

特別の 課程名称	超微細加工技術 「位置決め・切削加工プログラム」	科 目	精密位置決め技術特論 Advanced precision positioning technology	教 員	辺見 信彦 他
<授業の到達目標及びテーマ> ■ 精密位置決め機構の構成要素の原理を理解し，精度を支配する誤差要因とその対策法を知る． ■ 精密位置決め機構の動的モデル化と制御方法の修得． <授業の概要> 精密位置決め技術は，工作機械や半導体製造装置および精密測定機器などの基幹性能を支配する基盤技術の一つであり，精密製造技術者が修得すべき重要な分野の一つである．高精度な位置決めは，位置決め機構（ハードウェア）と制御技術（ソフトウェア）の結合によって実現されており，位置決め機構の構成要素の構造や原理とそれらの精度を支配する種々の現象要因および制御手法までを総合的に理解する必要がある．この科目では，基礎的理論に関する講義と演習により，精密位置決め技術の機構的要因から制御手法までを系統的に学ぶ． <実施場所> テクノプラザおかや，高島産業株式会社 <教科書又は参考書> 配付資料・各種マニュアル・講習会資料 <授業計画> 第1回（4時間）：精密位置決め機構の構成：位置決め機構の構成原理，一軸位置決めシステムの構成，案内要素と駆動要素 幾何学的誤差要因とアップの原理：精度の定義，形体の幾何偏差，剛体の運動誤差，アップの原理とブライアンスの原理 第2回（4時間）：弾性変形と熱変形による誤差と対策：構造体の弾性変形，断面効率と力線，Hertz接触の剛性，予圧による高剛性化，固体の熱膨張，熱源分離，熱対称性の確保，発生熱の回収，低熱膨張材料 摩擦による誤差と対策：トライボロジー概論，摩擦の経験則とその解釈，すべり摩擦と転がり摩擦，摩擦低減対策 第3回（4時間）：アクチュエータの原理と特徴：各種モータの原理の紹介，特徴と基礎特性，圧電／電歪／形状記憶合金など固体アクチュエータの現象論と特徴，油空圧アクチュエータの原理と特徴． 変位／速度／加速度センサの原理と特徴：各種変位および角度センサの原理と特徴および選択法，各種速度および加速度センサの原理と特徴および選択法 第4回（3時間）：位置決め機構の動特性：動的システムの表現，時間領域のスペック，動的システムの周波数特性，力学系の動特性，多自由度振動系の挙動 フィードバック制御：PID制御の基礎，フィードバック制御系の特性，フィードバック制御系の応答，最適調整 第5回（4時間）：アクティブラーニング（その1） ボールネジを用いた位置決め機構の構成と測定（1） 第6回（4時間）：アクティブラーニング（その2） ボールネジを用いた位置決め機構の構成と測定（2） 第7回（4時間）：アクティブラーニング（その3） エアスライドを用いた位置決め機構の構成と測定（3） 第8回（3時間）：精密位置決め機構の特性評価法：精密位置決めシステムの精度とその評価法，位置決め精度の実際と支配要因 <評価方法> レポートの合計点で成績評価を行う．ただし，授業時数の2/3以上の出席を必要とする．評価は，秀：90-100，優：80-89，良：70-79，可：60-69，不可：59以下					

特別の 課程名称	超微細加工技術 「位置決め・切削加工プログラム」	科 目	超精密切削加工学特論 (Advanced Ultra Precision Cutting Machining)	教 員	榊 和彦
<授業の到達目標及びテーマ> 超精密加工に関する理論と応用の知識を修得し、サブミクロン・ナノレベルの精密さ正確さが要求される機械部品の加工と製作に関する問題解決の能力と応用力の養成を目的とする。 <授業の概要> 超精密加工は、一般的な加工法では実現できない「高い精度の精密な形状」を賦与する加工である。加工仕上げ面の粗さまでを含む寸法精度を追求する高精度加工と半導体素子に要求されるような超微細加工の2つが含まれる。本講では、「超精密除去加工」を主題とし、さまざまな高精度加工ならびに超微細加工を可能とするための加工技術および加工装置などの周辺技術について学ぶ。 <教科書又は参考書> 超精密加工編集委員会[編]:「超精密加工の基礎と実際」, 日刊工業新聞社, 2006 および 小林 昭[監修]:「超精密生産技術体系」、第1巻 基本技術、第2巻 実用技術、(株)フジテクノシステム、1995 などから抜粋した作成資料 <実施場所> テクノプラザおかや、高島産業株式会社 <授業計画> 第1回(4時間) 超精密切削加工法 (その1) 超精密切削加工の原理, 各種超精密切削加工法の基本 第2回(2時間) 超精密切削加工法 (その2) 加工装置および要素の基本, 工具および加工液の基本 第3回(8時間) アクティブラーニング (その1) 微細切削加工 (CAD/CAM) 第4回(8時間) アクティブラーニング (その2) 切削加工 第5回(8時間) アクティブラーニング (その3) 微細穴加工 <評価方法> レポートの合計点で成績評価を行う。ただし、授業時数の2/3以上の出席を必要とする。評価は次の通り。 秀: 90-100、優: 80-89、良: 70-79、可: 60-69、不可: 59 以下					