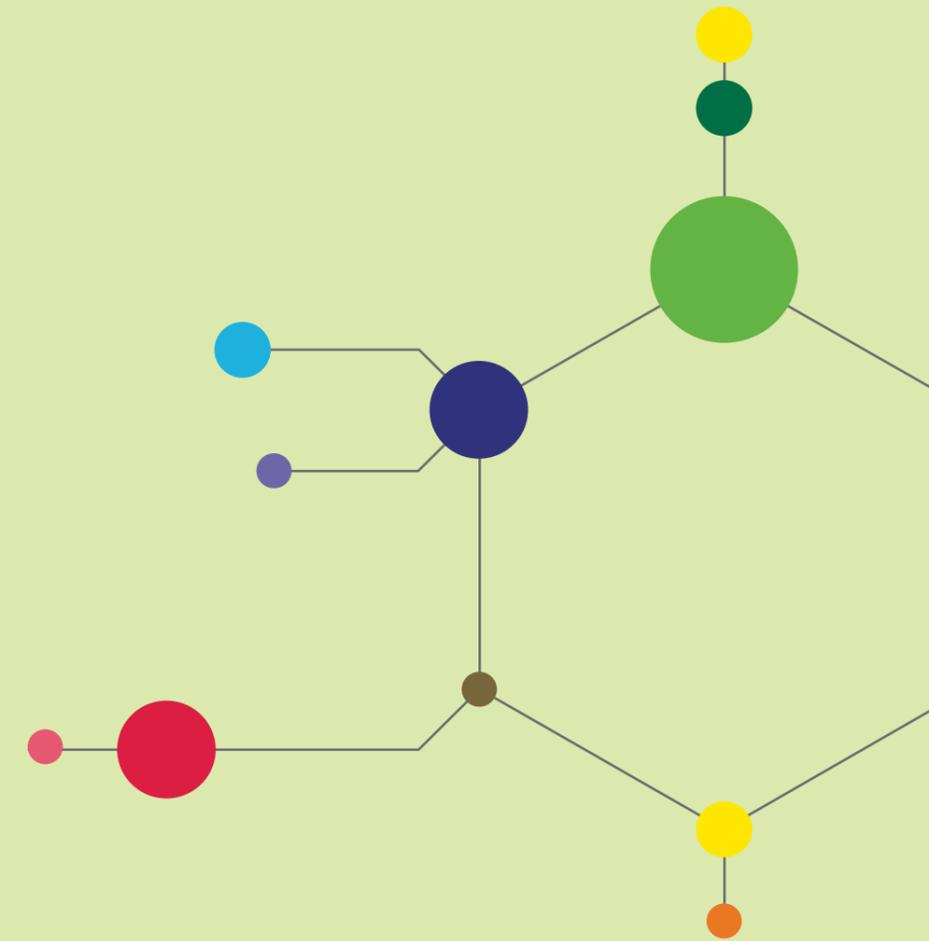


教育GP (Good Practice) –質の高い大学教育推進プログラム– 夢を形にする技術者育成プログラム

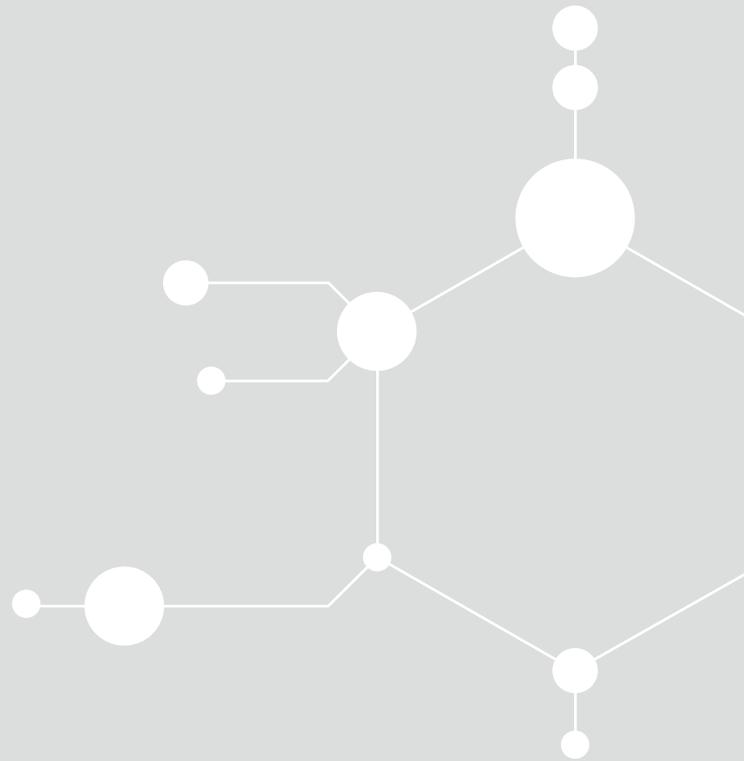


目次

Chapter	1	教育GP 取組の概要	Page 01
		● 1.総合的体験学習を通じた創造力と実現力の育成:理念と背景	01
		● 2.教育GPの概要	03
		● 3.統合型体験学習の概要	04
		● 4.本報告書の構成	05
Chapter	2	学際実験・実習	Page 06
		● 学際実験・実習	06
		● エコロジー&アメニティプロジェクト	07
		● 知能ロボット・プロジェクト	16
		● デジタルクリエイター・プロジェクト	20
Chapter	3	創成活動	Page 22
		● 創成活動	22
		● 実践サイエンス寺子屋 物理コース	24
		● 実践サイエンス寺子屋 化学コース	25
		● 実践サイエンス寺子屋 生物コース	26
		● 実践サイエンス寺子屋 電気・電子コース	27
		● ものづくり工房	28
		● ものづくり基礎工学	28
		● メカトロ工房	29
		● 知能ロボット・アドバンスコース	30
		● マイクロマウス・プロジェクト	31
		● フォーミュラーカー製作プロジェクト	31
		● 自律型サッカーロボット製作プロジェクト	32
		● 雑木林を楽しむ会プロジェクト	33
		● たわら屋	34
		● 灯りプロジェクト	35
		● SAK	36
Chapter	4	ものづくり講演会	Page 37
		● ものづくり講演会	37
Chapter	5	発表	Page 40
		● 元気プロジェクトまつり	40
		● 創成教育シンポジウム	40
		● 受賞・発表	41
		● 教育GPに関する新聞記事	42
Chapter	6	教育評価	Page 44
		● 1.教育評価の目的	44
		● 2.教育評価の方法	44
		● エコロジー&アメニティ・プロジェクト 学際実験・実習アンケート結果	47
		● 知能ロボット・プロジェクト 学際実験・実習アンケート結果	51
		● デジタルクリエイター・プロジェクト 学際実験・実習アンケート結果	55
		● ものづくり講演会アンケート結果	59
		● 学生ヒアリング	63
		● 教員ヒアリング	67
Chapter	7	成果と課題、今後の展開	Page 73
		● 1.成果	73
		● 2.課題	75
		● 3.今後の展開	76

第1章

教育GP取組の概要



教育GP 取組の概要

1. 総合的体験学習を通じた創造力と実現力の育成: 理念と背景

飛田英孝(教育GP取組責任者、材料開発工学専攻 教授)

熱き学びの場を目指して

静謐な教室の中で、教師のチョークの音と学生が取るノートの音だけが響く。これが理想の学校の姿かもしれないが、そのような教室が「神話」に過ぎないことは、教育を経験したものにとっては自明であろう。ましてや、高校までの教育が学問の成果を伝授する場であるのに対し、大学は学問の拡大再生産の場、つまり学問の生み出し方を学ぶホットな場であるはずである。私自身がこのプロジェクトに関わるようになったのも、ひとえに「死魚」のような冷たい目をした学生たちを熱くしたいという思いからであった。

赤ん坊の言語習得過程に端的に示されるように、人は「すでに始まったゲームに参加する」ことにより学ぶものである。赤ん坊は、言葉のルールを全く知らない。言葉が分からないのだから説明しても分かるはずがない。けれども、人間はホットな交流の中から体験的に能力を身につけることができる生き物なのである。

教育とは本来、ロジックで知識を授ける「教」と自ら体験しながら学んでゆく「育」の有機的結合から構成される。本学工学部では、学科・学年の枠を越えた少人数グループによる学生主体の統合型体験学習を核とした「育」を重視した教育プログラムの導入を平成16年度より行ってきた。「夢を形にする技術者育成プログラム～学生主体の統合型体験学習を通じた創造力と実現力の育成～」と題したこの取組は、平成20年度「質の高い大学教育推進プログラム」として採択され、3年間の事業として文部科学省の支援を受けて実施された。本報告書は、その足跡の一端を記録するものである。

教員はファシリテーター

教育に不可欠なものは何であろうか。突き詰めれば、それは教師と学生だけではなかろうか。では、教師と学生ではどちらが主導権を持つのか。これには、さまざまな異論もあろう。Educationの語源は導き出すことであるから、確かに導く人である教師が重要であることは論を待たない。しかし、信ずる者がいない神も、作品をもため芸術家も存在し得ない。学ぶ者のいない教師は教師とは呼ばないはずである。自らの経験を素直に振り返っても、学ぶ気さえあれば、人はどんな人からでも、いや人でなくてもモノからでも人は学ぶことができる。学ばないホモ・サピエンス(知恵のある人)というのは自己矛盾である。学ぶことは、人間の本能であり、本来楽しいものであるはず。そして、学びたい人がいれば、教師はひとりでに立ち現れるものである。熱くなっているのは、教師だけであるというようなテレビドラマで良く目にするような教室は理想の教育とはほど遠いであろう。教室でホットになるのは、学生。教師は、その学生の手助けをする。それが、「育」を重視した教育の姿ではなかろうか。

「創成教育」というのは、簡単に言えば、学生自身が自らの頭を使って体験的に学びつつ自らを鍛える教育である。学生を学びの主人公に据え、教師は仲介役、ファシリテーターとしての役割を果たす。本来、創成教育などという大仰な名前と呼ぶ授業だけでなく、すべての授業で創成教育的要素が必要なのではないだろうか。

平成21年度「大学教育推進プログラム」として採択された「学士力涵養の礎となる初年時教育の充実～きめ細やかな専門基礎教育の拡充と自己教育習慣の形成～」の一環として、各学科での教育にも創成科目が取り入れられた。今後、各学科での創成教育と工学部全体で行う学際的創成教育との往復運動を通じて、学生一人ひとりが学ぶ力を身につける教育システムを確立してゆくことが目標の一つとなろう。

教育GP 取組の概要

創造力と実現力の弁証法的止揚が、
新たな時代を切り開く

情報ネットワークが整備され、情報や知識が誰にでも手にはいる情報社会となった現代、技術開発への隘路として注目されるようになったのが創造力である。得られた情報や知識を総動員して新たな方法を生み出す創造力は、しかし、気まぐれである。律儀に考え続けたからといって良いアイデアが思いつく訳ではないことは誰も経験済みであろう。ブレインストーミングに見られるように、アイデアを生み出す方法の一つは、まずは、質より量と割り切ること。下手な鉄砲、数撃ちゃ当たる。まずは撃たないことには、的を射ることはできない。

人生は、未経験な事態との遭遇の連続である。人類が未曾有の事態を乗り越えてこられたのは、人間には創造力があつたからに相違ない。したがって、全ての人間に創造力は備わっているはず。では、何が創造力の発現を阻んでいるのか。それは、多くの場合、他人の批判ではなかろうか。

悲しい体験がある。学際実験・実習の中でゴミ問題に取り組んでいたグループが中間発表で、多くの批判にさらされた。後日、そのグループのメンバーの一人が漏らした。もう、新たな提案なんかしないと。

創造力を磨くには、まず、何を言っても大丈夫だという安全地帯を設けること。否定しない、批判しない。どういう雰囲気かチームを創造的にするのは、多くの技術業務がチームでなされる現代では、技術者にとっても死活的に重要な知見である。チーム・ビルディングの方法を学ぶのも、このプログラムの重要な目的である。

素晴らしいアイデアであっても、そのアイデアを実現するにはさまざまな試練をくぐらねばならない。したがって、「夢を形にする」には、創造力と実現力が車の両輪となる。

関西人である私は、これを「ボケとツッコミ」に喩えている。創造力で、まずボケてみる。しかし、実現するには現実的な常識と経験に基づくツッコミを入れる必要

がある。この両者の弁証法的止揚が世界を変えていくのではなかろうか。

創造的教員組織の形成

創造的な学生を育成するには、まず、我々教員自身が創造的雰囲気を出さなければならない。今回の取組では、本GPが採択された直後の平成20年10月30日に第1回教育GP実施ワーキンググループを開催して以来、原則、毎月、31名の教職員からなる会議を開催してきた。今年度終了時には、全27回の開催となる予定である。

毎回、事前資料をメンバーに配布し、会議ではできるだけ周知よりも議論に重点をおいた。また、創造的雰囲気を演出するため、毎回、コーヒーと菓子を用意した。(公費は一切支出しなかったことは、念のためここに明記しておく。)また、議事録は原則、その日のうちにメール配信し、会議欠席者も含め、ホットな情報交換に努めた。従来の会議の常識を打破したこうした情報交換が、この3年間(厳密には2年5ヶ月)の活動を支えたと思っている。ことによると、教育について自由に意見交換できるこのような場が形成できたことが一番の成果ではないかとも思っている。ワーキンググループメンバーを始め、本GPに協力していただいた多数の教職員の皆様に深謝する次第である。

「教育は、人格の完成を目指し…心身ともに健康な国民の育成を期して行わなければならない。」これが教育基本法に記された教育の目的である。決して、歩く百科事典を育成することが目的でないことは、胆に命じておかねばならないだろう。どうすれば、一人ひとりの学生たちが大学教育を通じて人格形成、言い換えると、「大人になる」ことを支援できるのか。この報告書が、基本に立ち返って新しい時代の工学教育を創造していく際の参考になれば幸いである。

2.教育GPの概要

福井大学工学部では、平成16年度より、学科・学年の枠を越えた少人数グループによる学生主体の統合型体験学習を核とし、「育」を重視する学科横断型教育プログラムの導入を行ってきた。平成17年に「夢を形にする技術者 IMAGINEERを目指して」と題する理念・目的をわかりやすく表現した文章を公表した。

IMAGINEERとは、Imagine(ここに描く)とEngineer(技術者/工学者)からなる造語で、Imagineerという「創造力と実現力を有した技術者」の育成という直接的な意味に加え、下図のような「ここに描く (Imagine)」能力を有した技術者の育成を目指している。

「夢を形にする技術者育成プログラム学生主体の統合型体験学習を通じた創造力と実現力の育成」と題したこの取組は、文部科学省による「教育GP—質の高い大学教育推進プログラム—」として採択された。

本プログラムは、平成20～22年度において、本学部の礎となる統合型体験学習を通じて、学科・学年の枠を越えた少人数グループにより、知識・技能を駆使して課題解決に取り組む活動を展開し、学科横断型の教員組織で支援する新しいタイプの教育プログラムを実施した。

福井大学工学部の理念

「夢を形にする技術者IMAGINEERを目指して」

Imagine(心に描く)+Engineer(技術者)

- ①技術者が設計するモノやシステムの向こうにある人々の暮らしを心に描いた技術創出ができる技術者・研究者を育む
- ②将来の自らの姿を心に描くことのできる豊かな人間性を有した技術者・研究者を育む



実現に向けて

教育GP—質の高い大学推進教育プログラム

統合的体験学習—学生主体の統合型体験学習を通じた創造力と実現力の育成—

- 学科・学年の枠を超えた少人数グループ
- 知識・技能を駆使して課題解決に取り組む活動
- 学科横断型の教員組織で支援

3.統合型体験学習の概要

統合型体験学習は、工学部共通科目である「学際実験・実習」と全工学部生に共通の時間枠を設け、学科・学年の枠を越えて自主的に行う「創成活動」の2種の活動がある。

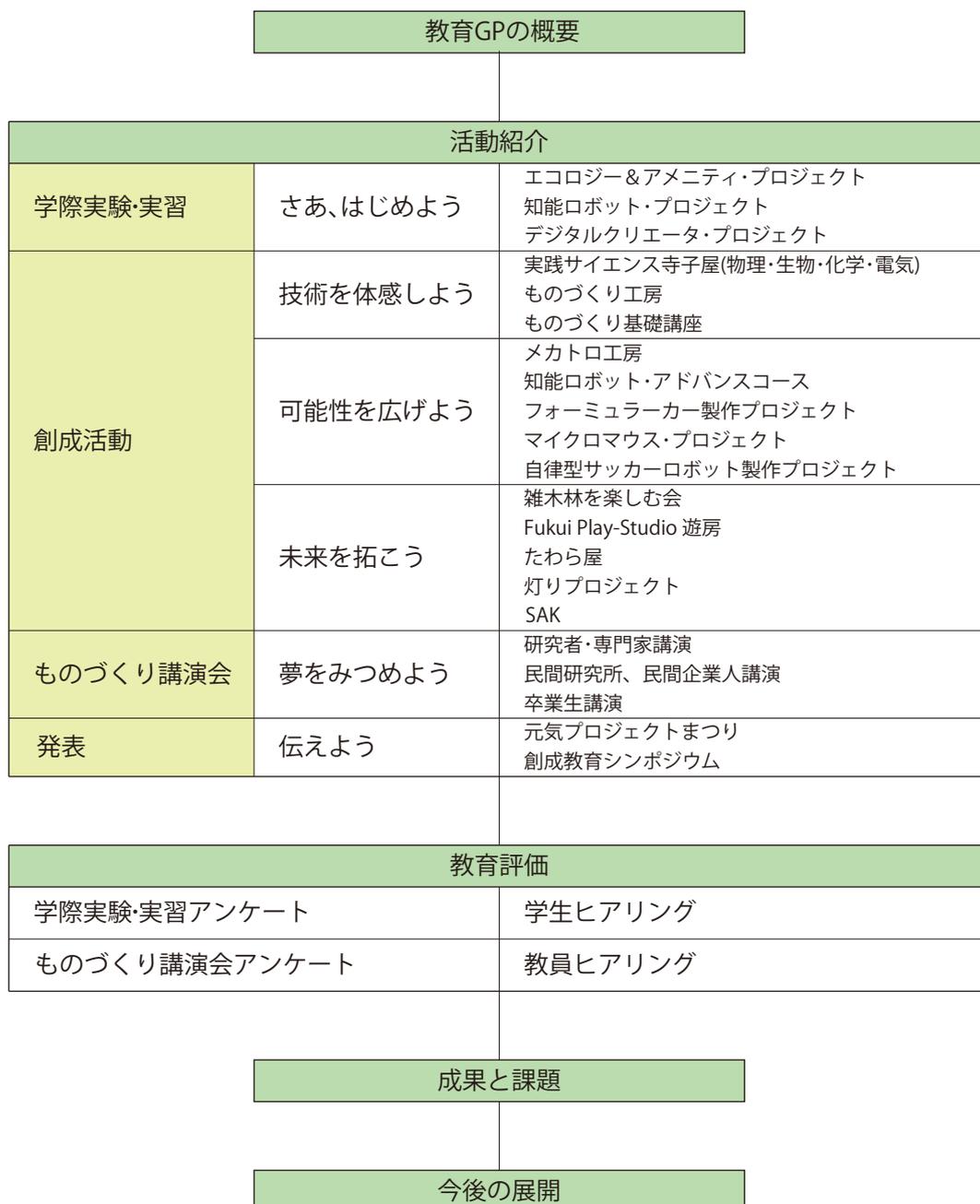
統合型体験学習は、工学部共通科目「学際実験・実習」と課外教育活動である「創成活動」からなる。統合型体験学習は、随時、何度でも経験できる。

学際実験・実習は、工学部8学科の1～3年生を対象にした選択科目で1単位であり、創成活動は課外教育となる。

本プログラムは、8学科の教員が横断的に取り組んでいることが特徴といえる。月1回の合同ワーキング会議では、毎回20名前後の教員が各学科より集まり、「ものづくり」という視点を軸にプロジェクトの進行状況や成果・課題を共有し、創造力と実現力を有した大人を育てるカリキュラムを目指している。



4.本報告書の構成



第2章

学際実験・実習



-さあ、はじめよう-

学際実験・実習

学際実験・実習は、学生の自主性や創造性、知識・技能を統合して問題解決する実践的能力の育成を目的とする科目である。学科・学年の枠を越えた学生グループで各自の専門分野の知識も活用して学際的・具体的問題に取り組む工学部共通科目(前期1単位)となっている。

工学部2、3年生の前期1単位の共通科目として、工学部8学科の教員と約100名の学生が学科・学年を越えてグループを組み、テーマごとの問題解決に取り組んでいる。

学際実験・実習は、「学生の学生による学生のための授業」を目指しており、学生自身による自主参加・自主企画・自主運営の自主3原則に基づいて学生が主体となって実施し、グループごとに、教員がアドバイザーとして参画している。

学際実験・実習には、IとIIがあるが、これは、2回まで受講できるということを意味しており、単位はでないが、3回目の受講も可能となっている。また、ある程度、自らの専門分野を理解した上で、他分野の学生と協働してプロジェクトに取り組むことを趣旨としていることから、2年生以上を対象としているが、1年生でも助言教員の承認を受ければ受講可能となっている。

<p>エコロジー&アメニティ・プロジェクト</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地球環境の問題や住環境の快適性といった課題ごとに学科や学年を横断するグループを結成し、グループ単位で調査・検討・解決策の提案・試行を行う。 ・口頭発表による中間発表と、ポスターセッションによる最終発表を行い、各テーマの相互理解を深めている。パソコン・自転車のリユースや科学実験教室、日食や月食観察など、毎年多彩なテーマを打ち立てて取り組んでいる。
<p>知能ロボット・プロジェクト</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・市販のロボットパーツを用いて、与えられたコースを歩行・走行するロボットの構想・設計・製作を一貫してグループ単位で行う。製作に先立って基礎講義を行って学科間の知識レベルの懸隔を埋めるため、経験の有無や専門知識は問わない。 ・グループ製作に入ると作業日誌により計画・実施・達成度を明確にする。およそ10名からなる専門分野を異にする教員チームが支援する。最終回にコンテストを実施する。
<p>デジタルクリエイター・プロジェクト</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・情報・メディア工学科以外の学科に所属する学生を対象に、マルチメディア技法を用いたオリジナルビデオの企画・制作を行い、多様な表現方法を開発する。 ・動画を駆使した情報発信は、今や分野に依らず重要な表現方法の一つとなっており、キャンパスや学外をフィールドに、学生自らがシナリオ作成からビデオ編集まで手掛ける一貫したプロセスを通じて、創造力を培う。できあがったビデオは最終回に上映会を行う。

エコロジー&アメニティプロジェクト

エコロジー&アメニティ・プロジェクトは、平成21年度は46人、平成22年度は47人が受講した。

平成21年度は、子どもたちを対象にした科学実験教室や海をフィールドにしたイベントなど地域連携の取組や国立科学博物館における大学サイエンスフェスタやイルミネーションの企画・運営など空間形成に及ぶ取組、リサイクル活動などの12テーマとなった。

平成22年度は、平成21年度の問題をさらに発展させて解決に取り組むパソコンや自転車のリユースや日食観測に次いで月食観測などメンバーを変えながらシリーズとして続くテーマが多くなっている。

創成活動で活動する研究室やグループが新しいメンバーを呼び込む機会にもなっている。

	調査テーマ	担当教員
平成21年度	1 ほやほや科学	光藤 誠太郎(物理工学専攻)
	2 遊びは学びの原点 Fukui Play-Studio 遊房 たかすな祭り	吉田 伸治 (建築建設工学専攻)
	3 エネルギーのヒミツ探検隊	飛田 英孝 (材料開発工学専攻)
	4 なんでもつくろう	川戸 栄 (電気・電子工学専攻)
	5 小河川の環境問題調査隊&地域連合連携 ネットワーク	小越 康宏 (知能システム工学専攻)
	6 欠けた太陽にロマンを求めて	高橋 一朗 (生物応用化学専攻)
	7 ぶらすちっくリサイクル製品を探そう	阪口 壽一 (材料開発工学専攻)
	8 「福井の灯り文化」を創出するキャンパス・ イルミネーション	明石 行生 (建築建設工学専攻)
	9 パソコンのREUSE	鈴木 清 (材料開発工学専攻)
	10 自転車のREUSE	鈴木 清 (材料開発工学専攻)
	11 魅力マップづくり	野嶋 慎二 (建築建設工学専攻)
	12 いろいろなエンジン	鈴木 奈緒子(プログラム・ファシリテーター) 新谷 真功 (機械工学専攻)
平成22年度	1 パソコンのREUSE	鈴木 清 (材料開発工学専攻)
	2 自転車のREUSE	鈴木 清 (材料開発工学専攻)
	3 いやしの灯りプロジェクト	明石 行生 (建築建設工学専攻)
	4 世界の電気自動車の現状	新谷 真功 (機械工学専攻)
	5 昨年のフォーミュラマシンの調査分析と 自分たちのマシンの位置づけ	新谷 真功 (機械工学専攻)
	6 外来生物の環境への影響	寺田 聡 (生物応用化学専攻)
	7 「遊びは学びの原点」～遊房～	吉田 伸治 (建築建設工学専攻)
	8 なんでもつくってみよう	川戸 栄 (電気・電子工学専攻)
	9 小河川の環境問題調査隊	小越 康宏 (知能システム工学専攻)
	10 月食の神秘を探ってみよう	高橋 一朗 (生物応用化学専攻)
	11 未来につながる時間と空間	光藤 誠太郎(物理工学専攻) 鈴木 奈緒子(プログラム・ファシリテーター)

平成21年度



ほやほや科学

子どもたちに科学の面白さを伝えたい！物理や生物、知能システムと学科が異なるメンバーが集まり、崖の上のポニョで登場したポンポン船とろうそくをつくる科学実験教室を企画した。

実験教室のための実験、小学校への呼びかけ、役割分担など準備を重ね、福井大学生が運営する田原町商店街のコミュニティ・スペース「たわら屋」で実験教室を開催。子どもたちとともに、ポンポン船の水圧のしくみや廃油のろうそくづくりに奮闘した。

担当教員/光藤 誠太郎(物理工学専攻)



遊びは学びの原点 Fukui Play-Studio 遊房

「遊房」は近年失われつつある子どもの安全で自由な遊び場の改善を大学生の目線から取り組む団体で、過去にも田んぼを遊び場とした「どろんこ祭(例年8、9月頃開催)」などを開催している。

今回は学際実験・実習を通じて加わったメンバーとともに第1回「たかさな祭(6月21日開催)」を企画・開催した。

前夜の雨で開催が危ぶまれたが、日中は好天に恵まれ約200名もの親子連れが参加者した。参加者は、メンバーが数日かけて作り上げた「すなイダー(砂の滑り台)」「巨大トンネル」などが設けられた会場で触れる機会の少ない自然の遊びや親子一緒にの楽しい時間を満喫した。

担当教員/吉田 伸治(建築建設工学専攻)

エネルギーのヒミツ探検隊

平成21年10月30日から11月8日にかけて、東京上野にある国立科学博物館で大学サイエンスフェスタが開催され、福井大学は「エネルギーのヒミツ探検隊～私たちが求めるエネルギーってなんだろう？～」と題した展示を行った。

このプロジェクトでは、博物館での説明方法を工夫する体験を通じて、科学技術の世界を一般の人たちに分かりやすく伝える「サイエンス・ファシリテーション能力」を身につけるべく、コンセプトや展示の企画に取り組んだ。

担当教員/飛田 英孝(材料開発工学専攻)



-さあ、はじめよう-

学際実験・実習

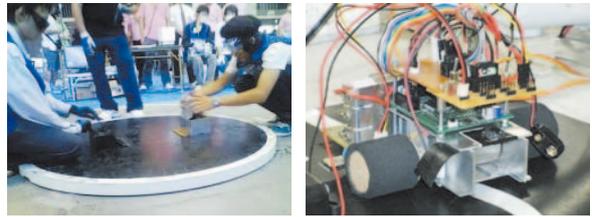
なんでもつくってみよう

今年は ロボット相撲の地区大会突破を目指した製作及びロボットレースつくば全国大会優勝を目指した製作を行った。

相撲ロボットでは、「魁」「鉄子」「焔龍」というロボットを製作し、全日本ロボット相撲地方大会に臨んだ。「魁」は中部大会にて2回戦進出、「鉄子」は近畿大会にて3回戦進出、「焔龍」は北信越大会にて2回戦進出という戦績を得た。

ライトレースロボットは、大会をロボットレースに変更し、新型ロボットを製作して大会に臨んだ。

担当教員/川戸 米(電気・電子工学専攻)



近隣の公民館、小学校、ボランティアの方々と地域密着型の連携をはかり、身近にある小河川である“馬渡川”をテーマに、環境問題や環境保全に関する活動を展開してきた。

平成19年度より小河川の清掃活動、稚魚の放流、蛍の飼育、河川敷の景観づくり、小学校児童への理科実験や環境問題に関する学習支援など、地元の要望に応えるべく、メンバー

で相談しながらさまざまな活動にチャレンジしてきた。

平成21年度は、メンバーたちにより、これまでの川の清掃活動の経験や本学で学んだ専門知識を生かし、水中清掃ロボットの開発を進めた。

担当教員/小越 康宏(知能システム工学専攻)

小河川的环境問題調査隊&地域連携ネットワーク



欠けた太陽にロマンを求めて

平成21年夏、日本の陸地で46年ぶりに皆既日食が見られることになった。このまたとない機会をとらえ、日食現象の周辺を調査するとともに、独自の観測機材の試作を行い、7月22日に福井大学内で部分日食の観測を行った。

当日は、あいにくの曇り空だったが、雲を通して、欠けた太陽の姿を時折り肉眼でも見る事ができた。学生・教職員

を始め地域の方々も大勢集まり、和やかな観測会となった。

担当教員は、全国的な荒天に備え、「観測地の数を増やす」という天文現象観望の鉄則に則り、中国・上海へ赴き観測を行った。

担当教員/高橋 一朗(生物応用化学専攻)

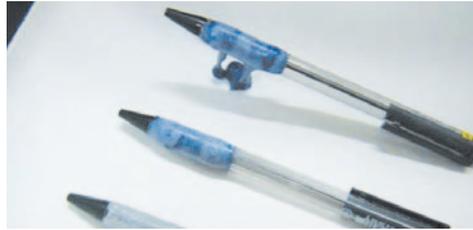
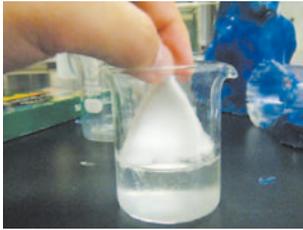


最近ではペットボトルやプラスチックトレイなど多くの使用済みプラスチック製品が回収されリサイクルされるようになってきている。どのぐらいの種類のプラスチックが回収され、どのようにリサイクルされているか、リサイクルすることはどの程度環境によいのかといったプラスチックリ

サイクルの現状について調査した。さらに使用済みプラスチックを使って自分たちの手で新しい製品を作製した。

担当教員/阪口 寿一(材料開発工学専攻)

ぶらすちっくリサイクル製品を探そう

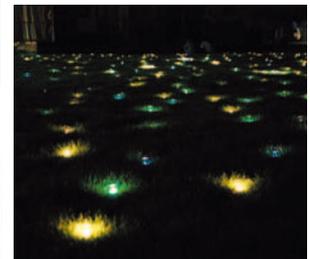


福井の灯り文化を創出するキャンパス・イルミネーション

地球と人にやさしく、福井らしい灯り文化を創出し、地域に根付かせるため、「七夕」をテーマに効率が高く心地よい灯りの使い方と最新のLED技術、越前和紙など福井の伝統工芸を融合させたキャンパス・イルミネーションを企画・開催した。

7月3日～4日の19～21時、福井大学図書館前にて学際実験・実習チームと創成活動グループが共同で取り組み、暖かい光をテーマとし、越前和紙や竹の素材によるやさしい灯りをLEDやろうそくを使って福井らしい灯りで彩った。

担当教員/明石 行生(建築建設工学専攻)



パソコンのREUSE

福井大学で大量に廃棄されるパソコン類を有効利用することを目的に活動した。廃棄されたパソコンを組み換え、修理して使えるようにした。

利用できなかったパソコン類は、元気プロジェクトまつりで主に子どもたちに分解・組み立てしてもらい、パソコンの中身について学習した。

元気プロジェクトまつり以降も、創成活動として活動を継続し、故障した液晶ディスプレイ複数を組み合わせて修理することに成功した。また、回収したパソコンを修理・組み換えして、元気プロジェクトまつりでパソコンを希望した学外の方に提供した。

担当教員/鈴木 清(材料開発工学専攻)

-さあ、はじめよう-

学際実験・実習

福井大学で大量に放置されている自転車を有効利用するために活動した。

警察の方と相談して、所有者から自転車を譲渡してもらえれば自由に利用できることを知り、不要な自転車を譲渡してもらえるように学内の掲示板で呼びかけた。譲り受けることができた数台の自転車を真心創造ラボの方の協力を

得て、実際に分解し、使える状態にまで修理して自分たちで利用した。

元気プロジェクトまつりでは、タイヤのパンクを修理する方法や自転車を分解する方法を参加者の方々に教え、修理を実際に体験してもらった。

担当教員/鈴木 清(材料開発工学専攻)

自転車のREUSE



魅力マップづくり

福井大学周辺のまちの魅力マップを作製した。現在、巷にあふれている地図は、目的地を探すための地図だが、少し視点を変えて、住んでいる人や訪れる人が、散歩してみよう、買い物してみよう、住んでみよう、という気持ちになってもらい、まちへ誘うためのマップを作った。

こどもの視点、大人の視点、学生の視点、カップルの視点、一人者の視点など、星の数ほどある視点でまちを歩き、集めた素材から、独自のマップをつくり、「モノの見方」を発掘・発見した。

担当教員/野嶋 慎二(建築建設工学専攻)

鈴木 奈緒子(プログラムファシリテーター)



いろいろなエンジン

F1用エンジン、船舶用推進エンジンを講義で学び、今までに見たことのない非常に大きなエンジンを知った。船舶用エンジンは2サイクルで低回転数であるために、巨大であり大直径(約1m)で長尺(約2m)のシリンダーを複数備えている。まるで映画の世界である。これを機に、ロータリーエンジン等を勉強し、最近の話題のハイブリッド車、プリウス、インサイドを調べて比較した。電気自動車を調べ、構造を勉強して、新たに自分たちの電気自動車を設計した。

担当教員/新谷 真功(機械工学専攻)



平成22年度

パソコンのREUSE

平成21年度に引き続き、新しいメンバーで、学内の廃棄パソコンを回収し、修理して、再利用してくれる人を探した。個人情報の全消去やOSの導入など、技術的な知識から倫理的な配慮、引き取り手の募集などトータルに取り組んだ。元気プロジェクトまつりでは、子どもを対象にパソコンの分解教室や引取り先を募集した。30台の廃棄パソコンを15台、修理して起動できるようにし、10台を希望者に提供した。

担当教員/鈴木 清(材料開発工学専攻)



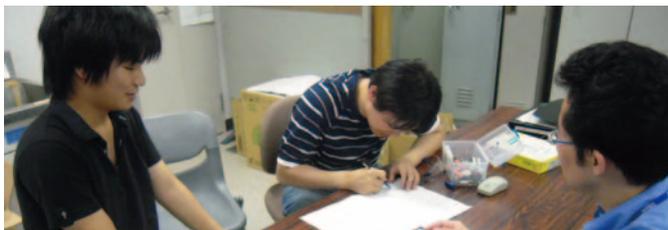
平成21年度に引き続き、福井大学で大量に放置されている自転車を有効利用するために活動した。

街の自転車修理業者の協力を得て、プロのチェックを受けることで安全に自転車を引き渡すリサイクルシステムや、大学の資産係に交渉して、盗難届けの出していない自転車については、正式処分了解を得て修理して再利用するなど、

循環システムについても交渉や検討を行った。

担当教員/鈴木 清(材料開発工学専攻)

自転車REUSE



いやしの灯りプロジェクト

「光逢い」をテーマに、福井大学松岡キャンパスにある福井大学医学部附属病院のエントランスにおけるイルミネーションを企画・実施した。

正面玄関と病棟、図書館のチームに分かれ、総勢約20名の学生が、病院関係者やプロのデザイナー、企業のアドバイスを得ながら、病人の方に配慮した質の高い灯りの制作に

取り組んだ。

7月1日～14日の2週間、点灯が行われ、7月1日の点灯式には、車椅子や酸素吸入器をつけた患者の方々など入院患者も多数参列し、ホテルや天の川をモチーフにしたやさしい灯りを楽しんでいただいた。

担当教員/明石 行生(建築建設工学専攻)

世界の電気自動車の現状

電気自動車を制作するため、世界の電気自動車の現状を調査した。アメリカ、中国、ドイツの各種自動車メーカーが開発する電気自動車の機能や価格を調べ、近年の状況を把握した。

1990年に脚光を浴びて、その後、停滞し、最近はまだ再脚光を浴びている。

現在、課題となっているバッテリーの性能や充電方法や交通手段や産業構造の変化など社会システムとの関連性も踏まえ、電気自動車の開発の参考とした。

担当教員/新谷 真功(機械工学専攻)



昨年度のフォーミュラマシンの調査分析と自分たちのマシンの位置づけ

昨年度に製作したフォーミュラマシンについて、他大学のフォーミュラマシンを比較し、これまでの研究活動が生かされているかという検証と今後の製作に活かすために調査分析をした。

上位入賞の大学についてのマシンスペックを比較し、静的審査や動的審査の評価などの関係性を確認した。

担当教員/新谷 真功(機械工学専攻)



外来生物の環境への影響

福井県で大量発生したエチゼンクラゲのニュースから、外来生物の環境への影響に興味を持ち、福井大学内に生息する水生生物の調査を行うことにした。そして、淡水性のクラゲが発生することがあることを知り、調査の中心をマミズクラゲの探索とした。

学内の貯水槽で水生生物の生息を毎日、観察した。同時



に、水温などのデータを記録した。残念なことに、夏頃に発生するマミズクラゲの発生はみられなかったが、多くの水生微生物を見出すことができた。

学際実験・実習終了後も、創成活動で引き続き、調査を続けている。

担当教員/寺田 聡(生物応用化学専攻)



「遊びは学びの原点」～遊房～

遊房は、これまで数々の子どもの遊びのイベントを企画・実施してきたが、設立9年目を迎え、リニューアルの年として、現在の子どもの遊びや求められている遊びについて把握し、今後のイベントのあり方について考えた。

各地の「こどもの遊び場調査」として、森林や公園、春山公民館のイベントにおいて幼稚園児から小学生低学年の子ど

もや親の動向の観察やアンケート調査を行った。

また、遊び体験イベントとして夏に「Play Parking(駐車場貸切での遊び体験)」、冬に「つくってつなげてオリジナルケーキ」を開催した。

担当教員/吉田 伸治(建築建設工学専攻)

なんでもつくってみよう

パソコンのCPUに標準以上の負荷の軽減を競うオーバークロック大会全国大会への出場に向けて、高性能・高パフォーマンスのパソコンに頼らず、安いパソコンでも高性能にする技術開発に挑戦した。オーバークロックは発熱との戦いであり、従来、極低温に冷やすということがよく行われているが、実用性に欠け、一般的な利用に適しているとはいえない。このため、細部のファインチューニングと最適な部品の組み合わせにより、実用的なオーバークロックマシンを完成させた。

担当教員/川戸 栄(電気・電子工学専攻)



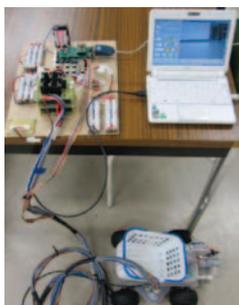
昨年度に続き「馬渡川」をフィールドに、今年度も理科教育などの活動を行いながら、「小河川の川底に沈むスチール缶の回収を目指す清掃ロボットの開発」をメインに行ってきた。

ロボットにはカメラが装備されており、川底を走行しながら画像処理により缶を探索する。対象の缶を見つけたら

自動で接近する。そして、強力な電磁石を持つハンドを缶に伸ばし、缶をキャッチして収納ボックスに回収する。そんな夢に想い描いたロボットがついに完成した。来年度は従来通り人力による川の清掃活動を行いながら、ロボットも実践活動に投入し、さらなる改良を目指す。

担当教員/小越 康宏(知能システム工学専攻)

小河川の環境問題調査隊



-さあ、はじめよう-

学際実験・実習



月食の神秘を探ってみよう

平成22年は、1年で月食を3回も見る事ができる珍しい年であった。1月と6月が部分月食、12月が皆既月食で計3回である。学際実験・実習は4月から始まるため、6月と12月の月食を観測する計画を立てた。この2回とも、月が東の空あまり高く上がらないうちに月食が終わってしまうため、東が地平線近くまで開けている観測地を検討するところから検討を始めた。

一方、月にまつわる色々な定説、例えば、「月はどうやってできたのか」、「昼間の月はなぜ赤いのか」、などを調べ、根拠が必ずしも確実とは言えないことや、検証方法についてみんなで考えた。

6月の部分月食、12月の皆既月食とも雨のため観測することができなかったが、10月の元気プロジェクトまつりで調査結果をまとめたものを展示するとともに、太陽と(地球や月の)本影の模型を使って日月食のしくみを子どもた



ちに教え、日月食がどうして起こるのかを理解するための簡単な模型の工作を行った。

担当教員/高橋 一朗(生物応用化学専攻)



未来につながる時間と空間づくり

平成15年に設立した福井大学横の雑木林を対象とした「雑木林を楽しむ会」は、河川工事による駐車場化から雑木林を守る活動をしてきたが、目的も達成され、現役学生もいなくなった。

最終整備に向けてのプランづくりが残されていることから、現役学生を新たに集め、卒業生とネットワークを組みながらともに雑木林の最終プランを作成することにした。

色々な学科の現役学生が、愛知県や東京都など全国に点在する卒業生を招いてのヒアリングや自らも雑木林を楽しむ活動を実践しながら、将来の雑木林のプランを描く活動に取り組んでいる。

担当教員/光藤 誠太郎(物理工学専攻)

鈴木 奈緒子(プログラムファシリテーター)

知能ロボット・プロジェクト

学際実験「知能ロボット・プロジェクト」では、グループで自律型ロボットを開発することにより、ものづくりに対する動機づけ教育と創成教育を行っており、自主性、問題発見・解決能力、独創性・新規性、実践力、プロジェクト開発能力、コミュニケーション能力、情報スキル、学際的基礎知識、プレゼンテーション能力、倫理的判断能力を養うことを目標としている。

本実験では、さまざまな学生の要求に答えるため、3種類の自律型ロボットの中から1つを選択することにより、初めてロボット開発を行う学生から、より高度なロボット開発を希望する学生まで対応できるようにしている。

自律型ロボットを開発するためには、材料工学、電気電子工学、機械工学、ロボット工学、情報工学などのさまざまな学問分野の基礎知識や専門知識が必要になる。このため、工学部の全ての学科から学生を募集し、自律型知能ロボットの開発を行っている。

この実験では、ロボット開発を行う前に、材料、センサー、モーター、生物と歩行、操舵・駆動、力学と機構、プログラミングなどに関する講義を行い、講義終了後に各班でロボット設計構想を検討し、発表会において各班の設計構想を発表している。その後、ロボット開発を行い、最後にロボットのコンテストを行っている。

グループ単位でロボットを開発し、各メンバーの役割分担(プロジェクトリーダー、議事録・日誌係、部品管理・確認係、パソコン係)を決定し、プロジェクトリーダーが中心となって開発計画を立てて進めている。具体的には、ロボットの設計構想の検討と、目標とするロボットの構造、機構、機能などについて詳細に決定する。さらに、目標とするロボットを完成させるためのサブゴールを設定し、計画的に開発を進めている。

ロボット開発において、個人で、毎回その日に実際に行ったこと、達成度、問題点・課題点とその原因、対応策、次回の目標について記録するとともに議事録・日誌係に報告する。議事録・日誌係は、グループ内のすべての報告をまとめ、今週の目標、グループ全体で実際に行ったこと、達成度、問題点・課題点とその原因、対応策、次週の目標についてまとめ、開発日誌に記入する。さらに、毎回実験終了前に、グループごとに「今週の目標」、「進捗状況と達成度」、「問題点と原因とその対策」、「来週の目標」を口頭で報告してもらう。

平成21年度は27人、平成22年度は35人の受講があり、学部も生物応用化学科や材料開発工学科、知能システム工学科など多岐にわたった。担当教員も、専門の知能システム工学科をはじめ、機械工学科、電気・電子工学科、情報・メディア工学科、建築建設工学科、材料開発工学科、生物応用化学科、物理工学科のすべての学科の教員によるサポート体制をとっている。

知能ロボット・プロジェクトは下記の知能ロボット懇話会の教職員によって実施・運営されている。

知能ロボット懇話会

片山 正純(知能システム工学専攻) 代表

川谷 亮治(機械工学専攻)

川崎 章司(電気・電子工学専攻)

東海 彰吾、山上 智幸(情報・メディア工学科)

福井 宇洋(建築建設工学専攻)

入江 聡(総合実験研究支援センター、材料開発工学専攻)

久田 研次(生物応用化学専攻)

浅田 拓志(物理工学専攻)

池田 弘(知能システム工学専攻)

印牧 知廣(技術部)

-さあ、はじめよう-

学際実験・実習

開発している3種類のロボット

■レゴ・マインドストームズNXT

児童心理学者であるピアジェ(Jean Piaget)は「子どもは環境から学び、独自の論理を生み出す天性の学習者である」としており、ピアジェの共同研究者であったパパート (Seymour Papert)は「知識は理解の一部にすぎない。真の理解は、実際の経験によって得られる」と言っている。

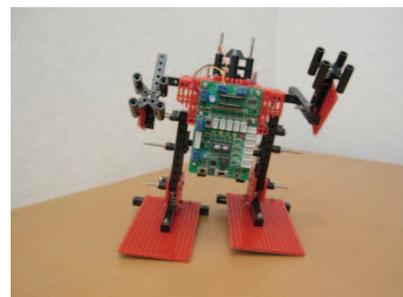
このような観点から、子どものための新しいコンピュータ言語“Logo”を開発し、レゴ社との提携によりLEGO MindStormsを開発した。LEGO MindStormsにより、子どもから大人までプログラミングやものづくりの基礎的スキルを身につけることができる。



■ロボットキット (RoboDesigner)

ジャパンロボテックの自作ロボット「RoboDesigner」ではロボット製作を始めるのに必要な基本パーツがセットになっているので、高性能なロボットを容易に製作することができる。コントローラボードはさまざまなロボット用ハードウェアが設計可能な多目的電子回路で、ソフトと連動して入出力を設定することができる。

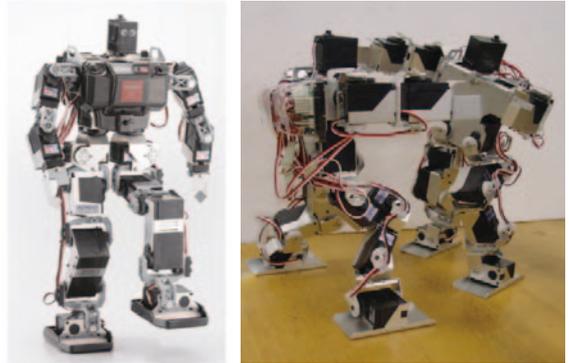
また、外界の情報をコントローラボードに入力するための各種センサが使用でき、近・中距離切替可能な赤外線センサや接触センサなどが使用できる。さらに、加工が容易なABS樹脂製の構造部品を使用しているため、自由な形のロボットを思うままに試行錯誤を重ねながら製作することができる。



■二足歩行ロボット(近藤科学、KHR-2HV)

二足歩行ロボットを組み立てるためのロボットキットが販売されており、ロボットや電子回路やパソコンの基本的知識があれば誰にでも製作できる。数十年前までアニメの中だけで登場していた二足歩行ロボットが自分で製作できるようになってきた。

また、20年近く前から二足歩行ロボットの格闘技大会ROBO-ONEをはじめ、多くのロボット・コンテストが開催されるようになっている。そこで、本実験では近藤科学から発売されているKHRシリーズの組み立てキットを用いて二足歩行ロボットを製作し、ロボット・コンテストを実施している。



【プログラム】

- 1.全体ガイダンス
- 2.作品鑑賞
 - 役割分担を決める(プロジェクトリーダー・議事録・日誌係、部品管理確認係、パソコン係)
 - 講義 LEGO MindStorormsの部品
 - ・レゴマインドストームを形成している素材について(担当:入江)
 - ・センサーについて(担当:久田)
 - ・モータとは何か?(担当:川崎)
 - パフォーマンスロボットの作成
- 3.講義
 - 講義 生物とロボットの歩行
 - ・ヒトの歩行(担当:片山)
 - ・ロボットの歩行(担当:池田)
 - 講義 移動を可能にする機構と力学
 - ・メカ・メカ・メカ(担当:川谷)
 - ・駆動と操舵(担当:片山)
- 4.講義・演習
 - ・NXCを使ったLEGO NXYロボット:プログラミング入門(担当:山上)
- 5.ロボット設計構想検討及び発表会
 - パフォーマンスロボットの披露
- 6~14.ロボット開発
- 15.ロボット開発
 - レゴマインドストームズ部門
 - ロボット・キット部門
 - 二足歩行ロボット部門
 - レポート作成
- 16.歩行ロボットの公開(元気プロジェクトまつり)

-さあ、はじめよう-

学際実験・実習



デジタルクリエイター・プロジェクト

デジタルクリエイター・プロジェクトは、情報・メディア工学科ではない学生がチームを組み、情報専門外の視点からビデオを製作するプロジェクトである。

映像に関しては素人だが、大学生ならではのユニークなテーマ・切り口に力点を置き、人とのコミュニケーション、インパクトなど創意工夫し、本質的な課題やテーマに触れる作品づくりに取り組んだ。

平成21年度は、4人のチームを2グループづくり、それぞれで「独りの国のアリス」「赤ずきん」の作品を完成させた。「独りの国のアリス」は、大学生活における友人

の大切さを表現し、「赤ずきん」は、膨大な画像をつなぎ合わせるストップ・モーション・アニメーションという手法を用い、地道な作業を要した力作となった。

平成22年度は「福井大学の遊学スポット」「お風呂に行こう！」の作品を完成させた。「福井大学の遊学スポット」は、キャンパス内のお気に入りの場所を探し、紹介した。「お風呂に行こう！」では、大学の近隣にある田原町商店街の銭湯の協力を得て、銭湯のよさをPRした。

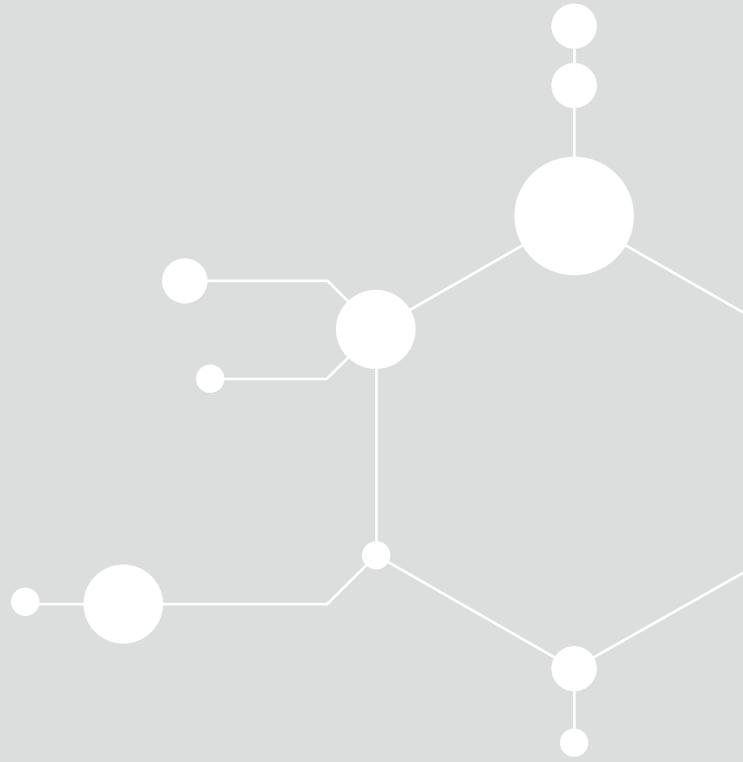


【プログラム】

- 1.進め方のガイダンス
授業の概要と進め方の説明
映像制作に関わる技術と倫理について
過去の作品の紹介
- 2.作品鑑賞
他作品の鑑賞、撮影・編集機器の使い方
- 3.企画検討
担当の決定(ディレクター、カメラ、音声、編集、エフェクト、その他)
- 4.企画書提出
ストーリーボード作成、企画書提出
- 5.制作活動
- 6～8.制作活動
- 9.中間報告
グループ毎に試写検討、報告作成
- 10～13.制作活動
- 14.作品提出および作品評価会
- 16.作品発表会(アカデミーホール)

担当教員/長谷 博行(ファイバー・アメニティ工学専攻)

第3章 創成活動



創成活動

創成活動は、福井大学工学部先端科学技術育成センター（以下、創成CIRCLE）が、社会的には重要であるが通常の講義や座学を通じては修得が難しく、かつ明確な目的を持った活動に対して、問題発見・問題解決能力、知識の実践的応用能力、さらには創造的なチームをつくるチームビルディング力などを身につける課外活動を創成活動として位置づけ、支援している。

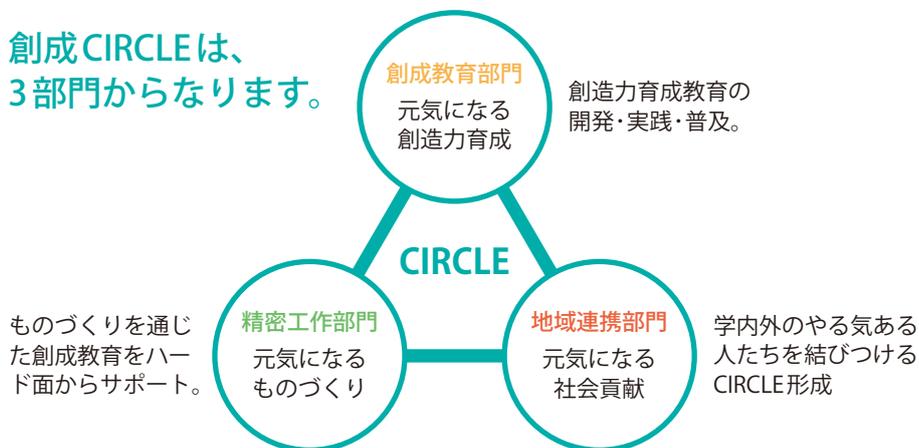
創成活動として認定されると、水曜5・6限の創成活動時間枠での実施が公式に認められ、創成CIRCLEが活動

場所・使用器具・資金・教職員への協力の呼びかけ・学生への広報など、各種の支援を行う。

創成CIRCLEは創成教育部門、精密工作部門、起業化育成部門の3部門からなる。創成活動には、以下の「学生提案型」と「教職員提案型」があり、認定基準に基づいて認定される。平成22年度現在、15の創成活動が認定されている。

創成教育部門 (Creative Education)	・創造力を育む新しいタイプの工学教育を開発・実践・普及させる核となる部門。工学部共通科目「学際実験・実習Ⅰ」「学際実験・実習Ⅱ」の運営の他、学生や教職員の提案に基づいた各種の「創成教育活動」を支援する。
精密工作部門 (Machining Technology)	・ものづくりを通じた創造力育成をハード面からサポートする部門。マシン創造ラボにある各種工作機械の活用を通じてものづくり技術を支援する。また、地域からの技術相談も受け付ける。
地域連携部門 (Regional Partnership)	・学内外のやる気ある人たちを結びつけるCIRCLE形成を担当する部門。市民公開型のイベント「元気プロジェクトまつり」や各種シンポジウム・講習会を開催するとともに、広報誌（CIRCLE News）、ホームページ等を通じて地域との科学技術コミュニケーションを促進する。

創成CIRCLEは、
3部門からなります。



創成活動

学生提案型創成活動	<p>学生グループの提案による活動</p> <p>●学生提案型の認定基準</p> <ul style="list-style-type: none">・福井大学工学部の学生・院生が中心メンバーであり、運営組織形態が明確であること。・福井大学工学部の教員が世話教員であること。・工学部の研究・教育に準じた活動内容で、理工系学生の創造力育成に結びつくものであること。
教職員提案型創成活動	<p>福井大学工学部の教職員の提案による教育活動</p> <p>●教員提案型の認定基準</p> <ul style="list-style-type: none">・福井大学工学部の学生・院生が中心メンバーであり、運営組織形態が明確であること。・工学部の研究・教育に準じた活動内容で、理工系学生の創造力育成に結びつくものであること。

■実践サイエンス寺子屋 物理コース

●平成21年度「カメラの仕組みと写真の科学」

デジタル全盛で、誰でも簡単に写真が楽しめる現代。初歩から写真を勉強した。対象はデジタルカメラとフィルムカメラとし、内容は、カメラとレンズの仕組みから撮像の原理までである。フィルムカメラではフィルムの現像も自分でを行い、スキャナーでフィルムを読みとって大伸ばしでプリントした。デジタルカメラの撮像の仕組みを理解して、とられた画像データを自分の作った画像処理プログラムでいろいろな処理を施し参加する学生のアイデアで楽しく写真を科学した。

元気プロジェクトまつりでは「写真展」を企画し、出展した。「フォトン」という写真倶楽部も立ち上げ、たわら屋やあわら市のNPO法人awarartの写真倶楽部へと参加・展示し、地域との連携へとつながっている。



●平成22年度「カメラの仕組みと写真の科学II」

昨年から継続し、「カメラの仕組みと写真の科学」をテーマに活動を行った。今年度は「カラーネガ現像」にもチャレンジして、モノクロフィルムだけでなくカラーネガフィルムも自分たちで現像できるように腕を磨いた。その結果、簡単に撮るだけで写るデジタルカメラユーザーであった学生が、積極的にフィルムカメラを使うようになり、鞆の中にはデジタルカメラではなく古いフィルムカメラしか入っていないというフィルム愛好家が増えてきた。また、フィルムフォーマットも多岐にわたってきており、35mmフィルムばかりでなく645、66、67等の中判フィルムを使用して作品表現の幅を広げる試みがなされている。

作品の展示場所を求めて、学生自ら大学図書館に交渉し、「写真集団ふおとん」の常設展示場所を確保し、毎月さまざまなテーマで展示を行ってきた。図書館とのコラボレーションから「本のある風景」や簡単な書評に自分で撮影した本のイメージ写真を併せた展示も行い、好評を得ている。

さらに、学外の写真愛好家との連携や大学写真部との交流も積極的に展開し、とても稔りある取組となった。

担当教員/玉川 洋一(原子力・エネルギー安全工学専攻)

■実践サイエンス寺子屋 化学コース

化学実験をあまり体験したことのない学生を対象に、化学工場で製品を生産する際に必要な一通りの過程について簡易実験を実際に体験し、化学工業プロセスを取り扱う際に必要な考え方を身につけてもらった。

●平成21年度

【プログラム】

- 1.全体説明&まずは原料調整～蒸留～コーヒー・お茶などを成分に分解してみよう！
- 2.化学実験に関する安全講習
- 3.化学反応による合成
～酢酸ビニルの乳化重合によるチューインガム(ポリ酢酸ビニル)の合成
- 4.化学反応による合成2
～ポリ酢酸ビニルのケン化による洗濯のり(ポリビニルアルコール)の調整
- 5.加工と応用
～ポリビニルアルコールの紡糸とポリビニルアルコールとホウ砂によるスライムの合成
- 6.化学物質の構造を設計しよう！Chem3Dによるシミュレーション
- 7.発熱で反応の速さを測る！～乳化重合反応速度の新規カロリメータによる解析
- 8.応用のために物性理解が必要
～偏光の基礎実験～虹色に輝くプラスチックフィルム&ポリビニルアルコールフィルム作成と延伸物の偏光挙動
- 9.電子顕微鏡で見てみよう！
- 10.環境を守るために1～廃液中の無機イオンのイオンクロマトグラフィーによる分析～



●平成22年度

【プログラム】

- 1.化学物質の危険性を認識しよう！ナトリウムの燃焼実験など
- 2.蒸留でコーヒー・お茶などを成分に分解してみよう！
- 3.コンピュータソフトChem 3 Dで化学物質の構造を立体的に設計してみよう！
- 4.チューインガム原料(ポリ酢酸ビニル)の合成(酢酸ビニルの乳化重合反応)
- 5.洗濯のり(ポリビニルアルコール)の合成(ポリ酢酸ビニルのケン化)
- 6.ポリビニルアルコールのゲル紡糸
- 7.スライム合成および界面重合によるナイロン6,6の合成
- 8.身の周りの水(ミネラルウォーター、水道水等)の中のイオンを測ってみよう！
～ICPによる分析
- 9.反応熱の可視化。目に見えない熱を測定しよう！～乳化重合反応速度の新規熱量計による解析
- 10.パソコン基盤から金を取り出してみよう！

担当教員/鈴木 清(材料開発工学専攻)