

○ 新規導入設備のご案内

- 汎用フライス盤
- 振動研磨機

○ 研究紹介

薄型な高精度フレキシブル
静電リニアエンコーダの研究

NEWS : Industrial Research Institute of Gifu Prefecture

○ 新規導入設備のご案内

○ 汎用フライス盤 NR2 (株)イワシタ製

汎用フライス盤とは、金属等の素材を回転する工具により切削加工するための工作機械です。本装置は、手動操作が基本のため汎用性が高く、依頼試験用試料の作製、研究用治具の作製、NC加工前の粗加工など幅広い用途に使用できます。また、標準機能としてNC装置も搭載されており、手動では困難な複雑形状までの加工が可能であることから、粗加工から複雑形状加工までをこの1台で対応する効率的な工作機械です。



<装置仕様>

- テーブル寸法(幅×奥行) : 1100×280mm
- テーブル最大積載重量 : 300kg
- テーブル移動量
 - 左右移動量 : 700mm
 - 前後移動量 : 300mm
 - 上下移動量 : 400mm
 - クイル移動量 : 140mm
- 主軸回転速度 : L 40~535 H 536~4000rpm
- 送り速度
 - 切削送り速度(左右) : 0~3000mm/min
 - 切削送り速度(前後) : 0~3000mm/min
 - 切削送り速度(上下) : 0~3000mm/min
 - 早送り速度(左右) : 5000mm/min
 - 早送り速度(前後) : 5000mm/min
 - 早送り速度(上下) : 3000mm/min
 - クイル送り速度 : 0.035、0.07、0.14mm/rev
- 制御装置 : FUNUC 20i-F

○ 振動研磨機 バイプロメット2 ビューラー製

通常の回転式の研磨機と異なり、水平方向の微小な振動によって平滑で歪みのない研磨面を作製することができ、電子線後方散乱回折法(EBSD)用の試料およびナノインテナー用試料作りに適します。また、縁ダレの発生も抑えられるため、最表面および界面観察用試料作りにも適します。



<装置仕様>

- 研磨盤サイズ : 12インチ
- 振動強度 : 可変式
- 研磨サンプル形状 : 1インチ・2インチ径埋込サンプル、異形の非埋込材料も可能

※これらの装置は、開放設備にはなっておりません。依頼試験の迅速な対応や、研究業務に使用し、これらを通じて企業の皆様に貢献してまいります。

これらの装置は財団法人JKAの「平成24年度 公設工業試験研究所等における機械等設備拡充補助事業」を利用して整備されました。

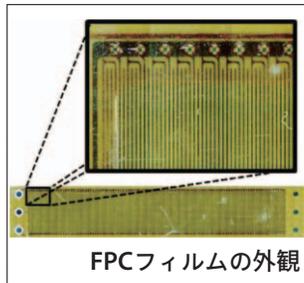


研究紹介 薄型な高精度フレキシブル静電リニアエンコーダの研究

現在広く利用されている位置センサの一つとして、リニアエンコーダがありますが、高い精度を実現するため、ガラスなどの剛体上にスケールを作成することが一般的であり、設置上の制約の一つとなっています。そこで、薄型・柔軟という特徴を持った静電リニアエンコーダシステムを開発し、円弧状の摺動面に適用した事例を紹介致します。

(1) 静電リニアエンコーダの動作原理

静電リニアエンコーダでは、移動子及び固定子として一對のフレキシブルプリント基板フィルム（以下FPCフィルム）を使用します。



FPCフィルムの内部には3相結線された一定間隔の帯状電極が作成されており、移動子と固定子が接触した状態で固定子電極に3相交流電圧を印加すると、電極間に生じる静電容量を介して移動子側に電流が流れます。この静電容量は、移動子、固定子にある電極の相対位置関係により変化するため、移動子電流の振幅や位相も変化することとなります。従来研究において、「固定子印加電圧と移動子電流の位相差（以下、位相差）」と「移動子の相対位置」は、図1のような関係になることが明らかにされており、位相差が測定できれば、移動子と固定子の相対位置が求められます。（図1では、電極間距離1ピッチに相当する移動量を1pと表記）

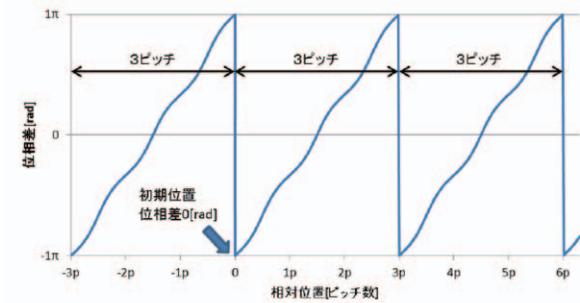


図1 移動子移動量と位相差の関係

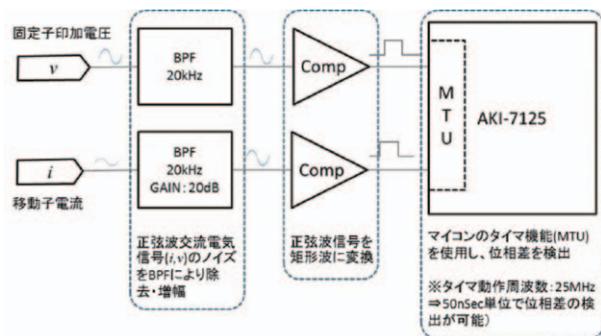


図2 測定回路のブロック図

(2) 静電リニアエンコーダ用測定回路

静電リニアエンコーダの動作原理に基づき動作する測定回路を試作しました。（図2参照）測定回路では、マイコンのタイマ機能を利用し、20kHzの周波数で位相差の瞬時値を計測するとともに、3ピッチ相当の移動が生じる度に現れる大きな位相差の変化をカウントしています。また、これらの測定結果をパソコンなど外部機器に送信することが可能です。

(3) 円弧状摺動面における回転角計測例

$\phi 300\text{mm}$ の円弧状の摺動面に静電リニアエンコーダを適用し、回転角の計測を行った例を示します。（回転角は円盤の径と移動量から算出しています）

図3から円盤の回転角と静電リニアエンコーダの回転角の関係には高い直線性（リニアリティ）が認められ、正しく回転角が計測できることが分かります。また、図4に示した電極間距離3ピッチ分に相当する区間の回転角を測定した結果からは図1と同様の関係が認められ、理論に基づく動作が確認できました。

*ご興味のある方は下記担当までご連絡ください。

岐阜県工業技術研究所 機械部 田中泰斗

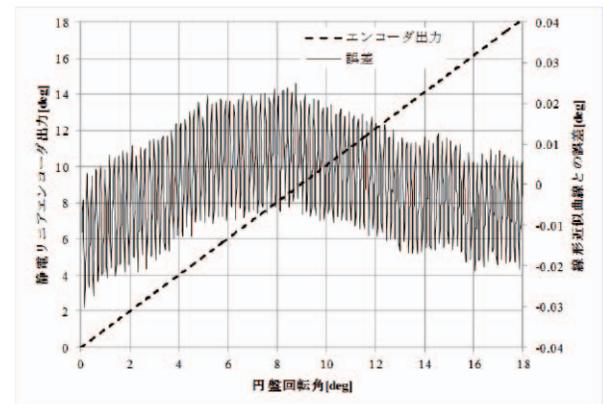


図3 静電リニアエンコーダの動作例(巨視的)

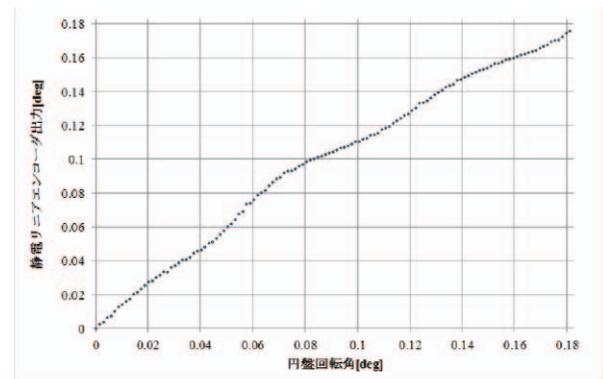


図4 静電リニアエンコーダの動作例(微視的)