

パラレルメカニズム産業応用の研究

(1) 三次元塑性加工システム

●背景及び目的

近年、地球環境にやさしい工業製品が強く望まれています。中空の管材は、重量に対して剛性が高いため、製品の軽量化や省資源、コスト低減に優れています。しかし、現在実用化されている管材の曲げ加工機は、複雑な三次元形状が要求される機械部品等では、能力が十分ではありません。本研究では、ねじり形を含む多彩な三次元曲げ加工が可能な、汎用 NC 加工システムの実現を目指しています。

●研究概要

開発する加工システムは、これまで当所で研究開発を進めてきたパラレルメカニズム技術の特長を生かし、簡単な操作でねじり形を含む多彩な高精度三次元曲げ加工が可能な、汎用 NC 加工システムの実現を目指します。平成 17 年度にパラレルメカニズムを用いた三次元曲げ加工機の試作を行いました。平成 18 年度は三次元 CAD システムに対応した専用 CAM システムの開発を行い、実用化を目指してさらに改良を進めています。

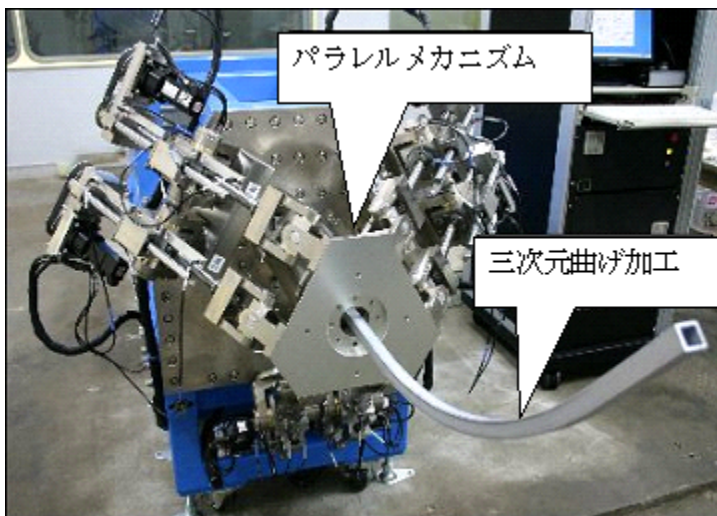


図 1 試作した三次元曲げ加工機



図 2 三次元曲げ加工の一例

◎曲げ加工機の仕様（試作機）：

- 駆動方式：パラレルメカニズム（六自由度：X, Y, Z, PTCH, ROLL, YAW）
- 曲げ加工データ作成：専用 CAM
- 加工機仕様：
 - ◇ 加工精度：±0.05mm（目標値）、制御方式：NC による全自動運転
 - ◇ 管材形状：円管、異形管とも可、加工対象：アルミ管、SUS 管、マグネシウム管
 - ◇ 加工形状：単純曲げ（三次元）、複合曲げ（三次元）、三次元任意形状

●期待される効果（応用分野）

車両等のフレーム加工（軽量化、リサイクル性の向上）

複雑な三次元形状加工（福祉機器等のユニバーサルデザイン、建築意匠部材）他

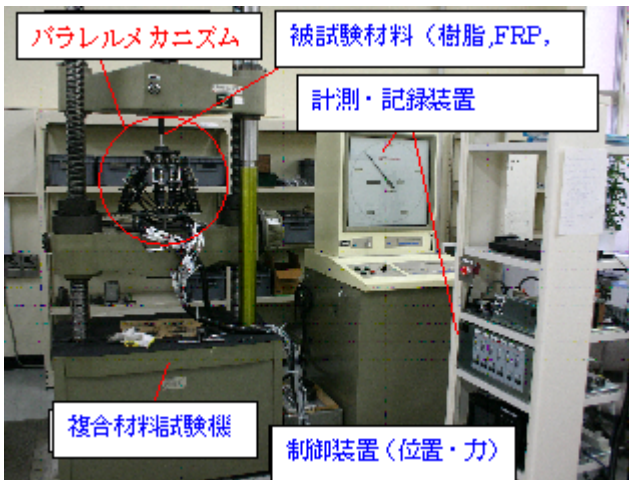
(2) 複合三次元材料試験

●背景及び目的

工業製品の品質、安全性を確保するためには、材料の基礎特性・機械的性質の評価を行う材料試験が非常に重要です。試験方法は、JIS、ISO、ASTMなどで規格化され、各種試験を自動で効率よく実施する試験システムが実用化されています。近年、工業製品で数多く使用されている複合材料や樹脂材料等の、新しい素材に対応した材料試験技術が重要な課題となってきています。そこで本研究ではこれら新素材に対応した、より実用条件に近い材料評価方法の検討を行っています。

●研究概要

複合材や樹脂材料では、負荷方向により機械的性質が全く異なるという特性があります。しかし市販の試験機では、多く場合荷重を加える駆動軸が一方向（単軸）に限られ、より実用条件に近い多方向（多軸）の複合力や、ねじり等の力を加えるような試験に対応できず不十分です。本研究では、負荷方向により機械的性質が全く異なるような新素材に対応するよう、多軸の位置・力制御が可能なパラレルメカニズムを用いた新しい試験システムを提案します。六軸の位置と力のハイブリッド制御を行うことで、複合材料や樹脂材料などの新素材を、より実用に近い試験条件で評価することを目指します。



実施可能な基本試験の例



◎上記の基本試験を条件により複合して実施

例：(b)圧縮+(e)ねじり, (c)曲げ+ねじり, 等

パラレルメカニズムを用いた複合三次元材料試験の概要図

●期待される効果

複合材料や樹脂材料等の新素材に対応した、新しい複合材料試験システムと評価方法の確立できれば、試験実施者の創意工夫、経験や勘に頼ることなく、より実用条件に近い材料評価が可能になると考えられ、様々な産業での利用・普及が期待できます。