

## ものづくり産業を支えるロボット技術

### はじめに

ものづくり産業においては、現在、溶接や加工の工程は比較的ロボット化が進んでいますが、組み立て、部品供給、製品検査などの工程ではまだまだロボット化が進んでいません。産総研では、知能システム研究部門のタスクビジョン研究グループを中心として、組み立て、部品供給、製品検査の工程のロボット化を進めるべく、研究活動を行っています。以下では、そのうちのいくつかを紹介します。

### 環境や対象物の認識技術

3次元視覚システム VVV (Versatile Volumetric Vision) は、さまざまな状況で任意の形状の立体を対象として、距離計測、形状表現、物体認識、運動追跡の処理を一貫的に実時間で高精度に実行可能なソフトウェアシステムです。

例えば図1では、観測シーンの3次元情報を計測し、その特徴量を求めて幾何モデルと比較することで、自由曲面で構成された対象物を検出可能にしています。また、図2は特徴量の少ない管状物体において、主曲率ベクトル分布を理論的に解析することで、対象物を検出しています。

### 把持・動作計画技術

graspPlugin for Choreonoid は、ロボット動作振付統合ソフトウェアである Choreonoid をフレームワークとして、ハンドが対象物を把持する姿勢や、ロボットがハンドで対象物を把持する動作を計画するなど、種々の計画問題を解くことを可能にしているソフト



図1 一般的な3次元物体の検出

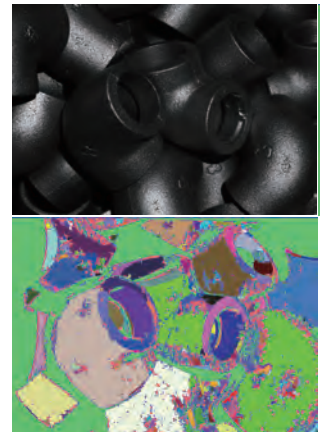


図2 管状物体の検出

ウェアです。

図3では、双腕ロボットが必要に応じて両手で対象物を持ち替えながらピックアンドプレースの動作を計画しています。

### 力制御技術

ロボットの手先が加える力・モーメントを制御することで、さまざまな作業がロボットにより実現されるようになります。

例えば図4では、ヒューマノイドロボットの手首にそなえられた6軸の力・モーメントを計測するセンサーを利用して、ロボットがナットを締める作業を実現しています。ナットを締める場合、ナットを正しい姿勢でボルトに当てるために、引っかかりの情報を利用します。これにより、最終的にナット締め成功しています。



図3 対象物把持を含むロボットの動作計画

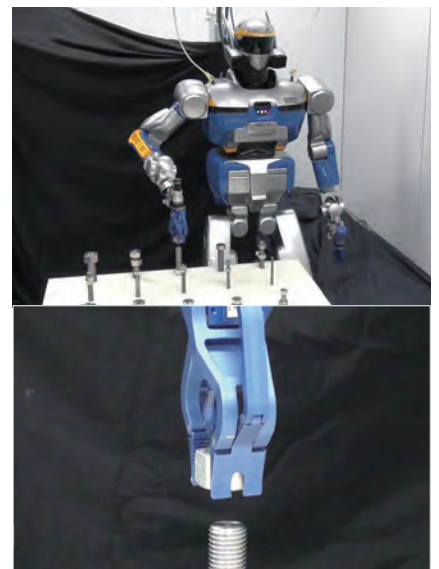


図4 力制御によるナット締め作業  
下はロボット右手部分の拡大図

知能システム研究部門  
タスクビジョン研究グループ  
原田 けんすけ 研介