

技術者倫理

教科目名: **技術者倫理** ( **Engineering Ethics** )  
 担当教員: 穴 戸 道 明  
 学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通  
 単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期 週 ( 前期 ) ( 後期 2 ) 時間 ( 合計 30 時間 )  
 単位種別: 学修単位 ( 講義 ) 鶴岡高专学習・教育目標: ( B ) ( ) ( )

**授業の概要**  
 技術は経済成長とともに高度化、複雑化および多様化を加速している。同時に事故や環境破壊、ひいては人命に関わる惨事も多発している。これらの背景を、技術者の倫理的側面からみると、未然に防げたケースが多い。なぜ技術者に倫理が必要かといった問いにその重要性や社会的背景を副く。そして自発的に「専門的職業人」としてのあり方を学ぶ。

関連科目: 環境工学、環境とエネルギー、安全工学

	授業内容 (W)	達成目標
前期 中間		
前期 期末		
後期 中間	1) 専門的職業人と倫理観 (技術者倫理とは) (1) 2) 企業活動で優先すべきもの (1) 3) 専門的職業人のあるべき姿 (課題と責任) (1) 4) 倫理規定・倫理綱領・グループワーク ① (1) 5) グループワーク ① 発表と討論 (応用倫理) (1) 6) イノベーションと環境問題 (1) 7) リスクとトレードオフ (1) 中間試験 (1)	1) 技術者が社会に対して自覚すべき責任の概念やその活動の規範について理解できる。 2) 技術者と社会の関連について理解し説明できる。 3) これからの企業活動は、自然と調和する必要があることを理解し、工学技術上の諸問題について自然との調和の実践について説明できる。 4) グループワークで授業以外の時間帯を用いて調査を行い、自発的な課題への取り組み姿勢を養う。
後期 期末	8) 法の枠組みと法規制の意味 (1) 9) 製造物責任と知的財産権 (1) 10) 内部告発と告発者の保護 (1) 11) テクノロジー・アセスメント・グループワーク ② (1) 12) グループワーク ② 発表と討論 (事例分析) (1) 13) 事例分析 (設計と安全性) (1) 14) 歴史や先人より学ぶ倫理観 (1) (期末試験) (0)	1) 法の枠組みと必要性を理解し、工学倫理に関する法律について説明できる。 2) 事例分析を通して、技術者が自覚すべき責任の概念や活動規範について説明できる。 3) 最近の工学倫理上の事例を複数挙げ、説明できる。 4) グループワークを通じ、課題に対して議論を振り下げることにより、自律性とプロとしての意識を持つ。

合計 15 週

教科書	書名: 適宜プリントを配布 著者: 発行所:
参考書	書名: 適宜紹介する 著者: 発行所:
評価方法と基準	中間試験 40%、学年末試験 (レポート提出) 60% で達成度を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。 試験問題のレベルは、プリントや参考書の演習問題程度とする。
オフィスアワー	講義実施日の 16:00~17:00

(出典:平成 25 年度 シラバス, p. S-10)

実践的デザイン工学演習

教科目名: **実践的デザイン工学演習** ( Practice for Pragmatic Design Engineering )

担当教員: 穴戸道明・宝賀剛・佐藤司・小野守良二

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

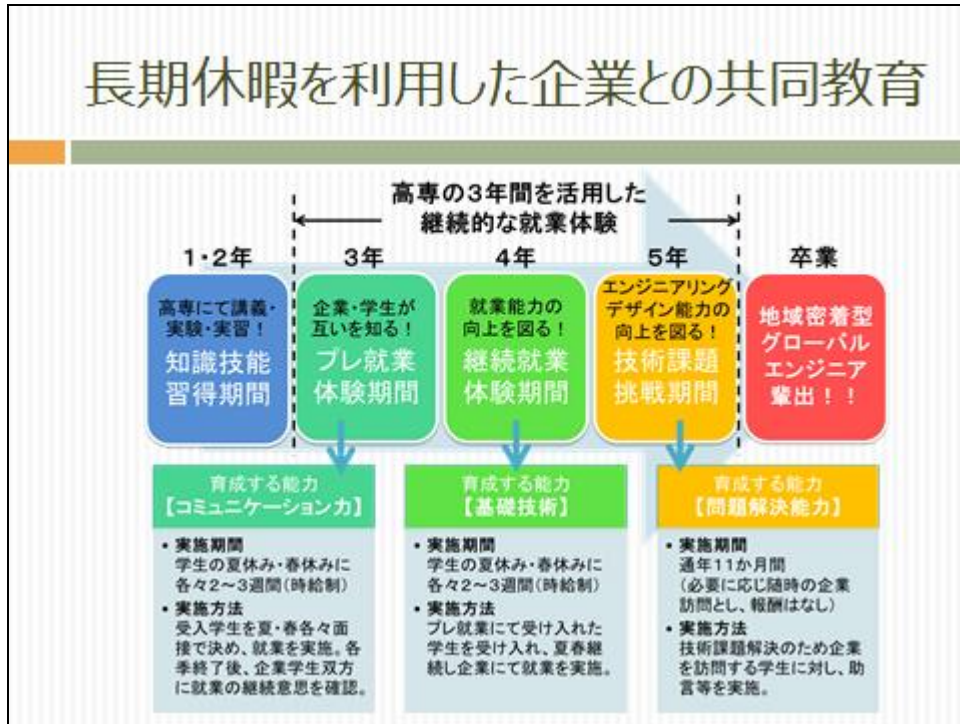
単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 週 ( 前期 2 ) ( 後期 ) 時間 ( 合計 90 時間 )

単位種別: 学修単位 ( 実験・実習 ) 鶴岡高専学習・教育目標: ( A ) ( G ) ( )

授業の概要	
<p>エンジニアリングデザインとは、「社会ニーズを満たす人工物的事物を創造し管理するため、必ずしも正解のない問題に対し実現可能な解を見つけ出して行くこと」である。合宿形式のプロジェクト参加体験型カリキュラムにより、経済性・安全性・倫理性等の観点から問題点を認識し、制約条件下で解を見出す能力、継続的に計画し実施する能力、コミュニケーション能力、チームワーク力などの育成を図る。</p> <p>関連科目: 環境工学、安全工学、技術者倫理</p>	
授業内容	(W) 達成目標
<p><b>【事前調査】</b> (1)</p> <p>1) 学校教員の有する研究シーズの予習 (把握・理解)</p> <p><b>【現地合宿：(グループワーク)】</b> (9)</p> <p>1) 課題の指示と説明</p> <p>2) 課題の検討・調査・解決法の立案</p> <p>3) 製作</p> <p>4) 地域課題の調査、抽出、改善案の立案・討論</p> <p>5) プロポーザルの準備・資料作成</p> <p>6) プロポーザル</p>	<p>1. 地域貢献や公益確保およびボランティア活動の意義と役割を理解し、協働かつ能動的に行動できる。</p> <p>2. 製作対象に要求される機能を正しく理解することができる。</p> <p>3. 独創的なアイデアに基づく設計ができる。</p> <p>4. 機能を実現するための技術的な問題点を見出すことができる。</p> <p>5. 問題解決のための方策を自力で探し、またグループでディスカッションができる。</p> <p>6. 必要な加工や調査などを能動的に行動に移すことができる。</p> <p>7. 自分の設計を分かりやすく工図発表することができる。</p> <p>8. 他者の発表内容を理解し討論することができる。</p>
<p><b>【講義・講演聴講】</b> (教員および外部招聘講師) (4)</p> <p>品質・環境・信頼性・経済性・マーケティングなどの観点などから、エンジニアが具備すべき要件・役割について聴講する。</p> <p><b>【成果発表 (プロポーザル)】</b> (1)</p> <p>合宿を行った指定地域の要求事項を満たすアプローチについて、一般を対象としたプロポーザルを行う。</p>	
後期中間	
後期末	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 各教員・講師により必要に応じ適宜プリントを配布</p> <p>著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 適宜紹介する</p> <p>著者: 発行所:</p>
評価方法と基準	<p>プロポーザルによる地域関係者の評価 (40%)、プレゼンテーションによる教員評価 (25%)、演習報告書 (25%)、取組姿勢 (10%) により評価し、60 点以上を合格とする。</p>
オフィスアワー	<p>演習終了後、1 時間程度</p>

CO-OP 教育 (抜粋)

## 長期休暇を利用した企業との共同教育




## 夏季CO-OP教育実施に向けたスケジュール

実施内容	期間	
参加募集 (企業採用票を学生課掲示板に掲示)	4/30～6/7	希望者は学生課へ(申請書類・履歴書作成)
履歴書提出(見本表・裏)	6/10～6/14	学生課にて一括送付
企業との面接	6/17～6/26	詳細実施日は後日連絡
企業と学生との雇用契約	6/27～7/12	同上
企業と高専との協定書	7/16～7/19	同上
就業前オリエンテーション	7/22～7/26	同上
夏季CO-OP教育実施	7/29～8/31	ウェブサイトに就業日誌記載(日誌・コメント)
就業成果ポスター作成	9/1～10/30	11月成果発表会にて発表

(CO-OP 教育 企業採用票)

## CO-OP(コーオプ)教育 採用票

地域企業で  
『モノ造りの現場』を学ぶ！



募集企業	ティービーアール株式会社
就業体験 学習目標	生産工学(IE)、品質管理(QC)手法を学ぶ コミュニケーションスキルの向上
就業内容	技術スタッフ補佐(プレーキ関係鋳物製造ライン)
応募資格	本科3,4年生 専攻科1年生
募集人数	1名
就業期間	H25年3月18日(月)~3月29日(金) 【2週間】
就業時間	8:15~17:10(日勤)
就業場所	鶴岡市宝田一丁目11-16
待遇	時給750円

**募集期限**  
**H25.2.22(金)**

**参加希望する学生は学生課教務係へ**

(出典：学生課資料)

(分析結果とその根拠理由)

基本教育目標および学習・教育目標に基づいて講義、実習、実験等が適切に配置されている。専攻科課程の少人数制のもとで、グループワーク型、フィールド型授業、CO-OP教育などを導入しており、教育内容に応じた適切な学習指導法の工夫がなされている。

観点5-6-②： 教育課程の編成の趣旨に沿って、シラバスが作成され、事前に行う準備学習、教育方法や内容、達成目標と評価方法の明示等、内容が適切に整備され、活用されているか。

(観点に係る状況)

シラバスには、学習教育目標に沿って、授業の概要、授業内容、達成目標、評価方法等が記載されている(資料5-5-①-1参照)。学修単位科目についてもシラバスに明示されている(資料5-6-②-1)。シラバスの作成方法は教員に周知している(資料5-2-②-4参照)。

作成されたシラバスは、教員・学生に配布している他、本校ウェブページでも公開されており、教員は、シラバスに沿って授業、成績評価を行うと共に授業の進捗状況を確認している(資料5-6-②-2~3)。

専攻科課程のシラバス

教科目名: **物理学特論** (Advanced Lecture on Physics)

担当教員: 吉木 宏之

学年・学科/専攻名: 1 年 両専攻共通

単位数・授業時間: 必修 2 単位 前期 通 (前期 2) (後期 ) 時間 (合計 30 時間)

単位種別: 学修単位 (講義) 鶴岡高専学習・教育目標: (C) ( ) ( )

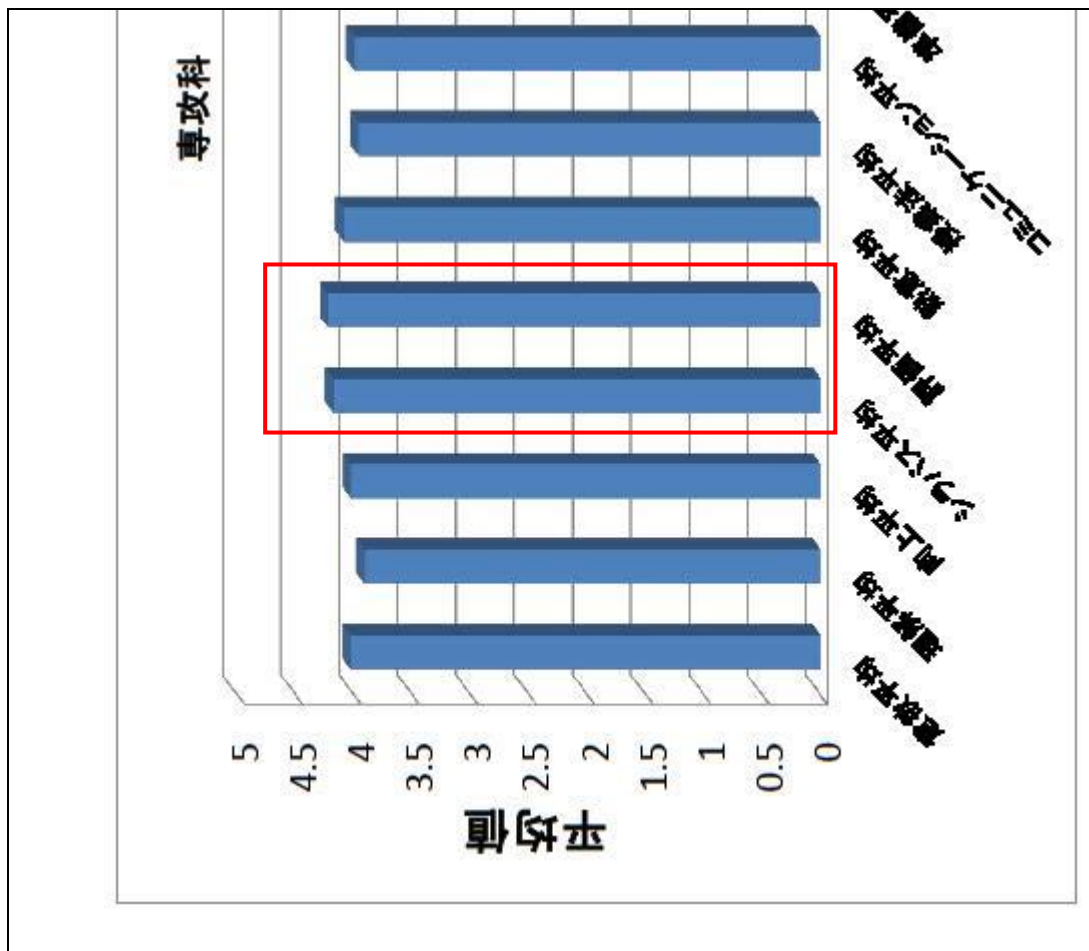
授業の概要	
<p>半導体などの電子デバイスやレーザーの動作原理を理解する上で量子力学と統計力学の知識は必要である。本講義では、前半に量子力学の基礎的概念とシュレーディンガー方程式および波動関数について理解し、その応用例を学ぶ。後半では統計力学の手法と固体の比熱や磁性現象の微視的理解について学ぶ。定性的理解に留まらず、簡単な物理モデルの数理解析が出来ることを目標とする。</p> <p>関連科目: 応用物理、応用数学、固体物理学</p>	
授業内容	達成目標
<p>前期 中間</p> <p>1. 現代物理学への導入 2. 量子力学の考え方 3. 固有関数とエネルギー固有値 4. 水素原子の構造 5. スピンと元素の周期律 6. 分子や固体の構造</p> <p>(前期中間試験)</p>	<p>(1) 1. プランクの量子仮説、物質波を理解できる。また、物質を微視的に理解する準備ができる。 (1) 2. シュレーディンガー波動方程式を記述できる。 (1) 3. 無限井戸型ポテンシャル内の粒子の波動関数、エネルギー固有値を導出できる。 (1) 4. 水素原子のエネルギー準位と電子軌道を理解できる。 (2) 5. パウリの排他律と多電子原子の構造を説明できる。 (1) 6. H<sub>2</sub>分子の構造や固体のエネルギーバンドの概念を理解できる。</p>
<p>前期末</p> <p>7. 熱力学と気体分子運動論 8. 統計力学の考え方 9. 分配関数と自由エネルギー 10. 固体の比熱 11. 磁性体の統計力学 12. フェルミ統計とボーズ統計</p> <p>(前期末試験)</p>	<p>(1) 7. 気体の状態方程式を原子・分子の運動論から説明できる。 (1) 8. エルゴード定理と等重率の原理を理解する。 (1) 9. ボルツマン因子と分配関数を理解し、多自由度系の自由エネルギーを記述できる。 (1) 10. 格子振動と固体の比熱の関係を理解し、アインシュタインやデバイの比熱式を定量的に説明できる。 (1) 11. 磁性体の相転移を Ising 模型を用いて説明できる。 (2) 12. 電子や光子の集団の統計について理解し、金属の Fermi 準位や半導体のバンド構造を説明できる。</p>
後期中間	
後期末	
合計 15 週	
教科書	<p>書名: 量子力学・統計力学入門 著者: 星野公三・岩松雅夫 発行所: 裳華房</p>
参考書	<p>書名: 基礎物理学選書 2 量子論 著者: 小出昭一郎 発行所: 裳華房 基礎物理学選書 10 統計力学 著者: 市村 浩 発行所: 裳華房</p>
評価方法と基準	<p>授業中に行なう確認試験 20%、期末試験 40%、課題レポート 30%、授業への取り組み姿勢 10% で達成度を総合評価する。総合評価 60 点以上を合格とする。</p>
オフィスアワー	<p>講義実施日の 16:30~17:30</p>

資料5-6-②-2

授業改善アンケート（抜粋）

質問3	この授業を意欲的に受講しましたか。	5	4	3	2	1
質問4	内容を理解できましたか。	5	4	3	2	1
質問5	考え方、能力、知識、技術などの向上に得るところがありましたか。	5	4	3	2	1
質問6	シラバスに授業の目標や授業計画は具体的に示されていますか。	5	4	3	2	1
質問7	シラバスに成績評価基準と評価方法は具体的に示されていますか。	5	4	3	2	1
質問8	教員に敬意は感じられましたか。	5	4	3	2	1
質問9	教え方（教授法）はわかりやすかったですか。	5	4	3	2	1
質問10	教員の一方的な授業ではなく、コミュニケーションはとれていましたか。	5	4	3	2	1

アンケート結果（抜粋）



（出典：学生課資料）

## 進捗度チェックシート

進捗度チェックシート (平成 24 年度)  
 科目名: 物理学特論

学年: 2 年  
 学科: class1  
 授業時間: 15 週  
 担当教員: 吉木 宏 之

授業内容	進捗 予定 (週)	実施状況	備考
1. 現代物理学への導入 2. 量子力学の考え方 3. 固有関数とエネルギー固有値 4. 水素原子の構造 5. スピンと元素の周期律 6. 分子や固体の構造 7. 熱力学と気体分子運動論 (前期中間試験)	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1 W 2 W 1 W 1 W 1 W 2 W 0 W 1 W 1 W 2 W 0 W 2 W 0 W	ほぼ予定通り 粒子性と波動性、不確定性原理の説明に 1W 余分に時間を要した。 加群型ボアソン粒子のシュレーディンガー方程式の解法に 1.5W 程度要した。 ほぼ予定通り ほぼ予定通り 金属 (導体)、絶縁体、半導体のバンド構造の説明を丁寧に行なった。 時間の都合で省略した。 予定通り ほぼ予定通り ボルツマン因子と分配関数、ヘルムホルツの自由エネルギーの説明に時間を費やした。 時間の都合で省略した。 磁性体の相転移現象を Ising 模型で説明するのに 1W 余分に時間を要した。 時間の都合で省略した。
(前期末試験)			
8. 統計力学の考え方 9. 分配関数と自由エネルギー 10. 金属の弾性とゴム弾性 11. 磁性体の統計力学 12. フェルミ統計とボーズ統計 (前期末試験)	(1) (1) (1) (1) (1) (2)		

総合評価: 前期の 15 週間で量子力学と統計力学のエッセンスを講義する予定であったが、数学的取組の詳細を説明するのに時間を要した為、熱力学のミクロな理解と統計力学の単元の一部が説明できなかった。今後は授業配布プリント等を工夫して進捗速度の工夫が必要である。

(出典: 本校ウェブページ)



(分析結果とその根拠理由)

学習教育目標に沿った内容が明確に記載されたシラバスが作成され、教員はシラバスに沿って授業の実施、成績評価を行っている。シラバスは関係者に配布され、活用されている。

**観点5-6-③： 創造性を育む教育方法の工夫が図られているか。また、インターンシップの活用が図られているか。**

(観点に係る状況)

創造性を育む教育として機械電気システム工学専攻は「創造工学演習」、物質工学専攻は「創造実習Ⅱ」において、PBL型授業科目を実施している(資料5-6-③-1)。「実践的デザイン工学演習」を実施し異なる分野の学生同士のグループワークを通して、地域課題の抽出と解決案を討論させ、成果を一般に公開している(資料5-6-③-2)。また、「専攻科研究」を通して創造性を育む教育を実施している(資料5-6-③-3～4, 資料5-5-②-9参照)。また、インターンシップは必修科目であり、自主的・計画的な取組み、分析力・考察力を育成している。実習先評価表、実習報告書とそのプレゼンテーション資料で総合評価をしている(資料5-5-③-3～4参照, 資料5-6-③-5～6)。

教科目名: **創造工学演習** ( Exercise Program for Creative Engineering )

担当教員: 渡部 誠二・宝賀剛・増山知也

学年・学科/専攻名: 1 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期(15週) 週 ( 前期 ) ( 後期 6 ) 時間 ( 合計 90 時間 )

単位種別: 学修単位(実験・実習) 鶴岡高専学習・教育目標: ( A ) ( ) ( )

**授業の概要**  
 もの作りの課題に対して、「アイデア」から「創造」へ到達するまで一貫した製作実験実習体験を通し、創造力、デザイン能力を身につける。そして、成果発表を通してプレゼンテーションの能力も養う。

関連科目: 機械工学実験、電気電子工学実験・実習、制御情報工学実験・実習

授業内容 (W)		達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1. 課題の指示と説明、課題の検討 (1) 2. 検討結果の発表 (1) 3. 製作 (3)	1. 製作対象に要求される機能を正しく認識することができる。 2. 独創的なアイデアに基づく設計ができる。 3. 自分の設計をわかりやすく口頭発表することができる。 4. 他者の発表内容を理解することができる。 5. 機能を実現するための技術的な問題点を見出すことができる。 6. 問題点を解決するための方策を自力で探すことができる。 7. 問題解決のために、他者とディスカッションをすることができる。 8. 必要な加工を自力ですることができる。
後期末	3. 製作 (7) 4. 成果発表(コンテスト) (1) 5. 改良 (1) 6. 成果発表(再コンテスト)、まとめ (1)	1. 製作の過程をわかりやすく口頭発表することができる。 2. 発表内容について討論することができる。 3. 他者のアドバイス内容を理解することができる。 4. 製作の総括をし、明確な文章で表現することができる。
合計 15 週		
教科書	書名: プリント	著者: 発行所:
参考書	書名:	著者: 発行所:
評価方法と基準	構想の独創性 15%、構想に沿った設計 15%、プレゼンテーション 30%、製品の完成度 5%、研究ノート 10%、レポート 10%、問題点の把握と解決方法 15% とする。	
オフィスアワー	月曜日～ 金曜日の 12:30～ 13:00	

教科目名: **創造実習 II** ( **Creating Practice II** )

担当教員: 物質工学科全員

学年・学科/専攻名: 1 年 物質工学専攻

単位数・授業時間: 必修 2 単位 後期 週 ( 前期 ) ( 後期 6 ) 時間 ( 合計 90 時間 )

単位種別: 学修単位 (実習) 鶴岡高専学習・教育目標: ( A ) ( ) ( )

**授業の概要**  
この講義では、エンジニアリングデザインに関する能力を向上させることを目的とする。社会の要求を解決するために、これまでに学んできた基礎専門知識を活かし、必ずしも正解のない問題に取り組み、実現可能な答えを見つけ出ししていく能力を身に付ける。

関連科目: 創造実習、物質工学実験、卒業研究

授業内容 (W)		達成目標
前期中間		
前期末		
後期中間	1. 授業説明とファシリテーションの準備 (1) 2. ファシリテーション・トレーニング 1 (1) 3. ファシリテーション・トレーニング 2 (1) 4. 訪問実験等のティーチングアシスタント (TA) (1) (1) 訪問実験での TA (1) (2) 一日体験入学と科学の祭典での TA (2) 5. 教材開発コンテスト応募作品制作 1 (1) 6. 教材開発コンテスト応募作品制作 2 (1) 7. 教材開発コンテスト応募作品制作 3 (1)	(6時間×9回=54時間、但し TA(3回・18時間)は前期休業期間中に実施する) (構想力) 1. 社会の要求を見つけ出すことができる。 2. 情報を集め、課題を解決するための設計ができる。 (コミュニケーション力) 3. 自らの意見を正しく伝えることができる。 4. 相手の意見を理解することができる。 5. 実験等の内容を理解して、分かりやすく説明できる。 6. 自己の主張と他者の主張を比較検討できる。
後期末	8. モノづくりコンテスト 1 (1) 9. モノづくりコンテスト 2 (1) 10. モノづくりコンテスト 3 (1) 11. 成果発表会準備 (1) 12. 成果発表会 (1) 13. まとめ・アンケート (1)	(6時間×6回=36時間) (問題解析・改善力) 7. 課題に対して安全性や経済性の面も考慮することができる。 8. 自らのアイデアを客観的に観察し、改良や変更を加えることができる。 9. 他者とのデザインの比較検討が出来る。 10. デザインの改良に必要な情報を収集することができる。 (発表力) 11. 内容をまとめることができる。 12. 自らの考えを具体化する力を身につけている。 13. 口頭発表によって、考えを伝えることができる。
合計 15 週		
教科書	書名: 適宜指示する	著者: 発行所:
参考書	書名: 身近な化学実験 I・II	著者: 日本化学会訳編 発行所: 丸善
評価方法と基準	構想力と問題解析・改善力をデザイン力と定義する。評価はデザイン力、コミュニケーション能力、発表力をそれぞれ 100 点満点で評価する。総合評価は、デザイン力 90% (構想と設計 30 %、創造性 30 %、問題解析・改善力 30 %)、コミュニケーション力 5%、発表力 5% で行う。デザイン能力が 60 点以上かつ総合評価が 60 点以上を合格とする。	
オフィスアワー	講義実施日の 16 : 00 ~ 17 : 00	

## デザイン教育の例 授業の進め方

エンジニアリングデザインとは、「社会ニーズを満たす人工物的事物を創造し管理するために、種々の学問・技術を統合して、必ずしも正解のない問題に取り組み、実現可能な解を見つけ出して行くことであり、その全過程がエンジニアリングデザイン」として定義できますので、デザイン教育は、技術者教育の根幹として位置づけられます。

エンジニアリングデザイン能力には、問題設定力、構想力、創造性、種々の学問・技術の統合化・応用能力、構想したものを図や文章、式、プログラム等で表現できる能力、経済性・安全性・倫理性・環境への影響等の観点から問題点を認識し、これから生じる制約条件下で解を見出す能力、継続的に計画し実施する能力、コミュニケーション能力、チームワーク力など多くの能力が含まれます。

### 2. 科目の目的

当該科目は、社会のニーズを解決するためのものづくり演習、メーカーの手法を学ぶために産業人との協働型教育、発想力を豊かにするための創成演習、チームワーク力育成のためのグループによる課題解決演習、情報発信力を強化するプレゼンテーションなどを通じて、エンジニアリングデザインにおいて必要となる知識と技術、発想力、そして開発力を育てることを目的としています。

とくに、既存科目にはない差別化された本科目の特徴は以下3つを基軸として進めます。

- 1) **地域連携型教育** (公益性の観点から、地域がもつ課題を抽出し解決に取り組む)
- 2) **学科横断型教育** (2専攻\*混成でプロジェクト員を構成する)
- 3) **合宿型体験教育** (協働の価値の理解、組織内における個人の役割と意識を育てる)

※機械電気システム工学専攻 (ME 専攻) と 物質工学専攻 (CB 専攻)

### 3. 授業の進め方

この授業の進め方は大別して、1)事前予備調査 2)フィールドワーク (合宿形態の現地調査・現地作業など) 3)講義型授業と討論 4)プロポーザル (成果発表会) に分けられ、前期総時間数 90 時間の取り組みを行う。

日 程	摘 要	備 考
4月6日(金) (7日(土))	事前予備調査	学校の強み、各教員が有する技術シーズの発掘(把握と理解)を行う。
4月8日(日) ～13日(金)	フィールドワーク(合宿授業)	2つの課題(①提示されて取り組む課題、②自らが見つける地域の課題)に取り組む。
4月第三週～	講義型授業と討論	合宿授業で得られた知見をもとに改善を提案する為の調査・討論および講義など
7月下旬～ 8月上旬	プロポーザル(成果発表会)	合宿した地域に赴き、市民を対象として成果発表を行う。

## フィールドワーク（合宿授業） 課題（抜粋）

## 課題①（提示されて取り組む課題）

## 『桜の丘公園の整備』（実務作業・プロポーザル）

桜の丘公園は寒河江市に位置する小高い丘にあり、寒河江市内を眺望でき、自然豊かな市民の憩いの場所として利用されている公園である。また桜の木が多数植えられており、春の開花時には市民の賑わいの場となっている。しかしながら桜の開花時期以外では雑草が生い茂り、休息のための娯楽施設（ベンチなど）も老朽化がみられる。この公園を、市民が通年（冬季除く）を通して足を運びたくなる憩いの場とする改善提案を行いたい。

## 課題

## 1) 老朽化がみられる既存設備の保守・保全（実務作業）

- ・老朽化が軽度の場合
  - 修理作業（補強、部材交換、塗装など）
- ・老朽化が重度の場合
  - 撤去の提案または撤去作業
- ・新しい設備（ベンチなど）の設計、製作

## 2) 草刈り、ゴミ拾い、側溝清掃等のボランティア活動（実務作業）

## 3) 観光拠点（あるいは名所）として、寒河江市民が憩いの場として更なる利活用ができるための改善提案（プロポーザル）

## 課題②（自らが見つける地域の課題）

## 『ふるさとまちづくり計画』（プロポーザル）

「このような技術的アプローチにより、これがあのように便利になる」

「これを改善することにより、“まち”にこのような効果が期待される」

「ここの整備により、市民が、まちが潤える」

そのようにするためのヒントは、多種多様な部分に転がっているのではないだろうか？高齢者の交通アクセシビリティ、癒しを与えるホスピタリティ、若者が活性化を図れるアクティビティ、児童を守るセーフティ・・・技術的側面から、これらの課題に対してどのように貢献することができるだろうか？技術というツールを駆使して、あるいは学内の技術的シーズとのマッチングを図って、よりよいまちづくりのための提案を行いたい。

## 例) 小川（河川）の新たな活用

寒河江市内の河川、治水環境はきれいに整備されており、宿泊予定の市民体育館合宿所隣にも綺麗な小川がある。たとえばこの橋（小川）にイルミネーション等による装飾を施すことにより、違った価値を付与することが可能ではないか。たとえば電飾の電力供給は太陽光や水力発電など自然エネルギーを採用し、メンテナンスフリーの仕様でありたい。

成果発表

## 実践的デザイン工学演習 ～寒河江市プロポーザル～



1班 秋山 大樹  
安達 友紀  
阿部 早紀  
阿部 矩明  
長谷川 正太

### 目次

1. 鶴岡高専からやって来ました!
2. 寒河江市桜の丘公園とは?
3. 目的
4. 現状に対する提案や改善点
  - 4-1. 桜の丘公園の整備
  - 4-2. 制作物
5. ふるさと街づくり
  - 5-1. 鶴岡高専の技術紹介
  - 5-2. 1班が提案する技術支援
6. 実践的デザイン演習工学を終えて.....

### 技術提案②

寒河江市といえば...**さくらんぼ**の名産地  
発育環境の**効率化!**

➡ **コスト削減と安定した生産性**

**環境モニタリング装置「アグリサーバ」**  
(電気電子工学科:神田 和也 教授)

### 環境モニタリング装置「アグリサーバ」とは?




(出典：デザイン教育資料)

教科科目: 専攻科研究 (Advanced Research)

担当教員: 専攻科指導教員

学年・学科/専攻名: 1~2 年 機械電気システム工学専攻

単位数・授業時間: 必修 16 単位 通年 週 (前期 12 ) (後期 12 ) 時間 (合計 720 時間)

単位種別: 学修単位 (実験・実習) 鶴岡高専学習・教育目標: ( G ) ( E ) ( F )

授業の概要	
<p>学生ごとに1つの研究テーマが与えられる。学生は多面的な知識・技術を統合して創造力や応用力を発揮して自主的に研究課題解決に取り組む。研究活動を通じて達成すべき能力目標を、1) 研究遂行能力、2) 研究発表能力、3) 研究達成能力とする。研究遂行能力は、自主的、計画的、継続的な研究取組み姿勢や創造力、考察力などを意味する。(科目評価表 3-1 参照)</p> <p>関連科目: 本科 卒業研究、創造工学演習</p>	
授業内容 (W)	達成目標
<p>1) 研究テーマの選定と内容説明 (1)</p> <p>2) 研究ノートを作成 (5) 研究達成目標や実施計画、従事時間、実験データやアイデアなどを記録する習慣を身につける。</p> <p>3) 研究実施計画の作成 (2) 年間実施計画を作成し仕事の全体スケジュールを把握する。必要に応じて詳細計画を作成する。</p>	<p>1) 研究遂行能力</p> <p>① 自主的、計画的、継続的な研究推進 ・研究ノート作成が継続的にできる。 (研究ノート作成のポイント) ・研究テーマの内容と達成目標が記載されている。 ・研究の実実施計画表が作成され、必要に応じて見直し修正がなされている。 ・研究従事日数が記載され、ノートから研究実施状況と内容がわかる。</p>
<p>4) 研究の遂行と進捗管理 (9) ・研究遂行サイクル (アイデアの創出・調査、実現、データ採取、データ評価・分析、考察、改善) に従って研究活動する。 ・実施結果と実施計画を時々比較し、仕事の進捗管理を行う。必要に応じて実施計画を修正する。 ・指導教員に定期的に進捗報告を行い、課題点を明らかにして研究ノートに記す。</p>	<p>② 課題解決のための発想力、創造力が発揮できる。 ・実験装置の組立てや製作能力、ソフトウェアの作成や実現力など</p> <p>③ 結果に対する客観的評価と考察力が発揮できる。</p>
<p>5) 研究発表会の実施 (2) ・1年目の成果内容をA4 1枚の概要にまとめ 20分 (質疑応答含む) の中間発表報告会を実施する。 ・2年の9月に学位申請審査報告会、2月に最終研究発表会を実施する。</p>	<p>2) 研究発表能力</p> <p>① 専攻科1年の中間発表会 (3月上旬)、専攻科2年の最終研究発表会で所定の水準の発表ができる。 ② 最終研究発表会におけるプレゼン資料を英語で書くことができる。</p>
<p>6) 学習成果レポートの作成 (6) 研究で修得した内容をまとめ、学位授与機構に提出する。</p>	<p>3) 研究達成能力</p> <p>① 2年間に少なくとも1回の学会発表を行う。 ② 研究論文を研究指導教員と審査担当教員に提出し審査に合格する。</p>
<p>7) 学会発表 (1) 2年間に少なくとも1回学会発表を行う。(日本機械学会、電子・情報通信学会、日本化学会、計測自動制御学会、高専シンポジウムなど)</p> <p>8) 研究論文の作成 (4) ・研究内容・成果をA4 6ページの論文にまとめる。論文の最初に、英文150語程度の要旨と4つのキーワードを書く。この他に、研究論文の要旨を500~600wordsの英文で書く。</p>	<p>⑤ 研究論文の最初に、英文で150語程度の要旨と4つのkey wordを書く。また、別途、英文で論文要旨をA4 1枚 (500~600 words) に纏めて研究指導教員および英語担当評価教員に提出し合格する。</p>
合計 30 週	
教科書	<p>書名: 適宜指示する。</p> <p>著者: 発行所:</p>
参考書	<p>書名: 理科系の作文術 著者: 木下是雄 発行所: 中央新書 理系発想の文章術 著者: 三木光範 発行所: 講談社</p>
評価方法と基準	<p>学会発表を行わない場合は不合格とする。総合評価は前記の条件を満たした上で、研究遂行能力 20%、研究発表能力 30%、研究達成能力 50% の割合で 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。また、学習・教育到達目標 F) の達成要件として、研究発表会、研究論文、論文英文要旨の評価が 60 点以上でなければならない。詳細は、科目評価表 3-1、-3 を参照。</p>
オフィスアワー	随時

専攻科研究論文 (抜粋)

## 画像相関法を利用した鋼板の損傷評価

機械電気システム工学専攻

(指導教員 増山 智也)

### Damage evaluation of steel plate specimen by using Digital Image Correlation Method

The purpose of this study is to evaluate transition of damage leading of steel plate to fatigue fracture by damage variables. Fatigue test was performed using the Electro-hydraulic fatigue testing machine. Specimen materials used in the experiment are quenched and tempered carbon steel JIS S25C (S25CHQT), S55C (S55CHQT) and normalizing carbon steel JIS S25C (S25CHNR). The each maximum test loads were set up as 3.92kN, 3.2kN, and 4.17kN. S25CHQT was fractured at 39,200 times of cyclic load. S55CHQT was fractured at 82200 times of cyclic load. S25CHNR was fractured at 130500 times of cyclic load. All of the damage variables contained errors. If we are able to stabilize the changes in the damage variables, it is considered useful to simulation of fracture. Therefore, damage variables was replaced smooth curve by into the function. We were able to evaluate the degree of damage accumulation of steel plate.

*Key Words:* Digital Image Correlation Method, Damage variables, Fatigue,

Continuum damage mechanics

#### 1. 緒 言

「必要な強度を有する設計をする」あるいは「対象物の破壊を防ぐ」ということは、材料力学の最も大切な役割である。その対象は、マイクロマシンや要素部品から橋梁などの建築物まで、広い範囲に及ぶ。それらが破壊する/しないを判断するには、部材内部に生じる応力を知ることが必要であるが、応力の直接測定は困難である。従って、部材のひずみを計測することが行われる。また、建設された構造物の地震による被害や老朽化が進む中、それらの維持管理やリスク評価を目的としたひずみ計測も行われている。そのためには、全視的な広い範囲のひずみ分布が必要となる。

代表的なひずみの測定方法として、ひずみゲージ法が挙げられる。しかし、多点を計測するには多数のひずみゲージを貼付する必要がある、測定器までの複雑な配線作業を伴うため作業面やコスト面で問題がある。また、ひずみゲージ自体が切れてしまうことで計測不能となることも多い。それに代わる方法としてサンプリングモアレ法やデジタル画像相関法などの光学的全視野ひずみ計測法の研究が盛んに行われている<sup>1)</sup>。その中でもデジタル画像相関法は、変形前後の計測対象物をデジタルカメラで撮影した画像を用い、解析することで広範囲の変位分布やひずみ分布を簡易に計測できる手法である。また、対象物の位置に応じて損傷の程度をある物理量によって表現することができれば、物体全体の損傷の様相と破壊の危険性を定量的に示す

ことができる。このような損傷の程度を示す物理量は、損傷変数と呼ばれ、様々な研究が進められている。また、実際の構造物における損傷変数は、3次元の取り扱いが必要で複雑であり、その理解は困難である。

そこで、本レポートでは単純な応力状態となる鋼平板の引張り疲労試験を行い、ひずみ分布を計測して損傷変数を算出し、損傷変数の基礎資料を得ることを目的とした。

#### 2. 画像相関法

図1に変位計測のモデルを示す。測定対象物の変形前と変形後を撮影した2枚のビットマップ画像(前者を原画像、後者を対照画像と呼ぶ)を用意する。まず、原画像を検査領域と呼ぶ小四角形に分割する。次に、対照画像に探索範囲を設定し、探索範囲内で検査領域ごとに、最も似ている、すなわち輝度分布の相関係数が最大となる場所を探索する事で変位ベクトルを求めることができる。これは、物体表面の模様と物体表面と共に移動し、変形の前でその特徴が保存されるという考えに基づいている。また、隣接する検査領域における変位ベクトルを空間微分することによってひずみが得られる。

一般に検査領域を大きくするほど計測精度は向上するが、空間分解能は劣り、局所的な変形がある場合にはひずみを求めることが困難となる。空間分解能を向上させるために検査領域をオーバーラップすることもある。

(出典：学生課資料)



インターンシップ実習先評価

別紙2

平成 24 年 8 月 31 日

インターンシップ実施証明書

下記のとおり当事業所において、実習したことを証明します。

事業所名 ABC株式会社 小牧工場  
 責任者職氏名 ソリッドエンバウンド製造課 課長

学 校 名	鶴岡工業高等専門学校専攻科 <u>物質</u> 工学専攻 第 1 学年
学 生 氏 名	
実習部課名	<u>ソリッドエンバウンド製造部 製造1課</u>
実 習 期 間	平成 <u>24</u> 年 <u>8</u> 月 <u>20</u> 日 ~ <u>8</u> 月 <u>31</u> 日 (合計 <u>10</u> 日、 <u>75</u> 時間)
実習テーマ	<u>現場作業の見学・体験</u>
実習先における評価	<p>※ 項目別に該当する記号に○を付してください。</p> <p>① 実習への自主的、計画的な取組み姿勢                  A+: 極めて優秀 A: 十分に満足 <u>B</u> 満足 C: 普通 D: やや不満 E: 不満</p> <p>② 実習内容の成果および結果に対する分析力、考察力、改善提案                  A+: 極めて優秀 A: 十分に満足 B: 満足 <u>C</u> 普通 D: やや不満 E: 不満</p> <p>③ 論理的でわかりやすい報告書(または報告会内容)                  A+: 極めて優秀 A: 十分に満足 B: 満足 <u>C</u> 普通 D: やや不満 E: 不満</p>
所 見	<u>現場、人への馴染みが早く、話もよく聞き、自分自身もよく話しており、課員全員良い印象を残し、無事インターンシップを終えました。 棚卸等もあり稼働が少ない状況でしたが、まじめに実習に取り組みました。</u>
そ の 他 (高専への連絡事項等)	

(出典：学生課資料)

インターンシップ評価（専攻科）

平成24年度 専攻科インターンシップ成績評価シート

評価教員 宮崎孝雄(取り纏め)

学生名	実施企業等による評価(50%)				報告会(50%)		総合評価
	自主的計画的な取り組み姿勢	成果、結果に対する分析力 考察力、改善提案	論理的でわかりやすい報告書	平均	実習報告書(25%)	プレゼンテーション(25%)	
	A+:極めて優秀 A:十分に満足 B:満足 C:普通 D:やや不満 E:不満	A+:極めて優秀 A:十分に満足 B:満足 C:普通 D:やや不満 E:不満	A+:極めて優秀 A:十分に満足 B:満足 C:普通 D:やや不満 E:不満		シラバスp.10 科目評価表3-2に従い、100点満点で評価する。	シラバスp.10 科目評価表3-2に従い、100点満点で評価する。	
機械電気システム工学専攻	B	A	C	80	85	76	80
	B	A	C	80	85	68	78
	A	A	A	90	80	80	85
	A	A	A	90	88	75	86
	A+	A+	A+	100	80	77	89
	A+	A	A	93	83	74	86
	A	B	B	83	78	82	82
	A	A	A+	93	85	74	86
	A+	A+	A+	100	80	75	88
	A	A	A	90	90	75	86
	A	A	B	87	85	79	84
	A	B	A	87	90	74	85
		Very Good(A)	Excellent(A+)	Average(C)	87	80	84
	* 2年生 フィンランド トルク応用科学大学に3ヶ月留学(2011.2/16~2012.5/13)						
物質工学専攻	A+	A+	A+	100	85	80	91
	A	A	A	90	85	78	86
	A	A	A	90	90	80	88
	A	A	A	90	95	78	88
	A+	A+	A+	100	90	77	92
	A	A	A	90	90	76	87
	A	A	B	87	85	79	84
	C	B	B	77	88	76	80
	A+	A	A	93	85	84	89
		** 2年生 慶應先端生命科学研究所で長期インターンシップを実施					

(出典：学生課資料)

(分析結果とその根拠理由)

「創造工学演習」，「実践的デザイン工学演習」，「専攻科研究」による創造性を育む教育方法の工夫が図られている。また，インターンシップは，必修科目であり全員が修得しており，活用が図られている。

観点 5-7-①： 教育の目的に照らして、教養教育や研究指導が適切に行われているか。

(観点に係る状況)

教養教育は学習・教育目標B), C)を満たすように科目が適切に配置されている(資料5-5-①-2参照)。研究指導については「専攻科研究」という教科をおき、指導教員の下で学会発表と論文指導が行われている。中間発表、最終発表の際には専門を異にする複数の教員による質疑応答を含む審査が行われ、そこでの指摘が研究に反映されている(資料5-7-①-1~2)。学会発表を義務付け(資料5-7-①-3)、研究成果レポートや英文要旨による総合評価を実施している(資料5-6-③-4参照、資料5-7-①-4)。技術職員との共同作業体制もあり、専攻科課程にふさわしい研究指導となっている(資料5-7-①-5~6)。

資料 5-7-①-1

専攻科研究中間発表会(抜粋)

平成23年度 専攻科研究中間発表会(1年生)

開催日 平成24年3月9日(金)

発表時間は15分、質疑応答5分です

機械電気システム工学専攻	指導教員	研究テーマ	発表会評価担当
機械工学系(座長:宮崎専攻科長) 会場:12Fゼミ室			
1 9:10~9:30	増山	画像相関法を利用した鋼板の損傷評価 Damage Evaluation of Steel Plate Specimen by using Digital Image Correlation Method	宮崎, 田中
2 9:30~9:50	佐々木	クラウン減速機構と6個のアクチュエータを用いたモータの開発	宮崎, 田中
3 9:50~10:10	増山	水田の除草・攪拌に対する抵抗について Study on Resistance Force against Weeding and Stir in Rice Field	宮崎, 小野寺
4 10:10~10:30	本橋	傾斜面上のサボニウス型風車周りの流れの観察	宮崎, 小野寺
5分休憩			
5 10:35~10:55	小野寺	ポテンシャル法を用いた簡易回避アルゴリズムの検討	宮崎, 増山
6 10:55~11:15	小野寺	リクライニング機能を有する療育支援椅子の検討	宮崎, 増山
電気・電子工学系1(座長:佐藤(義) 制御情報学科長) 会場:1号館2F 合同講義室5100			
1 9:10~9:30	突戸	Androidアプリケーションにおけるリパッケージ防止に関する研究	佐藤(義), 神田
2 9:30~9:50	内海	Robocodeにおける予測に基づいた戦略に関する研究	佐藤(義), 神田
3 9:50~10:10	神田	Development of compact Agri-Server	佐藤(義), 武市
4 10:10~10:30	森谷	硫化フリー・非真空プロセスによるCu <sub>2</sub> SnS <sub>3</sub> 薄膜の作製	佐藤(義), 武市
5分休憩			
5 10:35~10:55	武市	画像認識技術を用いた個人認証プログラムの検証	佐藤(義), 保科
6 10:55~11:15	武市	ICAを用いた生体信号の分離検証	佐藤(義), 保科
11:15~11:35	宮崎	光干渉計を利用した非接触微小振動測定	佐藤(義), 保科
電気・電子工学系2(座長:佐藤(淳)教授 会場:1号館2F 合同講義室5100			
13:10~13:30	保科	基本的線路形状のマイクロストリップ線路の実験的特性評価	佐藤(義), 宝賀
9 13:30~13:50	佐藤(義)	ファジィ・ニューラルネットワークによる対象物の特性を考慮した適応力制御に関する研究	佐藤(淳), 宝賀
10 13:50~14:10	佐藤(義)	アームロボットによる組立作業のための知能制御ソフトウェアの開発	佐藤(淳), 森谷
11 14:10~14:30	宝賀	コイル周辺の磁束分布と鳥害防止機構への応用の検討	佐藤(淳), 森谷
12	柳本	ファジィ理論を用いたファン異常音の識別 (学会発表)	
13	渡部	パーティクルフィルタによる移動体情報の取得の検討 (学会発表)	
	佐藤(義)	留学中	
物質工学専攻(座長:栗野 専攻主任) 会場:22Fゼミ教室			
1 9:10~9:30	戸嶋	Ni-Pd-P電析膜の作製とその性質 Electrodeposition of Ni-Pd-P Thin Films and Their Properties.	栗野, 瀬川
2 9:30~9:50	飯島	カルボン酸修飾シクロデキストリンの合成研究	栗野, 瀬川
3 9:50~10:10	飯嶋	絹タンパク質へのシクロデキストリンの導入	栗野, 戸嶋
4 10:10~10:30	佐藤(司)	油脂熱分解法によるBDF製造と評価	栗野, 戸嶋
5分休憩			
5 10:35~10:55	森永	燃料電池用固体電解質の開発とその電池特性評価	栗野, 飯嶋
6 10:55~11:15	阿部(達)	オオミジンコを用いたプラスチック関連化学物質の安全性評価	栗野, 飯嶋
7 11:15~11:35	佐藤(司)	乳化重合に対するマイクロバブル技術の適用	栗野, 飯嶋

(出典:学生課資料)

専攻科研究最終発表会 (抜粋)

平成24年度 専攻科研究最終発表会

開催日 平成25年2月13日(水) (@先端研究産業支援センター)

発表時間は15分、質疑応答5分です

時間	発表学生名	指導教員名	研究テーマ	発表会評価担当
機械電気システム工学専攻 電気・電子工学系(座長:佐藤 専攻長, 宮崎 専攻科長) 会場:レクチャーホール				
9:30~ 9:50		渡部	静粒子と動粒子を用いたパーティクルフィルタによる移動体検出の検討	佐藤(淳)・保科
9:50~ 10:10		佐藤(義)	ファジィ・ニューラルネットワークによる対象物の特性を考慮した適応力制御に関する研究	佐藤(淳)・保科
10:10~10:30		佐藤(義)	パーティクルフィルタを用いた物体検出器の提案	佐藤(淳)・保科
10:30~10:50		神田	環境モニタリング用計測システムの開発	佐藤(淳)・保科
休憩(5分)				
10:55~11:15		森谷	硫化フリー・非真空プロセスによるCu <sub>2</sub> SnSn <sub>3</sub> 薄膜の作製	佐藤(淳)・神田
11:15~11:35		柳本	ファジィ理論を用いたファン駆動音の良否判定	佐藤(淳)・神田
11:35~11:55		佐藤(淳)	文字認識による弱視者支援を目的とした Androidアプリケーションの開発	佐藤(義)・神田
11:55~12:15		保科	基本的線路形状のマイクロストリップ線路の実験的特性評価	佐藤(淳)・神田
昼休み				
13:15~13:35		武市	画像認識技術を用いた顔認証プログラム検証	宮崎・佐藤(淳)
13:35~13:55		宮崎	ロバスト光干渉計を利用した非接触微小振動測定	佐藤(義)・佐藤(淳)
13:55~14:15		佐藤(義)	アームロボットによる組立作業のための知能制御ソフトウェアの開発	宮崎・佐藤(淳)
14:15~14:35		武市	独立成分分析を用いた心音・肺音の分離検証	宮崎・佐藤(淳)
休憩(5分)				
14:40~15:00		内海	Robocodeにおける予測に基づいた戦略に関する研究	宮崎・佐藤(淳)
15:00~15:20		宝賀	磁束発生機構による磁束分布と鳥害防止への応用の研究	宮崎・佐藤(淳)
懇親会(会場 ラウンジ 15:40~)				
機械電気システム工学専攻 機械系 (座長:宮崎 専攻科長) 会場: 大会議室				
9:30~ 9:50		増山	画像相関法を利用した鋼板の損傷評価	宮崎・飯島
9:50~10:10		佐々木	クラウン減速機構と6個のアクチュエータを用いたモータの開発	宮崎・飯島
10:10~10:30		増山	水田の除草・攪拌に対する抵抗について	宮崎・飯島
10:30~10:50		本橋	傾斜面上のサブソニス型風車周りの流れの観察	宮崎・飯島
休憩(5分)				
10:55~11:15		小野寺	ポテンシャル法を用いた簡易回避アルゴリズムの検討	宮崎・飯島
11:15~11:35		小野寺	療育支援椅子の開発	宮崎・飯島
昼休み				
物質工学専攻 応用化学系 (座長:飯島 専攻長) 会場: 大会議室				
12:55~13:15		戸嶋	Ni-Pd-P電析膜の作製とその性質	飯島・佐藤(司)
13:15~13:35		飯島	カルボン酸修飾シクロデキストリンの合成研究	佐藤(貴)・佐藤(司)
13:35~13:55		飯嶋	シクロデキストリン-絹タンパク質複合材の合成とその包接能	佐藤(貴)・佐藤(司)
13:55~14:15		佐藤(司)	油脂熱分解法によるBDF製造と評価	飯島・佐藤(貴)
休憩(5分)				
14:20~14:40		森永	燃料電池用固体電解質の開発とその電池特性評価	飯島・佐藤(貴)
14:40~15:00		阿部(達)	オオミジンコによる安全性評価	飯島・佐藤(貴)
15:00~15:20		佐藤(司)	乳化重合に対するマイクロバブル技術の適用	飯島・佐藤(貴)
懇親会(会場 ラウンジ 15:40~)				

(出典: 学生課資料)

## 学生の研究発表（抜粋）

## 学生の研究発表

卒業研究を行っている本科 5 年生，様々な研究に取り組んでいる専攻科 1・2 年生には，学外学会等で発表の機会を与えられることも多い。こうした研究発表は，学生や指導教員にとって，極めて良好な学問的刺激となっている。2012 年度の研究発表実績は以下のとおり。

月日	発表者	所属*	発表題目	学会名等
H24 8.9		専 1CB	高容量キャパシタ用の新規多価電解質塩の合成とその評価	第 43 回繊維学会夏季セミナー
"		5E	カーボンナノバルーンの電磁波吸収特性に関する研究	豊橋技術科学大学 平成 23 年度分高専連携教育研究プロジェクト学生成果発表会
8.24		専 1ME	工具刃先研磨によるスローアウェイ工具の長寿命化検討	平成 24 年度高専一長岡技科大(機械系)研究情報交換会
9.7		専 2CB 専 2CB 5B	シクロデキストリンを導入した絹タンパク質の包接挙動	第 29 回シクロデキストリンシンポジウム
9.8		専 1CB 5B	Batch crystallization of aspirin to obtain monodisperse pharmaceutical crystals	19 th International Workshop on Industrial Crystallization
9.15		専 2CB	Ni-Pd-P 電析膜の作製とその性質	平成 24 年度化学系学協会東北大会
9.16		専 2CB 専 1CB 専 2CB	カルボン酸修飾シクロデキストリンの合成とその包接挙動	"
"		5B 5B	漬物が体内時計に与える影響	第 19 回 時間生物学会
9.19		専 1CB 5B	アスピリン単分散結晶の回分冷却晶析における過飽和度の影響	化学工学会第 44 回秋季大会
"		専 1CB 5B	カリヨウバンの滴下冷却晶析における滴下流量の影響	"
"		専 1CB 5B	リチウム塩湖擬似かん水からの炭酸リチウム晶析	"
9.20		5I 5I 5I	Green-PEPPERS: グリーン指向 P2P 災害時安否確認システムの提案	電気情報通信学会 NS/IN/CS 研究会
9.21		5I	Wireless Friendly Congestion Control: Concept and Evaluation	"
"		5I	Mark-Reverse Explicit Congestion Notification: Concept, Analysis and Evaluation	"
10.23		専 2CB	油脂熱分解法による BDF の製造と評価	第 23 回廃棄物資源循環学会
10.27		専 1ME	電界砥粒制御技術を用いた工具刃先研磨によるスローアウェイ工具の長寿命化検討 —CBN 工具での焼入鋼の旋削—	日本機械学会 第9回生産加工・工作機械部門講演会

(出典：テクノセンターレポート13号，p. 47～50)

## 英文要旨

**Damage evaluation of steel plate specimen  
by using Digital Image Correlation Method**

2ME No.110101

*Key Words:* Digital Image Correlation Method, Damage variables, Fatigue, Continuum damage mechanics

In the most important roles of the strength of materials are to design with necessary strength and to prevent fracture of machine element. We need to know that stress to determine whether structure will be fractured. However, direct measurement of stress is difficult. Therefore, the strain is measured. The famous strain measurement method is strain gauge. We can be reliable evaluation. However, measurement range is narrow, of restricted in gauge part. Therefore, full field optical strain measurement method is being studied. One of the methods is Digital Image Correlation Method well known. Image Correlation Method is image processing technology of calculate the displacement by comparing two images: one of the image of before deformation the other is after deformation. It is able to measure a wide range of strain both the area and the value easily. If we can know the degree of damage at each position of the object by a physical quantity, the state of damage and the danger of destruction will be estimated. It is called damage variables. It is indicated by value from 0 to 1. The value 0 indicates an initial state of material. Also, the value 1 indicates a finally fracture state of material. The purpose of this study is to evaluate transition of damage leading of steel plate to fatigue fracture by damage variables.

Fatigue test was performed using system of described follows. Control PC outputs the command signal, and sends to the Electro-hydraulic fatigue testing machine. In addition, the computer outputs a trigger signal for digital cameras. It is working together the load control and image shooting. Dimensions of the specimen are parallel to 10mm wide and 30mm long with a thickness of 1mm. In order to make it easier to verify the origin of the damage, specimen was drilled 2 mm in diameter in the center. Also, for comparison with the Image Correlation Method, strain gauge was pasted to the position of 1.8mm from the edge of the hole. Specimen materials used in the experiment are quenched and tempered carbon steel JIS S25C (S25CHQT), S55C (S55CHQT) and normalizing carbon steel JIS S25C (S25CHNR). The each maximum test loads were set up as 3.92kN, 3.2kN, and 4.17kN.

The results are organized in the order as following. At first, Young's modulus was calculated from the strain obtained from image correlation method. The position for calculation is near by the strain gauge and the hole edge. Next, damage variables were calculated from Young's modulus. S25CHQT was fractured at 39,200 times of cyclic load. Young's modulus has gradually decreased with the progression of fatigue. Then sharp decrease of Young's modulus was seen just before the fracture. Damage variables has increase with the progression of fatigue. However, the trend is difficult to read for error is large. S55CHQT was fractured at 82200 times of cyclic load. Both Young's modulus and damage variables did not transition almost. S55CHQT did not cause a large deformation until just before the fracture due to the high brittleness.

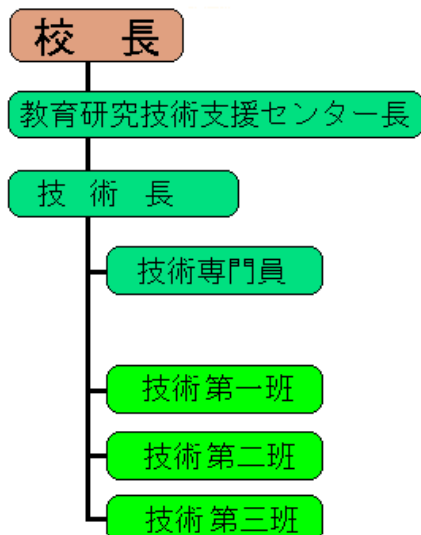
S25CHNR was fractured at 130500 times of cyclic load. Results of S25CHNR were showed the same trend of S25CHQT. All of the damage variables contained errors. If we are able to stabilize the changes in the damage variables, it is considered useful to simulation of fracture. Therefore, damage variables was replaced smooth curve by into the function. We were able to evaluate the degree of damage accumulation of steel plate.

(出典：学生課資料)

技術職員支援体制

組織図とセンタースタッフ一覧

スタッフの名前をクリックすると、[個人紹介ページ](#)へ移動します。



センター長	物質工学科教授 <a href="#">飯島 政雄</a>	
技術長	(技術専門職員) <a href="#">鈴木 徹</a>	
技術専門員		
第一班	班長(技術専門職員) <a href="#">鈴木 徹</a>	機械・制御系分野 の実験実習および 研究補助担当
	(技術職員) <a href="#">遠田 明広</a>	
	(技術職員) <a href="#">佐藤 大輔</a>	
	(技術職員) <a href="#">木村 英人</a>	
第二班	班長(技術専門職員) <a href="#">鈴木 徹</a>	電気・電子系分野 の実験実習および 研究補助担当
	(技術職員) <a href="#">鈴木 大介</a>	
	(技術職員) <a href="#">一条 洋和</a>	
	(嘱託職員) <a href="#">石田 克敏</a>	
第三班	班長(技術専門職員) <a href="#">伊藤 眞子</a>	化学・生物系分野 の実験実習および 研究補助担当
	(技術職員) <a href="#">矢作 友弘</a>	
	(技術職員) <a href="#">米澤 文吾</a>	

業務内容

	名 称	詳 細
一 班	実習	手仕上げ、旋盤、フライス盤、マシニングセンター、ガス溶接、アーク溶接、アルミ 鋳造、エンジンの分解・組立・試運転
	実験	電気(テスター製作、校正)、電気実験・実習、マイコン、金属材料実験、材料力学 実験、数値解析、熱機関実験、機械力学実験、流体力学実験
二 班	電気工学基礎実験	テスタ製作、実験機器・器具の使い方、オームの法則、RLC回路
	弱電系実験	ダイオード回路、トランジスタ回路、IC回路
	強電系実験	変圧器、電動機、発電機、各種電力制御機器
三 班	実験・研究支援業務	2年生物質化学実験(化学基礎、分析化学) 3年生物質化学実験(生物、無機化学、有機化学) 4年生物質化学実験(物理化学、化学工学、材料工学、生物工学)
	機器保守	ICP、AAS、ESCA、NMR、XRD、SEM
共 通	訪問(出前)実験等の補助	
	卒業研究	
	専攻科実験	

(出典：本校ウェブページ)

資料 5 - 7 - ① - 6

## 技術職員 担当機器 (物質工学科)

No.	装置名	メーカー・型番	設置場所		装置管理者	技術職員
1	ICP発光分析装置	-	2号館 1階	ICP/AAS室	阿部	伊藤(眞)
2	AAS	日立・Z-5010	2号館 1階	ICP/AAS室	阿部	伊藤(眞)
3	ESCA	島津・ESCA-3200	2号館 1階	機器分析実験室	戸嶋	米澤
4	SEM	TOPCON・ABT-32	2号館 1階	機器分析実験室	清野	米澤
5	TG-DTA	島津・DTG-60H	2号館 1階	機器分析実験室	清野	米澤
6	粒度分布測定装置	島津・SALD-3100	2号館 3階	化学工学研究室(清野)	清野	米澤
7	比表面積測定器	島津・フローソープⅢ	2号館 4階	物質化学実験室Ⅱ	清野	米澤
8	ガスクロマトグラフ	-	2号館 4階	物質化学実験室Ⅱ		米澤
9	IR	島津・IRAffinity-1	2号館 3階	合成有機研究室(瀬川)	瀬川	矢作
10	UV-Vis	島津・UVmini1240	2号館 3階	合成有機研究室(瀬川)	瀬川	矢作
11	NMR	JEOL・JNM-ECX400	6号館 1階	分析機器実験室	佐藤(貴)	米澤・矢作
12	XRD	Rigaku・MiniFlex II	6号館 1階	X線室	栗野	矢作
13	FP	JASCO・FP6600	6号館 2階	生物工学実験室(南)	南	矢作
14	IR	島津・IRAffinity-1	6号館 2階	FT-IR室	飯島	矢作
15	TEM	-	テクノセンター 1階	試作試験室	佐藤(貴)	米澤・矢作
16	レーザー共焦点顕微鏡	-	テクノセンター 1階	試作試験室	佐藤(貴)	米澤・矢作

(出典：教育研究技術支援センター資料)

(分析結果とその根拠理由)

教養教育は目的を達成するように科目が適切に配置されている。専攻科研究の内容は、各種発表によって適切であると裏付けられている。また研究活動には、技術職員の教育的支援が行われている。以上により、教養教育や研究指導が適切に行われている。

**観点 5 - 8 - ①：** 成績評価・単位認定規定や修了認定規定が組織として策定され、学生に周知されているか。また、これらの規定に従って、成績評価、単位認定、修了認定が適切に実施されているか。

(観点に係る状況)

成績評価・単位認定や修了認定に関しては、学生便覧に示されている(資料 5 - 8 - ① - 1 ~ 2)。専攻科課程入学式後のオリエンテーションや始業開始時に専攻科長が説明しており、また修了に向けての学位授与ガイダンスも行っている(資料 5 - 8 - ① - 3 ~ 4)。

各授業科目の成績評価・単位認定は、シラバスに記載された評価方法と基準にしたがって行われている。シラバスには学修単位に関する説明が明示され、自学自習時間による学修成果は小テスト、課題レポートなどで評価が行われている(資料 5 - 8 - ① - 5 ~ 6)。専攻科委員会で判定資料を作成し修了判定会議で報告され、最終的に校長が認定している(資料 5 - 8 - ① - 7)。



## 学則（抜粋）

（教育課程）

**第43条** 専攻科の授業科目及びその単位数は、別表第4のとおりとする。

（休学の期間）

**第44条** 専攻科学生の休学の期間は、通算して2年を超えることができない。

2 休学の期間は、第40条に定める修業年限及び在学期間に算入しない。

（修了）

**第45条** 専攻科に2年以上在学し、所定の授業科目を履修し、62単位以上を修得した者については、修了認定の審査を行う。

2 校長は、修了を認定した者に対し、所定の修了証書を授与する。

3 第1項に規定する単位の修得方法については、別に定める。

（準用規定）

**第46条** 専攻科学生については、第3条から第6条、第12条、第13条の3、第19条、第21条、第22条から第24条、第25条の2第1項及び第2項、第27条、第33条から第36条の2第1号及び第3号から第5号の規定は、専攻科に準用する。この場合において、第13条の3第2項中「30単位」とあるのは「20単位」と、第25条の2第1項中「外国の高等学校又は大学」とあるのは「外国の大学」と、第36条の2第3号中「第21条の2」とあるのは「第44条」と読み替えるものとする。

（その他）

**第47条** 本章に定めるもののほか、専攻科に必要な事項は、別に定める。

（出典：平成25年度 学生便覧，p.16）

## 専攻科授業科目履修規定（抜粋）

## 鶴岡工業高等専門学校専攻科の授業科目の履修等に関する規程

（目的）

**第1条** 鶴岡工業高等専門学校学則（昭和38年4月1日制定。以下「学則」という。）第45条第3項及び第47条の規程に基づき、専攻科の授業科目の履修方法及び成績の評価並びに修了の認定等について定めることを目的とする。