

課題情報シート

課題名： 超精密加工のための微細金型用マイクロステージの開発

施設名： 関東職業能力開発大学校 課程名： 応用課程

訓練系科名 生産システム技術系 課題の区分 開発課題 課題の形態： 開発

課題の制作・開発目的

【課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術】

- ◆機械技術  
機械設計、機械加工
- ◆電気・電子技術  
アクチュエーター制御、プログラム開発
- ◆情報技術  
インターフェース設計制作実習、リアルタイムシステム構築実習、計測制御システム構築

【課題に取り組む推奨段階】

- ◆機械技術
- ◆電気・電子技術  
モーター制御、センサ技術、プログラミング技術などを習得した段階
- ◆情報技術

【課題によって養成する知識、技能・技術】

- ◆機械技術  
システムの開発を通して、設計、製作及び組立・調整等の総合的な実践力を身に付け
- ◆電気・電子技術  
マイクロステージ、超精密
- ◆情報技術

【課題実習の時間と人数】

人数 7名  
時間 ## 時間

現在ナノテクノロジーの研究が盛んであり、超精密加工関連では、より小さい形状の製品を精密に作るという技術が求められています。応用例としては精密金型や医療用の微細製品の開発があります。しかしこれらの製品を作るためには、精密なステージ移動を可能とした簡便なマイクロステージの開発が求められています。

そこで我々は、マイクロメカニズムに必要な部品の提供および微細製品製作用として活用できる、安価で精密なXYマイクロステージの開発を行うこととしました。

表1に本課題の開発目標を示します。このマイクロステージを使用して、マーキング用ポンチのための超精密金型用入れ子（100 $\mu$ m×100 $\mu$ m）の製作を目標としました。

<表1 開発目標>

	開発目標
全体サイズ	W300mm D300mm H50mm
移動範囲	±10mm
繰り返し位置決め精度	±1 $\mu$ m以内
振動	35dB以下
騒音	70dB以下
重量	10kg以下

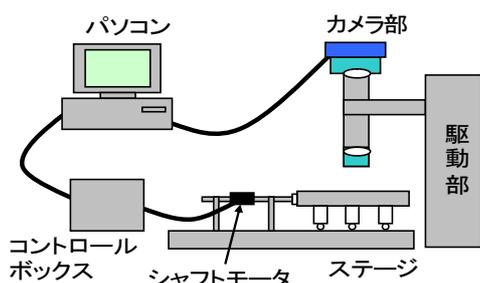
## 課題の成果概要

ステージのサイズは、幅(W)200[mm]、奥行き(D)200[mm]、高さ(H)30[mm]となりました。目標寸法より3割の小形化を達成できました。また、重量はステージ部で6.64[kg]となり、目標の約4割軽くすることができました。ステージの移動範囲は目標どおり $\pm 10$ [mm]となりました。各移動距離に対して10回測定し、その平均値を求めました。

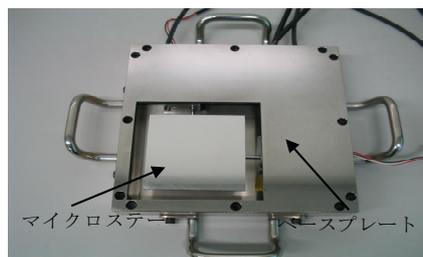
その結果X軸、Y軸とも移動距離誤差が $10[\mu\text{m}]$ で0~10[%]、 $1000[\mu\text{m}]$ で0~0.8[%]となり、移動距離が大きくなるにつれて誤差率が小さくなる傾向となりました。

また、ステージを移動させたときの騒音が最高で58[dB]となり、開発目標70[dB]以下を満たすことができました。

今後、性能評価の方法を更に考察・実験し、より完成度の高いマイクロステージにしたいと考えています。



<図1 装置の構成図>



<図2 ステージ部>

## 課題制作・開発のポイントおよび所見

本課題のマイクロステージの開発は、精度ある位置決めがメインになります。そのためには、各部品に徹底的な高精度化が要求されるとともに、摩擦係数を如何に小さくし、そして外乱に対して確実な動作を保障するための制御技術が求められます。必要な要素技術としては、高精度加工技術、高精度測定技術、マイコン技術、プログラミング技術そして超精密加工に対する知識が大切になります。

学生はこの開発課題を通して技術的な向上と問題解決能力、グループ内でのコミュニケーション能力、調整能力、責任感が養われていると考えます。

## 課題に関する問い合わせ先

施設名 関東職業能力開発大学校

住所 〒 323-0813  
栃木県小山市横倉三竹612-1

電話番号 0285-31-1711 (代表)

施設Webアドレス <http://www.ehdo.go.jp/tochigi/college/index.html>