

# パラレルメカニズムの利用

## パラレルメカニズムを用いた姿勢制御技術の開発（平成10～11年度）

機械金属部 神生 直敏、多田 達実、桑野 晃希

### 1. 目的

従来の産業用ロボットのように、土台（ベース）から末端（ハンド）までを直列的につなげた機構を「シリアルメカニズム」と呼ぶのに対し、土台から末端までを並列的につなげた機構を「パラレルメカニズム」と言います。パラレルメカニズムの主な特徴は次の通りです。

- 多自由度の位置決め機構をコンパクトな構造で実現可能
  - 並列的な構造のため、最終的な位置や姿勢の誤差は平均化されて、誤差は小さい
  - 負荷が並列的に分散され、剛性が高い
  - 可動部分の重量を小さくでき、高速駆動も可能
  - 機構全体の大きさに比べ動作範囲が広く取れない
  - 座標変換を考慮した制御（逆運動学解析）が必要
- 本研究では、農業機械などを自動化する上で重要な技術要素である姿勢制御への適応を想定し、試験機を設計・製作の上、その姿勢誤差を確認することにより、パラレルメカニズムが持つ姿勢精度を検討しました。

### 2. 内容

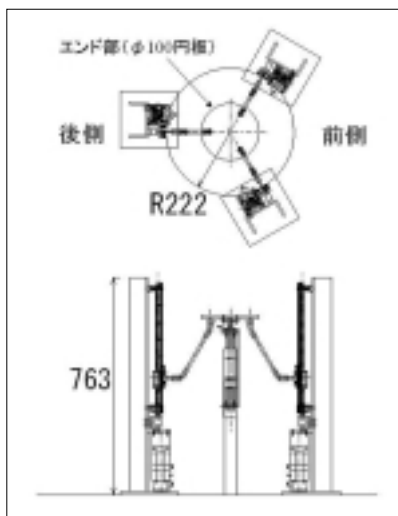


図-1 パラレルメカニズム試験機

本研究で開発を行った試験機の構造を図-1に示します。この機構は、製作の簡便性や動作範囲など

を考慮して、垂直直動型パラレルメカニズムをベースモデルとした3自由度機構であり、独立に制御可能な3つの直動アクチュエータによってエンド部（末端）が駆動されます。なお、各アクチュエータへの出力を求めるための逆運動学解析は、空間における位置の関係式から求めます。

試験では、前後方向（ピッチング方向）の動きに対しての姿勢誤差などを確認しました（写真-1）。その結果、試験機の絶対姿勢誤差は最大0.5°であることが分かりました。



写真-1 試験の様子

### 3. 成果

本研究によって、農業機械などの姿勢制御への適用を想定したパラレルメカニズムを設計・製作し、このメカニズムが持つ高い姿勢精度を確認しました。また研究の中で、ジョイント等の剛性や加工精度・組み立て精度を考慮することにより、機構全体の誤差をさらに小さくできることが分かりました。

パラレルメカニズムは現状では実用例がまだまだ少ないものの、機構的には有利な点が多く、新たな機械装置開発への利用が期待されます。今後は、パラレルメカニズムの誤差補正方法や動的性能等も含めた機構設計のノウハウをさらに蓄積し、様々な分野における機械装置への利用を検討します。

電話：011-747-2211 内線374

E-mail：kamio@hokkaido-iri.go.jp

tada@hokkaido-iri.go.jp

kuwano@hokkaido-iri.go.jp