

2016 年度

創成学習開発センター活動報告



平成 29 年 3 月
徳島大学工学部 創成学習開発センター

2016 年度 創成学習開発センター 報告書

目 次

1. 創成学習開発センターの概要	1
1.1 創成学習開発センターとそのはたらき	1
2. 活動報告	
2.1 運営委員会、センター教員会議報告	2
2.2 プロジェクトマネジメント基礎実施報告	4
2.3 学生プロジェクト審査委員会報告	9
2.4 学生リーダー会報告	10
2.5 広報委員会報告	
2.5.1 広報委員会の目的と概要	13
2.5.2 本年度の活動	15
2.5.3 学内向け月刊誌の発行	16
2.6 安全委員会報告	
2.6.1 安全委員会の目的と概要	18
2.6.2 本年度の活動	18
2.7 地域連携活動報告	
2.7.1 第 20 回 科学体験フェスティバル in 徳島	22
2.7.2 サイエンスフェア 2016 おもしろ博士の実験室	22
2.7.3 青少年のための科学の祭典 2016 徳島大会	23
2.7.4 2016 年度助任小学校 3 年生見学会	24
2.8 その他の活動報告	
2.8.1 ファシリテーション研修会の実施報告	25
2.8.2 平成 28 年度中間報告会	27
2.8.3 徳島大学・和歌山大学合同中間発表会実施報告	29
2.8.4 平成 28 年度最終報告会実施報告	31
2.8.5 学会等における成果発信	36
2.8.6 受賞	37
2.8.7 マスコミ報道	37
2.8.8 外部資金	39
3. 学生プロジェクト活動成果	
3.1 ロボコンプロジェクト	40
3.2 ロボット教室プロジェクト	48
3.3 たららプロジェクト	51
3.4 コイルガンプロジェクト	57
3.5 ロケットプロジェクト	63
3.6 ゲームクリエイトプロジェクト	71
3.7 燃料電池プロジェクト	77
3.8 ソーラーカープロジェクト	85
3.9 人工衛星プロジェクト	87
3.10 阿波電鉄プロジェクト	91
4. おわりに	94
5. 運営委員会・センター教職員・テクニカルアドバイザー教員一覧	95

1. 創成学習開発センターの概要(発足当時からの取り組み)

創成学習開発センター長 藤澤正一郎

1. 1 創成学習開発センターとそのはたらき

創成学習開発センターには学生の自主創造活動の場としてのイノベーションプラザがあります。このプラザで学生プロジェクトは活動しており、工学部を主体とするさまざまな学生がチームを構成しています。この学生プロジェクト活動の中から問題点を収集し、自主創造的な学習手法を開発することが当センターの大きな役割の一つです。

創成学習開発センターは、平成 15 年度の文部科学省の特色ある大学教育支援プログラム（通称特色 GP）の採択を受けて平成 16 年 4 月に全学組織として開設されました。工学部が平成 11 年度から推進してきた新工学教育検討委員会の活動成果に基づき企画計画した「『進取の気風』を育む創造性教育の推進」が特色 GP に採択されたテーマでありました。このプログラムの目的は、創造性教育手法および学習達成度評価法の開発とそれらの成果発信であり、特に、学部学生のための学習法の開発を重点課題としてきました。平成 18 年度をもってこの特色 GP の支援が終了したことに伴い、当センターは大学本部の意向により平成 19 年度から工学部の所轄となりました。それを受けた学部教育に加えて大学院ソシオテクノサイエンス研究部に対する創造性教育手法の開発もその活動方針に加えられました。また、平成 23 年度から日亜 STC の教育の取り組み、平成 24 年度から長期インターンシップの取り組みも当センターに組み込まれました。

他大学との交流活動としては、平成 17 年から平成 22 年の間、韓国海洋大学校教育革新センターと教育研究交流協定に基づいて、工学教育に関するシンポジウムを開催し教員および学生の相互交流を行いました。また、山形大学、群馬大学、愛媛大学、熊本大学、徳島大学は 5 大学連携協定を結び、大学間交流を行っています。平成 21 年 10 月 28 日～30 日には、韓国釜山の韓国海洋大学校で開催された Asian Conference Engineering Education 2009 を上記 5 大学との共催で開催しました。平成 23 年 10 月 7 日～9 日には、第 2 回工学教育に関するアジア会議(ACEE2011)を、日本の 5 大学と韓国釜山地区の大学の共催として開催し、平成 25 年 9 月 26 日 27 日には群馬大学が幹事校として、平成 26 年 9 月 11 日 12 日には熊本大学が幹事校として、工学教育に関するシンポジウムが開催されました。来年度は、5 大学連携シンポジウムを徳島大学で開催する予定です。

今年度の学生プロジェクトは、1 年生 119 名、2 年生 56 名、3 年生 58 名（平成 28 年 5 月時点）、合計 200 名と過去最大人数となりました。1 年生は、理工学部の全てのコースから 116 名もの学生が集まり、その他にも総合科学部が 2 名、医学部が 1 名と、まさに分野を横断する共創の場となっています。プロジェクト数は、継続 8 チームと新規 2 チームの合計 10 チームとなりました。平成 25 年度に単位化した自主プロジェクト演習 1 に引き続いて、自主プロジェクト演習 2 と 3 が年次進行として開講されましたが、平成 28 年度入学生については履修対象外となりました。自主プロジェクト演習 2 は地域イベントへの参加あるいはシンポジウム等の外部発表を、自主プロジェクト 3 は学会等の外部評価を単位認定の一つとして課しているため、該当する 5 プロジェクトが地域イベントに参加し、7 名が学会等で発表を行いました。また、夜間主の改編に伴いフレックスコースに対応した科目として「プロジェクトマネジメント基礎」を平成 25 年度から開講しており、今年度は 90 名（14 班）が「世の中にはないユニークデザインを提案せよ」というテーマで取り組みました。この科目の内容は、これまで当センターで実施してきたプロジェクトマネジメント研修会の取り組みの蓄積やものづくり教育などの教材研究の成果を授業化したものです。

平成 28 年度から工学部が理工学部と生物資源産業学部に改組し、平成 29 年度からは当センターも工学部から全学のセンター（創新教育センター）として生まれ変わります。平成 28 年度はその移行期でもありました。これまでのセンターの教材の蓄積やノウハウなどの資産を活かしながら、今後は全学センターとしてイノベーション教育に取り組んでいきたいと思います。

2. 活動報告

2.1 センター教員会議および運営委員会の報告

創成学習開発センター 助教 金井純子

平成 28 年度は、センター教員会議を 5 回開催した。議題を表 2.1.1 に示す。

表 2.1.1 センター教員会議の議題一覧

日時	出席者	議題	
第 1 回 2016 年 4 月 6 日 11~12 時	藤澤、日下、 出口、浮田、 久保、佐々木、 岡本、岸本、 森本、北岡、 金井	1. 平成 28 年度 新センター教員について 2. プロジェクトマネジメント基礎について 3. 自主プロジェクト演習について 4. 地域活動におけるリスク管理について 5. 仁生イノベーショングラントについて	
第 2 回 2016 年 5 月 30 日 9~10 時	藤澤、寺田、 日下、浮田、 久保、佐々木、 北岡、金井	1. 平成 28 年度 プロジェクト予算配分について質疑応答 2. 学生による活動資金調達と資金の取扱い方法について 3. その他 ・ファシリテーション研修について ・安全講習と機器講習について ・エコ棟の研究室利用希望申請について	
第 3 回 (拡大運 営会議: 第 1 回 運営会 議と同 時開催)	2016 年 9 月 14 日 17~18 時	藤澤、寺田、 日下、安澤、 久保、岸本、 三輪、井上、 北岡、金井	1. 全学組織再編の状況について 2. イノベーション教育科目について 3. プロジェクトマネジメント基礎について 4. デザイン思考について 5. 5 大学連携教育シンポジウムの報告 6. その他 ・仁生イノベーショングランドに対する他学部の反応 ・29 年度のセンター教員と運営委員の体制 ・最近の企業との関係について
第 4 回	2016 年 12 月 22 日 10~11 時	藤澤、浮田、 久保、安澤、 岸本、岡本、 北岡、金井	1. 創新道場（仮称）の進捗状況の報告定について 2. イノベーション教育科目群の題目新設について 3. アントレプレナーシップ演習等の新規科目の実施方針 4. 寄付講座の設置と運用（クラウドファンディングや企 業寄付金） 5. 2016 年度プロジェクトマネジメント基礎の実施報告 6. 2017 年度プロジェクトマネジメント基礎 のテーマと外 部講師について
第 5 回	2017 年 1 月 23 日 17~18 時	藤澤、寺田、 日下、浮田、 久保、北岡、 金井	1. 創新教育センターの組織構成について 2. ソーラーカープロジェクトのクラウドファンディング の状況について 3. ソーラーカープロジェクトに対する外部技術指導員受 け入れ体制の整備について

第 6 回	2017 年 3 月 22 日 10~11 時	藤澤、寺田、 安澤、久保、 岸本、岡本、 日下、浮田、 佐々木、北岡、 森本、井上、 金井	1. 平成 28 年度センター決算報告について 2. 平成 28 年度活動報告 3. 新年度体制について 4. 平成 29 年度プロジェクトマネジメント基礎について 5. 自主プロジェクト演習 1,2,3 およびイノベーション・プロジェクト入門の実施要項 6. 平成 29 年度次世代アントレプレナー育成事業について 7. 新年度の学生委員の承認 8. 学生プロジェクトの早期申請について

平成 28 年度は、運営委員会を 3 回開催した。議題を表 2.1.2 に示す。

表 2.1.2 運営委員会の議題一覧

	日時	出席者	議題
第 1 回 (拡大運 営会議: 第 3 回セ ンター教 員会議と 同時開 催)	2016 年 9 月 14 日 17~18 時	藤澤、寺田、 日下、安澤、 久保、岸本、 三輪、井上、 北岡、金井	1. 全学組織再編の状況について 2. イノベーション教育科目について 3. プロジェクトマネジメント基礎について 4. デザイン思考について 5. 5 大学連携教育シンポジウムの報告 6. その他 ・仁生イノベーショングランドに対する他学部の反応 ・29 年度のセンター教員と運営委員の体制 ・最近の企業との関係について
第 2 回	2017 年 3 月 7 日 10~11 時	藤澤、寺田、 上野、日下、 安澤、久保、 岡本、岸本	1. 学長裁量経費(長期インターンシップ)特任助教候補適任者 の選定について
第 3 回	2017 年 3 月 22 日 10~11 時	藤澤、寺田、 上野、日下、 安澤、久保、 中村、岡本、 岸本、	1. 平成 28 年度センター決算報告について 2. 平成 28 年度センター活動報告について 3. 新年度体制について 4. 平成 29 年度プロジェクトマネジメント基礎について 5. 新年度の学生委員の承認 6. 学生プロジェクトの早期申請について 7. 平成 29 年度次世代アントレプレナー育成事業について

2.2 プロジェクトマネジメント基礎実施報告

理工学研究部 機械科学系 講師 日下一也

2.2.1 はじめに

プロジェクトマネジメント基礎は平成 25 年度に開講された新設の導入科目である。徳島大学工学部創成学習開発センター兼任教員が分担して講義および実習を担当する。

本授業は、工学部建設工学科、機械工学科、化学応用工学科、生物工学科、電気電子工学科および知能情報工学科の 6 学科の昼間コースおよび夜間主コース学生の 2 年生を対象の選択科目として開講している。なお、夜間主コース学生は昨年度 1 年次に必修科目と受講していることから今年度の受講生はいない。様々な学科の学生が受講することから、様々な知識、能力、考え方を持った学生がいろいろな観点から創造力を駆使して新しいものを生み出す効果があると期待できる。本授業は講義と実習を組み合わせた構成となっており、体験的に学習できる特徴がある。

授業は前期の毎週金曜日 18 時から 19 時 30 分に計 15 回分開講される。平成 28 年度の受講生は昼間コース学生 90 名であり、14 班に分かれて実習を行った。受講生の学科の内訳は、建設工学科 0 名、機械工学科 77 名、化学応用工学科 2 名、生物工学科 4 名、電気電子工学科 6 名、知能情報工学科 1 名であり、機械工学科の受講生が大半を占めていた。また、9 名が STC コース学生であり、彼らにはリーダー教育訓練も兼ねている。

2.2.2 授業の内容

本年度のテーマは「世の中にはないユニバーサルデザインを提案せよ」とした。ユニバーサルデザインとは、障害の有無、年齢、性別、言語などにかかわらず、あらかじめ多様なニーズを考慮して、すべての人が安全に安心して、簡単かつ快適に 利用できるように、施設、製品、サービスを計画・設計する考え方をいう。新製品、あるいは、新サービス開発の仮想プロジェクトチームを作り、企画案を設計させた。仮想プロジェクトの実施期間は 1 年から 3 年までとし、予算はとくに制限を設けなかった。表 2.2.1 に本年度のスケジュールを示す。講義は創成学習開発センター教員が分担して行った。

表 2.2.1 授業スケジュール(前半)

回	日	担当者	内 容
1 週	4/8(金)	日下	オリエンテーション、チーム作り、 コミュニケーション(アイスブレイク)
2 週	4/15(金)	金井	工学系技術者のためのチーム発想法のすすめ
3 週	4/22(金)	日下	会議の仕方、プロジェクトの立ち上げ
4 週	5/6(金)	NPO 法人コモンズ 澤田 俊明 氏	講演会「工学系技術者の合意形成技術(ファシリテーション入門)」
5 週	5/13(金)	県立広島大学 横須賀 駿司 氏	講演会「ユニバーサルデザイン—障害者福祉の実践—」
6 週	5/20(金)	金井	プロジェクト計画(マイルストーンの決定 [WBS、ネットワーク図])の講義と実習]
7 週	5/27(金)	安澤	プロジェクト計画[工程表(ガントチャート)の作成法の講義と実習]
8 週	4/8(金)	久保	プロジェクト計画[リスクマネジメントの講義と実習]

表 2.2.1 授業スケジュール(後半)

回	日	担当者	内 容
9週	6/3(金)	金井	プロジェクトの実施
10週	6/10(金)	金井	グループ討論、プロジェクトの実施
11週	6/17(金)	井上、金井	グループ討論、プロジェクトの実施
12週	6/24(金)	井上	プレゼンテーション技法の講義と実習
13週	7/1(金)	久保、藤澤、岸本、井上、日下、金井	プロジェクト報告会 1～7班発表
14週	7/8(金)	久保、岸本、日下、金井	プロジェクト報告会 8～14班発表
15週	7/15(金)	藤澤、金井	プロジェクトの終結

2.2.3 学生により設計された企画内容

表 2.2.2 に各班の提案された企画題目と特徴をまとめた。点字ブロックに音声発信機能を搭載させる提案と飲料缶の飲み口を開けやすくする提案の重複があったものの、各班独自の視点からいろいろなユニバーサルデザインが提案された。なお、重複した提案についても各班独自のアイデアが取り入れられており、全く同じ内容の提案はなかった。

図 2.2.1①に「ハッピー道案内」プロジェクトの企画案を示す。警告点字ブロックの下に圧感センサを設置し、20kgf 以上の力が加わると 5 秒後に少し離れた誘導ブロック下に設置したスピーカーから左右交互に行き先案内の音声が流れる仕組みである。視覚障害者だけでなく、道に迷った健常者も利用できる。図 2.2.1②に「ユビクロ」プロジェクトの企画案を示す。手のサイズに応じた手袋は存在するのに指の長さや太さに応じた手袋がないことに着目し、自分の指のサイズに合わせてカスタマイズできる手袋「ユビクロ」の提案である。指パーツが着脱式となっており、手甲パーツに自分に適し

表 2.2.2 提案された企画題目と特徴

班	企画題目	特徴
1班	消火器の気持ち	キャスター付き消火器。背負うことも可能。
2班	長さ測定機能付きカッター	切断と同時に長さ計測。3DCAD を使った設計図面を準備。
3班	ハッピー道案内	点字ブロックに埋め込まれた音声案内機能
4班	音が鳴るパネル～点字ブロック利用者を守る～	点字ブロック上に置かれた障害物(違法駐車)に自動音声で警告
5班	音声認識による公共施設の利便化	スマホアプリを利用した情報案内システム。アプリは無料。利用施設から資金徴収。
6班	缶から始まるユニバーサルデザイン	缶を開けやすくする工夫を提案。具体案は不明。
7班	ユビクロ	指先を利用者のサイズに合わせて自由に選択できる手袋
8班	らくらくピストン	チューブ製品の代用。最後まで使い切ることが可能。
9班	コンビニ革命	車椅子の障害者が利用しやすいコンビニ
10班	車椅子でも乗れるエスカレーター	ステップの前後幅が広いエスカレータ
11班	次世代はんだごて	はんだ内臓のペン型はんだごて。作業がしやすい。
12班	人生の軌跡を残そう	GPS 内蔵自転車。移動した軌跡をスマホで確認。自転車の盗難、紛失を予防。
13班	片手で開けられる缶	上部を回転させ、飲み口位置に合わせてストローで開封
14班	チャックマン(チャック多用型衣服)	着脱が容易な服。実際に作品を製作してアピール。

た指パーツを取り付けることにより、指先まで完全にフィットできる。スマホ操作可能の指パーツもあり、指先がフィットしているのでスムーズにスマホ操作ができる特徴を有する。図 2.2.1③に「次世代はんだごて」プロジェクトの企画案を示す。メンバーにロボコンプロジェクトで活動する学生がおり、はんだ付け作業をもっと便利にできないかと提案したのが次世代はんだごてである。通常は右手にこて、左手にはんだを持ってはんだ付け作業を行うので、両手がふさがり対象物を固定するために押さえることができなくなる。そこで提案された次世代はんだごては、こて先を押し込むことで溶融したはんだが流れ出て供給することができ、左手ではんだを持つ必要がなくなる。左手が自由になるので、対象物の固定ができて作業しやすくなる。図 2.2.1④に「チャックマン」プロジェクトの企画案を示す。全身不随となった障害者の着替えは、障害者自身や介護者にとってたいへんな作業である。そこで、着脱が便利な衣服を提案した。頭から被せてチャックを閉めるだけで着用でき、立ち上がったり腕を上げたりなどの動作の必要がないのが最大の特徴である。着心地を考慮して、フラットファスナーを採用している。障害者も気軽におしゃれができることをコンセプトに提案された製品であり、実際に試作品を用意して企画のプレゼンが行われた。



図 2.2.1 世の中にはないユニバーサルデザイン製品の提案

2.2.4 教育効果

本年度は2名の外部講師を招聘した。一人はNPO法人コモンズの澤田俊明先生であり、「工学系技術者の合意形成技術（ファシリテーション入門）」の講演と実習を実施していただいた。図2.2.3にアイスブレイクのロープゲームの様子を示す。両端をつないで輪にした1本のロープを使ったゲームで、手をつないで輪になったチームメンバー間を1周させる時間を競う。ルールとして手を離してはならない。チームメンバーが協力し合いながらロープの輪を潜り抜けていくことで、チームの団結が形成される。最初は消極的だった学生もゲームを繰り返すうちに楽しみながら積極的に取り組んでいた。



図 2.2.3 アイスブレイク(ロープゲーム)の様子

アイスブレイクでチームの団結力が高まった後にポストイットカードを使ったファシリテーション実習へと移行する。図 2.2.4 に実習の様子を示す。実習を通じてファシリテータの役目や合意形成の仕方を学習することができた。



図 2.2.4 実習の様子

もう一人の外部講師は県立広島大学准教授の横須賀駿司先生で、「ユニバーサルデザイン—障害者福祉の実践—」について講演していただいた。ユニバーサルデザインとは何か、障害者が抱える問題を提起し、障害学の知見を紹介いただき、誰もが平等に快適に生活できる空間設計について解説された。

実習の大半がグループによる会議および討論であるため、コミュニケーション能力が向上した。発言しやすい環境作りとして、ポストイットを活用した。最初に個人に考えさせてポストイットに記録する。次に個人のアイデアを発表しながらチームで考えさせる。この 2 段階のプロセスを経ることで、チーム全員が発言できるようになった。

昨年同様に会議で話し合われたことはすべて各班に 1 冊用意したプロジェクトノートに記録させた。プロジェクトノートは常に会議の中心にあり、上手に活用できていることも確認された。プロジェクトノートの記録を基に個人の成績評価を行った。個人を厳格に評価することを早い段階から学生に示すことで学生は積極的に取り組むことが明らかとなった。調査、提案、記録、会議の進行、アイデアの図示化など学生は自らやるべきことを見つけて実行していた。

企画案はグループ討論にてブラッシュアップさせた。異なる班でペアを組み、班員 2 名を残してペアの班に移動する。残った 2 名の内 1 名は移動してきたペアの班員に自分たちの企画を説明し、もう 1 名は質問内容をすべて記録する担当となる。説明には模造紙 1 枚の企画ポスターを使用した。他の班の企画内容を知ることで競争心が芽生え、より熱心に実習に取り組むことができたと考えられる。

図 2.2.5 に能力評価アンケート結果を示す。青線が受講前、赤線が受講後の自己能力評価の受講生全員の平均値を示す。すべての能力において向上していることが確認できる。特に、創造する力、アイデアを出す力、協調性、発言する力、聞き取り力の増加量が大きいことから、本実習の成果があつたと判断できる。

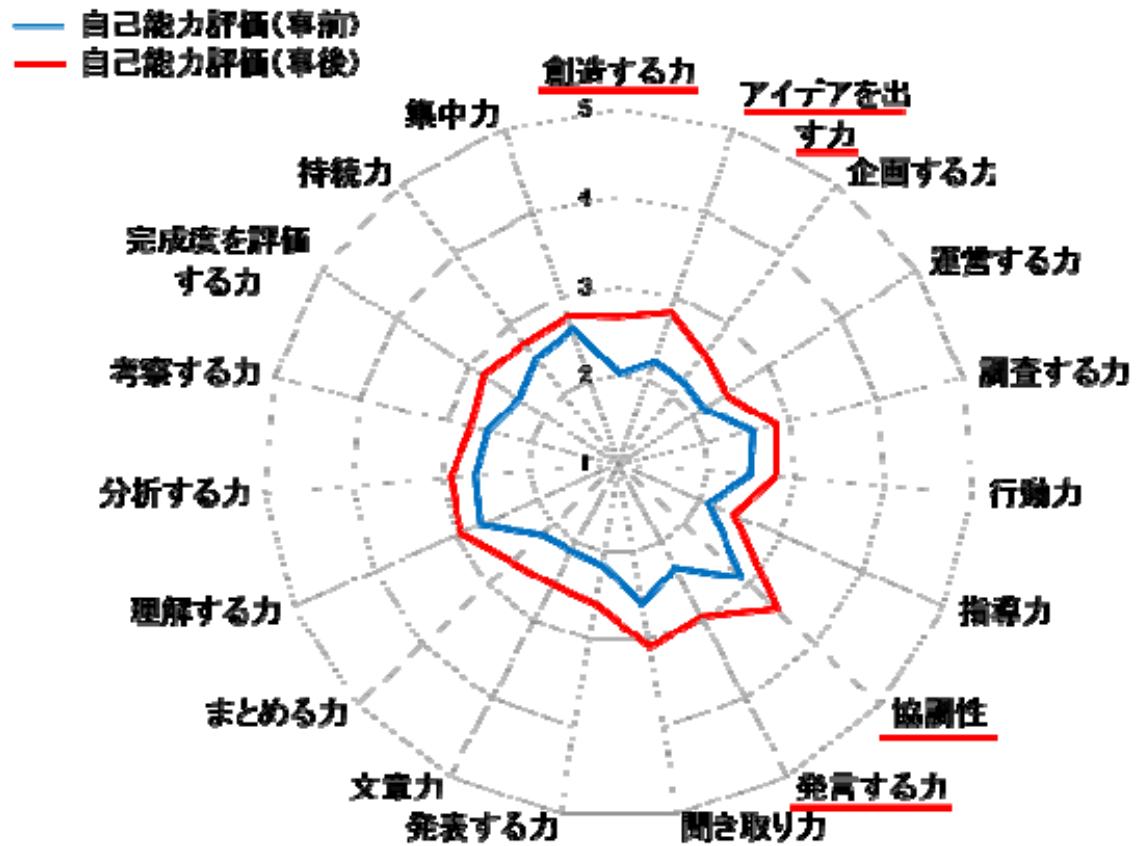


図 2.2.5 能力評価アンケート結果

2.3 学生プロジェクト審査委員会報告

理工学研究部 機械科学系 講師 浮田浩行

創成学習開発センターでは、2013 年度から、自主プロジェクト演習 1」、「同 2」および「同 3」(いずれも 1 単位)を実施し、学生のプロジェクト活動に対して、単位を取得できるようにしている。各科目的目的は、以下のようにになっている。

- 自主プロジェクト演習 1: グループによるプロジェクトの立案、計画、実施、評価を通じて、学生の自主性、自発的探究力、問題解決能力および表現力を育成し、プロジェクトを完遂できること。
- 自主プロジェクト演習 2: 同 1 に加え、外部に発表を行うこと。
- 自主プロジェクト演習 3: 同 1、2 に加え、外部に発表した上で評価を受けること。

これらの科目は、2013~2015 年度に入学した工学部学生を対象としているが、2016 年度入学の理工学部学生については対象としていない。そのため、2016 年度入学の学生は単位取得できないが、工学部学生と同様にプロジェクト活動には参加可能とした。

2016 年度の自主プロジェクト演習に関する、主な審査会等の日程を以下に示す。

• 4月 8 日(金)	早期プロジェクト予備調査書・プロジェクト計画書締切
• 4月 11 日(月)	早期プロジェクトヒアリング
• 4月 15 日(金)	早期プロジェクト審査会
• 4月 22 日(金)	プロジェクト予備調査書締切
• 5月 6 日(金)	プロジェクト計画書締切
• 5月 9 日(月)~13 日(金)	プロジェクトヒアリング
• 5月 21 日(土)	プロジェクト審査会
• 11月 5 日(土)	平成 28 年度プロジェクト活動中間発表会
• 12月 23 日(金)	和歌山大学との合同発表会
• 2月 27 日(月)	平成 28 年度プロジェクト活動最終報告会

今年度は、ロボコンプロジェクトについて、早期の審査会を実施した。また、通常日程での審査には、10 のプロジェクトが参加し、9 つのプロジェクトが実施可能となった。この中で 1 つのプロジェクトが途中で活動休止となり、その後の中間発表会、最終報告会に参加し、今年度最後まで活動を行ったプロジェクトは 9 つであった。

2016 年度の履修登録者数は、「自主プロジェクト演習 1」では、昼間コースが 1 名、夜間主コースが 2 名、「同 2」では、昼間コースが 42 名、夜間主コースが 8 名、「同 3」では、昼間コースが 26 名、夜間主コースは無しであった。一方、2016 年度入学の理工学部学生および履修対象以外の工学部や他学部学生は 115 名であり、実際のプロジェクト参加人数は昨年度よりも非常に多くなった。単位取得の有無に関わらず、各プロジェクトについて積極的に学生が参加していることが分かる。

また、今年度は、燃料電池 PJ が仁生助成金に採択され、ロケットとソーラーカー PJ がクラウドファンディングにて資金獲得を行った。他のプロジェクトも積極的に挑戦してもらいたいが、一方で予算管理をしっかりと行うよう、プロジェクト運営にも注意が必要になると思われる。

2017 年度から、創成学習開発センターは、創新教育センターとして全学組織となり、「自主プロジェクト演習」も「イノベーションプロジェクト入門」、「イノベーションプロジェクト実践」として、基本的に全学の学生が対象となる。これまでのプロジェクト活動の内容を元に、より良く学生がプロジェクト活動を実施できるような方法を検討する必要がある。

2.4 学生リーダー会報告

執筆:工学部生物工学科 3年 中村悠嗣
検読:理工学研究部 社会基盤デザインコース 助教 井上貴文

学生リーダー会は、創成学習開発センターの運営を行うため各プロジェクトのリーダーが意見を交わす議会である。本年度の学生リーダー会のメンバー構成とリーダー会の内容を表 2.4.1 と表 2.4.2 に示す。

学生リーダー会の運営における昨年度との変更点は、毎回のリーダー会の最後に各プロジェクトに要望や意見がないか確認を丁寧に行なうようにした点である。これにより、各プロジェクト同士の意見交換や活動環境の改善が円滑に行えるようになった。

また、新入生勧誘の際に、学部学科を問わず多くの新入生に、各プロジェクトが紹介を行うようにした。その甲斐もあり、藏本・総合科学部の学生を含む 119 名の新入生を勧誘することができた。昨年度に勧誘した新入生は 86 名であり、昨年度より多くの人を勧誘することができた。これに加えて 2 年生 56 名、3 年生 25 名で計 200 人の大所帯となった。また、プロジェクトが 2 つ増えたことで新旧合わせて 10 プロジェクトとなった。

表 2.4.1 平成 28 年度 学生リーダー会のメンバー構成と役職

役職	所属	学年	氏名	プロジェクト
リーダー会議長	生物工学科	3	中村 悠嗣	ロケット
リーダー会副議長	化学応用工学科	3	上原 健志	燃料電池
書記	機械工学科(夜)	2	住本 宗	ロボコン
委員	機械工学科	3	今垣 諒彌	ロボコン
委員	化学応用工学科	2	南園 仁美	たたら
委員	機械工学科	3	常國 雄平	コイルガン
委員	電気電子工学科	2	堀畑 大地	ロケット
委員	知能情報工学科	2	森山 韶	ゲームクリエイト
委員	機械工学科	2	濱田 健史	ソーラーカー
委員	情報光システムコース	1	武藤 岳児	ロボット教室
委員	機械科学システムコース	1	渡邊 靖貴	阿波電鉄
委員	機械科学システムコース	1	朝倉 大智	衛星

表 2.4.2 平成 28 年度 リーダー会の内容

回	開催日時	出席者 (上段 学生、下段 教員)	議題
1 回	3月 28 日(月) 13:00~	中村、赤枝、常国、今垣、 住本、濱田、松田、南園、 堀畑、上原、浦元	① 学科別オリエンテーションの準備について 各学科の担当 PJ について 新歓用の机と PJ スペースの配置について 段取りについて ② 単位認定必須要件について ③ PJ 審査会の日程について
		金井、日下	
2 回	4月 4 日 (月) 15:00~	中村、常国、廣岡、住本、 小石、濱田、北條、南園、 堀畑、上原、松本	① 学科別オリエンテーションについて スケジュールについて 当日の配置について

		日下	リハーサルについて 誘導手順について 実施後の反省について ② プロジェクト審査会の担当について ③ 五月祭への参加について ④ PJ 審査会の書類準備の徹底
3回	4月 28日(木) 18:00~	中村、本田、今垣、集堂、常国、上原、堀畑、濱田	① PJ 審査会についての連絡 ② その他 3階の使用について ファシリテーション研修会の日程について センター内ネットワークについて 新PJの活動スペースについて 新歓の反省について
		金井、日下	
4回	5月 27日(金) 18:00~	中村、服部、川口、住本、常国、梅野、濱田、武藤、花岡、上原、堀畑、渡邊	① 新プロジェクトリーダー顔合わせ ② イノベの基本ルールについて ③ イノベの大掃除の実施について ④ ファシリテーション研修会について ⑤ その他 月間報告書について センター内 wifiについて 夏季の2階での飲み物許可について 2階の掃除の周知 使用物品の返却について 活動環境に関する要望について
5回	6月 23日(木) 18:00~	中村、松田、今垣、住本、常国、梅野、上原、堀畑、濱田、武藤、朝倉、渡邊	① イノベの大掃除実施の確認 ② イノベの開錠方法変更について ③ その他 イノベカフェの開催について オープンキャンパスについて 徳島大学開催セミナーについて
		金井、日下	
6回	7月 14日(木) 18:00~	中村、本田、今垣、集堂、常国、森山、上原、堀畑、西村、朝倉、渡邊	① エコ棟の活動スペースについて ② その他 お盆休みの閉館について 8・9月月間報告書について プロマネ研修会の中止について 他PJ備品の使用について 3階の使用申請について 安全管理委員からの連絡
		日下	
7回	9月 9日 (木) 15:00~	中村、服部、小石、金田、森山、上原、堀畑、濱田、朝倉、石川	① 中間発表会の担当PJについて ② 学際について ③ 和歌山大学合同発表会の担当PJについて ④ 大掃除の実施について ⑤ その他 発表会等の反省について 燃料電池PJの活動スペースについて
		日下	
8回	10月 6日(木) 18:00~	中村、本田、三好、梅原、常国、森山、上原、堀畑、濱田、朝倉、渡邊	① 中間発表会の日程について ② 和歌山大学合同発表会の準備について ③ 学際への出展について ④ 助任小の大学見学について ⑤ 3階の使用について ⑥ その他 大掃除の実施の確認 ロボ教PJのお手伝いについて
		金井	

9回	11月18日 (金) 18:00~	中村、南園、小石、住本、常国、赤枝、上原、堀畠、濱田、朝倉、渡邊	① 和歌山大学合同発表会の日程について ② 忘年会について ③ 大掃除の実施について ④ 追加予算申請について ⑤ その他 イノベのノートPCについて 来年度議長について 工作機械の使用について 新リーダー向けファシリテーション研修について
		金井	
10回	12月16日 (金) 18:00~	中村、南園、小石、住本、常国、森山、石田、上原、堀畠、濱田、朝倉、渡邊	① 和歌山大学合同発表会についての連絡 ② 忘年会についての連絡 ③ 大掃除の実施の確認 ④ 来年度議長の候補者について ⑤ その他 追加予算申請の承認について ファシリテーション研修の延期について 年末のイノベ閉館について イノベ年賀状について 来年度の仁生イノベーショングランドについて
		金井	
11回	2017年 1月20日 (金) 18:00~	中村、本田、廣岡、小石、金田、森山、石田、上原、吉本、堀畠、濱田、朝倉、渡邊	① 新学生代表・副代表・新書記について ② 最終報告会について ③ 追い出しコンパについて ④ 来年度の新入生勧誘の準備について ⑤ その他 リーダー交代の際は事務に連絡する事 イノベのノートPCの返却について 燃料電池PJの3階の活動スペースについて ロボコンPJの3階収納棚の使用について PJリーダーと安全管理委員の兼任について 広報委員会の活性化について 28年度報告書について センターの名称変更について
		金井	
12回	2017年 2月17日 (金) 10:00~	藤原、神尾、南園、寺崎、住本、金田、森山、吉本、濱田、三宅、上原、吉本、堀畠、濱田、朝倉、渡邊	① 来年度センターについて ② 最終報告会の連絡 ③ 追い出しコンパの連絡 ④ 新入生オリエンテーションの準備について ⑤ イノベ内の配置換えについて ⑥ その他 新入生の集いで広報活動について 他PJメンバーの顔覚え 来年度リーダー、各委員の報告 来年度の活動メンバーの届出について 自主プロジェクト演習3について 仁生イノベーショングランドについて
		金井、北岡	

2.5 広報委員会報告

執筆：工学部機械工学科 3年 宮脇大輝
検読：教養教育院 講師 北岡和義

2.5.1 広報委員会の目的と活動内容

創成学習開発センターの広報委員会は、センターのプロジェクト活動や取り組みに関する情報が在学生及び教員にあまり知られていないことや、プロジェクト活動の更なる活性化を目的として 2012 年 6 月にリーダー会の下部組織として設置された。広報活動を通して多くの人々に各プロジェクト活動の現状や成果を知つてもらうために、様々な企画を立案し実施している。本委員会は、各プロジェクトから 1 名の学生が選出されて構成されており、平成 28 年度の広報委員会メンバーは表 2.5.1 の通りである。

表 2.5.1 平成 28 年度 広報委員会メンバーと役職

役職	所属	学年	氏名	プロジェクト
広報委員会 委員長	機械工学科	2	西村 一志	ソーラーカー
広報委員会 副委員長	機械工学科	3	宮脇 大輝	ロボコン
委員	機械工学科	2	安福 隆亮	ロケット
委員	情報光システムコース	1	竹村 星哉	ロボット教室
委員	化学応用工学科	2	沖津 育美	たたら
委員	機械工学科	2	平松 岳	コイルガン
委員	機械科学システムコース	1	藤原 克哉	燃料電池
委員	機械科学システムコース	1	沖吉 勇作	燃料電池
委員	機械科学システムコース	1	佐山 明路	燃料電池
委員	応用理数コース	1	大路 健仁	燃料電池
委員	知能情報工学科	2	三木 一央	ゲームクリエイト
委員	総合科学部社会総合科学科	1	宮本 萌	阿波電鉄
委員	機械科学システムコース	1	西本 健司	人工衛星

本年度開催した広報委員会の開催日、主席人数、議題は下記の表 2.5.2 の通りである。

表 2.5.2 平成 28 年度 開催した広報委員会

	開催日	出席者	議題
第 1 回	3 月 28 日(月) 13:00～	西村、安福、沖津、宮脇、 三好、金田、横山、棚田	① 動画・ビラの確認 ② 親睦会について ③ イノベ開放時の PJ 紹介文 ④ イノベ開放期間の担当プロジェクト表 ⑤ イノベ玄関前ポスター
第 2 回	4 月 28 日(月) 18:00～	西村、安福、北條、宮脇、 三好、金田、三木	① アンケートについて(新入生用) ② 新歓コンパについて ③ 月刊イノベについて
第 3 回	5 月 18 日(水) 18:30～	西村、安福、沖津、宮脇、 三好、金田、三木、藤原、 大路 金井(センター教員)	① 新歓コンパ中止 ② 玄関前ポスターについて ③ 月刊イノベの用紙の変更 ④ 新入生アンケート実施について

第4回	6月15日(水) 18:30~	西村、安福、松田、宮脇、三好、平松、宮本、竹村、西本、金井(センター教員)	① アンケート集計結果報告 ② 役割・担当の確認
第5回	7月13日(水) 18:30~	宮脇、三好、北條、平松、安福、宮本、沖吉、佐山、竹村、西本、三木	① 仕事の役割確認 ② アンケート結果 もっと専門的なことを押し出す 認知度が低かった事、反省対策 上回生が少なかった ③ 学祭について
第6回	8月3日(水) 18:30~	西村、沖津、宮脇、三好、平松、安福、宮本、大路、竹村、西本、金井(センター教員)	① 仕事の役割の確認 ② 学祭について 参加したいプロジェクトが単独で行う ③ その他 大型プリンタの手順書を作成、プリンタの横にかけておく 夏季休館日 8/11~8/16
第7回	9月14日(水) 18:30~	西村、北條、伊勢、上原、渡邊、安福、宮本、竹村、西本、金井(センター教員)	① 仕事の役割の確認 ② 新規PJの玄関前ポスターについて ③ 丸亀高校イノベ見学について ④ 和歌山大学との合同発表会準備担当について
第8回	10月19日(水) 18:30~	西村、寺見、光里、宮脇、三好、三垣、宮本、藤原、亀尾、西本、三木、平松、金井(センター教員)	① 仕事の役割確認 ② 新規PJの玄関前ポスターについて ③ 学祭について(展示PJのサポート) ④ 10/22 イノベーションチャレンジキックオフシンポジウム(北岡先生から告知)
第9回	11月16日(水) 18:10~	西村、橋本、寺崎、杉本、宮本、沖吉、西本、伊藤北岡(センター教員) 金井(センター教員)	① 仕事の役割確認 ② 玄関前ポスター張替について ③ 時期委員長、副委員長について ④ 新歓の時期が近づいて来た為、アイデアの考案をする ⑤ 年賀状の作成について ⑥ アントレプレナーシップ講演会について
第10回	12月14日(水) 18:10~	寺見、光里、宮脇、中川、宮本、大路、泉、西本、三木、伊藤、三垣 金井(センター教員)	① 仕事の役割確認 ② 年賀状について TAの先生に学内便で出す ③ 玄関前ポスターについて 2月中に新年度用に張り替える
第11回	2017年1月18日(水) 18:10~	宮脇、中川、杉本、田中、平松、三垣、安福、三木、伊藤、佐山、泉、宮本、西本 金井(センター教員)	① 仕事の役割確認 ② 次期委員長、副委員長選出 委員長(安福 or 西村)副(未定) ③ 新歓について パンフレット作成 1/20 締切 ④ 玄関前ポスター張替 ロケット、ゲーム、ソーラーが未完成
第12回	2017年2月15日(水) 18:00~	宮脇、中川、杉本、市川、平松、三垣、安福、三木、橋本、宮本、西本、寺見	① 仕事の役割確認 ② 次期委員長、副委員長について ③ 新歓について ④ 玄関前ポスターについて ロケットは3月末貼り付けを行う ⑤ 新歓について 動画作成 3/10 締切

			ピラ作成 2/24 締切 月刊イノベ新歓号 2/24 締切 ⑥ 新歓イベントについて 次回、プロジェクトごとに提案 ⑦ イノベの配置について リーダー会で意見を出せるようにプ ロジェクト毎に相談
--	--	--	---

2.5.2 本年度の活動

本年度の主な広報活動は玄関前ポスター及び月刊イノベーション等による各プロジェクトの報告、創成学習開発センターホームページの更新、ロックオンボードを通して創成学習開発センターイベントの発信の 3 つである。

第 1 の活動として玄関前ポスター及び月刊イノベーション等による各プロジェクトの報告について述べる。昨年 3 月と今年 1 月に玄関前ポスターを全プロジェクトが更新した。また月刊イノベーションは毎月 2 または 3 プロジェクトが担当し、更新した。月刊イノベーションについては、次の項目で詳細に説明する。

ポスターには活動風景を多く入れ一目でどのような活動を行っているのかがわかるよう作成することに重点を置いた。図 2.5.1 は、センターの玄関前に貼っている大型ポスターである。これらのポスターを通じ自分たちの活動を知ってもらい、活動に興味を持ってもらえたと考える。

第 2 の活動として創成学習開発センターホームページの更新について述べる。創成学習開発センターホームページではイベントカレンダーを用いてイノベーションプラザの様々なイベント(中間報告会や最終報告会)を更新した。また、リーダー会、広報委員会、安全管理委員会の議事録や各プロジェクトの月間報告書などの書類のアップロードを知らせる簡易的な HP の更新報告としても利用している。図 2.5.2 は創成学習開発センターホームページのイベントカレンダーである。



図 2.5.1 センターの玄関前に貼っている大型ポスター

第3の活動としてロックオンボードを通した創成学習開発センターのイベントの発信について述べる。創成学習開発センター玄関にロックオンボードを用いて広報活動を行った。毎月のイベント内容を更新し、展示することにより私たちのイベントに少しでも多くの人々に参加してもらうことを目的としている。図2.5.3はロックオンボードの2月のイベント案内である。

2.5.3 学内向け月刊誌の発行

創成学習開発センターで活動するプロジェクトの現状などを報告し、学内の人々に興味を持ってもらうために月刊イノベーションを毎月発行した。基本的に、毎月2つのプロジェクトが編集や発行を担当している。月刊イノベーションは、共通講義等や生協食堂などにも掲示されており、センターの活動が広く伝えられていると考える。図2.5.4は、今年度発行した月刊イノベーションの一部である。

日	曜日	2月予定
1	水	
2	木	
3	金	
4	土	
5	日	
6	月	
7	火	
8	水	
9	木	
10	金	
11	土	建国記念日
12	日	
13	月	
14	火	
15	水	広報委員会・安全管理委員会
16	木	
17	金	リーダー会
18	土	
19	日	
20	月	
21	火	
22	水	
23	木	
24	金	
25	土	
26	日	
27	月	最終報告会(会場:けやきホール)
28	火	

図2.5.2 ホームページのカレンダー



図2.5.3 ロックオンボードによる行事案内

The image consists of three distinct sections. At the top right is a blue and white striped pen. Below it is a red rectangular banner with white Japanese text. At the bottom is a black rectangular banner with white Japanese text.

月刊 イノベーション	
2016年 10月号	
人工衛星 プロジェクト	「なんばはー」
今年度より新規に立ち 上げました「人工衛星 プロジェクト」です。 私たちが「JAXAが 行っている「衛星開発事 業アドバイザリーカン タリーラボ」」の出 版を口説いてマジンを頼 り合っていきます。	上記の通り、今年度より新規に立ち上げました「人工衛星プロジェクト」です。私たちが「JAXAが行っている「衛星開発事業アドバイザリーカンタリーラボ」」の出版を口説いてマジンを頼り合っていきます。
先日、「あすたむらん」という 機会にてソーラーカー競争の活動は、「日立 の展示会に「すたむらん」」やその他の活動にて を持ち込み、参加しててお世話しているので見 ました。運営者さんです。	試験会ができるよう に向けた準備中です。 活動は基本的に毎週開 催日。一年生も一人でコ してCNCや3Dプリンタとい う多岐にわたる機器を使 ふ活動をしていきます。
次回は10月に開催される「文部省工・機械工 科におけるイベント」になります。	いろいろな方に会って 話を聞いてみたいと思ひ ています。

図 2.5.4 今年度発行した月刊イノベーションの一部

2.6 安全管理委員会報告

執筆:工学部生物工学科3年 吉田俊太郎
検読:総合技術センター 玉谷純二

2.6.1 安全委員会の目的と活動内容

安全管理委員会は、創成開発学習センター2階工作室の安全管理および学生インストラクターによる機器講習の運用を目的として、平成27年11月に設置された学生委員会である。委員は、センター2階の工作機械を使用するプロジェクトから原則各2名を選出し構成している。また、委員は工作機械の上級者であり、学生インストラクターとして機器の使い方を指導する役割がある。本年度の安全管理委員会の構成メンバーを表2.6.1に示す。また、本年度実施した委員会の内容を表2.6.2に示す。

2.6.2 本年度の活動

本年度の主な活動は、センター2階の配置替え(写真2.6.1-2.6.7)や2階の運用に関する各種ルールの決定、12月に故障した旋盤の修理、さらに和歌山大学 協働教育センター(クリエ)の教職員と交流し、安全管理に関する意見交換などを行った。

表2.6.1 平成27年度 安全委員会のメンバーと役職

役職	所属	学年	氏名	プロジェクト
委員長	生物工学科	3年	吉田 俊太郎	ロケット
書記	機械工学科	2年	小林 聖大	コイルガン
委員	機械工学科	2年	藤原 克弥	ロボコン
委員	機械工学科	1年	丸田 一樹	ソーラーカー
委員	化学応用工学科	1年	田中 康陽	燃料電池
委員	光応用工学科	2年	泓田 彰汰	LED

表2.6.2 平成28年度 安全委員会の活動内容

	開催日	出席者	議題・決定事項
第1回	4月14日 (木) 18:00~	吉田、藤原、 平松、綱島、	<ul style="list-style-type: none">① 安全講習会を総合技術センターの玉谷さんに依頼し、4月25、27、28日で行う② メンバーは2年生の中で上級者かつ安全意識の高い者を各プロジェクトから1名選出する③ 現在、ライセンス対象となっていないローランド社製品をCライセンス対象とする④ 2階の物品補充についての要望は各プロジェクトで意見をまとめ、委員会で話し合い決定する⑤ 各工作機械の備品などについては予算に余裕のある早い時期に購入する⑥ 火、金曜日の3、4コマ目は2階で講義が行われるため、原則立ち入り禁止とする
第2回	4月22日 (木) 18:00~	吉田、難波、 藤原、平松、 田中	<ul style="list-style-type: none">① 安全講習会は4月25日18時から実施する、夜間の学生に対しては日程を調整し後日行う② 指導者講習は5月9~13日で総合技術センターの玉谷さんの時間があるときに実施する③ MISUMI製品に関して各プロジェクトでリストアップし検討する④ 回路基板作成用ソフト、エンドミルは一度試作した上で検討する⑤ 次回棚卸しを実施する

第3回	5月12日 (木) 18:00~	吉田、難波、平井、藤原、平松、田中、綱島	① 安全管理委員会の議事録は平松と田中とする ② 今回予定していた棚卸しは次回とする ③ 創成学習開発センター正面の入り口は土、日曜日の会議の際は開放可とし、長時間活動する際は逐次開けることとする
第4回	5月26日 (木) 18:00~	吉田、結城、藤原、綱島、平松、田中、土井、吉本	① 昨年作成したマニュアルを各プロジェクトで分担し、修正する ② 共通予算購入物品は5月30日以降に購入可能となる ③ 2階の棚卸しを行った
第5回	6月23日 (木) 18:00~	吉田、藤原、廣岡、綱島、金田、田中、土井、田中、原口	① 新委員に対し委員会の役割、活動内容について説明した ② 各プロジェクトから報告を受けた ③ 次回棚卸しを実施する
第6回	7月7日 (木) 18:00~	吉田、藤原、濱田、金田、田中、芝崎、田中、國府、原口	① 2階工作機械について注意確認を行った ② 機器利用簿を作成するよう決定した ③ 総合研究実験棟、408連携教官実験室の(2)の利用法について決定した
第7回	9月29日 (木) 15:00~	吉田、平井、難波、藤原、廣岡、濱田、國府、原口	① 物品補充の方法について決定した ② 機器利用簿についてのルールを決定した ③ 2階での水分補給期間終了時期を決定した ④ 安全管理委員会の構成を決定した
第8回	10月12日 (木) 18:00~	野高、難波、藤原、廣岡、田中、國府、原口、藤川、金田、芝崎、田中	① 下級生への引継ぎについて決定した ② 機器利用簿のルールについて修正を行った ③ レーザー加工機の取り扱いについて議論を行った ④ ライセンス講習について決定した
第9回	10月26日 (木) 18:00~	吉田、野高、藤原、廣岡、三枝、仲井、國府、田中、濱田、橋本	① 補充物品について決定した ② レーザー加工機の運用について決定した ③ 工作機器の後片付けについて決定した ④ 購入依頼書の書き方の指導を次回行う
第10回	11月9日 (木) 18:00~	吉田、野高、廣岡、田中、濱田、亀尾、藤川、金田、原口、芝崎、吉本 金井	① 2階での通年水分補給の可否について議論を行った ② 総合技術センター玉谷さんによる臨時の安全講習が行われた
第11回	11月30日 (木) 18:00~	廣岡、三枝、仲井、國府、田中、濱田、金田、芝崎、吉本、田中	① 2階での通年水分補給の可否について決定した ② 機器使用簿についての注意喚起を行った ③ 物品補充に関する報告を行った
第12回	12月14日 (水) 18:10~	吉田、野高、藤原、廣岡、三枝、仲井、濱田、三宅、常國、金田、田中	① 旋盤の故障について報告した ② 不足物品についての報告を行った

第 13 回	2017年 1月 18 日 (水) 18:00~	吉田、難波、 平井、野高、 藤原、廣岡、 三枝、濱田、 藤川、金田、 吉本、田中、 田中、國府、 原口	① 旋盤の修理報告を行った ② 物品補充に関する報告を行った ③ 和歌山大学 協働教育センター(クリエ)の教職員と安全管理 に関する意見交換についての報告を行った ④ レーザー加工機の運用について決定した
第 14 回	2017年 2月 15 日 (水) 18:00~	吉田、難波、 藤原、三枝、 金田、吉本、 田中、原口	① 来年度の委員・委員長候補の選出を各プロジェクトに依頼し た ② ライセンス指導者講習を受ける委員の選出を各プロジェクトに 依頼した ③ 来年度の設備更新と 2 階のレイアウト変更について説明を行 った ④ 来年度の阿波電鉄の資材置き場について暫定的に決定した
第 15 回	2017年 2月 22 日 (水) 18:00~	吉田、平井、 神尾、野高、 藤原、廣岡、 三枝、金田、 藤川、駒井、 田中、國府、 花岡	① 来年度の安全管理委員長はロケットプロジェクトメンバーから 選出することに決定した ② 安全管理委員長は 3 月第一週までに決定する ③ 来年度の安全管理副委員長はロボコンプロジェクトの廣岡に 決定した ④ 指導者講習会を 3 月中に行うように決定した ⑤ 来年度第 1 回安全管理委員会は 4 月 5 日に実施する



写真 2.6.1 ソーラーカーのスペース(奥)
人工衛星のスペース(手前)



写真 2.6.2 資材置き場(奥の棚)
コイルガンのスペース(手前)



写真 2.6.3 ロボコンのスペース(奥)
ロケットのスペース(手前)



写真 2.6.4 電子部品置き場



写真 2.6.5 ボール盤置き場



写真 2.6.6 旋盤・フライス盤置き場



写真 2.6.7 帯鋸・サンダー置き場

2.7 地域連携活動報告

創成学習開発センター 助教 金井純子

2.7.1 第20回 科学体験フェスティバル in 徳島

開催日時:2016年8月6日(土)・7日(日)

開催場所:徳島大学常三島キャンパス 創成学習開発センター1階

学生スタッフ

コイルガン PJ 10名(常國、岩見、山中、中道、藤岡、平松、金田、藤川、田中、駒井)

燃料電池 PJ 15名(上原、棚田、芝本、田中、吉崎、土井、藤原、沖吉、佐山、吉本、安田、森下、芝崎、杉迫、大路)

担当教員:金井

第20回 科学体験フェスティバル in 徳島には、コイルガンプロジェクトと燃料電池プロジェクトが参加した。コイルガンプロジェクトは「電気の力！的当てゲーム」を展出した。電磁石の仕組みを利用した小型の発射装置を4台製作し、1m先の的に鉄の玉を当てて倒すゲームである。子供達は的当てゲームを楽しみながら電磁石の仕組みを学んだ。燃料電池プロジェクトは「なんで光るの！？ふしぎな電池の世界！」を展出した。ムラサキキャベツの汁に、電池をつないだ鉛筆の芯を浸けると気体が発生し、汁の色が変わる様子を観察してもらった。子供達は身近な食材を使って燃料電池の仕組みを学んだ。コイルガンプロジェクトのブースには約400名、燃料電池プロジェクトのブースには約250名が来場し、大変盛況だった。図2.7.1と図2.7.2にブースの様子を示す。



図2.7.1 コイルガンプロジェクトのブース



図2.7.2 燃料電池プロジェクトのブース

2.7.2 サイエンスフェア 2016 おもしろ博士の実験室

開催日時:2016年11月26日(土)・27日(日)

開催場所:徳島県立あすたむらんど子ども科学館(徳島県板野郡板野町那東字キビガ谷45-22)

学生スタッフ:ソーラーカーPJ 14名(濱田、西村、南葉、泉、坂野、川岸、国富、野間、射矢、大下、三宅、中島、亀尾、橋本)

担当教員:日下、金井

サイエンスフェア 2016 おもしろ博士の実験室には、ソーラーカープロジェクトが参加した。学習用ソーラーカー「すだち号」を展示し、子供達に太陽光発電の仕組みを理解してもらうため、ソーラーパネルを設置した家の模型を制作した。また、手回し発電機で作った電気をコンデンサに充電し、モーターを回して放電する過程を電流計で観察するという教材も制作した。イベントの様子を図 2.7.3 に示す。



図 2.7.3 サイエンスフェア 2016 の出展ブースの様子

2.7.3 青少年のための科学の祭典 2016 徳島大会

開催日時:2016 年 11 月 26 日(土)

開催場所:阿南市科学センター(徳島県阿南市那賀川町上福井南川添 8-1)

学生スタッフ:ゲームクリエイト PJ 7 名(赤枝、森山、渡邊、三木、横山、近藤、今村)

担当教員:金井

青少年のための科学の祭典 2016 徳島大会には、ゲームクリエイトプロジェクトが参加し、「お手軽プログラミングでゲームを作ろう」というブースを出展した。子供向けのプログラミング言語である「scratch」を使い、参加者に簡単なゲームを作ってもらった。プログラミングを体験した小学生 36 名に、「楽しかったか」「理解できたか」「またやりたいか」「興味をもったか」の 4 項目について 5 段階評価(1:とても悪い、2:悪い、3:どちらともいえない、4:良い、5:とても良い)をしてもらった結果、平均 4.65 で非常に高評価であった。



図 2.7.4 小学生にプログラミングを教えている様子

2.7.4 2016 年度 助任小学校 3 年生見学会

開催日時:2016 年 10 月 18 日(火)

開催場所:徳島大学常三島キャンパス 創成学習開発センター1階

訪問者:徳島市 助任小学校 3 年生 150 名

学生スタッフ:ロボコン PJ 5 名(住本、廣岡、小石、篠原、三好、梅原)

担当教員:浮田、寺田、日下、佐々木、金井

例年、徳島大学理工学部は徳島市助任小学校 3 年生の社会見学を受け入れている。昨年度から創成学習開発センターも見学先の一つとなり、今年度は 150 名の子供達が来た。創成学習開発センターでは、「ロボットを動かしてみよう」をテーマに、ロボコンプロジェクトに所属する大学生が救助用ロボットの操作方法を教えた。当センターの他には、機械科学コースの日野研究室で「不思議なてんびん」、浮田研究室で「3D スキヤナと 3D プリンタで色々な物のコピーを作ってみよう」、生物資源産業学科の佐々木研究室では「木からお酒とプラスティックを作る」、情報光システムコースの寺田研究室では「画像処理のデモンストレーション」を見学した。



図 2.7.5 助任小学校の 3 年生 150 名



図 2.7.6 ロボコンプロジェクトによる実演

2.8.1 ファシリテーション研修会の実施報告

執筆：理工学部機械科学コース 1年 泉とも子
検読：理工学研究部 機械科学系 講師 日下一也

開催日：2016年6月18日(土)・6月19日(日)

場所：工学部共通講義棟

参加者：両日共に24名

ファシリテーション研修会の目的は、新入生のファシリテーターとしての能力を向上させることである。研修会の講師には、九州大学の毛利幸雄先生にお越しいただいた（図2.8.1）。今年度でファシリテーション研修会は2回目である。

ファシリテーション研修会は、6月18日と6月19日の午前9時～午後6時まで開催された。参加者は2日ともに24名であり、各班6名、4班に分かれて研修を行った。

研修会は、自己紹介から始まり、アイスブレイク、ファシリテーション能力に関する説明、各自がファシリテーター役を務める実習を行った。説明の間には複数回の演習があり、その都度振り返りを行い、この振り返りでは、メンバーがファシリテーター役を交代して担った。表2.8.1にファシリテーション研修の日程を示す。

アイスブレイクには、「紙の塔」というゲームを行った。これは100枚の紙を制限時間内で一番高く積み上げた班が勝利すると言うもので、10分間の作戦会議の後、45秒間で紙を積み上げなければならない。それぞれのグループが様々な案を出し積み上げた。紙の塔のゲームを通して、時間配分や役割分担、コミュニケーションの必要性を認識した。

ルール作成演習では、グループ演習を行う上でメンバーが守るべき基本ルールを決める話し合いを行った。

アジェンダ作成演習では、アジェンダに関する説明を受けた後、「サークル活動での夏季合宿で行く候補地を議論する」というテーマで話し合い、アジェンダを作成した。この演習では、アジェンダの作成方法、時間の使い方、目標設定の重要性について学んだ。

積極的傾聴の演習では、積極的傾聴を行う人物と行わない人物のカードを引いてから、話し合いを行った。そして、積極的に傾聴を行う人と行わない人との比較、積極的に傾聴する方が、円滑にコミュニケーションが図れることを実感した。

コンセンサスを得る演習では、「授業が自習になったのでその時間何をするか」というテーマで、コンセンサスをどのようにして得ることができるかというグループ演習を行った（図2.8.2）。その際、ファシリテーター以外の人は、カードに書かれている役割どおりに行動・発言するルールで、ファシリテーターが、一人の意見に肩入れをしないこと、全員の意見を聞くこと、意見を記録すること、ファシリテーター以外のメンバーを活用すること等の必要性を学んだ。

議事録を取る演習では、会議の音声を聞いて議事録を書くという個人演習を行った。

最後に、まとめのグループ演習では、これまでの演習で学んだことを生かすことを目的として実施した。この演習では「大学生の英語力をどのようにすれば強化することができるか」と「同好会のコミュニケーションをどのようにして改善していくか」というテーマで議論した。

ファシリテーション研修会では、参加者全員がファシリテーターの役割を担当するので、参加者全員がファシリテーションの基礎を学ぶことができた。

下記に感想を述べる。このファシリテーション研修会では、ファシリテーターの重要性を学べた。ファシリテーターによって会議の内容や進行は変化する。そういうことを演習といった身近なシチュエーションを通して学ぶことができた。研修に参加する前は、これから参加するチームでのプロジェクト活動に少し不安があったが、研修受けたことで不安感が和らぎ積極的な気持ちに変化した。

表 2.8.1 ファシリテーション研修の1日のプログラム

9:00~9:30	自己紹介・アイスブレイク
9:30~10:30	ファシリテーションスキルの説明・ルール作成演習
10:40~11:00	アジェンダの説明・アジェンダ作成演習
11:00~12:10	積極的傾聴の説明・積極的傾聴演習
13:10~14:40	コンセンサスとコミットメントの説明・コンセンサスを得る演習
14:50~15:25	会議における議事録の大切さの説明・議事録作成演習
15:25~18:00	ファシリテーションスキルの再説明・まとめ演習



図2.8.1 毛利講師



図2.8.2 演習の様子

2.8.2 平成28年度中間報告会実施報告

執筆：理工学部電気電子システムコース1年 原口毅之
検読：理工学研究部 光応用系 准教授 岡本敏弘

日時：2016年11月5日（土）13:00～16:00

場所：徳島大学地域連携大ホール(けやきホール)

参加者：学生117名、教職員10名

本年度に学生プロジェクト活動を実施した9のプロジェクトの中間報告を実施した。表2.8.2.1に学生プロジェクト活動最終報告会プログラム、図2.8.2.1報告会の様子を示す。今年度は2つのプロジェクトが新たに加わり、総勢9つのプロジェクトが発表を行った。前年度と比較して報告会に参加した人数が増加しており、各プロジェクトにとって良いことだと思われる。また、教員や生徒からプロジェクトの活動について多くの質問がなされていた。各プロジェクトは今後の活動に有意な情報が得られたと思われる。

中間報告に対し、参加学生と参加教員によるプレゼンテーション評価を行った。評価項目を表2.8.2.2に示す。各評価項目に対して5段階評価を行った。各プロジェクトのプレゼンテーション評価と評価を基に計算した順位を表2.8.2.3に示す。総合評価は6項目の平均値である。各々のプロジェクトでは発表未経験者が発表を努めるといったような傾向が見られた。しかし、最高点から最低点の差は教員評価で約15点、学生評価で約17点あり、前年度の評価に比べて最高点と最低点の差は少なくなっている。各プロジェクトが発表未経験者に対して発表に関するノウハウ伝達と発表スキルの向上を図ったためであると思われる。今後も発表がより良いものになるように努力を続けてほしい。

表 2.8.2.1 平成 28 年度 中間報告会プログラム

	13:00	開会の挨拶	人工衛星 PJ 朝倉大智
①	13:05	ロボコンプロジェクト	
②	13:20	たたらプロジェクト	
③	13:35	燃料電池プロジェクト	
④	13:50	コイルガンプロジェクト	
⑤	14:05	ソーラーカー	
	14:20	休憩(20 分)	
⑥	14:40	ゲームクリエイトプロジェクト	
⑦	14:55	阿波電鉄プロジェクト	
⑧	15:10	人工衛星プロジェクト	
⑨	15:25	ロケットプロジェクト	
	15:45	講評	センター教員 浮田 浩行



図 2.8.2.1 中間報告会の様子

表 2.8.2.2 中間報告会における評価項目

評価項目	評価内容
内容①	目的・目標が明確に設定されている
内容②	目標を達成するためのアイデア、工夫、努力などが具体的である
内容③	目標に対する今後の活動方針が具体的に述べられている
技術④	発表の態度が堂々としており、発声もよく、相手に伝えようとする努力が感じられる
技術⑤	使用したパワーポイントが簡潔で見やすく、それに基づいて適切に説明がなされている
その他⑥	質問内容をしっかりと理解し、適切に回答している

表 2.8.2.3 プレゼンテーションの評価

順位	プロジェクト名	総合評価	平均点						換算
			評価項目 ①	評価項目 ②	評価項目 ③	評価項目 ④	評価項目 ⑤	評価項目 ⑥	
1	ロケット	4.94	5	5	5	5	5	4.67	98.9
2	ソーラー	4.83	5	4.33	4.67	5	5	5	96.7
3	阿波電鉄	4.78	5	4.67	4.67	4.67	4.67	5	95.6
4	ゲーム	4.56	5	4.67	4	4	4.67	5	91.1
5	ロボコン	4.39	4.67	4	4	5	4	4.67	87.8
6	燃料電池	4.22	4.33	4.33	4.67	4.33	4	3.67	84.4
6	コイルガン	4.22	4.33	4	4	4	4.67	4.33	84.4
8	人工衛星	4.06	4.33	4	4.33	4.33	3.67	3.67	81.1
9	たたら	4	4	3.33	4	3.67	4	5	80
		総合評価	評価項目 ①	評価項目 ②	評価項目 ③	評価項目 ④	評価項目 ⑤	評価項目 ⑥	
	総平均	4.44	4.63	4.26	4.37	4.44	4.41	4.56	

2.8.3 徳島大学・和歌山大学合同中間発表会の実施報告

執筆：工学部機械工学科 2年 住本宗

検読：理工学研究部 電気電子系 教授 久保智裕

日時：2016年12月23日（金）

場所：徳島大学地域連携大ホール（けやきホール）

参加者：徳島大学：学生69名、教員4名、和歌山大学：学生23名、教員4名

今年度は、上記の日程で徳島大学創成学習センター（以下、イノベ）と和歌山大学の自主創造科学センター（以下、クリエ）で合同中間発表会を実施した。この合同中間発表会は、平成18年度より継続して実施しており、活動の相互理解・交流を目的としている。今年度は会場が徳島大学ということで、日程の調整から合同中間発表会の進行までをロボコンプロジェクトが担当した。和歌山大学からは、石塚亘教員（教育学部）、西村竜一教員（システム工学部 デザイン情報学科）、谷脇すずみ教員（研究支援員）、寺本東吾教員（特任教授）と学生プロジェクトメンバー23人が参加された。

今回の合同中間発表会では、イノベとクリエから各々6のプロジェクトが発表を行った。表2.8.3.1に合同中間発表会のプログラム、図2.8.3.1に参加者の集合写真を示す。今回、1プロジェクト当たりの持ち時間は、発表10分、質疑応答5分に設定した。質疑応答の際には、教員や学生からプロジェクト活動に関して多くの質問や助言がなされていた。これらは、今後各プロジェクトが活動を進めていく上で、有益な情報になるものだと思われる。また、今回の合同中間発表会では、ソーラーカーやレスキューロボット製作など似たような活動を行っているプロジェクトも多数見受けられた。今年度は、合同中間発表会の後に和歌山大学の教員や学生がイノベの施設見学を行う時間も設けた。その際には、両大学の教員や学生によって近況報告や意見交換を行うことで、交流を深めていた。

また、合同中間発表会の際には、学生と教員によるプレゼンテーションの評価も実施した。評価項目は、目標設定・アイデア・活動方針・発表態度・スライド・質問回答の6項目であり、これらの各評価項目に対して5段階の評価を行った。プロジェクト別の集計結果を表2.8.3.2に示す。

表2.8.3.1 平成28年度 和歌山大学・徳島大学 合同中間発表会プログラム

	11:30	開会のあいさつ	徳島大学
①	11:40	ロボコンプロジェクト	徳島大学
②	11:55	脳情報総合研究プロジェクト	和歌山大学
③	12:10	燃料電池プロジェクト	徳島大学
④	12:25	レスキューロボットプロジェクト	和歌山大学
	12:40	休憩(60分)	
⑤	13:40	コイルガンプロジェクト	徳島大学
⑥	13:55	都市熱利用プロジェクト	和歌山大学
⑦	14:10	ソーラーカープロジェクト	徳島大学
⑧	14:25	クリエ IT 教育プロジェクト	和歌山大学
	14:40	休憩(10分)	
⑨	14:50	ロケットプロジェクト	徳島大学
⑩	15:05	ソーラーカープロジェクト	和歌山大学
⑪	15:20	阿波電鉄プロジェクト	徳島大学
⑫	15:35	クリエゲーム製作プロジェクト	和歌山大学
	15:50	講評	両大学教員
	16:00	創成学習開発センター施設見学(自由参加)	



図2.8.3.1 参加者の集合写真

表2.8.3.2 プレゼンテーションの評価

	徳島大学						和歌山大学						各分野の平均点
	ロボコン	燃料電池	コイルガン	ソーラーカー	ロケット	阿波電鉄	脳情報総合研究	レスキュー・ロボット	都市熱利用	クリエイ・IT教育	ソーラーカー	クリエーム製作	
目的・目標が明確に設定されている。	4.57	4	3.86	4.43	4.43	4.43	4	4.43	4	4	4.29	4.14	4.21
目標を達成するためのアイディア、工夫、努力などが具体的である。	4	3.71	3.57	4	4.29	3.86	3.57	3.57	3.71	3.86	4.57	3.86	3.88
目標に対する今後の活動方針が具体的に述べられている。	4.14	3.71	3.57	4.14	4.14	4	3.57	3.57	3.86	3.86	4.14	3.86	3.88
発表の態度が堂々としており、発声もよく、相手に伝えようとする努力が感じられる。	4.43	3.71	3.43	4.14	4.43	4.29	3.57	3.29	4.14	4.14	4.43	4.57	4.05
使用したパワーポイントが簡潔で見やすく、それに基づいて適切に説明がなされている。	4.29	4.14	3.43	4.14	4.14	4.29	3.86	3.71	3.43	3.86	4	4	3.94
質問内容をしっかりと理解し、適切に回答している。	4.29	3.86	3.14	4.14	4.29	4.29	3.71	3.71	3.86	4.29	4.14	4.33	4
各プロジェクトごとの平均点	4.29	3.86	3.5	4.17	4.29	4.19	3.71	3.71	3.83	4	4.26	4.13	

2.8.4 平成28年度最終報告会実施報告

執筆：工学部化学応用工学科3年 上原健志
検読：創成学習開発センター 助教 金井純子

開催日：2017年2月27日（月）13時～16時

場所：常三島キャンパス けやきホール

参加者：学生117名、教職員ほか15名（計132名）

2017年2月27日、常三島キャンパス工学部共通講義棟けやきホールにて、平成28年度最終報告会を開催した。本年度は、9つのプロジェクトについて報告した。表2.8.4.1にプログラム、図2.8.4.1に報告会の様子を示す。参加者数は132名で、参加者数は昨年とほぼ変化が無い。今後はセンター関係者以外の外部からの来賓者数を増やしていく努力をしていくことが求められる。各PJ及びセンター全体で広報活動に努めて行くべきであろう。参加者はそれぞれの特徴ある活動内容に高い関心を示し、質疑応答も活発に行われた。今年度の報告会でも、多くのプロジェクトで1年生が発表を務めたが、パワーポイントも簡潔で見やすく、工夫された発表を行っていた。

最終報告に対し、参加学生と参加教員によるプレゼンテーション評価を行った。表2.8.4.2に示した6つの評価項目に対して5段階評価を行った。その結果を図2.8.4.2に示す。左のグラフは教員評価で、右のグラフは学生評価である。各グラフの下に示した点数は6項目の合計値である。黒色の線が平均で、赤色の線がプロジェクトの値である。スライドのデザインや独創性など、発表者の個性を評価する項目が無いので、今後は評価項目についても再検討をして行くべきであると考えられる。9つのプロジェクトは、来年度も継続して活動する予定であり、新年度の新歓や審査会に向けて準備を進めていく。

表 2.8.4.1 平成 28 年度最終報告会のプログラム

開催日時:	平成 28 年 2 月 23 日(火) 13:00～	
開催場所:	共通講義棟 K206	
プログラム		
13:00~13:05	開会の挨拶	新学生代表 藤原靖士
13:05~13:20	ロボコンプロジェクト	
13:20~13:35	ゲームクリエイトプロジェクト	
13:35~13:50	燃料電池プロジェクト	
13:50~14:05	ソーラーカープロジェクト	
14:05~14:20	たらプロジェクト	
14:20~14:40	休憩	
14:40~14:55	阿波電鉄プロジェクト	
14:55~15:10	コイルガンプロジェクト	
15:10~15:25	人工衛星プロジェクト	
15:25~15:40	ロケットプロジェクト	
15:40~15:55	閉会の挨拶	センター長 藤澤 正一郎



図2.8.4.1 最終報告会の様子

表 2.8.4.2 最終報告会における評価項目

評価項目	評価内容
内容①	目的・目標が明確に設定されている
内容②	目標を達成するためのアイディア、工夫、努力などが具体的である
内容③	計画に沿って活動が進められており、目標を満足する成果が挙げられている
技術①	発表の態度が堂々としており、発声もよく、相手に伝えようとする努力が感じられる
技術②	使用したパワーポイントが簡潔で見やすく、それに基づいて適切に説明がなされている
その他	質問内容をしっかりと理解し、適切に回答している

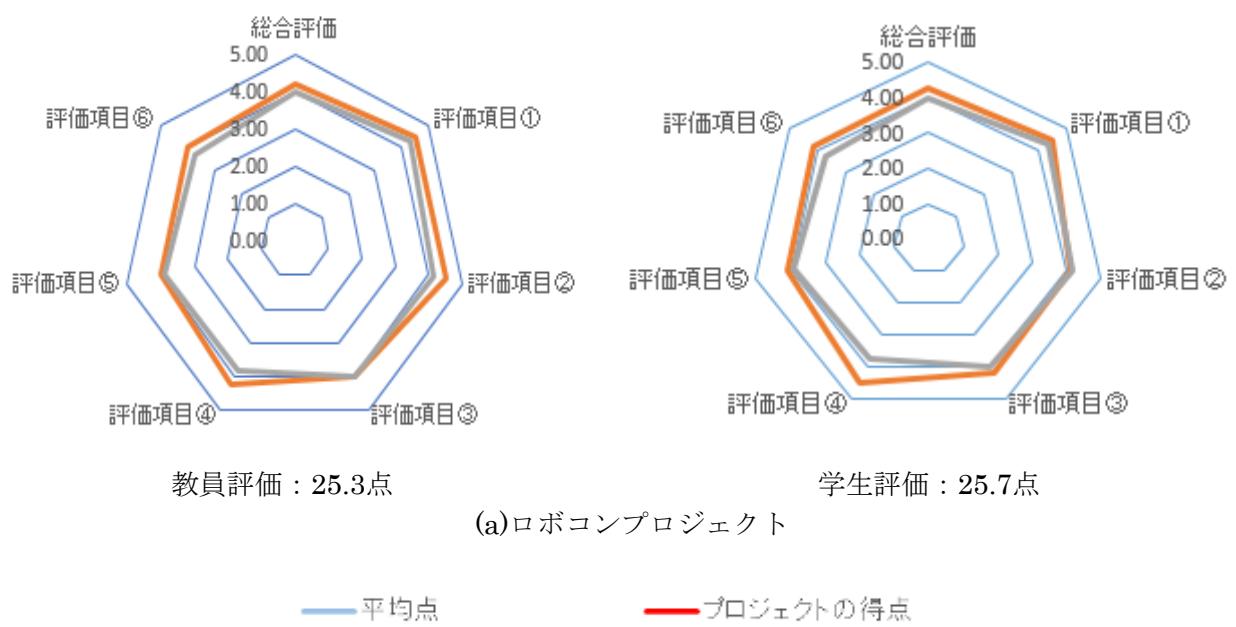


図2.8.4.2 最終報告会プレゼンテーション評価結果(1)

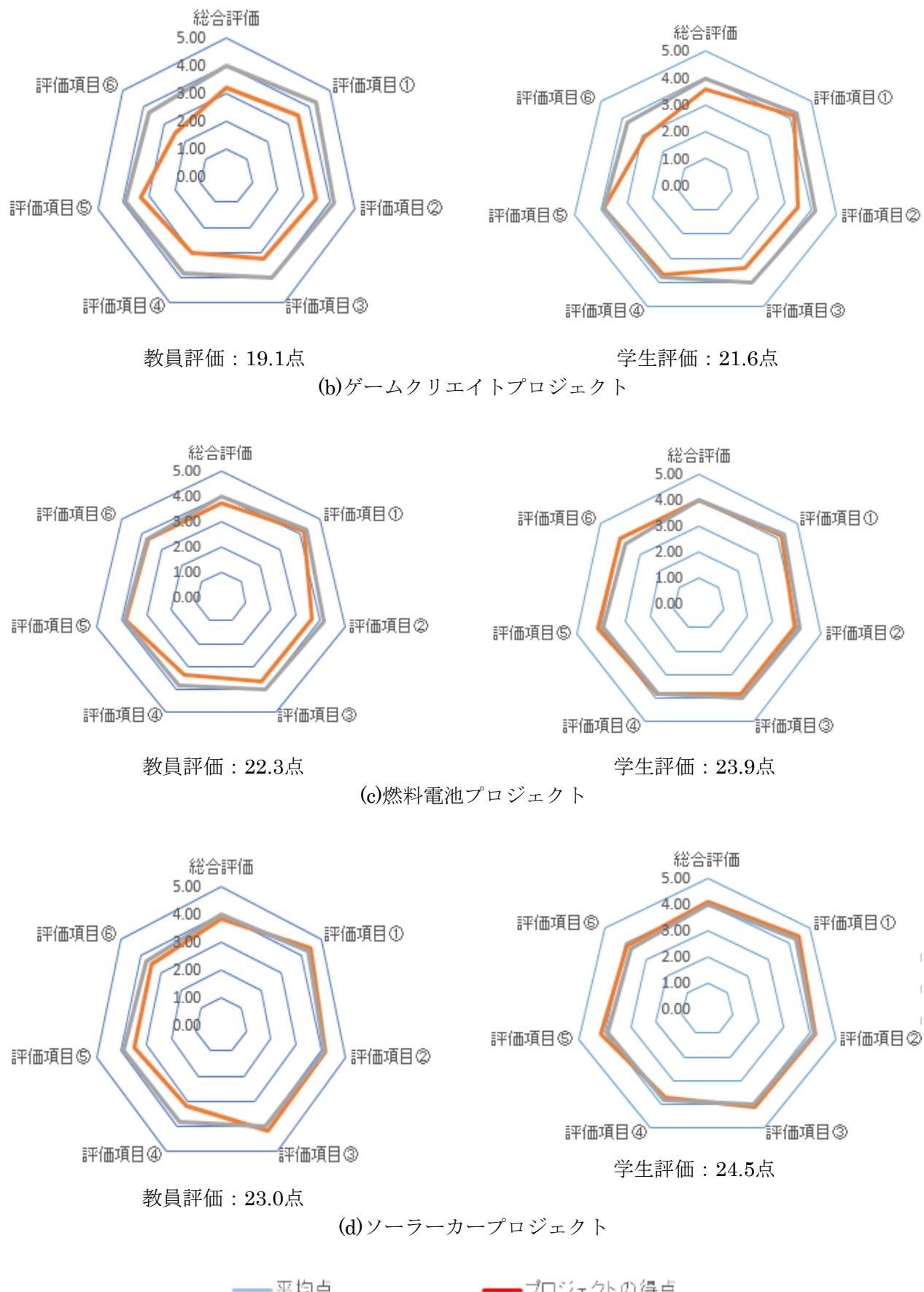


図2.8.4.2 最終報告会プレゼンテーション評価結果(2)

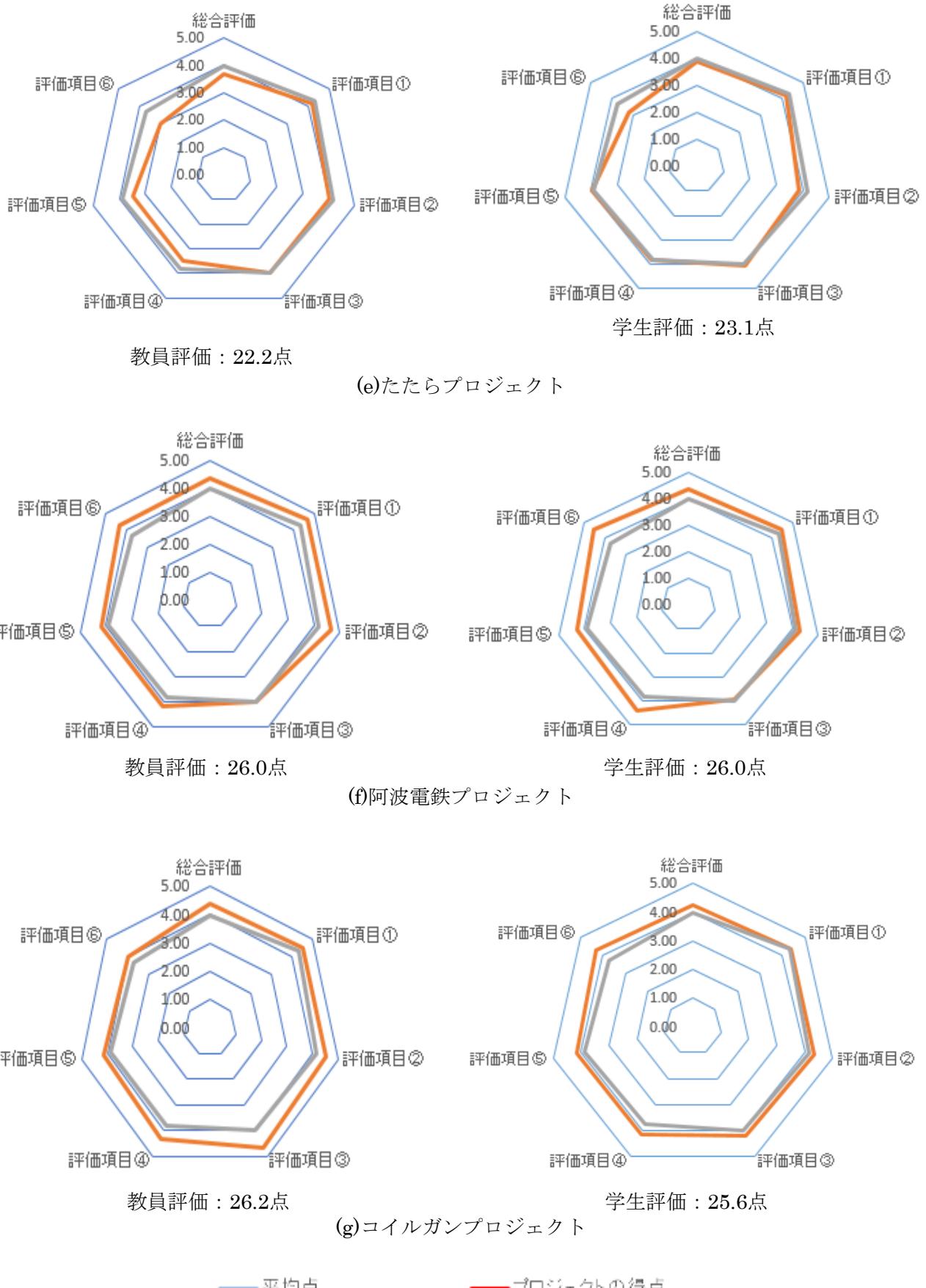


図2.8.4.2 最終報告会プレゼンテーション評価結果(3)

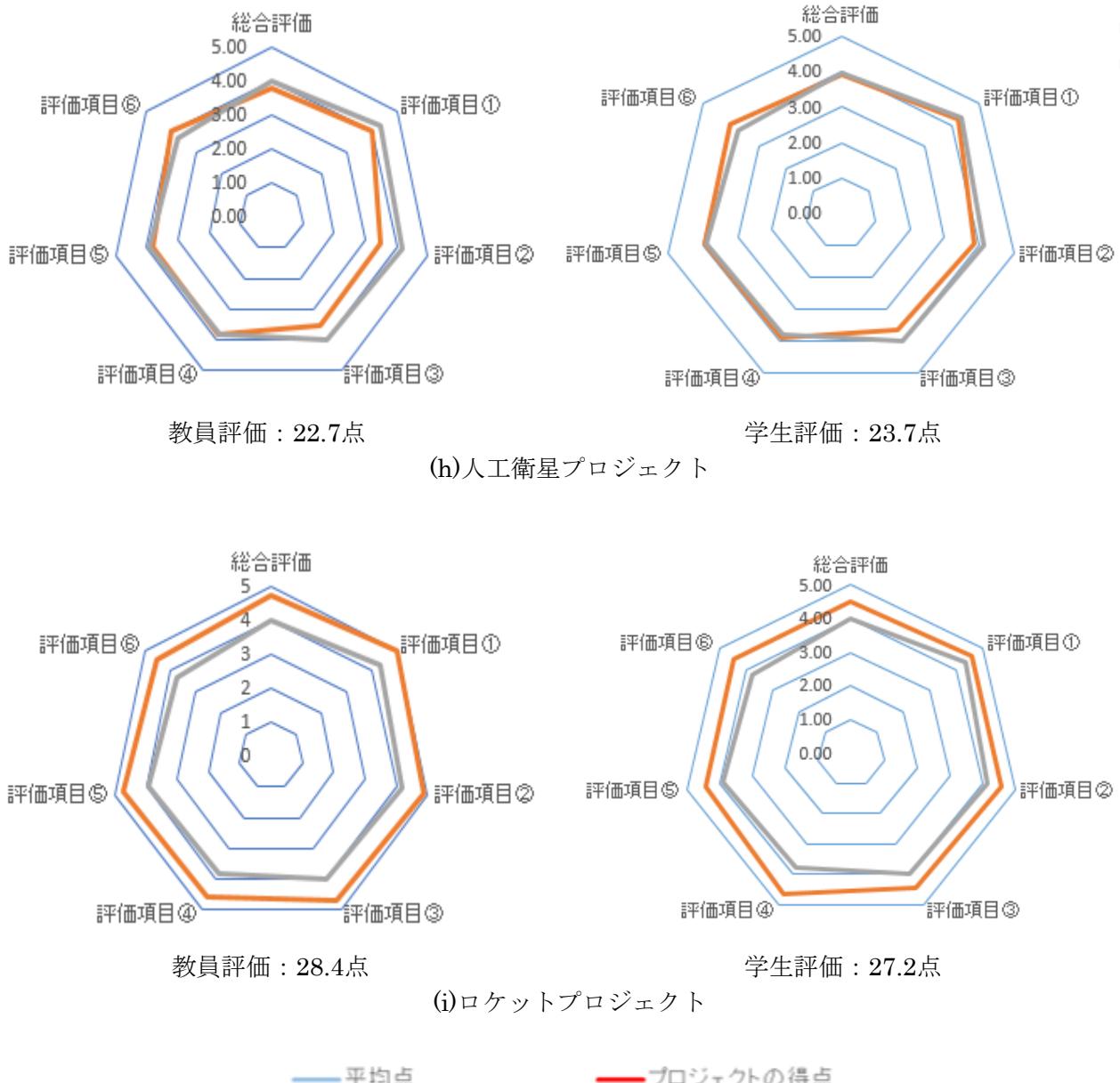


図2.8.4.2 最終報告会プレゼンテーション評価結果(4)

2.8.5 学会等における成果発信

平成 28 年度の成果発信について、表 2.8.5.1 および表 2.8.5.2 にまとめる。

表 2.8.5.1 学生による成果発信

1	松本周馬（たたら・化学応用 2 年）、「自主プロジェクト演習・たたらプロジェクト」、平成 28 年度工学教育協会第 64 回年次大会、2016 年 9 月 5 日～7 日（大阪大学）
2	廣岡勇人（ロボコン・機械工 2 年）、「レスキューロボットコンテストと私」、5 大学連携教育シンポジウム、2016 年 9 月 12 日 13 日（山形大学）
3	岩見聰（コイルガン・機械工 3 年）、「コイルガンプロジェクトを通じて得たもの」、5 大学連携教育シンポジウム、2016 年 9 月 12 日 13 日（山形大学）
4	上原健志（燃料電池・化学応用 3 年）、「セルロースナノファイバーを固定膜に用いた酸素電極の作製と評価」、2016 年度第 3 回関西電気化学研究会、2016 年 12 月 10 日（大阪府立大学）
5	富田優作（ロボコン・機械工 3 年）、「インターネット回線を用いた有線給電マルチコプタの遠隔操作」、第 17 回計測自動制御学会、2016 年 12 月 15 日～17 日（札幌コンベンション）
6	松田萌生（たたら・機械工 3 年）、「小だたら製鉄における木炭サイズと含水率と燃焼温度の関係」、日本機械学会中四国支部第 55 期総会・講演会、2017 年 3 月 7 日
7	戸田夏木（生物工・3 年）、「モデルロケットのランチクリア速度についての研究」、日本機械学会中四国支部第 55 期総会・講演会、2017 年 3 月 7 日

表 2.8.5.2 教員による成果発信

1	日下一也、金井純子、井上貴文、安澤幹人、久保智裕、寺田賢治、藤澤正一郎「学生グループで地域課題を解決する企画設計実習の取り組み」、第 16 回エンジニアリングフェスティバル、2016 年 9 月 27 日（徳島大学）
2	金井純子、森本恵美、井上貴文、佐々木千鶴、北岡和義、日下一也、浮田浩行、岡本敏弘、岸本豊、出口祥啓、久保智裕、安澤幹人、寺田賢治、藤澤正一郎「学生の自己能力評価アンケート調査からみたイノベーション教育の課題」、平成 28 年度全学 FD 推進プログラム 大学教育カンファレンス in 徳島、2016 年 12 月 27 日（徳島大学）
3	日下一也、「地域企業と連携したプロジェクトマネジメント教育」、平成 28 年度 FD 地域人材フェスタ、2017 年 2 月 19 日（徳島グランヴィリオホテル）
4	金井純子、日下一也、井上貴文、久保智裕、安澤幹人、寺田賢治、藤澤正一郎、「創成学習開発センターが支援するプロジェクトマネジメント基礎による創造性教育」、平成 28 年度 工学教育シンポジウム 2017 (SEE2017)、2017 年 3 月 7 日（徳島大学）

2.8.6 受賞

平成 28 年度の受賞について、表 2.8.6 にまとめた。

表 2.8.6 学生による受賞一覧

日付	賞	受賞プロジェクト
2016年 8月 7 日	第 16 回レスキュー ロボットコンテスト「レスキュー工学奨励賞」	徳島大学ロボコンプロジェクト「チームとくふあい！」
2016年 12月 23 日	第 16 回四国移動型&自立型ロボットトーナメント (SMART2016) 「デザイン賞」	徳島大学ロボコンプロジェクト「うちの娘」
2017年 1月 22 日	とくしま学生ビジネスプラン道場「グッドプラン賞」	燃料電池プロジェクト「インディゴ燃料電池システムによる藍染工房の消費電力削減プラン」

2.8.7 マスコミ報道

平成 28 年度のマスコミ報道について、ロケットプロジェクトは表 2.8.7、ソーラーカープロジェクトは表 2.8.8、燃料電池プロジェクトは表 2.8.9、阿波電鉄プロジェクトは表 2.8.10 にまとめた。

表 2.8.7 ロケットプロジェクトのマスコミ報道一覧

日付	報道元	報道対象
2016年 6月 3 日・7月 3 日 11月 1 日・12月 6 日	四国放送 となりのラジオ	ロケットプロジェクトの活動紹介
2016年 7月 3 日	テレビ朝日 報道ステーション SUNDAY	ロケットプロジェクトのバルーン班がテレ朝の番組カメラを搭載したバルーン打ち上げに挑戦し地球映像などを撮影
2016年 11月 1 日	フリーマガジン 「TELSTAR」	ロケットプロジェクトの活動紹介
2016年 11月 16 日	株式会社メディコム 雑誌「徳島人」	ロケットプロジェクトの活動紹介 「ロケット打ち上げに全力を注ぐ」
2016年 12月 14 日	螢雪時代 1月号	ロケットプロジェクトの活動紹介 「ロケットプロジェクト成層圏から地球を撮影」
2016年 12月 6 日	株式会社あわわ タウン誌「あわわ」	ロケットプロジェクトの活動紹介
2017年 1月 21 日	徳島新聞 (朝刊)	ロケットプロジェクトの活動紹介 「ネットで募る夢実現資金」
2017年 2月 8 日	株式会社あわわ 雑誌「BeCAL 徳島版」	徳島合同証券がロケットプロジェクトのクラウドファンディングを支援
2017年 2月～3月	ケーブルテレビ徳島 「行ってみ四い国 目指せ先駆けの宙」	ロケットプロジェクトの活動紹介

表 2.8.8 ソーラーカープロジェクトのマスコミ報道一覧

日付	報道元	報道対象
2017年1月19日	徳島新聞 (朝刊)	ソーラーカープロジェクトの活動紹介 「走るぞソーラーカーレース 徳大生計画」
2017年1月17日	朝日新聞 DIGITAL	ソーラーカープロジェクトの活動紹介 「目指せソーラーカーレース徳大生が資金集め」
2017年1月17日	朝日新聞 徳島版	ソーラーカープロジェクトの活動紹介 「走るぞソーラーカーレース資金 150万円ネットで募る」
2017年1月24日	徳島新聞 (朝刊) ぴーぷる	ソーラーカープロジェクトの活動紹介 今夏のレース目指す
2017年1月31日	徳島新聞 (朝刊)	ソーラーカープロジェクトの活動紹介 「ネット資金集め成功 110人から172万円」

表 2.8.9 燃料電池プロジェクトのマスコミ報道一覧

日付	報道元	報道対象
2017年2月16日	株式会社テレコメディア 「テレコメディアの笑顔でいくんじょ」	燃料電池プロジェクトの活動紹介

表 2.8.10 阿波電鉄プロジェクトのマスコミ報道一覧

日付	報道元	報道対象
2016年9月8日	NHK 徳島 とく6徳島	阿波電鉄プロジェクトの活動紹介



図 2.8.7.1 ロケットプロジェクト
(2016年7月3日報道ステーション SUNDAY)

図 2.8.7.2 ソーラーカープロジェクト
(2017年1月31日徳島新聞)

2.8.8 外部資金

平成 28 年度の外部資金の獲得状況について、表 2.8.8.1 にまとめる。

表 2.8.8.1 平成 28 年度に獲得した外部資金の一覧

助成団体	支援を受けたプロジェクト	内容	金額
KUUKAI by GREEN FUNDING	ロケットプロジェクト	GSE（地上支援機材）の購入費	656,000 円
徳島大学 クラウドファンディング「Otsucle」	ソーラーカープロジェクト	鈴鹿ソーラーカーレースに出場するための機体製作費	1,725,940 円
企業からの寄付金	ソーラーカープロジェクト	ソーラーカープロジェクトの活動支援	2,000,000 円
個人からの寄付金	ソーラーカープロジェクト	ソーラーカープロジェクトの活動支援	300,000 円
徳島大学 仁生イノベーショングランド助成金	燃料電池プロジェクト	インディゴイノベーション	300,000 円
徳島大学 仁生イノベーショングランド助成金	ロボコンプロジェクト	遠隔操作技術を用いた災害時搬送ロボットの開発	450,000 円

（参考 1）

クラウドファンディングとは、「こんなモノやサービスを作りたい」「世の中の問題を、こんなふうに解決したい」といったアイデアやプロジェクトを持つ起案者が、専用のインターネットサイトを通じて、世の中に呼びかけ共感した人から広く資金を集める方法である。

徳島大学は、一般社団法人大学支援機構と協力して、国立大学では始めてクラウドファンディング「OTSUCLE（おつくる）」を平成 28 年 11 月 1 日より運用している。

（参考 2）

仁生イノベーショングランドとは、元徳島大学薬学部教授である藤多哲朗氏（京都大学名誉教授）からの寄附金を基に、本学学生が創出したアイデアの実現化、社会への還元を目的としたプロジェクトに対して支援される助成金である。平成 28 年に創設され、今年度は 12 件の申請があり 6 件が採択された。

3.1 ロボコンプロジェクト

プロジェクトリーダー：住本 宗、工学部機械工学科 2年

プロジェクトメンバー：

今垣 謙彌、工学部機械工学科 3年	富田 優作、工学部機械工学科 3年
集堂 裕也、工学部機械工学科 3年	藤原 克弥、工学部機械工学科 3年
鳥飼 将太、工学部機械工学科 2年	大谷 剛、工学部機械工学科 3年
宮脇 大輝、工学部機械工学科 3年	堀内 宇宙、工学部電気電子工学科 3年
山内 紳嗣、工学部電気電子工学科 2年	大崎 悠河、工学部光応用工学科 3年
坂本 成一郎、工学部知能情報工学科 3年	三好 陽人、工学部機械工学科 2年
篠原 侑樹、工学部機械工学科 2年	廣岡 勇人、工学部機械工学科 2年
小石 竜太、工学部機械工学科 2年	川口 克哉、工学部機械工学科 2年
榎本 壮一郎、工学部電気電子工学科 2年	梅原 靖之、工学部知能情報工学科 2年
番場 拓摩、工学部知能情報工学科 2年	坂東 麻耶、工学部電気電子工学科 2年
樹永 大亮、理工学部機械科学コース 1年	松尾 龍雲、理工学部機械科学コース 1年
幸 大志、理工学部機械科学コース 1年	小引 智矢、理工学部機械科学コース 1年
仲井 蒼示、理工学部機械科学コース 1年	三枝 渚、理工学部機械科学コース 1年
坂本 和輝、理工学部機械科学コース 1年	太田 遼介、理工学部機械科学コース 1年
杉本 仁志、理工学部機械科学コース 1年	谷本 貴洋、理工学部機械科学コース 1年
山本 武尊、理工学部機械科学コース 1年	細川 裕史、理工学部機械科学コース 1年
高畑 光佑、理工学部機械科学コース 1年	西村 和也、理工学部電気電子システムコース 1年
坂東 大樹、理工学部電気電子システムコース 1年	村上 樹、理工学部電気電子システムコース 1年
浜辺 健司、理工学部電気電子システムコース 1年	脇田 康史、理工学部電気電子システムコース 1年
西村 聰一郎、理工学部情報光システムコース 1年	古瀬 就悟、理工学部情報光システムコース 1年
伊勢木 王治郎、理工学部情報光システムコース 1年	山崎 直登、理工学部情報光システムコース 1年
横尾 純太、理工学部情報光システムコース 1年	中川友莉恵、理工学部情報光システムコース 1年
今村 壮汰、理工学部応用化学システムコース 1年	池 光直人、理工学部応用化学システムコース 1年
市川みづほ 医学部保健学科 1年	

テクニカルアドバイザー：三輪 昌史、理工学研究部 機械科学系、准教授

3.1.1 目的と目標

本プロジェクトの目的は以下の3点である。

- (1) 自分達のアイデアを、自分達で形にする経験を得ること。またその過程で、ロボットに関する知識の習得、プログラミング能力や工作機械を扱う技術の向上を図ること。
- (2) 活動を通して各分野の関連性を実感する。また、学科外の内容を経験・学習すること。
- (3) 長期のプロジェクト活動を経験することで、プロジェクトマネジメント能力やコミュニケーション能力の向上を図ること。また、活動を通して自らの行動に対して責任感を得ること。

これらの目的を達成するために、レスキューロボットコンテスト（以下、レスコン）や、四国移動型&自立型ロボット競技会（以下、SMART）等のコンテストに出場し、本選出場や優勝といった成果を残すことを目指として、本プロジェクトは活動している。

3.1.2 活動内容

3.1.2.1 プロジェクト活動の計画

2016年度の活動計画は以下の5項目からなる。

- (1) 6月26日に神戸で開催される第16回レスコン神戸予選に出場

2年生を中心にプロジェクトメンバー全員で、前年度から6月26日まで活動する。レスコンに出場するために工作機械を用いて機体製作を行う。操縦練習は機械棟1階を予定している。

(2) 8月6日、8月7日に神戸で開催される第16回レスコン本選に出場

2年生を中心にプロジェクトメンバー全員で、予選での反省点を修正するために6月27日から8月7日まで活動する。操縦練習は機械棟1階を予定している。

(3) 12月20日徳島文理大学香川キャンパスで開催されるSMART2016に出場

1年生を中心に10月～12月20日まで、SMARTに参加するためにLEGOロボット製作を行う。3人で1チームの活動となり、2年生は希望者のみ参加する。

(4) 仁生イノベーショングラン트の活動

これまでのレスコンで得た技術を基に、遠隔操作技術を用いた災害時搬送ロボットの製作を行う。

(5) 第17回レスコン出場へ向けた活動

来年度も継続して活動を行うメンバーが、次回のレスコンに参加するために活動する。10月～年度内の活動として、レスコンの応募書類の作成、来年度の早期予算申請を行うための準備を行う。

3.1.2.2 プロジェクトの活動

2016年度の活動は上記の計画に加え、毎年恒例となっている和歌山大学との合同発表会と、札幌で開催された第17回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(以下、SI2016)で発表を行った。表3.1.1に本年度の活動内容を示す。

表 3.1.1 プロジェクトの活動内容

	4~6月	7~8月
機体製作班	レスキュー ロボットの製作	予選の反省 機体の改良
電子回路班	アンプ等の電子部品製作	
プログラム班	C言語の学習	
全体	第16回レスコン予選 (6/26)	第16回レスコン本選 (8/6・8/7)
	9~11月	12月
全体	レスコンの反省 次回レスコンの機体原案作成 SMART2016に向けた活動 仁生イノベーショングラン트の活動	SI2016 (12/15～12/17) 合同中間発表会 (12/20) SMART2016 (12/20) 第17回レスコン応募書類作成
	1月	2月
全体	第17回レスコン応募書類作成 第17回レスコン応募書類提出 (1/31)	最終報告会 (2/27) 仁生イノベーショングラン트の活動 第17回レスコンに向けて作業開始

3.1.2.2.1 第16回レスキュー ロボットコンテスト

レスコンは、阪神・淡路大震災を機に企画されたロボットコンテストであり、この背景にはレスキューシステムを拡充し災害に強い世の中を作るという大きな目標がある。我々は、6月26日に開催された第16回レスコン神戸予選、8月6日と7日に開催されたレスコン本選に出場した。レスコンとは、災害現場を模した6分の1スケールのフィールドに設置された「要救助者を模した人形（以下、ダミヤン）（図3.1.1）」を制限時間内に救助・搬送する競技である。また、レ



図3.1.1 ダミヤン

スコン自体はポイント制の競技であるが、競技結果に加えて「コンセプト」や「技術力」、「組織力」をレスコンの審査員が評価し、総合して最優秀チームが選出される。このコンテストへ参加するためのロボット製作活動が、4月～8月のロボコンプロジェクトの主な活動である。我々は、レスコン出場に当たって、5機のレスキューロボットを製作した。この間、ロボコンプロジェクトでは、「機体製作班」「電子回路班」「プログラム班」の3班に分かれて、ファイナルミッション進出を目指に作業した。

1号機は飛行型ロボットで、上空から地上を偵察することを目的に製作した。今年度は航空法の改正に伴い、飛行部分を200g以下にすることがレスコンの規定に追加された。その規定を満たすように製作活動を行った結果、飛行部分の重さは197gになり、レスコンの規定を満たすことができた。また昨年度から継続して、地上部位と飛行部位を別々に製作している。（図3.1.2）飛行中の様子は図3.1.3の通りである。地上部位にマイコンやモジュール、バッテリーのような比較的重たいものを搭載し、飛行部位がなるべく小さな力で浮上できるようにしている。飛行ユニットにはカメラのような最低限のものを積み、上空から偵察する能力には問題が出ないようにしている。



2号機は救助用ロボットで、家を模した瓦礫（以下、家瓦礫）内に取り残されたダミヤンを救助することを目的に製作した。その家瓦礫が傾いている状況にも対応するため、機体左右取り付けられたアウトリガーと呼ばれるスタンドを用いて機体そのものを傾け対応出来るようになっている。また、救出機構を前後に伸ばすことで救助活動を円滑に行うことができるようになっている。（図3.1.4）その他にも、今年度は救出機構内にカメラやセンサを取り付けており、隨時ダミヤンの状態を把握することが可能となった。（図3.1.5）



図3.1.3 1号機の上空偵察





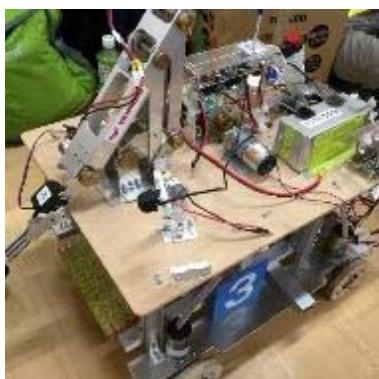
(a) 救出機構に取り付けたセンサ類



(b) 操縦画面に映し出されたセンサ類の情報

図 3.1.5 センサ類

3号機も救助用ロボットで、こちらは棒状の瓦礫（以下、棒瓦礫）の下敷きになりかけているダミヤンの救助を目的に製作した。機体後方のアームはその棒瓦礫を除去するために製作されている。また、今回の3号機は救出機構を内部に搭載しており、救出機構を上下に動かすことができる。（図3.1.6）



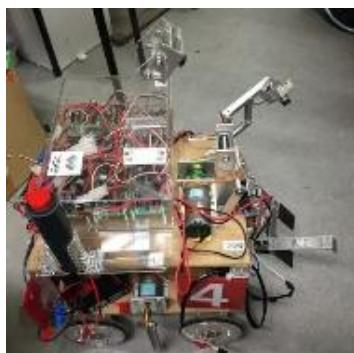
(a) 外観



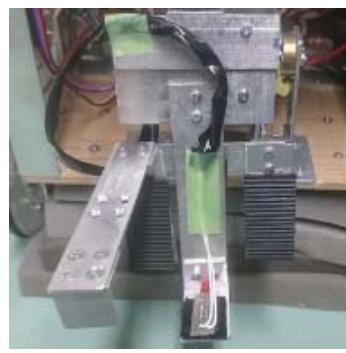
(b) 救出機構の上下運動

図 3.1.6 3号機

4・5号機は救助支援ロボットで、ダミヤンの搜索と救助活動の補佐を目的として製作された。4号機は昨年から運用を開始しており、今回は新たに5号機の製作も行った。他の機体に比べると軽量で小型に製作し、小回りが利く機体を目指した。低い視点のカメラを取り付けることで、上空からでは瓦礫の下で発見できないダミヤンの搜索を行う。機体前方のアームはいち早くダミヤンを発見した場合、救助ロボットが到着するまでに瓦礫除去を行うことを目的に取り付けた。（図3.1.7、図3.1.8）

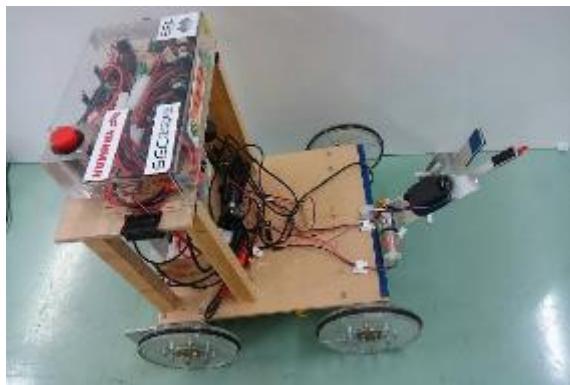


(a) 外観

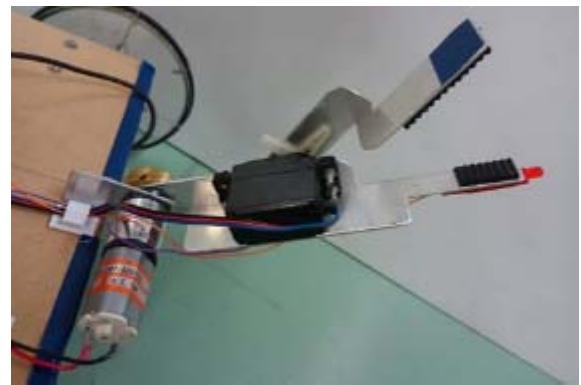


(b) アームの回転運動

図 3.1.7 4号機



(a) 外観



(b) 5号機のアーム

図 3.1.8 5号機

電子回路班では、3号機のカメラがうまく動作していないという報告を受けて調査を行った。その際に、レスコンで使用している TPIP と呼ばれるマイコンの一部が破損しており、カメラに十分な電力を供給できていないことがわかった。解決策として、昇圧コンバーターを使用することで、9.9V のバッテリーから昇圧回路を通して 12V にして、直接カメラに電力供給を行った。(図 3.1.9) その結果、カメラは正常に動作した。

プログラム班では、既存のプログラム(TPIP_RRC)に 1号機の飛行部分からの映像を他の機体の操縦画面に映し出すプログラムを追加した。これにより、救助機体や救助支援機体の操縦画面でも上空からの状況を確認することが可能となった。(図 3.1.10) また、Processing というフレーバーソフトを用いてセンサ類のデータ表示を行えるようにした。(図 3.1.11)

3.1.2.2.2 SMART2016

我々は 12 月 20 日に徳島文理大学香川キャンパスで開催された SMART2016 へ出場した。SMART とは LEGO MINDSTORMS と呼ばれる LEGO を使用した自律型ロボットを 3 人 1 チームで製作・プログラミングし、毎年異なる競技を行う大会である。今年の競技は「Vertical Mission (垂直の極み)」といい、制限時間 2 分の間に、競技コートに配置されたピンポン球を取得し、それを指定のエリアに設置されている飲料缶の上に置くというものだ。フィールド内には段差が用意されており自律型ロボットとしては、この段差が非常に厄介である。全 31 チームがこの競技に参加し、ロボコンプロジェクトからは 6 チーム 18 人が参加した。目標は、優勝である。

活動内容は、機体製作と自律型ロボットのプログラミング、そして作戦の考案である。機体は自分達の作戦に沿ったものを製作する。プログラミングは、MINDSTORMS の専用の言語を学習し、自分達の作戦通りの動きが出来るように試行錯誤しながら作業した。製作した機体を以下に示す。(図 3.1.12)



図 3.1.9 昇圧型可変コンバーター

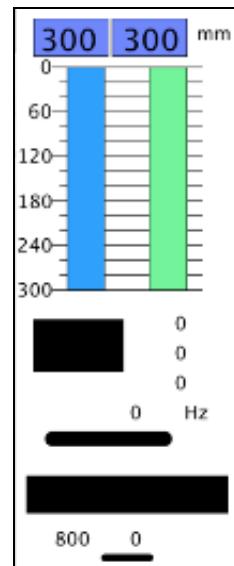


図 3.1.11 センサの表示画面



図 3.1.10 映像を共有している様子



(a) lightning 2



(b) うちの娘



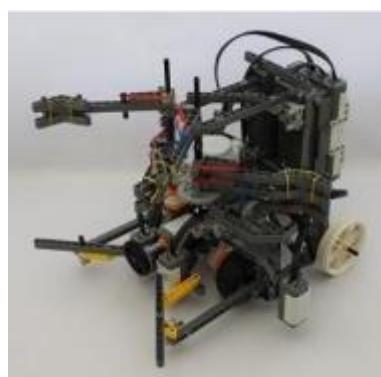
(c) オージロウ II



(d) すだち丸



(e) とくキャッチャー



(f) とくロボ

図 3.1.12 製作した LEGO ロボット

3.1.2.3 仁生イノベーショングラント

仁生イノベーショングラントとは、学生が創出した新しいアイデアを実現化し、それを社会へ還元していくことを目的に創設された助成事業である。第1回目の募集が今年の6月頃に行われ、6課題が採択された。その採択課題の内の1つである「遠隔操作技術を用いた災害時搬送ロボットの開発」では、ロボコンプロジェクトが提携して活動を行っていくことになった。

今回製作するロボットは、遠隔操作技術を用いた搬送ロボットである。これは、人が直接現場に行き担架や救急車を用いて行う搬送作業を肩代わりするものになる。このロボットのコンセプトは、「安全に早く搬送可能」、「安心できる空間の提供」であり、救助の効率化と要救助者の精神的不安を和らげることを主な目的としている。以下に、ロボットの仕様を示す。（表3.1.2）

表 3.1.2 ロボットの仕様表

遠隔操作技術を用いた災害時搬送ロボットの仕様	
ロボットの性能	
最高速度：5km/h	全幅：1m
質量：150kg	高さ：1.5m
耐荷重：100kgf	電源：バッテリー（12V、28Ah/5h率）×2
全長：2m	制御装置：Raspberry Pi3 Model B
搭載するセンサ：GPS受信機、距離センサ、湿温度・気圧センサ、ジャイロセンサ、3軸ジャイロ・加速度センサ	

3.1.3 プロジェクトの結果

3.1.3.1 第16回レスキュー・ロボットコンテスト

神戸予選では、ダミヤン2体中1体しか救出することが出来ず、17チーム中8位の成績だった。上位6チームが本選に出場できるため、予選の競技結果で権利を獲得することは出来なかった。しかし、

飛行部分を用いた上空偵察とダミヤンの状態確認に重点を置いた救助活動が評価され、チャレンジ枠で本選出場の権利を獲得することが出来た。（表 3.1.3）

表 3.1.3 レスコン予選結果

	得点	ダミヤン救助数
ロボコンプロジェクト（今年）	59	1
ロボコンプロジェクト（去年）	40	1
平均値	67.5	0.9
予選通過ライン	67	

本選のファーストミッションでは、3体中2体のダミヤンを救助して、14チーム中3位の成績だった。この結果から、ロボコンプロジェクトはファイナルミッションへ進出することができた。しかし、ファイナルミッションでは、4号機の機体動作不良が影響して、ダミヤンを1体も救助することができなかった。これらの競技を経て、最終的な総合ポイントはファイナルミッションに残った8チーム中7位という結果に終わった。（表 3.1.4）

表 3.1.4 レスコン本選結果

	ファーストミッション		ファイナルミッション	
	得点	ダミヤン救助数	得点	ダミヤン救助数
ロボコンプロジェクト（今年）	222	2	5	0
ロボコンプロジェクト（去年）	328	3	303	3
平均値	143.9	1.5	119.1	1.4
Final出場ライン	189			

今回のレスコンでは、前回に引き続きファイナルミッションに進出することができた。しかし、ファイナルミッションでは、思い通りの成績を収めることができず、レスキュー工学大賞の受賞には至らなかったが、レスキュー工学奨励賞を受賞することができた。（図 3.1.13）

3.1.3.2 SMART2016

SMART2016 では 6 チーム中 1 チームが予選を勝ち抜き、決勝トーナメントに進出した。決勝トーナメントは 10 チームで行われたが、決勝トーナメントで結果を残すことはできなかった。しかし、デザイン賞の面ではうちの娘が 85 票中 48 票を獲得して 1 位になった。うちの娘は多足歩行ロボットであり、他のロボットとは異なる動きを行っていた点が、デザイン賞で 1 位を獲得できた要因だと思われる。（図 3.1.14）

3.1.3.3 仁生イノベーショングラン

仁生イノベーショングランで製作を予定しているロボットは、現在も製作中である。現在は、機体の台車の部分が殆ど組み上がっており、今後はモーターやセンサの取り付けなど電装関連の作業に移行していく。（図 3.1.15）



図 3.1.13 レスキュー工学奨励賞



図 3.1.14 デザイン賞



(a) 製作を予定しているロボット



(b) 製作中のロボット

図 3.1.15 災害時搬送ロボット

3.1.4 プロジェクトの成果とその評価

今年度のレスコンでは、2年連続ファイナルミッション進出を果たしたもの、ファイナルミッションでは十分な成績を残すことができなかった。しかし、昨年と比較して、今回のレスコンでは新しい挑戦に重点を置いたロボット製作を行うことができた。具体的には、センサ類を用いてダミヤンの状態確認を実施したり、1号機の上空偵察の映像を他の機体の操縦者と共有したりすることができるようとした。その他にも、1号機の長時間飛行が可能となり、上空偵察機の役目を十分に果たすことができた。次回のレスコンでは、こういった新しい挑戦に重点を置いたロボット製作を行いつつ、いつでも安定した救助ができる体制作りに努めることで、レスキューワーク大賞の受賞を目指していく。

今年度の SMART では、デザイン賞を受賞することができた。前年度のように高ポイントを獲得して入賞したチームはいなかったが、1年生が自主的に機体の製作活動を行い、自分たちのアイデアを形にする機会を与えることができた。次回の SMART では、優勝することができるよう再び挑戦するメンバーはもう一度参加したり、来年の新入生を指導したりする形で関わっていく予定である。

プロジェクト運営では、昨年と同様メンバー間の連絡に無料通話・メールアプリ LINE を用いた。(図 3.1.16) しかし、今年度は新入生の数が一気に増えたため、ミーティングやイベント等のスケジュールを調整する際に支障が生じた。そのため、PC・スマートフォンからでも利用できる Google Form のアンケート機能を利用して、スケジュールの調整を行った。(図 3.1.17)

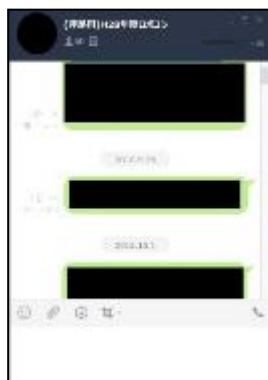


図 3.1.16 LINE



図 3.1.17 Google Form

ロボコンプロジェクトでは、週に1回ミーティングを行っている。その際に、各班の進捗状況を説明することで、作業に遅れが生じていないかを皆で確認しあう体制を取っている。もし、作業に遅れが生じた場合は、対応策を皆で考案していく。この体制で活動することにより、メンバー全員で作業の遅れを解決していくという一体感が生まれてきたように感じられる。しかし、自分が何をすればいいのか把握できていないケースがあるのも事実であり、これが今後の課題になってくる。現在は、上級生が下級生にレスコンの機体設計や製作活動を通して作業を割り振り指導する体制を取っているが、各個人の作業量にばらつきがあるようと思われる。来年度以降は、下級生も含めてメンバー全員が自分の行うべき作業を見極めて、それを確実にこなすことができるプロジェクト運営を目指す。

3.2 ロボット教室プロジェクト

プロジェクトリーダー：庄野哲平、理工学部理工学科1年
テクニカルアドバイザー：浮田浩行、理工学研究部 機械科学系 講師

3.2.1 目的と目標

近年、小中学生に対して、物事の構成や手順を理解・表現するための論理的思考能力の養成のため、コンピュータのプログラム開発技術について注目が集まっている。このプロジェクトでは、小中学生の論理的思考能力を養い、理科や数学に興味を持つてもらうためのロボット製作教室を企画・運営することを目的としている。また、このプロジェクトに参加する大学生に対しても、この活動を通して、社会で役に立つ能力（コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力など）を身に着け、プログラミングやロボットについての知識をより深めることを目的としている。

今年度は、これまで実施してきた初心者向けのロボット教室（ロボットコース）を継続して実施する他、このロボット教室を受講したことがある小中学生を中心に、ややレベルが高く、ロボカップジュニア出場を目指す教室（メカトロコース）も実施する。また、これらのロボット教室は、徳島大学地域創生センターと共同で行うが、地域創生センターでの FabLab で行っている、3D プリンタを用いたミニ四駆製作教室にもスタッフ側として参加し、ロボット教室とは少し異なるものづくり教室について経験し、今後の教室の運営にフィードバックさせることも目的とする。

3.2.2 活動内容

3.2.2.1 今年度の活動について

本プロジェクトは、当初、プロジェクトリーダーを含めた3人の学生と、昨年度のメンバーが、プロジェクトメンバーとしてではなく、プロジェクトの引継ぎとスクーリング実施時のスタッフとして参加していた。しかしながら、本年度後期になって、メンバー2人がプロジェクトを辞めたため、形式上、メンバーが1人となり、プロジェクト活動実施のための条件（メンバーが2人以上）に当てはまらないことから、プロジェクト活動としては休止することにした。

しかし、ロボット教室は、地域創生センターと共同で行っていることから、休止することが難しい。また、残ったメンバーだけでは運営できないことから、創成学習開発センターの他のプロジェクトに参加している学生に協力を依頼し、4人の学生に協力していただいた。これによって、当初計画したロボット教室を全て実施することができた。

なお、前述のように今年度は途中から活動休止としたため、学生による活動内容の評価等は行えていない。そのため、以下では、実施したロボット教室の内容についてのみ示す。

3.2.2.2 ロボットコース

ロボットコースは、初心者向けのコースであり、4回のスクーリングを1セットとした内容で、小中学校の夏休みおよび冬休みを中心に2回行った。場所は、徳島大学 地域創生・国際交流会館5階のフューチャーセンターである。それぞれを、第1期、第2期と呼んでいる。表3.2.1にスクーリングを実施した日程と各回の内容を、また、図3.2.1にスクーリングの様子を示す。

表3.2.1 ロボットコースの日程と内容

回	第1期	第2期	内容
1	7月24日	12月11日	ロボットの組立
2	8月7日	12月25日	プログラミング方法の説明
3	9月4日	1月22日	ライントレースロボットの製作
4	9月18日	2月12日	サッカーロボットの製作



(a) スクーリングの様子



(b) ライントレースロボットの試走

図 3.2.1 ロボットコースの様子

スクーリングは、毎回日曜日の午前 9 時 30 分から 12 時 30 分に実施している。受講生は、第 1 期、第 2 期とも小学 3 年生から中学 2 年生の 15 名であった。毎回、スライドやテキストを用いて学生が各回のテーマに沿った説明を行い、受講生がその内容に沿ってロボットやプログラムの製作・実行を行うことを繰り返す。また、キットとしてヴィストン社のビュートローバーを用いている。

スクーリングの 1 回目はロボットの組み立てと動作確認までであり、2 回目にブロックを並べて、プログラムを作る方法について解説する。3、4 回目は、センサの位置の変更は行うが、いずれもプログラムによって異なる動作をする、自律移動ロボットの製作となる。プログラムを作成しても周囲の状況等によって思うように動かない場合もあり、受講生らは試行錯誤しながらも、楽しみながらロボットのプログラムを作成していた。

3.2.2.3 メカトロコース

このコースは、以前にロボットコースを受講したことがある小中学生を中心に、ロボットによるサッカーの試合を行う、ロボカップジュニアの大会に出場することを目的とするロボット教室である。今年度は、ロボカップジュニアの徳島ノード大会が 1 月 15 日に、また、四国ブロック大会が 1 月 29 日に実施されたことから、メカトロコースのスクーリングは、11 月 13 日から、合計 9 回実施した。場所は、ロボットコースと同じフューチャーセンターである。参加者は、小学 6 年生から中学 2 年生の 7 名であった。図 3.2.2 に受講生が製作したロボットと徳島ノード大会の様子を示す。使用したロボットキットは、ジャパンロボテック社の RDS-X23 ベースロボを大会ルールにしたがって改造したものである。プログラムは、基本的には ArduBlock をというブロックを並べてプログラムを作るソフトウェアを用いたが、大会用としては Arduino-IDE を利用した C 言語によるプログラムも用いた。

徳島ノード大会には、7 名の受講生で 3 チーム構成し出場した。この中の 1 チームが四国ブロック大会に出場できることになった。しかしながら、四国ブロック大会では、勝ち進むことはできなかった。その原因としては、ロボットの能力差が大きいことと、スクーリングの期間が短いことが挙げられる。来年度は、より長い期間のコースを設定し、また、他団体との練習試合を行う等して、ロボットの改良を行えるようにしたいと考えている。



(a) 受講生が製作したロボット



(b) 徳島ノード大会の様子

図 3.2.2 メカトロコースの様子

3.2.2.4 3D プリンタを用いたミニ四駆製作教室

この教室の正式名称は「3D プリンターでマイミニ四駆をつくろう！親子工作体験教室」というもので、親子での参加を前提としたものである。この教室では、パソコンの CAD ソフト（メタセコイア）を用いて、ミニ四駆のボディを受講生らがデザインし、それを 3D プリンタで出力し、別に製作したシャーシ部に載せてサーキットを走らせるというものである。ボディの形状データは、あらかじめ基本的なものが 6 種類準備されており、受講生は、それに取り付けるパーツの種類や大きさを選択することで、オリジナルのボディを簡単に作成できるようになっている。これらの形状データは、一般社団法人 3D データを活用する会（3D-GAN）が用意したものを使用している。また、走行に使うサーキットは（株）タミヤからお借りしたものを使用している。

この教室は、8月21日の午前と午後、2月25日と26日のそれぞれの午後の4回実施した。8月は、フューチャーセンターで、また、2月は、美波町由岐公民館で実施した。参加者は、小学4年生から中学2年生とその保護者であり、1回の教室で10組、合計40組が参加した。教室の様子を図3.2.3に示す。教室の内容としては、まず、ボディをパソコンでデザインし、3D プリンタで出力する。出力に、1時間半から2時間程度かかるので、その間に、ミニ四駆のシャーシ部分を作成する。ボディが完成したら、サポート材の除去を行い、シャーシに取り付けて、サーキットで試走させる。この教室では、基本的に地域創生センターFabLab のメンバーである学生が受講生に対して説明を行い、ロボット教室 PJ のメンバーは受講生のサポートを行った。



(a) 3D プリンタでの製作

(b) サーキットでの試走

図 3.2.3 ミニ四駆教室の様子

3.2.3 今後のプロジェクトについて

今年度は、メンバーが途中で辞めたため、プロジェクトを休止せざるを得なくなった。しかし、地域創生センターと協力して進めているため、来年度もロボット教室を実施する予定であることから、新規メンバーをいかに集めるかが問題である。そのためには、現在のメンバーで、新入生勧誘を積極的に行う必要がある。また、ミニ四駆教室のように 3D プリンタを用いることは、ロボット教室の受講生も興味を持つものであることから、今後は、これらを用いたテーマについても検討したいと考えている。さらに、ロボットに限らず、より様々なテーマのものづくり教室に展開することも検討する予定である。

3.3 たらプロジェクト

プロジェクトリーダー：南園仁美、工学部化学応用工学科 2 年

プロジェクトメンバー：

坪井立也、工学部化学応用工学科 3 年

松田萌生、工学部機械工学科 3 年

北條真大、工学部化学応用工学科 2 年

湯浅隆人、工学部化学応用工学科 2 年

渋谷諒太、工学部化学応用工学科 2 年

松本周馬、工学部化学応用工学科 2 年

田澤龍太郎、工学部化学応用工学科 2 年

寺崎勝薰、理工学部応用化学システムコース 1 年

伊勢明日香、理工学部応用化学システムコース(夜間主)1 年

テクニカルアドバイザー：日下一也、理工学研究部 機械科学系 講師

廣原弥有、工学部化学応用工学科 3 年

野口愛佳、工学部生物工学科 3 年

本田翔一郎、工学部化学応用工学科 2 年

沖津育実、工学部化学応用工学科 2 年

服部彩香、工学部化学応用工学科 2 年

朝桐佑記、工学部化学応用工学科 2 年

吉田優、工学部生物工学科 2 年

寺見光里、理工学部応用化学システムコース 1 年

3.3.1 目的と目標

本プロジェクトは、自作の小型炉で操業を行い、炭素濃度が 1.0~1.5%で高純度の玉鋼を生成することを目的に活動している。昨年度の操業では炉内温度 1300°C を維持し、玉鋼を生成することに成功した。したがって、今年度は複数回の操業を行い、得られたケラの分析結果と照らし合わせ、操業方法を改善することで玉鋼生成の再現性を確立する。

3.3.2 活動

3.3.2.1 班活動

4・6 月に送風機の風量計測実験を行った。4 月は、机に固定した送风口出口にピトー管を置き、20V から 5V ずつ送風機の電圧を上げピトー管動圧を測定した。その後、温度・湿度・大気圧を測定した。そして、6 月に送风口の断面積を測定した。

7・8 月に炉の製作と操業マニュアルの作成を行った。炉の製作においては、ペール缶を溶断し、耐熱パテ、耐火コンクリートの順にペール缶の外側と内側を塗った。

8 月に炉の乾燥、9 月に 2 度の操業を行った。事前に作成していた操業マニュアルをもとにし、安全に注意し操業に取り組んだ。

11 月までに 1 年生教育を終了し、その後 1 年生は炉・実験班と分析班にそれぞれ分かれて活動した。

3.3.2.2 炉・実験班

11・12 月に操業方法の見直しを行い、9 月の操業で使用した炉の破損部分を修復した。また、9 月の操業で判明したマニュアルの不備の訂正を行い、12 月 17 日に操業を行った。

学会発表のため 30mm・45mm 角の炭で炉の温度の上がり方を調べ、空隙率を測定した。各サイズの炭について木片で模型を作り、それがバケツと炉にいくつ入るか調べた。

1 月に 12 月の操業の反省を行い、操業のデータをまとめた。

3.3.2.3 分析班

2015 年 12 月、2016 年 9 月 1 日、9 月 9 日、12 月 17 日に行った操業で得た試料をそれぞれ樹脂固め、研磨を行った。その後火花試験、SEM、光学顕微鏡を用いて組織観察および組成分析をして、玉鋼サンプルと比較を行った。また、旧分析マニュアルに不備があったため、分析マニュアルの改訂を行った。



図 3.3.1 操業風景

3.3.3 結果

3.3.3.1 炉・実験班

それぞれの炉内温度の変化を以下の図に示す。

操業①

2015年12月27日

気温 15.2°C 湿度 28.0%

一回の投入砂鉄量:200g

一回の投入石灰量:30g

砂鉄投入回数:17回

炭の大きさ:30mm 角

送風機の風量:常に60V(風量 168.4m³/s)

炉内温度:図3.3.2に示す。時間経過とともに温度変化はほとんどなく、平均1240°Cであった。

得られたケラの量:420g

收率:12.3%

炉の状態:炉の下の部分が焼けて脆くなっていた。

結果:玉鋼の金属組織が確認できた。

その他:操業前に炉の底にスポンジ鉄(海綿鉄)を新聞紙に包んで入れ、両手一杯分の粉炭を入れた。

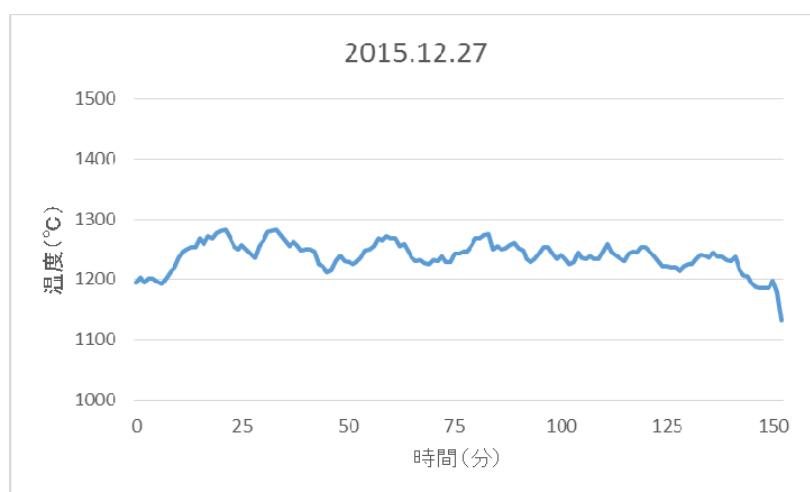


図3.3.2 2015年12月27日の操業の炉内温度記録

操業②

2016年9月1日

気温 31°C 湿度 51%

一回の投入砂鉄量:200g

一回の投入石灰量:30g

砂鉄投入回数:15回

炭の大きさ:50mm 角

送風機の風量:30V~60V(風量 91.3~168.4m³/s)

炉内温度:図3.3.3に示す。60分までは1300°C以上を保持できたが、それ以降は1300°Cを下回った。
平均1290°Cであった。

得られたケラの量:188g

收率:6.27%

炉の状態:コンクリートで覆った部分に穴が開いていた。

結果:玉鋼の金属組織は見られなかった。

その他:砂鉄と石灰を混ぜずに投入したためあまり石灰が反応しなかったと考えられる。

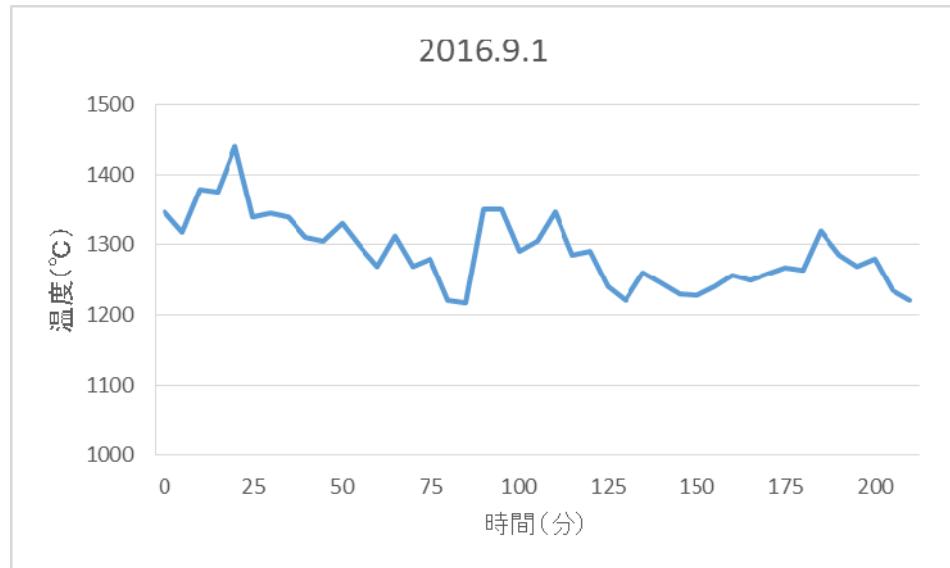


図 3.3.3 2016 年 9 月 1 日の操業の炉内温度記録

操業③

2016 年 9 月 9 日

気温 29°C 湿度 44%

一回の投入砂鉄量:200g

一回の投入石灰量:30g

砂鉄投入回数:15 回

炭の大きさ:50mm 角

送風機の風量:30V~60V(風量 91.3~168.4m³/ s)

炉内温度:図 3.3.4 に示す。計測甲斐市から 60 分以降は 1300°C以上を保持できた。1300°C到達以後の平均温度は 1320°Cであった。

得られたケラの量:約 300g

収率:10.0%

炉の状態:コンクリートで覆った部分にやや破損が見られた。

結果:玉鋼の金属組織が見られた。

その他:石灰と砂鉄を混ぜて投入した。

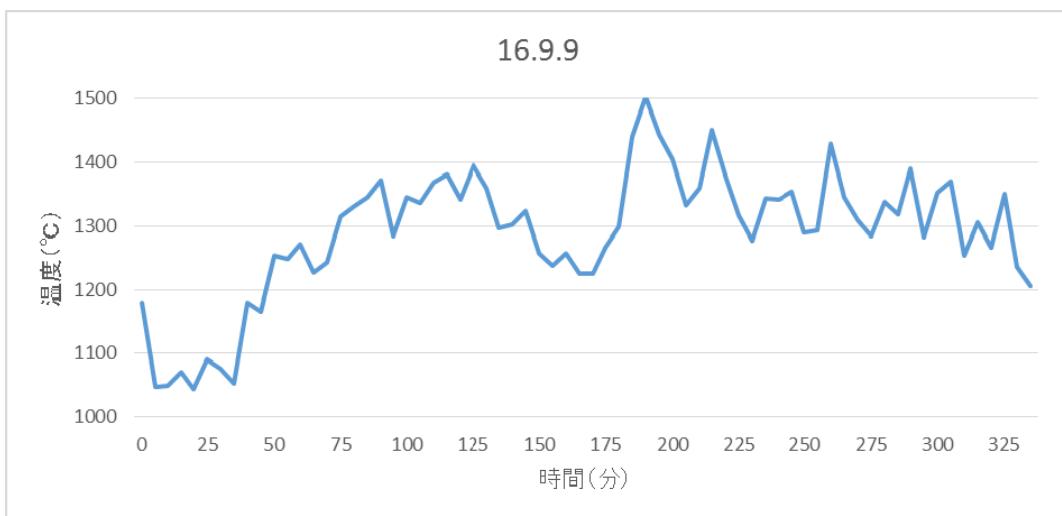


図 3.3.4 2016 年 9 月 9 日の操業の炉内温度記録

操業④

2016年12月17日

気温 9°C 湿度 43%

一回の投入砂鉄量:300g

一回の投入石灰量 45g

砂鉄投入回数:15回

炭の大きさ:30mm 角

送風機の風量:40V~60V(風量 118.8~168.4m³/s)

炉内温度:図 3.3.5 に示す。計測開始から 110 分までは 1300°Cを保持できたが、溶けた鉄が送風管を塞いだため炉内温度が低下した。平均温度は 1270°Cであった。

收率:16.8%

炉の状態:炉の底からケラの塊を外す際炉の底が変形していた。

結果:玉鋼の金属組織があったが、場所によっては炭素濃度が非常に高い部分があった。

その他:2、3 回目で行わなかったが、操業前に炉の底にスポンジ鉄を新聞紙に包んで入れ、両手一杯分の粉炭を入れた、溶けた鉄によって送風管がふさがれた。

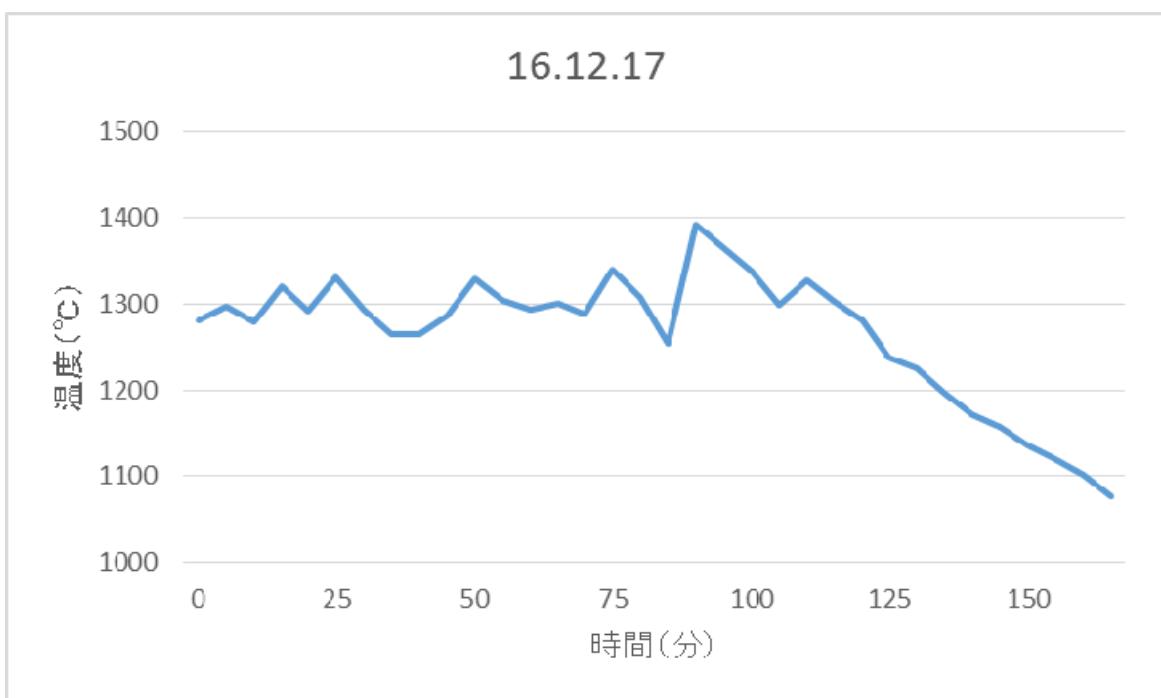


図 3.3.5 2016年12月17日の操業の炉内温度記録

3.3.3.2 分析班



図 3.3.6 操業①



図 3.3.7 操業②



図 3.3.8 操業



図 3.3.9 操業④



図 3.3.10 玉鋼サンプル

0.01mm

表1 小型炉操業結果

操業実施日	試料番号	金属組織 (光学顕微鏡)	炭素濃度平均 (SEM-EDX)	炭素濃度最小 (SEM-EDX)	炭素濃度最大 (SEM-EDX)	炭素濃度標準偏差 (SEM-EDX)	炭素濃度 (火花試験)	結論	補足
操業① 151227	1	✗ (フェライト)	2.67	1.92	4.85	0.70	ND	✗	純鉄
	2	◎ (マルテンサイト)	ND	ND	ND	ND	◎	◎	玉鋼
操業② 160901	1	✗ (ノロを含む フェライト)	5.22	3.89	5.78	0.61	ND	✗	純鉄
操業③ 160909	1	△	2.9	2.5	3.79	0.48	△	△	不明
操業④ 161217	2	◎ (マルテンサイト)	ND	ND	ND	ND	ND	◎	玉鋼
	1	○ (炭を含む マルテンサイト)	4.44	3.38	5.79	0.76	✗	✗	鋼
	2	△					✗	✗	鋼
玉鋼サンプル (比較対象)	3	○ (マルテンサイト)					✗	✗	鋼
	1	◎ (比較対象)	2.45	2.00	2.86	0.29	ND	◎ (比較対象)	玉鋼

*玉鋼サンプル(比較対象)と最も近い結果となった操業を成功した操業とし、玉鋼サンプル(比較対象)と最も遠い結果となった操業を失敗した操業とした。

◎…玉鋼									
○…鋼									
✗…玉鋼ではない									
△…判断できない									
ND…データなし									

2015年12月27日の操業で得た試料をそれぞれ151227-1、151227-2とし、2016年9月1日で得た試料を160901とし、2016年9月9日で得た試料をそれぞれ160909-1、160909-2とし、2016年12月17日で得た試料をそれぞれ161217-1、161217-2、161217-3とする。白い部分が炭素の少ないフェライト組織であり、黒い部分が炭素濃度の高い領域である。黒と白が縞状になっていればパーライト組織、黒の領域が針状になつていればマルテンサイト組織である。どちらも炭素鋼であり、ゆっくり冷却するとパーライト組織に、早く冷却するとマルテンサイト組織となる。

151227-1は玉鋼サンプルと比べ炭素濃度値の散らばりが大きく(標準偏差:0.70)、金属組織は全体的にフェライトであり軟鋼であった。151227-2の金属組織はマルテンサイトであり炭素濃度は玉鋼サンプルとほぼ同値であったため玉鋼と判断した。160901の金属組織はノロを含むフェライトが確認でき、炭素濃度値の散らばりが大きく(標準偏差:0.61)であったため軟鋼であった。160909-1は炭素濃度値の散らばり(標準偏差:0.48)の

み結果が得られたため玉鋼か否か判断が付かなかった。160909-2 の金属組織はマルテンサイトが確認できたため玉鋼と判断した。161217-1、2、3 の金属組織はそれぞれ炭を含むマルテンサイト、判断つかず、マルテンサイトであり、炭素濃度値の散らばりが最も大きく(標準偏差:0.76)鋼であった。

以上より 160909-2 が最も玉鋼に近い試料と言える。

3.3.4 成果

2016 年 9 月 9 日では砂鉄を全て投入したあとも温度が保たれたため、全ての砂鉄が還元反応したと考えられる。2016 年 9 月 1 日は砂鉄を投入する際、石灰と混ぜずに投入したためうまくケラが得られなかつたと考えられる。これを踏まえ、2016 年 9 月 9 日の操業では、砂鉄と石灰を混せて投入した。また、2016 年 12 月 17 日の操業は砂鉄と石灰の量を多くしたため、操業の途中で送風管がふさがってしまい、送風量が著しく低下してしまい、それによって操業終盤に温度が低下し砂鉄が一部還元反応せず場所による炭素濃度のばらつきが大きくなってしまったと考えられる。

分析マニュアルは以下の点を改訂した。

1. 脂脂固めの説明文の誤りを正す。
2. 光学顕微鏡観察面を腐食させて金属組織を目立たせるための 3% ナイタルを作る時の説明、注意事項を別に設ける。
3. 火花試験では試料をしっかりと保持させるために軍手を使わない。
4. グラインダーは回り始めて数分間は安定しないために空回しをする。
5. 火花試験でこすった面は他の分析に使ってよい。

3.3.5 今後の展開

今年度は小型炉の操業で玉鋼を得る操業条件が明らかになったので、来年度はこの条件を利用して大型炉でも操業を行い、玉鋼を得る。

3.4 コイルガンプロジェクト

プロジェクトメンバー

プロジェクトリーダー：常國 雄平、工学部機械工学科 3年

岩見 聰、工学部機械工学科 3年 中道 京介、工学部電気電子工学科 3年

山中 雄、工学部電気電子工学科 3年 藤岡 直人、工学部電気電子工学科 3年

平松 岳、工学部機械工学科 2年 金田 大、工学部機械工学科 1年

藤川 翔伍、理工学部機械科学コース 1年 駒井 聰、理工学部応用理数コース 1年

田中 輝、理工学部電気電子システムコース 1年

テクニカルアドバイザー：芥川 正武、理工学研究部 電気電子系 講師

3.4.1 プロジェクト活動の目的と目標

当プロジェクトはコイルガンの製作を通じ、機械・電気の知識や技能の習得、チーム製作の経験を通したコミュニケーション能力の向上を目的として活動している。コイルガンとは、電磁石の吸引力、すなわち磁気エネルギーの位置に対する勾配によって発生する力のみを利用して電気エネルギーを運動エネルギーに変換する装置である。

物質の磁束の通しやすさは磁気抵抗と呼ばれる。電磁石の周囲の磁束は磁気抵抗が最小となる経路をとる。鉄などの強磁性体は空気とくらべて数百～数千倍磁束を通しやすい(磁気抵抗が低い)ので、電磁石のそばに強磁性体の物質が存在するとこの経路は歪められる。このとき磁束の歪みを解消する方向へ力が働く。この力を F とすると、

$$F = \frac{\partial W}{\partial x}$$

W : 磁気随伴エネルギー x : 位置

と表される。同じ原理を利用した装置として、リラクタンスマータや電磁ソレノイドが挙げられる。

磁性体に運動エネルギーを与え加速させるためには、コイルと磁性体の位置関係とコイルに流れる電流波形が適切でなければならない。そのためコイルに流れる電流はスイッチング素子(FET や IGBT)によって制御される。スイッチング素子の駆動と、磁性体の位置(やコイルに流れる電流)の検出にはマイクロコントローラを使用している。コイルに供給する電流はパルス状の電流であるから、電源として大容量のコンデンサを用いる。

今年度はコイルガンの動作の安定化、エネルギー変換効率 10%を超えるコイルガンの製作、応用方法の一例としてカタパルトの製作の 3 つを目標としている。なおここでのエネルギー変換効率とは、コンデンサの静電エネルギーの変化量と発射した物体の運動エネルギーより算出するものとする。

3.4.2 プロジェクト活動

当プロジェクトは今年度で発足から 4 年目となる。これまでの活動として、1 年目は発射可能なコイルガンの製作と、電磁気学の基礎的な知識や加工機械の使用技術の習得を目指し活動を行った。2 年目以降からは目標とするエネルギー変換効率に具体的な数値を設定し、これまで得られた実験結果に基づき変換効率の向上を目指して活動している。今年度後期からはコイルガンの応用例として電磁式カタパルトの製作と、高電圧を使用した多段階式コイルガンの製作を行っている。

表 3.4.1 今年度の目標と製作物

	5~8月	9~2月	
目標	動作の安定化	変換効率 10%	コイルガンの技術の応用
製作物	低電圧コイルガン (科学体験フェスティバルへ出展)	高電圧コイルガン	電磁式カタパルト

当プロジェクトはプロジェクトメンバーをそれぞれ電子回路班、本体班に分け、その中でさらに2人もしくは3人一組となって各タスクを振り分け、活動している。電子回路班は昇圧回路、充電回路、発射回路、センサ回路、発射プログラミング、コイルの製作を主なタスクとし、本体班はコイルガンのパッケージ、加速経路、センサの取り付け部の製作を担当している。

3.4.2.1 前期の活動

前年度の反省点の1つである、動作の不安定さや配線の複雑さを改良したコイルガンの製作を行った。また目標達成のための方策としてコイルガンの低電圧化を行った。これはコイルガンの安定化・安全性の確保の為の工夫である。

当プロジェクトでは多段階式コイルガンを製作してきた。多段階式コイルガンは、複数のコイルを用いて加速対象を段階的に加速していく方式であり、2段目以降は加速対象が動的な状態であることから単段式よりも高い加速力を得られると考えられる。前期製作したコイルガンは3つのコイルで段階加速を行った。

- 科学体験フェスティバル

動作の安定化の指標として科学体験フェスティバルに的てゲームという形でコイルガンを出展した。これは、地域の子供達に科学に興味を持つもらうことや、プロジェクトの活動を知ってもらう広報活動などの目的も含んでいる。図3.4.1は製作したコイルガンを科学体験フェスティバルに出展した際の様子である。子供が使用することを考慮して、机にコイルガン本体を固定し射角の制限をする事で安全に配慮している。



図3.4.1 科学体験フェスティバルの様子

- 性能評価

前期に製作した低電圧コイルガンの目的は動作の安定化であるため科学体験フェスティバルにおいて多くの人に使ってもらうことで評価を行う。科学体験フェスティバルのコイルガンプロジェクトのブースに来た人数は2日間でのべ約600人であり、1人あたり7回発射、用意したコイルガンは4台であるため、コイルガン1台あたり平均1000回以上発射したことになるので安定した動作を達成したといえる。

3.4.2.2 後期の活動

- 高電圧コイルガン

前期の活動で得た安定に動作するコイルガンのノウハウを活用し、前年度のコイルガンを改良した。充電電圧の高電圧化、磁性体の位置・速度の測定、回路の改良を行ってエネルギー変換効率10%の達成を目指す。

エネルギー変換効率の低さはコイルに流れる電流による銅損が主な原因であると仮説をたて、銅損を低減させることを基本的な方針とした。同じ電力を伝えるならば、電圧は高いほうが電流は少なくなるので、コンデンサの充電電圧を高くする。そのために図3.4.2の昇圧・充電ユニットを製作した。過去の実験で200V程度の充電電圧が比較的エネルギー変換効率が高かったので、250Vまでの任意の電圧で充電を行える装置を製作した。

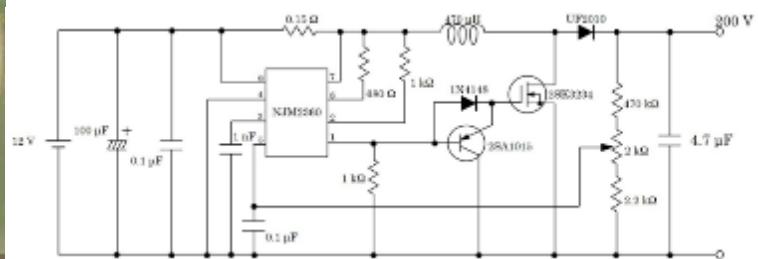
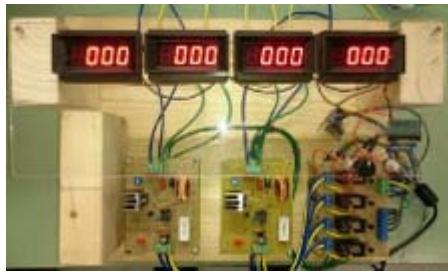


図 3.4.2 昇圧・充電ユニット

別の方策としてコイルに蓄えられた磁気エネルギーをコンデンサに回収する回生放電回路（図 3.4.3）の製作も行った。これによりコイルに流れる電流を急峻に減少させ、無駄な電流を減らすことができる。

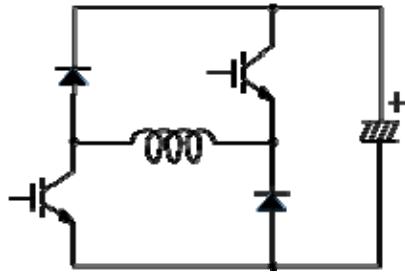


図 3.4.3 回生放電回路

磁性体の位置・速度の測定のために赤外線 LED とフォトトランジスタを用いたセンサを使用する。マイコンで電圧を検出する際に誤動作を減らすため、シュミットトリガ機能付きのインバータと組み合わせてセンサユニットを製作した。このセンサを各コイルの間に配置し、磁性体の検出とその位置での速度の測定を行い、PC の画面に表示させる。これにより段階的に加速される磁性体の様子が確認できるので、放電時間の調整を容易にする。

・電磁式カタパルト

後期からコイルガンの応用の一例としてカタパルトの製作を行っている。図 3.4.4 は製作したカタパルトである。加速させる台車は発泡スチロールなどの軽量な部材で作製し、 $5\text{mm} \times 5\text{mm}$ の大きさの磁性体をコイルの両端に位置するように可動子に取り付けた。加速レールの部分にはカーテンレールを使用した。駆動回路は前期に製作した発射回路を 5 段に拡張し、センサユニットを追加した。また、加速させる対象として、バルサ材と紙で作ったグライダーを台車に載せた。

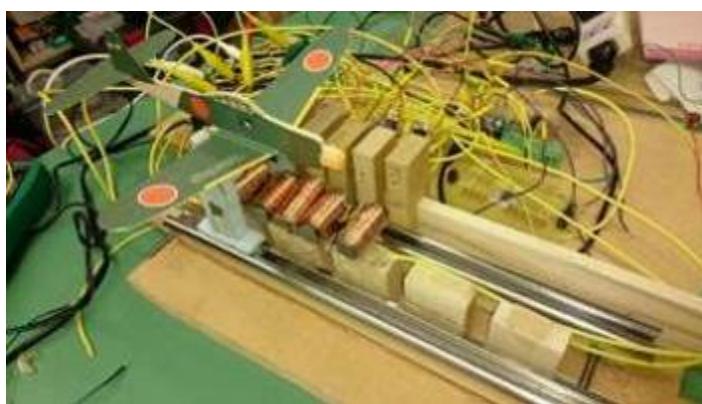


図 3.4.4 製作したカタパルト

・高電圧コイルガン

作製したコイルガンの評価方法として、発射口での鉄心の初速を測定することで運動エネルギーを算出しその運動エネルギーとコンデンサに蓄えられた電気エネルギーとの比を求めそれを評価する。

鉄心の初速の測定方法は光センサとマイコンを用いる。発射口に取り付けた二つの光センサが鉄心を検知したときの時間差と鉄心の長さから速度を測定する。発射する鉄心の質量は 13.1g であり初速 v_0 、鋼球の質量を m とすると運動エネルギー K は

$$K = 1/2mv_0^2 \quad (1)$$

とする。

コンデンサの静電容量、充電電圧の初期値、発射後の充電電圧をそれぞれ C 、 V_0 、 V とすると、コンデンサの電気エネルギーの変化量 ΔE は

$$\Delta E = 1/2C(V_0^2 - V^2) \quad (2)$$

となる。

以上よりコイルガンの変換効率 η は

$$\eta = K / \Delta E \quad (3)$$

と定義する。

・電磁式カタパルト

速度は測定せず、台車が動くかどうか、模型飛行機が飛ぶかどうかで評価する。

3.4.2.3 実験結果および考察

・高電圧コイルガン

(1) 放電回路

図 3.4.5 は従来の回路でのコイルに流れる電流のシミュレーション結果と測定波形であり、図 3.4.6 は今回改良した回生放電回路でのコイルに流れる電流のシミュレーション結果と測定波形である。

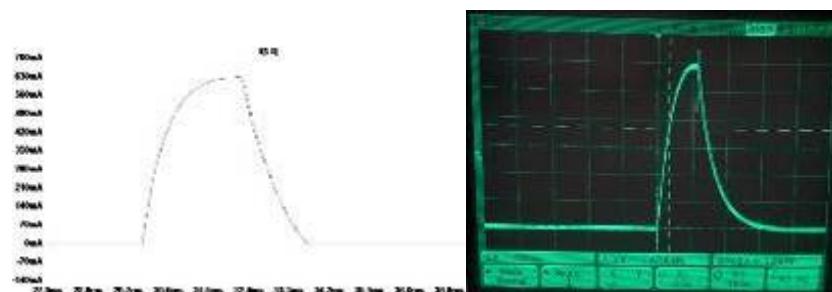


図 3.4.5 従来の回路におけるコイルの電流波形

左:LTspice によるシミュレーション波形

右:測定波形

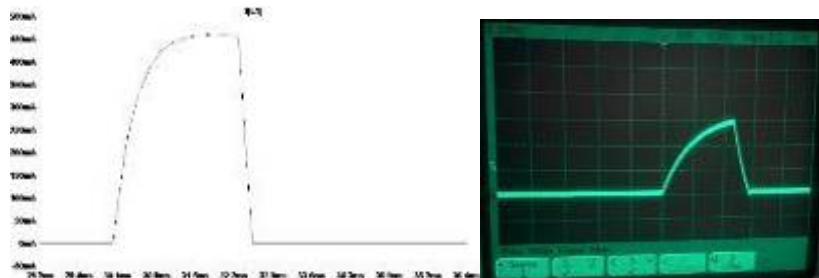


図 3.4.6 改良した回路におけるコイルの電流波形

左:LTspice によるシミュレーション波形

右:測定波形

図 3.4.5 から、従来の回路では電流はなだらかに低下することがわかる。一方、図 3.4.6 を見ると改良した回路の波形では、シミュレーション結果・測定波形ともに立ち上がりにかかる時間に対して立下りにかかる時間が短くなっている、電流を急峻に低下させることができている。また図 3.4.7 は改良した回路においてコンデンサからコイルへ放電を行ったときのコンデンサの電圧の変化を表す波形である。一度 70 V 程度まで低下した電圧が 80 V 程度まで上昇していることから、エネルギーの一部がコンデンサへ回生できていることが確認できる。



図 3.4.7 改良した回路におけるコンデンサの電圧の時間変化

(2)センサ位置の決定

まず、発射実験を行う前に LCR メーターを用いて、コイルの抵抗である R とインダクタンスである L 、コイルに流れる電流の時定数である τ 、鉄心をコイルの入口に配置したときのインダクタンスである L_1 、コイルの中心に配置したときのインダクタンスである L_2 を測定した(周波数 1 kHz)。測定結果を表 2 に示す。鉄心がコイルの入口にあるときのインダクタンス L_1 は鉄心がないときのインダクタンス L とほとんど変化しないことがわかる。変換効率が 10% と仮定したときのそれぞれのコイルにおける鉄心の速度を求め、その値と時定数 τ を参考にしてセンサの位置とおおよその放電時間を決定した。

表 3.4.2 高電圧コイルガンのコイルの特性

コイル	$L[mH]$	$R[\Omega]$	$T=L/R[ms]$	$L1[mH]$	$L2[mH]$
1	5.109	4.3	1.008	5.270	10.683
2	4.907	4.2	1.168	4.937	10.634
3	4.636	4.2	1.104	4.674	9.815
4	3.508	3.4	1.032	3.517	7.650
5	3.427	3.4	1.188	3.483	7.635
6	3.008	2.9	1.037	3.060	6.378
7	3.037	3.5	0.868	3.156	6.680
8	1.576	1.6	0.985	1.625	3.537

(3)回生機能なしの場合の発射実験について

表 3.4.2 の 8 個のコイルを用いて、充電電圧 200V で発射実験を行った。各コイルでの鉄心の速度を測定しながら放電時間を適当に調節し、その値において 10 回の発射実験を行いその結果の平均値を変換効率とした。このとき鉄心の初速は 26.5 m/s となり、エネルギーは式(1)より 4.58 J である。200 V に充電されたコンデンサ($1000\mu F \times 4$)に蓄えられたエネルギーは式(2)より 80 J であるため、式(3)より 5.73 % となった。

また、充電電圧 100 V でも発射実験を行った。後述する回生機能ありの場合の実験と比較するため、コンデンサは $8200 \mu F$ のもの 1 つを用いた。10 回の実験を行ってその結果の平均値を変換効率とした。このとき鉄心の初速は 16.3 m/s となり、エネルギーは式(1)より 1.74 J である。コンデンサ($8200 \mu F$)に蓄えられたエネルギーの変化分は式(2)より 20.7 J であるため、式(3)よりエネルギー変換効率は 8.41 % となった。

(4)回生機能ありの場合の発射実験について

同様に8個のコイルを用いて、発射回路の回生機能を有効にして発射実験を行った。200Vで実験を行うと素子の耐圧を超える可能性があったため、100Vで充電した。また、回生機能を有効にしたときに複数のコンデンサを使用すると回路が故障したため、1つのコンデンサから放電を行った。10回の実験を行ってその結果の平均値を変換効率とした。このとき鉄心の初速は18.5m/sとなり、エネルギーは式(1)より2.27Jである。コンデンサ(8200μF)に蓄えられたエネルギーの変化分は式(2)より20.1Jであるため、式(3)よりエネルギー変換効率は11.3%となった。エネルギー変換効率が目標である10%を超えたので、目標を達成することができた。

・電磁式カタパルト

台車のみで動作させたときは滑らかに進んだが、模型飛行機を載せると途中で進まなくなってしまった。その理由として、台車の重量は19.63g、模型飛行機の重量は8.35gであるため模型飛行機の重量が加速に大きな影響を与えていていることがわかる。

したがって、模型飛行機を飛ばすほどの初速を与えるために有効だと考えられるのが台車の軽量化、充電電圧の高電圧化、コイルの鉄心形状の工夫、コイルの巻き数を変えることなどが挙げられる。

3.4.3 今後の展開

今年度で掲げていた目標のうち、動作の安定化と変換効率10%の目標を達成することができた。

電磁式カタパルトの試作では、当初予定していたグライダーの発射は達成できなかった。しかし、これを通してコイルガン製作のノウハウを応用して磁性体以外のものも加速させることができるとわかった。来年度は電磁カタパルトの有用性を検証するために加速レールや鉄心の形状の改良を行う。現在、鉄心の形状として閉じた磁気回路を形成できるようなものを検討している。

3.5 ロケットプロジェクト

プロジェクトリーダー 堀畠大地 工学部電気電子工学科 2学年

プロジェクトメンバー

佐藤琢己	工学部機械工学科	3学年	目見田聰馬	工学部機械工学科	2学年
安福隆亮	工学部機械工学科	2学年	谷本匠	工学部機械工学科	2学年
神尾直輝	工学部機械工学科	2学年	森岡壱誠	工学部機械工学科	2学年
平井利治	工学部機械工学科	2学年	難波聖	工学部機械工学科	2学年
水尾優作	工学部機械工学科	2学年	前田耕佑	工学部機械工学科	2学年
清水亮介	工学部機械工学科	2学年	池田雄祐	工学部生物工学科	3学年
吉田俊太郎	工学部生物工学科	3学年	戸田夏木	工学部生物工学科	3学年
中村悠嗣	工学部生物工学科	3学年	徳坂信	工学部電気電子工学科	3学年
山下智史	工学部電気電子工学科	3学年	辻中隆晃	工学部電気電子工学科	2学年
土屋耕作	工学部電気電子工学科	2学年	田島克海	工学部知能情報工学科	2学年
藤原靖士	工学部科学応用工学科	2学年	大西厚徳	理工学科機械科学	1学年
鈴木涉平	理工学科機械科学	1学年	井戸垣信吾	理工学科機械科学	1学年
篠原将希	理工学科機械科学	1学年	竹中双葉	理工学科応用化学システム	1学年
結城拓弥	理工学科応用化学システム	1学年	久保彩香	理工学科応用化学システム	1学年
山口真由子	理工学科情報光システム	1学年	岸淵進也	理工学科情報光システム	1学年
竹中隼也	理工学科電気電子システム	1学年	野高慈大	理工学科応用理数	1学年
三垣和歌子	総合科学部社会総合学科	1学年	山本菜々美	生物資源産業学科	1学年
テクニカルアドバイザー：長谷崎 和洋、理工学研究部 機械科学系 教授					

3.5.1 プロジェクトの目的と目標

本プロジェクトの目的は4つある。(1)ロケットの製作を通じて、機械工作・電子工作技術を習得すること、(2)プロジェクト活動を通して、自主性のある人間に成長すること、(3)安全なロケットの実験や打ち上げに必要な安全管理体制を構築する中で、技術者として持つべき安全管理、環境配慮の意識を養うこと、(4)水ロケット教室及び、打ち上げ実験の企画・運営によるマネジメント能力を向上することである。

今年度の目標は、大型ハイブリッドロケットを製作し、安全に燃焼実験、打ち上げを行い、ロケットを無事回収すること、またそれらの活動に加え水ロケット教室を通してイベントの主体的運営、下級生への技術指導を行うことである。

3.5.2 ハイブリッドロケットの概要

今年度製作するハイブリッドロケット「TSURUGI」と「KUUKAI+」の設計図を図3.5.1と図3.5.2に示す。「TSURUGI」の特徴は、軽量化のためにGFRPを用いた本体を製作したり、フィンマウントを本体内部に搭載したりなど新技術を採用したことである。また従来の「KUUKAI+」の特徴は、他大学で実績のある機構を応用することでロケットの安全な回収するというプロジェクトの目標の確実性を高めたという点である。

両機は3月一週目に完成予定である。



図 3.5.1 J型ハイブリッドロケット「TSURUGI」



図 3.5.2 I型ハイブリッドロケット「KUUKAI+」

ハイブリッドロケットは大まかに、ノーズコーン(図 3.5.3)、フィン(図 3.5.4)、パラシュート(図 3.5.5)などの開放機構、ボディチューブ、ハイブリッドエンジン(図 3.5.6)で構成される。



図 3.5.3 ノーズコーン



図 3.5.4 フィン



図 3.5.5 パラシュート



図 3.5.6 ハイブリッドエンジン

また、燃料には亜酸化窒素と酸素を用いる。亜酸化窒素は自然に発火することができないため、危険な燃料を使用する固体燃料エンジン、液体燃料エンジンと比較して爆発の危険性が低く、制御が容易であるため、ハイブリッドエンジンを採用した。また、エンジンは出力で A 型、B 型、C 型…と推力が小さい順に分類される。

3.5.3 今年度の活動及び年間行事内容

今年度の活動及び年間行事を表 3.5.1 に示す。

表 3.5.1 今年度の活動及び年間行事

月	活動	月	活動
4	・ロケットの基礎知識講座	10	・G 型モデルロケット打ち上げ ・ハイブリッドロケット各部設計 ・ハイブリッドロケット 3DCAD 作成
5	・A 型モデルロケット製作 ・A 型モデルロケット打ち上げ ・C 型モデルロケット製作 ・C 型モデルロケット打ち上げ		
6	・バルーンサットモジュール製作 ・バルーン用 A 型ロケット製作 ・バルーン用ランチャー製作 ・バルーンサット放球場所確定 ・バルーンサット放球実験 ・バルーンサット取得データ解析	11	・第 3 回水ロケット教室の実施 ・I 型、J 型ハイブリッドロケットの設計 ・I 型ハイブリッドロケットの部品製作 ・開放機構の試作 ・ハイブリッドロケット搭載用回路作成 ・ハイブリッドロケット使用プログラム作成 ・クラウドファンディング実施
7	・工作機器講習 ・Arduino に関する勉強会 ・報道ステーション SUNDAY 放送	12	・加太キックオフミーティング ・第一次安全審査書類完成 ・開放機構の試作品完成 ・パラシュート完成 ・ハイブリッドロケット電装部の構造決定
8	・第 1 回水ロケット教室の実施 ・加太水ロケット教室の準備、実施 ・D 型モデルロケット火薬申請書類作成 ・D 型モデルロケット射場視察 ・D 型モデルロケット製作	1	・J 型ハイブリッドロケットのフイン製作 ・第二次安全審査書類完成 ・I 型、J 型ハイブリッドロケット 開放機構予備製作
9	・D 型モデルロケット打ち上げ ・第 2 回水ロケット教室の実施 ・G 型モデルロケット製作 ・G 型モデルロケット火薬申請書類作成 ・「コスモパーク加太」土地使用許可	2	・燃焼実験実施 ・I 型、J 型ハイブリッドロケット本体完成
		3	・加太宇宙イベント打ち上げ実験

3.5.4 プロジェクトの運営方法

本プロジェクトの人数は 35 人で、それぞれがハイブリッドロケット班のうちのいずれかに属している。運営方法は、まずリーダー・班長会議で会議を行い、そこでの決定事項や問題を各班会議や全体会議で話し合う形をとる。週に 1 回ミーティングを開き、各担当の進行度と成果物の報告や実験の計画、反省などを行いメンバー全員がプロジェクト活動に関わり、貢献できるような体制づくりを行っている。また、バルーン放球実験や燃焼実験などの活動や、水ロケット教室やクラウドファンディングなどの取り組みを行う際は、ハイブリッドロケット班とは別の臨時の班を作ることで対応している。

表 3.5.2 1年間を通したプロジェクトの体制

役職、班名		人数	役割
代表		1人	プロジェクト運営、他大学などの交渉
副代表		2人	加太宇宙イベント実行委員会への参加
ハイブリッドロケット班	本体班	10人	ノーズコーン、フィン、ボディチューブ、カプラなど パーツ及びロケット本体の設計、製作
	開放班	11人	開放機構の設計及び製作、パラシュートの製作
	電装班	14人	制御・データ収集回路及びプログラムの作成
燃焼班		10人	エンジンの燃焼実験の実施
バルーン班		19人	バルーンサットの作成、放球とそれを用いた成層圏からの地球の撮影・データの取得
水ロケット班		5人	小学生を対象とする水ロケット教室の開催
広報班		3人	団体の広報活動、資金調達

3.5.5 結果と成果

3.5.5.1 ハイブリッドロケット班

ハイブリッドロケット班は、本体班、開放班、電装班の3班に分かれて活動を行う。今年度はI型とJ型の2種類のハイブリッドロケットを製作している。また、ハイブリッドロケットの打ち上げは加太宇宙イベント共同実験時に使う。詳細を以下に示す。

日 時:2017年3月24日～28日

場 所:和歌山県加太市コスモパーク加太

参加団体:徳島大学、和歌山大学、大阪府立大学、高知工科大学、大阪工業大学、他

3.5.5.1.1 本体班

本体班ではエンジン部及び、ハイブリッドロケットの機体全般の設計・製作を行った。

カプラ(図 3.5.7)、エンジンマウントなどの仕切り板の製作については、旋盤、ボール盤などの工作機械を用いて加工した。仕切り板をアルミニウムからポリアセタールに、ボディチューブを塩ビ管からGFRP(図 3.5.8)に変更することで機体の軽量化に成功した。また、治具やロータリテーブルの使用により部品の精度が向上した。

また、週1回程度 CAD の知識共有を行い、CAD の操作方法の習得にも努めた。エンジン部の製作を通し、工作機械や CAD の操作方法を身につけることができた。



図 3.5.7 カプラ



図 3.5.8 GFRP 使用のフィンマウント

3.5.5.1.2 開放班

開放班は減速機構を放出するための開放機構の設計・製作を行った。

I型ハイブリッドロケットに関しては、電熱線を用いた機構を採用した。本機構は観音開き型の蓋を、内部に取り付けられた圧着端子に釣り糸を通して固定するものである。蓋は開放機構部と電装部の間にある電熱線によって釣り糸を焼き切ることで固定が外れ、開放する。

J型ハイブリッドロケットに関しては、エアシリンダを用い、連結しているボディチューブとフェアリング部を分離させる機構を採用した。本機構は、ボディチューブとフェアリング部を固定している可動爪を、エアシリンダと電磁弁を用いて外すことで分離させるものである。Separate Support System の略称で SSS と呼ぶ。図 3.5.9 に SSS の開放時の動きを示す。

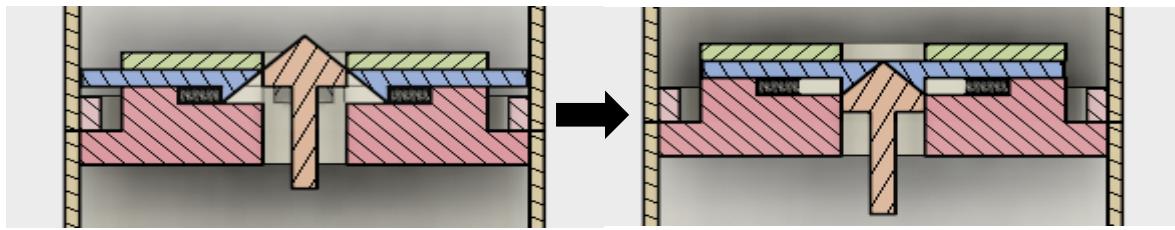


図 3.5.9 J型ハイブリッドロケット 開放機構構造図

パラシュートはメインパラシュートとドローシュートを本体につなぐためにパラコードを使って製作した。パラシュートの生地にはリップストップ・ナイロンを用いた。



図 3.5.10 J型ハイブリッドロケットのパラシュート

3.5.5.1.3 電装班

電装班は、開放機構駆動及びロケット飛行中のデータ回収のためのプログラムと電子回路を製作した。I型、J型ハイブリッドロケット共に、ロケットが最高到達点に達した際に開放機構が駆動するようにプログラムを作成した。

昨年度からの改良点としては、電装部の部品が多く、組み立てに手間

表 3.5.3 ハイブリッドロケットに搭載したセンサー一覧

目的	I型	J型
頂点検知用	気圧センサ Adafruit のタイマ機能	
ロスト対策	ブザー	
データ回収用	飛行速度データ	差圧力センサ
	飛行経路データ	GPS センサ
	気圧データ	気圧センサ

がかかったので、今年度は部品をユニット化することで組み立てを簡単にしたことが挙げられる。

3.5.5.1.4 燃焼実験

2月4日に和歌山大学と合同で燃焼実験を実施した(図3.5.11)。この燃焼実験は3月に行われる加太宇宙イベントに向けてハイブリッドロケット打ち上げの手順を1年生のみで理解すること目的に行った。

一度目の燃料充填では、ランチシステムとエンジンとの接続が不十分であったためにガス漏れが起ったが、このガスに爆発の危険性はなく、燃料充填装置から十分な距離を確保していたため周囲への危険等はほとんど無かった。その後、ランチシステムのエンジンへの接続を見直すことで問題を解決し、二度目の燃料充填で燃焼実験を成功させた。この問題に関する改善案として、本番では差し込み具合の基準となる物差しなどを持ち込むことを改善案とした。



図3.5.11 燃焼実験の様子

3.5.5.2 バルーン班

報道ステーション SUNDAY の依頼によりバルーン打ち上げ実験の実施が決定した。バルーン活動の目的は新入生による資料作成スキル向上と報道ステーション SUNDAY を通じてのロケットプロジェクトの知名度向上の二つである。また、バルーン放球における目標はバルーンの放球成功、モジュールの回収、成層圏における A 型ロケットの打ち上げ成功などがあげられる。主な活動内容は、気圧測定用回路や花火点火用回路、これらを搭載するモジュール(図3.5.12)の作製及び、実験実施の際に必要な空港への飛行許可申請や海上保安庁への海上申請である。



図3.5.12 バルーンモジュールの全体図

徳島大学総合科学部佐原理准教授ご協力のもと実験を行った結果、モジュールの回収に伴い、飛行中の映像と気圧データの入手に成功した。しかし、上空でのA型ロケット打ち上げに関しては、不発に終わった。原因として、イグナイターが点火点に達しなかったことが考えられる。

3.5.5.3 水ロケット

水ロケット班は主に、宇宙イベントに向けた自団体のイベント運営能力の向上と地域への貢献を目的としている。8~11月に計3回にわたって、徳島あすたむらんど宇宙少年団あすたむ分団の御協力のもと、小学生約20名を対象に水ロケット教室を開催した。

主な活動としては水ロケット教室の企画、配布資料の作成、必要物品の準備、事前の打ち上げ実験、水ロケット教室の運営等である。開催概要を表3.5.4に示す。



図3.5.13 水ロケット製作・改良の様子



図3.5.14 水ロケット打ち上げの様子

表3.5.4 水ロケット教室の開催概要

	開催月	開催目的	参加人数
第1回	8月27日	機体の製作と打ち上げ	約15人
第2回	9月24日	機体の製作・改良と打ち上げ	約10人
第3回	11月13日	水ロケットの競技大会形式の打ち上げ	約10人

結果としては全3回とも大きなトラブルもなく開催することができ、目的であるイベント能力の向上と地域への貢献も達成された。

また、8月20日、21日は和歌山市の加太にある加太海水浴場にて、地元の小学生28名を対象に水ロケット教室を開催した。このイベントは加太観光協会の主催で開催された。加太水ロケットイベントも加太観光協会の方々と交流を深められたことも含めて成功したといえる。

3.5.5.4 クラウドファンディング

11月1~30日の期間中に、ネットで個人や組織に資金の提供や協力を募るクラウドファンディングを行った。これはハイブリッドロケットの打ち上げに必要であるGSE（燃料充填装置）の製作費用の調達を目的として行った。概要を表3.5.5に示す。

結果として、30日間で45の方から65.5万円の支援を得ることができ、目的であるGSE製作費用の獲得は達成された。加えて、自団体の宣伝にも成功した。

表3.5.5 クラウドファンディング詳細

実施期間	2016年11月1~30日
目標金額・目的	第一目標:30万円・GSEの購入費用
	第二目標:60万円・燃料の補充費用、ロケットの制作費用
実施サイト	KUUKAI by GREEN FUNDING
リターン	ステッカー、Tシャツ、ロケットの模型、報告書、機体の命名権など

3.5.5.5 報道発表

上記のクラウドファンディングにおいてより多くの支援を得るために、積極的に広報活動を行った。表 3.5.6 に示す。

表 3.5.6 報道発表

日付	メディア	日付	メディア
6月3日	となりのラジオ	11月16日	「徳島人」
7月3日	報道ステーション SUNDAY	12月6日	となりのラジオ
7月13日	となりのラジオ	12月6日	タウン誌「あわわ」
11月1日	となりのラジオ	2月8日	「BeCAL 徳島版」
11月1日	フリーマガジン「TELSTAR」	2~3月	ケーブルテレビ 「行ってみ四い国 目指せ先駆けの宙」

3.5.6 今後の展望

現在は、3月 24~28 日に行われる加太宇宙イベントに向けて活動している。プロジェクト始動より 2 年間続けてハイブリッドロケットの回収に失敗しているので、今年度は安全な打ち上げ・回収を目指している。

また、ロケットを打ち上げるために自団体の GSE を所有しなければならなくなったので、クラウドファンディングの支援金を利用して、その設計及び製作を進めていきたいと考えている。

ハイブリッドロケットの打ち上げには半径 100m の範囲内に建物や木などがない広い土地が必要になるのだが、現在徳島県においてその条件に当てはまる土地が見つかっていないため徳島県で行うことができず、和歌山市加太で行っている。いずれは徳島県内で打ち上げを実施したいと考えている。

3.6 ゲームクリエイトプロジェクト

プロジェクトリーダー：森山 韶、工学部知能情報工学科 2 年

プロジェクトメンバー：

近藤 宏哉、工学部知能情報工学科 2 年
渡邊 謙三、工学部電気電子工学科 2 年
三木 一央、工学部知能情報工学科 2 年
今村 光男、工学部知能情報工学科 2 年
伊藤 慎一、理工学部情報光システム 1 年
角田 遼海、理工学部情報光システム 1 年
興津 勇太、理工学部電気電子 1 年
山口 涼、理工学部情報光システム 1 年
小笠 竜哉、理工学部情報光システム 1 年
石田 翔太、理工学部情報光システム 1 年
大久保 茉美、理工学部情報光システム 1 年
福田 康介、理工学部電気電子 1 年
北岡 嗣輔、理工学部情報光システム 1 年
浅井 淳、理工学部機械科学 1 年

テクニカルアドバイザー：河内 亮周、理学研究部 知能情報系 講師

横山 翔太、工学部知能情報工学科 2 年
赤枝 佳樹、工学部知能情報工学科 2 年
梅川 俊樹、工学部知能情報工学科 2 年
井上 大幹、理工学部情報光システム 1 年
吉田 拓麻、理工学部情報光システム 1 年
桑原 直大、理工学部情報光システム 1 年
小原 智樹、理工学部情報光システム 1 年
大浦 颯馬、理工学部情報光システム 1 年
池田 隆裕、理工学部情報光システム 1 年
福田 和也、理工学部情報光システム 1 年
鈴木 一弘、理工学部情報光システム 1 年
中村 澄諒、理工学部応用理数 1 年

3.6.1 目的と目標

このプロジェクトの目的は、社会人基礎力、その中でも特にチームで働く力に関しての技能を伸ばすことである。2016 年度の目標は、複数の班を編成し、班毎にゲーム制作を行い、2017 年 1 月に開催される福岡ゲームコンテストで優秀賞以上を受賞すること、ゲームをプレイしてアンケートを取り平均 4 以上の評価を得ること、1 年間で 1 人あたり 2 チーム以上ゲーム制作に携わることの 3 つである。

3.6.2 活動内容

3.6.2.1 年間の活動

プロジェクトの年間活動を表 3.6.1 に示す。

表 3.6.1 プロジェクトの年間活動

月	活動内容
4 月～6 月	2 年生がプログラミングの勉強会を主催し、1 年生が参加
7 月	1 年、2 年を班に分け、企画書の作成 1 年、2 年ともに班毎に分かれてゲームの制作
8 月	1 年、2 年ともに班毎に分かれてゲームの制作
9 月	1 年生が作成したプログラムに対して、2 年生が助言、指導を行う
10 月	大学祭に今年度前期制作のゲーム展示 1 年のみ、2 年のみで班毎に分かれてゲームの制作
11 月	1 年のみ、2 年のみで班毎に分かれてゲームの制作 2 年生は班毎に紹介動画を制作、2 年は科学の祭典に参加
12 月	1 年のみ、2 年のみで班毎に分かれてゲームの制作 2 年生は班毎に紹介動画を制作 完成した動画を全体ミーティングで視聴 完成した動画を福岡ゲームコンテストに応募

3.6.2.2 ミーティング

プロジェクトメンバー全員で全体ミーティングを毎週 1 回開催し、創成学習開発センターの情報共有やグループ毎にゲーム開発の進捗状況の報告を行った。

3.6.2.3 福岡ゲームコンテスト

福岡・九州にあるゲーム関連企業 12 社による任意団体の福岡ゲーム産業振興機構、GFF が開催するゲームコンテスト。ゲームクリエイターを目指す者の登竜門として、通算 10 回開催されている。そのため、対象はアマチュアや学生であり、ゲームソフト部門とゲームキャラクターデザイン部門の 2 つの部門を募集している。

今年度の第 10 回は 1 月から 3 月にかけて行われ、前期に制作したイライラ棒とタイミングゲーム 2 つ、さらに後期製作した Sanity の計 4 つをこのコンテストに応募した。

3.6.2.4 前期制作班活動

7 月から 9 月にかけて 4 つの制作班に分かれて前期のゲーム制作を行った。制作したゲームは学園祭、科学の祭典で展示しプレイしてもらった人にアンケートを取った。また、現在ホームページでゲームを公開し誰でもプレイできる状態にしている。

3.6.2.5 後期制作班活動

10 月から 3 月にかけて後期のゲーム制作を行う。現在、全体ミーティング終了後、各制作班に分かれゲーム開発を行った。後期は全部で 4 つの制作班に分かれて現在製作途中である。

3.6.2.5.1 Sanity

Sanity は Unity で作られた 3D アクションホラーゲームでプレイ人数は一人である。ゲームシステム LIFE と SAN 値(一般ゲームにおける HP の役割を果たす)があり、LIFE は SAN 値がなくなると減っていく 0 になるとゲームオーバーとなる。SAN 値は敵の攻撃や敵本体に触れるか、敵を見ると減っていく、時間経過で回復する。しかし敵を見ると SAN 値の最大値が減っていくその分は回復しなくなる。またこの敵を見た回数は残り時間とともにクリア時に記録されスコアとして計算される。これらのスコアはネット上でランキングが保存される他、Twitter でつぶやくことも可能となっている。制作中のゲームの画像を図 3.6.1 に示す。

3.6.2.5.2 カラーボム

このゲームは、テトリスやぷよぷよなどと同じジャンルであるパズルゲーム。上から 5 色の色つきのブロック落ちてくる。このブロックを同じ色同士で四つつなげると消えてポイントが加算され、目標ポイントを目指して、その時間を競うゲームである。工夫した点は、連続でブロックを消す(連鎖する)とポイントが多くもらえる機能をつけたこと。木ブロックというおじやまブロックや消すと一列分すべて消すブロックなど特殊ブロックを追加したことである。苦労した点はソースコードが長くなってしまったので解読が大変だったことである。制作中のゲームの画像を図 3.6.2 に示す。

3.6.2.5.3 モノポリー

このゲームは、4 人対戦で行うモノポリーというゲーム。各プレイヤーは、サイコロを振って出た目だけ進み、止まったマスの資産を購入していく、終了時の総資産を競うゲーム。4 人のプレイヤーの所持資産や所持金を常時確認できることや、それぞれのプレイヤーの位置を色分けによって簡単に見分けることができること工夫して制作した。現時点では、マップやサイコロなどは完成しているが、マス目の効果や所持資産の管理などが未完成であるため、ゲームとしてのプレイはできない。制作中のゲームの画像を図 3.6.3 に示す。

3.6.2.5.4 人生ゲーム(打ち切り)

バグが多く修正が困難となり、期間内に終わる見込みがたたず打ち切りが決定した。

3.6.2.5.5 ローグライク(打ち切り)

製作継続が困難となったので打ち切りとなった。



図 3.6.1 Sanity

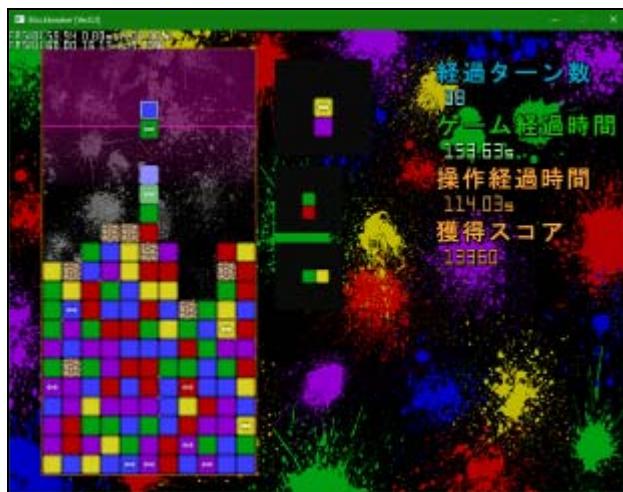


図 3.6.2 カラーボム

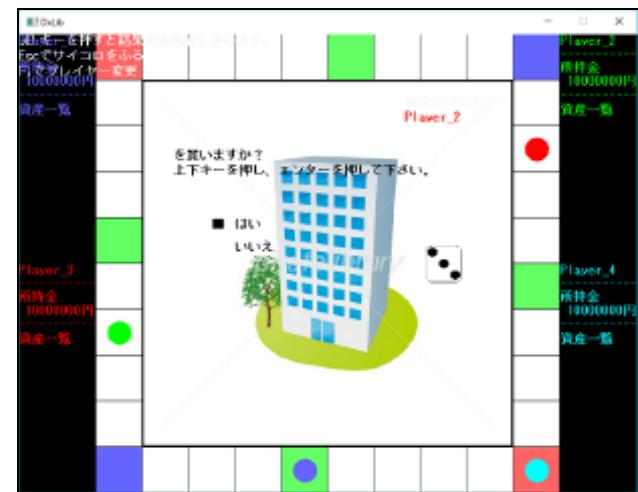


図 3.6.3 モノポリー

3.6.2.6 科学の祭典

11月26日に2年生が阿南市科学センターで行われた科学の祭典に出展した。初心者向けのプログラミング言語である「scratch」を使い、参加者に簡単なゲームを教えながら作ってもらった。また、大学祭と同様に前期に作成したゲームを展示しプレイしてもらった。「scratch」のブースに関するアンケートと、プレイしてもらったゲームについてのアンケートを回答してもらった。

3.6.2.7 VR

11月中にシコクサブローの代表取締役である坂東様とダズルの代表取締役である山田様にVRに関してご講演をしていただいた。その際にVRに興味を持つメンバーがいたので、来年度からVRの活動も始めることになり、制作班の1つに加えることになった。この制作班のメンバーは、2月までにVRゲーム開発に必要なUnityとC#の勉強を行い、3月末までにUnityを使ったゲームを1つ制作し、VRゲームを作る基礎を固める。

VRゲーム開発にあたり必要な開発環境を整える必要があり、そのための資金はVR本体(HTC vive)が約10万円、HTC viveを動かすためのPCが約20万円で計30万円が必要となる。そこで、4月から1次審査が始まる「仁生イノベーショングラント」に応募して、資金を助成していただこうと考えている。助成審査に落ちた場合にはクラウドファンディングも予定している。

3.6.2.8 広報活動

今年度から広報活動のためにTwitter、ブログ、ホームページを開始した。Twitterとブログでは、イベントの

通知や活動内容の紹介を行い、ホームページではゲームプロジェクトの紹介と制作したゲームの公開を行っている。ホームページの画像を図 3.6.5 に示す。ホームページの URL を以下に示す。

<https://innovagamecreate.github.io/>



図 3.6.5 ホームページ

3.6.3 プロジェクトの結果

3.6.3.1 前期制作ゲームのアンケート結果(後期も一部含む)

前期制作したゲームは学園祭、科学の祭典で展示しプレイしてもらった 36 人にアンケートを取った。制作班ごとに結果を以下に示す(5:とても良い 4:良い 3:どちらともいえない 2:悪い 1:とても悪い)。目標だった平均 4 以上は 2 つの制作班が達成できた。また全制作班平均は 4 以上を達成していた。

3.6.3.1.1 イライラ棒

平均点は 4.52。よくあるゲームだが、全体的な完成度が高いのであらゆる面で高評価だった。ちょうどよい難易度だったという意見もあった。アンケート結果を図 3.6.6 に示す。

3.6.3.1.2 弾幕シーティング

平均点は 3.92。ゲームとしてルールがわかりにくいのでシステムの点数が低くなったと考えられる。アンケート結果を図 3.6.7 に示す。

3.6.3.1.3 タイミングゲーム(1)

平均点は 4.14。ポップな絵と簡単なゲーム性があらゆる世代の人たちに受け入れられ、すべての項目で 3 以上の評価をもらえた。アンケート結果を図 3.6.8 に示す。

3.6.3.1.4 タイミングゲーム(2)

平均点は 3.60。不具合が対処されていなかったため、システム面での評価は低かったが、短時間で何回でも遊べるところが評価され、やり込みの数値が高かった。アンケート結果を図 3.6.9 に示す。

3.6.3.1.5 Sanity

平均点は 3.94。グラフィックの完成度は高く評価が良かったが、オリジナリティが体験者の評価としては低く感じられたようだった。アンケート結果を図 3.6.10 に示す。

3.6.3.1.6 まとめ

平均点は 4.30。全制作ゲームのアンケートをまとめると、多くのゲームにおいて不具合がみられるため、全般の評価としてもシステムの数値が低かったが、独創性は評価されたためシステム以外のカテゴリーにおいては高評価を得た。結果を図 3.6.11 に示す。

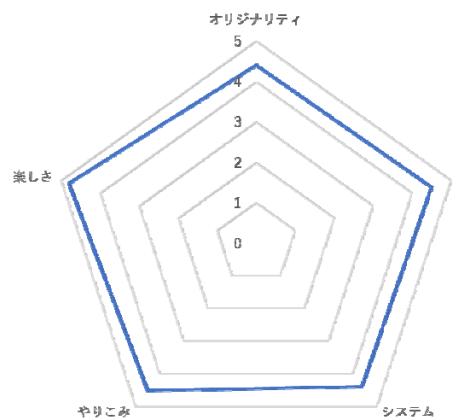


図 3.6.6 イライラ棒

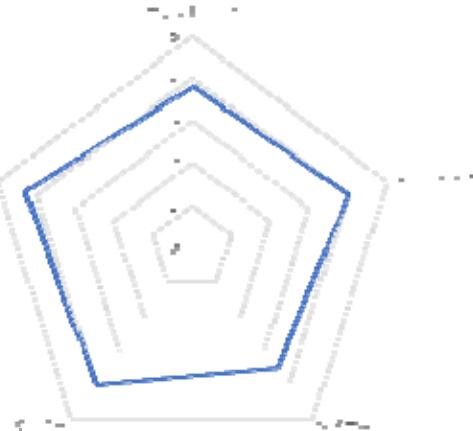


図 3.6.7 弾幕ショーティング

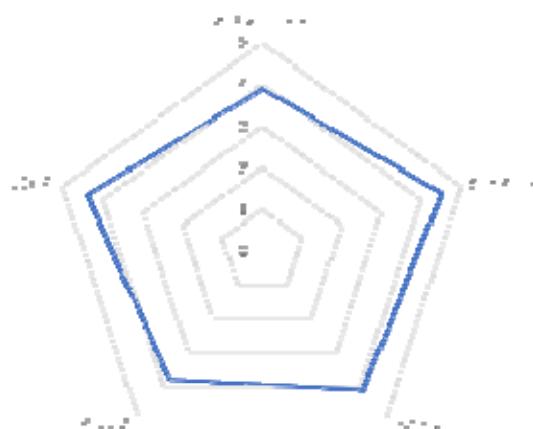


図 3.6.8 タイミングゲーム(1)

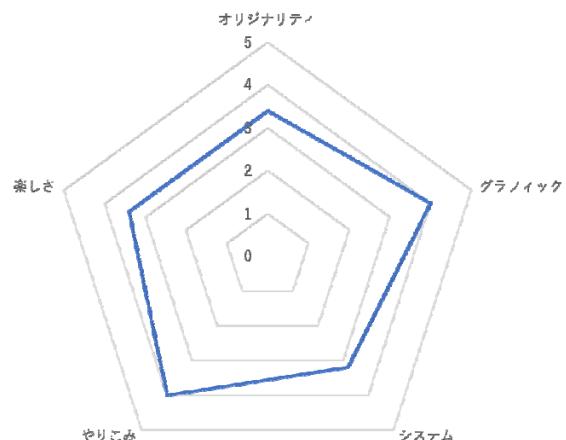


図 3.6.9 タイミングゲーム(2)

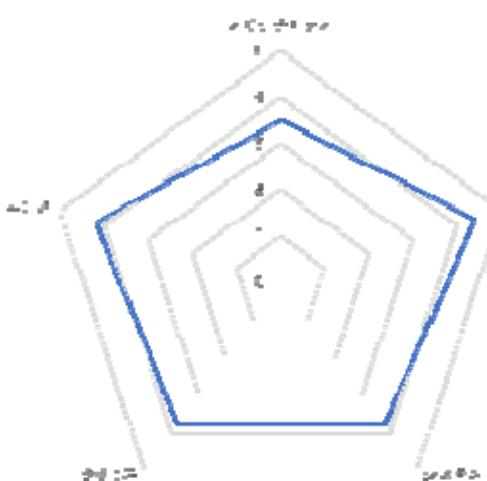


図 3.6.10 Sanity

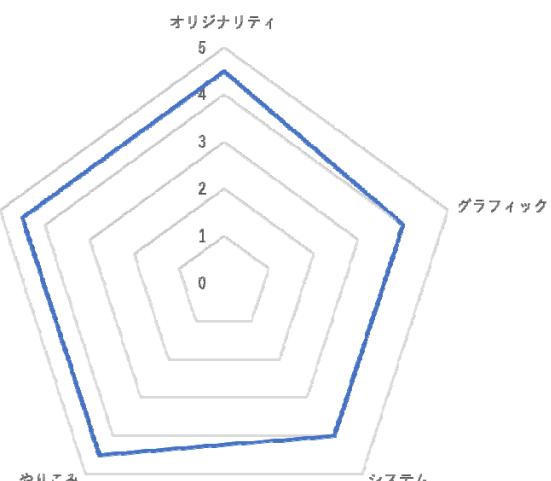


図 3.6.11 まとめ

3.6.3.2 科学の祭典のブースのアンケート結果

科学の祭典に参加してもらった人たちにブースについて評価してもらうアンケートを取り、37人に答えてもらった。アンケート結果を図3.6.12に示す(5:とても良い 4:良い 3:どちらともいえない 2:悪い 1:とても悪い)。子供たちにもわかりやすいscratchというプログラミング言語を使い、1対1で細かく説明を入れたことで、理解し楽しんでもらうことができた。科学の祭典へは初めての出展だったが、かなり好評だったので来年度も出展を続けていきたいと考えている。

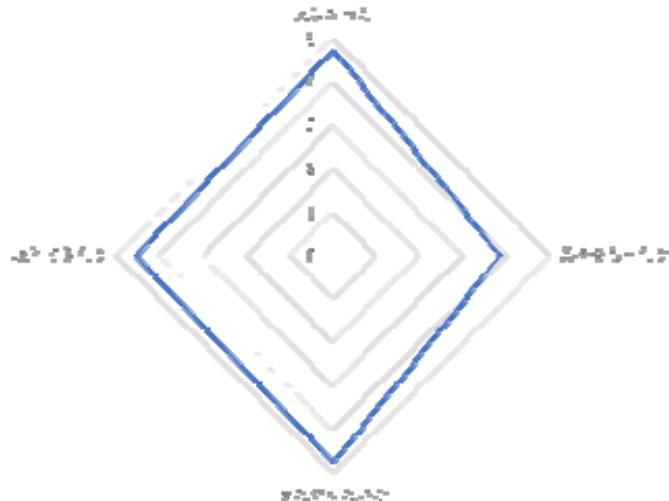


図3.6.12 科学の祭典のブースのアンケート結果

3.6.3.3 福岡ゲームコンテスト

前期に製作した内の3作(イライラ棒・タイミングゲーム2つ)と後期に製作した内の1作(Sanity)を応募した。結果は、全作品1次審査にて敗退した。

3.6.4 プロジェクトの成果とその評価

2016年度は3つの目標を元に活動してきた。福岡ゲームコンテストでは入賞することが出来なかった。他の応募ゲームと比べるとクオリティ等劣っている部分があり、次回のゲームに活かしたい。ゲームのアンケートでは、達成できた制作班とそうでない制作班があった。PJメンバー全員が2チーム以上のゲーム製作に携わることができた。

今年度は新体制として部門制度を導入したが、人数が偏ってしまったことでうまく機能しなかった。来年度までには部門体制を見直して活動体制を改善する。

3.7 燃料電池プロジェクト

プロジェクトメンバー

リーダー：上原健志、工学部化学応用工学科 3 学年

土井卓哉、工学部機械工学科 3 学年 田中康陽、工学部化学応用工学科 2 学年

棚田智大、工学部化学応用工学科 2 学年 芝本周平、工学部化学応用工学科 2 学年

吉崎万莉、工学部生物工学科 2 学年

藤原克也、理工学部機械コース 1 学年 佐山明路、理工学部機械コース 1 学年

沖吉勇作、理工学部機械コース 1 学年 杉迫大輔、理工学部応用化学コース 1 学年

芝崎佑磨、理工学部応用化学コース 1 学年 森下桃花、理工学部応用化学コース 1 学年

大路健仁、理工学部応用理数コース 1 学年 安田一樹、理工学部電気電子コース 1 学年

吉本広喜、理工学部電気電子コース 1 学年

テクニカルアドバイザー：安澤幹人、理工学研究部 化学応用系 教授

3.7.1 プロジェクトの目的と目標

本プロジェクトでは、固体高分子型燃料電池(以下 PEFC)の製作を通して燃料電池の基礎知識や工作スキルの習得し、その後、廃棄物等を燃料とする環境に優しいバイオ燃料電池の開発を目的とする。

今年度は、燃料電池の基礎知識、工作・実験スキルを身に付けたメンバーが大幅に増加したことから、昨年度から教材として製作を目指している PEFC を製作する班と、本プロジェクトの目的であるバイオ燃料電池を製作する MFC(微生物燃料電池)班の 2 つに分かれて活動することとした。PEFC は、白金電極の製作方法を簡易化することで完成を目指すことにした。また、バイオ燃料電池の燃料としては、プロジェクトメンバーの吉崎の発案で、徳島県の伝統工芸品の 1 つである藍染の廃液を検討することとした。

3.7.2 プロジェクト活動とその成果

3.7.2.1 プロジェクトの計画

PEFC 班の活動計画を表 3.7.1 に示す。PEFC 班が新規メンバーの教育を 5~7 月にかけて行う。教育の計画については表 3.7.2 に示すとおりである。8 月からは PEFC の製作を本格化していく、10 月以降は工作スキルの習得と PEFC の性能評価を円滑に進めるために水素製造装置の製作を 1 年生に行わせる。

表 3.7.1. 今年度の PEFC 班(教育)の活動計画

	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
勉強会											
PEFC の部品製作											
白金担持電極の評価											
PEFC の改良											
水素製造装置の製作											
翌年度の勉強会準備											

表 3.7.2. 今年度の勉強会計画

内容			5月	6月	7月
1. 勉強会（座学）	①燃料電池	a. 原理と種類（電池全般） b. 電流と電圧 c. PEFCの原理と構造 d. PEFCの電極・触媒 e. バイオ燃料電池の原理			
	②実験	a. 実験の心構え b. 実験器具の操作 c. ラボノート			
	③その他	a. プロジェクトマネジメント研修			
2. 勉強会（実習）	①設計・工作	a. 安全講習 b. jw-CAD c. レーザー加工機 d. 材料設計・加工実習			
	②実験	a. PEFC組み立て実習 b. 水の電気分解実習 c. 混合物の精製・分離 d. PtC触媒作製実験 e. 酵素電極作製実験			

MFC 班の活動計画を表 3.7.3 に示す。藍染廃液の内容物調査と発電実験を 6~7 月にかけて行った後、藍染廃液を用いた MFC の最適な発電条件(温度、pH、光、酸素濃度)を調査していく。その後、2 月から 3 月にかけて使用済み MFC の分解・調査を行い、自分たちで試作も行う。

表 3.7.3 今年度のバイオ燃料電池製作班の活動計画

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
藍染廃液の採取・内容物調査										
MFC による廃液の発電実験										
最適温度を探る発電実験										
最適 pH を探る発電実験										
光による影響を探る発電実験										
酸素濃度の影響を探る発電実験										
使用済みの MFC の分解・調査										
MFC の試作										

3.7.2.2 プロジェクト活動と成果

今年度行った活動の概要を表 3.7.4 に示す。

表 3.7.4 今年度の活動概要

	5月～7月	8月～9月	10月～12月	1～2月
PEFC 班	新入生の教育	PEFC の外装製作	白金電極・酵素電極の試作水素製造装置の製作	水素製造装置の評価
MFC 班	MFC の勉強会	藍染廃液を用いた MFC 発電実験	参照電極の作製	MFC の試作
外部発表	仁生イノベーション グラウンド	科学体験フェスタ	関西電気科学研究会	とくしまビジネスプラン道場

始めに PEFC 班の活動について述べる。

5 月～7 月にかけて PEFC 班が新規メンバーに対して勉強会を行った。上回生が新規メンバーに対して PEFC やバイオ燃料電池の仕組みに関して教えた。また他に部品の設計に用いる JwCAD の実習に加え、今年度は実験の際の安全向上のために実験の注意事項や基本的な実験器具に関してのビデオ教育も行った。さらに、知識の定着度を確認するために毎回の勉強会の後に 5 問択一の問題演習を実施した。また例年通り、新規メンバーに対して、5 月 28 日、6 月 11 日、8 月 9 日の 3 回に分けて、徳島県立徳島科学技術高等学校

の実験室をお借りし、既製の燃料電池を用いた実習や藍染めの廃液の蒸留実験を実施した。

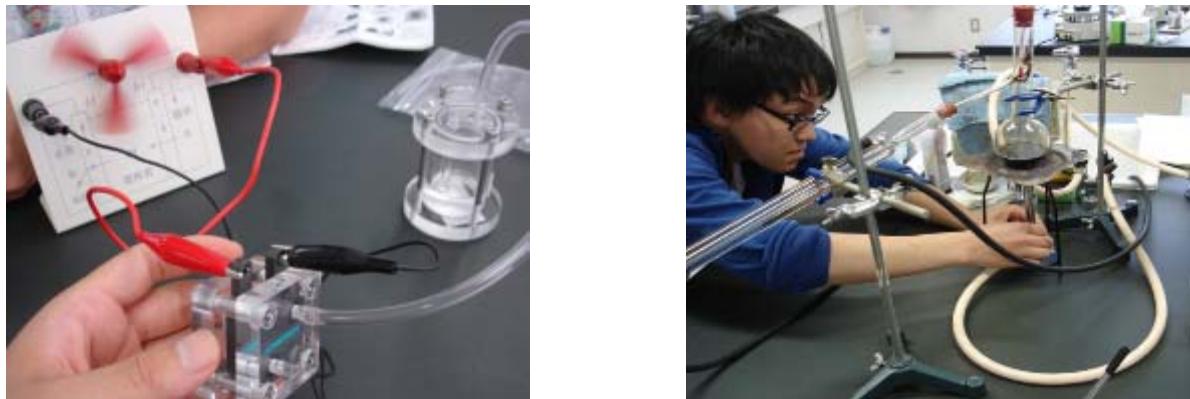


図 3.7.1 組み立てた PEFC の試運転の様子(左)と蒸留実験の様子(右)

新規メンバーの教育後は、PEFC の製作に取り掛かった。現在、カーボンプレートの有効な加工方法が見つかっていないため、今年度はセパレータを既製品を用いることで補うことに決定した。外装のアクリル加工は、設計・機械工作に関して詳しい新規加入したメンバーを中心に、レーザー加工機や卓上ボール盤を駆使したことによって完成した。(図 3.7.2)



図 3.7.2 製作した外装アクリル(左)と作業の様子(右)

電極は、ナフィオン膜に無電解メッキセルを用い、塩化白金酸とヒドラジンの酸化還元反応を利用して白金をメッキさせる方法で作製した。ただし、作業の不手際で白金を片面しかつけられず、評価できなかった。

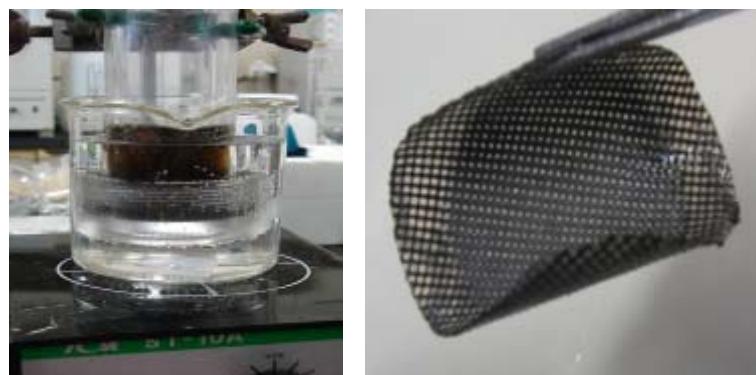


図 3.7.3 電極作製の様子(左)と作製した電極(右)

PEFC の性能評価の際に必要となる水素を安定的に供給するため、水素製造装置も行った。高電圧でないと水素が安定的に供給できなかつたが水素製造装置を 1 つ製作できた。これを通して PEFC 班所属の1年生の工作スキルの大幅な向上に繋がつた。

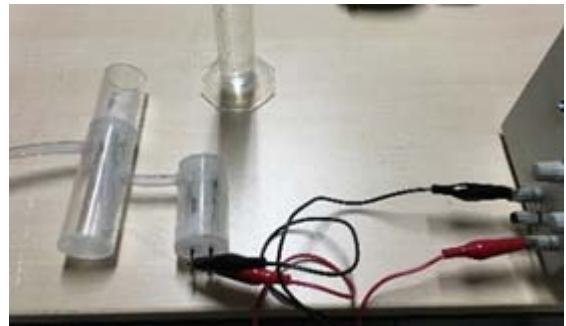


図 3.7.4 製作した水素製造装置の試運転の様子

昨年度、酵素の固定に失敗した酵素電極の作製は、固定膜にセルロースナノファイバー(以下 CNF)を用いて、酵素にグルコースオキシダーゼ(以下 GOx)を用いた酵素電極の試作を行つた。炭素電極に酵素が安定して固定できているかを QCM(水晶振動子マイクロバランス)の測定を通して確認した。その結果、昨年にピロールを用いて試作した酵素電極よりも酵素を安定して炭素電極に固定できた。この実験内容を 12/10 に大阪府立大学にて行われた関西電気科学研究会にて学会発表を行つた。



図 3.7.5QCM(水晶振動子マイクロバランス)の測定様子

次に MFC 班の活動について述べる。

既製の MFC を用いて燃料に藍染の廃液、比較として土、純水(以下 RO 水)の 3 つを用いた場合の電流電圧の測定を行い、藍染の廃液の燃料としての有用性を調べた。結果は、図 3.7.6 に示す。

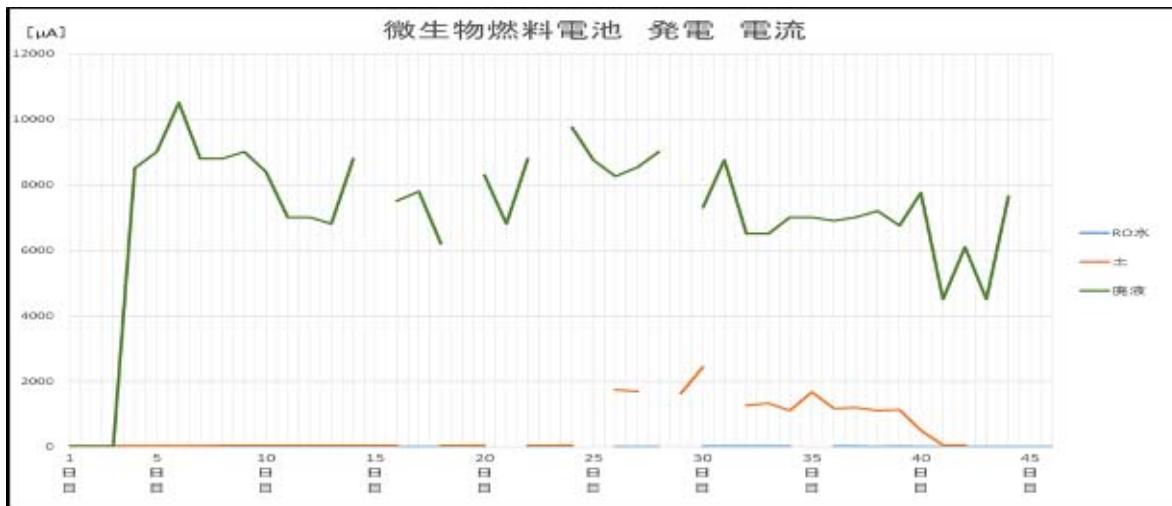


図 3.7.6 藍染廃液を有用性の調査結果

この図からもわかるように藍染廃液の電流量は MFC に燃料供給源に用いられる土を大きく上回っている。ただ、目標の電流値までは程遠い。

さらに、自分たちの手で MFC の製作も行い、電極と燃料との接触方法、電極の面積などの条件を変えて、効率の良い発電条件の模索を行っている。炭は酸素の供給量を増やすために加えた。

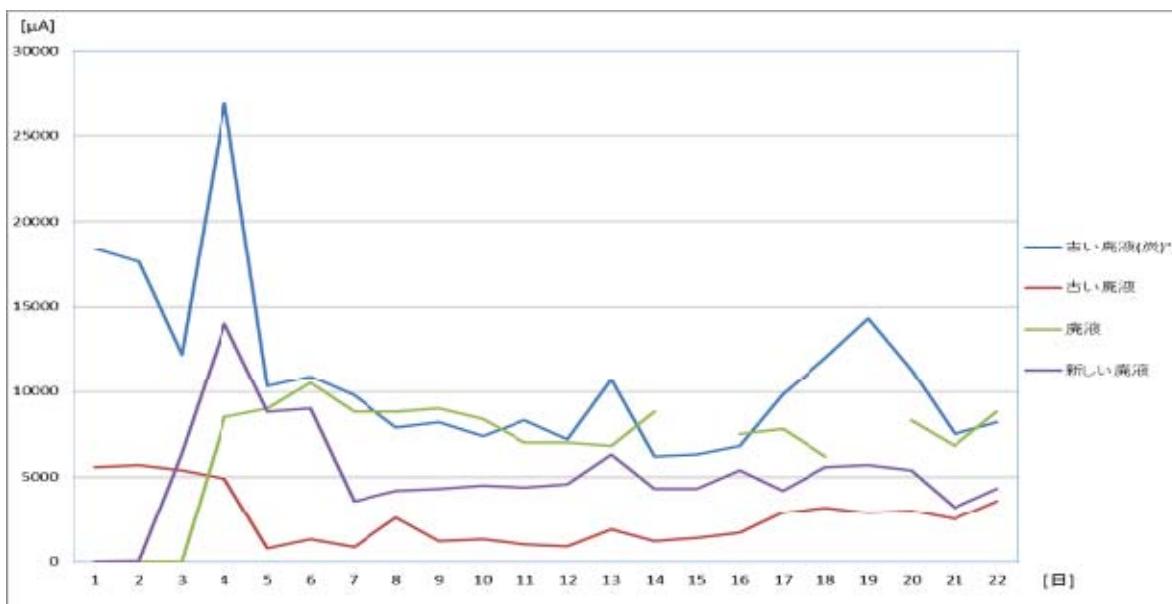


図 3.7.7 自作した MFC の実験結果



図 3.7.8 自作した MFC による実験の様子

さらに、5月に行われた第1回徳島ネットワーキングピッチの際に廃材を提供していただけたことになった丸浅苑様、ハレルヤ様、日新酒類様の工場見学をそれぞれ9月12日、10月20日、12月10日にさせていただいた。その際に、丸浅苑様からは、きのこチップ、ハレルヤ様と日新酒類様からは、製造過程で出た廃液を提供していただき、それを燃料にした場合に関してもMFCを使って実験したが、電極の破損により結果が算出できなかった。



図3.7.9 工場見学の様子
(左:きのこチップ(丸浅苑)、真ん中:汚水(ハレルヤ)、右:汚泥(日新酒類))

また、2017年1/22に行われたとくしま学生ビジネスプラン道場にて「インディゴ燃料電池システムによる藍染工房の消費電力削減プラン」という題目で発表を行い表彰された。

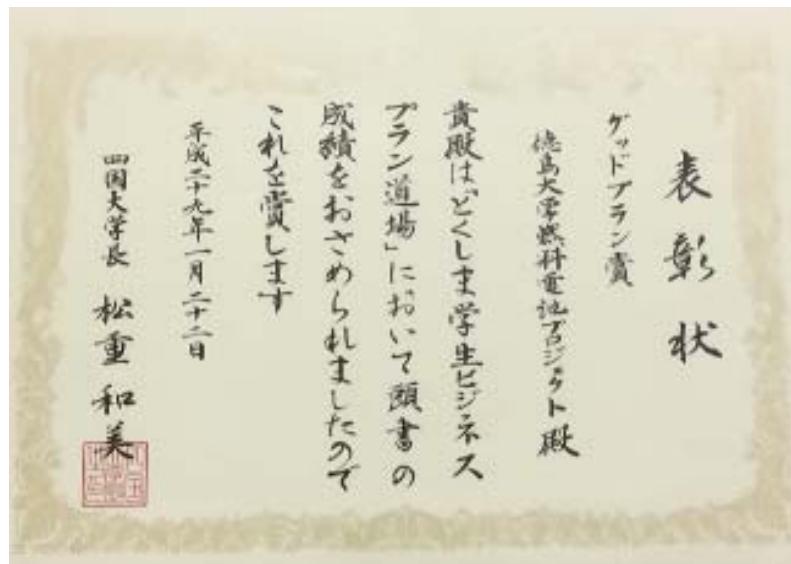


図3.7.10 とくしま学生ビジネスプラン道場の賞状

平成28年8月6日(土)7日(日)、徳島大学理工学部キャンパスにて第20回科学体験フェスティバルin徳島が開催された。

対象年齢：小学1年生以上

37 なんで光るの!? ふしぎな電池の世界！

ひか でんち せかい

化学応用2年 棚田 智大、芝本 周平、日中 康陽、生物工2年 吉崎 万莉
創成科学学習センター 燃料電池プロジェクト

1. ねらい

電気はわたしたちの生活になくてはならないものです。では、どうやって流れるのでしょうか。かんたんな電池を作つてみて、電気が流れんしくみをみてみましょう。

① ナンバーワン電池を探そう！

2 しゅるいの金ぞくを墨水につけてLEDにつなぐと、電気がつながります。金ぞくのくみあわせを盛えることで、電気の大きさが変わります。いちばん電気が大きくなるくみあわせを探してみましょう。

② 色が変わる！ムラサキキャベツ燃料電池

ムラサキキャベツのしるに、電池をつないだえんぴつのしんをつけると、気体が発生します。汁の色が変わることで気体の発生を見ることができます。電池をLEDにつなげると、電気がながれ、LEDが光ります。

③

2. 注意事項

金属の板をはなしてさしましょう。
発生する気体は危ないので、十分にかんきをして行いましょう。
実験に使ったムラサキキャベツの方はぜったいに飲んではいけません。

3. 参考資料

自由研究！燃料電池をつくってみよう | Honda Kids
実験② 自家製燃料電池 燃料電池を作る
<http://www.honda.co.jp/kids/jiyuu-kexkyu/challenge/c-1/>

図 3.7.11 第 20 回科学体験フェスタ in 徳島のブース紹介(燃料電池 PJ)



図 3.7.12 第 20 回科学体験フェスタ in 徳島での燃料電池 PJ のブースの様子

外部での広報として、2月16日(木)の15:30~16:30(内30分間は打ち合わせ)に番組名「テレコメディアの笑顔でいくんじょ」にゲストで参加しました。番組内容はテレコメディア社内のイベントや業務に関する身内ネタや高校生や大学生をゲストとしたトークです。トークの際には、燃料電池プロジェクトの活動内容について紹介しました。



図 3.7.13 ラジオ出演の様子

3.7.3 プロジェクトの成果とその評価

(1) PEFC の製作 達成率 50%

固体高分子型燃料電池の実験については、予定よりも時間がかかってしまったが、目標の1つであった燃料電池の仕組みなどは理解できた。しかしセパレータや電極の製作に成功しておらず今後は教育班を中心に実験により見つかった課題を達成することができるよう実験を継続する。

(2) 藍染め等の廃液を燃料とした MFC の研究 達成率 50%

MFC に関しては自作の MFC を製作した。藍染廃液の有用性は確認できたが発電量は目標には達成していないので MFC の改良、発電条件の模索を続けていく。また、参照電極に関しては、参照電極の製作方法を学び、製作した。しかし、参照電極のゼラチンの部分がすぐに汚染されたので改良の余地が必要であった。また、銀電極の予備がなく参照電極の比較ができなかった。

(3) 勉強会 達成率 50%

勉強会に関しては、電池の種類、PEFC の仕組み、触媒、電極、電解質、セパレータについて一通り実施した。しかし、理解が不十分なものもあるため、各項目に関して資料の改良を行った。新入生の教育に使えるように、今後も資料の改良を教育班で行う。

さらに理解を深めるための勉強会を両班、隨時実施していく。

謝辞

燃料電池プロジェクトの活動にご助言、ご支援をくださった以下の方々に深くお礼を申し上げます。

- 徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部 櫻谷英治教授
- 徳島大学 大学院理工学研究部 大石昌嗣准教授
- 徳島大学 安澤幹人教授・櫻谷英治教授の研究室の皆様
- 有限会社丸浅苑様
- 日新酒類株式会社様
- 株式会社ハレルヤ様
- 徳島科学技術高校様

3.8 ソーラーカープロジェクト

プロジェクトメンバー

プロジェクトリーダー：濱田健史、工学部機械工学科2年

西村一志、工学部機械工学科2年

泉とも子、理工学部機械科学システムコース1年 川岸幹右、理工学部機械科学システムコース1年

坂野友洋、理工学部機械科学システムコース1年 南葉達也、理工学部機械科学システムコース1年

射矢響、理工学部電気電子システムコース1年 大下悠、理工学部電気電子システムコース1年

国富寿明、理工学部電気電子システムコース1年 中島快人、理工学部電気電子システムコース1年

野間一志、理工学部電気電子システムコース1年 三宅遼汰、理工学部電気電子システムコース1年

橋本燎、理工学部社会基盤デザインコース1年 亀尾優、理工学部情報光システムコース1年

テクニカルアドバイザー：山中建二、理工学研究部 電気電子系 助教

3.8.1 目的と目標

本プロジェクトの目的は、まず第1に、大学の講義や自学によって得た知識や技術をプロジェクト活動により応用し、活用していくようにすることである。また、プロジェクトを運営できるスキルを身につけ、能力の向上を図る。さらに、ソーラーカーを通して、より多くの人々に科学の面白さや素晴らしさを知ってもらうことも目的としている。

本プロジェクトは、毎年夏に三重県の鈴鹿サーキットで開催されている「ソーラーカーレース鈴鹿」に出場するためにその規定に沿った車体の製作をし、四国地方の国公立大学で初のレース参加を最終目標としている。

今年度の目標は、昨年度からレース用の車体の製作のための勉強として製作している学習用カートの完成と、そのカートをイベントに出展することである。それと同時にレース用の車体の製作も進めしていく。

3.8.2 活動

3.8.2.1 学習用カート

(1) 電装

この1年を通してこの学習用カートのモータコントローラ、ライトについての回路を製作してきました。春から活動をして7月には第1号(図3.8.1)が完成しましたが、回路をつなぐ線が煩雑になっていたので10月に第2号(図3.8.2)を作りました。

この回路はイベントで子供達が乗ることを想定したつくりになっているので、イベント中に誤って子供がスイッチを操作してしまうことを防止したり、走行中の衝突事故による怪我を防止したりする必要があると判断した。そこで、モータコントローラにキーロックスイッチ、緊急停止ボタン、最高速度調節機能を整備した。キーロックスイッチを設置することで、他者が誤ってモータを作動させることを防止する。緊急停止ボタンは、走行中に押下されると、モータに自動的にブレーキがかかり、車体が停止する仕組みである。最高速度調節機能は、速い

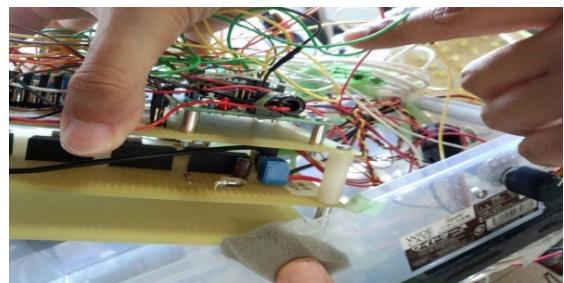


図3.8.1 第1号

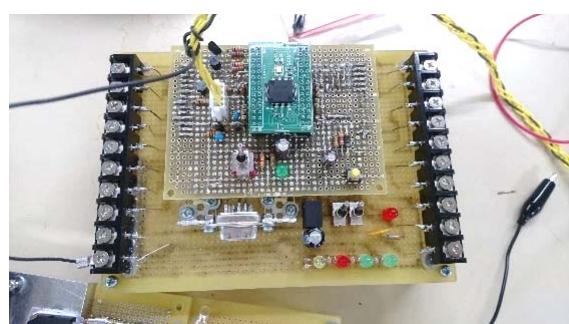


図3.8.2 第2号

速度での走行に慣れない子供でも安全に運転するための装置であり、アクセルを最大まで踏み込んだときに出せる速度を変化させることができる。また、運転席から前進、後退の動作やウィンカを操作するためのスイッチボックスを製作し、ハンドルに設置した。スイッチボックスには、運転者が操作するための緊急停止ボタンも設置した。

(2)車体

当時ボディ班だった車体班が学習用カートのフロント部分やモータ周りにカバーを製作し、間違つてモータやフロント下に設置しているバッテリーに触れないように安全対策を第1とした。イベントで子供たちが乗ることを想定して車体の様々な角に丸みを付けた。

上に取り付けていた2枚のソーラーパネルは車体幅から飛び出していたので、発電量は減るが1枚に減らし安全性を向上した。

元々は、ブレーカーのスイッチのON・OFFのみで学習用ソーラーカーを操作していたが、モータの負担の軽減のためにアクセルによって動かすこととした。

そこで元々カートについていたアクセルをイベントで小学生に乗ってもらうにはアクセルの位置が遠く、足が届かない判断した。そこで、シートにできるだけ近い場所に、スライドレールを置き、その上に足を置けるスペースを作り、それを押すことでアクセルと連動し動くような仕組みにした

3.8.2.2 クラウドファンディング

レース用カートの製作のために徳島大学のクラウドファンディングサイト「Otsucle」で12月15日～1月29日の期間に資金調達を行った。目標金額やリターンの内容の決定、紹介動画の撮影などの準備を行い、実施する。目標金額は、ソーラーカー1台を製作するのに必要とされている金額が安くて200万円はかかるところ、自分たちでモータコントローラや表示機器を自作するため、今回はさらに減額した150万円を目指す。リターンの内容は感謝状、オリジナルタオル・Tシャツ、試乗会などを設定した。

徳島で開催されている各種イベントに参加し、まずは、徳島の人々に知ってもらうことから始めた。10月28・29日にアスティとくしまで開催された“チャレンジメッセ”で徳島合同証券株式会社の展示ブースをお借りし、プロジェクトの宣伝を行った。11月20日は“トモニ SunSun マーケット”でロケットプロジェクトと合同で展示とPRを行った。

また、ホームページ、Twitter、Facebookなどでも宣伝や活動内容を定期的に更新し、メール、電話で様々な企業に支援のお願いやアピールを行った。

3.8.2.3 レース用カート

クラウドファンディングと並行してレース用カートの設計も行った。まず、電装班は動力部分のモータの回路を製作し、車体班はモータとなるオルタネータをサスペンションとつなげるために加工した。

3.8.3 結果と成果

11月26・27日の2日間「あすたむらんど徳島」で開催された「サイエンスフェア2016」に出展し、学習用ソーラーカーの展示とあわせ、「家の模型」と「手回し発電機」の体験展示を行った。

クラウドファンディングでは1月24日に目標の150万円を達成した。その後も支援していただき、1月29日には総額約172万円、支援者110人で無事成功した。

3.8.4 今後の活動

製作の期限が迫っているため、ガントチャートを作成し、複数の作業を並行して行っていく。また、クラウドファンディングで得た資金もこれに使用していく。

まずは、モータとその周辺部分を試作し、動作試験を行い、1つ1つ確認しながら製作していく。

3.9 人工衛星プロジェクト

プロジェクトメンバー

プロジェクトリーダー:朝倉大智、理工学部理工学科1年

西本健司、理工学部機械科学システムコース1年 花岡優樹、理工学部機械科学システムコース1年

田村文雄、理工学部機械科学システムコース1年 原口毅之、理工学部電気電子システムコース1年

テクニカルアドバイザー:小山晋之 理工学部研究部 自然科学系 教授

3.9.1 目的と目標

本プロジェクトはもともと宇宙に興味のあったプロジェクトリーダーが人工衛星設計コンテストの存在を知り、参加したいと考えメンバーを募ったところ集まったため立ち上げることになった。本プロジェクトの目的は、平成30年度にJAXAが大型人工衛星を打ち上げる際に共同で募集した小型人工衛星を打ち上げてもらえる相乗り小型副衛星制度を利用し自分たちで製作した人工衛星を打ち上げることである。そのために今年度は人工衛星設計コンテストのアイデアの部に参加し人工衛星についての知識をつけることを目標とする。

3.9.2 活動内容

3.9.2.1 年間の活動

本プロジェクトは今年度5月から6月までの間に人工衛星設計コンテストに参加するため、提出する作品をメンバー全員で案出しをして決定した。また、7月の人工衛星設計コンテスト参加登録締め切りまでに提出する資料の作成を行った。8月には2次選考に進出した際に必要となってくるため、人工衛星設計コンテストに提出した作品のモデルを、ミッションを考案したメンバーが中心となってCADを用いて作成した。9月に人工衛星設計コンテストの結果が返ってきたため9月中に反省を行い、知識不足であるという問題が生じたため10月にメンバーそれぞれでテーマを決め勉強しそこで得た知識を交換するための勉強会を実施した。11月以降は知識を深めるために実際にCANSATの製作を開始し本年度中にはアンテナを作成した。それと並行して1月以降は次回の人工衛星設計コンテストの提出作品を決定するためメンバー全員での案出しを開始した。

表 3.9.1 年間の活動内容

月	目標	活動内容
5月～6月	コンテスト提出作品の決定	メンバー全員での案出し
7月	コンテスト提出資料の作成	資料作成
8月	作品のモデル作成	CADを用いたモデル作成
9月	選考結果を受けた反省	メンバー全員でのミーティング
10月	人工衛星に関する知識の習得	勉強会の実施
11月～2月	CANSATの製作	アンテナの作成
1月～	次回コンテストの提出作品の決定	メンバー全員での案出し

3.9.2.2 各活動の内容

(1) 人工衛星設計コンテスト概要

人工衛星設計コンテストは、高校生から大学院生までの学生を対象とした、コンテスト形式の教育プログラムであり、人工衛星をはじめとする様々なミッションを創出してその設計を行い、独創性・実現可能性を競うというものである。今年度参加したアイデアの部では、ミッションの独創性や社会的意義を重視して評価されるものである。主な日程は7月8日に1次選考の資料を提出し、9月中旬

ごろに結果発表そこで 1 次選考を通過することができれば、11 月 12 日に最終選考が行われる。

(2) 人工衛星設計コンテスト提出作品

本プロジェクトは、今年度から活動を開始した。そのためまずプロジェクトメンバーの人工衛星の製作に必要な知識の習得が必要であると考えたため、比較的専門知識の問われない、人工衛星設計コンテストのアイデアの部に參加した。

今年度、本プロジェクトは宇宙空間で無人で実験を行うことのできる施設を作るという目的の人工衛星を発案し 7 月 7 日に人工衛星設計コンテストに提出した。図 3.9.1 は作成した人工衛星のモデルである。人工衛星の 2 つの円形部には各 4 つの実験棟がついており、姿勢制御のためそれぞれ回転している。またこの人工衛星は打ち上げ時のコンパクト化を図るために展開式であり、打ち上がり軌道に乗った後外側の円形部分が展開する。

(3) CANSAT 製作について

人工衛星設計コンテストの結果が返ってきた後、人工衛星に関する知識を身に付けるために短期間で超小型人工衛星の開発プロセスを経験することのできる CANSAT の製作を開始した。この CANSAT の目標は、静止画を地上に送信することと搭載した各センサーのデータを取得することである。今年度中は主にアンテナの製作を行った。アンテナの種類は通信距離を重視し八木アンテナにすることとなった。まず初めにアンテナに使用するアルミニウム丸棒の直径を決定するため入手することができた 4 本の丸棒を MMANA というフリーソフトを用いて形状とその指向性についてシミュレーションを行った。図 3.9.2 はアルミニウム丸棒であり図の右から直径 6.1mm、6.2mm、10mm、3.0mm である。

3.9.3 プロジェクトの結果

3.9.3.1 人工衛星設計コンテストの結果

9 月 16 日に 1 次選考の結果通知がきた。結果は落選であり最終選考に進むことはできなかった。審査員の方からは人工衛星全体を回転させる・展開式であるという点や宇宙空間での無人の実験施設というアイデアは面白いという意見をいただいた。しかし改善すべき点として多くの意見があげられており、そのほとんどが検討不足であるというものであった。これは作品を考える際、提出締め切りまでのほとんどの時間を、人工衛星のミッションを立てることに使ってしまい、人工衛星自体の設計等に関して十分な時間をとれなかつたことが考えられる。これを受け次年度の人工衛星設計コンテストに向け今年度から案出し等を行うことにした。

3.9.3.2 CANSAT 製作の結果

図 3.9.3 から図 3.9.6 は MMANA によるシミュレーション結果であり、この図の半分より上部方向が本来電波を飛ばす方向である。また、この図の円は角度を表し、0 を基準に 1 メモリ 10 度である。

(1) 直径 6.1mm(図 3.9.3)

アンテナの利得すなわち電波の強さを表す G(ゲイン)は 16.45(DBI)であった。しかしこれは逆向きに電波が飛んでいるため、アンテナとして機能しない。

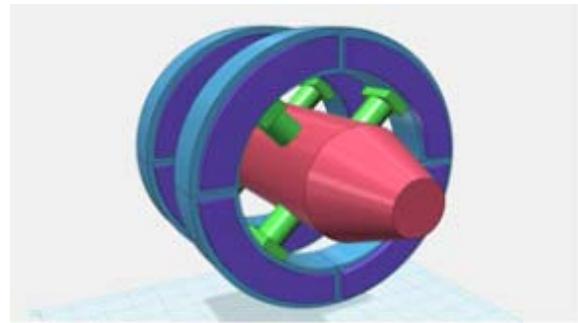


図 3.9.1 提出作品モデル



図 3.9.2 アンテナ素材

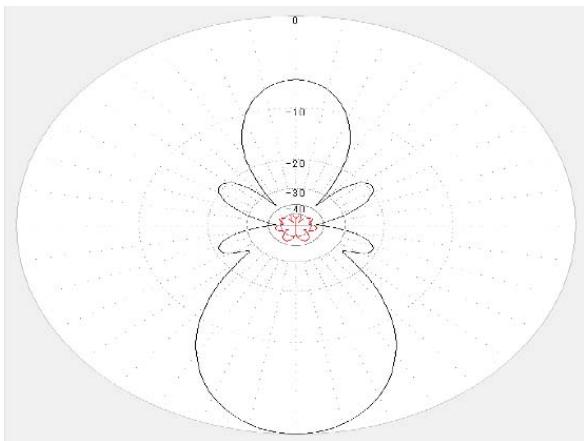


図 3.9.3 直径 6.1mm

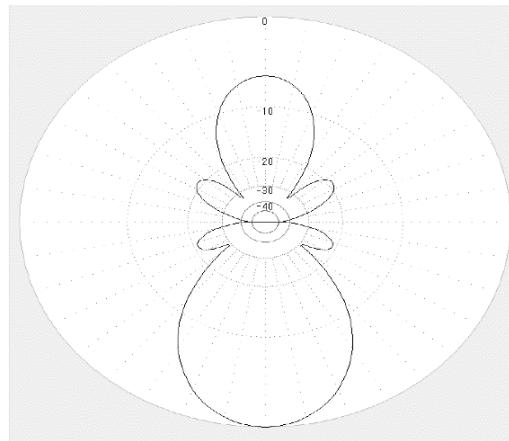


図 3.9.4 直径 6.2mm 結果

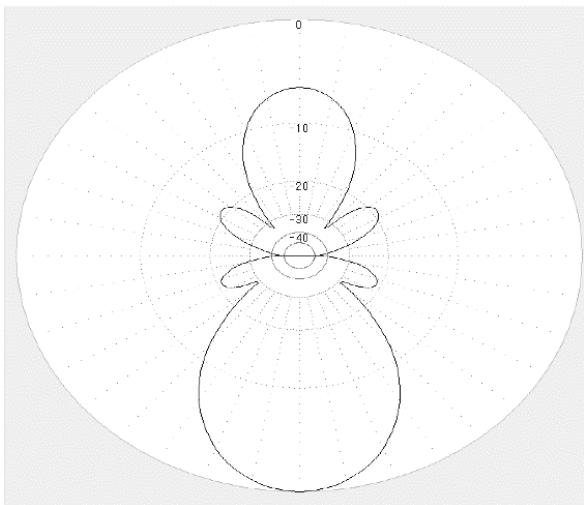


図 3.9.5 直径 10mm 結果

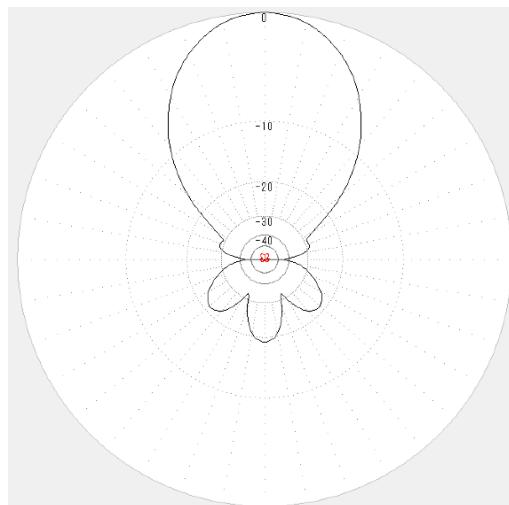


図 3.9.6 直径 3.0mm 結果

(2)直径 6.2mm(図 3.9.4)

直径 6.2mm では 6.1mm と同様な結果になった。この場合、左右 20~30 度程度の範囲で電波が飛んでいる。G(ゲイン)は 11.09(DBI)であった。

(3)10mm(図 3.9.5)

直径 10mm でも(1)、(2)と同様な結果になった。G(ゲイン)は 11.05(DBI)であった。

(4)3.0mm(図 3.9.6)

直径 3.0mm では図上部方向に強い電波が飛び、アンテナの利得を表す G(ゲイン)も 16.95(DBI)と強い値を得られた。

これらの結果から今回は直径 3.0mm のアルミニウム丸棒を使用することにした。

図 3.9.7 は実際に製作したアンテナである。最初支柱にアルミニウムを使用していたが、横棒を互に絶縁していないと電波が飛ばないという問題が発生したため、木材を用いて作り直した。そのため、別にアンテナに通電するように電線などの取り付けが必要で、現在思案中である。また、受信アンテナであるパラボラアンテナの制作も計画している。

3.9.4 プロジェクトの成果とその評価

(1)人工衛星設計コンテスト評価(75%)

今年度は初めて人工衛星設計コンテストに参加し、考えたアイデアに対して審査員の方々から次回コンテスト参加につなげることのできるアドバイスをいただくことができた。しかし、1 次審査が落選であったため実際に会場に行って発表する機会を得ることができなかった。

(2) CANSAT 製作評価(25%)

プロジェクト開始時の予定では今年度中に CANSAT の全体の設計を行うことを目標としてきたが、知識をつけるために必要な部分を順番にメンバー全員が協力して 1 つ 1 つ製作していくという方針に変更した。そのため今年度中にはアンテナの製作だけしかすることができなかつた。

(3) 来年度の活動方針

来年度は今年度得た知識と経験を生かして、早いうちから人工衛星設計コンテストに着手し、今年度発生した時間が足りないという問題を解決し、CANSAT 製作に関しても役割を分担して製作ペースを速めていくことを予定している。



図 3.9.7 製作したアンテナ

3.10 阿波電鉄プロジェクト

プロジェクトメンバー

プロジェクトリーダー：渡邊靖貴、理工学部機械科学コース1年

石川 雄祐、 理工学部機械科学コース1年 國府 駿平、 理工学部機械科学コース1年

田中晴太郎、 理工学部機械科学コース1年 富松 海聖、 理工学部機械科学コース1年

松田 航大、 理工学部社会基盤デザイン1年 宮 本 萌、 総合科学部社会総合科学科1年

テクニカルアドバイザー：山中建二、理工学研究部 電気電子系 助教

3.10.1 目的と目標

私達のプロジェクトは、徳島県で初めて電車を走らせることを目的としている。

私達は、自作した電車を実際に鉄道路線で走らせることを最終目標に設定し日々活動している。

その最終目標に向けて、今年度は、電車の台車部を完成させ、走行試験により今後の改善点を確認することを目標として活動した。

3.10.2 活動

(1)5月の活動

電車の構造や仕組みについての学習と並行して、車輪及び線路の調達交渉、企業向けプレゼンテーション（31日）に参加した。

(2)6月の活動

先月に引き続き、電車及び周辺設備に関する基礎的知識(速度制御、車両の走行、線路、電気回路)についての勉強会を実施。それと並行して、夏期休業中の車輪、線路の回収についての計画作成、線路敷設候補地の助任の丘、体育館横グラウンドの計測活動、安全委員、広報委員を決定し、プロジェクト内においての各メンバー役割の決定を行うなど、今後の活動の準備を進めた。

(3)7月の活動

長野県南牧村野辺山での車輪回収作業の日程等、詳細計画の作成及び今年度製作を行う車両の台車部分の設計及び3Dモデルの作成を実施した。

(4)8、9月の活動

入手交渉がまとまり、予定通り長野県・野辺山SLランドより車輪、連結器を取得。また入手した車輪、連結器を活動場所へ搬入し整備を実施した。

一連の作業の模様、そして今後の展望についてNHKの取材を受け、夕方のニュースで5分弱に渡り紹介された。

徳島大学・地域創生センターの紹介で、南海グループに対してプロジェクトのプレゼンテーションを行った。



図 3.10.1 教本

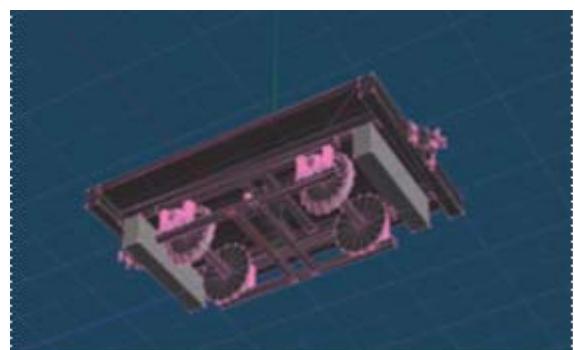


図 3.10.2 車両の台車部分の3Dモデル

取得した車輪・連結器については、長年屋外に置かれていた為、錆が発生しており、その除去作業及び再塗装を行った。

修復した車輪を用いて、第二回徳大ファーマーズマーケットで車輪の展示及び車輪手押し体験のブースとして出展した。

(5) 10・11月の活動

購入予定物品の調査など今後の製作に向けて調整を行った。

主要な部品として、車軸の支持に用いるベアリングには、当初市販の製品を活用することを予定していたが、車軸部の加工の難しさから、angled材を流用し作成することとした。主動力となるモータには東友テクニカ(株)社製の直流モータ

「定格 DC24V 12A 2400rpm」の物を候補としていたが、TAの山中先生より頂いた「DC48V 24A」の物を利用する事に決定した。

11月中旬より、台車部の製作に向けて、フレームの一部を機械実習工場の玉谷さんのご好意で試作していただき、その試作品の上部に木材を載せ、台車部の完成イメージを掴んだ。

(6) 12月の活動

台車フレームのイメージの把握と共に、来年度の製作を予定している車体部についても、ダンボールを利用して正面部の試作を行った。

また、台車部の製作を開始し、機械実習工場から頂いた等辺山形鋼の切断・端面研磨をまず行った。次にフレームとの固定方法の試作として、鋼材に穴を開け、雌ネジ加工を行った固定具の作成を行った。

(7) 1・2月の活動

12月に引き続いで、台車部の製作を行った。軸受けを支える部分になる主フレームに使用する鋼材を切断、穴あけ加工すると共に左右のフレームをつなぐ接続用のangled材についても、同様の加工を行った。

期末試験中は作業を中断し、その間に来年度製作予定の車体と台車の間の緩衝用の板ばね、コイルスプリングを購入した。

2月中旬より順次製作作業も再開し、実際に軸受けとなる等辺山形鋼と、鋼材を組み合わせて組み付けの確認を行った。

今後、2月下旬には動力等を除いた上で台車の完成を目指し、3月にはモータ等の動力部も取り付けのための加工を実施する予定である。



図 3.10.3 長野県・野辺山 SL ランドでの車輪運搬の様子



図 3.10.4 第二回徳大ファーマーズマーケットで車輪での展示



図 3.10.5 フレームの試作

3.10.3 結果と成果

上半期の活動の結果、車輪と連結器を入手することが出来た。

下半期では台車の設計・製作を行い、3月中の試運転の実現に向けて道筋を付けることが出来た。

成果は、勉強会を開くことにより、自分達が作る電車について理解を深めることができた。また、各プレゼンテーションやファーマーズマーケットを通じて各々が意識を高め、イベント運営の能力の向上に繋がった。



図 3.10.6 DC48V モータ



図 3.10.7 ダンボールで製作した台車部



図 3.10.8 加工作業

4. おわりに

創成学習開発センター副センター長 寺田賢治

創成学習開発センターでは、「自主」「共創」および「創造」の理念の基に活動を行なっています。この報告書は、2016年度の創成学習開発センターの理念の基に活動した記録をまとめたものです。センターの今年度の主な活動は、例年の学生のプロジェクト活動の支援、プロジェクト報告会、各種の科学イベントへの参加、各種研修会、講演会の開催、「プロジェクトマネジメント基礎」の開講の他に、本年度より全学的な取り組みとして始まったアントレプレナー教育の実施が加わり、各々、精力的に行ないました。

本センターの根幹をなす学生のプロジェクト活動は、理工学部への改組の関係で、2年生以上で認められている「自主プロジェクト演習1、2、3」が、1年生では単位化されなくなってしまいました。それにもかかわらず、本センターの理念に賛同した多くの学生が集まってくれ、プロジェクトチーム数は10件（継続8件、新規2件）に増えました。その活動の成果は、11月5日に開催された中間発表会（参加者：127名（学生117名、教職員10名））と、2月27日に開催された最終報告会（参加者：132名（学生117名、教職員ほか15名））で報告されました。またロケットプロジェクトがテレビ朝日「報道ステーション SUNDAY」（放送日：平成28年7月3日）で全国放送されたのをはじめ、いくつかのプロジェクトをメディアに取り上げていただきました。さらに今年度から大学ではアントレプレナー教育の一環として、学生たちから創出されたイノベーションを社会に送り出す（社会実装）活動を支援する助成制度として「仁生イノベーショングラント」が創設され、2つのプロジェクトが採択されました。クラウドファンディングをも参加して、ロケットプロジェクト、ソーラーカープロジェクトが目標金額を達成しました。

またリーダー会議、広報委員会、安全管理委員会も定期的に開催し、学生が主体となってセンター行事を計画しました。広報委員会は、新勧活動、大学祭への参加、月刊イノベの発行、ロックオンボード、Twitter、ホームページの更新等で情報発信に努めました。

今年度もイベントを多く開催しました。4月の新入生オリエンテーションにて、本センターをアピールし、新入生の勧誘を行ない、多くの新入生がプロジェクトに参加することになりました。また8月6日、7日開催の小中学生のための科学体験フェスティバルにおいてコイルガンプロジェクトが「電気の力！的あてゲーム」、燃料電池プロジェクトが「ふしぎな電池の世界！」の実験ブースを出し、のべ300名の小中学生が参加しました。また10月18日には、すっかり定着した助任小学校の3年生向けの体験型授業も開催し、150名の小学生が参加しました。

学内における本センターの事業として、一昨年度より開講した夜間主コースの1年生の必修講義「プロジェクトマネジメント基礎」ですが、改組の際に1年生の科目が2年生の科目になるため、本年度は昼間の学生の選択科目（日亜STC学生は必修）のみとなり履修学生が減るかと思われましたが、90名（機械工80名、生物4名、電電4名、化学2名、）と多くの履修登録がありました。4年目を迎えます充実した講義内容となっており、今年の演習テーマは「世の中にはないユニークな企画を提案せよ」とし、学生のユニークな企画がたくさん出ました。

他大学との交流も強化しました。例年開催している和歌山大学との合同プロジェクトに加え、学会発表やコンテスト、五大学連携教育シンポジウムなどにも積極的に参加し、対外的な成果発信が増えました。

以上のように、本年度も活発な活動を行なって参りましたが、来年度は、全学組織として「創新教育センター」に生まれ変わります。今後も学生が自主自律的に創成活動を行ない、技術的、人的交流を深め合う場としてますます発展し、多くの学生が新センターを利用して、社会に巣立っていくことを願います。

【運営委員会委員】	所属	氏名
役職		
委員長	大学院理工学研究部 機械科学系・教授	藤澤 正一郎
副委員長	大学院理工学研究部 知能情報系・教授	寺田 賢治
委員	大学院理工学研究部 電気電子系・教授	久保 智裕
委員	大学院理工学研究部 自然科学系・教授	岸本 豊
委員	大学院理工学研究部 生物資源産業学系・教授	中村 嘉利
委員	大学院理工学研究部 応用化学系・教授	安澤 幹人
委員	大学院理工学研究部 社会基盤デザイン系・准教授	上野 勝利
委員	大学院理工学研究部 機械科学系・准教授	三輪 昌史
委員	大学院理工学研究部 光応用系・准教授	岡本 敏弘
委員	大学院理工学研究部 機械科学系・講師	日下 一也
【センター教職員】	所属	氏名
センター長	大学院理工学研究部 機械科学系・教授	藤澤 正一郎
副センター長	大学院理工学研究部 知能情報系・教授	寺田 賢治
センター教員	大学院理工学研究部 機械科学系・教授	出口 祥啓
センター教員	大学院理工学研究部 自然科学系・教授	岸本 豊
センター教員	大学院理工学研究部 電気電子系・教授	久保 智裕
センター教員	大学院理工学研究部 応用化学系・教授	安澤 幹人
センター教員	大学院理工学研究部 光応用系・准教授	岡本 敏弘
センター教員	大学院理工学研究部 機械科学系・講師	日下 一也
センター教員	大学院理工学研究部 機械科学系・講師	浮田 浩行
センター教員	大学院理工学研究部 生物資源産業学系・講師	佐々木 千鶴
センター教員	大学院総合科学研究部 教養教育系・講師	北岡 和義
センター教員	大学院理工学研究部 社会基盤デザイン系・助教	井上 貴文
センター教員	大学院理工学研究部・助教	森本 恵美
センター教員	大学院理工学研究部・助教	金井 純子
センター職員	大学院理工学研究部・技術補佐員	笛川 直美
【テクニカルアドバイザー教員】	所属	氏名
ロボコンプロジェクト	大学院理工学研究部 機械科学系・准教授	三輪 昌史
ロケットプロジェクト	大学院理工学研究部 機械科学系・教授	長谷崎 和洋
ロボット教室プロジェクト	大学院理工学研究部 機械科学系・講師	浮田 浩行
たたらプロジェクト	大学院理工学研究部 機械科学系・講師	日下 一也
燃料電池プロジェクト	大学院理工学研究部 応用化学系・教授	安澤 幹人
コイルガンプロジェクト	大学院理工学研究部 電気電子系・講師	芥川 正武
人工衛星プロジェクト	大学院理工学研究部 自然科学系・教授	小山 晋之
ゲームクリエイトプロジェクト	大学院理工学研究部 知能情報系・講師	河内 亮周
ソーラーカープロジェクト	大学院理工学研究部 電気電子系・助教	山中 建二
阿波電鉄プロジェクト	大学院理工学研究部 電気電子系・助教	山中 建二

【連絡先】

徳島大学理工学部創成学習開発センター(イノベーションプラザ)

住所: 〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町2-1

電話: 088(656)8236 Fax: 088(656)8236

E-mail: innovaoffice@tokushima-u.ac.jp

URL: <http://www.ip.tokushima-u.ac.jp/>