

スチールブリッジコンペティションに見るエンジニアリングデザイン教育

名城大学	正会員	○渡辺 孝一	大阪市立大学	正会員	松村 政秀
摂南大学	正会員	田中賢太郎	岐阜大学	正会員	木下 幸治
熊本大学	正会員	葛西 昭			

1. はじめに

日本で鋼構造を教えている教員の有志によりスチールブリッジコンペティション（以下、JSBC と称す）が2009年のプレ大会から始まっている。予てよりエンジニアリングデザイン教育という観点から、各大学にて様々な試みを行ってきていると思うが、JSBCの大会運営を通じてこの教育プログラムに関して全国規模で論じるのは非常に難しい。しかし、既に数回の大会運営からこのプロジェクトに見える教育効果もわずかながらにある。そこで、本稿では、プレ大会を含めて、5回の大会運営を通じて、得ることのできた点、まだ、課題として残されている点を論じ、このような活動をその他の方々にも知ってもらおうべくまとめた。なお、本プロジェクトは、（一社）日本鉄鋼連盟から援助をいただき、実施している。

2. 2009年プレ大会の概要

(1) 目的と運営

まず、きっかけとなったプレ大会をまとめる。紙面の都合もあるので、簡単な概要のみを掲載する。この大会は、日本鉄鋼連盟における教育に関する研究助成への応募から始まっている。当初は、関東・東北地区、東海地区、関西地区の3地区で教育効果の高いプロジェクトを模索し、既に先進的に行っていた大学や、海外ではアメリカやアジア圏でブリッジコンペティションが開かれており、これらを参考にして立ち上げた。その目的の骨子は、鋼橋の設計、製作、架設の一連の流れを模型橋梁により実際に体験し、その活動を通じて、①共同作業に関する技術、②基礎的工学知識を応用する技術、③プロジェクト実施に際し生じる問題の解決方法を習得することである。プレ大会では3地区にそれぞれ存在する鋼構造の研究者ネットワークを母体とし、ルールブックの制作、審判業務の分担、大会運営本部の設立などを企てた。

(2) ルールの概要と競技部門

JSBC プレ大会におけるルールの概要をまとめておく。模型橋梁は、溶接またはボルト接合で製作された複数の部材を組み立てて完成する。一つの部材寸法は150mm×150mm×800mmに収まり、かつ重量が10kgf以内である。完成時の橋長は3000mm、高さ600mm以内の単純支持橋梁であることを構造条件とした。組立は橋が幅1.2mの河川を渡ることを想定した現場で行い、右岸左岸にそれぞれ設けた2m×2mの架設ヤードを使用する。

競技はいかに早く模型橋梁を架設できるかという「架設部門」、橋梁の重量に加え、400kgfの荷重を載荷した際の支間中央たわみを競う「構造部門」、これら2つを総合した「総合部門」、さらに、橋梁の美しさを競う「美観部門」の4つの部門で競った。

3. 2009年プレ大会の結果

プレ大会では、準備期間もそれほど多くとれない中、6チームの参加があった。各チームの橋梁はアーチ橋、トラス橋と様々な橋梁形式であり、また、同じ形式であっても寸法、形状等にそれぞれのチームのアイデアが生かされていた。結果の詳細は、文献1)を参照されたい。

大会運営については、架設時のペナルティの管理、載荷時における安全対策やたわみ計測の精確性など、種々の問題点はあるものの、学生諸君はものづくりの楽しさを味わったものと思われる。また、大会期間内に行われた懇親会の開催も非常に好評で、他大学間交流を行うことができたと言える。

キーワード エンジニアリングデザイン教育、学生間交流、模型橋梁

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口1-501 名城大学 TEL 052-832-1151（大学代表）

4. 2010 年大会から現在に至るまでの変遷

2010 年大会は愛知工業大学（豊田市）で開催し，2011 年大会は京都大学（京都市），2012 年大会は東京都市大学（東京都），そして，2013 年大会は名城大学（名古屋市）で開催された．なお，2014 年大会は大阪市立大学（大阪市）で開催予定である．

大会を重ねる毎に少しずつ参加校が増え，2013 年大会では高等専門学校からも参加して豊かな学生の顔ぶれとなった．こうして出場校が北海道や九州地方からも加わったことで，名実ともに全国規模の大会となった．競技ルールも，学生諸君が常にチャレンジ精神を持つことができるよう，橋長を 3m から 4m（2012 年大会より），荷重の載荷方法を偏心させる（2013 年大会より）等，大会毎に新しい工夫が生まれるように改変した．そして，どの大会においても他大学間交流の場は欠かさず行っており，この交流も新たな大学が参加するきっかけに繋がっている．

5. 2013 年大会の結果

第 4 回（2013 年）大会では，初参加した北海道や高等専門学校が総合部門で上位入賞する快挙があるなど，盛大な大会となった．一方，この大会では全てを構内で実施したが，十分な競技スペースが確保されたことで，天候に作用されることなく，全 19 チームでの競技を予定時間内に実施できた．こうした点から大会運営での大きな課題は会場確保であり，運営方針の検討は継続的に必要である．

6. 目指すべき方向

本プロジェクトは，学生自らの発想力，結束力，基本的技術の向上を大学の枠を変えた取り組みとして行っているものである．ミニチュアながら，構造形式の選定，断面寸法の算出，詳細設計，部材加工，組み立て，景観といった橋梁を建設するにあたっての多くの素養をこの大会に参加することを通じて学ぶことができる．そして，各高専・大学が競い合うことの大切さを学ぶとともに，学生間の交流の場を確保することも重要であると認識している．

7. 今後の課題

過去に実施された大会の反省から，会場確保と運営費確保が大会運営上の最大のハードルである．また，参加する学生は，各自の研究活動の最中，あるいは，授業の合間を縫って多くの時間を費やし，当日まで準備する．その成果を一部授業科目として取り入れられている大学では，単位としての評価を与えることが可能であるが，これら対価の確保も重要な課題と言える．一方で，これまで参加した学生諸君からは非常に有意義な時間を過ごしたという感想が得られており，この大会の意義は大きいと感ぜられる．種々の模索を繰り返し，継続的な大会運営を検討したい．

参考文献

1) 葛西昭，北原武嗣，山口隆司，鈴木森晶，八木知己，木下幸治：日本版スチールブリッジコンペティションの立ち上げ—大学間交流を含めた橋梁設計教育への新たな試み—，第 59 回工学教育研究講演会講演概要集，2011. 08.



写真-1 第 4 回大会開会式



写真-2 第 4 回大会架設作業風景



写真-3 第 4 回大会架設部門接合作業

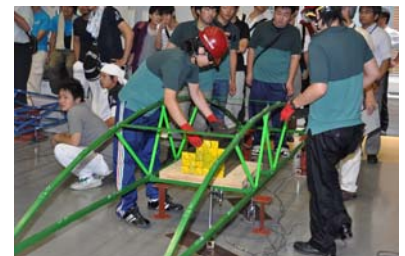


写真-4 第 4 回大会載荷部門作業風景



写真-5 第 4 回大会集合写真