

# デスクトップ型多関節ロボットの高機能化のためのHCLSデータ制御インタフェースの開発

山陽小野田市立 山口東京理科大学 工学部 機械工学科 永田 寅臣

Emai : nagata@rs.socu.ac.jp, http://nagata.rs.socu.ac.jp/

工業材料や工業製品の加工・製造に関わる自動化ラインでは、様々なサイズの高機能型やスカラ型の産業用ロボットが導入されている。最近ではクリアランスの少ない細かなパーツのはめ合いや分別作業など、ロボット化できずに人手に頼っていた作業工程をより細分化し、ロボットを使って器用に行わせたいというニーズが高まっている。

研究室では市販のCAD/CAMシステムが出力できるCLS (Cutter Location Source)データをベースに、教示点に加えて、カメラコントロールと画像入力、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)による欠陥検出、ビジュアルフィードバック(VF)制御、PLCを用いない複数ロボットによるシーケンス制御などの機能を簡単なステートメントで記述できるHyper CLSデータ(HCLSデータ)を提案している。

今回はそれぞれの機能を実現するためのソフトウェアをMATLABのAppDesigner上で開発し、アーム型やスカラ型のロボット(DOBOT)に実装することで教示再生方式のロボットの高度化に取り組んでいるので紹介する。

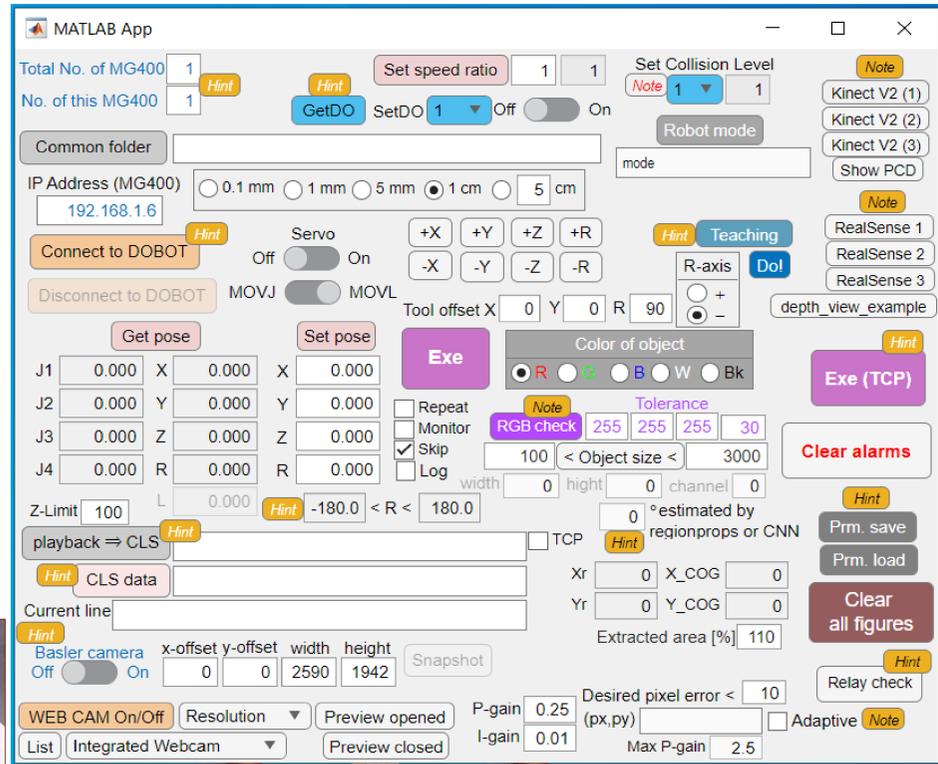


図3 HCLSデータに基づくロボット制御用MATLABアプリケーション

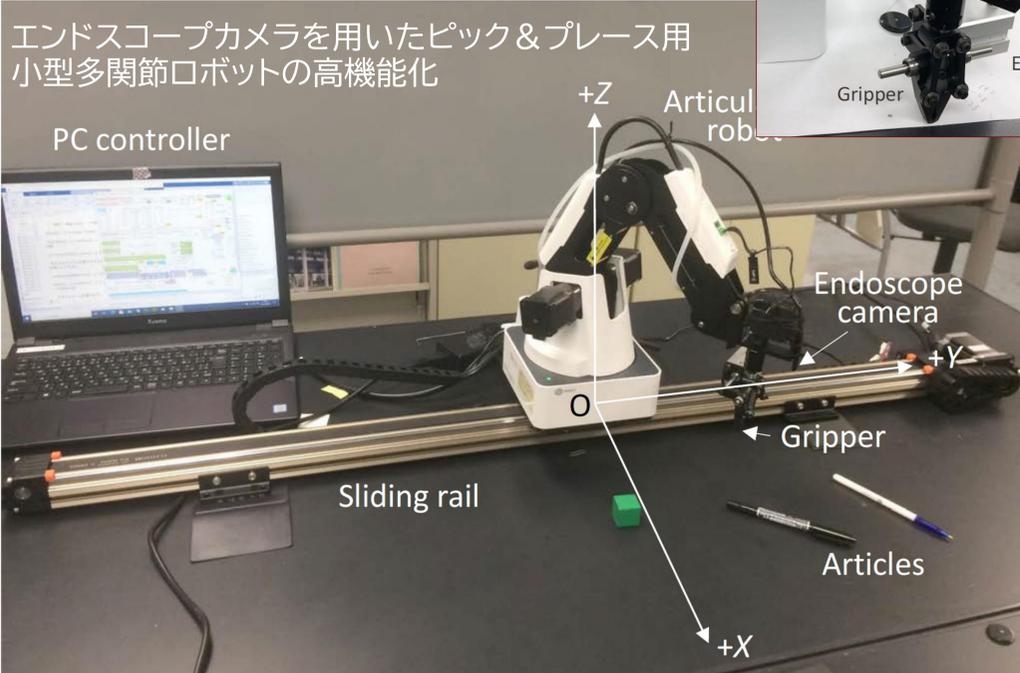


図1 CNNによるオブジェクトの姿勢検出とロボットのピック&プレースへの応用

```

HCLSデータ
Absolute for M1
ArmOrientation0
GOTO/300,0,170,0,0,0
VF_CONTROL
OFFSET
MOVZ 38
IOOUT 18 0
IOOUT 17 0
PAUSE 0.5
MOVZ 170
GOTO/160,-240,170,0,0,0
MOVZ 70
IOOUT 18 1
PAUSE 0.5
MOVZ 170
GOTO/300,0,170,0,0,0
SPEED 50
    
```



図4 学生によるHCLSデータを用いたVF制御とピック&プレース実験



図2 HCLSデータを用いた複数ロボット(MG400)による協調制御

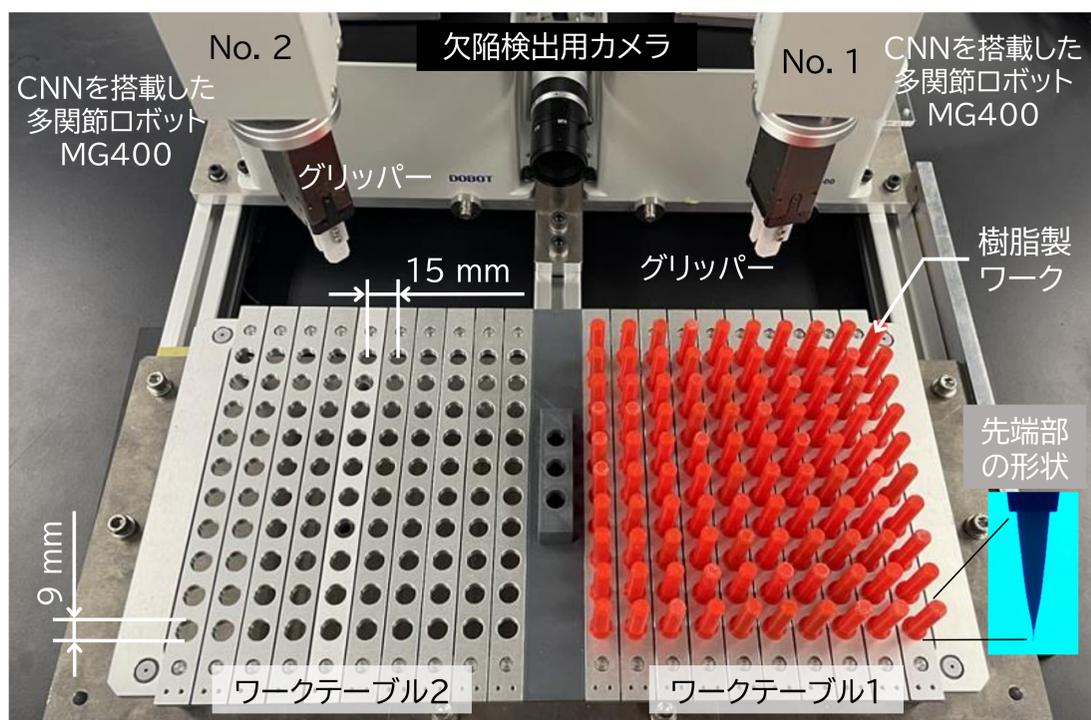


図5 CNNによる欠陥検出機能を搭載した複数ロボットによる自動分別システム

[1] F. Nagata, K. Watanabe, et al., Implementation and Evaluation of Calibration-less Visual Feedback Controller for a Robot Manipulator DOBOT on a Sliding Rail, International Journal of Mechatronics and Automation, Inderscience Publishers, Vol. 9 No. 3, pp. 142-150, 2022.  
 [2] R. Abe (M1), F. Nagata, K. Watanabe, et al., Proposal of Hyper CLS data for Industrial Robots - HCLS Statements for Sequence Control of Multiple Robots -, Artificial Life and Robotics, Vol. 28, No. 4, pp. 750-756, Springer, 2023.  
 [3] 永田, 八木 (M1), 渡辺, 工業材料製造時に発生するクラック検出のためのFCNモデルとYOLOモデルの適用実験, 画像ラボ, Vol. 35, No.4, 7 pages, 2024.  
 [4] 永田, 松井 (M1), 阿部 (M2), 渡辺 (岡山大), CNNモデル実装用ステートメントの記述が可能なHCLSデータの提案と小型産業用ロボットの機能高度化ニーズへの対応, 画像ラボ, Vol. 35, No.5, 7 pages, 2024.