

# 住友重機械技報

Sumitomo  
Heavy Industries  
Technical Review

2010年 技術年鑑

**No. 172**

## 〈2010年 技術年鑑〉

1. 変減速機・インバータ	1
2. プラスチック加工機械	5
3. 電子機械	8
4. エネルギー・環境設備	9
5. 量子機器	16
6. 精密機器・極低温装置	20
7. 制御システム	22
8. 物流・パーキングシステム	24
9. 加工機械	27
10. 運搬荷役機械	31
11. 船舶・海洋機器	37
12. 化学機械	39
13. 建設機械・フォークリフト	42
14. タービン・ポンプ	44
15. 試験・検査	46

# Sumitomo Heavy Industries Technical Review

**No.172**

## TECHNICAL YEARBOOK 2010

1. Power Transmissions & Inverters	1
2. Plastics Machinery	5
3. Electro Machinery	8
4. Energy & Environment Systems	9
5. Quantum Equipments	16
6. Precision Products & Cryogenic Equipments	20
7. Control Systems	22
8. Logistics & Parking Systems	24
9. Forging Presses & Machine Tools	27
10. Material Handling Machinery	31
11. Shipbuilding & Marine Technology	37
12. Chemical Machines	39
13. Construction Machines & Forklift Trucks	42
14. Turbines & Pumps	44
15. Testing & Inspection	46

# 2010年 技術年鑑

# TECHNICAL YEARBOOK 2010

## 執筆者

芳賀卓	山本章	竹島豊	水谷清信
小松幹生	黒川英二	天野光昭	鷺田公平
鈴木基文	鈴木崇太郎	伊藤亮平	中森靖仁
中谷好宏	江川健一	森長一宏	長尾亙
近江谷准	須田祐一	竹原三雄	田中浩太郎
柄澤俊康	鈴木茂	佐藤二朗	松崎祐子
佐藤英二	平林誠之	木下公男	齊藤勝彦
立川敏樹	密本俊典	宮崎洋文	吉田誠至
乃美和博	中島錦	濱田陽介	長谷川論伴
千々岩敏彦	北野修一	斎藤信也	上條宏臣
松本光晃	小沼敬士	大迫広司	平石研二
古岡竜治	守安富士男	近藤林剛	三浦也志
天下純一	吉村健太	川上幸造	元田貴之
山田和徳	藤田幸太	加藤智信	岩井宗一
井上哲也	西原信二	松田正康	水谷友基
川島大輝	小原良平	穴戸康彦	今井裕志
相原永実	奥谷賢治	久保隆	末廣飛翔
近藤裕敏	美濃寿保	井手居荒	田周作
末岡裕賢	榎隆治	荒居祐基	谷隆宏
宮田賢			

01

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

近年のニーズの多様化は、一般消費者を対象にした商品ばかりでなく、産業機器の世界においても同様であり、商品の品揃えと選択のし易さや特殊仕様の対応力が、訴求力および商品力を決定する。

当社は、産業用減速機およびギヤードモータのトップメーカーとして、人に近い用途で使用される小容量のギヤードモータから鉱山や製鉄工場で用いられる巨大な減速機に至るまで、さまざまな分野に対応可能な幅広い商品を有し、顧客の多様な用途ニーズにしている。

顧客のニーズは、用途に対するものばかりでなく、省エネルギーや環境ニーズに対するもの、小型化や省スペースに対

するもの、人に近い用途においては静粛なものや正確な動きをするものなど、機能、性能に対しても非常に多様化している。当社もこのニーズの多様化に応じて、絶え間ない技術研鑽が必要であるのは言うまでもない。

小型のギヤードモータから鉱山などで使用される大型の減速機、およびその動力源となる各種モータを紹介することで、当社の商品の幅広さと、「使いやすさ、高効率、省スペース、静粛性および正確さ」のキーワードに沿った機種開発の動向と多様性への対応力を示したい。今後、アプリケーション対応力と対応スピードの向上にさらに注力し、顧客ニーズに的確かつ迅速に応えたい。

## 直交軸ギヤードモータ BEVEL BUDDYBOX®

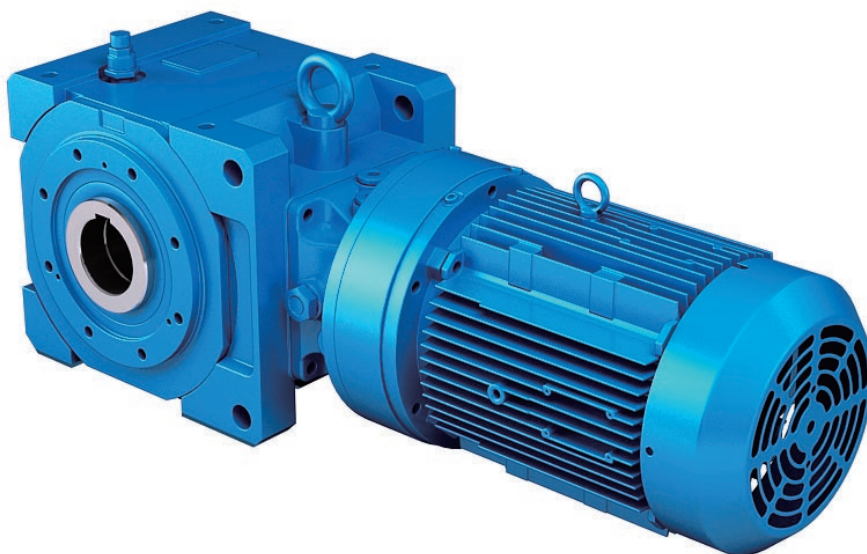
BEVEL BUDDYBOX®(ベベルパディボックス)減速機は、ベベルギヤとサイクロ®減速機を組み合わせた、0.1~30kWの中型領域をカバーする直交軸ギヤードモータである。

1996年の発売以来、自動倉庫、コンベアおよびクレーンなど産業機械分野で幅広く採用されている。

今回のフルモデルチェンジでは、サイクロ®減速機およびギヤケースなどの全面改良を行い、許容ラジアル荷重の大幅アップとより静粛な運転、そして潤滑面でのメンテナンス改善を実現した。

特長を次に示す。

- (1) ギヤケース材質と設計の変更により、従来製品と同じ取合い寸法のまま強度アップし、許容ラジアル荷重を向上させた。
- (2) 従来、ベベルギヤと入力側減速部の潤滑方式を別々にしていたが、これを統一したことにより、潤滑面のメンテナンス性を大幅に向上させた。(一部の取付け方向仕様を除く)
- (3) 製品の主力範囲である減速比10~120のなかで、9種類の減速比を追加し、各用途に合わせてさらに最適な減速比の選択を可能にした。



〈PTC事業部〉

## PREST® NEO用单相モータ

2007年11月に平行軸小型ギヤードモータの「PREST® NEOシリーズ」を発売し、コンパクト、耐ラジアル荷重大および低騒音などの特長から好評を得ている。このたび、単相電源タイプを求めるユーザの要望を受け、PREST®NEO用の単相モータを新たに開発し、2009年7月より発売開始した。

主要仕様を次に示す。

容量	0.1~0.4kW
電源	100V 50Hz/60Hz
運転方式	0.1~0.2kW/コンデンサ始動型 0.4kW/コンデンサ始動コンデンサ運転型

特長を次に示す。

- (1) 大容量コンデンサの採用と主巻線および補助巻線の巻線比を最適化することで、定格トルクの280%以上の高始動トルクを実現した。
- (2) 回転部分の高精度化と少ない磁気エネルギーにより最大トルクを発生するロータ鉄心形状にすることで、従来品に対し最大4dBの低騒音化を実現した。



〈PTC事業部〉

## IE2対応高効率モータ

地球温暖化や環境問題対策として、産業用モータの効率向上が求められている。これらを背景として2008年に国際的な効率規格IEC60034-30が制定され、国際標準となる規格値が設定された。今後はこのIEC規格を用いて、誘導電動機に対して高効率(IE2)規制が各国で施行されると予想され、当社では新規格に対応できる誘導電動機の開発を行った。

開発したモータは従来の標準効率品に対して3~5%程度の効率向上を図り、世界各国の電圧に対応できる仕様としている。当初はギヤードモータの主力機種である、0.75~30kWを開発し、顧客ニーズに先駆けた環境対応製品を投入する予定である。

主要仕様を次に示す。

電源	三相 200~230V/400~460V 50/60Hz
容量範囲	0.75~30kW×4P
適用規格	IEC60034-30 Ed.1
効率値	上記規格のIE2(高効率)クラス
減速機組み合わせ	当社製減速機との直結が可能であり、屋外などの仕様にも対応可能である。



〈PTC事業部〉

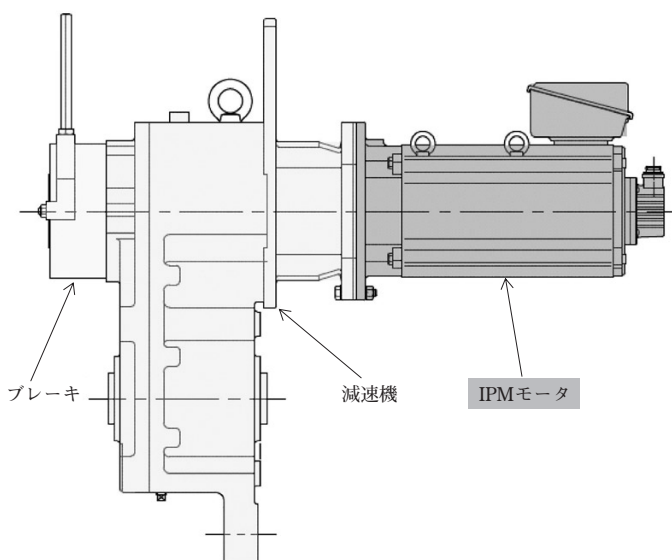
## 静音型IPMモータ/インバータ

装置の静音化および小型化のニーズに対応し、静音型IPMモータとそれを駆動するインバータAF-330シリーズを商品化した。

高効率IPMモータを採用することにより、小型化(小径化)と同時に、冷却ファンを省いた全閉自冷構造としている。そして、フレームを鉄鋳物とすることにより、静音化が図られている。インバータについても、内部温度を検出して、冷却ファンをON/OFFする機能を内蔵しており、ファンの風切り音が最低限に抑えられている。

また、当社の各種減速機との組み合わせやカスタマイズ対応により、お客様のニーズに合わせ、減速機+モータ+インバータセットでのソリューション提案が可能である。

電圧/容量	三相 200/400 V 12kW 24kW
定格回転数	900r/min(12kW) 1700r/min(24kW)
モータ外形	□220×509mm(12kW) □220×589mm(24kW)
構造	全閉自冷(保護構造 IP44)
時間定格	30分定格(S2・30min)
速度位置検出器	アブソリュートエンコーダ(11bit)
制御方式	正弦波PWMベクトル制御
制御モード	速度制御 位置制御(パルス列指令)



〈PTC事業部〉

## コンベヤ用減速機 パラマックス®9000シリーズ

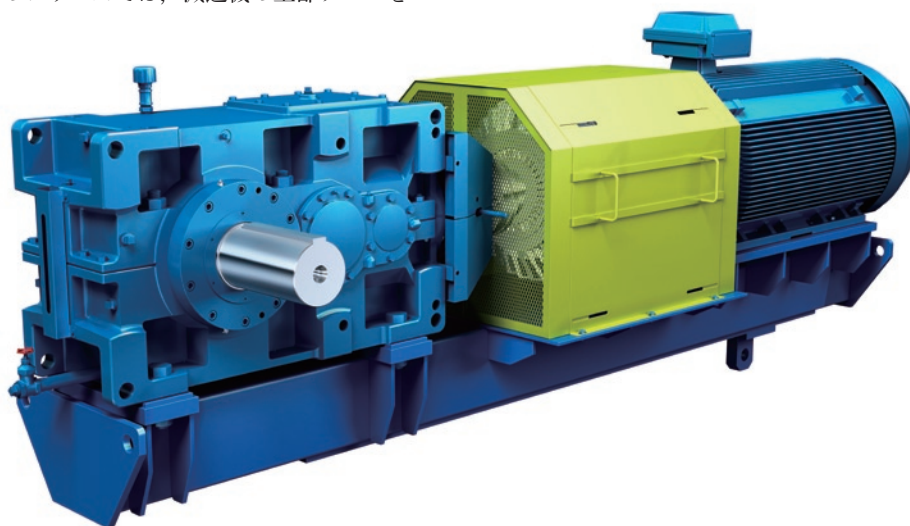
鉄鉱石や石炭などの鉱物資源の需要は今後増加すると想定されており、それに伴い鉱山などに設置される鉱物搬送用コンベヤの需要も高まると考えられる。

この需要に対応するべく、汎用減速機として豊富な実績を持つパラマックス®9000シリーズをベースに、マイニング向けに必要な仕様を加味した減速機シリーズを開発した。

マイニング事業においては、操業の継続が重要視されることから、減速機も現地で点検保守や修理ができなければならない。そこで、今回のシリーズでは、減速機の上部ケースを

外すことができる分割ハウジングをすべての枠番で採用し、工場への返送を行うことなく減速機の保守を行えるようにしている。軸受寿命については、高負荷容量軸受を採用することにより50000時間以上への対応が可能であり、お客様の保守の負担を軽減できる設計としている。

掘削に伴う粉塵の対策としては、オイルシール間にグリスを封入したタコナイトシール構造およびエアブリーザを標準仕様としている。



〈PTC事業部〉

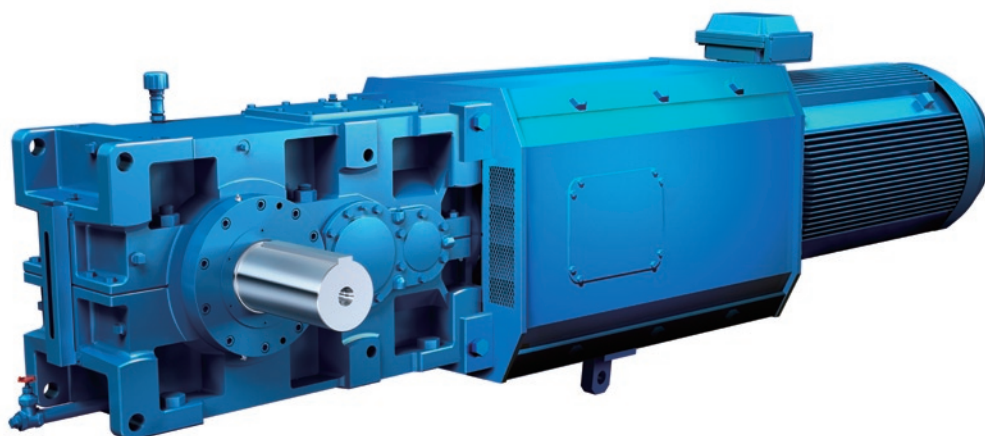
## コンベヤ用モータ直結型減速機 パラマックス®9000シリーズ

鉱物資源が地下に分布する場合には、搬送コンベヤも地下に設置され、鉱物資源の採掘が進むにつれてコンベヤを移設させる必要が出てくる。そのような要求に対応して、今回開発したコンベヤ用減速機シリーズでは、モータとカップリングおよびカップリングと減速機の心出し作業が不要なモータ連結構造を新たに標準化した。

この構造では、モータアダプタに取り付けられたトルクアームを用いて減速機を設置することで、坑道内においても減

速機の据付け作業を容易に行うことができる。さらに、減速機を上下反転できるように潤滑構造を見直し、狭い坑道内において出力軸を両出にすることなく、左右両方向の軸出に対応できるようにしている。

分割ハウジングの採用や高負荷容量軸受による軸受の長寿命化およびタコナイトシール構造による防塵対策など、メンテナンス面においても配慮をしている。



〈PTC事業部〉

## 02 プラスチック加工機械 Plastics Machinery

2009年度のプラスチック加工機械を取り巻く環境は、非常に厳しいものであった。2009年度前半は、2008年秋のリーマンショック以降、自動車業界をはじめIT関連業界の設備投資が全世界規模で冷え込み、その直撃を受けた。2009年度後半からは、IT関連を中心に需要が最悪期を脱したことで緩やかな回復基調となった。しかし、その回復も従来とは異なり、中国、台湾および韓国を中心とするアジア地域が中心であり、回復後の市場の構図も従来と異なることが予想されている。一方、国内を中心に、高精度化、ロス低減、省エネルギーおよびメンテナンス費用削減など顧客ニーズは一段と多様化し、高まっていくと予想されている。

このような状況下、当社においても、市場のニーズに応え

て各種成形機の機能や専用機をリリースしている。2008年度に新しいコンセプト「Zero-moldingシステム」をリリースした。2009年度は、より広い市場での顧客価値創造を目指し、多種の機能拡充を行った。また、「新理論可塑化システム」も適応範囲を広げるべく、ラインナップ拡張を行った。

さらに国内を中心とした「高付加価値成形」が可能な専用機へのニーズが高まりを見せている。金属部品の代替として注目されているPPS樹脂のパッケージ仕様や各種生産形態に合わせ、複合成形が可能な縦型成形機や、近年その用途として注目されているシリコンゴムなどの成形加工用としてのLSR(Liquid Silicone Rubber)成形システムもリリースしている。

## Zero-moldingシステムの新機能

2008年度、不良(Defects)、無駄(Loss)および失敗(Faults)のZeroを目指した新しいコンセプトを提示した「Zero-moldingシステム」をリリースした。

充填プロセスはFFC(Flow Front Control)により、型締プロセスはMCM(Minimum Clamping Molding)により、操作・設定はSPS(Simple Process Setting)により実現されている。

市場での評価は、多数個取りにおけるキャビティ間の充填バランスの改善によりバリおよびショートなどの成形不良の削減や型締力の低減が可能になり、金型メンテナンス周期の拡大が報告されている。型締力低下の実績では、従来成形と比較し、平均で約50%も下げられている。最大では、型締力を90%下げられた事例もある。

今回、Zero-moldingシステムの更なる市場への浸透を狙い、次の新機能を追加した。特に、成形工場での「改善」および「ムダとり」に注力している。

### (1) FFC

あらゆる成形に対応可能にするべく、成形品対応力を向上させる機能を追加した。また、従来成形の成形条件を違和感なくFFCに移行させる機能も追加した。

### (2) MCM

型締力センサによるモニタリング機能を強化し、よりMCM(低型締力成形)を簡単にした。

### (3) SPS

省力化および省人化の「成形自動立ち上げ機能」や樹脂材料削減の「樹脂換えパーシ」機能などを追加した。

また、省エネルギーにも着目し、従来の成形品品質を維持したまま、消費電力量のみを削減可能した「省エネルギーモード」も追加している。





## 新理論可塑化システムのラインナップ拡充

2008年度、成形現場での可塑化に関する慢性的な課題である噛み込み不良、発熱、焼けおよびガスなどに対応して、新理論可塑化システムをリリースしている。

このシステムはせん断要素を排除した樹脂溶融システムであり、定量供給装置(GSローダ)、新デザインスクリュ(SLスクリュ)および新逆流防止機構(GSバルブ)から成るシステムにより、リリース以降、ガスの低減、成形安定性の向上、気泡発生の低減および焼け防止など高評価を得ている。また、従来のスクリュでは可塑化および成形が不可能であった特殊樹脂(長繊維、木粉および含油樹脂など)でも可塑化および成

形が可能になった事例もあり、今後の用途開発も期待されている。

従来までは小径の $\phi 16\text{mm}$ および $\phi 22\text{mm}$ に限定されていたが、今回 $\phi 32\text{mm}$ および $\phi 45\text{mm}$ とスクリュ径のラインナップを拡充した。これにより、成形品の適応範囲が従来のIT関連の小物部品から、OA関連部品および自動車関連部品に広がり、特にOA関連部品および自動車関連部品において問題となっている溶融樹脂から発生するガスによる外観不良(転写不良、焼け)および金型に析出するモールドデポジットなどの解消が期待されている。



〈プラスチック機械事業部〉

## PPS樹脂対応パッケージング PPSパッケージ

自動車部品、家電部品および生活関連部品の軽量化の要求に対し、金属部品のプラスチック化が以前から適応されている。そこで近年注目を浴びている樹脂が、ポリフェニレンサルファイド(PPS)である。

PPS樹脂は、耐熱性、難燃性、耐薬品性および寸法安定性の優れたスーパーエンジニアリングプラスチックである。しかし、PPS樹脂には、強化材としてガラスファイバが入っており、スクリュ部品の摩耗が深刻な問題となっている。さらに、スーパーエンジニアリングプラスチックであるがゆえの溶融樹脂から発生するガスにより、金型へのモールドデポジットの付着が他の樹脂に比較して多く、量産成形においては、金型メンテナンスが頻繁に行われている。

これらの問題を解消するうえで次の仕様をパッケージングし、「PPSパッケージ」としてリリースした。なお、PPSパッケージとしているが、同じような特性を持つ樹脂成形でも

当然対応可能となっている。

### (1) スクリュアッセンブリ

スクリュおよび加熱シリンダに耐摩材質を採用し、ノズル先端耐摩構造としている。(選択)

### (2) 樹脂充填プロセス

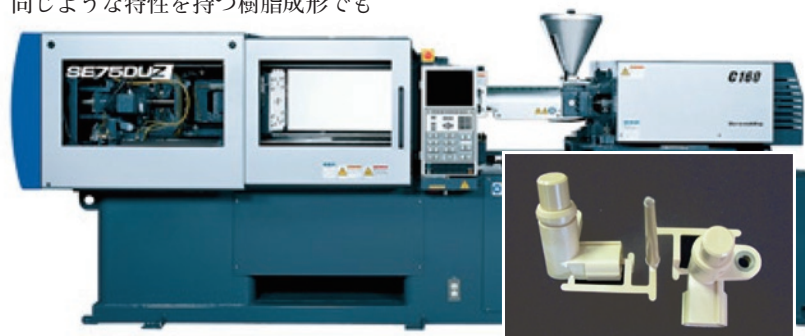
Zero-moldingシステムシリーズのFFCをガス抜き性に特化した充填機能および型縮機能を追加している。

### (3) 金型温調

充填性を高めるべく、高容量ヒータ温調回路を搭載している。

### (4) 安全性

高温金型を扱うことから、やけどなどの怪我防止にエジェクタプレーキ仕様およびモーション07仕様を搭載している。



〈プラスチック機械事業部〉

## 液状シリコンゴム成形

液状シリコンゴム(LSR Liquid Silicone Rubber)は、ゴム状の柔軟な性質を持つ熱硬化性樹脂である。A液(主ポリマ+触媒)とB液(主ポリマ+架橋材)を混合し、加熱することにより硬化する。LSRは、近年、高輝度LED用レンズの材料として注目されている。従来からも、LSRは、その耐熱性、耐寒性、圧縮復元性、疎水性および電気絶縁性などの特性から種々の分野での用途がある。光学分野では拡散レンズおよび低屈折率レンズ、医療分野では医療機器用のOリングおよびシール部品、自動車分野ではワイヤーシール、コネクタシールおよびダイアフラム、生活関連分野では哺乳瓶の吸い口、メガネパッドおよび鍋つかみといったようにその用途は多岐にわたる。

液状シリコンゴムを使った射出成形をLIM(Liquid Injection

Molding)といい、高生産性、自動化およびバリレスが可能であり、成形システムとして、次の4点を考慮する必要がある。

- (1) LSR(材料) 高速硬化性 ロングポットライフ 流動性 離型性
- (2) 金型 ランナレス(コールドランナ) 高精度加工金型 型内真空引き
- (3) 2液計量混合吐出装置 精密計量 精密混合 精密吐出
- (4) 射出成形機 混合した液状シリコンを精密安定充填させる専用スクリュアッセンブリを用意している。
  - a. スクリュ形状 充填量安定の専用デザイン
  - b. シリンダ温調 水冷循環式
  - c. 逆流防止弁 反転シール式逆流防止弁(SK-II)



〈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・液晶用レーザーアニリング装置および半導体封止装置の最先端の製品を提供している。2008年にはメカトロニクス事業と統合し、半導体・液晶製造装置のキーコンポーネントであるXYステージやモーションコントローラなどソフトからハードまでトータルで提供できる事業となった。

レーザー事業は、半導体、液晶、自動車および2次電池の幅広い分野にレーザー加工装置を提供している。低温ポリシリコン液晶の製造に最適なエキシマレーザーアニリング装置ELAシリーズ、パワー半導体の活性化プロセスを中心に多数の実績を有する固体レーザーアニリング装置SWAシリーズがある。

封止事業は、日本電気株式会社から事業譲渡され、芝浦メカトロニクス株式会社から事業買収し事業を拡大してきた。大型基板の一括封止が可能な圧縮成形装置SY-COMPやフィルムアシスト成形によるトランスファ成形装置をラインナップしている。

XYステージ事業は、当社X線露光装置用XYステージの開発から始まり、リニアモータの内製化を図っている。液晶用大型XYステージGAシリーズ・GLシリーズおよび半導体用精密XYステージSAシリーズ・SLシリーズなど累積1000台以上の実績を有する。

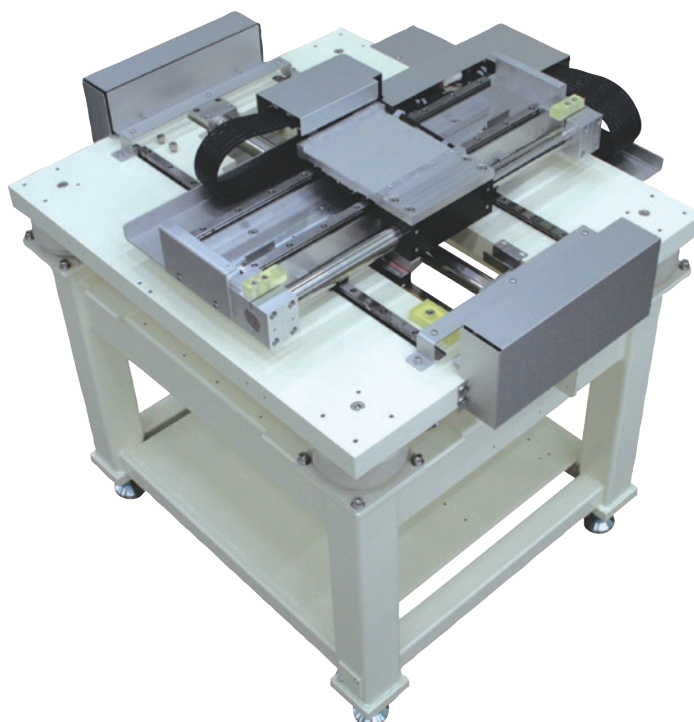
## 半導体製造装置用XYステージ TLシリーズ

TLシリーズは、半導体製造装置およびプリント基板製造装置向けに開発したスタック型リニアガイドXYステージである。

従来の当社製ステージの特長である高速位置決め性能を維持しつつ、コンパクトで大幅なコストダウンを実現した。

XYステージの構造はスタック型構造を採用し、従来の当社製サーフェス型ステージと比較して、2/3のフットプリントを実現した。駆動部はリニアモータおよび当社製ドライバSDPHを採用し、外乱オブザーバ機能を有する。これにより、

振動および摩擦などの外乱要素を低減させ、位置決め時間の短縮や速度安定性の向上を図った。また、当社独自の反力処理機構を採用し、XYステージの加減速時に駆動部から発生する振動を定盤に伝えないことから、定盤が振動せず、定盤上に設置される精密機器への影響がない。



〈メカトロニクス事業部〉

## 04

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

当社は、エネルギー・環境分野において、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るべく努力している。

エネルギー分野においては、2009年度、国内にて1缶、海外にて2缶の循環流動層ボイラが商業運転を開始した。いずれも石炭とバイオマス・リサイクル燃料を混焼するボイラであり、CO<sub>2</sub>排出の大幅な削減に寄与している。

また環境施設では、電炉ダスト再資源化設備1基を納入した。

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・実用化に取り組んでいる。そして、性能向上を図った水処理設備の新設や更新を通して水環境保全への貢献を目指している。

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、CO<sub>2</sub>排出量の抑制、資源リサイクルおよび水処理などの環境負荷の低減という社会的要請に応じて、更なる技術開発、実用化に注力していく。

## 韓国向けタイヤ焚き発電設備

本設備は、韓国のKUMHO PETROCHEMICAL CO.,LTD. Yeosu工場向けに納入した住友-フォスターウィラ循環流動層ボイラ(蒸発量250t/h×2缶, 12.9MPa, 541℃)であり、当社が韓国に納入した初めての循環流動層ボイラである。

本設備は、燃料として石炭(70%熱負荷)および使用済みタイヤを燃料化したタイヤチップ(30%熱負荷)を使用しており、韓国でタイヤを燃料とした初めてのボイラでもある。したがって、担当官庁を含め韓国内での注目度は高く、本設備が今後の同国におけるタイヤおよびバイオマス燃料やリサイクル燃

料焚きボイラの基準となると想定される。

本設備は、ボイラ、燃料受入れおよびその他付属設備の納入と、据付けおよび試運転指導員の派遣の二つから成り、2009年5月より商業運転を開始している。

本設備においては、ボイラで発生した蒸気は併設した蒸気タービンにて119MWの発電に供されるとともに、タービンより中圧・低圧蒸気としても抽気される。この電力および抽気蒸気はYeosu地区工業団地へ安定供給されており、エネルギーコストの大幅な低減を実現している。



〈エネルギー環境事業部〉

## 新燃料焚き発電設備

本設備は、王子製紙株式会社富岡工場向け住友フオスターウィラ循環流動層ボイラ(蒸発量300t/h, 6.71 Mpa, 485℃)で、日南工場納めのTDF、バイオマス混焼ボイラに続く王子製紙株式会社向け循環流動層ボイラの第2号機である。

本ボイラの特長は、従来ボイラ燃料として直接利用されることが少なかったフラフ状プラスチックを、木質バイオマスおよび石炭とともに主燃料の一つとして活用している点にある。フラフ状プラスチックをボイラ燃料として利用する場合、従来は空気輸送による炉内投入が主体で、多大な前処理設備コスト、不安定な連続供給および狭いボイラ出力調整範囲といった問題があった。本プロジェクトにおいては最大60%の燃料混合比率まで対応可能な機械式供給方法を新技術として採用することで、前処理設備コストを大幅に軽減するとともに、安定連続供給と工場操業に応じた広範なボイラ出力調整範囲を実現した。

本設備の稼働によって、富岡工場は既設重油ボイラの運転を休止し、燃料転換によるエネルギーコストの大幅な削減とCO<sub>2</sub>排出量の抑制を実現している。

本計画は、資源エネルギー庁より、「新エネルギー等事業者支援対策費補助金事業」に定める「四国地区における新エネルギー利用による大規模熱利用事業」として認定を受けて実施された。



〈エネルギー環境事業部〉

## 電炉ダスト再資源化処理設備

本設備は、大阪製鐵株式会社西日本製鋼所向け住友W+Eロータリーキルン炉であり、電炉ダストの再資源化を実現する設備として、2009年8月から試験運転を開始した。

本設備は、大阪製鐵株式会社の進めるゼロエミッション化の大きな柱として位置付けられる。従来産業廃棄物として外部委託処理されていた電炉ダストから還元鉄および粗酸化亜鉛を分離回収し、還元鉄は自工場の電気炉で鋼材として製品化、粗酸化亜鉛は精錬所に外販し、資源の有効化を実現する設備である。

本設備は、電炉ダストをロータリーキルン炉で、最適な還元条件下で燃焼させ、還元鉄と粗酸化亜鉛を分離回収する。還元燃焼を行う原料には化石燃料は使わず、廃プラスチックを使用し、環境負荷およびエネルギーコストの低減を実現している。

本プロセスは、大阪製鐵株式会社と2004年から共同で開発した。燃焼試験は、主に当社愛媛製造所の実証プラントを用いてさまざまな還元剤および還元条件にて実施し、原理確認およびスケールアップデータを取得した。



〈エネルギー環境事業部〉

## 食品工場向け活性汚泥処理設備 スミスラッジ®システム

本システムは、イビデン物産株式会社本巣工場向けの食品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。

加工食品の製造工程から発生する排水は、原材料によって排水性状が大きく変動する性質を持つ。このような排水処理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、水質悪化に至ることがあった。

本システムは、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から、従来法の沈殿槽面積を86%削減でき、また曝気槽容量は50%に縮小できることから、狭小地への設置が可能となる。さらに曝気槽の活性汚泥濃度を高く維持し、排水性状の変動に強く、維持管理費は従来法より低廉である。

この特長を活かし、限られた敷地に高性能かつ低コストの処理設備を納入した。現在、順調に稼働している。

主要仕様を次に示す。

処理量	排水	435m <sup>3</sup> /d
設備構成	曝気槽	450m <sup>3</sup>
	スミシックナー®	φ3.5m



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

## 紙パルプ工場向け緑液清澄設備

本設備は、中越パルプ工業株式会社川内工場向けのスミシックナー®を用いた緑液清澄設備である。

緑液清澄設備は、クラフトパルプ工場の薬液回収工程サイクルにおいて、粗緑液中に含まれる懸濁物質(ドレグス)を分離する工程に用いられる。

従来型のクラリファイヤは処理水の清澄度が低く、かつ大きなスペースが必要であった。これに対して、スミシックナー®は処理水の清澄度が格段に高く、かつ省スペース化(従来法に比べて1/4~1/6)を実現した。さらに、ドレグスの引抜濃度を高めることもできる。

また清澄度を高めることにより、石灰スラッジの沈降性および脱水性向上、ライムマッドフィルタでの含水率低減、ライムマッドの洗浄効果向上、ライムマッド中のアルカリ分低減および薬液回収工程に循環している微量アッシュ分の除去が可能など、さまざまなメリットが生まれる。

主要仕様を次に示す。

処理量	3900m <sup>3</sup> /d
処理水SS濃度	30mg/l以下
粗緑液タンク	250m <sup>3</sup>
スミシックナー®	φ10m



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

## 汚水夾雑物破碎装置 新型スクリーン付きスミカッター®

スクリーン付きスミカッター®は、下水の中継ポンプ場の水路に設置し、汚水中の夾雑物を破碎することで、汚水とともに流下させる機器である。従来の除塵機による夾雑物を除去、搬出する方式に比べ、作業環境や悪臭の改善に貢献する。

シングルスクリーンタイプのスクリーン付きスミカッター®は、2軸破碎機の片側にレーキ掻取り式円形自動スクリーンを併設している。販売開始後10年経過した現在、国内での納入台数は100台を超え、国内でのトップシェアを誇っている。

新型のダブルスクリーンタイプは、中国の大流量のニーズに対応させるべく、破碎機の両側に自動スクリーンを併設している。2008年度に中国で販売を開始し、既に4台が納入され順調に稼働している。大流量に対応できる利点を生かし、中国の他、環境問題に注力しているBRICs諸国への市場拡大が期待できる。

主要仕様を次に示す。

型式 ARW-60~200

対象 分流汚水 夾雑物

処理量 16~80m<sup>3</sup>/min(参考値)

電動機 3.7kW×1台+0.4kW×2台



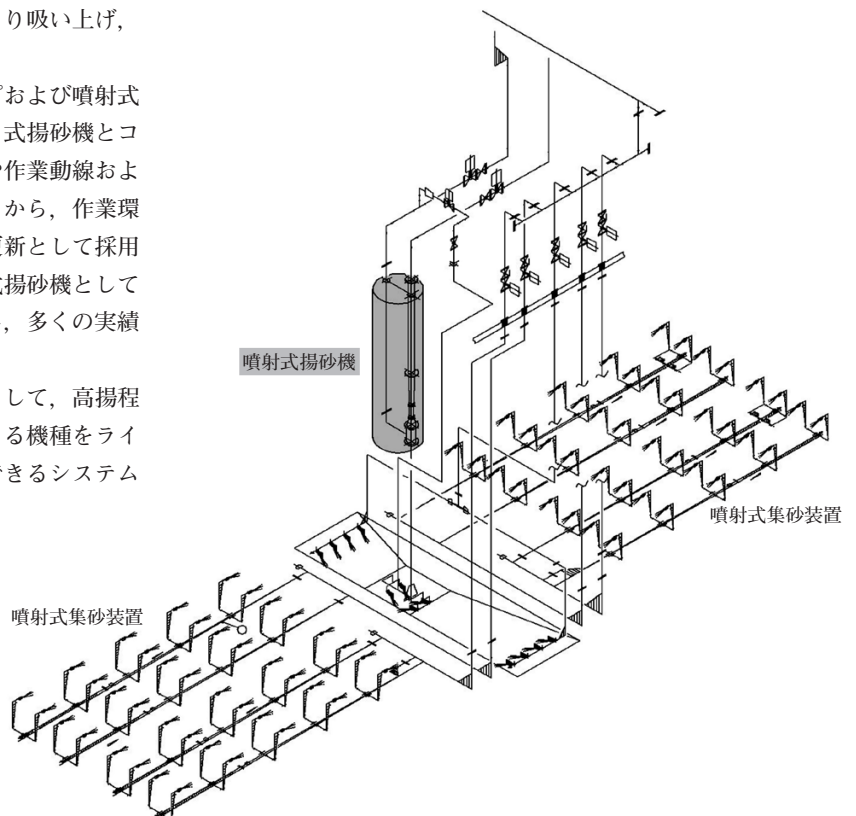
〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

## 大都市向け大容量噴射式揚砂機 スミジェッターシステム

本システムは、下水処理場の沈砂池底部に沈降した砂を噴射水などでピットに集め、エジェクタ技術により吸い上げ、配管移送するものである。

本システムは、噴射式揚砂機、加圧水ポンプおよび噴射式集砂装置などから構成される。従来のバケット式揚砂機とコンベヤを組み合わせた方式に比べ、臭気問題や作業動線および作業スペースの問題が大幅に改善されることから、作業環境の改善や維持管理の省力化を実現し、近年更新として採用が増えている。独自の噴射方式を有する噴射式揚砂機として開発・販売しており、現在25ヶ所以上に納入し、多くの実績を有している。

今回、大都市向けスミジェッターシステムとして、高揚程化および省水量化のニーズに応えることができる機種をラインナップし、大都市の多様な更新計画に適用できるシステムを実現した。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

## ノッチチェーン式汚泥かき寄せ機

本機は、下水処理場の沈殿池の池底に堆積する下水汚泥をピット内へかき寄せる機械である。

駆動装置、駆動チェーン、駆動軸、従動軸、ホイール、本体チェーン、フライトおよびレールなどから構成される。駆動装置の動力をチェーンを介して駆動軸に伝え、駆動軸が回転することで、2条の本体チェーンが引っ張られながら池内を緩やかに回転し、本体チェーンに取り付けられたフライトで池底の汚泥をピット内へかき寄せる。

本機は、駆動ホイールのピンをチェーンの凹部(ノッチ部)に引っ掛けてチェーンを引っ張るノッチチェーン式である。また、駆動力のかからない従動ホイールには、シープ車型とスプロケット型に対応できるチェーン構造となっている。

したがって、本機は最大3種類の形の異なるホイール(ノッチピン型、シープ車型およびスプロケット型)を組み合わせることができ、チェーンがホイールと接触して摩耗する箇所を分散させることでチェーンの長寿命化を図れる。さらに、更新工事の際には、構造の特長から、既設機器の軸やレールなどで継続使用できる部品は残したまま、ノッチ式に部分更新することが可能になっており、機器の長寿命化や環境負荷低減にも貢献することが期待される。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

## 汚泥貯留槽インペラ式攪拌機

下水処理場の汚泥貯留槽では、沈降防止用として攪拌機を必要とするが、従来2段パドル式攪拌機が一般に用いられてきた。ただし、十分な攪拌力を得るのに消費動力が大きいという弱点があり、近年の地球温暖化対策の視点から、これに代わる新しい攪拌機へのニーズが高まってきている。当社は、消化槽向けインペラ式攪拌機を汚泥貯留槽用へと適用させることで、従来機が持つ弱点を克服した製品とした。

装置は、スラブ上の駆動装置、水中部のインペラおよびシャフトから構成され、水中部材は耐腐食性材質(SUS材)を採用している。インペラは2枚ないし4枚で一段のみである。

独特なインペラ形状を採っていることで、少ない消費動力でも貯留槽内に大きな循環流を起こすことができ、沈降防止として十分な攪拌力が得られる。

特長を次に示す。

- (1) 従来機と比べ約2分の1以下まで消費動力を削減できる。
- (2) 駆動装置がコンパクトで、省スペース化が実現できる。
- (3) 交換部品なども少なく、かつ機器の耐用年数も長く見込めることから、維持管理費の削減ができる。

下水処理場の温暖化ガス低減および省エネルギー対策に貢献できる機器として、今後の改築更新市場での展開に注力する。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

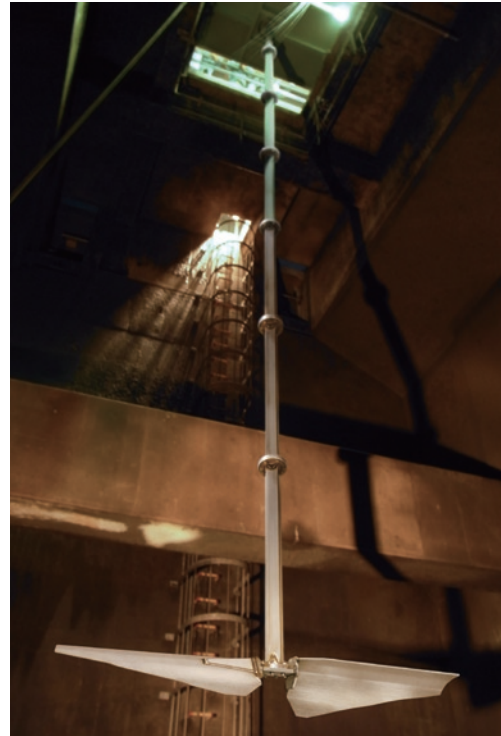


## テーパインペラ式低動力攪拌機

下水高度処理対応の反応タンク嫌気槽では水中部に設置される駆動部一体型水中攪拌機が一般に普及しているが、近年の地球温暖化対策の視点から、消費動力および部品・オイル交換作業性などが問題視されている。そこで槽上部に設置した駆動装置から、大型インペラをシャフトで吊下げる、部品点数の少ない構造のテーパインペラ式低動力攪拌機を開発した。

水中部のインペラおよびシャフトには耐腐食性材質(SUS材)を使用し、水中部に軸受や振止めなどの部品は不要なので水中部メンテナンスフリーとなり、点検作業が飛躍的に改善されている。テーパインペラを底部上方1~2mの位置に設置して低速回転(20min<sup>-1</sup>程度)させることによって、強力な下向きの攪拌力を発生させて、槽全体の循環流を形成させる。このように本機の導入により、大幅な動力削減による省エネルギー化および軸受などの摩耗低減による長寿命化など、ライフサイクルコスト低減に大きく貢献できる。本機は嫌気槽用の攪拌機としての用途に加えて、散気装置と組み合わせることで嫌気好気兼用槽にも対応することが可能である。

下水処理場における温暖化ガス低減対策および省エネルギー対策に貢献できる機器として、今後の改築更新市場に注力する。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

## 大規模処理場向けメンブレンパイプ式超微細気泡散気装置

本装置は、2010年に下水終末処理場の反応タンクに納入した散気装置である。更新工事において本散気装置が採用され、標準活性汚泥法の旋回流方式で排水を処理している。

本散気装置は超微細気泡を発生させて排水中に効率的に空気を供給し、処理に必要な空気量を低減する。消費電力量が減少することから、運転コストだけでなくCO<sub>2</sub>排出量の削減につながる。また、装置の軽量化などにより、メンテナンス性を大幅に向上させ、維持管理費用の縮減を図っている。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も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。深槽反応タンクへの適用性も検証できており、今後、CO<sub>2</sub>排出量とライフサイクルコストの削減に貢献する機種として大都市で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〉

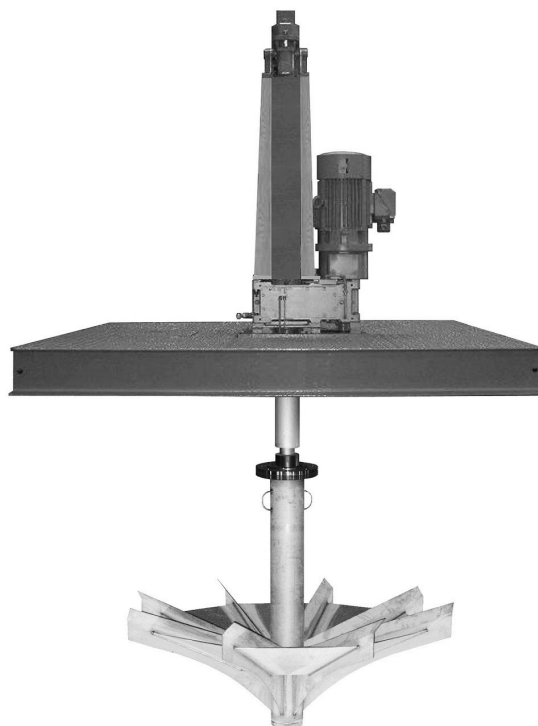
## 昇降装置付き縦軸型OD用機械式曝気装置

本装置は、小規模下水処理施設で多く用いられる無終端水路形状の生物反応槽(オキシデーションディッチ)に用いる縦軸型機械式曝気装置として新たに開発されたものである。

向上させた機能は、効率的な曝気・攪拌機能を持つ従来型縦軸型曝気装置の高度処理での窒素除去や低負荷運転時の対応をより容易にした点である。

攪拌羽根(インペラ)軸に直結した昇降装置によりインペラを昇降させることで、(1)インペラ水面位置での好気運転、(2)運転効率が向上するインペラ水中位置での無酸素攪拌、の運転モードを自動的に切替え可能とした。これにより(1)と(2)を時間的に繰り返す間欠曝気運転や初期低負荷運転時の無酸素攪拌運転が容易な自動運転で対応が可能となり、これにより初期低負荷運転時から定格運転まですべての運転における窒素除去をより効率良く、より簡易に運転できるようになった。

なお本装置は、2002年～2004年に地方共同法人日本下水道事業団大阪支社北九州総合事務所と共同開発したもので、既に小規模下水処理施設、農業集落排水処理施設および民間産業排水処理施設などに36件の実績がある。また、この型式は2009年度から地方共同法人日本下水道事業団編著の「機械設備標準仕様書・特記仕様書」に新たに採用された。



〈住友重機械エンバイロメント株式会社〉

## 05 量子機器 Quantum Equipments

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、医療、液晶、半導体および太陽電池分野に製品を提供している。

成長著しい太陽電池用成膜装置市場に対しては、高い光透過率と高い伝導率が得られるプラズマ・イオン成膜法の強みを生かした透明電極用成膜装置を開発し、知名度の向上と顧客拡大を目指している。

医療分野では、放射性核種の種類と収量を向上させるべく、クラス最大のビームエネルギーを発生するPET用サイクロトロンHM-20を開発し、市場投入した。

陽子線がん治療装置では、強度変調照射を用いた陽子線スキャニング照射装置を開発し、高精度3次元照射を目指している。同装置を用いることにより、照射精度の向上と患者ご

との照射器具作製時間の短縮が期待される。

また、普及型重粒子線がん治療装置用の小型入射器を納入し、予定通りのビーム加速に成功した。これにより、重粒子線用入射器のメーカーとしての地歩を確たるものにしていく。

ほう素中性子捕捉療法がん治療システムは、選択的にがん細胞を叩く新しい治療装置として注目されており、国立大学法人京都大学原子炉研究所(熊取)において医療機器化の性能確認が進行中である。

極低温技術を生かした衛星搭載機器では、金星の気象観測を目的とする探査機「あかつき」搭載赤外イメージャのフライトモデルを開発し、2010年の打上げへ向けて最終の地上試験を実施中である。

## 太陽電池用成膜装置

本装置は、CIGS型太陽電池用透明電極成膜装置である。

CIGS型太陽電池の透明電極は、高抵抗バッファ膜と透明電極膜の2層で構成されることから、成膜装置も2台で構成される。

本装置において高抵抗バッファ膜は、ACデュアルスパッタリング法にて成膜することで、 $10^{11}\Omega$ 以上の高抵抗膜が得られる。本スパッタ法は、半導体下地層へのダメージを低減できる。また、カソード近傍にアノードが不要であり、成膜効率向上と長時間運転が可能である。一方、透明電極膜は当

社の従来技術であるRPD法により成膜することで、低ダメージでありながら高透過率・低抵抗な性能を高速で得られる。

基板の搬送には、水平インライン型トレイレス方式を採用した。 $t3 \times 600 \times 1200$ mmサイズのガラス基板をトレイなどの治具なしで搬送することで、顧客の治具メンテナンスコストを削減できる。また、トレイのリターンコンベアを不要とすることで、イニシャルコストの低減に加えて、フットプリントを小さくできる利点がある。



〈量子機器事業部〉

## PET用サイクロトロン HM-20

当社のPETサイクロトロンは、HM-18, HM-12, HM-10 およびHM-7の4機種をラインナップしているが、2008年、最上位機種であるHM-18の後継機種(モデルチェンジ)として新たにHM-20を開発し販売を開始した。

HM-20は、FDGデリバリ用途に十分な $^{18}\text{F}$ の製造が可能である。そして、従来の核種以外のさまざまなRIの製造が可能であることから、研究用途にも最適である。エネルギーとビーム電流をアップすることにより、市販されているPETサイクロトロンでは世界最高の性能を実現した。

HM-20ではプロトンおよびデュートロンを加速することができ、それぞれのエネルギーとビーム電流はプロトン20MeV-150 $\mu\text{A}$ 、デュートロン10MeV-70 $\mu\text{A}$ であり、PETサイクロトロンでは世界最高性能を誇る。20Ci(740GBq)以上の $^{18}\text{F}$ を製造することも可能である。(2時間照射)

また、標準設置スペースは4(W)×4(D)×2.7(H)m、本体重量は25t、オプションとして自己シールドを装備することで、建築コストの大幅な削減に貢献できる。ターゲットは8本まで搭載可能であり、金属ターゲットなどさまざまな放射性核種を製造することができ、先進的な研究にも貢献する。一方で、従来機種で長年の使用実績がある構造部品を使用し互換性を持たせることで、安定稼働と信頼性を担保している。



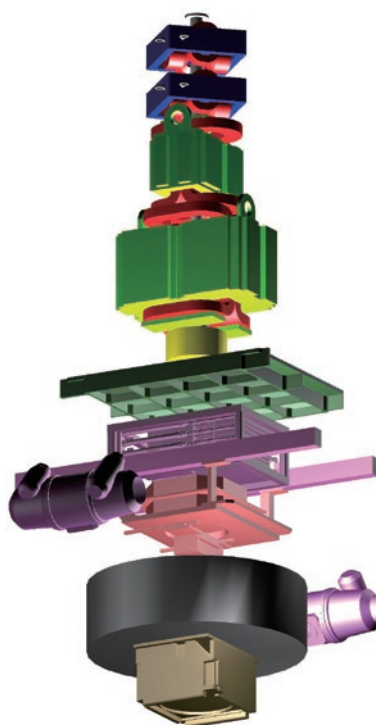
〈量子機器事業部〉

## 陽子線スキャンニング照射装置

陽子線がん治療装置で用いられる照射方法としては、これまで散乱体法やワブラ法が主流であった。これらの方式は、ボラスやコリメータと呼ばれる線量分布調整治具を患者ごとに使用するが、照射野の形状を患部の形に正確に合わせることはできず、部分的に正常組織にも照射されてしまう問題があった。今回開発したスキャンニング装置では、スキャンニング電磁石による2次元的な走査と陽子線のエネルギーの段階的な切替を組み合わせることで、任意の3次元形状照射野を形成して患部の形に正確に合わせるができる。

本装置は、当社陽子線治療システムの加速器であるサイクロトロンの連続ビーム性を活用し、ビームを断続的かつ離散的に走査するスポットスキャンニング法ではなく、ビームを連続的に走査するラインスキャンニング法を採用していることから、高効率の照射が可能となる。

本装置により、高精度かつ高効率の照射が可能となるだけでなく、従来法で使用していた線量分布調整治具などの照射治具の作成時間短縮が期待される。



〈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悪性脳腫瘍や頭頸部腫瘍に対して効果のあるがん治療法である。腫瘍に選択的に集積するほう素薬剤を患者に投与し、その後患部に中性子を照射することにより、ほう素と中性子が反応し、がん細胞を選択的に殺傷することができる。これまでは中性子源としては研究用原子炉が使われていたが、この治療法の普及には小型で安全な加速器中性子源の開発が重要となっている。

現在、国立大学法人京都大学との共同研究により、加速器を利用したBNCT用のがん治療システムを開発している。加速器には当社の高出力型AVFサイクロトロンHM-30を使用し、中性子発生部にはベリリウムを使用したターゲットを新規に開発した。発生した中性子はBNCTに適したエネルギーまで中性子を減速し、患者に照射できるようになっている。

これまでに国立大学法人京都大学原子炉実験所(熊取)への据付けが完了しており、中性子の線量測定、細胞照射試験および動物照射試験などの特性測定を実施している。その結果、BNCTに適用可能であることが確認されている。

今後、このシステムの医療機器化を予定しており、準備を進めている。



〈量子機器事業部〉

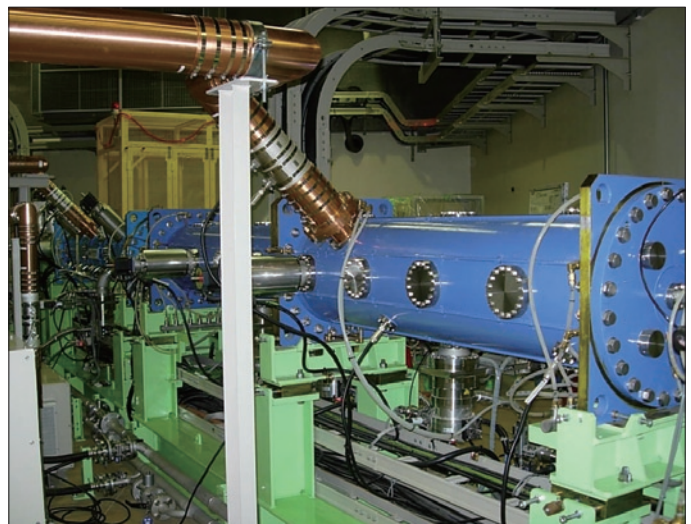
## 普及小型重粒子線がん治療装置用入射器

普及小型重粒子線がん治療装置用入射器を、国立大学法人群馬大学重粒子線医学研究センターに据付けて、炭素4価イオンの加速に成功した。

加速されたイオンはシンクロトロンでさらに加速されて、がん治療に用いられる。従来炭素イオンを用いたがん治療装置は、陽子線に比べて5倍程度の建設費用が必要であった。この入射器の全長は、イオン源から線形加速器の出口まで約10mであり、従来の入射器と比べて半分の長さを実現し、施設および低価格化に大きく貢献した。

本入射器は、2006年に独立行政法人放射線医学総合研究所と共同開発した小型線形加速器(RFQとIH-DTL)と、独立行政法人放射線医学総合研究所で開発された永久磁石式ECRイオン源から構成されている。

2009年8月にビームの加速試験を行い、仕様値(120  $\mu$ A)の炭素イオンビームを規定のビームサイズ(横方向90%規格化エミッタンスで $1\pi\text{m}\cdot\text{mrad}$ 以内、軌道方向・運動量分散で $\pm 0.2\%$ 以内)で得ることに成功した。



〈量子機器事業部〉

## 金星探査機「あかつき」搭載近赤外イメージャ

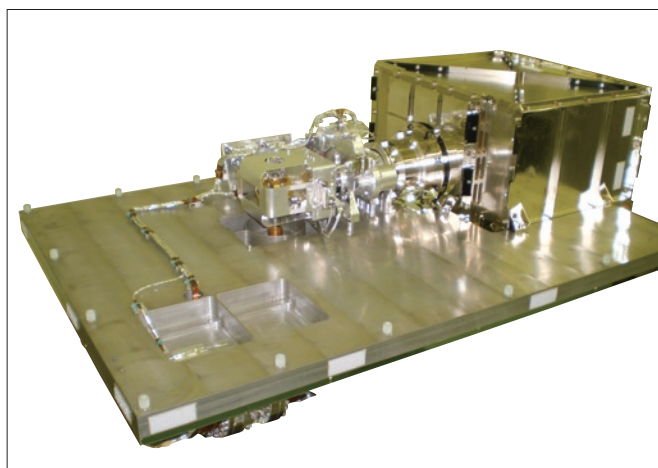
本装置は、独立行政法人宇宙航空研究開発機構が打ち上げる金星探査機「あかつき」に搭載され、赤外線金星大気を観測するカメラシステムである。

大気からの赤外線を異なる波長で観測し、昼の強い信号も夜の微弱な信号にも対応できることが特長である。

当社は、5台の観測装置のうちIR1およびIR2の2台のカメラを受注、納入した。IR1は1 $\mu$ m帯の波長を観測し、IR2は2 $\mu$ m帯の波長を観測する。金星大気からの赤外線は、光学系を通して赤外線CCDで検出される。CCDの感度の向上に、IR1ではペルチェ素子で-10℃まで、IR2ではスターリング冷凍機で-205℃(68K)まで冷却している。

これら2台のカメラを制御するのがIR-AEであり、撮影されたアナログデータを増幅・デジタル化して、観測データを上位機器に送る機能を持っている。アナログ部は、昼の強い信号と夜の微弱な信号の両方を処理できる広いダイナミックレンジを実現し、微弱信号観測時でも十分なS/N比が確保できるローノイズ特性を備えていることが特長である。

金星探査機「あかつき」は、2010年夏期に打ち上げられる計画である。本装置は、金星の探査に大きく貢献できるものと期待される。



〈量子機器事業部〉

06

## 精密機器・極低温装置

Precision Products &amp; Cryogenic Equipments

当社は、極低温機器の製造および販売で世界トップメーカーである。医療用MRIをはじめとした用途向けの4KGM冷凍機が主力であるが、他にも10KGM冷凍機、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各種冷凍機をコンポーネントとして販売している。また、システム品として半導体用途向けのクライオポンプおよびチラーユニットを販売している。

2009年度に開発したものとして、3段4KGM冷凍機RDK-3ST-R2およびスターリング冷凍機SRS2105を紹介する。当社の主力機種である4KGM冷凍機は、標準で冷却ステージを2段持つものであるが、今回紹介する4KGM冷凍機は

冷却ステージを3段持つものである。通常は1段冷却ステージでシールドを冷却してふく射侵入熱を削減し、2段冷却ステージで被冷却物を冷却する。本機は要求温度が異なる二つの被冷却物があることから、3段冷却ステージ構造としている。スターリング冷凍機は熱効率が優れた小型軽量を特長とする冷凍機で、当社も各種ラインナップを持っているが、今回の開発要求がラインナップの狭間となるものであり、また寸法制約があるものであったことから、新たに機種を追加することにした。

これらのように顧客からの要望にタイムリーに応えていくことで、顧客満足度および顧客価値を高めていく。

## 3段4KGM冷凍機 RDK-3ST-R2

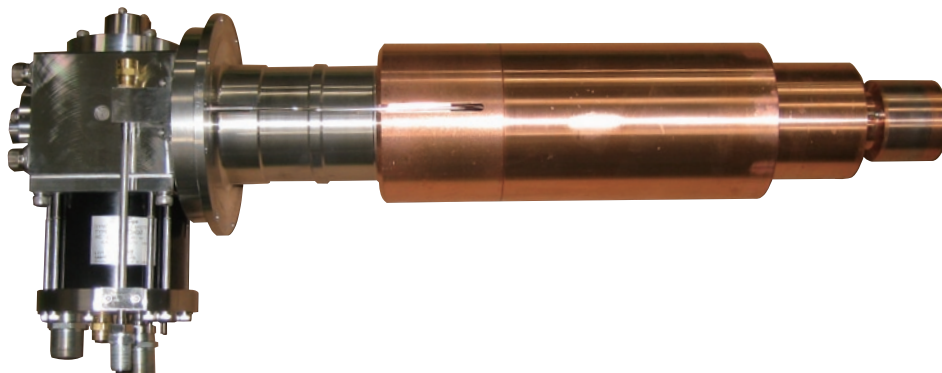
本機は、2012年より本稼働となる天文学の国際的プロジェクト「ALMA計画」における電波望遠鏡受信機系の超伝導素子冷却用途として開発した。

標準2段GM冷凍機とは異なり、三つの冷却ステージから構成されている1stステージでは熱シールド冷却、2ndステージでは受信した電波を増幅させるHEMT AMPの冷却、3rdステージでは宇宙からの電波を受信する超伝導素子の冷却を行う。観測精度向上に3rdステージ先端にはサーマルダンパを設け温度振幅低減効果を持たせている。

本機は、チリの標高5000mという環境下で約80台が数10年にわたりフル稼働する予定である。現地でのメンテナンス性および低温環境下での性能安定性など、基本性能以外にも改良を施している。

冷凍能力仕様

1stステージ	33W@80K
2ndステージ	8.0W@15K
3rdステージ	1.0W@4.2K



## スターリング冷凍機 SRS2105

本機は、デバイス冷却用の小型スターリング冷凍機SRS2103の格上げ機として、客先の仕様環境温度範囲拡大、デバイス発熱量および侵入熱量増加に対応するべく開発した。

要求仕様達成には圧縮機の能力向上が不可欠であったが、圧縮機外形が直径で2mmの増加しか認められなかったことから、圧縮機の効率向上を図った。

本圧縮機はリニアモータ駆動となっていて、マグネット材質変更や磁場解析によるマグネット・コイルおよび磁路形状の最適化により効率向上を実現した。

主要仕様を次に示す。

冷凍能力	0.8W@80K
環境温度	-57~76℃ (SRS2103 -20~60℃)
圧縮機外形	φ45×110mm以下 (SRS2103 φ43×110mm以下)
圧縮機重量	1.0kg以下
入力	45W以下



〈精密機器事業部〉



## 07 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、サーボドライバやモーションコントローラをコア技術として、モータ、ネットワーク通信技術および画像処理など周辺要素技術を取り込んでいる。2005年にXYステージ事業、2008年には電子機械事業と統合し、メカトロニクス事業として制御だけでなく機械システムまで含めた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を初めとして、MC-Linkや位置計測信号処理ユニットなどの周辺機器、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る。

印刷機械およびフィルム塗工用の多軸制御ドライバシステムMX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する。

これらの制御技術は、メカトロニクス事業だけでなく、建設機械、クレーンおよびフォークリフトなど当社のさまざまな事業に活用され、当社の強みとなっている。

### 電池フィルム製造用間欠塗工制御装置

当社は、塗布装置の間欠塗工制御に用いる仕切弁駆動モータ制御装置を開発した。

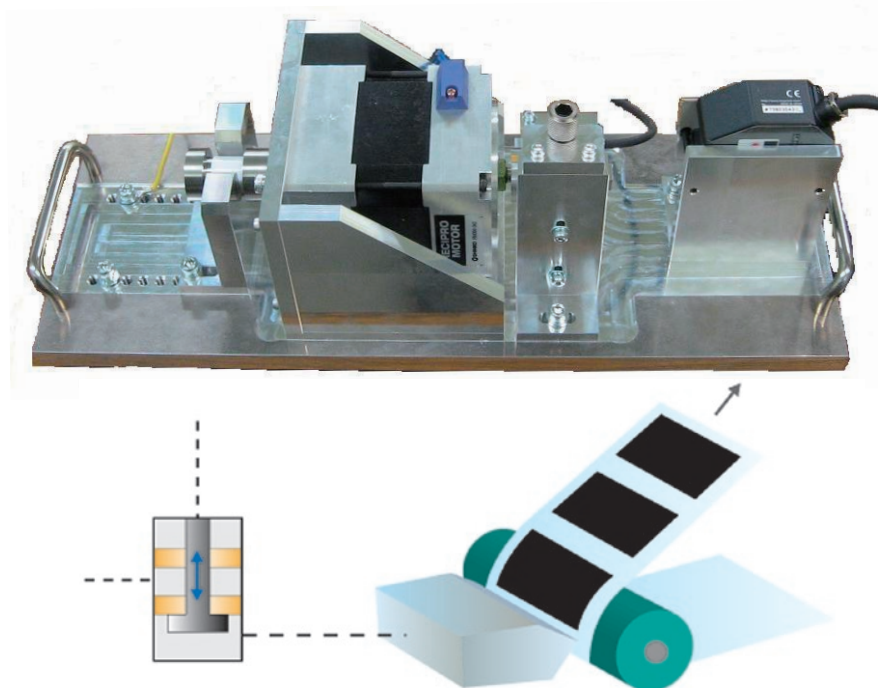
この間欠塗工制御は、2次電池用フィルム製造の要となる技術である。

従来塗布装置では、塗布液を供給遮断する仕切弁の制御を電磁バルブのON、OFFで行っていたが、塗工開始点および塗工終了点の塗布状態を管理・制御することができずに塗布厚が不均一になる要因となっていた。

本装置は、高応答D級アンプに高速DSPプロセッサを組み

合わせることで時間分解能 $10\mu\text{s}$ を達成している。また、指令パターンテーブルを内蔵し、推力指令などを $10\mu\text{s}$ ごとに再生できるようにした。推力指令パターンはパソコン上でユーザーが自由に編集可能なCSVファイル形式であり、専用の調整ツールを用いて本装置に転送することができる。

さらに、制御状態をリアルタイムでモニタリングする機能や高速サンプリングによる解析機能を調整ツールに搭載したことで、より精度の高い状態管理が可能である。



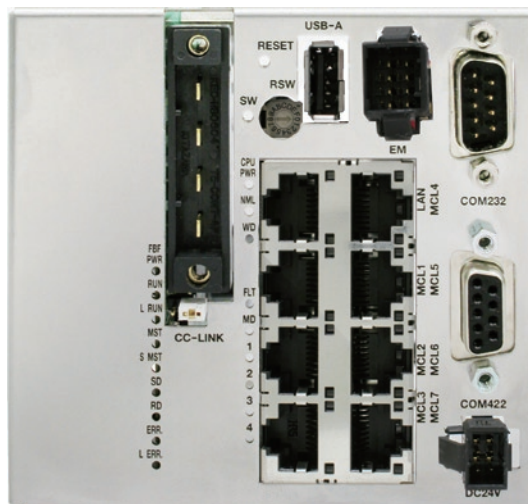
## モーションコントローラ MC78A2-SAL

本装置は、高速CPUを搭載した高性能モーションコントローラである。

コンパクトに設計された多軸サーボドライバMDシリーズや高性能サーボドライバSDシリーズと独自の高速制御ネットワークMC-Linkで接続し、多彩な高性能省配線システムを構築可能である。MC-Linkは、1軸ドライバ当たり5 $\mu$ 秒の高速性とEthernetの持つコスト優位性を兼ね備えたネットワークシステムとして設計されている。さらに、このMC-Linkを用い、DI・DOなどのリモートI/Oの他に、当社独自のリモートインタポレータとの接続もサポートする。

ソフトウェア開発環境としては、独自開発ツールのMuSecを採用した。PLCの持つグラフィカルなプログラミング環境とC言語の持つ高い自由度および高速性を兼ね備えた開発環境をユーザに提供し、ユーザ独自のシステム構築を容易に可能としている。

実装機など高速駆動の装置、ロボットなどの非線形要素を含む装置および複数のモータを使った協調制御が要求される精密ステージなど、高い制御演算処理能力が要求される装置に広く適用が可能である。



〈メカトロニクス事業部〉

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

物流分野では、工場内生産物流、特に高機能フィルムロール市場において差別化された搬送装置を核に、納入実績を重ねてきている。昨今の厳しい経済状況のなか、積極的な設備投資を行っている省エネルギー・エコ関連市場に対しても、顧客ニーズをもとに新たに開発した搬送装置を投入し、着実に納入実績を上げている。また、活況を呈している中国FPD (Flat Panel Display) 関連市場に関しても大規模ロール搬送システムを輸出・納入した。日本のみならずアジア圏において市場の拡大が期待される分野に対し、拡販の足がかりを築くことができた。

また、従来の汎用型自動倉庫システムにおいて、高能力タイプを開発・納入を行い、適用分野の拡大が期待できる。

機械式駐車場分野では、パズル方式による高いレイアウト性と高収容率を特長とした機械式駐車場スミパークが、都市型オフィス・高層マンション向けに販売・納入実績を重ね、シェアを拡大してきた。

近年の社会からのバリアフリーニーズに対応し、車いすでも容易に利用できるような乗降室の段差をなくし、かつ地震時のビルの揺れに対応する免震構造を合わせ持つリフト装置を開発し、納入を開始した。また、従来からの高いレイアウト性およびスペース効率をさらに向上させる新型リフト装置を開発した。アプリケーション面での充実および新装置を開発を行い、商品力の向上を図っている。

## 電機メーカー向け物流無人化システム

本設備は、パナソニック株式会社に納入した工場内物流無人化システムであり、生産ラインおよび自動倉庫間を無人搬送車で自動化している。

従来は困難であった生産機への着脱作業を自動化することにより、ラインから発生する粉塵を低減してクリーン環境を維持するとともに、作業者の安全性を向上させていることを特長としている。

主要設備を次に示す。

### (1) 自動倉庫

原材料およびその中間製品を保管する。スタックレーンにおいても、粉塵が発生して製品に付着しないよう、クリーン対応を行っている。

### (2) 無人搬送車

自動倉庫に格納されている原材料および中間製品を、生産ラインまで自動搬送および自動装着回収を行う。生産機の形状に合わせて、小型タイプの無人搬送車を採用している。



〈ロジスティクス&パーキングシステム事業部〉

## 液晶フィルムロールFAシステム

本設備は、液晶フィルム生産工場に納入した完全自動化のクリーンロール搬送システムである。

主要仕様を次に示す。

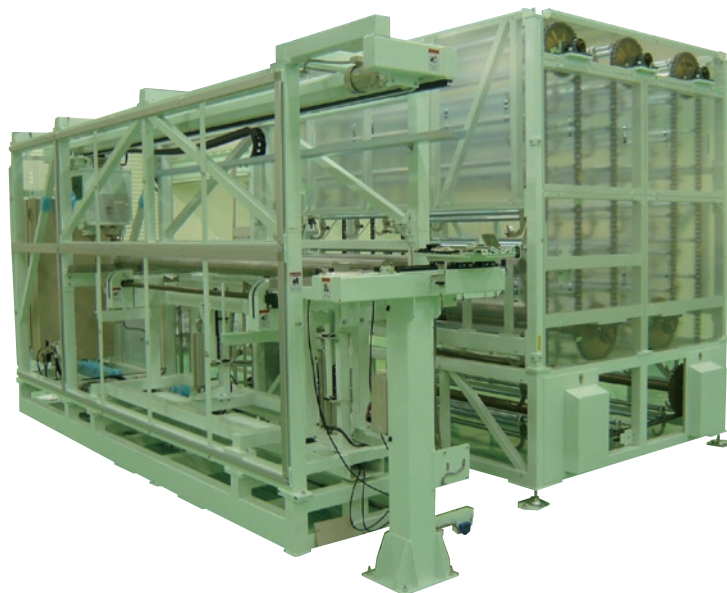
扱い物	高機能フィルムロール	
自動倉庫	高速クリーンスタック 1 台, 保管数82ロール	
周辺設備	RDRV*	6 台
	自動シャフト抜き装置	3 台
	シャフトバフ装置	2 台
	入出庫装置	4 台
	バフ装置	96 台

\* Roll Delivery & Retrieval Vehicle

特長を次に示す。

- (1) クリーンルーム(class1 000/5 000)環境対応の設備としている。
- (2) ロール用自動倉庫とRDRVにより、生産機へのロール供給およびロール回収を完全自動で行っている。

- (3) ロールの保管・搬送時に、ロールへのシャフト挿入および抜き取りを自動で行っている。
- (4) RMS(Roll Management System)により、システム全体を管理・自動制御し、生産情報の自動収集および生産履歴管理を行っている。



〈ロジスティクス&パーキングシステム事業部〉

## 高能力配送センター

本設備は、精密機器用配送センター向けに納入した製品の保管・配送業務を効率的に行う高能力物流設備である。

主要設備を次に示す。

パレット用自動倉庫  
サークライナ(ループ式有軌道台車)  
ピッキングステーション

WMS(Warehouse Management System)

特長を次に示す。

- (1) 業界最高レベルの搬送能力を有するスタッククレーンおよび多数台のサークライナを採用することにより、短時間で大量の製品の入出荷が行える。
- (2) 出荷品を行先別に各ピッキングステーションに自動仕分け、即出荷ができることから、作業フローおよび作業動線が円滑になっている。



〈ロジスティクス&パーキングシステム事業部〉

## パレット保持式バリアフリー対応機械式駐車場

本設備は、免震構造のマンションやビルに適用できるようなパレット保持式を採用し、同時に身障者の利用を考慮した免震バリアフリー対応の機械式駐車場設備である。

免震構造のビルでは、基礎側(主にリフトおよび地下駐車室)は地震とともに揺れるが、免震用積層ゴムを境とし免震側(主に乗降室)での揺れは少なくなる。

本設備では、免震構造により発生する地下駐車室と乗降室の相対変位への対応に、リフトと乗降室を分離し乗降室がパレットを単独保持できる機構を採用することで、免震構造としている。入出庫時には、乗降室に保持されたパレットがリフトに移載され、駐車室へ降下した後、代替りのパレットが再び上昇し、乗降室に移載保持するよう自動制御している。

また乗降室で車いすを使う利用者への配慮として、乗降室とパレットの隙間を段差0mm、隙間10mm以下を実現し、バリアフリー規準に適合した設備としている。バリアフリーの実現には、構造・機構・制御の設計フェーズおよび据付け・調整フェーズにおける高い精度管理技術が必要になる。

免震ビルとバリアフリーの社会的な要求は今後ますます増大すると考えられ、この方式の駐車場はこれらのニーズにベストマッチしたものとして期待される。



〈ロジスティクス&パーキングシステム事業部〉

## 機械式駐車場用新型リフト(通過形)

従来の当社機械式駐車場は、リフトから駐車室への移載において、車両の進行前後方向、横1方向の合計3方向に移動する方式であった。横方向左右には移動できなかったことから、リフト設置場所に制約があった。また、当社従来方式では、車両の方向転換は乗降室に限られていたことから、乗降室に大きなスペースが必要となっていた。そこで、機械式駐車場用通過型の新型リフトを開発した。

新型リフトでは、左右2方向の移動を可能としたことにより、建物中央にも乗降室を配置することができ、機械式駐車場のレイアウトに当たってより高い自由度を実現した。また地下駐車場内での旋回を可能としていることから、乗降室の必要スペースを大幅に削減することができ、需要の多い建物1階部分の駐車場占有面積の削減と車両入出庫の容易性を両立している。さらに、システム構成の見直しにより、昇降速度アップおよびモータ容量削減を達成し、省エネルギーおよび高速入出庫を実現している。



〈ロジスティクス&パーキングシステム事業部〉

## 09 加工機械 Forging Presses & Machine Tools

鍛圧機械は、昨年からの世界的な経済状況悪化に伴う日系自動車メーカーおよび国内外のサプライヤの生産低迷の影響を大きく受けたが、ここに来てやや回復の兆しが見られる。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国内鍛造メーカーへ60000kN鍛造プレスラインを納入したほか、日系鍛造企業のタイへの工場進出に伴い25000kNおよび16000kN鍛造プレスを納入した。また、国内造船所向けに大型の板曲げが可能な20000kN油圧プレスを納入した。さらに、今年度から開催された鍛圧機械見本市MF-TOKYOにて新コンセプトを取入れた新シリーズプレスを発表した。

工作機械は、厳しい受注環境下にあり、住友重機械ファインテック株式会社は歯車および軸受の高精度研削用に開発した立軸多面研削盤SARシリーズを市場投入している。設備

投資が引き続き期待される風力発電関連向け研削盤として、大型軸受研削盤SAR80(AWC仕様)を国内軸受メーカーに納入した。門形平面研削盤KSLの自動化の促進に、研削プログラムの自動生成を可能としたプレイバック機能を開発し、国内工作機械メーカーに納入して好評を得ている。一方、大型放射光施設向けには顧客ニーズにマッチさせた真空封止型アンジュレータ駆動架台を18台受注し、1ライン全長100mを超えるアンジュレータ列を実現した。

クーラントシステムは、昨年発表した砥粒回収を応用したラップ砥粒回収マグネットセパレータを開発した。ラップ砥粒使用量の削減およびスラッジ廃却量の削減が可能になり、ランニングコストを低減させることが可能となった。

## 60 000 kN 自動鍛造プレスライン

本設備は、理研鍛造株式会社に納入した大物品の熱間鍛造を目的とした自動鍛造プレスラインである。

60000kN自動鍛造プレスを主機とし、5000kNトリミングプレスとプレス間搬送ロボットにより構成されている。

主要仕様を次に示す。

(1) プレス本体

能力	60000kN
プレスストローク	450mm
プレスストローク数	40spm
最大作業回数	15tpm
シャットハイト	1490mm

(2) トリミングプレス

能力	5000kN
ストローク	450mm
プレスストローク数	40spm
最大作業回数	6tpm
シャットハイト	800mm

(3) 搬送ロボット

可搬重量	200kg×4台
可搬重量	80kg×1台

特長を次に示す。

- (1) 主機60000kNプレスは、偏芯荷重特性に優れた高剛性プレスとしている。
- (2) トリミングプレスは、低騒音の遊星ギヤによるトランスミッションと湿式クラッチ・ブレーキを採用している。
- (3) すべてのロボットハンドは、耐久性の向上を図った循環式水冷構造としている。



〈住友重機械テクノフォート株式会社〉

## 20 000 kN板曲げ油圧プレス

本設備は、20 000 kN板曲げ油圧プレスである。

主要仕様を次に示す。

能力	20 000 kN
プレスストローク	1 600 mm(ロール曲げ時) 1 150 mm(V曲げ時)
デーライト	3 400 mm
最大曲げ板幅寸法	20 000 mm

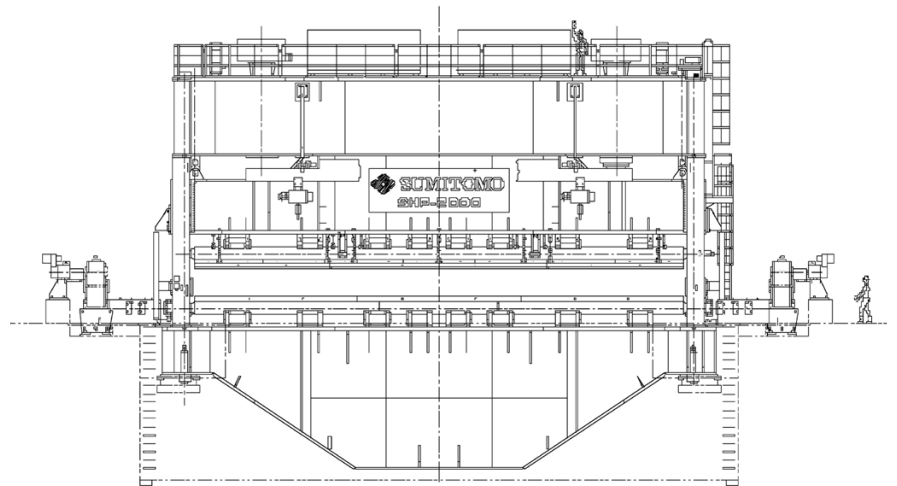
特長を次に示す。

(1) 本プレスは、造船部材の曲げ加工に使用するものであ

る。トップロール1本(バックアップロール付き)およびボトムロール2本(バックアップロール付き)により、部材を加圧、移動させることでロール曲げが可能である。

(2) 折り曲げ用金型を上下に取付けることで、V曲げの成形も可能である。

(3) メインシリンダを左右2本配置し、スライド左右に位置センサを設け、左右レベル同調制御を行い、常にスライドを水平な状態で加圧加工ができる。



〈住友重機械テクノフォート株式会社〉

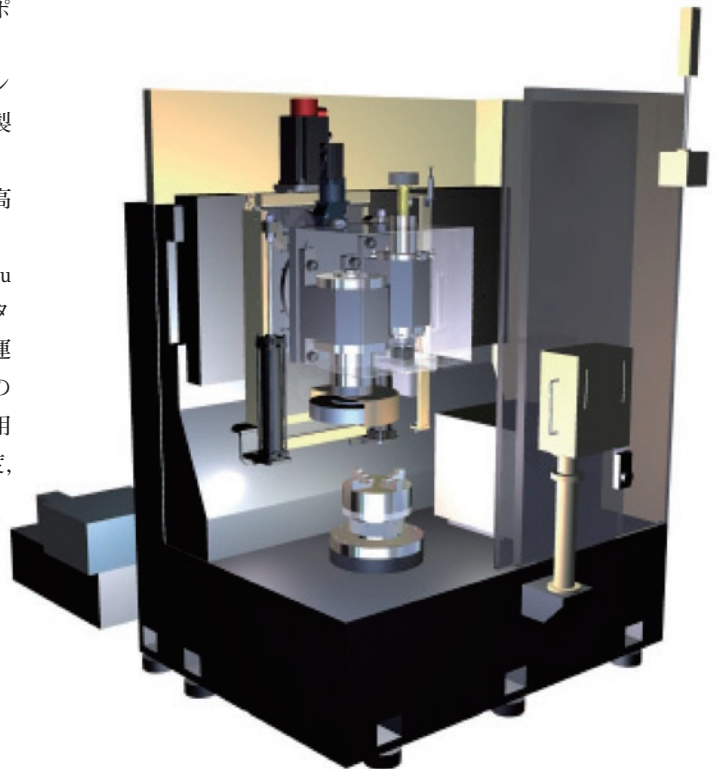
## 立軸多面研削盤 SAR30

本機は、歯車および軸受市場向けの立軸多面研削盤SARシリーズの最小機種である。

大幅な構造変更により、従来シリーズに比べ「キーコンポーネントの高精度化」、「高機能ソフトによる操作性向上」および「低価格化」を実現している。また、ヒューマンセンタードデザインを十分考慮し、ユーザに作業負担の少ない製品設計を実現している。

テーブル径は $\phi 300$  mm、最大振りは $\phi 350$  mm、最大加工高さは220 mmである。

制御装置は、住友重機械工業株式会社のコントローラ(Mu Sec)を採用し、装置の高性能化を図っている。操作盤は、タッチパネルにより手動、ティーチングおよびプレイバック運転操作を簡単に行える。といし頭は、 $\phi 15 \sim 300$  mmまでの精密研削から重研削を可能としたターレットの二頭式を採用している。本機による加工精度は、真直度、円筒度、平面度、平行度および直角度とも0.003 mm以下である。



〈住友重機械ファインテック株式会社〉

## 大型軸受研削盤 SAR80(AWC仕様)

本機は、転がり軸受の軌道面、内外径、端面および鏝面が1回の段取りで効率良く、高精度に加工できる大型軸受研削盤である。

2頭の旋回といし頭を装備し、といし自動交換装置(AWC)と多工程サイクルプログラムを付加することにより、さまざまな研削面を連続で自動運転が可能である。

テーブル径は $\phi 800\text{mm}$ 、最大振りは $\phi 900\text{mm}$ 、最大加工高さは $550\text{mm}$ である。

本体は、門形構造で剛性が高く、重研削ができるうえ、安定した加工精度が得られる。といし軸は、高剛性超精密級軸受を使用したスピンドルユニットを採用している。左右送り摺動面は精密リニアローラベアリング、上下送り摺動面は摩擦抵抗の少ないフッ素系樹脂板によるすべり案内を採用し、精密な位置決めならびに送りが可能である。操作盤は対話式画面入力を採用し、単工程サイクルおよび多工程サイクル運転などの自動運転操作を簡単に行える。



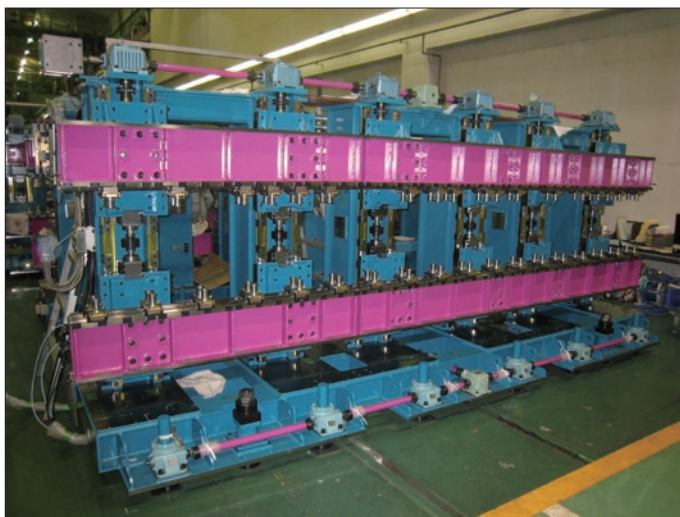
〈住友重機械ファインテック株式会社〉

## XFEL用アンジュレータ駆動架台

本装置は、独立行政法人理化学研究所向けに日立金属株式会社よりXFEL(X線自由電子レーザー)用として18台受注した真空封止型アンジュレータ駆動架台であり、現在、順次製作、納入中である。

SPring-8のXFEL施設の光源棟に、1ライン用として18台を直列に設置することにより全長は $100\text{m}$ を超えるアンジュレータ列となる。

本装置の架台装置部は、1台当たり1基の共通フレーム上に3基のユニットを直列配置することにより、 $5\text{m}$ の磁石列を有している。真空槽内の上下磁石列の間隔(ギャップ)は、高精度な設定が必要なことから、1台のモータ駆動機構により可変とし、エンコーダにて間隔を確認できる機能を有する。また、長尺アンジュレータとしての機能および品質を満たしているが、さらに、基礎沈下対策として短時間で高さ調整可能なように、電動式高さ可変機構を設けるなどの考慮をしている。



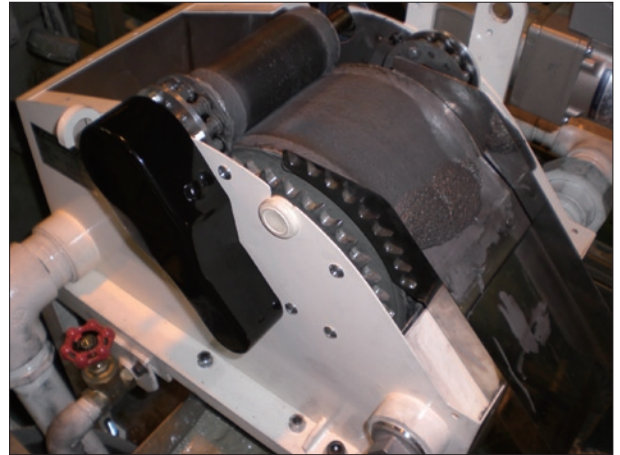
〈住友重機械ファインテック株式会社〉



## ラップ砥粒回収マグネットセパレータ ファインマグ

工作物表面の超仕上を行うラップ加工は、工作物とラップ定盤の間に遊離砥粒としてラップ剤を挟み、工作物に上から圧力を加え摺動させて行う研磨方法である。このラップ加工において、現状のマグネットセパレータでは、回収スラッジにまだ使用できるラップ砥粒が抱込まれて一緒に排出されていることから、排出されたものと同量のラップ砥粒を追加する必要がある。回収スラッジからラップ砥粒をなるべく分離し再利用することができれば、ラップ砥粒使用量の削減およびスラッジ廃却量の削減が可能になり、ランニングコストを低減させることが可能となる。また、砥粒を回収再利用することで省資源対応が可能となる。

砥粒回収マグネットセパレータ「ファインマグ」は、ケース内に砥粒を回収するスリットを設け、スラッジとは分別して砥粒を回収する構造とすることで、砥粒の再利用を可能にしている。

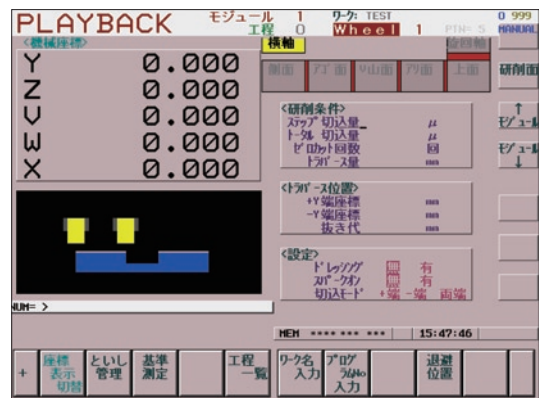


〈住友重機械ファインテック株式会社〉

## 門形平面研削盤 KSLプレイバックソフト

プレイバックとは、一度行った操作を再現することである。平面研削盤でのプレイバックとは、オペレータがワーク研削を行った操作をもとに、ワーク加工用のNCプログラムを自動生成することである。他の工作機械業界に比べて、平面研削盤業界では、研削作業自体を職人が行う作業という考え方が根強く残っている業界であり、平面研削盤のNCプログラムによる運用自体が遅れている。さらに、平面研削盤におけるNCプログラムの難解さが伴って、NCプログラムの自動生成機能を望むユーザーが増えている。

住友重機械ファインテック株式会社(FTEC)は、競合他社と比べて、使い易さと生成されたNCプログラムの完成度の高さを目標にプレイバックソフトを開発した。これにより、NCプログラムを全く理解できない人が機械を操作しているユーザーであっても、NCプログラムによる自動研削が可能となった。すでにユーザーにて稼働しており好評を得ている。現在は、FTECのKSLという機種のみへ対応した機能であるが、他機種への展開を望む顧客の要望もあり、今後の他機種への展開に取り組んでいく。



〈住友重機械ファインテック株式会社〉

10

## 運搬荷役機械

Material Handling Machinery

運搬荷役機械の高機能化、信頼性、環境対策および安全対策への顧客ニーズが高まるなか、これらに対応するべく、造船所、製鉄所、工場および港湾などのお客様に、各種クレーンおよび連続アンローダなどを納入した。造船所には、建造ブロックの大型化と既存の基礎の流用を両立できるクレーンとしてコンパクトで大容量の300tクラス中心のジブクレーン、また、各種天井クレーンを多数納入した。さらに、大型ジブクレーンおよびゴライアスクレーンのニーズに対応して、400tジブクレーンおよび800tゴライアスクレーンを納入した。製鉄所には、原料荷役用連続アンローダ、また、レドールクレーンを含む各種天井クレーンを多数納入した。

海外では、造船所に天井クレーンおよびジブクレーンを納入した。また、コンテナターミナルに、省エネルギーおよび環境対策ニーズに応えるトランスファクレーン用ハイブリッド電源装置を多数納入した。燃費性能に優れ、高い評価を得ている。

サービス事業では、機能向上目的の改善、老朽設備の診断と延命化および環境・省エネルギー対策に積極的に取り組んだ。そのなかで、連続アンローダでは、省エネルギーおよび省メンテナンスとなるバケットエレベータ部の電動化更新を実施した。

## 船舶建造用800t吊りゴライアスクレーン

本機は、株式会社名村造船所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を効率よく行うべく、旋回およびロープバランス式の吊り具を装備している。

吊上げ能力は上部トロリ単独にて800t、下部トロリ単独

にて430t、上部・下部トロリの共吊りにて800tである。巻上げ速度は0.133・0.167・0.333m/sであり、横行速度および走行速度ともに0.667m/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。

本機は、同一タイプの既設機と2台での共吊りが可能であり、大型ブロック搬送設備として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〉

## トロリ式つち形クレーン

本機は、今治造船株式会社西条東工場棧橋上に設置されたつち形クレーンで、主に鋼板の陸揚げ荷役に使用される。

吊上げ能力は作業半径18.5mまでは58.3t、作業半径20mにて53.3t吊りが可能である。

岸壁に設けられた走行レールに設置された走行式クレーンとなっている。旋回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。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の装備を可能とし、荷役作業の安全と効率の良い運用が可能な構造としている。

メンテナンス面では、横行各車輪を軸上減速機にて個別駆動するセミロープトロリ式で、横行ワイヤロープのない構造とともに、オールインバータ制御を搭載して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〉

## 大容量塔型ジブクレーン

本機は、今治造船株式会社西条東工場に設置された塔形ジブクレーンで、主にブロック運搬に使用される。

吊上げ能力は作業半径27mまでは400t、作業半径57mにて150t、最大作業半径62mにて60t吊りが可能である。最大吊上げ能力は、このタイプのクレーンとしては国内最大である。

定格巻上げ速度は0.083m/sであり、荷重により定格速度の3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。旋回速度は半径により速度を変化させてジブ先端の移動速度変化を少なくし、荷振れの少ない運転が可能となっている。各運動にはインバータ制御を採用することによりスムーズな起動・停止および微速運転による吊り荷の高精度な位置合わせを可能としている。将来の更なる船殻ブロック大型化を見据え、それに対応が可能な機構・構造を採用している。ジブクレーンの作業性の良さを生かしつつ大荷重の吊上げを可能とすることで、造船所における効率化に貢献できるものと考えている。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## コンパクト化天井クレーン(80/40 t×13.7 m)

本機は、株式会社日本製鋼所室蘭製作所に納入した天井クレーンで、製品運搬および鑄込み作業に使用されるものである。

制御方法は、主巻上げ、補巻上げ、横行および走行インバータ方式を採用し、操作性の向上を図った。本機は、スパンが短く幅寸法に制限があることから、制御機器や駆動装置をコンパクトにまとめることにより、十分なメンテナンススペ

ースの確保とフック寄り寸法の短縮を可能にした。また、粉塵の多い環境で各所に塵抜きができるよう配慮している。

安全対策として、鑄込み作業時に鍋を扱うことから主巻上げワイヤロープ2本の内1本が切断しても鍋が落下しない構造と、主巻上げ用ブレーキの二重化を採用し、メンテナンス時の落下防止対策として外周手摺に安全ワイヤを設置、内側にも手摺を設置している。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## 電動スラブリフト付き天井クレーン(30.5 t×26.9 m)

本機は、東京製鐵株式会社田原工場のスラブヤードに設置された天井クレーンで、電動式スラブリフトを装着し、(1)連続鑄造機から払出しされたスラブのヤード内への受入れ、(2)ヤード内に受け入れられたスラブの配置替え、および(3)搬出要求に応じたパレットへの払出しを行うもので、高い作業性を求められるクレーンである。

本機は、手動操作方式で納入しているが、将来の自動化を視野に入れ、各種検出装置および停止精度を確保する機器を

備えている。手動操作時は作業効率向上に、OGS(Operation Guidance System)を採用しており、併せて工場の操業管理および在庫管理を行えるものとしている。さらに、クレーンの走行位置データを無線通信にて管理し、同建屋上のクレーンとの衝突防止機能も有している。また、的確なスラブのハンドリングに、運転室をガーダ下単独移動構造とすることで、トロリ位置とは関係なく、スラブが見易い位置に移動できる。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## 普通型天井クレーン(10t×30m)

本機は、住商鋼板加工株式会社に設置された普通型天井クレーンで、主に製品出荷用に使用される。

インバータ制御を採用し、横行装置および走行装置は電動機、ブレーキおよび減速機一体型で、シャフトマウント方式である。巻上げ装置は、減速機に電動機およびブレーキを直接組付けた一体構造としている。また、制御盤ユニットは、各部品・機器のモジュール化を図り、制御盤サイズを共通化し、モータ容量が変化しても組み合わせが可能な構造として

いる。各装置のモジュール化により、クレーンのコンパクト化とメンテナンス性の向上を実現している。走行運転は、インバータ制御の特性である、一定の加減速時間でしか運転できない点を改良し、「2次抵抗制御+油圧フットブレーキ」の運転感覚に近い操作を実現した。フットスイッチによる減速操作を採用したことにより、惰走による流し運転ができ、減速および停止時の荷振れを抑え、位置決めが容易にできるなど、操作性の向上を図っている。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## 補巻上げフック移動式レードルクレーン(142/30t×21.1m)

本機は、日新製鋼株式会社呉製鉄所に納入したレードルクレーンで、溶銑鍋運搬および溶銑を転炉への挿入に使用されるものである。

既設建屋内に設置されるもので、上方限界、幅限界および車輪荷重などの制約があったが、サドルバランス方式を採用するなどにより解決した。

制御方法は、主巻上げ、補巻上げ、横行および走行インバータ方式を採用し、レードルクレーンに要求される高い安全

性および信頼性の確保に予備用インバータも搭載した。モートルシリンダによる補巻上げフック移動装置も搭載した。

安全対策においては、主巻上げワイヤロープ4本の内1本が切断しても溶銑鍋が落下しない構造と、主巻上げドラムを直接把持する非常停止用の油圧ディスクブレーキを採用した。また、主巻上げ装置は、モータ2台の内1台が故障した場合でも定格荷重を巻下げ可能としている。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## モルガン型レードルクレーン(500/70t×19.4m)

本機は、住友重機械エンジニアリングサービス株式会社最大級の吊上げ荷重で、東京製鐵株式会社田原工場に設置されたモルガン型(4 ガーダタイプ)レードルクレーンである。

制御方法は、主巻上げ、補巻上げ、横行および走行インバータ制御を採用し、操作性の向上を図った。また、レードルクレーンに要求される高い安全性および信頼性の確保に予備用インバータを搭載し、切替え運転が可能なものとなっている。なかでも、主巻上げは低圧大容量インバータを採用し、400kW級電動機4台駆動方式としている。従来の高圧リアクトル制御方式に比べ、制御装置の設置スペースおよび質量が半減し、メンテナンス性の向上および軽量化を図ることができた。また、走行装置は全48車輪中20輪を駆動するマルチ駆動方式を採用している。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## バケットエレベータ型連続式アンローダ

本機は、住友金属工業株式会社鹿島製鉄所原料岸壁Cバース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、2万～30万DWT級船舶より鉱石および石炭の陸揚げに使用される。

陸揚能力は鉱石3500t/h、石炭2100t/hで、カテナリ底さらえ機能付きのスイング-L型掘削機構により、安全で高効率の荷役が可能である。また、シリンダ系統を除くすべての運動をインバータ制御主体の電動駆動とし、保守性、操作性および環境対応性などに優れた設備となっている。さらに、チェーンおよびライナなどの主要保守部品の寿命向上を図るとともに、予防保全の観点から、主要構造物の疲労寿命監視や軸受状態監視などの設備診断システムを搭載し、長期にわたる安定操業を可能とし、原料受入れにおける生産性向上に寄与する設備である。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## 海外向け塔形ジブクレーン

本機は、TSUNEISHI HEAVY INDUSTRIES(CEBU) INC.(フィリピン/セブ島)工場に設置された塔形ジブクレーンで、船舶の建造(主にブロック運搬)に使用される。

吊上げ能力は作業半径32mまでは300t、作業半径65mにて100t、最大作業半径70mにて10t吊りが可能である。また主巻きとの共吊りが可能な150t補巻きを有している。定格巻上げ速度は0.167m/sであり、荷重により定格速度の3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。各運動にはインバータ制御を採用することによりスムーズな起動・停止および微速運転による吊り荷の高精度な位置合わせを可能としている。

新型ジブクレーンとしては初のフィリピンへの納入であり、工場内の新設ドックサイドに4台同時に納入された。大型ブロックの搬送が可能な設備として、造船所における効率化に今後重要な役割を担うことが期待される。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## 旋回・シャトル式シップローダ

本機は、コスモ石油株式会社堺製油所の出荷栈橋に設置された旋回・シャトル式シップローダで、石油コークスを2480 DWT級船舶に船積みするのに使用される。

本体はポータル部分、旋回ガーダ部分およびブーム部分により構成され、出荷(栈橋)コンベヤより旋回ガーダ最上部のシュートを通して、ブーム内部のコンベヤ・ブーム先端部のテレスコシュートより船積みされる。ブーム旋回およびブームシャトルの二つの動作を1本の操作レバーで操作でき、効率的な船積み操作が容易に行える。積付け能力は最大400t/hで、旋回およびブームシャトルはインバータ制御を採用し、スムーズな起動・停止を可能にしている。ブームコンベヤ部分にはスライドカバー、ブーム先端部には上下伸縮可能なテレスコシュート、および集塵機・旋回ガーダ内部には清掃用としてエアー吸引による真空配管を設けており、環境対応にも優れた設備である。



〈住友重機械エンジニアリングサービス株式会社〉

## 11

## 船舶・海洋機器

## Shipbuilding &amp; Marine Technology

今年の新造商船完工引渡しはすべてアフラマックス型原油タンカーであり、同型船7隻と新開発船1隻の合計8隻の建造が行われた。

アフラマックス型原油タンカーは、長年にわたって培われた技術を顧客要望に応える形で顕在化し開発されたタンカーで、運航経済性と環境対策を重視した船である。この船は、タンク内への点検用固定足場および二重構造化された燃料油タンクを装備している。さらに、SOx規制領域での航行や排ガス規制を持つ港湾内での荷役サービスが容易なように、複数の硫黄成分を持つ異種燃料の使用にも対応した燃料供給システムおよび潤滑油供給システムを装備している。新開発の

アフラマックス型原油タンカーは、船殻構造の安全性を高めた新規則を満足するとともに、舵やプロペラを改善してより省エネルギー化を図り、二酸化炭素の排出量を少なくした船である。

一方、商品開発については、NOx2次規制を満足したアフラマックス型原油タンカーおよびスエズマックス型原油タンカーの開発を完了させるとともに、従来の省エネルギー型プロペラの更なる改良、高性能舵の開発、新型プロペラ附加物の開発、バラスト処理装置を搭載した船の開発および排ガス規制強化対策の研究など、船舶の周辺装置や搭載機器類の開発と研究を継続して実施している。

## アフラマックス型タンカー EAGLE STAVANGER

本船は、EAGLE STAVANGER KSより受注したアフラマックス型タンカーで、2009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している、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、タンク内の点検用固定足場を装備している。貨物油ポンプを3台装備することにより3種の貨物油を荷役できるとともに、自動浚油装置をポンプ室に装備しており、効率良く短時間で貨物油の荷揚げを行うことが可能である。また、異種の貨物油の混合を防ぐべく、貨物油ラインは二重弁で各系統を隔離している。さらに、荷役に関する重要な機器であるバラストポンプを2台装備す

るなど、機器の万が一の故障に対する冗長性を高めた仕様としている。

環境対策として、荷役時の貨物油ガスの排出を制御するVECS(Vapour Emission Control System)を装備している。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)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およびHLES rudder)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 ISE PRINCESS

本船は、FAIRSEA ENTERPRISES S.A.より受注したアフラマックス型タンカーで、2009年7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している、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、タンク内の点検用固定足場を装備している。貨物油ポンプを3台装備することにより3種の貨物油を荷役できるとともに、自動浚油装置をポンプ室に装備しており、効率良く短時間で貨物油の荷揚げを行うことが可能である。また、異種の貨物油の混合を防ぐべく、貨物油ラインは二重弁で各系統を隔離している。

環境対策として、荷役時の貨物油ガスの排出を制御するVECS(Vapour Emission Control System)を装備している。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)1次規制の放出抑制対策を実施している。また環境対策を重視したロイド船級協会のEP Notationを取得しているなど、環境汚染防止への配慮が十分になされている。

さらに、昨今深刻な問題となっている海賊への対策として、ポータブルサーチライトや監視カメラを設置するなど、乗組員の安全への配慮もなされている。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

## アフラマックス型タンカー MOON LADY

本船は、BLENHEIM SHIPPING UK LIMITEDより受注したアフラマックス型タンカーで、2009年10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している、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、タンク内の点検用固定足場を装備している。貨物油ポンプを3台装備することにより3種の貨物油を荷役できるとともに、自動浚油装置をポンプ室に装備しており、効率良く短時間で貨物油の荷揚げを行うことが可能である。また、異種の貨物油の混合を防ぐべ

く、貨物油ラインは二重弁で各系統を隔離している。バラストタンク内は、メンテナンスや検査を考慮し、ライトカラーにて塗装を行っている。

環境対策として、荷役時の貨物油ガスの排出を制御するVECS(Vapour Emission Control System)を装備している。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)1次規制の放出抑制対策を実施している。また、機関室二重底部に生活排水貯蔵タンクを設置するなど、環境汚染防止への配慮が十分になされている。



〈住友重機械マリンエンジニアリング株式会社〉

12

## 化学機械

Chemical Machines

2008年秋以降の世界同時不況により、石油・化学などの設備投資は大幅な減退を余儀なくされ、大型プロジェクトの規模縮小、延期および中止が相次ぎ、化学機械関連の市場も急速に縮小した。

2009年度において、反応容器は北中南米を中心として各精油所の継続的な訪問や展示会への出展などで、開発した高耐久性容器の技術提案を行った。顧客マインドシェアを向上する活動より、米国とサウジアラビアの合併会社から大型コークドラム6基を受注した。また、運転中のコークドラムの温度と応力の計測、診断および補修などのサービス技術を積極的に提案し、さらに高耐久性の機器開発を進めている。

## コークドラム

本機器は、高温加熱と急冷を短いサイクルで繰り返す過酷な運転状況下のもと、重質残油をガス、ナフサおよびガスオイルに熱分解することにより重質燃料を軽質化し、同時にコークスを製造する熱分解装置で、コークドラムと呼ばれる。

機器本体は、母材に高温強度に優れた1.25%Cr-0.5%Mo鋼を、内面には高温腐食環境を考慮して合わせ材としてTP.410Sステンレスを用いたクラッド鋼を使用している。

高温の重質油を注入するノズル接合部については、有限要

攪拌装置でも化学工業市場の規模縮小の一方で、省電力や代替エネルギー分野での化学材料製造に投資する動きがある。このような製造プロセスでのパイロット槽や試験検証に注力している。また、攪拌性能に加えてコストダウン要求に応え、攪拌機駆動部の改良や軸の最適化の開発を進めている。

コークス炉移動機械ではプロジェクトの延期などがあったが、経年劣化などから機械の更新やコンポーネントの取替えなど維持管理関連の要求が継続的に推移した。そして、アフターサービスにおける顧客要求を収集するとともに、より高い品質と価格競争力の確保に、設計や製造のプロセス変革を実施している。

素法応力解析を実施し、強度評価を行った。さらに、近年アンカーボルトの損傷事例の報告があることから、将来のメンテナンス性を考慮して、取替え可能な基礎部分を貫通させるアンカーボルト形式としている。

主要仕様を次に示す。

材 質	SA-387GR.11CL.2+TP.410Sクラッド
主要寸法	8.60(内径)×31.45(全長)m (板厚31.0mm)
重 量	297t×2基



## CCRリアクタ

本機器は、石油精製プラントに使用される反応塔であり、高オクタン価のガソリンを製造する改質接触リアクタである。

高温(530℃)での運転環境下で使用されることから、本体材は耐熱鋼で、焼戻脆化の少ない1.25%Cr-0.5%Mo鋼を用いている。

本反応塔は、触媒再加熱部、第1および第2反応塔という3種類の装置機能を1本に積み重ねた一体構造である。塔頂から供給された触媒が再生され、円滑に下部の反応塔に流下できるよう、塔内面および複雑なインターナル部品の表面は入念に仕上げられている。

主要仕様を次に示す。

材 質 SA-387GR.11CL.1

主要寸法 最大胴 2.74(内径)×56.6(全長)m  
(板厚 32mm～45mm)

重 量 202t

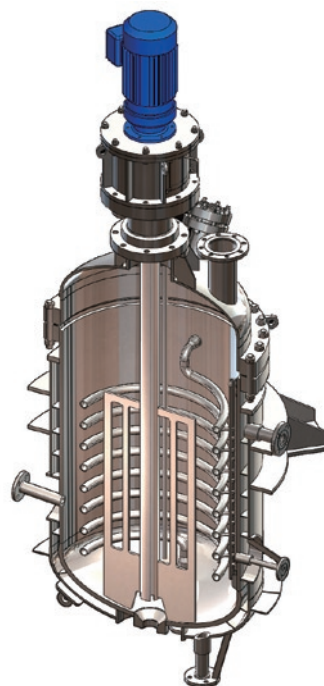


〈住友重機械プロセス機器株式会社〉

## 攪拌装置 マックスブレンド®

マックスブレンド®とは、独自に開発した高性能攪拌装置であり、化学反応プロセスの心臓部である攪拌槽に採用され、化学、薬品および食品業界より広く好評を博している。また、化学工学会賞および技術賞を受賞するなど、学術的にも国内外で高い評価を得ている。その特長として、(1)広範囲な粘性に対応、(2)短時間で完全混合、(3)優れた伝熱特性、(4)高い固液分散特性および(5)液面変化にも安定などがある。

攪拌槽のサイズは0.1～200m<sup>3</sup>までさまざまな実績があり、それぞれ固有の攪拌対象と攪拌目的がある。攪拌性能の検討では、すべて実スケールで行うのではなく、小スケールでの性能を実機へのスケールアップをする技術が重要となる。そこで、攪拌の流動状態などはスケールによって必ずしも相似ではなく、槽内構造物の影響があることから推算が難しい。工場内にはφ310mmの小型実験槽から槽壁を透明アクリル製とした3m<sup>3</sup>の大型実験槽までを保有し、実験によるスケールアップに高い精度を実現している。用途としてポリカーボネートやABSといったプラスチックをはじめ、ゴムや洗剤など身近に存在するさまざまな材料の製造プロセスに導入され、実績を積み重ね続けている。



〈住友重機械プロセス機器株式会社〉

## コークス炉ガイド車

製鉄高炉に用いるコークスは、粉状石炭をコークス炉内で蒸し焼きにする。コークス炉移動機械は、コークス炉、炉に石炭を注入する装入車、排出する押出機、ガイド車および消火車などで構成される。

ガイド車は、プラットホーム上に敷設された軌条上を走行し、炉内より押出される灼熱コークスを消火車へ排出誘導するもので、約7分サイクルで24時間連続稼働している。主な機能として、走行、炉蓋脱着、格子合わせ、炉枠掃除および炉蓋掃除があり、全自動無人運転となっている。軌条への負担の軽減に、ガイド全体装備重量の軽減および重量バランスを考慮して輪重を分散化させた。走行駆動には、ベクトル制御インバータ方式を採用して停止位置精度向上を図っている。コークスを消火車に誘導させる箱枠状の格子は熱負荷による変形が大きく、断熱構造の採用および格子支柱を耐火鋼として変形を従来より抑えた構造としている。

ガイド車全体重量 約200t

ガイド車寸法 機長 約14m(短機長)  
高さ 約10.7m 幅 約12m

走行速度 最大 60m/min

走行電動機容量 22kW×2台



〈住友重機械プロセス機器株式会社〉

13

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

建設機械・道路舗装機械分野では、経済性、環境保全性および安全性を迫及した、市場・顧客ニーズに応える新商品開発を行った。排出ガス3次規制対応エンジンを搭載した油圧ショベルSH75-3Bをベースとする林業仕様機を、また、同じく同規制対応エンジンを搭載した道路舗装機械アスファルトフィニッシャHA45W/C-7を開発した。油圧ショベルの林業仕様機は低騒音型建設機械の指定も取得しており、同業界の作業環境に配慮した高い作業性を持つ高性能機である。道路舗装機械アスファルトフィニッシャは最も汎用性の高い市場ニーズである舗装幅2~4.5mの伸縮に対応し、J-PAVERスクリーンを搭載して高剛性および高精度舗装を実現している。

フォークリフト分野では、環境意識の高まりにより、公道を走行しない特殊自動車に対してすべてのエンジン車に排出ガス規制が適用され、さらにその規制値も強化されている。また、排出ガス規制への適合にはエンジンシステムの吸気抵抗・排気抵抗の制約も厳しいものとなっている。フォークリフトには、さまざまな環境下で使用されるお客様の要望に応じて、多種のオプションが設定されているが、これらオプションに対しても、排出ガス規制の適合が必要である。タンデムエアクリーナは、住友ナコ マテリアル ハンドリング株式会社固有のオプションである。排出ガス規制に適合する固有のオプションを設定する目的で開発した。

### 油圧ショベル SH75X-3Bハーベスタ仕様

本機は、排出ガス対策型建設機械(3次基準)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た林業機械として発売された。

市場では、高齢化する林業業界における作業環境の改善および京都議定書のCO<sub>2</sub>削減目標達成から、高性能林業機械が注目を浴びている。本機は、KESLA社製ストローク式ハーベスタの優位性を活かし、本体質量7t級でクラス唯一の檜の枝払いを可能とした高い作業性を持つ機械である。

特長を次に示す。

(1) 林業仕様ベースマシン

増量カウンタウエイトおよび専用キャブフロントガードにより高い安定性および安全性を実現し、専用吊り具によりハンドリングおよび作業性を向上させた。

(2) ハーベスタ本体(KESLA社製)

立木の伐倒から枝払い、測尺および玉切り作業までを1台で作業が可能であり、油圧ストローク機構により堅い材(檜など)を確実に枝払いし、誤差の少ない、無駄のない測尺を実現した。また、無断階チルト機構により、卓越したハンドリング性を実現した。



〈住友建機株式会社〉

## アスファルトフィニッシャ HA45W/C-7

本機は、2008年10月より実施されている排出ガス3次規制に対応した機械として開発された。

本機の開発の狙いは、需要が大きくなっている施工幅4.5m機の市場での競争力向上に、「排出ガス3次規制対応」および「さまざまな工事現場への対応」することである。

特長を次に示す。

- (1) 環境省、国土交通省および経済産業省の定めた基準をクリアする高出力エンジンを搭載した。
- (2) 2.0mから4.5mまで伸縮可能なJ-PAVER2045スクリーンは大径ガイドパイプを採用し、高い剛性により高精度な舗装を可能としている。

- (3) 左右単独操作可能な2段折り畳み式ホッパを採用し、舗装現場に合わせた操作を可能としている。また、ホッパフロント部を低くし、ダンプが接車し易い構造をしている。
- (4) 左右独立式コンベヤスクリーンを採用し、スクリーン左右で舗装条件が異なる現場でも理想的な合材抱込み量を確保し、安定的な施工を可能としている。



〈住友建機株式会社〉

## 低排出ガス車両用タンデムエアクリーナ

タンデムエアクリーナは、ダストが多い環境下でフォークリフトを使用されるお客様に推奨され、エンジンの保護を目的として開発されたもので、従来から住友ナコマテリアルハンドリング株式会社固有のオプション装備として設定している。

近年、フォークリフトにも特殊自動車排出ガス規制が適用され、エンジンシステムの吸気抵抗および排気抵抗の制約要件が加わったことにより、今回2008年排出ガス規制に適合する低吸気抵抗のタンデムエアクリーナを新たに設定した。対応機種は、QuaPro(クアプロ)2.0~3.5t、ディーゼル車(FD20-35PXI)である。

特長を次に示す。

- (1) 標準車では、1個のエアクリーナを装備しているが、エアクリーナを直列に2個装備することで、エンジンへのダスト侵入阻止を強化し、信頼性を高めている。
- (2) 従来よりもサイズアップしたエアクリーナを採用し、さらに吸気配管の形状およびサイズの最適化により、低吸気抵抗を実現した。



〈住友ナコマテリアルハンドリング株式会社〉

14

タービン・ポンプ  
Turbines & Pumps

新日本造機株式会社(SNM)の製品であるタービンおよびポンプは、石油や電力といった、エネルギー源との関係が深い。近年の地球温暖化による環境問題から、省エネルギーの要求が高まり、より高いエネルギー変換効率を、より安いライフサイクルコストで達成することが要求されている。したがって、タービンにおいては、消費地に近接して電力と熱源を自由な割合で供給できエネルギー効率の高い分散型熱電併給タービンを、ポンプにおいては、石油プラント効率化・大型化に対応する大容量・高温高圧バレルポンプを重点機種に位置付けている。これらの機種においては、プラント効率向上と

初期投資額低減が最も重要な顧客要求である。顧客によるタービンおよびポンプの使われ方は一様ではなく、地域や経済環境の違いにより異なり、また時代とともに変化している。

こうした変化のなか、SNMは狙いとする顧客群の要求を早期かつ適切に把握し、プラント効率向上と初期投資額低減を両立させながら、要求されるサイズや要求仕様を盛込んだ新しいモジュールを既存製品との互換性を保ちつつ追加することで、製品適応範囲を広げ競争力を高める活動を行っている。

## 70 MW蒸気タービン C11型

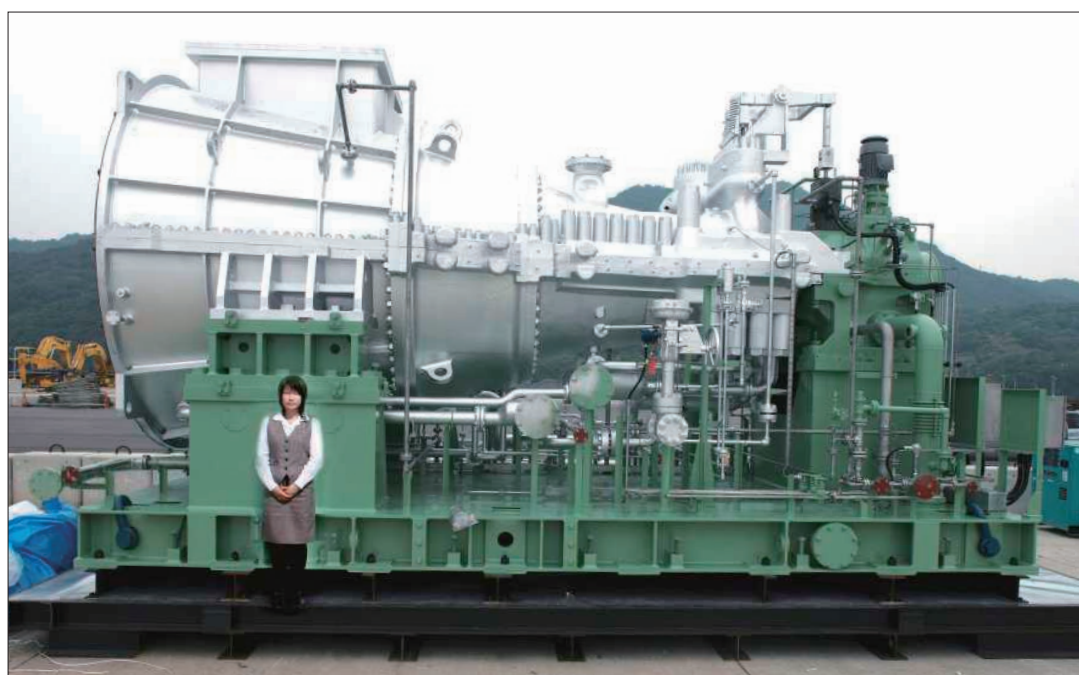
一般産業用に、これまで出力50 MWのC10型蒸気タービンまでをラインナップしていたが、産業用発電市場の大型領域へ進出するべく、出力70 MWのC11型を開発した。

本タービンは初受注から既に9台の受注を獲得し、主力製品となりつつある。また第1号機の現地立上げも無事完了し、機器の信頼性も実証されている。

本タービンは、最終段に22 inchの長翼を搭載しており、最大で約70 MWの出力を発生させることが可能となっている。

また、軸流排気方式を採用することにより、復水器を含めて平面設置が可能となり、基礎と建屋の建設費用が大幅に削減できるばかりか、従来の上(下)排気と比較して排気損失の低減が図られ、機械効率が向上している。

さらに、このサイズでは珍しい台板付き構造とすることもオプションで対応しており、現地搬入後の組立・芯出し作業が不要となり、現地工事費用および現地工事リードタイムの削減にも貢献している。

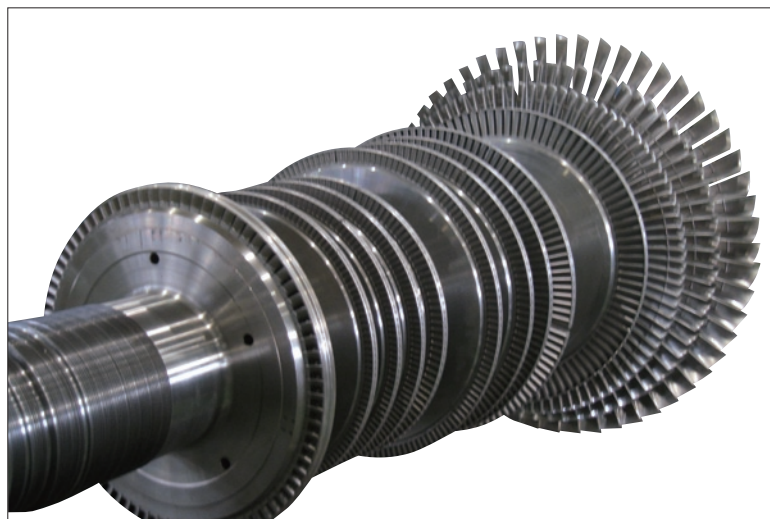


## 低真空度対応型蒸気タービン

通常、復水式蒸気タービンは排気圧力を大気圧以下まで下げ、蒸気の保有熱エネルギーを最大限活用するよう計画される。タービンから出た蒸気を冷却して水に戻す機器が復水器であるが、蒸気を水にして体積を小さくすることで高い真空状態を作り出すことができる。この復水器には、大きく水冷式と空冷式がある。冷却水が十分に確保できず、空冷式を採用した場合、冷却能力が不足し、排気圧力は高真空度(約0.01 MPaA程度)から低真空度(約0.02 MPaA程度)となる傾向にある。その場合、蒸気比重量の変化により、最終段付近のノズル・ブレードの入射角および出口角が従来の高真空度翼と比較して大きく変わる。

低真空度領域において従来の高真空度翼で対応することは、損失が増加し、タービン効率を低下させる要因となることから、低真空度対応翼列の開発が急務となっていた。このたび、低真空度で最大効率となるようにノズル・ブレード設計を行い、従来の高真空度シリーズ翼列と同等の性能を達成することができた。

また、高圧部やケーシングは従来シリーズとの互換性を保ち、部品種類の増加を最小限にしている。



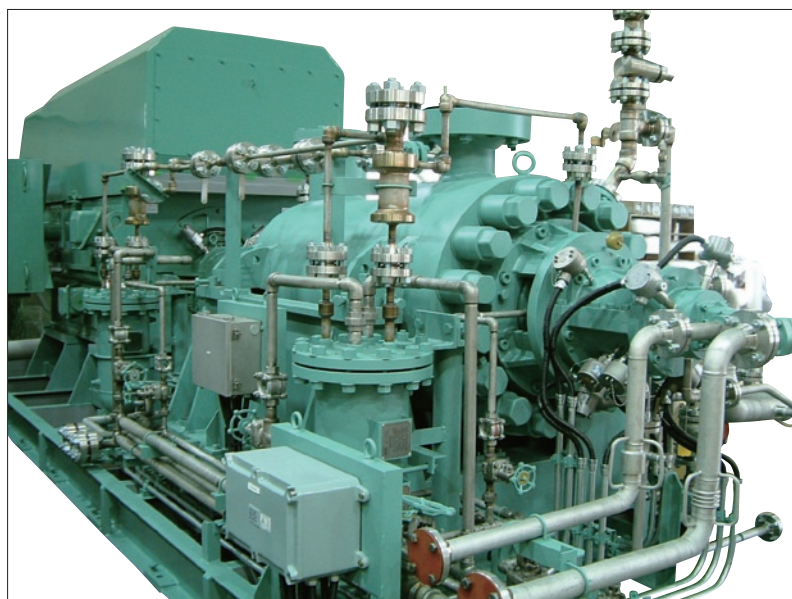
〈新日本造機株式会社〉

## 高吸込み性能型バレルポンプ

バレルポンプとは二重ケーシングを有する高圧横型多段遠心ポンプで、石油精製プラントの反応塔供給用や発電所のボイラ給水用の最も重要な装置に用いられる。

近年、本機が使用される装置は大容量化され、これに伴って吸込みタンク高さを高くする必要が出てきた。これにより建設費も上昇するが、顧客は建設費を低く抑えたいことから、吸込みタンクを低く設置できるような、高い吸込み性能を具備したポンプを求めている。この要求に対応して、高吸込み性能型バレルポンプを開発した。

本開発に際し、現有機との互換性を重視し、(1)吸込み性能を決めるポンプ初段部分のパーツのみを改善、および(2)初段以外は既存部品とレトロフィットすることをコンセプトとした。開発期間短縮および試作費用削減から、数値流体解析技術を駆使し、従来機に対して大幅に吸込み性能を改善した。本開発により、顧客要求が満足され、更なる受注増が期待される。



〈新日本造機株式会社〉



15 試験・検査  
Testing & Inspection

国内外の石油精製・化学プラントにおいては、プラント内に大量に張り巡らされた配管の腐食・減肉箇所を効率的に発見し、計画的に補修したいという要望が高い。特に石油精製プラントでは、近年、低価格の重質油や高全酸価原油などのいわゆる劣質油の処理量増加に伴って、配管の腐食速度が加速されるという問題が発生している。住重試験検査株式会社では、稼働中の高温配管に対して、従来の配管定点肉厚測定法に代わり、短時間で広範囲の肉厚測定が可能な超音波パルス反射法による連続肉厚測定法を開発し実用化した。

一方、住重試験検査は住友重機械工業株式会社製の小型加

速器サイクロトロンを保有し、サイクロトロンを用いた非破壊検査、分析および測定などを行っている。近年では独立行政法人日本原子力研究開発機構の原子炉を利用したさまざまな放射化分析なども行っている。中性子放射化分析は、大気浮遊塵などの測定試料に中性子を照射して、放出される放射線を測定し、試料中の微量な元素を一度に分析できる手法である。試料調整が簡便で高感度の分析ができることから注目を集めている。住重試験検査は、本分析を実施する国内有数の企業である。

## 高温配管減肉検査法

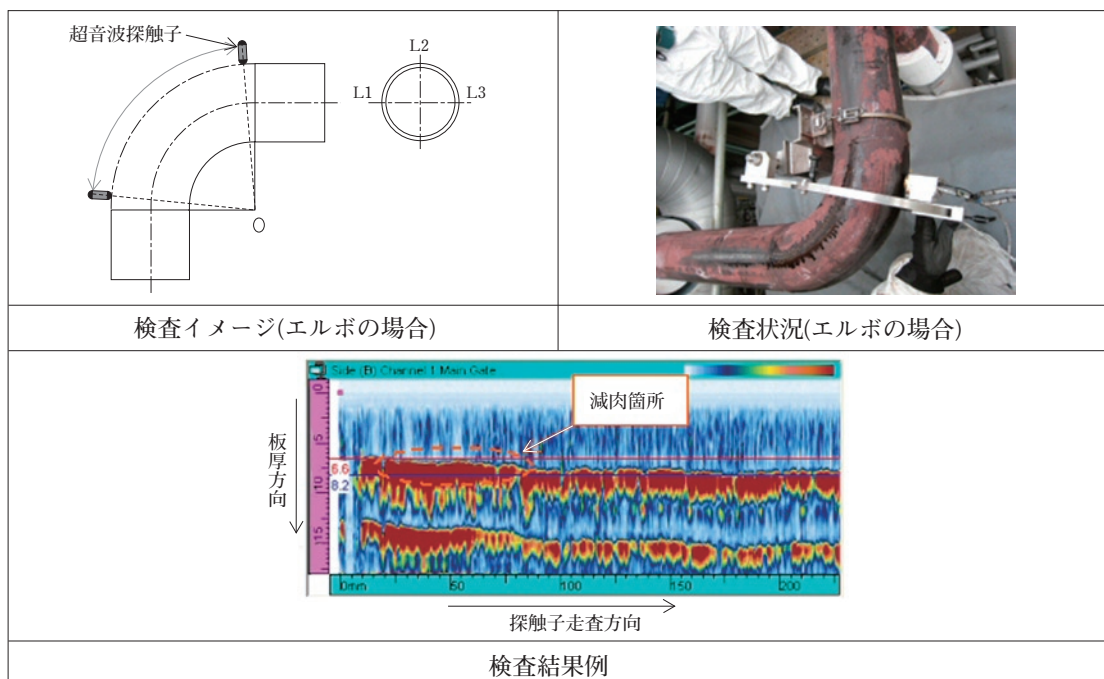
本検査技術は、超音波パルス反射法による連続厚さ測定により、化学プラントや製油所で稼働中の高温配管の減肉・腐食傾向を評価する技術である。

専用治具(直管用/エルボ用)を検査対象部に取り付け、治具内蔵の超音波探触子を走査することで、測定ラインの板厚情報を連続的に取得する。得られた距離/板厚情報を表示器上で断面画像として表すことで、旧来の点測定による板厚検査と比較して広範囲の減肉状況の把握が容易となる。また、本検査方法では、取得データを電子情報として保存可能なことから、高精度の経年的な追跡調査が可能となる。さらに、

従来定期補修時に行われてきた検査を高温稼働時に実施することで、補修を追加工事から計画工事へと移行させることが可能となり、装置停止期間の延長あるいは補修費用の大幅な超過というリスクを回避するという顧客メリットがある。

検査可能な配管のサイズおよび温度範囲を次に示す。

材質	炭素鋼	ステンレス鋼
適用配管サイズ	エルボ 6B~14B(配管径ごとの治具使用) 直管 6B~14B	
温度範囲	常温~300℃	



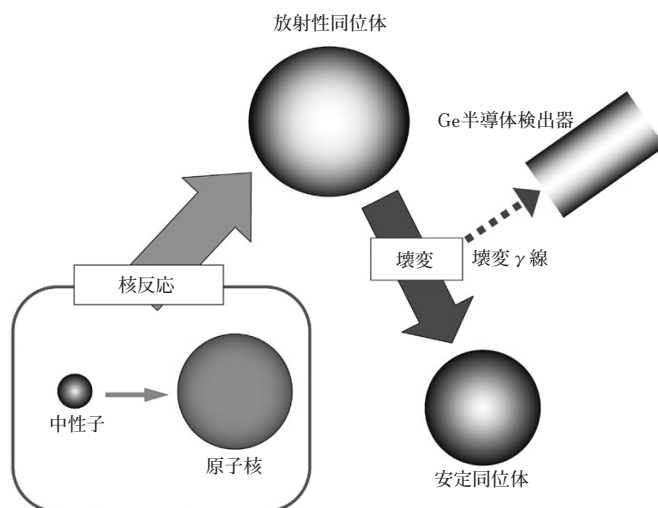
〈住重試験検査株式会社〉

## 中性子放射化分析

中性子放射化分析は、分析対象試料を中性子で照射し、熱中性子捕獲反応により生成された放射性同位体が壊変時に放出する壊変 $\gamma$ 線を放射線検出器で測定して、定性または定量を行う微量元素分析法である。ICP-MSなどの一般的な微量元素分析法と異なり、固体試料を溶かすことなく分析できるという利点があり、また試料の材質の影響を受けにくいことから、信頼性の高い分析法として知られている。しかし、利用時の制約が多い原子炉を用いることから、利用を躊躇する企業も多い。住重試験検査株式会社ではこうした企業に対して中性子放射化分析の受託サービスを実施している。

実験は、独立行政法人日本原子力研究開発機構の共同利用施設である研究用原子炉JRR-3にて行っている。放射化分析用照射設備PN-3では、気送管により試料を原子炉内に送る装置があり、中性子照射を5～1200秒行える。また、実験室には備付けの高純度Ge検出器があり、試料を取り出した直後からの測定が可能である。

固体分析に高い信頼性を持つ微量元素分析法として需要があり、サービスを開始した2008年7月からの1年間で、大気粒子試料や材料中の不純物など、合わせて2000件以上の試料の分析を実施した。



〈住重試験検査株式会社〉

## 住友重機械技報第172号発行に当たり

住友重機械技報第172号をお届け致します。

本誌は、当社が常々ご指導頂いている方々へ、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頂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、なにとぞご批判賜りたく、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正確を期していますが、それらの変更がございましたら裏面の用紙にご記入の上、FAXでお知らせ頂きたいよう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。

2010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) _____  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	(発信元) _____  貴組織名 担当部署 氏 名 TEL No. FAX No.
--	--

**住友重機械技報第172号の送付先の確認と読後感などの件**

<b>送 付 先 変 更</b>	(旧送付先) 送付番号 _____ 組織名称 _____ 担当部署 _____ 所在地 _____ 〒 _____	<b>➔</b>	(新送付先) 送付番号 _____ 組織名称 _____ 担当部署 _____ 所在地 _____ 〒 _____
----------------------------------	--	----------	--

<b>新 規 送 付 先</b>	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 _____ 〒 _____ <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">           必要部数 _____ 部         </div>
----------------------------------	---

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

キ  
リ  
ト  
リ  
線

## 主要営業品目

**変減速機**、**インバータ**

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

**プラスチック加工機械**

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

**レーザー加工システム**

●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 ●放射光リング・AURORA，放射光ビームライン ●成膜装置：(液晶フラットパネル用)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 ●マイクロナシン ●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

AURORA は，住友重機械工業株式会社の登録商標です。

**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，がん治療用陽子サイクロトロン，治療照射装置 ●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，クライオポンプ用冷凍機，MRI 用冷凍機 ●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。

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

## 事業所

本　社	〒141-6025	東京都品川区大崎2丁目1番1号 (ThinkPark Tower)	技術開発センター	〒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)	技術開発センター (田　無)	〒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)			
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番地1			
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					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。
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			住友重機械工業株式会社のホームページ http://www.shi.co.jp/

**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：フォージングプレス，油圧プレス，フォージングロール，超高压発生装置 ●工作機械，クーラント処理装置 ●SPS(放電プラズマ焼結機)

**運搬荷役機械**

連続式アンローダ，港湾荷役クレーン(コンテナクレーン，タイヤマウント式ジブクレーン,タイヤマウント式LLC) ,トランスファクレーン，ジブクレーン，ゴライアスクレーン，天井クレーン，製鋼クレーン，自動クレーン,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，精密鋳鍛造品，防衛装備品(各種機関銃，機関砲およびシステム)

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）

##### 技報編集委員

委員	渡辺哲郎	委員	木村一博
	石塚正之		天野光明
	平田徹		岡林明伸
	梅田健太郎		江川健宏
	伊藤亮平		中谷好一
	西原秀司		村野賢久
	北野修一		片岡典隆
	浅井一浩		久保史
	川井浩生		日南敦史
	池田茂		井手紀彦
	乃美和博	事務局	技術本部

<sup>[1]</sup> 住友重機械工業株式会社（旧・住友工業）の本社ビル（東京都品川区）