

静音電磁接触器「SL シリーズ」

Silent Magnetic Contactor "SL Series"

代島 英樹* DAIJIMA, Hideki

中国や東南アジアを中心とする海外市場では、経済発展に伴うさまざまな分野における工業化により、電磁接触器の使用が拡大している。富士電機は、中国のエレベータ市場向けに、標準品よりも動作音が静かな静音電磁接触器「SL シリーズ」を発売した。

1 特徴

(a) 動作音

富士電機の標準品比で 10 ~ 15 dB 低騒音化
(電磁接触器の取付け面から 1 m にて測定)

(b) 制御コイル電圧

交流・直流ともに同じ電圧で使用可能

(c) コイルサージ吸収機能

制御コイルからのサージの発生を抑制

(d) 補助接点

接触信頼性の高い双接点構造の採用

(e) 規格

IEC 規格準拠および GB 規格準拠 (CCC 認証取得)

2 仕様

SL シリーズの外観を図 1 に、形式・定格を表 1 に、性能を表 2 に示す。

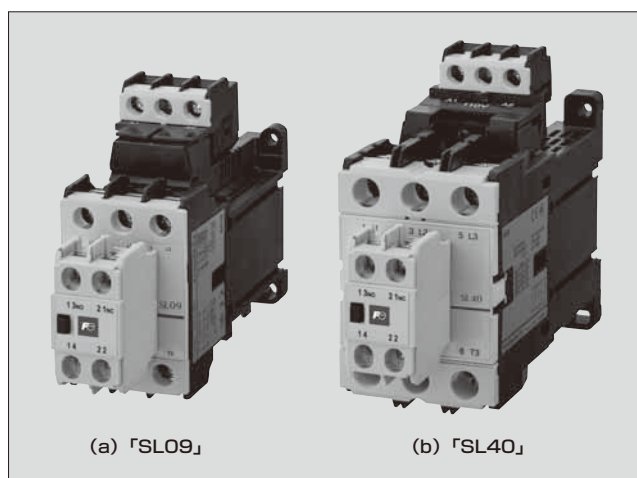


図 1 「SL シリーズ」

表 1 「SL シリーズ」の形式・定格

形式	定格絶縁電圧 (V)	三相かご形モータ (AC-3)								開放熱電流 (A)
		定格容量 (kW)				定格使用電流 (A)				
		240V	440V	550V	690V	240V	440V	550V	690V	
SL09	690	2.2	4	4	4	9	9	7	5	20
SL25		5.5	11	11	7.5	25	25	17	9	32
SL40	1,000	11	18.5	18.5	15	40	40	29	19	60

表 2 「SL シリーズ」の性能

形式	定格使用電圧 (V)	定格使用電流 (A)	開閉頻度 (回/時)	耐久性 (万回以上)		閉路・遮断電流 (A)	
				機械的	電氣的 (AC-3, 400V)	閉路	遮断
SL09	240	9	1,800	1,000	200	90	72
	440						
SL25	240	25	1,200	1,000	150	250	200
	440						
SL40	240	40	1,200	1,000	150	400	320
	440						

3 背景となる技術

一般に、電磁接触器には、交流操作電源によって駆動する交流操作型電磁接触器と、直流操作電源によって駆動する直流操作型電磁接触器の 2 種類がある。

交流操作型電磁接触器の交流電磁石は、コアギャップが大きく、投入時は磁気抵抗が大きいため大きな駆動電流が流れる。動作が速く開閉時の衝撃が大きいため衝撃音も大きい。動作時の衝撃音は、投入時は固定コアと可動コアの衝突により発生し、解放時は可動コアと本体フレームの衝突により発生する。エレベータ業界では、近年、マシンルームレス化が進み、かご自体の近傍に制御盤が設置されることから、使用する機器の静音化が求められている。しかし、エレベータなどの産業用機器に広く使用されている交流操作型電磁接触器は、衝撃音が大きいうという欠点があった。

一方、直流操作型電磁接触器の直流電磁石は、コアギャップが狭く、コアギャップとコイルに流れる電流に関係なくコイル抵抗による時定数で電流が流れる。この

* 富士電機機器制御株式会社開発本部開閉制御開発部

場合、交流電磁石よりも動作が緩やかとなり、静音化できるという利点がある。しかし、中国市場は交流電源なので交流電源を直流電源に変換する必要があった。

3.1 静音化

図2にSLシリーズの構造を示す。SLシリーズは、交流を直流に変換する整流器ユニットと、静音性が高い直流操作型電磁接触器とで構成している。交流操作においても、整流回路によって操作電源を直流に変換して直流電磁石を動作できるようになり、静音性能が向上している。

3.2 整流ダイオードの電流ディレイ効果の利用

整流器ユニットには、図3に示すように整流用の四つのダイオードD1～D4をブリッジ状に接続した全波整流ダイオードブリッジ回路を内蔵している。

前述したように直流操作型電磁接触器では、電源オン時には緩やかにコイル電流が上昇する。電源オフ時には、ダイオードがない場合はコイルに蓄えられたエネルギーは瞬時に放出されるが、ダイオードを介して回生させることで自己消費して減衰する（電流ディレイ効果）。この

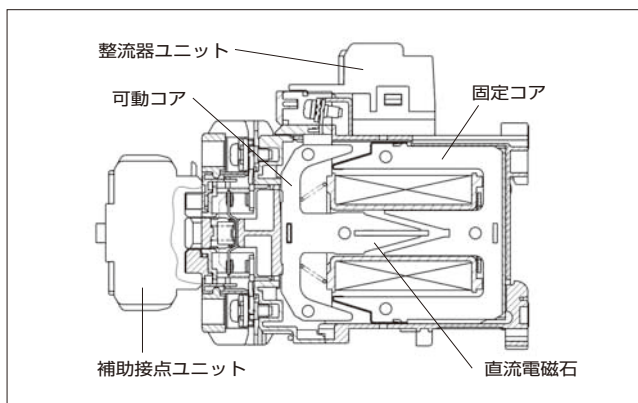


図2 「SLシリーズ」の構造

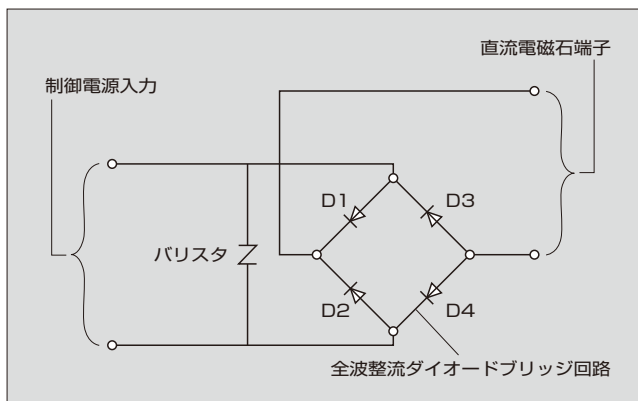


図3 整流器ユニット回路図

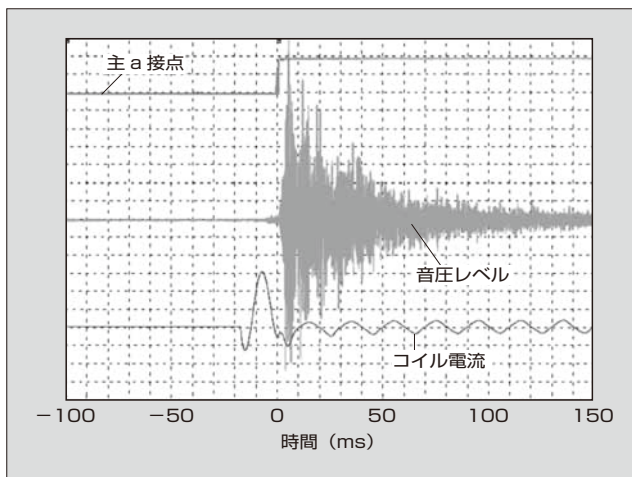


図4 交流操作型電磁接触器の動作音（閉路時）

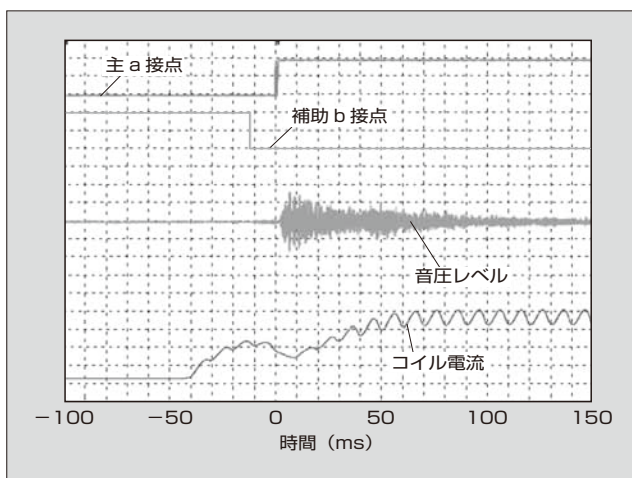


図5 静音電磁接触器の動作音（閉路時）

効果により、解放速度が低くなって衝撃音の発生が抑制される。同一通電仕様の交流操作型電磁接触器の衝撃音レベルが80 dB程度（図4）であるのに対して十分に低い70 dB程度（図5）まで低下させることができ、静音性能が向上している。

発売時期

2015年7月

お問い合わせ先

富士電機機器制御株式会社
事業企画本部業務部開閉機器課
電話 (03) 5847-8060

アジア向け空調用インバータ「FRENIC-eHVAC シリーズ」

Air Conditioning Inverter for Asian Market “FRENIC-eHVAC Series”

河野 博之* KONNO, Hiroyuki

世界的なエネルギー需要の拡大が進むとともに省エネルギー（省エネ）への関心が深まり、省エネ製品の導入が急速に進んでいる。例えば、オフィスビルにおいては、全消費エネルギーの約4割が熱源および熱搬送として使用されることから、空調設備に対する省エネ化の要求が大きくなってきている⁽¹⁾。一方、経済発展が著しく、今後の成長も期待されるアジアでは、いかにして省エネを図りながら経済発展を続けるかが大きな課題となっている。

この課題に応えるため、富士電機は空調用インバータを世界に展開している。今回、特にアジア市場が要求する仕様および価格に応えた「FRENIC-eHVAC シリーズ」を製品化した（図1）。

1 空調用途で要求される機能

1.1 PID 制御

PID 制御のためのPID モジュールを二つ標準で搭載した。一つはインバータの出力周波数制御に使用し、もう一つは外部システムに使用することができる。これにより、今までPID 制御が必要なアプリケーションにおいて外部にPID モジュールを追加する必要があったが、標準で搭載されているので追加が不要である。

1.2 カスケード運転

FRENIC-eHVAC シリーズを使うことにより、ヘッド管で結合された複数台のポンプから成る送水系システム



図1 「FRENIC-eHVAC シリーズ」

において、カスケード運転を行って最適な電力で運転することができる。

このカスケード運転のために次の五つの方式を用意しており、さまざまなシステムに柔軟に対応することができる。

- インバータ駆動固定方式
- インバータ駆動循環方式
- インバータ駆動循環 + 他商用方式
- ロータリー運転通信リンクインバータ循環方式
- ロータリー運転通信リンク全数同時PID 制御方式

1.3 強制運転 (Fire Mode)

緊急時などに指定の速度で強制的に運転を継続させる強制運転機能を標準で搭載した。強制運転においては、インバータのアラームが発生するような状態になっても運転を継続する。また、瞬時過電流保護などが発生しても、リトライ機能により運転継続を行うことができる。この機能により、異常検出による停止を防ぐトリップレス運転が可能である。

1.4 その他の機能

FRENIC-eHVAC シリーズに標準で搭載しているその他の機能を次に示す。

(1) EMC フィルタ

EMC (Electromagnetic Compatibility) フィルタ (C2/C3) を標準で内蔵し、設置環境を選ばない。

(2) PM (Permanent Magnet) モータ駆動

PM センサレスベクトルを搭載し、さらなる省エネへの要求に対応する。

(3) パスワード設定

2レベルの設定を可能とし、設定データを確実に保護する。

2 カスタマイズロジック

従来、14ステップであったプログラム編集を200ステップに拡張した。この拡張により強化したカスタマイズロジックを標準で搭載し、エンドユーザの求める専用機能への柔軟な対応を可能とした。「FRENIC-Ace シリーズ」の機能を踏襲して論理演算、カウンタ、タイマなど50種類以上の豊富なロジックシンボルを使い、新たに外部のリレー、タイマなど制御機器の機能をインバータ内

* 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技術部

に取り込むことが可能となり、簡易 PLC としての役割を担うことができる。

カスタマイズロジックのプログラミングの際は、無償で提供するプログラミングツールソフトウェア「FRENIC Visual Customizer」を使って、簡単に編集ができるようになっている。

このカスタマイズロジックを使用することで、测温抵抗体オプションカードと組み合わせることによる温度差一定制御や推定末端圧制御など、さまざまな省エネ制御が可能である。

3 通信機能

空調設備の通信プロトコルとして多く採用されている BACnet を標準で搭載するとともに、METASYS N2、MODBUS RTU に対応している。

通信系オプションとして、DeviceNet、CC-Link、PROFIBUS-DP、LonWorks に対応している。制御系オプションとして、アナログ入出力カード、リレー出力カード、测温抵抗体カードを用意しており、システム対応が容易である。

4 多言語対応

ユーザが機能コードなどのインバータ情報を自国の言語で確認できることは、単に見やすいだけでなく、設定ミスや誤った理解に伴う事故を減らすことにつながる。そこで、さまざまな国で使用できるようにするために、FRENIC-eHVAC シリーズでは 19 言語対応の多機能タッチパネルをオプションで用意している。

この 19 言語は、日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語、中国語、ロシア語、ギリシャ語、トルコ語、ポーランド語、チェコ語、スウェーデン語、ポルトガル語、オランダ語、マレー語、ベトナム語、タ

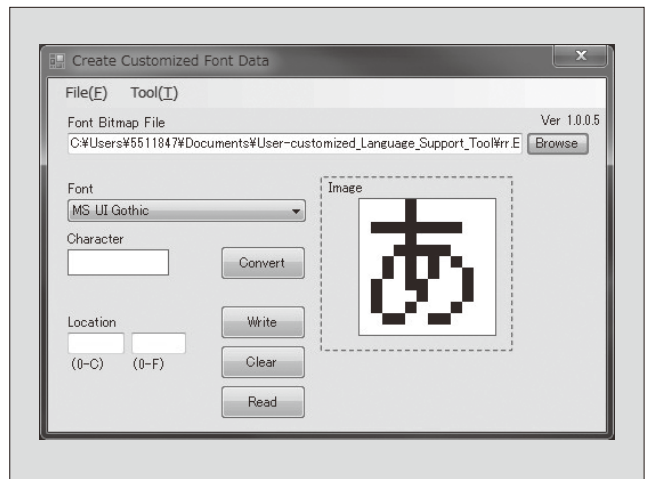


図2 文字編集画面

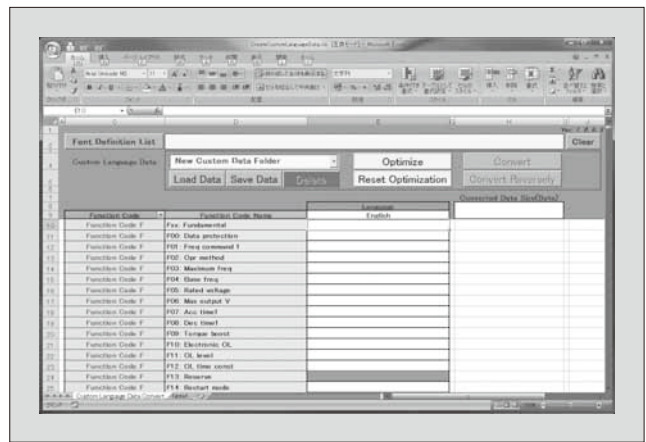


図3 データ作成画面

イ語、インドネシア語である。

また、19 言語以外にも独特な文字を必要とする言語が多くある。さらに、同じ英語圏であっても国によって使用される用語が異なる場合があり、富士電機が通常使用している表記ではユーザにとって理解が難しい場合がある。そこで、標準で搭載している文字種類以外の文字を作成するために、図2に示す文字編集画面を用意している。作成したデータは、文字データとして保存でき、表示器に表示させる文字を任意に変更することが可能となる。また、あらゆる文字に対応できるようにユーザカスタマイズ言語（UCL）作成ツールを開発した。このツールを使用することにより、図3に示すデータ作成画面から微かな言語表現（言い回し）を設定・変更することができる。

参考文献

- 一般財団法人省エネルギーセンター．“1. オフィスビルのエネルギー消費の特徴”．オフィスビルの省エネルギー，http://www.eccj.or.jp/office_bldg/01.html．（参照 2016-02-10）．

〈注1〉 通信プロトコル：

BACnet：American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) の商標または登録商標

METASYS：ジョンソンコントロールズの商標または登録商標

MODBUS：フランス Schneider Automation, Inc. の商標または登録商標

〈注2〉 通信系オプション：

DeviceNet：ODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc.) の商標または登録商標

CC-Link：CC-Link 協会の商標または登録商標

PROFIBUS-DP：PROFIBUS User Organization の商標または登録商標

LonWorks：米国 Echelon Corporation の商標または登録商標

発売時期

2015年6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

