

## IV. 産業用機器・システム

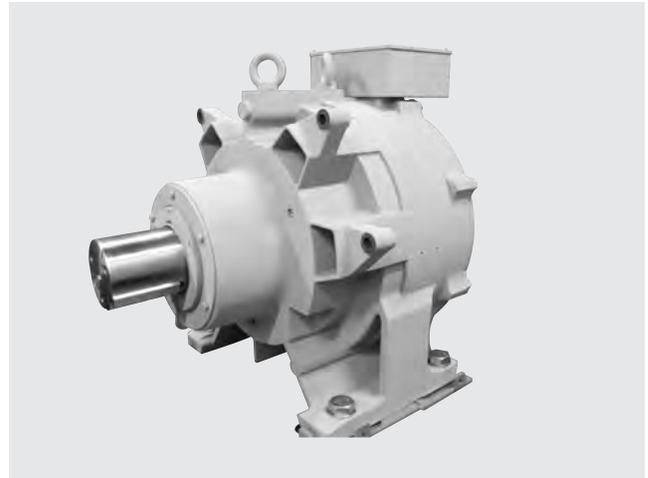
### 1. 産業用機器

#### 1.1 高速エレベータ用15T巻上機

積載荷重2000kg－昇降速度240m/minに対応する高速エレベータ用15T巻上機を製作した。特長は、以下の通りである。

- (1) シープの取り付け構造を工夫し、容易な交換が可能
- (2) 巻上機構造の最適化により、従来機比約10%の軽量化を実現

近年、モータ及び巻上機のコスト競争が進んでおり、PMギアレス巻上機を高速エレベータに適用する流れが加速している。高速エレベータ用巻上機は海外向けの需要が多く、特に中国市場での需要が伸びている。中国では昇降行程の長いビルが多く、今後も需要が更に増加するものと見込まれる。



第1図 高速エレベータ用15T巻上機

#### 1.2 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，400V系7.5～400kW）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) 電源側の入力高調波電流を抑制。経済産業省から発行された「高調波抑制対策ガイドライン 自励三相ブリッジ (K5=0)」に相当
- (2) PWM制御方式に加え、120°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)
- (3) 入力力率 $\approx 1$ の高力率制御により、電源設備容量を低減可能



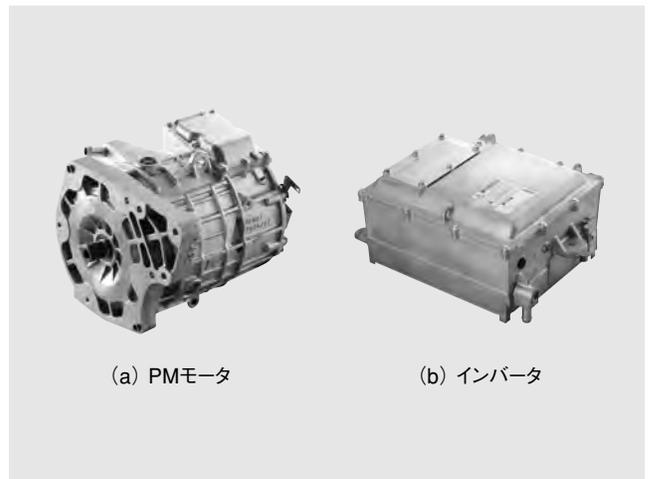
第2図 THYFREC CV240S

#### 1.3 電気自動車 i-MiEV駆動用電気品

三菱自動車工業(株)が開発を進めていた新世代電気自動車 i-MiEVの駆動用PMモータとインバータの最終確認試作、及び耐久信頼性試験を含む量産試作を実施し、量産を開始した。i-MiEVは、昨年7月より販売を開始した。

PMモータとインバータの諸元は、以下の通りである。

- (1) PMモータ 形式：水冷式永久磁石同期電動機  
最大出力：47kW  
最大トルク：180N・m  
最高回転数：8500min<sup>-1</sup>
- (2) インバータ 形式：水冷式可変周波数電源装置  
主要電源電圧：DC330V



第3図 電気自動車 i-MiEV駆動用電気品

## 1. 産業用機器

### 1.4 直接高圧形インバータ サイフレック THYFREC VT710S/VT710P

当社従来機種を小形化し、業界最小クラスの外形寸法を実現した標準タイプのTHYFREC VT710Sと、頻繁に駆動・制動や加速・減速を繰り返す負荷に最適な電源回生タイプのTHYFREC VT710Pをシリーズ化している。

大形の押出機用途やファン・ポンプ用途のインバータ化に適用し、省エネルギーを実現している。更に電源回生タイプは、急減速時に発生する回生エネルギーを電源側に戻すことでエネルギーをより有効活用している。

インバータ総合効率97%、電源力率95%を確保しており、力率改善機器を必要としない。また、当社独自のPWM (Pulse Width Modulation) 方式によりサージ電圧の発生を抑制するので、既設の標準電動機をそのまま流用し、駆動装置のみインバータ化することができる。



第4図 THYFREC VT710S/P

### 1.5 熱延シャーライン用電気品

古賀オール(株)東京第一工場に、熱延シャーライン用電気品を納入した。電気品の特長は、以下の通りである。

(1) ドライブ装置は高機能汎用インバータ THYFREC VT240Sを適用した。本インバータは高応答なベクトル制御インバータと、V/f制御を主体とした汎用インバータを統合したものである。様々な用途に同一シリーズのインバータを適用することにより、予備品の共通化を図った。また、主幹制御装置とPROFIBUS-DPで接続し、高精度なデジタル制御を実現した。

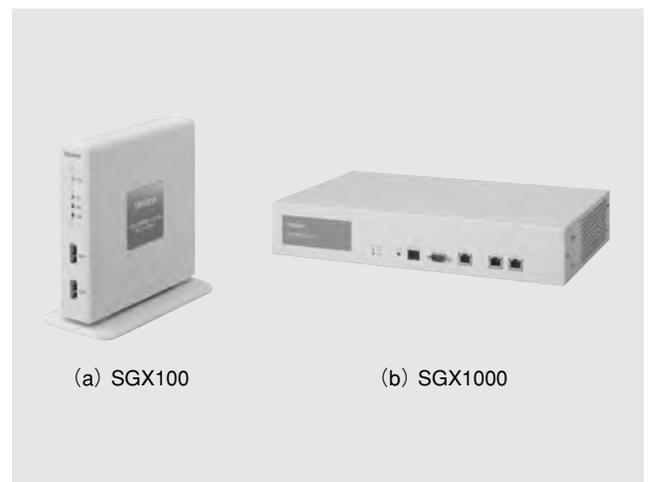
(2) 主幹制御装置にシーケンサとグラフィックオペレーションターミナルを適用した。これによりライン運転の自動化を実現して操作性、保守性の向上を図った。



第5図 熱延シャーライン

### 1.6 セキュリティゲートウェイ セーフティチューブ SAFETYTUBE SGX1000/SGX100

SAFETYTUBE SGX1000/SGX100は、対向して相互認証と暗号変換を行う通信装置である。今回、デスクサイド型のSGX100に加え、ラックマウント型のSGX1000をラインアップした。通信保護を要する業務や遠隔保守など様々な適用シーンに、エンド・ツー・エンドのセキュアな通信回線を実現するものである。(1)通信制御：通信ポートごとに「通信禁止」や「暗号通信のみ」、「平文・暗号通信併用」といった制御が可能である。(2)グループ認証：接続許可するグループをオンラインで簡単に指定できる。追加も削除も自在となる。(3)ユーザ認証：Webで個人アクセスするユーザを認証できる。(4)暗号通信性能：SGX1000は約300Mbps、SGX100は約40Mbpsである。(5)透過型通信：IPの割り振りや設定が不要のため管理工数を削減できる。



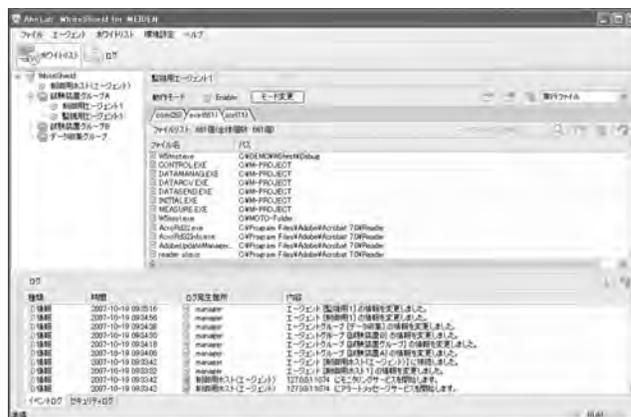
第6図 SAFETYTUBE外観

1. 産業用機器

2. 動力計測システム

1.7 セキュリティ対策ソフトウェア AhnLab WhiteShield for MEIDEN

本製品は、ホワイトリスト方式によるセキュリティ対策ソフトウェアである。ウイルスやワームなどの脅威から産業用コントローラや組み込み装置を保護する。今回、対応OSにWindows 2000 ProfessionalとWindows Server 2003を追加した。現在の対応OSは以下の通りである。マネージャ、エージェントとも：(1)Windows XP Embedded SP1/SP2 (MUI), (2)Windows XP Professional SP2/SP3 (日本語／英語), (3)Windows 2000 Professional SP4, (4)Windows Server 2003 SP2。また同時に、次のツールも追加した。(1)コマンドラインベースのホワイトリストカスタマイズツール, (2)インストール時にネットワークを一時的に無効化できるネットワークツール。そのほかには、ホワイトリストによるネットワークドライブの制御もサポートした。



第7図 マネージャ画面

1.8 小形真空可変コンデンサ

真空コンデンサは、高周波電源インピーダンス整合器、放送機器発信同調回路、誘導加熱装置タンク回路などに使用されている。近年の半導体製造装置の省スペース・省電力化のニーズに応えるため、小形・低電力容量向け真空可変コンデンサを開発した。最小10～最大2000pFまでの静電容量帯をカバーできる製品群をラインアップした。

- (1) 全長133.5mm 外径55mm・65mm (従来比70% 当社製品2000pF比較)
- (2) 回転トルク18N・cm (従来比70%)
- (3) 寿命150万サイクル (当社基準による) 銅コーティング高強度ステンレスベローズ 高強度特殊ネジ
- (4) 新たに開発した高精度電極搭載

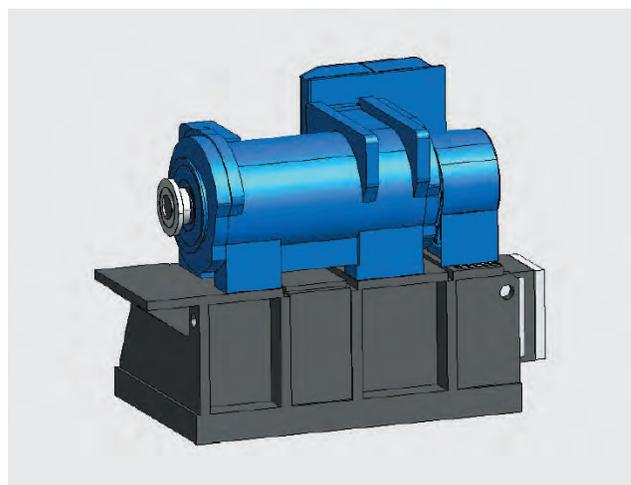


第8図 小形真空可変コンデンサ外観

2.1 高応答ダイナモメータ

モータ駆動ドライブトレイン試験システムにおいて、エンジン脈動トルクをより精度良く再現するために、ダイナモメータには低慣性で、且つ高いトルク応答性能が必要となる。今回、当社従来機と比較して大幅にトルク応答性能を向上させると共に高速回転を実現した低慣性ダイナモメータを開発した。

- (1) 特長
  - (a) エンジン脈動トルクを模擬した加振シミュレーション性能が向上
  - (b) エンジン負荷としても過渡応答性能が向上
- (2) 主仕様
  - (a) 定格：330kW - 6000/10,000min<sup>-1</sup> - Max. 525N・m
  - (b) 慣性モーメント：J=0.12kg・m<sup>2</sup>



第9図 高応答ダイナモメータ

## 2. 動力計測システム

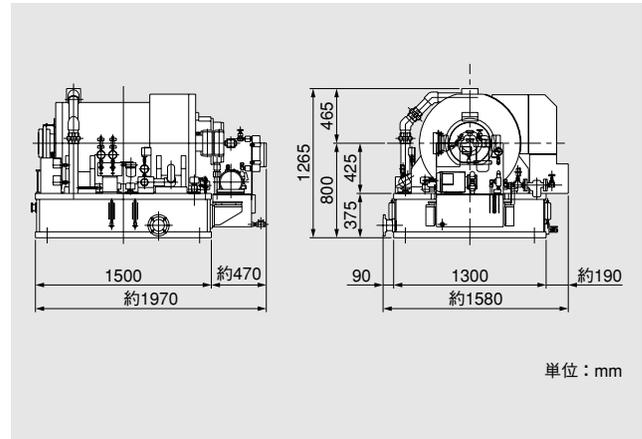
### 2.2 超高容量低慣性ダイナモメータ

パワートレインシステムの負荷側ダイナモをFCDY (Frequency Control Dynamometer) からPMDY (Permanent Magnet Dynamometer) に置き換えることにより、システム全体の高応答化が望まれている。

今回、冷却方式などを改良することで大容量化と低慣性を両立させ、高いパワーレートを実現した。また、回転速度を大幅に向上させることで国内トップクラスのワイドレンジ定格を達成した。

- (1) 特長
  - (a) 大容量・低慣性化：パワーレート = 12,500kW/s
  - (b) 高速化：最高回転速度 = 8000min<sup>-1</sup>
- (2) 主仕様
  - (a) 定格：600kW - 1145/8000min<sup>-1</sup> - Max. 5000N・m

(b) 慣性モーメント：J = 2.0kg・m<sup>2</sup>

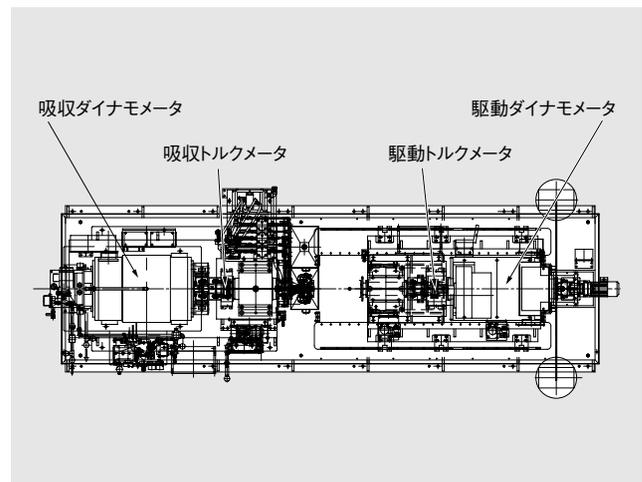


第10図 超高容量低慣性ダイナモメータ

### 2.3 大容量トルクコンバータ試験設備

従来設備に比べ高トルクのダイナモメータを採用し、大容量トルクコンバータが試験可能な設備を製作・納入した。

- (1) 特長
  - (a) 従来設備に比べ大容量の駆動・吸収負荷をかけることが可能
  - (b) トルクコンバータオイルの高発熱量を冷却可能な能力を装備
- (2) 主仕様
  - (a) ダイナモメータ定格：
    - 駆動側360kW - 2500/8000min<sup>-1</sup> - Max. 1375N・m
    - 吸収側360kW - 1250/8000min<sup>-1</sup> - Max. 2750N・m
  - (b) トルクコンバータオイル冷却能力：Max. 138kW
  - (c) CPUシステム：MEIPC - TCシステム



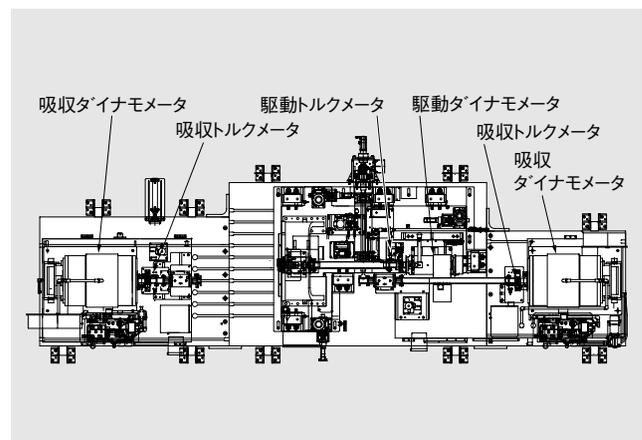
第11図 大容量トルクコンバータ試験設備

### 2.4 効率評価用モータ駆動ドライブトレインベンチ

モード走行時のAT効率の評価を可能とした、FFエンジン用シミュレーション付きモータ駆動ドライブトレインベンチを納入した。

- (1) 特長
  - (a) トルク計測誤差要因の低減（異なる定格の高精度トルクメータ交換使用、デジタル通信、メカロス補正機能）
  - (b) FFエンジンのモード走行時のAT効率評価が可能
- (2) 主仕様
  - (a) 定格：駆動側115kW - 5500/8000min<sup>-1</sup> - Max. 200N・m  
 吸収側110kW - 1000/3000min<sup>-1</sup> - Max. 1050N・m
  - (b) 慣性補償方式：電気慣性補償（駆動側、吸収側とも）
  - (c) トルクメータ：駆動側200N・m  
 吸収側500N・m, 1000N・m（交換使用）

(d) CPUシステム：MEIDACSシステム



第12図 効率評価用モータ駆動ドライブトレインベンチ

2. 動力計測システム

3. 搬送システム

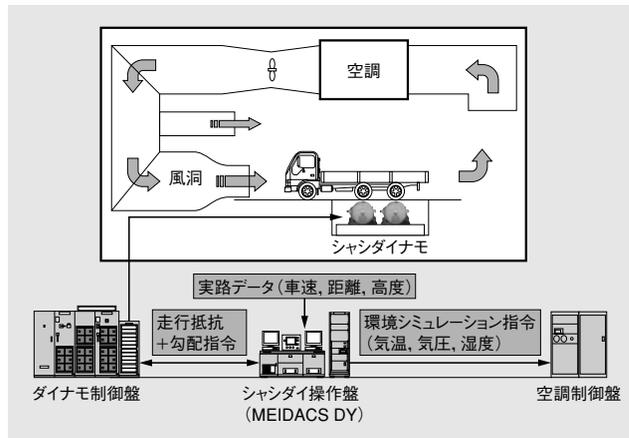
2.5 全環境試験設備

従来、実路のみで実施の環境変化下での走行試験をダイナモメータ装置と環境設備を連動制御し、台上試験上で実現した。これにより実路試験のための海外派遣コスト削減、試験条件の再現が容易となる。

対象設備と主な特長は、以下の通りである。

- (1) 対象設備 シャシダイナモメータ：550kW - 200km/h  
エンジンベンチ：550kW - 5000min<sup>-1</sup>
- (2) 設定環境  
気圧：標高0~5000m相当，気温：-40~+50℃  
湿度：20~95%RH，そのほか：道路勾配
- (3) 車速，道路勾配の実路データをダイナモメータ制御CPUに入力し，高度，気圧，気温に変換。これらを台上試験パターンデータ化し環境設備に指令。更に気圧，気温

変化に合わせて走行抵抗を補正。



第13図 全環境試験設備

3.1 新形有軌道台車システム

機械部品メーカーに有軌道台車システムを納入した。本システムは、一昨年に開発を完了した新形有軌道台車を採用した最初のシステムである。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 要求処理能力をこなすためにカーブ半径を大きくしたレイアウトの採用
- (2) カーブ部の通過時間短縮のため，前車との車間距離検出を行う新しい走行制御方式の採用
- (3) 走行速度及び走行加減速度のアップ  
従来車：速度160m/min，加減速度0.5m/s<sup>2</sup>  
新形車：速度200m/min，加減速度1.0m/s<sup>2</sup>

新形有軌道台車を採用したことにより従来台車比1.6倍の搬送能力を有するシステムを実現した。



第14図 新形有軌道台車システム

3.2 電子部品搬送用無人搬送システム

電子部品を自動搬送する無人搬送システムを納入した。AGVを2台使用し，各工程間の搬送を行う。

本システムの特長としては，(1)移載機をサイドフォーク方式とし，移載時の製品に対する振動を抑えた。(2)FFU (Fan Filter Unit)・シートシャッタを搭載することにより移載機内のクリーン度を保つことができた。(3)AGV搬送経路は単線だが途中に退避場所を設け，AGV2台の配車タイミングを考慮し，効率良く運行させることができた。

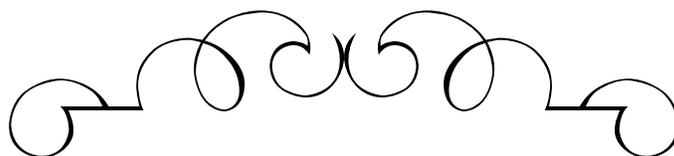
導入メリットとして，レールなどの地上設備を設置する必要がなく，生産計画に影響が出ないように短期間でシステムを立ち上げることができた。また既設設備の改造を最小限に抑えトータルコストを下げることもできた。



第15図 電子部品搬送用無人搬送車

### 3. 搬送システム

#### 3.3 グランドピアノ無人搬送システム



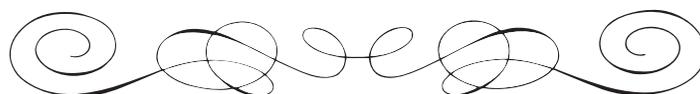
#### 3.4 組み立てキット部品無人けん引システム

エンジン組み立て工場において、組み付け部品を1台単位にキット化された被けん引台車をキットエリアから組み立てラインへ順立て搬送を行う無人搬送システムを納入した。組み立てラインへの供給は4か所あり、それぞれ組み立てラインの速度に合わせてAGVへ搬送要求を行う。搬送の要求には無線I/O装置を取り入れて、呼び出し装置の位置変更にも柔軟に対応できるようにした。AGVは潜り込み式タイプの自動けん引タイプを採用し、レーンごとに置かれた被けん引台車を順番に自動搬送を行う。レーンの切り替えについても、在荷センサによりAGVがレーンを自動選択し、搬送を行うしくみを取り入れた。AGVにはSS無線を搭載し、AGVへの搬送指示や進入許可制御、AGV同士間の待機制御を高速に行えるシステムを構築した。



第17図 組み立てキット部品無人けん引システム

#### 3.5 太陽電池工程で活躍する無人搬送システム



### 3. 搬送システム

#### 3.6 折込広告パレット無人搬送システム

折込広告集配センターにおいて、折込広告パレットを保管する自動倉庫からの入出庫工程に有軌道台車システムを納入した。5基のスタックークレーンで構成される自動倉庫から15か所の荷さばきステーションへの入出庫搬送を、10台の有軌道台車でやっている。搬送処理量は1時間当たり最大240回を実現している。導入現場での設置場所を省スペース化するため1本レール・3輪式の有軌道台車を採用した。また、搬送物（木製パレット）寸法が特殊（W1000×L1300mm）であったため、機台寸法を延長した特型機台を製作した。地上側コンベヤとの自動移載にはチェーン駆動コンベヤを用いている。有軌道台車と制御CPU間は無線LAN方式で通信し、制御システムが有軌道台車をリアルタイムに監視・制御し、高効率な運転を実現した。



第19図 折込広告パレット無人搬送車

#### 3.7 簡易形AGVによる自律待機システム

一般家電生産ラインに部品が入ったカートを自動搬送する無人搬送システムを納入した。AGVは簡易形AGV×9台を使用した。

本システムの特長は、以下の通りである。

(1) AGVは各ラインの専用機だが、2ライン以上の兼用も可能とした。

(2) AGVに無線LANを搭載し、自律待機を実現した。

導入メリットは、以下の通りである。

(1) AGVが故障した際、他のAGVで対応が可能。

(2) 待機エリアで一時停止すること無く搬送が行える。

今後、他のラインにも本システムを提供していく。



第20図 簡易形無人搬送車

#### 3.8 大形トルクコンバータ用テスト

トルクコンバータ径がφ350mmを越す、大形のワークに対応できる生産ライン用テストを製作・納入した。本テストは、オイル注入後、テストを行いOK/NGを判定する。その後、オイルを抜き取ってトルクコンバータを搬出する。これらの動作を全自動で行い、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：Max φ350mm、高さ150mm、質量35kg

(2) 制御油圧：3ポート（IN/OUT/LU）3ポンプ式

(3) テスト内容：ストール／トルコン／ロックアップ

(4) サイクルタイム：45秒

(5) オイル抜取：残量 1L以下

(6) オイル温調：80℃ 2槽式フィルタリング機能付き

(7) そのほか：オイル垂れ防止機能付き



第21図 大形トルクコンバータ用テスト