東北大学での国際共同研修の試み

今 村 文 彦^{※1}

Fumihiko IMAMURA

1. 創造工学研修の意図

東北大学では平成8年より、学部1年生を対象に従来の授業科目と異なり教官と研究体験する「創造工学研修」が始まっている。学生が自らの意志と発想により、与えられた課題又自ら設定した課題について、着想力と想像力を駆使して、問題解決を図るものである。これは、第2セメスター（1年生後期）での必須でなく選択科目であるが、工学部1年生の6割以上が受講している。特に平成10年からは、ワシントン大学との国際共同研修を実施し、日米間でのコミュニケーション技術の向上、国際工業デザイン教育、日米の相互理解に役立てている。以下が本研修の目的である。

産業や技術のグローバル化が進展する中で、従来の質のよい物を安価に製造するというだけではたちゆかず、また、地球規模で進展しつつある環境問題をにらみつつ、人類の幸福を招来する技術や工学を担う若い世代には一層の創造性が要求される。ここで、工学における創造性とは何か、さらに創造性を教育するということが可能であろうか、などの疑問が発せられる。さらに、工学の3要素を物質・材料、エネルギーおよび情報ということが出来る。これらの要素を統合するシステムが動きだすことで物作りが始まり、創造の営みが種々のレベルで顕在化してくる。従って、工学教育では知識・概念のベース、事実に関するベース、物作りの技法体系などの教育が行われる。しかし、統合システムが動き出すためには、研究者や技術者の頭脳に統合システムについての着想・デザインが形成されなければならない。まさにこの過程が創造性を駆動するともいえる。さらに動き出した統合システムは外在的な工作物を生み、この工作物は創造者によりよい機能発現のヒントと意欲を与える。このような連鎖が物作りの工程であり、創造性が生まれる契機であると考え、系統的な基礎・応用工学の教育の外に、物作りの体験を通じての工学創造教育が重要となる。前者が「創造工学」であり、後者が「創造工学研修」が意図するものである。

2. ワシントン大学との共同研修

創造工学研修のテーマの中で、5 - 10テーマ（毎年異なる）について、米国ワシントン大学との共同研

修として実施されている。研究プロジェクトの内容は、2種類あり、(1)共通テーマをディスカッションしながら競争的に進める。(2)互いに補完的なテーマを設定し、併せて議論を深める、というものである。両者のコミュニケーションをとる方法としては、テレビ会議、電子メール、ファックス、wwwなどがあり、現在のIT技術を駆使して実施されている。

この共同研修は様々な目的を有している。学生に関しては、国際的交流能力の育成、国際感覚の養育を主な目標とし、実践学習により科学・工学により関心と意義を理解し、創造性の研究の導入、チームワーク・共同作業の訓練、通信・交流技術の利用と洗練、英語を使ったプレゼンテーション・コミュニケーションなどが挙げられる。一方、教官に対して、学生の科学技術に対する姿勢の育成、研究指向・創造的思考のできる学生育成、国際工業デザイン教育のレベルアップがある。さらに、大学に対しては、研究交流の促進、両大学のプロジェクト研究促進が挙げられる。さらにワシントン大学との共同実施テーマにおいてはワシントン大学との協議のうえ、以下の目標を設定されている。

【学生に対して】

- ・国際的交流能力、国際感覚の涵養、国際交流の機会の提供
- ・学生に実践させ、科学や工学に対する自信
- ・科学及び工学の創造性の涵養
- ・チームワーク、共同作業の訓練
- ・通信・交流技術の熟達と洗練
- ・図書館やインターネット資源の利用についての訓練
- ・工学デザイン教育

【教官に対して】

- ・学生の科学技術に対する取り組み姿勢育成
- ・研究を指向する学生を増加する。
- ・国際工学デザイン教育のレベルアップ

【大学に対して】

- ・研究交流の促進
- ・両大学のプロジェクト研究の促進

3. 研修方法と内容

3.1 研修の開始

まず、毎年6月に、研修テーマが学生間に掲示され、希望がとられる。ここでは、概要説明だけでなく、系別の詳細なテーマ説明が実施される。これは、初めて

平成16年2月2日受付

※1 東北大学大学院工学研究科

受講する学生にとって重要であり、かつ、テーマの人気度がこの際に決まる。研修テーマの数は全体で71（前年は69）であり、その中で、ワシントン大学との共同テーマは5（前年は7）である。昨年からの反省から、今年は数を限定して実施した。この5つのテーマに関しては、ほぼ同時にテーマの掲示が学生になされ受講者が決まる。ワシントン大学のホームページには、共同実施テーマに関するページを開設され（図1，2参照），この利用は必須手段として研修生に要求される。ページには、東北大からの実施レポートやメッセージなどを掲載できるように準備され、さらに、日本文化に関するwwwのリンクもある。ここには、研修風景も掲載されている。ただし、東北大側は日本語のみで、ワシントン大側は英語のみであり、両者の情報は完全に一致していない。

http://www.ip.eng.tohoku.ac.jp/kenshu/h14uw_tu/h14uw-tu.html

http://courses.washington.edu/engr100h/index_Tohoku.html

3. 2 研修の内容例

今年は、共同研修を始める前に、新しい創造工学センターの説明、テレビ会議・メールでのコミュニケーション方法、英語プレゼンテーションに関する注意などのガイダンスを行った。これは、初めての内容であ

ったが、事前の準備として大変有効であった。共通テーマをディスカッションしながら競争的に進める方法と互いに補完的なテーマを設定し、併せて議論を深めるという方法の2種類あるが、例えば、津波共同プロジェクトでは、後者の方法を選び互いに補完的なテーマを設定している。具体的には、東北大学で、現地視察、危険度評価、解析を実施し、ワシントン大学で水理実験を行うものである。共通のテーマとしては、「浮遊物による波力の推定と被害発生、低減対策」を考えることである。このテーマのためには、双方とも必要な項目として、津波現象の理解（understanding of tsunami）と、現在実施されている津波低減のための対策（countermeasure for mitigation of tsunami hazard）である。これらに関しては、文献やホームページ、レポートなどにアクセスし、理解を深めて貰った。この際に、両大学の学生は、メールを通じて、情報・意見交換を行っている。以上の内容は、昨年と同様である。

第一回のテレビ会議（図3，4）では、自己紹介と共にどのようなテーマを行うかを説明した。昨年は、回線の容量が十分でないために、映像・音声がとぎれてしまい、十分コミュニケーションが図れなかったが、今年は、2倍の通信速度を確保し、かつ事前に接続の確認を行った。問題がなく大変有効であった。5つの

図1 日米の共同研修に参加した学生

図3 TV会議での様子

図2 研究内容のページ

図4 TV会議での報告風景

テーマを各グループ相互に発表し、適宜質問を実施した。第一回はテーマと自己紹介が中心であり、研修の内容は、2回目以降に交換された。ワシントン大側では、会議の始めに、日本語でのイントロダクションを説明し、日本語に関する勉強の成果を披露した。日本人学生の間には、会議が英語だけで行うことの不満があったが、米国側でも言葉のギャップを埋める努力を示した事は、大変評価された。なお、テレビ会議の回数は過去においては全体で2回であったが、不十分であり今年中間的な会議を設けた。これは、メールやwwwでの情報交換を促進させた。

12月に、テレビ会議での共同発表会を実施し、その時点での成果を報告した。さらに、学内だけでも、発表会を行い、今まで短時間の英語で報告した内容を、日本語で時間を十分とり、グループ発表と自由討論を行った。それぞれのグループでの工夫、苦労などが披露され、様々な質疑応答が学生間で行われた。

研修の最後が、合同発表会である。この3年間は、シアトルのワシントン大学のキャンパス内で、合同のチームが集まり、この研修で得られた成果を報告している。実際に、相手と会うことは大変意義深く、好評である。研修の前後には、市内見学やキャンパス巡り

を行っている。予算の都合で、合同発表会への参加は、全員参加ではない。

4. 研修全体の考察

3年間の研修を通じて、以下のような内容が考察として挙げられた。

- *啓蒙：共同研修の面白さは理解して貰った。その程度は、本人の努力と比例しており、積極的に参加した学生の満足度・充実度は高い。
- *企画：チーム毎のテーマの設定や研修の内容について、教官同士で詳細に打ち合わせる。
- *信頼度：指導教官の研修生の能力に対する信頼度の高い場合に、プロジェクトは成功した。
- *研究テーマ：最新のテーマや研究室の主要なものであるものほど、研修生に関心を高めた。結果が予想できるテーマは、あまり成果が上がらない。指導教官、TA、研修生の間で熱心なディスカッションがあったかが重要であった。
- *チームワーク：2種類に分類できる、全員での協調型とリーダー指導型である。前者の場合には、研修の終了後も研修を続けたケースが多かった。後者の場合には、リーダー又は数名だけでの継続に留まっていた。

表1 創造工学研修（ワシントン大学共同研修）実施前アンケート
（表中括弧の数字は回答数であり、平成13年31名、平成14年18名）

1. ワシントン大学との共同研修を選んだ理由	<ul style="list-style-type: none"> ・外国とのコミュニケーション（7→8） ・やりたいテーマが共同研修テーマだった（5→4） ・海外の学生との共同研修を通して、国籍の違う者同士が協力して仕事をしたい（2→1） ・アメリカへ関心がある・留学してみたいと思った（2→4）
2. 共同研修に期待する内容	<ul style="list-style-type: none"> ・コミュニケーションへの期待が高くなっている ・互いの研究について意見を活発に交換することで、研修においてより満足できる結果を得たい（9→2） ・外国の大学生と交流し理解を深めたい（4→3） ・相互の研究はもちろん文化的な内容のコミュニケーションの充実（3→4） ・自分の知らない事について、いろいろ知りたい。また、他の系の研究室を見たかったから（3→1） ・高校の延長ではない研修を望む（0→1） ・教授とふれあう（1→0） ・英語能力の向上（1→2）
3. 将来の自分の夢	<ul style="list-style-type: none"> ・国際的・社会に活動できる研究者になりたい（10→1） ・海外でも通用するエンジニアになりたい（2→1） ・具体的な職業は特に考えていない。ただ、自分の納得できる研究、仕事に身を投じたい（3→3） ・未定
	具体的な夢を持っている数が減少しているが、自分の満足した職業に就きたいという希望は高い
4. 共同実習に関する希望・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・沢山ワシントン大学の学生との意見交換の場を作って欲しい（11→3） ・語学の面のサポートが欲しい（3→1） ・ビデオ会議などが成功するように、楽しく交流できるように活発に活動してほしい。HPや資料作成の援助（3→3） ・大学の相互訪問をしたい（2→4）
	実際に、向こうへ訪問したいという希望が高くなっている

表2 創造工学研修（ワシントン大学共同研修）実施後アンケート
（表中括弧の数字は回答数であり，平成13年31名，平成14年18名）

1. 扱ったテーマに関しての感想（達成度，関心度）	<ul style="list-style-type: none"> ・目的と内容に始めから関心があり，しかも面白い結果を得た（2→2） ・当初はあまり関心のあるテーマではなかったが，研修を通じて興味が湧いた（9→3） ・大変苦勞した．基礎からやると言っていたのに周りの学生の知識レベルが高かったせいか難しかった（3→1） ・テーマには少し興味があった．残念だったのは，少し計画性がなかった（2→0）
	達成度はかなり高い割合である
2. 共同研修を通じて得られたもの	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の英語力の無さを痛感した．コミュニケーションの難しさを実感した．それでもテレビ会議で自分の英語が向こう（UWの人たち）に通じたときはうれしかった（6→3） ・一つの事を完成させるために夜遅くまで頑張ることを学んだ（3→2） ・パソコン知識，発表力（3→2） ・気づかない内に英語の力が上がった（2→1）
	英語能力，パソコン，発表力などの向上が共通してみられた
3. 共同研修で期待していたが得られなかったもの	<ul style="list-style-type: none"> ・自由にテーマを決められなかった（2→1） ・全員でシアトルへ訪問する（2→0） ・ワシントン大生との時間があまりとれなくてメールでのやりとりがうまくいかなかった（6→5）
	メールでのコミュニケーションの継続性に課題がある

*交信：異文化のコミュニケーションは，一歩踏み出せたかが，大きな課題である．特に，メールの利用が課題であり，途中でコミュニケーションが途絶えたグループが多かった．

*コミュニケーション：共同プロジェクトの内容や成果はコミュニケーションに大きく左右された．

*何を誰が：個々にバラバラにメールを交換するのではなく，グループ内で予め情報をまとめ，責任者を介して行う方法が最も効果的であった．

*いつ：時差はあるが，メールによるコミュニケーションには問題はなかった．しかし，研修のスケジュールが異なるために，情報の交換に時間がかかる場

合もあった．

*どのように：基本的には，電子メールであるが，向こうの表情や成果（見せられる展示，パネルなど）を介して，議論を行えるテレビ会議（CU-SeeMe）の方が効果的ではあったが，通信容量など技術的な課題も残った．

研修前後の学生からの声を表1，2にまとめる．平成13年と14年の比較も示している．研究への関心を育てる，異文化コミュニケーションへのチャレンジ，新しい技術（コミュニケーション，コンピュータ）の取得などの点では，優れた成果が得られていたと思われる．