Build a Bridge

代表者　　山崎和樹（創成M１年）
構成員　　小宮輝流（創成M１年）志賀皓太（創成M１年）米山凌太郎（創成M１年）
今石勇希（工学Ｂ４年）筒井皓太（工学Ｂ４年）
山本怜央（工学Ｂ４年）礒野晋伍（工学Ｂ４年）
松井彰宏（工学Ｂ４年）一垣智也（工学Ｂ４年）

１．目的

このプロジェクトは，学生が主体となり，これまでの講義や現場見学などの実体験で得た知識を生かして，自由な発想に基づき橋梁を設計（デザイン）し，それを具現化するというものである。橋梁模型の製作を通じ，“ものづくり”の楽しさを体験しながら，工学知識の応用力や問題解決能力，デザイン力を養うことを目的とする。

また，啓蒙活動の一環として，社会建設工学科の学生向けの橋梁ミニ講座の開催や，これから土木系の学科を目指す中高生向けに，オープンキャンパスでブースを出展し，“橋梁の魅力”や“ものづくり”の楽しさについて知ってもらう。

２．橋梁模型の製作に関して

橋梁模型の製作における主な目標（①～②）と活動内容（③～⑤）は，以下の 5 点である。

① “構造力学”や“橋梁力学”など，橋梁に関する講義で習ったことが，実際の橋梁の設計でどのように生きるのか，確認する。
② 昨年度の“模型製作”や“ブリッジコンペティションの参加”で得た知識や経験を十分に反映させる
③ “学生ならでは”，“自分たちで具現化できる”橋梁を設計（デザイン）する
④ 部材製作・加工
⑤ 架設

３．競技大会の概要

①　大会名称

日本鋼橋模型製作コンペティション Japan Steel Bridge Competition (JSBC)
第 11 回大会

②　大会概要

日本鋼橋模型製作コンペティション Japan Steel Bridge Competition (JSBC) は，日本における土木構造，特に鋼構造の研究に携わる学識経験者の有志たちによって立ち上げられた。鋼橋の模型に対して，計画，立案，設計，製作，架設の全ての工程を通じて，全国の大学生及び高専生の間で競い合う大会である。本コンペティションは，“架設競技”，“美観競技”，“載荷競技”から構成される。また，“架設ポイント”，“構造ポイント”，“美観・デザインポイント”，“総合ポイント”の 4 部門により評価される。

③　開催方法

オンライン開催

④　競技開催日

令和元年 8 月 29 日～9 月 3 日

〔大会スケジュール〕

8 月 30 日

「架設競技」,「美観」,「プレゼンテーション」の動画のアップロード期限，架設結果の入力期限

8 月 30 日～9 月 3 日

架設競技，美観，プレゼン記録動画の YouTube 動画視聴期間

9 月 2 日

開会式，載荷競技，プレゼン競技

9 月 3 日

各チーム紹介＆学校紹介，閉会式

４．競技大会参加チーム一覧

1	鳥取大学	11	ものつくり大学 A
2	名城大学	12	ものつくり大学 B
3	岐阜大学 1	13	京都大学
4	岐阜大学 2	14	熊本大学
5	熊本高専	15	大阪市立大学 B
6	名古屋工業大学	16	岩手大学
7	福井大学	17	愛知工業大学
8	日本大学 A	18	大阪市立大学 A
9	九州大学	19	日本大学 B
10	山口大学	20	富山大学

５．参加学生名簿

氏名	学年
小宮 輝流	修士 1 年
志賀 皓太	修士 1 年
山崎 和樹	修士 1 年
米山 凌太郎	修士 1 年
礒野 晋伍	学部 4 年
一垣 智也	学部 4 年
今石 勇希	学部 4 年
筒井 皓太	学部 4 年
松井 彰宏	学部 4 年
山本 怜央	学部 4 年

６． 今回の設計条件

・ 橋梁は鋼材で製作し，長手方向 7m，幅方向 2m の長方形のフィールドを架設現場とする。なお，フィールド右側に幅 4000mm の河川が流れている(**図 1**)。

・ 橋梁は橋台の上に設置し，指定位置に固定する（**図 2**：橋軸方向の間隔を 2700mm，橋軸直角方向の間隔を 400mm とする)。また，基本条件が守られていれば，橋梁の形式は問わない。

・ 橋梁には車両通行を想定した空間として 2 車線分（1 車線あたりの空間は幅 300mm×高さ 250mm）が，橋梁全長にわたって**図-3** に示すように確保されなければならない。

・ 架設段階ではボルト（ヘッド，ナットおよびワッシャー）およびワイヤー接続具のみによって橋梁を組み立てなければならない。また，部材にねじ加工を施してはならない。

・ 架設競技終了時に，橋梁のいかなる部分も橋台上面より下方にはみ出してはならない。

・ 橋梁の架設時には橋台上面を使用できるが，部材等を仮置きする場合には，不安定にならないように平積みとすること。また，架設後の橋梁は，載荷前から載荷後まで橋台上の指定範囲（図 2.3）で接していなければならず，指定範囲外での接触を認めない。

・ 橋梁のたわみの目標値を 0mm とする。載荷重量は「木製床版 1 枚+100kgf」である。木製床版 1 枚＋錘の合計重量が 107kgf を越えていればよい。

・ 1 つの部材は，150×150×800mm の容積の箱に入り，かつ 1 つの部材あたりの重さが 10kgf を超えてはならない。

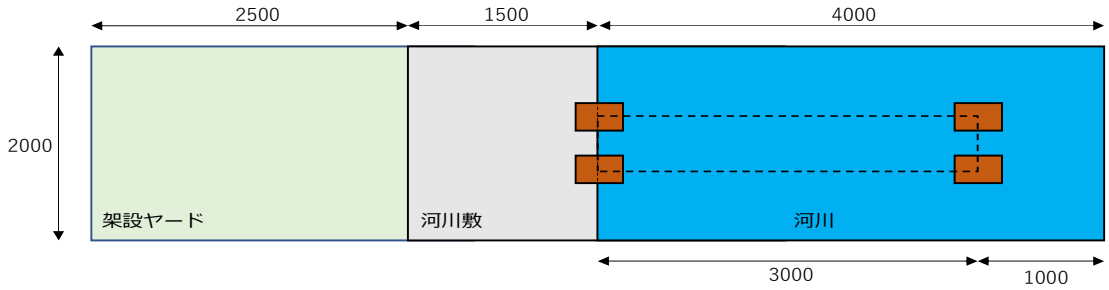

図 1　架設現場の平面図

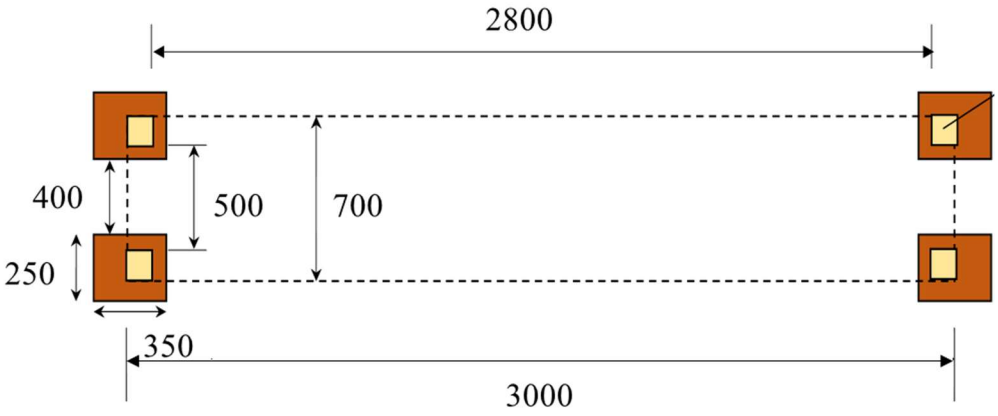

図 2　橋台および橋梁の設置位置

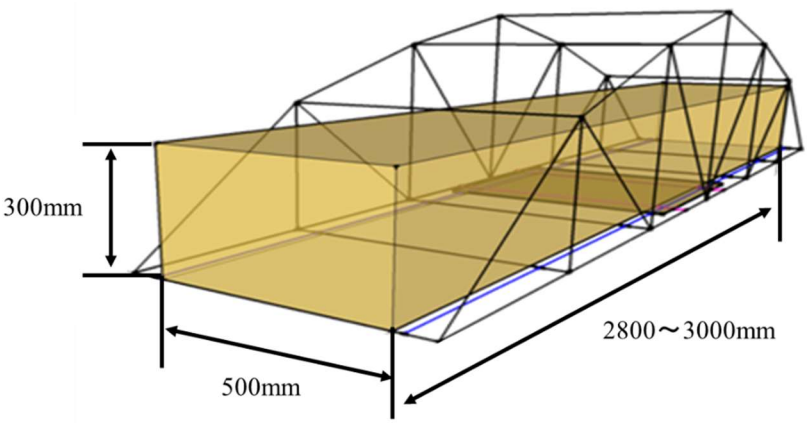

図 3　車両通行空間

７．製作した鋼橋

名前　「第三維新橋（だいさんいしんばし）」

第三維新橋のコンセプトは模型だからこそできる橋梁形式，自分たちで具現化できる橋梁，過去に参加した際に作成したことのない橋梁を作成することの３つをコンセプトとした。またその際の具体的な設計ポイントとしては，過去二回に挑戦したことのない橋梁形式，過去二回の経験を生かした接合部，さらに，軽量化のための平鋼や，橋梁模型ならではのデザインであるアングルの採用などの部材の種類となっている。

橋梁の全体図を**図 4**，設計図を**図 5** に示す。

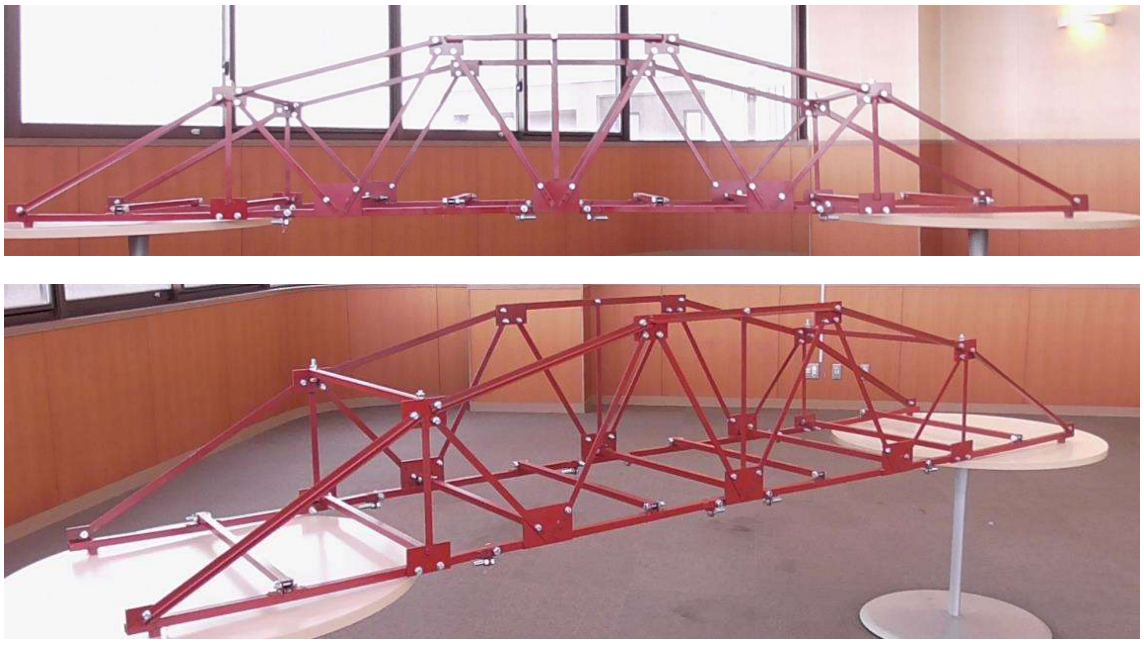

図 4　全体図

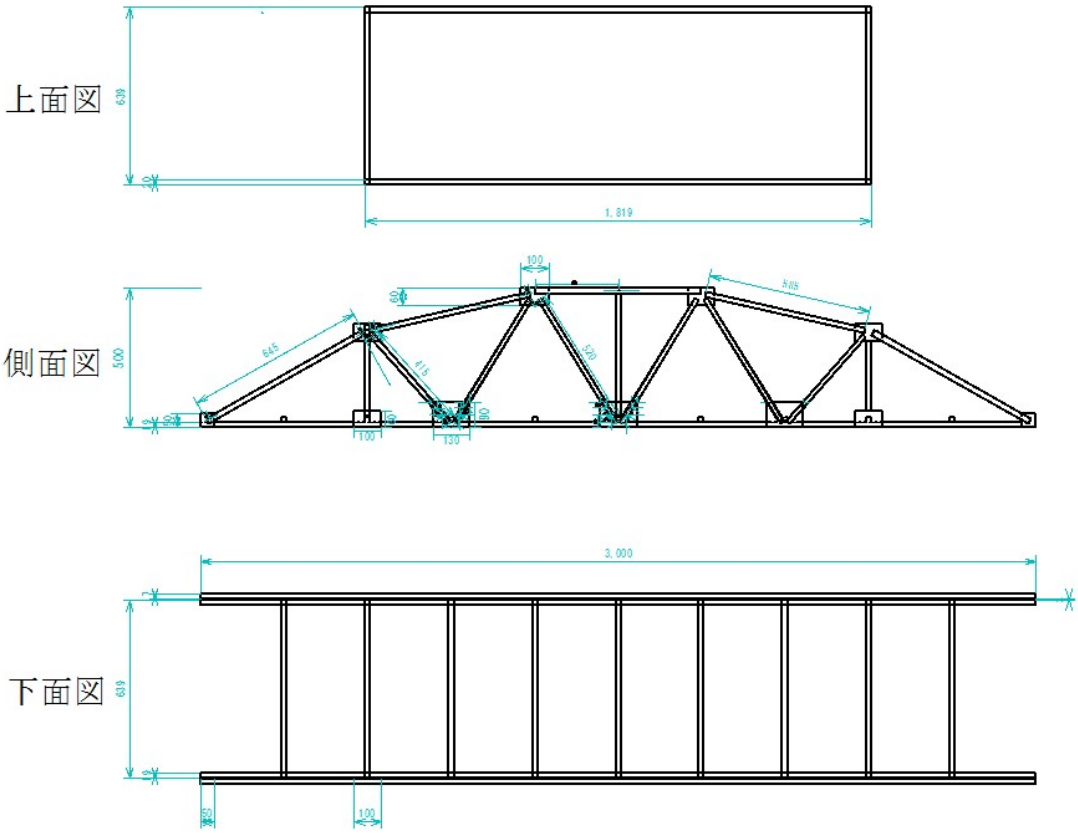

図 5　設計図面

８．作業時における工夫点

① 橋梁の設計

設計においては，3D CAD を導入することで，完成のイメージを全員で共有しやすくすることで設計や架設の容易化を可能とした(図 6)。

高さは橋梁重量と橋梁のたわみを算出し，その値を，本大会の構造ポイントの式に代入しました。その結果の構造ポイントが最も低くなるような高さを採用している。

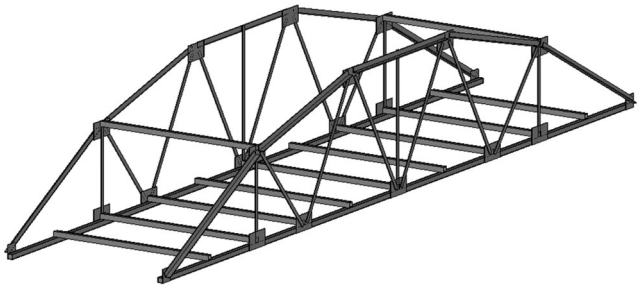

図 6　主構部材

② 橋梁の構造

過去 2 回のブリッジコンペティションでは，2018 年ではけた橋，2019 年ではトラス橋を採用している。今年は過去に作成したことのない橋梁形式の採用を考え，アーチ橋に挑戦することにした。さらに，今年の載荷方法は集中荷重であるため，アーチ橋の中でも集中荷重に対して強いトラスドランガー橋を採用した。また，トラスドランガー橋として山口県内のトラスドランガー橋である赤滝大橋を参考にしている。

③ 橋梁の制作

今回利用している溶接作業では施工性の向上や架設時間の短縮，強度の向上を目的として，溶接個所を多く採用した。それによって，本番におけるボルトの接合を必要とする箇所は，三分の一程度，削減する

ことが可能となった。

④　美観

塗装において，前回参加した際はペンキとスプレーの 2 つの方法を用いて塗装を行っており，美感について比較を行ったところ，スプレー塗装の方が美しく見え，制作時間も短縮できたため，今年はスプレー塗装を採用した。そのスプレー塗装の流れは，まず図 7 に示す写真のように，２種類の紙やすりとアセトンを用いて部材の表面処理を行う。次に，図 8 のように下塗りを行い，スプレーの密着性の向上をはかる。 その後，図 9 のように，色の付いたスプレー塗装を行い完成する。これらのような丁寧な手順を組むことによってムラのない美しい塗装を行った。

図 7　紙やすり・アセトンで表面処理

図 8　下塗(密着性の向上)

図 9　スプレー塗装

９．製作過程

鋼橋模型の製作は，以下の日程で実施した。

6 月 13 日	橋梁模型の図面決定
6 月 20 日	橋梁模型の 3D モデルの作成
6 月 27 日	橋梁模型の 2D 図面を jwCAD で作成
6 月 30 日	機械工作工房にて切断，穴あけの講習会
7 月 6 日	鋼材発注
7 月 13 日～7 月 31 日	鋼材加工（罫書・切断・切断面処理・削孔・溶接）
8 月 1 日～8 月 23 日	鋼材加工（仮組み立て・調整・塗装），鋼橋模型完成
8 月 23 日～8 月 29 日	架設練習，載荷練習以下に製作期間中，および大会期間中の様子を示す。

鋼材の切断の様子

溶接作業の様子

鋼材の罫書

アーク溶接の様子

グラインダーによる表面処理

仮組み立ての様子

塗装(上塗り)の様子

JSBC2021 会場(機社棟ラウンジ)

載荷競技-1

載荷競技-2

載荷競技終了　全体写真

載荷競技

１０．大会結果

①　山口大学の結果

【架設競技】
架設時間：23 分 00 秒(ペナルティ含む)
架設順位：10 位

【構造部門】
総重量：29。6kg
たわみ平均値： 2。00mm(100kgf 載荷時)
構造順位：5 位

【プレゼン部門】
プレゼン順位：7 位

【美観部門】
得票数：0 票
美観部門 9 位タイ

【総合部門】
総合順位(失格含む)：10 位

②　全体の結果（失格は除く）

	架設部門	構造部門	美観部門	総合部門
1 位	岐阜大学１	鳥取大学	名城大学	鳥取大学
2 位	ものつくり大学Ａ	名城大学	大阪市立大学Ｂ	名城大学
3 位	熊本高専	岐阜大学２	ものつくり大学Ｂ	岐阜大学１

１１．参加学生の感想

Ｍ１　山崎和樹

今回私たちが、ブリッジコンペティション 2021 に参加した理由は、ブリッジコンペティションの目的である「学生自身が橋梁の設計、製作と架設を通じて、“ものつくり”の真の楽しさを経験する」というものを味わいたいと思ったからです。

例年では４年生の時に、ブリッジコンペティションがどのようなものかを知り、M1 の時にチームをまとめ上げる形となっていました。しかし、新型コロナウイルスの関係で４年生時にはブリッジコンペティションに参加することができず、何もわからない状況からチームを指揮しなければならない状況からのスタートでした。そんな中で始まったブリッジコンペティションで、私はチーム全体のリーダーを努め、日程管理や図面製作、チーム全体の指揮を行いました。チームリーダーとして、想定されるミスには十分に注意し、ミスが起こらないようにほかの構成員にも注意喚起しました。しかし、実際に作業を進めていくと、私が想定していた以上の困難が何度もありました。特に、溶接した後に溶接個所のミスが発覚した時にはかなり焦りました。作業時期的に部材の再発注はできず、このままでは橋梁模型が完成しないと思ったりもしました。しかし、そこで諦めるのではなく先輩方やほかの構成員と話し合いをすることで何とか問題解決することができました。他にも、自分たちが想定していた日程通りに作業が終わらなかったり､部材の発注が間に合わなかったりと何度も危ない状況になりましたが、構成員と協力してチーム一丸となって作業に取り組むことで無事ブリッジコンペティションを終えることができました。

今年の大会は残念ながら対面で行うことができず、オンラインでの参加となりました。そのため、他チームの橋梁模型を生で見ることはできませんでしたが、参考にしたいと思える点は何点もあり、それらを来年に生かしていけたらよいと思います。また、オンラインならでは楽しみ方もあり、他チームのチーム紹介や載荷競技時には、ほかの構成員と楽しく話しながら見ることができ、チームの中がより一層深まったと思います。

今回のブリッジコンペティションを通じて、目標であったものつくりの楽しさを体験することができて、とても良かったです。ブリッジコンペティションを通じて学べることは、普通の学生生活では学べないことばかりでとても貴重な経験となりました｡橋梁を製作するにはどのような過程や工程がいるのかを知ることができました。また、橋梁メーカーの方々との意見交換会も、橋梁について学べる良い機会となり、橋梁の事がより好きになる絶好の機会なので、今後も継続して行うことができればよいと思います。

最後になりますが、このような機会を与えてくださった麻生稔彦教授、蓮池里菜助教、部材製作の場の提供と部材加工ノウハウをご教授いただいた前川さんをはじめとする機会制作工房の方々、資金面と技術面でご支援いただいたエムエムブリッジの方々に厚くお礼申し上げます。来年度もぜひ参加させてください。

M1　志賀皓太

今回参加したブリッジコンペティション 2021 では、チーム全体の副リーダーおよび設計や塗装に主に携わりました。

今年度は 5 月にルールブックが公開され、そのルールの中でより良い橋梁を創れるよう努力しました。今年度は先輩方が挑戦してきていなかった橋梁形式に挑戦してみたいという気持ちがありました。そんな中で私たちが選んだ形式はトラスドランガー橋です。トラスドランガー橋はアーチ橋とトラス橋両方の特性を併せ持つため、耐久性に優れる点や、アーチ橋であるため美観に優れるといった数々のメリットがある橋梁形式です。しかし、どうしても部材数が多くなってしまうため架設に時間にかかるというデメリットがあります。そのため時間内に作り上げるには架設練習を何度も繰り返し練習する必要がありました。

今年度は解析ソフトを用いて耐荷力の検討を行った後に、ほかの構成員にどのような橋梁なのかを視覚的に分かりやすくするために FUSION360 を用いて資格共有を行いました。その結果、完成図が想像しやすくなり、溶接の際には、どことどこを溶接すればよいのか共有しやすく、作業がよりスムーズに進められたと考えます。

今年度は美観にも拘りたかったため、過去に参加したチームの橋梁模型を見たり、実際の橋梁の色合いなどをインターネットで調べたりしました。その結果、今回の橋梁には赤さび色が似あうという結論になりました。その赤さび色をより綺麗に見せるために、鋼材に一度グラインダーを使うことで溶接むらなどを削り、２種類のやすりとアセトンを用いて金属を滑らかにしました。その後、下塗りを行うことでさびの発生を抑制し、スプレーを重ね塗りすることで色むらをできる限り少なくすることができました。

本番では、残念ながらオンライン参加ではあったものの、ほかのチームのユニークな橋梁模型を多く見ることができ、アイデアの引き出しを増やすことができました。また、優勝したチームの橋梁からは、自分たちには何が足らなかったのかを学ぶことができ、来年度に生かしていこうと思えました。こういった他チームから新たな知識を学び、そのメリット・デメリットをしっかりと把握し、常に良い方向へアップデートしていくことが、“ものつくりの本質”なのではないかと感じました。

今年度の大会を通じて、常に作業がうまくいくわけではなく失敗もたくさんありました。しかし、その中でも学べることはたくさんあり、チーム全体が協力して一つのものを作り上げる難しさ、楽しさを味わうことができ、とても良い機会となりました。

最後にブリッジコンペティションに参加して、先生方や先輩方、機械工作工房の方々、エム・エムブリッジの方々といった多くの方に支えられて、初めてブリッジコンペティションに参加できたのだと強く感じました。このような多くの事を学べる場に参加させていただく機会を与えていただき、深く感謝申し上げます。

M1　小宮輝流

今回のブリッジコンペティションに参加し，参加していないどの大学生よりも貴重な体験をすることができました。過去に二回ブリッジコンペティションに山口大学は参加しているが，昨年は新型コロナウイルスの感染拡大で参加することができませんでした。そのため，参加するにあたって準備に相当時間がかかりました。私は今年が初めてのブリッジコンペティションであり，他の大学がどのような橋梁形式を考えて参加するのかすごく楽しみでした。大会に参加すると，自分たちでは考えつかない橋梁形式で大会に出場していました。そういった面でも，すごく貴重な体験をすることができました。

大会に出場するにあたって,設計から施工,大会本番まで橋梁を作る一連の流れを体験することができました。授業などで橋梁を施工するまでの話を聞くことがありましたが，実際に体験することが今回できました。設計の段階では，どのような橋をモデルにするかや，どのような橋にしたいかを話し合いました。そして，橋梁形式を決定すると実際に細かい橋梁の部材を決定しました。ここで，最も苦労したのは部材発注するために jwcad を用いて図面を作成した事です。実際の橋梁であれば，今回の何十倍もの量があると思うとぞっとしました。

部材が届くと，部材と部材を接合する溶接作業を行いました。溶接では，不注意があると生死に関わる事故になるということで，すごく不安でした。しかし，貴重な体験をすることができました。溶接は真夏に行い，汗をかきながら仲間と協力して部材と部材を接合しました。溶接による熱膨張により，色々な部材が曲がってしまい真っすぐにする作業がありました。素人が溶接すると溶接棒の熱が加わりすぎてしまい，部材が曲がってしまう現象がおき，実際の橋梁では起きないということも経験できました。

そして，部材の溶接が終わると橋梁の組み立て練習を行いました。大会のポイントとしてできるたけ組み立て時間を短くしなければなりません。この練習では架設する人員で協力して時間を短くしていきました。

橋梁のモチーフであった赤滝大橋の赤色で塗装を行いました。塗装では過去の塗装技術を伝承してスプレーによる塗装を行いました。過去には塗装にムラがあったりしたため、スプレーでムラなく塗装を行った。

今回のブリッジコンペティションで作成した橋梁の模型サイズさえも、何ヶ月も時間がかかり、大変でした。実際の橋梁では、設計から施工まですごく時間がかかり、費用も何十億円とかかると思うと、改めてインフラを創造することは興味深いなと感じました。今、日本にある橋梁すべてにたくさんの人の時間と労力がかかっており、どんな小さい橋でも大変だということがわかりました。

今回大会に参加させていただき､非常に貴重な体験が出来ました｡協力していただきありがとうございました。この経験を社会に出たときにしっかり発揮していきたいと思います。

M1　米山凌太郎

私は今回のブリッジコンペティションに参加したことで，たくさんの学びを得ることができた。今大会が私自身初参加であり，橋の設計や架設，材料の溶接など経験したことがないことばかりで，取り組む前まではとても不安だった。しかし，それぞれの工程において，先輩からアドバイスをもらいつつ，チームで取り組んでいくうえで，大変なことや失敗がたくさんあったが，徐々に完成が近づいていくにつれてやりがいを感じられるようになっていった。

私は主に橋の設計を担当した。これまでに橋の設計をしたことはもちろんなく，橋の外形を決めるだけでも，デザイン性や耐久性などを考慮する必要があるため時間がかかった。外形を決めた後は，各部材の断面，長さ，材料を決め，大会の採点基準を参考にし，できる限りたわみが小さく，重さの軽い橋の設計を解析を通して考えた。私が主に担当した設計の中で一番苦労した工程がこの解析であった。一つの部材を数センチ変えるだけで，たわみやほかの部材に影響する力がかなり変わるため，何度も解析を繰り返し，それぞれの部材がどの長さでどの断面の時が一番高い点数を取れるかを探し続けた。部材の形と長さの決定後ボルトと添接板の設計にもかなり苦労した。橋を設計するだけでもかなり時間がかかり，予定していた期間を過ぎてしまったが，ゼロから橋の設計をすることが初めてだったということもあり，かなりの達成感がありなかなかできない経験を学生のうちに経験することができてよかったと感じた。

その後部材発注をし，部材の溶接，架設練習を行った。部材の溶接も今まで経験がなかったため最初の方はなかなかうまくいかず部材に穴が開いてしまったり，溶接が少しずれてしまったりした。しかし，何度もやっていくうちにコツをつかみ，何とか期限内に作業を終わらせることができた。

今回ブリッジコンペティションに参加して，橋の設計や溶接，架設の難しさを実際に体験することで知ることができ，とても良い体験であった。今大会を通して得たことを将来に生かしていきたい。

B4　今石勇希

今回，ブリッジコンペティションに初めて参加して，同じ分野の研究を行っている大学生でも，めったに経験できない部材の溶接などの加工や制作，橋の架設のような実際の橋梁の架設に関わる貴重な経験をすることができ，これからの研究や人生につながる多くのことを学べた。

私は，チームの中で，部材の溶接や加工，架設の練習を担当した。溶接は今まで体験したことがなく，何も知識のない状態で行った。はじめは自分ができる自信もなく想像がつかなかったが，山口大学の前田さんをはじめとした機械工作工房のみなさまに溶接の仕方や部材の切断の仕方などを教えていただき，上手に溶接，加工できたと思う。最初は溶接のタイミングなど難しいことが多く，苦労することが多かったが，数を重ねるにつれてコツをつかむことができ，短時間で一部材を溶接することができるようになり，成長が感じられ，学生で溶接を行う機会はあまりないと思うため，非常に大きな経験となった。

また，架設では最初，工具をうまく使いこなせず，部材同士をどういう手順でつなげたら良いかも定まっておらず，1 時間近くかかっていた。さらに，溶接による部材の膨張を考慮できていない部分があり，思うように組み立てることができず，もう一度設計を考えなおしたり，部材を削ったりと一筋縄ではいかず，想定したようにことは運ばないなと感じた。しかし，毎日組み立てて分解するという作業を繰り返しながら練習していき，目標であった時間をたっせいするだけでなく，縮めることができるようになり，本番でも練習の甲斐があり，目標時間に納めることができ，練習の成果が発揮できてよかったと思う。

大会当日，他大学の架設前の部材や架設後の橋梁を見ると，自分たちの作った橋梁とは大きく違ったものばかりであった。学生が作成する模型だからこそできるワイヤーを用いた橋や，アーチを用いた変わった形の構造であったり，再度架設が行いやすくなるように工夫された接合部であったりと，自分では思い浮かばないたくさんのアイデアがあり，視野がいかに狭かったかを実感したとともに，とても勉強になった。

今回，多くの反省点が見つかり，他大学の製作技術や様々な工夫を学べたため，来年以降の製作時の道標として活用していきたい。

またブリッジコンペティションを通じて，仲間同士で意思疎通をとること，協力して物事をやり遂げることの重要性や，普通では経験できない多くのことを学ぶことができた。これを自分の自信とし，今後の研究や実務に生かしていきたいと思う。

最後に，ブリッジコンペティションに参加させていただくために，協力して頂いた大学や企業の方に心から感謝申し上げます。

B4　筒井皓太

今回私は JSBC2021 に参加し、橋梁を造ることの難しさ、楽しさを体験でき、さらに仲間との仲を深めることができた。本大会では主に、鋼材の溶接、仮設を担当した。

昨年はコロナウイルスの影響もあり本校は参加しなかった。そのため先輩らも初めての経験でとても不安に思っていただろう。ルールブックや大会の情報が公開され、いよいよブリコンが始まるとなったとき、私はまだ研究室になれることに精いっぱいの時期で、ほかのことを考える余裕はなかった。しかしそこは先輩らが率先して橋梁の設計から材料の発注までスムーズにおこなっていた。私の目にはスムーズに見えたが、見せていないだけで様々な苦悩や葛藤があったことだろう。実際に材料が届き現物を目にしたとき私の中でいよいよ始まるという気持ちで胸を躍らせた。

材料が届きまず行ったのが鋼材の加工である。設計図通りに鋼材に罫書をし、穴をあけ溶接を施していく。私は主に溶接の作業を担当した。もちろん溶接作業をするのは初めてで最初はとても不安だった。溶接を失敗したらなかなか元に戻すとは難しいため基本一発勝負であるからだ。今回使用したアーク溶接は強い光と高い熱を発生させるため、防護服を身にまとい専用のシールドで光から身を守らなければならない。真夏の中、エアコンなどで室温を下げることができない状況での溶接作業は想像を絶するものだった。さらに、最初はうまくいくはずもなく失敗を繰り返したことに加え暑さも相まって憤りを感じた。しかし、失敗を繰り返すも続けて行っていくことでコツをつかみ自然と溶接をできるようになっていった。すべての鋼材を溶接し終えたとき何とも言えぬ達成感を味わった。

しかし本当に大変なのはここからであった。すべての鋼材の準備が整い道具もそろったため仮設練習に取り掛かった。はじめて仮設したときは、どことどこをつなげるのかもわからず、長時間かかってしまった。とても小さいボルトを手作業でつけるのは何回やっても落としてしまうことも珍しくなく、落とさないように丁寧に行う必要があった。その後も、どれだけボルトを早く締められるかなど、仮設手順を考えてロスの少ないように試行錯誤した。そのかいもあってか練習を重ねるごとにタイムを縮めることができ成長できているのを日々感じていた。練習を重ねるごとに結果が自信に変わりとても良い気持ちで本番に挑めると思った。

たくさん練習したかいもあり前日まではとても良い気持ちでいられたが、一回きりである本番はその自信をいともたやすく吹き飛ばし、私は緊張感に襲われていた。しかし、仮設作業が始まってしまえばあとはやるだけ。練習の成果もありなかなかいいタイムを出すことができた。最終的には上位には及ばず悔しい結果となった。しかし、苦しいこともあった中で、最後までやり遂げることができたことは今後のいい経験になるだろう。

最後に、このような素晴らしい機会を与えて頂きありがとうございました。

B4　山本怜央

今回、初めてブリッジコンペティションに参加し、他では経験できない非常に貴重な経験ができた。私は作業を補助する形で参加した。主に鋼部材へのけがき、接合や切断が完了した鋼部材への塗装を行った。コンペティション中の架設や架設練習では、カメラの撮影やボルト・ナットの準備を行った。作業時期が夏休み期間でしたので、気温と湿度が高い屋内での作業が基本であった。けがきは位置を間違えると取り返しのつかない溶接や切断面の間違いに繋がるため、確認を繰り返しながら作業を行った。木材へのけがきは、社会建設工学科内での授業であったが、鋼部材へのけがきは経験がなく、木材では油性ペンを用いて行ったが、鋼部材では傷をつけることでけがきを行った。けがきを終えると溶接などの作業が行われる。その後、塗装作業が行われる。塗装作業は、先輩に教えて頂き、少し作業を経験することができた。塗装作業では、むらを無く作業することが求められ、雨天では作業ができないなど、慎重さが求められた。作業も時間がかかり、まず鋼部材表面のさびを落とす作業から始まり、ワセリンを塗ってから表面にコーティングを行って塗装を開始する。さびを落とす作業はかなりの重労働であり、荒いやすりである程度のさびを落としてから細かいやすりで整う作業を行う。最初はさびが表面にあるので美しい見た目ではありませんが、やすりを使用することで表面に光沢が見られ、作業後に達成感がありました。今回は塗料が赤色でしたので、塗装後は綺麗な赤の鋼部材ができあがり、架設後の橋梁が非常に楽しみになりました。鋼部材の塗装が全て完了すると、架設練習を行った。私も何度か架設練習を行いましたが、ボルトとナットを地面に置かずにレンチを用いて締めるのが非常に難しかった。鋼部材を連結する順番もあり、1 人が遅れると全体の作業が遅れるので、本番は特に緊張感があった。練習を重ねているとボルトが劣化することがあり、私はボルトの交換を行った。本番間近の練習では、ボルトを一本一本、ナットをはめ込むことで劣化していないか確認作業を行った。ボルトが劣化することを知った時、金属がこの数回の架設作業で劣化することに驚き、それだけの負荷がかかっているのだと気づいた。

本番ではカメラ担当を行ったので、架設作業には参加してないが、架設後の達成感を味わうことができた。またチームとして何かを成し遂げることの難しさも実感した。来年度からは社会に出向くが、この経験を念頭に置いて働くことを心がけたい。

最後に、このような素晴らしい機会を与えていただき、心から感謝申し上げます。

B4　松井彰宏

今回ブリッジコンペティションに参加して、普段体験することのできない、貴重な体験ができたと感じた。

私は主に、部材製作と架設作業に携わった。私は就職活動により溶接やグラインダーの講習を受けることができず、けがきや溶接をするために部材を固定する作業を行った。作業を進めていく途中で溶接の箇所が少しずれるというトラブルが発生した。このトラブルにより新たに部材を発注するということにはならなかったが、1 つ 1 つの作業に責任を持って取り組み、溶接班やけがき班などの各班でコミュニケーションを取ることの重要性を学んだ。

架設作業では、私は陸地で作業を行った。最初は組み立てる順序が定まっておらず、完成させるのに 1 時間かかっていたが、練習を重ねていくうちにタイムが速くなり、最終的には 20 分前後で完成させることができた。作業を進めるうえで河川内作業者としっかりコミュニケーションを取ることが大切だと感じた。コミュニケーションを取ると部材を違う箇所につけたり、何もしていない無駄な時間が発生しないため、最初と比較して大幅にタイムを縮めることができた。

今年は、ブリコン本番はオンラインでの開催であったため、本番も練習と同じ環境で架設作業を行うことができた。本番では、練習の時に出した最速タイムより少し遅くなってしまったが、大きなミスもなく架設作業を終えることができた。また、他大学が作成した橋梁模型を見ると、アーチ橋やトラス橋、デザインや架設しやすさを重視した橋梁などがあり、このような発想はなかったと感心した。特に、岐阜大学の架設時間の短さには感心し素晴らしいと感じた。山口大学の総合順位は 10 位という結果となった。私は就職するため来年度は山口大学生としてブリコンに参加することはできないが、今年得たことを活かして、来年の健闘を期待する。

約 2 か月間本番に向けて取り組んできたが、作業を通じてものづくりの楽しさと大変さを学ぶことができた、作業をしているうちは手間のかかる作業も多く大変だと感じたが、架設作業を終え橋梁の形になったとき、達成感を感じることができた。また、皆で協力して 1 つのものを作り上げることの難しさや楽しさ、コミュニケーションの大切さも学ぶことができた。私は大学卒業後、社会に出て働く予定であるが、今回のブリコンで学んだこと、身につけたことを活かして働くことを心掛けたい。

最後に、ブリッジコンペティションに参加させていただくために、協力して頂いた大学や企業の方に心から感謝申し上げます。

B4　一垣智也

今回,ブリッジコンペティションの参加を通じて,橋梁模型の製作,架設を経験し,非常に勉強になった。

私は,橋梁模型の設計に関わることはなかったが,模型を製作,架設する作業に関わった。

製作では,鋼材にけがき線を描き,鋼材を溶接,切断し,塗装する作業を行った。私は,図面をもとに鋼材にけがき線を描く作業に関わった。製作の際に,鋼材の溶接箇所や切断箇所が数ミリでもずれてしまうと,架設作業のときに鋼材が組み合わなくなるため,製作は非常に正確さが求められる作業であることを実感した。また,鋼材の溶接箇所や切断箇所を間違えないためには,溶接箇所や切断箇所を確認し合うことが必要であることを実感し,意思疎通を取ることの重要性を学んだ。製作作業に関わり,鋼材の加工方法を直に経験することができ,勉強になった。

架設競技では,工具を使って鋼材をボルトで接合していき,橋梁模型を組み立てていく。架設作業者は陸上作業者と河川内作業者に分かれるが,私は陸上作業者を担当した。架設時間を短縮するために,何回も橋梁模型を組み立てる練習を行う中で,組み立てる方法や手順を皆で考えた。また,練習回数を重ねることで,架設時間を 10 分近く短縮することができ,ペナルティとなる工具やボルトの落下回数も少なくなった。皆で協力し練習を重ねることで,架設時間を短縮することができ,よい経験になった。

今回のブリッジコンペティションはオンライン形式での開催であったが,他チームの橋梁模型や架設作業の様子を動画で確認することができた。美観に重点を置いた模型や,架設時間の短縮に重点を置き,部材数を少なくした模型,重量の軽量化に重点を置いた模型など,各チームの特色が橋梁模型に反映されており,感銘を受けた。また,私たちのチームに比べ,架設時間が半分近く短かったチームの模型は,部材数やボルトの使用本数が少なくなるような工夫がされていた。このことから,架設時間を短縮するには,部材数やボルトの使用本数を少なくするために,溶接接合の箇所を増加させたり,企画の範囲内で部材の大きさをできるだけ大きくしたりするといった工夫が必要であることを学んだ。

今回,ブリッジコンペティションでの活動を通じて,ものづくりの楽しさや大変さを実感することができた。私は M1 の先輩方から指示をもらい,作業をすることが多かったが,皆で協力してひとつのものを作り上げることの達成感や大変さを実感し,よい経験ができた。また,橋梁模型の設計から,製作,架設作業までのスケジュールは先輩方が中心となって進めてくださったが,先輩方の姿を見てスケジュール管理の大切さを実感した。今回,ブリッジコンペティションの参加を通じて学んだことを忘れず,今後に活かしていきたいと思う。

最後に,ブリッジコンペティションに参加する機会を与えてくださった学校の先生方や企業の方に感謝を申し上げます。