

高速搬送システム「運ぼっと LM-50i」

High speed transfer system "Hakobot LM-50i"



運ぼっと外観

上下軸にリンク機構を用いた高速搬送システム「運ぼっと」を、新たに開発した。このシステムは、軸物部品加工の生産ラインにおいて研削・旋削・検査などのさまざまな工程間の搬送と、設備への工作物着脱を高速で行うことができる。

今回開発した「運ぼっと」は、上下軸に従来のローダとは異なったリンク機構を採用することで、上下軸がより高速で滑らかに動くことができる。

1. 特長

(1) 工作物の高速な着脱

上下軸の滑らか、かつ振動の少ない高速動作で、着脱時間は従来機 6 秒から 4 秒に短縮

(2) 低棟工場への設置

上下軸にリンク機構を採用することにより、ローダの床面からの最大高さが従来機に比べ 20% 低い 4m を実現。

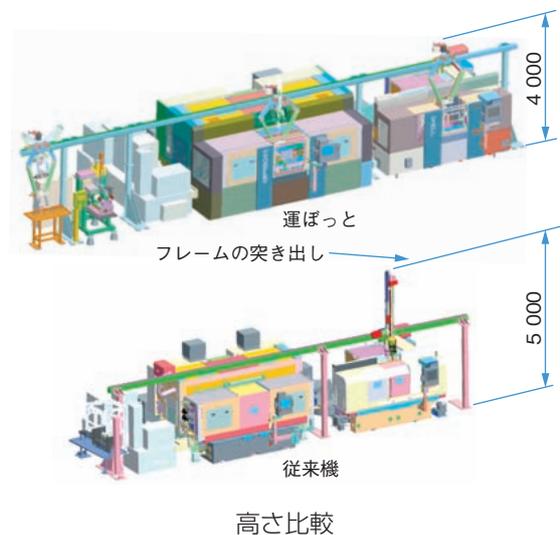
2. 構成

本システムは機械への工作物の着脱と、機械間および工作物ストックへの工作物の搬送を行う。この中で加工が完了した工作物と、これから加工する工作物の入れ替えの動作はサイクルタイムに直接影響を与えるため、高速化が必要となる。

本製品は上下軸にリンク機構を採用することで、工作物の着脱時間の短縮を図った。

2.1 上下軸の機構

上下軸は、駆動軸より第 1 アーム、第 2 アームと 2 つのアームが左右に配置され、ハンド部を支持する機構を採用している。このため、従来機のように上昇端でフレームが設備上部に大きく突き出すことがなく、低い天井の工場にも設置が可能である。



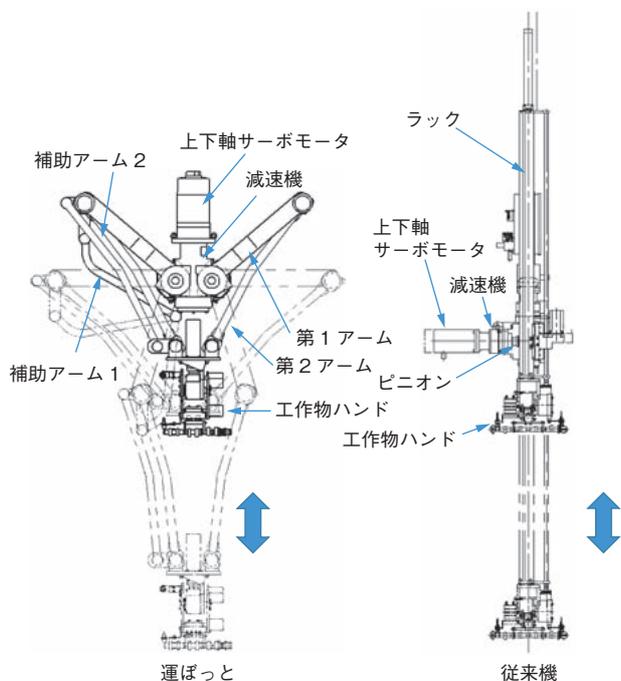
高さ比較

片サイドにある第 1、第 2 アームには補助アーム 1 と 2 が取り付けられ、ハンド部の横方向の自由度を制限するために平行リンクを構成した。駆動力は、上部に取り付けられたサーボモータから減速機を介し、2 本の第 1 アームの各々に伝達され、上下動作を行う。ウォーム減速機を使用しているため、アームやハンド、工作物の質量がサーボモータに伝達されないようにしている。

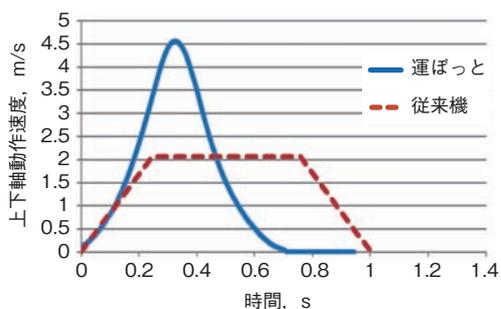
2.2 上下軸運動特性

上下動作を高速化する場合、従来の直動軸ではハンド部などの質量と起動停止時の力が加速度や減速度により加振され振動が発生するため、加速度の制限から最高速度が決定し、高速化の壁となっていた。

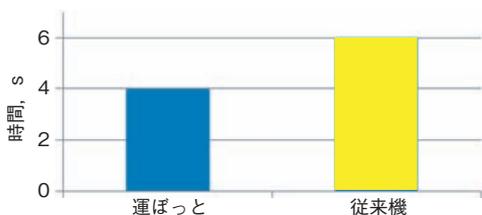
本製品の上下軸で使用しているリンク機構は、アームを等速度で回転させても上下端では減速し、中間位置では増速する機構となっているため、サーボモータだけの制御以上になめらかな加減速動作が可能になった。このため、上下軸動作の大幅な高速化が可能となり、動作時間が短縮されることで着脱時間が短縮できた。



上下軸



上下軸速度線図

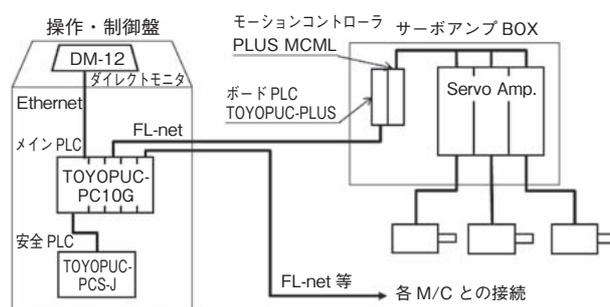


着脱時間

2.3 制御装置

本機は、上位とのネットワークおよび各 M/C との接続を考慮し、高性能・大容量の TOYOPUC-PC10G を採用している。また、サーボアンプ BOX にはボード型 PLC の TOYOPUC-PLUS を採用し、さらにモーションコントローラ PLUS MCML をアドオンしたため、サーボアンプの小型化を実現した。

操作性においては SFC (Sequential Function Chart) を採用し、搬送サイクルの見える化を行っている。



システム構成図

3. 仕様

仕様

仕様		運ばっと	従来機
走行軸	速度	2.67m/s	2.67m/s
上下軸	速度	4.5m/s	2m/s
	ストローク	1.2m	1.2m
揺動軸	速度	360° /s	360° /s
	ストローク	120°	120°
脱着時間		4s	6s
ロード時間		4m	5m

* 1 「運ばっと」「HAKOBOT」、TOYOPUC は、株式会社ジェイテクトの登録商標です。

(工作機械・メカトロ事業本部 工作機械開発部)