

平成 17 年度文部科学省事業(継続)
特色ある大学教育支援プログラム(特色GP)

ものづくりを支える工学力教育の拠点形成

～創造性豊かな技術者を志す学生の連携による教育プログラム～

平成 17 年度事業報告書

平成 18 年 3 月

新潟大学 ・ 長崎大学 ・ 富山大学

URL <http://tjws.eng.niigata-u.ac.jp/~e-coe/>
<http://cole1.eng.nagasaki-u.ac.jp/>
http://epic.eng.toyama-u.ac.jp/ja/coe_program.html

1. まえがき

科学技術立国を標榜するわが国では、平成7年の科学技術基本法制定以来、第1期基本計画（平成8～12年度）及び第2期基本計画（平成13～17年度）が策定され、これを実現するための諸施策が講じられてきた。今年度（平成17年度）が最終年度となる第2期基本計画は21世紀を展望して重点4分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料）を掲げ、これらに充てる競争的資金の大幅な拡充が行われ、産学官の連携が飛躍的に拡大した。この間、平成16年度には全国の国立大学が一斉に法人化され、言わば競争的環境に置かれることとなった。工学部においても、わが国の将来あるいは地域社会の産業基盤を支える技術者を育成する教育プログラムの質の保証を確保する一方で、「特色」を打ち出すことが強く求められている。

このような流れの中であって、新潟大学、長崎大学、そして富山大学の3大学工学部が共同で実施（平成15～18年度）している「特色ある大学教育支援プログラム」（特色GP）『ものづくりを支える工学力教育の拠点形成』は、ものづくりを重視して創造性を育成する学生参加型の教育プログラムを3大学工学部が協力して開発し、成果を内外に発信しようというものである。第2期科学技術基本計画で謳っている重点4分野をはじめとする工学のすべての分野において「ものづくり」が基本であり、ものづくりを通して創造性が育成できるというコンセプトに基づいている。

本プログラムでは、ものづくり体験を通して獲得する力を「つくる力」、基礎となる知識を獲得する力を「学ぶ力」と位置付け、正のらせん状につくる力と学ぶ力を獲得することによって真の創造性（これを本プログラムでは「工学力」と称している）が育成できると考えている。

本プログラムは4年間（平成15～18年度）で実施する事業であるが、まず初年度（平成15年度）には工学力教育の拠点として、新潟大学に工学力教育センターを、長崎大学と富山大学に創造工学センターを工学部附属施設として設置し、ものづくりを行う場を提供するとともに、ものづくりを重視した学生参加型の創造性育成教育プログラムの開発に着手した。また、リメディアル教育を充実させるために3大学が協力してデジタルコンテンツの収集・開発を行い、e-Learningの環境整備にも着手した。さらに「ものづくりアイデアコンテスト」を3大学持ち回りで開催したが、これは参加した学生のみならず、創造性育成教育プログラムの開発に携わる教職員にとっても工学力教育の課題の所在が明確になり、大変意義深いイベントであった。

また2年目（平成16年度）には、創造性育成教育プログラムの開発を進めるとともに、3大学工学部間単位互換に関する協定を締結し、3大学が相補的科目の単位互換を行うことができるよう、また本特色GPで開発した創成科目の単位互換ができるように基盤整備を行った。さらに、初年度に実施した「ものづくりアイデアコンテスト」を（学生が主体であること並びにもものづくり教育について考える場であることを明確にするため）「学生ものづくりアイデア展」と名称変更して、やはり3大学持ち回りで実施し、大きな成果を得た。リメディアル教育に関しても、長崎大学で数学の補習教育コンテンツモデルを試作するなど、内容の充実を図った。

そして3年目の本年度（平成17年度）は起承転結の「転」にあたるが、これまでの2年間の取り組みの成果を形にして実践し、結果を評価して、最終年度につなげる年であった。工学力育成プログラムの開発に関しては、新潟大学の「創造プロジェクト1、2」や富山大学の「創造工学特

別実習 1、2、3」などの具体的な創成科目群が本プロジェクトから生まれ、実践された。これらの科目は創造性を課題発見能力、問題解決能力、成果発表能力と位置付け、これを育成するための座学と演習を組み込んだものづくり科目である。また、その座学部分はインターネットを用いて3大学で共有したことも大きな成果であった。富山大学の創造工学特別実習は学科横断型かつ学年横断型の授業科目で1つの課題に取り組むチームが複数の学科あるいは複数の学年の学生から構成されるのが特徴である。できれば必修にしたいところであるが、指導に当る教職員の数に制約があり、選択科目とせざるを得ないのが残念である。さらに、学生ものづくりアイデア展も3大学持ち回りで実施し、出展作品の水準が年々高くなっていることもあり、また各大学の学長の理解と支援もあり、いずれの会場も盛会であった。大変有り難いことである。これが、各大学の教員のものづくり教育に対する意識高揚につながればなお有り難い。リメディアル教育の充実に関しては、コンテンツの充実に加えて、高速ネットワーク（JGN2）を3大学間で整備し、充実したコンテンツの空間を超えた共有を可能とした。しかし、単位互換に関しては、高速ネットワークの整備や協定締結などの基盤整備はできているものの、具体的な単位互換の実践は最終年度への持ち越しとなっている。

来年度（平成18年度）はいよいよ本プログラムの最終年度である。最終年度並びにポスト特色GPに向けての検討も始めている。これまでの3年間の取り組みをブラッシュアップするとともに、(1) 3大学学生による協働ものづくりチームの編成、(2) 優れた創造性育成プログラムの顕彰、(3) 3大学が共同した企業との連携イベントの開催、(4) 本プログラムの成果の出版などが最終年度の課題かと思われる。

高等学校におけるゆとり教育課程を終えた生徒が大学に入学を開始する「2006年問題」や、大学を希望する生徒の数と大学の入学定員とが等しくなる「2007年問題」が取り沙汰され、また若者の理工系離れになかなか歯止めがかからない中であって、工学部の学生諸君の基礎学力低下も問題になっている。本プログラムで取り組んでいるリメディアル教育の充実が必要な所以である。科学技術立国を支える技術者育成のために、ものづくりで得られる「つくる力」とその基礎知識を「学ぶ力」を工学力として学生諸君に還元する本プログラムが成功を収めることを祈念して止まない。工学部の学生には、仮にかみそりの切れ味はなくても、粘り強くものをつくり上げる力がある筈である。それを伸ばしたい。

本プログラムはこのような思いを実装する創成科目の開発を行うプログラムである。産業界とも連携して実践的な開発を行いたいと考えているので、関係各位からのご指導・ご鞭撻、あるいはご助言を賜れば幸いである。

2. 「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成」の目的と概要、実行組織

2. 1 「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成」の目的と概要

2. 1. 1 教育プログラム立ち上げの経緯とその目的

21世紀の日本にあって、国際競争を勝ち抜くためのより高い技術力を持った技術者育成が喫緊の課題となっている。さらに、技術者には人や環境に十分配慮した「ものづくり」や「デザイン」を実現する能力と高い倫理観を有することが求められている。

新潟大学、長崎大学、富山大学の3大学工学部では、これまでの3大学間で行われた教育実践・交流と「ものづくり」の実績を活かして、工学的な力を育成するための新しい教育プログラムを立ち上げた。平成6年度から平成14年度にわたる3大学工学部の実践から、「ものづくり」を取り入れた教育プログラムが工学への強いインセンティブと行動力とを学生に与え得る教育経験を重ねている。さらに、「ものづくり」については、3大学の工学部が、それぞれ、独自の取り組みを続けており、その教育実践はすでに大きな成果を上げている。この教育プログラムは工学部がその教育と研究とをもう一度「ものづくり」に立ち戻すことで、「ものづくり」を組み入れた新たな教育方法を開発し、実践するものである。

工学の特徴は、すべての教育・研究が「ものづくり」に向かうことである。工学での分析や研究もその結果が評価・統合されて新たな「ものづくり」を発生させるという意味で、「ものづくり」は工学にあって普遍の価値をもっている。自動車・船・ロボット・建築・機能性材料・コンピュータ等の「かたち」あるもののデザインとともに、コンピュータプログラム・半導体デザイン・回路設計等の「システム」のデザインもあり、「ものづくり」の領域は広く多層である。

この「ものづくり」に立ち戻り、「ものづくり」を中心とした教育体系、即ち、学生が創造的な「ものづくり」に向かうことができる力としての「工学力」を獲得するような教育環境を構築するのが、本教育プログラムの目的である。本教育プログラムでは、創造的な「ものづくり」に向かうことができる力・ものづくりを支える総合的な力を「工学力」と定義している。それは、図2.1.1に示すように、「学ぶ力」と「つくる力」が統合した力である。「学ぶ力」は「基礎的な学力」・

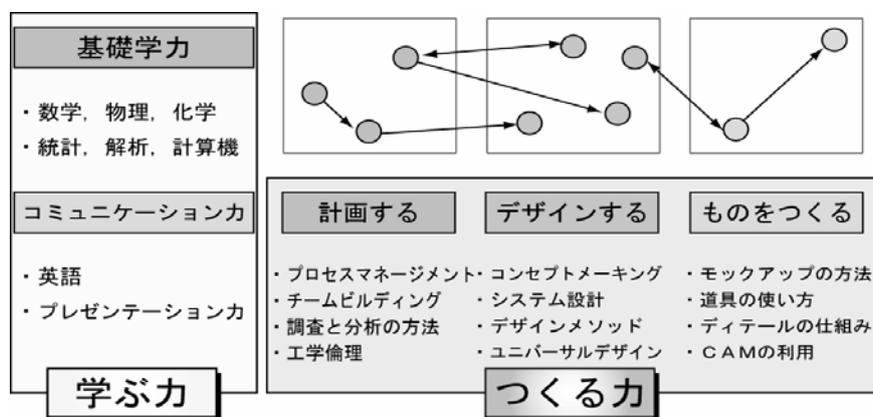


図 2.1.1 工学力を構成する教育要素

「コミュニケーション能力」からなり、「つくる力」は「計画する力」・「デザインする力」・「ものをつくる力」で構成される。「ものづくり」には工学のさまざまな分野に共通する知識・方法が存在する。現在、工学の手法は複雑に入り組み合った学際的な構造をとっており、これまで関係がないと考えられていた異分野の考え方や手法が、実は新しい「ものづくり」を支える大切な起点を与えてくれることも多い。さらに、システム理論・認知科学・プロセスデザイン・創造性工学・分析方法・記号論・統計学・物理数学・図学・工学哲学や工学倫理等、各大学工学部の各学科が個別におこなっている教育は、「ものづくり」の基盤を醸成する上位の体系を形成するものである。

2. 1. 2 工学力教育プログラムの概要

本教育プログラムは、学生と教員とが協働してその学習環境を整備・刷新していくものであり、その実現のための方法は以下の三つの柱で構成されている。

- (1) 工学力教育センター（創造工学センター）：「ものづくり」に立ち戻った教育プログラムの開発
- (2) リメディアル教育：工学力の学習環境の整備とその教育プログラムの試行
- (3) ものづくり・アイデアコンテスト：「ものづくり」の体験

「工学力教育センター（創造工学センター）」は、3大学工学部が集まって、工学力教育プログラムの体系化と地域社会・企業との協働の仕組みをもつ分野横断的な教育プログラムの開発・試行を進めることで、「ものづくり」に立ち戻った分野横断的な「工学力教育のプラットフォーム」を整備するものである。そして、「リメディアル教育」の強化と「ものづくり・アイデアコンテスト」を支援しながら、企業や地域との交流を窓口として社会のニーズを吸い上げる役割を果たすことを企図している。各工学分野や教育コースは、工学力教育センター（創造工学センター）とともに開発した教育プログラムをもとにして、より「ものづくり」に近づいた教育活動を実践することを支援していくことになる。

本教育プログラムが計画している「リメディアル教育」は基礎学力の補正や補完というこれまで行ってきた補習教育ではなく、学生の自主学習を促進するためのデジタルコンテンツを開発し、アーカイブスに集積することで、「ものづくり」を支える e-learning 環境を構築するものである。教員・ティーチングアシスタントによるチームティーチングやインターネットを介して3大学工学部間で協働できる学習環境と活動環境の実現を企図している。これらの実現とともに、3大学共同での公開授業と教育内容の検討会、デジタルコンテンツのモデル化を目指している。平成15年度は講義のデジタル化・演習活動の記録の試行を行い、e-learning の基礎的なデータを収集整理した。平成16年度から17年度は、e-learning 教育用デジタルコンテンツとして補習教育コンテンツモデルの試作を行った。

「ものづくり・アイデアコンテスト」は、学生が自主的にものづくりに取り組むきっかけを与え、技術者としての喜びを体験させる場である。実際のものづくりを通して、学生はあらためて工学技術を深く学ぶためのインセンティブを得ることができるし、その活動を支えるものづくり工房の整備をすすめることで、さらに工学のアーカイブスや e-learning 環境への連動をも加速する。「ものづくり・アイデアコンテスト」は、3大学工学部の各学科で独自に行われているものから、専門分野の領域を越えて学生がチームを組む学際的な活動、3大学工学部の学生が協働しあう融合し

たプロジェクトチームの展開等、多様な広がりをもつものである。

2.2 実行組織

3大学工学部が連携して工学力教育プログラムを円滑に実施するために、平成15年度から3大学連携工学力教育プロジェクト推進委員会を組織している（表2.2.1）。メンバーは3大学工学

表 2.2.1 3大学連携工学力教育プロジェクト推進委員会名簿

学部長/ 代表者	氏 名
新潟大学工学部長	仙石 正和 教授
長崎大学工学部長	小山 純 教授
富山大学工学部長	米田 政明 教授
新潟大学工学部特色 GP 代表者	丸山 武男 教授
長崎大学工学部特色 GP 代表者	茂地 徹 教授
富山大学工学部特色 GP 代表者	長谷川 淳 教授

部長と特色 GP 代表者から構成され、工学力教育プログラムの年度計画や代表者会議などを事前調整している。

3大学工学部特色 GP 事業推進のために3大学工学部ではそれぞれ実行組織を結成している。新潟大学、長崎大学および富山大学の各工学部の実行組織は以下の2.2.1~2.2.3で詳述する。3大学工学部は新潟、富山、長崎と地理的に離れているために、通常の業務連絡は3大学工学部間でメーリングリストを作成し電子メールを活用して推進しているが、年に数回、3大学工学部の代表者が対面形式でおこなう「3大学工学部特色 GP 代表者会議」を開催して3大学工学部の関係教職員の意思の疎通を図り、連携を強化することになっている。

2.2.1 新潟大学工学部の実行組織

平成16年3月5日の教授会において、新潟大学工学部附属工学力教育センターの設置と新潟大学工学部附属工学力教育センター内規、新潟大学工学部附属工学力教育センター運営委員会内規、新潟大学工学部附属工学力教育センター長候補者選考内規が承認され、合わせて、初代工学力教育センター長に丸山武男教授を選出した。内規については、資料1-1を参照されたい。

工学力教育センター運営委員会内規に基づき、運営委員会を開催し、工学力教育センターの事業計画、センター予算、センターの各部門の長の選考を行った。また、工学力教育センター内規に基づいて、工学力教育センターの協力教員、協力職員を委嘱し、センターの実質的活動は、センター長、各部門長、協力教員、協力職員が中心となっていくこととした。平成16年度の運営委員会委員名簿と工学力教育センターの協力教員・協力職員名簿を、それぞれ、表2.2.2と表2.2.3に示す。工学力教育センターの組織や活動については、資料1-2に紹介している。

表 2.2.2 平成 17 年度 工学力教育センター運営委員会委員名簿

氏 名	役職、所属学科 等
丸山 武男	工学力教育センター長 (電気電子工学科)
西村 伸也	工学力教育センター長代理、考える部門 部門長 (建設学科)
岡 徹雄	工学力教育センター専任助教授
谷藤 克也	学科長 (機械システム工学科)
山口 貢	学科長 (電気電子工学科)
山口 芳雄	学科長 (情報工学科)
大河 正志	学科長 (福祉人間工学科)
田口 洋治	学科長 (化学システム工学科)
高橋 敬雄	学科長 (建設学科)
小林 敏志	学科長 (機能材料工学科)
佐々木 修己	教務委員 (電気電子工学科)
青木 俊樹	教務委員 (化学システム工学科)
佐藤 孝	まなぶ部門 部門長 (電気電子工学科)
田邊 裕治	つくる部門 部門長 (機械システム工学科)
大川 輝	技術連携部門 部門長 (化学システム工学科)

表 2.2.3 平成 17 年度 工学力教育センター協力教員・協力職員名簿

氏 名	役職、所属学科 等
丸山 武男*	工学力教育センター長 (電気電子工学科)
西村 伸也*	工学力教育センター長代理、考える部門 部門長 (建設学科)
佐藤 孝*	まなぶ部門 部門長 (電気電子工学科)
田邊 裕治*	つくる部門 部門長 (機械システム工学科)
大川 輝*	技術連携部門 部門長 (化学システム工学科)
岡 徹雄*	工学力教育センター専任助教授
岩部 洋育*	考える部門 委員 [企業ウィーク担当] (機械システム工学科)
石井 望*	考える部門 委員 [総務担当] (福祉人間工学科)
土田 淳慈*	まなぶ部門 委員 [運営補助技術職員] (福祉人間工学科)
高橋 百寿*	考える部門 委員 [運営補助技術職員] (建設学科)
合田 正毅	考える部門 委員 (機能材料工学科)
岩佐 明彦	考える部門 委員 (建設学科)
山際 和明	考える部門 委員 (化学システム工学科)
横山 誠	まなぶ部門 委員 (機械システム工学科)
菱田 俊明	まなぶ部門 委員 (情報工学科)
伊東 章	まなぶ部門 委員 (化学システム工学科)
櫛谷 圭司	まなぶ部門 委員 (建設学科)
阿部 和久	まなぶ部門 委員 (建設学科)
岩野 春男	まなぶ部門 委員 (電気電子工学科)
田村 武夫	つくる部門 委員 (機械システム工学科)
鈴木 孝昌	つくる部門 委員 (電気電子工学科)
田中 孝明	つくる部門 委員、まなぶ部門 オブザーバー (機能材料工学科)
白井 健司	つくる部門 委員 (機械システム工学科)
田村 隆	つくる部門 委員 (機械システム工学科)
石橋 邦彦	つくる部門 創造プロジェクトアドバイザー技術職員
弦巻 明	つくる部門 創造プロジェクトアドバイザー技術職員
今井 純一	つくる部門 創造プロジェクトアドバイザー技術職員
土田 淳慈	つくる部門 創造プロジェクトアドバイザー技術職員

新田 勇	技術連携部門 協力教員 (機械システム工学科)
林 豊彦	技術連携部門 協力教員 (福祉人間工学科)
菅原 晃	技術連携部門 協力教員 (電気電子工学科)
原田 修治	技術連携部門 協力教員 (機能材料工学科)
中野 敬介	技術連携部門 協力教員 (情報工学科)
仙石 正和	考える部門 オブザーバー (情報工学科)

* は部門長会議の構成メンバー

2. 2. 2 長崎大学工学部の実行組織

平成 17 年度の特徴 GP 事業は、平成 16 年度と同様に、平成 15 年度に立ち上げた「長崎大学工学部教育 COE 委員会 (委員長：小山純工学部長)」と平成 15 年 12 月 1 日に設置した「創造工学センター (センター長：茂地徹教授)」が連携して推進した。

工学部教育 COE 委員会 (表 2.2.4 参照) には、平成 16 年度と同様に「ものづくり・アイデアコンテスト実施部会 (部会長：松田浩教授)」と「リメディアル教育実施部会 (部会長：原田哲夫教授)」の二つの部会を継続設置し、委員は平成 17 年 11 月 19 日 (土) に開催した「第 3 回学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」の企画、実施、会場設営等を分担して行った。また、平成 17 年度中に、長崎と東京で開催された 3 大学工学部特色 GP の代表者による会議には、工学部教育 COE 委員会の委員長 (工学部長)、各部会長および創造工学センター長ほか関係する教職員が長崎大学工学部代表として出席し、3 大学工学部特色 GP の現状と今後の進め方について審議に加わった。

表 2.2.4 長崎大学工学部教育 COE 委員会委員名簿 (平成 17 年度)

部会 等	氏 名	役 職	分担業務, 属学科 等
3 大学連携委員	小山 純	教授	委員長, 工学部長
	茂地 徹	教授	代表, 創造工学センター長
	石田 正弘	教授	オブザーバー (平成 15 年度代表)
ものづくり・アイデア コンテスト実施部会	松田 浩	教授	部会長, 構造工学科
	扇谷 保彦	助教授	機械システム工学科
	西田 渉	助教授	社会開発工学科
	田中 修司	助教授	応用化学科
リメディアル教育 実施部会	原田 哲夫	教授	部会長, 構造工学科
	金丸 邦康	教授	HP 担当, 機械システム工学科
	小林 和朝	教授	JGN II 担当, 情報システム工学科
	冨田 彰秀	教授	教務委員長, 社会開発工学科
	黒川 不二雄	助教授	電気電子工学科
	田邊 秀二	助教授	材料工学科
事務担当	嶋本 勇	事務長	工学部事務部
	藤本 順一	事務長補佐	工学部事務部
	平山 茂	専門職員	工学部事務部
	町田 信二	総務係長	工学部事務部

創造工学センターは平成 17 年度内に内規を制定し、平成 18 年度から学生ものづくり活動とその教育の拠点としての実質的な活動を開始する予定である。創造工学センター内の創造工房は、現在、学生ものづくり実践の場としての環境を整備し、主に学生ものづくり・アイデア展に出展する作品の製作のために学生が利用しているが、ものづくりに必要な工具や器具等の貸し出し業務を支援するとともに、リメディアル教育関係機材の保管・利用場所としても機能している。

2. 2. 3 富山大学工学部の実行組織

平成 16 年 3 月に、教育 COE が機械工場を取り込んで富山大学工学部附属創造工学センターが設置され、新たに創造工学センター運営委員会が立ち上がった。平成 17 年度には、それまでに教育 COE ワーキンググループ (WG) が行っていた 3 大学間代表者会議の調整機能を含めて、工学部内業務を全て創造工学センター運営委員会が引き継ぐことになった。その際、教育 COE・WG は創造工学センター運営委員の中に入った。表 2.2.5 に創造工学センター運営委員を、図 2.2.1 に実行組織を示す。学部長がセンター長を勤め、運営委員長には長谷川教授が当り、3 学科から各 2 名 (物質生命システム工学科にあっては 2 コースから各 2 名) の運営委員が加わった組織になった。運営委員会はものづくり教育部門、研究支援及び実習・講習部門、創造教育研究部門及びリメディアル教育部門から構成され、各々ものづくり教育・学生ものづくりアイデア展、ものづくりのための機械操作指導(機械工場)、工学力教育プログラムの開発、リメディアル教育を担当する。

表 2.2.5 創造工学センター運営委員名簿

長/部門	氏 名	
センター長	米田 政明	教授(工学部長)
運営委員長	長谷川 淳	教授
ものづくり教育部門	○升方 勝己 森田 昇 川口 清司 松田 健二 星野 一宏	教授 教授 助教授 助教授 助教授
研究支援及び実習・講習部門	○小泉 邦雄	教授
創造教育研究	○黒田 重靖 篠原 寛明 加賀谷重浩	教授(評議員) 教授 講師
リメディアル教育	○小平 正憲 堀田 裕弘 作井 正昭 丹保 豊和 石井 雅博	教授 教授 教授 助教授 助教授
オブザーバー	池野 進 森 克徳 広瀬 貞樹	副学部長 (評議員) (4~9 月) 副学部長 (評議員) (10~3 月) 副学部長 (10~3 月)

○印：部門長

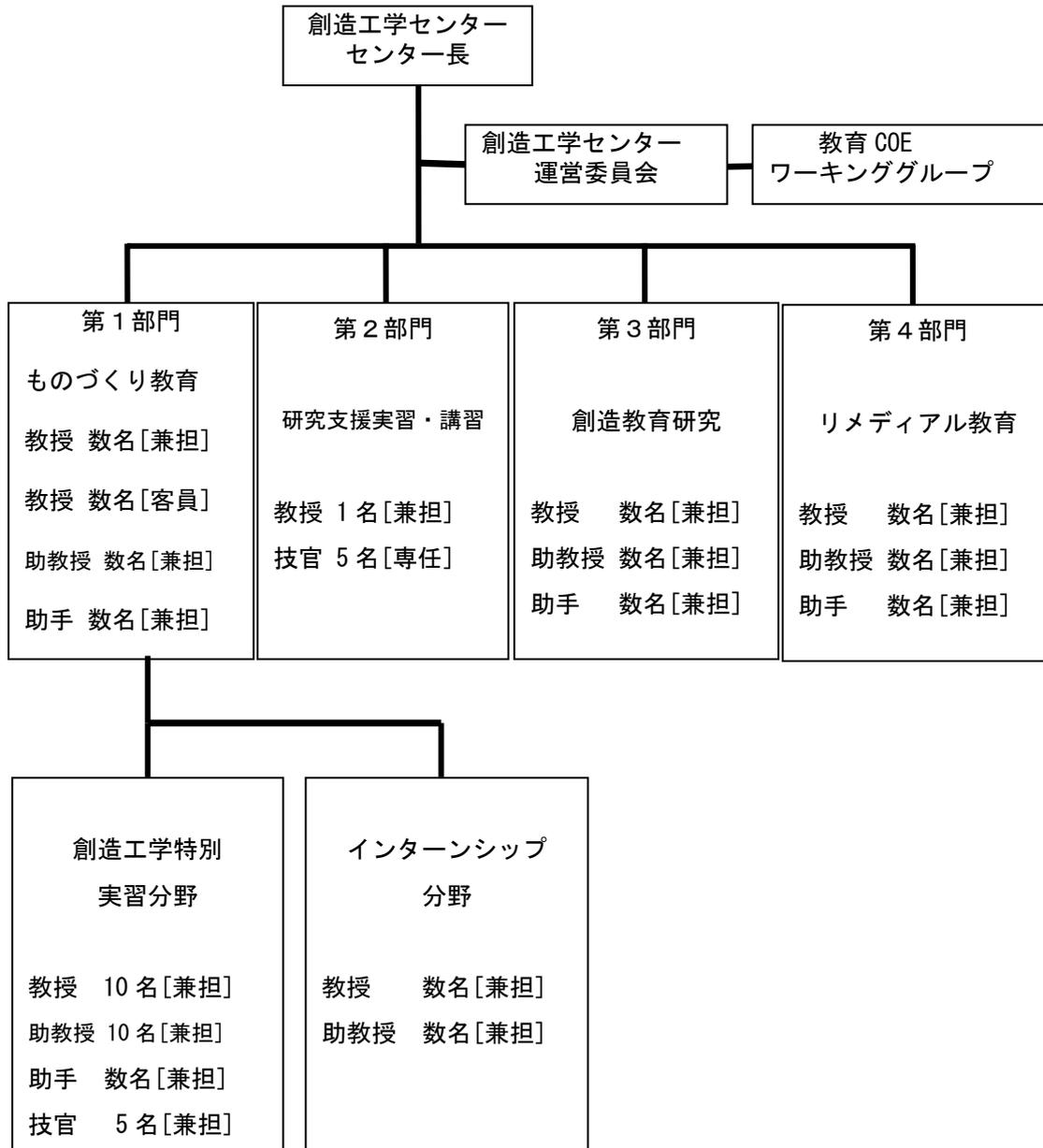


図 2.2.1 富山大学工学部附属創造工学センター組織図

3. 平成17年度の実績

平成15年度に開始した3学工学部特色GP事業は3年が経過した。この間、各大学の工学力教育センターあるいは創造工学センターは着実に充実し、以下に示すような活動実績をあげている。

3. 1 3大学工学部共通の実績

3大学工学部特色GP事業を円滑に推進するために、3大学工学部の代表者が対面形式で討議する「3大学工学部特色GP 代表者会議」を開催して、3大学工学部の関係教職員の意思の疎通を図り、連携を強化している。

(1) 特色GP 代表者会議 平成17年9月17日～18日、長崎大学工学部

3大学工学部の工学力教育センター長、創造工学センター長および部門長の合計11人が参加して、平成17年度事業の中間報告と最終年度に向けての取り組みについて話し合った。その結果、3年間の事業に加えて、次の4課題について3大学が委員を出して取り組むことが決まった。各部会で積極的な議論が始まった。

① 出版

4年間の取り組みを全国に向けて発信するために、「工学力のデザイン」を出版する。

② 共同ものづくりプロジェクト

3大学の4年生によるものづくり混成チームを組織して、卒業研究レベルの本格的なものづくり共同プロジェクトを行う。

③ 教育実践プログラム賞

3大学の優れた取り組みに対して、それを指導した教員に対して教育実践プログラム賞を出して表彰する。

④ 地域・企業との連携強化

企業人による先端的なものづくり実践講義、実地指導、企業Weekによるものづくり教育と地域との連携を強化する。

(2) 特色GP 代表者会議 平成18年3月18日～19日、学術総合センター（東京）

次の議題について、長時間にわたりじっくりと討議した。

① 平成17年度事業報告

② 平成18年度事業計画

③ 上記の4課題について部会報告

④ 平成19年度の競争的資金獲得

⑤ 単位互換の実施

(3) 大学改革推進等補助金(新潟大学工学部からの補助金を含む)の使用内訳

平成17年度には、文部科学省からの「大学改革推進等補助金(15,740千円)と新潟大学工学部からの補助金(560千円)の支援を得て、本特色GP事業を充実させることができた。本補助金は工学力教育センターおよび創造工学センターの設備備品費、学生ものづくりのための材料費、教職員の交流旅費、TAの謝金などの人件費および事業推進費に使用されている。表3.1.1に、平成17年度大学改革推進補助金の使用内訳を費目別収支決算表で示す。

表3.1.1 平成17年度大学改革推進等補助金 補助対象経費 費目別収支決算表（その1）

区 分 等		交付決定に係る補助対象経費の額等		補助事業に要した補助対象経費の額等		備 考
支 出	補助対象経費	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	支 出 内 訳	
	設備備品費	1,470		(1,357,880)		
		620	[新潟大学] アーカイブサーバー（310千円×2台） PowerBook 12インチSuperDriveモデル	530,250	[新潟大学] アーカイブサーバー（173,250円×2台） ZP74-2800M/E19 Zcosmos ネットワーク工事含む（183,750円）	
		850	[長崎大学] ・ものづくり用工具・器具一式（420千円） 卓上旋盤フライスセット：180千円×1セット ガラス細工セット：120千円×1セット 定温乾燥機：120千円×1台 ・ものづくり用計測機器等（430千円） 信号発生器：160千円×1台 バーチャルリアリティ用PC一式：270千円×1セット	827,630	[長崎大学] 卓上旋盤フライスセット 182,120円 ガラス細工セット 120,000円 定温乾燥機 120,000円 信号発生器 130,410円 バーチャルリアリティ用PC 275,100円	

表 3.1.1 平成 17 年度大学改革推進等補助金 補助対象経費 費目別収支決算表（その 3）

区 分 等		交付決定に係る補助対象経費の額等		補助事業に要した補助対象経費の額等		備 考
支 出	補助対象経費	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	支 出 内 訳	
	旅 費		新潟－富山（8人×1回，2泊3日） TA： 新潟－長崎（1人×1回，2泊3日） 新潟－富山（2人×1回，2泊3日） アイディア展講演者（50千円） 東京－新潟（1人×1回，2泊3日） 東京－新潟（1人×2回，2泊3日） [長崎大学] 720 ・ アイディア展参加教員・TA旅費（720千円） アイディア展参加教員： 長崎－新潟（3人×1回，2泊3日） 長崎－富山（3人×1回，2泊3日） TA： 長崎－新潟（1人×1回，2泊3日） 長崎－富山（1人×1回，2泊3日）	53,000 684,880	53,000円×1名=53,000円（愛知より，1泊2日） [長崎大学] アイディア展参加教員： 長崎－新潟 1泊2日 60,060円×1人 長崎－新潟 1泊2日 77,640円×1人 長崎－新潟 2泊3日 79,260円×1人 長崎－富山－新潟 3泊4日 96,140円×2人 長崎－富山－新潟 3泊4日 93,540円×1人 長崎－富山－新潟 4泊5日 125,230円×1人 GP 検討会参加教員 東京－富山－長崎 1泊2日 56,870円	

表 3.1.1 平成 17 年度大学改革推進等補助金 補助対象経費 費目別収支決算表（その 4）

区 分 等		交付決定に係る補助対象経費の額等		補助事業に要した補助対象経費の額等		備 考
支 出	補助対象経費	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	支 出 内 訳	
	旅 費	1,400	[富山大学] 国内旅費（アイデア展参加教員・TA旅費） アイデア展参加教員：富山 - 長崎（7人×1回, 2泊3日）, 富山 - 新潟（12人×1回, 日帰り） TA：富山 - 長崎（2人×1回, 2泊3日）, 富山 - 新潟（2人×1 回, 日帰り） 講演会講師：東京-富山（2人×1回, 2泊3日） ものづくり実践講師：大阪-富山（2人×1回, 2泊3日）, 富山県内（10人×1回, 日帰り）	1,195,070	[富山大学] 国内旅費 アイデア展参加教員： 富山 - 長崎（4人×1回, 2泊3日） 300,260 富山 - 新潟（10人×1回, 1泊2日） 158,420 （3人×1回, 日帰り） 49,380 TA：富山 - 長崎（2人×1回, 2泊3日） 129,160 特色GP代表者会議： 富山 - 長崎（3人×2回, 2泊3日） 557,850	

表 3.1.1 平成 17 年度大学改革推進等補助金 補助対象経費 費目別収支決算表（その 5）

区 分 等		交付決定に係る補助対象経費の額等		補助事業に要した補助対象経費の額等		備 考
支 出	補助対象経費	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	支 出 内 訳	
	人件費	900	[新潟大学]	(640,958)	[新潟大学]	
		200	謝金 企業ウィーク講演者（3人）90千円 アイデア展講演者（1人）30千円 TA謝金：8時間、各10人 80千円	55,420	企業ウィーク講演者（1名）謝金相当額24,000円, 旅費相当額31,420円	
		300	[長崎大学] ・ものづくり実践講師等(300千円) ものづくり実践講師謝金:4人×5回 TA謝金:10時間、各14人	223,968	[長崎大学] ものづくり実践講師謝金: 34,800円 × 2人 = 69,600円 アイデア展運営補助:20人 154,368円	
		400	[富山大学] 謝金 ものづくり実践講師謝金：2人×5回 TA謝金：15時間 各10人	361,570	[富山大学] 謝金 ものづくり実践講師謝金： (4人×1回, 3人×2回) 247,000 TA謝金：延べ11人 114,570	

表 3.1.1 平成 17 年度大学改革推進等補助金 補助対象経費 費目別収支決算表（その 6）

区 分 等		交付決定に係る補助対象経費の額等		補助事業に要した補助対象経費の額等		備 考
支 出	補助対象経費	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	支 出 内 訳	
	事業推進費	10,300	[新潟大学]	(11,838,372)	[新潟大学]	
		3,537	消耗品費（2,587千円）	4,698,490	消耗品費	
			ものづくり用工具・計測器一式 1,000千円			
			・ものづくり用工具類：473千円	832,160	ドリルセット，ドライバ外	
			・化学系計測器・実験器具類：260千円	384,229	ポテンショメータ，温度計外	
			・電気系計測器類：267千円	362,274	加速度センサ，半田吸い取り機外	
			創造プロジェクト経費 1,085千円			
			・ものづくりのための材料費			
			77.5千円（材料費，部品代など）×14テーマ	1,912,302	パイプ，ベアリング，ボルト等外	
			創造工房環境整備費 350千円			
			・旋盤，フライス盤用オイル，バイトなど	758,623	旋盤，フライス盤用オイル外	
			アイデア展実施経費（パネル等） 152千円	100,512	アクリル板外	
			印刷製本費（700千円）			
			・ポスター等印刷費	155,190	企業ウィーク，ものづくりアイデア展パンフレット	
			企業ウィーク，アイデア展のポスター・パンフレット			
			通信運搬費（250千円）			
			・企業ウィーク物品搬送費（3回分） 150千円			
			・アイデア展実施経費（作品送料） 100千円	193,200	機器輸送作業（新潟大学～富山大学）	
			展示作品送料（長崎，富山各1回，計2回分）			

表 3.1.1 平成 17 年度大学改革推進等補助金 補助対象経費 費目別収支決算表（その 7）

区 分 等		交付決定に係る補助対象経費の額等		補助事業に要した補助対象経費の額等		備 考
支	補助対象経費	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	支 出 内 訳	
出	事業推進費	3,130	[長崎大学] 消耗品費(2,350千円) ・ものづくり用計測機器等 529千円 電気系計測器類：459千円 化学系計測器：70千円 ・ものづくり用工具・器具一式291千円 ものづくり用工具類：110千円 化学系実験器具類：181千円 ・創造工学センター設備等 330千円 作業台：60千円×2台，椅子：5千円×8脚， 台車：30千円×1台，保管庫：70千円×2台 ・パネル・ビデオテープ 80千円 アイデア展览展示用パネル：60千円 アイデア展実施用ビデオテープ：20千円 ・ものづくりのための材料費 80千円（材料費，部品代など）×14テーマ	3,263,522	[長崎大学] 消耗品費 テスタ 外 電子天秤 工具セット 外 ホットスターラー 外 作業台 外 ミニDVテープ 外 材料費，部品代など	

表 3.1.1 平成 17 年度大学改革推進等補助金 補助対象経費 費目別収支決算表（その 8）

区 分 等		交付決定に係る補助対象経費の額等		補助事業に要した補助対象経費の額等		備 考
支 出	補助対象経費	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	支 出 内 訳	
	事業推進費		印刷製本費(730千円) ・ポスター等印刷費 730千円 報告書, ポスター, パンフレット	985,241	ものづくりアイデア展報告書 外	
			通信運搬費(50千円) ・ポスター送料, 展示作品送料 50千円	22,910	展示作品送料 外	
		3,633	[富山大学] 消耗品費（パネル作成費, ものづくり材料費） パネル作成費100千円, 創造工学特別実習材料費（10課題×100千円）1,000千円, アイディア展作品材料費(10課題×50千円) 500千円, ものづくり用工具800千円	3,876,360	[富山大学] 消耗品費 化学・生命・プロセス・材料系 752,665 ものづくり材料 電気系ものづくり材料 636,625 機械系ものづくり材料 583,448 情報系ものづくり材料 203,018 パネル作成費 69,804	材料費を 学科系毎 にまとめ た
			印刷製本費（パンフレット, ポスター） ポスター50千円, パンフレット300千円, 富山大学用報告書350千円, 特色GP報告書433千円		印刷製本費 創造工学センターパンフレット 241,500 アイディア展ポスター 180,600 アイディア展パンフレット 144,900 平成17年度事業報告書 433,000 平成17年度事業報告書富山大学版 307,480	

表 3.1.1 平成 17 年度大学改革推進等補助金 補助対象経費 費目別収支決算表（その 9）

区 分 等		交付決定に係る補助対象経費の額等		補助事業に要した補助対象経費の額等		備 考
支 出	補助対象経費	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	支 出 内 訳	
	事業推進費		通信運搬費（100千円）		通信運搬費 作品運送（長崎、新潟大学ものづくり・アイデア展） 77,320 バス借上げ（新潟大学ものづくり・アイデア展参加） 246,000	
	合 計	16,300		16,300,000		
収 入	区 分	金額（千円）	積 算 内 訳	金額（円）	収 入 内 訳	
	国庫補助金	16,300		16,300,000	補助金（大学改革推進等補助金） 15,740,000 自己負担額（授業料収入等） 560,000	
	合 計	16,300		16,300,000		

3. 2 新潟大学工学部の活動実績

平成 17 年度、新潟大学工学部付属工学力教育センターは、以下の活動を行った。新潟大学工学部の活動実績を表 3. 2. 1 に示す。

表 3.2.1 新潟大学工学部の活動実績

年 月 日	場 所	内 容
平成 17 年 4 月 20 日	工学部大会議室	工学力教育センター運営委員会
平成 17 年 5 月 13 日	新潟県庁 1102 会議室	JGN2 新潟地域支援会議 (仙石、佐藤、石井参加)
平成 17 年 5 月 18 日	工学部大会議室	工学力教育センター運営委員会
平成 17 年 9 月 24 日	工学部 A131 室	工学力教育センター拡大部門会議 (学部長・副学部長参加)
平成 17 年 10 月 19 日	工学部大会議室	工学力教育センター運営委員会
平成 17 年 11 月 1 日	工学部 A131 室, A129 室	文部科学省高等教育局大学改革推進室長視察
平成 17 年 11 月 19 日	東北大学	ものづくり・創造性教育施設ネットワーク事例発表会参加 (田邊)
平成 17 年 12 月 3 日	工学部学生玄関, 101 講義室	学生ものづくり・アイデア展 in 新潟の開催
平成 17 年 12 月 5 日～ 9 日	工学部学生玄関	第 2 回企業ウィーク開催
平成 17 年 12 月 5 日	工学部 101 講義室	同上技術講演会
平成 18 年 1 月 11 日	工学部 A131	リメディアル教育研究開発・実施部門会議
平成 18 年 1 月 23 日～ 27 日	工学部学生玄関	第 3 回企業ウィーク開催
平成 18 年 1 月 23 日	工学部 101 講義室	同上技術講演会
平成 18 年 1 月 23 日～ 27 日	工学部学生玄関	創造プロジェクト学部内展示会
平成 18 年 1 月 25 日	工学部 101 講義室	同上作品概要発表
平成 18 年 1 月 27 日	工学部小会議室	工学力インタビュー収録 (光井純客員教授)
平成 18 年 1 月 27 日	第一食堂	創造プロジェクト反省会
平成 18 年 1 月 30 日	物質・生産棟 356 室	創造プロジェクト学生座談会 (収録)
平成 18 年 2 月 6 日	工学部 A131	リメディアル教育研究開発・実施部門会議

*上記の他に、工学力教育センター部門長会議を隔週 1 回で開催した。

(1) 企業 week II, III の開催

- ①技術講演の概要
- ②講演要旨

(2) 学生ものづくり・アイデア展 の開催

- ①学生ものづくり・アイデア展 in 新潟
- ②学生ものづくり・アイデア展 in 長崎
- ③学生ものづくり・アイデア展 in 富山

(3) 創造プロジェクト I, II の実施

(4) 工学部付属工学力教育センター・創造工房の環境整備

- ①工学部付属工学力教育センターと創造工房の利用促進
- ②工学力教育センターの環境整備

(5) 100 人カネットワークの立ち上げ

(1) 企業 week II, III の開催

平成 17 年 12 月 5 日(月)～9 日(金)に企業 week II を、平成 18 年 1 月 23 日(月)～27 日(金)に企業 week III を開催した。企業 week は、企業における先端的な技術開発と「ものづくり」の実際について学んでもらうことを目的として、新潟大学工学部附属工学力教育センターが主催しておこなう講義である。併せて、企業での先端的な技術開発に関する講演とその開発技術に関するパネル・試作品・製品の展示を行った。技術講演では、学生、地元企業の技術者、教員など毎回 400 名以上が聴講し盛況のうちに終了した。学生の関心がたいへん高く、アンケートでも非常に好評であるという結果を得ている。下記に技術講演会の概要を記載する。講演資料、学生アンケート結果などは、参考資料 1.3 と 1.4 を参照。

(a) 企業 week II 技術講演会

①技術講演の概要

日時 平成 17 年 12 月 5 日(月) 16:30～18:10

会場 新潟大学工学部 101 講義室

題目 「通信型カーナビの開発と情報サービス」

講師 本田技研工業株式会社 技術主任 柘植正邦氏

②講演要旨

本田技研工業の柘植と申します。本日は、カーナビの現状と本田の取り組みおよびインターナビ・プレミアムクラブのサービスについて紹介します。カーナビは 9 月の末の段階で、累計 2 千万台の大きな市場になっています。通信型カーナビは、通信を使っているいろいろな情報のサービスのやり取りを言い、本田がインターナビという形で、1998 年に最初にサービスを開始しています。世界初のカーナビゲーションを出したのは本田で、1981 年ですが、その後、衛星を使った GPS が使われるようになり、急速にカーナビが発展をしています。1998 年に双方向通信インターナビ、2002 年 10 月にプレミアムクラブへと発展しています。

最初にカーナビの経路探索の原理について説明します。出発地から目的地まで計算するとき、交差点間くらいの道路リンクを設定し、このリンクの長さを速度で割って時間を計算します。リンク間の所要時間をリンク旅行時間といい、この計算を目的地まで行って一番早いルートを出すというのがナビの基本的なやり方です。

しかし、渋滞や災害があったら所要時間は変わります。そこで、交通状況を反映したリンク旅行時間の計算が重要になります。ここで問題となるのは、目的地まで最短時間ルートがわからない、あるいは通行上の重要な道路すべての交通情報が得られないことです。本田の考えは、インターナビ・フローティングカーシステムを使って、出発点、目的地までの情報をオンデマンド、すなわちリクエスト型で、VICS 情報が出てない道路の情報を収集して最適なルートを提供しようとした。インターナビ・フローティングカーシステムとは、交通情報のないところでも、そこを走ったメンバーから情報を提供してもらい、それを基にほかの会員に交通情報を提供するシステムです。

対象道路の設定は本田が独自に設定し、従来の 5.2 万キロに対して 6.5 倍のエリアをカバーしています。設定点を車が走ると自動的に時間を計測し、区間ごとに所要時間をメモリします。通信代の負担を軽くするため、会員が必要なときだけ交通情報を取りにきて、交通情報をダウンロードするときに、それまで蓄積していた情報を提供してもらいやり方で、ギブ&テイクの考え方を取っています。

データは時間帯ごとの統計値として蓄積しています。しかし、制限速度をはるかに超えたような所要時間、例えば途中でコンビニなんか寄り道から外れたり、一定時間同じところに停車した情報は排除しています。今後会員が増えて多くの情報が提供されれば、リアルタイムに近い状態になります。2003 年の 9 月に開始をして 2 年ほど経過していますが、トータル 7,600 万キロの情報が集まっており、地球の 1,800 周に相当しています。

1 年後に車線別情報の提供を開始しました。私どもの会社のある埼玉県和光市から東京駅までお客さんを送った際に、到着予想時間を大幅にずれてしまったことがきっかけでした。VICS で提供される予想時間は平均値です。そこで、分岐するまでは早いほうの時間を提供し、差を分岐したあとに上乘せして、例えばこちらの方向が 30 分、こちらの方向が 9 分という表現に変えました。

次に 2003 年 10 月に開始したサービスで、渋滞予測情報を説明します。これは、出発するとき

に通過時刻を予測し、渋滞を解消されるルート案内をすることで、最初から迂回するルートを案内するものです。出発点と到着点における現在の交通量を予測計算しても変化に対応できない。そこで通過時刻の確認と渋滞時刻を予想し、最適なルートを計算しているのです。

次に駐車場セレクトを紹介します。従来のナビでは全ての駐車場情報を受け取るため、どこに止めていいかもわからないし、高さや長さ制限で利用できないこともよくあります。本田のサービスでは、会員の車を登録してもらおうのでお客さんの車が入る駐車場しか選択しません。また、駐車場料金、駐車場までの距離、機械式や夏場は屋根付等の設定をしており、お客の要望に応じた駐車場だけを案内しています。

次はインターナビ・ウェザーについてです。出発地から目的地までの運転に影響する気象情報を提供しようというもので、台風、大雨、雷、雪、津波などの警報を提供しています。台風の進路や24時間以内にどこまで移動するかという情報ですが、津波はその大きさによっても2段階、3段階で分けており、世界で初めてのサービスです。

このほか、愛車メンテナンス情報、すなわち走行データに基づいて、そろそろオイル交換をしたほうがいいのか、オイルエレメントを交換したほうがいいのかという情報を提供するサービスも行っていますし、QQ コールといって、有料サービスになっていますが、JAFのようなロードサービスによる応急処置やロードサービスも付加しています。

本田のカーナビゲーションが目指すのは、目的地までより早く、適確に最短のルートを提供することですが、これによって交通の流れがスムーズになり、平均車速が上がってCo2の排出量の削減にもつながっています。通信型のカーナビの将来ですが、計測データが非常に数多く集まってくれば、より精度の高い情報になります。また、情報の高度化によって、例えば、ワイパーが動いている情報からリアルタイムに雨の情報、ATS、アンチブレーキが働いた所から凍結の情報が入手できるようになります。そういう車内LANを使って情報を入手すれば、いろんな活用性がこれからできるようになると期待しています。

また、セキュリティへの活用という点で、通信モジュールという携帯電話の機能をモジュール化したものをナビに取り付けてしまえば常時接続状態となり、車が盗難されたり、駐車禁止で車を移動されても、その追跡も可能になります。それから車車間通信、車同士の通信をやることによって交差点での出会い頭の事故防止の可能性があります。2輪と4輪の通信を使って迂直事故の防止や車の合間から出てくる2輪車を検出しようという試みもこれからやっというと考えています。

(b) 企業 week III 技術講演会

①技術講演の概要

日時 平成18年1月23日(月) 16:30~18:10

会場 新潟大学工学部101講義室

題目 「車載用HUD(ヘッドアップディスプレイ)の開発」

講師 日本精機株式会社 R&Dセンター開発部 永野恵一氏

②講演要旨

日本精機の永野と申します。本日は車載用ヘッドアップディスプレイの開発の話をしていただきます。10年来開発をやっていますが、市場にはそんなには数が出ているわけではないので、実車に搭載してあるものを持ってきました。

ヘッドアップディスプレイの話をする前に、昨年の交通安全白書を見ますと、死傷者は減っていますが、事故発生件数は非常に多くなっています。交通環境が非常に悪化しており、国交省を中心として社会的な問題になっています。現在、安全運転支援、交通管理の最適化等のジャンルでそのITSを構築し、最適な交通環境を整えていこうという取り組みが行われているところです。

ドライバーへの情報転換ということになりますと、スピードメーター、タコメーター、ガソリンの量、水温計、油圧計等車の情報はメーターにとり込まれ、車のインパネにレイアウトされています。ドライバーがほとんど首を振らなくても見えるという有効視野の範囲に設置されていますが、高速で走っていると、見えているが限られた視野範囲しか人間は情報を読めない。外を見ながら当然運転しているので、その有効視野の範囲のところに表示機があれば、非常にスマートにドライバーに情報を伝えることができる。そこで開発されたのが車用のヘッドアップディスプレイです。

そもそもヘッドアップディスプレイは戦闘機に導入され、第二次世界大戦、ドイツの戦闘機がターゲットを遠く数百メートル先にあるものと一致させるという装置として開発されました。瞬間的な判断をしやすいということで、そういったシステムを車に導入しようという考えがおこりまして、1980年代、日産のシルビアに日本で最初に搭載されました。初期は単純なスピード、エンジンの回転数の表示をバーで表示するものでしたが、セグメントからドットの表示、さらに今ではモノカラーのドットディスプレイになっています。

設計の話になりますが、ヘッドアップディスプレイは、基本的に表示機、折り返しのミラー、凹面鏡そしてウインドシールドという部品で構成されています。ドライバーの目の位置が決まると、ユニットを置く位置が決まります。しかし、像を拡大する凹面鏡はドライバーが座る位置が真ん中でないことおよびフロントガラスの曲率が変化するため、表示の像と大きさ、表示する距離が影響を受けます。それらを全て加味した形でシミュレーションを行っています。

設計から製品の納品までの流れですが、まず自動車メーカーが車を決めます。その製品コンセプトや性能が決まって、シャーシ設計、インパネ設計、フロントガラスの設計になります。その要求資料を受けて、まずは光学設計を主体に進めます。要求資料には表示デバイス、回路、通信等多くの仕様書が必要になります。実際には同時に作業を進め、それが設計部隊の役割になります。そのようにして1つのシステムを構築し、試作設計から部品加工部門等で物を作り、さらに修正を加えて、客先の要望するものに仕上げていきます。試作が試験的に通ると、正式な製品として製造部門に依頼し、組み立て、製品としてメーカーに納めることになります。

しかし、フロントガラスはなかなか曲者でして、今までにないフロントガラスが要求されますので、詳細な設計データを必要とします。我々のシミュレーションより得られた結果をメーカーを通してガラスメーカーに伝えます。データをやり取りし、何度もガラスの修正、試作を繰り返し、望みの形状を確保しています。このほか、フロントガラスには表面と裏面があるため、表示機からの像が表面で反射され、次に裏面で反射した像と重なって見える非常にいやな現象が起こります。そこで、表面と裏面のガラスの角度を変え、折り返して光が同じ行路をたどるようにしますと、分離された光が逆に協調しあって二重像が消え、きれいに見えることになります。これは非常に難しい技術であり、ヘッドアップディスプレイを並行でないウエッジガラスを使うことで実現しています。このシステムを使うとカラーでも効率のいいヘッドアップディスプレイができるということになります。

一方、車の車載温度というのは非常に厳しくて、寒い国へ行きますとマイナス20℃、30℃というところがあります。そうなってくると液晶が凝固してうまく動いてくれなくなります。そういったことを防ぐために、2つのレイヤーの真ん中に透明なIQヒーターをサンドイッチします。これによって表示セルや緩衝セルを温めて、寒い所でも安定して表示が見えるような工夫をしています。

また、表示画面はスピード表示、コンテンツ表示およびインジケータ表示の3つのエリアに分類されます。メーカーによっては自社のシンボルを使えと指示される場合もあり、デザインは様々です。日本精機ではわかりやすい表示を作るためにデザイン部隊が中心になって限られた表示サイズの中でシステムの表現に取り組んでいます。

最後になりますが、ナイトビジョンシステムについて紹介します。夜間前方に人がいてもヘッドライドの照射距離には限りがあります。何等かの形で見えない人を見えるようにしたいということで、ナイトビジョンシステムを開発しました。実際、近赤外線タイプでは車の先にハロゲン光を照射できるライトにより前方を照射します。その反射光を近赤外線カメラで捉えて、ヘッドアップディスプレイに映し出すシステムです。もう一方は、波長の長い、例えば10ミクロン程度の人の発する領域の波長の光を捉えるカメラを利用する遠赤外線のタイプです。

まず、通常のカメラで捉えた映像を示します。映りも悪くよく見えないのですが、これを遠赤外線のカメラで撮影すると、人が発した赤外線の光をとらえることができます。さらに画像処理して、街灯と人との判別を可能にしています。

今回の展示した車には人を暗視カメラで捉えて、それを検知し、危険ですよという情報を伝えるナイトビジョンシステムも搭載されています。講義のあとで時間があれば、見ていただきたいと思います。

(2)「創造プロジェクトI, II」の実施

工学力教育センターが担当する「創造プロジェクト I, II」を、工学部全学科共通科目 (I, II ともに選択科目、2 単位、集中講義形式) として平成 17 年度より開講した。

本科目の特色は、受講を希望する学生がチームを組んで、あるいは、単独で自分自身のテーマを持参して参画することにある。もう一つの特色は、学科・学年の枠を超えた学生のプロジェクトチーム結成を目指していることである。

「創造プロジェクト I」では、具体的な課題設定と計画立案を目標にした。つまり、1) 実際の見聞、専門書や文献等により調査する、2) 調査結果を分析し、まとめる、3) 調査結果のまとめから、解決すべき課題を設定する、4) 課題を解決するための方法を考え、具体的計画を立案する、という内容になっている。「創造プロジェクト II」は創造プロジェクト I で企画立案したプロジェクトに従って実際に作品を作ることを目標にした。内容は 1) 自主的に作品づくりをする (自主性の涵養)、2) チームで共同して作品づくりをする (協調性の涵養)、3) 期間内に成果をまとめ、発表する (プレゼンテーション能力の向上)、となっている。集中講義とはいうものの、自主的に進めるとするのが基本で、且つものづくりのための時間が結構必要ということから、両科目ともに課外時間や夏休みなどを有効利用することになった。科目担当教員は工学力教育センター教員になっているが、アドバイザーあるいはサポーターに徹するという一方で、余計な口出しは一切しないということを原則に指導した。実際のものづくりにあたっては専門的な技術が必要なことから技術職員の協力を仰いだ。

初年度である平成 17 年度は 5 つのプロジェクトが進行した。聴講学生の総数は約 30 名 (4 年次学生は単位として認められないが、後輩の指導という形で 5 名が自主的に加わった) であった。各プロジェクトには予算 (平成 17 年度は 1 プロジェクト 15 万円) が配分され、月 1 回定例の進捗状況報告会が行われた。また、プロジェクトの作品は 11 月～12 月に長崎大学、富山大学、新潟大学の各大学で行われた「学生ものづくり・アイデア展」に出展した。平成 17 年度のプロジェクトの概要は以下のとおりである。

洗濯機も積める自転車プロジェクト：大学内に廃棄されている自転車を再生利用したもので、重量物の運搬キャリアーを製作した。

車椅子用電動ブレーキ開発プロジェクト：車椅子使用者の負担軽減を目的として坂道など、傾斜を自動検知して自動ブレーキをかける機構を開発した。

プレスカブ電動化プロジェクト：廃棄バイクの再生を試みた。電動モーター使用のため、制御回路を設計開発した。

Cloth×cloth 一布バツサリシミュレーション プロジェクト：布切りゲームであるが、シミュレーションのアルゴリズムには質点-バネ系の多体問題を解くという学術的に高度な内容が盛り込まれていた。

電気自動車開発プロジェクト：自己満足仕様車製作プロジェクト。採用されている機構が高度で、試乗の結果は好評で他大学教員からも絶賛された。

以上の作品のうち、車椅子用電動ブレーキ開発、Cloth×cloth、電気自動車開発の 3 作品は 3 大学で開催された「学生ものづくり・アイデア展」で表彰された。

今年度の「創造プロジェクト I、II」は初めてということもあり、試行錯誤の連続であったが、ものづくりのプロセス (企画立案、設計、製作そして改良) を学ぶことは大いにできたというのが聴講者の多くの声であった。また、何よりも、苦しいこともあったが、「達成感がある」という言葉も多く聞かれ、「創造プロジェクト I、II」の目的は一応達成されたのではないかとと言える。

現在、来年度の開講に向けて受講学生が公募されており、そのための学習環境の整備と教育プログラムの具体的計画が検討・準備されている。初年度の平成 17 年度で得られた経験を踏まえ、学生の自主的な課題発見のあり方とその支援方法の改善に向けて、調査・計画段階での学習環境やものづくりの支援体制を準備する予定である。

(3) 学生ものづくり・アイデア展の開催

① 学生ものづくり・アイデア展 in 新潟

平成 17 年 12 月 3 日 (土) に新潟大学工学部において、「学生ものづくり・アイデア展 in 新潟」を長崎大学工学部及び富山大学工学部との共催で実施した。3 大学工学部学生のものづくり作品の展示および概要説明が行われた。3 大学の 1 年生から 4 年生がものづくり教育で取り組んできた 19 の作品 (参考出品 2 点を含む) が展示された。出展作品についてはコンテストを行って優秀

作品（2点）を表彰した。当日は教職員35名、大学生175名の他、企業等も含めて総勢200名を越える出席者の参加を得て盛会に開催された。詳細は4.3及び資料「第3回学生ものづくりアイデア展 in 新潟 出展作品概要集」を参照。

②学生ものづくり・アイデア展 in 長崎

平成17年11月19日（土）に3大学共催で実施された「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」に参加し、新潟大学工学部からは3作品を展示説明した。新潟大学からは、学生6名、教職員6名の合計12名が参加した。講演会、パネルディスカッションの後、アイデアコンテストが行われ、本学から出品した「cloth×cloth～布バッサリシミュレーション～」が金賞に表彰された。

③学生ものづくり・アイデア展 in 富山

平成17年12月2日（金）に3大学共催で実施された「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」に参加し、新潟大学工学部からは6作品（3大学混成チーム1作品を含む）を展示説明した。新潟大学からは、学生25名、教職員5名の合計30名が参加した。講演会、パネルディスカッションの後、アイデアコンテストが行われ、本学から出品した「電動ブレーキ付車椅子の作製」が努力賞およびに人気作品賞に表彰された。

（4）工学部附属工学力教育センター・創造工房の環境整備

工学力教育センターとともに、創造工房の利用を促進するための運営体制を整えた。

①工学部附属工学力教育センターと創造工房の利用促進

創造工房では、全学への開放を目的として、平成16年度より工作機械とその支援体制への課金を導入した。創造工房への業務発注は大きく増えている。A129室に整備された大型プリンタは最大幅1mの大判印刷が可能であり、またきわめて高品位の印刷が高速に行える。課金システムを導入して広く学部や研究科に開放しており、各種行事の掲示をはじめ、実験実習説明用の掲示や学会用のポスター作成等に利用されている。また、創造プロジェクト1、2のものづくり作業の場として、学生にA129を開放した。さらに、平成18年1月27日から2月17日までの3週間、建設学科建築コースの学生が、卒業設計の作業を行う場として工学力教育センターを利用した。

②工学力教育センターの環境整備

前年度に引き続き工学部A棟1階にある工学力教育センターの環境を整備した。工学力教育センター2室に、情報の加工、デザイン・設計の場、軽作業の場をつくることを目指して、2室のレイアウトが検討された。A130室は情報加工とセンター機能をもち、A129室は、デザイン・設計作業、モデルの組み立てモックアップ作業をする場と位置づけている。

今年度は、資料の整理棚1、設計作業とモデル組み立てを行う作業台2を設置した。これらの什器の制作は、ものづくり活動の一環として、工学部の学生と教員がデザインをして、材料の選定発注を行い、組み立てを専門家の指導のもとに行ったものである。また、A129室に、電気・電子系のものづくり支援用の備品・消耗品を整備した。具体的には、抵抗、コンデンサ、基本的なICチップ、トランジスタ等の回路素子、回路製作用の各種工具、回路設計のための参考文献、回路集等である。また、PCと連携してワンチップマイコンPICの開発環境を整え、CAD画面から直接回路基板を製作できるプリント基板加工システムを導入した。さらに、創造プロジェクトI、IIの作業場として大学院自然科学研究科の1室を借り受け、機械工具を整備した。

（5）100人力ネットワーク

「技術は人にあり」という。技術を形式的に表現する、つまり、文字として書き出す、メディアに記録するよりも、熟練した技術者に直接問い合わせる方がより現実的なブレークスルーに達する。そこで、工学力教育センターでは100人の熟練した技術者の力を合わせることで、ものづくりの作業を行う学生が創造的ブレークスルーを見出すための適切なアドバイスが受けられる仕掛け「100人力ネットワーク」を構築することにした。この100人力ネットワークは第一線の技術者と学生との間を取り持つ人的ネットワークである。このため、技術者と学生をリンクするつなぎ止めるネットワークシステムを構築する。このネットワークの全体は、工学力（ものづくりに向かう総合的な力）のプラットフォームを形成する。そのプラットフォーム上に各技術分野の話題が展開される。いくつかの分野が融合したものもあって、これらが集まってものづくりを支援できる多面的なネットワークがつくりあげられる。各分野では工学力アドバイザーが学生からの質問に対して何らかのアクションを返す。このやりとりをアーカイブスとして蓄積し、必要

に応じて閲覧できるようにする。平成 17 年度は、このようなものづくり活動をサポートする人的ネットワークとアーカイブスの構築に着手した。

3. 3 長崎大学の活動実績

(1) 工学部教育 COE 委員会の活動

平成 15 年度に本特色 GP 事業への申請課題が採択された後に立ち上げた工学部教育 COE 委員会の「ものづくり・アイデアコンテスト実施部会（部会長：松田浩教授）」と「リメディアル教育実施部会（部会長：原田哲夫教授）」の二つの部会が中心となっており、創造工学センターの整備充実、「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」の開催、「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」のライブ放送、JGN II 回線による 3 大学間の超高速ネットワークの開設・試行等を推進した。

(2) 創造工学センターの整備充実

平成 15 年 12 月 1 日に創設された創造工学センターを、本特色 GP 事業終了後の平成 19 年度以降も本事業の成果を引き継ぐ教育拠点として整備充実するため、内規および運営委員会内規が平成 18 年 2 月 15 日の工学部教授会で承認された。創造工学センターには、(1)学生ものづくり部門、(2)リメディアル教育部門、および(3)教職員 FD/SD の 3 部門と創造工房を設置し、平成 18 年 4 月からは、本特色 GP 事業を学生ものづくり部門とリメディアル教育部門が主体的に推進する予定である。

(3) 「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」の開催

平成 17 年 11 月 19 日(土)に長崎大学工学部において、新潟大学工学部と富山大学工学部との共催で第 3 回「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」を開催し、ものづくり・アイデアコンテストおよび講演会を実施した。3 大学工学部合わせて 11 作品が展示された。出展作品についてはコンテストを行い、優秀作品を表彰した。当日は、新潟大学工学部から教職員 6 名・学生 6 名と富山大学工学部から教職員 6 名・学生 7 名の参加があり、総勢約 200 名の参加を得て盛會に開催された。昨年度と同様、インターネットでライブ放送を実施した。詳細については、4. 2 および添付の事業報告書を参照。

(4) 「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」におけるライブ放送の実施

第 3 回「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」において、作品展示を除くすべての行事を学生が中心になって 2 画面同時送信できるソフトを利用してインターネットでライブ放送した。また、作品展示の様子は、HDV ビデオカメラで収録し、高精細な動画を VOD サーバーで見ることができた。

(5) 学生ものづくり・アイデア展（巡回展）への教員と学生の派遣

平成 17 年 12 月 2 日(金)と 3 日(土)に、それぞれ、新潟大学工学部と富山大学工学部で開催された「学生ものづくり・アイデア展」に、工学部教育 COE 委員会委員の茂地徹教授、金丸邦康教授、原田哲夫教授、扇谷保彦助教授、黒川不二雄助教授および平山茂専門職員とアドバイザー教員 2 名（田口光雄助教授、矢澤孝哲講師）および学生 13 名を派遣した。茂地教授らは、長崎大学工学部の公募に応募し採択された 11 点の作品のなかから優秀な 3 点の作品を出展・紹介するとともに、両大学で開催されたものづくりに関する講演会等に参加した。

(6) リメディアル教育デジタルコンテンツの改定

リメディアル教育学習指導支援体制を整備した。特に受講学生の理解度を把握するために学習ポートフォリオを導入し、これを毎回の授業で学生に記述させ、授業の進度に合わせて授業を改善し、形成的に評価できるようにした。平成 16 年度に試作した自学自習用 e-learning コンテンツの数学版（微分積分学）に検討を加え、大幅に改定した。詳細は 5. 3 参照。

(7) JGN II 回線による 3 大学間超高速ネットワークの開設と試行

(独法)情報通信研究機構 (NICT) に「遠隔教育学習のための情報ネットワーク」(代表：小林和

朝教授)と題する3大学共同プロジェクトを申請し、長崎大学・富山大学・新潟大学の3工学部間にJGNII(Japan Giga Net II)回線が敷設された。この超高速ネットワークを利用して新潟大学発信の第3回「学生ものづくり・アイデア展 in 新潟」の様子や第3回企業ウィーク講演会(「車載用HUD(ヘッドアップディスプレイ)の開発」、日本精機、永野 恵一氏)が配信された。これらのIP局は、Private Addressであるため、長崎大学工学部では本学ネットワーク(NUNET)接続のPCでもインターネット・ストリーミングを受信できるように中継機を整備した。

(8) 3大学工学部特色GP代表者会議の開催と出席

平成17年9月17日に長崎大学にて3大学工学部特色GP代表者による検討会を開催し、本特色GP事業推進のための討議をおこなった。さらに、平成18年3月18日・19日に東京で開催された3大学工学部特色GP代表者会議に出席し、特色GP事業の平成17年度の進捗状況や平成18年度以降の事業推進に関して、3大学の関係者が一堂に会して長時間にわたり討議した。

(9) 日本工学教育協会主催の工学・工業教育研究講演会にて講演発表

3大学工学部特色GPによるものづくり教育推進の成果発表のため、工学部教育COE委員の扇谷助教授と茂地教授らは、平成17年9月9日に広島大学で開催された(社)日本工学教育協会主催の平成17年度工学・工業教育研究講演会にて、「3大学工学部連携ものづくり・アイデアコンテストによる学生の自主性・創造性育成の試み」と題して講演発表した。

3.4 富山大学工学部の活動実績

(1) 創造工学センター運営委員会の活動

創造工学センター運営委員会の開催日と主な審議内容を表3.3.1に示す。重要議題については、部門長会議を運営委員会の前後に開催して意見交換を行った。

表3.4.1 創造工学センター運営委員会

年 月 日	回 数	内 容
平成17年 4月19日	第1回	平成17年度事業計画 創造工学特別実習1,2,3の実施要領 企業技術者によるものづくり実践講義の提案 創造工学センターパンフレットの発行準備
平成17年 6月2日	第2回	特色GP補助金の使用計画 創造工学特別実習1,2,3の実施計画 創造工学センターパンフレットの発行計画 創造工房の利用方法
平成17年 9月28日	第3回	特色GP補助金の使用計画 企業技術者によるものづくり実践講義実施計画 3大学工学部特色GPの今後の取組
平成17年 10月25日	第4回	3大学工学部特色GPの今後の取組の担当委員 ものづくり混成チームによる共同プロジェクトの進め方 「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」の準備 特色GP補助金による物品購入 メディアルームへの教室設置型講義収録システムの設置 講義収録の工学内公開
平成18年 3月6日	第5回	創造工学センター運営委員長の選考 平成18年度大学改革推進等補助金(特色GP)調書 平成18年度 年度計画(創造工学センター担当) 教室設置型講義収録システム 3大学工学部特色GPの「今後の取組み」の現状

平成 17 年度には 5 回の創造工学センター運営委員会を開催して、学科・学年横断型の創造工学特別実習 1, 2, 3 の企画・実施、企業技術者によるものづくり実践講義と実地指導、「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」の開催および長崎および新潟大会での発表、メディアルームへの教室設置型講義収録システムの設置、創造工房の整備と利用促進などを行った。

(2) 学科・学年横断型の「創造工学特別実習 1, 2, 3」の実施

企業が製品開発をする場合には、いろいろの分野・年令の人がチームを組んで仕事をしている。その際には創造性が重要視されるのでその大学版を試行する目的で、学科・学年横断型の教育プログラム（創造工学特別実習 1, 2, 3）を開発し、全学科の 1 から 3 年生が取り組む実施体制を構築した。平成 16 年度は特論科目であったが、平成 17 年度に選択正規科目に引き上げた。平成 17 年度には 74 名が数人ずつに分かれて 12 テーマの実習に取り組み、成果を 3 大学工学部共催の「学生ものづくり・アイデア展」に出展することができた。

(3) 3 大学工学部特色 GP 代表者会議に出席

平成 17 年 9 月 17 日に長崎大学で開催された 3 大学工学部特色 GP 代表者による検討会に出席し、最終年である平成 18 年度に向けて「今後の取組」について討議した。3. 1 に記載した 4 課題に取り組むことが確認された。

平成 18 年 3 月 18 日から 19 日に東京で開催された 3 大学工学部特色 GP 代表者会議に出席し、特色 GP 事業の平成 17 年度の進捗状況や平成 18 年度以降の事業推進に関して、3 大学の関係者が一堂に会して長時間にわたり討議した。討議項目は 3. 1 に記載した。

(4) 企業技術者によるものづくり実践講義

ものづくり教育の一環として、平成 17 年度から表記講義を開始した。この講義は、県内企業の担当者を講師として招き、企業における製品開発の経験に基づいた「ものづくり教育」の実践的指導を目的とする。実施形態は、①講演形式の講義、②ものづくり実践指導、③ものづくりアイデア展での学生作品の評価およびパネル討論での意見交換の 3 種類である。このうち①については、企業の製品開発の体験談、企業技術者に求められる事柄など、学生がものづくりや工学の学習で参考となる事柄をご講演いただくものである。今年度は 6 テーマ 7 回（講師 6 名）の講義が実施され延べ 875 名の学生が聴講した。②は、本学で実施しているものづくり関連カリキュラム（創造性育成科目）にアドバイザーとして企業技術者をお招きし、「ものづくり」を実地指導していただくもので、経験に基づく実践的な指導とともに、学生、本学指導教員の「ものづくり」に対する考え方に良い刺激となることを期待している。③については 2 名の企業技術者が参加し、ものづくり教育に関する地域・企業との連携について意見を述べていただくとともに、学生が製作した作品の評価をしていただいた。

表 3.4.2 企業技術者によるものづくり実践講義

実施日時 実施場所	講演テーマ・実践指導テーマ	概要	聴講者 数
	講師所属・氏名		
10月28日(金) 5限 106講義室	わが社の物づくりの原点とその展開	長い歴史を誇る富山製薬企業における製品開発の理念と経験をとうし、”ものづくり”の実際に技術者がどのように関わっているか等を講演した。	120名
	(株)廣貫堂 取締役(総括製造販売責任者) 正川 康明 氏		
11月2日(水) 5限 106講義室	企業における人材育成	企業技術者には何が求められるか、大学において基礎学力を身につけることの重要性、など	95名
	コーセル(株) 会長 飴 久晴 氏		
11月21日(月) 5限 201講義室 と製図室	ものづくり実践指導	エンジンの燃費を向上させるための技術に関する講義とオートバイ用エンジンを例とした実地指導	35名
	田中精密工業(株) 常務取締役 河本 通郎 氏		
11月28日(月) 5限 106講義室	HONDA F1 成功への努力	ホンダがF1レースにおいて勝つために何を行ってきたのかについて、ものづくりに対する考え方の参考になる体験談	300名
	田中精密工業(株) 常務取締役 河本 通郎 氏		
11月25日 5限 106講義室	最近の鑄造について—ロストワックスを中心に—	鑄造技術についての概説の後ロストワックスを用いた精密鑄造技術の概要、他の鑄造法との比較、開発過程等について紹介した	100名
	(株)ヨネダアドキャスト 社長 米田 隆志 氏		
11月29日(火)、 5限 106講義室 (第一回) 12月12日(月) 5限 106講義室 (第二回)	W&Gのシステム開発の現場	企業におけるソフトウェアによるシステム開発の現状、実践的開発手法やその理論について講演し、学生達にソフト開発の意義を平易に紹介した	105名
	インテック・ウェブ・アント・ゲノム・インフォマティクス(株) 主任研究員 古瀬 正浩 氏		
11月18日(金) 5限 106講義室	ものづくりと研究開発	特許の概念と数々のヒット製品誕生秘話及び産学協同研究等の経験をとうし、企業での”ものづくり”の実際に技術者がどのように関わっているか等を講演した。	120名
	ヤマシ食品工業(株) 研究開発室長 大塚 耕太郎 氏		
12月2日(金) 富山大学工学部	学生ものづくりアイデア展 in 富山に参加	学生ものづくり作品の評価・アドバイスを行うとともにパネル討論会パネラーとして、ものづくり教育における企業との連携について意見を述べた	アイデア展 参加者 415名
	コーセル(株) 第二開発部 エンジニアリングマネージャー 織田 誠二 氏		
	(株)ヨネダアドキャスト 社長 米田 隆志 氏		

(5) 学会等での発表と教育論文

平成17年度に取り組んだ特色GPの成果を下記の教育論文と学会に発表した。

教育論文

- ① 富山大学工学部における学科・学年横断型ものづくり教育科目「創造工学特別実習」、升方勝己、長谷川淳、黒田重靖、川口清司、電気学会論文誌A 126巻7号、2006年、印刷中
- ② 創造性を育成するものづくり教育、長谷川淳、升方勝己、米田正明、北陸信越工学教育協会会報、第54号、22頁、2006年

学会発表

- ① 富山大学工学部における学科・学年横断型ものづくり教育科目「創造工学特別実習」、升方勝己、長谷川淳、黒田重靖、川口清司、平成18年電気学会講演論文集[1] 基礎、2006年

(6) 「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」の開催

平成17年12月2日に富山大学工学部において、第3回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」を新潟大学工学部及び長崎大学工学部との共催で実施した。第一部では「ものづくりアイデアコンテスト」、第二部では「創造工学シンポジウム（学長による基調講演とパネルディスカッション）」を行った。第一部では、3大学の1年生から4年生がものづくり教育で取り組んできた18作品と、富山大学の1年生から3年生が創造工学特別実習で取り組んできた12作品が展示された。更に富山大学芸術文化学部から3作品が参考出品された。第二部では基調講演に続き、ものづくりアイデアコンテストの優秀作品(3件)を表彰した。当日は学長、理事・副学長1名、教職員61名、大学生338名、工業高校教員13名、民間企業人3名、合計415名の出席者の参加を得て盛会に開催された。詳細は4. 3及び資料3-1~3-5を参照されたい。

(7) 「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」への出展

平成17年11月19日に3大学共催で実施された第3回「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」に参加し、富山大学工学部からは創造工学特別実習で作られた4作品を展示説明した。ものづくり・アイデアコンテストに続いて講演会が行われた後で、展示作品の中から優秀作品が表彰された。

(8) 「学生ものづくり・アイデア展 in 新潟」への出展

平成18年12月2日に3大学共催で実施された第2回「学生ものづくり・アイデア展 in 新潟」に参加し、富山大学工学部からは創造工学特別実習で作られた8作品と学科のものづくり実習から作られた1作品を展示説明した。出展作品の概要説明に続いてポスターセッションが行われ、展示作品の中から優秀作品が表彰された。

(9) 講義収録システムを用いる講義収録の開始

学部長裁量経費と創造工学センター運営経費を用いて、教室設置型講義収録システムを5セット購入し、5教室に設置した。平成18年度前期の講義が始まる前に、教員対象に利用講習会を行う予定である。本システムの特徴は講義を簡単な操作でDVDに収録し、あるいは自動的に学内LANを通してサーバーに収録できることである。講義の自動収録およびサーバーから工学部内配信は先生の意思にまかされており、強制するものではない。学生の復習、予習、先生のFDのために役立ててほしいと思っている。

平成15年度に購入した6組の移動型講義収録システムを用いて、「学生が選んだザ・ティーチャー」および教員の講義収録が始まった。まだ利用率は少ないが、平成18年には専門基礎科目(数学、物理、化学、英語)、工作機械の取扱い方及び実習・実験の補助教材作りを中心に、利用率の拡大に取り組んでいく。平成17年2月にe-learning推進WGが立ち上がったが、デジタルコンテンツの作成と同時にそれをどのように利用するかについて、さらに研究を進めていかなければならない。詳細は5. 4を参照されたい。

4. 学生ものづくり・アイデア展の実績

4. 1 学生ものづくり・アイデア展の目的と概要

2. 1で述べたように、本プログラムでは3大学工学部の長年の協力関係に基づいて、基礎学力の養成とものづくり精神の涵養とを両軸とする「工学力」教育システムを構築することを目的としている。工学の習得の中で基礎学力の持つ重要性は古今変わらないが、その動機付けとなるものづくりへの原体験がほとんど無い入学生への早期原体験学習の実施の重要性は近年急速に高まってきている。3大学工学部では早くから専門高校生を受け入れてきたが、ものづくりの実体験を持った学生の工学への意欲や目的意識は普通高校からの入学生に良い刺激や効果を与えている。本プログラムは工学部の全学生にそのようなインセンティブを与えるものづくり教育を実践するものである。現在、3大学の各工学部には正規のカリキュラムに既にこの精神が盛り込まれて実践している学科もある。それらの先導的なカリキュラムの活力を活かし、教育現場からの成果を持ち寄って、広い意味でのものづくり教育を3大学工学部全体に押し広めるための駆動力として、「ものづくり・アイデアコンテスト」の実施を企画した。ものづくり実践現場の特色や取り組み方などは3大学工学部それぞれに特徴があるが、これらが協力し合い、競合し合うことで、より豊かなものづくりの教育体制を築き上げることにより、学生への実体験教育が基礎学力養成の過程を活性化することが期待される。平成15年度の初回は、まず3大学工学部の現在持っている先導的な活動の成果を持ち寄り、競合させることにより、新しい活力を生み出す第1回「ものづくり・アイデアコンテスト」を計画した。それぞれの大学から自慢の作品を新潟、富山、長崎の3大学工学部に順番に巡回展の形式で持ち寄り、実施した。それぞれ200名を越す学生・教職員の参加があり、初回の3大学巡回展は成功であった。

本プログラムでは、学生グループが自主的に製作した作品をコンテストに出展して成果を競い合うとともに、さらに3大学工学部の学生同士が相互に交流できるようなものづくり実践活動の場を巡回展のような形式で確立することを目指している。平成16年度は、このような趣旨に鑑みて、「ものづくり・アイデアコンテスト」を「学生ものづくり・アイデア展」に名称を変更した。平成17年度中に長崎、新潟、富山の3大学工学部で開催された第3回「学生ものづくり・アイデア展」の実施状況をそれぞれ、開催順に以下に示す。

4. 2 学生ものづくり・アイデア展in長崎

長崎大学では、茂地徹創造工学センター長の司会・進行のもと、開会式での齋藤寛学長の「全力を投入して自発的にものを創造するものづくりは大学教育の原点である」との祝辞と、小山純工学部長の「参加チームの多様な広がり期待する」との挨拶の後、ものづくり・アイデアコンテストと講演会を開催した。今回は、富山大学から教職員6名、学生7名、新潟大学から教職員6名、学生6名の参加があった。また、地元の長崎工業高校の先生・生徒、そのほかにも教育、企業関係者の来場者があった。なお、今回の「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」は、長崎市教育委員会の後援をいただくとともに、インターネットライブ放送により一般公開された（写真4.2.2）。本取組を通じて、3大学間の学生、教職員の交流がますます広がり、次の大きな飛躍に繋がることを期待される。

4. 2. 1 ものづくり・アイデアコンテスト (13:30~15:50)

長崎大学での第3回「学生ものづくり・アイデア展」には、富山大学4点、新潟大学2点、長崎大学11点の出展があった。長崎大学では今回のコンテストにおいて、6月に参加学生グループを公募（図4.2.1 公募要領参照）したうえ、材料費を支給し、創造工学センターに工房を確保して、学生の自主的な取組みを支援する措置をとった。今回の参加チームの編成は、産学連携型をはじめ、学科学年横断型、新潟大学・富山大学・九州工業大学の大学間連携型、長崎工業高校の生徒との高大連携型など、編成チームの多様化がみられた。



長崎大学
NAGASAKI UNIVERSITY

平成17年度「第3回学生ものづくり・アイディア展」

作品募集

開催日：平成17年11月19日(土) (長大祭期間中)

開催場所：長崎大学総合教育研究棟

募集期間：平成17年6月1日～6月30日

応募要領

応募資格：長崎大学工学部の学生（個人またはグループ）

・学科を横断したグループでも可

・代表者が工学部学生であればグループ内に大学院生、他学部生がいても可

出品作品の範囲

①工学部各学科で実施しているものづくり関連カリキュラムの製作作品

②学生（個人・グループ）による自主製作作品

材料費：採択されたチームは8万円程度を材料費として使用可。

材料費等の必要経費はアドバイザー教職員が管理。

作業のための工具・スペース等は主催者側で準備する。

表彰：コンテスト上位入賞者表彰

優秀作品を新潟・富山大学でのコンテストに出品し、代表者を各大学に派遣

図 4.2.1 公募要領

学生主体のものづくりアイデア展を目指して、今回は昨年度、富山大学と新潟大学でのものづくりアイデア展に参加した大学院生産科学研究博士前期課程1年生の鶴田聡君と鈴宗一郎君が司会進行役を務めた。参加チームは、まず多目的ホール(2階)でのショートプレゼンテーションを行った。その後、中央ホール(1階)でポスターセッションに入り、試行錯誤や苦労を重ねて完成させた自分たちの出展作品に対して、愛着とチームワークの大切さともものづくりの楽しさ・面白さを見学者に丁寧に説明したり、実演したりするなど、熱いプレゼンテーションが繰り広げられた。

出展作品は表 4.2.1 に示すように多種多様で、さらに今回の作品は着実に進歩しているように見受けられた。コンテスト表彰は、3大学の審査委員の先生方の審査と参加者全員による投票とで評価して、金、銀、銅賞を決定した。

金賞は「cloth×cloth～布バッサリシミュレーション～」(新潟大学電気電子、情報工学科)だった。画面に映し出された布を前に、人が剣で布を切る動作をすると、リアルタイムで布が切断され、あたかも本物の布を斬っているような感覚が味わえる。ストレス解消装置として、ゲーム感覚で仮想空間の布をバッサリ斬るシミュレーションを考案したもので、アイデアの斬新性とユニーク性が高く評価された。

銀賞は「エアポンプシャワー」(長崎大学機械システム工学科、富山大学、新潟大学)で、アウトドア、災害時などに屋外で使用できる運搬可能なシャワー装置だった。湯沸し機能と水循環システムを付けることで、水使用量の制限のある環境下でも通常のシャワーのように使用できるものを目指して製作されたもので、アイデアの実用性と実現可能性が評価された。

銅賞は、「315MHz帯の電磁波を用いた位置検出システムの設計開発」(長崎大学電子電気工学科)だった。RFIDタグから315MHz帯の電磁波を用いて送信されたID情報を単方向に鋭い指向性をもつ八木宇田アンテナを3個配置し、より広い範囲で検出できるシステムを開発したもので、努力と熱意が伝わるものづくりとして評価された。

また、長崎大学から新潟大学および富山大学での「学生ものづくり・アイデア展」への派遣グループは、上記2グループと長崎大学3位の「乾電池式携帯充電器のNEWデザイン」(長崎大学社会開発、材料、電子電気工学科：学科横断型グループ)に決定された。

表 4.2.1 出展作品リスト

新潟大学	金賞 cloth×cloth ～布バツサリシミュレーション～	長崎大学	薄膜磁石を利用したシンプル・小型モータの作製
	電気自動車		学習し考えるインテリジェンスロボットの製作
富山大学	カラス撃退棒の開発		環境にやさしい長崎公共交通連携システム
	太陽電池の製作		無線LANによるスコア管理システム
	スーパー食材を利用して湿式太陽電池を作ってみよう！		多機能のファミコン
	台所から化粧品を～捨てるもには紙が宿る～		心棒による簡易型制振機構を用いた壁式戸建住宅
長崎大学	新しい簡易発電装置の製作		乾電池式携帯充電器のNEWデザイン
	銀賞 エアポンプシャワー		自然エネルギーを活用したECO橋の試作
	銅賞 315MHz帯の電磁波を用いた位置検出システムの設計開発		



図 4.2.2 ライブストリーミング

4. 2. 2 講演会 (16:00～17:30)

講演会では、“大学のものづくり実践教育を実社会でも通用するものづくりへと接続・発展させる試み”として、学生向けの講演会を企画した。「企業のものづくりと特許」をテーマに、技術士で前三菱重工業長崎造船所顧問を務められた川村昭宣氏（川村技術士事務所）と、弁理士の荒木憲一氏（荒木特許商標事務所）を講師に招いて開催した。

長大橋の建設や大型船の建造に携わってこられた川村氏からは、「三菱重工の橋づくり・船づくり」と題して、現在長崎港の出入口に建設中の女神大橋の架設の経緯と、豪華客船ダイヤモンド・プリンセスの建造や火災の状況などを講演していただいた。企業における実際のものづくり、やりがい等についての講演は、多くの学生の興味を引くものであった。

荒木氏からは、「ものづくりと特許」について講演していただいた。知的財産権における「特許」について、青色ダイオードや一太郎などの実例をあげながら、これからのものづくりに「特許」が欠かせないものであることを認識させる内容であった。

(1) 「三菱重工の橋づくり・船づくり」(川村昭宣氏)

長崎港の出入口に架設されている女神大橋はスパンが日本で6番目に長い斜張橋である。建設に際しては、風対策、交通対策、船舶対策などの技術的な検討を行った。特に、主塔の建設段階から、架設用斜べント取付け、主桁架設、閉合段階に至るまでの架設工事段階においては厳しい精度管理を行った。例えば、主塔の倒れ量は橋軸直角方向 1/17,000、橋軸方向 1/3,000 の精度で行われた。また、平成16年6月19日の台風6号の時には、主塔は風速23mで最大344mm変形したが、この結果は風洞実験での結果とおりであり、制振装置の効果も十分期待することができた。

ダイヤモンド・プリンセスは116,000トンの最大級の客船で、7つのレストラン、700席シアター、屋上プールなどがある。客船は、静かな客室を提供し、煙が客室に入らないようにする必要があるので、ディーゼル機関は下に置き、ガスタービンは音が小さいので上側に配置されている。風洞実験により、煙突形状や船尾形状を決定した。

平成16年10月1日に火災が発生し、18:20から海水による消化作業が開始された。一旦消化したが、20:20に再炎し、エンジン等がある船尾への延焼を防ぐために延焼阻止線が設定され、翌朝鎮火が確認された。火災後すぐに船主説明が行われ、幸い船主が復旧と二隻同時の造船作業を認めてくれた。また竣工した客船は評価が高く、火災は起こしたが、短期間に二隻同時に造っ

たことで、造船所としては逆に自信に繋がった。

(2) 「ものづくりと特許」(荒木憲一氏)

特許は、産業財産権の一つで、「もの」や「方法」について取得することができる。今日の“ものづくり”の展示作品等の場合には「特許」、「実用新案」、デザインであれば「意匠」、商品等の名前ならば「商標」になる。

「青色 LED」事件で、裁判所が出した判決後の和解金が約 8 億円であり、発明の対価として企業が研究者に支払う額としては過去最高となった。また、「一太郎」事件は、松下電器とジャストシステムとの間に起こったパソコンのヘルプ機能(松下保有)に関する訴訟であり、一審ではジャストシステム側の敗訴となったが、アメリカでの関連文献を探し出し控訴審では勝訴した。

知的財産に対する保護と活用を活発化させるために、日本でも平成 17 年 4 月から知財高裁ができた。特許制度や知的財産権は、発明者側やものづくりには欠かせないもので、また、“ものづくり立国”を目指すわが国にとっては不可欠な制度である。

“特許”と“ものづくり”の理想的な関係は、知的創造サイクルとして表される。特許を得るためには、アイデアを考えて特許庁に出願しなければならない。特許庁が拒絶理由を発見しないとき特許が成立する。発明というのは、「自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度なもの」をいう。ものづくりには、ニーズ(課題)→技術開発→シーズ(技術)→製品企画→設計→設計→試作→試験・実験→製品化という流れがあり、その各段階で特許を取得する必要がある。

企業等に就職して発明者になる方へのアドバイスとして、「ものづくりでは“特許”忘るべからず」、「職務発明の権利は自分で守る」ことを念頭において、“ものづくり”の際には“特許”やその他の知的財産権の情報を把握して進めていただきたい。

4.3 学生ものづくり・アイデア展 in 富山

「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成～創造性豊かな技術者を志す学生の連携による教育プログラム～」(GP)事業の一環として、平成 17 年 12 月 2 日、「第 3 回ものづくり・アイデア展 in 富山」が盛会裏に開催した。今年度のアイデア展は、第一部「ものづくりアイデアコンテスト」、第二部「創造工学シンポジウム」の 2 部構成で実施した。

今年度、富山大学が富山医科薬科大学、高岡短期大学と統合され、名実ともに富山県を代表する教育機関となったことから、学内の連携はもとより、地域との強い連携が求められている。そこで、今回は“ものづくり教育における学内・企業・地域との連携”をテーマとして取り上げた。富山大学芸術文化学部(旧 高岡短期大学)は、従来から工芸品等のデザインにおいて地域の地場産業と連携した活動を行っているほか、ものづくり教育におけるユニークな事業を展開している。そこで、第一部では参考出品の形で同学部の取り組みの一端を紹介した。また、第二部では現富山大学学長(前 高岡短期大学学長)に、「学内・企業・地域と連携したものづくり教育」と題する講演をお願いしたほか、パネル討論「ものづくり教育における学内・企業・地域との連携のあり方」にも芸術文化学部のパネラーを加え、芸術文化学部における地域・企業連携の取り組みを紹介してもらった。

今年度の富山大学出展作品は、昨年度に引き続き GP の一環として新たに開講した学科・学年横断型のものづくりカリキュラム「創造工学特別実習」の作品が半数以上を占め、各学科が従来から実施してきた「ものづくりカリキュラム」で製作された作品 10 点がこれに加えて発表された。また、新潟大学・長崎大学からの出展作品数は合わせて 8 点で、合計 30 点の作品が発表された。各作品は参加教職員により、アイデア/実用/努力の観点から評価してもらい、採点結果に基づいて各賞の表彰を行なった。また、参加学生の投票により人気作品賞を選定し、表彰を行なった。

(I) 開催日時・場所

平成 17 年 12 月 2 日 13:00-18:00・富山大学 工学部

(II) 参加者数 415 名

学生 合計 338 名

富山大学学生 301 名

学科	1年	2年	3年	4年	大学院	合計
電気電子システム	80	0	0	2	4	86
知能情報	0	2	87	0	0	89
機械知能システム	1	43	0	9	8	61
物質システム	5	2	40	15	3	65
合計	86	47	127	26	15	301

新潟大学学生 25名 (1年生 5名、3年生 17名、4年生 3名)

長崎大学学生 12名 (3年生 5名、4年生 6名、修士 1名)

教職員・民間企業 合計 77名

富山大学教職員 49名 (学長, 副学長 2, 学部長, 他)

新潟大学教職員 6名

長崎大学教職員 5名

他大学 1名 (ポリテクカレッジ)

高校 13名 (富山工業, 二上工業, 高岡工芸, 魚津工業, 砺波工業, 大門)

民間企業等 3名 (アイシン軽金属(株), コーセル(株), (株)ヨネダアドキャス)

(Ⅲ) 出品作品・表彰

出品作品数 コンテスト出品作品 30件 参考出品 3件(富山大学 芸術文化学部)

内訳 富山大学 22件、(創造工学特別実習 12件, 各学科ものづくり関連講義 10件)

新潟大学 5件、長崎大学 3件

表彰 最優秀賞 『太陽電池を使用した害鳥撃退器』(富山大学)

優秀賞 『4ストロークエンジンの燃費改善 T. E. P. 2005』(富山大学)

人気作品賞 『電動ブレーキ付き車椅子の作製』(新潟大学)

(Ⅳ) プログラム

第3回「ものづくり・アイデア展 in 富山」

プログラム

13:00 開会式

第一部 「ものづくりアイデアコンテスト」

13:15 ものづくり教育の概要説明

13:35 展示作品の概要説明

14:35 ポスターセッション

第二部 「創造工学シンポジウム」

16:00 基調講演

「学内・企業・地域と連携したものづくり教育」

講師 富山大学 西頭 徳三

16:30 パネルディスカッション

「ものづくり教育における学内・企業・地域との連携のあり方」

コーディネータ 富山大学 工学部 教授 長谷川 淳

パネラー 富山大学 工学部 学部長 米田 政明

富山大学 芸術文化学部 教授 小松 研治

(株)ヨネダアドキャスト 社長 米田 隆志

コーセル(株) 第二開発部 エンジニアリングマネージャー

織田 誠二

17:40 コンテスト表彰式

17:55 閉会式

18:15 懇親会 (富山大学地域連携プラザ)

(V) 発表要旨

1. 開会式

開会の辞 長谷川 淳 (実行委員長 富山大学教授)
祝 辞 西頭 徳三 (富山大学学長)
挨拶 米田 政明 (富山大学 工学部長)

開会にあたり、実行委員長、富山大学学長、富山大学工学部長から挨拶があった。

開会の辞：実行委員長・富山大学教授 長谷川 淳

(要旨) 本アイデア展は、ものづくりが創造性の育成と学力の向上に繋がると考えて新潟大学・長崎大学・富山大学の3大学工学部で取り組んでいる「特色 GP」の事業の一つだ。学生・教員の交流を深めて本アイデア展を盛り上げてほしい。

祝辞：富山大学学長 西頭 徳三

(要旨) ものが背景に無い経済システムは良くない。きちっとものを作って、ものに付加価値がついたところで利潤を稼ぐ時代にならなければ日本は駄目だと思う。そういう意味で、この学生ものづくりアイデア展では、アイデアで、少しでも良い付加価値がついたものを作り出すことを考え、そのためにしっかりと勉強していただきたい。最後に、今日の会が大成功に終わることを祈念してご挨拶と代えさせていただきます。

挨拶：富山大学工学部長 米田政明

(要旨) 3大学の工学部で進めている特色 GP は3年目に入り、いろんな意味で成果が出始めている。3大学にはそれぞれ創造性育成教育プログラムを開発するセンターができており、本工学部にも創造工学センターができ、創造性育成教育、これの仕組みづくりが展開されている。この中で今日、3回目のアイデア展を開催した。多数の参加を感謝する。

第一部「ものづくりアイデアコンテスト」

2. ものづくり教育の概要説明

富山大学 工学部 教授 黒田重靖
長崎大学 工学部 助教授 扇谷保彦
新潟大学 工学部 教授 西村伸也
富山大学 芸術文化学部 教授 小松研治

富山大学 工学部：

(要旨) 富山大学では、昨年度から創造工学特別実習を各学科の1-3年に1単位の科目として開講し、学科・学年横断型のものづくり教育を行っている。ここでは、学生からテーマを提案してもらい、これに指導の教員が付いて指導する。今年度からは、どういう発想でやるか？まとめるのはどうするか？どういう発表形式にするか？という事を講義で指導した。11月には12作品について中間発表を行い、長崎と新潟でどの作品を発表するかを振り分けた。富山大会では全作品を発表している。受講生は、昨年は30名程度だったが今年は75名に増えた。このほかに各学科で「自由演習」などの創生科目を行っており、本アイデア展では各学科から各2点、合計10作品を発表している。

長崎大学 工学部：

(要旨) 長崎大学全体の紹介をしないといけないが、全体を把握していないので機械システム工学科の紹介をする。ものづくりの実践を通して明快なイメージを伴う基礎知識の獲得、更に発展させて専門知識を応用して創造性を育成という方針で創成科目カリキュラムを構成している。カリキュラムでは、自習をして基礎的な知識を身に付け、必要な知識を学習させるとともに、グループ討論でどういうものを作るかなどを計画させ、最終的に課題の制作を行う。本格的なものづくりを目指しているが、機械の使い方に重点がいて、自由なものづくりはできていないと感じ

る。一方、アイデア展に関連しては、長崎大学ではこれに向けて授業を構成しておらず、最初から問題探求をし、自由な発想でものをつくるということ（カリキュラム外）でやっている。

新潟大学 工学部：

（要旨）創造プロジェクトという全学科共通科目を開講している。対象は1-3年の学生で、自分で自主的に参加し、学科学年の枠を超えたチーム編成を目指している。夏休みを活用して取り組むのが基本で、我々教員はアドバイザーに徹する。今年は30名が5つのテーマで参加した。創造プロジェクトは1と2に分かれており、1は前期にあり、どんなものを作ったらいいか、どういう問題があって、どういう解決法があるか、どんな工夫をすればいいか、といった企画段階を経験する。最終的にはそういった手順を提出してもらおう。2では1で考えたものを自主的に作ってもらい、成果はアイデア展で披露する。イノベーションのレベルあげる手段として、社会の中で使える製品や物を実際に大学の現場で作っていくという事を考えている。

富山大学 芸術文化学部：

（要旨）平成16、17年度に特色・現代GPを各1つ、平成17・18年度に現代GPを1つ、計3つのGPを進めている。一つは「学内を学生作品で埋め尽くそうプロジェクト」。学内という舞台を借りて実際の生活者の認識をもったものづくりをやっていく。2つ目の「炉端談方式の地場産業活性化事業」というのは伝統工芸産業の職人さんや企業の社長、デザイナーと組んで、地場の人たちと一緒に授業を作り、課題作りからはじめようという取り組み。3つ目の「非言語と言語の融合による地域国際化教育」は、高岡にある色んな資産をいい形で世界に発信する事業を目指す。グリーンマップをデザインし、在住の外国人の助けで、映画で発信するプロジェクト。

3. 展示作品の概要説明

アイデアコンテストの出展作品30点（富山大学22点、新潟大学5点、長崎大学3点）について、作品の概要説明が行われた。発表にはパワーポイントが使用され、グループの代表者1名または数名が登壇して発表を行った。1件当たり2分の制限時間で行ったが、全グループとも時間内に要点をまとめて発表を行った。一昨年度、昨年度、に比べ発表技術は着実に向上しているようである。

4. ポスターセッション

103、105教室を使用して作品の展示・ポスター発表が行われた。各作品の製作者が作品の前に立ち、作品の実演を行うとともに自分の作品の特徴や苦労した点を熱心にアピールした。参加者からの質問にも熱心に答えていた。一部の作品は屋外での実演が行われ、会場は多数の参加者・発表者で熱気に満ちていた。参加者には表彰作品選定のためのアンケート用紙が配布されており、各作品をチェックしながら会場を回っていた。

なお、今回は出展作品に加えて、芸術文化学部からの参考展示ブースを設け、同学部でのものづくり教育の取り組みを紹介した。

第二部「創造工学シンポジウム」

5. 基調講演 「学内・企業・地域と連携したものづくり教育」

講師 富山大学 西頭 徳三

（要旨）高岡短期大学も平成16年法人化になり、外部資金獲得に全学で取り組んでいる。教育GPは2年間に4つ出したら3つ通った。テーマは学内をどう考え地場企業・町おこしをどうするか。副題に「キャンパスの社会化」という言葉をつけたが、大学教育で非常に悩んでいる問題の一つは情報化で学生が実際の社会を知らないこと。大学の教育自体が閉鎖的で、学内に留まっているが、以前はリアリティをもった学生が多く、問題は少なかった。情報化が進んで「キャンパスの社会化」というのが非常に大きなテーマになった。

教育GPにまず「学内を学生作品で埋め尽くそうプロジェクト」を出した。これは、学生に作品を作らせるには一つの模擬社会を作ることが有効との考えから。つまり、学校が注文し、作品の設計図を描き見積もり、納品する。これを学校の中に並べて学生・職員の使評価を受ける。加えて、生活者という概念を取り入れた。生活者とは個人として自立し、良い環境・良い生き方とは

何かの意識をもって精神的・物質的要求を充足して個人と社会の充実を図る人。そういう事で、キャンパスを一つの模擬社会として、そこで動く理想の姿・理想の人物像として生活者を設定して、それをコンセプトでまとめた。

二番目は「炉端談義」。高岡の企業は銅器も漆器も皆疲弊しており、いかに伝統産業・伝統工芸を浸透するかが課題。高岡短期大学の若い感性を利用したいという地元の要求がある。一方、伝統の技術というのは継承するのが難しい。そこで、我々の事業に地元の伝統産業の方を呼び込もうとした。一番大きな特色は、教育システムに地元の方々を入れたところ、二番目が「連鎖型事業」、つまり事業が連鎖していくと言う事。

三番目は「非言語と言語の融合による地域国際化協力」で、各種団体との連携による地域社会の資源の発掘と国際的発信。今10月からスタートしたが、「グリーンマップ」という世界共通のいろんな環境の問題も含めた地図を高岡市民で作ろうという事業。外国の人を招待するというのを非言語でいこうということ。

教育GPへの対応の留意点は、まず教育システムを提案しないといけない。ただし、潟大学とか高岡短期大学とかだけが出来るものは駄目で、富山でも長崎でも出来るという、普遍化する教育プログラムでないといふ。二番目は、取り組み名称がプロジェクトの狙いを明確に表現していること。三番目は持てる教育資源、つまり教員・その学生、学内の施設、カリキュラムをうまく活用できるか。

6. パネルディスカッション「ものづくり教育における学内・企業・地域との連携のあり方」

コーディネータ	富山大学	工学部	教授	長谷川 淳
パネラー	富山大学	工学部	学部長	米田 政明
	富山大学	芸術文化学部	教授	小松 研治
	(株)ヨネダアドキャスト	社長		米田 隆志
	コーセル(株)	第二開発部	エンジニアリングマネージャー	織田 誠二

討論内容の要旨

【長谷川】大学のカリキュラムが産業界のニーズにどれくらい適用しているのか、という事が指摘されている。企業の方に参加して頂いて双方がメリットのあるシステムを作らなければいけない。それぞれ現在どの様に取り組み、取り組もうとしていのかを伺いたい。

【小松】社会との出会いの場所を作るのも大学の大きな役割と感じ、「埋め尽くそうプロジェクト」に結びついた。現在は、何かやってみようという学生・卒業生のために高岡市の創業者支援センターを借り上げて（創業を）支援している。また、造形の場合は細かい連携が大事だが、外と連携する事業の計画を先生に出してもらい、その課題に『戦力』としてある程度の御褒美をつける。そんなような仕組みを作って連携を進めている。

【米田政明】学部の卒業生に対して産業界が求めているのは単なる学力だけではなくて、創造性・問題発見・解決能力を含めた学力で、ものづくり教育でその向上を目指している。創造工学特別実習では、学科横断の方式で学内連携を目指している。創造工学センターが学内連携の核となる。企業との連携としてインターンシップをやっているが、今年から企業技術者によるものづくり実践講義を始めた。地域との連携は今後の課題である。

【米田隆志】大学と企業の連携として共同研究があり、これを通じて新しい分野への進出を図ってきた。わが社の商品が変わった変換点に共同研究があった。また、学生にもものづくりを見てほしいということで我社を見学してもらっている。学生も興味を持ってくれるが、社員も見られることで意識が高まる。インターンシップも受け入れたい。最後に卒研の経験が社会に出てから非常に重要である。

【織田】新入社員教育では基礎の電子回路やC言語、電源基礎知識を教える。実習では実際に回路を自分たちの知識で作って動かしてもらい、発表してもらい、学生にはハンダ付けからの実際のものづくりを経験してもらいたい。自分たちで考えてつくったというプロセスがものづくりの原点だ。

【米田政明】大学の教員の多くは本物のものづくりの現場を知らないで、インターンシップや企業技術者の講義は大学にとってメリットは大きい。社会もキャンパスの一翼を担ってほしい。

【米田隆志】企業に入って問われるのは創造力、問題解決能力、それをいかに教えるかというカリキュラムをしっかりしてほしい。

【西頭学長、フローアから】新富山大学になり、地域貢献が大事。地域連携推進機構という地域共同研究センターなどをひとつくりにした組織を作った。大企業や中企業と工学・医学・薬学との連携は次の段階に移っている。少子高齢化、教育、福祉全体の問題など、境界ラインがはっきりしない 21 世紀の地域社会全体の問題に取り組んでいきたい。

【長谷川】ものづくり教育が意欲や学力、問題解決能力を引き上げる。大学でできないところは企業力を借りてプログラムが作れば良い。また、学生が社会体験をする方法としてはインターンシップが行われているが、もう少し活性化努力をすべきだ。

【フローアからの質問】インターンシップの企業側のメリットは何か。

(米田隆志) 年配者の持っているスキルを学生に教える経験から、社内の技術を若い社員に伝承する 1 つの練習というのに役立つことが出来る。

【織田】企業を知って貰えるということもメリット。

【米田政明】企業は利益を社会に還元することが求められる。学生を教育するのが最大の貢献になるのではないかな。



図 4.3.1 学長挨拶(富山大学 西頭学長)



図 4.3.2 開会式 会場風景



図 4.3.3 作品説明



図 4.3.4 パネル展示会場風景



図 4.3.5 パネル展示会場風景



図 4.3.6 パネル討論会

4. 4 ものづくり・アイデア展 in 新潟

「第3回学生ものづくり・アイデア展 in 新潟」は、今年度は3大学のトリとして、平成17年12月3日（土）に、新潟大学工学部学生エントランスホールならびに101講義室において開催された。その概要を当日の次第に従って述べる。

新潟でのアイデア展は学生主体のシンプルな形で行うということになり、概要説明と作品展示に注力することにした。すなわち、概要説明の時間を長くし（従来の2分を5分に変更）、その分野に精通した教員による出展作品に対する講評の機会を設けた。

■ 開会式（13：00～）

西村 伸也 新潟大学工学部附属工学力教育センター長代理の開会の辞に続き、仙石 正和 新潟大学工学部長より挨拶があった。



図 4.4.1 新潟大学工学部附属工学力教育センター長代理（西村教授）の開会挨拶



図4.4.2 プレビュー会場の様子

■ 出展作品のレビューとポスターセッション（13：20～）

アイデア展作品14点（一般出展17（新潟5 富山9 長崎3）、参考出展2（新潟2））に関して、簡単なレビュー（概要説明）を101講義室にて学生が行い、その後ポスターセッションを学生エントランスホールにて行った。レビューは類似のテーマをまとめて行うこととし、4セッションに分けた。レビューの司会は新潟大学の4年次学生2名が担当した。また、各セッションの終わりにはその分野に精通した教員（長崎大学 金丸 邦康 教授、富山大学 黒田 重靖 教授、新潟大学 大川 輝 教授、(株)イムラ材料開発研究所 岡 徹雄 氏（現在 新潟大学 助教授））による講評を入れた。ポスターセッションでは今年度もポスターや画像表示用のパソコンだけで

なく、触って体験できる実物を持ち込んだグループがほとんどで、展示の形式として「乗る」、「参加する」、「挑戦する」など、がすっかり定着した感がある。特に試乗できる作品については人気集中したようである。出展作品自身も過去2年間に比較して、高度な内容になっていることが実感された。すなわち、学術的に、また実用的な観点からも秀でた作品が多く、展示者と参加者とのディスカッションもアカデミックな雰囲気を漂わせていた。教員からはアイデア展への出展のみにとどめておくのはもったいないとの声が聞かれた。作品はものづくり教育の具体的な成果の一つであるが、今後、知的財産という観点から見直す必要があると考えられる。なお、昨年同様に、教員による審査、アイデア展参加者による出展作品の人気投票を行った。



図 4.4.3 ポスターセッションの様子



図 4.4.4 ポスターセッションの様子と作品の講評

■ 閉会式（17：00～）

西村 伸也 新潟大学工学部附属工学力教育センター長代理の閉会の辞により、アイデア展は終了した。

閉会式に続いて、直ちに懇親会場（学生エントランスホール2階）に場を移し、大川 秀雄 新潟大学副工学部長により審査の結果発表と表彰式が行われた。審査の結果は、以下のとおりである。

新潟大学工学部長賞

教員の審査で第1位となったもの。

エアポンプシャワー

(長崎大学工学部機械システム工学科4年：佐藤 公彦、田邊 真也、長岡 知治、平野 伸吾、
峯田 航 富山大学工学部機械知能システム工学科4年：林 直人 新潟大学大学院自然科学
科学研究科博士前期課程1年：鈴木 良太郎)

新潟大学工学部附属工学力教育センター長

参加者の人気投票で第1位となったもの。

電気自動車*

(新潟大学工学部機械システム工学科3年：吉田 亮、管藤 慎也、阿部 学、新澤 真郷、益
子 拓樹 新潟大学工学部機械システム工学科1年：荻原 優一、松尾 智史、首藤 智明)

*この電気自動車は平成17年度より開講された新潟大学工学部全学科共通科目「創造プロ
ジェクトI、II」により製作されたものである。

表彰式の後、受賞者の喜びの声を聞いた。また、長谷川 淳 富山大学教授および茂地 徹 長
崎大学創造工学センター長から本アイデア展の感想と今後のものづくり教育への展望に関する
コメントがあった。

なお、当日は教職員35名、大学生175名の他、企業等も含めて総勢200名を超える参加
者があった。



図 4.4.5 受賞作品（工学部長賞）



図 4.4.6 受賞作品（工学力教育センター長賞）



図 4.4.7 表彰式



図 4.4.8 長谷川 富山大学教授の挨拶

5. リメディアル教育の実績

5. 1 リメディアル教育の目標と概要

本プログラムは「工学力」、すなわち、「学ぶ力」と「つくる力」を統合した「ものづくりを支える総合的な力」、の育成を目標としている。つまり、普通高校と専門高校といった高校の学習履歴に関係なく、工学部に入学してくる双方の学生が相互に刺激しあって不足している力を伸ばし、高い工学力を身に付けることを目指している。本プログラムにおけるリメディアル教育の目標は、「工学力」に不可欠な「学ぶ力」の育成を支援するシステムを構築することであり、従来のような高校教育の補習を行うことではない。つまり、学生の自主学習を促進するためのデジタルコンテンツを開発し、アーカイブスに集積することで、「ものづくり」を支える e-learning 環境を整備するものである。

本プログラムではリメディアル教育の強化を目指している。すなわち、(1)いつでも、どこでも、必要になったときに学生が自主的に学習できるユビキタス学習環境を整備し、リメディアル教育のためのデジタルコンテンツの開発を行う、(2)基礎学力を強化するために、今までの実績を活かしつつさらに一歩進めて、「教員のネットワーク」を利用した **Team Teaching** と「学生のネットワーク」を利用した **Group Learning** を実施し、さらに教員と学生のネットワークを活用して、教育コンテンツの開発ならびにアーカイブ化を行う、ということである。

本プログラムでは、リメディアル教育を単なる基礎学力の補正あるいは補完ではなく、工学部のすべての学生がものづくりに対する基礎的な知識の獲得や技術の体得のために必要であると位置づけている。したがって、リメディアル教育は専門の担当教員に委ねれば済むというわけでもなく、教育研究に携わるすべての教職員・学生が一致団結して教育を担わなければならない。

5. 2 新潟大学におけるリメディアル教育への取り組み

5. 2. 1 設備・教育体制

平成16年度までに既に報告しているように、講義収録システム(講義内容をビデオカメラで収録し、その内容を編集した後、DVD作成もしくはサーバーに格納・配信するシステム)を整備した。そして、このシステムを使用し、幾つかの講義を収録するとともに、ものづくりアイデア展の特別講義や企業Weekの講演の収録・保存に活用している。

平成17年度は、学生が様々な知識を得て工学力を身に付けて行くに当たって重要なのは個々の知識に加えて、その知識を持っている人に直接聞くことである(技術は人にあり)との認識の下、インターネット上で立ち上げられている「技術の森」(技術分野、特に機械系の質問とその回答が豊富なサイト)のような「質問と回答」のサイトを更に改良したものを、工学系のあらゆる分野に広がる新潟大学工学部の現職教職員並びに卒業生を活用して行うシステムを構築するためのハードウェアとソフトウェアの開発を行った。

また、情報通信研究機構が管理する日本国内の高速回線網であるJGN2の利用申請を3大学共同で行い、そのためのハードウェアを整備した。

このJGN2のネットワークは、早速企業WeekⅡとⅢで活用し、長崎大学との間で質疑応答も実現した。今後は、講義内容の配信、テレビ会議の実施、ものづくりアイデア展のための協働製作のための情報交換などに利用して行く予定である。

リメディアル(まなぶ力)部門では、部門会議を開き、「リメディアル(まなぶ力)部門のブレークスルーについて」について検討を加えた。その結果、これまでのリメディアル教育の総括を行い、その上で新しい施策を検討する方向で議論が進んだ。これまでのリメディアル教育の総括としては、約10年間実施してきた専門高校卒業生向けの補習授業がある。この補習授業の結果、専門高校卒業生がどの程度学力を向上させ、大学教育に適応してきたのかを評価する必要がある。これまでから、専門高校卒業生の成績の追跡調査の結果は、日本工学教育協会の研究講演会と会誌「工学教育」や電気学会フロンティア教育研究会などで発表してきたが、平成18年度には積極的にこれまでの総括を行い、成果を発表して行くこととした。

この成果発表に際して非常に重要なことは、「専門高校卒業生の成績が非常に素晴らしく全く問題がない」というようなばら色の報告書にはしないという点である。実際のところ、専門高校

卒業生の成績は良い成績の者と悪い成績の者とに2極化する傾向が全国の様々な大学における報告にも見られているが、新潟大学工学部においても同様の結果が表れている。この状況を冷静に分析し、工学力教育の中で生かすことが重要であるとの認識が得られた。特に、成績の悪い者がいることを重視し、平均的な成績を取るよう努力するようなことを本プロジェクトは目指している訳ではない。本プロジェクトでは、工学に興味を持った学生を如何にして更に興味を持つようにさせ、自ら創意工夫をすることで「ものづくり」のための総合力である「工学力」を身に付けさせるかを目指している。このための教育システムについて検討を進めることになった。

5. 2. 2 平成18年度に向けての課題

前項でも述べたが、これまでのリメディアル授業の成果の1つに過去10年間の補習授業がある。この補習授業の実施を通じて得られた様々な経験がノウハウとして生かされれば、普通高校卒業生の中にも今後生じると予想される高校での未履修科目への対応策が見えてくるものと思われる。実際に新潟大学工学部では、普通高校卒業生にまで枠を広げた「リメディアル数学」等の科目を全学科で1年次学生のうち必要と思われる学生向けに前期に1コマ開講することとなったが、この際に各学科はこれまでの経験からその学科のカリキュラムを履修して行く上で必要とする科目を、数学、物理、化学等から選び、それぞれ開講することとなった。ここに、これまでの成果の一端が現れていると考えている。

平成18年度は、本プログラムの最終年であるので、これらの経緯を含め、全国にも例の少ないリメディアル教育の実績の1つである使用したテキストや工夫したプリントを整理し、工学力を身に付けさせるために必要なカリキュラム並びに教育システムを提案して行く必要がある。この中には、平成17年度からスタートさせた「創造プロジェクトⅠ、Ⅱ」ようないわゆる「デザイン科目」の意義とその成果も含まれる。17年度からのスタートであり、まだまだ評価は難しいが、受講した学生諸君との話し合いでは、「1つの目標に向かって共に頑張った友人ができたことが最も大きな満足であった。」という声が聞こえてきたことは、今後このプロジェクトに参加した学生諸君がものづくりにおいて大きな仕事をしてくれる可能性が多いにあることを示していると考えている。

この方向でカリキュラム並びに教育システムを整備して行く上で、平成18年度には「技術をその専門家に聞く」ネットワークを本格的に立ち上げ、ものづくりアイデア展に向けた創造プロジェクトの担当者の中に新潟大学工学部のOBを中心とした専門家を非常勤講師またはコーディネータとして参加していただくところからスタートしたい。

これらの学外の専門家と学内の教職員が一体となって学生に不足している工学に関する知識とものづくりのノウハウを伝えることで、我が国において過去から伝承されてきたものづくりの心が伝えられるものと考えている。

また、この「学生のものづくりネットワーク」を構築することが、学生が自らの手で「学ぶ力」を獲得することが可能にすると考えている。つまり、「創造プロジェクト」で学生達が経験してくれた「仲間」作りが「ものづくり」の中で実現できること、「チームワーク」が「ものづくり」に非常に大きな力となること、失敗の中に成功の芽があること、多くの仲間がやはり失敗を繰り返していることを知ること、OBを中心とした先輩になれば気軽に質問できるのに何故か先生たちには質問しにくいという状況（大学の教員にはこの状況は受け入れ難い状況ではあるが、学生によってはあり得ることである。）を経験すること、等などのこれまでの大学の教育システムの中では実現しにくかった「学生自らが学んで行くシステム」を実現できる可能性があると考えている。その為には、学生に工学力教育センターの施策に対する積極的な参加・提案を求めることが必要と考えている。

これまでの学生の参加は、ものづくりアイデア展の司会や進行役程度であったが、企画段階から学生の意見を聞き、学生が何を求めているかという教育システムを考える上での基本となる事柄を学生と一緒に実現して行くことができるシステムを構築する必要があると考えている。これは、現在新潟大学工学部工学力教育センターの中にはない「新しい部門」を作るような計画に繋がると思われる。

5. 3 長崎大学工学部におけるリメディアル教育への取り組み

5. 3. 1 学習ポートフォリオの記述による授業改善

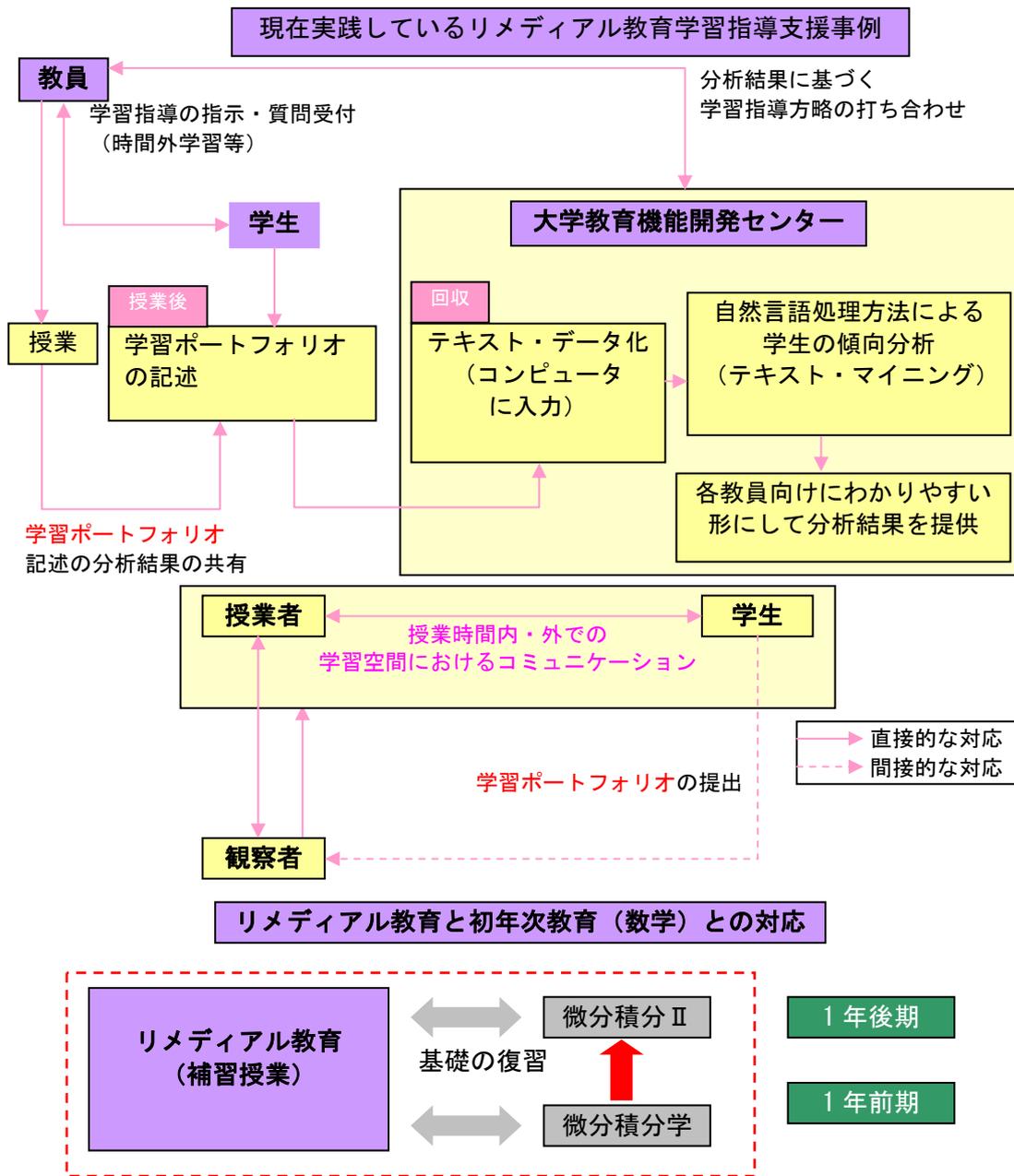


図 5.3.1 学習ポートフォリオの利用とそのシステム概要

補習授業の毎回の授業における学生の理解度を判定するために、授業終了後、学習ポートフォリオを学生に記述させた。内容は、講義の内容で理解できたこと、理解できなかったことなど数項目について、学生に具体的に記述してもらうものである。これを大学教育機能開発センターでテキスト・データ化し、テキスト・マイニングにより分析し、分析結果をわかりやすい形で教員に提供し、次回以降の講義に反映させる。第三者である大学教育機能開発センターが間にはいることで、授業評価がより客観的に行えるとともに、授業担当者自身ではなかなか見えにくい改善点が浮かび上がってくる利点がある。

今年度は、上記のシステムを構築し、数学のリメディアル教育で実施した。これと並行して、初年次の工学基礎科目である微分積分学Ⅰ、Ⅱにおいても一部の学科で実施した。

ただし、現時点ではリメディアル教育、初年次教育それぞれの分析結果の総合的な評価は終了しておらず、リメディアル教育と初年次教育の相互関係の改善に関する検討は、引き続き行っていく予定である。図 5.3.1 に学習ポートフォリオの利用とそのシステム概要を示している。

5.3.2 リメディアル教育用テキストの改定

昨年度(平成 16 年度)は、靄田先生の手書きのテキストを電子媒体へ変換し、編集作業を行った。編集作業では、平成 16 年度の靄田先生自身の反省点をテキストに反映させながらの改定作業も同時に行った。そのテキストを使用して、平成 17 年度の授業が行われた。テキストの表題は、**靄田伊三男 編著 「リメディアル教育のための微分積分演習ノート」**である。平成 17 年度は、既に 5.3.1 で述べたように、学習ポートフォリオの分析結果を踏まえ、よりよいテキストにするために、授業と並行してテキストの改定作業をおこなった。構成等において、平成 16 年度テキストを全面的に改定した。改定に当たっての具体的な方針は下記のとおりである。

- (1) 微分、積分をそれぞれ 15 節(計 30 節)に編集し直し、1 節を 1 週間で学習するようにした。
- (2) 1 節ごとに重要事項・例題・問題・添削問題の順序に配列した(節によっては学習を深めさせるため参考になる資料を Short Break として載せた)。添削問題と明記することで学生が学習し易くした。
- (3) 例題には解答を示した。問題、添削問題に関しては講義後に解答例を配布する。
- (4) 数学的な話題の提供として、ページの余白にコラムを設けた。

具体的な編集作業では TA の学生がサポートした。テキスト作成上の問題点として、フォントや図形の質に関してはまだ改善の余地があり、現在は Microsoft Word で作製しているが、TeX での作製も始めている。

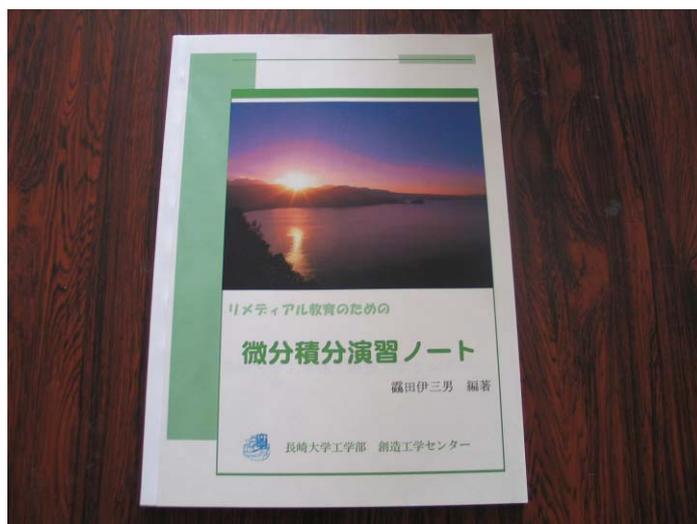


図 5.3.2 リメディアルのための『微分積分演習ノート』(靄田伊三男 編著)

Exercise 25 平面図形の面積

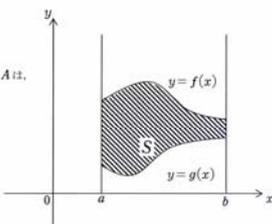
基本事項と基本公式

1. $f(x), g(x)$ が、ともに $[a, b]$ で連続で、 $f(x) \geq g(x)$ のとき、

2 曲線: $y = f(x), y = g(x)$

2 直線: $x = a, x = b$

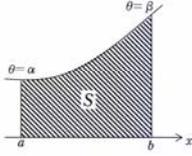
よってかこまれた部分 S の面積 A は、

$$A = \int_a^b \{f(x) - g(x)\} dx$$


2. 媒介変数表示された曲線

$$x = f(\theta), y = g(\theta) \quad (\alpha \leq \theta \leq \beta)$$

面積 $A = \int_a^b y dx = \int_a^b y \frac{dx}{d\theta} d\theta$

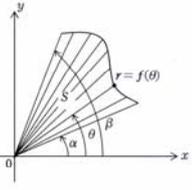
$$\frac{x}{\theta} \Big|_{\alpha \rightarrow \beta}$$


3. 極方程式 $r = f(\theta)$

$f(\theta)$ が $[\alpha, \beta]$ で連続であるとき、

2つの半直線 $\theta = \alpha, \theta = \beta$ によって

かこまれた部分 S の面積 A は

$$A = \frac{1}{2} \int_{\alpha}^{\beta} f(\theta)^2 d\theta$$


$\frac{f(x)-f(b)}{g(x)-g(b)}$ は (4) による限られた範囲を動くだけなので、

$$\frac{f(x)}{g(x)} - \frac{f(b)}{g(b)} \rightarrow 0 \quad (x \rightarrow a, a < x < a + \delta)$$

であることがわかる。したがって、 $\delta > 0$ を必要ならばさらに小さくとり直し、はじめの ϵ に対して、

$$a < x < a + \delta \Rightarrow \left| \frac{f(x)}{g(x)} - \frac{f(b)}{g(b)} \right| < \frac{\epsilon}{2}$$

が成り立つようにとる。すると (3) より

$$a < x < a + \delta \Rightarrow \left| \frac{f(x)}{g(x)} - a \right| \leq \left| \frac{f(x)}{g(x)} - \frac{f(b)}{g(b)} \right| + \left| \frac{f(b)}{g(b)} - a \right| < \frac{\epsilon}{2} + \frac{\epsilon}{2} = \epsilon$$

はじめに $\epsilon > 0$ を任意にとり、その ϵ について、 $a < x < a + \delta \Rightarrow \left| \frac{f(x)}{g(x)} - a \right| < \epsilon$ となる $\delta > 0$ をとることができたので、 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = a$ が示された。別のもっと小さい $\epsilon > 0$ を与えられても、この議論をくり返し、それに応じた δ をとることができるからである。

* $\frac{f(x)-f(b)}{g(x)-g(b)} \rightarrow \frac{f(x)}{g(x)}$ と書けないのは $\frac{f(x)}{g(x)}$ が実数ではあるが定数ではないから、

(解説: 長崎大学工学部 工藤愛知 教授)

「ちよつと紹介〜フェルマーの最終定理〜」

一人の法律家がいまして、名をフェルマーといいます。彼は、生活の糧を学問に求めないという意味ではアマチュアの数学者でした。しかし、彼の名前を永遠不滅のものにしたひとつの予想を紹介しましょう。フェルマーは、ピタゴラスの定理を拡張して

$$a^n + b^n = c^n \quad (n \text{ は } n \geq 3 \text{ である自然数})$$

を考えました。そして、この式を満す自然数の組 (a, b, c) は存在しないだろう、という予想を立てました。これは予想であって「証明」ではないのですが、史上最も有名な予想になりました。各時代の最高の数学者をも魅了し、幻惑、絶望させてきたのです。そして、定理が成り立つ状況証拠がいろいろと存在することから、予想はいつしか勝手に昇格して「フェルマーの大定理」あるいは「フェルマーの最終定理」と呼ばれるようになりました。

時代は流れ、1995年、実に350年間多くの数学者を挑ませ続けたこの問題が、英国のワイルズによって証明されました！！

いかなる難問も惜しめない努力によって解決できるのだと大感動しました。みなさんの日常の中にも、このフェルマーの最終定理のように簡単には答えの出ない難問がたくさんあると思いますが、決して諦めずに挑戦してはいかがでしょうか？

(参考: 吉田武 著 素数夜曲—女王の誘惑—)

コラムを追加

Exercise 11 ロルの定理・平均値の定理

不定形 $\left(\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \times \infty \right)$ の極限値を求める「ロピタルの定理」を導くために、いくつかの定理を証明しておくなければならない。

中間値の定理・最大値最小値の定理・ロルの定理

(1) 中間値の定理

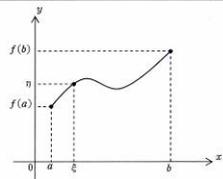
閉区間 $[a, b]$ で定義された連続な

関数 $f(a) < f(b)$ をみたすとき、

$f(a) < \eta < f(b)$ をみたす任意の

実数 η に対して $f(\xi) = \eta$ をみたす

ξ が閉区間 (a, b) に存在する。



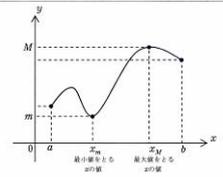
(2) 最大値・最小値の定理

関数 $f(x)$ が、閉区間 $[a, b]$ で

連続のとき、 $f(x)$ が最大値 M

をとると、最小値 m をとる x が、

この区間内にそれぞれ少なくとも1つ存在する。



(3) ロルの定理

関数 $f(x)$ が、閉区間 $[a, b]$ で連続、

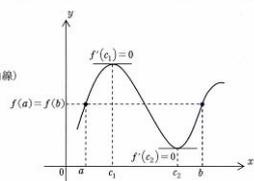
かつ、開区間 (a, b) で微分可能、

(とんがったところのない連続でなめらかな曲線)

$f(a) = f(b)$ であるとき、

$f'(c) = 0$ ($a < c < b$) となる c が

少なくとも1つ存在する。



例4 $f(x) = \log(1+x)$ とおくと、 $f'(x) = \frac{1}{1+x} = (1+x)^{-1}$

$$f^{(2)} = -(1+x)^{-2} \quad \therefore f^{(n)} = (-1)^{n-1} (n-1)! (1+x)^{-n}$$

$$\log(1+x) = x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 - \dots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \dots$$

$$R = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(-1)^{n-1} \frac{n-1}{n} x^n}{\frac{(-1)^{n-1}}{n} x^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-1}{n-1} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{1 - \frac{1}{n}} = 1$$

$$\therefore -1 < x < 1$$

例1, 例2, 例3より、 $i = \sqrt{-1}$

$$e^{i\theta} = 1 + \frac{i\theta}{1!} + \frac{(i\theta)^2}{2!} + \frac{(i\theta)^3}{3!} + \frac{(i\theta)^4}{4!} + \frac{(i\theta)^5}{5!} + \dots$$

$$= \left(1 - \frac{\theta^2}{2!} + \frac{\theta^4}{4!} - \dots \right) + i \left(\frac{\theta}{1!} - \frac{\theta^3}{3!} + \frac{\theta^5}{5!} - \dots \right)$$

$$= \cos \theta + i \sin \theta \quad (\text{オイラーの定理})$$

<複素数 z に対しても e^z を z と同形級数で定義する>

「ちよつと紹介〜歴史は繰り返すか、一期一会か〜」

「数」に関する分類に偶数奇数がありますが、皆さんにとって日頃観ているものがあります。まず、「日」という考え方は、物理的には地球の自転に関わるものですが、単に時間という点だけから見れば、24を法とする合同の考え方です。また、1時間は60分、1分は60秒ですから、これらは法を60とする合同関係です。さらに、1週間7日、1年は365日、干支は12年など、例はいくらでもあります。このように、私たちは永遠の関の関の関の中に周期性を持ち込んだのです。「歴史は繰り返す」という言葉が示しているように、私たちはこういう考え方が好きなのかもしれません。

一方、「一期一会」ということもよく言われます。一期一会とは、周期性の否定です。週や月や年といった合同の関係を捨て去って、人生をただ一本の直線のように考える。このことによって、いま過ぎ去った時は永遠に取り返しがつかない貴重なものであることを知るのです。

瞬間瞬間を一期一会の精神で真摯に生き、それが人生の大きな流れの中で美しい周期を持つことができれば理想的な生き方といえるのではないのでしょうか。皆さんはどうお考えですか？

(参考: 吉田武 著 素数夜曲—女王の誘惑— より)

コラムの内容の一例

<ちょっと紹介～フェルマーの最終定理～>

一人の法律家がありました。名をフェルマーといいます。彼は、生活の糧を学問に求めないという意味ではアマチュアの数学者でした。しかし、彼の名前を永遠不滅のものにしたひとつの予想を紹介しましょう。フェルマーは、ピタゴラスの定理を拡張して

$$a^n + b^n = c^n \quad (n \text{ は } 3 \text{ 以上の自然数})$$

を考えました。そして、この式を満足する自然数の組 (a, b, c) は存在しないだろう。という予想を立てました。これは予想であって「証明」ではないのですが、史上最も有名な予想になりました。各時代の最高の数学者をも魅了し、幻惑、絶望させてきたのです。そして、定理が成り立つ状況証拠がいろいろと存在することから、予想はいつしか勝手に昇格して「フェルマーの大定理」あるいは「フェルマーの最終定理」と呼ばれるようになりました。

時代は流れ、1995年。実に350年間多くの数学者を挑発させ続けたこの問題が、英国のワイルズによって証明されました！！

いかなる難問も惜しめない努力によって解決できるのだと大変感動しました。みなさんの日常の中にも、このフェルマーの最終定理のように簡単には答えの出ない難問がたくさんあると思いますが、決して諦めずに挑戦してはいかがでしょうか？

(参考：吉田武 著 素数夜曲—女王の誘惑—)

<ちょっと雑談～歴史は繰り返すか、一期一会か～>

「数に関する分類」に偶数奇数がありますが、皆さんにとって日頃親しんでいるものがあります。まず、一日という考え方は、物理的には地球の自転に関わるものですが、単に時間という点だけから見れば、24を法とする合同の考え方です。また、1時間は60分、1分は60秒ですから、これらは法を60とする合同関係です。さらに、1週間は7日、1年は365日、干支は12年など、例はいくらでもありますね。このように、私たちは永遠の問いの流れの中に周期性を持ち込んだのです。「歴史は繰り返す」という言葉が示しているように、私たちはこういう考え方が好きなのかもしれません。

一方、「一期一会」ということもよく言われます。一期一会とは、周期性の否定です。週や月や年といった合同の関係を捨て去って、人生をただ一本の直線のように考える。このことによって、いま過ぎ去った時は永遠に取り返しがつかない貴重なものであることを知るのでした。

瞬間瞬間を一期一会の精神で真剣に生き、それが人生の大きな流れの中で美しい周期を持つことができれば理想的な生き方といえるのではないのでしょうか。皆さんはどうお考えですか？

(参考：吉田武 著 素数夜曲—女王の誘惑—)

5. 3. 3 e-learning 教材としてのビデオコンテンツの改良

5. 3. 2で述べたテキストの改定にあわせて、ビデオコンテンツの項目の改定を行った。同時に、昨年度の問題点のうち、特に、ビデオの画質と音声の質の改善を試みた。

○ビデオの画質に関して：昨年度はサーバーの事情によりビットレート 500kbps で編集していたが、画質不良があった。今年度は試作版としてビットレートを 800kbps で編集してみた。これにより、担当者（鶴田伊三男先生）の板書がある程度自然に読むことができるようになった。また、ビデオ (HDR-HC1) で撮影することによって、今まで使用していたビデオに比べ横長に撮影できるので、二つのビデオを組み合わせるとより効果的に講義風景を表現できるようになった。

○音声について：鋭指向型マイクを使用しているが、まだ雑音の消去が問題点として残る。

ビデオコンテンツの内容の具体例を表-1 (Exercise は 30 あるが、前期分の改定までしか終了

していない) に示す。各 Exercise は 1 回の授業 (90 分) に相当し、改定したテキストの項目とも対応する。各 Exercise の主な内容欄は、さらに細かい単元 (モジュール) に分かれており、「授業」と「演習」のビデオコンテンツで構成されている。「授業」は約 10~20 分程度、「演習」は 1 問、1 分~5 分となっている。

単元の名称をクリックすると、対応する学習内容 (「授業内容」と「演習問題」) の画面に切り替わり、学習内容の映像が流れるようになっている。具体的には、画面左に講師 轟田伊三男先生の授業の撮影ムービーが流れる。そのムービーにそって右画面に授業の内容を描写したスライド (板書内容) が同時に映し出される。またこのスライドには、内容にそってわかりやすくアニメーションがついている。

なお、このコンテンツ作成にあたり、轟田先生の数学のリメディアル教育全授業 (前期、後期計 28 回) を授業の最初から終わりまですべてビデオ撮影したものを編集した。

表 5.3.1 ビデオコンテンツリスト一例

単元		主な内容
Exercise1	和・差・積・商の微分	微分の定義
		積の微分
		商の微分
Exercise2	合成関数の微分	合成関数の微分
Exercise3	逆関数・パラメーターの微分	逆関数の微分
		パラメーターの微分
Exercise4	三角関数の微分	三角関数の公式
		三角関数の微分
Exercise5	指数関数・対数関数の微分	eの微分
		指数関数の微分
		対数関数の微分
Exercise6	対数微分法	対数微分法
Exercise7	逆三角関数のグラフと微分	逆三角関数
Exercise8	逆三角関数の微分	逆三角関数の微分
Exercise9	双曲線関数の微分	双曲線関数の微分
Exercise10	高階導関数	高階導関数
		ライプニッツの公式
Exercise11	ロルの定理・平均値の定理	ロルの定理
		平均値の定理
Exercise12	コーシーの平均値の定理・ロピタルの定理	コーシーの平均値の定理
		ロピタルの定理
Exercise13	テイラーの定理	テイラーの定理
		マクローリンの定理
Exercise14	テイラー展開・マクローリン展開	テイラー展開
		マクローリン展開
Exercise15	いろいろな関数のグラフ	いろいろな関数のグラフ

5. 3. 4 平成 18 年度の課題

今年度作成したテキストとビデオコンテンツとを併せて、平成 18 年度に e-learning 教材として使用する予定である。今回は、リメディアル教育用の e-learning 教材のみの作成であって、正規科目との関連についての検討結果や、学生ひとりひとりに書かせた学習ポートフォリオの分析結果が十分には反映されていない。新潟大学、富山大学でも今回の試作品を使っただき、使用しながら悪い点を改善し、よりよい e-learning 教材となるよう計画している。

平成 19 年度以降は、長崎大学、新潟大学、富山大学の三大学で共有できる e-learning 教材、さらには他大学でも汎用性のある教材にしたいと願っている。

5. 4 富山大学工学部におけるリメディアル教育への取り組み

5. 4. 1 設備・教育体制

平成 15 年度に配分された特別設備費により講義収録システムが調達され、利用可能な状態にある。本システムでは講義内容や講義資料をビデオカメラで収録し、その内容を編集することでメディア教材を作成する。教材は CD または DVD メディアへ書き込まれ、学生へ貸し出される。同時にネットワークサーバーに格納され、インターネット端末から視聴可能となっている。学生は自習する時間に束縛されることなく、大学でも、自宅でも、教育デジタルコンテンツ（電子講義録）にアクセスし、自主学習できる環境を構築するためのものである。本システムの概略は平成 15 年度報告書の図 5.4.1 と図 5.4.2 にすでに示している。平成 17 年度に行った内容を以下に示す。

(1) 講義収録システムの全学科での常設と利用

平成 16 年度には、デジタルビデオ、ワイヤレスマイク、デジタルビデオデッキ、パソコン、CD 及び DVD 作成パソコン、インターネットサーバーを組み合わせ、6 組の講義収録システムを構築し、この講義収録システムを 4 学科（物質生命システム工学科にあっては 2 セット）と創造工房に各 1 セット設置して、学科ごとに管理し使用できるようにした。平成 17 年度においても各学科においてはすべて教員に広く呼びかけ講義収録の推奨、依頼を行った。学科によっては積極的な取り組みが行われた。

(2) 講義収録システムの利用講習会

平成 17 年度においても、講義収録システムの利用促進を図るために、創造工学センター運営委員の先生をはじめとして工学部の教員に対して講義収録システムの利用講習会を行った。また、リメディアル教育部門担当の教員が利用の直接指導を行った。

(3) 教育コンテンツの収集

平成 17 年度においても、学生が評価する「学生が選んだザ・ティーチャー」で選ばれた 14 名の先生のなかで公開講義を収録する計画を立て、協力をしていただける教員の講義を収録した。

講義収録システムには、講義室での収録とスタジオでの収録方式を用意している。実際に講義収録やパワーポイントによる講義収録を依頼した。特に講義収録は 1 発勝負であり、試行錯誤が続きかなりのノウハウが必要であることがわかった。スタジオでの収録方式では、パワーポイントやデジタルビデオで作成した資料に講義の音声を入れたコマをつないで 90 分授業に編集できる。この方式においても後からの編集作業は大変であり、十分な事前の準備が必要であることがわかった。

(4) 教室設置型講義収録システム

教室設置型講義収録システムを 5 セット購入し、5 教室に設置した。平成 18 年度前期の講義が始まる前に、教員対象に利用講習会を行う予定である。本システムの特徴は講義を簡単な操作で教室内の DVD メディアに収録し、あるいはエンコーダーから学内回線を通してサーバーに収録できることである。講義の自動収録およびサーバーから工学部内配信は先生の意思にまかされており、強制するものではない。学生の復習、予習、先生の FD のために役立ててほしいと思っている。

5. 4. 2 18 年度に向けての諸問題

(1) 初年度導入教育用コンテンツづくり

教育コンテンツの対象は、リメディアル教育、専門基礎、専門科目、演習・実験・実習にわたっており幅広いものがある。来る平成 18 年度には、2003 年春に始まった文部科学省の新指導要領、いわゆる「ゆとり教育」で教育された高校生が大学に入学する。大学でこれまで想定していた高卒レベルの基本学力の前提が変わるため、それに対する対応を求められる。このことを考えると、専門科目、演習・実験・実習科目のコンテンツづくりは当然必要であるが、基礎科目（数学、物理、化学、英語）のコンテンツづくりとインターネットを利用した 3 大学共同利用へ向けて 3 大学がさらに協力していく必要がある。また、メディア教材の完成度を追求することは必要であるが、その編集には膨大な時間を要し、学生に提供できる教材の量的増加を妨げる現実があ

る。そこで、完成度が不十分のものであっても積極的に採用することが必要と考えられる。

(2) 教育コンテンツの活用

教育コンテンツをどのように活用していくかも重要な問題である。創造工学センター運営委員会では、予習、復習、理解度チェックに効果的であると理解されている。富山大学では平成 17 年 2 月に教育方法を改善するために、全学の e-learning 推進ワーキンググループが立ちあがった。そこで目指していることは e-learning の利便性であり、創造工学センターが目指していたことに近い。例えば、教育コンテンツを事前にサーバーにのせることができる、予習、復習、理解度チェックに使うことができる、コンテンツ作成サポートソフトウェア・ツールを使ってコンテンツ作りが容易になる、教材資料の事前配布と授業準備が容易になる、補習や繰り返し学習により学習成果の向上が期待できる、事前提示型形態の授業ができる、等がある。特色 GP では、さらに創成科目（創造工学特別実習）をコンテンツ化して、理念と目標、アイディア発想法、要因分析と問題解決法、発表方法と発表資料の作成を行う計画である。

6. まとめ

新潟大学・長崎大学・富山大学の3大学工学部が平成15年度に採択された「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成事業（特色GP）」は、今年度で3年が経過した。平成18年度には最終年度を迎えるので、「起承転結」から言えば「転」に当たり、平成17年度は2年間の実績を大きく発展させる年度に当たる。3大学工学部の特色GP関係者はこれを強く意識して事業に取り組んだ。平成17年度には16,300千円の補助金（文部科学省から大学改革推進等補助金15,740千円、新潟大学工学部から560千円）を、工学力教育センターおよび創造工学センターの設備備品費、学生ものづくり・アイデア展への学生および教職員の参加旅費、TAに対する謝金などの人件費、および学生ものづくりに必要な材料費とアイデア展の実施経費などに使用した。平成17年度の事業はこれらの補助金により行われ、下記のような充実した成果をあげ、また最終年に向けた「今後の取組み」として4課題を設定できたことにより、最終年に向けて力強い足取りを踏み出すことができた。

- (1) 工学力教育センター（新潟大学工学部）および創造工学センター（長崎大学工学部、富山大学工学部）の組織・運営が充実し、運営委員が各部門に所属して事業を推進する責任体制が確立した。
- (2) 「学生ものづくり・アイデア展」への出展数が増加し、作品のレベルが特に応用・実用性を目指すという点で進歩が見られた。また、学生および教職員の交流がさらに進んだ。
- (3) 企業における先端的な技術開発とものづくりの実際について学生が学ぶことを目的として、「企業week」と「企業技術者によるものづくり実践講義」などを実施した。この取組みは学生の関心が高く、大学のものづくりに講義・実習だけでなく、実践指導が効果を高めることを示唆している。
- (4) 学科・学年横断型のチームものづくりが自主性や創造性を育成する上で重要であることを認識して、「創造工学特別実習」や「創造工学プロジェクト」の系統だったシラバス（講義と実習の組合せ）が完成した。
- (5) JGNⅡ回線による3大学間超高速ネットワークが開設され、今後、遠隔地とのテレビ会議や単位交換などが可能になった。
- (6) 3大学工学部特色GP代表者会議の定期的開催が定着し、連携がより親密になると共に、本特色GP事業の推進に必要な情報を3大学工学部間で共有することができた。
- (7) リメディアル教育に関しては、3大学工学部で教材のデジタルコンテンツ化が徐々に進行しているが、その利用についてはさらなる議論が必要である。
- (8) 3大学工学部間の「単位互換協定」に基づいた単位互換の実現に向け、平成18年度には成果を出す必要がある。
- (9) 最終年に向けた「今後の取組み」として4課題（3大学混成ものづくりチーム、3大学の教育実践プログラム賞、3大学連携の企業week、出版）を設定することができた。各部会で検討が始まり、最終年度の本事業の完成に向けて3大学工学部の力強い合意が得られた。

平成18年度には、特色GP事業は最終年を迎える。初期の目的を達成して、全国に通用するものづくり教育モデルを全国に発信できるように、3大学工学部間の連携をさらに強化するとともに、各大学での取組みも一層充実させる必要がある。