

IV. 産業用機器・システム

1. 産業用機器

1.1 高速エレベータ用巻上機の開発

今やエレベータの世界最大の市場となっている中国での様々な要求に対応したPM6T（積載荷重1600kg－昇降速度2.5m/s）及びPM13T（積載荷重1600kg－昇降速度4.0m/s）巻上機を開発した。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) シープ片持ち構造のため、シープの交換が容易
- (2) 従来機種と比較し、トルクリプルを1/2に低減
- (3) 従来設計に対しシープ中心から巻上機背面までの長さを20%短縮し、省設置スペース化を実現
- (4) ビル施工時の粉じんに耐える全閉形構造を採用
- (5) 中国のGB（中華人民共和国国家基準）形式認定を取得し、日本の国交省新安全基準にも適合
- (6) 手回しハンドルによる手動緊急操作が可能



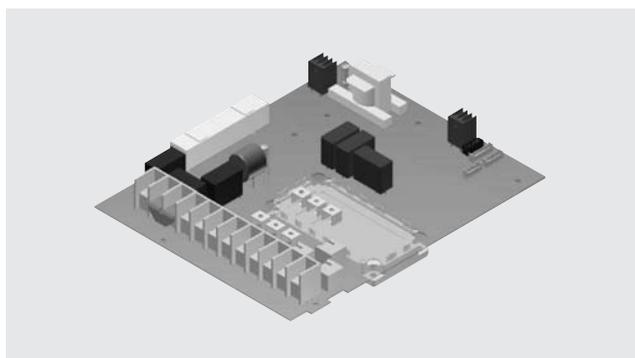
第1図 PM13T巻上機

1.2 サイフレック THYFREC VT240Sの生産性向上

高機能汎用インバータ THYFREC VT240Sは、2011年から中国の明電舎（杭州）電気系統有限公司に生産移管し、製造を開始した。今後の需要増を見越し生産性を向上させるために、400V系18/22kWユニットの改良を行った。従来機との違いは、以下のとおりである。

- (1) パワーデバイスを含む主回路をPCB一体化構造とし、ユニット組み立ての配線作業を大幅に削減した。
- (2) はんだ付けから専用端子をPCBのスルーホールに圧入するプレスフィット方式とすることで、はんだ付け方式に比べ熱耐量が高く、信頼性が向上した。
- (3) 主回路PCB化及びプレスフィット方式採用で、組み立て作業が大幅に簡素化され生産性が向上した。
- (4) 中国の輸送事情に適應するため、本体ケースをプラス

チック樹脂から金属に変更し、より堅ろうな構造とした。
(5) 設置の融通性を向上させるため、据え付け面積・体積を削減し小形化を図った。



第2図 主回路一体化PCB

1.3 パワーエレクトロニクス製品共通オペレーションパネルの開発

近年、インバータなどのパワーエレクトロニクス製品の市場では、機能や価格面だけでなく、高い操作性も求められている。そこで、従来のオペレーションパネルよりも使いやすく、かつ当社のほぼ全てのパワエレ製品で使用可能なオペレーションパネルを開発した。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 16文字×6行表示可能なバックライト付き大画面LCDを採用
- (2) テンキーによる数字入力対応
- (3) 英語・スペイン語・ドイツ語・イタリア語・フランス語・カタカナの表示が可能
- (4) 盤面取り付け操作と手持ち操作の両方に対応
- (5) UL規格、RoHS（Restriction of Hazardous Substances）

指令に対応

- (6) 汎用部品採用により長期供給が可能



第3図 オペレーションパネル

1. 産業用機器

1.4 電縫鋼管製造設備用電気品

日鐵住金建材(株)仙台製造所に、電縫鋼管製造用の電気品を納入した。電気品の特長及び概要は、以下のとおりである。

(1) 特長 既設主機のドライブ装置はサイリスタレオナードであったが、今回はインバータドライブとした。共通コンバータを採用し電源回生による省エネ化を図り、併せて高調波を抑制した。キックアウト駆動にはPMサーボモータを採用し、高頻度・高トルクの運転に対応した。

(2) 電気品の概要

主機電動機：32台、主機用電磁ブレーキ：6台、
コンバータ盤：7式（11面）、インバータ盤：20面、
補機制御盤ほか：9面、主幹制御盤・I/O盤：11面、
操作盤ほか：合計25面



第4図 電縫鋼管製造設備用電気品

1.5 ゲートウェイ用PLC (Programmable Logic Controller)

新日鐵住金(株)和歌山製鐵所の連続鋳造設備の当社既設PLCと他社制御装置を結ぶためにプロセスコントロールステーション ^{ユニセック} UNISEQUE ADC6000を納入した。他社制御装置との接続は、FA業界標準のFL-netインタフェースを用いた開放形の制御ネットワークとした。UNISEQUE ADC6000の主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 小形で既設PLC設置スペースに収容可能
- (2) モジュールの活線挿抜が可能になり、システム全体を停止せずに故障部分のみの交換が可能
- (3) 高速CPUの採用で高速処理が要求されるプラント制御に対応
- (4) アプリケーションプログラムのオンライン変更が可能



第5図 UNISEQUE ADC6000

1.6 コンプレッサ用大形巻線形誘導電動機更新

一昨年、エア・ウォーター(株)鹿島工場に大形巻線形誘導電動機を納入した。電動機以外は既設流用のため、保護構造・寸法・電気特性は既設（1969年製）とほぼ同一とし、既設改造を最小限に抑えている。電動機仕様は、以下のとおりである。

- (1) 形式：全閉防沫水冷熱交換器形巻線形
- (2) 定格：2100kW - 4P - 11,000V - 50Hz

巻線形誘導電動機は、小さな始動電流で大きな始動トルクが得られるため、インバータの普及前は、ポンプ・ブローア・コンプレッサなどに数多く納入されている。当社は老朽化したこれらの電動機の更新条件に柔軟に対応し、昨年、大中合わせて約60台を製作・納入した。



第6図 大形巻線形誘導電動機

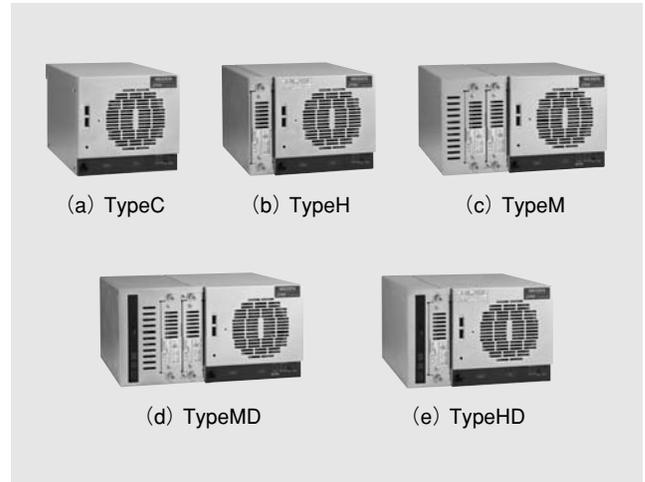
1. 産業用機器

2. 動力計測システム

1.7 産業用コントローラ ^{ミュービボックス} μ PIBOC-I モデル1000

μ PIBOC-Iシリーズはボックス形状の産業用コントローラで、必要なファイルユニットを組み合わせることで小形軽量の筐体を提供できる。昨年この最高機種種である μ PIBOC-Iモデル1000をリリースし、サポートOSとしてWindows XP ProfessionalとWindows Embedded Standard 2009をラインアップした。今回この μ PIBOC-Iモデル1000のサポートOSとして、新たにWindows 7 UltimateとWindows Embedded Standard 7を追加リリースした。

また、同時にRAS機能もWindows 7 UltimateとWindows Embedded Standard 7に対応し、予防保全機能を充実させた。OSは32ビット仕様で、お客様が構築したWindows XP用のアプリケーションとの親和性を考慮している。



第7図 μ PIBOC-I モデル1000シリーズ

1.8 真空計器用変圧器 (VT) の開発

VT (Voltage Transformers) は、分圧回路によって高電圧を安全な電圧に変換し、電圧計などの計測器や保護継電器などに入力するために使用する機器である。真空コンデンサを用いた真空VTの主な特長は、(1)真空の高い絶縁耐力による機器の小形軽量化、(2)真空の温度特性の良さによる高精度化、(3)真空コンデンサ採用による高信頼性、である。プロトタイプを検証した結果、電極の形状最適化によって雷インパルス耐電圧をクリアし、また温度特性・周波数特性などで良好なデータを得た。その一方で1次側の真空コンデンサ静電容量が周囲環境の影響を受けることや、雷インパルス耐電圧性能が不安定なことなどの課題も判明した。対策を施したモデルを現在検証中である。



第8図 真空VT

2.1 ^{シャシダイナモメータ} CHASSIS DYNAMOMETER TYPE-i

中軽量車の試験用に最適化し、世界市場をターゲットにしたCHASSIS DYNAMOMETER TYPE-iを開発した。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) CHASSIS DYNAMOMETERに必要な機能をコンパクトにパッケージ化
- (2) 軽量車用、中型車用、中型車（ワイド車）用の3種類を品ぞろえ
- (3) 操作盤を従来比60%にコンパクト化し、タッチモニタによる簡単操作を実現
- (4) 車両センタリング装置・電動シャッター式ローラカバー・自動ホイールベース設定などの機能を標準で品ぞろえ
- (5) 走行抵抗設定方法・電気慣性検証方法に日本方式・米国方式・欧州方式を品ぞろえ



第9図 全体概要図

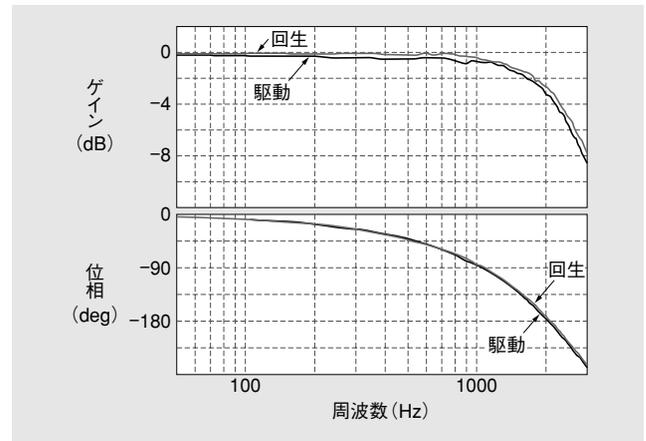
2. 動力計測システム

2.2 ダイナモメータ用高性能インバータ THYFREC VT340DY サイフレック

ダイナモメータ用高機能インバータ THYFREC VT340DYを開発した。本製品は、エンジンやドライブトレイン試験システムなどで仮想モデルシミュレーションなどを実施するのに必要な高い制御性能を有する。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 電流制御・トルク制御・速度制御・位置制御モードを搭載し、各制御モード間の切り替え（パンプレス）機能を持つ
- (2) 負荷・回転数依存の少ない高い電流応答性能を実現（1500Hz -3dB ※当社ダイナモメータとの組み合わせで計測）
- (3) 当社独自の速度・位置制御方式によって、極低速域・零回転制御性能が格段に向上
- (4) 最大出力周波数533Hz（4極機で16,000min⁻¹相当）

(5) 定格160～850kVAのシリーズラインアップ（計8容量）

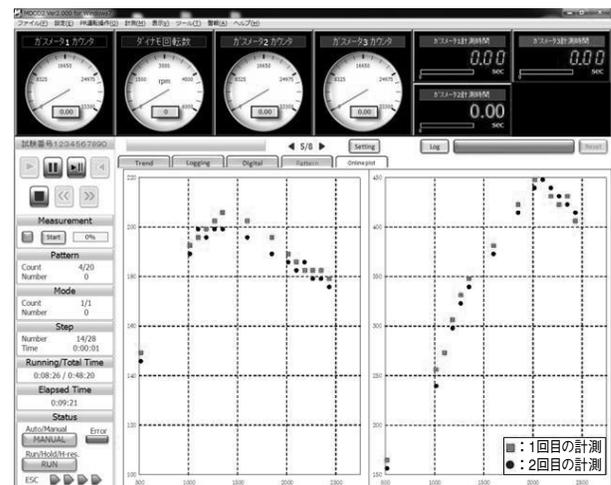


第10図 電流応答ボード線図

2.3 計測制御パソコンシステム MDOD Ver.3

エンジンの開発・評価が複雑化するのに伴い、計測制御システムの機能向上が要求されている。今回、従来のMDODをより効率よくお客様に使用していただくために、以下の機能を開発しバージョンアップを行った。

- (1) ECU (Engine Control Unit) 情報計測機能 (INCA経由)
- (2) CAN (Controller Area Network) 信号計測機能
- (3) 排ガス分析計データ収集機能
- (4) 燃費計データ収集機能
- (5) 燃焼圧解析装置データ収集機能
- (6) オパシメータデータ収集機能
- (7) X-Yグラフオンラインプロット機能
- (8) 路上走行再現スケジュール運転機能



第11図 X-Yグラフオンラインプロット機能

2.4 FFエンジンベンチ 路面模擬試験機

台上で車両特殊挙動運転を評価するためのFFエンジンベンチ 路面模擬試験機を納入した。特長や定格などは、以下のとおりである。

- (1) 特長
 - (a) 任意の路面スリップシミュレーションが可能、路面スリップ率設定で μ を任意に設定可能
 - (b) 任意の路面凸凹などの特殊路面シミュレーションが可能、凸凹の周波数や振幅が任意に設定可能

(2) ダイナモメータ定格

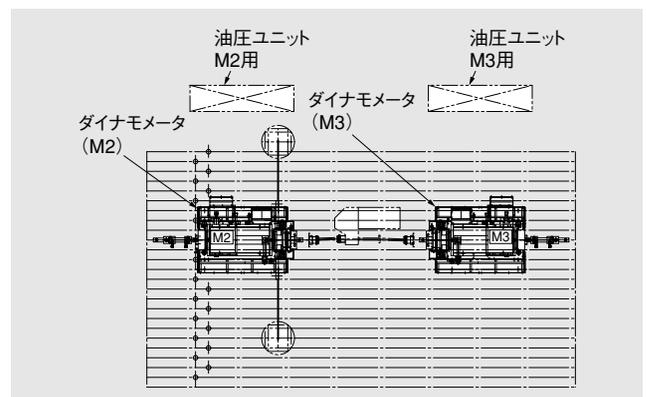
吸収500kW／駆動420kW - 1200/3000min⁻¹ (3978N・m)

(3) 試験内容

- (a) 低 μ 路急制動・特殊路面運転
- (b) 坂路ずり下がり発進

(c) 走行中レンジ誤動作

(d) 連続前進-後退

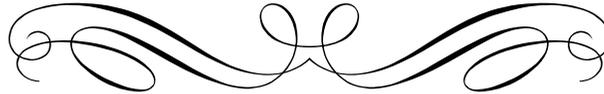


第12図 FFエンジンベンチ 路面模擬試験機

2. 動力計測システム

3. 搬送システム

2.5 加振機能付きトルクコンバータテストシステム



3.1 2輪速度差操舵ユニットのシリーズ化

操舵用駆動ユニットを持たず、左右輪の速度差によって操舵を行う2輪速度差操舵ユニットシリーズを開発し、昨年4月から一部機種の販売を開始した。

本シリーズは、前後進タイプと全方位走行タイプの2タイプあり、搬送荷重は250～6000kgで、全8機種のラインアップとなる。

2輪速度差操舵ユニットは、走行車輪が2個で負荷荷重が小さいため、車輪を小形化して機台の高さを低く抑えることができる。搬送荷重1000kgまでの従来機の機台高さは340～480mmだったが、全て307mmの低床に統一した。

従来機は、機台中央に配置した駆動輪が誘導用テープを踏んで破損させてしまうため、誘導用テープを機台中央からずれた位置に施工したが、Uターン走行時に走行位置がずれる問題があった。そこで、2輪速度差操舵ユニットでは、誘導テープの両側に車輪を配置することで、誘導テープを機台中央に施工し、Uターン走行でも走行位置ずれが発生しなくなった。

停止して操舵をきるとき、従来機は大きな荷重が加わった車輪の方向をその場で回転させるため床面を傷つけたが、2輪差操舵では回転しながら操舵するため床面を傷つけにくくなり、メンテナンスコストの低減を実現した。

また全方位走行タイプは、2個ある駆動ユニットが別々に操舵し、それぞれが誘導線上を走行するため、小回り性が向上した。

これらの機能が向上することで、搬送用スペースの縮小や工場レイアウトの改善が可能となり、移載の高さの低減を可能にした。



第14図 全方位走行タイプAGV



第15図 2輪速度差操舵ユニット

3. 搬送システム

3.2 コンプレッサ部品無人搬送システム

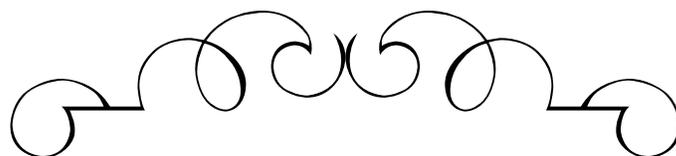
コンプレッサ部品を素材工程から加工機へ、加工機から完成品工程へ自動搬送する無人搬送システムを納入した。本システムは、1段駆動ローラコンベヤを搭載したAGVと2段駆動ローラコンベヤを搭載したAGVそれぞれ1台で構成する。本システムの特長は、以下のとおりである。

- (1) 複線経路としスイッチバック走行を採用することで、サイクルタイムの短縮を図った。
- (2) 無線LAN方式を用いたAGV同士の交差点制御を採用した結果、地上機器はアクセスポイントを1台設置となり、機器・工事費用を最小限に抑えた。
- (3) 既設隣接ラインのAGVと仕様をそろえることで、相互のラインでAGVを共用可能とした。また将来、非定常時にフレキシブルに応援搬送するシステムとすることも可能である。



第16図 コンプレッサ部品AGV

3.3 樹脂原料ブレンドライン無人搬送システム



3.4 エムキャット MCATを用いた製品無人搬送システム

簡易形AGV MCATをモデルチェンジし、性能を高機能AGVに近づけたことで、MCATの適用範囲が拡大した。

本システムの要求は、平均搬送タクト25秒で地上設備14か所へ製品供給／回収するシステムで、これまでは高機能AGVを適用していた。今回、新形MCATの機能を最大限に活用し、システムを最適化することでMCAT 14台を適用し、前記の搬送仕様を実現した。MCAT搬送システムの導入で15人／日の省人化を実現し、大幅なコスト低減に貢献した。



第18図 MCATを用いた製品AGV

3. 搬送システム

3.5 検体無人搬送システム

病院関連施設に検体（質量40kg×4個=160kg）を搬送する簡易AGVを3台納入した。充電器をAGV本体に搭載し、電源コードを本体から引き出してコンセントに差し込むだけで充電することができる。

システムは、難しいプログラムが不要なコマンドマーク方式（マーカに実行内容を設定する）で構築した。速度変更・停止・待機位置・分岐の指示は、全てコマンドマークで実行する。待機制御については無線ユニットを用い、3台のMCAT^{エムキャット}がお互いの動きを確認しながら交差点制御を行うことで、走行開始時以外は完全自動走行することができ、作業者の省人化を実現した。



第19図 検体AGV

3.6 特形有軌道台車システム

医薬品製造ライン向けに、原料積載パレットを工程間搬送する有軌道台車システムを納入した。本システムは、自動倉庫と製造ライン間を有軌道台車1台でシャトル搬送する。移載高さFL+300mmを実現するため、特形機台を新規設計した。走行速度最大120m/minで前後走行し、高速荷さばき搬送を実現した。また走行レールを片側1本とすることで、コーナ部レール半径を小さくし、走行音を低減した。有軌道台車とシステム制御盤は、無線LANで通信し、効率の良い配車制御を行うとともに、リアルタイムで有軌道台車の状態を監視している。有軌道台車への電源供給に高寿命トロリを採用し、日常メンテナンスの軽減を実現した。



第20図 特形有軌道台車