

## IV. 産業用機器・システム

### 1. 産業用機器

#### 1.1 電源回生コンバータ サイフレック THYFREC CV240S

電源側の高調波抑制の要求に応え、回生エネルギーを有効活用できる電源回生コンバータ THYFREC CV240Sシリーズ（200V系7.5～90kWと400V系7.5～660kWまで）を開発し、販売を開始した。主な特長は、以下の通りである。

(1) PWM制御方式により電源側の入力高調波電流を抑制。経済産業省（旧通産省資源エネルギー庁）から発行された「高調波抑制対策ガイドライン・自励三相ブリッジ（ $K5=0$ ）」に準拠。また、入力力率 $\approx 1$ の高力率制御により、電源設備容量の低減が可能

(2) 廉価なフィルタを備えた $120^\circ$ 通流制御方式を採用し、モータからの回生エネルギーを電源側に戻すことが可能（100%連続回生が可能）



第1図 THYFREC CV240S

#### 1.2 高速エレベータ用15T巻上機

積載荷重2000kg・昇降速度240m/minの高速エレベータ用巻上機であり、シーブを両側の軸受けスタンドで支える従来の構造（両持ち構造）ではなく、モータ出力軸で支える構造（片持ち構造）を採用した。主な特長は、以下の通りである。

(1) 片持ち構造・シーブとプレーキディスクの一体化により、従来の両持ち構造より質量比で10%減、容積比で15%減を達成

(2) お客様でのシーブ組み立て性・メンテナンス性が大幅に向上

(3) 据え付けの自由度が向上

(4) 巻上機を分解することなくシーブの脱着が可能



第2図 高速エレベータ用15T巻上機

#### 1.3 五洋建設(株)深層混合処理船用電気品

五洋建設(株)に深層混合処理船用の電気品を納入した。本船は海洋の地盤の改良を行う作業船で、当社は昇降ウィンチ及び操船ウィンチの電気品を担当した。

両ウィンチともインバータ駆動で電源回生を行うようにPWMコンバータを適用し、高調波の抑制と回生電力の活用による省エネを図った。PWMコンバータの故障時に備えて、バックアップコンバータも装備している。

電気品の概略仕様は、以下の通りである。

- (1) 昇降ウィンチ電動機 : 132kW 1台
- (2) 操船ウィンチ電動機 : 75kW 6台
- (3) ミューリフタブレーキ : 8台
- (4) コンバータ&インバータ盤 : 8面
- (5) 制御用シーケンサ : 1式



第3図 深層混合処理船

## 1. 産業用機器

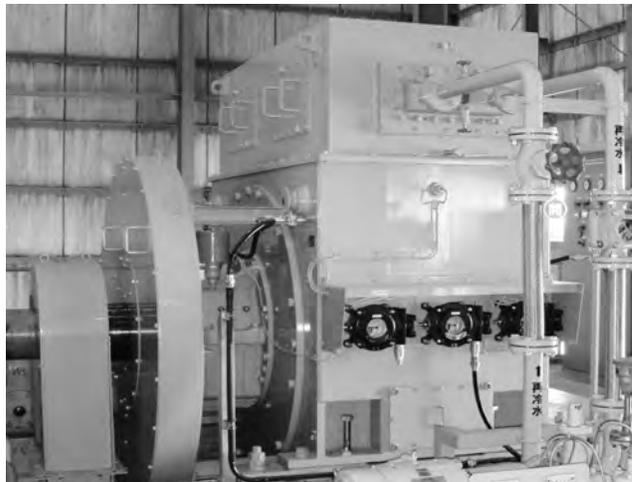
### 1.4 東京ガス(株)根岸工場納入高圧電動機

東京ガス(株)根岸工場にBOG (Boil Off Gas) コンプレッサ用電動機を納入した。既設は当社製の同期電動機であり、今回は制御装置の簡略化をねらって誘導電動機への更新とした。電動機の仕様は、以下の通りである。

- (1) 全閉防まつ水冷熱交換器屋外安全増防爆かご形
- (2) 500kW - 12P - 490min<sup>-1</sup> - 6300V - 50Hz : 2台  
1000kW - 18P - 328min<sup>-1</sup> - 6300V - 50Hz : 2台
- (3) 効率: 1000kW 94%, 500kW 92.5%

電動機は、既設の基礎・ターニング装置・カップリングを流用するために既設電動機の調査を行い、設計に反映し、更新工事の短縮を実現した。

また、長時間の連続運転で省エネを図るために高効率設計としている。



第4図 500kW電動機

### 1.5 箱根登山鉄道(株)ケーブルカー用PLC更新

既設電気品の高経年化、保守部品の枯渇対策としてPLC (Programmable Logic Controller) 更新工事を行った。信頼性向上を図るため、CPU2重化だけでなくリモートI/O 2重化も実施した。

そこで、昼間の営業運転に支障を来さない更新作業とするため、2段階の更新工事を計画した。

まず始めに、旧PLCをそのまま残した状態でリモートI/O単機の新PLCを設置し、新旧PLCを速やかに切り替えできる構成とした。それにより、旧PLCによる昼間の営業運転と新PLCによる夜間の試運転作業を可能にした。

次に、旧PLC設置位置に2重化用リモートI/Oを取り付けるため、旧PLCを撤去しリモートI/O追加作業を行った。

以上により、信頼性を確保した垂直立ち上げを実現した。



第5図 ケーブルカー

### 1.6 オールギガビット対応産業用スイッチングハブ <sup>メイスウェイ</sup> MEISWAY SW900

MEISWAY SW900は、高い信頼性と耐環境性を備えた24ポート・レイヤ2スイッチである。ポートはすべてギガビットインタフェースに対応している。SFPスロットを2ポート装備し100BASE-FX又は1000BASE-LXに変更できるため、柔軟で高速なネットワークを構築することができる。更にループ構成による回線の冗長化機能を搭載する。独自の迂回機能 (RTP) により伝送路を1秒以内に再構築し、信頼性の高いネットワークを実現できる。また、装置はファンレスで動作温度0~55℃に対応し、各種ノイズ耐量に優れ、産業・工業用途で要求される厳しい環境条件下でも適用できる。なお、RoHS (Restriction of Hazardous Substances) 指令にも対応した。地球環境への影響を低減した素材を採用し、設計している。



第6図 産業用スイッチングハブ MEISWAY SW900

1. 産業用機器

2. 動力計測システム

1.7 低損失真空固定コンデンサ

近年高まっている高周波、大電流の要望に応え、低損失の静電容量固定形真空コンデンサを開発した。下記の3シリーズがあるが、いずれも当社従来品に採用していたセンターピンを無くした構造とし、抵抗の低い銅電極、絶縁筒にハイアルミナ材を採用することで低損失化を実現した。

- (1) FH48Cシリーズ 長さ73mm, 外径48mm, 静電容量25~200pFを品ぞろえ
- (2) FH52Wシリーズ 長さ52mm, 外径52mm, 静電容量250~1500pFを品ぞろえ
- (3) FH65Cシリーズ 長さ87mm, 外径65mm, 静電容量25~250pFを品ぞろえ



第7図 低損失真空固定コンデンサ FHシリーズ

2.1 EVDY250

EV又はHEVの試験装置は、性能試験（コギング計測・ドライブレイン性能など）や耐久試験（連続定常・アップダウンなど）のために、極低速から超高速までの間で高精度な動力計測が必要になる。

今回、軸受け方式、インバータ方式などを改良することで当社従来機と比較して大幅に制御性能を改善し、低慣性化を図ったEV試験用ダイナモを開発した。

- (1) 特長 極低速制御性能を改良し、0回転制御・位置角度制御性能を向上した。
- (2) 主仕様
  - (a) 定格：250kW - 16,000min<sup>-1</sup> - 420N・m
  - (b) 慣性モーメント：J=0.21kg・m<sup>2</sup>

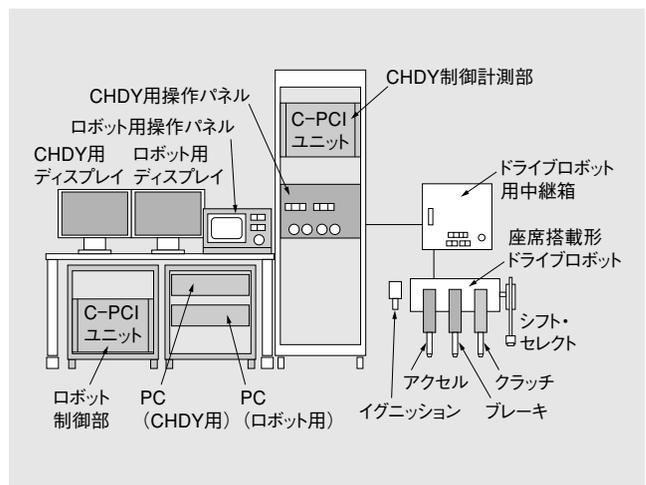


第8図 EVDY

2.2 MAD用ドライブロボット

新制御によりプロドライバーに近い運転性能を有したMAD（Mileage Accumulator Dynamometer）用自動運転装置（ドライブロボット）を製作・納入した。

- (1) 主仕様
  - (a) 車速追従性：±1km/h, ±1秒
  - (b) 車速・積算距離の誤差：3%以内 at 100,000mile
- (2) 特長
  - (a) 新駆動力制御（新駆動力特性収録機能有り）で急加速運転、プロドライバーに近い滑らかな運転が可能
  - (b) 自動判別機能付きブレーキ制御で滑らかな運転が可能
  - (c) スタンドアロンによるシステム構成が可能で、既存のシャシダイナモメータ（CHDY）設備にアドオン可能



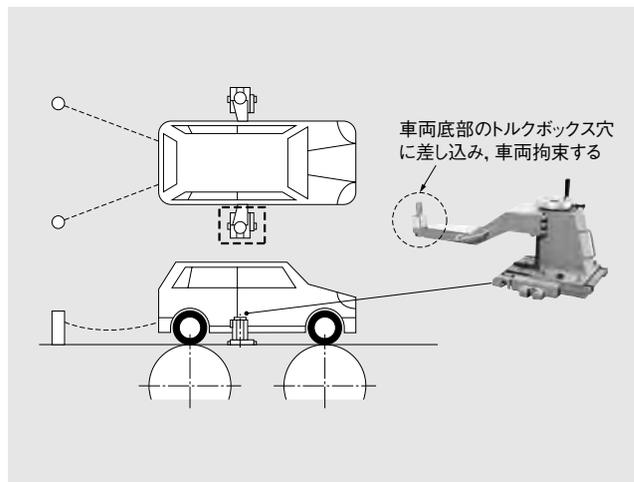
第9図 MAD用ドライブロボット構成図

## 2. 動力計測システム

### 2.3 トルクボックス式車両拘束装置

4輪駆動車の燃費・排ガス試験に適用可能な4WDシャシダイナモメータの車両拘束装置の評価・研究を行い、本試験に最適なアタッチメントによるトルクボックス式車両拘束装置を開発した。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 拘束状態に再現性がある（拘束再現性）。
- (2) モード運転中、変動が少ない（車両挙動安定化）。
- (3) 車両前面ラジエータ冷却風取り込み部などに干渉しない（他設備との非干渉化）。
- (4) 車両拘束時、取り付けが容易で作業スキルを必要としない（作業簡素化）。
- (5) あらゆる車両への対応が可能である（フレキシブル化）。



第10図 トルクボックス式車両拘束装置

### 2.4 超高容量低慣性ダイナモメータ用インバータ サイフレック THYFREC VT340DY-21K

大型車両においても低燃費・環境対応要求が厳しくなる中、そのドライブトレインを評価する試験機の大容量化・高応答化が要求されている。今回、大容量化と高応答化を両立した高性能インバータ THYFREC VT340DY-21K（以下、VT340DY-21K）を開発した。

VT340DY-21Kは直接多重方式と当社独自のマルチレベルPWM制御方式を採用し、世界トップクラスの電流応答性を実現した。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 電流制御の周波数応答：2.0kHz以上 (注1)
- (2) 装置最大容量：600kW（定格出力電圧700V）
- (3) 吸収エネルギーの電源回生が可能

注1. 当社PCDY600kWとの組み合わせで計測



第11図 THYFREC VT340DY-21K

### 2.5 EV・HEV用評価システム イーブレボ EVREVO

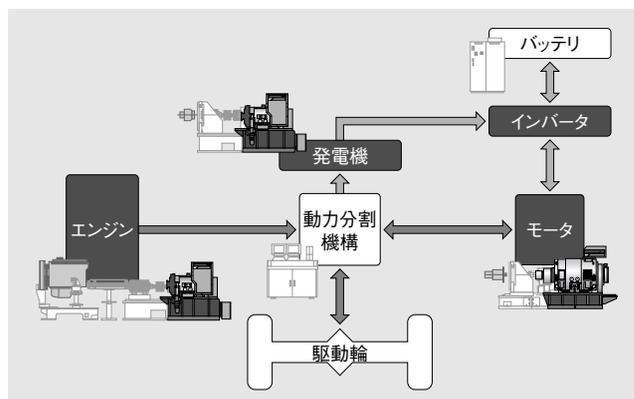
(独)交通安全環境研究所で開発されたハイブリッド台上試験装置の技術を応用し、(株)小野測器と共同でEV・HEV（電気自動車・ハイブリッド車）用評価システム EVREVOを開発した。

EVREVOは試験要件に合わせ、以下のバリエーション形態を持っている。

- (1) パワーバランス評価システム
- (2) モータ評価システム
- (3) 駆動系評価システム

すべてのシステム形態は、実存しないパーツを仮想モデル化し、実存する供試体と組み合わせて負荷シミュレーションすることで、完成車両状態を想定した性能評価を実現する。

これにより、EV・HEV車の開発時間の短縮に貢献できる試験システムとして期待されている。



第12図 パワーバランス評価システム構成図

2. 動力計測システム

3. 搬送システム

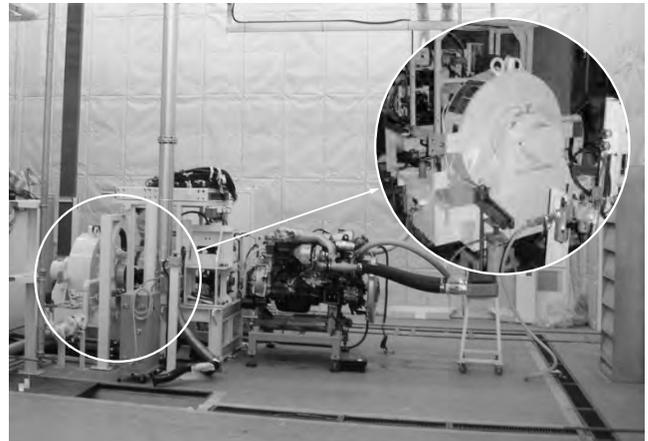
2.6 大形ディーゼルエンジン用ラインテスタ

大形ディーゼルエンジン用の生産ライン用テスタを製作・納入した。

エンジンとの結合軸に当社独自のフローティング方式（特許取得）を採用している。これにより、パレット又は台車に積載されたエンジンの位置決め精度が悪くても自動結合ができる。この機能は、現場の実情に適したテスタである。また、テストは全自動で行い、データも自動保存する。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 対応ワーク：ディーゼルエンジン 9000CC
- (2) 最大容量：370kW Max.3000min<sup>-1</sup>
- (3) 入力軸結合：フローティング許容芯 ±10mm
- (4) サイクルタイム：約25分
- (5) 計測内容：出力／燃費／リターダ性能／スモークほか

(6) 付属設備：データ処理用ホストCPU



第13図 大形ディーゼルエンジン用ラインテスタ

3.1 無人搬送車キット EMキャット MCAT

お客様のご要望にお応えし、従来の定格荷重250kg-走行速度60m/min及び500kg-走行速度30m/minを容量アップし、500kg-走行速度60m/min、及び1000kg-走行速度30m/minの重量級キットを販売開始した。また、オプションとして自律待機無線LANユニット・側面式自動充電器・スキャナ式障害物センサなどを追加し、ご要望をいただいていた国内・海外の自動車関連会社を中心とした多くのお客様に納入した。

当社では引き続きお客様のご要望にお応えした開発を行い、2011年度は走行方法の機能アップ、速度変更数増、障害物センサエリア数増、簡易後進機能性能アップなどの機能充実を図っていく。



第14図 オプション例

3.2 MCAT用システム制御盤

簡易形AGV MCATシリーズに対応するシステム制御装置を開発した。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 無線LANの採用により、従来、AGV走行経路上に設置が必要であった通信センサなどの機器が不要
- (2) 30台のAGV、50か所の搬送ステーションの制御が可能
- (3) 255区間の交差点制御（待機制御）が可能
- (4) 位置・速度・異常有無・入出力などのAGV状態リアルタイムモニタが可能

従来は、都度のシステム制御設計が必要であり、システム構築に不慣れなお客様にとってはAGV導入の障壁となっていた。本装置を用いることにより、MCATを用いたAGV搬送システムの構築が容易となった。

今後は機能の充実を進め、更なる利便性向上を図っていく。



第15図 MCAT用システム制御盤

### 3. 搬送システム

#### 3.3 潜り込みけん引台車 <sup>ユーカート</sup> U-CART

市販のカゴ台車などの下に潜り込み、電動式昇降ピンで連結、けん引搬送する低床形無人搬送車 U-CARTを開発し、販売を開始した。

本車体形状において、業界最小・最薄寸法を実現した。また、主要部品を無人搬送車キット <sup>エムキャット</sup> MCATと共有することで低価格を実現した。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 車体高170mm・車体幅348mmの業界最小・最薄ボディ
- (2) 高速タイプ（60m/min・300kgけん引）と高荷重タイプ（30m/min・800kgけん引）の2タイプを品ぞろえ
- (3) 標準装備の車上設定器で最大50ステーションの停止と、最大30分岐の設定が可能
- (4) 微速走行により組み立て作業用の移動台車としても使用可



第16図 潜り込みけん引台車 U-CART

#### 3.4 中子無人搬送及び自動保管システム

大形建機用鑄造工場に乾燥後（ワーク温度170℃）の中子（質量800kg）を搬送するAGVと自動保管を行う自動倉庫（2列×11連×4段）を納入した。

AGVは、業界No.1のコンパクトタイプで、移載高さ450mmを実現した。また、停止精度5mmの高性能を備え、ワークに合わせて機台サイズを変更できる特長を持つ。

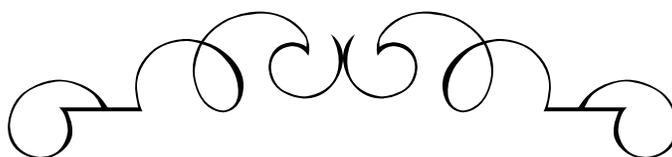
また、在庫管理システムは、今まで採用していたパソコンからPLC（シーケンサ）で構築したことで、メンテナンス性や保守性を高めた。納入設備は、以下の通りである。

- (1) AGV（3ACBM10）：2台
- (2) 自動保管設備：1式
- (3) 自動搬送コンベヤ設備：3式



第17図 中子無人搬送車

#### 3.5 熱処理部品工程間無人搬送システム



### 3. 搬送システム

#### 3.6 電気自動車用インバータ部品工程間無人けん引システム

電気自動車用インバータの組み立て工場において、被けん引カゴ台車に搬送品を積み、各工程間の搬送を行う無人搬送システムを納入した。搬送エリアは、以下の通りである。

- (1) 部品ストックエリアから配膳エリア
- (2) 配膳エリアから組み立てエリア（試験エリア）
- (3) 試験エリアから梱包エリア（出荷場）

AGVはカゴ台車に潜り込み、ピンで引っ掛けてカゴ台車ごと搬送することにより、余分な地上設備を不要とし、省スペースを実現した。

AGVとシステム制御盤間は、無線LAN方式で通信し、システム制御盤がAGVを常に管理できるシステムとしたことで、AGVへの搬送指示や自動ドアへの進入許可制御を効率良く運用できるシステムとした。



第19図 電気自動車用インバータ部品工程間無人搬送車

#### 3.7 資材台車無人けん引システム

化成品製造ラインにおいて、資材台車の搬送に無人搬送システムを納入した。新製品である低床けん引無人搬送車<sup>ユーカート</sup>U-CARTを採用し、資材台車に潜り込んで無人けん引搬送させた。13ラインで構成される製造ライン搬入口・搬出口からの搬送要求に対し、5台のU-CARTが資材台車の供給及び空になった台車の回収搬送を行っている。U-CARTは車体高170mm、車体幅348mmの低床スリム構造であるため、既存の汎用台車の下に潜り込んでの使用が可能である。U-CARTへの搬送指示は無線LAN方式で行っており、AGV同士の交差点制御や自動ドアとのインタロック制御にも無線LANを利用している。バッテリー給電は自動充電式としている。本システムの導入により、搬送作業者の省人化を実現した。



第20図 資材台車 U-CART