

和歌山大学システム制御研究室ロボット・マニピュレーショングループでは、次世代ロボット生産システムへの応用を目指した研究として、人間の手の形にとらわれず目的の作業の遂行に必要な機能の実現を重視したロボットハンドの開発と、そのようなハンドによる対象物の把持・操作戦略の計画に関する研究を主として行っています。

図1は、我々が開発した四本の平行なスティック状の指を有する汎用ロボットハンドによる、立体パズルの組立作業の様子を示しています。このハンドならびに各部品に対してあらかじめ適切に計画した把持戦略を用いると、様々な形状の部品を専用治具を用いることなく、また、供給時の位置・姿勢に多少の不確実性がある場合でもカメラ等のセンサによる詳細な位置・姿勢の認識を行うことなく、正確に把持して組立作業を遂行できます。このハンドは人間の手よりも自由度が低くその機構は非常に単純ですが、目的の作業を遂行するための機能が備わっています。

図2は、作業台上に供給された部品の姿勢を、平行グリッパと我々が提案する重力による部品の転倒を利用した戦略によって、組立作業を行いやすいものに効率的に変

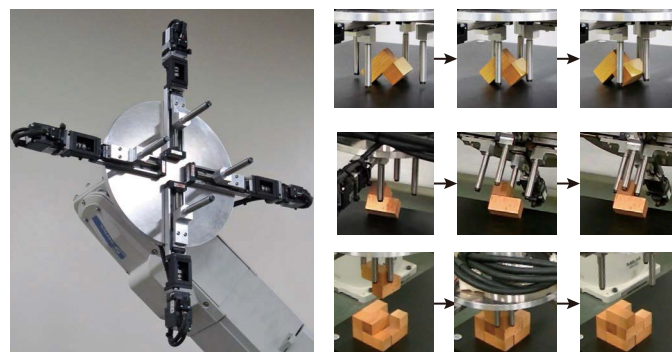


図1 汎用ロボットハンドによる立体パズルの組立作業  
(デモ動画: <https://youtu.be/zDKyYppLyEw>)

更する操作の様子(同図(a)), ならびに供給時に横たわっている軸状の部品を、図1に示したハンドの一部の指を改良したものを用いて姿勢変更した上で、最終的に組付けのための精確な位置決めを行っている様子(同図(b))を示しています。いずれも単純な機構のハンドで実現できる手法であり、製造業への応用が期待されます。

図3は、ロボットによる扱いが極めて難しいチェーンの歯車(スプロケット)への組付け作業を、平行グリッパと我々が提案する操作戦略によって実現している様子を示しています。この操作戦略は、剛体と柔軟物体の両方の性質を持つチェーンの変形特性の分析に基づいており、チェーンが最大限変形しても、また、チェーンの把持位置や歯車の位相が不確定であっても、カメラ等のセンサによる精確な認識を行わずに作業を遂行できます。

その他、当研究グループでは、経済産業省とNEDOが主催するロボットの国際競演会である World Robot Summit (WRS) ものづくりカテゴリーにおける競技設計や競技分析



(a) 重力による部品の転倒を利用したL字部品の姿勢反転



(b) 軸状部品の姿勢変更と位置決め

図2 供給された部品の姿勢変更を含む操作

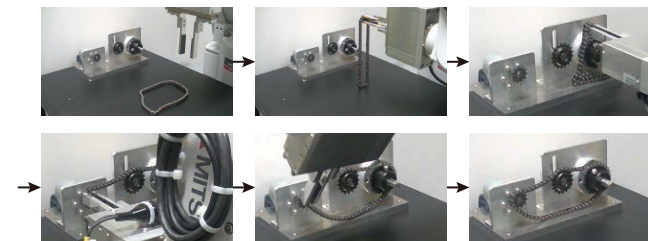


図3 平行グリッパによるチェーンの組付け作業  
(デモ動画: <https://youtu.be/37dNeP4CcC8>)

などを、他研究機関と共同で行っています。

当グループの研究成果は、これまで日本ロボット学会、計測自動制御学会、日本機械学会、システム制御情報学会の各学会から評価・表彰頂くとともに、日経産業新聞、日刊工業新聞、TBS テレビ「未来の起源」などでもご紹介頂いており、学术界・産業界から注目して頂いています。

当研究グループの研究内容にご興味をお持ちの方やご相談のある方は、下記担当部局までお問い合わせ下さい。

## □ 研究者情報



和歌山大学  
システム工学部 システム工学科  
機械電子制御メジャー  
講師 土橋 宏規 (博士(工学))

## □ ウェブサイト (研究グループ)

<http://web.wakayama-u.ac.jp/~dobashi/english/lab/index.html>

## □ お問い合わせ

和歌山大学 産学連携イノベーションセンター  
[liaison@ml.wakayama-u.ac.jp](mailto:liaison@ml.wakayama-u.ac.jp)