

住友重機械技報

Sumitomo
Heavy Industries
Technical Review

2004年 技術年鑑
No.154

2004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	6
3. レーザシステム	9
4. 半導体製造装置	10
5. 環境施設	12
6. 量子機器	15
7. 精密機器・極低温超電導装置	18
8. 物流システム	20
9. 金属加工機械	23
10. 運搬荷役機械	26
11. 船舶・海洋機器	29
12. インフラ整備関連	30
13. 化学機械	36
14. 建設機械・産業車輛	38

Sumitomo Heavy Industries Technical Review

No. 154

TECHNICAL YEARBOOK

1. Power Transmission & Controls	1
2. Plastics Machinery	6
3. Laser System	9
4. Semiconductor Equipment	10
5. Environmental System	12
6. Quantum Equipment	15
7. Precision Product & Cryogenic Equipment	18
8. Logistics System	20
9. Metal Working Machine	23
10. Material Handling Machinery	26
11. Shipbuilding & Marine Technology	29
12. Infrastructure Improvement	30
13. Chemical Machine	36
14. Construction Machine & Forklift Truck	38

2004年 技術年鑑

TECHNICAL YEARBOOK 2004

執筆者

伊藤 貞夫	浅野 恭史	渡辺 重雄	峯嶋 靖
石田 敏浩	大山 茂男	黒川 英二	石田 敏浩
山崎 泰正	小松 幹生	白石 貴司	鈴木 光夫
鷹 龍一	鈴木 基文	岡田 則人	徳井 洋介
寺田 眞司	高崎 和也	滝川 直樹	中川 和道
浜田 史郎	磯 圭二	首藤 和正	武井 周作
月原 光国	佐藤 文昭	狩谷 宏行	磯部 英二
加藤 仁	佐藤 卓	尾原 徹	中村 功生
江崎 正和	柴田 俊晴	渡辺 正美	熊田 幸生
日朝 俊一	石塚 徹	佐々木 基仁	伊丹 哲瑞
原 章文	早川 啓太郎	横山 隆司	李 幾島 悠喜
榊 和敏	小倉 鉄也	古関 勝己	幾島 悠喜
野原 彰人	西前 健司	川口 英二	宮谷 高之介
塩出 文人	北野 修一	平石 研二	馬場 信司
石川 誠司	田中 満	田幡 諭史	堤 真司
守安 富士男	岡本 茂行	河原 直行	加藤 猛
今村 高夫	三塚 隆志	野村 澄弘	真鍋 篤
統木 治彦	徳永 克佳	秋本 義紀	川井 浩生
荒居 祐基	太田 朝也	矢野 雄二	谷口 勝彦
植田 誠司	岡野 清高	遠藤 誠治	清木 勘直
和田 正行	大野 幸生	江崎 慶治	佐藤 直哉
渡辺 佳人	高倉 幸一	藤井 俊文	今井 裕志
森永 昌二	日南 敦史	堤 俊郎	三崎 陽二
美濃 寿保	村上 智		

1. 変速機・インバータ

Power Transmission & Controls

変速機業界は、産業の発展とともに市場を大きく拡大してきたが、決して単調に成長した訳ではなく、それぞれの需要先から求められる機能・性能・その他の要請に、工夫・努力をもって対応してきた結果であり、これら様々なニーズが変速機の進歩を促進させてきたのである。最近では、地球環境・エネルギー資源に配慮した高効率化・小型化の要求や、民生・福祉用途のための低騒音化・コンパクト化・軽量化の要求が強まっている。また、IT関連機器生産の拡大が、生産設備の需要を喚起し、変速機に対しても従来にない高

度な性能・機能を求めている。

本報では、これら多様化するニーズに対応するため開発されてきた新製品の一部を紹介する。

また、住重制御システム株式会社は、電気・電子・情報の幅広い技術をベースに、当社グループ企業に最適なソリューションを提供している。特に、半導体・液晶製造装置分野の高精度位置決め用途を中心に開発・製品化されたりニアモータ用ドライバは、小型・廉価版から大型・超精密ステージ向けまで広範囲にラインナップされている。

サイクロ 減速機 低減速比6000SKシリーズ

本シリーズは、サイクロ 減速機の低減速比領域の品揃えの強化を可能にした商品であり、2003年4月に販売を開始した。当社のサイクロ の技術と株式会社植田歯車精機工業所のヘリカル技術との融合により生まれた商品である。

構造は2段形の外接式インポリュート歯車減速機であるが、サイクロ 減速機と同等な強度を実現し、サイクロ の高強度性とヘリカル性能面とを両立させた。

枠番は6070SK～6115SKの全10機種で、入力容量は0.4～5.5kW、公称減速比は2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10と、きめ細かい減速比選定が可能である。

高出力回転速度や、高い位置決め精度、回転ムラ精度を求められる、変動負荷の多いポンプおよび攪拌機など、高速仕

分け機およびコンベアなどの物流市場、サーボモータ駆動による簡易位置決め装置市場などの用途に適している。今後、低騒音および低振動といった付加価値を生かした、新たな市場に採用されることが期待されている。



クリーンルーム用サイクロ 減速機

近年技術の進歩により、工業製品を限定された空気清浄度レベル以下のクリーンルーム環境下で製造するというニーズが増えている。

特に液晶・半導体装置では、製品が大型化し、クリーンルーム工場内の搬送装置もよりトルクの大きい駆動装置が必要となってきた。

それに伴い、サイクロ 減速機をクリーンルーム内で使用したいとお客様のニーズが増えている。

そこで、洗浄度クラス1000の要求に応じた低発塵仕様の下記クリーンルーム用サイクロ 減速機を実現させた。

減速機からの発塵を抑えるために、ボルト・軸類にはメッキまたはSUS部品を採用し、鋳物表面には特殊処理（超薄膜表面処理）などで防錆効果を高めている。またキーレス連結方式により、フレットングを防ぐ。

アウトガスを防ぐためグリース潤滑とし、耐久性に優れたシールを採用することにより、長寿命メンテナンスフリー減速機の提供を可能にした。



PTC事業本部

ハイボニック減速機 NEOシリーズ高減速比

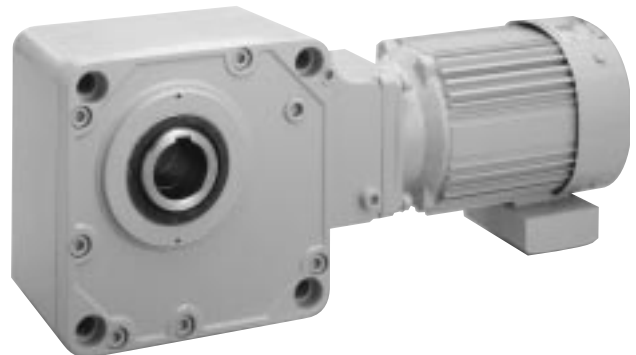
本機は、ハイボニック減速機 NEOシリーズに、低速回転用の高減速比機種として、静音化およびコンパクト化などのニーズに応じて追加発売した製品である。

対応範囲は、入力容量40W～0.4kW、減速比300～1440である。

高減速比専用設計により、静音およびコンパクトを実現した。また、NEOシリーズの基本コンセプトを引き継ぎ、負荷条件に合わせてギヤヘッドとモータの組み合わせ変更が可能である。

中空出力軸（RNYM）タイプを標準機種とするが、オプションとして、中実軸フランジ（RNFM）タイプおよび中実軸脚付き（RNHM）タイプのほか、防水形、海外規格モータおよびトルクアームなどの対応も可能である。

主な用途としては、生ゴミ処理機、メッキ機械、チップコンベア、マグネットセパレータ、食品加工機械、半導体製造装置、天窓開閉器、舞台装置および印刷機械などがあげられる。



PTC事業本部

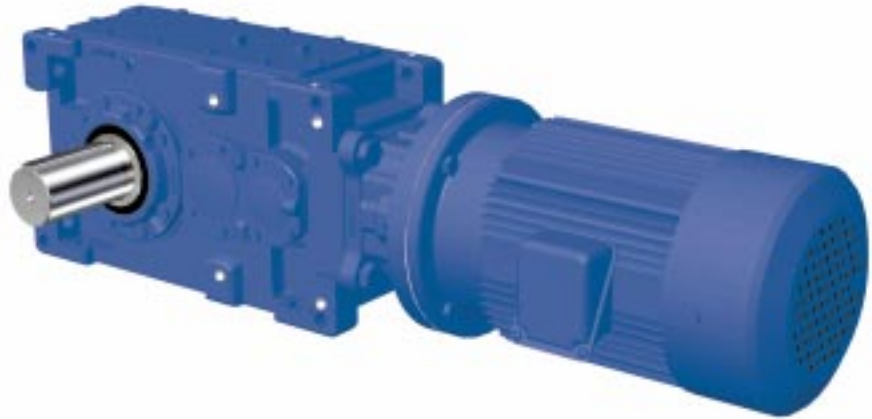
標準減速機 パラマックス 9000シリーズ(新サイズ追加)

パラマックス 9000シリーズ減速機は、様々な用途に適用できるように標準化された汎用減速機として、2000年10月より販売を開始している。

今回、さらなる最適選定が行えるように、9045、9065の2サイズを2003年7月から追加した。その結果、現在パラマックス 9000シリーズは全26サイズで構成され、汎用減速機として世界市場でもトップクラスのラインナップを有するシリーズとなった。

これにより最適なサイズ選定が可能となっただけでなく、パラマックス 9000シリーズで新規導入した、直交形減速機

でのドライブユニット構造採用により、ギヤードモータと同じ使い易さを実現した。また、新型冷却ファンおよび導風カバーによる、従来比最大約80%の熱容量アップの効果により、コンパクトで使いやすい減速機を実現している。



PTC事業本部

パラマックス 9000シリーズ1段型

本機は、2000年10月に発売されたパラマックス 9000シリーズ(2段型~4段型)をベースに、減速比1.25~5.6の低減速比領域(ポンプおよび抄紙機などが主な用途)を1段型として、2003年7月に販売を開始した。

シリーズ化範囲は、ユーザの需要が多い小型および中型を網羅した9015~9080の8枠番とし、適用モータ範囲は7.5~315kWである。

特長としては、最適形状冷却ファンと導風カバーの効果により、旧機種であるパラマックス 8000シリーズと比較して、熱定格が約2倍に増加した。したがって、連続運転などの厳しい条件下においても、コンパクトな減速機を選定することが可能となった。



PTC事業本部

ソーラーパネル駆動用減速機

本機は、太陽光発電所設備用のソーラーパネルを駆動することを目的として開発された専用減速機である。

ソーラーパネル駆動用減速機として要求される仕様として、次の3項目があげられる。

太陽に追従してパネルを動かせるように、高減速比・高トルクであること。

パネル間に減速機を設置するために、コンパクトであること。

パネルが逆転しないように、逆転防止機構を持つこと。

これらの要求に応えて、本機では3種類の歯車機構を組み合わせて減速機を構成した。まず、入力部には高減速比が可能なサイクロ歯車を配置し、次にセルフロック(逆転防止)機能を持つウォーム歯車、高出力トルク得るために歯車強度が要求される出力部には高強度ヘリカル歯車を採用した。さらに、当社の培ってきた各歯車機構に対する技術を活かして、コンパクト化を図っている。



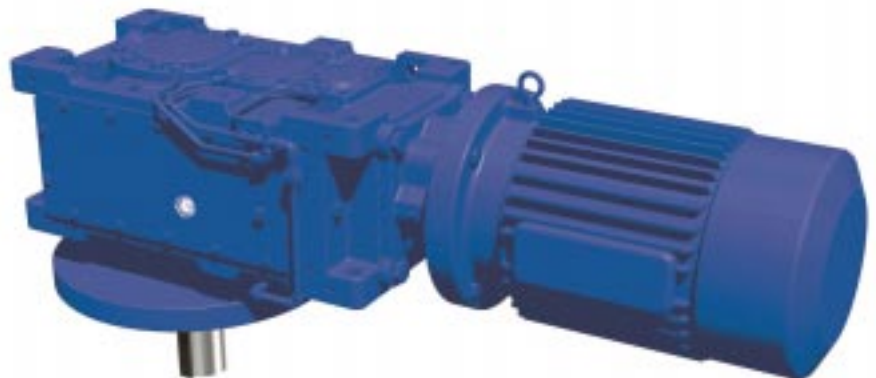
PTC事業本部

攪拌機用パラマックス 9000シリーズ

本シリーズは、高い信頼性と扱いやすくコンパクト性を持つパラマックス 9000シリーズに、攪拌機用途での使いやすさを目的に出力側に取付けフランジを追加したものである。

一口に攪拌機と言っても、様々な用途によりタイプが異なるが、中でも攪拌槽をメカニカルシールなどで密閉する場合に本機は有効である。この場合、減速機はメカニカルシールを内包した架台と連結されることが多く、架台の減速機据付け面はフランジ形状である。したがって、減速機側もフランジ取付けに対応することにより、そのまま取り付けることが可能となった。

また、従来は架台上に取り付けるため、平行軸減速機にモータを連結して使う場合が多かったが、モータと減速機を直結した直交軸ドライブユニットもラインナップしており、天井までの寸法に制限がある場合に有効である。



PTC事業本部

水門扉開閉用減速機 SGDシリーズ

本シリーズは、5 段形で2500の減速比まで製作可能な水門扉開閉用減速機シリーズであり、水門関係の技術基準への適合に加え、屋外装置、寒冷地における使用なども十分に考慮、旧シリーズ（SGA, SGB, SGCシリーズ）の後継シリーズとして、2003年7月より販売を開始した。

旧シリーズに対し、サイズ間のトルクの飛びをさらに小さくし、ユーザの最適選定をより一層可能にした（平行軸、直交軸、合わせて全26サイズをラインナップ）。

本シリーズは25°圧力角ヘリカルギヤおよび高強度浸炭鋼の採用により衝撃荷重に強く、高寿命を有する。また、歯車、軸などの主要構成部品の多くを、標準化による量産が行われているパラマックス 減速機と共用しており、短納期かつ高品質である。

なお、平行・直交軸歯車減速機以外にも水門扉開閉の駆動用歯車・軸継手関係一式が製作可能である。



PTC事業本部

インバータ搭載型ギヤモータ IV-DRIVE

本機は、分散制御システムのキーコンポーネントとして、注目されているインバータ搭載ギヤモータIV-DRIVEである。オープンネットワーク（PROFIBUSオプション）に対応しており、簡単に分散制御システムを構築でき、設備の変更および増設などに柔軟に対応できる。

また、当社の豊富なギヤと直結可能となっており、ギヤモータ搭載用にインバータ部を専用設計することにより、コンパクト化とデザイン性の向上を図るとともに、コントロールパネル、外部指令およびRS-485通信による運転操作など、汎用インバータ並みの豊富な機能を内蔵している。

さらに、標準機種で海外規格（UL, CE）対応、ノイズフィルタ内蔵を実現したグローバルスタンダードモデルである。

電源電圧 3相380～480V ± 10%

容量 0.55～3.0kW（7.5kWまで拡張予定）

始動トルク 150%以上



PTC事業本部

高性能PWM方式リニアモータ用ドライバ SDPH

本装置は、大型化・高精度化が進む液晶製造装置用精密ステージへの適用を想定したリニアモータ用PWMドライバである。

500Nから3000Nクラスのリニアモータに適合する。

高速パワー素子と最適なデッドタイム設定により、電流歪み率の大幅抑制とステージ性能向上を実現した。

電流制御ゲインをユーザにて調整可能とし、多様なリニアモータに対して容易なマッチングを可能にした。

微小な電流オフセットを自動的にキャンセルするオートキャリブレーション機能を内蔵し、経年変化のない安定した低リプル特性を実現した。

モータ出力フィルタ回路を標準装備し、周辺機器に影響を与えるエミッションノイズの放出を低減した。

FFT解析やリアルタイム波形表示が可能なドライバインターフェースソフトを開発中である。



住重制御システム株式会社

2. プラスチック加工機械

Plastics Machinery

2003年のプラスチック加工機械、特に射出成形機はIT、デジタル家電関連および中国市場の拡大により過去最高の需要となった。

機器の小型化および高集積化が進み、それに内蔵されるプラスチック部品も小型化、高精度化、薄肉化および複合化が進み、スーパーエンジニアリングプラスチックが益々多用されてきている。

この傾向に伴い、成形機も型締力1000kN以下の小型機の

需要が急拡大するとともに、精密成形性に優れる電動式成形機が全需要の70%以上を占める状況になってきた。

当社は業界No.1の高性能電動成形機SE-Dシリーズが市場で高い評価を得るとともに、それをプラットフォームとした各種専用機を市場ニーズに合わせてタイムリーに市場投入し、受注拡大に繋げることができた。

成形プロセスおよび流動解析などの進化にも取り組んだ。

電動ディスク成形機 SD40E

光ディスク成形に要求される精密性や省エネルギー・クリーンな環境に対応して、電動式ディスク成形機を他社に先駆けて市場投入した。電動ならではの再現性の良さ、高精度型締力フィードバック制御などの技術と成形ノウハウを融合させることで、当社のMSS (Molding Sub System) 成形システムはグローバルスタンダードの地位を確立することができた。

現在市場で生産されている光ディスクにおいては、さらに生産性を高めてコストを下げようとする動きと、高密度化のためのさらなる高精度化の要求があり、これらに 대응して、高精度・ハイサイクルに対応可能な進化型電動ディスク成形機SD40Eを開発、市場投入した。

本機は、全電動成形機SE-Dシリーズをプラットフォームとし、それをディスク成形用に進化させるための最先端技術を組み込み、ディスク市場で高い評価を得ている。



プラスチック機械事業部

2材成形機 SE-D-CIシリーズ

本シリーズは、高付加価値化、生産性向上および品質安定性向上などの市場要求に応じて開発した全電動式2材成形機である。

2材成形機は2種類の樹脂(または2色の樹脂)を1工程で成形できるため、ペン軸、工具類、自動車部品および携帯電話などの幅広い分野において欠かせない存在となっている。

本シリーズは、ダイレクトドライブ機構を用いた全電動成形機SE-Dシリーズをプラットフォームとし、型締力1270kNおよび1960kNの2機種をシリーズ化(SE130D-CI・SE200D-CI)している。

汎用SE-Dシリーズと同様の高速射出およびハイサイクルなどの特長に加え、2材成形機において特に重要な反転盤回転機構には独自開発のサーボモータ駆動による高速反転装置や、精度・信頼性の高いメカニカル位置保持機構を搭載している。

既上記成形分野に多数の納入実績があるが、近年拡大している精密・薄肉部品の2材成形の分野で特に高い評価を得ている。



住重プラテック株式会社

高速充填成形機 SED-HPシリーズ

成形品の薄肉・軽量化への対応として、充填速度を高めた高速充填成形法が確立されている。本シリーズは、電動成形機で高速充填成形を実現する目的で開発された。当社は高速充填成形機として、油圧機のSGM・HPシリーズを既に販売しているが、近年の射出成形機の電動化に伴い、SGM・HPに代わる高速充填成形機として期待されている。

高速充填成形機に必要な性能として、高い充填速度のほかに、充填時の加速度が速いことが要求される。従来の電動成形機は充填速度300mm/s、充填加速度が10m/s²であったが、SED・HPでは、ボールねじおよびサーボモータなどの回転慣性を極限まで小さくすることにより、充填速度800mm/s、充填加速度40m/s²を実現した。

本シリーズは現在C110、C360の2モジュールをラインナップしているが、今後、さらにモジュールを追加する予定としている。



プラスチック機械事業部

全電動射出成形機 SE-Dシリーズ高負荷仕様

厚肉成形品は、充填量が大きく、充填工程に大きな負荷を必要とする。また、外観品はその熱収縮を抑えるために十分な保圧が必要となる。このような成形品に対応するため、全電動射出成形機SE-Dシリーズの射出性能を大幅に向上した高負荷仕様を開発した。

本シリーズは、保圧中も機械最大圧力を保持できるとともに、成形サイクル中に占める充填・保圧の割合は当社標準機と比較して約1.6倍に向上させている。

型締力1760kN以下の機種は、全電動射出成形機SE-Dシリーズの優れたプラットフォームを活かして開発されており、SE100D・C250HDからSE180D・C510HDまでの3機種4モジュールを揃えている。

さらに、大型の機種でも高負荷の要求に対応できるように、全電動射出成形機SE-Sシリーズにも同様に高負荷仕様を追加し、幅広い市場のニーズに対応している。



プラスチック機械事業部

ハイブリッド式射出成形機 SE-HYシリーズ

本機は、電動式の特長である省エネルギー性と油圧式の特長である高馬力を組み合わせたハイブリッド式で、「ハイサイクル、高速射出、高負荷成形」を必要とする薄肉容器およびクロージャ成形向け専用機である。

「スタック成形」による生産性向上にも対応している。

機種	型締装置	射出装置
SE230HY	型締力2250kN	C1250L
SE260HY	型締力2550kN	C1600L
SE350HY	型締力3430kN	C2500L
SE450HY	型締力4410kN	C3300L

特長として、次の2点があげられる。

ハイサイクル成形により、高速で振動が少ない型開閉動作、高可塑性能力による計量時間短縮を実現した。

800mm/sの最高射出速度を持ち、高速充填が必要な薄肉成形品への対応を可能にしている。



SE230HY

プラスチック機械事業部

電動型射出成形機 SV / SRシリーズ

成形現場における省エネルギー化、省スペース化および成形品の高付加価値化への要求が高まるなか、全電動横型射出成形機の特長を継承した電動式型射出成形機を開発した。

SVシリーズ

単動式のSVシリーズには、型締力176kNおよび490kNの2機種がある。高射出性能および精密安定成形に優れており、フープ成形等の複合成形に多く用いられている。設置面積も小さく、成形システム全体としての省スペース化が図れる。

SRシリーズ

180度反転式テーブルを備えたSRシリーズには、490kNおよび736kNの2機種がある。下金型を2面取り付けられることから、インサート成形の生産性向上に効果がある。SVシリーズと同様に高射出性能、精密安定成形に優れ、テーブル回転にもサーボモータ駆動を使用し、スムーズな加減速と短時間での反転を両立させている。



プラスチック機械事業部

射出圧縮成形法 WMP

WMP(Wedge Molding Process)は、全電動射出成形機により行う射出圧縮成形法の1種である。

金型を開いた状態で充填し、圧縮により薄肉化されるので、高速・高圧の射出性能が不要となり、従来成形できなかった流動性の悪い高粘度樹脂の薄肉成形が可能である。

溶融樹脂の低温化により、樹脂熱劣化および樹脂焼けなどの各種成形不良を防止でき、従来成形法に比べ冷却時間および成形サイクルを短縮できる。

環境問題に配慮した生分解性樹脂、紙および木粉が混入された材料など多様な成形材料の成形が可能である。

本成形法は、2002年の『IPF02国際展示会』で好評を得て、生分解性樹脂等の成形を含め、薄肉容器、キャップ、医療機器および各種工業部品での実用化が検討されている。

本成形法を通じて環境負荷低減へ貢献する考えである。

1) 型閉じ



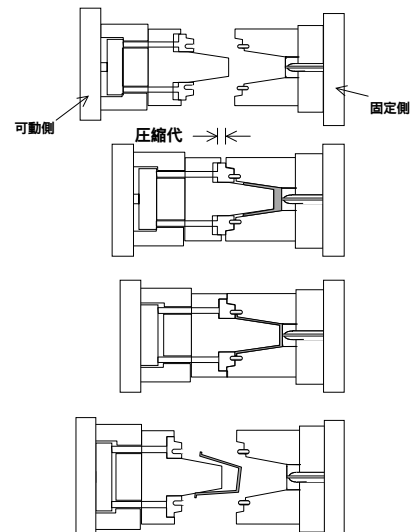
2) 一時停止・充填



3) 圧縮・型締完了



4) 型開き・離型



プラスチック機械事業部

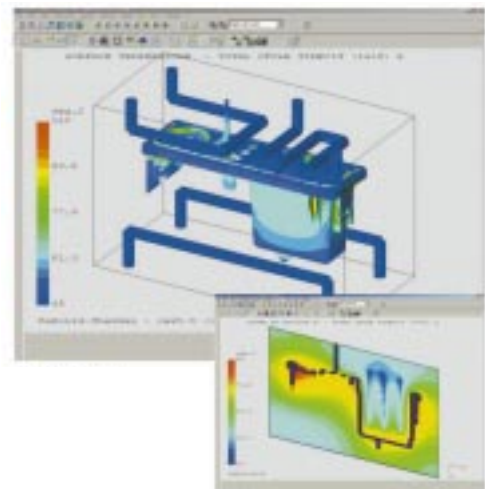
3次元流動解析 TMconcept

TMconceptの最新ソフトである3次元流動解析、3D-TMconceptは、3次元CADのモデルデータをダイレクトに読み込み、自動作成した6面体のソリッドメッシュをもとに解析を行う本格的な3次元流動解析である。

従来のシェルモデル(2.5次元)での流動解析プログラムが自動車および家電製品などによく見られるバンパやハウジングなどの大型成形品を得意とするのに対し、3D-TMconceptは、これまでは解析が難しいといわれてきた超小型精密部品にまで解析対象を広げ、一辺が0.1mmという微小な6面体メッシュを用いた解析も可能としている。

3D-TMconceptの製品モジュールには、充填解析、保圧・冷却解析、ソリ変形解析および金型温調の設計プログラムなど、製品設計や金型設計に携わる技術者が必要とする基本モジュールが揃っており、当社の得意分野とする小型精密成形品の分野で、その能力を発揮している。

金型冷却解析



プラスチック機械事業部

3. レーザシステム

Laser System

堅調な需要の伸びを示している液晶基板業界を反映し、2003年度も、レーザアニール装置は、大型基板対応機種（基板サイズ730mm×920mm対応）のELA9700・TWを数多く受注、納品し、顧客の好評を得ている。また、さらなる大型化対応のために、フランスのレーザメーカーのSOPRA社と技術提携し、国産化したレーザと、当社独自設計の730mm長尺ラインビームを採用したレーザアニール装置

（ELA・SP）を実現し、顧客の評価を受けている。

携帯電話の需要拡大により、プリント基板業界の景気は回復し、「SLR」シリーズのCO₂レーザドリルは好調に受注を伸ばしている。また、小径、高密度対応のUVレーザドリルのSLVシリーズの販売を開始した。

YAGレーザは、2002年度の新機種シリーズ上市以降堅調に受注を伸ばしている。

レーザドリルマシン SLV-310T

携帯電話に代表される様に、小型電子機器に使用される多層プリント基板は、レーザを用い穴（ピア）加工が行われている。最近では、これらの電子機器内に実装されるMPUおよび画像処理チップなどのパッケージ内にも多層プリント基板が採用され、高密度化に伴い小径加工（50μm以下）の要求が高まっている。この要求に応え、従来のCO₂レーザに代わり紫外域固体レーザを用いた2軸高速ドリルマシンを開発した。本装置は、当社独自の2軸機構を搭載し、パッケージのパターンに応じ、2軸間距離が移動可能（当社特許）で同一パターンを2軸加工できる特長を有する。



レーザ事業センター

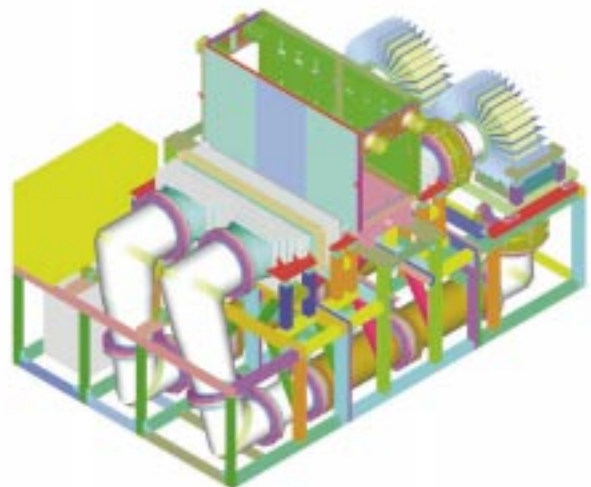
主要仕様を次に示す。

レーザ発振器	第3高調波固体レーザ（波長355nm）
ガルバノスキャナ	応答性 1300Hz×2軸
スキャンエリア	40mm×2軸
加工可能エリア	510mm×610mm 加工穴径 25-75μm
加工位置精度	±10μm 加工速度 毎秒1000穴
穴あけ自動検出機能	全パルスエネルギー積算検出（当社特許）

ソプラレーザ

エキシマレーザアニールは、近年高輝度・高精細化の著しい低温ポリシリコン液晶ディスプレイ製造のキーとなる要素技術である。

ソプラレーザは2002年にフランスSOPRA社との技術提携によりエキシマレーザアニール装置（ELA・SP）の光源に採用し、国産化を実現した。1パルス当たり15Jと従来のエキシマレーザの10倍以上のパルスエネルギーを発生する世界最大級の産業用エキシマレーザである。独自設計のビームホモジナイザとの組み合わせで730mm×2mmの長尺ラインビームを形成し、第4世代ディスプレイガラス基板を一括照射することが可能である。X線予備電離方式の採用によりパルスエネルギー安定性も従来のエキシマレーザと比較して極めて高く、有機ELなどの次世代ディスプレイデバイスへの展開も期待されている。



レーザ事業センター

4. 半導体製造装置

Semiconductor Equipment

ウェハの大口径化とデザインルールの微細化によるビットコストの急速かつ継続的な低減が、半導体産業の発展を推進してきたといえる。今日、半導体製造プロセスは、300mmウェハ時代の本格的到来を迎えるとともに、微細化は90nmから65nmに向かおうとしており、トランジスタ形成プロセスの主役ともいえるイオン注入装置にも大きな技術的ブレークスルーが求められている。300mmウェハへの対応はいうまでもなく、極めて浅い接合形成のための極低エネルギー領域の十分なイオンビーム電流量や検出限界以下の各種汚染までにおける排除したクリーンかつ高精度のイオン注入性能な

高電流イオン注入装置 LEX 3

本装置は、今後数年以内に量産が開始される65nmノード世代以降まで使用可能な極低エネルギーでのイオン注入プロセスに対応した、300mmウェハ用高電流イオン注入装置である。

半導体の微細化は、浅い接合形成のために低エネルギーイオン注入を必要とする。しかし、極低エネルギー領域では、空間電荷効果によるビーム発散のため、従来のビームライン構造では十分なビーム電流量をウェハまで輸送することが困難であった。

どである。

また、TFT LCD製造においても低温ポリシリコン基板を用いた高性能FPD (Flat Panel Display) が本格的に立ち上がり始めており、ここでもイオン注入が最重要工程のひとつとなっている。

住友イートンノバ株式会社では、これらの最先端プロセスニーズに対応した半導体ならびにLCD製造用各種イオン注入装置を商品化し、多数の納入実績を重ねている。

本装置は、以下の技術を開発することで量産に資する極低エネルギービーム電流値を得る技術の確立に成功した。

ビームライン光学系におけるビームエミッタンスとビームラインアクセプタンスのマッチングを最適化した。

ビーム輸送距離の最短化を図るとともに、可動イオン源を採用してイオンビームの収束点ならびに分解能の維持を実現した。

コンファイン磁場の適用により、ビームライン全長にわたり空間電荷効果を抑制した。



中電流イオン注入装置 NV-MC3

本装置は、独自のイオンビーム平行化光学系とエネルギー汚染除去機構などを備えた300mmウェハ対応中電流イオン注入装置である。

本装置では、ビームスキャン方向に左右対称なイオンビーム平行化光学系を採用し、ビームスキャン方向（水平方向）のビームの均質性を確保するとともに、ビームライン中心線に対するビームの平行度をゆるぎないものとしている。また、ウェハ縦方向機械式スキャンについては、ビーム軸とウェハ面との交点を一定に保つ走査機構を採用し、ウェハ全面にわたる高精度の注入均一性を実現している。ニーズが増大している5～20keVの低エネルギー注入プロセスに対しては、静電場による減速機構と独特のエネルギーフィルタとを組み合わせ、各種のエネルギー汚染を除去した十分なビーム電流を確保している。

なお、本装置には200mmおよび150mmウェハサイズセレクションも用意されている。



住友イートンノバ株式会社

高エネルギーイオン注入装置 NV-GSD-HE3

本装置は、独自の多段RFリナック加速方式を採用した300mmウェハ対応の高エネルギーイオン注入装置である。

本装置の主たる用途としてCMOS LSIのレトログレードウエル形成がある。従来、同プロセスには、複数回のイオン注入工程が用いられてきたが、本装置では、連続可変アパーチャの標準搭載により、エネルギーならびにビーム電流変更時間の著しい短縮を実現し、複数回のイオン注入を連続した一回の工程として処理することができる。また、加速部には新型高効率レゾネータを採用し、省エネルギー化を図るとともに、最大注入エネルギーを大幅に高め、CCDのフォトダイオード下部バリヤ形成への対応も可能としている。さらに、徹底した各種汚染対策を適用して、最先端プロセスに要求されるクリーン度とイオンビームの純度を確保している。

なお、本装置には200mmウェハサイズセレクションも用意されている。



住友イートンノバ株式会社

FPD用イオン注入装置 ORion シリーズ

本装置は、今日の最大基板サイズ（730mm×920mm）までの各基板サイズに対応した、低温ポリシリコンTFT-LCD用イオン注入装置である。

本装置の誘導結合プラズマ式RFイオン源は、ガス濃度、ガス流量およびRFパワーによって一義的にプラズマ状態が決定されるため、イオン源内壁状態の変遷に影響されることが少なく、長時間の安定運転が可能である。また、独自設計のマトリックス状スリット電極は、イオンビーム引出し電極部への少量の堆積物付着による局所的ビーム軌道の歪みを補償してビームの均一性を確保する設計となっている。低ドーズ注入については、不安定になりやすい低密度プラズマを用いず、安定した高密度プラズマをイオン源内に設置したビームシャッターで制御する機構を採用している。高ドーズ、低ドーズとも長時間安定運転が可能であるとともに、その切換えが短時間でできることは本装置の最大のメリットとなっている。



住友イートンノバ株式会社

5. 環境施設

Environmental System

近年、地球温暖化の防止、循環型社会の形成が大きな社会目標となり廃棄物処理技術が大きく変化し、エネルギー回収や再資源化を最優先した新技術が求められており、とりわけバイオマスの利・活用が大きな関心を集めている。

バイオマス資源は、再生可能な生物に由来する有機物資源のうち、化石燃料を除いたものと定義され、その範囲はエネルギー作物などの生産系から生ごみや汚泥といった廃棄物系まで多岐にわたる。このような背景の下で、当社は、建設廃材、間伐材を中心とした木質バイオマス発電施設や国内最大

の鶏糞焼却発電設備の受注等によりバイオマス資源の高効率利活用技術を積極的に展開している。

汚泥再生センター設備については、高度処理や大規模な生ごみの堆肥化システムなどにより差別化を実現している。

また、排ガス処理設備については、独自開発の移動層式乾式脱硫技術によりトップシェアを維持している。

環境とエネルギーの総合エンジニアリングメーカーとして、快適な環境の創造を恒に追求し、様々な社会の要求に応えるべく日々努力を重ねている。

漁業集落排水処理施設コンポスト設備

本設備は、農業および漁業集落排水処理施設などの比較的小規模な排水処理施設より排出される汚泥を対象としてコンポスト（堆肥）を製造する設備である。

岡山県笠岡市に納入した本設備は、処理対象水量 162m^3 /日の同市真鍋島漁業集落排水処理施設から排出される日量約 12kg-DS /日の汚泥を処理している。

同島では、本設備設置により、発生汚泥を島外に搬出処分することなく、堆肥として利用するという島内自己完結型排水処理を実現している。

設備は、汚泥脱水装置、乾燥発酵装置、コンポスト造粒装置および排ガス処理装置より構成され、乾燥発酵装置には、構造がシンプルかつコンパクトな二重スパイラルスクルー型発酵機を採用することで、省スペース及び高い維持管理性を実現した。



プラント・環境事業本部

脱塩設備を備えた汚泥再生処理センター

本施設は、奈良県葛城地区清掃事務組合向けに納入した、し尿106k /日、浄化槽汚泥134k /日の水処理設備に加え、厨芥ごみ1.0t/日を堆肥化する汚泥再生処理センターである。

水処理設備は膜分離高負荷脱窒素処理方式 + 高度処理で構成され、高度処理工程において汚泥再生処理センターへの適用としては全国でも希な脱塩設備を備えている。

脱塩設備は蒸気吹込みによる蒸留方式を採用し、処理水は従来の膜分離高負荷脱窒素処理方式よりも格段に向上してお

り、塩素イオンで0~5mg/ の範囲内で推移している。濃縮側は最終的に Na_2SO_4 、 NaCl を中心とする水分20%以下の結晶塩として回収している。

また、し尿及び浄化槽汚泥中には発泡やスケーリングの原因である有機物や雑多なイオンが存在しているため、濃縮装置を多段とし、安定処理を図るとともにスケーリングの抑制をしている。



プラント・環境事業本部

大規模生ごみ堆肥化設備を備えた汚泥再生処理センター

北海道富良野市に納入した本施設は、し尿46k /日、浄化槽汚泥14k /日を処理する水処理設備と一般家庭および事業所から収集された生ごみ22t /日を処理する堆肥化設備で構成される国内でも最大規模の汚泥再生処理センターである。

水処理設備は、標準脱窒素処理方式に高度処理を備えており、堆肥化設備から出る生ごみ汚水、脱臭排水も水処理設備で処理している。

堆肥化設備は、高速堆肥化処理方式を採用し、生分解性プラスチックの袋で収集された生ごみは破砕機で破砕後、併設

の水処理設備からの脱水汚泥、発酵副資材として粉碎したバークおよび製品の一部を戻した堆肥と混合し、発酵槽へ投入される。1次発酵槽は密閉式縦型発酵槽（6槽）、2次発酵槽はスクープ式開放型発酵槽（6槽）で構成され、1次発酵は4日間、2次発酵は8日間発酵を行う。熟成庫で30日以上熟成後、製品として出荷される。

後段では、選別機（トロンメル）を備えており、ビニール等の発酵不適物を取り除いている。



プラント・環境事業本部

都市ごみ焼却施設の短期納入

当社は2003年3月、愛媛県新居浜市に都市ごみ焼却施設を納入した。工期は着工から27ヶ月間で、通常の納期の約75%という短期間で竣工に至った。

本施設は201t/日(67t/日・炉×3炉)の処理能力を持ち、新居浜市で発生する都市ごみを全量焼却している。焼却設備には水平ストーカを採用し、自動燃焼制御により安定した完全燃焼を実現している。燃焼排ガスは高度な排ガス処理設備で処理し、ダイオキシン類等の有害物質排出を抑制するとともに、テールエンド型ボイラによる高効率の熱回収および最大1950kWの発電を行い場内各設備で利用している。発生する焼却灰および飛灰は、当社が2000年に納入した産業廃棄物処理施設(エコニクス/東予)で溶融無害化処理し、また完全クローズドシステムにより、施設外へ排出される排水はない。

併設の粗大ごみ処理施設(40t/5h)では、鉄類・アルミ類以外に銅等の金属類を回収し、最終処分量を低減している。



プラント・環境事業本部

焼結排ガス処理設備

焼結排ガス処理設備をオーストラリアのBlueScope(AIS) Limited/Port Kembla Steel Works (旧名BHP Steel (AIS) Pty Ltd)から2001年6月に受注し、2003年6月に納入した。

処理ガス量は1552000m³N/hで、目的は焼結排ガス中のダストおよびダイオキシンの除去である。

ダストおよびダイオキシンの本設備出口濃度実績値は、各々0.1ngTEQ/m³N以下、20mg/m³N以下である。



プラント・環境事業本部

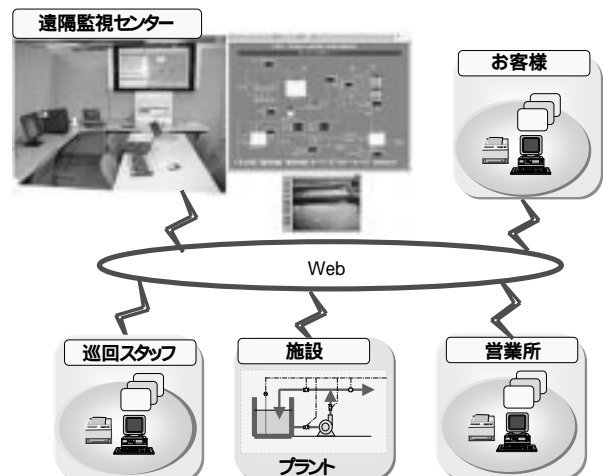
遠隔監視システム

本システムは、情報インフラストラクチャのスタンダードであるWeb形システムを基軸として構築された。

場所・ツールに束縛されず、いつでも・どこでも監視が行えるシステムであり、プロセスのリアルタイムデータ・アーカイブデータ閲覧、E-Mail警報、監視カメラ映像およびセキュリティなど多くのデータと情報を複数の関係者が同時に入手できる。

ISO/TC224の規格化、水道法改正あるいは行政の広域化など変革する社会情勢に対応して、新たなPPP(Public Private Partnership)が提案される中で、本システムは、当社の経験と実績から『O&M』(Operation & Maintenance)を、より安全で安心な施設の維持管理が可能となるよう開発したシステムである。

現在、上下水道施設およびし尿処理施設において遠隔監視を実施中であり、今後、他の施設へも幅広い適用が期待される。



住重環境エンジニアリング株式会社/プラント・環境事業本部

6. 量子機器

Quantum Equipment

がん検診へのPET（ポジトロン断層撮影法）が2002年度に保険適用になり、国内の病院では急激にその需要が高まっている。また、1病院当たりの検診者数の増加により、より生産能力の高い装置の要求が高まってきている。当社は、このような要求に応えて、中型のPET用サイクロトロンの高性能化を行い、FDG検査薬の生産能力を従来機種種の2倍（当社比）に向上させ、自己シールド型の装置もラインナップした。

また、研究所向けの加速器装置では、各種マグネットおよ

びその電源、高周波空洞などのキーコンポーネント技術の蓄積と向上を行っている。

成膜装置では、液晶ディスプレイの需要が伸び、有機ELの実用化も進展し、生産性に優れた特徴ある成膜装置が求められている。当社は、PCS（Plasma Coating System）の新モデルをラインナップした。

鋼材荷役装置のリフティングマグネットにおいては、小型装置の開発などを含め今後も顧客要求に応えていく。

自己遮蔽型PET用サイクロトロン HM-12S

2002年4月、FDG（放射性薬剤）を用いたPETによる悪性腫瘍診断が保険適用となり、従来は医学研究用途とされていたPET関連装置が一般の病院へも急速に普及し始めた。このような流れの中、サイクロトロンに対する性能アップ、安全性向上および低コスト化などの顧客要求も急速に高まってきた。

そこで、この期待に応えるべく、当社で長年培ってきたサイクロトロンに関する技術を結集し、国産初の自己遮蔽型PET用サイクロトロンを開発した。クリニック向けとしては世界最高レベルのFDG製造量（1時間当たり50GBq以上）を可能にし、大量患者のPET診断を可能にする。

また、FDG製造効率だけではなく、自己遮蔽による漏洩放射線量の低減および設置面積の低減により、安全性や設備コストの面でも病院のPETビジネス立ち上げに大きく貢献する。



量子先端機器事業センター

SOR用低ノイズ加速空洞

広島大学への納入から7年が経過した電子蓄積リングAURORA-2Dは、高分解能低温光電子分光などの物理実験に利用されているが、実験精度の更なる向上のために、蓄積ビーム電流の増強が客先より望まれるようになってきた。

当社は2003年9月、蓄積電流増強のために必須となる本装置を広島大学に納入した。本装置の特長は、従来タイプの加速空洞で問題となっていた高次の共振モードを大幅に低減させていることである。また、実際の製作においては、理想形状に追い込むために、シミュレータを用いた3次元電場解析、加工&仮組みおよび共振モードの計測という3つのプロセスを2度繰り返すという手法が用いられた。なお、当社田無製造所内のAURORA-2Sにも同等の装置が組み込まれており、大電流化の実績をあげている。

広島大学においては日常運転を続ける傍ら、蓄積電流増強に向けて目下調整運転中である。



量子先端機器事業センター

放射性薬剤投与装置

FDG薬剤によるPET検査が保険適用になって2年が経過し、国内の医療機関ではFDG・PET検査用装置の導入が相次ぎ、これを受ける患者が急増した。

FDG・PET検査では、カメラで撮像する前に患者の体内に放射性薬剤（FDG）を投与（注射）する。この作業は現在では、医師の手によって（注射による作業で）行われている。医師は、この作業で、放射性薬剤（FDG）の放射能により被曝することが避けられない。患者数が増加している現在、医師の被曝が深刻な問題となっている。

この医師の被曝の問題を解決するために開発されたのが、本装置である。本装置は、従来、医師が行っていた作業を自動で行う装置である。これにより、医師の被曝の低減に大きく寄与することになる。医療機関への早期の導入が望まれている。



量子先端機器事業センター

PCS成膜装置 SS1-5040 DS1-5040

本機は、透明導電膜（ITO膜）を成膜するインラインタイプのPCS成膜装置（Plasma Coating System）である。

PCSは、高密度プラズマを発生する圧力勾配型プラズマガンと当社独自のプラズマビームコントローラの組み合わせによって、高密度プラズマ成膜を長時間安定運転できる装置である。

モデルSS1-5040はプラズマガン1台を適用したモデルで、ガラス基板上および樹脂膜付き基板上にITOを成膜する。有機EL用のITO成膜装置としても実稼働しており、ITO膜の表面が平滑で成膜後に研磨なしでRa < 1nmが得られる。ITO膜の平滑化研磨が省略でき、膜表面突起等による電界集中が抑制できる点で評価されている。

DS1-5040はプラズマガン2台を適用したモデルで、低抵抗でエッチング特性に優れたITO膜を成膜する。フットプリントが小さいが、高生産性を有する装置で、STN-CF基板上のITO成膜装置としても実稼働している。稼働率が高く、ITOソースコストの低い点でユーザーより高く評価されている。

PCSはスパッタ法の如く100eVを超えるような高エネルギー粒子が存在しないので、有機EL樹脂等へのダメージが少ない成膜方法として期待されている。

さらにPCSによるSiO_xN_y膜を用いた有機EL用封止膜も開発しており、その実用化が期待されている。



SS1-5040



DS1-5040

量子先端機器事業センター

高力率電源(DCスパッタ用20kW電源)

本装置は、プラズマ負荷に対応した、スイッチング方式の直流電源である。

主要仕様を次に示す。

定格出力 20kW/DC400V ~ DC800V, DC1500V (放電開始電圧)

レギュレーション 定電力/定電圧/定電流

力率/効率 0.999 / 87.5% (600V出力時)

形状(mm) 177(H)×486(W)×750(E) 空冷式

入力 210V±10% 3相3線式

特長として次の2点があげられる。

新規設計のユニークな力率改善回路を搭載していることにより、高力率である。

保持エネルギーが小さい。(1mJ/kW) また、スパークマネージメント機能により高速出力遮断(1μs)を実現し、出力復帰時間は20μsと高速(調整可能)である。



量子先端機器事業センター

鋼板吊りフティングマグネット装置

本装置は、苫小牧栗林運輸株式会社に納入のトラッククレーンに架装した鋼板水切り用リフティングマグネット装置で、トラッククレーンの1点フックでの運搬船から鋼板荷揚げを本格的に行っている装置としては初めてのものである。

マグネットは鋼板のタワミに強い構造のものを採用し、また吊り具はマグネット5台を懸架し、鋼板長さに応じて吊り間隔を電動可変でき、鋼板の揺れに対して安定度を増す構造としたもので、岸壁での悪環境の中で安定した鋼板水切り作業を可能にしたものである。

マグネット装置の操作はすべて無線機で行い、1枚吊りおよび多数枚吊りが可能な制御方式を採用したもので、動力源であるエンジン発電機を含むマグネットおよび吊り具の電源制御装置は、全てトラッククレーンのカウンタウエイト上に集約して搭載し、フォークリフトにて容易に一括設置、取外しが可能な構造としたものである。



量子先端機器事業センター

バッテリー - 駆動リフティングマグネット

本装置は、建設機械のアタッチメントにマグネットを取り付け、鉄筋ビルの解体小割現場または産業廃棄物現場での分別作業を主に行うリフティングマグネットである。

建設機械のオルタネータとバッテリーを動力源としており、吸引中は主にオルタネータからマグネットに電力を供給し不足分をバッテリーから供給するもので、マグネット休止中はバッテリーを充電し長時間安定に運転ができるよう工夫されたものである。

本装置の特長として、専用の動力源を必要とせず、制御装置は5kgの小型軽量でモニタ表示器とともに運転室内に簡単に設置が可能で設置場所を限定する必要はなく、装置は全てキット化されており、各機器をコネクタ接続するのみで配線工事は完了し、取付け工事が非常に簡単である。

また、マグネット本体は逆励磁機能を有しており、吸着物の離れを早くすることが可能である。



量子先端機器事業センター

7. 精密機器・極低温超電導装置

Precision Product & Cryogenic Equipment

半導体市場をはじめ、景気全体が回復しつつある中、今回も精密制御システムおよび極低温冷凍機の新製品を市場投入することができた。

精密制御システムでは、今まで困難とされてきた高精度な位置決めが可能な空気圧アクチュエータが開発され、半導体製造の後工程装置などに適用することが期待される。

極低温冷凍機では、低振動および高信頼性と期待されている4Kパルス管冷凍機、およびそれを用いた極低振動冷凍装

置が開発され、商品化された。メンテナンスや振動低減に考慮した設計となっており、低振動が要求される高分解能な精密機器やセンサを冷却する可能性が広がり、液体ヘリウムの代替を一層進めることを狙う。また、コンパクト型ヘリウム圧縮機は小型化だけでなく、制御、診断機能およびメンテナンス作業性を改善した新製品であり、多様化する顧客のニーズに応えられる商品力の強い機種として期待が大きい。

エアアクチュエータ Airsonic

本装置は、これまで空気圧駆動では困難とされてきた数 μm の高精度位置決め、定格1%以下の荷重制御が可能な空気圧アクチュエータシステムである。

高速性および荷重制御性能が要求される半導体後工程装置などのZ軸に適用することで、大幅な性能向上を期待される。

主要仕様を次に示す。

- 定格ストローク 20mm
- 定格荷重 50N
- 供給圧力 0.4MPa
- 位置決め精度 $\pm 5 \mu\text{m}$
- 荷重精度 定格荷重の1%以下
- コントローラ PS-100



0.5W@4.2Kパルス管冷凍機

本装置は、2段構成のパルス管冷凍機である。

当社の従来の4KGM冷凍機に比べ振動が低く、加速度で約1/100程度である。

このパルス管冷凍機は、バルブユニットとコールドヘッドを分離しているという特長がある。この構造により、バルブユニットあるいは圧縮機からの振動を格段に低減でき、被冷却物を昇温せずにメンテナンスを簡便に実施することも可能である。

主要仕様を次に示す。

2段冷凍能力 0.5/0.5W@4.2K (50/60Hz)

1段冷凍能力 10/20W@45K (50/60Hz)

加速度 最大 $\pm 0.1\text{m/s}^2$

電源 3相200~480V (50/60Hz)

消費電力 6.5/7.5kW (50/60Hz 定常時)



クライオユニット事業センター

極低振動パルス管冷凍装置

本装置は、当社の低振動冷凍機である2段式4Kパルス管冷凍機SRP-052Aをベースにし、さらに低振動化が図られた極低振動冷凍装置である。

低振動化に当たり、以下のコンセプトにより設計変更を行った。

冷却インターフェースとして減振ステージを新たに設けた。荷重支持および熱伝達を工夫し、減振ステージにコールドヘッドからの振動が伝わりにくい構造とした。

振動源のひとつであるバルブをコールドヘッドから分離した。そのバルブおよび配管などはアンカされ、コールドヘッドへ伝わる振動が低減されるようにした。

本装置の振動特性は変位 $\pm 0.6\ \mu\text{m}$ 以下となり、ベースとなった標準機 (SRP-052A) に比べ90%以上の低減を達成した。一方、冷凍能力は0.4W@4.2K/15W@45Kであり、標準機とほぼ同程度に維持されている。本冷凍装置は冷凍能力を維持しつつ、極めて高性能な低振動化を実現した。



クライオユニット事業センター

極低温冷凍機用コンパクト型ヘリウム圧縮機

本機は、当社製GM冷凍機およびパルスチューブ冷凍機の冷媒となる高圧ヘリウムガスを供給するヘリウム圧縮機である。

従来機種の基本的な内部構造部品を引継ぎつつ、レイアウトの最適化を図ることで、体積比で約20%減のコンパクト化を実現した。

従来機種の内部構造を保つことにより、従来機種との性能の完全な互換性を保ちつつ、かつ従来機種の持つ優れた信頼性および実績を損ねることなくコンパクト化を実現した。

併せて制御装置にCPUおよびLCDパネルなどを採用することで、操作性の向上、および異常時の診断能力の強化によるメンテナンス作業性の向上を実現した。

CPUの採用により、客先ニーズに合わせ制御設定の変更にもフレキシブルに対応した。



クライオユニット事業センター

8. 物流システム

Logistics System

物流業界では、情報の飛躍的進歩に伴い、作業の効率化および正確さを求めた情報・設備投資がなされてきている。

流通業界における配送センターの新設、正確な入出荷検品システムの導入、FA業界での24時間工場における省力・省人化を目的とした設備、および液晶用製品クリーン工場内搬送設備を納入した。また、この流れは官公需分野へも展開され、正確な在庫管理と作業軽減を目的とした自動倉庫システムを納入した。

一方、この著しい進歩は計算機を含めた設備の老朽化に伴

うリプレースの要求を急増させた。配送センターおよびFA工場などは基本的に24時間365日稼働であり、設備導入に際しセンター・工場を長期停止させないことが、新たなニーズとなってきている。このニーズに応え、操業を維持しながら宅配用仕分装置のリプレース、配送センターの増設および計算機のリプレースを実現した。当社は、操業を止めずに設備・計算機の増強およびリプレースを実現することを新たなビジネスモデルとして取り組んでいる。

パルプシート搬送設備

本設備は、製紙会社に納入されたパルプシートの搬送設備である。

パルプマシンから搬送されたパルプシートをパレット上に自動移載し、保管・出荷用にビニール袋掛けおよび紐掛けを全自動で行う。

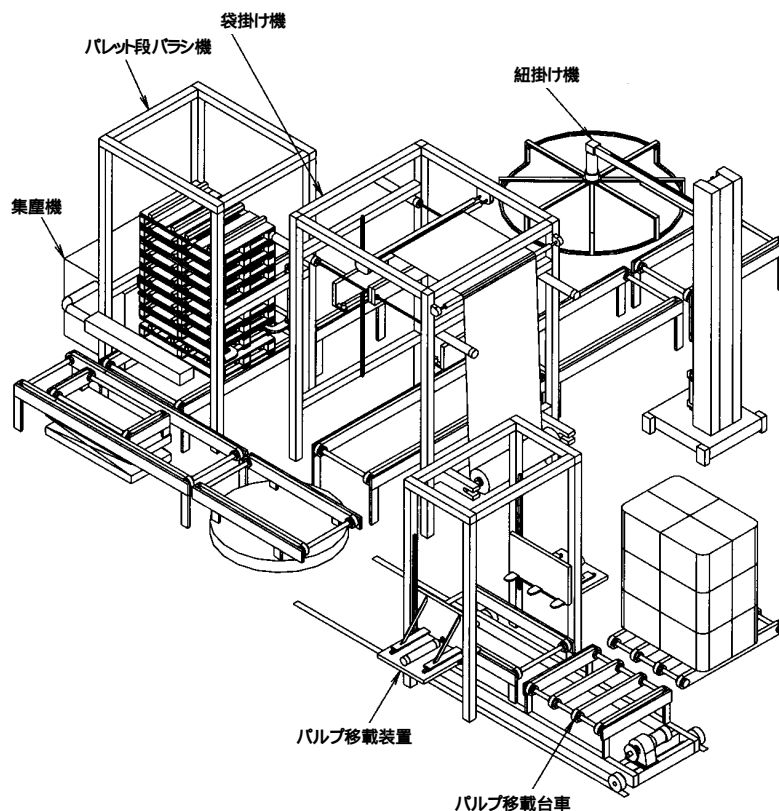
取扱物 パルプシート（4および6ペール対応）

- 主要設備 パルプ移載装置
- 袋掛け装置
- 水平結束機
- パレットマガジン

特長を次に示す。

従来の作業員による24時間作業を自動化し、省力化および省人化を次の2つの方法により促進した。

- 移載装置により、パルプをパレットに自動積付けする。
- 袋掛け装置により、ビニール袋をパルプに掛け結束する。



通信販売流通システムセンター

本システムは、株式会社ペルーナ領家山下流通システムセンター向けのものである。

2002年度に同社丸山流通システムセンターへ納入したシステムに改善を加え、より生産性の高いシステムを構築した。

特長を次に示す。

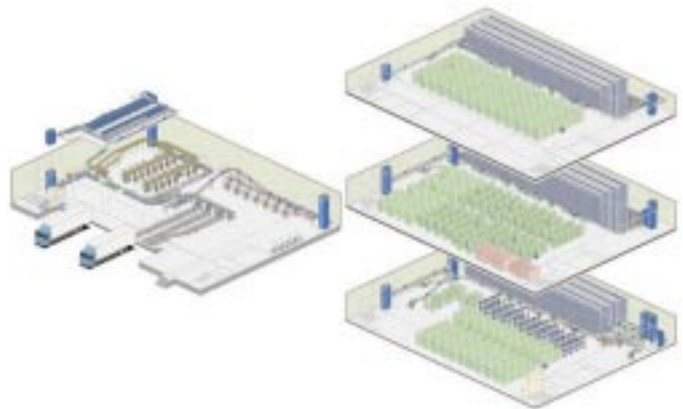
出荷ジョブ種・バッチ編成ロジックをパラメータ化し、出荷量の伸びに応じた最適な出荷作業を実現している。

1階へ出荷機能を集約し、出荷作業管理を容易に行える。

作業種・作業工程別の日報・月報機能により、作業者の生産性評価を容易に行える。

入出荷にバーコード検品を採用し、誤出荷を削減している。

自動倉庫の採用により、入庫・補充出庫作業の完全自動化を実現している。



ロジスティクス&パーキングシステム事業部

宅配便貨物仕分けシステム

本システムは、日本通運株式会社高松ターミナル向けの宅配便貨物仕分けシステムである。

他社既存設備の稼働を止めずに据付け調整を行い、スムーズな移行を実現したほか、新たな機能を盛り込んだ最新の仕分けシステムである。

主要仕様を次に示す。

型 式 住友 - クリスマント

S3000m・TT-750

全 長 236.25m

能 力 8640個/時

特長を次に示す。

シュートに減速/パッファ機能を持たせ、荷物の破損防止およびシュート端作業の軽減を図っている。

打鍵盤にカラーグラフィックパネルを設置し、オペレータへのガイダンス機能を持たせた。

手仕分けラインを併設、割れ物や異形品にも対応した。



ロジスティクス&パーキングシステム事業部

健康関連商品配送センター

本センターは、入荷から出荷までの必要な情報をWMSの導入によって商品の配送の仕組み・機能改善を実施し、新しいセンターとして一新、充実させたものである。

主要仕様を次に示す。

取扱い物 健康関連商品 約4000アイテム

保管設備 パレットラック フローラック 中量棚

周辺設備 ピッキングカート 検品梱包ST設備

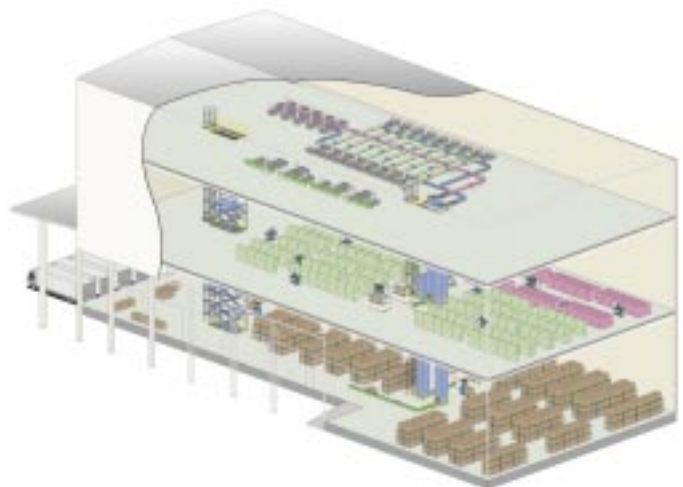
管理システム e S300 (WMS) シリーズ

特長を次に示す。

カートによるピッキングと正確な検品・出荷箱単位の商品内容明細書の発行を実現している。

単品配送やケース出荷までの各種出荷形態・複数の出荷業者に対する指定送状発行機能を有している。

センター在庫と外部倉庫在庫を一元管理し、正確かつリアルタイムに把握できる。



ロジスティクス&パーキングシステム事業部

中物部品用自動倉庫

本設備は、自衛隊基地内に設置された中物部品用の自動倉庫である。

ホストコンピュータと連動し、各地の基地への入出荷を行う。

主要仕様を次に示す。

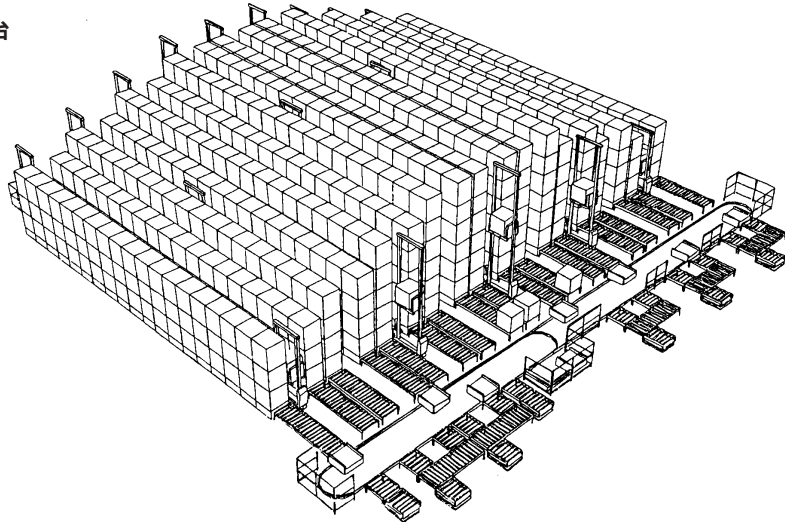
取扱い物	パレット積み部品
自動倉庫	スタッククレーン 1.0t×9台
	格納量 1596棚
周辺設備	入出庫コンベヤ 各9式
	ピッキングコンベヤ 5台
	入出荷コンベヤ 2台
	高速ループ台車 8台
管理システム	S300シリーズ

特長を次に示す。

パレット上に仕切りおよびコンテナを配置し、そのロケーションも管理している。コンテナは、小物部品にも対応している

ピッキング・入出荷コンベヤには、荷重計を配置し過荷重を防止している

自動倉庫と各作業コンベヤ間に高速ループ台車を配置し、入出庫作業の平準化と効率化を図っている



ロジスティクス&パーキングシステム事業部

原反・エージング自動倉庫システム

本設備は、液晶用光拡散シート用のクリーン工場に納入した原反、仕掛品および製品の保管・エージング・自動供給を行う自動倉庫システムである。

主要仕様を次に示す。

取扱い物	最大 800mm×1500mm(W)
自動倉庫	原反倉庫 94棚
	エージング倉庫(60) 96棚
搬送設備	入出庫台車 5台
	無人搬送車 1台
管理システム	e S200シリーズ(Web)

特長を次に示す。

搬送および保管の全工程でロールの宙吊りハンドリングを実現し、製品品質の向上に寄与している。

60 でのエージング温度に対応したスタッククレーンを採用している。



ロジスティクス&パーキングシステム事業部

9. 金属加工機械

Metal Working Machine

鍛圧機械は、自動車関連メーカーの中国進出をはじめとするグローバル化がますます加速する中、設備への要求内容も変質してきている。こうした状況下において、当社は韓国鍛造会社向けにハブ鍛造用の30000kN自動鍛造プレス、ヨーロッパ向けに2台の新タイプ10000kN鍛造プレスを納入した。また、国内外で生産性向上のための自動化改造にも積極的に取り組んだ。鍛造プレス以外では国内造船所向け板曲げ用30000kNプレス、大学向け超高压発生装置および香港生産推進局向けに新たな材料開発に貢献するSPS(Spark Plasma Sintering)装置を納入した。

工作機械業界の技術動向は、高速・高精度・省人化に加え、多機能化・環境対策が重要視されるとともに、セラミックス、

ガラスなどの新素材部品、さらにはFDPの大型化に伴う大型生産設備の需要が増加しており、大型ワークの超精密加工の要求が増えている。2003年は、大型FDP製造装置関連向けに国内最大級の門形平面研削盤を複数台納入するとともに、昨年よりスタートした大型超精密門形機の開発を完了させた。

また、省力化設備関連では、搬送装置用のレール研削用専用研削盤を製作・納入した。さらに、好景気が続く中国市場に対して門形平面研削盤を納入した。一方、半導体用シリコンウェハの業界では、300mm設備が本格化している中、当社ではウェハ加工工程の短縮化を狙った超精密両頭研削盤商品機を複数台納入した。今後も、当社の特長を生かした高付加価値の商品作りを目指す。

30000kN自動鍛造プレス

本設備は、ハブユニット等の丸物製品の高速生産を目指した鍛造設備である。

主要仕様を次に示す。

能力	30000kN
プレスストローク	360mm
プレスストローク数	60spm
最大作業回数	25tpm
送りピッチ	300mm × 5 工程

特長を次に示す。

スライド連動式移動ノズル、高負荷容量クラッチおよびブレーキの採用などにより、毎分25個の高速生産を達成している。

プレス本体は熱影響の少ないX型スライドギブおよび荷重フィードバックによるシャットハイト調整などの採用により、製品精度の向上を実現した。



住友重機械テクノフォート株式会社

30000kNプレス自動化改造

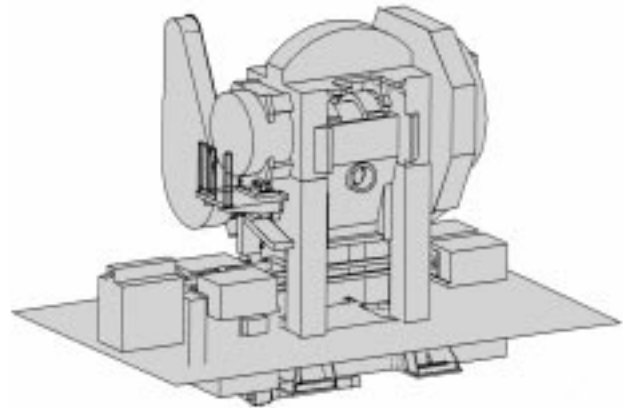
本設備は、既納30000kN自動鍛造プレスの自動化装置を更新するためメカニカル式トランスファフィード装置を撤去し、コンベア、チャージ装置およびACサーボモータ駆動のトランスファフィード装置を設置したものである。

トランスファフィード装置は対象製品の汎用性を考慮し、フィーダ連続・プレス断続運転のトランスファマスタ方式も兼用可能に更新した。

主要仕様を次に示す。

送りストローク	300mm
つかみストローク片側	70～100mm
持上げストローク	80mm
ストローク数	プレスマスタ時 30spm（一定） トランスファマスタ時 12～20spm（可変）

既設自動化装置の改造を可能とするため、下部懸架のACサーボモータ駆動トランスファフィード装置を採用した。



住友重機械テクノフォート株式会社

30000kN超高压発生装置

本設備は、研究施設向けUHPシリーズ機の30000kN超高压発生装置である。

高温高压下状態（静水圧力場）の試料空間を形成することを目的とし、物質相変化および物質高压合成を行う実験装置である。油圧プレスおよびDIA型ガイドブロックにて構成される。

主要仕様を次に示す。

プレス能力	30000kN
ストローク	130mm
ランケーション	27mm 50mm 70mm

特長を次に示す。

新型のDIA型ガイドブロックの採用により、低負荷から高負荷までの広い領域にて均一にキュービック型試料体を加圧することが可能である。

DIA型マルチアンビル超高压発生装置としては、世界最高負荷のガイドブロックである。（2003年4月現在）



住友重機械テクノフォート株式会社

SPS装置 SPS-511S

本設備は、SPS（Spark Plasma Sintering）装置（放電プラズマ焼結機）であり、教育・研究開発用の小型機である。

主要仕様を次に示す。

最大加圧力	50kN	最大出力	1000A
最高使用温度	2000		

SPS法は圧粉体粒子間隙に直流パルス状の電気エネルギーを投入し、火花放電現象により瞬時に発生する放電プラズマの高エネルギーを熱拡散、電界拡散などへ効果的に応用した固体圧縮焼結法の一つである。

特長を次に示す。

熱効率に優れている。

広範囲の圧力と温度レベルで焼結に対応できる。

多孔質焼結体およびセラミックスと金属との傾斜接合などの新材料開発に威力を発揮する。



住友重機械テクノフォート株式会社

クロスレール固定門形平面研削盤 KSL-F3060(H)

本機は、液晶製造装置の大型化に対応した各種大型コンポーネントの高精度研削を目的としたクロスレール固定門形平面研削盤シリーズの最大機種である。

テーブルの大きさは、幅 3 m × 長さ 6 m、ワーク最大通過幅 3.3 m である。

ベッド、テーブル、コラムおよびクロスレールは高剛性構造の採用により、安定的に加工精度を得られるようにしている。テーブルの案内面は直進性の高い V-V 案内面、テーブ

ル駆動はピニオンラック駆動方式を採用し、最大 30 m/min 送りが可能である。といし頭左右送りはボールネジナット駆動方式を採用することにより、左右運動の真直度を向上させている。本機による加工精度は、真直度 0.004 mm / 6 m、平行度 0.003 mm / 1 m / 1 m を実現している。



住重ファインテック株式会社

ボール案内面研削盤 KSH-540LL

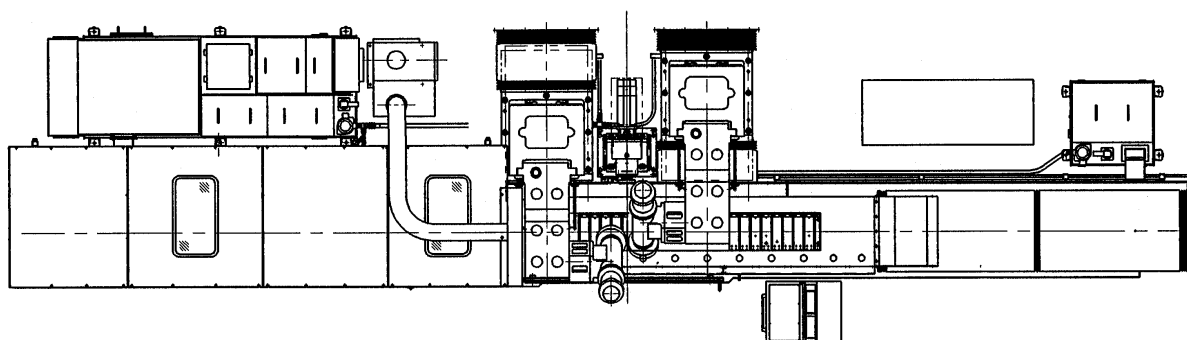
本機は、リニアガイドの 2 条のボール案内面を高精度高能率に研削する CNC ボール案内面研削盤である。

最大加工ワークは、長さ 3600 mm である。

テーブル案内面は真直精度の高い V-V すべり案内面とし、テーブル駆動は熱変位を抑える目的でピニオンラック駆動方式を採用している。

といし頭上下送りおよび前後送りは、ボールネジ駆動 NC 制御により位置決め精度を高め、繰返し研削での寸法安定性を向上させている。

本機による加工精度は、真直度 0.002 mm/m、対向 2 面の平行度 0.002 mm/m を実現している。



住重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 / 搬送設備については、改造・更新需要の動きが少しずつ出てきている。

製紙業界には、自家発電用運炭設備を納入した。

造船業界では、生産システムの更新・増強需要があり、建造ドックの大型ジブクレーンを納入した。

鉄鋼やスクラップ業界には、その生産設備の効率化に即した、最新の制御技術および特殊機構を搭載した天井クレーンを納入した。

40t x 30mスラプトング付き天井クレーン

本機は、日新製鋼株式会社呉製鉄所のスラブヤードに設置された天井クレーンである。

特殊吊りビームにリンク式のスラプトングを装着し、トレーラで運ばれてきたスラブのヤード内への受入れ、配置替えおよび搬出要求に応じて貨車上に払出しを行うもので、非常に高い作業効率を求められるクレーンである。

写真は、スラプトングを外し（右下）、特殊吊りビームを下限まで下げている状態である。

海外のコンテナターミナル向けとして、タイヤ走行式トランスファクレーンを中国へ納入した。

本クレーンは、特殊なワイヤーロープ掛け方を採用し、クレーン運転中に発生する荷振れを短時間で減衰させることが可能で、振止めに必要な時間の削減と高等な運転技術を不要とすることで、顧客の要求する高い作業頻度への対応を実現している。

さらに、運転室を移動式とすることにより、大幅な操作性の向上も実現している天井クレーンである。



10/5t x 23mLM/GB付き天井クレーン

本機は、株式会社ヤマナカ騎西工場向けの天井クレーンで、リフティングマグネットおよび油圧グラブの2つの吊り具を装備していることを特長とするクレーンである。

同一建屋内にクレーンを2台設置し、吊り具を地上設備のレイアウトに合わせて勝手違いに配置し、効率的に運用している。

リフティングマグネットでは鉄くずや圧縮されたスクラップを扱い、油圧グラブは自動車等の大形スクラップを掴むために使用する。

状況に応じて2つの吊り具を使い分け、片方の吊り具を使用する場合は、もう一方の吊り具をガイドフレーム内に収納しておくものとしている。ガイドフレームの構造は、横行/走行時の衝撃を吸収可能なものとしている。主巻き/補巻きの制御方式は、このタイプのクレーンでは初めてインバータ制御を採用した。また、横行/走行については2次抵抗制御を採用している。



住友重機械エンジニアリング サービス株式会社

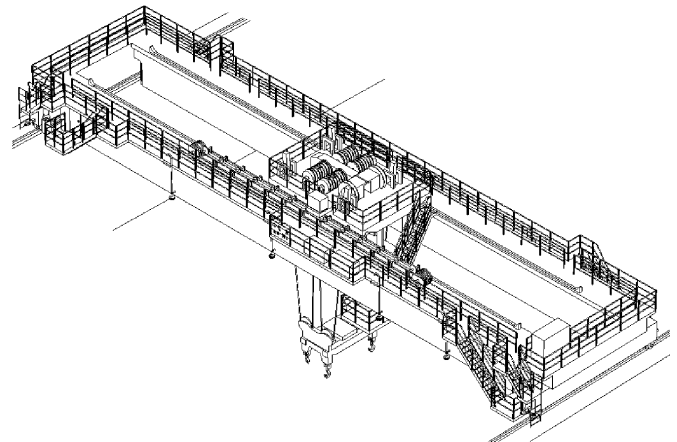
31t x 30.8m全天候バースクレーン

本機は、新日本製鐵株式会社棒線事業部釜石製鐵所の全天候バースに設置される天井クレーンである。

内航船からの陸揚げ・船積み用に使用され、主にピレットと線材を扱うことになる。ピレットハンドリング用にリフティングマグネット付き吊りビームが線材ハンドリング用に旋回式Cフックの専用吊り具を準備しており、クレーン側の共用ビームに吊り替えることで、効率的な荷役を可能としている。さらに、コンテナを使用した、将来の物流形態にも対応可能な共用ビームとなっている。

無負荷時の巻上げ速度を、定格速度の1.3倍として作業効率の向上を図り、また、操作性の向上の観点で、運転室はクラブより懸垂したマントロリ方式を採用し、運転者の船内視界を確保している。

リフティングマグネット荷役中の停電対策として、リフティングマグネット用のバッテリーと横行退避用のエンジン発電機を設けている。



住友重機械エンジニアリング サービス株式会社

150/40/10t x 24/55/57mジブクレーン

本機は、函館どつく株式会社函館造船所へ設置されたジブクレーンである。

最大150tの吊上げ能力を持つ。

旋回半径57m対応のジブを有し、最大旋回半径57mにて10t、旋回半径55mにて40t、旋回半径24mにて150tの吊上げ作業を可能としている。

また、すべての運動にインバータ制御を採用している。スムーズな起動・停止と安定した低速運転が可能で、揺れを小さく抑え、位置合わせが容易となり、作業効率の向上に寄与するものとなっている。

本クレーンは、設置場所の諸条件の関係で工場内で一度仮組立てを行い、品質確認の後小ブロック（10～15ブロック）状態にして現地へ出荷し、現地組立て・試運転を行った。万全の品質体制で納入されたクレーンである。



住友重機械エンジニアリング サービス株式会社

300/120/60t x 25/57/62mジブクレーン

本機は、今治造船株式会社今治工場内に船舶の建造用として設置された塔形ジブクレーンである。

吊上げ能力は、作業半径25mまでが300t、作業半径57mにて120t、最大作業半径62mにおいては60t吊りが可能で、このタイプのジブクレーンとしては最大級である。

巻上げ速度は7・14・21m/minと3倍速まであり、引込み速度は12.5m/min、旋回速度は1/3min⁻¹、走行速度は30m/minとなっている。

各運動にはインバータ制御を採用し、スムーズな起動・停止および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。

近年、造船各社ではドック期間の短縮を目的に建造ブロックの大型化を図っている。その中で本機は、大型ブロック搬送設備として重要な役割を占めている。



住友重機械エンジニアリング サービス株式会社

40.6tトランスファクレーン

本機は、中国・寧波港のNingbo Beilun Container Terminalに納入されたクレーンである。

納入台数は12台、うち6台は2003年夏より稼働を開始し、残り6台は2004年1月からの供用となる。

本クレーンは5段積み対応型で、ディーゼルエンジンにより発電された電気を使用している。

巻上げ、横行および走行などの駆動装置には、インバータ制御を採用している。

設置場所の地上条件を考慮して、走行駆動にダブルチェーンおよび顧客要求に柔軟に対応するため自社製のモニタリングシステムを採用するなど、カスタマイズ化の充実を図ったものとしている。

これまでの納入機の信頼性が高い関係もあり、同一顧客から6度目のリピート受注となったものである。今回も、納入後の稼働率が他社製に比べ約10%程高く、顧客の操業に大きく寄与するものとなっている。



住友重機械エンジニアリング サービス株式会社

運炭設備

本設備は、丸住製紙株式会社向けの海外炭用設備である。

30000tサイロ×2基への受入れ設備とサイロからの払出し設備とで構成される。

サイロへの受入れ設備は、粉塵飛散防止の環境対策のハウスガダ方式を採用している。サイロからはロータリープラウフィーダ6台にて切出し、払出しコンベヤに乗り継ぐ。

本設備の総括制御装置は、2台のPLCと10局のリモートI/Oおよび2台のCRTを装備し、各装置間を光ネットワークでリンクしている。

本設備の操作および監視は、2台のCRTで行うものとしている。監視装置は各機器の運転故障状況表示、サイロレベル在庫量表示、各種トレンド表示および帳票作成などの機能を有している。また、サイロ防災設備としてサイロ内部の温度計測装置、各種ガス濃度計測装置、消火用水噴霧装置および消火栓設備が設けられている。



住友重機械エンジニアリング サービス株式会社

11. 船舶・海洋機器

Shipbuilding & Marine Technology

よりスピーディーな戦略的舵取りと商品競争力強化を求めて、船舶部門を2003年4月に住友重機械マリンエンジニアリング株式会社（略称SHI・ME）として分社化した。

新生SHI・MEは、高い信頼性で好評を得ているアフラマックス型タンカーと新開発のパナマックスタンカーの受注を伸ばす一方、2003年度は6隻のアフラマックス型タンカー、1隻のパナマックス型バルクキャリアを完工引渡した。この中には、シニカリエロ向けに日本初の電子制御式船用2ストロークディーゼル主機関を搭載したアフラマックスタンカー

が含まれている。近年、IMO（国際海事機関）の主導で船舶の構造面および艦装面の安全性要求が厳しくなりつつあるが、これに対応したタンカーおよびバルクキャリアの新デザインの開発を続けている。これらには蓄積を重ねてきた開発に関する技術ノウハウが駆使されており、顧客にとって使い勝手が良くかつ経済的価値の高い船となっている。当社建造船には標準仕様となっている、省エネ新型プロペラならびに省エネ船尾ダクトなどの設計エンジニアリング外販も顧客に好評で、海外へも拡大しつつある。

アフラマックス型タンカー SEA LADY

本船は、イタリアのScinicariello Ship Management S.p.A.社より受注したアフラマックス型タンカーであり、2003年8月に竣工した。

本船は、国内初の電子制御式RT-flexエンジンを搭載している。同エンジンはシリンダの燃料噴射を電子化した最新式の低速ディーゼル機関であり、機関起動時や機関低負荷運転でも黒煙が出ないことを実証したほか、燃料消費量や排気エミッションの低減が図られ、地球環境の保護への配慮が十分になされている。

主要仕様を次に示す。

垂線間長	229.00m	貨物油槽容積	122330m ³
型幅	42.00m	総トン数	56204
型深	21.30m	航海速度	15.2kt
型喫水	14.85m		
載貨重量	105600MT		



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 SANKO BRAVE

本船は、ノルウェーのDSD Shipping as社より受注したアフラマックス型タンカーであり、2003年3月に竣工した。

本船は貨物油ポンプ3台により3種の貨物油を荷役できるとともに、異種の貨物油の混合を防ぐために二重弁で各系統を隔離している。またVECS（Vapour Emission Control System）を装備し、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）の放出抑制対策の実施等、環境汚染防止への配慮が十分になされている。

主要仕様を次に示す。

垂線間長	229.00m	載貨重量	105600MT
型幅	42.00m	貨物油槽容積	122330m ³
型深	21.30m	総トン数	56172
型喫水	14.85m	航海速度	14.9kt



住友重機械マリンエンジニアリング株式会社

12. インフラ整備関連

Infrastructure Improvement

道路関係四公団の民営化に始まり、道路整備のあり方が大きくクローズアップされた2003年であった。国土交通省による道路整備計画も、平成15年度からは「暮らし」、「安全」、「環境」および「活力」をテーマとした新たな『国土交通社会資本整備重点化計画』が開始され、より効率的、計画的な道路整備が推進されることとなった。また、公共工事のコスト縮減対策についても、平成12年度に策定された現行動計画の見直しが行われ、『公共事業コスト構造改革プログラム』として新たな施策が策定され、実行に移された。

池山高架橋

本橋は、第二名神高速道路に位置する橋長325.4m、最大支間長70mの5径間連続2主桁橋である。上り線側の神子谷川橋（2径間連続2主桁）と合わせ、2001年6月に日本道路公団より本橋の製作・架設工事を受注し、2003年12月に竣工した。

本橋は谷間への架設であるため、鋼桁架設は手延べ桁と仮横構を用いた送出し架設工法および床版形式は固定型枠を用いた場所打ちPRC床版を採用した。床版打設に当たっては、

当社の橋梁事業においては、コスト縮減の時代要請に応える形で、少数主桁や合成床版などを採用した合理化構造の橋梁の受注が増えてくるとともに、一方で多様化・複雑化するニーズを反映した構造形式の橋梁も目立った。また港湾施設における新しい鋼・コンクリート複合構造物の受注も果たした。

大都市においては、ビルの高層化に伴い災害発生時の安全確保が重要視されている。機械式駐車場においても、ビルの地下や下層階に設置される性格上耐震性の確保が重要な要件となっている。

床版の2箇所同時打設でリバウンド断面力を減殺し、打設時の床版応力を抑えた。しかし、床版厚が大きいこと、単位セメント量が多いことおよび早強セメントを使用したことなどで、若材齢時の床版温度が高くなり、主桁や既設床版との温度差応力が大きくなることが懸念された。膨張材の添加、温度応力解析による適切な補強鉄筋の配置等の対策を行うことで、クラックのない健全な床版を施工することができた。



笹目沢橋

本橋は、磯辺茂呂町線の一部として千葉市中央区に建設された、橋長80.3m、総幅員22.8m、鋼重約357tの2径間連続非合成5主桁橋である。2003年3月に千葉市から受注し、2004年3月に竣工した。

本橋の特長は、「少数主桁」と「合成床版」を組み合わせた構造を採用していることである。少数主桁構造は、主桁本数を減少させることで、架設の省力化、製作工数の低減が図れ、経済性の向上が期待できる。また、合成床版は、床版下

面に鋼パネルを設置するため、床版コンクリート打設時に型枠が不要となり、架設時の省力化が図れ、架設費の低コスト化および工期短縮を可能としている。

本橋の鋼材には、主構造および合成床版ともに耐候性鋼材を使用し、無塗装橋梁とすることで供用後の維持管理コストを低減している。工場製作における仮組立てでは、製作工程の短縮を目的として、シミュレーション仮組立てを採用した。



鉄構・機器事業本部

大黒地区高架橋(その4)

本橋は、横浜ベイブリッジの下層部を通る一般国道357号から大黒埠頭に至るランプ橋であり、2002年5月に国土交通省関東地方整備局より住重・トビーJVにて受注し、2003年8月に竣工した。

橋梁形式は2径間連続鋼床版箱桁と3径間連続鋼床版箱桁であり、橋長は124.3mと195.8m、鋼重は既設橋脚の内部補強と増設受け梁を含めて1014tである。

当初計画の3径間(E1ランプ)と追加計画の2径間(O1

ランプ)を当工区で合流させるいわゆるY字構造を有しており、E1ランプ側既設橋脚の反力増が懸念されたため、これらは舗装前死荷重は単独橋梁として、併合後の舗装死荷重および活荷重は一体構造により耐える設計にした。

首都高速道路の大黒埠頭へのランプ上に架かる3ブロックの架設は、800t吊りクローラクレーンによる夜間一括架設を行った。



鉄構・機器事業本部

臨海新交通ゆりかもめ延伸

本橋は、新橋駅から有明駅間で既に供用されている東京臨海新交通臨海線『ゆりかもめ』が、有明駅から豊洲駅まで延伸される部分に架設された高架橋である。2002年12月に東京都より本橋の製作・架設工事を受注し、2003年9月に竣工した。

橋梁の形式は4径間連続RC床版箱桁で、橋長155.5m、軌道中心間隔10.89～15.64m、鋼重約725tである。

本橋は駅舎に隣接する工区であるため、駅舎に近づくほど

軌道中心間隔が広く変化し、桁間隔も変化している。また、上り線と下り線の分岐部分直下に縦桁が配置されるため、S字状に複雑に縦桁が取り付けられた。架設は桁下道路の切回しを行いながら、トラッククレーンベント工法により行った。

今後、2005年度の供用を目指し床版等の工事が行われる。



鉄構・機器事業本部

元島橋

本橋は、新潟市道西名目所新元島町線の延長を目的とする、新井郷川分水路に架橋する橋梁である。2002年12月に新潟市より本橋の製作・架設工事を受注し、2004年3月に竣工した。

橋梁の形式は単純活荷重合床版橋（2連）であり、橋長56.7m、鋼重284tである。

本橋の特長としては、周辺の地域条件による制約と分水路の計画高水位による制約から、一般の橋梁形式では構造高を

満足できず、桁高を低く抑える目的で合成桁を採用している点で、桁高650mmのスレングな外観を実現している。また、本橋の左岸と右岸は交差点となるため、橋梁両端部に拡幅を設けて車輛の通行をスムーズにし、かつ歩道の有効幅員が確保できるように配慮している。さらに本橋周辺は住宅地であり、桁側面にアルミ製化粧板を採用し、歩道部には舗石舗装の使用とデザイン高欄の採用で美観にも配慮している。



鉄構・機器事業本部

飛鳥川側道橋

本橋は、南阪奈道路の側道が大阪府羽曳野市で飛鳥川を渡河する橋梁である。本線両側の側道橋 2 橋の工事を2003年 2 月に近畿地方整備局より受注し、2003年10月に竣工した。

橋梁の形式は単純鋼床版箱桁橋で、橋長29.7m(38.7m)、幅員9.5m、鋼重約108t(151t)、斜角45度である。

() 内は、左側側道橋の諸元を示している。

近接する国道166号線の交差点における地盤高と河川計画水位の制約により、桁高を低く抑さえる必要があったが、一方で主桁の剛性を確保し、たわみを小さくするために、支間中央の桁高を大きくした変断面の鋼床版箱桁を採用した。ライフサイクルコスト縮減のために耐候性鋼材を使用したが、景観を考慮して見え掛り部分にはさび安定化処理を行った。架設は作業ヤードの制約から橋台背面にクレーンを配置してトラッククレーンベント工法により行った。



鉄構・機器事業本部

妙理谷 1 号橋

本橋は、丹生ダム建設事業の一環として計画された、滋賀県の県道中河内・木之本線の付替え線の橋梁である。橋長75m、鋼重144t、橋梁形式は3径間連続V脚ラーメン橋である。2002年10月に独立行政法人水資源機構より受注し、2004年 3 月に竣工した。

本橋の特長は、付替え線のランドマークとして景観を重視した橋梁形式であり、V脚の形状に関しては周辺集落の屋根傾斜に合わせて脚の傾斜角度を計画し、周辺環境との調和を図っている。また、このような特殊な構造形式であるため、大規模地震に対して動的解析を実施し耐震性の確認を行っている。

鋼材には耐候性鋼材を使用しメンテナンスコストの低減を図っている。

工場製作においては、V脚の部分により一体仮組みの実施が困難であったことから、主桁部とV脚部を分割して個々に仮組みを行い、継手部は治具を製作し形状確認を行った。



鉄構・機器事業本部

夫婦橋

本橋は、1961年に施工した夫婦橋の架替え工事で、兵庫県水上郡水上町の加古川を跨ぐ橋梁である。2003年 3 月に兵庫県から受注し、2004年 3 月に竣工した。

橋梁の形式は3径間連続非合成鉄桁であり、橋長96.0m、鋼重177tの耐候性鋼材を使用した橋梁である。

本橋の工場における仮組立ては、当初実仮組みで計画されていたが、直橋であることからシミュレーション仮組立てに変更し、製作の省力化を図った。

本橋では、近接道路の地盤高と河川計画水位の制約から桁高を低く抑える必要があった。このため端部の桁高はA1側で1100mm、A2側で500mmと低くし、さらに伸縮装置を設置するために桁端部上フランジ側を一部切り欠いた構造としている。

架設は、地組立てを併用したトラッククレーンベント架設工法を採用した。



鉄構・機器事業本部

初霜橋

本橋は、愛媛県新居浜市と伊予三島市を結ぶ通称別子ラインにある橋梁で、道幅の狭く急カーブの多い路線の線形改良として計画された橋梁である。2002年8月に愛媛県から受注し、2003年6月に竣工した。

橋梁の形式は単純非合成箱桁橋であり、橋長56m、鋼重201tの耐候性裸仕様の橋梁である。

架設工法は、当初ケーブルクレーン工法で計画されていたが、現地での工期短縮と安全面を考慮して送出し工法を採用した。

本橋の最大ブロック長は12.8mと比較的長い上に、輸送経路が急カーブとトンネルの連続であるため、輸送の可否が懸念された。そこで、輸送ブロックの木製模型を積載したトレーラの走行テストを2回実施し、輸送できることを確認した。



鉄構・機器事業本部

第501工区(その13)

福岡高速5号線は、同2号線と1号線を結ぶ博多区月隈から西区福重までの環状ルート18.1kmで、本橋はルート中の板付インターチェンジ付近で、筑紫通りを跨ぐ高架橋である。2000年1月に福岡北九州道路公社より本橋の製作・架設工事を受注し、2003年3月に竣工した。

4径間連続合成鋼開断面箱桁橋2連と門型鋼製橋脚2基から成り、橋長は270mで、鋼重は上部工が1718t、橋脚が870tである。

特長は、合成床版を用いた逆台形の開断面箱桁橋が採用され、経済性および景観性を配慮した形式となっていることである。また、支点上の対傾構および非常駐車帯の拡幅部の構造にパイプを用いたトラス構造を採用することでも、景観性に配慮している。

外面の塗装には亜鉛アルミニウム金属溶射を採用し、ライフサイクルコストの低減に配慮している。



鉄構・機器事業本部

新居浜港廃棄物埋立て護岸L型ブロック

本構造物は、愛媛県新居浜港本港地区に造成される廃棄物埋立護岸に用いるL型ブロックで、2003年3月に新居浜市より本L型ブロック8函の製作工事を受注し、2003年11月に引き渡しを完了した。

寸法は、長さ19.95m、幅5.5m、高さ8.5mで、重量は1函当たり240t(鋼殻重量33t)である。

本L型ブロックは、前面側壁と底版を鋼とコンクリートの複合構造とし、前面側壁と底版を鋼製ストラットで連結した構造である。このため、コンクリート構造のL型ブロックと比較して、函体重量を大幅に軽減することができ、台船積み込み時の大型起重機船を不要とするとともに、L型ブロックの積み込みおよび移動時のハンドリングも容易にした。

本L型ブロックの台船への積み込みは、当社東予製造所の160t吊りタワージブクレーン2基の相吊りにより実施している。



鉄構・機器事業本部

牛窓港浮棧橋

本構造物は、岡山県牛窓港前島地区に設置される突堤式浮棧橋の浮体（ボンツーン）である。浮棧橋への連絡橋と合わせて、2003年7月に岡山県より本ボンツーンの製作・据付け工事を受注し、2004年3月に工事を竣工した。

寸法は長さ20m、幅15m、高さ3mで、重量が603tとなり、完成時の吃水は1.95mである。

特長は、底版、側壁および床版が鋼部材と鉄筋コンクリートで構成され、長手方向にコンクリートをプレストレスングしたPCハイブリッド構造となっていることである。

当社東予製造所で製作したボンツーンは、連絡橋とともに現地に海上輸送し、その後、海底に設置したアンカブロックにチェーンで係留して据付けを完了した。

浮棧橋の完成により牛窓港関町地区と前島地区の航路が結ばれた。



鉄構・機器事業本部

多比A水門

本設備は、静浦漁港海岸保全（高潮）事業の一環として整備された、河川排水路の制水を目的とした水門である。2002年9月に静岡県から受注し、2003年3月に竣工した。

純径間3.6m、呑口高2.0mのアルミニウム合金製のローラゲートである。

開閉装置は電動2本ラック式であり、電動および手動ハンドルによる開閉運転と、手動レバーおよび電磁クラッチによる自重降下が可能である。開閉操作は機側操作盤による通常操作と、機側操作盤内の地震計と連動した自動閉操作が可能である。また、無停電電源装置により停電時にも自重降下が可能である。

据付け工事は河川排水路での作業となるため、水中で基礎部を施工後、止水壁により仮締切りを行って施工部分をドライ状態にした。この状態で門柱の設置と戸当たりの据付けを行い、止水壁を撤去した後に扉体と開閉装置の据付けを行った。



鉄構・機器事業本部

免振構造対応の機械式駐車設備

地震時のビルの揺れを抑える目的で、免震構造の建築物が増加している。これは地側と上部の建築物との間に免震層を設置し地側の揺れを上部に伝えない思想のもとに設計されるものである。

地震時免震層上下では振動差約500mmが発生するが、従来型設備は車の入出庫を待つ間リフト装置（地側）はパレット搭載のまま地上側で待機しており、上記振動により設備相互や装置～躯体間で干渉を起し破損に至ることになる。

一方、免震対応設備では、リフト～パース間のパレット受渡し装置を新設しており、受渡しの瞬間を除けばリフト装置は地側に退避し、パレットは地上側で待機して両者の縁が切れているので、地震時の干渉問題をなくすことが可能となる。

このように、建築設計をはじめ駐車設備設置環境の変化に対応すべく機械式駐車設備も日々変化を遂げている。

写真の事例は、2003年7月に都内の事務所・店舗用およびビル用に納入した機械式駐車設備である。



ロジスティクス&パーキングシステム事業部

13. 化学機械

Chemical Machine

2003年度の圧力容器は、前半はステンレモノマ製造の心臓部の機器である大型ステンレス反応器や熱交換器が製作の中心であり、後半からは石油精製関連の改質、脱硫反応器の製作が続き、現在も高操業の状態が続いている。

また、攪拌槽は、活発な中国市場に支えられて中国向けの大型攪拌槽の製作が増えてきている。

一方、自動超音波探傷試験（AUT）を用いた検査および診断サービスについては、世界中にシェアを持つカナダのCIA

社とのアライアンス締結により、さらなる検査および診断サービスの拡充を図り、国内外ともに石油精製化学プラントユーズの要求に応じていく所存である。

ステンレモノマ リアクタ

本機器は、ステンレモノマ製造プラントの心臓部に使用され、エチルベンゼンの脱水素反応によりスチレンを製造する反応容器であり、3基1組で使用される。

主要仕様を次に示す。

材 質 ASME SA-240 TP304H

寸 法 NO.1/NO.2/NO.3 リアクタ

内 径 4420/4724/4877 mm

全 長 26.9/29.3/34.4 m

総重量 165.5/189.6/ 252.2t/基

特長を次に示す。

本機器は648 を超える高温で使用されるので、

ガスの入口となる容器下部は耐火ライニングが施工されている。

割れ防止のため溶接部は滑かに仕上げられている。

などの工夫が施されている。



3 段式熱交換器

本機器は、スチレンモノマプラントに使用される堅型固定管板式多管熱交換器であり、3 基の熱交換器が直列に接続され1本の塔を成している。

主要仕様を次に示す。

材 質 304H ステンレス/2.25%Cr-1Mo/
カーボンスチール
寸 法 上段/中段/下段
内 径 4267/4267/4369 mm
チューブ長さ 6.53/4.23/8.2 m
総重量 472t/基

特長を次に示す。

上部熱交の上部管板とチューブの取付けは、突合せ溶接（インナーボア溶接）が施工されている。

中間熱交の上部管板の上面には管板の温度を下げるため、熱解析により設定された断熱材が施工されている。

最上部および最下部の熱交換器は、振動及び偏流防止策として、チューブとパッフルおよびパッフルと胴内径の隙間を最小限としている。



鉄構・機器事業本部

大型マックスブレンド 攪拌槽

本機器は、中国の長江沿岸経済圏に設置された連続重合反応槽である。現在、パソコン周辺機器などで需要が伸びている樹脂の製造プラントのメイン機器として、マックスブレンド 攪拌槽が使用されている。

主要仕様を次に示す。

槽 内 径 2850mm
幾何容量 35m³
モータ定格 55kW

攪 拌 翼 マックスブレンド

従来型攪拌槽に比べ、非常に短い時間で均一混合が可能であるとともに、付着が少なく長時間の連続運転が可能である。



鉄構・機器事業本部

14. 建設機械・産業車輛

Construction Machine & Forklift Truck

建設機械分野では、油圧ショベルをベース機とした応用特殊機の需要が高い。マテリアルハンドリング分野のベース機として使用される後方超小旋回機のエレベータキャブ仕様機が開発された。環境機分野では、従来の自走式ロールクラッシャに加え自走式泥土改良機がラインナップされた。また道路機械分野では、主力のクローラ式アスファルトフィニッシャのフルモデルチェンジ機が開発された。

産業車輛の分野では、一昨年開発した1～1.8t積みリーチフォークリフトに引き続いて、2～3t積みのリーチフォ

ークリフトを開発し、販売を開始した。近年、環境対応商品への関心の高まりから、バッテリー式フォークリフトへの需要増が続いている。この動向に対応して、AC駆動を始めとした新規技術の導入で魅力ある製品への切替えを進めてきているが、今回の発売でバッテリー式フォークリフト主力機種の切替えを完了した。今後はエンジン式フォークリフトその他について、新規技術の開発・導入を進め、顧客価値の高い製品の提供を目指している。

自走式泥土改良機

本機は、泥質土や粘性土を安定化処理する自走式泥土改良機である。

主要仕様を次に示す。

型式 SS210RD

混合方式 4軸直列カタ方式

原料送込方式 2軸ロールまたは6軸ロール方式

処理能力 $30\text{m}^3/\text{h} \sim 100\text{m}^3/\text{h}$

油圧駆動系エンジン出力 $41.9\text{kW} / 2000\text{min}^{-1}$

発電機出力 $100\text{kVA} \times 220\text{VAC}$ (超低騒音型)

輸送寸法(mm) $11850(\text{L}) \times 2990(\text{W}) \times 3150(\text{H})$

特長を次に示す。

混合機に4軸直列カタ方式を採用し、コンベア速度を任意に変えることにより、土質に合わせた優れた攪拌性能を発揮できる。

電動駆動方式の採用により、微細な運転制御が容易である。



SH225X-3エレベータキャブ仕様

本機は、高いレベルで「安定性」、「安全性」および「安心性」(=トリプルバランス)をバランスさせたスピーンエース最上級モデルSH225X-3をベースマシンとした、エレベータキャブ機能を盛り込んだ応用機である。

後方超小旋回機でありながら抜群の作業安定性および微操作性能はそのままに、多様なニーズに対応している。

特長を次に示す。

平行リンク式油圧エレベータキャブを採用し、作業視界がよい。

昇降機構ガタが少なく、メンテナンスも容易である。

作動油透析システム「クリーンネフロン」を標準装備し、油圧機器の耐久性を向上させている。フロントアタッチメントには、EMS(Easy Maintenance System)を標準装備し、給脂間隔の延長を図っている。



住友建機製造株式会社

アスファルトフィニッシャー HA60C-5

本機は、HA60C(最大舗装幅 6 m)のフルモデルチェンジ機として開発された機械である。

開発コンセプトは、高い舗装品質と高い舗装能力および輸送性のよい機械、高い安全性を有する機械および環境に優しい機械の3点である。

特長を次に示す。

環境に配慮して排出ガス2次規制対応エンジンを搭載し、クラス最高出力で余裕ある作業が行える。

インシュモータによるダイレクトHST駆動を採用し、安全性およびメンテナンス性を向上させている。

熱風によりスクリードプレートを均等に加熱し、舗装面の均一性を向上させている。

液晶モニタを搭載し、機械の状態表示およびエラー表示を行うことにより、オペレータへの各種情報提供を行っている。



住友建機製造株式会社

新型バッテリーフォークリフト FBR20-30

本機は、顧客価値の高いフォークリフトを目指して制御装置、サスペンション機構、フレーム強度およびレバー配置などを全面的に見直し、より優れたパフォーマンスを顧客に提供するリーチフォークリフトである。

本機に先駆けて、市場に投入した0.9~1.8tと同様「疲れにくい、経済的、安心して運転できるフォークリフト」のコンセプトのもとに、オペレータの体型にジャストフィットするウエストパッド/ヒップサポート、振動をシャットアウトする防振フロアマットを採用している。

ACモータ・インバータにより、操作性の向上、稼働時間の改善およびメンテナンス費用の削減を図り、リジッド構造の新サスペンション機構により、旋回安定性の向上および高揚高でも安定した作業性を実現した。さらにオペレータに安心感を与えるスムーズ発進・確実停車を実現した前輪ブレーキアンチスキッド制御およびトラクションコントロールをオプションとして準備している。



住友ナコ マテリアル ハンドリング株式会社