

熊本大学工学部 日韓合同デザインキャンプ 2010 ―“ものづくり”で学生をやる気にさせるプロジェクト―

熊本大学工学部附属 革新ものづくり教育センター
大淵 慶史, 村山 伸樹, 小塚 敏之

[アブストラクト]

平成 22 年 8 月 13 日～20 日, 韓国釜山の東亜大学にて, 日韓合同デザインキャンプが開催された。熊本大学工学部の学生 32 名が参加し, 東亜大学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うものであった。

限られた時間で両大学の学生共に全力を尽くして作品を製作し, 最終審査に臨み, 大きな達成感を得たようである。最後はどのグループもほとんど寝ずに作品づくりをしていたが, その割には送別会では大変なはしゃぎ様でパワフルさを感じた。帰りのバスの中で数人の学生に感想を聞いたが, 異文化に触れ, 異国の学生に触れ, 自分の心の中がかなり変化した様子を話してくれた。今回の最大の目的である熊本大学の学生と東亜大学の学生との友好促進は果たせたようである。

[キーワード]

ものづくり, 創造性教育, エンジニアリングデザイン, 国際交流, コミュニケーション

1. はじめに

「ものづくり」は, 単に設計や製造のプロセスを指すのではなく, 現在や未来における生活の質の向上を目的とした提案から, それを具現化して製品やサービスを提供するまでのプロセスまでを含んでおり, 工学全般に亘る総合的なものと捉える方が適切である。この意味で, 最近ではエンジニアリングデザインと呼ばれるものがある。これは単なる設計や図面製作だけではなく, 様々な知識や技術を統合し唯一解のない問題に対して実現可能な解を提案していくことと解釈される。また, この能力には, 社会の要求への対応, 製品の試作と評価 (性能, 安全性, 経済性, 環境調和性等), 品質管理, 創造性, 問題設定能力等も含まれる。したがって, 工学系におけるデザイン教育とは, エンジニアとして与えられた要求に対して利用可能な知識とツールを用いて具体的な解答を提供する能力の育成と解釈される¹⁾。この目的で実習授業の開発にも取り組んできた^{2)~6)}。同様のことは諸外国においても重要視されており, 韓国においてもこのような取り組みに特別予算がつけられるなどの措置が採られているようである。

このような状況の下, 韓国の大学と連携して国際混成ものづくりコンテストを企画し, 平成 22 年 8 月に韓国釜山の東亜大学にて「日韓合同デザインキャンプ」を開催した。熊本大学工学部の学生 32 名が参加し, 東亜大学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うものであった。参加メンバー決定した後はメールを活用して事前のアイデアやコンセプトの討論を行うなどの新しい試みも行った。限られた時間で両大学の学生共に全力を尽くして作品を製作し, 最終審査に臨み, 大きな達成感を得たようである。以下にキャンプの概要と考察を述べる。

2. 学生の感想

(1) 出発前

- ・英語が苦手, コミュニケーションが出来るか不安だ。
- ・相手の学生とちゃんと討論ができるか, 何か本当に作ることが出来るか心配。

(2) 滞在中前半

- ・英語が上手くしゃべれず, 考えが上手く伝えられないのがもどかしい。
- ・韓国の学生は英語も上手で日本語が出来る学生も居る。自分は英語すら上手くできずにごく申し訳ない。
- ・こちら (熊大生) の意見を尊重してくれる。否定せずに何とかアイデアを活用できるように考えて

くれるのが嬉しい。自分たちに比べてとても大人に見える。

(3) 滞在中後半

- ・こんなに楽しいとは思わなかった，普通の旅行では絶対に体験できない。
- ・こんなに考えて，こんなに頑張ったことは無かった。今までの学生生活で何をやってきたのかと思う。
- ・こちらに来てから自分がすごく成長しているという実感がある。
- ・もう少し時間が在ればと思う。もっとやりたい。是非，もう一度来たい。
- ・言葉は何とかなる。分からなくても仲良くなれる。コミュニケーションも大丈夫だ。

(4) 帰国道中

- ・これまで恥ずかしくて人前では発言できなくて自分の中に閉じこもっていた。このキャンプに参加して，はじめは話せなかったが，皆が自分に発言を求めたことをきっかけに討論出来る様になった。仲間に感謝です。
- ・何も出来ないと思っていたが，役割分担することで何とか作品ができて感激している。韓国の学生のパワーとあきらめない根性に驚いた。
- ・韓国の学生は，先生に対して非常に礼儀正しいと思った。最初は生真面目なのかと思ったが時間にルーズなところがあったのでほっとした。
- ・韓国の先生の学生への指示は日本で見られない様に厳しくびっくりした。自分たちが同じ様にされたら反発してしまうのに韓国の学生はきちんと指示に従っていた。
- ・韓国の学生も英語のレベルは自分たちと同じくらいの人が多かったが，中には相当話せる人もいたので自分も話せるようになりたい。
- ・韓国語を勉強したいと思った。
- ・今回，韓国のことを全然勉強せずに来てしまった。これから外国に行くときは，その国の歴史や文化を少しでも勉強して行きたい。挨拶程度の言葉は覚えて行きたい。

3. 経緯

平成 21 年 10 月，韓国の釜山にある東亜大学の工学教育イノベーションセンター長より本学工学部長に手紙が届いた。創造性教育の重要性と国際連携の重要性を考え，日本の大学と連携して学生の交流企画を実施したいが，予算的な考慮で釜山から近い九州地区の大学に協力をお願いしたいという内容であった。熊本大学工学部は，平成 17 年度から 5 カ年計画の「ものづくり創造融合工学教育事業」が終了する直前であり，また「理数学生応援プロジェクト」の教育プログラムの検討中であったことなどにより，パートナーとしてこれに対応することになった。

4. 準備

平成 22 年 2 月に，ものづくり創造融合工学教育センター長である村山が東亜大学を訪問し，実施に関する協議とのアウトラインの決定，施設見学を行った。

平成 22 年 4 月に，熊本大学工学部の学生向けに「日韓合同デザインキャンプ」という名称で，参加者募集のポスターを掲示した。また，東亜大学から 2 名の先生が熊本大学を訪問・見学された。各学科で単位認定などの調整が揃わなかったため，参加者は特定の学科が多いなどの偏りはあった。5 月 7 日と 14 日に説明会を 2 回開催し 50 名ほどの参加があった。最終的に東亜大学側の学生寮の，収容数の制約により 5 月 21 日に抽選を行い 32 名に決定した。しかし，東亜大学側が 6 月中は試験期間であったこともあり準備が捗っておらず，TV 会議やメールを活用した事前の製作検討はこの期間に行えなかった。

7 月に入って東亜大学側よりにフリーソフトの Skype を利用した TV 会議の提案があった。しかし，機器やソフトの準備，学生への連絡と召集などはすぐには対応できず，結局，学生同士の TV 会議は実現できなかった。この時点で，相互のグループメンバーの討論用に各グループ用のメーリングリストを準備した。

参加者に対する出発前説明会を 7 月 23 日に開催，グループごとの企画を討論させた。実質的に初対面だったグループの顔合わせであったが，各グループ共に非常に長時間の議論をしていた。また，メーリングリストを活用して事前の検討を行うように促したが，熊本大学側が定期試験に入るため，対応できない状態になった。両大学で試験期間が交差していたため，実質的に事前準備が直前まで出来なかつ

たことは、今後の解決課題となった。

定期試験終了後の8月6日に出発前の最終説明会を開催し、テーマに対する討論を行った。この後に、メンバーリストがようやく活用され、両大学の学生で頻繁に情報交換が行われるようになった。

5. キャンプの経過

1日目は博多港から高速船で釜山港に到着すると東亜大学の学生が横断幕を持って出迎えた。互いに緊張してまともに話が出来なかったが、東亜大学に到着後すぐに開会式と歓迎会が行われ、日韓混成のグループごとに英語を駆使して少しずつ会話が出始めた(図1)。



図1 釜山到着と東亜大学での歓迎会

2日目からプログラムが開始、デザインプロセスの解説の後、グループごとの議論を開始した。夕方からの議論では設計コンセプトを決定するグループ、アイデアを纏めて具体化するグループも出始め、デリバリーでの夕食後も議論が続いた(図2)。



図2 アイデアの討論

3日目は日曜日のため終日フリーとした。グループごとに計画をして自由行動となり、東亜大学の学生がホストとして色々なスポットを丁寧に案内し大いに楽しみ混成チームの連携も一気に深まった様子であった。

4日目はコンセプトの決定の期限だが、アイデアが実現可能なのか、試作検討が必要でも初めての経験で手が動き始めない。そこで急遽、教員参加の中間発表会を開催した(図3)。両大学の教員から色々アドバイスを得て、設計変更と物品リストや設計図の手直しが遅くまで続いた。



図3 中間発表会

5日目には発表準備と発表会が2日後に控えており、かなり時間的に不足して、学生は焦りはじめた。設計変更の目途がついたグループは午後から買出しに行き、入手した材料でようやく製作が開始する。

6日目は製作最終日だが、試作を始めると多くの問題点が見え始め作品の完成が難しくなったグループもでてきた。しかし翌日午後の発表会を目指し努力を惜しまず韓国の学生と協力して作品の完成に奮闘した。

徹夜が続き 7 日目には作品の形が見えてきた。午後は屋外で動作デモを行った (図 4)。3 グループが目的通りの作品を完成したが、他は部品調達の問題のため作品の一部か途中段階となった。しかし、発表会では作品およびプレゼンから一生懸命に努力した熱意が感じられた (図 5)。最優秀賞は「ソーラー発電による生ごみ処理器」、優秀賞は「太陽追跡型ソーラーパネルによるアロマ芳香イルミネーション」が受賞した。



図 4 製作風景と作品デモ



図 5 作品発表と表彰式の記念撮影

最終日は帰国直前まで買い物や観光に日韓の学生が一緒に出かけたいとの希望で、釜山港に直接集合となった。真剣に議論し、一緒に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。港では、別れを惜しんで涙を流す学生たちも少なくなかった。8 月 20 日午後 9 時 30 分、無事に熊本大学に到着した。大きなトラブルもなく、非常に有意義で素晴らしいコンテストになった。

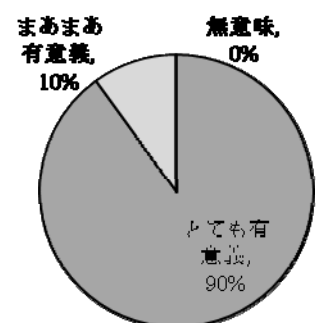
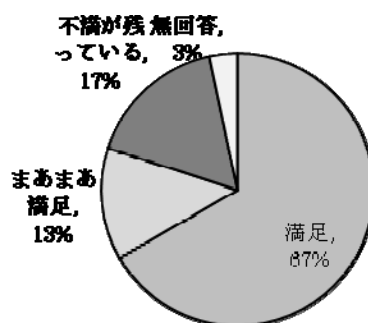
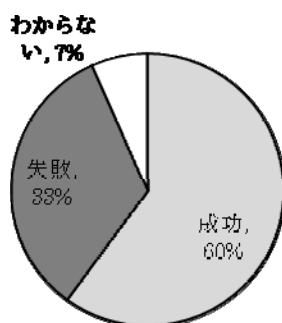
6. 結果と考察

6 グループ中 4 グループは作品を完成し太陽光を使用して動作確認ができた。但し、その内 1 グループはトラブルで大幅な設計変更を余儀なくされ、単純化した妥協案となった。残りの 2 グループのうち 1 グループはポンプの到着が遅れたため、その部分のみ手動で動作させて他の制御系の動作を確認することができた。1 グループはショッピングカーの車輪で発電して LED を発光させ、商品等の情報を顧客に知らせる装置であったが、ショッピングカーが入手できず手動の車輪回転装置での展示となった。

キャンプの終了後、帰国の船中でアンケートを取った。今回の作品についての自己評価、および、計画段階から製作までを通して力がついた実感について項目別に質問した。結果を以下に纏める。

設問 1：今回の作品について

- | | | |
|--------------|-----------|----------------------|
| ア 製作に成功した | イ 製作に失敗した | ウ わからない (自分では判断できない) |
| ア 自分は満足している | イ まあまあ満足 | ウ 不満が残っている |
| ア とても有意義であった | イ まあまあ有意義 | ウ 無意味だった |



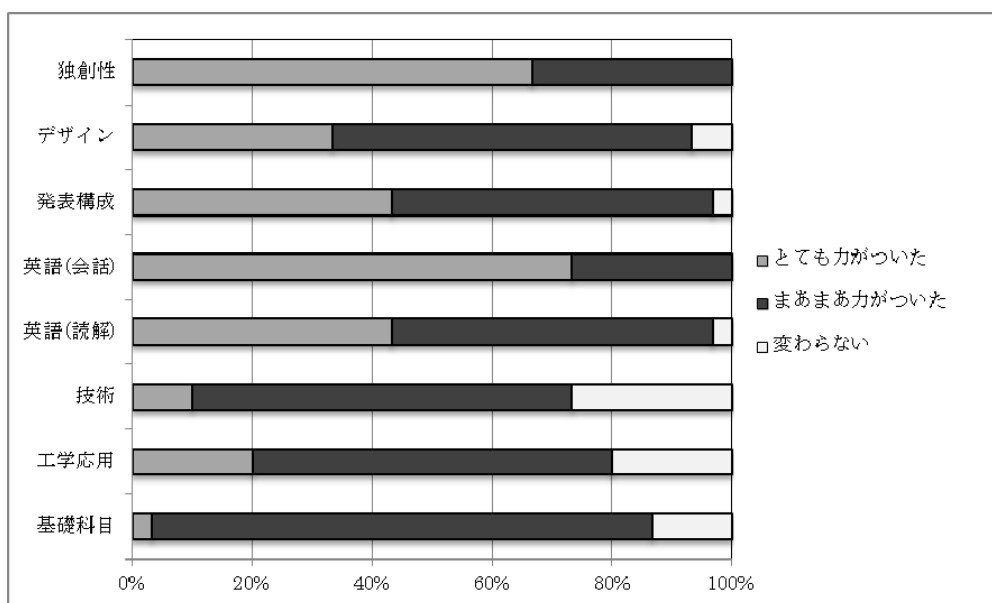
今回は台風の影響で期間が縮小され、実施初年度で材料の調達で大学側も十分に対応できなかったこともあり、6 班のうち最初の設計どおりに製品を完成できたのは半分の 3 班であった。班ごとのアンケートでなかったため因果関係は明らかではないが、完成しなかったことで失敗であったと感じているのではないかと考えられる。ここには教員の事後のケアで対応する必要がある。学生自身にとって問題点が明確になっていることが必要であり失敗と思ってもそれを恥じることはない。それでも半数以上の学生が成功と思っているのは企画自体が成功であったことの証明だといえる。

本人の満足度は 5 名が「不満が残っている」であり、これも上述に起因すると考える。しかし、より高いところに目標を設定していたのではと肯定的に捉えたい。

今回のキャンプについてほとんどの学生が「とても有意義」と回答しており、キャンプが学生に意義深いことは明確であり、今後プロジェクトを継続・発展させることは学生のためにも必要と考える。

設問 2：計画段階から製作、発表までを通じて自分に力がついたという実感について。

1. 数学・物理・化学という基本的な学問分野について
2. 工学（力学，材料力学，電磁気学，図学的なものも含む）という応用的な分野について
3. 技術（工作機械なども含む）力について
4. 文章読解や英文作成という英語力について
5. コミュニケーション（発表含む）としての英語力について
6. 口頭発表などの表現・構成力について
7. 企画・構成・計画・実行というものづくりデザイン力について
8. テーマとの整合性，着想，独創力について



ほとんどの学生がほとんどの項目で力がついたと実感しており、異国の地まで出かけて課題を期限内にこなすという非日常かつ人生でおそらく最初の体験を通して実際以上に感じることを差し引いても十分の教育効果が得られたと考えている。

技術，工学応用，基礎科目の 3 項目は「変わらない」が多少多くなっている。

基礎科目については事前に効果が不明であったが 26 名が力がついたと答えており、今回の製作において基礎知識がある程度以上不可欠であったということ、逆に言えばこれまで得た知識量を考えれば、その知識と実際のものづくりが結びついていない、使える知識になっていないということも伺える。

応用的な学問は、今回の参加者が 2，3 年が中心であり、専門をある程度習得していたため「変わらない」が多少多くなっているが、基礎と同じく知識を貯えているだけではだめなのだと感じていると考えられる。

工作機械等の技術では「変わらない」がさらに多くなっている。今回は材料調達に失敗した班は結局韓国の学生に最終的に任せてしまって製作段階では参加していなかったため機械操作等にほとんど触

れなかったためではないかと考える。(最初に述べたように 3 班は最終的な製作に至っていない)

英語力, デザイン力, テーマの追求, 独創性については, ほとんどの学生が力がついたらと答えており, 今回の企画で大学側が期待した以上に教育効果が現れたといえる。

自由記述 1 : 今回のデザインキャンプに参加して, よかったことや今ひとつだったこと。

自由記述 2 : このような企画 (国際づくりコンテスト) について, 今感じていることや改善点など。

回答の意見をキーワードで整理し, 以下に本プロジェクトの成果として示す。

A 異国の文化の理解, 民族・人種を超えた理解, 幅広い知識を得ることができた。

B ものづくりに対する様々な考え方, 理解の仕方, 計画, 実施のやり方に触れ, 刺激を受けモチベーションを持つことができた。

C 英語力などの力がついた。

以上は本プログラムの主たる目的であり, 多くの学生の意見から, それらはほぼ達成できたと考える。また, マイナスの意見をもとに以下に改善案を示す。

D 韓国側との調整不足→大学の試験期間のずれ等, 前もって調整しておくべきであった。7 月前半でメール会議を十分に行う。

E 大学側の準備不足→Dとも関連するが, 必要な材料を早く準備しておくべき。

G 参加学生の構成→できるだけ多くの学科の参加を得て班構成を均等にするよう配属するべき。

H 本プログラムの今後→金銭的な面で努力する一方, 多くの参加校の獲得に努力するべき。

以上の考察, および反省点や改善を必要とする点を踏まえて, 平成 23 年度も 8 月に同様の企画を実施した結果, 十分な成果が得られたことを此処に報告して本論を締めくくる。

参考文献

- 1) 長坂徹也 : 工学教育におけるデザイン能力育成の重要性, 第 3 回「ものづくり・創造性教育に関する取り組み」シンポジウム基調講演資料, 2005
- 2) 大淵慶史, 飯田晴彦, 両角光男 : 工学部全学生を対象としたデザイン教育の開発, 工学教育, 55 巻, 3 号, pp.87-92, 2007
- 3) 大淵 慶史, 飯田 晴彦 : PBL 科目としての機械式時計製作の試み, 平成 19 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集, pp.586-587, 2007
- 4) 飯田 晴彦, 大淵 慶史 : 工学部におけるデザイン教育の試行ー「私の欲しいスピーカ」デザインと製作ー, 平成 19 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集, pp.582-583, 2007
- 5) 飯田 晴彦, 大淵 慶史 : 工学部におけるデザイン教育の試行ー「面材の椅子」デザインと製作ー, 平成 19 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集, pp.712-713, 2007
- 6) 大淵 慶史, 飯田 晴彦 : 大学院教育におけるエンジニアリングデザイン教育, 工学教育, 56 巻, 6 号, pp.170-175, 2008