

【日本機械工業連合会会長賞】

アクティブ振動制御機能搭載射出成形品取出口ロボット (FRA シリーズ)

株式会社ユーシン精機

京都府京都市

1. 機器の概要

『FRA（図 1）』はお客様の成形工場の将来を見据え、最新の技術を用いて開発された。

プラスチック射出成形においては、ロボットアームの先端が振動していると成形品を取り出すことができないため、振動の減衰を待つ必要がある。このロスを減らすために FRA はアクティブ振動制御によって振動を抑制し待機時間を削減することで、取出タイムを短縮させることを可能とした。

また、京都大学と共同開発してきた『3D形状最適設計』により、先端に向けて細く流線を描くフレームを採用し、高速化と省エネルギーを両立した。

さらに極限まで導入ハードルを下げた IoT サービスは、AI 予知保全などロボットの稼働率低下を抑制することで生産性向上が見込まれる。

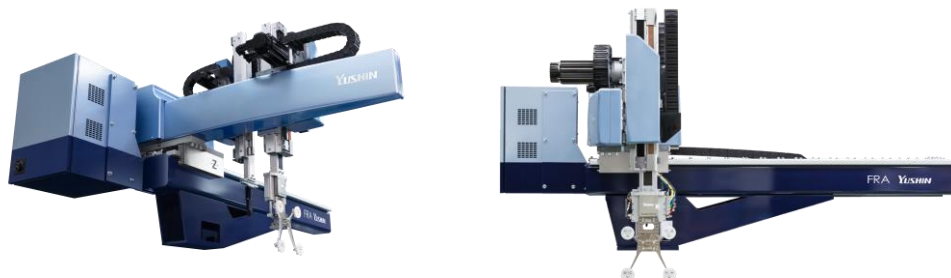


図 1 FRA-1530

2. 機器の技術的特徴および効果

2.1 技術的特徴

(1) アクティブ振動制御：

プラスチック射出成形品取出口ロボットとしては世界初、『アクティブ振動制御ユニット（図2）』を搭載した。

ロボットアーム先端が振動していると成形品を取り出すことができないので、振動の減衰を待つ必要があるが、その間金型は開いたまま待機している。FRAはアクティブ振動制御により、取出タイム(金型が開口し、ロボットアーム先端が金型内に侵入し、成形品を取出、金型外に移動するまでの時間)を、最大29%削減した。

また取出口ロボットはポジションによりアームの長さを変化し、アタッチメントヘッドの交換により搬送質量が変化する。どのポジション、どのアタッチメントヘッドでも高精度に動作するためにFRAは振動状態をセンシングし、アクチュエータが自動的に振動を低減させる（図3）。



図2 アクティブ振動制御ユニット取り付け部

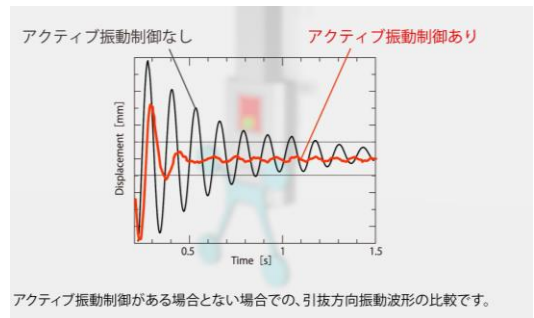


図3 アクティブ振動制御の効果

(2) 3D最適化引抜フレーム（図4）：

ロボットの機構やその動きを考慮してCAE（コンピュータによる設計支援技術）により理論的な最適形状を求める最適設計により、新しい引抜フレーム形状が誕生した。従来機種より繰返し精度はそのままに軽量化による高速動作が可能になった。



図4 3D最適化引抜フレーム

(3) INTU LINE® (図5) :

ユーシン精機が提供する IoT システム『INTU LINE®』は、FRA を据え付けたその日からすぐに利用できる。ダウンタイムを減らすために必要な情報を、気になるときにさっと見る。工場に居なくても、どこでも誰でも、スマートフォンや PC で知りたい情報に簡単にアクセスできる。



図5 INTU LINE®による生産モニタリング

IoT システム導入のための千万円単位の投資、社内 LAN の敷設のための百万円単位の投資、サーバ・セキュリティーなどの構築費用、社内情報システム部門との煩わしい調整、システムインテグレータへの依頼費用・年間保守料は一切不要。FRA を据え付けるだけでその日から、どこでも、誰でも、簡単に、安価にサービスを受けることができる。

INTU LINE®は「現場の見える化」を意図しており、理想的なシステム稼働(極論を言えば、100%稼働)を目指している。突然の停止やチョコ停を削減し、メンテナンス時間(故障原因究明も含め)を短縮し、計画保全を実施することが可能。特にメンテナンス時間短縮による稼働率アップが見込めることから、上述の経済性に高い稼働率を乗じた「真の経済性」を向上させる。

2.2 効果

最適設計を行うことにより、可動部の質量を 16%軽量化し、高速化と省エネルギーを両立している。

サイクルタイム(成形の1周期)は、弊社基準の取出口ロボット運転動作モード(高速タイプ)において 8.33 秒から 7.87 秒に 5.5%削減した。省エネとサイクルタイム短縮を一つの経済性の指標で表すと、単位時間あたり 1.059 倍(8.33/7.87)になる。

また、弊社基準の取出口ロボット運転動作モード(高速タイプ)において、消費電力は従来当該機(RC シリーズ)に対して 620W から 408W に、34.2%消費電力を削減した(表1)。

RC II		型式 100	型式 150	型式 400
消費電力	(W)	468	440	620
		↑比較↓	↑比較↓	↑比較↓
FRA		型式 0515	型式 1530	型式 3060
消費電力	(W)	443	427	408

表1 消費電力比較

したがって単位時間×単位エネルギーあたりの生産性は、1.609 倍(=1.059×(620/408))と大きく向上している。

3. 用途

プラスチック射出成形業界において、先に挙げた省エネ性能・経済性をご評価いただき、順調に導入が進んでいる。特に IoT サービス『INTU LINE®』は中小企業からの評価が高く、IoT の体験版として受け入れられている。