

(4) ものづくり事業の推進

センターの運営

(1) センターの設置の目的と経緯

近年、新興工業国の生産技術が向上し、人件費や資源供給の面で制約が大きい我が国が今後も国際的存在感を持続発展させていくためには、個人として求められる構想力を含めたものづくりデザイン能力に加え、組織を俯瞰し企業をリードするグローバルものづくり実践力と起業精神を有する人材の養成が必要である。このような要請に応えるために、工学部改組に伴う 6 年一貫的教育に即した工学部学生・大学院生を主対象として、グローバルで多様な価値観に対応したものづくり実践力と起業精神を有する企業リーダーや技術者の育成を目標とし、ものづくり教育を大学間・国際間に展開し、複合領域・新領域であらたな技術/製品/サービス/ビジネスを創出し実現できるエンジニア・プランナー・リーダー・アントレプレナーを養成することを目的としたものづくり実践力教育プログラムの開発実行を提案した。文部科学省の特別教育研究費の採択を受け、平成 27 年度～平成 30 年度の 4 年計画で「グローバルものづくり実践力の協働教育事業」を実施した(総額 345,510 千円)。

これ以前に、文部科学省の特別教育研究費により平成 17 年度より 5 年計画で実施された「ものづくり創造融合工学教育事業」の開始に当たり、事業の円滑かつ効果的な推進と共に、学科等の関連教育組織との連絡調整、事業の広報などを行う目的で、「工学部附属ものづくり創造融合工学教育センター」を平成 17 年 4 月 1 日付けで発足、平成 23 年度より 4 年計画で実施された「革新ものづくり展開力の協働教育事業」の開始により平成 23 年 6 月 1 日に「工学部附属革新ものづくり教育センター」に改称したが、新事業の開始に伴い、平成 27 年 6 月 1 日に、「工学部附属グローバルものづくり教育センター」に改組した。さらに、平成 30 年度の工学部改組にともない、本センターは、新設の「工学部附属グローバル人材基礎教育センター」事業の一つとして位置づけられている。センター設置の目的は以前に引き続き、また新事業の方針による項目も加え、具体的には次の各項目となる。

- 1) 年度計画の立案、事業の遂行管理、事後評価、および活動や成果の広報
- 2) 工学系学科・専攻および他学科を含む学内における教育モデルや授業手法の開発、カリキュラム整備のための活動支援と情報交換
- 3) 学科・専攻横断的な授業プログラムや学生の能力開発行事、学外向けおよび国際連携行事など、センター主催事業の企画立案と運営
- 4) 学内外の工房の整備と運営管理、共同利用機材の運用管理
- 5) 事業関連情報の収集と FD 機会の提供、事業成果の広報
- 6) その他事業の実施に必要な事項

(2) 運営組織

平成 30 年度の組織は、センター担当教員 3 名、非常勤事業教員 3 名、特定事業教員 1 名、事務補佐員 3 名、および技術補佐員 2 名を配置し、センター長(工学部長が指名する副学部長が兼務)の指揮の下に的確に

事業を推進した。また、センターの運営に際しては次の委員会を設置した。

1) グローバルものづくり教育事業運営委員会

構成員は学部長、副学部長、センター長、各学科長、自然科学系工学系事務部課長の 11 名であり、センターの事業方針、年度計画、予算、人事、組織など基本事項を審議する。

2) グローバルものづくり教育事業専門委員会

センター長、センター担当准教授、各学科選出の教員(主に演習・実習等ものづくり関連科目の担当者)、工学部授業改善 FD 委員会委員長、技術部から 2 名、事務部から 2 名の合計 16 名。教育改善に関する個々の事業内容の詳細を企画、また実施方法を検討し、運営を担当するとともにその成果を確認する。

業務の大半は事業専門委員会が企画運営にあたり、平成 30 年度には合計 8 回の会合を持ち、事業推進に取り組んだ。また、後述するまちなか工房関連事業は、まちなか工房で研究プロジェクトに取り組む事業教員が中心となって工房関連の事業運営を担当した。

(3) 事業内容

事業内容としては大きく分けた以下の 5 区分を実施した。

- 1) 演習、実習科目など、ものづくり実践力の協働教育と直結する授業科目の開発と既存科目の改善・拡充、さらには教育カリキュラムとしての整備に向けた各学科の取り組みを支援する事業、および、産学共同教育研究の取り組みを支援する事業。
- 2) 工学部学生が、新しい価値創造に向けた創作活動や研究活動に取り組めるようなプロジェクトを支援する事業。
- 3) グローバルものづくり教育の実践のための教育施設や設備の整備・維持管理と活用。
- 4) 学外の専門家や有識者による講演など、学生教職員のものづくりや分野融合的な取り組みに対する、意識啓発に向けた事業。
- 5) センターが企画した学内、学外向けおよび国際連携事業、社会貢献事業。

(4) 事業計画

この事業は、5つの主体プログラムと2つの補間プログラムから構成される。主なものを以下に示す。

- 1) 複合領域・新領域価値創造プログラム
- 2) 高度ものづくり技術習得プログラム
- 3) グローバルものづくり実践プログラム
- 4) プロダクトデザイン教育プログラム
- 5) ダイバーシティ視点ものづくり教材開発
- 6) ものづくり基礎力教育プログラム
- 7) 設計・製作実践および地域連携の拠点施設の運用と拡充

これらの事業内容を具体的に実施するために、以下の実施計画を作成して事業に当たった。

- (1) 農工連携、医工連携、社会/工学連携などで継続性、連続性、発展性のあるテーマを設定した、学生の構

想力、対話力、行動力の向上を目指した「複合領域・新領域価値創造プログラム」の計画と実施。

- (2) 企業からの教員指導のもとで、企業で実践する開発プロセスやツールを使い、学生が企画・構想から設計、試作、評価迄を行う、PDCA 構成の「高度ものづくり技術修得プログラム」の計画と実施。
- (3) 国外の大学と共同し、学生が国際協働で創造的ものづくりを行う「グローバルものづくり実践プログラム」の継続的实施。
- (4) ものづくりに関連した新しい価値を創出し実現できるエンジニア、プランナー、リーダー、アントレプレナーを養成することを目的とした「プロダクトデザイン教育プログラム」の開発。
- (5) 社会的要請である女性エンジニアや留学生の増加に対応する、グローバルかつダイバーシティある教育実践のための「ダイバーシティ視点ものづくり教材開発」の計画と実施。
- (6) 上記(1)～(5)の基礎教育であり、第 2 期までの事業で開発した授業改善、学生自主研究・構想実践プロジェクト、まちづくり教育プログラム等を再構成した「ものづくり基礎力教育プログラム」の継続的实施。
- (7) 上記諸プログラムを効率的に運用するため、第1期の事業で設置した「ものクリ工房」を最先端のデザイン加工の場である Fab Center としての拡充、およびセンターやサテライトとしての「まちなか工房」の地域連携の実践の場として地域情報処理に対応できる体制の整備。

実践的教育のための教育プロジェクトの公募

H27 年度からの「グローバルものづくり実践力の協働教育事業」の開始にあたり、本事業の新しい取り組みとして、「複合領域・新領域価値創造プログラム」の開発においては、プログラム開発の実施に対してプロジェクト予算を配分するため、取り組む教員を対象とした公募を行った。これは、将来のリーダーシップやアントレプレナーシップを養成する、または社会で即戦力となるものづくり技術力を養成することを目的として複合領域、新領域にて、学生自らが産官学連携環境で、企画・構想から製品化/事業化/インフラ化を目標として研究開発する中期教育プログラム（3 年程度の継続を想定）と定義している。

補助金額と公募締切時期については、1 件あたりの補助上限額は 60 万円（助成総額は 180 万円）とし、評価基準を満足したプロジェクトから、内容に応じて助成額を決定することとした。一次募集の締め切りは 5 月 16 日とし、応募が少なく、かつ決定した助成総額が 180 万円に満たない場合は継続募集とした。本公募プロジェクトで助成する経費は消耗品、備品費、講演謝金・旅費、学生謝金、交通費などとし、また採択された場合は、計画の進捗に即して次に挙げる報告や発表を義務付けている。

- i) 事業の進捗状況や成果の概要、学生の感想などを公表する。
- ii) 年度末に指定する報告書を提出する。
- iii) 学内の報告会あるいは FD 講演会などで発表する。
- iv) 次年度中に、日本工学教育協会の工学・工業教育研究講演会など、学外の適当な場所で取組みの結果を発表する。なおその際には本事業予算で発表旅費を補助する。

プロジェクト採択の評価基準としては、提案された教育プログラムのものづくり教育の効果について、①プロダ

クトデザイン実行力と②社会人基礎力のそれぞれを評価した。ここで、プロダクトデザイン実行力とは当該学科の代表製品の企画から製品化迄のものづくりプロセスで必要とされる能力であり、企画力・目標設定力・構想力・設計技術力・製造最適化力・信頼性技術力・収益最適化力の 7 つの柱で構成した。また、社会人基礎力とは、企業や社会において、個人の業務の成果を高める為に必要とされる望ましい行動特性を意味し、専門性や職種によらずに普遍的に適用できる概念である。産業界ではコンピテンシーと称されることが多く、個人の人事評価でも使われている。社会人基礎力の構成要素として、経産省が提唱する 12 の柱を用いた。

(2) プロジェクトの選考

選考はセンター担当教員(3 専攻からの併任 3 名)と学科選出の事業専門委員会委員が担当した。担当教員が次の観点で評点を報告、それらをもとに一定手順で選考した。観点は、具体的内容と期待される効果、予算内容、実行可能性、申請の必然性(学部方針との整合性、他資金重複性など)の 4 点である。

平成 30 年度の申請と採択状況は、申請数 3 件、採択数 3 件となった。

新しいものづくり教育の開発

(1) 複合領域・新領域価値創造教育プログラム

グローバルものづくり実践力の協働教育事業における高度な新しいものづくり教育、それにつながる研究活動を推進するため、教育開発プロジェクトを公募し、実践を支援した。具体的には、将来のリーダーシップやアントレプレナーシップを養成する、または社会で即戦力となるものづくり技術力を養成することを目的として、複合領域・新領域にて学生自らが産官学連携環境で、企画・構想から製品化/事業化/インフラ化を目標として研究開発する教育プログラムである。

「複合領域・新領域価値創造教育プログラムの開発」では、複数の分野・技術が複合した、或いは、新規性・革新性が高い研究・事業領域に於いて学生自らが産学連携環境で主体的に企画・構想から製品化/事業化を目標として研究開発を行う教育プログラムを開発する。プロジェクト予算を配分するため、前項で述べたようにプロジェクトを教員から公募し、審議の上で採択を行なった。結果として、教育研究領域として「農工連携領域」「医工領域」「産学官連携領域」について実施された。「農工連携領域」においては、教育の目標を、将来のアントレプレナーやプロジェクトリーダーとなる人材の育成とし、学生の「コンピテンシー」と「ものづくり技術力」を評価指標とした。但し、学生が活動を行うフィールド作りとしての地元自治体や関連企業との関係づくりは教員側で行なっている。平成 26 年度の試行開始において、学部 4 年次学生 7 名を対象とし、熊本県の特産品であるスイカの収穫作業で使う農業用運搬機の電動化をテーマとして選定、産学官連携活動、課題分析と対策立案、設計構想、安全性検討までを行ない、その後の継続過程で企画、構想及び、試作 2 号機の設計、試作、評価を行い、開発を完了させた。今年度は情報電気電子工学科と機械システム工学科の学生からなる学科専攻横断体制(博士課程前期学生 3 名、学部学生 2 名)で、一昨年度までに開発した試作 2 号機の駆動部分をプラットフォームとし、様々な機能を有したアタッチメントを取り付けることによる多機能農業機械の構想により、防除

機能の開発に取り組んだ。企画、構想及び、試作 3 号機の設計までを行い、次年度に試作、評価を行なう予定となっている。具体的には、品質機能展開（QFD）による機能の検証、大容量のタンクと防除機本体との最適な仕様決定を経て、実機同様の機能を持つ試作アタッチメントを完成し、試運転による評価までを行った。

プログラムの評価としてコンピテンシーの自己評価と相互評価までを実施した。結果として、本学生が難易度の高い開発プロジェクトを推進する中でコンピテンシーを向上することができた。学生が、複合領域・新領域での産学連携プロジェクトに主体的に取り組むことで、強いモチベーションを保ちながら、課題発見と解決を行い、関係者との交渉・相談、教員への報告を行う能力が習慣として身に付いていくと判断できる。

(2) 高度ものづくり技術修得教育プログラム

「高度ものづくり技術修得教育プログラムの開発」は、企業で実践する開発プロセスやツールを使って学生が、目標設定・構想・設計・試作・評価を行う難易度の高い PDCA を実践する教育プログラムを目指したものである。教育プログラムで扱う産業、製品、技術のカテゴリとして、いろいろな開発要素を包含する自動車の開発を題材とし、熊本大学工学部公認サークルである ECR（Electric Car Racing）プロジェクトの開発チームの中核となる学部学生（6 名）を対象として、本教育プログラムの開発とトライアルを行なった。平成 29 年度より、新カテゴリである乾電池をエネルギーとした電気自動車競技用車両を新規に製作するテーマとしており、実際の企業で実行する開発プロセスの幾つかの手法を学生向けにわかり易く解説し、それらの手法に基づいて実際のレース用電気自動車の開発を行った。具体的には鈴鹿サーキットで毎年 8 月に開催される Enel-GP という競技に出場し、上位を目指せる車両を設計・製作することを目標とした。平成 26 年度から開発を進めてきた実際の自動車の開発プロセスで実施される「振り返り」「目標設定」「性能開発」「日程管理」「計画図」「議事録」「技術の伝承とドキュメント化」などを柱とした教育プログラムを平成 30 年度の活動と新型車両開発に適用したが、殆どの学生が試行錯誤を重ねながら自分のものに出来ることを確認できた。結果として、学生達の自主的なチーム活動において、試行錯誤を重ねながらも独創的な新型車両の開発を実施した。鈴鹿サーキットでの本戦レースの結果は昨年度の初参戦時で 49 位/94 チームであったが、2 回目の出場でレース技術にもノウハウが蓄積しており、25 位/93 チームという大幅な向上が見られた。製品開発プロセスに沿って設計・製作した結果、概ね予測通り、実力通りの性能が発揮できたと考える。この経験は学生が社会人となって実際のものづくりに取り組む際に大きな力になると期待される。

(3) ダイバーシティ視点ものづくり教材開発

「ダイバーシティ視点ものづくり教材開発」では、学生の個が輝くことこそが、多様性を活かすことにつながるとし、個人のポテンシャルを引き出すコーチングを用いた教材開発を目指している。

昨年度に引き続き International Capstone Design Camp2017 および 2018（後述の国際連携による「グローバルものづくり実践プログラム」の実施に詳細記載）に参加した学生を中心に、学生の興味関

心や、希望する活動がどのような物なのか丁寧にコーチングしていくことで、学生自身が具体的な目標設定を行う支援と、実際の行動に移す支援を行った。

その結果 ICAST (International Student Conference on Advanced Science and Technology) の General Session で発表が 1 件あり、Presentation Award を獲得した。また、第 8 回 女子学生 夢 日本語スピーチコンテスト参加が 1 件、成果として優勝した。またトビタテ！留学 JAPAN 応募支援も行い、採択に至った。

本センターでは International Capstone Design Camp やもの・クリ CHALLENGE などのイベントを行うことが多い。それらに参加する学生には意欲があり、イベントに参加して終了とするのではなく、イベントをきっかけとし、学生の自発的な活動に結び付けるような、コーチング指導を引き続き行っていきたい。

(4) プロダクトデザイン教育プログラム

「プロダクトデザイン教育プログラム」では、ビジネスの視点を持ち文理融合の総合的視野で活躍ができる人材の育成をめざし、平成 30 年度から開始した工学部の改組後の副教育プログラム科目として、ものづくりに関連した新しい価値創造のためのデザインプロセスの全体像と各段階における手法や各種ツールに関するプロダクトデザインの教育プログラム開発を行うものであった。これらのテーマは平成 30 年度からの改組に伴い、実際には令和元年度の 2 年次学生から年次進行で開講される。上記の準備段階として、工学部の全学科の全ての学年の学生を対象としたデザイン演習科目を現役のプロダクトデザイナーと共同で実践することで、デザインとものづくりビジネスの全体像を体験させる「プロダクトデザイン演習 I (前期)、II (後期)」を平成 27 年度より開講している。前期科目は 25 名の受講者により、後述の学生ものづくりコンテストへの作品出展を前提とし、新製品開発のプロセスを体験させる内容とした。受講者のうち当該コンテストで 2 名の受賞を果たし、内 1 名は最優秀賞を獲得し、試行したプログラムの有効性が示された。後期科目では、「テーマで与えられた対象を形にするコンセプト立案重視型デザイン」として、受講者 7 名がそれぞれ自らコンセプトを立案した製品を設計・製作した。いずれもアンケート結果は良好で、受講学生はデザインプロセスを学び、新しい視野を得たと思われる。

改組に伴う新カリキュラムにおける副教育プログラムとしては、「クリエイティブデザインプログラム」(Creative Engineering and Design: CEaD) という名称で、上記 2 科目を含み、新設科目として「クリエイティブデザイン基礎」(2 単位)、CEaD シッププログラム (2 単位)、国際 CEaD プロジェクト (2 単位) を新設することになっている。これに伴い、上記 2 科目も各 1 単位から 2 単位に変更することとし、内容の刷新と各回における実習内容の再構築を行い、2 単位化が認められている。また、スタンフォード大学の d-school や慶應義塾大学、京都大学、東京工業大学などの先行事例を参考にし、美術大学のデザイン系学科の教育内容を幅広く取り入れ、相互交流や協働教育を行う試みを始めており、内容検討のため、崇城大学の飯田晴彦教授の協力が得られることになり、本学のプログラムへの学生参

加も含め、プログラム開発を行なっていく予定である。

国際連携による「グローバルものづくり実践プログラム」の実施

工学部では韓国・釜山にある東亜大学校(Dong-A University) と協働して、学部学生を対象とする国際連携ものづくりワークショップ「日韓合同デザインキャンプ」を実施してきた。これは、平成 22 年 8 月 13 日～20 日に東亜大学校にて開催されたのが最初である。3 回目の平成 24 年度と 4 回目の平成 25 年度は熊本大学で開催した。さらに第 6 回目の平成 27 年度に熊本大学にて開催した際には、台湾の高雄第一科技大学（現 高雄科技大学）より 9 名の参加者を得て 3 カ国の合同キャンプとなり、その後は 3 ヶ国連携で実施している。

今回の 9 回目の開催地は熊本大学であった。本学工学部の学生 24 名が参加して 8 月 11 日～18 日、韓国および台湾の学生と混成グループを組んで「Educational toys for preschool kids」というテーマで実施した。東亜大学・高雄科技大学からもそれぞれ 24 名の参加で、各国 2 名ずつ 6 名の 12 チームでアイデアと製作を競った。また、昨年度より連携を開始した金沢美術工芸大学から女子学生 2 名の参加を得た。学生は終了後には単位も認定される。国外で実施する場合に比べて学生の参加希望が振るわない傾向があり通常の学部 2～3 年という枠を 1～4 年に広げた。内訳は男子学生 9 名、女子学生 15 名。また学科別にみると物質生命化学科 2 名、機械システム工学科 2 名、社会環境工学科 3 名、建築学科 7 名、情報電気電子工学科 9 名、数理工学科 1 名で、学科の偏りが見られたのが今後の改善点となる。

参加メンバーの決定後にはインターネットを利用したテレビ会議で対面式を行い、その後は開始まで 3 大学の学生が連携してアイデアの検討を行った。東亜大学と高雄科技大学の到着後は日韓台混成の 12 グループでアイデアの実現を目指した。最初は緊張して意思の疎通も難しく、考え方や方法論の違いに戸惑う場面も多かったが、やがて共通の目的に向けて真剣に討論ができるようになり、各グループとも限られた時間内で全力を尽くして作品を製作した。選考は、作品のデモンストレーションを見て、その後の最終プレゼンテーションを総合的に評価した。項目は、テーマとの関連、創意工夫（独創性）、新規性、完成度、プレゼンテーションの 5 項目とし、例年通りすべてのグループが受賞する形とした。Grand Prix は Group 10 の「Dancing with color」で、5～6 歳の子供を対象に、画面に表示される色や数式に対応したプレートを足で踏むことで知育と運動の両機能を実現し、実際に使用出来る製品を製作したことが高く評価され受賞にいたった。

他国の学生と共にコミュニケーションをとりながら作品を完成させ発表したプロセスは学生が通常では体験できない経験である。参加学生に対するアンケート調査より、多くの学生が ICDC 参加によって大きな刺激を受け、今後の学業に対する意識が変化したと回答しており、高い教育効果があったことを示している。

また、12 月に韓国の海洋大学校で開催された工学教育に関する国際シンポジウム International Joint Symposium of Engineering Education 2018 (IJSEE 2018) に ICDC 参加学生の内 15 名が参加

し、ICDC の成果について 10 件の口頭発表を行い（6 件は 2 名で登壇）、参加者のうち 5 名は座長も経験した。発表のうち 5 件が Best Presentation Award を受賞することができ、このことからこの活動の内容の充実と高い教育効果が証明されたといえる。

学生の「新しい価値創造」に向けた実践活動の支援

学生の自由な発想で新しい価値を創造し、あるいは問題解決に取り組もうとする研究プロジェクト、ものづくり活動プロジェクトを「学生自主研究・構想実践プロジェクト」として公募した。応募対象は工学部学生が主体となったグループとし、それぞれ指導教員を選定して応募するよう依頼した。助成額は一件あたり 10 万～40 万で総額 150 万円とし、5 月に公募を行ったところ、6 件の応募があり、書類審査の結果 6 件ともに採択に値する内容であると評価された。ただし、実施内容や予算見積りの詳細については精査し、それぞれの取り組みに対して必要な予算を検討した上で減額を行い、総額 150 万円を採択した。

プロジェクトの成果として、「NHK 大学ロボコン出場を目指して」のプロジェクトは九州夏ロボコン手動機・自動機部門で優勝、「電動モビリティの製作と レース出場」では乾電池による車両のレースで 2 回目の出場ながら総合 25 位/93 チームという好成績を残している。また、一方では、全盲児の平面概念学習支援を目指した音声学習玩具の開発、地域と連携して空き家を有効利用する地域活性化のプロジェクトなど、社会貢献を目的としたプロジェクトも行われた。その他、個々の研究成果は熊粋際や夢科学探検などの学内行事で発表されている。また、令和元年度の工学教育協会主催年次研究報告会での発表も予定して 1 件が採択されている。各々の実施報告は本報告書に掲載されているほか、平成 31 年 3 月 5 日のプロジェクト成果報告会で発表を行った。

講演会による学生教職員の啓発

本事業開始時から企画されているシリーズの本講演会は、学外専門家を迎えてものづくりに対する学生の学習意欲の啓発を目的として支援してきた。特に本学工学部の卒業生を中心として様々な分野で活躍されたあるいは活躍中の方に講演をお願いし、困難なプロジェクトに挑戦し、それを達成する喜びを知ってもらい、学生に夢を持たせるとともに職業観を育てることも目的としている。実施においては各学科に企画提案を依頼した。最終的に平成 30 年度は 3 件開催し、平成 17 年度の開始から総計 92 件となった。講演は工学部技術部のスタッフによりビデオで録画し、写真撮影などのデータ保存・蓄積も行われている。感想文などより、学生は社会人としての未知の体験に心を動かされ、大きな刺激となっていることが伺われた。また、この連続講演会は工学部の教職員学生はもとより学外へも案内し、他大学学生や一般市民の参加者もあった。

施設・環境の整備と活用

(1) ものくり工房の整備と活用

「ものづくり工房」は、実践的な教育の場、学びの場と位置づけた作業スペースとして平成 18 年 1 月 11 日に開所した。室内部分約 150 m²、20 名程度が同時に実習可能な規模で、木工・金工用の工作機械や工具のほか、3D デジタイザ、モデリングマシン、レーザー加工機など、デジタル化が進む設計製作の装置も導入している。専任教員や技術補佐員が施設設備を維持管理すると共にそれらを活用したものづくり教育を指導補助している。平成 18 年度より非常勤 5 名の専門の異なる技術職員が交代で(常駐 3 名体制)学生に指導助言する体制を整えていたが、平成 22 年度からは非常勤 4 名(常駐 2 名体制)となった。しかし、授業利用のほか、学生の作品製作、教務補佐員による教材製作や利用技術開発などを通じて創造的な製作に関してこれまでに蓄積されたノウハウにより、学生ものづくりコンテストや学生自主研究・構想実践プロジェクトなど創造的活動の製作施設としての十分な機能を保っている。機器の利用にはライセンス制度を導入しており、安全教育や各種機器の講習も行うなど、工学部学生のものづくり技術や意識のレベルアップに貢献してきている。

平成 19 年度より工房の利用実績や授業等への利用希望が増え、大型の製作物への対応や集団的な学習指導に必要なスペースの確保など増築を希望する声が強まってきたため、平成 20 年度にサービス向上のため、これまでの 2 倍の面積に増設(総面積約 240 m²)、作業用機器等も拡充した。既設部は、工作・作業のための機器を有する「作業スペース」と小区画の「プロジェクトスペース」および「屋外テラス」であった。増設部には新たに、作業台を配置した「実習スペース」、広い面積の作業が可能な「大型プロジェクトスペース」を設け、運用は平成 21 年 4 月より開始した。さらに平成 27 年度から、作業スペースの一角に 3D プリンタなどのデジタル製作機器を集中させるとともに、工学部研究棟Ⅳには、危険性のある工作機械などを設置せず、女子学生も普段着で立ち寄ることができる、PC および CAD や CG ソフトウェアに 3D プリンタやレーザー加工機、軽微な工具などを取りそろえた施設を整備し、これらの施設群を Fab Center と名付け、新しいデザイン教育の拠点とした。さらに、平成 30 年度の国際連携デザインキャンプが本学を会場として開催されたため、混成 12 グループ 72 名が製作にあたるため、短期のモデル製作に必須の 3D プリンタを 8 台追加で設置している。

授業利用では、1 年次の導入科目「入門セミナー」におけるタワー製作、学内コンテスト連携授業「プロダクトデザイン演習Ⅰ」での作品製作、機械システム工学科 2 年次および 3 年次の PBL 科目であるプロジェクト実習第一でのスターリングエンジン設計製作、同第二での 4 テーマの課題製作、建築学科 1 年次実習授業「造形表現」での立体物製作、演習科目「建築環境工学演習」での楽器製作なども行われている。

学生自主研究・構想実践プロジェクトでの利用も盛んであり、「NHK 大学ロボコン出場を目指して」、「電動モビリティの製作とレース出場」、「盲学校と連携した音声式学習機器の開発と提供」、「空き家リノベーションプロジェクト」、「熊大建築展 2018「〇×△展」」などのプロジェクトで工房を長期に利用した製作が行われた。このうち、特に大規模な活用としては、平成 30 夏に開催された Ene-1GP(乾電池車両レース)参戦車両の製作、NHK ロボコン出場のロボット製作、などに大型プロジェクトスペースなどが十分に活用された。

施設の活動としてセンター教員の授業開発における工房利用の成果作品発表については、学外見学者が訪れる学園祭や研究室公開などにあわせて数回行なった。

以上、拡充した施設とその新しい展開の幾つかを紹介したが、今後のさらなる活用が期待される。

(2) まちなか工房の整備と活用

「工学部 まちなか工房」(以下工房)は、平成17年度より5年間の文科省による「ものづくり創造融合工学教育事業」の目玉として、平成17年5月13日に熊本市を代表する都心商店街の一つである上通並木坂の商業ビルの2階に開設された。平成21年度には当該事業が終了し、事業継続が危ぶまれたものの、この間の活動実績が評価され、平成22年度は学内の独自予算で事業を継続することができた。さらに、平成23年度以降は文科省によって支援される「革新ものづくり展開力の協働教育事業」の中の主要プロジェクトとして、今後4年間、事業の継続が認められた。

まちなか工房開設の目的は下記である。

- 1) 学生や教員が中心市街地に身をおき、まちづくりの技術や方策を臨床的、実践的に学習して研究する場を作る。
- 2) 地元大学として中心市街地の活性化に向けた地元の取組など、社会貢献や地域連携の拠点を作る。
- 3) 大学構成員の大学キャンパス内における活動成果を発表する場を提供する。

以下、平成30年度の活動の現状である。

まちなか工房に常駐する事務職員(2名が交替で勤務)の勤務時間帯は9時から16時であるが、工房教員は黒髪キャンパスでの授業を終えてから夜間や休日も利用している。平成30年度(平成31年3月31日現在)の工房入室者は学内関係者が延べ448人、学外者が延べ855人、合計1,303人であり、うち学生の利用者は75名であった。月別の利用者や主な利用内容を下表に示す。

月	利用者数			利用回数 (回)	主な利用内容
	月合計	学内 (学生)	学外 (学生)		
4月	124	34(5)	90	11	4/5 企業の施策勉強会 4/6GDWG 4/9クロスロード研 4/13 古文書勉強会 4/17GDWG 4/19 県の施策相談 4/20 防災意見交換会 4/23熊本まちなみトラスト理事会 4/26GDWG まちなか学習会 4/27 古文書勉強会
5月	120	31(8)	89(1)	11	5/10NPO 熊本まちづくり 5/11 古文書勉強会 5/17GDWG まちなか学習会 5/19 青少年国際交流機構 5/22 クロスロード研 5/24GDWG 5/28 熊本まちなみトラスト理事会 5/29GDWG
6月	92	16	76(2)	9	6/5 両角先生熊本県打合せ 6/6 県外識者施策勉強会 6/8 古文書勉強会 6/13GDWG 6/21 イコモス打合せ 6/22 古文書勉強会 「復興とは何か」イベント 6/25 熊本まちなみトラスト理事会 6/27 県の施策相談 GDWG
7月	149	51(32)	98(10)	12	7/4 県の施策相談 経済人との施策勉強会 7/7 イコモス打合せ 7/12FM福岡取材 7/13 古文書勉強会、7/14フィールドワーク発表準備 7/17GDWG 7/19 まちなか学習会 7/21 イコモス打合せ 7/23 熊本まちなみトラスト、7/25 市の施策勉強会 7/27 古文書勉強会 7/30 県の施策相談 県外識者との施策勉強会
8月	96	21(6)	75	8	8/4 イコモス打合せ 8/6GDWG 8/9 熊本市の施策相談 8/15 イコモス打合せ 8/18 クロスロード研

					研究会 8/22県外識者との施策勉強会 8/23 まちなか学習会
9月	84	20(6)	64	7	9/1 イコモス打合せ 9/3 県の施策相談 9/17 イコモス打合せ 9/24 熊本まちなみトラスト理事会 9/26 共同研究打合せ 9/28古文書勉強会, 9/27 まちなか学習会
10月	145	23(5)	122(4)	14	10/10 新町・古町再生に向けた研究方針「百年大学」打合せ 10/12 古文書勉強会 10/14 クロスロード研究会 10/18 三都市実行委員会 10/19 中心市街地GD 10/20イコモス打合せ 田中先生打合せ, 10/21 日本青年国際交流機構実行委員会 10/22 熊本まちなみトラスト 10/23 岡山市表町青年部見学 10/25 三都市実行委員会 まちなか学習会 10/31 三都市実行委員会
11月	105	46(21)	59(8)	9	11/3 まちあるきフォーラム 11/6 両角先生KAB取材 11/8 三都市打合せ 11/9 古文書勉強会 11/15 「島の働き方改革」説明会 11/22 熊本まちなみトラスト事務局会議 11/26 熊本まちなみトラスト, 11/28 田中先生合同研究発表会 11/29 クロスロード研究会
12月	58	16(2)	42	6	12/2 イコモス打合せ 12/14 古文書勉強会 12/20 会議所青年部勉強会 まちなか学習会 12/25 韓国研究者との施策勉強会 12/27 県の施策相談 企業人との施策勉強会
1月	117	43(17)	74(3)	11	1/9 県の施策相談 1/11 古文書勉強会, 1/14 熊本まちなみトラスト事務局会議 1/15 企業人の施策勉強会 1/17 まちなか学習会 1/19 地方セミナーファシリテーター研修 1/24 県の施策相談 低未利用地問題研 1/28 熊本まちなみトラスト 1/30 故郷復興熊本会議ミーティング
2月	81	55	26	8	2/4 まちなか工房会議 2/8 古文書勉強会 2/16 エリアマネージメント 2/18 両角先生打合せ 2/22 魅力向上委員会 2/25 企業との打合せ 両角先生打合せ 熊本まちなみトラスト 2/28 まちなか学習会
3月	132	92	40	16	3/1 旧両角研+位寄研+大西研+本間研活動ヒアリング イコモス国内委員会 3/6 両角先生打合せ 3/10 内閣府青年国際交流事業説明報告会 3/11GD 打合せ 3/14 工房会議 3/15 両角先生打合せ 3/18 人工知能技術についてのチュートリアル・ワークショップ 3/19 両角先生打合せ 3/22 工房会議 3/24 レゴ®シリアスプレイ練成会 3/25 まちなみトラスト、3/27,29 溝上先生打合せ 3/28 まちなか学習会
合計	1,303 (130)	448 (102)	855 (28)	122	
前年度	1,303 (75)	342 (73)	961 (2)	124	

平成30年度の利用者総数は、前年と同数となった。学内者の利用は75人から130人に7割ほど増加した。学外者は前年の利用者数から100人ほど減少した。利用回数は124回で、前年とほぼ同数であるが、傾向としてはここ数年、増加傾向にある。学内者の利用者の増加は、熊本地震被害による種々の制約が改善され、教員も学生もまちづくりに関する学習や研究活動が平常に戻ってきたためと思われる。

工房開設の平成17年度以降、研究・教育面はもとより、社会貢献や地域連携の面でも多くの実績を残

している。月1回のペースで開催している「まちづくり学習会」も、通算145回となり、今年度10回開催した。工房が所在する商店街の店主やまちづくりに興味のある市民、大学関係者など、多方面より人材が集まる場となってきた。また、熊本地震からの復興が一段落した本年度は、新たな取り組みとして、第144回（平成31年2月）から148回（令和元年6月）まで、計5回、「商店街で考えるグランドデザイン2050 ワークショップ「みんなで語ろう城下町都市熊本」」を行い、主に今後の中心市街地の復興に寄与する事業やアイデアを提案した。

まちなか工房の活動内容を学内に広報するために、毎月のまちづくり学習会の2〜3週間前と開催日直前の2回、工学部などのメーリングリストを通じて、工学部構成員全員、旧社文研と旧政創研の関係教員に開催を案内するようにした。その他にも、工房が企画する講演会やシンポジウムなどについても、できる限り、学内の関係者に広報するようにした。その成果として、まちづくりに興味を持つ本学事務職員、コミュニケーション情報学科、県立大学の学生などもまちづくり学習会に参加するようになるなど、参加者の範囲が広がっている。

その他、本年度のまちなか工房の学外における交流活動には次の取り組みがある。

①三都市シンポジウムの開催

三都市シンポジウムは、金沢市と岡山市、及び熊本市のまち・行政・大学がいっしょになって中心商店街のまちづくりを共に議論していこうという趣旨で始まったものである。当初より、金沢・岡山・熊本の共通のテーマには「中心市街地の活性化」、「地方中心都市と新幹線」、「都市と大学」の3点がある。平成17年、平成19年、平成23年は参加を呼びかけたまちなか工房の地元熊本市で開催し、その後、岡山市と金沢市各地での開催となった。本年度は再び熊本市での開催となり、まちなか工房が実行委員会の主体となって『駅前』と『中心街』の競争と連携」というテーマで、11月10日（土）に開催した。12:00に熊本駅新幹線改札口前に集合し、駅前の再開発を見学した後、市電で都心まで移動して熊本市現代美術館アートロフトでシンポジウムを開催した。

②「熊本市中心市街地グランドデザイン2050」の策定支援

熊本経済同友会と熊本商工会議所（以下、同友会、と会議所と記載）が、2018年元旦に「熊本市中心市街地グランドデザイン2050」（以下、GD2050）を公表した。「熊本地震からの創造的復興の数々の取り組みやまちづくりの機運を『まちの理想』の実現につなげたい」との思いから、熊本市中心部の役割や中長期に直面する課題を見据えて今後30年間の市街地整備の方向性を描いたものである。目指すべき街の姿として、「国内はもとより世界からも注目され親しまれる多文化交流の都市：世界に拓く『城下町都市』くまもと」を掲げている。

GD2050は、熊本市中心市街地活性化協議会（注1）幹事会の下に編成された熊本市中心市街地グランドデザイン検討委員会とその作業部会が素案を作成、同友会と会議所の関係常置委員会等の審議を経て成案となった。その過程では、まちなか工房が、作業部会の活動の場となったことも含め、深く関わることとなった。2016年4月の準備会合および同年6月の作業開始から構想発表までの1年8カ月の間に、

10回の検討委員会と42回の作業部会を開催。資料作成や討論のとりまとめはもとより、同友会と会議所の各種常置委員会や幹部構成員との意見調整、さらには市長副・市長等の熊本市の幹部職員への素案説明や意見交換まで、まちなか工房のスタッフが関係各組織事務局の協力を得ながら担当した。

GD2050公表後、熊本県や熊本市からも、GD2050を熊本地震からの復興に向けた熊本市中心市街地の成長戦略と位置づけ、その実現に向けて産学官連携で取り組むべきとの気運が醸成された。2018年8月の「くまもと都市戦略会議」（熊本県知事、熊本市長、熊本大学長、熊本商工会議所代表幹事、熊本商工会議所会頭で構成）では、GD2050を基に、当面10年間に取り組む10のプロジェクトを成長の種として選定し、産学官連携で取り組むとする宣言文書も公表された。（注2）現在、くまもと都市戦略会議の下に設置された産学官連携の三つの作業部会で10のプロジェクトの実践策が検討されている。2019年8月26日の同会議で初年度の作業進捗が報告される見込みである。また、2019年6月に発刊された都市計画法・建築基準法制定100周年記念事業実行委員会編纂の記念論集に、熊本市が「熊本市の都市計画史」を寄稿しており、熊本市の最近の都市計画の取り組みの一つとして、民間が提唱したGD2050を行政が策定した各種計画構想と並べて紹介している。（注3）

一連の作業過程に学生諸君が直接参加する機会が無かったのは残念であるが、まちなか工房における教育研究の蓄積を活かし、地域の課題解決やまちづくりを支援するという工房本来の役割を果たせたように思う。

（注1）中心市街地活性化法が求める法定協議会。中心市街地の活性化に関わりを持つ民間の企業や団体、公的機関などで構成し、市が策定する中心市街地活性化基本計画やその進捗について意見を述べる役割を担う。

（注2）「世界に拓く城下町都市の創造」宣言：熊本市中心市街地グランドデザイン2050」

（注3）熊本市都市建設局都市政策部都市政策課、「熊本市の都市計画史」、都市計画法制定100周年記念論集、都市計画法・建築基準法制定100周年記念事業実行委員会（編）、別冊、pp.669-680

センター企画事業

（1）学生ものづくり・デザインコンテスト「もの・クリ CHALLENGE 2018」

工学部では学生の創造性発現のためのコンテスト企画として、11月初めの学園祭時期の工学部探検において、アイデアコンテスト「もの・クリ」が平成13年度よりFD委員会の主催で実施されていたが、アイデアに主眼をおいたものであったため、本事業の1つとして、平成17年度には具体的なものづくり（作品製作）に主眼をおいた「サマーチャレンジ」を企画した。これは、夏季休暇を利用して学生が自主的にものづくりの活動に取り組む機会を提供する目的で、1万円を資金として、魅力的なアイデア実現や新しい価値の創造に取り組み、その成果を競った。しかし、同じようなコンテスト企画で開催時期も近く、学生から両者の位置づけが判りにくいという点が検討課題として挙げられたため、翌年の18年度はFD委員会と協力し、2つのコンテストを融合させ「アイデア部門」「製作部門」の2つの

部門で作品を募集する「もの・クリ CHALLENGE」が誕生し、この方式で、平成 22 年度まで継続した。

平成 23 年度に革新ものづくり展開力の協働教育事業が開始した際に再検討を行った結果、アイデアコンテストと製作コンテストを同一の評価基準で審査することの難しさや、製作を体験する重要性に主眼を置きたいという委員会の意見に基づき、製作コンテストに一本化したが、平成 24 年度からは更に工夫してリレー式コンテストという方式も試みた。これは、最初にアイデアコンテストを学内対象で実施し、入賞作品を WEB で公開、その後に学内外を対象とした製作コンテストを行う方式であったが、平成 25 年度の WG で、継続性・レベル・費用（コスト）・学園祭 PR の観点から議論され、「年 1 回でアイデアと製作部門を同時募集」「研究室の研究テーマ関連作品も可」「学外からの募集は継続」という事項が以降の WG へ申し送られている。

平成 30 年度は WG で検討を進めた結果、「二面性」をテーマに、製作物のみならず、アイデア・デザインのみでの発表も応募可能としコンテストを行った。今年新たな取り組みとして、キックオフミーティングと称して定期試験前に二面性に関するワークショップを開催した。講師には、崇城大学の飯田先生と中島先生に依頼し、快諾いただいた。非常に盛り上がったワークショップとなった。

コンテストは、大学祭期間中の開催であり、例年通り、大学祭の一般来場者も含めた投票による 1 次審査を行い、プレゼンテーションによる 2 次審査で優秀作品を決定した。2 次審査は、学内教員審査委員と学外審査委員（熊本県産業技術センター次長）で行った。審査項目として「独創性・新規性」「進歩性・インパクト・貢献度」「完成度・実現可能性」「説明のわかりやすさ」の 4 つを設定し、これはコンテストの作品募集案内ポスター等で予め周知した。

今回のコンテストは、アイデア部門と作品製作部門を設定しない新しい募集とした結果、37 件の応募があり、内 23 件が製作物を伴うものだった。また学外からも 11 件の参加があった。最終的に、体調不良などを含め、一次審査で発表したのは 32 件（ポスター発表 10 件、作品展示 22 件）であった。これは目標としていた参加者数より多かった。また「二面性」というテーマを学生なりに解釈して、いろんな視点からの作品、アイデアが出てきたレベルの高いコンテストであったと考える。

(3)エコデンカーレース参戦

“Ene-1GP SUZUKA 2018” は充電式単三電池 40 本のみを動力源として鈴鹿サーキット国際レーシングコース(5,807km)3 周に要するタイムを競うもので、毎年 8 月上旬に開催される。上位チームともなると、最高時速は 100km/h を超え、アップダウンの激しい鈴鹿サーキットにおいてコース平均 60km/h を記録するような、非常にハイレベルなレースである。車両規則が後述のエコデンカーの規格と似通っており、エコデンカーレースで培ったノウハウを活かせると考えて昨年度より参加している。参加するにあたり、昨年度は初めての試みである CFRP 製モノコックを採用し、流体解析を用いたカウルを製作するなど、ハイレベルな領域でのレースに対応できる車両を製作した。目標の 3 周完走を果たし、全 93 チーム中、1 周目 22 位、2 周目 25 位、3 周目 24 位、トータル総合 25 位（昨年度

49 位) という結果を残すことができた。また、11 月に開催された“Ene-1GP MOTEGI 2018”にも初参加したが、こちらは経験不足のため残念ながら 23 位/36 チームの成績であった。

エコデンカーレースは単三電池や原付バイク用 バッテリーを使用し、制限時間内のコース周回数を競う EV レースであり、上述の Ene-1GP で実績を残した車両をドライバーに合わせて改良して上位入賞を狙った。10 月 9 日に開催された熊本大会では、鉛電池部門で 8 位/19 チーム (昨年度 11 位)、乾電池部門において予選 1 位、決勝 10 位/15 チーム (昨年度 7 位) という結果、翌週の苅田大会は 10 位/25 チーム (一昨年 22 位/32 チーム) となった。課題としてはバッテリーマネジメントの拙さとモータ効率を最適化できなかったことが挙げられており、さらに改良をして性能を向上させ次年度のレースに挑む。また、学園祭でも展示し、子供の試乗で好評を得た。

(4) 学外等での発表や他大学調査・交流

平成 27 年度より開始した「グローバルものづくり実践力の協働教育事業」は最終年度となり、新しい授業プログラム開発や学生プロジェクトの取り組みの成果が纏められた。平成 30 年 8 月 29 日～31 日に:名古屋工業大学にて開催の平成 30 年度(社)工学教育協会年次大会では、教育プロジェクトを含む事業の取り組みについて 7 件の発表、学生オーガナイズドセッションで学生自主プロジェクト 1 件の成果発表を行い、熊本大学工学部の継続的な取り組みが広く紹介された。

平成 30 年 11 月 2~3 日に富山大学にて、ものづくり・創造性教育施設ネットワークが毎年開催している第 16 回ものづくり・創造性教育に関する取り組みシンポジウムが開催された。日本全国からの参加者 27 名と学内 25 名、ものづくり・創造性教育に関する施設の専任教員などの専門の方々一堂に会し、12 件の活動報告が行われた。また、同時開催の「学生アイデア展 in 富山」の学生の展示や創造工学センターなどを見学した。熊本大学からは、連川貞弘センター長、大淵慶史准教授が参加し、「国際連携デザインキャンプ 8 年間の経過報告」というタイトルで発表を行った。当該企画を継続してきた成果や教育効果、および運用上の課題を問題提起し、参加者の様々な意見を得る事が出来た。また、特別講演として「「Society5.0」に向けたイノベーション人材育成:社会実装教育」と題し、金沢工業大学学長の大澤敏先生の講演があり、現状のものづくり教育の検討がなされた。その後の参加者全体での総合討論では活発な意見交換が行なわれ、各大学施設での特徴的な取り組み、および共通の課題などを新たに認識することが出来た。

平成 31 年 2 月 9 日に開催された日本工学教育協会第 13 回ワークショップ「エンジニアリング・デザイン教育」に担当教員が参加した。「理工系の導入教育としてPBL」をテーマとして、理工系の導入教育としてエンジニアリング・デザイン教育を行う工夫について議論した。デザイン思考によるスタンフォードの著名授業も担当した講師による基調講演「初年次教育での PBL 活用ー自律的なキャリアデザインのためにー」に引き続き、参加大学・高専における教育の事例紹介を聴いた後、これらを参考にして、参加者がこれまで行ってきた教育の問題点や改善点などを見出していった。これを受けて後半に行なわれた、「エンジニアリング・デザイン教育の問題点と改善方法」というグループ討論では特に学生のモチベーションをどのように維持し、成功体験へ導くための方法や学生の指導技術を中心にした多くの意見が活発に交換され、本学での取り組みに非常に参考になる情報

が得られた。

平成 30 年 3 月 9 日、日本工学教育協会の第 19 回コミュニケーションワークショップが開催され、事業教員 2 名が参加した。「英語による授業のためのスキルアップ講座」と題し、近年増加している英語で行う科目の担当において、教員が学習者の興味を惹きつけ、学習内容をわかりやすく伝えるための効果的なプレゼンテーション・デリバリー(アイコンタクト・ボイスチャー・ボイスインフレクションなど)にフォーカスを当てた検討がなされ、授業における学生と教員のコミュニケーションに関する多くの方法論を学ぶことができ、今後の教育活動で実践できると考える。

事業における教育活動の総括と推進のための成果報告

(1) プロジェクト成果報告会

平成 30 年度の活動を総括し、振り返り、次の展開のための検討を行うことを目的とし、平成 31 年 3 月 5 日(火)に、「平成 30 年度 グローバルものづくり実践力の協働教育事業プロジェクト成果報告会」を、工学部研究棟 I の 211 教室で開催した。例年も同じ時期に開催しており、試験期間終了直後で多くの参加が期待でき、工学部の FD 講演会としての効果もあるとの理由により、この時期が選ばれている。

第一部「グローバルものづくり協働教育事業成果報告」において、工学部長をはじめとする工学部執行部に対して事業の全体説明を行った後、事業の活動概要報告として「国際混成デザインキャンプ」、「もの・クリ CHALLENGE2018」、「実践まちづくり教育プログラム」、および「ダイバーシティ教材開発」等についての活成果を紹介し、その後、「複合領域・新領域価値創造教育プログラム」における 3 つのプロジェクト報告が行われた。第二部「学生プロジェクト成果報告」では、学生を含め 70 名程度の参加があり、6 つの学生主体のプロジェクトそれぞれについて報告がなされた。

各取り組みは各 10 分の講演発表としたが、セッションごとに学部長やセンター長、FD 委員長などのコメントに続く全体講評と討議や学生間質疑の時間を設け、学科や専門分野を超えて熱心な討議が行われた。これらの成果は令和元年度に学外発表の予定である。

(2) プロジェクトの成果としての学外発表

毎年の採択プロジェクト等を含むこれまでの取り組みは、平成 30 年度には活動成果 9 編が(社)日本工学教育協会主催の工学教育研究講演会にて発表された。また、上に記した 30 年度の採択プロジェクト等は同協会主催の令和元年度工学教育研究講演会に発表応募する予定として学生発表を含む 10 件の応募を行ない、その全てが採択されている。