

第 20 回
ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム

講演論文集

日 時 : 2023 年 12 月 9 日 (土)、10 日 (日)
会 場 : 福岡大学 中央図書館 1 階多目的ホール (福岡市城南区七隈 8-19-1)
主 催 : ものづくり・創造性教育施設ネットワーク
幹 事 : 福岡大学ものづくりセンター
Web サイト : <http://www.tec.fukuoka-u.ac.jp/mono/symposium/index.html>

目次

ものづくり・創造性教育施設ネットワーク設立の趣意	3
加盟施設一覧.....	4
タイムスケジュール.....	5
会場案内図.....	7
鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センターにおける 創造性教育の現状および生成 AI の活用状況 鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センター ○影山 智明	9
「ものづくり能力獲得のための PBL 推進事業」の取り組みについて 山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター ○大原伸介, 矢寄俊成, 堀内宏, 野田善之	12
ものづくり公開講座「簡易 AI スピーカー製作にチャレンジ!」の構築 名古屋大学・全学技術センター ○中木村雅史, 森木義隆, 真野篤志, 後藤伸太郎	16
AI を援用した橋梁デザインとコンペへの挑戦 福井大学 工学系部門 建築建設工学講座 ○鈴木 啓悟	18
ひとつづくりの原点 食づくり多世代・領域協創プラットフォーム“スマートプレイふぁーむ” ○小柴満美子 1, 陶婷 1 前川昇司 1, 上田政洋 1, 宮崎清孝 1, 伊藤望美 1, 岩谷健治 1, 寺田達二 1, 大木順司 1 仙波伸也 2, 碓智徳 2, 内堀晃彦 2 新原英宣 3, 宮村毅 3, 工藤知代 3 1. 山口大学工学部附属ものづくり創成センター, 2. 宇部工業高等専門学校, 3. 宇部市	22
徳島大学 i. school におけるイノベーション教育の試み 1) 徳島大学 i. school, 2) 徳島大学高等教育研究センター, 3) 徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所, 4) 徳島 大学大学院社会産業理工学研究部, 5) 徳島大学総務部未来創造課, 6) 徳島大学教養教育院 ○玉有 朋子 1)2), 片山哲郎 1)3)4), 小出静代 1)5), 金井純子 1)2)4), 北岡和義 1)2)6)	24
地域理科教育支援活動における micro:Maqueen の利用 静岡大学工学部 次世代ものづくり人材育成センター 創造教育支援部門 ○生源寺 類, 志村 武彦, 津島 一平, 深見 智茂, 太田 信二郎, 戎 俊男, 永田 照三, 東 直人.....	27
学生自主プロジェクトを基にした導入教育教材 熊本大学・グローバル人材基礎教育センター ○大淵慶史, 伊賀崎智彦, 井原敏博	29
高専機械系学科におけるロボット制御体験を通じた専門導入教育の試み 和歌山工業高等専門学校 ものづくりセンター ○谷皓仁, 津田尚明	33
東北大学工学研究科・工学部創造工学センターの現状と課題 東北大学工学研究科・工学部 創造工学センター ○早尾純二, 三浦任博, 鎌田恵子, 河内海奈	36

徳島大学イノベーションプラザにおけるファシリテーション研修の取り組みについて

1) 徳島大学・高等教育研究センター、2) 徳島大学大学院社会産業理工学研究部

○森口茉莉亜 1), 日下一也 2) 39

シンポジウムのあゆみ 41

ものづくり・創造性教育施設ネットワーク 設立の趣意

宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター
センター長 淵澤 定克
千葉大学工学部附属創造工学センター
センター長 野口 博
東北大学大学院工学研究科創造工学センター
センター長 猪股 宏
名古屋大学工学研究科創造工学センター
センター長 佐藤 一雄

工学における「ものづくり教育」、「創造性育成教育」の重要性についての認識が広く定着し、多くの大学において創造性育成を目指した特徴ある取り組みがなされており、近年ではこれらを支援するための学科を越えた施設も多く設置されています。教育効果の高い運営を行うためには、関係機関どうしの情報交換や交流が必須であります。

このような趨勢の中で、平成 15 年に宇都宮大学にて第 1 回シンポジウム「ものづくり教育、創造性教育への取り組み—先進大学の現況と展望—」が、平成 16 年には千葉大学にて第 2 回シンポジウム「ものづくり・創造性工学教育 事例発表&総合討論」が開催されました。多くの大学から具体的な事例発表があり、各大学のカリキュラム開発、施設運営に極めて有益な情報を得ることができました。そこで、このような取り組みを継続して行うために、関連する施設を有する大学が参加する、情報交換のための連絡会を設置することにしました。

活動内容としましては、情報交換会を年 1 回開催し、有益な情報の共有を図りたいと考えております。運営会費は特に徴収せず、情報交換会を開催する幹事校を持ち回りにてお願いしたいと考えております。平成 17 年度は東北大学が幹事校を務め、事例発表会を 11 月 19 日（土）に仙台にて開催しました。

今回はとりあえず、同じ立場・同じ環境にある国立大学法人の施設に呼びかけて、ネットワーク（連絡会）をスタートさせました。今後は、公立、私立を含めたネットワークとして、より多くの大学に趣旨ご賛同のうえ、ご参加頂きたいと考えております。

【第 17 回（2019 年、東北大学）シンポジウムにおける改定】

ネットワークの設立時と現在との環境の違いを踏まえ、当ネットワーク及び加盟各機関の活動の活性化をより図るために、当ネットワークの名称から「全国国立大学法人」を外して「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」と変更することを決定した。

- ・旧名称：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」
- ・新名称：ものづくり・創造性教育施設ネットワーク

※ 全国国立大学法人の他、私立大学、高等専門学校や各種専門学校等の「ものづくり教育」「創造性育成教育」に取り組む関連組織からの参加を歓迎するものとする。

加盟施設一覧

2023年11月現在

大学	所属	施設名
室蘭工業大学		ものづくり基盤センター
秋田大学	大学院理工学研究科附属	クロスオーバー教育創成センター
秋田県立大学		創造工房
東北大学	大学院工学研究科	創造工学センター
山形大学	工学部	ものづくりセンター
宇都宮大学	工学部附属	ものづくり創成工学センター
千葉大学	工学部附属	創造工学センター
東京工業大学		ものづくり教育研究支援センター
新潟大学	工学部	工学力教育センター
富山大学	工学部附属	創造工学センター
福井大学	工学部	先端科学技術育成センター
山梨大学	工学部附属	ものづくり教育実践センター
静岡大学	工学部	次世代ものづくり人材育成センター
岐阜大学	工学部	ものづくり技術教育支援センター
名古屋大学	工学研究科	創造工学センター
大阪大学	工学部/大学院工学研究科	創造工学センター
和歌山大学		大学学生自主創造支援部門（クリエ）
鳥取大学	工学部附属	ものづくり教育実践センター
岡山大学	工学部	創造工学センター
山口大学	工学部附属	ものづくり創成センター
徳島大学	高等教育研究センター学修支援部門 創新教育推進班	イノベーションプラザ
九州工業大学	情報工学部	デザイン工房
長崎大学	大学院工学研究科	工学教育支援センター
熊本大学	工学部附属	グローバル人材基礎教育センター
福岡大学	工学部	ものづくりセンター
和歌山工業高等専門学校		ものづくりセンター

タイムスケジュール

12 月 9 日 (土)		
中央図書館 1 階	12:30	受付開始 (受付の際に、懇親会の参加費 5000 円を徴収致します。)
	13:00	開会式
	13:20	鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センターにおける 創造性教育の現状および生成 AI の活用状況 影山智明 (鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センター) 【キーワード】PBL, AL, AI, IoT
	13:40	「ものづくり能力獲得のための PBL 推進事業」の取り組みについて 大原伸介, 矢寄俊成, 堀内宏, 野田善之 (山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター) 【キーワード】PBL, PROG テスト, ものづくり講習
	14:00	ものづくり公開講座「簡易 AI スピーカー製作にチャレンジ!」の構築 中木村雅史, 森木義隆, 真野篤志, 後藤伸太郎 (名古屋大学全学技術センター) 【キーワード】ラズベリーパイ・python・音声認識
	14:20	AI を援用した橋梁デザインとコンペへの挑戦 鈴木啓悟 (福井大学 工学系部門) 【キーワード】AI, エンジニアリングデザイン教育, 溶接, 橋梁
	14:40	休憩
	15:00	ひとつの原点:工学部生が生み出したスマートプレイふぁーむ 小柴満美子 (学生、ものづくり創成センター一同氏名) 【キーワード】プログラミング、デジタル、IT、食、創造、自然、屋外、 少子高齢化、異世代、地域
	15:20	徳島大学 i. school におけるイノベーション教育の試み 玉有朋子, 片山哲郎, 金井純子, 小出静代, 北岡和義 (徳島大学 i. school) 【キーワード】イノベーション教育、ワークショップ、アイデア創出
	15:40	地域理科教育支援活動における micro:Maqueen の利用 生源寺 類, 志村 武彦, 津島 一平, 深見 智茂, 太田 信二郎, 戎 俊男, 永田 照三, 東 直人 (静岡大学工学部 次世代ものづくり人材育成センター 創造教育支援部門) 【キーワード】理科教育支援活動, 地域連携教育活動, micro:Maqueen, micro:bit, MicroPython
	16:00	学生自主プロジェクトを基にした導入教育教材 大淵慶史, 伊賀崎智彦, 井原敏博 (熊本大学工学部グローバル人材基礎教育センター) 【キーワード】導入教育, 教材開発, 学生自主活動
4 号館 1 階	16:40	施設見学
文系センター棟 16 階	18:00	懇親会
	20:00	1 日目終了

12 月 10 日（日）		
中央図書館 1 階	9:00	受付開始
	9:30	高専機械系学科におけるロボット制御体験を通じた専門導入教育の試み 谷皓仁, 津田尚明（和歌山工業高等専門学校ものづくりセンター） 【キーワード】 高等専門学校, 専門導入教育, ロボット制御
	9:50	東北大学工学研究科創造工学センターの現状と課題 早尾純二, 三浦任宏, 河内海奈（東北大学工学部創造工学センター） 【キーワード】 設備保全, 事故防止
	10:10	徳島大学イノベーションプラザにおける ファシリテーション研修の取り組みについて 森口茉梨亜（徳島大学高等教育研究センター）, 日下一也（徳島大学大学院社会産業理工学研究部） 【キーワード】 ファシリテーションスキル プロジェクト活動
	10:30	休憩
	10:40	総合討論・閉会式・写真撮影
	12:00	解散

会場案内図



【Google マップへのリンクはこちら】

<https://goo.gl/maps/tqPqTFzfPkLrmigTA>



【講演会場】

福岡大学 中央図書館1階多目的ホール
(福岡市城南区七隈 8-19-1)



鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センターにおける 創造性教育の現状および生成 AI の活用状況

鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センター

○影山 智明

tkageyama@tottori-u.ac.jp

1. はじめに

鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センター（ICEE）では、ものづくりを通じた創造性教育プログラムとして、主に地域企業と連携した課題解決型学習（PBL）授業の実施と、アクティブラーニング（AL）として、ものづくりに関係する学生自主活動の支援を行っている。本発表ではこれらの最近の実施状況と、ChatGPT を代表とする生成 AI の活用について報告する。

2. PBL/AL の実施状況

2.1 PBL の実施状況

ICEE では工学部 3 年生を対象に、地域の企業・団体と協働しつつ提示された課題を解決する製品やサービスを創出していく、「実践プロジェクト」という PBL 型授業（図 1）を展開している。対象の学科によって授業期間が通年か半年間の違いはあるものの、授業の大きな流れとしては、（1）プロジェクト実行に関する知識や理解および、プロジェクト実行に必要な専門的スキルを身につけるための基礎講義、（2）連携企業への見学やヒアリングによる課題提示、（3）課題分析および解決方法を導くアイディエーション、（4）課題を解決する製品・サービスの製作、（5）成果発表、となっている。この授業はいずれも選択科目であり、近年は年間およそ 40 名が受講している。

最近の実施におけるテーマとしては、狩猟罫罫に関する課題解決、センサータグを活用した新規製品・サービス開発、工場における手作業の技能伝承を実現する製品開発などといったものがあり、多くは IoT 技術をテーマに組み入れている。

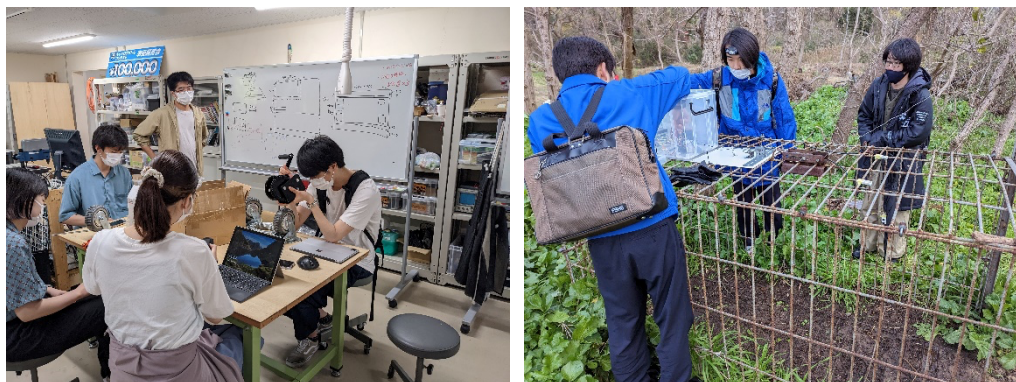


図 1. 授業（実践プロジェクト）の様子

2.2 AL の実施状況

ICEE では AL の一環として、ものづくりに関連した学生自主活動を支援している（図 2）。現在は主に、学生フォーミュラへの参加を目指す「フォーミュラプロジェクト」、全日本学生室内飛行ロボットコンテストに出場する「カルマンプロジェクト」、様々なロボットの製作や大会への参加をする「ロボットラボラトリー」、模擬人工衛星やモデルロケットに取り組む「T-Sat」、地域の子供たちへ向けたものづくり教室を企画実施する「ぴいす工房」といった団体へ支援を行っており、これらの団体で合わせて約 80 名の学生が活動している。支援内容は主に、常に設備が利用できる環境の提供、スタッフによる技術指導・支援、活動資金の補助からなり、学生の意欲を行動に移せる環境を整えている。

先述のとおり、AL 支援の一環として、ICT 技術を活用していつでも利用できる設備環境を

整備している⁽¹⁾が、改良や機能強化も続けている。例えば今年度は、IoT 製品を活用した設備の自動制御や利用状況記録、ネットワークカメラを用いた機材のリモート確認手段の提供、機器の使用方法を記載したナレッジベースの構築などに新しく取り組むことで、より安全に施設利用ができるような改良を加えている。なおこの実装には、LXD や Docker によるサーバ仮想化技術、Node-RED や Elastic Stack などといったオープンソースソフトウェア、SwitchBot Open API による IoT 機器との連携などが用いられており、そこで得た知見の授業へのフィードバックも行っている。



図 2. 学生自主活動の様子

3. PBL における生成系 AI 活用の効果と課題

前述した「実践プロジェクト」について、今年度より授業内に ChatGPT⁽²⁾等を導入し、その効果を検証した。機械物理系学科 3 年生向け通年で実施する、工場における手作業の技能伝承をテーマとした授業を対象とした。なお、対象学科の学生は、プログラミングについては授業としては基礎的な内容を学習したのみであり、自身でコードを始めから書くまでのスキルは身につけていない状況であった。また、授業開始時に ChatGPT 等を使用した経験がある学生は約半数だった。

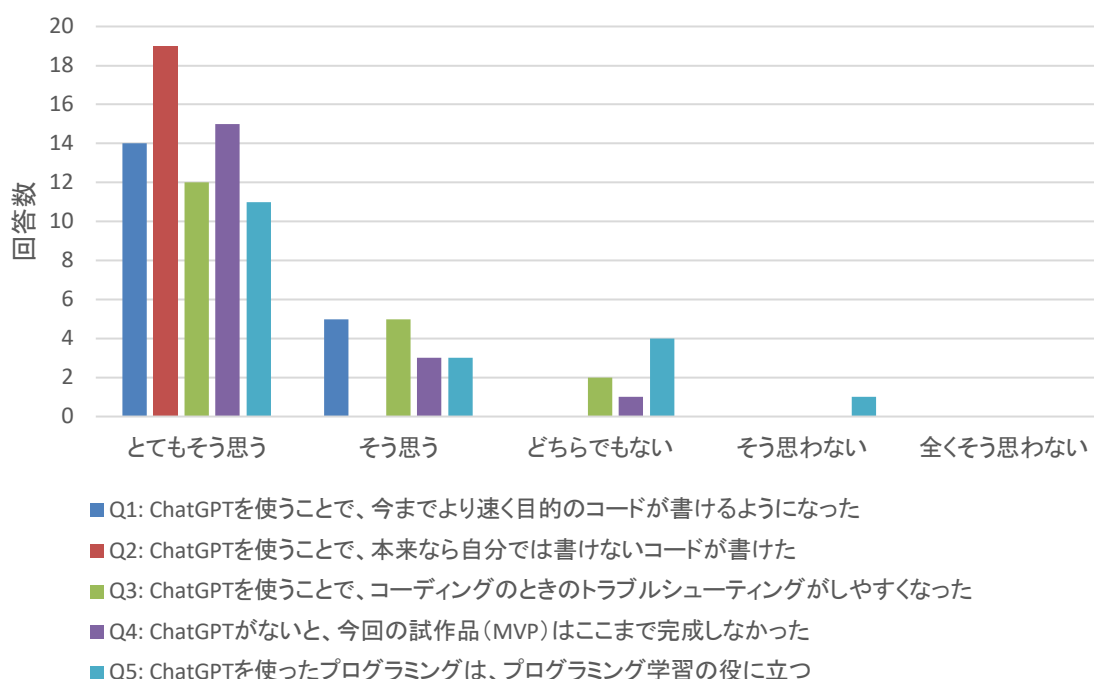
以前はブロックプログラミングを活用するなど、コーディングの難易度を下げて実施するなどの工夫を行っていたが、今年度は授業での生成 AI の使用を推奨し、講義中においても ChatGPT を使用した Python でのテキストコーディングを実演する授業構成にした。本授業において生成 AI の使用を推奨する方針としたのは、本授業は明確な答えのある課題や試験を課すものではないため、成績評価への悪影響が出にくいこと、生成 AI に限らず新しい技術や概念を積極的に取り入れていく姿勢が、VUCA 時代と言われるように、変化がより激しくなっていく今後の社会での活躍により重要になると考えられる、などが理由として挙げられる。

この授業の実施にあたり、テーマに対応する基礎講座における課題の一つとして、リアルタイム画像認識による骨格推定を設定した。いままでであれば、自力で実装までたどり着くことのできる学生はごく一部に限られていたが、ChatGPT を用いることで大多数の学生が目的のコードを作成することができた。一方、生成したコードの内容を理解しきれていない、生成したコードを実行した結果発生したエラーに対処できないといった様子も見受けられた。

この傾向は表 1 に示す通り、授業実施後の学生アンケートにも反映されていた。すべての学生がコーディング作業への大きな効果を実感したと回答している (Q1, 2) 一方、トラブルシューティングやプログラミング学習への効果に対しては、効果が高かったと思わないという回答が一定数見受けられた (Q3, 5)。また、製作物の完成度への寄与は大きかったと大多数の学生は感じているという結果となった (Q4)。

以上より、今後のプログラミングの指導方針としてはコーディングよりもデバッグのスキル向上を重視した方が良いと考えられる。また、生成 AI を活用したデバッグの方法や、生成 AI から適切な出力を得るためのテクニックであるプロンプトエンジニアリング⁽³⁾について、基礎講義で取り扱うといった改善も選択肢として挙げられる。

表 1. ChatGPT のプログラミングへの使用に対する学生アンケート結果



4. まとめと今後の予定

現在 ICEE で実施している PBL/AL 型教育について紹介しつつ、ChatGPT をはじめとする生成 AI の使用方針や活用状況について報告した。創造性教育における適切かつ積極的な生成 AI の活用は、新しい技術への挑戦といった刺激やアウトプットの質の向上に寄与することができる利点があり、かつ授業の特性として成績評価に不適切な影響を与えにくい特長があると考えられる。一方、プログラミングに活用する観点からは、今までのコーディングに重きをおいた教え方から、デバッグを重視するやり方にシフトする必要性が見受けられた。今後、生成 AI を活用するにあたってはこのような特性を理解した上で授業内容を改善していきたい。

5. 参考文献

- 1) 三浦政司, 実践型授業・プロジェクト活動支援・施設管理等における ICT の活用について, 第 14 回 ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム
- 2) ChatGPT, <https://chat.openai.com>
- 3) Prompt Engineering Guide, <https://www.promptingguide.ai/jp>

「ものづくり能力獲得のための PBL 推進事業」の取り組みについて

山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター

○大原伸介, 矢寄俊成, 堀内宏, 野田善之

sohhara@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター(以降当センターとする)では、平成 22 年度から 26 年度の間で「学科横断的 PBL ものづくり教育プログラムの開発」事業に従事してきた。そこでは、実社会で活躍する技術者養成プログラムの開発を目的に、異なる学科から構成される学生がチームを構成し、課題解決を学生主体で行うといった PBL 型の授業を実施している¹⁾。さらに平成 28 年度から 31 年度の「ものづくり教育のための教育効果評価の提言」事業では、学生の意識改革、ものづくり能力の向上を目的に、ルーブリック評価を用いた教育法の開発を行った²⁾³⁾。現在においても、当センターでは上記の事業を継続して、学生のものづくり能力向上に向けた事業、プロジェクトリーダー育成事業を行っている。

ものづくりに関する技術や知識は暗黙知に類するものが多く存在すると考えられる。このような暗黙知を次の世代に伝え、さらなる発展を試みるような取り組みは、学生のものづくり能力定着に期待できる。そこで当センターが実施しているプロジェクトリーダー育成事業では、学生が PBL のプロジェクトのリーダーになり、自身の経験や知識をプロジェクトに参加した後輩たちに伝達してもらっている。このような活動経験により、リーダー自身のものづくり能力の向上が定着でき、さらにチームをけん引したりすることから、チームマネジメントやコミュニケーション能力が向上すると考えられる。

ここでは当センターでの PBL 型授業を通じたプロジェクトリーダー育成の実施法と PROG テスト⁴⁾による評価について報告する。また本事業を通して山梨大学の学内外向けにものづくり講習会を実施しており、その講習内容とアンケート結果についても併せて報告する。

2. 「PBL ものづくり実践ゼミ」におけるプロジェクトリーダー育成事業の教育効果について

2.1 PBL ものづくり実践ゼミ

はじめに当センター主導の授業、「PBL ものづくり実践ゼミ」について紹介する。本授業では、工学部 3 年生を対象にしており、前期および後期に 3 または 10 程度のプロジェクトが開講されている。開講されるプロジェクトにはエコランカーやロボコンといった競技会参加を目的にしたものや、山梨県の研磨技術に着目したもの、SDGs に関連したものなど多様なプロジェクトが用意されている。各プロジェクトには教職員数名とティーチングアシスタント(TA)の学生 1 名というのが基本的な構成である。受講生の配属希望に基づいて、各プロジェクトには 2 名以上が配属されるように調整している。

TA の学生は過去のプロジェクトに参加経験のある学生から選出してもらうよう、プロジェクト担当教員に依頼している。本授業では選出された TA の学生をプロジェクトリーダーとして活動してもらっている。

2.2 PROG テストによる測定結果

当センターでは、学生のものづくり能力の定着・向上のためルーブリック評価を用いた教育法を提案し、実際に PBL 授業で利用している。ルーブリック評価は主体的な評価ではあるが、学生自身の能力を客観視させ、意識改革を行われることを確認している。また提案したルーブリック評価と社会人基礎力の測定として知られている PROG テストとの結果には相関があることが確認されている。一方で、プロジェクトリーダーにはルーブリック評価による自己評価は行っていない。そこで当センターでは、プロジェクトリーダーの学生に PROG テストを受験してもらうことで、プロジェクトリーダーの能力の向上の有無について確認する。本稿では、主に 2022 年度の実験結果について報告する。

受験結果を報告する前に、ルーブリック評価と PROG テストの関連について簡単に説明する。PROG テストの評価項目の中には、工学分野に関連したものがあり、以下の社会人基礎力

がものづくり能力、当センター提案のルーブリック評価と関連していると思われている。

- 実行力：自ら活動できる（アクション）
- 課題発見力：課題・問題を解決できる（シンキング）
- 発信力：チームで活動できる（チームワーク）

当センターでは、これらの3つの基礎力とアイディア創出とものづくりセンスの2つの計5つの要素を取り入れたルーブリック評価を作成し、PBL型授業に利用している。15回授業の中で、初回・中間・最終の3回を受講生自身がルーブリック評価に基づいて自己評価を行っている。

プロジェクトリーダーになった学生の能力の推移を観察するため、リーダーの学生には授業初めと最後の計2回のPROGテストを受験してもらっている。本稿においては2022年度の結果を示す。2022年度では9名のプロジェクトリーダーを採用し、1回目および2回目のPROGテストの平均値を示す。さらに9名のうち、4名が2021年度のプロジェクトリーダーだったため、その4名の平均値も併せて図1に示す。

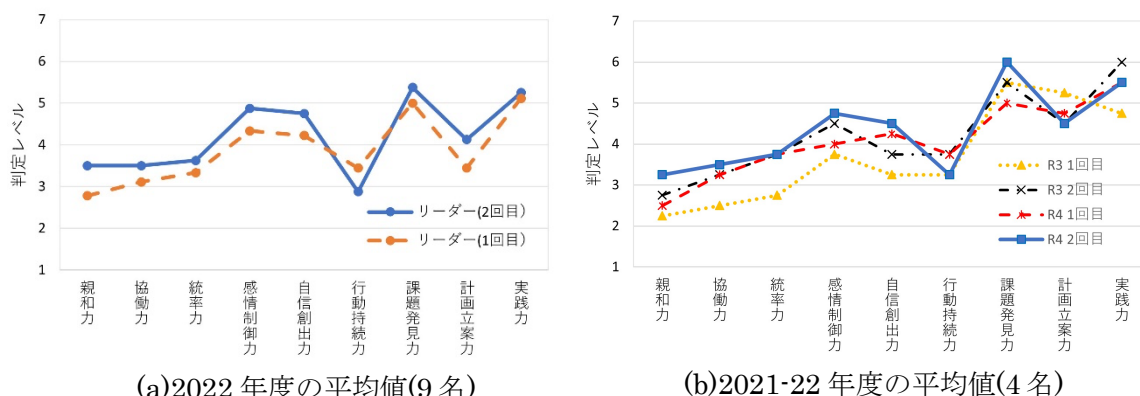


図1. プロジェクトリーダー PROGテスト結果

図1(a)より、2022年度のリーダーは行動持続力以外の能力は向上しているのが確認された。また図1(b)の2021年度～2022年度の結果では、一部を除けば受験回数毎に基礎力の向上が見られ、特に親和力・協働力・統率力といった対人基礎力の向上が観測された。当センターのルーブリック評価の項目である発信力・課題発見力・実行力はPROGテストの親和力・課題発見力・実践力に関連が強く、これらの基礎力はプロジェクトリーダーとなることで向上する傾向にあることがわかった。特に対人基礎力の向上は、コロナ禍で対面での授業自粛の中で、対面のPBL型授業を実施した影響であると考えている。著者らは2022年度におけるPBL型授業の受講生と非受講生のPROGテストの比較を行っており、対人基礎力においては受講生の方が高かったことを報告した⁵⁾。これより対面のPBL型授業は対人基礎力の向上に寄与すると考えられる。一方で、行動持続力の低下については、学生自身の研究活動などの忙しさなどにより、主体的に活動しなくなったことが影響していると考えている。

プロジェクトリーダーの育成事業により、リーダーとなった学生の社会人基礎力、主に対人基礎力が向上する傾向にあることがわかった。ただし受験数が少ないため、統計的な有意性は評価できない。継続的にPROGテストを実施して、リーダーとなった学生の社会人基礎力を観測していく予定である。

3. ものづくり教育実践センター主催ものづくり講習会について

上記のPBL型授業以外にも、当センターでは学内外向けのものづくり講習会を開催し、学生だけでなく教職員、県内の方のものづくりに関する知識や技術の涵養を行っている。県内向けとしては主に工業高校の教員や県内企業の新入社員向けの研修を毎年実施している。2023年度の新たな取り組みとして、SDGsに関連したものづくり講習会「SDGs講習会」を企画している。SDGs講習「ものづくりからSDGs-Knock pen type-」は9月に実施した⁶⁾。表1に2023年度に実施および実施予定のものづくり講習会の一覧を示す。また図2に県内向けの企業向けおよび工業高

校教員向けのものづくり講習会の様子を示す。ものづくり講習会の参加者には、講習会終了後に当センター作成のアンケートを回答してもらっている。ここではアンケート結果の一部を紹介する。

県内高校教員向けのものづくり研修は 8 月に実施しており、10 名の教員が参加した。うち 9 名がアンケートに回答した。研修内容に対する満足度の項目では、6 名が「満足」、2 名が「やや満足」、1 名が「どちらともいえない」という結果であり、参加者の多くに好評だったことが確認できた。高度な内容の研修を受講したいかという項目については 7 名が「はい」と回答していた。また今後どのような研修内容があるかについては、AI 関係や 3D-CAD という回答があり、工業高校においても近年のデジタル技術に関する授業や実習の導入を考えていることが窺えた。

企業向けものづくり研修は 5～6 月に実施しており、26 名の新入社員が参加し、25 名がアンケートに回答した。参加者は「モールド鋳造」と「組込みマイコン」の 2 つの研修を受講した。参加者は主に理系学部卒の卒業者が多かったが、文系学部や県内の工業高校の卒業者がいた。研修内容の満足度については 68%が「満足」、32%「やや満足」と回答しており、満足度の高い研修だったことが確認できた。一方で、研修の難易度の適切さについては、88%が「適切」「やや易しい」と回答しており、残りが「難しい」「やや難しい」という回答であった。参加者の職種が事務で、かつ文系学部卒の参加者はものづくりに慣れていないと考えられ、このような参加者には研修内容が難しかったのではと推察される。高度な内容の研修を受講したいかについては、76%が「はい」と回答していた。その理由の中には、「もっと難しい基盤を作りたい」等、マイコンについてより高度な内容を求める一方、「マイコンは今の段階で十分難しい」という回答があった。今回の研修では参加者は全員同じ研修を受講したが、今後は職種や出身学部・学科等で研修内容のレベルを分けるといったことが求められると考えられる。

その他の県内向け・学内向けのものづくり講習会の参加者のほとんどが内容について満足しているという回答であった。引き続きものづくり講習会を適宜開催して、学内の関係者や県内の方のものづくりに関する技術・知識の涵養に努めていく。

表 1. センター主催ものづくり講習会一覧

県内向け	学内関係者向け
・ 県内高校教員・生徒向けものづくり研修 - ものづくり技能講習「曲げ加工」 - ものづくり技能講習「3D プリンタ」 - ものづくり技能講習「鋳造」 - 組込みマイコン技術初心者講習「無線機能付きマイコン活用」 - 技能検定取得指導講習「機械検査作業 2 級」(予定) ・ 企業向けものづくり研修 「モールド鋳造」「組込みマイコン」 ・ SDGs 講習 「ものづくりから SDGs-Knock type Pen-」	・ ものづくり体験講習 「金属を溶かして表札を作ろう」 「機械加工の基礎の基礎-いろいろな機械にふれてみよう-」(予定) 「NC プログラムの基礎-ワイヤ放電加工機を通して-」(予定) ・ SDGs 講習 「ものづくりから SDGs-Knock type Pen-」 「ものづくりから SDGs-Original tumbler-」(予定)



(a) 鋳造



(b) 組込みマイコン

図 2. 2023 年度のものづくり講習会様子

4 まとめと今後の予定

PBL 授業といったものづくり教育を通してのプロジェクトリーダーを育成するという当センターの取り組みについて紹介した。プロジェクトリーダーの PROG テストの結果から、プロジェクトリーダー育成事業の教育効果について考察した。また当センターで実施しているものづくり講習会とそのアンケート結果を紹介した。当センターの取り組みが皆様の参考になれば幸いである。

5. 参考文献

- 1) 石田和義, 他 4 名: 学科横断的 PBL ものづくり教育プログラムの開発における教育効果の評価, 工学教育(J.of.JSEE), 64-4(2016), pp.34-39
- 2) 孕石泰丈, 他 5 名: ものづくり教育におけるものづくり能力評価(1 年実習授業と 3 年 PBL 型授業での検討), 日本機械学会関東支部第 24 期総会講演会論文集, OS202, 2018
- 3) 牧野浩二, 他 3 名: ルーブリックによるものづくり能力の評価-PBL 授業を対象とした直接的な関りが教育効果に与える影響-, 工学教育研究講演会(2021), pp. 292-293
- 4) 河合塾, PROG テスト, 参照日:2023-10-27, https://www.riasec.co.jp/prog_hp/
- 5) 大原伸介, 他 5 名: PBL ものづくり教育プログラムにおけるプロジェクトリーダー育成の教育効果の評価, 日本工学教育協会 2023 年度工学教育研究講演会講演論文集, 3B08, pp. 194-195, 2023
- 6) 山梨日日新聞: 中央道「世界で一本だけのペン」2023 年 9 月 3 日付朝刊

ものづくり公開講座「簡易 AI スピーカー製作にチャレンジ！」の構築

名古屋大学・全学技術センター

○中木村雅史, 森木義隆, 真野篤志, 後藤伸太郎
nakakimu@etech.engg.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

名古屋大学工学研究科創造工学センターでは、20 年以上にわたり大学生・留学生・高校生を対象に「ものづくり公開講座」を実施してきた。この講座では機械工作・電子回路等に関連した製作テーマを設定し、受講者にもものづくりの楽しさを伝えることを目的としている。従来の講座では、スターリングエンジン・ライントレーサ・テルミン等が製作テーマとして採用された。

製作テーマは数年ごとに刷新されており、時流を取り入れたものを担当スタッフが考案し、リハーサル・打ち合わせを重ねて時間・実施ボリュームを調整したうえで本番に臨むという形式を採っている（講座の実施時間は半日程度）。

今回紹介する「簡易 AI スピーカー」はラズベリーパイ・音声認識ソフト・プログラミング技術を取り入れたものとなっており、AI（機械学習）技術が身近に感じられるデバイスを、受講者自らが作製できるという製作テーマとなっている。本実習は昨年度より実施されており、以下に詳細を述べる。

2. 実施内容

2.1 「簡易 AI スピーカー」概要

この節では、本実習の製作テーマである「簡易 AI スピーカー」の概要について述べる。このデバイスは、市販の AI スピーカー（図 1）を模したもので、ユーザーが発音した音声に反応して何らかの出力を発声させるものとなっている。具体的には【ニュース】【音楽】【天気】の 3 種類の単語をフリー音声認識ソフト Julius（機械学習済み）を用いて識別し、それぞれの単語に応じてニュースサイト・音楽サイト・天気予報サイトのいずれかにアクセスし、動画を再生して音声を出力させるという仕組みである。ここで、python を用いた自作のブラウザ操作プログラムを実装することで、認識する単語の種類・アクセスするサイトのカスタマイズが容易にできるものとなっている。さらにラズベリーパイ（図 2）を用いることにより装置全体のコンパクト化を実現している。概略図および外観を図 3、図 4 に示す。



図 1 AI スピーカー（amazon echo）



図 2 ラズベリーパイ

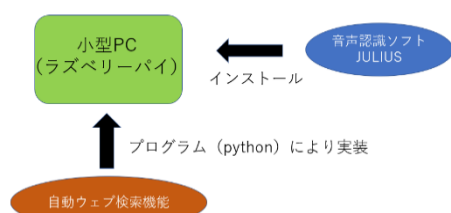


図 3 簡易 AI スピーカー概略図



図 4 デバイス外観

2.2 実習のながれ

受講者は事前にポスター、創造工学センターHP、学内メール等で募集した。(図 5)

実習は前半の座学パート(約 1 時間)と後半の製作パート(約 2 時間)の二部構成となっている。座学パートでは、ラズベリーパイ・python・音声認識の簡単な基礎について学ぶ。次に製作パートでは受講者が実際にラズベリーパイに音声認識ソフト・ブラウザ操作プログラム・各種ドライバソフトをインストールして作動確認を行い、受講者の進捗に応じて自由にカスタマイズを行うことで独自の簡易 AI スピーカーを製作してもらう。なお製作パートでは、基本的には受講者 1 人につきスタッフ 1 名のマンツーマン体制で行われる。(図 6)



図 5 募集用ポスター(学内留学生向け)



図 6 実習風景

3. アンケート結果

講座実施後に行われたアンケート結果を図 7 に示す。おおむね好意的な回答が大半を占めたが、中には「AI 技術についてもっと知りたい」「作業手順の意味について詳しく知りたい」などの意見も見られた。

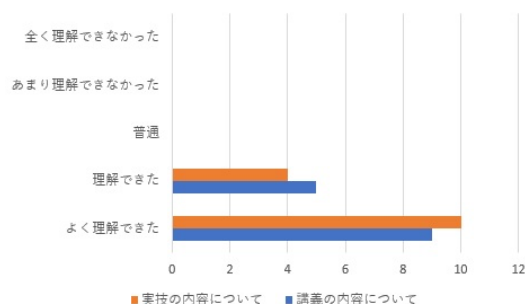


図 7 アンケート結果

(主な感想)

- ・プログラムのある部分を変更することで、他のこともできるようになる、応用編が楽しかった。
- ・参加者に講師の方が付きながら実技を行なえた点が期待以上でした
- ・AI技術についてもっと知りたいと思った。
- ・何をしているのか、なぜそれを行っているのか分からないまま実行したいくつかの手順があった。

4. まとめと今後の課題

名古屋大学創造工学センターで行われているものづくり公開講座での新たな製作テーマとして「簡易 AI スピーカー」を企画し、実習の構築を行った。本実習ではラズベリーパイ・python・機械学習といった比較的新しい要素を取り入れたテーマとなっており、実施後の受講者の反応も上々であった。今後は AI 技術を取り入れた自動運転ラジコンカーや LED イルミネーションデバイスなど、視覚的にも分かりやすい製作テーマの構築を目指して行きたい。

5. 参考文献

- 1) これ 1 冊でできる! ラズベリー・パイ超入門 福田和宏著 ソーテック社
- 2) 大語彙連続音声認識エンジン Julius (<https://julius.osdn.jp>)
- 3) <https://qiita.com/memakura/items/20a02161fa7e18d8a693>

AI を援用した橋梁デザインとコンペへの挑戦

福井大学 工学系部門 建築建設工学講座
○鈴木 啓悟

suzuki-k@u-fukui.ac.jp

1. はじめに

日本スチールブリッジコンペティション(JSBC)は 2010 年より毎年開催される、大学、高専向けの鋼製橋梁製作コンペティションである。全長 4m の鋼製橋梁を自ら設計・製作し、また橋梁パフォーマンスを競う。このコンペティションの目的は、エンジニアリングデザイン教育を通じた創造性育成、プロジェクトマネジメントの経験、鋼材加工経験を得ることである。福井大学は 2022 年より橋梁設計に機械学習を援用し始め、2022 年に日本大会にて初の総合優勝、2023 年も同大会にて優勝した。また、2019 年以来、COVID-19 の影響で中止されていたアジア大会が 2023 年に開催され、こちらにおいても総合優勝を果たしている。本稿では主に日本大会の取り組みを中心に、機械学習の取り入れ方やプロジェクトマネジメントの工夫点などを報告する。

2. JSBC2023 の概要

橋梁の支点条件は斜橋の単純支持形式である。橋長 4m 以上が定められ、支間中央には 2.5m の河川(図-1)がある。橋梁は 1 部材 $150 \times 150 \times 800\text{mm}$ もしくは、 $300 \times 300 \times 200\text{mm}$ 以内という制約があり、このサイズ以内部材が架設ヤードに置かれた状態で架設作業を開始し、組み立てを行う。橋梁は架設性能、耐荷性能が主として評価される。載荷試験(図-2)は支間中央部の片側に 80kgf、もう片側に 120kgf、合計 200kgf の偏心載荷が行われるため、斜橋の安定性が問われる。

評価は、架設コスト C_c 、構造効率性 C_s 、プレゼンテーション、美観の 4 項目からなり、式(1)に基づく総合パフォーマンスで勝敗を決する。まず、架設コスト C_c は、架設時間、架設作業者の人数が関係する。少ない人数で迅速な架設をするほど高評価となるが、架設作業者の内、河川内で作業をする人は人件費が 2 倍となるため、単純に人数を減じるのではなく、河川内作業者と陸上

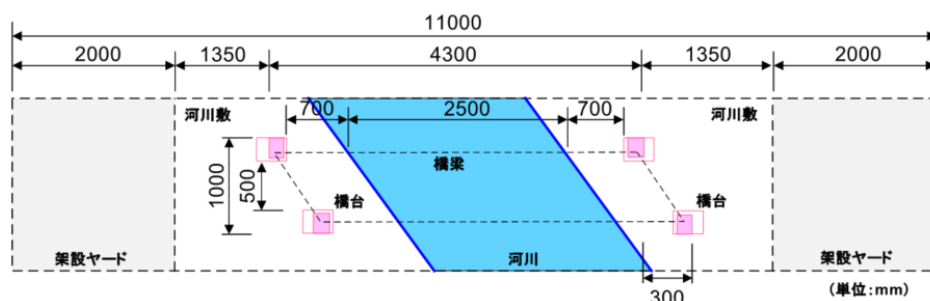


図-1 架設フィールド 1)

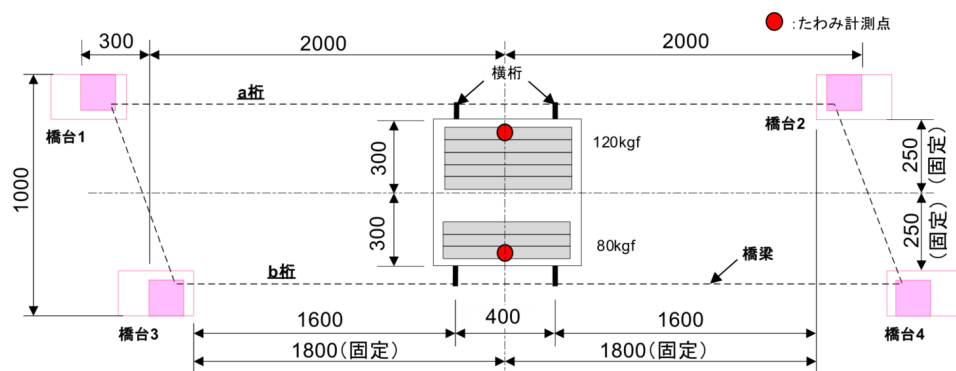


図-2 載荷条件 1)

作業者の配置バランスを考慮しなくてはならない。つぎに、構造効率性 C_s は 200kgf フル載荷時の支間中央部のたわみ値が 9~11mm であること、そして橋梁の自重が小さいことの両立が求められる。総合ポイントの換算上、構造効率性の比重が 7 割と大きく、構造効率性を如何に向上させるかは重要なポイントとなる。そのほか、プレゼンテーションと美観は、審査委員や参加者による評価によって総合評価に関係する。

$$\text{総合ポイント} = (0.7C_s + 0.3C_c) \times \gamma_p \times \gamma_A \quad (1)$$

C_s 橋梁重量 (kgf) $\times 10 + \delta \times 100$

C_c (架設作業者の総数) $\times$ (総架設時間(分)) $\times 5$

δ A) 載荷完了時の橋梁のたわみが目標たわみ 10mm に対して ± 1 mm 以下のとき: $\delta = 0$

B) 載荷完了時の橋梁のたわみが目標たわみ 10mm に対して ± 1 mm を越えるとき: $\delta =$ 橋梁のたわみ (mm) と目標たわみ 10mm の差の絶対値

γ_p プレゼンテーション係数 ($0.92 \leq \gamma_p \leq 1.00$)

γ_A 美観係数 ($0.92 \leq \gamma_A \leq 1.00$)

3. 機械学習を援用した設計

福井大学の特徴は設計に機械学習を導入した点にある。概略設計についてメンバー一人あたり 2 案以上、合計 24 案を作成した。この 24 案について、詳細設計に向けた絞り込みに機械学習を適用した。まず、2020~2022 年度大会に出場した 47 橋梁のスコアと特徴を分析した。構造タイプ等、橋梁の特徴を変数として表-1 のように洗い出し、2023 年度ルールに基づく総合スコアを試算し分類した。つぎに学習 37 橋、検証 10 橋でランダムフォレストを用いた分類器を構築し、グリッドサーチでパラメータチューニングを行い、最も良好な性能を示したパラメータ群を選出した。この学習分類器の精度は 70.0% を記録した。最後に概略設計 24 案をテストデータとして学習器に入力し、良好な橋梁 7 案を抽出した。

絞り込まれた 7 案から、FEM 解析による 200kgf 載荷時のたわみ値を算出した。そして、部材長の合計から求めた自重と FEM で得たたわみ値から構造ポイント C_s を算出し、また架設作業者を 6 名、ボルト 1 点あたり 20 秒の架設時間と想定し、架設ポイント C_c を算出することで、総合ポイントを求めた。以上のシミュレーション結果を表-2 に示す。

最も良好な成績が予想されたのは、Tomita1 案であった。架設時間、橋梁重量では他案が上回っていたが、たわみ量が理想的な数値に近く、総合順位で上回った。選出された Tomita1 案を図

表-1 機械学習の変数対応表

変数番号	内容	回答
1	橋梁名	データ名 (例: 2022_fukui)
2	構造タイプ	truss(トラス), keta(桁), arch(アーチ)
3	斜材の有無	1 (あり), 0(なし)
4	縦材の有無	1 (あり), 0(なし)
5	橋梁高さ	0(~50cm), 1(50~80cm), 2(80cm~)
6	節点数	個数
7	部材数	個数

表-2 シミュレーション結果(上位 5 案)

モデル名	時間 (min)	FEM たわみ (mm)	予想たわみ (FEM $\times 1.5$ mm)	重量	総合	順位
Hayashi	8	8.4	12.5	19.0	444	2 位
Tomita1	12	6.5	9.7	21.1	211	1 位
Tomita2	14	10.4	15.6	22.0	653	5 位
Nimi1	11	8.6	12.8	21.7	433	4 位
Shirasaka2	15	8.0	12.1	20.7	401	3 位



図-4 Tomital 案の完成状態

内 容	担当	予定日	実績日	2022年	5月	6月
概略設計	全員	5/10	5/16	5/10	5/31	
詳細設計	M1	5/17	5/26	5/31	6/14	
部材発注～納品	全員	5/27	6/6	6/14	6/28	
製作作業	全員	6/7	6/24	6/14	6/28	
機械学習の策定	全員	5/10	5/16	5/10	5/16	
機械学習のデータ収集	全員	5/17	5/23	5/10	5/24	
機械学習の分析	全員	5/24	6/7	5/24	6/7	
機械学習の再検討	全員	6/7	6/14	6/7	6/14	

1	A	B	C	D	E
※ 毎回作業前に引継ぎを確認して、終わったら記入しましょう！					
2 作業日時	作業員	記入者	活動内容		次回への引継ぎ
6/1 10-12	思川、野坂	思川	部材の穴あけ・継ぎ目の溶接		穴あけは終わりました。継ぎ目溶接もあと少しなので、終わったらほかの材の仮溶接して下さい。

図-5 工程表と日報

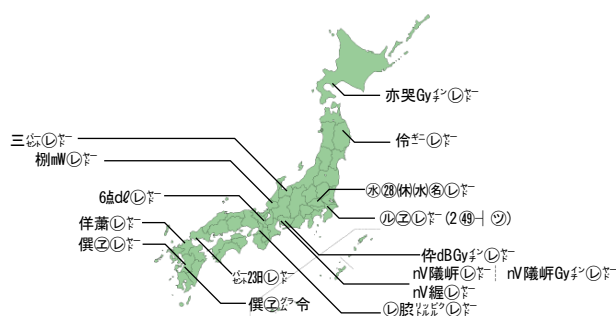


図-6 JSBC2023 参加校



図-7 福井大学架設競技の様子

-4に示す。载荷は支間中央部のみであるため、支間中央を吊るような形状としている。カラーリングは2024年3月福井開業予定の北陸新幹線をイメージし、白、青、金属光沢味のある茶色を配した。橋梁名は「かがやきブリッジ」である。

4. スケジュールマネジメント

ルールは5月中旬に公開され、大会まで3か月半という限られた時間での設計・製作が求められた。また新たに導入した機械学習の構築を設計工程に加えたため、スケジュール管理が特に重要となった。そのため、スケジュールマネジメントとして工程表(図-5)を作成し、作業の進行を随時チェックした。さらに Google スプレッドシートを用いたクラウド形式の日報を作成することで、メンバーがシフトで作業を進める中でも、全員が引き継ぎ事項、作業進行を常時確認する環境を整え、作業効率の向上に努めた。

5. 大会結果

JSBC2023は9月6日～8日に室蘭工業大学(北海道室蘭市)で開催され、日本全国より16の大学と1高専、合計18チームが参加(図-6)した。

福井大学の架設(図-7)は、陸上作業員3名、河川内作業員1名の4人体制で臨んだ。ボルト落下と、河川侵入のペナルティの合計追加秒数15秒を含め、架設時間は8分32秒と高記録となり、架設部門で1位を記録した。载荷競技では8.26mmのたわみとなり、目標とする9～11mmの記録を達成することはできなかったが、橋梁重量17.1kgfという点で他チームに対するアドバンテージがあったため、構造部門でも1位を記録することが出来た。なお、愛知工業大学は参加18チー

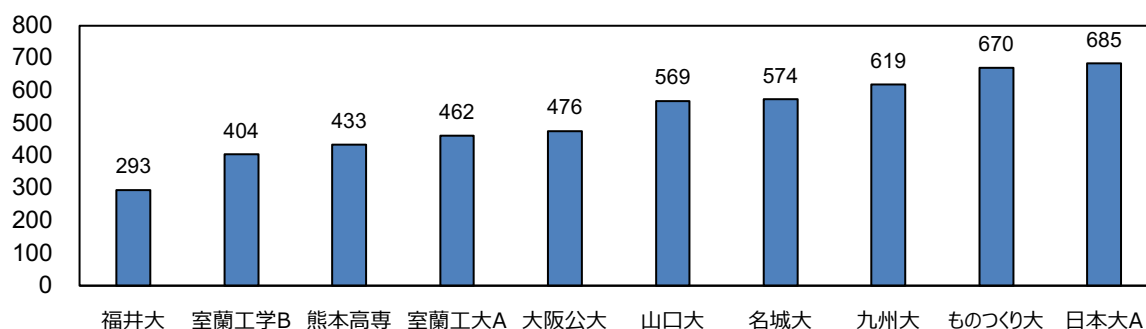


図-8 JSBC2023 総合スコア上位 10 チーム

ム中、唯一たわみが 9~11mm に入り、その記録は 9.7mm であった。この構造性能は称賛されるもので、愛知工業大学は最終的に特別賞を受賞した。

図-8 は総合成績の上位 10 チームである。JSBC は総合成績がコストに換算されるため、総合点が最も低いチームが優勝となる。载荷競技、架設競技で好成績を修めたことのほか、プレゼンテーションでも 3 位に入り、結果として総合成績では 2 位と大きく差をつけての優勝となった。

6. おわりに

大会を振り返ると、学生が教員の想像を上回る提案、取り組みをしたというのが率直な感想である。当初機械学習を架設競技の最適化に使えないかという議論であったが、学生側より設計に適用すべきでは？という提案があり、その結果、他校を凌駕する記録を残した。AI が設計を代替することは出来ないが、AI を設計案の選定に用いることで、FEM 解析の労力を大幅に低減することができた。今後は美観の点で AI が活用できないか模索していく所存である。

謝辞

本活動に深いご理解を頂いた、福井大学工学部、福井大学技術部、未来協働プラットフォームふくい推進事業、ご支援頂いた企業の皆様に心より感謝申し上げます。

動画資料

ブリッジプロジェクトを中心として、福井大工学部のプロジェクト型教育を特集して頂きました。
<https://www.youtube.com/watch?v=Vnl8dfEtB2U>



福井市広報課ふくチャンネル やろっさ FUKUI
 「ブリッジ模型で日本一！福井大学工学部のプロジェクト型教育」
 2023 年 1 月 1 日公開

参考文献

- 1) Japan Steel Bridge Competition 2023 ルールブック, <http://bricom.jp/regulation/>

ひとつつくりの原点 食づくり多世代・領域協創プラットフォーム“スマートプレイふぁーむ”

○小柴満美子¹, 陶婷¹ 前川昇司¹, 上田政洋¹, 宮崎清孝¹, 伊藤望美¹, 岩谷健治¹, 寺田達二¹, 大木順司¹ 仙波伸也², 碓智徳², 内堀晃彦² 新原英宣³, 宮村毅³, 工藤知代³

1. 山口大学工学部附属ものづくり創成センター, 2. 宇部工業高等専門学校, 3. 宇部市
koshiba@yamaguchi-u.ac.jp)

1. はじめに

生成 AI、DX、IT、IoT 等, グローバルに激変を続ける情報社会は、工学創成教育のあらゆる分野に、先人が積み上げた知の財産と未来を予測し繋ぐことで、的確で柔軟な次世代創成人財を育成し得るシステム開発の可能性を示唆している。その方向性の確固たる収束した解答が無いまま探索するときには手がかりとなる目標が、人間の本質的な生命進化への寄与であること、そして、人間の生命が実空間の超複雑系制御に依存し存在し得ていることである。

人間が古来、自然で産み生きる根源となる最重要課題の食づくりが、一般教育課題から忘却された歴史は長く、人の本質的なその学びを促す機会が得られなくなった次世代の未来はどうなるのだろうか？テクノロジーの進化ベクトル上で、次世代に本質的なウェルビーイングを目指す概念は育つだろうか？

ところが、こんな心配を吹き飛ばすほど、細胞・遺伝子は IT ネイティブの若者を、自然・食生産に導いてくれる、と教えてくれた。農業に無縁の環境に学ぶ工学部学生らが地域 NPO 法人（古民家クラブ）の支援で休眠畑を舞台に、講義の合間に日々畑づくりに励んで、大根・枝豆・トマト・カボチャなどを自主的に生き生きと育て始めた。

そこで、次世代の自主・協創・克服のひとつつくりシステムを、先進技術と自然の融合で探り続けている宇部市×山口大学×宇部工業高等専門学校連携授業であるワクワク未来デジタル講座のワークショップとして、小中高生の自由なアイデアを一緒にカタチにする教育イベント「スマートプレイふぁーむ」を2023年8月16・17日に行った。“温故知新”型イノベーションの先進道のあり方を、食生産の現場、畑において、異世代異領域でハッカソン試行に挑むことにより探った。

2. スマートプレイふぁーむ：方法

2.1 予備演習

前週に畑体験を導き、複雑で困難な課題を自由に発見してもらい、こども自身が考えて来た解決アイデアをあたためてもらった事前演習を行った。夏季の暑さとの闘いを回避すべく、朝8時に集まり、学生の日々直面する課題を提示した。

2.2 一日目：教室内でプログラミング教室

M5StackCore2 のビジュアル言語であるBlockly によりセンサー、音、ディスプレイ、押しボタン制御創成法の基本プログラミングや、拡張現実ARの作成法、ドローン制御法を学生TAにより各班の児童・生徒に伝授した。同技術を拡張する、遊びながら課題解決を達成するプロトタイプを作成した。



図1. 食・ヒトイノベーションの呼びかけ



図 2. 一日目の教室内・プログラミング教室



図 3. 二日目参加者の一部が集合

2.3 二日目：ふぁーむで実装・発表交換

朝 8 時 30 分より暑気を考慮し水分補給につとめながら、各班のアイデアを発表し、情報交換と互いに振り返りを行った。

3. スマートプレイふぁーむ：製作・発表

小中高生 20 名が 8 班に分かれ製作に取り組んだ。保護者・市民を含め、全 57 名が参加した。

1 日目のプログラミング基礎学習後に午前中、児童・生徒自身のアイデアを中軸に方向性を固めた。一部の班は午後から夜中まで TA 学生のアクティブな支援によりプロトタイプを創り仕上げた。

2 日目に畑で各子ども班長が食創りの課題を楽しく解決する IT×自然遊びアイデアの発表を行った。遊びマインド満載のプロトタイプの例は、ポスター（図 1）に学生が真に夢描いた提案「マイコンで自動配水システム」のプロトタイプが給排水制御を行う様子を実際に披露したり、昨年度の山口県主催・エンジニア・キャンプ YAMAGUCHI（2022）(1)で中山間地域の現実課題として提起されたアイデアを実現化した収穫/草取り競争ゲーム、ドローンでプログラミング自動カラス追い出し（図 4.カラスの代理絵を学生が掲げ飛行中のドローンが AI 画像認識により警告音を出力する実演の様子）や種まきシステム、AR（拡張現実）で良い虫と悪い虫を見分ける偵察ドローンデザイン、と、高度でワクワクする協創の輝きに溢れる青空・緑と笑いのファームとなった。

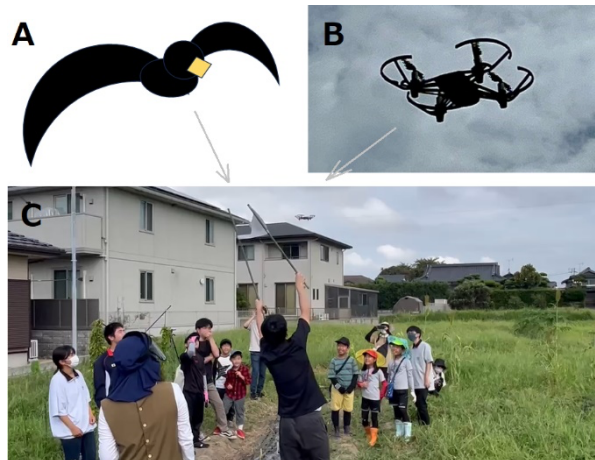


図 4 害鳥の画像 AI 認識アラームドローン

4. まとめと今後の予定

終了後、振り返りながら、畑を貸出し学生へ野菜育成法を伝授下さる市民様の生産物であるスイカとイチジクを頂き、美味しさいっぱい互いのアイデアの感想を交換した。地域誌・宇部日報の取材で広く報告され、事後・現在も反響が続き、来年度実施を予定する運びである。畑の産物のさつま芋の収穫に、同じ児童が参集し舌鼓を打った。

二日目当日にアイデアのみでプロトタイプ作成に至らなかった児童は、事後に自宅でドローン制御システムのもとに実現を果たしたビデオを送付してくれた。この持続的エネルギーは、学生・市民連携の持続的開発の志となり、地域 IT スマートシステム企業の試作機検証などの産学連携にも発展している。ウェルビーイングの本質的創成教育システムの探索を今後も続けたい。

5. 参考文献

(1) <https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=925x10000:format=png/path/s224a38d02ff30986/image/i571e52c13561cba6/version/1663215858/image.png>

徳島大学 i. school におけるイノベーション教育の試み

1) 徳島大学 i. school, 2) 徳島大学高等教育研究センター, 3) 徳島大学ポストLED フォトニクス研究所, 4) 徳島大学大学院社会産業理工学研究部, 5) 徳島大学総務部未来創造課
6) 徳島大学教養教育院

○玉有 朋子¹⁾²⁾, 片山哲郎¹⁾³⁾⁴⁾, 小出静代¹⁾⁵⁾, 金井純子¹⁾²⁾⁴⁾, 北岡和義¹⁾²⁾⁶⁾
tamaari@tokushima-u.ac.jp

1. はじめに

徳島大学高等教育研究センター学修支援部門創新教育推進班は、今までにない新しいアイデアを生み出し、社会の様々な課題を解決できる真のイノベーション人材を育成することを目的とした教育体制を目指している。そのため、三つの体制に別れてイノベーション教育に取り組んでいる。課題の探索と解決のための新規アイデア創出を支援する「イノベーションデザイン担当」、学生の自主・共創の精神を養成し、学部学科の分野を横断する自主的なプロジェクト活動を支援する「イノベーション創成担当」、学生生活から生まれたアイデアの実社会への実装に向けた取組みを支援する「社会実装担当」である。この発表では、令和4年4月29日よりイノベーションデザイン担当が開始した「徳島大学i. school」の取り組みについて報告する。

2. 徳島大学 i. school とは

徳島大学i. schoolは、「日本や世界を変えるイノベーションを実現する人材を「徳島」において育成する」ことを目的としており、日本のイノベーション教育において先駆的な存在であるi. schoolの教育手法を取り入れた教育プログラムを、i. school の運営団体である一般社団法人日本社会イノベーションセンター（JSIC）の支援と認可を受けて運営している。

i. school の大きな特徴として、「新しさを生み出すメカニズムの定義」と、それを基盤とした「ワークショッププロセスのモデル化、設計」にある。新しさを生み出す過程をワークショップのプロセスとして実現するために、それらのメカニズムを(1)未来探索アプローチ、(2)エスノグラフィックアプローチ、(3)エクストリームケース（ユーザー）アプローチ、(4)アナロジー思考アプローチ、(5)ニーズ×シーズ（テクノロジー）アプローチ、(6)バイアスブレイキングアプローチといった6種類のアプローチに整理したうえで、目的分析、手段分析および手段アイデアの創出と精緻化、提案からなるワークショッププロセスの標準モデル上（図1）で実施する手法、「イノベーションワークショップ」を確立した¹⁾²⁾。現在は政府、企業と「i. school生」と呼ばれるi. schoolを受講している学生や、その修了生とが協働した社会イノベーションを推進する活動を展開している。

徳島大学では、教職員5名が2019年よりJSICにおいてイノベーションワークショップの設計法やファシリテーションスキルを学び、内4名がワークショップの設計能力を審査するi. school検定2級を取得したうえで、徳島大学i. schoolで提供するイノベーションワークショップの設計・実施をしている。

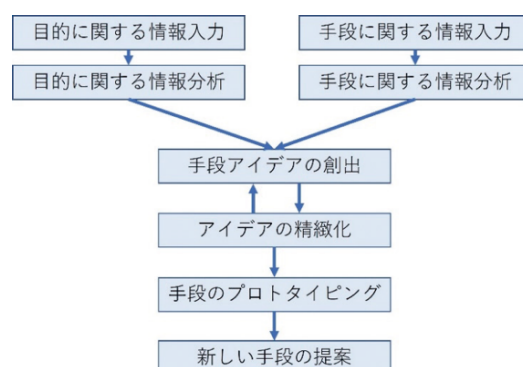


図1. ワークショッププロセスの標準化モデル

北岡²⁾（2023）p62

3. 徳島大学 i. school の活動

3.1 第1期概要

初年度となる令和4年度は、第1期の目標を『徳島大学 i. school を実現する』と定め、徳島大学 i. school 生の募集、年間プログラムの設計、実施を行った。

4月に全学に対し12名の枠で募集を行い、応募者面接を経て13名(学部1年～修士1年)が1期生となり、令和4年4月29日から12月9日にかけて、計14回のレギュラーワークショップに参加した。(表1)

表1. 令和四年度 徳島大学 i. school レギュラーワークショップ一覧

No	テーマ・期間	目的	手法	概要
1	学生生活、未来の「当たり前」 4月開催・1日間(3時間×1回) 対面	イノベーションWSの体験(目的と手段の理解)	バイアスブレイク	バイアスブレイク手法を用いて、イノベーションワークショップの基礎となる目的と手段の概念の理解を促す。また、入門編として基本的なアプローチ手法の解説を行い、電子付箋ツールAPISNOTEの操作をマスターしてもらう
2	学生のモチベーションをデザインする 5月開催・1日間(3時間×2回) 対面	エクストリームケースからの示唆の抽出・テクノロジーからの発想によるアイデア創出	エクストリームユーザー・ニーズ×テクノロジー	コロナ禍で新生活をスタートする新入生が、オンライン授業が続いてもモチベーションを維持・向上して大学生活を楽しむ仕組みをデザインする。
3	「働くこと」の未来 7月開催・4日間(3時間×4回) オンライン	未来シナリオからの示唆の抽出・アナロジー発想によるアイデア創出	未来シナリオ・アナロジー/アイデアの評価	近年、就職活動でワークショップ型のインターシップや、実地体験が重要視されてきている。就職活動でこれまで何が求められてきて、今後何を求められていくかを分析し、未来の就職活動がどのような形になるか発想してもらう
4	共助のイノベーション1 9月開催・3日(3時間×3回) オンライン	アイデア創出の実践と自己評価	エクストリームユーザー・アナロジー/総括的分析	世界規模で社会課題の解決が求められ、性急に実践していく必要がある。課題解決において、誰もが支援を受ける人でもあり、支援する人にもなりうる時代になっている。そこで、支援する側が得られるものについて分析することで社会が共助のエコシステムが循環するようよりよい社会になっていくアイデアを発想する
5	共助のイノベーション2 11月～12月開催予定・5日間(3時間×5回)：対面・オンライン	アイデアの精緻化と実装に向かう手法を習得する	総括的分析を元にした、WS設計・実施	

1期生達は、レギュラーワークショップへの参加を通し、新規性を生み出す手法の理解と、新規性を生み出す手法を活用した新規アイデア創出を行い、最終的にはワークショップ設計・実施を体験した。その他にも、学内外のワークショップでテーブルファシリテーターの役割を体験することで、ファシリテーションスキルの向上を図った。特に高校生向けのアイデア発想ワークショップへの参画を通して、メタ的な視点でワークショップ全体を見通す力や、ディスカッションに対してのファシリテーションスキルの向上が見られた。

その反面、7月、9月のレギュラーワークショップでは、オンラインでの開催が続いたことや手法の難易度が上がったこともあり、参加率が一時的に低下するなどの課題があった。

3.2 徳島大学 i. school 第2期

徳島大学 i. school 第2期は、目標を『徳島大学 i. school を運営する』と定め、学生 DP の育成と通年プログラムのブラッシュアップを目指している。期間は令和5年4月29日から令和6年2月28日を予定している。

第2期も4月に募集を行い、応募者面接を経た13名が2期生(学部1年～学部4年)となった。また、徳島大学 i. school を修了した1期生の中から5名(学部2年～修士2年)が学生ディスカッションパートナー(以下学生 DP)として活動を継続することとなった。学生 DP は、ワークショップの中で一チームに一名ずつ配され、チーム内の議論を深め、活性化させながらワークショップを進行する役割を担う。2期生の支援を行うだけでなく、新たな徳島大学 i. school 生に対して伴走支援することで、より学生 DP 自身のイノベーションワークショップへの理解が深まり、イノベーション創出プロセスを設計、実施できる人材へと成長することを想定している。

第2期のレギュラーワークショップ(表2)では、第1期のオンライン開催時の課題解決のため、ワークショップの内容をブラッシュアップすると共に、5月の地域での合宿(図2)を通して、早い段階での学生間のチームビルディングを行った。

表2. 令和五年度 徳島大学i.schoolレギュラーワークショップ一覧

No	テーマ・期間	目的	手法	概要
1	未来の「学び」のあたりまえ 4月開催・1日間（3時間×1回）対面	イノベーションWSの体験（目的と手段の理解）	バイアスブレイク	バイアスブレイク手法を用いて、イノベーションワークショップの基礎となる目的と手段の概念の理解を促す。また、イノベーションワークショップの入門編として基本的なアプローチ手法の解説を行い、電子付箋ツールAPINOTEの操作をマスターする。
2	優しい人口減少のデザイン（合宿） 5月開催・2日間（3時間×4回）対面	イノベーションWSの全体像理解・徳大i.school生のモチベーション向上	未来探索・エスノグラフィック	近年人口減少社会の到来とその課題が大きくとりだたされている。しかしながら、人口減少が起こった社会においても、豊かに、幸せに暮らせることが可能ではないのか？人口減少が起こった社会においても、豊かに、幸せに暮らせる「優しい人口減少社会」を実現するためのアイデアを創出する。
3	「働くこと」の未来 6・7月開催・3日間（3時間×3回）オンライン	未来シナリオからの示唆の抽出・アナロジー発想によるアイデア創出	未来シナリオ・アナロジー/アイデアの評価	近年、就職活動でワークショップ型のインターシップや、実地体験が重要視されてきている。就職活動でこれまで何が求められてきて、今後何を求められていくかを分析し、未来の就職活動がどのような形になるか発想してもらう。
4	新しい「共感・支援」をデザイン 9月開催・4日（3時間×4回）オンライン	イノベーションWSを活用したアイデア創出の実践と自己評価	バイアスブレイク・エクストリームユーザー・アナロジー/総括的分析	世界規模で社会課題の解決が求められ、性急に実践していく必要である。課題解決において、誰もが支援を受ける人でもあり、支援する人にもなりうる時代になっている。そこで、支援する側が得られるものについて分析することで社会が共助のエコシステムが循環するようなよりよい社会になっていくアイデアを発想する。
5	イノベーションワークショップのアプローチを理解する 11月～12月開催予定・5日間（3時間×5回）：対面・オンライン	イノベーションワークショップの全体像の理解	各種アプローチ	1日目：目的分析総論と個々の目的分析アプローチの理解 / 示唆評価手法の理解 2日目：手段分析総論と個々の手段分析アプローチの理解 / 手段アイデア創出とその評価手法の理解 3日目：アイデア精緻化もしくはアイデア再創出の評価
6	WS設計 1・2月開催・3日間（3時間×3回）対面	イノベーションWSの設計と実施	WS設計・実施	イノベーションWSの設計と実施を体験することでアイデア創出の過程を深く理解するとともに、ワークショップや対話におけるメタ認知を促す。

後半には、改めて手法を理解する機会を設け、1～4までのワークショップの手法を再確認する予定である。これにより、最終回でのワークショップ設計・実施の質をあげることを期待している。また、神戸大学V.schoolとの交流や、学生DPによるワークショップの提供などの新たな取り組みも行っている。



図2. 合宿でのワークショップ風景

4. まとめと今後の予定

令和4年度から開始した徳島大学i.schoolでは、第1期には徳島大学i.school生の募集、年間プログラムの設計と実施、第2期には学生DPの育成と通年プログラムのブラッシュアップを行っている。この取り組みを効果的に継続するためには、学生間の伴走支援の体制が不可欠である。そのため、徳島大学i.schoolの修了生がDP学生となる学生参画の流れを作り、継続できる環境づくりを今後も行っていきたい。

5. 参考文献

- 堀井秀之（2021）『イノベーションを生むワークショップの教科書 i.school 流アイデア創出法』，日経BP。
- 北岡和義・玉有朋子（2023）『徳島大学 i.school の構想と実現，そしてその展望』，大学教育研究ジャーナル第20号

地域理科教育支援活動における micro:Maqueen の利用

静岡大学工学部 次世代ものづくり人材育成センター 創造教育支援部門

○生源寺 類, 志村 武彦, 津島 一平, 深見 智茂,

太田 信二郎, 戎 俊男, 永田 照三, 東 直人

shogenji.rui@shizuoka.ac.jp

1. はじめに

静岡大学工学部 次世代ものづくり人材育成センター 創造教育支援部門では、広い視野を持った地域社会でのものづくり教育を推進するため、地域の小学校や中学校、高校を対象として、マイコンロボットを使用したプログラミング実習を実施している。その一環として、静岡大学の工学部・情報学部の学生が参加する学部横断フィールドワークを開講している。当該科目では、事前指導を受けた工学部および情報学部学生 5 名程度が、創造教育支援部門教職員と共に、浜松市内の小中学校あるいは高校に行き、学校での正規授業あるいはクラブ活動において、ものづくりおよびロボットプログラミング実習を行なっている。

本稿では、2020 年度から導入した教材ロボット micro:Maqueen¹⁾の紹介を中心に、次世代ものづくり人材育成センター 創造教育支援部門における地域理科教育支援活動のひとつである、静岡県立高等学校におけるロボットプログラミング実習（以下「プログラミング実習」）について概説する。

2. 地域理科教育支援活動における micro:Maqueen の利用

本章では、micro:bit²⁾、micro:Maqueen、およびプログラミング環境について説明する。

2.1 micro:bit

micro:bit は、イギリスの BBC が主体となって開発した教育用マイコンボードである。micro:bit と USB ケーブル、インターネットに接続されたパソコンがあれば、簡単にマイコンを使用したプログラミング学習が可能である。現在のバージョンは 2.2 であり、5×5 LED ディスプレイやボタン、マイク、スピーカ、加速度センサ、光センサ、入出力端子などが搭載されている。本稿で概説するプログラミング実習で使用する micro:bit のバージョンは 1.5 である。バージョン 2.0 からの主な変更点はマイクとスピーカの追加であるが、後述する micro:Maqueen にはスピーカが搭載されているため、そのままバージョン 1.5 を使用している。

2.2 micro:Maqueen

micro:Maqueen は、DFRobot が開発する STEM 教育用の三輪走行ロボットである。図 1 に micro:Maqueen の外観を示す。赤色 LED (×2)、スピーカ、フルカラー LED (×4) を搭載しており、単なるモータ制御だけではなく、様々な表現が可能である。また、超音波センサ (HC-

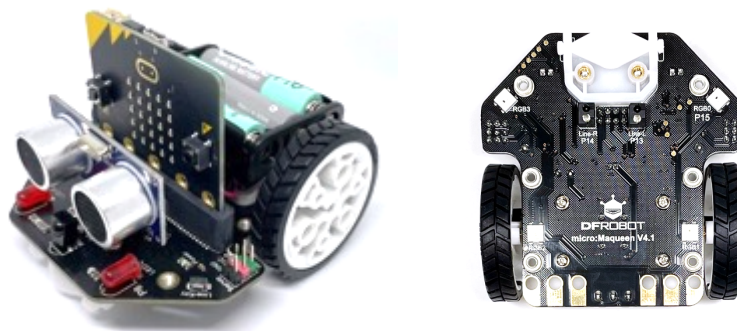


図 1. micro:Maqueen (左：外観, 右：底面)

SR04) , 赤外線ライントレースセンサ (×2) , 赤外線受信機 (NEC デコーダ) を搭載しており, 障害物回避や黒線に沿って走らせるなどセンシングによる自律制御プログラミングも可能である. さらに, I²C インタフェース, Gravity 拡張インタフェース (×2) を使用することで, 自由度の高い拡張が可能である.

2.3 プログラミング環境

micro:bit, micro:Maqueen では, オープンソースプラットフォームである Microsoft MakeCode³⁾を利用したビジュアルプログラミングが可能である. 一方で, プログラミング実習では, プログラミング言語として Python (MicroPython) を採用した. これは対象が高校生であるということと, 2019 年度以前に使用していた旧教材では BASIC 言語を使用していた経緯とが大きな理由である. また, プログラミング環境として, micro:bit に対応した初心者向けのコードエディタである Mu を採用した. 導入当初, オンラインエディタである micro:bit Python Editor も候補であったが機能の面から Mu を採用し, micro:bit Python Editor はトラブル時のバックアップとして使用することとした. 現在の micro:bit Python Editor バージョン 3.0 では機能的にも洗練されており, 将来的には主エディタとして使用することも検討している.

3. 静岡県立高等学校におけるロボットプログラミング実習

2023 年度の静岡県立高等学校理数科 1 年生 41 名を対象としたプログラミング実習では, 9 月 9 日から 10 月 28 日の全 7 回にわたり実施した. 高校の教育工学室に備えられたノートパソコン 45 台に Mu をインストールし, 各回 60 分間の授業を行った. 各回の概要は, ガイダンス・ロボット動作確認, エディタの使い方, モータ制御, 条件分岐, 超音波センサ, 赤外線センサ, フルカラーLED・スピーカとした. 各回の前半では, プログラミングなどの基本的な説明を行い, 後半ではその日の内容に基づいた課題, あるいは自由にプログラミングを行う時間とした. 説明では, プレゼンテーションと印刷資料の配布に加えて, キーボード操作に不慣れな生徒向けに, ホームページにソースコードを掲載するなどのサポートを行なった.

自由にプログラミングする時間を 20~30 分程度と長めにとったが, 説明した内容を発展させたプログラムを作成したり, 印刷資料のみに掲載した内容に取り組んだり, 多くの生徒が積極的に取り組んでくれた.

4. まとめ

本稿では, 2020 年度から導入した教材ロボット micro:Maqueen の紹介を中心に, 静岡県立高等学校で実施した地域理科教育支援活動について概説した. ロボット教材を使用する強みは, プログラミングの結果が光や音, 動きなどで直ぐに体感できる点であると言える. 一方で, micro:Maqueen, micro:bit は多機能であるため, 時間的な制約を考慮すると使用する機能を絞る必要がある. 限られた機能を使った実習を複数回繰り返し行うことで理解度を向上することができ, さらに柔軟で創造的なプログラミングが可能になると期待される.

参考文献

- 1) DFRobot, 2023, “micro: Maqueen Lite-micro:bit Educational Programming Robot Platform,” <https://www.dfrobot.com/product-1783.html?search=ROB0148>, (参照 2023-11-09).
- 2) Micro:bit Educational Foundation, 2023, “micro:bit,” <https://microbit.org/ja/>, (参照 2023-11-09).
- 3) Microsoft MakeCode, 2023, “Microsoft MakeCode for micro:bit,” <https://makecode.microbit.org>, (参照 2023-11-09).
- 4) Nicholas H. Tollervey, 2023, “Code with Mu,” <https://codewith.mu>, (参照 2023-11-09).
- 5) Micro:bit Educational Foundation, 2023, “micro:bit Python Editor,” <https://python.microbit.org>, (参照 2023-11-09).

学生自主プロジェクトを基にした導入教育教材

熊本大学・グローバル人材基礎教育センター

○大淵慶史, 伊賀崎智彦, 井原敏博,

ohbuchi@cedec.kumamoto-u.ac.jp

1. はじめに

熊本大学工学部は 2015 年度に「ものづくり創造融合工学教育事業」に着手して以来、学生の自主的なものづくり活動を支援するために「学生自主研究・構想実践プロジェクト」を継続している。学生が組織をつくり、自由な発想で具体的なテーマに挑戦する取り組みを支援するもので、アイデアの実践や夢の実現への挑戦、新しい価値の創造、想定した問題の解決など、学内での提案企画だけではなく学外のコンテスト等への出場を目指すものも支援の対象としている。

各年度の予算規模は 150 万円程度を総額とし、書式を定めた申請書で公募を行い審査により配賦額を決定する。例年 5～8 件程度の申請があり、各プロジェクトの配賦額は 10～40 万円程度であり、申請内容のほか、過去の実績や人員構成なども参考に決定される。

常連のプロジェクトには、ロボットコンテスト、ブリッジコンペ、電気自動車競技などの全国規模の大会参戦を目的としたもの、盲学校の教育教材開発、地域再開発への参加、建築学科の大規模展示開催など社会連携を目的としたものに大別される。長期に続く活動もあり、その成果は学外発表も行ってきた。成果と共に参加学生の成長にも十分な効果があることも確認されている。

一方、その活動内容は学生が強い興味をもつ対象であるため、工学の初学者にとっての学習教材になり得る側面を持っている。そこで本稿では電気自動車競技への参戦プロジェクトについて、その概要と導入教育教材としての応用例を紹介する。

2. 導入教育教材としての側面

導入教育科目は専門科目の個々の学問分野の詳細な学習に取り組む前に学問領域の全体を一覧する目的で設置されており、近年ではアクティブラーニングによる実習体験やe-ラーニングの活用により動機づけを行う試みも多い。この際には、学生の興味の程度を引き上げるためには具体的に明確な対象を設定し、印象に残るような体験をさせることが重要となる。

センターが活動を支援する「学生自主プロジェクト」は学生が自主的に発案・企画・運営するものであるため当然ながら学生が強い興味をもつ対象である。申請の採択基準のひとつに「ものづくりの基礎的なプロセスを学び体験できる」があり、工学部として支援に値する活動として採択されるため、その内容自体が工学部学生にとっての学習教材になり得る側面を持っている。

著者の所属する機械系学科においては近年、機械工学の大きな領域である自動車の急激な電動化へのシフトにより、導入教育においても内燃機関ではなく電動機（モータ）についてのコンテンツの準備が急務となった。そこで、実習科目のテーマとしてモータの性能測定に関する内容を準備する一方、電気自動車(EV)競技を対象とした導入科目のコンテンツを考案した。アクティブラーニングの一部に実際に存在する電気自動車競技を導入し、それをゲーム感覚で体験させることで学習への動機付けに効果が期待できる。また、自動車工学は機械工学と密接に関連する多くの学問分野（材料力学、流体力学、熱力学、材料学、機械工作法、設計学、機械力学、制御工学など）を含むため、自動車を実験・実習や授業課題の対象とすることで、広範な専門科目全体への予備学習・動機づけ学習としての効果も期待できる。

3. 教材のコンセプト

現行の実験授業に使用するモータ特性測定装置を図 1 に示す。DC ブラシレスモータの教育教材用に販売されているキット¹⁾をベースに、消費電力およびモータトルクと回転数を測定する構成である。トルク測定にはモータ軸に自作のアームを取付け、軸の摩擦で発生するアーム先端の荷重により算出する。トルクと角速度により出力を計算し消費電力と比較してモータ効率を求める。

今回開発する導入学習教材は、従来から 1 年次の実験科目で行っていたモータ特性の測定実験をベースにして電気自動車レースでの走行に関連付ける構想とした。元来、自動車工学は機械工学と密接に関連する多くの学問分野を含むため自動車を実験・実習や授業課題の対象とすること

は機械工学科では以前より常套手段であったが、近年、若者の「クルマ離れ」といわれるように自動車に興味を持つ学生は激減している。一方、自動車系サークル学生は熱心に電気自動車を設計・製作してレースに挑んでいるが（図 2），その際、最も重要なモータ特性と効率，モータ制御，バッテリーの知識のみならず自動車工学全般の知識が必要であるため，自らが所属する機械工学科の様々な分野の学習にも積極的で強い興味を持つようになる。

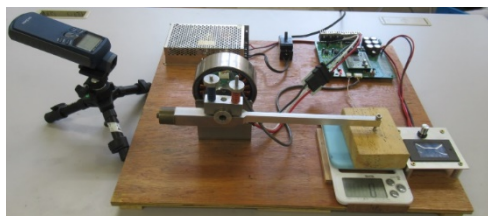


図 1. モータ性能測定実験装置

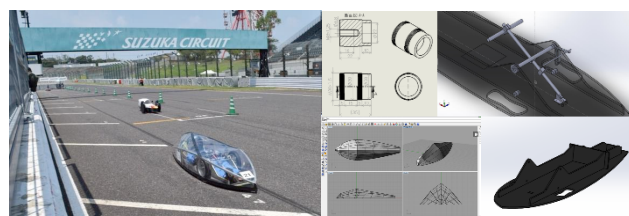


図 2. 対象競技と学生による車両設計

「クルマ離れ」は他の興味対象の増加が起因していると考えられるため，接する機会さえあればモチベーションを与える可能性は高い。サークル学生は鈴鹿サーキットに行き意識が変わったと言い，F1 レースの舞台にもなっている国際コースで自身の製作した車両を走らせた事が強い動機づけになっている。これを全ての学生に経験させることはできないが，これまで開発してきた VR 教材²⁾なども応用して導入科目に展開し，授業において全学生にレースを疑似体験させることはできる。自らがドライバーとしてレースを体験し，使用するモータの特性を自ら設定・計測してシミュレーションでラップタイムを上げていくことで機械工学の多くの項目への興味をゲーム感覚で引き出すことになると考え，効果的な動機付け学習教材となり得る。

4. 教材コンテンツ設計

教材コンテンツの対象とするのは，エコカー競技 Ene-1 SUZUKA Challenge³⁾へ（以下 Ene-1 と表記）の参戦とした。教材の具体的なシナリオ設定として，学生は競技出場車両のカウル形状および走行パターンを設定する。その条件に対してシミュレーションで周回のラップとバッテリー消費を算出しつつ実験室に置いた実車に乗車してレースが疑似体験できる。レース結果は実際の当該年度のレース結果と照合して順位の決定やエネルギー不足でのリタイアなどを体験できるものとした（図 3）。図の灰色部分が学生自ら実施や体験，選択をする部分である。レースの結果に満足できない場合はモータ設定やカウル形状，走行パターンを変えて授業後にも遠隔で再チャレンジできる。VR 体験した競技結果を元に，更にラップタイムを上げるための必要項目を討論させ，改善策をその場ですぐに反映させて再チャレンジできるようなストーリー性も持たせ，更に授業終了後にも事後体験ができる遠隔教材機能も持ったコンテンツとした。

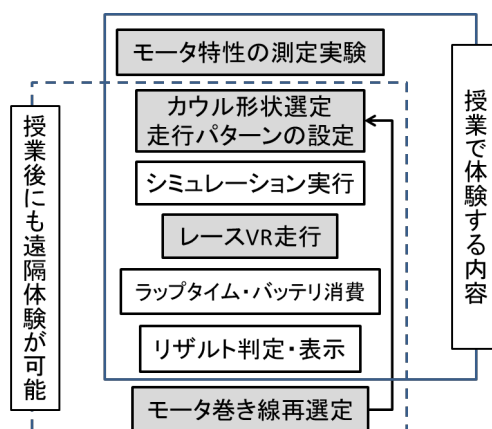


図 3. 授業の流れと教材の利用

5. 教材の製作

5.1 消費電力予測シミュレーション

教材には走行状態から消費電力を算出するシミュレーションが必要である。コース勾配と加速・減速に必要なトルクに対する電源電流を求めるため以下の 4 つの式を作成・使用した。

- (1) モータ電流 I_2 [A] とトルク T_M [Nm] の関係式
- (2) モータ電流 I_2 [A] と回転数 N_M [rpm] の関係式
- (3) トルクと回転数による Duty 比（ボリューム開度）
- (4) Duty 比と電源電流 I_1 [A] の関係式

走行抵抗は、勾配抵抗、空気抵抗および回転系の転がり抵抗から成り、車体形状による C_d 値、タイヤ接地点での抵抗、およびベアリングの回転における抵抗による転がり抵抗係数が必要である。車体の走行時の空気抵抗および C_d 値は実物や縮尺モデルの風洞実験で求める代わりに、製作したカウルのカドモデルに対して流体解析を行い、空気抵抗を出力させて C_d 値を逆算した。全走行抵抗から勾配抵抗と空気抵抗を差し引くことで転がり抵抗が求められるため、「エコデン」において一定速度で走行した周回の消費電力実測値からの電流値に対するトルクをモータ性能特性図より読み取ることで全走行抵抗を算出した。これより前述の空気抵抗分を差し引いて転がり抵抗分を算出することで転がり抵抗係数を得た。モータトルクから電流値を算出するためにはコースの各所における勾配データが必要となる。「エコ電」は自動車学校の外周コースを使用するため勾配は全てゼロとした。「Ene-1」では鈴鹿サーキットのコースデータとしてマップ上の各所のコーナ半径の値、およびスタート地点から 1 周の標高グラフが公開されており、これより 10m 毎に勾配の値を読み取った。また、区間毎の通過時刻より速度と加速度を算出した。

5.2 シミュレーション結果

精度確認のために予測可能な走行条件として勾配の有無のみの直線走行に対しタイム、電力消費、モータ効率を算出し、結果の妥当性を確認し、次に競技の走行データとを比較して精度を確認した。実測値との比較では「エコ電」の結果では計測した 4 つのラップで全て誤差は 4 % 以内に収まった。「Ene-1」においては競技参戦時に車両に 360 度カメラを取り付けて走行の様子を撮影した。また航空写真により距離を測定し、50m 毎に設定した目印を通過した時の時間を測定した。運転時のボリューム開度や変速の様子はドライバーから提供してもらいシミュレーションに反映させた。「Ene-1」の実測値との比較では「エコ電」に比べて誤差が大きく 10 % 程度となった。図 4 に算出した速度、ボリューム開度、変速状況を示す。速度は一部 90km/h に達しているが、実際にはこの速度は出ない。区間の走行時間は 1 秒単位でしか測定できなかったことで生じた誤差によるもので、区間設定と計時精度に改善を要する。「Ene-1」は一定速度で走行する「エコ電」とは逆に速度変動が大きく、前述の区間計時による速度誤差が累積したことが原因と考えられる。

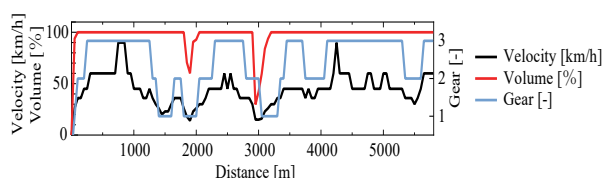


図 4. 速度・ボリューム開度・変速

5.3 電気自動車用性能評価装置の設計

参加競技での車両の走行性能および電力消費量をシミュレーションで再現するには実走行と同じ走行抵抗による負荷を駆動系に加えて計測する必要がある。そこで車両の性能評価装置として一般的に使用されている 2 本ローラー式のシャシーダイナモメータの原理による装置⁴⁾の設計・製作を行った。測定試験においては、ホイールは 2 本のローラーの上に搭載されるが、試験時の急加速、急制動時には脱輪の危険性がある、そのため、想定される加速度・減速度の範囲においては脱輪が生じない十分に安全な距離に設定する必要がある。脱輪はホイールのトルクによる摩擦力がローラーの加速抵抗を上回る際に生じる。ホイール半径との幾何学的なバランスからローラーの軸間距離を決定し、駆動輪が装置上から脱輪しない安全な軸間距離を設定した。

性能評価装置では実車両運転時と等価な負荷を駆動系に加える必要があるため、車両とドライバーの質量、ホイール等の回転系の慣性の合計分と同じ慣性を持つ回転体を使用するため等価慣性質量の式より必要なローラーと錘の寸法を導出した。装置は電気自動車の最高速度 73km/h での回転時に 3000rpm に達し、重量物が高速回転するため脱輪・故障等が生じると重大事故に繋がるため、安全に停止させるために制動装置としてバイク用のディスクブレーキを使用した。

5.4 装置製作および測定と評価

図 5 に製作したフレーム本体および計測時の配置を示す。性能を測定する対象の駆動部は図 6 に示す互換性のあるパワートレイン用治具を製作し、車重相当の適切な接地力を付加するためにバイクのスイングアームと同様の機構で本体に固定した。測定結果の例を図 7 に示す。加速から定常運転後に減速して回転が停止するまでの測定により車両が実際に走行する際の加速と減速時および定常運転時の電流や電力消費が直接的に得られる。取り付ける駆動系とモータを変えて同じ条件で実走行状態と同等の測定が可能となっているため、モータの巻線方法やターン数、進角設定などの様々な条件に対する実戦使用時の評価が可能となり、授業で使用するレースシミュレ

シミュレーションの再現性および精度を容易に確認することができる。授業で使用するシミュレーション作成に必要なデータの収集は年 1 回開催されるレースへの出場のみで、様々な条件やモータ特性の評価は無理であった。性能評価装置の製作によりモータ特性の測定が容易に可能となったため、授業で多様なデータを扱うことができ、学生のモータ特性の理解に対してより効果的となる。

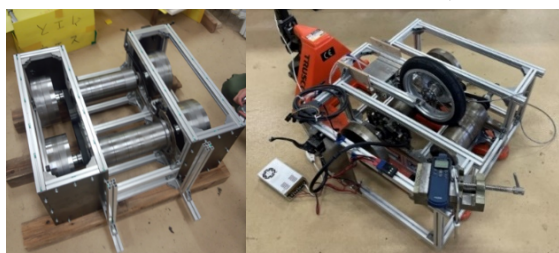


図 5. 装置本体(左)および計測状態(右)

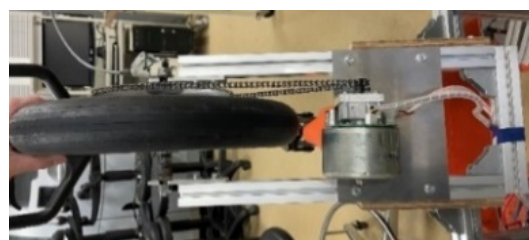


図 6. パワートレイン互換ユニット

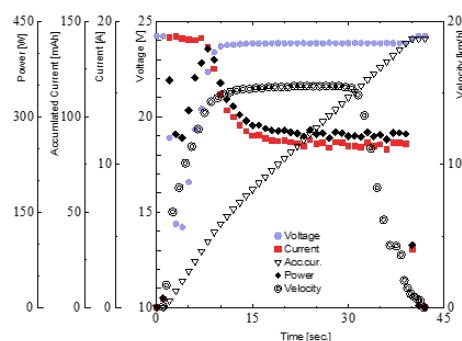


図 7. 走行状態の計測結果



図 8. 実物車両に乗った VR 体験イメージ

6. まとめと今後の展望

導入教育としての実習授業のテーマを学生自主プロジェクトの成果を活用して開発した。モータの性能測定に実際に行われている乾電池自動車競技の要素を取り入れることで、学生の興味を惹き教育効果を高めることを目標としている。

消費電力などを予測するシミュレーション、巻線方法やターン数の異なるモータと駆動系の全体の特性を評価できるシャシーダイナモメータにより、様々な走行条件での実走状態での特性を測定して作成するデータベースと構築したノウハウによりどの程度の成績を収められるかを確認し、授業実施の際にリザルト(レース順位)を決定する際のリアルデータとして使用可能なものを目指す。VR 体験については車載カメラによる走行動画の撮影を行い実際の走行状態をコックピットからのドライバー目線での画像を 360 度カメラで撮影し、VR 教材でのヘッドマウントディスプレイで視聴するコンテンツ(図 8)として完成する予定である。

本研究は JSPS 科研費 22K02986 の助成による。

7. 参考文献

- 1) ブラシレスモータ&インバータ・キット, Web ページ, <https://shop.cqpub.co.jp/detail/2595>
- 2) 大淵慶史 他, 3D 立体視を活用した効果的な学習教材の開発, 工学教育 71, 4, pp. 80-85, 2023.
- 3) Ene-1 SUZUKA Challenge, Web ページ, <https://www.suzukacircuit.jp/ene1-challenge/>
- 4) M. Nishi, Y. Ohbuchi, H. Sakamoto, H. Inoue et. al, Proc. iCEER2014, Mo5_4, 2014.

高専機械系学科におけるロボット制御体験を通じた専門導入教育の試み

和歌山工業高等専門学校 ものづくりセンター

○谷皓仁, 津田尚明

a-tani@wakayama-nct.ac.jp

1. はじめに

和歌山工業高等専門学校知能機械工学科では、従来からの機械工学に加え、ロボットなど制御や情報を包含した広い分野の教育をめざしている。また、高専ロボコンでの本校の活躍もあり、特にロボットに対する興味を持って入学する学生が増加している。しかしながら、実際のカリキュラムでは、情報や制御に関する授業は本科 3 年次以降に開設され、扱う内容も理論が中心である。そのため、入学以前の想像や期待とは違う授業の内容に戸惑う学生も居る。

このような現状から、著者らは、入学生の期待と実態とのギャップを埋めることで、授業および学科への満足度を向上させる必要があると考えた。その一方で、高専の授業で扱う内容は、国立 51 高専で統一的に定めたモデルコアカリキュラム[1]に準拠して実施する必要があるため、授業で扱う内容を大幅に変えたり新規に科目を追加することは容易ではない。そこで、1 年次に開設しているコンピュタリテラシ科目を活用し、その範疇で実施できる授業内容を提案し、専門科目の導入教育となるよう目指した。

2. カリキュラム

本校知能機械工学科では、いわゆる「機械系 4 力」(材料力学, 流体力学, 熱力学, 機械力学)の授業(座学)を 2 年次から 5 年次までで系統的に配置し、加えて情報分野の授業を 3 年次後期から、ロボット分野については自動制御やメカトロニクス工学として 4 年次から実施している。

実習としては、測定・工作機器の操作や工作法を学ぶ機械工作実習を 1 年次から 3 年次までで実施している。加えて 2 年次後期では、提示された図面をもとにロボットを製作する「競技用ロボットの作製」、3 年次後期では、それまでの実習で得た技術や経験を生かして、提示された課題を達成できるロボットを設計・製作する「ロボット創作実習」を行っている。他にも、それまでの実習や授業の内容を応用する機会として、機械工学実験を 4 年次および 5 年次で行っている。

しかし、前述のように、現状のカリキュラムでは、早くても 2 年次の後期までロボットを扱う実習がなく、3 年次までプログラムや制御を学ぶ授業がないため、入学時に抱いていた情報分野やロボット分野、ひいては勉学そのものへのモチベーションが薄れることが懸念される。「3 年生になってプログラミングが始まって授業が楽しい」や「入学当初は思っていたのと違った」といった声が学生から散見されていることから、著者らの懸念が実際のものとなっていることがうかがえる。

そういった背景から著者らは、専門の導入教育として、入学後の早い段階で情報や制御に触れる機会を提供する必要があると考えた。そこで、コンピュタリテラシを扱う「コンピュータ入門」を活用することにした。本授業は座学ではなく演習系であり、学生たちが比較的気楽に取り組みやすい傾向にあるからである。具体的に、組み立ての簡単なロボット教材としてマイコン micro:bit に拡張機能を加えた micro:bit Maqueen (図 1) を採用した。ブロックプログラミングでプログラムを作成、制御でき、光センサや超音波を用いた距離センサなどを内蔵しているため、プログラミングの入門教材として高専入学すぐの一年生でも容易に扱えると考えた。

実施にあたっては、次年度以降の制御・情報に関する知識・体験をはぐくみつつ、コンピュー



図 1. 教材 (左: マイコン micro:bit, 右: 拡張機能を加えた micro:bit Maqueen)

タリテラシ科目として教授すべき内容を維持したまま、かつ、単なるプログラミング体験にとどまらないように配慮した。コンピュータ入門の授業計画（シラバス）を図 2 に示す。前期の第 1～2 週までで windows の基本操作を、第 3～7 週で Word での文書作成を、第 8～13 週で PowerPoint を利用したプレゼンテーション用のデータの作成を、前期の第 14 週～後期の第 3 週までで HTML を使用して web ページの構造について、第 4 週以降は主に Excel によるデータ入力および表計算を取り扱う。この中で、入学生が高専の授業や生活に慣れ、基本的なコンピュータの操作にもある程度慣れてしていると予測できる後期の第 10～13 週の表計算を扱う 4 週間を活用し、micro:bit を取り入れたプログラミングの授業の期間とした。また、ロボットのプログラミングを体験するのみならず、それによってロボットを動作させて走行距離など何らかのデータを計測し、結果を Excel で整理して、PowerPoint や Word でレポートとしてまとめる、という流れにすることで、当該科目の前期までの内容の復習にもなり、エンジニアに必要な一連の操作を体験できるようにした。

	週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1週	オリエンテーション、演習室の利用、システムの利用、WWWブラウザ (IE) の設定、メールの設定	本校の演習室の利用方法やルールを修得できる。
	2週	Windowsの基本操作、タイピング	タイピングの基本を修得できる。
	3週	Wordによる文書作成(1): Wordの基本操作	Wordの基本操作を修得できる。
	4週	Wordによる文書作成(2): 文書の装飾、修正	Wordによる文書の装飾、修正を修得できる。
	5週	Wordによる文書作成(3): 図と罫線	Wordによる図と罫線の書き方を修得できる。
	6週	Wordによる文書作成(4): 図と罫線	Wordによる図と罫線の書き方をさらに深く修得できる。
	7週	Wordによる文書作成(5): 総合課題	Wordによる文書作成の一連の作業を復習することにより永続的に利用できる。
	8週	PowerPointによるプレゼンテーション(1): スライドの作り方	PowerPointによるスライドの作り方を修得できる。
	9週	PowerPointによるプレゼンテーション(2): スライドの作り方その2	PowerPointによる: スライドの作り方を深く修得できる。
	10週	PowerPointによるプレゼンテーション(3): 総合課題	PowerPointを用いて調査および研究内容を発表できる。
	11週	PowerPointによるプレゼンテーション(4): 総合課題	PowerPointを用いて調査および研究内容を発表できる。
	12週	PowerPointによるプレゼンテーション(5): 発表会(1)	PowerPointを用いて調査および研究内容を発表できる。
	13週	PowerPointによるプレゼンテーション(6): 発表会(2)	PowerPointを用いて調査および研究内容を発表できる。
	14週	webページの作成(1): webページ作成の基本	webページを作成できる。
	15週	webページの作成(2): webページの装飾	webページを作成できる。
	16週		
後期	1週	タイピングテスト webページの作成(3): リンク、画像の挿入	webページを作成できる。
	2週	webページの作成(4): webページのレイアウト、総合課題	webページを作成できる。
	3週	webページ作成(5): 総合課題	webページを作成できる。
	4週	コンピュータのしくみ	コンピュータのしくみを理解できる。
	5週	Excelによる表計算(1): データ入力の基本	Excelによるデータ入力の基本を理解できる。
	6週	Excelによる表計算(2): 数式の利用、相対参照、絶対参照	Excelによる数式、相対参照、絶対参照について理解できる。
	7週	Excelによる表計算(3): グラフ描画	Excelによるグラフ描画について理解できる。
	8週	Excelによる表計算(4): グラフの装飾	Excelによるグラフの装飾について理解できる。
	9週	Excelによる表計算(5): 関数	Excelによる関数利用について理解できる。
	10週	Excelによる表計算(6): 実験データの処理	Excelによる実験データの処理について理解できる。
	11週	Excelによる表計算(7): タイピング試験、データベース	Excelによるデータベースについて理解できる。
	12週	Excelによる表計算(8): 総合課題	Excelの作業を復習することで、表計算ソフトウェアの活用方法を理解できる。
	13週	情報通信技術と倫理	情報通信技術と倫理を説明できる。
	14週	情報技術の進展による影響と注意点、個人情報保護法、著作権、技術者としての責任と法令順守	情報技術の進展による影響と注意点、個人情報保護法、著作権を説明でき、技術者としての責任と法令順守について理解できる。
	15週	後期期末試験	
	16週	答案返却・技術レポートの作成方法	これまで学んだコンピュータを扱うためのテクニックを活用し、技術レポートの作成方法を理解できる。

図 2. コンピュータ入門の授業計画(和歌山高専シラバスより抜粋)

3. 授業内容

本プロジェクトの第 1 回では、micro:bit マイコンのみを使用し、内蔵 LED の点灯制御を扱った。単純に点灯させるプログラムから始め、ボタン入力に応じて点灯させる LED を制御するプログラムを取り上げた。また、マイコン内蔵の加速度センサを用いて、それに作用する加速度を計測したり、計測値を用いて LED に「常に上を指す矢印」を表示するプログラム作成を通して、スマートフォンの画面の自動回転の仕組みについても取り上げた（図 3）。

第 2 回では、第 1 回から引き続き、micro:bit に内蔵されている三軸加速度センサを使用し、マイコンを傾けることによって変化する、マイコンに作用する加速度を表示するプログラムを作

成した。傾斜角度と加速度を計測し、計測値を使ってグラフを描画することで、数学で学んだばかりの三角関数の復習につなげた。さらに、micro:bit の拡張機能である micro:bit Maqueen を組み合わせて、移動ロボットの走行を制御した。前進・後進や右折・左折の仕組みを学んだ後、移動速度の設定値と走行時間の関係を表にまとめた。

第 3 回では、図 4(a)に示すの周回コースを走行するライントレースロボットとして授業を行った。ライントレースを実現するために光センサを使用した。設定走行速度を変えながら周回コースを一周させる実験を行い、設定速度とかがった時間の関係を記録し、Excel でまとめた。また、脱線せずに走行が可能な速度の範囲も調べた。

第 4 回では、図 4(b)に示す第 3 回とは別のコースを用い、単なるライントレースではなく、コースの最後に自動で停止するようなコースとした。ここでも、走行速度と時間の関係を調べ、それを表にまとめた。また、脱線せずに走行が可能な限界についても調査した。

これらの内容の授業を実施するために、著者の所属するものづくりセンター（技術支援室）で、ライントレースのコースを学生分作成した。2 人で 1 枚のコースを使用するため、計 20 枚のコースが必要となったことから、コースの 2DCAD データを作成し、コースを作るための定規をレーザ加工機で加工、それをもとに下書きを行って、白いシートの上に黒いテープを貼ることでコースを作成した。

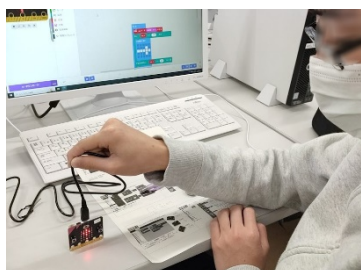
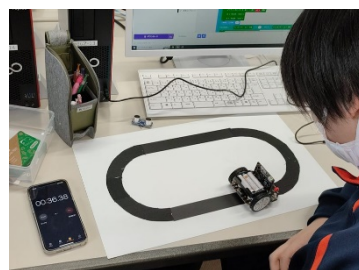


図 3. LED に「常に上を指す矢印」を表示



(a)周回コース



(b)自動停止を求めるコース

図 4. 2 種類のライントレースのコース

4. 結果およびまとめ

著者らは、本校知能機械工学科への入学生の想像・期待と実態とのギャップを埋めることを目的に、コンピュータリテラシ科目に新たにロボット制御の実習内容を追加し、専門導入教育となるよう目指した。授業計画（シラバス）を変更することなく実施できるように配慮した。

実施した結果、多くの学生が積極的に取り組み、プログラミングからロボット制御までの興味・関心の高さがうかがい知れる結果であった。特に、提示した課題を早く終わらせた学生の中には、どのようにプログラミングすればより自分の希望に近いことが実現できるかと試行錯誤を繰り返すなど、より工夫する人もいた。

その一方で、講師側の想定していた進捗と一部の学生の進捗に多少の乖離があり、また学生間の進捗にも差があった。今後は、それらの差を補う工夫が求められる。

あわせて、本実習を受講した学生たちが、高学年で工学実験または卒業研究に取り組み、レポートや発表スライドを作成するとき、実体験した「データを整理して、まとめる」技術を活用できれば、学生達は本授業の成果を実感し、専門導入教育として機能すると考える。

謝辞

本プロジェクトは、国立高専機構 COMPASS 5.0（次世代基盤技術教育のカリキュラム化）[3]の補助を受けた。

参考文献

- [1] モデルコアカリキュラム, https://www.kosen-k.go.jp/about/profile/main_super_kosen.html, 2023 年 11 月アクセス。
- [2] micro:bit Maqueen, <https://www.dfrobot.com/topic-281.html>, 2023 年 11 月アクセス。
- [3] COMPASS 5.0（次世代基盤技術教育のカリキュラム化）, <https://www.kct.ac.jp/robot/>

東北大学工学研究科・工学部創造工学センターの現状と課題

東北大学工学研究科・工学部 創造工学センター

○早尾純二，三浦任博，鎌田恵子，河内海奈

hatumei@grp.tohoku.ac.jp

1. はじめに

東北大学工学研究科・工学部創造工学センター（以下、創造工学センター）は、工学の基本となる基礎実験と演習の体験を通じて創造性豊かな学生を育成するため、平成 13 年度に設置された。以降、利用者に設備機器を安全に利用してもらう為に、安全講習および各種講習会を開催し、製作、実験を行う際の心構えや注意事項を身につけ、具体的なものづくりや実験を通して、機器の取り扱いを習得することができるようにしている。

コロナ禍が明け、学生による創造工学センターの利用も戻りつつあるが、その中で様々な課題も見えてきている。本発表では、創造工学センターの設備及び利用の現状について紹介した上で、コロナ禍を経て利用が戻りつつある中で顕在化してきた利用に関する課題を示し、他大学と問題を共有したい。

2. 創造工学センター施設概要

1) 建物概要

平成 13 年度に竣工した 1,019 m²の建物に、機械加工室、材料調整室、材料実験室、情報処理室、デジタル造形室、デジタル設計室、多目的室（大）（小）の 8 部屋を備えており、様々な分野の研究、実験が可能。



図 1 創造工学センター外観

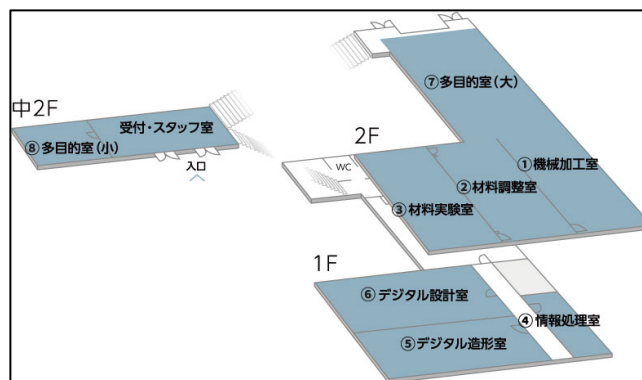


図 2 創造工学センターフロア図

2) 運営

開館時間：平日 8 時 30 分～17 時 00 分（申請により 19 時までの延長利用可）

利用対象：工学部・工学研究科所属の学生および教職員、その他センター長が認めた者。

機器利用者は災害障害保険および賠償責任保険、またはそれに準ずる保険への加入が必須。

3) スタッフ数

教職員数：10 名（内常駐職員は 6 名）

4) 主な機器類

2023 年 10 月現在、創造工学センターに設置されている主な機器は「表 1」のとおりであり、様々な種類の装置を用意し、製作・実験で利用出来るようにしている。また、学生に限り、一部装置はライセンス制となっており、講習を受講する必要がある。

〔表 1〕 主な機器類一覧（※は要ライセンス）

種別	機器名	台数
加工装置	旋盤 ※	7
	フライス盤※	4
	ボール盤※	5
	バンドソー※	4
実験装置	精密万能試験機 ※	2
	小型電気炉	3
測定装置	3D リアルサーフェスビュー（SEM）※	1
	デジタルマイクロスコープ	1
デジタル造形機器	レーザーカッター ※	2
	3D プリンタ※	13
	3D モデリングマシン	1
その他	大判プリンタ	1

3. 創造工学センターの現状について

1) 利用状況

創造工学センターの授業及び講習会以外の自主活動での年間利用者数は令和 4 年度で 4606 名となっている。大学の BCP レベルの引き下げにより令和 4 年 5 月上旬からはサークル活動、同月下旬からは個人での利用も可としたことから、令和 4 年度はコロナ禍以前の利用者数にほぼ戻った。利用者の主な利用用途は「部活/サークル/団体活動」で、主にものづくり系サークル（人力飛行部、F.T.E など）、学生の自主活動団体（宇宙エレベーター、学生向けベンチャープログラムなど）や天文同好会（プラネタリウム製作）による利用である。その他、授業、授業課題や研究等の用途でも利用されている。研究用途では、研究室所属の技術補佐員・派遣職員による利用や共同研究企業の社員による利用も増加している。

2) 利用方法

利用の際には創造工学センター Web ページから事前に利用申請を行うことを推奨している。装置が空いている場合は飛び入りでの利用も可能だが、機械加工装置については機械加工担当のスタッフが不在の場合、装置の種類や内容により利用の可否を判断している。

3) ライセンス取得講習会

講習会の種類は 7 種類あり、講習会の開催には当センター所属以外の技術職員の支援も受けている。実地での装置使用方法の講習だけではなく、令和 2 年度からは講習時間をなるべく短くするために、Google Classroom で受講者と資料を共有し、事前学習を必須としている。令和 4 年度に開催した講習会の種類及び受講実績は以下の「表 2」の通りである。

講習は一度受講すれば、大学院への進学後もライセンスを有効としている。

〔表 2〕 令和 4 年度講習会種類、実績

講習会名	利用が許可される機器	回数	人数
① 匠の心(工作機械操作法)	旋盤、フライス盤、ボール盤	31	61 名
② 万能試験機の操作手順	万能試験機 (10kN、50kN)	17	50 名
③ 3D リアルサーフェスビュー顕微鏡	SEM	7	12 名
④ レーザーカッター講習	レーザーカッター	41	92 名
⑤ 3D プリンタ	3D プリンタ	45	118 名
⑥ カッティングプロッタ	カッティングプロッタ	15	25 名

講習会名	利用が許可される機器	回数	人数
⑦ バンドソー	バンドソー	29	46名
計		185	404名

4. 利用に際する課題

学生の利用者に対しては講習会を実施し、自身の安全や装置の保全に協力を求めているが、年間利用者数が戻るに従い、講習受講後時間が経っている利用者や新規利用者が増えたことや、コロナ禍前から利用しているサークル内での上級生から下級生への指導や継承が必ずしもスムーズに行っていないことなどを要因に、いくつか利用に際する問題点が見つかっている。以下に最近の学生の利用に関して、スタッフが実感している利用に関する具体的な問題点をあげる。

1) スタッフとのコミュニケーション不足によるもの

- ① 機器の動作不良、破損があっても報告しない
- ② 失敗しても設定などを見直さずに同じ作業を繰り返している
- ③ 装置の使用方法を忘れている場合にも自己判断で装置を使い始める

2) 装置・作業・利用ルールへの不十分な理解によるもの

- ① 装置の保全が不十分（使用後の清掃、装置の状態確認など）
- ② 工作機械使用に適さない服装での作業（夏場のハーフパンツ、半袖、サンダル、冬場のパーカーなど）
- ③ 利用ルールを守らない（無断キャンセル、遅刻、使用時間の超過、入退室チェックイン/アウト操作をしない、など）
- ④ 共用機器であることを理解していない（独善的な予約申請など）
- ⑤ チェックシートの記入内容と実態の乖離

3) その他

- ① 保険加入の有無を認識していない（留学生、標準修了年限を超過している学生、技術補佐員・派遣職員等の非正規職員）

特に装置の不適切な利用が重大なインシデントに繋がりやすい加工機器については当初、口頭やメールのみで注意喚起を行っていたが、常習的にルールを守らない利用者がいたため、チェックシートによる装置点検を導入している。このことによりある程度の効果は見えているが、回答内容を装置ごとに点検し、対応に不足がある場合は個別に連絡を行うなどスタッフの負担は大きい。

5. まとめ

4. に挙げた問題点の多くは、日々、学生利用者へ注意喚起を行い、学生自身に何が問題なのかを考え、改善を促すことで、徐々にではあるが、効果を上げている。

利用者の安全を保ち、適切に施設や装置を維持していく上では、利用者への教育はもちろんのこと、コロナ禍によるものづくりや対人対応、実地作業の経験不足や、大会等で結果を得た団体のより良いモノづくりへのプレッシャーなど、多様化した利用者の背景を理解し柔軟に対応していくことも必要である。従来の運営手法にこだわらず、講習内容の見直しやシステムの改善等について、積極的に検討していきたい。

徳島大学イノベーションプラザにおける ファシリテーション研修の取り組みについて

1) 徳島大学・高等教育研究センター、2) 徳島大学大学院社会産業理工学研究部

○森口茉莉亜¹⁾，日下一也²⁾

moriguchi.maria@tokushima-u.ac.jp

5. はじめに

徳島大学イノベーションプラザ（以下、イノベーションプラザ）では学生の自主・共創の精神を養成し、学部学科の分野を横断する自主的なプロジェクト活動を支援している。ここでは学生の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を目的としている。

イノベーションプラザでは表 1 のような年間予定表に従って活動の節目が設定されているが、プロジェクトごとの活動は図 1 で示す 5 月の審査会において決定した各プロジェクトが作成した年間計画に従って行われる。そのため、プロジェクト活動を決定するために、学生らは全体会議、班会議などの会議から、日ごろの活動の進捗まで様々な場面で情報の共有や進捗の確認などを行う必要がある。そこで、イノベーションプラザでは、円滑なプロジェクト活動の実施を支援する取り組みの一つとして、ファシリテーション研修を実施している。本発表では、その取り組みの実施状況について紹介する。

表 1 イノベーションプラザ年間予定表

年間行事	
4月	新入生オリエンテーション、履修登録
5月	プロジェクトの年間計画書作成（審査会で可否決定）
6月	安全講習、機器講習
9月	ファシリテーション研修、中間報告会
12月	和歌山大学との合同中間報告会
2月	成果報告会
毎月	月間報告書、活動状況報告書の提出、委員会活動
その他	学会発表、地域の科学イベント出展、工作大会



図 1 審査会での年間活動
計画の発表の様子

2. ファシリテーションスキル研修について

イノベーションプラザにおいて実施しているファシリテーション研修は講師に毛利幸雄氏を迎え開催している。実施内容については「enPiT におけるファシリテーションスキル授業の実践と評価について（毛利、2015）」に詳しく紹介されているのでそちらを参照されたい。

2.1 ファシリテーションスキルとは

ファシリテーションスキルとは「『チームが活動を容易にできるように支援し、うまく仕事が運ぶようプロセスをコントロールすること』であり、このスキルを持った人をファシリテータと呼ぶ。」（毛利、2015）としている。具体的には、中立的な立場で、メンバーの相乗効果を促し、メンバーが成果を出すよう支援することができる人材のことをファシリテータという。

2.2 ファシリテーション研修の実施

ファシリテーション研修は、毎年 9 月の夏休み期間に行われている。9 時から 18 時（昼休憩 1 時間）の研修プログラムであり、1 日あたり 24 名を上限に 2 日間実施している。チーム演習を行うため 1 チーム当たり 6 人で構成し、個人演習のほか、図 2, 3 に示すペア演習、チーム演習を織り交ぜた研修となっている。参加者以外に TA 学生を各チームに 1 人（最大 4 人）と、リーダーとなる TA 学生を 1 名配置する。9 月実施の理由は、8 月に大会などを控えているプロジェクトも多く、前期は製作活動に忙しいとの声が学生から上がったため、9 月中の実施となっている。

この研修では「プロジェクトを円滑に進めるための技術」について学ぶ。ファシリテーションスキルの重要性、ファシリテーションスキルとは、会議のためのファシリテーションスキル、ファシリテーションスキルの背景の 4 つの内容で構成される。これらの講義に 9 つの演習を挟みながら研修は進む。



図 2 ペア演習の様子



図 3 チーム演習の様子

3. 受講者の声と研修後期待される効果

受講終了後のアンケート所感によると、「勉強になった」「今後の活動ですぐに生かしたいなど」の研修を受けてよかったという反応が多く上がった。また、自分らの実施している会議の良い点を認識することができたという回答も多くあり、どうすればよい会議が行えるかを考えるきっかけになっているといえる。実際に、ファシリテーション研修の数か月後に、何人かに話を聞いたところ、「会議のやり方がわからなかったときは、落としどころをどうすればよかったかがわからず、何が決まったのかも曖昧だったことが多かったが、ファシリテーション研修の後、何のための会議か目的をはっきりさせることで、何が決まったかもわかるようになった。」とか「相手の意見を聞くことはそれほど重要ではないと思っていたが、そうでないと認識が変わった。」などの意見を聞くこともできた。

ファシリテーション研修を実施する狙いは、円滑なプロジェクト活動に必要不可欠である会議活動を正しく機能させることにある。もちろん、社会人でも難しい課題であることから、すべての会議をうまく進めることは不可能である。ただし、プロジェクト活動がうまく進まない場合に、会議における問題点については、共通の認識を共有しているため、解決方法をスムーズに提案しやすくなるという経験を筆者は持っている。

4. まとめと今後の予定

ファシリテーション研修の受講後は会議に対する課題などが見えやすくなっており、代替わりの時期に差し掛かるプロジェクトもあるため改善に臨む学生も多くいる。しかしながら、ファシリテーション研修を受講した学生が十分な人数プロジェクトに所属していない場合、だんだんとプロジェクト活動が停滞し、会議がうまく回せなかったのかもしれない、と予想される場面が増える。また、プロジェクトの人材の入れ替わりは待たないで毎年行われるため、ファシリテータの役割を得意とする学生がいる代はうまくいっている活動が、代替わりをしたとたんに問題が出始めることもよくある。今後の予定としては、ファシリテーション研修終了後の行動変容についてアンケートなどを用いて追跡・状況を把握し、フォローアップを行う機会を設けたいと考えている。

5. 参考文献

- 1) 毛利幸雄、他 3 名：enPiT におけるファシリテーションスキル授業の実践と評価について、日本ソフトウェア科学会第 32 回大会（2015 年度）講演論文集、repit2-3（2015）

シンポジウムのあゆみ

第1回「ものづくり教育，創造性教育への取り組み—先進大学の現況と展望—」

主催：宇都宮大学工学部，千葉大学工学部

場所：宇都宮大学工学部 アカデミアホール

日時：平成15年12月19日（金） 13:00-17:30

プログラム：

各大学工学部における取り組みの紹介

東北大学工学研究科創造工学センター 副センター長 内藤文信
名古屋大学工学研究科創造工学センター センター長 佐藤一雄
山口大学工学部ものづくり創成センター センター長 羽野光夫
千葉大学工学部 工学部長 宮崎 清
宇都宮大学工学部ものづくり創成工学センター センター長 西田 靖

第2回「ものづくり・創造性工学教育 事例発表&総合討論」

主催：千葉大学工学部，宇都宮大学工学部

場所：千葉大学工学部 17号棟2階 特別講義室

日時：平成16年11月6日（土） 11:00-17:00

プログラム：

現場から発想するデザイン

清水忠雄（千葉大学工学部附属創造工学センター）

工学基礎科目の「造形演習」におけるものづくり

植田憲（千葉大学工学部附属創造工学センター）

宇都宮大学における創造性教育・ものづくり教育のカリキュラム

横田和隆（宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター）

創造性，主体性，積極性，問題解決能力を育成する“ものづくり”教育プログラム

大島郁也（茨城大学）

工学部におけるベーシックデザイン教育の実践

木下武志（山口大学工学部附属ものづくり創成センター）

鳥取大学工学部におけるものづくり教育への取り組み—実践教育プロジェクト—

長島正明（鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター）

大学1，2年生のための創造実習：やじろペ製作

千田進幸（名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター）

福井大学における創造的ものづくり

後藤善弘（福井大学工学部先端科学技術育成センター）

秋田大学工学資源学部におけるものづくり教育について

土岐仁（秋田大学工学資源学部附属ものづくり創造工学センター）

デジタルエンジニアリングを活用した創造工学教育

山中将（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）

千葉大学工学部附属創造工学センターにおけるものづくり I

久保光徳（千葉大学工学部附属創造工学センター）

千葉大学工学部附属創造工学センターにおけるものづくり II

渡部武弘（千葉大学工学部附属創造工学センター）

総合討論「これからのものづくり・創造性工学教育をめぐる」

第3回「ものづくり・創造性教育に関する取り組み」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

幹事：東北大学大学院工学研究科 創造工学センター

場所：東北大学大学院工学研究科 創造工学センター 創作室（2F）

日時：平成17年11月19日（土） 10:20-17:00

プログラム：

〔基調講演〕工学教育におけるデザイン能力育成の重要性

長坂徹也（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）

千葉大学におけるものづくりを意識した取り組み

久保光徳（千葉大学工学部附属創造工学センター）

螺旋型工学教育プログラムの提案と現状

横田和隆（宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター）

大学院生を対象とする創造性・ものづくり教育	佐藤一雄（名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター）
創成学習開発センターの取り組み	桐山聡（徳島大学工学部創成学習開発センター）
ものづくりを支える工学力教育 ―新潟大学、長崎大学、富山大学の3工学部の連携―	長谷川淳（富山大学工学部附属創造工学センター）
センター発足一年をふり返って～取り組みと今後の課題～	土岐仁（秋田大学工学資源学部附属ものづくり創造工学センター）
東北大学の取り組み	中澤重厚（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）
SPP事業	小林芳男（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）
こども科学キャンパス	安藤晃（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）
創造工学センター『発明工房』と技術職員の関わり	長内譲悦・國井誠（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）

第4回「ものづくり・創造性教育に関する取り組みに関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

共催：名古屋大学工学研究科

幹事：名古屋大学大学院工学研究科 創造工学センター

場所：名古屋大学工学研究科 創造工学センター IB101 講義室

日時：平成18年11月22日（水） 10:00-17:00

プログラム：

名古屋大学工学部・工学研究科における創成教育	井上順一郎（名古屋大学大学院工学研究科 教務委員長）
大阪大学工学部・工学研究科における機械工学カリキュラムと創成教育	藤田喜久雄（大阪大学大学院工学研究科創造工学センター長）
ものづくり教育実践施設における自由制作活動の推進と対応	大淵慶史（熊本大学工学部附属ものづくり創造融合工学教育センター）
個人負担による消耗品の利用方法の提案	藤垣元治、宮永健史、尾九土正己、山田純 （和歌山大学学生自主創造科学センター）
宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センターの最近の話題について	淵澤定克、長谷川光司、高木淳二、渡辺信一 （宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター）
ものづくり実践教育及び教育指導体験による工学基礎力の育成と社会貢献	土岐仁、秋山演亮 （秋田大学工学資源学部附属ものづくり創造工学センター）
東北大学における創成教育の取り組み	牧野正三、中澤重厚、安藤晃、橋爪秀利、猪股宏、長内譲悦、國井誠 （東北大学大学院工学研究科創造工学センター）
工学系ものづくり教育における基礎デザイン教育の実践	木下武志（山口大学工学部附属ものづくり創成センター）
『大学におけるデザイン教育』何故、工学部にデザイン教育が必要なのか	飯田晴彦（熊本大学工学部附属ものづくり創造融合工学教育センター）
『まじめで高い職業倫理を持ち、地味な仕事でも誠実にこなす教養ある技術者』育成論	山脇正雄（岐阜大学工学部ものづくり技術教育支援センター）
前回シンポジウムのまとめ・各大学センター間の連携	猪股宏（東北大学大学院工学研究科創造工学センター・前センター長）

第5回「ものづくり・創造性教育に関する取り組みに関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

幹事：東京工業大学ものづくり教育研究支援センター

場所：東京工業大学大岡山キャンパス 石川台3号館203号室

ものづくり教育研究支援センター

日時：平成19年12月7日（金） 10:00-17:00

プログラム：

東京工業大学における創造性教育とものづくり教育研究支援センター	井上剛良（東京工業大学ものづくり教育研究支援センター）
---------------------------------	-----------------------------

山口大学工学部附属ものづくり創成センターの活動

崎山智司（山口大学工学部附属ものづくり創成センター）

ものづくり基盤センター(cremo)の紹介と活動報告

風間俊治, 清水一道, 花島直彦, 佐藤孝紀（室蘭工業大学ものづくり基盤センター）

ロケットガール養成講座にみる理工系進路選択支援の試み

土岐仁, 秋山演亮（秋田大学工学資源学部附属ものづくり創造工学センター）

東北大学が開催してきた「子ども科学キャンパス」

中澤重厚, 小俣光司, 安藤晃, 牧野正三, 長内譲悦, 國井誠,

坂本桂, 金澤敏昭, 中野陽子（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）

ものづくり創成工学センターにおける地域貢献活動

長谷川光司, 渡邊信一, 高木淳二, 杉山均

（宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター）

山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター活動報告

宮田勝文, 清水毅（山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター）

創造工学センター2007年度の活動について

佐藤一雄, 兼子一重（名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター）

大阪大学工学部/大学院工学研究科創造工学センターによる教育展開

藤並明徳（大阪大学工学部/大学院工学研究科創造工学センター）

和歌山大学学生自主創造科学センター活動報告

尾九土正己（和歌山大学学生自主創造科学センター）

工学部先端科学技術育成センターにおけるものづくり教育支援について

新川真人, 川谷亮治（福井大学先端科学技術育成センター）

ものづくり実習授業の教養教育としての展開

飯田晴彦, 大淵慶史（熊本大学工学部附属ものづくり創造融合工学教育センター）

工作機械利用認証システムの運用について

山田春信（東京工業大学技術部設計工作センター）

第6回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

共催：大阪大学 大学院工学研究科

幹事：大阪大学

場所：大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 研究棟4F 大ホール

日時：2008年11月26日（水）9:30～17:25

プログラム：

宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター活動報告

（螺旋型工学教育プログラム事業の外部中間評価）

杉山均, 渡邊信一, 高木淳二, 長谷川光司

（宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター）

東北大学大学院工学研究科創造工学センター（発明工房）の活動

伊藤聡, 小俣光司, 鈴木基行, 門間清, 坂本桂, 長内譲悦, 斎忠男, 國井誠

（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）

ものづくり基盤センター(cremo) 地域連携部門の活動報告

清水一道, 風間俊治（室蘭工業大学ものづくり基盤センター）

山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター活動報告

宮田勝文, 清水毅（山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター）

秋田大学ものづくり創造工学センター活動報告

土岐仁（秋田大学工学資源学部附属ものづくり創造工学センター）

〔特別講演〕Project-Based Learning に関連する講演

池田光穂（大阪大学コミュニケーションデザイン・センター）

名古屋大学創造工学センター2007-2008の活動について（外国人留学生向けものづくり講座の試み）

兼子一重, 梅原徳次（名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター）

熊本大学工学部センター活動報告（センター施設の開所とその活用）

大淵慶史, 飯田晴彦（熊本大学ものづくり創造融合工学教育センター）

鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター活動報告

長島正明, 西村正治, 秋山雅彦, 石渕信孝, 野波将宏, 河村直樹

（鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター）

山口大学工学部附属ものづくり創成センターの社会連携活動

崎山智司, 小嶋直哉（山口大学工学部附属ものづくり創成センター）

福井大学工学部先端科学技術育成センター活動報告

飛田英孝（福井大学工学部先端科学技術育成センター）

[基調講演] 大阪大学工学部・工学研究科における教育と評価

掛下知行 (大阪大学大学院工学研究科教育学務室長)

第7回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

共催：福井大学工学部先端科学技術育成センター

幹事：福井大学

場所：福井大学総合研究棟 I 13 階 大会議室

日時：2009年11月27日(金) 8:30-17:45

プログラム：

山口大学工学部附属ものづくり創成センターの活動報告

崎山智司, 三池秀敏 (山口大学工学部附属ものづくり創成センター)

アイデアを試作する実験工作場「ものクリ工房」増設

大淵慶史, 飯田晴彦 (熊本大学 ものづくり創造融合工学教育センター)

室蘭工業大学ものづくり基盤センターの利用者数と教育・学習支援部門の活動

花島直彦, 風間俊治, 清水一, 佐藤孝紀 (室蘭工業大学ものづくり基盤センター)

サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト「ウィンター・サイエンスキャンプ」

伊藤聡, 小俣光司, 斎忠男, 坂本桂, 長内謙悦,
國井誠, 門間清, 下山克彦, 大野晋, 鈴木基行
(東北大学大学院工学研究科創造工学センター)

大阪大学工学部/大学院工学研究科創造工学センターにおける教育展開

清水大 (大阪大学工学部/大学院工学研究科創造工学センター)

高校生を対象としたプロジェクト遂行型理工系教育ー 缶サット甲子園の試みー

土岐仁, 和田豊 (秋田大学工学資源学部附属ものづくり創造工学センター)

[特別講演] ものづくり教育の事例紹介とその有用性の評価

川谷亮治, 白石光信, 永井二郎, 田中太, 新川真人
(福井大学大学院工学研究科機械工学専攻)

[特別講演・ものづくり講演会] -公開型-

金沢工業大学夢考房におけるものづくり教育の取組み

坂本巧, 谷正史, 服部陽一 (金沢工業大学 プロジェクト教育センター 夢考房)

名古屋大学創造工学センター2008-2009の活動について

(大学院生向け高度創造工学実験と高大連携・市民公開ものづくり講座)

梅原徳次, 兼子一重 (名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター)

企画実践型PBLを機軸とする大学院教育プログラムの開発整備

渡邊信一, 高木淳二, 入江晃亘, 杉山均
(宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター)

山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センターの活動と諸問題

宮田勝文, 平晋一郎 (山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター)

「創造プロジェクト」の現状と今後の展開

ー 新潟大学工学部におけるエンジニアリングデザイン教育の試みー

羽田卓史, 白井健司, 岡徹雄, 田村武夫, 鳴海敬倫, 田邊裕治
(新潟大学工学部附属工学力教育センター)

創造性・独創性教育法に関するキーワードの抽出とその構造化

久保光徳, 渡部武弘 (千葉大学工学部附属創造工学センター)

第8回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

共催：秋田大学大学院工学資源学研究科

幹事：秋田大学大学院工学資源学研究科附属ものづくり創造工学センター

場所：秋田大学手形キャンパス 総合研究棟2 階大セミナー室

日時：2010年11月11日(木) 10:00~17:10

プログラム：

秋田大学大学院工学資源学研究科附属ものづくり創造工学センターの2009年度活動報告

ー 国立科学博物館展サイエンスフェスタへの出展ー

和田豊, 土岐仁, 神谷修
(秋田大学大学院工学資源学研究科附属ものづくり創造工学センター)

東北大学大学院工学研究科創造工学センター (発明工房) 活動報告

伊藤聡, 大野晋, 佐藤謙, 下山克彦, 沼澤みどり, 長内謙悦, 斎忠男, 國井誠
(東北大学大学院工学研究科創造工学センター)

名古屋大学大学院工学研究科創造工学センターの活動について

—高度総合工学創造実験を中心として—

兼子一重, 梅原徳次 (名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター)

夢を形にする技術者育成プログラム

寺田聡, 吉田伸治, 飛田英孝, 鈴木奈緒子, 服部修次

(福井大学工学部先端科学技術育成センター (創成CIRCLE))

鳥取大学工学部ものづくり教育実践センターの現状と課題

島田和典, 西村正治, 長島正明, 土井康作

(鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター)

〔特別講演〕プロジェクト遂行型実践教育の導入による工学教育改革の試み

—スイッチバック方式によるものづくり実践一貫教育—

土岐仁 (秋田大学大学院工学資源学研究所)

ものづくり教育を通じたイノベーション創出型人材育成プログラムの開発

崎山智司, 瀬島吉裕 (山口大学工学部附属ものづくり創成センター)

企画実践型PBLを機軸とする大学院教育プログラムの開発整備について

渡邊信一, 高木淳二, 入江晃亘, 横田和隆

(宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター)

「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」事業について

宮田勝文, 平晋一郎, 笠原孝之 (山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター)

熊本大学工学部ものづくり事業5年間のまとめと今後の展望

大淵慶史, 飯田晴彦, 村山伸樹 (熊本大学ものづくり創造融合工学教育センター)

医療機器設計論に見るデザインプロセスの図式化

—不連続を伴う設計過程/創造過程の図式化の試み—

久保光徳, 寺内文雄 (千葉大学工学部附属創造工学センター)

創造性教育支援強化の取り組みについて

清水大, 武石賢一郎 (大阪大学工学部/大学院工学研究科創造工学センター)

第9回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

共催：熊本大学工学部附属革新ものづくり教育センター

幹事：熊本大学

場所：熊本大学工学部 共用棟黒髪Ⅰ 1階電気講義室

日時：2011年11月4日(金) 9:30~17:30

プログラム：

国際交流プログラムによるスピーカーボックスの製作

—フィリピン・デ・ラサール大学学生と共同作業—

竹内守, 津田健, 山田明 (東京工業大学ものづくり教育研究支援センター)

東北大学大学院工学研究科創造工学センター (発明工房) 活動報告

伊藤聡, 山口健, 佐藤譲, 下山克彦, 沼澤みどり, 生出嘉,

長内譲悦, 斎忠男, 高橋忠雄, 國井誠

(東北大学大学院工学研究科創造工学センター)

大阪大学における創造性を育む場づくり

津田和俊, 武石賢一郎 (大阪大学工学部/大学院工学研究科創造工学センター)

大学院生を対象としたPBL授業の実施

高木淳二, 渡邊信一, 丸岡正知, 横田和隆

(宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター)

鳥取大学における理系プレゼンテーションの指導

桐山聡 (鳥取大学教育センター)

2010年度秋田大学学生自主プロジェクトの活動と成果

和田豊, 神谷修, 土岐仁

(秋田大学大学院工学資源学研究所附属ものづくり創造工学センター)

平成22年度—平成23年度「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」事業について

大内英俊, 平晋一郎, 碓井昭博

(山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター)

特別講演 福岡工業大学モノづくりセンターにおける活動と運営の現状

河村良行 (福岡工業大学モノづくりセンター長)

鳥取大学工学部ものづくり教育実践センターにおける新たな試み

三浦政司, 西村正治, 長島正明, 島田和典

(鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター)

福井大学の学生グループ「雑木林を楽しむ会」の活動紹介

光藤誠太郎 (福井大学遠赤外線領域開発研究センター)

名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター10年間の活動について
 兼子一重, 明比隆夫, 梅原徳次 (名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター)
 ものづくり・創造性教育と地域貢献
 崎山智司, 瀬島吉裕, 三浦房紀 (山口大学工学部附属ものづくり創成センター)
 熊本大学工学部学生ものづくりコンテスト「もの・クリCHALLENGE」
 大淵慶史, 小塚敏之, 星野裕司, 飯田晴彦, 村山伸樹
 (熊本大学革新ものづくり教育センター)

第10回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

共催：宇都宮大学大学院工学研究科

幹事：宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター

場所：宇都宮大学工学部（陽東キャンパス）総合研究棟 2F 221 番教室

日時：2012年11月17日（土）9:20～17:30

プログラム：

山口大学工学部附属ものづくり創成センターの現状と課題
 瀬島吉裕, 崎山智司, 三浦房紀 (山口大学工学部附属ものづくり創成センター)
 名古屋大学大学院工学研究科創造工学センターの活動について2011-2012
 兼子一重, 酒井康彦 (名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター)
 山形大学ものづくりセンターの教育支援
 大町竜哉, 東山禎夫, 大橋栄市, 神戸士郎, 廣瀬文彦, 菊地新一
 (山形大学ものづくりセンター)
 秋田県立大学における創造工房による自主性・創造性育成の試み
 長南安紀 (秋田県立大学創造工房委員会)
 鳥取大学におけるものづくり教育プログラムの開発について
 三浦政司, 大崎理乃, 田中玄洋, 村上健介, 本池紘一, 大澤克幸
 (鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター)
 学際実験・実習（知能ロボット・プロジェクト）における取組みの紹介
 川谷亮治, 片山正純
 (福井大学大学院工学研究科機械工学専攻, 知能システム工学専攻)
 平成23-24年度「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」事業について
 石田和義, 堀内宏, 矢野俊成, 大内英俊
 (山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター)
 学外イベント, コンペ参加に関する考察
 飯田晴彦, 大淵慶史 (熊本大学革新ものづくり教育センター)
 東北大学大学院工学研究科創造工学センター（発明工房）における科学技術コミュニケーション活動
 ー子ども科学キャンパスー
 山口健, 伊藤聡, 厨川常元, 下山克彦, 沼澤みどり,
 生出嘉, 高橋忠雄, 門間清, 國井誠
 (東北大学大学院工学研究科創造工学センター)
 能代市小学生6年生全員へのモデルロケット製作打上教室の展開事例
 和田豊, 神谷修, 土岐仁
 (秋田大学大学院工学資源学研究所附属ものづくり創造工学センター)
 理科・ものづくり教育における持続的活動の効果
 石原秀則, 倉増敬三郎
 (香川大学工学部知能機械システム工学科, 社会連携知的財産センター)
 ビール試験製造免許の取得とビールづくり体験の開催
 山田明, 津田健, 河村一朗, 浦川料子, 佐藤恭子
 (東京工業大学ものづくり教育研究支援センター)
 高校生・高専生を対象とした夏期公開セミナー「ジャンピングマシンコンテスト」
 津田和俊, 武石賢一郎 (大阪大学工学部・大学院工学研究科創造工学センター)
 国際連携デザインコンテスト「日韓合同デザインキャンプ」への取り組み
 ー制度的制約, 文化的制約による運営の困難さに関する考察ー
 大淵慶史, 村山伸樹 (熊本大学工学部附属革新ものづくり教育センター)
 宇都宮大学工学部・大学院工学研究科におけるインターンシップ
 渡邊信一, 丸岡正知, 桜井哲真, 松井貞, 横田和隆
 (宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター)

第11回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

幹事：鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター

場所：鳥取大学工学部大ゼミナール室

日時：2013年11月16日（土）9:00～16:00

プログラム：

総合的な視点にたった先進的なものづくり教育プログラムの開発

三浦政司（鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター）

熊本大学工学部革新ものづくり展開力の協働教育事業の進捗状況

位寄和久，大淵慶史（熊本大学工学部附属革新ものづくり教育センター）

「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」事業における学外向けものづくり研修について

石田和義，堀内宏，大瀧勝保，山口正仁，大内英俊

（山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター）

山口大学工学部附属ものづくり創成センターの現状と課題について

瀬島吉裕，崎山智司（山口大学工学部附属ものづくり創成センター）

グローバルスタンダード（ISO9001）に準拠したクリエイティブ工作室の運用について

寺本東吾（和歌山大学学生自主創造科学センター）

高校教員のためのものづくりワークショップの試みー地域貢献事業の新展開ー

兼子一重，酒井康彦，後藤伸太郎，中木村雅史（名古屋大学創造工学センター）

未来の地域を担う子どもプロジェクト カタールフレンド基金ホールと子ども科学キャンパス

山口健，伊藤聰，中瀬博之，厨川常元，下山克彦，沼澤みどり，

生出嘉，高橋忠雄，門間清，國井誠

（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）

大阪大学創造工学センターにおける3Dプリンタの活用状況

津田和俊，大須賀公一（大阪大学工学部・大学院工学研究科創造工学センター）

福井大学における読書推進の取組み

菊池彦光，水野和子，網本幸代（福井大学）

能代宇宙イベントにおける大学と地域との連携した取り組みによるCOC形成について

和田豊，神谷修

（秋田大学大学院工学資源学研究所附属ものづくり創造工学センター）

第12回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

幹事：山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター

場所：山梨大学工学部（甲府キャンパス）情報メディア館5F 多目的ホール

日時：2014年11月8日（土）9:30～16:45

プログラム：

「静岡大学教育研究支援員制度」活用による地域ものづくり人材教育の課題解決

鈴木康之（静岡大学工学部次世代ものづくり人材育成センター地域連携部門）

地域貢献から大学教育まで活用できる計測・制御教材の設計と利用

太田信二郎，戎俊男，永田照三，東直人

（静岡大学工学部次世代ものづくり人材育成センター創造教育支援部門）

工作センター技術職員による学外コンテストへの挑戦【金賞受賞】

～工作センター認知度向上のための宣伝戦略とその効果～

塚本真也，春木直人，福本博世，堀格郎，尾崎亮太，竹内英

（岡山大学工学部創造工作センター工作センター部門）

創造チャレンジ制度について

廣田千明，渡邊貫治，寺田裕樹，片岡康浩，長南安紀，崎山俊雄，石井雅樹

（秋田県立大学システム科学技術学部）

鋼製橋梁の製作を通じた創造性育成教育

鈴木啓悟（福井大学工学研究科）

東北大学大学院工学研究科創造工学センター（発明工房）活動報告

伊藤聰，山口健，石田壽一，下山克彦，原谷奈津子，

沼澤みどり，生出嘉，高橋忠雄，門間清

（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）

アンケートに見るものづくり公開講座の教育効果 2013-2014

酒井康彦，兼子一重，皆川清

（名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター）

鳥取大流ものづくり教育プログラムの教材化に向けて

三浦政司，大崎理乃，田中玄洋，村上健介，大澤克幸

（鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター）

熊本大学における「ものづくり」基礎教育の取り組み事例

松田俊郎, 久我守弘

(熊本大学革新ものづくり教育センター, 熊本大学情報電気電子工学専攻)

過去5年間における秋田大学「ものづくり創造工学センター」の活動状況

和田豊, 神谷修, 土岐仁 (秋田大学ものづくり創造工学センター)

大阪大学創造工学センターの教育展開

津田和俊, 三宅陽治, 大須賀公一

(大阪大学工学部/大学院工学研究科創造工学センター)

九州工業大学におけるエンジニアリング・デザイン教育の取り組み

土屋衛治郎 (九州工業大学学習教育センター)

平成25年度「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」事業における

課題解決型ものづくり実習授業の成果と教育効果

石田和義, 堀内宏, 大内英俊 (山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター)

第13回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

幹事：山口大学工学部附属ものづくり創成センター

場所：山口大学工学部 D講義棟 D11 教室

日時：2015年12月11日(金) 9:40~17:00

プログラム：

大阪大学創造工学センターの教育展開とオープンデザイン

津田和俊, 三宅陽治, 大須賀公一

(大阪大学工学部/大学院工学研究科創造工学センター)

創造工学センターの活動と機械工作室オープン利用の現状について 2014 - 2015

酒井康彦, 兼子一重, 皆川清

(名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター)

複合領域・新領域価値創造プログラムの開発 (農工連携領域価値創造プログラム)

松田俊郎, 位寄和久 (熊本大学工学部グローバルものづくり教育センター)

グローバル化推進事業としてのベトナム「ものづくり」研修

堀尾佳以, 渡邊信一, 大庭亨, 原紳, 横田和隆

(宇都宮大学大学院 工学研究科/工学部附属ものづくり創成工学センター)

山梨大学「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」事業における総括

孕石泰丈, 西野大河, 堀内宏, 古屋信幸, 石田和義, 大内英俊

(山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター)

クリエプロジェクト：和歌山大学協働教育センターによる人材育成

西村竜一, 木村亮介, 寺本東吾, 吉田庄吾, 谷脇すずみ, 中島敦司, 石塚互

(和歌山大学協働教育センター)

Arduinoを用いた全学向けのものづくり実践授業

村上健介, 三浦政司 (鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター)

潜在的造形資源の2D/3Dデジタルアーカイブによる顕在化と保存・活用

～千葉大学工学部附属創造工学センター「レーザーアトリエ」における造形教育～

植田憲 (千葉大学工学部附属創造工学センター)

静岡大学工学部次世代ものづくり人材育成センターにおける高大連携実験実習講座の取り組み

磯谷章, 佐原和芳, 岩澤充弘, 神尾恒春, 岡本哲幸, 大石武則, 酒井克彦, 静弘生

(静岡大学工学部次世代ものづくり人材育成センター工作技術部門)

科学技術体験合宿プログラム「サイエンスキャンプ」

伊藤聰, 下山克彦, 沼澤みどり, 門間清, 山口健, 石田壽一

(東北大学大学院工学研究科創造工学センター)

宇都宮大学における学生フォーミュラ活動報告

月川淳, 原紳, 渡邊信一, 加藤直人, 横田和隆, 杉山均

(宇都宮大学工学部技術部)

学生との学内廃棄物のリユース活動

鈴木清 (福井大学工学研究科)

徳島大学創成学習開発センターにおける学生のプロジェクト活動の報告

金井純子, 藤澤正一郎 (徳島大学工学部創成学習開発センター)

山口大学工学部におけるものづくり創造性教育

崎山智司, 江鐘偉 (山口大学工学部附属ものづくり創成センター)

第14回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

幹事：秋田県立大学システム科学技術学部創造工房委員会

場所：秋田県立大学本荘キャンパス 大学院棟 D204教室

日時：2016年11月25日（金）9:30～18:30

プログラム：

国際学会学生支部による創成活動

川戸栄（福井大学学術研究院工学系部門）

学生のものづくり能力評価における取り組み

孕石泰丈，西野大河，橋本達矢，堀内宏，古屋信幸，石田和義
（山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター，山梨大学総合研究部）

「ものづくりを通じた」地域社会連携と高齢者を支えるコミュニティ作り

堀尾佳以，池田雅一，天間雅貴，伊藤大樹，長谷川光司，渡邊信一，外山史，原紳
（宇都宮大学大学院工学研究科，宇都宮大学ものづくり創成工学センター）

実践型授業・プロジェクト活動支援・施設管理等におけるICTの活用について

三浦政司（鳥取大学工学部ものづくり教育実践センター）

千葉大学創造工学センターにおける地域貢献活動 ―千葉県の歴史的造形資源の取得・保存・活用―

植田憲，久保光徳，青木宏展（千葉大学工学部附属創造工学センター）

ものづくりコンテストの成果と今後

寺田裕樹，片岡康浩，長南安紀，渡邊貫治，石井雅樹，
崎山俊雄，小宮山崇夫，橋浦康一郎，廣田千明
（秋田県立大学創造工房，東北学院大学工学部）

熊本大学工学部グローバルものづくり実践力の協働教育事業の進捗状況

富村寿夫，生野朋子（熊本大学工学部附属グローバルものづくり教育センター）

第4回 国際チーム・ものづくり創成デザイン工学・サマープログラム（SPIED）

小柴満美子，糸井茂，森田実，藤井文武，江鐘偉
（山口大学工学部ものづくり創成センター）

東北大学・カタールサイエンスキャンパス

山口健，湯上浩雄，厨川常元，石田壽一，中瀬博之，伊藤聰，藤山真美子，
下山克彦，菅原勇，伊藤直樹，原谷奈津子，沼澤みどり，生出嘉，石垣富一郎
（東北大学大学院工学研究科，東北大学大学院医工学研究科）

複合領域・新領域価値創造プログラムの開発（続報）

松田俊郎（熊本大学工学部附属グローバルものづくり教育センター）

高度総合工学創造実験 16年の歩み

兼子一重，田中雅，酒井康彦（名古屋大学創造工学センター）

富山大学工学部におけるものづくり創造性教育

佐伯淳，田代発造（富山大学工学部附属創造工学センター）

第15回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

幹事：静岡大学 工学部 次世代ものづくり人材教育センター

場所：静岡大学 浜松キャンパス 佐鳴会館 会議室

日時：2017年12月6日（水）9:00～18:00

プログラム：

人工衛星電波受信実験の教育利用

内山秀樹（静岡大学 教育学部）

ものづくり能力評価による教育効果～受講生と指導者の立場から～

西野大河，藤田宗弘，堀内宏，孕石泰丈，古屋信幸，石田和義
（山梨大学 工学部附属ものづくり教育実践センター）

宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センターにおける創造性教育の取り組み

渡邊信一，原紳，古澤毅，長谷川光司
（宇都宮大学 工学部附属ものづくり創成工学センター）

先駆的日米協働教育プログラム（Japan-US Advanced Collaborative Education Program: JUACEP）

での「ものづくり講座」について

中木村雅史，酒井康彦，田中雅，加藤智子
（名古屋大学 大学院工学研究科 創造工学センター）

協働教育を推進するための安全管理の取り組み

中島敦司，西村竜一，寺本東吾，谷脇すずみ
（和歌山大学 協働教育センター（クリエ））

創成工学デザイン教育における海外大学との連携活動

江鐘偉，糸井茂，森田実，藤井文武，小柴満美子
(山口大学 工学部附属ものづくり創成センター)

特別講演：これで良いのか、大学におけるものづくり・創造性教育

関 伸一 (関ものづくり研究所／静岡大学客員教授)

Field Design Work を通した創造教育の推進

植田憲，青木宏展 (千葉大学 工学部附属創造工学センター)

教職員提案型創成活動ものづくり工房 (電子クラフト)

～回路・基板設計から動作検証まで～ の事例紹介

小林英一，菅野雅代，菊池彦光 (福井大学 工学部)

熊本大学ものづくりセンターの12年 運営上の課題

大淵慶史，生野朋子，富村寿夫
(熊本大学 工学部附属グローバルものづくり教育センター)

東北大学大学院工学研究科創造工学センターの活動について

山口健，石田壽一，藤山真美子，菅原勇，下山克彦，
原谷奈津子，沼澤みどり，生出嘉，石垣富一郎，舘野沙弥
(東北大学 大学院工学研究科 創造工学センター)

大阪大学創造工学センターの活動紹介とマルチコプター開発プロジェクトの報告

三宅陽治，山崎元氣，大須賀公一，西下敦育，増岡宏哉，仲田佳弘
(大阪大学 工学部/大学院工学研究科 創造工学センター)

第16回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

幹事：富山大学工学部附属創造工学センター

場所：富山大学 総合教育研究棟 (工学系)

日時：2018年11月2日 (金) 10:00～11月3日 (土) 12:00

ウェブサイト：<http://www3.u-toyama.ac.jp/souzou/2018mono/index.html>

プログラム：

「ものづくり教育のための教育効果評価法の提言」事業での取り組み

孕石泰丈，西野大河，橋本達矢，藤田宗弘，堀内 宏，古屋信幸
(山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター)
石田和義 (山梨大学大学院総合研究部)

静岡大学工学部2018年度 工学基礎実習・創造教育実習

生源寺 類，永田照三，戎俊男，太田信二郎，大石武則，深見智茂，津島一平，東 直人
(静岡大学工学部 次世代ものづくり人材育成センター 創造教育支援部門)

地域次世代定着人材を育成する授業「テクノロジー×アート」チャレンジ講座

-ものづくり・ことづくり・ひとづくり-

小柴満美子，上田法子，上田政洋，前川昇司，岩谷健治，三上真人，進士正人，堤 宏守
(山口大学工学部)
森崎哲也，仙波伸也，日高良和，三谷知世 (宇部工業高等専門学校)
榎富一之，田中弓子 (宇部市)

国際連携デザインキャンプ8年間の経過報告

大淵慶史，生野朋子，松田俊郎，松田光弘，村山伸樹，位寄和久，富村寿夫，連川貞弘
(熊本大学工学部附属グローバルものづくり教育センター)

特別講演：「Society5.0」に向けたイノベーション人材育成：社会実装教育

大澤 敏 (金沢工業大学学長)

大阪大学創造工学センターの活動紹介と学生の自主的なものづくり活動

三宅陽治，山崎元氣，森下雅子，大須賀公一
(大阪大学工学部/大学院工学研究科 創造工学センター)

東北大学創造工学センターのリニューアルについて

中村 肇，河内海奈，舘野沙弥，青木秀之，中川善直，
山口 健，菅原 勇，石垣富一郎，沼澤みどり
(東北大学大学院工学研究科創造工学センター)

和歌山大学における「自主演習」の取り組み

中島敦司，谷脇すずみ，吉村博仁，西村竜一
(和歌山大学協働教育センター (クリエ))

インクジェットプリンターからアイデアカーを作る

岩井秀和，荷方稔之，上原伸夫，古澤毅，中澤育子，荒武幸子，長谷川典子，六本木美紀
(宇都宮大学工学部応用化学科)

ガラスクラフトを題材とした親しみやすい「ものづくり講座」

森木義隆，井上剛志，田中 雅，中西幸弘
(名古屋大学大学院工学研究科創造工学センター)

工学部学生の生活実態と成績の相関調査

松本公久, 唐山英明, 濱貴子, 井戸啓介, 高木昇
(富山県立大学工学部知能ロボット工学科)

若年層に対するプログラミング教育の取り組み～大学生メンターの役割について～

小越康宏 (福井大学学術研究院工学系部門)
小越咲子 (福井工業高等専門学校電子情報工学科)

創造工学センターにおける技術指導 (機械工場の紹介)

高村浩之 (富山大学理工系事務部理工系総務課)

第17回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

東北大学工学研究科・工学部 創造工学センター

幹事：東北大学工学研究科・工学部 創造工学センター

場所：東北大学工学研究科・工学部 サイエンスキャンパスホール

日時：2019年11月21日(木) 10:00～19:30, 11月22日(金) 9:00～12:00

ウェブサイト：<https://www.ip.eng.tohoku.ac.jp/2019mss/>

プログラム：

地域連携に基づくデジタル機器を活用したものづくり教育

青木 宏展, 植田 憲, 高木 友貴
(千葉大学 工学部附属創造工学センター)

市行政・市民・大学が連携するSDGg 早期創造人財育成プレーパーク

小柴 満美子, 三上 真人, 岩谷 健治, 上田 政洋
前川 昇司, 宮崎 清孝, 伊藤 望美, 陶 婷, 上田 法子
(山口大学・工学部附属ものづくり創成センター)
谷 信幸, 河村 芳紀 (宇部市)

普及型3Dプリンタの運用開始に関する実践報告

舘野 沙弥, 中村 肇, 菅原 勇, 山口 健
河内 海奈, 中川 善直, 青木 秀之
(東北大学大学院工学研究科創造工学センター)

福岡大学ものづくりセンターの教育方針

熊丸 憲男, 荒牧 重登, 川原 巧己, 古賀 啓太, 木村 介人
(福岡大学・ものづくりセンター)

特別講演：医学と工学の融合が拓く新しい世界

厨川 常元 (東北大学大学院医工学研究科 研究科長・教授)

大阪大学創造工学センターでの活動報告

山崎 元気, 三宅 陽治, 大須賀 一
(大阪大学 工学部/大学院工学研究科 創造工学センター)

ものづくり教育を通じたプロジェクトリーダー育成プログラムの構築と評価

牧野 浩二, 堀内 宏, 寺田 英嗣
(山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター)
孕石 泰丈 (山梨大学大学院総合研究部)

国際連携に基づくエンジニアリングデザイン教育と意見交換の活性化

鈴木 啓悟 (福井大学 学術研究院 建築建設工学講座)

学生フォーミュラの教育効果

原 紳, 佐藤 隆之介, 渡邊 信一, 長谷川 光司, 杉山 均
(宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター)

熊本大学工学部学生ものづくりコンテストの新展開

大淵 慶史, 松田 光弘, 生野 朋子, 連川 貞弘, 松田 俊郎
(熊本大学・工学部附属グローバルものづくり教育センター)

NHK 学生ロボコン出場の学生創造性の紹介

田代 発造, 小熊 規泰, 保田 俊行, 松田 勢竜
(富山大学工学部創造工学センター)

産学連携による 大学院生に対する産業イノベーション教育について

鈴木 康之, 木谷 友哉, 福田 充宏, 前田 恭伸
岡島 いずみ, 早川 邦夫, 酒井 克彦, 杉山 岳弘
(静岡大学 産業イノベーションセンター)

エンジンの歴史・作動の仕組みを五感で学ぶ直接体験実習

田中 雅, 後藤 伸太郎, 山本 浩治
(名古屋大学・工学研究科創造工学センター)

和歌山大学のアクティブ・ラーニング現状調査とガイドラインの制定

西村 竜一, 中島 敦司, 木村 亮介

木川 剛志, 曾我 真人, 永井 邦彦

(和歌山大学 PBL とアクティブ・ラーニングに係るワーキンググループ)

※ ネットワークの設立時と現在との環境の違いを踏まえ、当ネットワーク及び加盟各機関の活動の活性化をより図るために、当ネットワークの名称から「全国国立大学法人」を外して「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」と変更することを決定した。

・旧名称：全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」

・新名称：ものづくり・創造性教育施設ネットワーク

※ 2020年は、新型コロナウイルス感染症の世界的感染の影響を受けて開催を順延することになった。その後、感染症は、流行と収束を繰り返し、第18回は、2022年2月27日（日）に開催形式をオンライン（Zoom）に変更して開催することになった。

第18回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：ものづくり・創造性教育施設ネットワーク、和歌山大学協働教育センター（クリエ）

幹事：和歌山大学協働教育センター（クリエ）

場所：オンライン開催（ビデオ会議サービスZoom を利用）

日時：2022 年2 月27 日（日）10:20～16:30

ウェブサイト（講演論文集）：

<https://www.wakayama-u.ac.jp/crea/events/mono-sympo18th.html>

プログラム：

【オンデマンド動画参加】地域博物館との連携に基づくデジタル造形機器の活用実践

青木宏展, 高木友貴, 植田憲（千葉大学工学部附属創造工学センター）

東北大学大学院工学研究科創造工学センターにおける新型コロナウイルス感染症への対応

中村肇（東北大学大学院工学研究科創造工学センター）

コロナ禍での学生プロジェクト活動を通して見えてきたもの

森口梨聖, 亀井克一郎（徳島大学高等教育研究センター）,

日下一也, 浮田浩行, 金井純子, 寺田賢治（徳島大学理工学部）

ものづくりセンターによる学内防疫対策

熊丸憲男, 遠藤正浩, 川原巧巳, 古賀啓太, 木村介人（福岡大学工学部ものづくりセンター）

IT×自然・地域・異世代が融合する社会協創「まち」教育システム開発の試み

小柴満美子, 陶婷, 上田政洋, 前川昇司, 宮崎清孝, 伊藤望美,

岩谷健治, 寺田達二, 三上真人（山口大学工学部附属ものづくり創成センター）,

仙波伸也, 三浦敏, 日高良和（宇部工業高等専門学校）, 弘中秀治（宇部市）

デザインコンテストのオンライン実施報告

大淵慶史, 伊賀崎伴彦, 井原敏博, 連川貞弘

（熊本大学工学部附属グローバル人材基礎教育センター）

静岡大学工学部 2020-2021 年度 工学基礎実習・創造教育実習

生源寺類, 志村武彦, 津島一平, 深見智茂,

太田信二郎, 戎俊男, 永田 照三, 東直人

（静岡大学工学部 次世代ものづくり人材育成センター 創造教育支援部門）

リーダー資質を涵養するものづくり教育への取組み

小熊規泰, 中茂樹, 増田健一（富山大学工学部）

ものづくり教育を通じたプロジェクトリーダー育成プログラムの実践

牧野浩二, 堀内宏, 寺田英嗣（山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター）

地域との協働による創造性教育の進展

谷口祐太, 松坂江莉, 西村竜一, 中島敦司（和歌山大学協働教育センター（クリエ））

※ 総合討論で協議の結果、次回（第19 回）シンポジウムは、和歌山大学を幹事校とし、和歌山県で対面（現地）開催することになった（2022 年12 月11 日（日）・12 日（月）開催予定）。

第19回「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」

主催：ものづくり・創造性教育施設ネットワーク，和歌山大学協働教育センター（クリエ）

幹事：和歌山大学協働教育センター（クリエ）

場所：和歌山大学栄谷キャンパス西 4 号館（観光学部棟）T101 教室

加太淡嶋温泉 大阪屋 ひいなの湯

日時：2022年12月11日（日）13:00 ～ 12月12日（月）12:00

ウェブサイト：

<https://www.wakayama-u.ac.jp/crea/events/mono-sympo19th.html>

プログラム：

コロナ禍 3 年目を迎えた自主的な学生プロジェクト活動の実態とその支援の実践について

森口茉莉亜，亀井克一郎（徳島大学高等教育研究センター），

日下一也，浮田浩行，金井純子，寺田賢治（徳島大学社会産業理工学研究部）

名古屋大学創造工学センターのコロナ禍での活動報告

山本浩治，磯谷俊史，加藤智子，塩谷直美（名古屋大学創造工学センター）

ものづくりへ教育への VR 活用のためのプロトタイプング手法の検討

影山智明，竹歳大樹，馬場恵美子（鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センター），

Daniel Omondi Onyango, David Kanja Macharia

（Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology）

創造性教育におけるオンライン化の試み

鎌田恵子，河内海奈（東北大学工学研究科創造工学センター）

成層圏気球実験を教材とした宇宙教育活動の取り組み

前田恵介，秋山演亮，奥平修（千葉工業大学），村上幸一（香川高等専門学校），

若林誠（新居浜工業高等専門学校），松井孝典（千葉工業大学）

静岡大学工学部 2022 年度 工学基礎実習・創造教育実習

生源寺類，志村武彦，津島一平，深見智茂，太田信二郎，戎俊男，永田 照三，東 直人

（静岡大学工学部次世代ものづくり人材育成センター創造教育支援部門）

和歌山高専における横断型ものづくり協働教育

津田尚明，奥野祥治，楠部真崇，綱島克彦（和歌山工業高等専門学校）

和歌山大学クリエにおける経験 ― 卒業生の事例から知るモノづくり中心の活動 ―

坂田尚紀，小佐田真克（株式会社 CuboRex），

谷口祐太，西村竜一，中島敦司（和歌山大学協働教育センター（クリエ））

富山大学工学部におけるコロナ禍でのモノづくり教育

増田健一（富山大学創造工学センター）

大阪大学 創造工学センター 夏期公開セミナーについて

山崎元気（大阪大学大学院工学研究科創造工学センター）

ものづくり教育を通じたプロジェクトリーダー育成プログラムと次世代型 PBL への試み

大原伸介，水越泉，堀内宏，寺田英嗣

（山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター）

大学・高専生が導く日中 VR/AR 中学生・友好都市文化交流のダイバーシティ・シナジー

小柴満美子，陶婷，歌野暉竜，前川昇司，上田政洋，宮崎清孝，

伊藤望美，岩谷健治，寺田達二，大木順司（山口大学工学部ものづくり創成センター），

仙波伸也，廣原志保（宇部工業高等専門学校），

弘中秀治，宮村毅，工藤千代，三宅敦子（宇部市）

【特別講演】アーキテクトを中核とした、今後のものづくり・創造性教育

秋山演亮（和歌山大学教養・協働教育部門）