



# 精密メカニズム研究室

## (静岡大学工学部・大岩研究室)



### ナノ ( $10^{-9}$ ) オーダ運動精度を持つメカニズムを目指して

現在「ナノテク」により精緻なものを作る技術が確立されつつありますが、人類の生活に必要な1 cm～1 m程度の大きさの部品をnmオーダの精度 [相対不確かさ： $10^{-7}$ ～ $10^{-9}$  (ナノ)] で工や計測を行うための手法は開発途上にあります。このような精密な加工機や測定機を実現するためには、正確に運動し高剛性なメカニズムが必要となりますが、現実には機械要素の運動誤差内・外乱 (力・振動・熱) などのために、運動精度の向上は非常に困難です。本研究室では、アベの原理に代表される精密機械の基本原則を遵守しつつ適切な計測制御技術を応用することにより、6自由度完全相対運動を実現する超精密メカニズムの開発を目指しています。

### 最近の研究テーマ

#### ★ワーク・ツール間の6自由度完全相対運動を目指した超精密機械の開発

本研究では、機械の運動を乱す内・外乱例えば内外力や室温変動などの影響を排除・低減するため、工作物 (ワーク) とツール (刃物またはプローブなど) の間の6自由度相対運動 (位置・姿勢) を計測するフィードバックセンサとして平行メカニズムを用い、機械の運動を補正する新しい概念の機械を創製します。

#### ★平行メカニズムを用いた精密機構に関する研究

平行メカニズムは高速・高剛性・高精度という特長を持っています。さらに6自由度の運動をコントロール (計測・駆動) できるため、アベの原理を満足させるメカニズムが可能になり、姿勢誤差の影響を排除することが可能になります。

- ・三次元座標測定機 (通常サイズ&マイクロサイズ)
- ・キャリブレーション (校正) に関する研究
- ・ジョイントとリンクの運動誤差&熱的伸縮の補正
- ・フレーム部の弾性変形と熱的変形の補正

#### ★超音波によるリニアボールガイドの摩擦制御

ころがり案内は高剛性で低摩擦ですが、近年では極低速時の摩擦が位置決め精度を悪化させていることがわかってきました。本研究では、超音波振動を加えることで摩擦による非線形性を改善し、より高精度な位置決めのための案内要素を実現します。

#### ★超音波浮揚によるエアベアリング・エアスライド

物体の浮上とnm分解能の位置決めが可能な超音波浮揚現象を利用した空圧源の不要な空気軸受の開発を行っています。磁気軸受のように位置・姿勢制御を能動的に行い、超精密な案内要素の実現を目指します。

#### ★光ファイバを用いた3Dタッチプローブ

従来の三次元座標測定用タッチプローブでは先端球の変位を長いシャンクを介してセンサで検出していました。本プローブでは、球の変位と方向を光ファイバで直接測定しています。このため、外乱に強い高精度なプローブシステムが実現します。

#### 【問い合わせ先】

静岡大学工学部機械工学科 教授 大岩孝彰  
〒432-8561 浜松市城北3-5-1  
☎053-478-1034 (ダイヤル) FAX053-478-1031 (直通)  
e-mail: tmtooiw@ipc.shizuoka.ac.jp

URL: <http://oiwa.eng.shizuoka.ac.jp/>

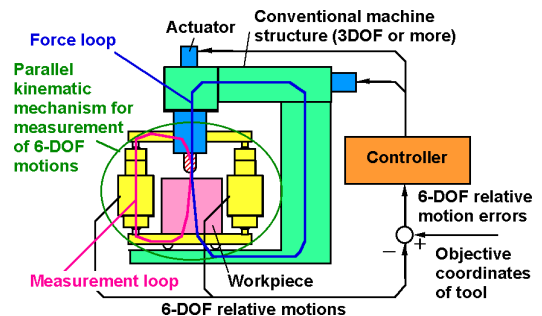


図1 ワーク・ツール間の6自由度位置・姿勢を計測・能動制御する機械の概念図

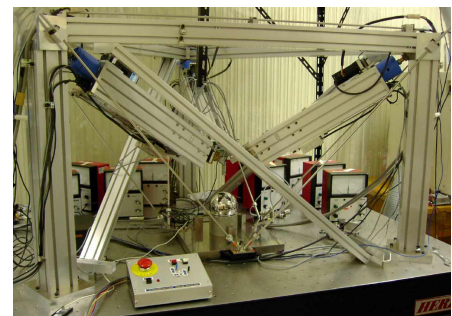


図2 平行メカニズム型CMM

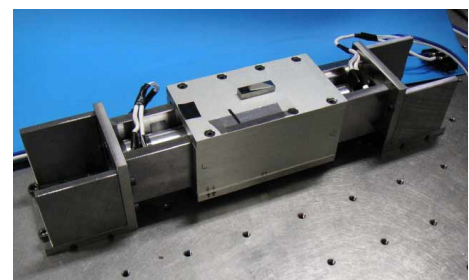


図3 超音波エアスライド

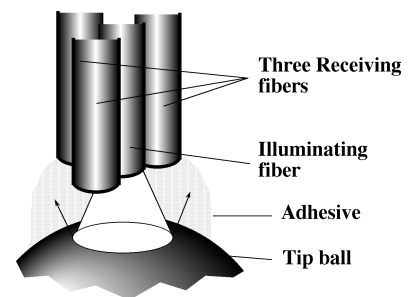


図4 3Dタッチプローブの原理