

国内向け高性能コンパクト型インバータ 「FRENIC-Ace」

High Performance Compact Inverter for Japanese Market “FRENIC-Ace”

篠田 誠司* SHINODA, Seiji

国内では、工場設備や加工機械などのモータを駆動・制御し、機械の高性能化や省エネルギー（省エネ）を図るため汎用インバータが広く普及している。近年、業種や機械設備に応じて、最適な制御を行う専用機のニーズが高まっている。また、昨今の電気エネルギーの情勢を背景に、さらなる省エネへの関心が高まる一方である。

このたび発売した国内向け高性能コンパクト型インバータ「FRENIC-Ace」は、省エネ効果の大きい同期モータの駆動に対応している。さらに、汎用インバータでありながら、カスタマイズロジック機能を搭載しており、プログラマブルコントローラ（PLC）や外部の制御機器と組み合わせることなく、特定の用途にきめ細かく対応できる。省エネ用途だけでなく特定用途にも適用できる汎用インバータである。

1 特徴

FRENIC-Ace（図1）の主な特徴を次に示す。

(1) 拡充したカスタマイズロジック機能の標準搭載

FRENIC-Aceでは、従来機種の「FRENIC-MEGA」および「FRENIC-HVAC」に搭載しているカスタマイズロジック機能を大幅に拡充し、標準で搭載した。従来は、ユーザの求める専用機能を、インバータ本体のソフトウ

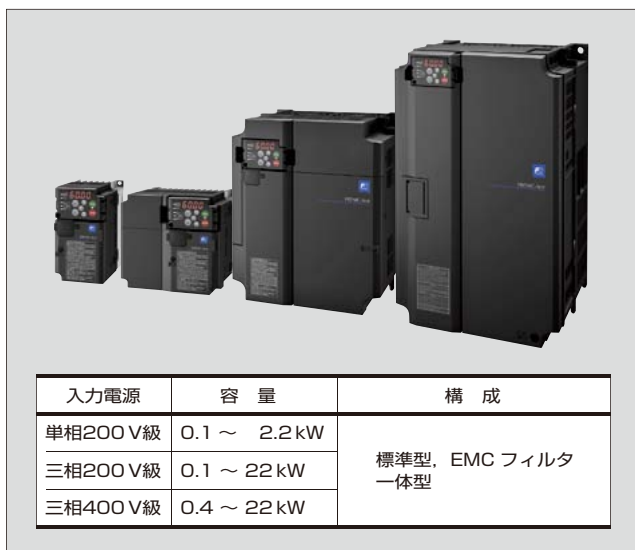


図1 「FRENIC-Ace」

ア機能を向上した特殊品や外部制御機器を用いて実現していた。FRENIC-Aceでは、カスタマイズロジック機能により、標準仕様のインバータ本体で実現できるようになり（図2）、ユーザ自身でプログラミングを行うことも可能になった。

カスタマイズロジック機能の適用例を図3に示す。天井からモータで重量物を巻き上げるホイストクレーンでは、つり上げる対象物の荷重に応じたモータの回転速度調節や、落下を防止するための機械ブレーキの作動とモータの駆動を連携して制御する。他にも伸線機や巻取機で

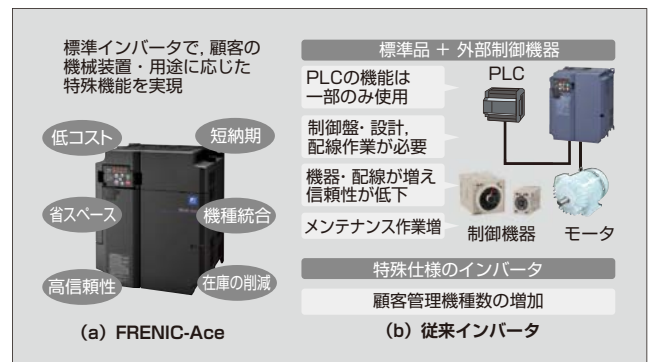


図2 「FRENIC-Ace」の特徴

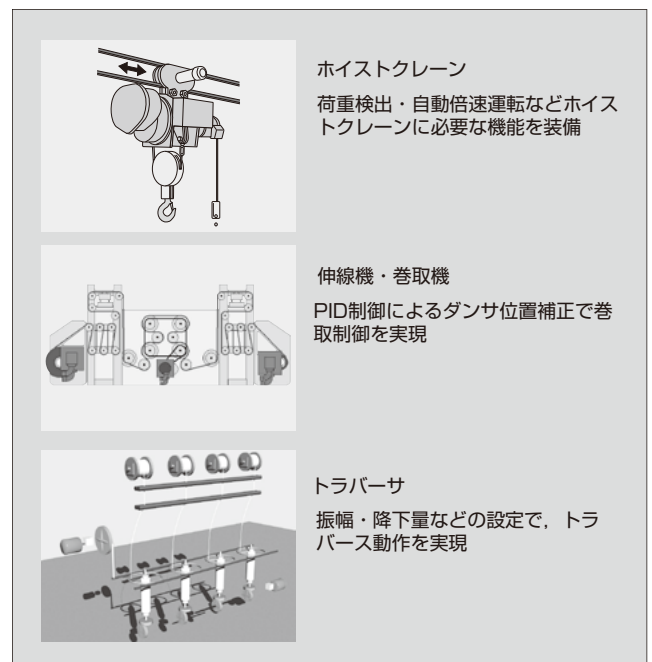


図3 カスタマイズロジック機能の適用例

* 富士電機株式会社パワエレ機器事業本部ドライブ事業部開発部

用いられるトルクと速度の制御や、トラバサの往復動作などがある。FRENIC-Aceでは、インバータ本体だけでこのような高度な制御が行えるようになった。

(2) 2種類の過負荷定格への適用

FRENIC-Aceは、重過負荷定格（HHD 定格）と軽過負荷定格（HND 定格）の2種類の負荷定格に適用できる。HHD 定格は、立体倉庫などにおいて高頻度で起動・停止を繰り返す上下搬送装置、食品加工・材料加工における高粘度材料の攪拌（かくはん）機や粉碎機、送り出しポンプなどの高始動トルクが必要な用途向けの定格である。HND 定格は、ファン・ポンプ、遠心分離機、コンベアなど穏やかな加速・減速動作、連続回転などの過負荷耐量をあまり必要としない用途向けの定格である。


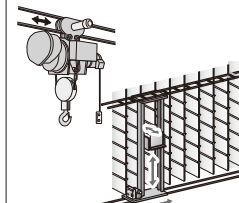




HND 定格向けには、従来よりも容量が1ランク小さいインバータを用いることができる。例えば、従来は18.5 kWのモータには同容量のインバータが必要であったが、軽過負荷用途では、容量とサイズが1ランク小さい15 kWのインバータが選択できる。ユーザからの要求が高い省コストおよび省スペースに応えるものである（図4）。

(3) 業界最小クラスのコンパクトサイズ

FRENIC-Aceは、業界最小クラスのコンパクトサイズを実現している。200V系列の0.75kW以下の容量では、従来機種「FRENIC-Multi」に対して幅寸法を15%縮小している。特に、複数台を使用する場合には、盤面占有率の縮小の効果により、制御盤や機械の大幅な小型化が可能である（図5）。

(4) 同期モータのセンサレス駆動方式への対応

同期モータのセンサレス駆動方式にも標準で対応して

適用モータ	 18.5kWモータ	
主な用途	搬送装置、上下搬送装置、高粘性液体ポンプ、攪拌機、包装機械など 	ファン・ポンプ、可変速コンベアなど  
過負荷耐量	150% 1min 200% 0.5s	120% 1min
FRENIC-Ace	HHD*1 定格  18.5kW	サイズダウン ↓ HND*2 定格  15kW

*1 HHD : High carrier frequency Heavy Duty
*2 HND : High carrier frequency Normal Duty

図4 2種類の過負荷定格

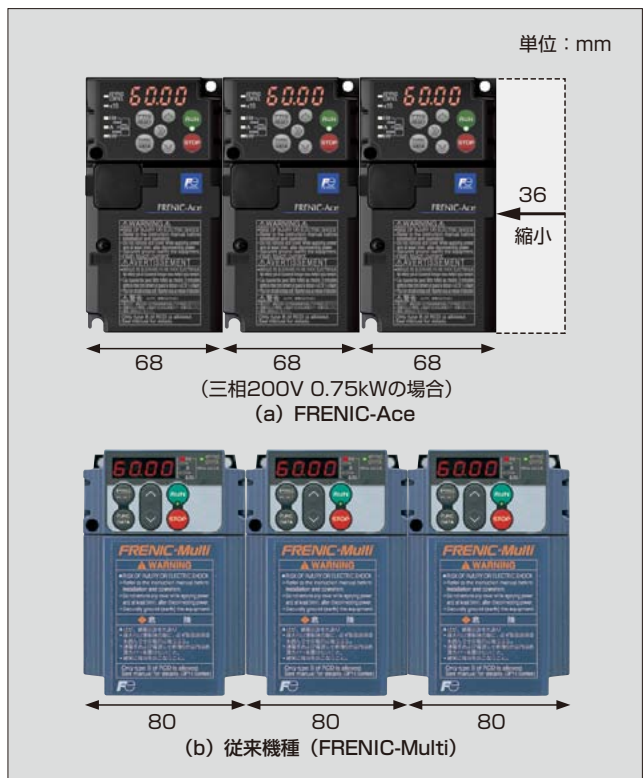


図5 「FRENIC-Ace」の幅寸法

いるので、さらなる省エネが求められる用途にも適用できる。

(5) 国際標準規格への適合

インバータは機械装置の一部として輸出されることから、国際標準規格に適合する必要がある。FRENIC-Aceでは、機能安全規格 IEC 61800-5-2/61508 (STO) にインバータ本体が標準で適合しており、従来機種では必要であった冗長化した主回路遮断回路（例えばマグネットコンタクト2個）が不要である。また、UL/cUL および CE マークにも標準で適合している。

(6) 拡張性に富んだオプションカード

表1に示すように、制御入出力拡張や各種通信などに対応できる多彩なオプションカードを用意した。コンパクトな製品でありながら、制御端子台基板を交換するタイプと追加で搭載するタイプの2種類のオプションカードを搭載でき、上位制御装置からの通信による制御と、

表1 オプションカード

PROFIBUS-DP*1	EtherNET/IP*2
PROFINET-RT*3	CANopen*4
DeviceNet*5	CC-Link*6
デジタル入出力拡張	アナログ入出力拡張
モータセンサ(PG)入力	RS-485マルチドロップ

*1 PROFIBUS-DP : PROFIBUS User Organization の商標または登録商標
*2 EtherNET/IP : ODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc.) の商標または登録商標
*3 PROFINET-RT : PROFIBUS User Organization の商標または登録商標
*4 CANopen : CAN in Automation の商標または登録商標
*5 DeviceNet : ODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc.) の商標または登録商標
*6 CC-Link : CC-Link 協会の商標または登録商標

モータ側センサを利用したフィードバック制御やマスタースレーブ同期運転を同時に行うことができる。

② 背景となる技術

(1) カスタマイズロジック機能

FRENIC-Aceのカスタマイズロジック機能では、インバータの設定パラメータ、モニターデータの読出し、ユーザ用パラメータの書き込み操作も扱えるようにした。上位コントローラと接続されている場合、各インバータでカスタマイズしたデータを共有し、連係動作を行わせることも可能となった。最大200ステップの大規模なプログラミングをユーザ自身が容易に行うことができるように、専用のプログラミング & デバッグツールも開発した。このツールでは、あらかじめ用意された機能ブロックをPC画面上で配置・結線することで、プログラミングを簡単に行うことができる(図6)。ロジックシンボルタイプには、論理演算、カウンタ、タイマ、算術演算、比較器、リミッタ、セレクト、ホールドなど、デジタル演算用とアナログ演算用の併せて55種類がある。デバッグは、各機能ブロックの入出力のオンラインモニタと波形トレースの2種類を用意している。

(2) 機能安全対応

安全系回路の小型化、ならびに故障に至る時間(MTBF: Mean Time Between Failure)と故障検出率の向上を図るため、独自の回路方式と診断アルゴリズムを開発した。コンパクトクラスとしては初めてCat.3 / PL: e, SIL3に適合しており、ユーザによる、より高いレベルの安全システムが構築しやすくなっている。

(3) オプションの共通化

従来、機種ごとにオプションを用意してきたが、インバータ本体のインタフェースを共通化したため、ユーザは購買・保守管理品種の削減が可能である。例えば、DeviceNetやPROFIBUS-DPなどの通信オプションでは、FRENIC-HVACなど他の機種と共通で利用できる。

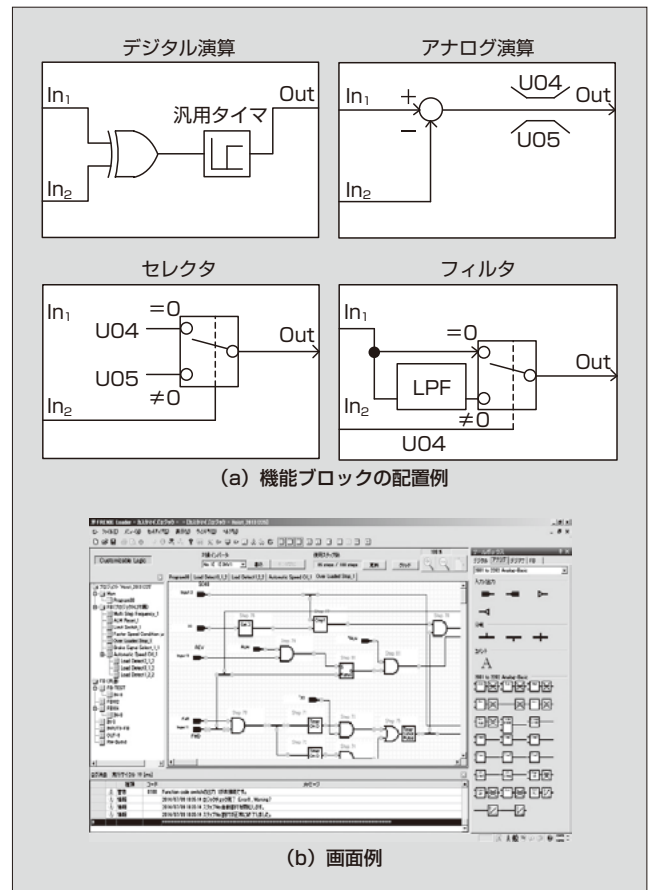


図6 プログラミング & デバッグツール

発売時期

2014年8月

お問い合わせ先

富士電機株式会社
 パワエレ機器事業本部ドライブ事業部企画部
 電話 (03) 5435-7190



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。