

## (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

熊本大学工学部は文部科学省の特別教育研究費採択を受け、平成 27 年度からの 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」に着手している。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。この様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、文部科学省から採択され、平成 27 年度～平成 30 年度の 4 年間(総額 345、510 千円)実施することが決定した。

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。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 28 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ユニット長の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委員会委員長の合計12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28年度には合計8回の会合を持ち、事業推進に献身的に取り組んだ。委員会の活動内容は章末の資料の通りである。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「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「ものくり工房」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主体プログラムの実施

### (1) 教育プロジェクト公募

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 年間想定）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 100 万円とし、(助成総額は 195 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 4 月 13 日とし、応募が少なく、かつ決定した助成総額が 195 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(専任および併任)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28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。

## (3) プロジェクトの成果としての学外発表

以上の採択プロジェクト等を含む多くの取り組みは、日本工学教育協会の平成28年度工学教育研究講演会に発表する予定としていたが、平成28年4月の熊本地震のため、5月上旬の原稿締切に提出不可能なプロジェクトが多く、その中でも教育プロジェクトを含む事業の取り組みについて5件の発表を行い、学生の活動に関する1件の発表も行った。また、28年度の採択プロジェクト等は同協会主催の平成29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9件の応募を行ない、その全てが採択されている。

## (4) プロジェクト報告会

平成29年3月1日(水)に、工学部2号館212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でこの日を選んでいる。

第一部「グローバルものづくり協働教育事業成果報告」において工学部執行部に対して事業の全体説明を行った後、主要事業の報告として「国際混成デザインキャンプ」、「もの・クリ CHALLENGE2016」、「実践まちづくり教育プログラム」、「NHK 学生ロボコン 2016 本戦出場結果報告」、および「複合領域・新領域価値創造教育プログラム」の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60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29年度に学外発表の予定である。

## 新しいものづくり教育の開発

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している。教育研究領域として「農工連携領域」「社会・工学(建築)連携領域」「医工連携領域」について実施された。「農工連携領域」においては、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った。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。前々年度の試行において、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っている。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6名、学部学生3名）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。具体的には、運動性能メカニズム検証とパラメタ定量化は車両運動方程式を作り実機で測定、検証して実際の各パラメタを定量化すると共に、動力性能、運動性能、航続距離を予測ができるようにし、完成した設計図面を基に試作機を製作した。さらに、実験評価として評価を行い狙い通りの性能が達成できたか確認し、そ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き始めていると判断できる。

「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、技術のカテゴリーとして、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ソーラーカープロジェクトの開発チームの中核となる大学院生（M2・5名、M1・4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。H26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熊本大学のソーラーカープロジェクトのH28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な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目標や予測以下の結果であったが、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。

「ダイバーシティ視点ものづくり教材開発」では、多様性を持つ学生が新しいものづくりを知る機会として3Dプリンターなどのデジタルファブリケーションの技術習得ワークショップを実施した。その参加者の女子学生2名が、平成28年8月17日に益城中学にて東京工業大学生が実施した復興応援ワークショップ「熊本の未来をつくろうものづくりワークショップ」に、技術支援員として参加し社会貢献を担った。3Dプリンターのデモンストレーターとして活躍したほか、話し合いにおける女子生徒の積極的な参加を促すのに貢献したとの評判であった。

創造性支援ツールやコーチング手法の導入により、幅広い多様な学生を対象としても有効な教育教材を開発中である。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や、チームメンバーでの個性を認識しチームに如何に還元できるかをチームで認識するLEGO®Seriousplay®などの企業において使用されている人材開発メソッドを用いた教材開発を進めている。そのメソッドは自己分析などを要する就職支援に向くとされており、センターでも大学院生を対象に就職支援を行った。本支援を行った大学院生は3名であり、3名とも上場企業の内定を得ることができた。

「プロダクトデザイン教育プログラム」では、ビジネスの視点をも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、今後予定されている工学部と大学院の改組後の副専攻科目として、ものづくりに関連したビジネスの全体像と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。これらのテーマは平成30年度からの改組に伴い年次進行で開講される予定である。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12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優秀賞1名、審査員特別賞1名、入賞2名の受賞を果たし、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、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。

以上の取り組みは、平成29年3月1日の報告会で成果が発表された他、平成28年度の工学教育協会年次研究報告会の発表者として4件が採択されている。

## **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くことが決定している。

今回の 7 回目の開催地は前回から参加の台湾の高雄第一科技大学となった。本学工学部の学生 30 名が参加して 8 月 14 日～21 日、韓国および台湾の学生と混成グループを組んで「ペットのケアグッズ」というテーマで実施した。今回は台湾の雄第一科技大学からも 30 名の参加で、各国 2 名ずつ 6 名の 15 チームでアイデアと製作を競った。学生は終了後には単位も認定される。熊本地震の直後の参加者募集のため通常の学部 2～3 年という枠を 1～4 年に広げ、男女、学科も異なる混成チームで貴重な体験をすることになった。

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、その後は出発まで両大学の学生がアイデアの検討を行った。高雄第一科技大に到着後は日韓台混成の 15 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、考え方ややり方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 15 の「Cat Entertainment house」で、猫の生活に必要な餌・水・おもちゃをあたえる機能をもったサイズ違いの箱を組み合わせ飼い主のライフスタイルに合わせた形で使用できるこの作品は、完成度を評価され受賞にいたった。

また、12 月にはキャンプの報告会が熊本大学にて行なわれ、キャンプに参加した高雄第一科技大学学生 10 名が来日し、熊本大学の先生方に対して台湾の学生とともにキャンプでの成果を発表した。12 月 15 日到着、高雄第一科技大学メンバーと再会を果たした後、最優秀賞・優秀賞の 5 チームが製作作品のプレゼンテーションを行った。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り、学生たちは大いに刺激になり、また今後の学業に対する意識が変化したとの感想を得て、高い教育効果があった。

## 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。応募対象は学生のグループとし、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、継続性のあるプロジェクトについては 4 月、その他のプロジェクトについては 5 月に公募を行ったところ、合計で 8 件の応募があり、書類審査の結果 7 件が採択に値する内容であると評価され、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」のプロジェクトは初めて最終審査を通過し、7 月に東京で開催された本戦に出場することができた。また、TOKIWA ファンタジア 2016 ではアイデア賞の受

賞など、学外でも大きな成果を上げたほか、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、平成 29 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 29 年 3 月 1 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 28 年度は 6 件開催し、平成 17 年度の開始から総計 83 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、また報道機関の取材もあった。

## 施設・環境の整備と活用

### (1) ものクリ工場の整備と活用

「ものクリ工房」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 m<sup>2</sup>、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 年度は事業縮小のため非常勤 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 m<sup>2</sup>)、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。

授業利用では、平成 24 年度からの全学対象の教養科目である「基礎セミナー」に工学部が提供している 11 科目のうち 8 科目を新しく実習中心の授業として開発し、工房の実習スペースを利用した実践的ものづくりの内容で工学部以外の 1 年次学生にも好評を得た。個々の科目は課題として製作などを行うものであり、工学部以外の学生に実験・実習系の講義の魅力を伝える格好の機会となっていた。また、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、Ⅱ」での作品製作、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」、「盲学校と連携した音声学習玩具の開発と提供」、「Japan Steel Bridge Competition 2016 にて上位入賞を目指す」、「空き家リノベーションプロジェクト」、「もしも〇〇な家があったら(建築展)」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。また、宇部市の常盤公園にある「ときわ遊園地」において、宇部市、山口大学などが主催するクリスマスイベント「TOKIWA ファンタジア 2016」のメイン行事であるイルミネーションコンテストに、学部 4 年次学生を主体としたグループが自主製作した作品をエントリーし、好評を得た。このうち、特に大規模な活用としては、平成 28 夏に開催されたソーラーカーレースの参戦車両の製作、NHK ロボコン出場のロボット製作、上記の Japan Steel Bridge Competition における橋梁の製作、建築展の作品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。

施設の活動として毎年 4 月には、施設において製作した作品の展示会「ものづくり・デザイン作品展」を開催し、授業や自主製作、コンテストなどで学生が製作した作品および教材などを学内展示してきたが、今年度は熊本地震の被災により開催を断念せざるを得なかった。しかし、このほか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、例年通り行なった。

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」(以下工房と記す)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。

平成17年度当初より、工房開設の目的は三つある。一つは、学生や教員が中心市街地に身をおいて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こと、二つ目は、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みに参加するなど、社会貢献や地域連携の拠点を作ること、そして三つ目は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ことである。

このなかで、2番目の目的に即して開催しているまちづくり学習会では、工房の教員や学生はもとより、中心市街地のまちづくり組織の指導者、行政などから、話題提供者を招き、月1回、年間10回のペースで開催してきた。本年度最初の4月(115回)の学習会では、ドイツ・ライブツィッヒから来熊した視察団に欧州における都市・交通計画の実態と熊本都市圏への展開について話題提供を依頼していたが、開催日の前夜4/14に熊本地震の前震が襲ったこともあり、急遽、中止となった。前震の上に4/16に起こった熊本地震の本震で、益城町や西原村、南阿蘇などが大きな被害を受ける中、熊本市中心市街地も大きな被害を受けた。直後は工房としての通常業務は中止したが、余震が続く中、溝上教授を先頭に自宅被害の少なかったスタッフや学生が数日後には集まり、白川から坪井川周辺に至る中心市街地の被害状況を目視で調査を行い、GIS上に被害種別のマッピングを行い、地震直後の被害状況分布図を作成した。

5月26日には本年度最初の学習会が再開し、以後、被災からの復旧・復興をテーマとした内容の学習会とすることが決まり、第116回：中心市街地の熊本地震からの復旧・復興についての座談会、第117回：「やさしいヒト・トコ・コト」で、定住人口・交流人口・地域経済循環の中心商店街へ、第118回：「殿 街が…」、第119回：熊本都市圏交通マスタープランについて、第120回：完全自動運転システムが開く近未来の生活と社会、第121回：私たちの「熊本の復興まちづくり」、第122回：熊本地震と「まち」の復興、第123回：「熊本市中心市街地の復興創造ランドデザイン」を考える、などのテーマで、例年と同様に9回の学習会を開催した。

平成28年度の工房の総利用者(29年3月31日現在)は1,135人(内、学内関係者延べ397人、学外者延べ738人)であり、前年比1.2倍となった。また、学内者、学外者ともに前年の利用者数を上回った。組織による工房の利用回数は104回で、前年の83回より大幅に増えた。これは、被災後、商工会議所や行政からの相談が増えたこと、熊本市のランドデザイン策定に向けた会合が頻繁に行われたことなどによる。工房では、普段以上に県内の地震関連新聞記事などを壁面に貼り続け、来場者との話題を見つけるように努めた。毎年利用されている福岡大学の調査や政創研主催のワークショップ、公開講座、また工房所属教員による外部講演会や、熊本高専との連携による留学生特別講義、関連団体の講演会など、工房独自の活動以外にも、広く工房が利用された。

まちなか工房の活動は工房が学外に設置されていることもあって、学内の構成員の一部からその活動内容がはっきり分からないという意見もあった。これは、学内への活動の広報が十分でなかったためである。そのため、4年前から、毎月のまちづくり学習会の3週間ほど前と開催日直前の2回、工学部のメーリングリストを通じて、工学部構成員全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、工学部構成員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。

## 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 2016」

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。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28年度は熊本地震の被災のため、準備開始が大幅に遅れたことと例年の予算が見込めない状況の中で開催方法について検討した結果、基本的に申し送り事項に沿って開催するが、製作に主眼を置かずプレゼンテーションを主体としたコンテストを実施することとし、テーマは熊本の復旧・復興を意味する「Reくまもと」に設定した。参加者は応募時点で800字以内の抽象トクトをWeb上で提出、さらに応募者のアイデアをA4用紙1枚で説明するグラフィカル抽象トクトをコンテスト3日前までにアップロードする。当日はこれをA2用紙に拡大印刷したものをポスターとして掲示、2次審査のプレゼンテーションはスライドに限定せず、動画による表現や自身のパフォーマンス、製作物の披露やデモなど、形式は問わないこととした。

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2名の学外審査委員（熊本県立技術短期大学校長、熊本大学COC+特任教授）で行った。今回は、作品製作を必須としないアイデア主体の方式のため審査が難しいことが懸念されたが、例年と共通の審査基準で評価することにした。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。

実施したコンテストは、復興をテーマに設定し、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、23件の応募があり、また学外からも3件の参加があった。学内学生の応募については、製作が無くても参加できる形式にしたものの、学科に偏りがあった。また、学内19件のうち4年生以上の研究室学生の割合が多く、WG委員の研究室では応募を強く勧めた所もあった。もっと多くの学科の特に3年生以下の応募を増やすことが望ましいと考える。学外からの参加者は熱心に取り組む学生が多く、優秀賞1件と審査員特別賞1件が学外学生の作品という結果となった。

## (2) まちなか工房セミナー「まちづくり学習会」

前述のように、まちなか工房セミナー「まちづくり学習会」は、工房の社会貢献事業の一環として、工房教員が中心となり、商店街や熊本市などの地元関係者、まちなかの将来に関心を持つ市民や学生を対象に、毎月一回のペースで開催している共同学習会である。中心市街地の環境整備に関連する講演会であり、県内外から招いた専門家や実務経験者による講演を聞きながら、意見交換をしている。工房教員、中心市街地の主要商店街リーダー、熊本市職員等で構成された幹事会では、毎回、開催日程、テーマや講師などを検討している。

4/16の熊本地震のため、第1回目を中止したため、今年度は9回の開催となったが、工房開設の平成17年7月より以降、平成28年度末までに通算123回の開催を数えた。一昨年から続けている講演後の講演者とのワンコインパーティは盛況であり、参加者と講演者とのより突っ込んだ意見交換と相互交流に役立っている。

## (3) ソーラーカーレース参戦・エコデンカー製作

“ソーラーカーレース鈴鹿2016”は、8月5日～6日に三重県鈴鹿市の鈴鹿サーキットにて開催された。出場クラスはEnjoy I/IIであり、今回は30チームがエントリーした。熊本大学は今回で8回目の出場となった。

チームにおける目標は、上位入賞を狙える車両づくりであった。この目標を達成するための性能計画から取り組み、新フレームの設計から始め、車両全てを新しく設計した。前年度までの反省をもとに、フレームの材質、肉厚、パイプ径を見直し各部の強度を最適化することでフレーム単体重量を半減し、車両全体で20%もの軽量化を実現した。3月末、HSR九州のテストコースで新車両の性能評価を行ったが、大幅な走行抵抗軽減と旋回性能向上を確認することができた。しかし、その直後に熊本地震の被災により製作が中断した。例年6月に大分県のオートポリスで開催の試走会も地震の影響で中止となったため、熊本市内の自動車学校2か所のコースを借りてテスト走行するなど、災害の被害の中で出来る限りの準備をして大会に臨んだ。

レースでは30チーム中17位、4時間でサーキット33周(192km)を走破したが、昨年度の記録の35周を超えることはできなかった。地震の影響での調整不足はもとより、レース終了後にソーラーパネル発電系統の不具合などが明らかになるなど、多くの問題点が指摘された。次年度のレースには新車両の性能を十分に引き出すべく検討が開始されている。

一方、エコデンカーの製作は昨年の経験を基に学部3年生が中心となって設計製作を行なった。これは、ソーラーカーレースに参加する前提で、低学年学生にもものづくりの楽しさを体験し、技術を身に付けてもらうために、乾電池や原動機付自転車用のバッテリーで動く電動モビリティの製作を行ない、熊本市内の自動車学校および福岡県苅田市の自動車会社の構内で行われるエコデンカーレースに参加しているものである。

今年度の車両は2年生の提案によりトレッド縮小、シャシー設計一新、チェーン駆動からインホイールモーターへの変更など多岐にわたる改良を施したうえで、前年度トラブルに悩まされた電池ボックスを変更し、信頼性の向上が図られた。その甲斐あって熊本市と福岡県苅田市で行われた2つのレースで無事に完走を果たすことができた。特に苅田のレースは初出場ながら、周回数は25周で36チーム中20位の好成績を収め、努力賞を受賞した。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引き出すことが出来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) 伝統文化理解のためのものづくり講座の開催**

平成29年1月5日～7日に、扇研究家の阿部富士子氏を講師として招き、大学院学生を対象とした集中講座「日本伝統文化への誘いー知られざる「扇」の世界」を開催した。日本で生まれあらゆる場面で使われてきた扇子は千年以上の歴史があり、造形美・機能美・意匠美を兼ね備えた世界に誇る美術形式で、その素材である和紙や竹・澱粉糊、そして加工法には先人の智慧が凝縮されている。参加者12名の学生は普段身近にある扇子を実際に製作することにより、日本の歴史に根ざした「ものづくり」の一端を体感し、伝統文化の理解を深める講座となった。

#### **(5) 学外の展示会等への出展**

平成28年11月27日より、山口県宇部市常磐公園のイベント「TOKIWA ファンタジア 2016」が平成29年1月11日まで開催され、メイン行事のイルミネーションコンテストに本学工学部学生の作品がエントリーした。熊本大学工学部からの出展は7回目となり、工学部ものづくりセンターのコンテストで入賞した作品をエントリーした。開会式当日17時30分から開催の点灯式には地元の多くの市民が集まり、熊本大学工学部の作品を見てもらうことが出来た。期間中は10万人程度の来場者が予想されるため、熊本大学のものづくりに関する取り組みを広報する良い機会となる。他大学・高専からの出展も多く、コンテストを通じた学生同士の交流もあり、参加した学生は非常に充実した経験が出来たようである。さらに、出展作品「Coro」が「アイデア賞」を受賞し、12月23日のクリスマスフェスタにおいて表彰されたことは、本事業におけるデザイン教育の成果として特筆すべきである。

#### **(6) 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」は前半が終了し、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つつある。平成28年9月5日～7日に大阪大学吹田キャンパスにて開催の平成28年度(社)工学教育協会年次大会では、多くの取り組みを発表する予定として

いたが、平成 28 年 4 月の熊本地震のため、5 月上旬の原稿締切に提出不可能なプロジェクトが多かった。その中でも教育プロジェクトを含む事業の取り組みについて 5 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。また、事業の中でのグローバル化の取り組みである国際連携デザインキャンプが業績部門で工学教育賞を受賞し、工学部長が代表で表彰され、熊本大学工学部の国際的な教育の継続的な取り組みが注目を集めた。

平成 28 年 11 月 25 日に秋田県立大学にて、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 14 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。日本全国より約 40 名の、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が一堂に会し、12 件の活動報告と施設見学が行われた。熊本大学からは、富村寿夫センター長と生野朋子特定事業教員が「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」というタイトルで本事業を構成する各プロジェクトの進捗状況を報告した。センター担当教員の松田俊郎准教授による「複合領域・新領域価値創造プログラムの開発」も発表予定であったが、天候不良による航空便の欠航により参加ができず発表を断念した。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 29 年 1 月 29 日、日本工学教育協会の第 17 回コミュニケーションワークショップが開催された。近年、大学や研究室に適応できない学生が増えていること、および教員の対応が求められていることを背景に、大阪大学の根岸和政先生が実践されている「こころの相談窓口」についての基調講演と参加者のロールプレイをグループで実際に体験し、それぞれのグループでの成果発表と全体討論が行なわれた。コミュニケーションスキルに対する様々な見解と、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、ものづくり活動における協働作業に不可欠なコミュニケーションが不得手な学生への対応について、今後の教育活動で実践できると考える。

平成 29 年 2 月 14 日に開催された日本工学教育協会第 11 回ワークショップ「エンジニアリング・デザイン教育」に事業教員が参加した。「体系的な PBL の設計とプロジェクトマネジメント」、「北海道大学大学院でのプロジェクトマネジメント講座の挑戦」、「プロジェクトマネジメント教育におけるコース・ファシリテーターの役割」と題した 3 つの事例紹介がなされ、大学・高専におけるエンジニアリング・デザイン教育の課題の問題提起がなされた。これを受けて後半に行なわれた、「ミニ PBL で学ぶ PM の基礎と PBL での PM 活用の勘所」という実習とグループ討論では特に PBL 科目にプロジェクトマネジメントをどのように取り込み、学生のモチベーションを維持し、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 29 年 3 月 22 日に担当教員 1 名が、金沢工業大学のものづくり実習施設「夢考房」、金沢 21 世紀美術館など、ものづくりおよびデザイン関係の施設を見学し、施設運用に関する情報収集を行なった。また、3 月 23 日にはセンター長および事業教員と合流し、金沢美術工芸大学の安島諭教授を訪問し、研究・教育討議および施設見学を行なうとともに、創造性教育に関する今後の協力体制の確立も視野に入れて多くの情報交換と討

議を行った。

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 第11回三都市シンポジウムへの参加

三都市シンポジウムは、平成17年にまちなか工房が中心となって、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めたものである。平成17年、19年、23年は、熊本市で開催し、その後、平成27年は金沢市、平成25年と26年、および本年は岡山市での開催となった。

熊本市での開催を皮切りに、岡山市、金沢市、熊本市とで連携して毎年、持ち回りで開催し、11回目を迎えた「三都市シンポジウム」が岡山大学の主催で開催された。工房から3名、すきたい熊本協議会から3名の計6名が参加した。岡山大学では、まちなか工房を参考に、2011年11月「岡山大学地域総合研究センターAGORA」を設立し、全学を上げて地域連携を果たす体制を整えた。さらに、本年10月には岡山の産・官・学・金・言の組織や団体の各立場からビジョンを語り共通軸を見出すことを目的として「おかやま円卓会議」が設立され、その設立を記念して、10月5-6日に岡山大学の主催で『国際学都シンポジウム』が開催されることになり、このシンポジウムと同時開催という形で、本年の三都市シンポジウムは開催された。初日は岡山大学津島キャンパス50周年記念館で国際シンポジウムに参加した後、地域総合研究センター会議室に場所を替えて三都市関係者会議を開催、夕方から街なかの老舗中華料理店で交流会に参加した。2日目は午前中、街なかにある岡山大学西川アゴラ(地域総合研究センターの学外施設)に参集して、岡山の中心市街地活性化や交通社会実験等についての報告を受け、その後、国際シンポジウム参加者と合流して路面電車に乗り込み、岡山電気鉄道南車庫内にある「おかでんミュージアム」を視察した。午後は、岡山大学津島キャンパスで国際シンポジウムの総括会議に参加した。国際シンポジウムでは、世界中の路面電車の成功事例のひとつであるストラスプールの元市長・カトリーヌ・トロットマン女史の貴重な講演を聴講した。

三都市シンポジウムは、まち、行政、大学の3者連携の場として、類似都市がお互いに刺激しあう場として、大学にとっては地域貢献に関する学びの場として有効な機会である。事実、岡山大学地域総合研究センターは、このシンポジウムと熊本大学まちなか工房に刺激を受けて平成23年に創設され、平成26年度には熊本大学まちなか工房研究員の一人が岡山大学地域総合研究センター准教授として就任するという人事交流も図られた。平成29年度の三都市シンポジウムは金沢での開催が予定されている。