

(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など

熊本大学工学部は平成23年度より文部科学省の特別教育研究費採択により4年計画の「革新ものづくり展開力の協働教育事業」を開始した。これは、ものづくりの基礎知識や基礎技術の習得はもとより、専門、立場、価値観が異なる人々と協働し、新しい着想や発想、構想に支えられた新しい価値観を持ち、切磋琢磨しながら構想から実践まで仕上げる力である「革新ものづくり展開力」をもつ技術者やデザイナーを養成することを目的としたものである。この様な要請に応えるために、工学部学生を主対象として、学部を超え、大学の枠を超え、地域や国を超えて革新ものづくりの諸課題について協働学習し、あるいは競争しながら、“ものづくり展開力”を学習する「革新ものづくり展開力の協働教育事業」を提案し、文部科学省から採択され、平成23年度～平成26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日付けで発足しているが、新事業の開始に伴い、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。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24年度の組織は、センター担当教員をこれまでの1名から3名に増員し、10月と2月に准教授1名ずつを迎えた。この他に非常勤事業教員3名、事務補佐員3名、および技術補佐員4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) 革新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。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) 革新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10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とプロジェクト研究開発専門委員会が企画運営にあたり, 前者は平成24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) 事業費

文部科学省事業費による予算は, 平成24年度は総額7686万円, このうち, 大学本部負担額3737万円で, 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, 革新ものづくり展開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) 革新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, 3プログラム, 11プロジェクトから構成される. 主なものを以下に示す.

○革新ものづくり展開力要請教育プログラム(5プロジェクト)

- 1) ものづくり早期体験型実験・演習科目開発
- 2) 循環型産学協働ものづくりプロジェクト
- 3) ものづくり展開力のための実習・演習科目の改善
- 4) ユビキタス補助教材の開発
- 5) 工学部プロジェクトX講演会の実施

○学生の革新ものづくり展開力の協働プログラム(4プロジェクト)

- 1) 学内リレー式学生ものづくりコンテスト
- 2) 国内学生ものづくりコンテスト
- 3) 国際混成学生ものづくりワークショップ
- 4) 学生提案ものづくり支援プロジェクト

○臨床的まちづくり学習支援プログラム(2プロジェクト)

- 1) エコ・省エネ都市づくり実践提案プロジェクト
- 2) まちなか活性化協働学習セミナー

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)「ものづくり早期体験型実験 演習科目開発プロジェクト」の実施。具体的には工学部1年次(540名)に対して、ものづくりを体験できる実験・演習科目の開発。また、工学部が全学教養科目として提供している「基礎セミナー」のうちの一部をものづくり中心の演習科目として開発し提供する。
- (2)「ユビキタス補習教材開発プロジェクト」の実施。低学年向けの補助教材開発を行い、これをWeb上で操作できる環境を開発する。
- (3)「循環型産学協働ものづくりプロジェクト」の開設。参加する企業を調査し試行として実施する。これで課題作成期間、ものづくり機関、評価と改善機関などの設定を確定する。
- (4)「ものづくり展開力のための実習・演習科目の改善プロジェクト」の実施。他大学と連携した取り組みの実行を検討する。
- (5)「工学部プロジェクトX講演会」を企画・実施する。
- (6)「学内リレー式学生ものづくりコンテスト」の企画と実施。
- (7)「国際混成学生ものづくりワークショップ」を企画、韓国の大学と実施する。
- (8)「学生自主組織ものづくりプロジェクト」を企画・実施する。
- (9)「エコ・省エネ都市づくり実践提案プロジェクト」および「まちなか活性化協働学習プロジェクト」を実施する。

センター企画事業

(1) 日韓合同デザインキャンプ

日韓合同デザインキャンプは、平成22年8月13日～20日、韓国釜山の東亜大学校にて、日韓合同デザインキャンプが熊本大学工学部と合同で開催されたのが最初である。平成24年度は初めての熊本大学での開催となり、本学工学部の学生32名が参加して8月9日～18日、東亜大学校の学生と混成グループを組んで「緊急時の便利グッズ」というテーマで実施した。

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。東亜大学校学生の到着後は日韓混成の8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った。

コンテスト発表前日は各グループ徹夜で作品を製作し、発表の日の朝に作品がようやく完成した。作品デモでは、実際に使ってみたり、デザインの良し悪しをチェックしたりと、審査員の厳しい指摘が続き、その後のプレゼンは異常な熱気で2時間があっという間に過ぎた。最優秀賞は8班の「発電・充電機能付きペン」が受賞した。祝賀会は10日間を労いながら大いに盛り上がり、心ゆくまで歓談、記念撮影が延々と続いた。また、キャンプの様子は、熊本大学学生のWEBマガジン「熊大なう」に掲載された。

また、9月には韓国研修とキャンプの報告会がパートナーの東亜大学校にて行なわれ、キャンプに参加した学生が東亜大学校を訪問してキャンプでの成果を発表した。9月20日出発、当日の歓迎会、翌日からの報告会、歴史・文化視察旅行、文化交流、技術交流、教員同士の今後の打ち合わせを無事終了し、9月23日に全員が帰国した。また、この研修には学生ものづくりコンテスト「もの・クリ CHALLENGE」アイデアコンテスト上位入賞者4名も同行した。現地にて東亜大学校チームメンバーと再会を果たした後、最優秀賞・優秀賞の3チームが東亜大学校の先生方に製作作品のプレゼンテーションを行い、工科学校長を始め来賓より質問やコメントをいただいた。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は通常では体験できない経験であり、釜山港での別れの場面では泣きながら抱き合う姿も見られた。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。この取り組みは、学生が10日間に亘って異国の学生と共に「ものづくり」に励むという、国内の大学では非常に珍しい教育プログラムであると評価され、平成24年度の「九州工学教育協会賞」を受賞した。

(2) もの・クリ CHALLENGE 2012

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、1万円を種資金として、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年度は更に工夫してリレー式コンテストという方式をとった。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る。

実施については作品のアイデアを出しやすくするために募集テーマを設定し、平成24年度は「くまモンへの贈り物」とした。「くまモン」という知れ渡った親しみのあるキャラクターへの「贈り物」という設定をすることで、単に人気にあやかり学内外からの参加を促すだけではなく、そこに「くまモン」という具体的な対象を与えることで、「贈り物」という漠然としたキーワードから幅広い発想、機能性、デザイン性を考えさせるものづくりを狙った。

アイデアコンテストの募集対象は学内のみとし、優秀作品には副賞として日韓合同デザインキャンプの韓国研修に同行させることとした。8月8日を締切とし、18件の申込があった。ものづくり事業専門委員会委員が投票で審査を行ない、上位3位を入賞とした。アイデアの実現可能性は問わないこととしたため、斬新なアイデアが数

多く出され、審査員も大いに刺激を受けた。

製作コンテストは従来と同様、作品製作に必要な製作費等を1万円まで補助した。また、新事業の「学生の革新ものづくり展開力の協働プログラム」の中で、学部、大学を超えて、という理念の下に、製作コンテストについては昨年度より学外からも作品を募集しており、結果、学外の3大学2高専から7件の応募があった。最終的な参加作品は、18件(学外参加7件)であった。審査会は公開形式とし、11月3日の夢科学探検にて全作品を展示した。審査委員および一般審査委員の投票により10作品を選出した後、1件約10分のプレゼンテーションおよび質疑により最終審査を行った結果、最優秀賞1件、優秀賞2件が決定された。最優秀賞は学内から、優秀賞は学内からと山口大からの参加作品であった。昨年度は優秀作品3点はいずれも学外の大学が受賞しており、以前は本学工学部の学生ばかりでコンテストを行ってきたために自己満足のみ作品も多々あったが、学外の実験が加わったことで熊本大学の学生の中にも競争心が芽生えたことが期待できる。応募出展作品には学生の様々な発想が反映されており、やがて実現されると思われる発想から豊かな夢のある発想まで、大変興味深い作品群であった。学生は、実際にものづくりをするなかで、発想を形にする過程、実際にものをつくる過程などを体験して、ものづくりの楽しさや奥の深さを感じることができたものと期待できる。

(3) まちなか工房セミナー「まちづくり学習会」

まちなか工房セミナー「まちづくり学習会」は、工房の4つの活動のうちの学習交流機会の提供を目的とした事業であり、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やまちづくり方策に関する交流機会と情報提供を目的としており、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、参加者と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。本まちづくり学習会も、平成17年7月以来、今年度末には通算 84 回の開催数となった。学習会には毎回商店街や行政の方をはじめ、まちづくりに興味を持つ一般市民20～50名が参加している。商店街からも招聘講師や講演内容の希望が出されるなど、著名講師のまちづくりに関する熱い語りを身近に聞く機会として定着している。

今年度は75回～84回までの計10回の学習会を実施した。そのうち2回は国内の大学の教員による講演であった。その他の8回のうちの5回は行政、2回は環境関連のNPOやエリアマネジメント組織、1回は他県の商業者による講演であった。いずれの講演もまちづくりへの熱い思いや秀でた企画技術についてであり、参加者は興味を持って聴講し、質問をしていた。

(4) ソーラーカーレース・エコデンカーレース参戦

“ソーラーカーレース鈴鹿 2012”は、8月3日～4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39チームがエントリーした。熊本大学チーム(ゼッケン113)は4時間耐久Enjoy IIクラスで出場。Enjoy I, IIクラス総合で予選 25位/39チームだった。しかし、本戦前日の予選走行でカーブを曲がれずに横転事故を起こして車両が大破し、完全に走行不能な状態となった。そこから徹夜で修復作業を行い、翌朝の本戦までには走行可能な状態に修復したが、

スタート直前には電気系統のトラブルが発生し1時間以上遅れてのスタートとなった。また、レース中にタイヤの異常摩耗が発生してパンクする等の不具合が多発してピット作業に終始した。4時間耐久レースの時間中、実質、2時間10分程度しか走行できず、周回数は僅か13周、Enjoy I/IIクラスで39チーム中37位であった。レースの主メンバーは大学院生であり、学部学生はピットでの手伝いと見学に終始したが、大学院生や顧問教員の現場での必死な修復作業やトラブル処理と一緒に体験できたことは、彼らにとっては非常に良い経験となったようだ。次回のレースでは自分たちが主メンバーであることも自覚し、車両の改良とチームの強化、レース分析等を行っている。

一方、10月7日に開催されたエコデンレースに、熊本大学工学部の学生6名のチームが初参加した。エコデンレースは単三乾電池10本、またはバイク用のバッテリーで走行する1人乗りの自動車で、熊本市内でレースが開催されている。3月～7月に車体の設計を行っていき、ソーラーカーの大会が終わると同時に製作に取り掛かったが、初参加ということもあり、どのような車両を作ればいいのか分からず設計に奮闘した。製作は、様々なトラブルを経たが、9月中旬によく車体が完成し、それから毎日のように走行練習を重ねて大会に臨んだ。結果は予選では7位という好成績も残せたが、乾電池部門では16チーム中14位、バッテリー部門では18チーム中12位という結果で、難しい思いを次回に生かしてほしい。

(5) 学外の展示会等への出展

12月1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」が1月6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。

工学部ものづくりセンターの授業で、物質生命化学科、機械システム工学科、情報電気電子工学科の学生3グループでそれぞれ製作した3作品をエントリーした。作品は、雪の結晶をイメージした作品、ワイングラスをイメージした作品、イルミネーションによるクリスマスツリーの3点で、主に1年次学生が製作した。いずれも夢のある作品で、訪れる人々を笑顔にしてイベントを盛り上げた。出展した3つの作品は1月28日～2月1日まで、工学部2号館1階ロビーにてガラス内側から外に向かったの夜間展示を行なった。授業や研究、業務で遅くなった学生や教職員に「クリスマスを思い出す」と好評であった。

(6) 地域での活動

10月6日～7日にグランメッセにて「くまもとECOメッセ」という環境関連のイベントが開催され、その企画のひとつとして開催された「EVフェスティバル九州 in くまもと」においては、熊本大学工学部もブース出展することとなり、8月の鈴鹿のレースのために製作したソーラーカー、情報電気電子工学科松永研究室のパーソナルビークル(福祉車両)、および KUMADAI マグネシウムの展示が行われた。また、7日(日)には、エコデンレース(単三乾電池で走る車両)が開催され、本学からも工学部3年生6名のチームが出場した。

2月14日～15日の2日間、益城のグランメッセ熊本にて開催された「2013 くまもと産業ビジネスフェア」には県内県外のみならず沢山の企業が出展したが、熊本大学としては過去最大規模の10ブースに亘り出展を行なっ

た。ものづくりセンターの出展はソーラーカーを中心にした活動紹介でしたが、見学に来た工業高校の生徒たちに好評であった。

(7) 学外等での発表や他大学調査・交流

平成23年度より開始した革新ものづくり展開力の協働教育事業による各学科の授業プログラム開発の新しい取り組みの成果が出始め、平成24年度の(社)工学教育協会年次大会では、教員や技術職員が27件の成果報告を発表し、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3件の発表を行い、熊本大学工学部の活発な取り組みが改めて注目を集めた。

11月17日に宇都宮大学にて、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10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、13件の活動報告と施設見学が行われた。熊本大学からは、センター教員が「学外イベント、コンペ参加に関する考察」および「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—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—」というタイトルで、学外コンテスト参加の教育的効果や国際連携企画の成果や苦勞についての報告を行った。

12月15日に宇都宮大学で開催された、宇都宮大学ものづくり創成工学センター創立10周年記念シンポジウムに専任教員が参加した。これからの大学と大学人のあり方をテーマにした2件の基調講演とパネルディスカッションにより、大学に求められていることに関する様々な意見を聞くことができたほか、熊本大学工学部ものづくりセンターの取組みと課題についても参考になる情報を得た。また、終了後の交流会においても主催者や多くの他大学の参加者と情報交換ができ、今後の活動に大いに参考になった。

2月13日、日本工学教育協会第7回ワークショップ「エンジニアリング・デザイン教育」— エンジニアリングとデザインの融合を目指して — に専任教員が参加した。今年度は、エンジニアとデザイナーの協働作業に着目し、両者の仕事を融合することの重要性と、それが可能な人材を育成するエンジニアリング・デザイン教育を目指し、基調講演のほか事例紹介2件と、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、本学での取り組みに非常に参考になる情報が得られた。また、「エンジニアリングデザイン教育を考える」というテーマで最後にはグループ討論で、多くの意見が活発に交換された。

2月27日、今年で第13回となるコミュニケーションワークショップに専任教員が参加した。コミュニケーションスキルの教育において、話す、プレゼンするというスキルの前段階としてロジカルシンキングを学ぶべきだという声が上がってきているため、今回のワークショップでは(独)情報処理推進機構(IPA)が開発した「高等教育機関における実践的教育のための汎用的教育コンテンツ—パーソナルスキル(ロジカルシンキング)養成教育コンテンツ」を使用して、ロジカルシンキングについて学んだ。講義の後には、グループ毎に実際にロジカルシンキングを身につけるための実習も行った。学んだロジカルシンキングの教育法は、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の場での問題解決を行う手法を効果的に教育するために大いに参考になり、今後の教育活動で実践できると考える。

まちなか工房については、本年度の学外における主要な広報活動や交流活動には次の取り組みがある。

①「九州新幹線全盛開業で熊本都心部はどのように変化したか？～開業直後と一年後を比較して～」シンポジウムの開催

8月8日には、すきたい熊本協議会との共催で、九州新幹線全盛開業で熊本都心部はどのように変化したかをテーマにしたシンポジウムを開催した。講演者と講演内容は福岡大学都市空間情報行動研究所(FQBIC)による九州新幹線開業後の九州での人の動き、まちなか工房の溝上教授による熊本市中心市街地での来街者の回遊行動の特性分析の結果であった。

FQBICからは、熊本は福岡ー鹿児島を中心に位置しながらハブ機能の発揮が不十分であること、大阪から熊本への移動は、飛行機よりも新幹線利用が増えていること、新幹線をビジネスで利用する人は増えたが、熊本市民にとっては福岡に行く機会が特に増えたわけではないこと、さらに、熊本市中心市街地では熊本駅周辺での人の動きが活発になっていることなどが報告された。また、観光客消費額や中心市街地来訪者の平均消費額などの推計値の報告もあった。

その後、まちなか工房代表教員の溝上教授から、熊本市中心市街地の人の回遊行動調査の手法や回遊行動を踏まえた施設立地誘導モデルの枠組みについて、研究の成果が発表された。

当日は70人を上回る参加者があり、フロアからの質問や議論も活発に行われた。これは、熊本市中心部への新幹線開業の影響が数値的に分析されていること、これからのまちづくりにどのように取り組めば良いかのヒントが得られたことなどによるものと思われる。(詳細は5.1参照)

②まちづくりワークショップ「計画立案や協同学習のための討論技術習得講座」の開催

市民により近いところでの社会貢献事業として、NPOやまちづくりに関わる市民、行政職員、学生を対象にワークショップ企画・運営のための技術研修を実施した。平成25年1月25日、2月1日、8日(いずれも18:30～21:00、於:まちなか工房)の3回シリーズで、毎回、課題を出し実際にグループワークを体験しながら学習した。受講者は各回とも15名程度、講師は、まちなか工房特定事業研究員の前田芳男氏。

第1回目は、「アイデア出しを支援する技術」をテーマに、グループ討論をする際に、あらかじめ複数の着眼点を準備し個々に割り当て考えさせ、その後、与えた着眼点の特性を考慮して班編成しグループ討論することが、アイデア出しにおいて効果的であることを学んだ。

第2回目は、「コトの本質を多面的に捉える」をテーマに、「上通商店街の魅力の本質、他商店街との差別化のポイントはどこか」をグループ討論した。熊本市中心部の上通、下通、新市街、並木坂、鶴屋百貨店など、様々な通りや店の特性や魅力を私たちはどのような言葉で認識しているのだろうか。その具体的な言葉を抽出する方法として、例えば、「母娘で歩くのに最もふさわしいのは」という観点で上記の商店街や店を順位づけし、優劣の理由を述べ合う討論が有効であることを学んだ。

第3回目は、「PDCAをCベースで考える」をテーマに、一つの課題として「虫歯予防の絵画コンクールに参加した小学校は、その後に児童の平均虫歯保有数が減るか」について、その検証方法を話し合った。こうした議論の結果、絵を描いても虫歯は減りそうにない絵画も上達しそうにないとなれば、そもそもコンクールに参加する意味がない。そのようなことにならないためにも、Planと同時にCheckの方法を明確にしておくことが不可欠であ

るということを学んだ。

事後に行った受講者へのアンケートでは、現在自分が抱えている業務を題材にしてワークショップの組み立てや運営を疑似体験する実践型研修のニーズが高かったことから、平成26年度事業において対応する予定である。

③ 「学都形成」3都市シンポジウムへの参加

「学都形成」3都市シンポジウムは岡山大学地域総合研究センター主催で12月8日に岡山大学で開催され、そこに工房代表教員の溝上教授がパネリストとして招聘された。3都市シンポジウムは、岡山市と金沢市と熊本市は共に城下町を基盤とした都市であり、かつ、三者が旧制三、四、五高の関係もあって、平成17年に第1回「新たな魅力作りに向けて」、平成19年に第2回「街が変わるから街をかえるへ」、平成23年に第3回「新幹線による交通拠点機能をまちづくりにどの代に活かすか？」を開催してきた。

岡山大学は全学の研究と教育の課題としての「学都岡山の創造」を目的に、平成23年11月に全学組織の地域総合研究センターを立ち上げた。同センターは国際的にも国内的にも種々の連携を模索しながら学都研究を進めてきており、今年には金沢大学地域連携推進センター（地域連携部門長の松下重雄准教授）と熊本大学工学部まちなか工房との連携という意図でこのシンポジウムは開催された。参加者は岡山大学の教員や商工会メンバー、NPO代表など、40名程度であった。溝上教授はまちなか工房設立の経緯や工房の4つの活動内容、現在は工学部単独で取り組んでいるために、研究・教育の課題が明確、かつ運営が容易など、活動の継続と成功の秘訣を紹介した。その一方で、岡山大学地域総合研究センターや金沢大学地域連携推進センターとは異なり、全学組織ではないことのために、学際的な研究・教育ができないことや教育プログラムを展開できないことなどのデメリットについても紹介した。このシンポジウムは、他組織を参考にしたまちなか工房の新たな展開の方向性を考える機会となった。

④ 日本都市計画学会の共同研究ミッションの工房訪問

日本都市計画学会が立ち上げた共同研究組織である「集約型都市構造と交通安全に関する研究会（代表：森本章倫宇都宮大学大学院工学研究科地球環境デザイン学専攻教授）」が平成24年度研究の一環として実施した九州地区の駅周辺まちづくりと交通の調査に当たり、平成24年12月6日（木）に一行10名が工房を訪問した際、工房代表の溝上教授が、熊本における交通まちづくりの実態や課題、九州新幹線の開通がまちづくりに与える影響、およびまちなか工房の活動などの説明を行った。

実践的教育の授業内容および教育カリキュラムの開発・改善

(1) プロジェクト公募

工学部在籍中に一貫して基礎原理の体感、問題発見・問題解決、構想提案・試作・評価およびこれらの協働作業を学習目的とする授業科目（演習・実験・実習・見学など）を充実するプロジェクト、あるいはそうした科目の開設や教育カリキュラム開発・拡充に向け工学部教員を対象に「早期体験型実験・演習科目開発プロジェクト」および「実習・演習科目の改善プロジェクト」を公募し、実践を支援した。

入学時からの実践教育を目的とした「早期体験型実験・演習科目開発プロジェクト」は、学部1年次を対象とし

た必修科目が前提の、ものづくりに関する基礎原理の体感、問題発見・問題解決、構想提案・試作など、本事業の趣旨に沿った学習目的を有する科目(特に演習・実験・実習)の開発、それに必要な教育環境整備に向けた計画提案が対象である。本プロジェクトは審査によらず、申請があれば各学科1件を採択し予算を配分した。助成額は一件あたり70万円以内で9件(各学科1件および技術部提案分2件)を採択した。

「実習・演習科目の改善プロジェクト」は、本事業の趣旨に沿った学習目的を有する科目(特に演習・実験・実習・見学など)の再編・拡充や、それに必要な教育環境整備に向けた取り組みで、他大学との連携を前提とした計画提案を対象とし、他大学との打ち合わせ旅費や成果講評講師旅費・謝金なども含むことが出来るようにした。助成額は一件あたり75万円以内で4件程度採択予定とした。

採択された場合、授業の経過や成果の概要、学生の感想・意見を成果報告会や学外での発表等で公表するなどを条件とした。なお、新事業開始時における活性化を促す意味で、採択の条件として提案者の経費負担の義務は外している。

事業の開始後の2年間で試行的な段階と位置付け、様々な試行により実現の可能性を探ることが出来るような予算配分とした。以上を6月中旬締め切りで公募し、選考を行った。

(2) プロジェクトの選考

選考は学科選出の事業専門委員会委員が担当した。申請者が所属する学科以外の7名の委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、特記事項(複教授業との連携、取り組みの実績、申請の必要性や緊急性など)、総合評価の4点である。

平成24年度の申請と採択状況は、早期体験型実験・演習科目開発:申請数9件、採択数9件、実習・演習科目の改善:申請数6件、採択数6件となった。

(3) 教養科目における他学部学生対応の全学的な協働教育への取り組み

本事業の目的である、「学部を超え、大学を超え、国を超えた協働教育」の身近な取り組みとして、本学の教養教育科目の中でも1年次を対象とした導入科目「基礎セミナー」のうち工学部が全学教養科目として提供している一部をものづくり中心の演習科目として開発し提供した。工学部提供分の11科目の担当教員に協力を依頼し、実習を導入することが可能な科目に関しては、「ものづくり入門」という冠を付けたシリーズの科目として提供した。協力が可能であった8科目については、実習を行うに当たって準備が必要な備品や消耗品の経費を事業で負担した。

(4) プロジェクトの成果としての学外発表や受賞

以上の採択プロジェクトを含むこれまでの取り組みは、平成24年度には活動成果28編が(社)日本工学教育協会同報告会主催の工学教育研究講演会にて発表された。また、採択プロジェクト21件が同協会主催の平成25年度工学教育研究講演会に発表応募し、27件と学生発表5件が採択されている。また、ものづくり創造融合工学教育事業において教員の新しい教育の取り組みとして公募した「先進ものづくり研究教育実践プロジェクト」のH21年度採択プロジェクト「伝統技能の保存と継承のためのマルチメディア活用技術の開発」からスタートした技術・技能保存と継承のための教育方法と教材開発の研究の取り組みをまとめた論文でセンター専任教員の

大淵准教授が日本工学教育協会賞の論文・論説賞を受賞し、本事業の優れた教育的取り組みが認められた。さらに、日韓合同デザインキャンプの取り組みは、学生が10日間に亘って異国の学生と共に「ものづくり」に励むという、国内の大学では非常に珍しい教育プログラムであると評価され、「九州工学教育協会賞」を受賞した。

(5) プロジェクト報告会

平成25年3月7日(木)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。

セッション1が「循環型産学協働ものづくりプロジェクト」および「実習・演習教育の改善プロジェクト」、セッション2が「学生自主研究・構想実践プロジェクト」、セッション3および4が「早期体験型実験・演習科目開発プロジェクト」、セッション5が「基礎セミナーものづくり科目」とした。学生を含め60名程度の参加があり、「循環型産学協働ものづくりプロジェクト」および「実習・演習教育の改善プロジェクト」は各15分、それ以外の取り組みは各10分で講演発表し質疑応答を行い、講演発表の時間を質疑応答含めていたが、学科や専門分野を超えて熱心な討議が行われ、時間超過の調整に苦労した。なお、これらの成果は25年度に学外発表される計画である。

低学年向けの補助教材の開発

「ユビキタス補習教材開発プロジェクト」では平成23年度の9月から、工学部の主に1年生および2年生を対象とした理数教科の補助教材の開発を行っている。本プロジェクトは平成23年度に引き続き、高等学校教育の経験を持つ特定事業教員1名が教材の問題作成等を行い、大学院生のティーチングアシスタント2名が主にサーバーの設定、Webサイトの作成等を行うことで教材の開発が進められている。

本プロジェクトでは、e-learningサイトを通して高校の数学、物理、化学の内容をいつでも、どこでも、簡単に復習できるWeb教材の開発を目指している。また、何らかの理由で特定の教科や分野を履修していない学生が補助教材としてこの教材を用いることも想定している。学習方法は演習形式であり、実際に問題を解くことで教材の内容を効果的に習得できることが期待される。

平成23年度の2月から3月の間、本プロジェクトでは学習者にとってより良い教材を作るために仮サイトを作成し、教材のデザインおよび操作性などについて学生を対象にアンケートをとった。平成24年度はそのアンケート回答の解析を行い、その結果をもとにWebサイトのデザインと問題の出題形式および解答の入力方法を見直すことで、より学生が意欲的に学習できる教材の開発を行った。

教材開発にはオープンソースのWeb教材開発ソフトであるMoodleを用いている。そのためか、アンケートの回答では、従来学内で使用しているe-learningサイトよりも比較的動作が軽く、表記も見やすいとの意見が多く、好評であった。また、開発当初はスマートフォンおよび携帯電話での利用も想定していたが、アンケートの結果を考慮して、利用する端末をパソコンとタブレットPCに絞って開発を行うことにした。他にもさまざまな改良を施したので、その詳細は本報告書の「プロジェクト活動報告」の「ユビキタス補習教材開発プロジェクト」で述べる。

本年度で教材の内容の準備はほぼ整ったといえる。今後は実際に教材を学生が利用できるようにWebサイトを構成し、教材全体の完成を目指す。

産学共同教育研究の推進

産学共同によるものづくり教育、それにつながる研究活動を推進するため、工学部教員を対象に「循環型産学協働ものづくりプロジェクト」を公募し、実践を支援した。具体的には以下の2点を考慮した目的で行われるプロジェクトに対して支援を行った。

- ・企業や学外者からの課題提供と積極的な協力を得て、実際の技術開発から商品化までのプロセスにかかわる授業科目の計画提案。
- ・実社会に結びつきの強い実習・演習の可能性を探るために産業界の人が参加して評価することが重要であり、今年度は試行であっても問題点が明確になれば良い。

事業初年度は試行的な段階と考え、参加する企業を調査し試行として実施するため、3件程度採択予定とした。助成額は一件あたり100万円以内で、これで課題作成期間、ものづくり機関、評価と改善機関などの設定を確定することとした。

選考は上述の教育改善に関するプロジェクトと同様の方法でおこなった。

総計2件の応募があり、2件とも採択とした。いずれも産学共同を学生参加の授業の中に展開するプロジェクトとなっている。

「生体情報で車を制御しようースマートフォンを介する情報工学創造実験ー」は、4年計画で授業プログラム化することを前提とし、初年度はプロジェクトを試行し、課題作成期間、ものづくり期間、評価と改善期間などの設定を検討することを目的とし、携帯情報端末で AR.Drone を操縦するための iOS と Android のアプリを開発した。iPad に内蔵するジャイロセンサーと方位センサーを利用してボールの位置と速度を制御することに成功している。

「メカトロ技術と安全設計技術を応用した療育機器の開発」においては、メカトロや技術やプロジェクトマネジメントについて学習した内容を活かして療育機器を開発し、療育センターの専門職員に評価を受け、実際に活用できるかどうか判定されることで安全を含めた設計の妥当性を責任ある目で確認できる場をつくることを目的とした展開を行った。

以上の取り組みは、平成25年3月7日の報告会で成果が発表された他、平成25年度の工学教育協会年次研究報告会の発表者として2件とも採択されている。

学生の「新しい価値創造」に向けた研究活動の支援

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10万～50万で総額300万円とし、公募を6月に行ったところ8件の応募があり、書類審査の結果6件が採択に値する内容であると評価され、総額258万円を採択した。

プロジェクトの成果として、九州大学主催夏ロボコン大会の手動部門2位、NHK大学ロボコン第一次書類選考および第一次ビデオ審査を通過など、学外でも大きな成果を上げた。

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している。平成25年度の工学教育協会主催年次研究報告会の発表として5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25年3月7日のプロジェクト成果報告会で発表を行った。

エコ・エネ都市づくりの実践と提案

「エコ・省エネ都市づくり実践提案プロジェクト」は、熊本市中心市街地の地域活性化と環境に優しい街づくりを同時に実現することを目標とした地域貢献事業である。

本事業は、次の3ステップで実施している。ステップ1では、市街地の建物・入居状況の把握、エネルギー需要、時刻別電力需要データの調査を行う。ステップ2では、エネルギー需要、時刻別電力需要を気候及び時刻特性を考慮してモデル化し、地理情報システムへの組み込みを検討した。ステップ3では、モデル化されたエネルギー需要とその空間分布から、地域の低炭素化、電力ピーク平準化や熱エネルギーの面的融通の経済性、環境性に関する最適解を求めるヒューリスティック推論システムを開発し、タウンエネルギー&エコロジーマネジメントシステム(TEEMS)として開発する。

なお本事業実施は、建築系、社会環境工学系及び電気系学生の教育もかねており、特に市街地建物の入居状況調査、エネルギー需要調査については建築系と社会環境工学系が、電力負荷の時間特性に関するフィールド調査と解析・モデル化は電気系学生がそれぞれ中心となって実施を行う。TEEMSの開発においては、学科横断的な研究体制を敷く予定である。

平成24年度事業は、ステップ1の後半部分とステップ2を実施した。具体的には23年度事業の補足調査として、市街地建物・入居状況調査、エネルギー需要実態調査、時刻別電力需要把握の追加調査を実施し、このデータベースを用いて、電力需要の時刻別・季節別需用をモデル化し同地域のエネルギー消費構造の推定、エネルギー需要と環境負荷の空間分布把握を行った。また現状のカーボンクレジット導入時の経済性などの検討も行い、これらの成果の一部は、エネルギー・資源学会や本学のエコ・エネルギー研究会の講演会などで発表し研究成果の社会還元に努めている。

平成25年度からは、市役所施設や市内大規模商業施設などの時刻別電力需要を蒐集し、シミュレーターの精度向上を図るとともに、省エネ対策の効果の推定などTEEMS開発のための具体的・実践的な研究に取り組む予定である。

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24年度は7件開催し、平成17年度の開始から総計53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) ものくり工房の整備と活用

「ものくり工房」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㎡、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。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、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っており、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㎡)、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。

平成24年度の授業利用では、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なものづくりの内容で工学部以外の1年次学生に非常に好評であった。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「ものづくりデザイン演習」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。

大規模な活用としては、平成24年夏に開催されたソーラーカーレースの参戦車両の製作に大型プロジェクトスペースが十分に活用された。

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」、「建築展2012～建築の未来の創造～」、「デザインから架設まで、模型を通じて橋梁製作の過程探ろう」などのプロジェクトで工房を利用した大規模製作が行われた。

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冬のイベント、「TOKIWA ファンタジア 2012」のメイン行事であるイルミネーションコンテストに、工房で製作した3作品を出品し、好評を得た。

施設の活動として、4月には施設において平成23年度に製作した作品の展示会を「ものづくり・デザイン作品展」として開催し、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、3日間の期間中に約140名程度の見学者があった。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ている。

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」(以下工房と略す)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、まちなか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。

本年度は、①まちなかの来街者の回遊行動の分析とその回遊促進策、②銀座通り歩行者空間整備、③熊本市中心市街地の公共空間整備を事例とする研究・教育、および④中心商店街低炭素化のためのエネルギー需要調査の計4つの研究プロジェクトを採択した。工房教員や工房学生は、空き時間に工房を訪れ、そこを拠点にフィールド調査に出かけたり、学外者との調査・研究の打ち合わせを行ったりしている。常駐する事務職員の勤務時間帯は9時から16時であるが、工房教員や工房学生は時間内だけでなく、夜間や休日も利用できる。

工房入口に備えた記名簿によると、平成24年度の工房入室者は学内関係者延べ 580 人、学外者延べ 721 人、合計 1,301 人であった。平成23年度に比べて 330 名程、増加した。

地域貢献活動については、工房の教員や学生はもとより、まちづくりに関心を持つ市民や中心市街地のまちづくり組織の指導者、行政のまちづくり担当職員などを招いて、月例で「まちづくり学習会」を開催している。平成17年7月以来、通算で84回の開催となった。

研究面では、都市計画分野の研究アクティビティが高く、地域連携を深めている大学サテライトオフィスとして、日本都市計画学会や日本建築学会、土木学会などの学会で頻繁に紹介されている。また、その他の学・協会や地域組織、特別講演の講師やシンポジウムのパネリストとしての登壇、新聞や学会誌への活動紹介原稿の執筆の依頼も多い。さらに、今年度は、組織運営や活動内容を参考にしたいと、岡山大学など、幾つかの大学から公式に視察訪問を受けた。これらは、まちづくりや中心市街地活性化支援にむけた工房の教育研究活動や地域貢献活動が、学術的にも社会的にも評価を得るまでに成長してきた証しだと確信している。

平成23年度に採択された文部科学省の特別教育研究費「革新ものづくり展開力実践プロジェクト」により、ま

ちなか工房も、「エコ・省エネ都市づくり実践提案プロジェクト」と「まちなか活性化共同セミナー」からなる「まちづくり啓発・活性化支援プログラム」を展開するべく、今後、4年間の予算が担保された。

まちなか工房の活動は、その性質や学術分野の関係で、工学部の中でも主として建築学科と社会環境工学科の教員と学生によって行われている。工房が学外に設置されていることもあって、学内の構成員からは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。そこで今年度は工学部構成員全員が登録しているメーリングリストを用いて毎月のまちづくり学習会の開催の広報を行った。さらに、学内の構成員が工房の活動に参加する環境の整備や教育プログラムの開発も必要であろう。「エコ・省エネ都市づくり実践提案プロジェクト」では、建築環境系や電気系の教員や学生とも連携が可能であり、今後は低炭素化・電力ピークの平準化に寄与する技術の開発と施策の展開のために、中心商店街におけるエネルギー消費の実態についてのフィールド調査などを、学生と一緒に実施していく予定である。

まとめ

上記に示した「学生の革新ものづくり展開力の協働プログラム」の中の一つである「国際混成学生ものづくりデザインキャンプ」は、韓国釜山にある東亜大学校の学生と混成でグループを編成して一つの課題に向かって協働して作品を作り上げ、グループ間で競争するもので、今回は日韓32名ずつの学生が参加し、互いに友情を育みながら、真摯な努力と情熱で作品を完成させた。コンテスト終了後は、学生全員、笑顔と涙の別れになった。この取り組みは、学生が10日間に亘って異国の学生と共に「ものづくり」に励むという、国内の大学では非常に珍しい教育プログラムであると評価され、平成24年度の「九州工学教育協会賞」を受賞した。

このほか、2年目の成果として、夏季九州ロボコン大会の手動部門で2位、NHK大学ロボコン第一次書類審査および第一次ビデオ審査を通過、盲学校児童に贈る音声式教具の開発が平成24年度熊本大学工学部「西田誠記念学生賞」を受賞、第49回化学関連支部合同九州大会で九州分析化学ポスター賞の受賞などが成果として挙げられる。

本年は事業の2年目であり、まだまだ不完全なところが多いが、今後も「ものづくり」をリードする国際的に卓越した技術者を育成するための新たな事業の展開に取り組み、熊大ものづくり工学教育が全国のものづくり工学教育の先駆けになれる様、さらなる新しい展開を図っていくつもりである。