

『第8回 高校生橋梁模型コンテスト』報告書

高知県橋梁会理事 清水敦史

1. はじめに

高校生の建設系教育の一環として、『第8回 高校生橋梁模型コンテスト(主催:四国高等学校土木教育研究会)』が、平成27年1月10日(土)に高知工業高等学校で開催されました。

このコンテストは、高等学校の専門教育で学んだ知識を活かしながら、ひとつの作品に対してイメージから製作までを体験することで、やりがいや達成感、知識、技術などを多くの方に発表することを目的としています。

この大会には、高知県橋梁会も共催していることから、右城会長が審査委員長、清水理事と前田会員が審査員として出席しました。



会場風景

2. 競技内容

2.1 競技の方法

橋梁模型は、①支間(1000 mm)の間に橋梁模型を架ける。②橋長(全長)は1020 mm以上1040 mm以内とする。③幅員100 mmの道路面を有し(地覆は含まない)、橋体幅は130 mmまでとする。④道路面上に高さ50 mm、幅100 mmの空間を保持する(道路面が中央で分離する場合や、構造支持体を設けた場合もその幅を除き、道路面100 mmと50 mmの空間を確保すること)。⑤下部構造を設ける場合、下限は荷重位置より200 mm以内とする。⑥荷重試験台に自立して架けることができる構造とする。支間長1000 mmに固定した支承の上に載り、中央部への集中荷重が可能な構造とする(荷重時に支承から滑り落ちた場合は破壊と判断)。⑦荷重概念図を考慮して、荷重が荷重可能な構造と空間を考慮すること。⑧橋梁模型のプレゼンテーション用資

料(A3版,1枚)を提出する。といった8項目を満たす必要があります。

2.2 使用する材料

使用する材料は、①ヒノキ材・バルサ材・竹ひご(角棒や平板等)、②針金・ピアノ線、③木綿糸・化繊糸、④接着剤は自由、であると指定されています。

2.3 審査基準

模型の審査は、強度・構造的なデザイン性・軽量性の3項目で評価されます。

強度は、荷重試験で1分間保持できる荷重を模型の強度とします。構造的なデザイン性は、材料や構造の工夫、外観・独創性・美観などについて、審査員が審査します。軽量性は、模型強度を模型重量で割った軽量指数で評価します。

審査員は、高知県橋梁会3名と、高知県建設系教育協議会の原忠氏、五艘隆志氏の計5名が務めました。

3. 参加チームと作品の紹介

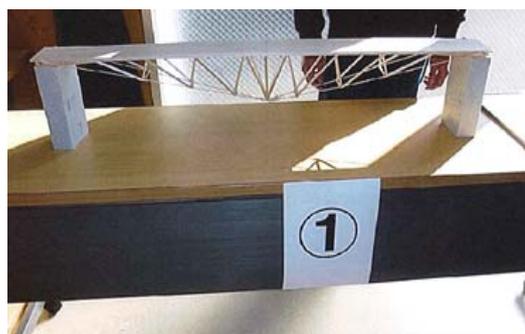
今回は、高知県立高知工業学校5チーム、高知県立安芸桜ヶ丘高校2チーム、オープン参加枠で(株)第一コンサルタンツ1チーム、2校1社の計8チームがエントリーしました。

橋梁模型は、デザイン性を重視したものから強度を追求したものなど、様々な創意工夫やアイデアが見られました。

【No.1】 県立高知工業高校 定時制 Aチーム

伊井隆記君

- ・斜材角度を中央からバランス良く変化させることにより強度を確保した上路トラス橋



【No. 2】 県立高知工業高校 定時制 Bチーム
中山将君

- ・アーチ部材の断面形状を変化させ強度とデザイン性を高めたタイドアーチ橋

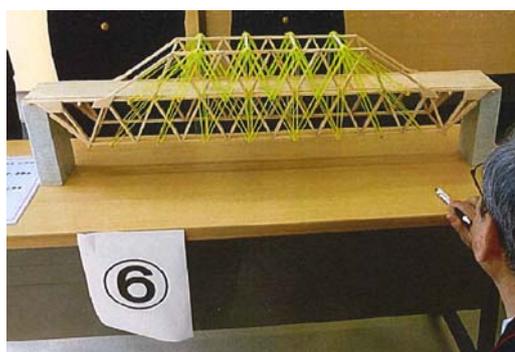


【No. 6】 県立高知工業高校 全日制 Aチーム
秋永慎平君, 川崎裕太君, 仁井田直也君

- ・トラス部の木材を減少させタコ糸を用いて補強した中路ワーレントラス橋

【No. 3】 県立安芸桜ヶ丘工業高校 Aチーム
中屋大志君, 森尾朋伽君

- ・中空床板を採用しコンパクト化を追求したアーチ橋

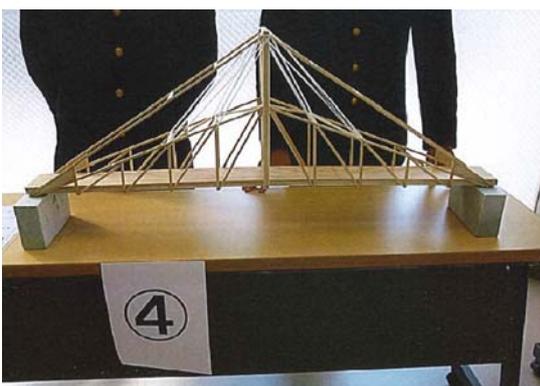


【No. 7】 株式会社 第一コンサルタンツ

- 西森哲也君, 小島心平君, 楠本雅博君
- ・主塔を下方に配置し軽量化とシンプルさを追求した外ケーブルによる上路鉸桁橋

【No. 4】 県立高知工業高校 全日制 Bチーム
野田直希君, 前田健斗君, 依岡恭平君

- ・キングポストトラスにタコ糸を用いて斜張橋形式も取入れ三角形を強調した複合橋



【No. 8】 県立高知工業高校 全日制 Cチーム
久保龍一君, 武政智晴君, 吉門志斗君

- ・トラスによる力強さと2連・逆アーチにより流れをイメージした複合橋

【No. 5】 県立安芸桜ヶ丘高校 Bチーム
濱田一真君

- ・上下にアーチを配置させることでデザイン性を重視した扇型のアーチ橋



4. 審査

4.1 審査員による審査

5名の審査員が参加チームへの質問を行いながら、審査基準に基づいて構造性とデザイン性の審査を行いました。

4.2 形状測定, 重量測定

審査員立ち会いの下、模型製作の課題である形状の測定（支間・道路幅員・道路面上の空間高さ）と、模型重量の測定を行いました。

形状測定では全チームが規定を満足しており問題なく測定が進行されました。

重量測定では、外観に反して軽量であるなど、軽量化の努力が見られる作品もありました。

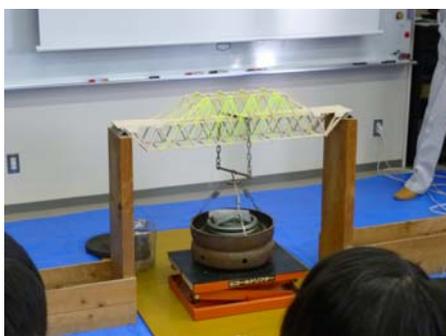
4.3 載荷試験

載荷試験は、支間 1000mm の試験台に設置した橋梁模型の中心に荷重を載荷させ、1 分間保持できる荷重を競争します。

載荷重量は上限 40kg と定められており自己申告で1回のみと制限されていることから、橋梁模型の破壊限界荷重を考慮しつつ他チームの動向を気にしながら各チームが申告を行いました。

載荷時には、「ピシッ」「ギギッ」など変形や破壊を知らせる音が響き、会場の全員がドキドキしながら見守った模型もありました。なかには、載荷荷重に耐えきれずに破壊した模型もありました。

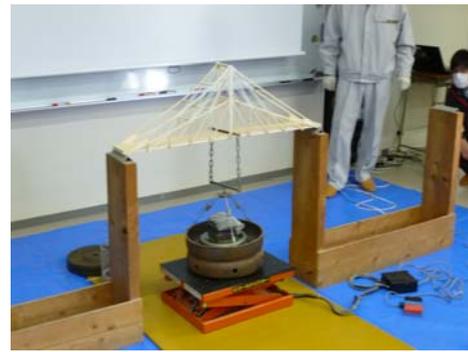
最高強度は【No. 6】高知工業高校Aが上限の40kgを余裕をもってクリアしました。



【No. 6】の載荷試験(40kg)

40kg クリアは1チームのみであったため、続けて載荷試験を行い、最終的には 55kg と驚異的な荷重をクリアしました。

二番目は【No.4】【No.5】の2チームが変形しながらも 35kg をクリアで並びました。



【No. 4】の載荷試験(35kg)



【No. 5】の載荷試験(35kg)

4.4 コンテストの結果

強度・構造性やデザイン性・軽量性の3項目について評価・審査を行い、優勝・準優勝・各賞を決定しました。

■優勝

【No. 2】高知工業高校 定時制 Bチーム
中山将君

強度 25kg[4位]/構造[1位]/軽量 157g[2位]

■準優勝

【No. 6】高知工業高校 全日制 Aチーム
秋永慎平君, 川崎裕太君, 仁井田直也君

強度 40kg[1位]/構造[6位]/軽量 606g[5位]

■第3位(奨励賞)

【No. 5】安芸桜ヶ丘高校 Bチーム
濱田一真君

強度 35kg[2位]/構造[4位]/軽量 399g[3位]

■デザイン賞

【No. 1】高知工業高校 定時制 Aチーム
伊井隆記君

強度 16kg[5位]/構造[2位]/軽量 96g[1位]

■審査員特別賞

【No. 4】高知工業高校 全日制 Bチーム
野田直希君，前田健斗君，依岡恭平君
強度 35kg[2位]/構造[5位]/軽量 444g[4位]

優勝した【No. 2】チームは，載荷試験では25kgクリアと4位の結果でしたが，デザイン・構造的で1位，軽量性では157gで2位の結果を残し，総合1位に輝きました。

表彰式では，各受賞者へ表彰状と記念品が授与されました。

5. あとがき

今回の橋梁模型コンテストでも，強度や軽量化，デザイン性などにおいて様々な工夫が見られ，年々完成度が高まっていると感じました。これは高校生の熱意や卒業生が築き上げた製作技術の伝承，先生方の指導の賜物だと思われま

す。今回より企業によるオープン参加が認められ1チームではありましたが短期間で橋梁模型を製作され参加していただくことが出来ました。オープン参加のため順位は付与されませんでしたが大

会を大いに盛り上げてくれました。高校生にとっても『本気の大人』と勝負する数少ない機会であり今後，参加チームが増えることを期待します。

今大会では，模型の重量が増えれば強度は上がるが，デザイン・構造の評価は下がるという傾向があったように感じました。【No. 2】がそうであったように3つの評価項目においてバランスよく評価されることが必要であると感じました。

実際の橋梁においても，重量（死荷重）が増えれば強度は増えますが経済性は低下します。風景に合うようデザイン重視で設計される場合もありますが，これにもコスト・強度とのバランスは重要です。

土木業界に従事する者としてバランスの重要性について再考する良い機会となりました。