

# 複数の産業用ロボットのシーケンス制御のための Hyper CLS データインターフェースの提案

## Proposal of Hyper CLS Data Interface for Sequence Control of Multiple Open Architecture Industrial Robots

永田研究室 F122601 阿部 凌真  
Nagata Laboratory F122601 Ryoma Abe

### 1. 目的

近年、製造業界では、効率的な多品種少量生産体制に対するニーズが高まっており、複数台のロボットを生産ラインに導入することで、これまで人が行ってきた作業を自動化し、生産性の向上を図る試みがなされている。例えば、あるメーカーからは複数台のロボットを無線ネットワーク経由により通信可能とすることで、モータの時間的同期による操作が可能なロボットと、その教示インターフェイスが提案されている。しかしながら、中小の製造メーカーが作業の細分化に対応して複数のシステムを揃えていくことは導入コストの面で容易ではない。この課題に対応するため、本研究では低価格でありながらオープンアーキテクチャのインターフェイスを備えた小型ロボットアーム MG400 を制御対象としたシステムの構築を目指し、ピックアンドプレース実験により、提案する Hyper CLS データインターフェースの有用性を検証する。

### 2. 実験方法

本研究では、CAD/CAM システムで標準的な CLS データを基本として、MG400 オリジナルの教示データ(再生ファイル)に含まれる MOVJ や MOVL など移動時の関節補間に関するパラメータに加え、複数のロボットによるシーケンス制御のための SET, GET など新たに定義したステートメントを記述できるように拡張した HCLS データを提案し、それらの機能を実現するためのソフトウェアを実装した。例えば、HCLS データ内に SET 1 の行があると、他の MG400 へ 0x31 の 1 バイトコードが送られる。また、GET 2 の行があると、他の MG400 から 0x32 の 1 バイトコードが送られてくるまで待つといったハンドシェイクが可能になる。図 1 には 2 台の MG400 による動作タイミングを考慮したピックアンドプレースの実験風景を示す。2 台の MG400 をそれぞれ、No. 1 と No. 2 とし、エンドエフェクタにはブロック (24×24×24 mm) を吸着できるサクシオンカップを使用する。例えば、まず、No. 1 は位置 A にセットされているワークを把持し、位置 B までピックアンドプレースする。その後、No. 2 は位置 B に置かれたワークを把持し、位置 C までピックアンドプレースするなどのシーケンス制御の実験を行う。このような一連の動作を繰り返し実行させることで、目標のシーケンス動作を安定的に行えているのかを確認し、提案するシステムの有効性について評価する。

### 3. 結果と考察

本研究では、複数のロボットによる作業工程を簡単に実装するために HCLS データに基づく操作環境を提案した。HCLS データ内に SET と GET といった簡単なハンドシェイク用ステートメントを記述することにより、PLC などの専用装置を用いることなく 2 台のロボットによるシーケンス制御を実現するための方法を示した。実験では、1 台の MG400 ではピックアンドプレースをすることができない、すなわち動作範囲を超えた目標移動距離に対して、HCLS データによるシーケンス制御が可能な 2 台の MG400 を適用することでスムーズにピックアンドプレース動作を行えることを確認した。今後は提案システムを拡張し、3 台以上の複数ロボットによるシーケンス制御や協調制御の実現方法の検討と実装に取り組む予定である。

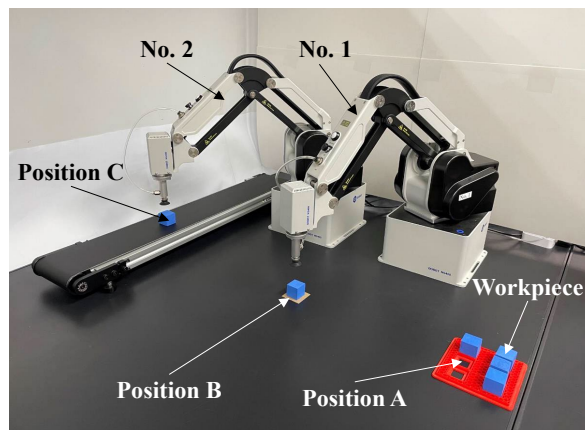


Fig. 1 Experiment system based on multiple robots.