

## IV. 産業用機器・システム

### 1. 産業用機器

#### 1.1 サイフレック THYFREC VT240SのDCブラシレスモータ駆動オプションの開発

THYFREC VT240Sシリーズの速度検出オプションと簡易な速度センサを適用することにより、DCブラシレスモータを駆動できるオプションを開発した。正弦波駆動による低騒音化と始動トルク150%以上に対応している。また、簡易速度センサの適用により、電源の瞬低時の拾上げ制御が可能である。本製品は、真空ポンプ・コンプレッサ・油圧機器などの電動化への適用を考慮して開発し、起動頻度の高い用途向けに主回路構成の最適化や出力周波数440Hzまでの高速回転（モータ6極の場合：8800min<sup>-1</sup>）に対応している。

当社では、お客様システムに最適化したモータとセットで省エネ・機器の小形化を提案していく。



第1図 THYFREC VT240S

#### 1.2 高機能インバータ THYFREC VT240Sを中国に生産移管

THYFREC VT240Sシリーズは、オールインワン・インテリジェント化・環境調和・グローバル対応をコンセプトに開発・製品化した高機能インバータである。

昨年10月より、経済成長の著しい中国での需要増に応えるべく、明電舎（杭州）電気システム有限公司での生産を開始した。複数の制御モード [V/f制御, IMセンサ（有・無）ベクトル制御, PMモータセンサ（有・無）制御] を有し、1機種で多くの用途に対応できる。また、UL・cUL・CEマーキングなどの海外規格適合及びRoHS（Restriction of Hazardous Substances）指令にも対応し、環境に配慮した製品としている。市場の近くに製造ラインを設け、デリバリの短縮及び充実したアフターサービス拠点としての整備を進めていく。



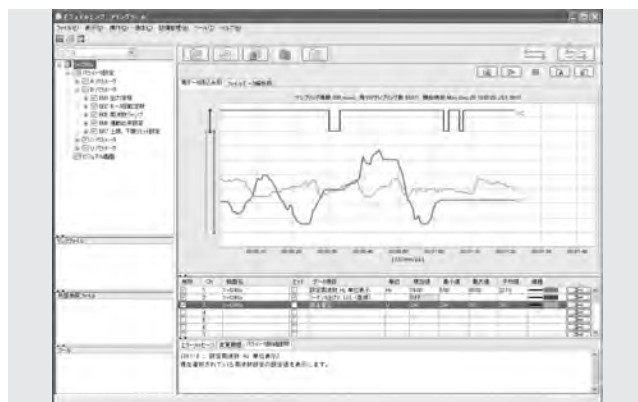
第2図 インバータ製造工程

#### 1.3 パワーエレクトロニクス設定ツールの開発

近年、インバータの設定・モニタにおいて、パソコン（PC）画面を用いたビジュアルツールが数多く採用されている。

当社では「すべてのお客様に満足」をコンセプトに、お客様や用途に応じて画面をカスタマイズすることが可能なVET（Visual Engineering Tool）とVEC（Visual Engineering Creator）を開発した。VECでビジュアル画面を作成し、必要な設定・モニタ機能をデザインし、VETでパラメータの管理、波形及び数値によるモニタ表示、故障発生前後の波形モニタ（トレースバック機能）、故障履歴の表示を行う。設定やモニタの機能を画面上に自由に配置でき、最適で分かりやすいシステムの構築が可能である。また、最大32台のインバータ接続に対応し、複数

台の設備管理が可能である。更に、日本語・英語・中国語に対応し、海外でも幅広く適用できる。



第3図 VET画面例

## 1. 産業用機器

### 1.4 (独)海上技術安全研究所 曳引車用電気品更新

400m水槽の曳引車は直流電動機で駆動し、直流発電機を用いたワード・レオナード方式で速度制御している。

今回、直流電動機と直流発電機を更新した。これらの仕様は、以下の通りである。

- (1) 直流電動機：210kW - 1800min<sup>-1</sup> - 360V 3台  
(4台駆動の内1台は予備品を流用)
- (2) 直流発電機：480kW - 1465min<sup>-1</sup> - 750V 2台  
(2台を直列接続で使用)

機械品や制御・駆動装置は既設をそのまま流用するため、取り合い寸法を既設に合わせるだけでなく、電気的な特性も既設に合わせて製作することにより、現地試運転期間の短縮を実現した。



第4図 曳引車

### 1.5 五洋建設(株)ジェットポンプ用高圧インバータ

五洋建設(株)の自航式しゅんせつ船で使われている左舷用及び右舷用ジェットポンプ起動盤を高圧インバータ化した。高圧インバータには、IEC適合のTHYFREC VT730S<sup>サイフレック</sup>を適用した。しゅんせつ船内の限られたスペースに設置するため、セルユニット盤と自動制御盤を一体構造にして小形化し、左舷用及び右舷用の2台の高圧インバータを1列に並べて設置した。高圧インバータの主な特長は、以下の通りである。

- (1) JIS, JEC, JEMの国内規格に加え、国際電気標準会議(IEC61800シリーズ)に適合
- (2) 36相整流相当(6kV系)に標準対応しており、外部の高調波対策無しでIEEE519-1992, 経済産業省高調波対策ガイドラインをクリア



第5図 自航式しゅんせつ船

### 1.6 風力ピッチ制御バックアップ用ハードケース仕様<sup>メイキャップ</sup> MEICAP

風力ピッチ制御バックアップ用電気二重層キャパシタとして、ハードケース仕様MEICAPを開発した。

MEICAPを設置する場所は、風車上部に位置し運転時に回転するハブ内部である。MEICAPの設置・交換を行う場合は、ハブ内部の極めて狭い環境で作業する必要があり、製品には取り付けやすさ、可搬性の高さが求められる。

そこで、風力用として開発したMEICAP 600S3形キャパシタを金属製でシンプルな形状の直方体ハードケースに収納し、固定用ネジ穴・取手を設けた。また、大電流対応のコネクタを設け、電気接続性についても改善した。これらにより製品の取扱性・作業性・安全性を向上させることができ、風車への適用において信頼性の高い製品とすることができた。

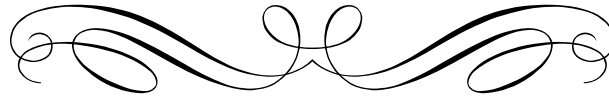


第6図 MEICAP

1. 産業用機器

2. 動力計測システム

1.7 新製品 高周波用小形ボールネジ真空コンデンサ



2.1 中慣性ダイナモメータのラインアップ

従来の空冷交流式ダイナモメータを小形・軽量化した中慣性タイプの新形空冷式ダイナモメータをシリーズ製作・ラインアップ化した。今回のシリーズ化により軽・小形から中形までエンジン容量に合わせて、動力計の選定が可能となる。用途としては、定常試験及び過渡試験評価をねらったものである。

- (1) 主仕様
  - (a) シリーズ：軽・小形用及び中形エンジン試験用として第1表に示す一覧表のラインアップ
  - (b) トルク検出方法：軸トルクメータ式（フランジ型）
- (2) 特長
  - (a) 小形・軽量化：従来タイプの約1/2
  - (b) 冷却ファンの最適化による冷却能力向上と低騒音



第8図 中慣性ダイナモメータ

第1表 シリーズ定格一覧表

主仕様	シリーズ				
	軽・小形用		中形用		
対象エンジン					
吸収容量 (kW)	87	135	250	350	470
定格トルク (N・m)	192	249	500	750	1200
基底回転速度 (min <sup>-1</sup> )	4315	5175	4775	4450	3740
最高回転速度 (min <sup>-1</sup> )	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
慣性モーメント (kg・m <sup>2</sup> )	0.25	0.25	0.6	0.75	1.6

2.2 ダイナモメータシステム用新形コントローラ MDCII

従来製品に比べ機能・性能は維持し外形を50%以上小形化、同時にコスト低減も実現したダイナモメータシステムの制御用コンピュータを開発した。主な特長は、以下の通りである。

- (1) マルチコア方式採用で小形化実現
- (2) タッチ技術採用で操作・設定をオールタッチパネル化
- (3) 最新のスレートPCを利用し試験室、試験車内の操作・表示器を無線化

現在、次ステップとしてMDC (Meiden Dynamometer Controller) IIを応用したシャシダイナモ用の新操作計測システムを開発中である。また、制御用コントローラ単体としての製品展開も行う。



第9図 MDCII

## 2. 動力計測システム

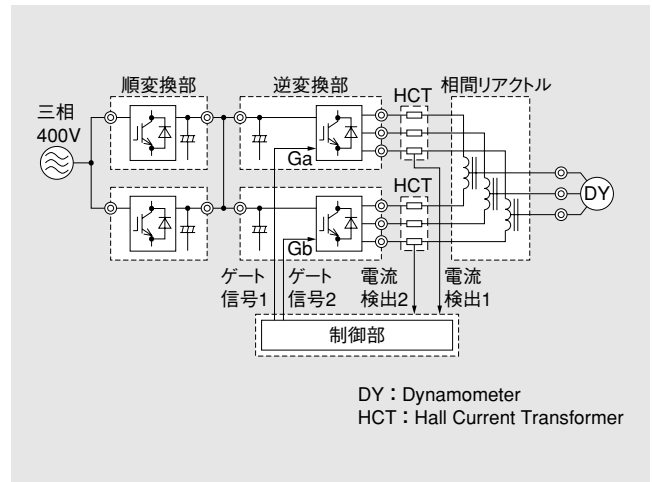
### 2.3 大容量ダイナモメータ制御装置 サイフレック THYFREC VT340DY-H15000MDK

エンジンやドライブトレインを評価する試験機には、大容量化と共に過渡現象を再現するための高い応答性能が要求されている。今回、過渡評価試験システムに最適な、大容量且つ高応答性能を有するダイナモメータ制御装置 THYFREC VT340DY-H15000MDKを開発した。

THYFREC VT340DY-H15000MDKは、2台のインバータ出力を相ごとに相間リアクトルで接続し、電流定格を増加させることにより大容量化を実現した。また、当社独自の並列制御方式を採用し、高応答な電流制御性能を実現した。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 電流制御の周波数応答：1.5kHz以上 (注1)
- (2) 装置容量：673kVA (標準), 1346kVA (短時間)

注1. 当社PCDY330との組み合わせで計測



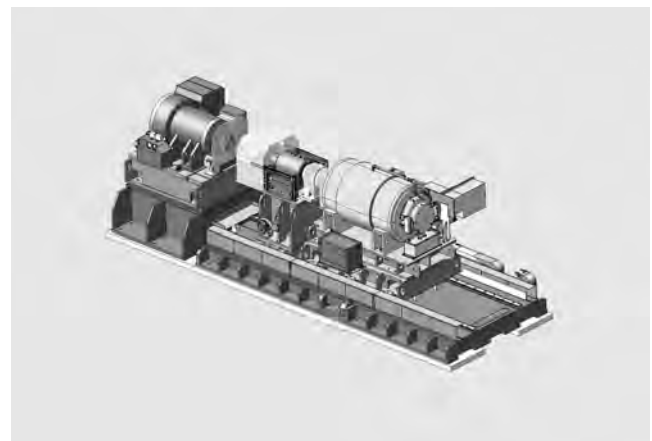
第10図 主回路構成

### 2.4 大容量ドライブトレイン加振システム

大容量低慣性モータとセル多重方式高圧インバータを採用し、高トルク加振を可能とした大容量ドライブトレイン加振システムを開発した。

- (1) 特長
  - (a) 8気筒, 7500min<sup>-1</sup>, トルク脈動約5倍相当のエンジンを模擬した高加振試験が可能
  - (b) T/M (Transmission) インพุットトルク評価を可能とする軸トルク制御
  - (c) T/M捻り評価を可能とする角度制御
- (2) 主仕様
  - (a) 駆動モータ：PCDY600 (駆動600kW, J=0.23kg・m<sup>2</sup>)
  - (b) インバータ：VT340DY-21K (電流応答周波数=2kHz以上)

(c) 入力軸角度/出力軸速度制御：設定精度 = ±0.1deg

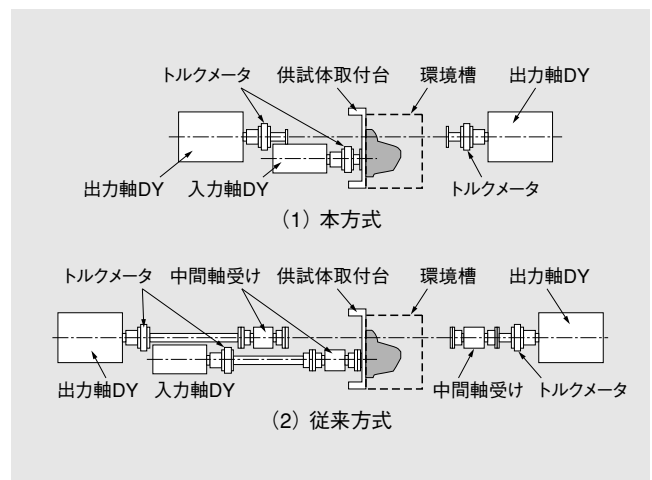


第11図 大容量ドライブトレイン加振システム

### 2.5 FF車3軸トランスミッション試験設備

低高温環境槽に対応した次世代型トランジェント評価用トランスミッション試験設備を製作・納入した。

- (1) 特長
  - (a) -40~+150℃のトランスミッション用環境槽を設置した状態でトランジェント運転が可能
  - (b) 従来装置に比べてスペースを40%削減
  - (c) 環境槽からの温度変化に影響されないトルク計測システムと高剛性な機械装置を実現
- (2) 主仕様
  - (a) 入力軸：Max.382N・m - Max.8500min<sup>-1</sup>
  - (b) 入力-出力軸間水平距離Min.175mm
  - (c) エンジン&足軸モデル挙動シミュレーション機能搭載



第12図 トランスミッション試験設備

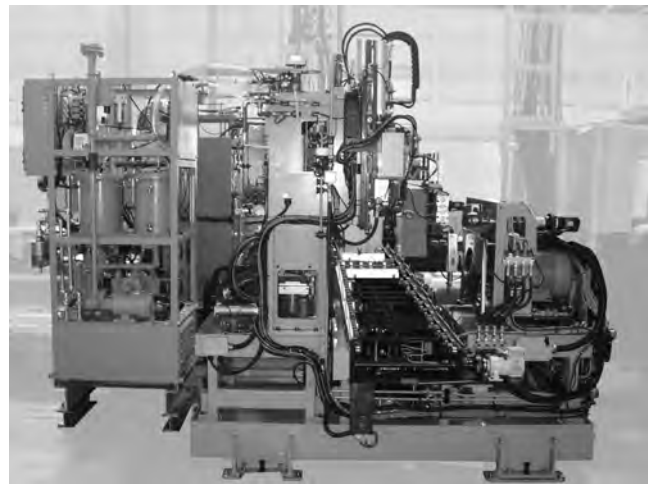
2. 動力計測システム

3. 搬送システム

2.6 A/Tライン用ファイナルテストスタンド

A/T (Automatic Transmission) 生産ライン用テストスタンドを製作・納入した。従来品から新形品まで多機種混流に対応できる位置決め機構、機種別のオイル混ざりを無くした切り替え機構、TCU (Transmission Control Unit) 切り替えなどの自動段取り機能を備え、改造無しで新機種対応が可能である。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 流量監視による規定量注入機能付きオイル注入工程
- (2) ノイズ/パーキング確認などの計測可能なテスト工程
- (3) 液面監視による規定量抜き取り機能付きオイル抜き取り工程
- (4) 機種別フィルタリング機能付きオイル回収ユニット
- (5) テストデータ作成・テスト結果収集用CPU搭載
- (6) ワーク振動ノイズ解析コントローラ搭載



第13図 ファイナルテストスタンド

3.1 <sup>ユークラフト</sup>U-CART (潜り込みけん引台車) 2駆動ユニットタイプの開発

現在、本体高さが低くキャスタ付きの台車の下に潜り込み、自動で連結してけん引搬送するAGV「U-CART 1駆動ユニットタイプ (W348×H170×L1370mmで業界最小クラス)」を販売している。

今回、駆動ユニットを2ユニット使用し、従来の前進と簡易の後進のみの走行から、前進・後進、及び横行・スピントーンを可能とした「U-CART 2駆動ユニットタイプ」を開発した。

サイズは、1駆動ユニットタイプの高さと同幅としたW348×H170×L2000mmで業界最小クラスとした高速タイプ (60m/min, 搬送質量: 600kg) と高荷重タイプ (30m/min, 搬送質量: 1300kg, 高さ202mm) の2タイプをラインアップした。



第14図 U-CART 2駆動ユニットタイプ

3.2 第四世代ACコントローラ

バッテリー駆動車両用の高効率ACコントローラを製品化した。当社独自開発の主回路の適用による低損失化、放熱性向上により小形化を実現した。また、海外の車両メーカーの要求に応えるため保護等級がIP54となる構造とし、これにより、一般産業車両から特殊車両まで対応可能とした。サイズは2タイプ (小/大容量) とし、バッテリー電圧と電流容量を各々2仕様設定することで、小形車両から大形車両まで適用可能とした。更に、PMモータにも対応可能

(従来形: IMのみ) とし、より高効率な駆動システムを実現可能とした。



第15図 ACコントローラ

第2表 ACコントローラ仕様

	小容量 (AC400S)	大容量 (AC400L)
サイズ	132×250×96mm	292×229×96mm
電圧/電流	48V/330Arms 72V/250Arms	48V/500Arms 72V/400Arms

### 3. 搬送システム

#### 3.3 物流センター納入簡易形無人搬送システム エムキャット MCAT

物流センターに、専用カートをけん引して店舗ごとに配送するパースへ自動搬送する簡易形AGV MCAT 68台と、バーコード自動読み取りシステムを納入した。

本システムの特長は、以下の通りである。

- (1) 専用カート上の店舗バーコードを360度自動読み取りし、搬送先を制御盤内の店舗行先マスタで照合することで、作業者の行き先指示入力無しで搬送が行える。
- (2) 専用カート側には、改造を行わずにけん引が可能けん引ユニットを開発し、搬送先では自動でMCATと専用カートの切り離しを行う。
- (3) 68台のAGVに無線装置を搭載し、お互いのAGV同士で待機が行える自律待機制御機能により、68台のAGVが衝突せずに運用が行える。



第16図 専用カートけん引中MCAT

#### 3.4 簡易形AGVを用いた無人搬送システム MCAT

販売開始以降、多数納入してきたMCATで、従来の高機能AGVと同様なシステム構築の要望があったため、移載装置（コンベヤ）を搭載したMCATを製作し、システムを納入した。

MCATは駆動ユニットなどの取り付けが自由設計でき、以下の特長がある。

- (1) 従来のAGVと比べて全長が約2/3程度コンパクト化し、AGV走行エリアの縮小化を実現
- (2) 高機能AGVでは標準対応しているn対n制御（どこからどこへでも行くことが可能な制御）を、無線機を搭載することによりMCATでも実現

MCATの機能を最大限使うことにより、安価なシステムの提供を実現した。



第17図 コンベヤ搭載MCAT

#### 3.5 製缶製品無人搬送システム

製缶製造ラインにおいて、製品パレットの搬送に無人搬送システムを納入した。搬送荷姿は2種類存在し、各荷姿に対応する専用移載装置を搭載したAGVをそれぞれ1台納入し、2台でシステム運用している。4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、AGVが製品パレットの回収及び空になったパレットの回収搬送を行っている。本システムは既設無人搬送システムのリプレースであり、既設システムとは違う無線LAN方式を採用し、AGV間の交差点制御や自動ドアとのインターロック制御を省配線で行うことができた。また、AGVバッテリーへの給電は自動充電方式とし、現場作業者の負担となっていたバッテリー交換作業が無くなり、日常メンテナンスの軽減が実現できた。



第18図 製缶製品無人搬送車

### 3. 搬送システム

#### 3.6 電子基板搬送用無人搬送システム

電子基板を生産設備からバッファコンベヤへ自動搬送する無人搬送システムの増車を実施した。AGVを3台増車し、走行経路・システム運行を大幅に改造した。

本システムの特長としては、(1)ホームステーション位置を見直し、AGV同士が干渉しないようにして回送回数を減らし、サイクルタイムのロスを無くした。(2)走行エリアを3つに分けて、通常は同一エリアの最短のサイクルとなる搬送を行うが、非定常では他エリアの応援搬送を行えるようにフレキシブルなシステムとした。(3)卸しステーションから直接次の搬送を行えるようにシステムを構築し、搬送効率を向上させた(同一エリアの場合)。

また、お客様の生産計画に影響が出ないように、生産設備を止めることなく、システムを立ち上げた。



第19図 電子基板搬送用無人搬送車

#### 3.7 セラミックス焼成工程間無人搬送システム

