

働きながら、大学院で学ぶ

提案型 高度開発技術者を育成する 戦略型

信州大学大学院

修士課程

専門職コース

平成20年度開講

博士課程

専門職コース

平成22年度開講

基礎とスキルを向上させる

修士課程 準備コース

超微細加工 開発技術者 育成コース

長野県テクノ財団と信州大学が連携した、諏訪圏6市町村及び企業のニーズに基いた人材育成

技術力を戦略的に経営に活かすために 本当に必要な人材育成を

企業の技術を知識と研究で深め、実践する高いスキルを持った技術者を育成する、大学院を開講します

これからの高度なものづくりに必要な

戦略的開発技術者

提案型開発技術者を育成する

教育システム

超微細加工開発技術者
育成コース

企業の財産となる
高度な
技術を活かす
人材の創出

工学の専門知識の高い人材を育成します。 修士準備 修士専門 博士専門

プレゼンテーションや研究・成果をまとめる能力を養います。 修士準備 修士専門

企業の課題を大学や関係機関と研究し、先端的な研究成果が期待できます。 修士専門

実践的カリキュラムで先端技術が体得できます。 博士専門

技術経営(MOT)分野を副専攻することで経営能力が体得できます。 博士専門

修士号(工学)・博士号(工学)が取得できます。 修士専門 博士専門

専門職コースの目的、特徴

修士課程を受講に向けスキルを高めます。

さまざまなカリキュラムで専門性を高めます。

さらに知識を深め企業財産を創出します。

修士課程 準備コース

Step1 ～ Step15 のカリキュラムにより、各個人の能力、スキルにあった授業を教育機関（指導教官）と一体となって実施することで、基礎学力を持ち短期・中期の課題を発見解決出来る人材養成のための授業を実施しています。

- ① 工学的な基礎学力を養うことができます。
- ② 学会発表用のプレゼンテーション能力を養うことができます。
- ③ 研究・成果をまとめることができる論文作成能力を養うことができます。

修士課程 専門職コース

企業ニーズの多様化、技術革新のスピードに対応する提案型開発技術者を養成しています。

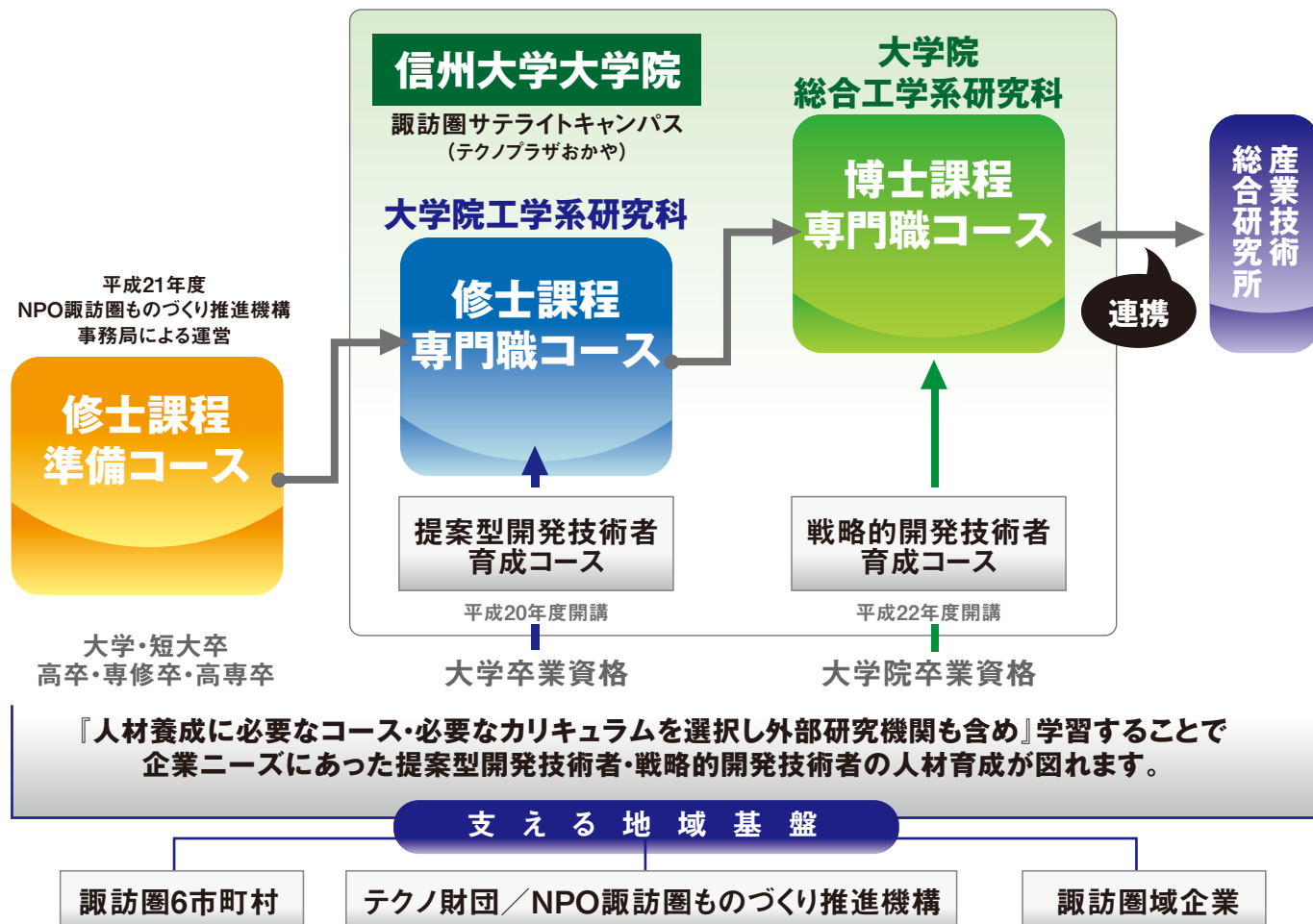
- ① 超微細加工分野の高度ものづくり中核人材を育成できます。
- ② 企業の抱える研究課題を修士研究課題として持ち込み、大学との共同研究により、先端的研究成果が期待できます。
- ③ 企業で働きながら修士号（工学）が取得できます。

博士課程 専門職コース

先端基盤技術分野と経営能力を身につけ、技術面で経営を牽引していける次世代戦略的開発技術者を養成します。

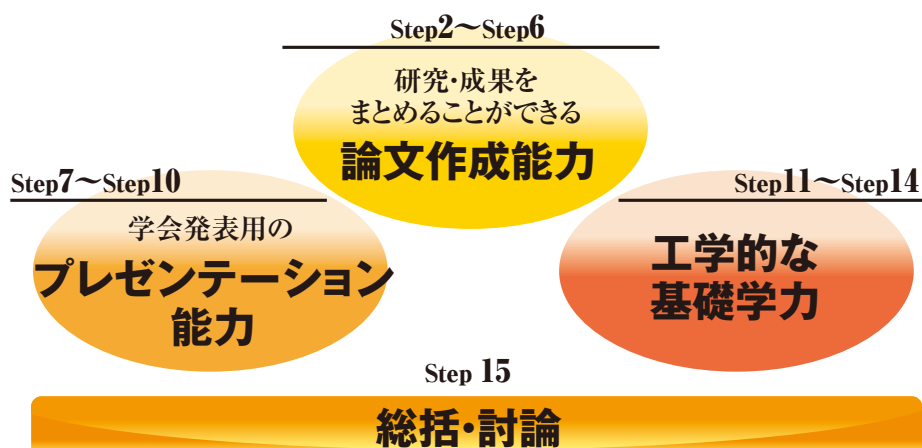
- ① 先端的基盤技術分野から構成された演習・実習を必修とした実践的カリキュラムで先端技術が体得できます。
- ② 技術経営（MOT）分野を副専攻することで経営能力が体得できます。
- ③ 産業技術総合研究所等とのインターシップで幅広い技術が体得できます。

専門職コース（通称）の仕組みと運用



専門職コース(通称) 「超微細加工技術者育成コース」 修士課程 準備コース

修士課程準備コースの全体像



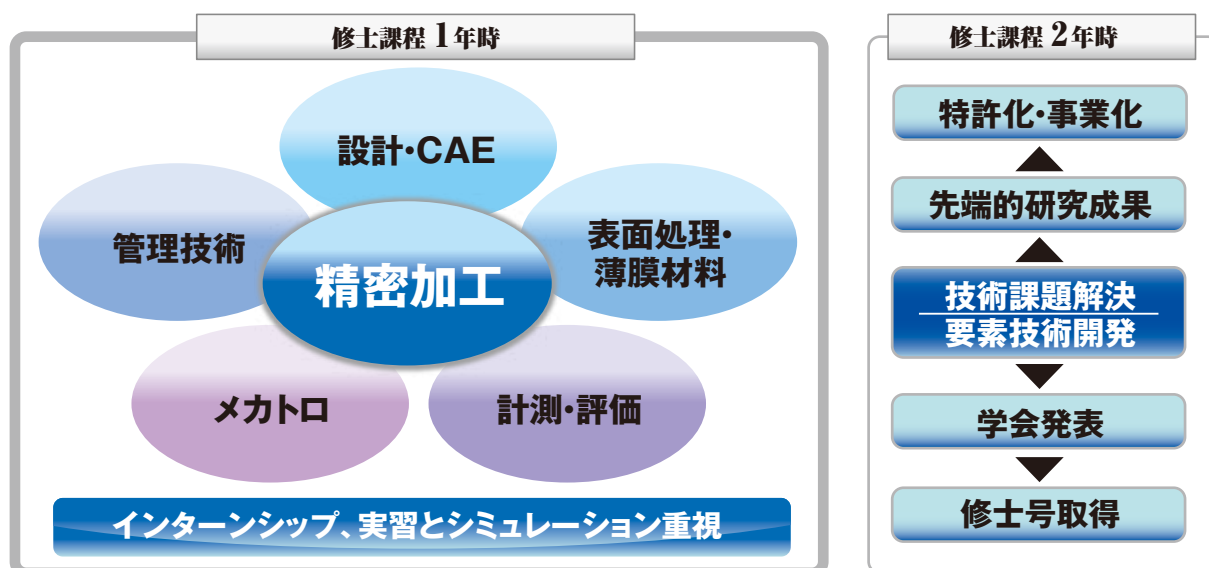
* 予備講座として、研究課題に関するプレゼンテーションを行います。
※開講時間は 18 時～ 20 時 (2 時間) です。／授業日程、実施日等は年度毎に設定しご案内いたします。

授業項目一覧

Step	科 目	内 容
Step 1	概要・レベルチェック	学力レベルをチェック
Step 2	論文作成(1) 研究内容の打ち合わせ(1)	論文検索・特許検索 検索方法の説明
Step 3	論文作成(2) 研究内容の打ち合わせ(2)	学術論文の読み方 研究に関する論文を検索し、論文を取り寄せ、読む
Step 4	論文作成(3) 研究内容の打ち合わせ(3)	論文作成 (論文の構成、作成方法の説明)
Step 5	論文作成(4) 研究内容の打ち合わせ(4)	前刷り作成 前刷りの作成方法の説明／検索した論文から前刷りを作成
Step 6	論文作成(5) 研究内容の打ち合わせ(5)	レポートの書き方 実験データからレポートを作成
Step 7	プレゼンテーション(1)	学会発表の概要説明、発表の流れ、発表例
Step 8	プレゼンテーション(2)	発表用ソフトの使用法
Step 9	プレゼンテーション(3)	研究発表(検索した論文を発表)
Step10	プレゼンテーション(4)	研究発表(検索した論文を発表)
Step11	工学的基礎知識に関する勉強(1)	研究に関する基礎知識の復習(数学)
Step12	工学的基礎知識に関する勉強(2)	研究に関する専門知識の復習(物理)
Step13	工学的基礎知識に関する勉強(3)	研究に関する専門知識の復習(工業力学)
Step14	工学的基礎知識に関する勉強(4)	研究に関する専門知識の復習(材料力学等)
Step15	総括・討論	
予 備	プレゼンテーション	研究課題に関するプレゼンテーション

専門職コース(通称) 「超微細加工技術者育成コース」 修士課程 専門職コース

修士課程 専門職コースの全体像



授業項目一覧

分野	実習	授業科目数	時間	講義・演習	授業科目数	時間
精密加工	超精密加工実習Ⅰ	5	38	超精密加工学特論Ⅰ	3	32
	超精密加工実習Ⅱ	2	32	超精密加工学特論Ⅱ	2	32
	超精密加工特論Ⅲの実習	1	10	超精密加工学特論Ⅲ	1	30
	超精密加工特論Ⅳの実習	1	8	超精密加工学特論Ⅳ	1	16
設計・CAE				固体・熱流体解析学特論	2	32
				固体・熱流体応用解析学演習	2	32
				最適設計特論	1	16
				発明的問題解決理論(TRIZ)	1	16
表面処理	表面処理技術実習Ⅰ(めっき・熱処理)	2	32	表面処理特論	6	40
	表面処理技術実習Ⅱ(真空・洗浄・薄膜)	3	32	先端材料学特論	1	16
計測評価	計測技術実習	1	32	評価技術講義	1	16
	評価技術実習	1	32	計測技術講義	3	16
メカトロ技術	精密位置決め技術実習	4	32	精密位置決め技術特論	3	32
	自動搬送実習	1	32	自動搬送講義	1	16
管理技術				管理技術特論Ⅰ	1	32
				管理技術特論Ⅱ	1	32
				管理技術特論Ⅲ	1	32
				管理技術特論Ⅳ	1	20

教育方法とカリキュラムの特徴

- 特徴 ① オンデマンドのカリキュラムで学習できます。
- 特徴 ② 超微細加工技術に関する実習とシミュレーションを重視した実践的教育が受けられます。
- 特徴 ③ 教員、コーディネーター、企業の技術者による三位一体の教育体制を採用します。
- 特徴 ④ 大学のみならず、地域企業、公設試験場での実習を取り入れたインターンシップ実習を受けられます。

各授業科目の特徴

精密加工分野

1. 講義・演習 超精密加工学特論

超精密に必要な加工理論と応用の知識を習得し、サブミクロン、ナノレベルの精密さが要求される物の加工、問題解決能力、応用について基礎～応用までの理論を学びます。

2. 実 習 超精密加工実習

「企業の協力」をいただき「各企業が得意」とする加工技術力、ノウハウ等を動画、ビデオ、シミュレーションソフト等を活用し、実機を操作しながら加工条件の諸設定で微細(微妙)に変化する“ものづくり”の極みを実践体得します。この実習を通じ、理論の検証から加工理論、加工技術(考察能力、問題解決能力、応用力)等を学びます。



精密板金実習



精密射出成形実習

設計・CAE

1. 講義・演習 固体・熱流体解析学特論と 固体・熱流体応用解析演習

「固体・流体」の力学解析基礎、数値的解析、有限要素法等から理論を修得します。

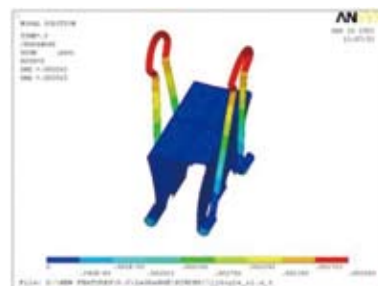
また、固体力学解析用ソフトANSYS、熱流体解析汎用ソフトウェアFLUENTの操作方法を基礎的例題解析法等で演習体験で修得します。

2. 講義・演習 最適設計特論 (品質工学・実験計画法)

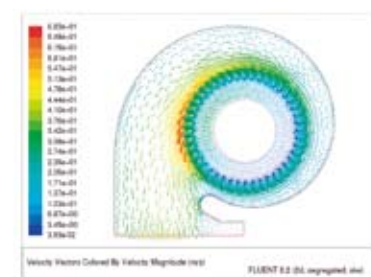
民間企業の協力を得て、品質工学のSN比による新評価技術を学習し、設計及び製造のパラメーターを効率よく最適化する手法を事例研修によりノウハウを含め修得します。

3. 講義・演習 発明的問題解決理論(TRIZ)

民間企業のTRIZ専門技術者に技術課題を解決するためのTRIZ理論の概要、課題解決ステップ(根本原因の追求・アイデア創出・アイデア練上げ・アイデア決定)一連の基礎を学び演習を通して理論的にアイデアを出す方法を修得します。



ANSYSによる解析結果の一例：
固体構造物にはたらく応力のコンター図
(ANSYS入門セミナー7-5 p.22より転載)



FLUENTによる解析結果の一例：
ファン内部における流速ベクトル図
(FLUENT6.2 日本語マニュアルより転載)

表面処理・薄膜・材料

1. 講義・演習 表面処理特論

「ウエットプロセス概論・めっき実務概論・表面処理概論・真空技術・薄膜技術」では機械部品等の特性(耐食性、硬度、耐摩耗性)を左右する各種表面処理について原理から実務まで幅広く修得します。

2. 講義・演習 先端材料学特論

金属系、セラミックス系、高分子系機能材料等の先端材料の特性や現在の研究動向を学び、新たな材料の存在と産業界に必要(貢献)な幅広い知識、情報を取得します。

3. 実習 表面処理技術実習I(めっき・熱処理)

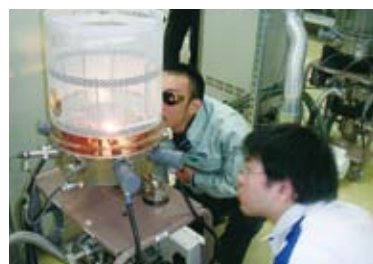
めっき技術では各種ニッケルめっきの条件変化による特性変化を評価分析し微妙な温度・PH・添加剤等の条件設定の重要性を実践体得します。
熱処理技術では企業の実機でテストピースに浸炭焼入れ・窒化処理・真空焼入れを行ない、表面硬度・硬化層・金属組織を観測、測定し金属表面処理技術を実践体得します。

4. 実習 表面処理技術実習II(薄膜・洗浄)

真空技術では企業の実機で真空ポンプを分解して、ロータリーポンプの構造、初歩メンテナンス方法、操作等を学び、成膜プロセスを実践体得します。
洗浄技術では前処理の種類、超音波洗浄について真鍮薄板と真空細物切削品を題材に、清浄な表面の基板と洗浄不良の汚れたサンプルでめっき実験を行い、その違いを実践体得します。



めっき実習



薄膜実習

計測・評価分野

1. 講義・演習 計測技術講義・実習

ものづくりの基礎技術である測定について三次元形状物の測定での測定誤差の概念、測長器の原理、測定の基礎知識等を長野県工業技術総合センターの光応用測定器・三次元測定器等を操作しながら測定対象に適合した正しい条件で測定が実施できる測定技術を実践体得します。

2. 講義・演習 評価技術講義・実習

部品の性状(耐摩耗性、残留応力、結晶粒等)を評価するため、磨耗に関する基礎知識をトライボロジー論で学び、表面性状の観察測定等を表面分析・材料分析論で学習します。
観測・測定・原理については信州大学工学部・長野県工業技術総合センター(岡谷)の評価分析機器の実機を操作しながら測定目的の選択、的確な測定技術「併せて観察結果の分析に必要な基礎知識について実践体得します」



FE-SEM観察



三次元測定

メカトロ(自動化・制御技術)分野

1. 講義・演習 実 習 精密位置決め技術特論

技術特論では汎用のパッケージソフトウェア、MATLAB/Simulinkを利用して、制御対象の動特性計測及び制御系設計を効率的に行う方法。実習では2台の位置決め実験装置を操作し精密位置決め機構の構成要素、スージの運動精度(直進性測定、姿勢変化測定)、静剛性と熱変位(弾性変位測定、熱変位測定)、磨耗測定と測定構造等の原理と違いを企業のノウハウを含め体験学習し位置決め精度に影響を及ぼす要因を修得します。



精密位置決め技術実習

2. 講義・演習 実 習 自動搬送講義

空気アクチュエータとステッピングモーター、簡単なセンサからなる搬送ラインを、シーケンス制御で動かし、製品の除給材や、搬送方法などの基礎的な内容を実践体得します。



自動搬送講義・実習

管理技術分野

1. 講義・演習 管理技術特論講義・演習(I~IV)

中核生産技術者の為の現場管理技術基礎、管理技術特論I(基礎コース)・管理技術特論II(品質コース)・管理技術特論III(生産コース)・管理技術特論IVで、ものづくり現場を管理・改善するために必要な知識と実践力、顧客要求品質の作り込み・各種生産方式の理解・知財、環境課題等について体験学習をします。



管理技術 I・II・III 授業



生産性評価&ムダ取り・工程設計検討



生産性(ムダ)観察演習



演習結果を報告(プレゼンテーション)

教育方法とカリキュラムの特徴

- 特徴 ① 演習・実習を必修とした実践的カリキュラムを開発し、新しい博士課程のシステムで教育を行います。
- 特徴 ② 現場での中長期技術課題を整理し、その解決法を見出す(研究成果を得る)ための支援を行います。
- 特徴 ③ 諏訪圏に研究拠点を新設し、在学生も自由に使用できる環境をつくります。
- 特徴 ④ 微細加工の先端技術などの情報を整理し、超微細加工ビジネスを経営面から支援します。

授業科目(抜粋)の特徴

先進センサ・デバイス分野

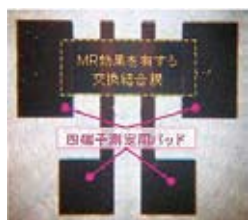
実習の概要

金属・セラミクス・複合材料・薄膜材料などの各種機能性材料の製造プロセス実習、ならびに、これらを用いた先進センサ・デバイスの基礎に関する実習を通して、先進センサ・デバイス・材料について実践的な能力を身につけることができます。3つの実習を履修することにより2単位が付与され、最大6単位まで取得できます。

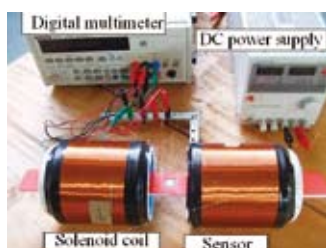
先進センサデバイス実習2.の概要

「磁気抵抗(MR)効果利用型薄膜磁界センサの作製と特性評価」の例

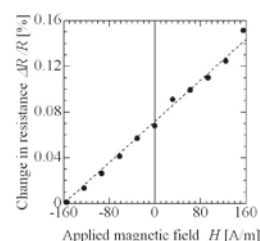
フォトリソ技術、薄膜作製技術および磁性材料の概要を学ぶとともに、クリーンルームの利用法について学習します。実習では、磁気抵抗(MR)効果を利用する薄膜の磁界センサをフォトリソ技術などを利用して作製し、磁界に対するセンサ出力を測定し評価します。



作製された磁気抵抗(MR)効果利用型薄膜磁界センサ



磁界測定の様子



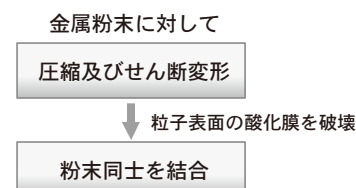
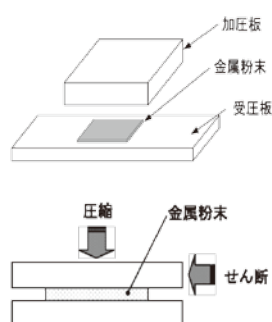
磁界センサの磁界一抵抗変化の測定結果

先端機能性材料の製造技術(金属)の概要

「常温圧縮せん断法」の例

酸化皮膜が強固であるため固化成形が困難とされているアルミニウム粉末に対して常温及び大気雰囲気中で圧縮及びせん断変形を与えることで薄板を成形し、引張試験等により機械的性質を求めることで新しい成形法「常温圧縮せん断法」について理解を深めます。

常温圧縮せん断法



- 特徴
- ・成形工程は一工程
 - ・常温(室温)で成形可能(焼結を行わない)
 - ・結晶粒の微細化
 - ・集合組織化

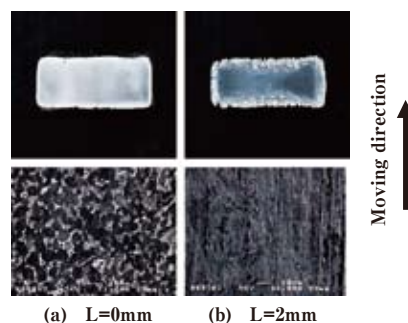


Fig. C.S.M. objects

マイクロ・ナノ分野

実習の概要

MEMSプロセス、ナノインプリント、超精密金型、材料成形、マイクロ熱流体など、超微細加工技術に関する実習をととして、マイクロ・ナノ加工分野における実践的な能力を身につけることができます。

なお、※を付した実習は産業技術総合研究所の協力により実施されます。

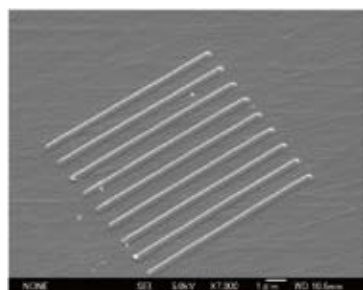
3つの実習を履修することにより2単位が付与され、最大6単位まで取得できます。

材料成形シミュレーション4の概要

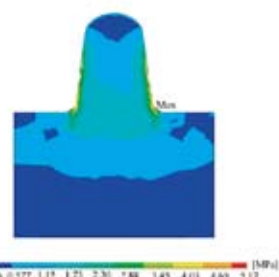
「粘弾性解析」の例

超弾性的性質を有するガラスや樹脂、ゴムなどの数値シミュレーション法について講義をします。

また、それらの材料特性の計測法についても講義をします。



ライン＆スペースの
熱ナノインプリント・ガラス成形例
(溝高さ200 nm)

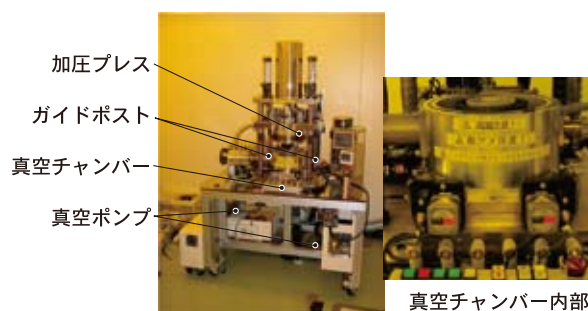


ライン＆スペースパターンの熱ナノインプリントに
関する有限要素法解析結果
(溝高さ200 nm、成形温度640℃、成形圧力4 MPa)

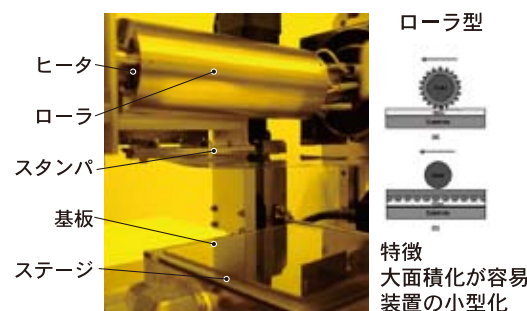
※産業技術総合研究所担当カリキュラム

「ナノプリント実習」の例

- ・微細構造製造用型の製作技術、ナノインプリント成形装置の構造について座学と実習を行いナノインプリント技術を習得します。
- ・熱ナノインプリント成形機を用いた実習により装置取り扱い方法を習得し、型の破壊を防ぎかつ最適転写条件(加熱温度、加圧力、保持時間)を設定できるよう修練をします。



熱インプリント装置（一括転写）



ローラ転写方式

先端制御・計測システム分野

実習の概要

材料特性の計測・分析、形状測定、画像処理、組み込みソフトウェア、超精密位置決め制御などの実習をととして、計測・分析・処理・制御などの先端制御・計測システム分野の実践的な能力を身につけることができます。

なお、※を付した実習は産業技術総合研究所の協力により実施されます。

3つの実習を履修することにより2単位が付与され、最大6単位まで取得できます。

※産業技術総合研究所担当カリキュラム／マイクロ流体デバイスの基礎と作製実習の概要

「マイクロ流体の基礎と流路製作」の例

マイクロ流体デバイスの基礎に関する講義とPDMS成型による流路製作の実習を通して、マイクロスケール流体現象とその応用に対する理解を深めるとともに、基本的なマイクロ流体デバイスの作成技術を習得します。

※古典制御理論とC言語プログラミングの基礎を習得していることが前提となります。



PDMSを用いたマイクロ流路の製作実習



マイクロ流路のテスト

先端精密位置決め技術実習1の概要

「位置決めステージの超精密計測と制御」の例

直動位置決めステージの変位計測および位置決め制御について、レーザ測長システムと超高分解リニアスケールのセッティングから入出力動作のプログラミングおよび簡単な位置決め制御アルゴリズムの実装と制御性能評価までを実習します。

※古典制御理論とC言語プログラミングの基礎を習得していることが前提となります。



直動位置決めステージの変位をピコメートルレベルで計測制御するためのハードウェアとソフトウェアについて実習します。

開講場所

メイン会場の他、コースや内容にあわせて適した開講場所を実施し、実践力を高めます。



修士課程
準備コース

修士課程
専門職コース

事務局
NPO諏訪圏ものづくり推進機構

実証講義
関係企業 10社

企業・行政



信州大学大学院 諏訪圏サテライトオフィス 修士課程専門職コース (テクノプラザおかや内)

〒394-0028 長野県岡谷市本町1丁目1番1号
TEL 0266-21-7000
アクセス：岡谷駅より徒歩1分（駐車場あり）

信州大学大学院 諏訪圏サテライトオフィス 博士課程専門職コース (ラオカヤ内)

〒394-0028 長野県岡谷市中央町1丁目1番
アクセス：岡谷駅より徒歩1分（駐車場あり）

お問い合わせ先

修士課程 準備コース

NPO 諏訪圏ものづくり推進機構
修士課程準備コース事務局
TEL 0266-54-2588
E-mail: info@suwamo.jp

信州大学 諏訪圏サテライトオフィス
TEL 090-5759-8102（直通）
E-mail: suwajimu@shinshu-u.ac.jp

修士課程 専門職コース

信州大学 諏訪圏サテライトオフィス
TEL 090-5759-8102（直通）
E-mail: suwajimu@shinshu-u.ac.jp

博士課程 専門職コース

開設準備中につき下記へお問い合わせください

信州大学 諏訪圏サテライトオフィス
TEL 090-5759-8102（直通）
E-mail: suwajimu@shinshu-u.ac.jp