

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学年              | 学科(組)<br>専 攻  | 担 当 教 員      | 単位数                       | 授 業 時 間                   | 自 学 自 習 時 間               |
|---|-----|-----------------|---|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)  | 必修  | 2 年             | 生産  | 宮脇和人         | 8                         | 2 学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2 学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] 人間動作測定技術を用いたリハビリテーション機器の開発と評価  |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| [授業の目標と概要]<br>機械設計や材料力学、機械力学、設計製図等の手法を駆使し、ユニバーサルデザインを考慮したリハビリテーション機器の設計開発を行う。さらに計測工学制御工学の手法を駆使し、人間動作の計測手法を修得する。<br>また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比をしたり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| [授業の進め方]<br>指導教員のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。理論展開やシミュレーション、実験による研究成果を得るとともに学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する  |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| [授業内容]  |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| 授 業 項 目   |     | 時 間             | 内 容   |              |                           |                           |                           |
| 授業ガイダンス   |     | 2               | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。  |              |                           |                           |                           |
| 1. 文献調査   |     | 8               | ・インターネット等で文献検索し、過去のリハビリテーションや福祉機器に関する知見を整理し、生体の動作測定技術について調べ、本研究と対比する。計算に必要な生体のパラメータや各種筋肉に関する情報を収集する |              |                           |                           |                           |
| 2 人間動作の計測手法の習得  |     | 5 0             | ・3次元動作解析装置、座圧・足圧測定装置、床反力測定装置の利用方法の習得  |              |                           |                           |                           |
| 3. リハビリ機器の設計および評価のための人間のモデル化に関する解析および解析結果の考察。   |     | 7 0             | ・リハビリ機器の設計<br>・筋骨格モデルを利用した生体の力学的特性の評価   |              |                           |                           |                           |
| 4. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察   |     | 1 0             | ・各段階での評価を行うとともに考察を加える。  |              |                           |                           |                           |
| 6. 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕  |     | 3 0             | ・履修計画書（A4×2枚）を作成し、学位授与機構へ提出する。  |              |                           |                           |                           |
| 7. 研究成果のまとめ、論文作成  |     | 3 0             | ・研究内容を論文にまとめる。  |              |                           |                           |                           |
| 8. 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕  |     | 1 0             | ・成果の要旨（A4×2枚）を作成し、学位授与機構に提出する。<br>・進展状況や研究成果をまとめ、パワーポイントでのプレゼン資料を作成し、質問等に対応できる。                     |              |                           |                           |                           |
| 9. 研究報告（英語での発表を含む）  |     | 1 0             | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる。  |              |                           |                           |                           |
| (1) 2 学年中間発表〔7～9月〕  |     | 1 0             |   |              |                           |                           |                           |
| (2) 修了研究発表〔2月〕  |     | 1 0             |   |              |                           |                           |                           |
| (3) 学会発表など  |     | 1 0             |   |              |                           |                           |                           |
| [到達目標]<br>機械設計や材料力学、機械力学、設計製図等の手法を駆使し、ユニバーサルデザインを考慮したリハビリテーション機器の設計開発を行う。さらに計測工学制御工学の手法を駆使し、人間動作の計測手法を修得する。<br>また、インターネット等で文献検索し、過去の研究と対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。       |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| [評価方法]<br>指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2 学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)<br>＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)   |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| [認証評価関連科目] (基礎研究), (卒業研究), 特別研究   |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| [J A B E E 関連科目] (基礎研究), (卒業研究), 特別研究   |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| [学習上の注意]<br>機械設計, 設計製図 I, II, 機械加工学, 材料力学 I, II, 計測工学, 制御工学 I, II, 機械力学 I, II, III を極力履修すること 常に問題意識と解決策を意識し, 継続した取組みが必要である。   |     |                 |   |              |                           |                           |                           |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | C-4<br>E-2  | J A B E E 基準 | d-2(b), d-2(c)<br>e, g, h |                           |                           |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学 年             | 専 攻         | 担当教員        | 単位数                         | 授 業 時 間  | 自主学習時間               |
|---|-----|-----------------|-------------|-------------|-----------------------------|--|----------------------|
| 学修総まとめ科目（総表）<br>（特別研究, Graduation<br>Thesis Research）   | 必修  | 2年              | 生産          | 磯部浩一        | 8                           | 2学年週8時間<br>（合計240時間）   | 2学年週4時間<br>（合計120時間） |
| 〔テーマ名〕 鋼の品質に関する基礎研究：鋼中非金属介在物の形態・分布支配因子  |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 専攻の区分：機械工学  |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 〔授業の目標と概要〕<br>高専本科および専攻科で習得した知識や技術を、実産業界で課題となっているような困難な研究テーマの課題解決に応用することにより、より実践的な課題解決能力を身に付けることを目標とする。具体的には、以下の目標に到達させる。<br>①課題の正確な理解、②従来技術の調査法、参考文献の検索手法の習得、③学修で得た知識をベースとした課題解決法の考察方法の習得、④実験計画の策定、スケジュール作成法の習得、⑤実験手法の習得、⑥予想外の結果に対する対応方法の習得、⑦実験結果のまとめと考察法の習得、⑧論文作成技術、発表方法の習得、⑨研究発表の実践と質応答法の習得。 |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 〔授業の進め方〕 指導教員（博士号を持ち学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。  |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 〔授業内容〕  |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 授 業 項 目   |     |                 |             |             | 時間                          | 内 容  |                      |
| 0 .研究者としての心構え<br>・研究ノートの習慣づけ、 ・研究倫理の醸成  |     |                 |             |             | 12                          |  |                      |
| 1.課題の正確な理解<br>・鉄鋼製造プロセスの調査と理解、 ・関連論文の調査と要約作成  |     |                 |             |             | 12                          | 鋼中に存在する微少な非金属介在物は鋼の品質に多大な影響を与えるが、その生成が不可避のものであり、形態や分布についての支配因子に関しては、現状でも不明である。<br>鋼中の非金属介在物の観察は、従来顕微鏡による平面観察によって行われていたが、今回新しい試みとして、鋼の断面を数十μm厚みで多段研磨し、得られた写真を3次元合成することで、非金属介在物の空間分布を正確に知り、その支配因子を解明する。<br>授業では、達成目標①～⑨の習得を学生自ら行えるよう、段階的に指導する。 |                      |
| 2.従来技術の調査法、参考文献の検索手法の習得<br>・過去の文献の調査、 ・インターネットによる文献検索   |     |                 |             |             | 12                          |  |                      |
| 3.学修で得た知識をベースとした課題解決法の考察方法の習得<br>・学修知識をベースとした仮説の構築  |     |                 |             |             | 12                          |  |                      |
| 4.実験計画の策定、スケジュール作成法の習得<br>・実験計画の作成、年間スケジュールの作成  |     |                 |             |             | 12                          |  |                      |
| 5.実験手法の習得<br>・予備実験による実験手法の習得、 ・研磨方法の再現性、精度向上、<br>・画像解析法の習得  |     |                 |             |             | 12<br>12                    |  |                      |
| 6.予想外の結果に対する対応方法の習得<br>・課題発生状況に応じて、仮説構築指導   |     |                 |             |             | 24                          |  |                      |
| 7.実験結果のまとめと考察法の習得<br>・実験毎のまとめと考察の習慣づけ、考察法の指導  |     |                 |             |             | 24                          |  |                      |
| 8.論文作成技術、発表方法の習得<br>・論文作成、 ・パワーポイント作成指導   |     |                 |             |             | 24                          |  |                      |
| ・学修総まとめ科目の履修計画書の作成と学位授与機構への提出(10月)  |     |                 |             |             | 12                          |  |                      |
| ・学修総まとめ科目の成果要旨作成と学位授与機構への提出(2～3月)   |     |                 |             |             | 12                          |  |                      |
| 9.研究発表（英語での発表を含む）の実践と質応答法の習得<br>・2学年中間発表(7～9月) ・修士研究発表(2月) ・学会発表  |     |                 |             |             | 60                          | 研究スタート時の参考文献<br>(a)自製テキスト：配布予定<br>(b)若生昌光： 鉄と鋼, 14(2009), p713<br>配布予定   |                      |
| 〔到達目標〕 生産システム工学専攻で達成しようとしている基本的な成果は、機械工学、電気情報工学を基礎とした精密加工、システム工学、熱流体エネルギー、応用力学、エレクトロニクス、情報、新素材などを含む先端科学技術に深く関わる高度な科学技術を修得する。特に、機械工学、電気情報工学の複合領域におけるメカトロニクス技術者として必要となる総合力・システム思考能力を含めた創造力を身に付けることを目標とする。   |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 〔評価方法〕 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修士研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)   |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 〔認証評価関連科目〕 基礎研究、卒業研究  |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 〔JABEE関連科目〕 基礎研究、卒業研究   |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 〔学習上の注意〕 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。また、機械工学科および専攻科必修科目の履修に加えて、計測工学、固体物性論、生産システム工学、熱移動論、超精密加工工学の履修が望ましい。   |     |                 |             |             |                             |  |                      |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習・<br>教育目標 | C-4,<br>E-2 | J A B E E基準 | d-2(b), d-2(c) ,<br>e, g, h |  |                      |



| 授 業 科 目  | 必・選 | 学 年             | 学 科(組)<br>専 攻  | 担 当 教 員 | 単 位 数                     | 授 業 時 間                   | 自 学 自 習 時 間               |
|--|-----|-----------------|--|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)   | 必修  | 2 年             | 生産   | 宮脇和人    | 8                         | 2 学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2 学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] バイオメカニズムおよびメカトロニクス技術に関する研究  |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| [授業の目標と概要]<br>本学修総まとめ科目(特別研究)は、メカトロニクス機器の設計から開発までをこれまでのものづくり実習等で得た知識や技術を用い、さらに制御工学、計測工学等を用いて、人の運動を支援するバイオメカニズム技術および機械システムを構築する計測・位置決め・加工などのメカトロニクス技術を修得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比をしたり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| [授業の進め方]<br>指導教員のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。理論展開やシミュレーション、実験による研究成果を得るとともに学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する   |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| [授業内容]   |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| 授 業 項 目  |     | 時 間             | 内 容  |         |                           |                           |                           |
| 授業ガイダンス  |     | 2               | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。                                 |         |                           |                           |                           |
| 1. 文献調査  |     | 8               | ・インターネット等で文献検索し、過去のメカトロニクス技術やリハビリテーション・福祉機器に関する知見を整理し、動作測定技術について調べ、本研究と対比する。 |         |                           |                           |                           |
| 2. 計測手法の習得   |     | 50              | ・3次元動作解析装置(モーションキャプチャ)または位置決めセンサーの利用方法の習得                                    |         |                           |                           |                           |
| 3. 機器設計および評価のための人間のモデル化に関する解析および解析結果の考察。   |     | 70              | 精密位置決め・加工機器の設計、表面形状の評価、または筋骨格モデル等を利用した生体の力学的特性の評価                            |         |                           |                           |                           |
| 4. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察  |     | 10              | ・各段階での評価を行うとともに考察を加える。   |         |                           |                           |                           |
| 5. 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出[10月]   |     | 30              | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。   |         |                           |                           |                           |
| 6. 研究成果のまとめ、論文作成   |     | 30              | ・研究内容を論文にまとめる。   |         |                           |                           |                           |
| 7. 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出[2~3月]   |     | 10              | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構に提出する。   |         |                           |                           |                           |
| 8. 研究報告(英語での発表を含む)   |     | 10              | ・進捗状況や研究成果をまとめ、パワーポイントでのプレゼン資料を作成し、質問等に対応できる。                                |         |                           |                           |                           |
| (1) 2学年中間発表[7~9月]  |     | 10              | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる。   |         |                           |                           |                           |
| (2) 修了研究発表[2月]   |     | 10              |  |         |                           |                           |                           |
| (3) 学会発表など   |     | 10              |  |         |                           |                           |                           |
| [到達目標]<br>本科機械工学科でのものづくり実習等で得た知識や技術を用い、さらに制御工学、計測工学、情報工学等を用いて、人の運動を支援するバイオメカニズム技術および機械システムを構築する計測・位置決め・加工などのメカトロニクス技術を修得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究と対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。                                  |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| [評価方法]<br>指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価=内容(30%)+研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)+問題解決の創意工夫(10%)+達成度(5%)+研究姿勢(5%)+質疑応答での理解度(20%)+文章表現、図表式のできばえ(10%)+公開状況(10%)   |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| [認証評価関連科目] (基礎研究), (卒業研究), 特別研究  |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| [JABEE関連科目] (基礎研究), (卒業研究), 特別研究   |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| [学習上の注意]<br>機械設計, 設計製図 I, II, 機械加工学, 材料力学 I, II, 計測工学, 制御工学 I, II, 機械力学 I, II, IIIを極力履修すること 常に問題意識と解決策を意識し, 継続した取組みが必要である。   |     |                 |  |         |                           |                           |                           |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果   | (1) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | C-4<br>E-2   | JABEE基準 | d-2(b), d-2(c)<br>e, g, h |                           |                           |

| 授業科目   | 必・選 | 学年          | 専攻       | 担当教員         | 単位数   | 授業時間                 | 自主学习時間               |
|--|-----|-------------|----------|--------------|---|----------------------|----------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究, Graduation Thesis Research)   | 必修  | 2年          | 生産       | 磯部 浩一        | 8   | 2学年週8時間<br>(合計240時間) | 2学年週4時間<br>(合計120時間) |
| [テーマ名] 金属材料の熱処理および鋳造工程での変形、応力解析  |     |             |          |              |   |                      |                      |
| [授業の目標と概要] 本特別研究では、材料力学や材料工学、伝熱工学、計算力学の手法を駆使し、さらに弾性力学、塑性力学の理論や変態の速度論等を組合せた数値シミュレーション技術を用いて、金属材料の熱処理変形等複雑な現象の変形・応力解析技術を修得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。                         |     |             |          |              |   |                      |                      |
| [授業の進め方] 指導教員(博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員)のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。  |     |             |          |              |   |                      |                      |
| [授業内容]   |     |             |          |              |   |                      |                      |
| 授 業 項 目  |     |             |          | 時間           | 内 容   |                      |                      |
| 授業のガイダンス   |     |             |          | 2            | 研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。   |                      |                      |
| 1 文献調査   |     |             |          | 8            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネット等で文献検索し、過去の熱処理変形の知見を整理したり、熱変形解析技術について調べ、本研究と対比する。</li> <li>・計算に必要な熱伝達率や各種鋼材の物性値や変態挙動に関する情報を収集する。</li> </ul>    |                      |                      |
| 2 伝熱や凝固計算手法や熱処理変形の基礎理論の学修および熱処理変形シミュレーションモデルの利用方法の習得   |     |             |          | 50           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱伝導法方程式、凝固計算、変態塑性力学の基礎理論修得、各有限要素式の理解</li> <li>・プリ、ポストプロセッサの利用方法習得(要素分割、各種境界条件の設定、計算結果の各種表示方法等)</li> </ul>             |                      |                      |
| 3 伝熱や凝固計算および熱処理変形の解析および解析結果の考察   |     |             |          | 80           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱変形解析モデルの利用方法の習得</li> <li>・モデル形状、サイズ、境界条件検討、モデル作成、伝熱や凝固計算、熱処理変形</li> <li>・各種因子の影響解明、熱処理変形抑制方法(適正冷却方法、条件)検討</li> </ul> |                      |                      |
| 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察   |     |             |          | 10           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・各段階での知見まとめると共に考察を加える。</li> </ul>  |                      |                      |
| 5 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕   |     |             |          | 10           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。</li> </ul>  |                      |                      |
| 6 研究成果のまとめ、論文作成  |     |             |          | 30           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究内容を論文としてまとめる。</li> </ul>  |                      |                      |
| 7 本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕   |     |             |          | 10           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。</li> </ul>  |                      |                      |
| 8 研究報告(英語での発表を含む)  |     |             |          | 10           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。</li> </ul>  |                      |                      |
| 1) 2学年中間発表〔7～9月〕   |     |             |          | 10           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。</li> </ul>  |                      |                      |
| 2) 修了研究発表〔2月〕  |     |             |          | 20           |   |                      |                      |
| 3) 学会発表など  |     |             |          | 10           |   |                      |                      |
| [到達目標] 材料力学や材料工学、伝熱工学、有限要素法等の計算力学の手法を駆使し、さらに弾性力学、塑性力学の理論や変態の速度論等を組合せた数値シミュレーション技術を用いて、金属材料の熱処理変形等複雑な現象の変形・応力解析技術を修得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比をしたり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |             |          |              |   |                      |                      |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のきばえ(10%)＋公開状況(10%)   |     |             |          |              |   |                      |                      |
| [認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(材料力学Ⅰ、Ⅱ)、応用力学、(熱工学)、熱移動論、(材料工学Ⅰ、Ⅱ)   |     |             |          |              |   |                      |                      |
| [JABEE関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(材料力学Ⅰ、Ⅱ)、応用力学、(熱工学)、熱移動論、(材料工学Ⅰ、Ⅱ)  |     |             |          |              |   |                      |                      |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。   |     |             |          |              |   |                      |                      |
| 達成しようとしている基本的な成果   | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4, E-2 | J A B E E 基準 | d-2(b), d-2(c), e, g, h   |                      |                      |



| 授 業 科 目   | 必・選 | 学 年         | 専 攻      | 担当教員        | 単 位 数   | 授 業 時 間              | 自主学習時間               |
|---|-----|-------------|----------|-------------|---|----------------------|----------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究, Graduation Thesis Research)  | 必修  | 2年          | 生産       | 池田 洋        | 8   | 2学年週8時間<br>(合計240時間) | 2学年週4時間<br>(合計120時間) |
| [テーマ名] 硬脆材料向け高効率研磨技術の開発   |     |             |          |             |   |                      |                      |
| [授業の目標と概要] 本特別研究では、本科で学んだ知識、及びものづくり実習等で得た技術を駆使し、今後ますます高度化していく電子デバイスの材料における超精密加工技術、特に遊離砥粒研磨技術を修得する。必要に応じて研磨装置のシステムに関するメカトロニクス技術を複合化させる。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できるいわゆる課題解決能力を備えた創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。 |     |             |          |             |   |                      |                      |
| [授業の進め方] 指導教員(博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員)のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。   |     |             |          |             |   |                      |                      |
| [授業内容]  |     |             |          |             |   |                      |                      |
| 授 業 項 目   |     |             |          | 時間          | 内 容   |                      |                      |
| 授業のガイダンス  |     |             |          | 2           | 研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。   |                      |                      |
| 1 文献調査  |     |             |          | 8           | ・過去のCMP技術に関する知見を整理したり、高効率化技術開発について調べ、本研究と対比する。  |                      |                      |
| 2 CMP技術に関する基礎知識の習得  |     |             |          | 30          | ・遊離砥粒研磨技術の基礎的な知識の習得。<br>・CMPに適用される被研磨材、及びCMP特性(研磨速度、表面品位など)に関する知識を習得する。   |                      |                      |
| 3 電界制御技術に関する基礎知識の習得   |     |             |          | 20          | ・電界による吸引力発生メカニズムなどを習得する。<br>・電界制御システムの機器に関しその電界制御原理を習得するとともに操作方法を習得する。  |                      |                      |
| 4 電界制御技術とCMP技術の融合における考察   |     |             |          | 80          | ・電界条件と研磨速度の相関性について研磨実験で得られるデータを解析し考察する。<br>・電界環境下における研磨速度と表面品位(表面粗さ)の相関性について研磨実験を通して習得する。<br>・必要に応じて、実験データのばらつきを低減するため装置駆動システムの改善を行う。 |                      |                      |
| 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察  |     |             |          | 10          | ・各段階での知見まとめと共に考察を加える。   |                      |                      |
| 5 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕  |     |             |          | 10          | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。  |                      |                      |
| 6 研究成果のまとめ、論文作成   |     |             |          | 30          | ・研究内容を論文としてまとめる。  |                      |                      |
| 7 本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕  |     |             |          | 10          | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。  |                      |                      |
| 8 研究報告(英語での発表を含む)   |     |             |          |             | ・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表するとともに質疑応答などに対応できる。  |                      |                      |
| 1) 2学年中間発表〔7～9月〕  |     |             |          | 10          |   |                      |                      |
| 2) 修了研究発表〔2月〕   |     |             |          | 20          | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。  |                      |                      |
| 3) 学会発表など   |     |             |          | 10          |   |                      |                      |
| [到達目標] 本科機械工学科でのものづくり実習等で得た知識や技術を用い、次世代精密加工技術の研究開発を実施する。その中で、機械工学、電気情報工学を基礎としたメカトロニクス技術も合わせて習得し、加工技術と複合化させることで高度な生産システムの研究開発能力を身に付ける。また、各図書館やインターネット等で文献調査を行い、過去の研究との違いを明確にして、自らが実施する研究の背景、目的、課題や問題等を詳細に理解し、研究結果を分析、考察し、問題点を自ら解決できる能力を身に付ける。                            |     |             |          |             |   |                      |                      |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のきばえ(10%)＋公開状況(10%)  |     |             |          |             |   |                      |                      |
| [認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(電気工学Ⅰ)(材料力学Ⅰ、Ⅱ)、生産システム工学、超精密加工工学  |     |             |          |             |   |                      |                      |
| [JABEE関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(電気工学Ⅰ)(材料力学Ⅰ、Ⅱ)、生産システム工学、超精密加工工学   |     |             |          |             |   |                      |                      |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。  |     |             |          |             |   |                      |                      |
| 達成しようとしている基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4, E-2 | J A B E E基準 | d-2(b), d-2(c), e, g, h   |                      |                      |





| 授 業 科 目  | 必・選 | 学年   | 学科(組)<br>専 攻 | 担 当 教 員 | 単位数 | 授 業 時 間                   | 自 学 自 習 時 間               |
|--|-----|--|--------------|---------|-----|---------------------------|---------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)   | 必修  | 2 年  | 生産           | 金田 保則   | 8   | 2 学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2 学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] 電子状態計算手法の高速化・高度化技術  |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業の目標と概要]<br>近年、具体的な物質の物性を電子状態レベルで解明するための方法として、様々な電子状態計算手法が一般的に用いられるようになってきている。特に、結晶構造や欠陥構造安定性などの解明のためには、一度に多数の原子を含む大規模系への適用が求められているが、例えば大規模エルミート行列の対角化や条件付き空間積分の高速化など、現実の数値計算コードには解決すべき課題も多い。本研究では、既存の電子状態手法の計算コードの内容を理解しながら、オリジナリティーのある新規コードの開発・高速化を主眼に、計算処理の並列化やGPUを用いた計算処理などに対応した、高度化された物性解明の計算コードの開発を行う。なお、本研究では、固体物性理論に関する知識の習得も不可欠となる。 |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業の進め方]<br>次のような手順で進める。(1) 材料学・固体物性論に関する基礎的知識の習得。(2) 専門書・学術雑誌(文献)による専門的知識の習得と、その分野での問題の把握、問題意識の形成。(3) 文献記載内容を詳細に理解し、それを土台とした内容説明・文献紹介(発表)能力・技術の習得。(4) バンド理論に基づいた電子状態計算の計算技術習得と具体的計算の実施と新規コードの開発。(5) 計算結果の解釈・説明能力のトレーニングを行いながらの文章作成・プレゼンテーション資料作成とプレゼン実施能力の開発(6) 問題意識の形成からその問題に対する解決結果までに至る論理的な展開能力の習得   |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業内容]   |     |  |              |         |     |                           |                           |
| 授 業 項 目  | 時 間 | 内 容  |              |         |     |                           |                           |
| 授業ガイダンス  | 2   | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。                                 |              |         |     |                           |                           |
| 1. 基礎知識の習得   | 8   | ・ゼミ形式による材料学・固体物性論に関する初歩的教科書の読み合わせ。<br>・専門書(日本語)の読み合わせ。                       |              |         |     |                           |                           |
| 2. 英文教科書・文献読み合わせ(1)  | 1 0 | ・専門書(日本語)の読み合わせ。<br>・担当教員指定の文献の読み合わせ。(3 編程度)                                 |              |         |     |                           |                           |
| 3. パッケージソフトを用いた数値計算の実施(基本練習)   | 5 0 | ・単純な物質の電子状態を実際に計算する。<br>・計算全体の流れ(アルゴリズムの概要)を理解する。<br>・計算結果の意味を正しく理解しそれを説明する。 |              |         |     |                           |                           |
| 4. 既存コードの詳細な理解と、計算負荷ルーチンの解析  | 4 0 | ・担当教員指定の計算コードの読み合わせ。<br>・実装済みコードを読み合せ、その内容を理解しどこを改善すべきかを解析する。                |              |         |     |                           |                           |
| 5. 各種数値計算アルゴリズムの実装と処理速度の解析   | 5 0 | ・複数の数値計算アルゴリズムを実装し、処理速度の違いを明らかにする。その上で、問題に適したアルゴリズムを提示する。                    |              |         |     |                           |                           |
| 6. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察  | 1 0 | ・各段階での評価を行うとともに考察を加える。   |              |         |     |                           |                           |
| 7. 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出[1 0 月]   | 3 0 | ・履修計画書(A 4 × 2 枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。   |              |         |     |                           |                           |
| 8. 研究成果のまとめ、論文作成   | 1 0 | ・研究内容を論文にまとめる。   |              |         |     |                           |                           |
| 9. 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出[2 ~ 3 月]  | 1 0 | ・成果の要旨(A 4 × 2 枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。   |              |         |     |                           |                           |
| 10. 研究報告(英語での発表を含む)  |     | ・進捗状況や研究成果をまとめ、パワーポイントでのプレゼン資料を作成し、質問等に対応できる。                                |              |         |     |                           |                           |
| (1) 2 学年中間発表[7 ~ 9 月]  | 1 0 |  |              |         |     |                           |                           |
| (2) 修了研究発表[2 月]  | 1 0 | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる。   |              |         |     |                           |                           |
| (3) 学会発表など   |     |  |              |         |     |                           |                           |

|   |     |             |            |              |                            |
|---|-----|-------------|------------|--------------|----------------------------|
| <p>[到達目標]</p> <p>本特別研究では、新機能性材料の物性解明に用いられる計算科学的解析・求積手法のうち量子力学的電子状態計算手法に着目し、一度に多数の原子を含む大規模系への適用を主眼とした大規模計算を遂行するための要素技術としての新たな計算アルゴリズム・計算プログラムの開発を行う。さらにこれを用い、具体的な物質の結晶構造や欠陥構造安定性などの解明を行う。これらを通し、材料学とそこにおける格子欠陥に対する基礎的知識、欠陥が物性に及ぼす影響などに関する知識を習得するとともに、それを数値的に解くためのオリジナリティーのある計算コード・プログラムの開発技術をも習得する。すなわち、対象とする物性の理論的解明の遂行と、それを数値的に解く計算科学的解明の遂行の両方ができる、バランスの取れた研究者・技術者を育成する。</p> |     |             |            |              |                            |
| <p>[評価方法]</p> <p>指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。</p> <p>総合評価＝作成論文内容（序論、目的、手法、結果、考察、まとめ・結論、参考文献）（60%）＋プレゼンテーション（発表、提示資料、質疑応答）（30%）＋公開状況（10%）</p>  |     |             |            |              |                            |
| <p>[認証評価関連科目]      （基礎研究），（卒業研究），特別研究</p>   |     |             |            |              |                            |
| <p>[J A B E E 関連科目]      （基礎研究），（卒業研究），特別研究</p>   |     |             |            |              |                            |
| <p>[学習上の注意]</p> <p>量子力学および固体物性論を履修していることが望ましい。</p>  |     |             |            |              |                            |
| 達成しようとしている基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4<br>E-2 | J A B E E 基準 | d-2(b) , d-2(c)<br>e, g, h |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学年     | 学科(組)<br>専 攻  | 担 当 教 員 | 単位数 | 授 業 時 間                   | 自 学 自 習 時 間               |
|---|-----|--------|---|---------|-----|---------------------------|---------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)  | 必修  | 2 年    | 生産  | 木澤 悟    | 8   | 2 学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2 学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] ロボットの応用技術に関する研究  |     |        |   |         |     |                           |                           |
| [授業の目標と概要]<br>本特別研究では、制御工学Ⅰ・Ⅱ、ロボット工学の手法を駆使し、さらに電子応用による回路技術、計測工学によるセンシング技術を組み合わせて、リハビリロボット等のロボット応用技術に必要な制御手法・計測技術、麻痺患者のための運動サポート及び回復支援を目指したロボットを開発するための技術を修得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力の基盤を複合化し、生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。              |     |        |   |         |     |                           |                           |
| [授業の進め方]<br>指導教員のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。理論展開やシミュレーション、実験による研究成果を得るとともに学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する  |     |        |   |         |     |                           |                           |
| [授業内容]  |     |        |   |         |     |                           |                           |
| 授 業 項 目   |     | 時<br>間 | 内 容   |         |     |                           |                           |
| 授業ガイダンス   |     | 2      | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。                                      |         |     |                           |                           |
| 1. 文献調査   |     | 8      | ・関連論文やインターネット等で文献調査し、過去の上肢リハビリテーションの機器、制御技術、機能改善の評価方法について調べ、本研究と比較検討する            |         |     |                           |                           |
| 2. センサーの使用法の理解とその制御   |     | 10     | ・モータに取り付けられたエンコーダの角度情報、測距センサによる自己位置情報、加速度センサおよびジャイロセンサなどのモーションセンサをPCに取り組み技術を習得する。 |         |     |                           |                           |
| 3. ロボットの機構および駆動系の設計   |     | 40     | ・設計仕様を満たすための機構とアクチュエータを含めた駆動系を設計する。設計は主に3次元CADを使って機構設計を行う                         |         |     |                           |                           |
| 4. 制御回路の設計およびソフトウェアの開発  |     | 60     | ・センサ情報を読み込んだり、アクチュエータをコントロールする制御回路やシステムを統括するアプリケーションプログラムを開発する                    |         |     |                           |                           |
| 5. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察   |     | 10     | ・各段階での評価を行うとともに考察を加える。  |         |     |                           |                           |
| 6. 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕   |     | 10     | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。  |         |     |                           |                           |
| 7. 研究成果のまとめ、論文作成  |     | 30     | ・研究内容を論文にまとめる。  |         |     |                           |                           |
| 8. 本科目の成果と要旨作成〔2～3月〕  |     | 30     | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構に提出する。  |         |     |                           |                           |
| 9. 研究報告(英語での発表を含む)  |     |        |   |         |     |                           |                           |
| (1) 2学年中間発表〔7～9月〕   |     | 10     | ・進捗状況や研究成果をまとめ、パワーポイントでのプレゼン資料を作成し、質問等に対応できる。                                     |         |     |                           |                           |
| (2) 修了研究発表〔2月〕  |     | 10     |   |         |     |                           |                           |
| (3) 学会発表など  |     | 10     | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる。  |         |     |                           |                           |
| [到達目標]<br>リハビリ等のロボットを開発するために、制御工学Ⅰ・Ⅱ、ロボット工学によって理論的な制御手法とそのためのコントローラの設計を検討し、さらに情報処理、情報理論、電子応用および計測工学の知識を駆使し、センサ情報を取得するためのインタフェース技術と組み込み技術を習得する。また、ロボットを開発するにあたり、関連論文を読んだりインターネットを利用した文献検索をして、既存の技術を調べることにより、研究背景、研究の目的、研究の課題を明確にして、研究の問題点を自ら解決できる能力を養う。その後、研究成果をまとめ、プレゼンテーション能力を高めるための成果発表を行う。 |     |        |   |         |     |                           |                           |
| [評価方法]<br>指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)<br>＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)  |     |        |   |         |     |                           |                           |
| [認証評価関連科目] (基礎研究), (卒業研究), 特別研究   |     |        |   |         |     |                           |                           |
| [J A B E E 関連科目] (基礎研究), (卒業研究), 特別研究   |     |        |   |         |     |                           |                           |

[学習上の注意]

制御工学Ⅰ・Ⅱ，ロボット工学も履修すること。常に問題意識と解決策を意識し，継続した取組みが必要である。

|                      |     |                 |            |              |                            |
|----------------------|-----|-----------------|------------|--------------|----------------------------|
| 達成しようとしている<br>基本的な成果 | (1) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | C-4<br>E-2 | J A B E E 基準 | d-2(b) , d-2(c)<br>e, g, h |
|----------------------|-----|-----------------|------------|--------------|----------------------------|

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学年   | 学科(組)<br>専 攻 | 担 当 教 員 | 単位数 | 授 業 時 間                   | 自 学 自 習 時 間               |
|---|-----|--|--------------|---------|-----|---------------------------|---------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)  | 必修  | 2 年  | 生産           | 宮脇和人    | 8   | 2 学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2 学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] 一般軽快自転車の乗車ポジション評価に関する研究  |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業の目標と概要]<br>本特別研究では、機械力学や工業力学、および機械力学Ⅲで開講されているバイオメカニクスの手法を駆使し、さらに制御シミュレーションCADであるMATLABを用いて人体の運動解析シミュレーションを行うことで、関節角度、関節モーメント、筋力、および筋肉の消費エネルギー等の評価をする。特に、一般軽快自転車の乗車ポジションを変更し最も効率よく運動できる条件、すなわち最適な乗車ポジションを評価する。本研究を通して、研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。 |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業の進め方]<br>指導教員のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。理論展開やシミュレーション、実験による研究成果を得るとともに学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。   |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業内容]  |     |  |              |         |     |                           |                           |
| 授 業 項 目   | 時 間 | 内 容  |              |         |     |                           |                           |
| 授業ガイダンス   | 2   | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。   |              |         |     |                           |                           |
| 1. 文献調査   | 8   | ・インターネット等で文献検索し、過去の関連研究に関する知見を整理する、また運動解析技術について調べ、本研究と対比する。  |              |         |     |                           |                           |
| 2 人間動作の計測手法の習得  | 3 0 | ・計算に必要な人体の慣性モーメント、重心配分等の文献値や各種物性値に関する情報を収集する。<br>・3次元動作解析装置(モーションキャプチャー)の利用方法の習得をする。   |              |         |     |                           |                           |
| 3. FESサイクルの設計および乗車ポジション評価および運動解析シミュレーション  | 9 0 | ・実際の路上における抵抗(路面摩擦・風・勾配等)を把握し、屋外で実験を行い、各種データ(速度、回転数、パワーなど)の計測を行う。一般軽快車とは別に、スポーツ自転車について計測を行い、過去の先行研究の結果と比較する。条件を一定にした状態で室内実験を行う。関節角度、関節モーメント、筋力、および筋肉の消費エネルギー等の評価方法について学ぶ。 |              |         |     |                           |                           |
| 4. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察   | 1 0 | ・各段階での評価を行うとともに考察を加える。   |              |         |     |                           |                           |
| 5. 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕  | 3 0 | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。   |              |         |     |                           |                           |
| 6. 研究成果のまとめ、論文作成  | 3 0 | ・研究内容を論文にまとめる。   |              |         |     |                           |                           |
| 7. 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕  | 1 0 | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構に提出する。   |              |         |     |                           |                           |
| 8. 研究報告(英語での発表を含む)  | 1 0 | ・進展状況や研究成果をまとめ、パワーポイントでのプレゼン資料を作成し、質問等に対応できる。  |              |         |     |                           |                           |
| (1) 2学年中間発表〔7～9月〕   | 1 0 |  |              |         |     |                           |                           |
| (2) 修了研究発表〔2月〕  | 1 0 | ・日本語および英語で研究成果を発表し、質問などに対応できる。   |              |         |     |                           |                           |
| (3) 学会発表など  |     |  |              |         |     |                           |                           |

|  |     |             |            |              |                          |
|--|-----|-------------|------------|--------------|--------------------------|
| <p>[到達目標]</p> <p>機械力学や工業力学、および機械力学Ⅲで開講されているバイオメカニクスに関する実際の研究について学び、人体の運動解析技術を修得する。</p> <p>また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、日本語および英語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。</p> |     |             |            |              |                          |
| <p>[評価方法]</p> <p>指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。</p> <p>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)<br/>         ＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)</p>                    |     |             |            |              |                          |
| <p>[認証評価関連科目] (基礎研究)，(卒業研究)，特別研究</p>   |     |             |            |              |                          |
| <p>[J A B E E 関連科目] (基礎研究)，(卒業研究)，特別研究</p>   |     |             |            |              |                          |
| <p>[学習上の注意]</p> <p>機械設計，設計製図Ⅰ，Ⅱ，機械加工学，材料力学Ⅰ，Ⅱ，計測工学，制御工学Ⅰ，Ⅱ，機械力学Ⅰ，Ⅱ，Ⅲを極力履修すること 常に問題意識と解決策を意識し，継続した取組みが必要である。</p>  |     |             |            |              |                          |
| 達成しようとしている基本的な成果   | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4<br>E-2 | J A B E E 基準 | d-2(b)，d-2(c)<br>e, g, h |

| 授 業 科 目  | 必・選 | 学年   | 学科(組)<br>専 攻 | 担 当 教 員 | 単位数 | 授 業 時 間                   | 自 学 自 習 時 間               |
|--|-----|--|--------------|---------|-----|---------------------------|---------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)   | 必修  | 2 年  | 生産           | 野澤 正和   | 8   | 2 学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2 学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] パルス管冷凍機の冷却特性と作動流体挙動の関係  |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業の目標と概要]<br>パルス管冷凍機の冷却特性と作動流体の挙動を明らかにする。パルス管冷凍機は、スターリングサイクルが基本原理となっているが、サイクルの仕組みを理解し、冷凍機内で発生しているエネルギー輸送状態を把握する。温度・圧力の計測が可能な小型のパルス管冷凍機を製作し、動作条件と冷凍性能の関連性を明らかにする。また、可視化観測可能な計測部も製作し、パルス管冷凍機動作時の作動流体挙動の直接観測を行う。研究を通じて、流動・伝熱を含めた冷凍機内で発生する物理現象を理解し解決する能力を身に着ける。 |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業の進め方]<br>指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。   |     |  |              |         |     |                           |                           |
| [授業内容]   |     |  |              |         |     |                           |                           |
| 授 業 項 目  | 時 間 | 内 容  |              |         |     |                           |                           |
| 授業のガイダンス   | 2   | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。                                   |              |         |     |                           |                           |
| 1. 文献調査  | 8   | ・図書館、インターネット等で文献検索し、過去のパルス管冷凍機の研究について調べ、本研究と対比する。                              |              |         |     |                           |                           |
| 2. パルス管冷凍機の製作および圧力・温度変化の計測手法の習得  | 5 0 | ・温度・圧力計測部および可視化部を有した小型パルス管冷凍機を製作する<br>・各計測装置の使用方法を習得する<br>・ハイスピードカメラの使用法を習得する。 |              |         |     |                           |                           |
| 3. 温度・圧力計測からの冷凍効率の算出および作動流体挙動の考察   | 8 0 | ・冷凍機の各パラメータ（作動周波数、位相差、蓄冷材の種類等）と冷凍効率との関係を明らかにする。<br>・作動流体挙動と冷凍効率の関係を明らかにする。     |              |         |     |                           |                           |
| 4. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察  | 1 0 | ・各段階での知見まとめると共に考察を加える。   |              |         |     |                           |                           |
| 5. 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕  | 1 0 | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。   |              |         |     |                           |                           |
| 6. 研究成果のまとめ、論文作成   | 3 0 | ・研究内容を論文としてまとめる。   |              |         |     |                           |                           |
| 7. 本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕  | 1 0 | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。   |              |         |     |                           |                           |
| 8. 研究報告(英語での発表を含む)   |     | ・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表し、質問などに対応できる。   |              |         |     |                           |                           |
| 1) 2 学年中間発表〔7～9月〕  | 1 0 |  |              |         |     |                           |                           |
| 2) 修了研究発表〔2月〕  | 2 0 | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる。   |              |         |     |                           |                           |
| 3) 学会発表など  | 1 0 |  |              |         |     |                           |                           |
| [到達目標]<br>流体工学や熱工学の知識を応用して、現象の圧力・温度変動を計測し、得られた現象について物理学的に矛盾のない考察を行うことを目標とする。<br>また、図書館、インターネット等で文献検索し、研究の背景、目的、課題を理解し、過去の研究との対比を行う。研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力を養う。さらに研究成果や進捗を論文にまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。                                       |     |  |              |         |     |                           |                           |

|   |     |                 |            |              |                            |
|---|-----|-----------------|------------|--------------|----------------------------|
| <p>[評価方法]</p> <p>指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。</p> <p>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)</p> |     |                 |            |              |                            |
| <p>[認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、特別研究、流体工学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、熱工学、熱移動論、内燃機関Ⅰ、Ⅱ</p>   |     |                 |            |              |                            |
| <p>[J A B E E 関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、特別研究、流体工学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、熱工学、熱移動論、内燃機関Ⅰ、Ⅱ</p>   |     |                 |            |              |                            |
| <p>[学習上の注意]</p> <p>高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べる必要がある。</p>   |     |                 |            |              |                            |
| 達成しようとしている基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | C-4<br>E-2 | J A B E E 基準 | d-2(b) , d-2(c)<br>e, g, h |



| 授 業 科 目  | 必・選 | 学年  | 学科(組)<br>専 攻 | 担 当 教 員        | 単位数 | 授 業 時 間                   | 自 学 自 習 時 間               |
|--|-----|---|--------------|----------------|-----|---------------------------|---------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)   | 必修  | 2 年   | 生産           | 野澤 正和<br>磯部 浩一 | 8   | 2 学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2 学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] 極低温流体を利用した医療用伝熱機器の流動・伝熱特性   |     |   |              |                |     |                           |                           |
| [授業の目標と概要]<br>極低温流体（液体窒素、液体ヘリウム）を利用した、医療用伝熱機器で発生する、流動・伝熱特性を明らかにする事を目的とする。同時に、極低温流体の取り扱いについて理解し、極低温流体に関する計測手法や機器の設計の際に考慮すべき事項を習得する。研究を通じて、生体内で発生する現象を含めた、医療用伝熱機器内で発生する物理現象を理解し、解決する能力を身に着ける。  |     |   |              |                |     |                           |                           |
| [授業の進め方]<br>指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。   |     |   |              |                |     |                           |                           |
| [授業内容]   |     |   |              |                |     |                           |                           |
| 授 業 項 目  | 時 間 | 内 容   |              |                |     |                           |                           |
| 授業のガイダンス   | 2   | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。                                      |              |                |     |                           |                           |
| 1. 文献調査  | 8   | ・インターネット等で文献検索し、過去の極低温流体中の熱流動現象の研究について調べ、本研究と対比する。<br>・熱伝達特性やマイクロチャンネルに関する情報を収集する |              |                |     |                           |                           |
| 2. 試験部の製作および圧力・温度変動の計測手法の習得  | 5 0 | ・極低温環境下での温度・圧力計測が可能な試験部を製作する。<br>・各計測装置の使用方法を習得する。<br>・極低温流体の流動のための断熱手法を習得する。     |              |                |     |                           |                           |
| 3. 温度・圧力計測からの熱伝達特性および流動状態の考察   | 8 0 | ・流動・伝熱特性と試験部のサイズとの関係を明らかにする。<br>・医療用伝熱機器に応用する際の最適な条件を検討する。                        |              |                |     |                           |                           |
| 4. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察  | 1 0 | ・各段階での知見まとめると共に考察を加える。  |              |                |     |                           |                           |
| 5. 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕  | 1 0 | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。  |              |                |     |                           |                           |
| 6. 研究成果のまとめ、論文作成   | 3 0 | ・研究内容を論文としてまとめる。  |              |                |     |                           |                           |
| 7. 本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕  | 1 0 | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出する。  |              |                |     |                           |                           |
| 8. 研究報告(英語での発表を含む)   |     | ・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表し、質問などに対応できる。  |              |                |     |                           |                           |
| 1) 2 学年中間発表〔7～9月〕  | 1 0 | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる。  |              |                |     |                           |                           |
| 2) 修了研究発表〔2月〕  | 2 0 |   |              |                |     |                           |                           |
| 3) 学会発表など  | 1 0 |   |              |                |     |                           |                           |
| [到達目標]<br>流体工学や伝熱工学の知識を応用して、伝熱機器で発生する現象の温度・圧力変動や生体組織（もしくは生体を模倣した物体）内の温度分布を計測し、得られた現象について物理学的に矛盾のない考察を行うことを目標とする。<br>また、図書館、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比や、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力を養う。さらに研究内容を論文等にまとめ、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |   |              |                |     |                           |                           |

|   |     |                 |            |              |                           |
|---|-----|-----------------|------------|--------------|---------------------------|
| <p>[評価方法]</p> <p>指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。</p> <p>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)</p> |     |                 |            |              |                           |
| <p>[認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、特別研究、流体力学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、工業熱力学Ⅰ、Ⅱ、熱移動論</p>  |     |                 |            |              |                           |
| <p>[J A B E E 関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、特別研究、流体力学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、工業熱力学Ⅰ、Ⅱ、熱移動論</p>  |     |                 |            |              |                           |
| <p>[学習上の注意]</p> <p>高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べる必要がある。</p>   |     |                 |            |              |                           |
| 達成しようとしている基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | C-4<br>E-2 | J A B E E 基準 | d-2(b), d-2(c)<br>e, g, h |

| 授 業 科 目  | 必・選 | 学年              | 専攻          | 担当教員         | 単位数  | 授 業 時 間              | 自学自習時間               |
|--|-----|-----------------|-------------|--------------|--|----------------------|----------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation Thesis Research)  | 必修  | 2年              | 生産          | 浅野 清光        | 8  | 2学年週8時間<br>(合計240時間) | 2学年週4時間<br>(合計120時間) |
| [テーマ名] 次世代パワー半導体SiCのショットキー障壁形成機構   |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| [授業の目標と概要] 本特別研究では、半導体工学や物性工学、電子物性、固体物性論の基礎知識を駆使し、さらに薄膜作製技術やショットキー障壁解析技術を用いて、金属薄膜/半導体接触形成の複雑な現象の解析技術を修得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、半導体デバイスに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な半導体デバイスの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。  |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| [授業の進め方] 指導教員(博士号をもち学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員)のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。   |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| [指導内容]   |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| 授 業 項 目  |     |                 |             | 時間           | 内 容  |                      |                      |
| 授業のガイダンス   |     |                 |             | 2            | 研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。                                  |                      |                      |
| 1 文献調査   |     |                 |             | 8            | ・インターネット等で文献検索し、過去の金属薄膜/半導体接触に関する知見を整理したり、低接触抵抗率のオーミック電極作製技術について調べ、本研究と対比する。 |                      |                      |
| 2 RFマグネトロンスパッタ法の基礎理論の学修およびSiCパワー半導体やショットキーモデル以外のモデルの学修   |     |                 |             | 50           | ・電流電圧特性からショットキー障壁や理想係数の算出方法に関する情報を収集し、自動計算方法を習得する。                           |                      |                      |
| 3 加熱処理による障壁高さの変化の考察と仕事関数の異なる金属薄膜/SiC接触効果の解析結果の検討   |     |                 |             | 80           | ・ショットキー障壁形成機構に関する解析方法の検討(希土類金属薄膜/Si接触の文献からSiC(0001)Si面に対する考察等)               |                      |                      |
| 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察   |     |                 |             | 10           | ・各段階での知見をまとめると共に考察を加える。  |                      |                      |
| 5 本科目の履修計画書の作成、提出 [10月]  |     |                 |             | 10           | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。   |                      |                      |
| 6 研究成果をまとめ、論文作成  |     |                 |             | 30           | ・研究内容を論文としてまとめる。   |                      |                      |
| 7 本科目の成果の要旨作成、提出 [2~3月]  |     |                 |             | 10           | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。   |                      |                      |
| 8 研究報告(英語での発表を含む)  |     |                 |             |              | ・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。                                     |                      |                      |
| 1) 2学年中間発表 [7~9月]  |     |                 |             | 10           |  |                      |                      |
| 2) 修了研究発表 [2月]   |     |                 |             | 20           | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。   |                      |                      |
| 3) 学会発表など  |     |                 |             | 10           |  |                      |                      |
| [到達目標] 半導体工学や固体物性論、電子物性等の基礎知識を駆使し、さらにショットキー障壁形成機構やバーディーンモデル理論、オーミック電極作製技術を用いて、低損失のパワー半導体デバイスへの応用を目的とした低接触抵抗率の金属薄膜/半導体接触界面の複雑な現象の解析技術を修得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比をしたり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語により研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価=内容(30%)+研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)+問題解決の創意工夫(10%)+達成度(5%)+研究姿勢(5%)+質疑応答での理解度(20%)+文章表現、図表式のできばえ(10%)+公開状況(10%)  |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| [認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(半導体工学)、(物性工学)、電子物性、固体物性論、オプトエレクトロニクス   |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| [JABEE関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(半導体工学)、(物性工学)、電子物性、固体物性論、オプトエレクトロニクス  |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べる必要がある。  |     |                 |             |              |  |                      |                      |
| 達成しようとしている基本的な成果   | (1) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | C-4,<br>E-2 | J A B E E 基準 | d-2(b), d-2(c),<br>e, g, h   |                      |                      |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学年  | 学科(組)<br>専 攻 | 担 当 教 員 | 単位数 | 授 業 時 間                   | 自 学 自 習 時 間               |
|---|-----|---|--------------|---------|-----|---------------------------|---------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)  | 必修  | 2 年   | 生産           | 安東 至    | 8   | 2 学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2 学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] 高品質電力変換器の開発と応用   |     |   |              |         |     |                           |                           |
| [授業の目標と概要]<br>本特別研究では、半導体工学や物性工学，量子力学，固体物性論より展開された電力用半導体スイッチング素子を用いて，回路網理論をもとに基礎制御理論や制御システム工学，エネルギー変換工学の安定制御手法と電子回路や IC 応用回路の制御回路実現手法を駆使し，電気磁気学や電気機械変換工学，電力工学を基本としたモータ制御や各種電力機器に安定した電力を供給する電力変換器の開発制御技術を修得する。開発技術においては，ソフトウェア工学を中心とした情報工学より得られた知識を用いた数値シミュレーションによる解析も修得する。その中で，本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し，生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して，高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え，自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。 |     |   |              |         |     |                           |                           |
| [授業の進め方]<br>指導教員のもと，高度な専門技術に関する研究を行う。理論展開やシミュレーション，実験による研究成果を得るとともに学会発表や論文作成，生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する  |     |   |              |         |     |                           |                           |
| [授業内容]  |     |   |              |         |     |                           |                           |
| 授 業 項 目   | 時 間 | 内 容   |              |         |     |                           |                           |
| 授業ガイダンス   | 2   | ・研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。  |              |         |     |                           |                           |
| 1. 文献調査   | 8   | ・インターネット，学会論文誌等で文献検索し，過去の電力変換器制御に関する知見を整理したり，スミス予測器について調べ、本研究と対比する。<br>・シミュレーション解析に必要な情報を収集する                               |              |         |     |                           |                           |
| 2. インバータ/コンバータにおけるスイッチングに伴う電力変換器出力電圧，出力電流や変換器内部の電流経路を精査する。  | 1 0 | ・半導体スイッチング素子である IGBT，FET，トランジスタ，ダイオード等のスイッチング及び導通特性と動作手法を習得する。<br>・回路網理論からスイッチングに伴う電力変換器出力電圧，出力電流や変換器内部の電流経路電流流入経路を理解，習得する。 |              |         |     |                           |                           |
| 3. 開発する電力変換器制御を数値シミュレーションにより解析し，入出力電圧や電流，電流流入経路，安定性等について制御理論を踏まえた安定性を考慮して設計し，数値シミュレーションを行う。   | 4 0 | ・開発する電力変換器制御の制御手法を提案する。<br>・理論解析と数値シミュレーションより，安定制御可能な制御手法を開発する。   |              |         |     |                           |                           |
| 4. 試作機を構成し，実験により各種特性を得るとともに本変換器の有効性を確認する。   | 9 0 | ・試作機を構成し，実験により各種特性を得，評価する。  |              |         |     |                           |                           |
| 5. 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察   | 1 0 | ・各段階での評価を行うとともに考察を加える。  |              |         |     |                           |                           |
| 6. 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔1 0 月〕  | 1 0 | ・履修計画書（A 4 × 2 枚）を作成し，学位授与機構へ提出する。  |              |         |     |                           |                           |
| 7. 研究成果のまとめ、論文作成  | 3 0 | ・研究内容を論文にまとめる。  |              |         |     |                           |                           |
| 8. 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3 月〕   | 1 0 | ・成果の要旨（A 4 × 2 枚）を作成し，学位授与機構へ提出する。  |              |         |     |                           |                           |
| 9. 研究報告（英語での発表を含む）  |     |   |              |         |     |                           |                           |
| (1) 2 学年中間発表〔7～9 月〕   | 1 0 | ・進展状況や研究成果をまとめ，パワーポイントでのプレゼン資料を作成し，質問等に対応できる。   |              |         |     |                           |                           |
| (2) 修了研究発表〔2 月〕   | 1 0 |   |              |         |     |                           |                           |
| (3) 学会発表など  | 1 0 | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表し，質問などに対応できる。  |              |         |     |                           |                           |

|  |     |             |            |              |                          |
|--|-----|-------------|------------|--------------|--------------------------|
| <p>[到達目標]</p> <p>ソフトウェア工学を中心とした数値シミュレーション手法を駆使し，さらに基礎制御工学や制御システム工学，エネルギー変換工学の理論等を組合わせた安定制御手法を修得し，環境に配慮した高効率で安定した高品質電力供給手法とその理論解析手法を修得する。</p> <p>また，インターネット等で文献検索し過去の研究と対比したり，研究の背景や目的，課題や問題を理解し，研究結果を考察し，問題点を自ら解決できる能力，さらに研究内容を論文等にまとめたり，研究の成果や進捗をまとめて対外的に正しい日本語で研究成果を発表し，質問などに対応できる能力を修得する。</p> |     |             |            |              |                          |
| <p>[評価方法]</p> <p>指導教員と副指導教員が次に示す方法で，2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し，60点以上を合格とする。</p> <p>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)<br/>         ＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)</p>  |     |             |            |              |                          |
| <p>[認証評価関連科目] (基礎研究)，(卒業研究)，特別研究</p>   |     |             |            |              |                          |
| <p>[J A B E E 関連科目] (基礎研究)，(卒業研究)，特別研究</p>   |     |             |            |              |                          |
| <p>[学習上の注意]</p> <p>基礎制御工学，制御システム工学，回路網理論，電気機械変換工学も履修すること。常に問題意識と解決策を意識し，継続した取り組みが必要である。</p>  |     |             |            |              |                          |
| 達成しようとしている基本的な成果   | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4<br>E-2 | J A B E E 基準 | d-2(b)，d-2(c)<br>e, g, h |

| 授 業 科 目  | 必・選                                 | 学 年     | 専 攻   | 担当教員         | 単位数              | 授 業 時 間              | 自主学習時間               |
|--|-------------------------------------|---------|---|--------------|------------------|----------------------|----------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究, Graduation<br>Thesis Research)  | 必修                                  | 2年      | 生産  | 安東 至         | 8                | 2学年週8時間<br>(合計240時間) | 2学年週4時間<br>(合計120時間) |
| [テーマ名] 分数スロット巻誘導電動機を用いたPAM方式極数切換誘導電動機の等価回路による特性算定法に関する研究   |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
| [授業の目標と概要] 本特別研究では、電気磁気学、電気磁気学特論の基礎的な磁界計算手法を駆使し、さらに電気機械変換工学、エネルギー変換工学における誘導機理論を組み合わせて、分数スロット巻誘導電動機の電気機械統一理論上の等価回路モデルを理解し、かつ解析法を習得する。その中で、本科過程で習得した基礎学力を基盤に複合化し、生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。                  |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
| [授業の進め方] 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。  |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
| [授業内容]   |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
|  | 授 業 項 目                             | 時間      | 内 容   |              |                  |                      |                      |
|  | 授業のガイダンス                            | 2       | 研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。   |              |                  |                      |                      |
|  | 1 文献調査                              | 8       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネット等で文献検索し、一般的な誘導電動機の等価回路理論、分数スロット巻誘導電動機の技術、設計法等を調べ、本研究と対比する。</li> <li>・電気機械統一理論を用いた解析手法を適用した電動機解析例について文献検索。に関する情報を収集する。</li> </ul> |              |                  |                      |                      |
|  | 2 電気機械統一理論による誘導電動機の解析理論の習得          | 50      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象座標軸変換による固定子及び回転子回路の解析法の理解</li> <li>・対象となる解析対象の電気磁気学的モデルの導出方法の理解</li> <li>・対称軸上における電圧方程式から等価回路を得る方法の習得</li> </ul>                      |              |                  |                      |                      |
|  | 3 分数スロット巻誘導電動機の実機による特性測定実験装置の構築及び測定 | 80      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワードレオナード方式による実験装置の構築を行い、かつ実機の回路定数測定試験（無負荷・拘束・巻線抵抗の測定）、負荷試験、トルク速度特性試験を行う。</li> </ul>   |              |                  |                      |                      |
|  | 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察                | 10      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・各段階での知見まとめると共に考察を加える。</li> </ul>  |              |                  |                      |                      |
|  | 5 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕              | 10      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。</li> </ul>  |              |                  |                      |                      |
|  | 6 研究成果のまとめ、論文作成                     | 30      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究内容を論文としてまとめる。</li> </ul>  |              |                  |                      |                      |
|  | 7 本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕              | 10      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。</li> </ul>  |              |                  |                      |                      |
|  | 8 研究報告(英語での発表を含む)                   |         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。</li> </ul>  |              |                  |                      |                      |
|  | 1) 2学年中間発表〔7～9月〕                    | 10      |   |              |                  |                      |                      |
|  | 2) 修了研究発表〔2月〕                       | 20      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。</li> </ul>  |              |                  |                      |                      |
|  | 3) 学会発表など                           | 10      |   |              |                  |                      |                      |
| [到達目標] 電気磁気学、電気磁気学特論の基礎的な磁界計算手法を駆使し、さらに電気機械変換工学、エネルギー変換工学における誘導機理論を組み合わせて、分数スロット巻誘導電動機の電気機械統一理論上の等価回路モデルを理解し、かつ解析法を習得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比をしたり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のきばえ(10%)＋公開状況(10%)   |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
| [認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(電気機器学)、(電気機械変換工学)、エネルギー変換工学  |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
| [JABEE関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(電気機器学)、(電気機械変換工学)、エネルギー変換工学   |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。   |                                     |         |   |              |                  |                      |                      |
| 達成しようとしている基本   | (1)                                 | 秋田高専学習・ | C-4,  | J A B E E 基準 | d-2(b), d-2(c) , |                      |                      |

|      |  |      |     |  |         |
|------|--|------|-----|--|---------|
| 的な成果 |  | 教育目標 | E-2 |  | e, g, h |
|------|--|------|-----|--|---------|

| 授業科目   | 必・選 | 学年          | 学科専攻     | 担当教員           | 単位数   | 授業時間                 | 自学自習時間               |
|--|-----|-------------|----------|----------------|---|----------------------|----------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究, Graduation Thesis Research)   | 必修  | 2年          | 生産       | 田中 将樹<br>伊藤 桂一 | 8   | 2学年週8時間<br>(合計240時間) | 2学年週4時間<br>(合計120時間) |
| [テーマ名] 液晶・高分子複合材料による回折光学素子に関する研究   |     |             |          |                |   |                      |                      |
| [授業の目標と概要] 本特別研究では、電子工学やコンピュータシミュレーションの手法を駆使し、光エレクトロニクス、電気磁気学の理論や電磁波の伝搬等を組合わせた数値シミュレーション技術を用いて液晶・高分子複合材料中を伝搬する電磁波の解析技術を修得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。                            |     |             |          |                |   |                      |                      |
| [授業の進め方] 指導教員(博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員)のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。  |     |             |          |                |   |                      |                      |
| [授業内容]   |     |             |          |                |   |                      |                      |
| 授 業 項 目  |     |             |          | 時 間            | 内 容   |                      |                      |
| 授業ガイダンス  |     |             |          | 2              | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。  |                      |                      |
| 1 文献調査   |     |             |          | 8              | ・インターネット等で文献検索し、過去の回折光学素子に関する知見を整理したり、電磁波伝搬解析技術について調べ、本研究と対比する。<br>・計算に必要な誘電率や吸収係数の物性値に関する情報を収集する |                      |                      |
| 2 複雑な構造の電磁波伝搬計算手法の学修およびシミュレーションモデルの利用方法の習得   |     |             |          | 50             | ・電磁波伝搬の基礎理論修得および有限差分時間領域法を理解する。<br>・解析モデルの利用方法を習得する。  |                      |                      |
| 3 電磁波伝搬解析および解析結果の考察  |     |             |          | 80             | ・モデル形状、サイズ、境界条件検討<br>・実際の作製素子の設計・検討   |                      |                      |
| 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察   |     |             |          | 10             | ・各段階での知見まとめると共に考察を加える。  |                      |                      |
| 5 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕  |     |             |          | 10             | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。  |                      |                      |
| 6 研究成果のまとめ、論文作成  |     |             |          | 30             | ・研究内容を論文としてまとめる。  |                      |                      |
| 7 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕  |     |             |          | 10             | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。  |                      |                      |
| 8 研究報告(英語での発表を含む)  |     |             |          |                | ・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。  |                      |                      |
| 1) 2学年中間発表〔7～9月〕   |     |             |          | 10             |   |                      |                      |
| 2) 修了研究発表〔2月〕  |     |             |          | 20             | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。  |                      |                      |
| 3) 学会発表など  |     |             |          | 10             |   |                      |                      |
| [到達目標] 電子工学や電波工学、コンピュータシミュレーションの手法を駆使し、さらにオプトエレクトロニクス、電気磁気学の理論や電磁波の伝搬等を組合わせた数値シミュレーション技術を用いて、液晶・高分子複合材料中を伝搬する電磁波の解析技術を修得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究との対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |             |          |                |   |                      |                      |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)  |     |             |          |                |   |                      |                      |
| [認証評価関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(基礎電気磁気学)、(電気磁気学)、(電波工学)、電磁波工学、電気磁気学特論、オプトエレクトロニクス  |     |             |          |                |   |                      |                      |
| [J A B E E 関連科目] (基礎研究)、(卒業研究)、(基礎電気磁気学)、(電気磁気学)、(電波工学)、電磁波工学、電気磁気学特論、オプトエレクトロニクス  |     |             |          |                |   |                      |                      |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。   |     |             |          |                |   |                      |                      |
| 達成しようとしている基本的な成果   | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4, E-2 | J A B E E 基準   | d-2(b), d-2(c), e, g, h   |                      |                      |



| 授業科目  | 必・選 | 学年          | 専攻       | 担当教員        | 単位数  | 授業時間                 | 自主学習時間               |
|---|-----|-------------|----------|-------------|--|----------------------|----------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究, Graduation Thesis Research)  | 必修  | 2年          | 生産       | 平石 広典       | 8  | 2学年週8時間<br>(合計240時間) | 2学年週4時間<br>(合計120時間) |
| [テーマ名] データマイニングを利用した応用システムに関する研究  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [授業の目標と概要] 本特別研究では、システム情報工学やソフトウェア工学、情報理論などの知識を利用し、コンピュータシミュレーションや図形・画像工学に関する理論や技術を利用して解析を行う。さらに、電子回路やIC応用回路、センサ工学の知識や技術を利用して実際の応用システムの設計や評価方法について習得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。                |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [授業の進め方] 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。   |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [授業内容]  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| 授業項目  |     |             |          | 時間          | 内 容  |                      |                      |
| 授業のガイダンス  |     |             |          | 2           | 研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。  |                      |                      |
| 1 文献調査  |     |             |          | 8           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネット等で文献検索し、データマイニング技術や応用システムについて調べ、過去の研究に関する知見を整理し、本研究と対比する。</li> <li>・具体的な応用事例を調査し、新たな対象データについての検討を行う。</li> </ul> |                      |                      |
| 2 データマイニングツールの理解と習得   |     |             |          | 50          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・多変量解析、ベイジアンネット、決定木、サポートベクターマシン等の様々なデータマイニング方式の理解</li> <li>・様々なデータマイニングツールの実際の利用方法の理解と習得</li> </ul>                     |                      |                      |
| 3 対象データの解析と応用システムの設計と評価   |     |             |          | 80          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的な対象データの解析と解析結果の考察</li> <li>・解析結果から、実際の応用システムの設計と評価</li> </ul>   |                      |                      |
| 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察  |     |             |          | 10          | ・各段階での知見まとめると共に考察を加える。   |                      |                      |
| 5 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕  |     |             |          | 10          | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。   |                      |                      |
| 6 研究成果のまとめ、論文作成   |     |             |          | 30          | ・研究内容を論文としてまとめる。   |                      |                      |
| 7 本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕  |     |             |          | 10          | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。   |                      |                      |
| 8 研究報告(英語での発表を含む)   |     |             |          |             | ・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。   |                      |                      |
| 1) 2学年中間発表〔7～9月〕  |     |             |          | 10          |  |                      |                      |
| 2) 修了研究発表〔2月〕   |     |             |          | 20          | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。   |                      |                      |
| 3) 学会発表など   |     |             |          | 10          |  |                      |                      |
| [到達目標] システム情報工学やソフトウェア工学、情報理論などの知識を利用し、コンピュータシミュレーションや図形・画像工学に関する理論や技術を利用して解析を行う。さらに、電子回路やIC応用回路、センサ工学の知識や技術を利用して実際の応用システムの設計や評価方法について習得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究と対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)   |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [認証評価関連科目] (基礎研究), (卒業研究), システム情報工学, (ソフトウェア工学), (コンピュータシミュレーション), (電子回路), (IC応用回路)   |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [JABEE関連科目] (基礎研究), (卒業研究), システム情報工学, (ソフトウェア工学), (コンピュータシミュレーション), (電子回路), (IC応用回路)  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| 達成しようとしている基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4, E-2 | J A B E E基準 | d-2(b), d-2(c), e, g, h  |                      |                      |

| 授業科目  | 必・選 | 学年          | 専攻   | 担当教員         | 単位数                        | 授業時間                 | 自主学習時間               |
|---|-----|-------------|--|--------------|----------------------------|----------------------|----------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究, Graduation Thesis Research)  | 必修  | 2年          | 生産   | 平石 広典        | 8                          | 2学年週8時間<br>(合計240時間) | 2学年週4時間<br>(合計120時間) |
| [テーマ名] ユーザインターフェース設計・評価に関する研究   |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| [授業の目標と概要] 本特別研究では、システム情報工学やソフトウェア工学、情報理論などの知識を利用し、コンピュータシミュレーションや図形・画像工学に関する理論や技術を利用して解析を行う。さらに、電子回路やIC応用回路、センサ工学の知識や技術を利用して実際のシステムにおけるユーザインターフェースの設計や評価方法について習得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。             |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| [授業の進め方] 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。   |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| [授業内容]  |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| 授業項目  |     | 時間          | 内 容  |              |                            |                      |                      |
| 授業のガイダンス  |     | 2           | 研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。  |              |                            |                      |                      |
| 1 文献調査  |     | 8           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネット等で文献検索し、ユーザインターフェースの設計方法や評価方法について調べ、過去の研究に関する知見を整理したり、本研究と対比する。</li> <li>・具体的な応用事例を調査し、対象システムについての検討を行う。</li> </ul> |              |                            |                      |                      |
| 2 ユーザインターフェースの設計方法や設計ツールの理解と習得  |     | 50          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザインターフェースの設計や評価方法の理解と習得</li> <li>・プログラミングや設計ツールの利用方法の理解と習得</li> </ul>  |              |                            |                      |                      |
| 3 対象システムにおけるユーザインターフェースの設計と評価   |     | 80          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象システムにおけるユーザインターフェースの設計と評価</li> <li>・評価結果によるユーザインターフェースの改良と評価</li> </ul>  |              |                            |                      |                      |
| 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察  |     | 10          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・各段階での知見まとめると共に考察を加える。</li> </ul>   |              |                            |                      |                      |
| 5 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕  |     | 10          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。</li> </ul>   |              |                            |                      |                      |
| 6 研究成果のまとめ、論文作成   |     | 30          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究内容を論文としてまとめる。</li> </ul>   |              |                            |                      |                      |
| 7 本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕  |     | 10          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。</li> </ul>   |              |                            |                      |                      |
| 8 研究報告(英語での発表を含む)   |     |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。</li> </ul>   |              |                            |                      |                      |
| 1) 2学年中間発表〔7～9月〕  |     | 10          |  |              |                            |                      |                      |
| 2) 修了研究発表〔2月〕   |     | 20          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。</li> </ul>   |              |                            |                      |                      |
| 3) 学会発表など   |     | 10          |  |              |                            |                      |                      |
| [到達目標] システム情報工学やソフトウェア工学、情報理論などの知識を利用し、コンピュータシミュレーションや図形・画像工学に関する理論や技術を利用して解析を行う。さらに、電子回路やIC応用回路、センサ工学の知識や技術を利用して実際のシステムのユーザインターフェースの設計や評価方法について習得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究と対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)   |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| [認証評価関連科目](基礎研究),(卒業研究),システム情報工学,(ソフトウェア工学),(コンピュータシミュレーション),(電子回路),(IC応用回路)  |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| [JABEE関連科目] (基礎研究),(卒業研究),システム情報工学,(ソフトウェア工学),(コンピュータシミュレーション),(電子回路),(IC応用回路)  |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。  |     |             |  |              |                            |                      |                      |
| 達成しようとしている基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4,<br>E-2  | J A B E E 基準 | d-2(b), d-2(c),<br>e, g, h |                      |                      |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学年          | 専攻       | 担当教員        | 単位数  | 授 業 時 間              | 自主学習時間               |
|---|-----|-------------|----------|-------------|--|----------------------|----------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究, Graduation Thesis Research)  | 必修  | 2年          | 生産       | 伊藤 桂一       | 8  | 2学年週8時間<br>(合計240時間) | 2学年週4時間<br>(合計120時間) |
| [テーマ名] ミリ波アンテナの設計と試作に関する研究  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [授業の目標と概要] 本特別研究では、電気磁気学、電波工学、電磁波工学、電気磁気学特論で学ぶ内容の総括として、アンテナの設計開発、試作評価を通して、理論的な考察能力、数値計算技術、製作技術、測定技術を修得する。その中で、本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し、生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して、高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え、自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する。  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [授業の進め方] 指導教員（博士号をもち、学位授与機構の認証、特例適用認証を受けた教員）のもと、高度な専門技術に関する研究を行う。学会発表や論文作成、生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する。   |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [授業内容]  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| 授 業 項 目   |     |             |          | 時間          | 内 容  |                      |                      |
| 授業のガイダンス  |     |             |          | 2           | ・研究の進め方、評価方法、学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成等について説明する。   |                      |                      |
| 1 文献調査  |     |             |          | 8           | ・インターネット等で文献検索し、過去の研究成果に関する知見を整理する。<br>・研究の進捗状況を踏まえて研究内容の新規性、独創性について検討する。                |                      |                      |
| 2 シミュレーション技術と測定技術の修得の修得   |     |             |          | 50          | ・FDTD（時間領域有限差分）法の概要とプログラミング方法を理解する。<br>・テストプログラムを通して計算の実行方法を理解する。<br>・アンテナのモデリング方法を理解する。 |                      |                      |
| 3 ミリ波アンテナの開発  |     |             |          | 80          | ・シミュレーション技術を用いてアンテナの設計を行い、目的に対する最適な構造について検討する。<br>・シミュレーションによる性能評価および試作方法について検討する。       |                      |                      |
| 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察  |     |             |          | 10          | ・各段階での知見まとめると共に考察を加える。   |                      |                      |
| 5 本科目の履修計画書の作成、提出〔10月〕  |     |             |          | 10          | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。   |                      |                      |
| 6 研究成果のまとめ、論文作成   |     |             |          | 30          | ・研究内容を論文としてまとめる。   |                      |                      |
| 7 本科目の成果の要旨作成、提出〔2～3月〕  |     |             |          | 10          | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し、学位授与機構へ提出。   |                      |                      |
| 8 研究報告(英語での発表を含む)   |     |             |          |             | ・進展状況や研究成果をまとめパワーポイント等で発表したり、質問などに対応できる。   |                      |                      |
| 1) 2学年中間発表〔7～9月〕  |     |             |          | 10          |  |                      |                      |
| 2) 修了研究発表〔2月〕   |     |             |          | 20          | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり、質問などに対応できる。   |                      |                      |
| 3) 学会発表など   |     |             |          | 10          |  |                      |                      |
| [到達目標] 数値計算と実験を通して電気磁気学を基本とした考察する能力、理論やアイデアを実際のアンテナなどに応用する能力を修得する。FDTD（時間領域有限差分）法などの数値解析技術、電波暗室などを利用した高周波環境下での測定技術法を修得する。また、インターネット等で文献検索し、過去の研究と対比したり、研究の背景、目的、課題や問題を理解し、研究結果を考察し、問題点を自ら解決できる能力、さらに研究内容を論文等にまとめたり、研究の成果や進捗をまとめて、対外的に正しい日本語で研究成果を発表し、質問などに対応できる能力を修得する。 |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で、2学年中間発表及び修了研究発表を通じて総合的に評価し、60点以上を合格とする。<br>総合評価＝内容(30%)＋研究の背景、目的、課題や問題の理解度(10%)＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(5%)＋研究姿勢(5%)＋質疑応答での理解度(20%)＋文章表現、図表式のできばえ(10%)＋公開状況(10%)   |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [認証評価関連科目] (基礎研究), (卒業研究), (基礎電気磁気学), (電気磁気学), (電波工学), 電磁波工学, 電気磁気学特論   |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [JABEE関連科目] (基礎研究), (卒業研究), (基礎電気磁気学), (電気磁気学), (電波工学), 電磁波工学, 電気磁気学特論  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく、普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう、最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である。  |     |             |          |             |  |                      |                      |
| 達成しようとしている基本的な成果  | (1) | 秋田高専学習・教育目標 | C-4, E-2 | J A B E E基準 | d-2(b), d-2(c), e, g, h  |                      |                      |

| 授 業 科 目  | 必・選 | 学 年             | 学 科<br>専 攻   | 担 当 教 員         | 単 位 数                   | 授 業 時 間                  | 自 学 自 習 時 間              |
|--|-----|-----------------|--|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 学修総まとめ科目<br>(特別研究 Graduation<br>Thesis Research)   | 必修  | 2 年             | 生産   | 平石 広典<br>Ⓞ竹下 大樹 | 8                       | 2学年週 8 時間<br>(合計 240 時間) | 2学年週 4 時間<br>(合計 120 時間) |
| [テーマ名] コンピュータグラフィックスとその応用に関する研究  |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| [授業の目標と概要] 本特別研究ではアルゴリズム，データ構造，数値計算，ベクトル解析，計算幾何学などの専門知識を学び，コンピュータグラフィックスあるいはその応用に関する研究を行う．その中で，本科課程で修得した基礎学力を基盤に複合化し，生産システムに不可欠な各種先端技術に関する知識を駆使して，高度な生産システムの研究・開発能力と解析能力を備え，自ら問題を発見・解決できる創造性豊かな自己啓発型技術者を育成する．              |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| [授業の進め方] 指導教員（博士号をもち，学位授与機構の認証，特例適用認証を受けた教員）のもと，高度な専門技術に関する研究を行なう．学会発表や論文作成，生涯にわたり技術者として活躍するためのコミュニケーション能力を養成する．   |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| [授業内容]   |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| 授 業 項 目  |     | 時 間             | 内 容  |                 |                         |                          |                          |
| 授業ガイダンス  |     | 2               | ・研究の進め方，評価方法，学位授与機構審査に必要な提出書類・論文作成について説明する．                              |                 |                         |                          |                          |
| 1 文献調査   |     | 8               | ・インターネット等で文献検索し，先行研究について調べ，本研究と対比する．<br>・研究を遂行するために必要なアルゴリズムに関する情報を収集する． |                 |                         |                          |                          |
| 2 CG 基礎理論および制作手法の習得  |     | 50              | ・CG 基礎理論および制作手法について学習する．   |                 |                         |                          |                          |
| 3 研究成果の考察  |     | 80              | ・研究成果と先行研究を比較し，データ構造・計算量・メモリ量などの検討をする．                                   |                 |                         |                          |                          |
| 4 各段階の研究の進捗状況のまとめと考察   |     | 10              | ・進捗状況のまとめと考察を行なう．  |                 |                         |                          |                          |
| 5 学修総まとめ科目の履修計画書の作成および学位授与機構への提出〔10月〕  |     | 10              | ・履修計画書(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出．   |                 |                         |                          |                          |
| 6 研究成果のまとめ，論文作成  |     | 30              | ・研究内容を論文としてまとめる．   |                 |                         |                          |                          |
| 7 学修総まとめ科目の成果の要旨作成と学位授与機構への提出〔2～3月〕  |     | 10              | ・成果の要旨(A4×2枚)を作成し，学位授与機構へ提出．   |                 |                         |                          |                          |
| 8 研究報告（英語での発表を含む）  |     |                 | ・プレゼン資料作成を行い，プレゼン能力，質疑応答対応力を育成する．  |                 |                         |                          |                          |
| 1) 2学年中間発表〔7～9月〕   |     | 10              | ・対外的に正しい日本語で研究成果を発表したり，質問などに対応したりできる．                                    |                 |                         |                          |                          |
| 2) 修了研究発表〔2月〕  |     | 20              |  |                 |                         |                          |                          |
| 3) 学会発表など  |     | 10              |  |                 |                         |                          |                          |
| [到達目標] アルゴリズム，データ構造，数値計算，ベクトル解析，計算幾何学などの専門知識を学び，コンピュータグラフィックスあるいはその応用に関する研究を行う．研究の過程において，インターネット等で文献検索，過去の研究との対比を行い，研究の背景，目的，課題や問題を理解し，研究結果を考察し，問題点を自ら解決できる能力を修得する．さらに研究内容，成果，進捗を論文等にまとめ，対外的に正しい日本語で発表し，質問などに対応できる能力を修得する． |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| [評価方法] 指導教員と副指導教員が次に示す方法で1学年中間発表，2学年中間発表および修了研究発表を通じて総合的に評価する．<br>総合評価＝内容（30％）＋研究の目的および課題や問題の理解度（10％）＋問題解決の創意工夫（10％）＋達成度（5％）＋研究に対する姿勢（5％）＋質疑応答での理解度（20％）＋図表式の出来映え（10％）＋公開状況（10％）<br>総合評価で60点以上を合格とする．                      |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| [認証評価関連科目]（基礎研究），（卒業研究）  |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| [J A B E E 関連科目]（基礎研究），（卒業研究）  |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| [学習上の注意] 高度な研究技術を達成させるべく，普段から社会のニーズに対応したシーズとしての研究内容となるよう，最新の情報を文献やインターネットなどで調べることが必要である．   |     |                 |  |                 |                         |                          |                          |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果   | (1) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | C-4,E-2  | J A B E E 基準    | d-2(b), d-2(c), e, g, h |                          |                          |