

Japan Steel Bridge Competition 2024 (JSBC 2024) 出場報告書

室蘭工業大学 構造力学研究室
JSBC 2024 出場チーム代表 川村 真生

● 大会概要

大会名：Japan Steel Bridge Competition 2024 (JSBC 2024, <http://bricom.jp/>)

開催校：京都大学（京都府京都市）

主 催：JSBC2024 実行委員会

開催日：2024 年 9 月 11 日～13 日

参加校：室蘭工業大学 (A/B)、岩手大学、ものづくり大学 (A/B)、日本大学 (A/B)、
東京電機大学、富山大学、福井大学、愛知工業大学 (A/B)、名古屋工業大学、
名城大学、名古屋大学、大阪公立大学、京都大学、山口大学、徳島大学、九州大学、
熊本大学、明石工業高等専門学校 (A/B)、熊本高等専門学校
(17 大学・2 高専、全 24 チーム)

● 大会の詳細

JSBC は本年度で第 15 回となる橋梁模型のコンペティションであり、全国各地の高専や大学から多くの学生が出場しております。学生は自ら橋梁模型を製作し、①架設部門 ②美観部門 ③構造部門 の各部門において橋梁模型の性能を競うことに加えて、各々の橋梁をアピールするプレゼンテーションでも競います。橋梁製作に当たっては多くの条件が設定されており、橋梁はすべて鋼材で作ること、橋長は 4 m 以上とすること、などをはじめとする多くの条件を遵守しなければなりません。それらが満たされていない場合には失格となることもあります。以下に各部門の競技内容を示します。

① 架設部門

架設部門では、規定されたサイズ以内の部材同士を組み上げ、橋梁模型を架設する速さを競います。本部門では、いかに少人数かつ短時間で橋梁模型をくみ上げるかが重要であり、架設方法は各大学によって様々です。評価は架設時間および架設人数などを総合して行われます。写真 1 は今年度の本チームの架設状況です。今年度想定された架設現場は陸上



写真 1 橋梁の架設状況 (A チーム)

部に橋台が設置されており、橋台間に河川が流れている形式でした。また、橋台は橋軸に対して斜角がついており、架設作業が難しい状況が設定されました。なお、架設作業において各作業者はいかなる場合においても、それぞれの領域内（陸上部あるいは河川部）で作業を行う必要があります。その他にも細かなルールが多く定められており、これらに違反した場合には架設時間にペナルティ分が付加されます。

② 美観部門

架設競技終了後には全出場チームが製作した橋梁模型を展示する時間が設けられ、製作状況や塗装・橋梁形状を含めた模型の美しさについて競います。各チーム、各運営委員、あるいはご後援頂いた参加企業の方々によって投票が行われ、得票数の多い順に順位が決定されます。**写真 2** は 2024 年大会の美観部門 1・2 位の橋梁です。

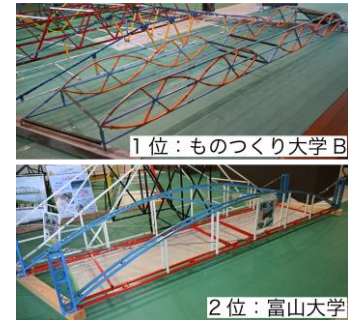


写真 2 美観部門入賞橋梁

③ 構造部門

大会最終日には載荷競技が行われます。**写真 3** には載荷競技の状況を示しております。今年度は単純梁形式の橋梁スパン中央部に、140 kgf と 60 kgf の合計 200 kgf の荷重を偏心載荷させる条件でした。200 kgf の載荷が完了後、30 秒経過時における橋梁中央部に設定した計測点の変位量が 10 mm に近いほど順位が高くなります。± 1 mm まではペナルティが無く、± 1 mm を超えるとたわみ量に応じたポイントが加算されてしまうため、1 mm 単位で橋梁の変形性能について競い合う非常に難しい競技です。さらに、ただ変位量の条件を満たせばよいだけでなく、橋梁重量もポイントに関わってくるため、載荷条件を満たしつつ、軽量の橋梁作成が求められます。



写真 3 載荷競技の状況 (B チーム)

①～③ 部門以外にも橋梁紹介プレゼンテーションも評価の対象です。プレゼンテーションでは各チームが製作した橋梁模型のコンセプトや創意工夫点、苦勞した点等についての紹介を行った後、質疑応答が行われます。なお、プレゼンは数名の審査員によって評価され順位が決定されます。

これらの ①～③ 部門とプレゼンテーションの合計で総合順位が決定します。

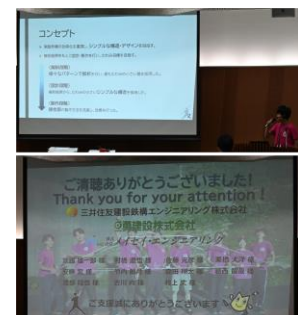


写真 4 プレゼンの様子

- 今年度の参加メンバーに関して

今年度も参加希望学生が多く、M2：5名、M1：3名、B4：7名の、計15名を半分に分け、A・Bの2チームで大会に臨みました。



(a) Aチーム



(b) Bチーム

写真5 集合写真

- 橋梁模型の設計について

今年度は橋台が橋軸に対して斜角を有し、錘を偏心载荷するといった昨年度と類似した条件でしたが、昨年度と比較して偏心荷重が、120：80 から、140：60 kgf へと、より偏心が厳しい条件設定となりました。この点を踏まえつつ、優勝に向けて可能な限り部材数の削減・軽量化を図りつつ、架設時間も短縮できる橋梁作成を目標に作業を進めました。

設計では初めに昨年度の橋梁を再度モデル化し、不要部材の検討などを行った後、過去に採用していない上路橋の検討も進めつつ、昨年度作成した2橋をベースに橋梁形式の検討を進めました。**写真6**には作成した橋梁モデルの一部を示しております。検討の結果、上路橋では目標とする部材数の削減・軽量化ができないため、今年度も下路橋で挑むこと、引張が生じる部材には可能な限り丸鋼を使用して軽量化を図ること、より厳しい偏心荷重に対応するために対傾構を設けることとしました。

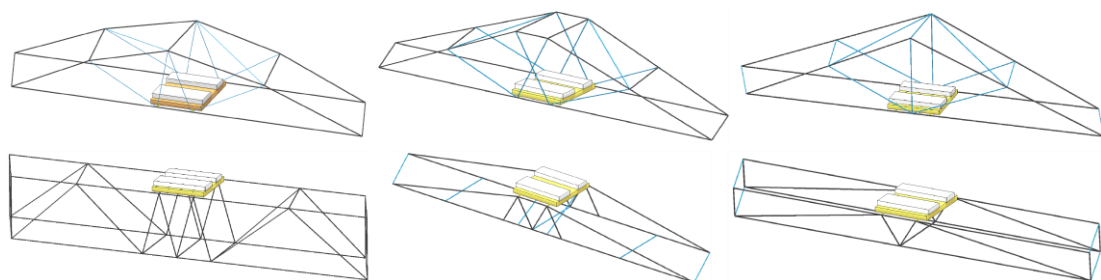


写真6 作成した橋梁モデル

- 橋梁模型作成について

橋梁製作に関しては多くの金属加工製作機械が使用可能である本学ものづくり基盤センター cremo（クレモ）で実施しました。特に今年度の橋梁は鋼材を斜めに加工しなければならない箇所が多く、昨年度も大会に出場した学生が中心となりつつ、複雑な部材を作成する際には、cremoの技術職員の方々にアドバイスやサポートを頂きながら、自分たちの手で鋼材の切削・溶接・孔開けなどを行いました（写真7）。



写真7 橋梁製作様子

● 大会結果と感想, 今後の目標

今年度は昨年度の大会に参加した学生9名を含めた計15名で参加いたしました。昨年度の総合部門準優勝と、あと一步総合部門優勝に届かなかった悔しさをばねにチーム一丸となり、室蘭工業大学 A・B チームでの総合優勝・準優勝を目指し準備を進めてまいりました。大会結果としてはAチームが載荷時、160/200kg 時点で落橋にて失格、Bチームが架設部門優勝、構造部門準優勝のかいもあり、総合部門準優勝を受賞いたしました(写真8)。しかしながら、昨年度総合優勝をした福井大学が今年度においても総合優勝を果たし、改めて総合優勝の難しさと本研究室の課題を実感いたしました。しかしながら、昨年度と比較して、架設や構造部門で受賞できたことはチームとして大きな成長と考えております。来年度は大会ルールが大きく変更されることが予想されますが、これまでの経験と反省点を活かし、次こそは強豪校である福井大学を打ち破り、念願の総合優勝を果たしたいと強く考えております。

4ヶ月半と長い準備期間を経て、学年の異なるメンバー全員で協力し、苦勞をしながらコンペティションに参加できたことは大変貴重な経験であったと感じています。これもひとえに OB・OG, そして企業の方々のご支援・ご協力の賜物と、深く感謝しております。また、ご支援・ご協力をいただいたのにも関わらず、Aチームは失格という結果になってしまい、大変申し訳ございません。来年度こそは今年度の反省点を生かして、総合優勝できるようより一層精進して参りますので引き続きご支援のほど、何卒よろしくお願い申し上げます。

なお、大会準備期間中の写真や、大会時の架設動画などは、本研究室のホームページ内のブログより閲覧できます。もしよろしければ、ご賢覧ください。

本研究室ホームページ：<https://st-lab-muroranit.jimdofree.com/>



a) 架設部門優勝

b) 構造部門準優勝

c) 総合部門準優勝

写真8 今大会結果 (B チーム)