用されている。

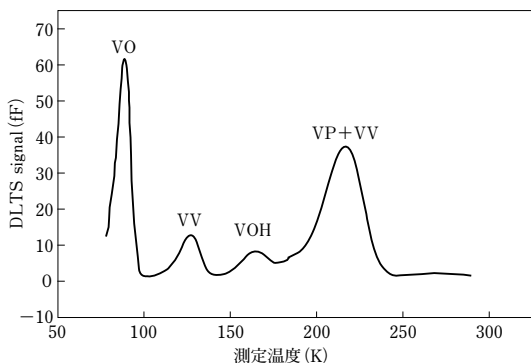
DLTSによる半導体中のエネルギー準位測定技術

住重試験検査株式会社では、パワー半導体向けの電気的特性評価サービスとしてDLTS測定を提供している。本技術は、半導体中のキャリアの挙動を予測するのに有効な手法として認知されている。

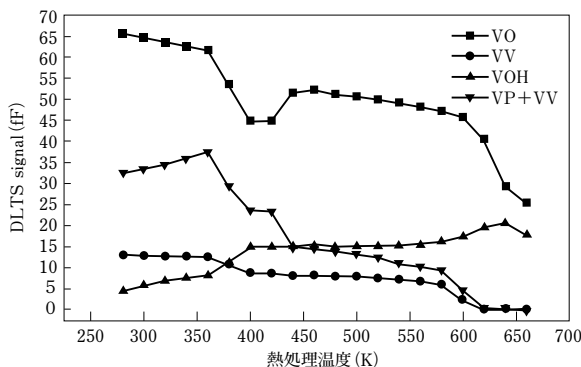
本手法では、半導体に電圧パルスを印加した際に、不純物準位に相当する欠陥準位から、キャリアが放出される過程を容量の変化として測定する。容量が最大となる温度(欠陥準位のエネルギー)、最大値をとるピーク高さ(欠陥濃度)、さらにキャリアの捕獲断面積を算出することが可能である。

住重試験検査は、パワー半導体に対しサイクロトロンを用いて局所的欠陥形成サービスを行っている。高温環境で使用される自動車向けパワー半導体では、半導体内部の欠陥準位が熱に対してどのような挙動を示すかを知る必要があり、その手段として活用されている。

測定結果の例として、プロトン照射を行ったダイオードから得られたDLTS信号分布(a)と、欠陥準位の温度依存性(b)を示す。欠陥準位消失割合に対する温度依存性を調べること、各準位の熱耐性を理解することができる。



a. プロトン照射ダイオードのDLTSシグナル



b. 各欠陥準位の温度依存性

住友重機械技報第181号発行に当たり

住友重機械技報第181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。

※ 本号記載の事業部および関係会社の名称は、2013年3月31日現在のものです。

2013年4月

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

住友重機械工業株式会社

技術本部 技報編集事務局

(宛先)

(発信元)

住友重機械工業(株)
技術本部 技報編集事務局 行
FAX 横須賀 046 - 869 - 2355

貴組織名
担当部署
氏 名
TEL No.
FAX No.

住友重機械技報第181号の送付先の確認と読后感などの件

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

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

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

キ
リ
ト
リ
線

主要営業品目

変減速機, インバータ

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

プラスチック加工機械

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

レーザ加工システム

●レーザドリル装置 ●レーザアニーリング装置 ●YAG レーザと加工システム ●エキシマレーザと加工システム

半導体・液晶関連機器

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

環境施設

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

加速器, 医療機器, 精密機器, 極低温機器, 超電導磁石

●イオン加速器：サイクロトロン, ライナック, シンクロトロン ●電子線照射装置 ●医療機器：PET診断用サイクロトロン・CYPRIS, 標識化合物合成装置, 陽子線治療システム ●冷凍機：パルスチューブ冷凍機, 4KGM 冷凍機, スターリング冷凍機, MRI 用冷凍機, クライオポンプ ●人工衛星搭載観測装置冷却システム ●超電導磁石：ヘリウムフリー超電導マグネット CYPRIS は, 住友重機械工業株式会社の登録商標です。

物流・パーキングシステム

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

金属加工機械

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

運搬荷役機械

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

船舶海洋

●船舶：油槽船, 撒積運搬船, 鉱石運搬船, 鉱油兼用船, コンテナ船, 自動車運搬船, その他海洋構造物

インフラ整備関連

●海洋・港湾構造物：沈埋函, ケーソン

化学機械, プラント

●一般プラント：紙・パルプ製造装置, 化学装置, 原子力装置 ●発電設備：循環流動層ボイラ ●圧力容器：リアクタ, 塔, 槽, 熱交換器 ●攪拌混合システム：マックスブレンド攪拌槽, スーパーブレンド(同心2軸型攪拌槽), バイボラック(横型2軸反応装置) マックスブレンドおよびバイボラックは, 住友重機械工業株式会社の登録商標です。

建設機械, フォークリフト

油圧式ショベル, 移動式環境保全およびリサイクル機械, 杭打機, 道路舗装機械, フォークリフト

タービン, ポンプ

蒸気タービン, プロセスポンプ

その他

航空用機器, 精密鑄鍛造品, 防衛装備品(各種機関銃, 機関砲およびシステム)

※文章中のソフトウェア等の商標表示は, 省略しております。

事業所

本社	〒141-6025	東京都品川区大崎2丁目1番1号(ThinkPark Tower)	技術研究所	〒237-8555	神奈川県横須賀市夏島町19番地
関西支社	〒530-0005	大阪市北区中之島2丁目3番33号(大阪三井物産ビル)	技術研究所	〒188-8585	東京都西東京市谷戸町2丁目1番1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)	(田 無)		
九州支社	〒810-0801	福岡市博多区中洲5丁目6番20号(明治安田生命福岡ビル)			
田無製造所	〒188-8585	東京都西東京市谷戸町2丁目1番1号			
千葉製造所	〒263-0001	千葉市稲毛区長沼原町731番1号			
横須賀製造所	〒237-8555	神奈川県横須賀市夏島町19番地			
名古屋製造所	〒474-8501	愛知県大府市朝日町6丁目1番地			
岡山製造所	〒713-8501	岡山県倉敷市玉島乙島新湊 8230 番地			
愛媛製造所					
新居浜工場	〒792-8588	愛媛県新居浜市惣開町5番2号			
西条工場	〒799-1393	愛媛県西条市今在家1501番地			

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

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

技報編集委員

委員	下園 一治	委員	小松 幹生
	石田 浩修		天野 光昭
	平田 徹		岡林 明伸
	大谷 博之		須田 祐一
	秋山 年春		柴田 憲司
	待井 紀彦		田村 悟
	浅井 一浩		西澤 信也
	川井 浩生		石倉 武久
	諏訪 義和		長坂 勇希
	乃美 和博		井手 紀彦
		事務局	技術本部
		編集協力	(株)千代田プランニング

住友重機械技報

第181号 非売品

2013年4月10日印刷 4月20日発行

発行 住友重機械工業株式会社

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

お問い合わせ電話 横須賀 046-869-2326

発行人 谷口 勝彦



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

