

VF64 インテリジェントインバータの開発及び発売

1. 概要

今般、ユーザのアイデアを100%実現できるインテリジェントなインバータを目指し、使いやすさを追求し、負荷条件やユーザの要求仕様にフレキシブルで迅速な対応が可能な、各種の用途に最適な性能を提供することを目的にVF64インバータを製品化した。これはV/f制御・速度センサレスベクトル制御・速度センサ付高精度ベクトル制御を選択でき、更に高速・多機能デジタルコントローラ(以下スーパーブロックと呼称)やシーケンサ機能を標準装備したものである。

2. 特長

(1) スーパーブロックの搭載

約30種類の高速デジタル演算ブロックの中から必要な演算ブロックを適宜選択・組み合わせて、最適な制御回路を構築することが簡単にできる。プログラミングは容易で入出力端子や制御定数の物理的意義を視覚的に認識することができる。

(2) シーケンサ機能の内蔵

VF64インテリジェントインバータでは100ステップ程度まで可能なラダーシーケンスを用意し、最適なシーケンスをフレキシブルに構成できるようにしている。A・B接点リレー、オンオフタイマリレー、オンオフ微分リレー、ラッチリレーの各シーケンスシンボルを割り付けて作成するこ

とができる。

(3) 高速応答・広制御範囲

当社独自のハイブリッド形ベクトル制御により、トルク制御応答2krad/s、速度応答400rad/s(速度センサ付ベクトル制御)または200rad/s(速度センサレスベクトル制御)と、極めて高速で、速度センサレスベクトル制御では、速度制御範囲1:150を実現した。

(4) 豊富な支援ツール群

Windows95/98で動作するスーパーブロックやラダーシーケンス作成ツール、トレースバック/トレンドグラフを表示するパソコンツールなどを準備している。

(5) 各種通信機能

各種ネットワークに対応するRS422/485やJPCN-1(JEMA-NET)、DeviceNet(近日発売)、Profibus(近日発売)を用意している。



VF64 インテリジェントインバータ

SPC コントローラの開発及び発売

PLCは、製造業、サービス業、環境事業などに広く使用され、近年更に小形化、高機能なものとなっている。これらPLCの多くはCPUモジュール、入出力モジュールなど多くのメニューをそろえ顧客のニーズにこたえてきている。しかし一方では中・小規模のモータドライブシステムの制御や監視にこれらPLCを使用すると、種々のモジュールをビルドアップすることとなりPLC自体のコストアップとなり、またアセンブリのコストダウンも困難となる。

これらにかんがみ、中・小規模のモータドライブシステムをターゲットとし、冗長性を排除し小形で廉価なPLCであるSPC99を開発し販売を開始した。この製品の特長は以下のとおりである。

- ・シーケンス入出力、アナログ入出力、周波数入力、通信機能などを1ユニットにオールインワンとしPLC本体のコストダウンを実現した。
- ・オープンなフィールドネットワークであるJPCN-1を標準搭載し、当社製及び市販の入出力機器と省配線で容易に接続できる。これによりフレキシブルに顧客のニーズに対応できる。
- ・入出力点数の異なるSPC99sとSPC99wの2機種をそろえ、システム規模に合わせて対応できる。

・プログラムの作成やデバックには、Windows 対応のソフトウェアを準備しユーザが簡単に使用できるものである。

SPC99は中・小規模をターゲットとは言え、高速にシーケンス、演算処理を行う。そして当社のPLCの伝統である実数演算処理機能を継承しユーザに判り易いソフトウェアを実現し、ソフトのコストダウンも図っている。



SPC99w コントローラ

ED モータ（永久磁石電動機）の開発

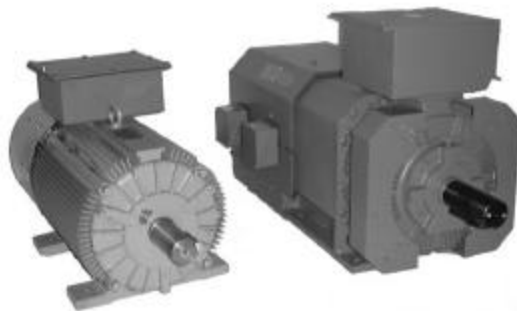
Eco Drive の頭文字よりネーミングされた ED モータは、回転子内部に永久磁石を埋め込んだ永久磁石型同期電動機である。そのため、回転子側には基本的に電気損失は発生しないので、モータ総損失が軽減され効率の向上ができる。また、埋込磁石構造（IPM: Interior Permanent Magnet）のモータなので、トルク増大効果が得られる。更に、回転子側の損失がほとんど発生しないので軸受部の温度が低く、軸受温度により耐用限度が決定される密封軸受は大幅に寿命が延びる。

これらにより、従来の誘導電動機に比べて大幅な小形・軽量化（当社インバータ専用 IM に対して同一枠で約2倍の出力）、高効率化（当社インバータ専用 IM に対して約5%前後効率向上）、更にはモータの保守性の向上（当社インバータ専用 IM に対してグリース寿命約1.5～2倍）が図れ、一般産業用のモータのニーズに、より適合した製品になると確信する。

2000年5月までに、6P 5.5kW～110kW（190 / 380V 1800rpm）の範囲の開発を終え2000年6月より出荷開始する予定で、開発を進めている。また、110kW を超える容量については、2000年5月ころまでに開発計画を具体化する。

ED モータの1号機は、某社向けに下記の2機種が制御装置（ED64インバータ）とともに、1999年12月に納入された。

- (1) 6P 45kW 380V 1420rpm
EDM2727V フランジ形 1台
- (2) 6P 22kW 380V 1420rpm
EDM2227V フランジ形 9台



6P 55kW 1800rpm EDM2721V ED モータ
4P 55kW 1800rpm UF3012V UF シリーズ IM (インバータ専用 IM)

永久磁石電動機用 ED64 インバータの開発

1. 概要

高効率、小形軽量、低慣性など数々の特長を持つ ED モータ専用のインバータ、ED64シリーズを開発した。

これはVF64インテリジェントインバータをベースにして、永久磁石電動機用の高性能ベクトル制御を組み込んだもので、VF64の持つスーパーブロック機能やシーケンサ機能などもそのまま標準装備した。

2. 特長

(1) 高性能ベクトル制御

速度（回転子位置）センサ付とセンサレスベクトル制御方式を選択でき、その主な仕様は表に示すとおりである。

(2) 電気定数の全自動計測

ED64では定格出力等の銘板記載事項をセットするだけで、永久磁石電動機をベクトル制御するのに必要な各種電気定数や永久磁石の位置情報などを全て自動的に計測し、不揮発メモリに記憶するので、最適な定数が確実にセットされる。

(3) 高効率運転モード

軽負荷時に、運転効率が更に改善するように d 軸・q 軸電流を最適に制御する。

(4) 使いやすさの追求

VF64に搭載されているスーパーブロック・シーケンサ

機能・豊富な支援ツール群・各種通信機能を ED64インバータにも標準装備した。

ED64 インバータの主なベクトル制御仕様

	センサ付ベクトル制御	センサレスベクトル制御(開発中)
速度制御範囲	1:1000	1:100
速度制御精度	0.01%	
速度制御応答	400rad/s	200rad/s
トルク制御精度	±3%(100%トルク以下)	±5%(100%トルク以下)
トルク制御応答	2krad/s	



ED64 インバータ

東洋鋼鋳(株)向け 連続高温焼鈍ライン電気品

東洋鋼鋳株式会社向けに連続高温焼鈍ラインを納入した。本ラインは電源装置として正弦波コンバータを、ドライブにベクトル制御インバータ、コントローラはμ GPCH, 更にMMIとしてはタッチパネルにより構成した。

1. 本ラインの特徴

- (1) 炉内の広範囲な張力制御範囲に対応すべく高応答の AC サーボドライブによるダンサコントロールを採用した。
- (2) ネットワークは JEMA NET 及び ME NET を使用しインバータユニットとの通信, 他社製 PLC 間の通信を行っている。
- (3) インバータ盤の特徴として汎用インバータ及び周辺機器を一体化したシステムインバータユニットを使用し, 一面当たり最大 6 ユニット収納した。

2. ライン諸元

- (1) ラインスピード 100m/min
- (2) 取扱材料
 - 板厚 0.05 ~ 0.2mm
 - 板幅 500 ~ 1270mm
 - コイル重量 max. 18t

3. 主な納入品

正弦波コンバータ	1 台
PLC (μ GPCH)	2 台
ベクトル制御インバータ	44 台
タッチパネル	2 台
AC サーボドライブ	1 式
インバータ用電動機	44 台



扉を開放した状態

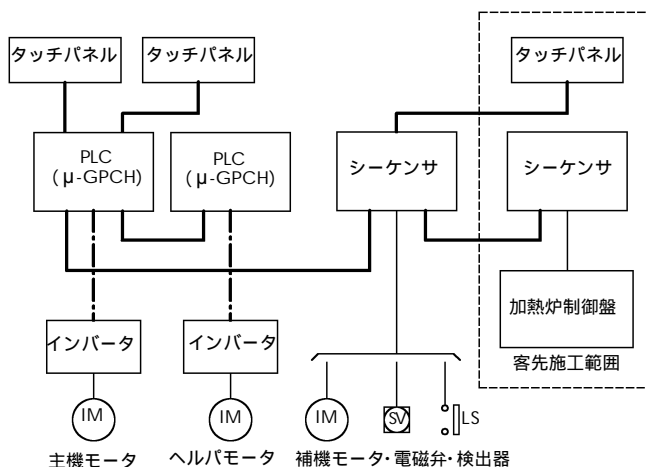
日本金属(株)向け 薄物 BA ライン電気品

日本金属株式会社向けに BA ラインを納入した。

1. 主な特徴

- (1) μ-GPCH はラインの主幹制御に 1 台, ヘルパー制御に 1 台使用した。また 2 台のタッチパネルでライン定数, モータと機械定数の設定とそれらのモニタを入側・出側で同時に行えるように考慮した。
- (2) 本ラインは, 処理材料の板厚が広範囲にわたるラインのためブライドルの制御方法を張力範囲で自動的に切り替える機能を持たせた。
- (3) 当社の μ-GPCH, 他社製のシーケンサ, ベクトル制御インバータ, タッチパネル, 客先設備のシーケンサ及びタッチパネルとのインタフェースはすべてネットワークで接続し拡張性を持たせた。
- (4) VF61R 正弦波入力・回生機能付コンバータ1台で, VF61V ベクトル制御インバータ46台の共通電源とし, 電源(容量)に対し高効率・低ひずみ運転を可能とした。

PLC (μ GPCH)	2 台
他社シーケンサ	1 台
正弦波回生コンバータ	1 台
ベクトル制御インバータ	46 台
V/f 制御インバータ	6 台



システム構成図

2. 主な納入品

インバータ用電動機	46 台
タッチパネル	2 台

北京市地下鉄道総公司向け 駆動装置用回転試験装置

中国北京市の首都交通網の整備に伴い、北京市地下鉄道総公司向けに当社は地下鉄用電機品を多数納入してきた。このほど S4000型電車駆動装置(KD452-A-M)の定期点検時に使用する回転試験装置を2セット納入した。

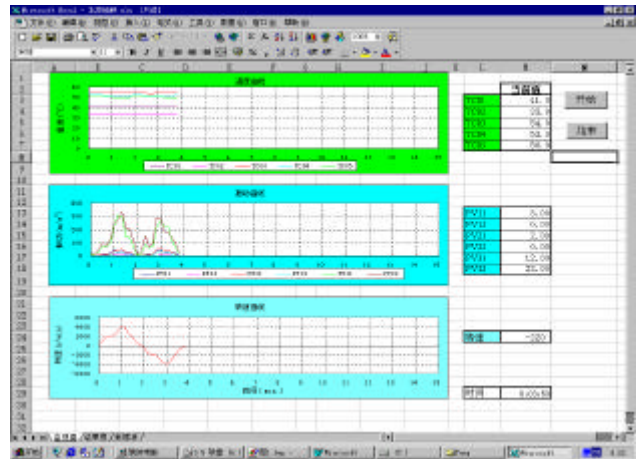
本試験装置は、当社の産業用ベクトル制御インバータ装置(VF61V)で被試験駆動装置の小歯車軸(主電動機と結合される軸)を駆動し、歯車箱のフラッシングと高速回転での振動・温度のデータ収集を行う装置である。中国語表示のタッチパネルから設定したパターンに従い運転し、その間の速度、振動6点(水平、垂直 各3点)、温度5点のデータをシーケンサを介してパソコンに取り込んでいる。パソコンは安定性、ユーザの使い易さを加味し、OSに中国語の WindowsNT4.0、データ処理に Excel を採用した。収集したデータで15分間のリアルタイムグラフと終了後の全試験時間のグラフが表示される。汎用の Excel を用いたことにより、ユーザ側で容易にデータの加工・集計保存できるようになっている。

また、タッチパネルには運転フローステップに従い、準備、運転、終了手順と途中の選択項目をステップごとに表示確認処理し、その順にオペレータが操作しなければ運転できない

ようにし、誤操作を極力防止している。



タッチパネル運転ステップ画面



パソコン表示グラフ

上下水道用リモート監視システム

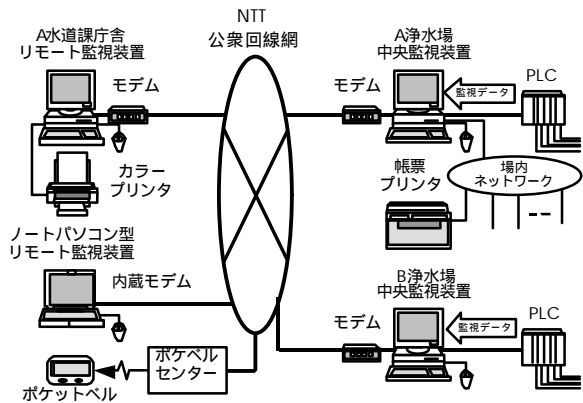
上下水道データ伝送システム開発の一環として、NTT 公衆回線を利用し、浄水場などの機場に設置された当社製の中央監視装置「ウォータービュー」から、監視データを受信し表示を行うリモート監視システムを開発した。

以下に主な機能・特長を示す。

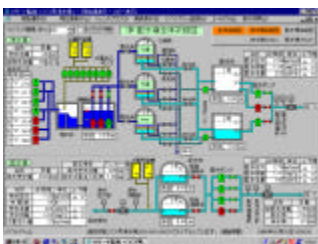
- (1) 機場から離れた場所(庁舎や自宅など)から居ながらにして、機場の状態をいつでも見たい時に簡単な操作で監視表示。
- (2) パスワードと独自の通信プロトコルによってデータのセキュリティを確保。中央監視装置からの監視データ漏洩を防止。
- (3) 監視中の機場での異常発生時に警報を受信表示。
- (4) 待機モードでは、ワープロや表計算など事務処理中に警報を受信表示。
- (5) 中央監視装置に匹敵するさまざまな表示機能。
- (6) ヒストリカル・トレンドグラフ、帳票、イベント・アラ-

ム記録、警報の受信データを内蔵ハードディスクに保存可能。後日いつでも再表示・再確認可能。

- (7) 受信表示または再表示の画面内容を、カラープリンタに印刷(ハードコピー)可能。
- (8) ポケットベルに警報を表示することが可能。



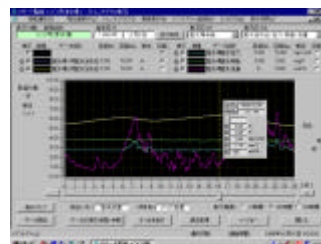
リモート監視システム構成例



フロー図表示



警報表示



トレンドグラフ表示



帳票表示

埼玉県伊奈町水道課伊奈町浄水場納入 上水道用電気品

リモート監視設備

1 式

Windows98, デジタル公衆回線使用

埼玉県伊奈町の水道施設は配水場, 浄水場及び取水井戸などで構成され, 先の配水場機械電気設備工事並びに今回の浄水場電気設備工事により最新技術を駆使した設備に全面更新された。

(1) 水道施設概要 (能力は配水場, 浄水場の合計)

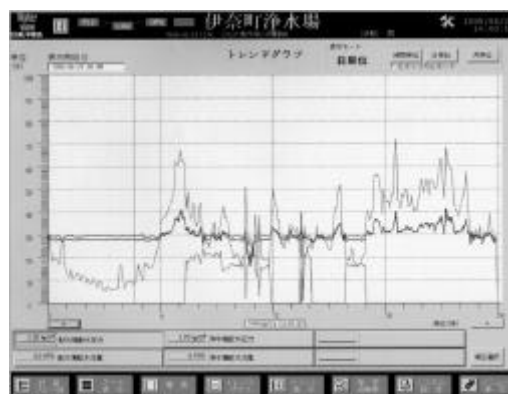
計画給水人口 約 4 万人, 1 日最大給水量 18,000m³
受水施設, 水源施設, 浄水施設, 配水施設, 電気計装設備等

(2) 浄水場 主要納入機器

- 受変電設備(6.6kV 主変圧器300kVA)×5面 1 式
- 自家発電設備(365PS ガスタービン AC420V300kVA
ブラシレス発電機) 1 式
- 無停電電源装置(单相 AC100V50Hz 3kVA) 1 式
- アクティブフィルタ装置(三相 AC400V50Hz 50kVA) 1 式
- 運転操作設備(屋内自立, 屋外スタンド形等16面) 1 式
- 計装設備(水位, 流量, 圧力, 残塩等) 1 式
- 配水・逆洗・補機ポンプ設備及び次亜注入設備 1 式
- 遠方監視制御装置(下り200bps 上り9600bps) 1 式
- 中央監視操作設備 1 式
- ミニグラフィック式 浄水場, 配水場用
CRT 監視設備 1 式
- WindowsNT, サーバークライアント構成



監視室 中央監視設備



CRTトレンドグラフ画面

北海道網走支庁発注 小清水町納入
中斗美地区送水施設・配水池施設用電気品

道営担い手畑総事業中斗美地区営農用水施設電気計装設備工事にて, 営農用水施設を設置し水の安定供給を図るため, 電気計装設備, 浄水場施設, 配水池施設, 中央監視施設を 1 式納入した。以下に納入品の概要を示す。

- (1) 6.6kV 受変電設備
引込受電盤, 変圧器盤, 低圧分岐盤: 各 1 面
- (2) 取水ポンプ設備
構外取水ポンプ盤: 1 面
水中ポンプ設備及び計装機器: 1 式
- (3) 送水ポンプ設備
電源・補機盤, 送水ポンプ盤, 計装盤, テレメータ盤: 各 1 面
ポンプ設備, 滅菌設備及び計装機器: 1 式
- (4) 配水ポンプ設備
電源盤, 補機盤, 配水ポンプ盤, 計装・テレメータ盤: 各 1 面
40kVA 非常用発電設備: 1 式
ポンプ設備, 滅菌設備及び計装機器: 1 式
(配水ポンプは 3 台で, インバータ制御による推定末端圧力一定制御, 台数制御, 少流量制御を行なっている。)

(5) 情報伝送設備

中央テレメータ盤: 2 面

既設配水池施設の情報伝送設備を一部撤去し, その情報を今回設置の情報伝送設備に移設することで, 既設配水池施設及び新設中斗美地区送水施設・配水池施設の情報を一括して中央にて受けている。

(6) 中央監視ログ設備

工業用コンピュータ, HD, プリンタ, MO, CD-ROM, 18 インチ TFT カラーLCD ほか: 1 式

Water View W シリーズの監視ログ装置により設備監視, 日報・月報の自動作成, イベント記録などの集中監視を中央(役場)にて行なっている。



監視ログ設備外観

札幌市下水道局 西部スラッジセンター納入
非常用自家発電設備

札幌市下水道局の西部スラッジセンター脱水施設における
自家発電設備新設工事により、当社は下記の非常用自家発電
設備を納入した。

1. 三相交流発電機
6600V 50Hz 750kVA ブラシレス発電機
2. ガスタービン
単純開放サイクル1軸式 電気始動式 1200PS/1500rpm
3. 発電機制御盤
発電機盤，自動始動盤，高圧切替盤，補機操作盤，始動
用蓄電池盤，中継補助継電器盤，燃料移送ポンプ盤
4. その他
燃料小出槽ほか 付帯設備1式

なお，本設備は，短絡事故などにおいて200%以上の短絡
電流を持続できる特徴を持つ設備である。



発電機パッケージ



発電機制御盤

《トピックス》

低慣性ダイナモメータ
トヨタ自動車(株)殿より技術開発賞受賞

当社は自動車用エンジンの開発支援を目的として，世界
最小の低慣性モータを開発し，高速応答を可能としたイン
バータと組み合わせた超低慣性ダイナモメータの開発に成
功した。

この度，開発のご指導を頂いたトヨタ自動車株式会社殿
よりエンジン開発支援に対する効果を高く評価され，技術
開発賞の栄誉を受賞させて頂いた。

低慣性ダイナモメータは従来の当社製ダイナモメータの
慣性値に対して1/12.5となっており，エンジンの負荷試験
用，エンジンの代替駆動機用として，多くの用途が期待され，
高速トルク応答，高加速度応答が可能なことから，エンジンや
パワートレーン系試験の精度向上や，開発期間の大幅な短縮が
可能となったものである。

付帯効果として，ダイナモの小形化による省スペース化や，
液冷方式による低騒音化があり試験室の環境改善に大きく寄与
している。

低慣性ダイナモメータのシリーズと主要緒元を表に示す。

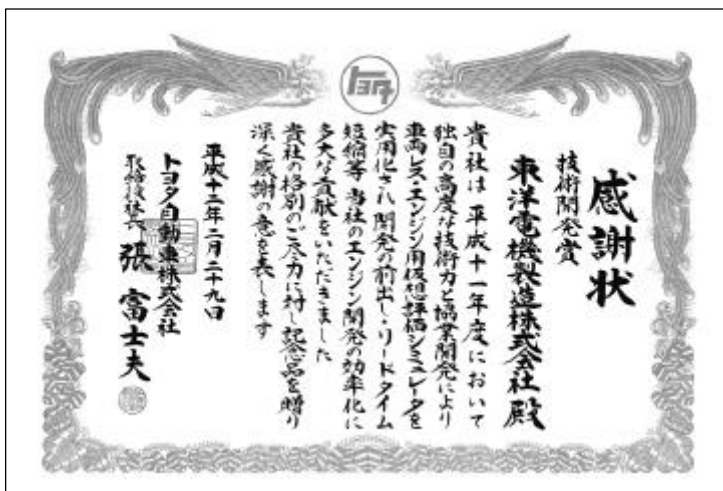


表 主要緒元

型 式	UCC3412	UCC4011	UCC4012
極 数	2	2	2
出 力(kW)	110	220	330
電 圧(V)	400V 級	400V 級	400V 級
回転数(min ⁻¹)	5000 ~ 8000	6000 ~ 8000	6000 ~ 8000
定格トルク(N・m)	210	350	525
慣性量(J)(kg・m)	0.0453	0.103	0.143
騒音値(dB(A))	68	73	73
質 量(kg)	455	600	790