

# 次世代を念頭にしたものづくり教育の取り組みについて

大東 延幸\* · 中山 隆弘\*

(平成20年10月31日受理)

## An Approach Craftsmanship Education for Next Generation

Nobuyuki OHIGASHI, Takahiro NAKAYAMA

(Received Oct. 31, 2008)

### Abstract

*Wakuwaku monotukuri daisakusen* (=Exciting Craftsmanship Activities) is intended for firsthand experience of primary students and their parents. It is the one of the exhibition events which all the departments of Hiroshima Institute Technology give at college in the summer vacation every year. These activities help the participants to be well informed of college education and promote a better understanding on it as well. Consequently, it develops close relationship between our college and community. The activities are designed to interest in the future, that is, in the next generation, and at the same time give their parents to understand that our college has played the important role in society.

**Key Words:** engineering education, next generation, make a model of bridge

### 1. はじめに

広島工業大学で行っている、「わくわくものづくり大作戦」は、小学生とその父兄を対象として、毎年夏休みに行っている全学科的な公開行事の一つである。

この行事の主旨は、本学各学科よりその学科を代表する「ものづくり」を対象を小学生として父兄と一緒に、本学の教員と学生の指導の下に、実際に手を動かして「ものづくり」を体験することで、大学教育の紹介と理解を深めてもらい、加えて大学での教育と研究が、社会との繋がっていることを理解してもらうことで大学の社会的存在意義も理解してもらう事を目指している。

対象を小学生としているのは、次世代の技術者の育成を念頭においてこれが一番の重要な狙いであるのはもちろんであるが、同時に保護者である父兄にも参加してもらい、上記の大学の社会的な役割と、そのために行っている

ものづくり教育を理解してもらう事で相乗効果を狙うものである。

この「わくわくものづくり大作戦」(以下、「本行事」と略す)は、2005年度よりはじめており、小学生・父兄共々参加しやすい夏休みに1回、期間は1日で開催している。参加率も募集人員をすべての参加学科の行事で満たし大変好評である。4回目となる2008年度は8月10日(金)に開催した。

都市建設工学科で本行事を行うにあたって、対象が小学生であり、大学生とは違うことを念頭に置き、以下の点に重点をおきコンセプトをつくり計画を立てた。

(1) 行事全体を通して、いわゆる大学らしさを押し付けにならないように演出する。小学校にはないものの考え方、設備、指導環境(大学生によるマンツーマンの補助等)を体感させる。

\* 広島工業大学工学部都市建設工学科

- (2) 小学生が参加するので、理解できるような工夫をした。例えば旧来の大学の講義に見られるような、座学一辺倒、論理一辺倒なスタイルは避ける。
- (3) 工科系大学である本学をアピールする事を念頭に置き生徒の興味を連続させ理解を深める工夫をする。
- (4) 開催は1日であるので1日で完結する内容とする。このため、短時間で行事内容の理解ができることと、作業に必要な時間を事前に良く考えておく。
- (5) ものを作ってもらうが、単なる工作教室にならない様、大学で学ぶ工学的要素を小学生に理解できるように咀嚼して取り込む。更に、参加意識を高めるような工夫（表彰など）も行い、作った工作物は持ち帰ってもらい、長く本行事の思い出になるようにする。
- (6) 対象は小学生と父兄であり、いわゆる工学部で行うような作業には慣れていないと考えるべきである。工作をしてもらう際には安全に十分配慮する。

以上のようなコンセプトを基にして、教員と指導学生の間で事前準備を行った。当日行う工作は、事前に実際に工作を行い、材料や工法の適切さや時間配分などを確認した。

## 2. 実施の様子

本行事の実施の様子であるが、参加者は大学全体の説明のため階段大教室に集合の上、全般的な説明を受けた後、それぞれの学科の行事に参加するのは、他学科と同じである。(図1参照)



図1 全体集合の様子

都市建設工学科では、昨年までは、ものづくりの前の見学として、参加者に地震を再現できる振動台を用いた液状化の再現実験を見学してもらっていたが、今回は作業時間を確保する関係で残念ながら省略した。

本来であれば、コンセプトの(1)に示したように小学校

には無い大学固有の設備で、ものづくり・工学をアピールできるのはやはり実験棟とそこにある大型試験機であると考えられる。昨年度は単に巨大な設備を見せつけるのではなく、そこで行われている実験が、地震による地盤の液状化というテレビ報道などでよく見た、しかしあの硬い地盤がなぜもろくも液状化するのかという、ある意味身近で不思議な現象を再現・説明する実験ということで、参加者の納得度?というか、工学が本当に役にたつものであるということを確認していただき大変好評であった。この振動台の見学に要した時間は30分ほどであったが、本来の主目的である、橋の模型の工作に時間がかかり、後述するが時間を延長した参加者の方もおられたので、本年度は工作のみで行った。



図2 橋の形と強さの解説

次に、都市建設工学科の本行事の主たる行事である「橋の模型」の工作を行った。

まず、最初にスタッフの紹介とスケジュールの説明を行い、次に工作の前に、橋についての説明を行った。(図2参照) もちろん構造力学を知らない小学生とその父兄が対象であるので、コンセプトの(2)と(5)に留意した。限られた時間であるので、実物の橋の形についての説明を行った。主な内容は、橋というものの形には理由がある、すなわち軽く作るために材料を少なくし、それでいていかにして丈夫な橋、更にスパンの長い橋を作るために橋の形が工夫されており、このような形の工夫すなわち構造に工夫がなされているかということの説明を行った。これも単にお話だけではなく、同じスパンの単純な板とトラス橋の模型に同じ重さの錘をのせ、そのたわみが違うことをみせて、形(構造)と強さとの関係を理解してもらった。このときのたわみは1mm未満の小さな値であるが、コンセプト(1)と(3)に留意して正確に測定することと、何よりも参加者に直接わかりやすく、場を盛り上げる意味も兼ねて、レー

ザー変位計を用い、50インチのプラズマディスプレイに大きく変位量が出るようにした。この測定方法はもちろん後述する、小学生がバルサ材作った橋のたわみコンテストでも用い好評であった。(図3参照)



図3 錘を載せてのトラス橋の模型のたわみの実演

次に工作であるが、材料は昨年度は5mm角正方形断面の亚克力棒を使い、スパン50cmのトラス橋の模型を作ってもらったが、本年度は5mm角正方形断面のバルサ棒を使い、スパン40cmのトラス橋の模型を作ってもらった。材料を木に変えたのは昨年同様、参加者(小学生)一人あたりに与える材料には、実際の橋は鋼製であるが、端というものは、その強さを材料よりも主に形で工夫しているということを実感してもらうため、身近な材料である木としたものである。材料の使用量は制限をつけて、本年度は4mまでとし、与えられた材料の範囲内でいかにして丈夫で良いデザインの橋を作るか、ということをもまず参加者に考えてもらった。



図4 各参加者に配られた工具類と材料の様子

各参加者には、工具として切断用にカッターナイフとニ

ッパーを、机の上の保護用と工作の利便性を上げるためにカッティングマットとケント紙を配布した。接着は木工用ボンド(酢酸ビニルエマルジョン樹脂系接着剤)と瞬間接着剤(アクリルシアノ樹脂系接着剤)を用意した。(図4参照)



図5 指導学生のアドバイスの様子

実際のスケジュールであるが、主に午前中を作りたい橋の設計・デザインを紙に原寸大で書いてもらった。もちろん、参加者は構造力学を学んでいないので「勘」で橋をデザインするのだが、コンセプトの(1)に留意し、本学科教員・学生もアドバイスを加えながら、作業を進めてもらった。また、この時に本学科教員・学生が気軽に声をかけられる雰囲気をつくることを心がけた。(図5参照)

橋の設計は早い参加者では1時間程度で終わり、遅い参加者でも午前中に終わり。午後から部材の切断と組み立てをおこなうことができた。昨年までは、アクリル樹脂やポリスチロール樹脂を材料としたため、切断の際に部材が飛ぶことがよくあり、ニッパーとのごぎりを併用した。特にアクリル樹脂はよく飛んだので、安全のため飛び散りを防ぐためダンボール箱でブースを作り、そこで本学学生が参加者の求めに応じて材料を切断するようにするなど、大変手間がかかり参加者にも負担になっていた。今回はコンセプトの(3)と(6)に留意し、木材、しかも柔らかいバルサ材ということでカッターナイフだけで切断でき、この点で作業の円滑化と参加者への負担を減らすことができた。

接着は木材ということでコンセプトの(4)に留意した今回の工夫点の一つである。理想的には木工用ボンドが理想的であるが、乾燥が遅く、早くても1時間程度必要で3~4時間程度の工作時間では、次々と部材を組んでいくことはできない。そこで、部材は瞬間接着剤で組み立ててもらった。このようにすることによってすぐに部材同士の強度が発生するが、そのままでは瞬間接着剤の特性として衝撃



に弱いので接着した部材の周囲を木工用ボンドで補強するように指導した。実際このように組んでもらうと、ほとんどの参加者は3時間前後で組み立てを終わり、後述するたわみの測定にも時間がかかるため、その時間にも木工用ボンドが乾燥し、終了時には間違いなく持ち帰るには十分な強度となった。(図5, 6参照)



図5 部材の組み立ての様子



図5 出来上がった参加者の作品



図6 橋の模型の載荷の様子

このようにして出来上がった模型は所定の加重 200g (ヤスリを錘代わりに使用) を載せてそのたわみを測定した。方法はコンセプトの(5)に留意し前述した方法で、参加者は自分の作品の性能が定量的に判り、しかも他の参加者にも判るため、測定の度に一喜一憂し歓声が上がり、本行事のなかで一番盛り上がった時であった(図6参照)

平行して指導学生が審査員になって、橋のデザインも審査し、先ほどのたわみの結果ともあわせて優秀者を表彰した。これもコンセプトの(5)に留意したものである。参加者全員は自分の作品を前にして記念撮影をしそれを参加証として手渡した。(図7参照)



図7 自分の作品を前にして記念撮影

### 3. まとめ

都市建設工学科で行っている「橋の模型」の工作は4度目だが、この4度の間、参加者に橋の模型を設計し作ってもらうというスタイルは同じであるが、部材そのものや部材の切断・接着に改良を重ね、参加者に余分なストレスをなるべく与えず、橋の模型の設計と組み立てに専念できるように改良を重ねてきた。おかげさまでリピータも多く今回も大変好評であった。

工学・ものづくりをアピールするためには、単なる入試対策にとどまらない、ある意味長期的な展望にたった、工学・ものづくりに対する一種の啓発活動も必要であると考ええる。

### 参考文献

- 1) 大東, 中山, : 都市建設工学科における次世代を見据えたものづくり教育の取り組みについて, 平成20年度日本工学教育研究会研究発表会公演集