

## (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

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

文部科学省の特別予算による新事業の実施に当たり、平成23年度の組織としてはセンターに専任教員3名を配置予定であったが諸事情により採用人事が間に合わず、前年度に引き続き1名となった。この他に、客員准教授1名、非常勤事業教員3名、事務補佐員4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

一の事業方針、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。

## 3) 革新ものづくり教育事業プロジェクト研究開発専門委員会

工学部研究推進委員会に兼務を依頼。委員は教育研究担当副学部長、各学科選出の教授の合計8名で構成。主として分野融合の研究教育と関連する事業の企画運営を担当する。

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23年度には合計9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23年度は総額8620万円、このうち、大学本部負担額4066万円で、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」、「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23年度も、8月11日～20日、本学工学部の学生32名が参加し、東亜大学校の学生と混成グループを組んで、「自然エネルギーを利用した省エネ機器の開発」というテーマで、ものづくりコンテストを行った。

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。現地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、それでも発表当日の朝に部品が破損したり、部品調

達の問題で設計変更を余儀なくされたりした作品もあったが、全てのグループの作品と発表の様子から一生懸命に努力した熱意が大いに感じられた。作品のデモ会場には多くの人がつめかけ、ほぼ満員電車状態で、それぞれの作品の動作に感心し、たくさんの質問や絶賛の言葉を受けた。審査の結果、「風力発電と照明センサによる節電システム」が最優秀賞、「活性炭フィルターとUVによる空気清浄機」および「シャワー流水水車発電による歯ブラシの殺菌」が優秀賞を受賞した。

表彰式後の送別会は大変な盛り上りで、グループ毎に夜遅くまで語りあい、翌日の釜山港では別れに涙を流す光景も見られた。昨年同様、今回のコンテストを通じて、日韓の学生が非常に親しくなったことが最も大きな意義である。お互いのコミュニケーションは十分ではなくても、真剣に議論し、一緒にひとつの目標に向かっていくことで大きな友情が生まれたようである。

また、11月の学生ものづくりコンテスト「もの・クリ CHALLENGE」には東亜大学校の優勝チームメンバーが来訪し再会を果たした。

## (2) もの・クリ CHALLENGE 2011

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」が誕生した。しかし、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、革新ものづくり展開力の協働教育事業においては、製作コンテストのみに一本化した。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23年度は「クリーンエネルギー×ものづくり」とした。募集対象は工学部学生を代表者とし、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、という理念の下に今回より学外からも作品を募集するという新しい試みを開始した。結果、学外の3大学1高専から5件の応募があった。

最終的な参加作品は、18件(学外参加5件)であった。審査会は公開形式とし、11月5日の工学部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8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、上位3作品が僅差で甲乙つけがたかったため、最優秀賞は該当なしとし、優秀賞3件を表彰したが、結果的には優秀作品3点はいずれも学外の大学が受賞した。これまで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、今回、学外の応募があったことで熊本大学の学生の中にも競争心が芽生えることを期待する。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」

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、さらには、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を基本テーマとしており、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、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74回となった。学習会には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が毎回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きた。

今年度は67回～74回までの計8回の学習会を実施した。そのうち4回は国内の大学の教員による講演であった。その他の4回のうちの2回は行政、2回はランドスケープデザイナーや建築家といった実務・実践者による講演であった。講演内容は、いずれも、日頃はなかなか聞くことのできない彼らのまちづくりへの熱い想いや固有の考え方、秀でた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参戦

8月5日、6日の2日間、鈴鹿サーキットで行われた”Dream Cup ソーラーカーレース鈴鹿 2011”に、熊本大学工学部ものづくりセンターのチームとして参加した。前回のレースは2回目の出場で見事に完走し、周回数22周で、14位の成績であったため、23年度は、さらに上位をめざし、ボディーの軽量化を測った。予選では、前半は車両の点検もかねて慎重に走り、データの的に大丈夫であることを確認したため、後半は記録を意識して走ったところ、20チーム中13位であった。走行中に得られた計測データからは、電力消費にも余裕があり、もう少し上位が目指せることが期待された。しかし、翌日の本戦のスタート直後に車両トラブルでコース上に停止した。その後は無線通信しながら、ドライバーがコース脇で車両を分解して炎天下で2時間奮闘し修復を試みるも原因究明出来ず、万策尽きて手立が無きこととドライバーの体力的な限界に来たと判断してリタイアが決断された。後の調査で、実際に直接的な原因となったのは単純な整備ミスに端を発していたことが判ったが、チームとしての適切な対応が出来なかったのはプロジェクトマネジメントがうまくいっていなかったためと評価された。

チーム間でのコミュニケーション、役割分担、情報共有、危機管理、など、もう少し確実にやっていたら防げたものであったそうである。レース、あるいはプロジェクトでは、何が起こるかわからないことを目の当たりにして実感した。リスクマネジメントは、これからプロジェクトを進めていくうえで、常に意識しなければならないということを学ぶことができた。

上記のレースではリタイアした参戦車両ではあったが、平成24年1月に開催された福岡モーターシ

ヨ一学生製作車両展に出展し、技術賞を受賞した。

しかし次年度のレースでは上位入賞を目指すために、当該車両は使用せずに完全に作り直すことになった。毎年優勝候補の有名チームの車両を詳細に分析して、新車両の設計・製作が進んでいる。

## (5) 学外の展示会等への出展

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 2011」が12月3日～1月9日まで開催された。このメイン行事であるイルミネーションコンテストに、全学科共通授業である「ものづくりデザイン演習Ⅱ」の受講者らが作品を出展した。物質生命化学科、情報電気電子工学科、社会環境工学科の学生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。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。12月23日には、クリスマスフェスタ IN TOKIWA ファンタジアが開催され、地元の多くの市民が集まり、熊本大学のものづくりに関する取り組みを見てもらう良い機会となった。

また、1月27日～30日に開催された「福岡モーターショー2012 学生製作車両展」に、8月の鈴鹿のレースのために製作したソーラーカーを出展した。4日間で、モーターショーには14万人、学生製作車両展の会場には4万6千人が訪れた。29日(日)には、日産自動車九州、トヨタ自動車九州、およびダイハツ九州の取締役による審査会が行われ、熊本大学の車両はエコカー部門で技術賞を受賞した。また、ソーラーカー製作の様子は、熊本大学学生のWEBマガジン「熊大なう」に掲載された。

## (6) 地域での活動

平成19年度に黒髪小学校の4年生PTA行事として行われた「ものづくり教室」にて万華鏡作りを行い70余名の親子参加があり好評を得て、このプログラムをさらに充実させて、平成20年度から益城町の公民館が主催する「ふるさと子ども寺子屋」への出張教室を行っていたが、当該行事への協力は担当者の異動で平成22年度までで終了した。しかし、平成23年度は長洲町役場まちづくり課の依頼により、7月27日に開催された長洲町主催の「長洲町こどもソーラーカー大会」に、2010年のレースに参戦したソーラーカーのボディーを展示した。当日は多くの地元の子供たちが参加し、ペットボトルを材料にしたオリジナルのデザインのソーラーカーを製作し、また、本物のソーラーカーを見ながらの詳しい説明に目を輝かせて聞いていた子供たちからは、沢山の質問が寄せられた。

また、熊本産業文化振興(株)、県内ソーラー産業企業との共同プロジェクトで、環境にやさしい太陽光発電の普及啓発と学生等に向けた教育プログラムを兼ねたソーラーパーク事業を平成20年度より行なっている。平成21年度からは、大型展示施設であるグランメッセ熊本に設置および常設展示するソーラーエネルギーによるプラネタリウムを建築系大学院生が設計製作している。これは、県内ソーラー産業企業が製造している新型の太陽電池の特徴(薄い・軽い・曲がる)を生かしたエコハウスを製作し、太陽電池の新たな可能性を示すもので、今年度は、平成21年度に作られたLEDによる「ソラネタリウム」に、人工筋肉による「光のダンス」を加え、「ソーラーパーク事業」の拡充を実施した。今年度のプロジェクトにより太陽光発電による電気エネルギーが光を灯すだけでなく、モノを動かすエネルギーにもなることで、よりソーラーと電気の仕組みを理解できるようになった。

## (7) 学外等での発表や他大学調査・交流

平成17年度からの「ものづくり創造融合工学教育事業」の開始から昨年度分までの教育改善の取り組みの成果については、9月に北海道大学で開催された(社)日本工学教育協会の大会等、学外における工学部教員の発表28件、さらに学生の自主的な取り組みに関して3件を支援し、熊本大学工学部のものづくり教育への取り組みを学外に発信する十分な効果があった。

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シンポジウムは、23年度は本学が主催担当となり、11月4日に第8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を開催した。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1件の特別講演が行われた。熊本大学からは、センター教員が「熊本大学工学部学生ものづくりコンテスト“もの・クリ CHALLENGE”」というタイトルで、コンテストの経緯やこれまでの成果、および翌日に開催されるコンテストの説明や期待についての報告を行った。

11月5日、学生ものづくりコンテスト「もの・クリ CHALLENGE2011」最終審査会には東亜大学校 Sang-Hwa Yi 教授、Sipom Kim 教授、Insoo Kim 教授、および日韓合同デザインキャンプの優勝チームの学生3名がゲストとして熊本大学に来訪され、熊本大学の参加者メンバーがホストとなり旧交を深めた。

2月11日、今年で第12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。今回は「ギルバインゴールドケース解決篇」をテーマに、「ジレンマ問題」を解決し、組織内外の人々が連携する場を作るコミュニケーションデザインを考案することを目的とし、問題解決のための分析とデザインの方法論を学び、最後に「デザインを実行するシナリオを作成する」という課題で、コミュニケーションデザインの実習とグループ討議を行った。結果、5つのグループからコミュニケーション問題の解決案とそのためのシナリオの提案があり、多くの意見が活発に交換された。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。

2月25日、日本工学教育協会第6回ワークショップ「エンジニアリング・デザイン教育」に専任教員が参加した。今年度は、真の技術者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3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。

また、ものづくり教育活動の改善と改革、教育・実習施設の効率的な維持・管理・運営の方途を探るべく、他大学などの調査を行ってきているが、今年度は高専を対象に調査した。

3月6日には、鹿児島高専でのソーラーカープロジェクトの取り組み、手作りバイオリンによる教材研究など、担当されている塚本公秀教授と原田技術職員に話を伺った。また、実際の車両製作の状況や、バイオリン作品および製作プロセスの見学をした。

3月9日には沖縄工業高等専門学校を訪問した。伊東繁校長と面談の後、教育システムや、カリキュラムの工夫、高専における創造性教育の取り組みなどの説明を受けた。その後2名の教員の案内により、夢工場の施設

や学科の教育研究施設を見学した。

3月31日には鈴鹿高専において、埤克己教授と森邦彦技術職員より高専における創造性教育の取り組み、カリキュラムの工夫などの説明を受けた後、実習工場の施設や学科の教育研究施設、ソーラーカープロジェクトやロボコンサークルの製作場などを見学した。

いずれも長時間に亘り施設や活動の丁寧な説明を受け、また多くの情報交換を行うことができ、今後の活動や取り組みに参考になる情報を多く得る価値のある訪問となった。

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第3回三都市シンポジウムの開催

まちなか工房とすきたい熊本協議会の共催により、7月29日(金)にくまもと県民交流間パレアホールにて『金沢・岡山・熊本 三都市シンポジウム ー城下町に住み集うー』を開催した。三都市シンポジウムは今回が3回目であり、全て熊本で開催している。

1回目は平成17年、2回目は平成19年に開催されているが、金沢市と岡山市と熊本市は共に代表的な城下町であり、現在は岡山市と熊本市は政令指定都市になったものの、かつてはいずれも地方中枢都市であり、かつ、旧制三、四、五高の関係もあって、これらの三都市シンポジウムが企画・開催されてきた経緯がある。今回のサブテーマは、「新幹線による交通拠点機能をまちづくりにどのように活かすか」とした。平成23年3月12日、九州新幹線鹿児島ルートが全線開業し、博多まで35分、大阪まで3時間で結ばれ、九州の中央に位置する熊本市の交通拠点としての役割はこれまでも増して重要になる。熊本が潜在的に持っている自然や歴史・文化といった資源・資産やおもてなしの心を伝え、多くの訪問者に楽しんで頂くことによって活気のある街にしていくために、交通拠点としてのメリットをいかに発揮していくかが大きな課題である。すでに開通している山陽新幹線上の拠点都市である岡山市と、数年後には北陸新幹線の開通を迎える金沢市から、副市長や市都市計画部署、まちづくりのリーダーを、熊本市側からも副市長とまちづくり熊本代表取締役、下通商繁栄会会長を迎えて、交通ハブ機能をまちづくりにどのように活かしていくかについて、参加者と共に考えるシンポジウムになった。

まちなか工房メンバーの献身的な準備により、当日は200人以上の参加者があり、議論も活発に行われて大盛況であった。テレビ局3社がシンポジウムの模様を取材し、熊日新聞にも大きく報道された。

#### ②市街地活性化シンポジウムの開催

平成24年3月7日(水)に城彩苑ホールにおいて、(株)まちづくり熊本が主催し、まちなか工房が全面的に支援した市街地活性化シンポジウム「街を変えるデザイン」を開催した。パネリスト6人のうち、学識経験者としてまちなか工房代表教員の溝上章志教授、学生代表として熊本大学工学部大学院博士前期・川口彩希(まちなか工房研究生)さんが参加、コーディネーターをまちなか工房特任教員・富士川一裕氏が担当した。

シンポジウム前半(第1部)は、同大学院生・川口彩希による来訪者の回遊・消費傾向に関する研究の発表が行われた。第2部は、6人のパネリストによる活発な議論と質疑応答が行われた。中心市街地活性化の決め手は人材の集積であり、個々の店舗における人材の集積が街の賑わいにつながることを戦略的に進める必要があるという提案に参加者からは共感があった。



参加を促す商工会議所からの呼びかけもあり、中心商店街の店主、中心市街地に立地する企業の職員、行政、大学関係者、学生等、100人以上の参加者を得た。今後はシンポジウムによって得られた知見に基づく活性化事業をまちなか工房の次年度事業として実施していく予定である。

### ③岡山市商工会議所、岡山市、および岡山大学視察団の受入

平成23年度には、岡山大学から、2度の訪問を受けた。岡山市とは2005年11月開催の第1回「金沢・岡山・熊本：三都市シンポジウム」（熊本大学まちなか工房と熊本市との共催）で新たな交流が生まれ、以来第2回2007年11月、第3回2011年7月と回数を重ねてきた。そのような交流の中から、熊本大学まちなか工房の活動を先行事例として、岡山においても街なかへの大学研究室設置の検討が続けられ、開設に先立って再度、調査の必要性を鑑み、今回の訪問に至った、ということである。

1回目の訪問は4月21、22日であり、訪問メンバーは岡山市商工会議所会頭らの経済界や岡山県・岡山市の行政、および岡山大学教員など21名にも上った。その際は、谷口学長が歓迎の挨拶と地域・社会連携活動の中でのまちなか工房の機能と役割を説明した。さらに、両角副学長が工房開設の経緯や活動状況を、溝上工房代表が具体的な研究プロジェクトについて説明を行った。2回目の訪問メンバーは、主として岡山大学からであり、岡山大学副学長や人文社会系学部の教授、地域総合研究センターメンバーなど6名であった。

これらの視察団からの主な質問は、①まちなか工房を活用した研究事例、②まちなか工房の活用頻度、③まちなか工房を活用することによる大学のメリット、④同地域のメリット、⑤工学部がまちづくりに参画する理由とそのメリット・デメリットなどであった。まちなか工房への現地調査に訪問団は十分な手応えがあったようで、岡山における「まちなか工房（仮称）」開設の折には岡山市で第4回目の三都市シンポジウムを開催することになった。

## 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8件（各学科1件および技術部提案分1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100万円以内で2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でき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23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8件、採択数8件、実習・演習科目の改善:申請数3件、採択数2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23年度には活動成果16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、21件が同協会主催の平成24年度工学教育研究講演会に発表応募し、28件と学生発表3件が採択されている。また、技術部の特別枠として取り組んだ「早期体験型実験・演習科目開発プロジェクト」では、「音声ガイド式ポータブル点字タイプ練習機の開発」における成果が、九州地区総合技術研究会で最優秀ポスター発表賞を受賞している。

## **(5) プロジェクト報告会**

平成23年3月7日(水)に、工学部2号館212教室およびロビーで開催した。例年同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だ。

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「早期体験型実験・演習科目開発プロジェクト」、セッション3が「基礎セミナーものづくり科目」とし、「学生自主研究・構想実践プロジェクト」をポスターセッションとした。学生を含め60名程度の参加があり、「早期体験型実験・演習科目開発プロジェクト」以外の取り組みは各15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各15分(早期体験は10分)としていたが、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。学生プロジェクトのポスター発表においては、来場者はもとより発表者同士でも熱心な

討論が行われていた。なお、これらの成果は24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」と称したこのプロジェクトでは、主に工学部の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た。具体的には教材内容の作成と、教材を利用するためのWebサイトの作成の2つが主である。また、高校教育の経験を持つ特定事業教員1名と、ティーチングアシスタント2名を雇用して、開発が進められている。工学部で必要となる基礎的な知識をいつでも、どこでも簡単に学習できるWeb教材の開発を念頭におき、従来のe-learning教材よりも使いやすく、効果的な教材の作成を目指している。

教材開発には、e-learningサイトを作るのに適切な、オープンソースのソフトであるMoodleを採用した。学習は演習形式であり、具体的に問題を解くことで効率的に内容を習得できることが期待される。また、学習者の意欲向上のために問題の正解率、学習進行度の確認などが容易にできるように配慮した。教材は数学、物理、化学の3教科について高校レベルの内容を中心としており、高校の理数教科の復習に加え、何らかの理由で特定の教科、および分野を履修していない学生のための補助教材になることも想定している。

問題作成に当たっては、各教科および分野ごとに問題項目を分け、それぞれの項目で20～30問程度の問題を用意した。今後も問題数を増やしていくことで、同じ項目を繰り返し学習する場合にも効果的な教材にしていく予定である。

学習者にとって望ましい教材を作るために、2月から3月にかけて、物理、化学の問題を10問程度解けるような仮サイトを立ち上げ、学部1年生から修士課程の2年生までの、のべ30名の学生を対象に教材を試験的に利用してもらった。この際、問題の解きやすさ、Webサイトの使いやすさ、学習効果などについて学生に詳しいアンケートをとった。アンケートの結果から、Webサイトのデザイン、問題の表記の仕方などについて詳細な意見、要望が得られた。また、当初、教材の利用はパソコンと携帯電話(スマートフォン)を想定していたが、アンケートの結果から、パソコンからの利用のみを想定すれば十分であるとの結論に至った。

今後はこれらの結果を基にWebサイトを改善し、学生がより意欲的に学習できる環境を整えることを目指す。

### 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、1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、両提案の選考結果の差がわずかであり、ともに展開の可能性が見られるということにより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。「デジタル技術を活用した授業参加負荷の低減策を盛り込んだ産学官連携による実践型設計演習プログラムの開発と運用」においては、「社会的背景、地域・地区の実情」、「満たすべき環境性能」、「クライアント」という 3 つの評価視点を設計課題に導入し、産学官協同で我々が置かれている現状と接続された演習授業プログラムを開発・運用す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24年3月7日の報告会で成果が発表された他、平成24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250万円、および大型枠100万円以下とし、公募を6月に行ったところ12件(1件が大型枠)の応募があり、書類審査の結果の第8位までと大型枠1件が採択に値する内容であると評価され、総額360万円を採択した。

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ライントレースカー部門で準優勝、手動部門でデザイン賞、ジャパンプリッジコンペティションで架設部門 3 位、美観部門 2 位、総合部門 2 位、福岡モーターショー2012 学生製作車両展でソーラーカーが技術賞、NTT ドコモ「アプリアワード」開発部門でグランプリ賞、ソーラーパークプロジェクトのグランメッセ熊本での常設展示など、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24年度の工学教育協会主催年次研究報告会の発表として3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24年3月7日のプロジェクト成果報告会でポスター発表を行った。

### **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 ステップで実施する予定となっており、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する。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。

H23年度事業は、ステップ1の前半部分にあたり、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予備フィールド調査を実施した。フィールド調査結果はすべてデータベース化され、建物の位置情報、入居業種、エネルギー原単位情報を持たせている。このデータベースを用いて、既に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に役立っている。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。

H24年度からは、H23年度調査の追加調査として、時刻別電力需要のフィールド調査を夏期、中間期、冬期に分けて実施する予定である。この調査結果からこの地域のエネルギー需要や環境負荷を地理情報化システムのための基礎情報としてまとめてステップ1は終わる予定である。H25年度以降は、ステップ2のフェーズに入り、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。実施は、プロジェクト研究開発専門委員会が担当し、各学科に企画提案を依頼した。最終的に平成23年度は9件開催し、平成17年度の開始から総計45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) ものクリ工房の整備と活用

「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㎡、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デジタル化、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23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23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大学ロボコンへ挑戦」、「熊本大学建築展 2011 光の巣～SNS の建築化～」、「鋼橋の設計・製作にチャレンジ-2011 スチールブリッジコンペティションへの道-」「ソーラーパークプロジェクト 2011 再生エネルギーを利用した環境学習ツールの開発」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'11」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22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300名を超える見学者があった。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、来街者の回遊行動特性の分析と政策シミュレーションモデルの構築、中心市街地の多様なにぎわいを活かした景観まちづくり、熊本市中心市街地の公共空間整備を事例とする研究・教育など、計3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23年度の工房入室者は学内関係者延べ 490 人、学外者延べ 478 人、合計 968 人であった。平成22年度に比べて50名程減少した。

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74回の開催となった。

工房開設の平成17年度より、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すことができた。これまでも、都市計画分野で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、マスコミからは、シンポジウムのパネリストとしての登壇や講演、執筆の依頼も多くなっている。さらに、今年度は、組織運営や活動内容を参考にしたいと、岡山大学や横浜市立大学など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17年度より5年間の「ものづくり創造融合工学教育事業」は平成 21 度末で終了したために、昨年度は大学で自前の予算が準備されることになった。幸い、これまでの成果と実績が評価され、工房の賃料や事務職員の謝金、運営費については、学長裁量経費などより、前年とほぼ同額の予算の支援を受けることができた。本年度は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」の採択を受けて、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といえる。

まちなか工房の活動は、その性質や学術分野の関係で、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。また、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。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。毎月のまちづくり学習会をはじめとして、工房が企画する講演会やシンポジウムなどを工学部構成員全員に広報することが求められよう。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、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」の中で、国内大学対抗ものクリコンテストは、学部、大学を超えてと言うスローガンを掲げて、国内の幾つかの大学に声をかけて始めた。当初はどこからも応募が無く不安であったが、学外から3大学1高専から5件の応募があった。その作品はなかなか優れたものばかりで、結果的には優秀作品3点はいずれも学外の大学・高専が受賞した。これまでは、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、今回、学外の応募があったことで熊本大学の学生の中にも競争心が芽生えたようで、来年度からの作品の出来映えに注目したい。

この様に本年は初年度で、まだまだ未熟なところがあるが、九州大学主催夏ロボコン大会のライトレースカー一部門で準優勝、手動部門でデザイン賞、ジャパンプリッジコンペティションで架設部門 3 位、美観部門 2 位、総合部門2 位、福岡モーターショー2012学生製作車両展でソーラーカーが技術賞、九州地区総合技術研究会で音声点字教具の取組みが最優秀ポスター発表賞、ソーラーパークプロジェクトのグランメッセ熊本での常設展示など、幾つかの成果も挙げる事ができた。

引き続き工学教育を促進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。