

業界最小・最軽量を実現した小型ロボット用新コントローラ「F60」

A New Controller for Compact Robots, F60, the Smallest and Lightest in the Industry



カワサキのロボットコントローラが新世代に突入する。当社は、小型ロボット用コントローラとして「F60」を開発した。本製品は、従来の「E7xシリーズ」に対して体積約77%減、質量約72%減を実現することで、業界において世界最小サイズ、最軽量を達成した。さらに最新のエレクトロニクス技術を活用することで、機能・性能面も大幅に向上させ、省エネ効果も高めた製品である。

まえがき

少子高齢化に伴う労働人口減少とともに特に昨今の小型ロボットは新分野への適用が増え、その役割は日々加速している。より人に近い存在・労働力として、今後さらなる高度な作業への適用や人との協働作業といった活躍の場が増えていくことが期待されている。

1 背景

当社の小型ロボットコントローラは、これまで汎用ロボット用の「E7xシリーズ」とクリーンロボット用の「D6xシリーズ」のまったく異なるプラットフォームの2機種がそれぞれの分野にて活躍してきた。しかしながら、これらのコントローラは市場投入後7年以上経過しており、サイズ面や機能・性能面において、さらなる向上が望まれている。今後小型ロボット市場で、新機能や新しいロボットの開発を加速化させるためにも、次世代の標準プラットフォームとして共通化することで開発のスピードアップを図りつつ、より魅力ある新製品を市場に投入していくことが必要である。

2 仕様

次世代の統一小型コントローラ「F60」の仕様を表1に示す。10kg可搬ロボットまでをカバーしており、今後クリーンロボットをはじめとして医療・医薬向けロボットなどへの幅広い用途も考慮している。さらに短納期での提供を実現するために世界共通としたユニバーサル仕様としている。

3 特長

(1) 業界最小・最軽量

従来のコントローラ設計の常識にとらわれず、機能見直しなどにより基板枚数を限界まで削減するとともに、筐体構造をアルミダイキャストと樹脂で構成して部品配置を最適化するなど、高い拡張性を保ちつつ小型化を追求した。その結果、従来の「E7xシリーズ」に対して体積約77%減（W300×D320×H130mm）、質量約72%減（8.3kg）を実現し、業界において最小サイズ・最軽量を達成した（図1）。これにより設置スペースも大幅に縮小可能で、一人でも楽に運搬でき、また多段積みすることもできる。

表1 「F60」の仕様
Table 1 Specification for F60

構造	標準：開放構造（部品追加にて密閉構造可能）	
サイズ (mm)	W300×D320×H130	
質量 (kg)	標準：8.3（最大17）	
制御軸数	標準	6軸
	筐体内増設	（2軸）
入出力信号	外部操作信号	非常停止，外部ホールド信号など
	汎用入出力	標準：16点 （筐体内：+64点 [最大80点] リモートI/O含む追加可能数：+128点 [最大144点]）
通信機能	PC, ネットワーク通信	LAN：1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T×2ポート RS-232C×2ポート，USB2.0×3ポート
	フィールドバス	（CC-Link，DeviceNet，PROFIBUS，EtherCAT，EtherNet/IP，PROFINET等）
記憶容量	16MB	
補助記憶装置	（USBメモリ）	
電源仕様	AC200-230V ± 10%，1φ，50/60Hz	
設置環境	周囲温度：0-45℃ 相対湿度：35-85% 結露なきこと	

（ ）内はオプション

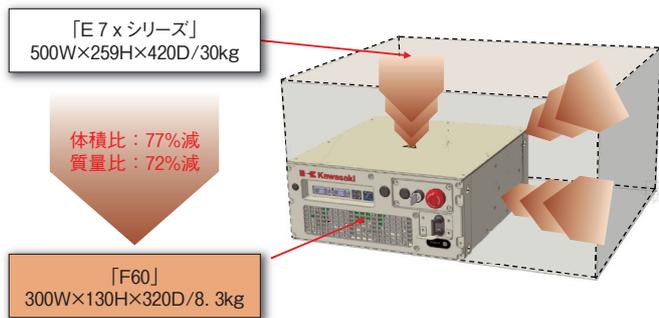


図1 従来コントローラとのサイズ比較
Fig. 1 Size comparison with conventional controller

(2) 省エネルギー

省電力の電子部品を採用することで制御回路の電力低減を図るとともに、ロボットから発生する回生エネルギーを吸収するためのコンデンサの容量を大きくすることで、従来比10%以上の電力低減を達成している*。

*「E7xコントローラ」+「RS010N」パレタイズ動作で比較

(3) 世界共通化・安全性能向上

従来の「E7xシリーズ」では、アジア向・欧州向・米国向といった地域ごとの安全規格にそれぞれ対応するために、コントローラの種類を分ける必要があった。「F60」では「機能安全技術」を用いた電子回路を駆使して安全回路を統一化することで、世界共通仕様を実現している。なお、「F60」の安全回路は機能安全規格IEC61508の「SIL 3」、ISO13849-1の「PL e/カテゴリ4」の安全認証を取得しており、従来シリーズよりも高い安全性能を誇る。さらにロボット動作監視安全ユニット「Cubic-S」（本号178号、PP.10-14参照）にも対応しており、小型ロボットをより安全・安心に使用できる。

(4) 拡張性・新機能

世界最小の小型化を実現しつつ、高い拡張性や新機能の充実化も配慮している。

(i) ネットワーク機能の強化

CPU能力を向上させ、インターフェースを強化したことで、より多くのネットワークや機器などへの接続容易化を図っている。従来からのフィールドバスはもちろんのこと、高速Ethernetへの対応やオプションでBluetoothインターフェースを搭載可能としたことで、GigEに対応したビジョンカメラやタブレットと簡単に接続できる。

(ii) 外部軸サーボアンプを2軸まで収納可能

筐体をアルミダイキャストとして筐体全体の放熱性をあげることで、最小限の大きさで2軸サーボアンプを内蔵できる。

(iii) リモートI/O機能の実装

従来、当社供給の汎用I/Oボードはコントローラ内部に搭載しており、多くの配線を外部に引き出して使用する必

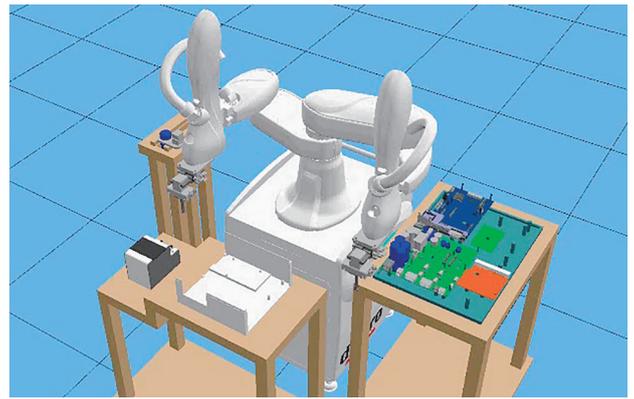


図2 人共存型双腕スカラロボット「duAro」による「F60」の組立イメージ
Fig. 2 Image of "F60" Assembly Using dual-arm SCARA cooperative robot "duAro"

要があった。「F60」では、ボードとのインターフェースをシリアル化することで、同じI/Oボードやアナログ出力ボードもコントローラ外部の離れた場所に省配線で容易に設置ができる。

4 ロボットにより組み立てるコントローラ

「F60」は、業界では初となる「ロボットで組立可能なロボットコントローラ」を目指し、組立やメンテナンスが容易な構造を開発コンセプトとしている。

(i) 当社製小型ロボットを用いて組立できるように、基板は下から積層していく構造としている（図2）。

(ii) ロボットで組立が困難な電機部品・ハーネス本数を極限まで削減している（従来の「E7xシリーズ」の約40本に対して4本）。

上記(i)(ii)を実現したことで、基板や電機部品・ハーネスといった部品点数を大幅に削減するとともに信頼性も向上させた。また、組立が容易化されることで、日本だけでなく海外での生産にも今後展開していく。

あとがき

今回開発した「F60」は2016年12月に販売開始し、カワサキの多くの小型ロボットと共に活躍している。今後は、本開発にて新たに蓄積・導入した技術を、小型機種だけでなくすべてのカワサキコントローラへと展開していく。

〔文責 精密機械カンパニー ロボットビジネスセンター
技術総括部 開発部 田頭 毅〕

【問い合わせ先】

精密機械カンパニー ロボットビジネスセンター
技術総括部 開発部
Tel. (078) 921-2029, Fax. (078) 924-3201