

◇ 5.4.17 学界会員紹介 神奈川大学 ◇

神奈川大学 中尾研究室

中尾 陽一
Yohichi Nakao

楠山 純平
Junpei Kusuyama



中尾 陽一 楠山 純平

1. はじめに

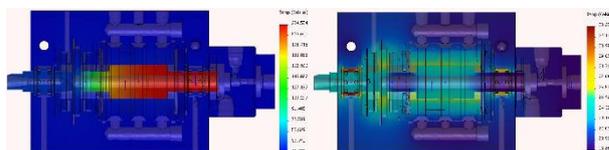
中尾研究室は神奈川県横浜市にある神奈川大学横浜キャンパス内に所在しております。教員は中尾陽一教授および楠山純平助教で、学生は博士課程1名、修士課程4名、学部18名、研究生1名となっています(図1)。中尾研究室では、新しい機械要素およびその制御システムの提案と開発を中心にを行っています。最近では、特に超精密工作機械分野の研究を推進しており、超精密工作機械に要求される精度は、サブミクロンオーダー以下となっているため、静圧軸受等を利用し、高い運動精度を有する機械システムの開発を進めています。



図1 2021年度の研究室メンバー

2. 工作機械システムの開発

高精度かつ高効率な加工の実現を目的とした高い熱的安定性を有するスピンドルの開発を行っています。このスピンドルは、静圧軸受に圧縮空気を冷却機構に水を供給しています。また、特殊な構造の軸心冷却機構を具備し、回転軸内部から冷却を行います。図2に示すように、軸心冷却機構により、ビルトインモータの発熱による温度上昇を抑制できます。



(a) 軸心冷却無 (b) 軸心冷却有
図2 軸心冷却機構の有無による冷却効果の検討

工作機械に供給する冷却液の温度を高精度かつ高速に制御するシステムの開発を行っています。本システムは、温度の異なる液体を混ぜ合わせることで、所望の温度となる冷却水を速やかに得ることで、従来の冷却システムに比べて高い制御応答性および制御精度を有しています(図3)。

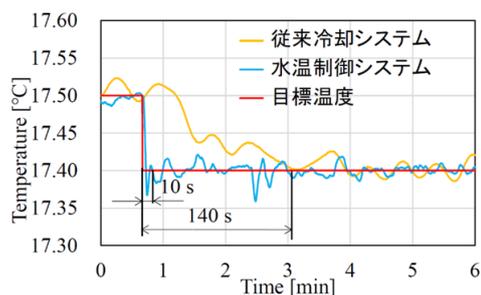


図3 温度制御実験結果

3. 機械加工に関する研究

半導体ウェーハの高エネルギー・高精度研削加工を実現するために、最適な研削条件の選定手法の開発を行っています。現在は、新しい評価パラメータを用いて加工特性を評価することで、高エネルギー研削加工となる条件を選定できるようになりました(図4)。

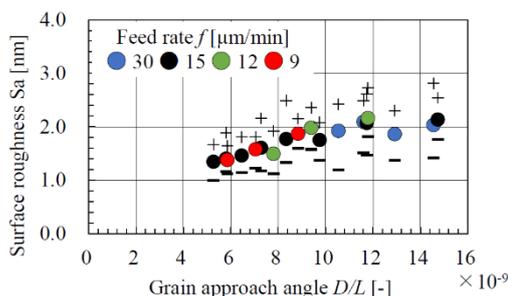


図4 Si ウェーハの高エネルギー研削加工

また、眼鏡用プラスチックレンズの高エネルギークラックフリー鏡面切削加工法の開発やプラズマエッチングによる表面改質などに関する研究も行っています。

4. 自動制御システムの開発

楽器の自動演奏装置の開発を行っています。現在は、図5に示すヴァイオリンの運弓装置と運指装置を連動させて人間の演奏に近い動作を実現することを目的として、制御システムの開発を行っています。



(a) 運弓装置 (b) 運指装置
図5 ヴァイオリン自動演奏装置