学生活動支援の試みと活動内容紹介(2023年度)

福井大学 学術研究院工学系部門 知能システム工学講座 教授 藤垣 元治

1. はじめに

令和5年度の北陸信越工学教育協会福井県支部の部門別研究補助費については、福井工業大学・福井工業高等専門学校・福井大学の3校に会員数に応じて配分されている。その内、福井大学に配分された約8万円の研究補助費の活用方法について、工学部関係者で検討した結果、本年度も「学生支援活動」の補助に利用することとした。

この学生支援活動は、平成 29 年度からスタートし、今回は7回目である. 昨年に引き続いて、永井二郎先生と小川泉先生、中島恭平先生、筆者の計4名で本支援を実施した.

2. 本活動支援の趣旨

福井大学工学部では、以前から創成活動のプログラムとして、「学際実験・実習」という授業科目や、学生提案型「創成活動」の認定による各種支援などが用意されており、学生はそこに参加することができる。これらはある程度の目標と計画を立てて取り組むのであるが、それと比べて本活動はまだボヤボヤとした計画もそれほどはっきりしていないような立ち上げ期の学生グループを支援して、その芽を伸ばし、その後の「学際実験・実習」や「創成活動」に繋げていってもらおうという目的である。海のものか山のものかもわからないようなものでも良く、成果が出るかどうかというよりは、何かやってみようという気持ちを応援して、その意欲を引き出してみようという考えで企画した。

今年度の募集について

今年度の募集案内のポスターを図1に示す。今年度は新型コロナの影響も薄れたものの1人での応募も可能のままとした。予算の関係もあり、支援金の上限については、従来通りの3万円とした。

昨年度の応募は1件だけであったが、今年度は6件の応募があり、審査をして6件とも採択した。審査時には、趣旨に合っているかどうか疑問の意見も出たものもあったが、応募しようという意欲も汲んで支援することとした。ただし残念ながらそのうち1件は手続的の不手際によって、あとから辞退することになった。また2件は、別の活動資金で賄えたということで、予算は使わなかったが予定通りの活動を実施している。辞退したチー



図1 募集案内のポスター(令和5年度)

ムを除いた採択リストを表1に示す.

表1 採択テーマリスト (令和5年度)

チーム名	テーマ名
鈴木研究室_(ASBC2023)	ASBC2023
鈴木研究室_(JSBC2023)	JSBC2023
+architect	越前町キャンプ場プ
	ロジェクト
k+y	飲食店の改修
udcs 学生チーム	水辺空間の利活用

4. おわりに

福井大学で取り組んでいる「学生支援活動」について、今年度の実施内容について記した。来年は8回目になるが、立ち上げ期の学生グループの応募数をより増やす視点から、実施の方法はそろそろ見直そうかと考えているところである。最後に、今年度の学生による活動報告のうち、現時点で提出されている3件を掲載する。残りの2件については、申請書の内容から活動の概要を記して

おく.

~以下, 学生からの活動報告~

アジアスチールブリッジコンペティション 2023 チーム名: 鈴木研究室_(ASBC2023)

代表者 安全社会基盤工学専攻 2 年 野坂 成希安全社会基盤工学専攻 2 年 墨 健人安全社会基盤工学専攻 2 年 思川 奈津実安全社会基盤工学専攻 2 年 松下 将大安全社会基盤工学専攻 1 年 冨田 尚人

1. スチールブリッジコンペティションとは

アジアスチールブリッジコンペティションとは国際交流,橋梁工学に関する専門知識の実践等を行うことを目的として,設定された条件のもと鋼製の橋梁模型の設計から製作,架設までを自ら行い,その強さ,架設時間の速さ,美観,プレゼンテーションなどを競う大会である. 2023 年度の大会はタイのカセサート大学で開催され,計 14 チームが参加した.

2. 製作過程

製作は主に、設計案出し、設計案の絞り込み、詳細設計、部材製作、塗装、架設練習という流れで行った.

設計案出しでは 15 案が提出され、その中から、自ら作成した AI を用いて案の絞り込みを行った。AI は過去大会から、橋梁の形式、高さ、部材数、節点数などの橋梁データを今大会のルールに合わせて評価を行い、学習させたものである。AI よって設計案のうち 8 案が大会成績が良好となると判断された。次に、この 8 案について FEM 解析を行い、たわみ量を予測した。最終的には、たわみ量や節点数などの情報を基に、実際の大会の採点方法に従った点数シミュレーションを行い、最も点数の高かったものを採用した。

採用された案を実際のルールに合わせて、部材のカット位置、節点方法、ボルト数などの詳細な部分を 3D モデルを作成しながら立体的に設計を行った(図 2).

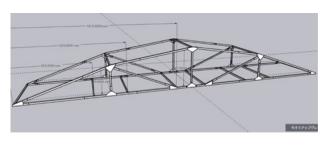


図 2 3D モデルを用いた詳細設計

詳細設計で決まった寸法等の情報に基づいて部材のカット,穴あけ,溶接等を行い(図3),その後,塗装の段階に入った.塗装は例年であればラッカースプレー等で色を付けていたが,今年は初の試みとして銅メッキによる塗装を行った.実際の橋梁でもメッキによる塗装が行われているものも存在し,これを模した形であり,過去大会をみても銅メッキを用いた塗装は今回が初であった.また,銅メッキを行うにあたって,その装置も自ら製作を行った(図4).



図3 溶接の様子



図4 銅メッキ用装置

架設はいかに少ない人数で早く架設するかが大切となる.よって,架設練習ではどのような手順で組み立てるのが最も効率が良いかを練習を重ね,最適化を行った.

3. 結果

大会会場では英語でのプレゼンテーション、架設、載荷を行った。最終結果は、架設部門は6分22秒で1位、構造部門はたわみ6.5mmで3位、架設と構造を合わせたトータルコスト部門で1位、予測たわみ部門で2位、プレゼンテーション部門で2位、美観部門で11位となり、総合優勝を果たすことができた(図5).



図5 表彰式

日本スチールブリッジコンペティション大会の報告 チーム名: 鈴木研究室_(JSBC2023)

代表者 建築・都市環境工学科 4 年 林 優作 安全社会基盤工学専攻 2 年 墨 健人 安全社会基盤工学専攻 2 年 野坂 成希 安全社会基盤工学専攻 2 年 思川 奈津実 安全社会基盤工学専攻 2 年 松下 将大 安全社会基盤工学専攻 1 年 冨田 尚人 建築・都市環境工学科 4 年 白坂 莉理 建築・都市環境工学科 4 年 新美 龍之介 建築・都市環境工学科 4 年 西田 漱生 建築・都市環境工学科 4 年 西田 漱生 建築・都市環境工学科 4 年 西田 漱生

建築・都市環境工学科1年 坂田 天空

JSBC (日本スチールブリッジコンペティション) 概要

今年で 14 回目の大会となる JSBC は、学生自身が橋梁の設計、製作、架橋を行い、橋梁の構造強さ、架設時間の速さ、美観、プレゼンテーションの 4 項目で競う大会である. 2023 年度の大会では北海道の室蘭工業大学で開催となり、16 校より、18 チームが参加した.

2. 設計手順

製作は、設計案出し、AIによる設計案の絞り込み、AIを用いてスコア評価し、最も良好なモデルを導き、そのモデルの詳細設計、部材製作、塗装、架設練習の順で進めていった。

24 案の概略設計案の中から良好な設計を絞り込むため、良好案を分類する機械学習分類器を構築した. AI を取り入れる利点として、客観的な分類及び分類時間の短縮が挙げられる.

AI 分類器の構築にあたり、過去の JSBC の橋梁成績を用いるため、それらを JSBC2023 ルールで成績を算出し直し、分類の学習データとした、データの作成方法として、表 2 の 7 項目の要素で、作成する。 diagonal、

vertical, high の 3 つは主に構造性能に影響を与え, point_num, brace_num の 2 つは主に架設時間に影響を与えるパラメータとして考え, 設定し, 過去の JSBC の橋梁合計 47 橋梁の結果に対し, 37 橋を学習, 10 橋を検証に用いたところ, 精度 70 %の分類器を構築することができた. この分類器を用いて 24 の設計案を A, B, C の 3 段階で分類したところ, 良好とされる設計案が 7 案に絞り込まれた.

表 2 データ要素

変数名	質問詳細	回答
name	橋梁名	デ ー タ 名 (例:
		2021_fukui, Mat-
		sushita)
type	構造タイプ	truss (トラス), keta
		(桁), arch (アーチ)
diagonal	斜材の有無	1 (あり), 0 (なし)
vertical	縦材の有無	1 (あり), 0 (なし)
high	高さ	0 (~50cm), 1 (50~
		80cm), 2 (80cm∼)
point_num	節点数	個数
brace_num	部材数	個数

最後にこの7案に対して有限要素法解析によるたわみ 量算出,また接合箇所数に基づく架設時間の評価を行い 総合点のシミュレーションを行った.結果として,重量 21kg,架設時間12分,200kgf 載荷時たわみ9.7mmの 構造性能をもつ図6が製作橋梁として決定された.最後 に部材の接合ディテールの詳細設計を,3次元モデリン グソフトを用いて完了した.

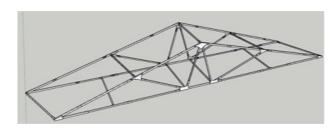


図 6 詳細設計 3DCAD

3. 制作

詳細設計で決まった寸法等の情報に基づいて部材のカット, 穴あけ, 溶接等を行い(図7), その後, 塗装を行った. 塗装案は, 私達だけでなく, チーム外の方々にも協力していただき, 塗装案を募り, 2024年3月開業予定の北陸新幹線をモチーフとしたカラーリングが決定された. また, 製作工程をグループ内で共有するため, 工程表の作成(図8)と日報の作成(図9)を行い, Google

ドライブで資料をクラウド化することで,グループ全体で自分のスマートフォンやパソコンで進捗状況を確認しやすくなり,作業の効率化・簡便化を図った.



図7 溶接の様子

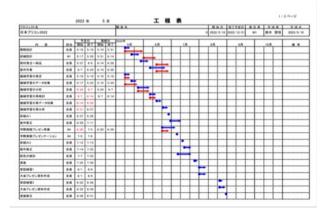


図8 工程表

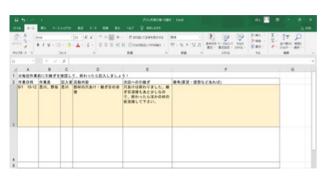


図9 日報

4. 架設の最適化

架設は、いかに少ない人数で早く架設するかが大切になるため、どのような手順で組み立てるのが最も効率が良いかを練習を重ね、最適化を行った(図 10).

全体を通して組んだ 1 回目の架設練習では、15 分 16 秒と決して速いタイムとは言えない時間で、優勝が狙えるタイムは 10 分を切る辺りだと予想し、時間短縮のた



図 10 架設練習

め、河川内作業者と陸上作業者の作業量バランスを最適にすることが重要であると考え、陸上作業者と河川内作業者の人数調整を行った。また、河川で使用するいくつかの部材を架設ヤード内であらかじめ組み立てて運搬することで、作業量の調整を図り、作業量が均一化した時点で架設時間は8分台を記録し、大幅な時間短縮に成功した(図11).

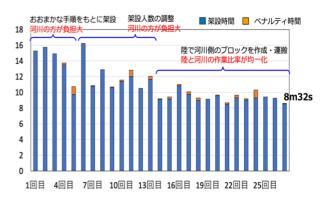


図 11 架設の最適化グラフ

5. 大会結果

大会においては,事前の準備を十分に発揮することができ,架設時間 8分 53 秒,200kgf 載荷たわみ 8.26mm,プレゼンテーション 3 位,美観 8 位という記録となった.結果として構造部門優勝,架設部門でも優勝し,総合部門では 2 位の室蘭工業大学 B チームと 100 ポイント以上の差(図 12)をつけて優勝することができ,福井大学チームは 2 連覇を達成した(図 13).

ご支援, 誠にありがとうございました.



図 12 最終成績グラフ



図 13 表彰写真

越前町キャンプ場プロジェクト活動レポート チーム名: +architect

代表者 安全社会基盤工学専攻 1 年 川畑 奨太 安全社会基盤工学専攻 1 年 中嶋 海成

1. 経緯と概要

本プロジェクトは、知人の紹介で越前町に拠点を置くオーディオテクニカフクイから学生ともに越前町が管理するキャンプ場を改修したいという依頼を受け今年の5月から始まりました。そこから、友人と共に建築学生団体を作り、全体構想から基本設計までを行っています。キャンプ場の詳細: 悠久ロマンの杜

(https://yukyuroman.com/)

2. これまでの活動内容

今年の5月に依頼を受け、6月から三者での顔合わせをし、現地調査を行いました。そこから福井市内の設計事務所の協力のもと概算を出し、予算との兼ね合いからおおまかな改修部分を検討しました。改修部のプランやコンセプトのプレゼンを企業や行政にしていく中で、予算を大幅に超えてしまう部分や、町の所有物ということもあり用途変更の問題などから何度も打ち合わせを重ね一部改修を先送りすることになりました。第一期として一棟の改修と一棟の新築の計二棟に絞り、来秋のオープ

ンに向けて使用用途の決定やコンセプトの再検討を行いました. 10 月には改修部の実測調査や地盤調査を行い,現在は改修部の既存図面の作成や基本設計図面を順次作成している状況です.



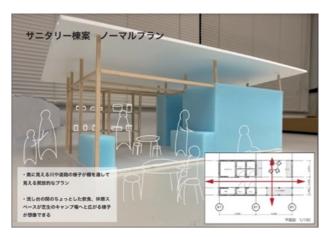
図 14 プレゼン資料

コンセプト「マチのようなキャンプ場」

対象敷地には、使われなくなった管理塔や維持費確保が難しくなり取り壊す予定の茅葺屋根の建物などがあります。一方でコテージなどの使われている建物もあり、歴史などを感じられる様々な要素の建物があります。しかし、全体的には、人気がまばらとなり個々のエリア同士につながりが感じられない現状です。そこで、私たちはマチのように様々な要素が溢れ出し、多くの体験ができる地域の魅力がつまったキャンプ場を提案します。具体的には、オーディオテクニカの強みを活かした音楽イベントができるエリア、地域産業を知ることができる農業体験エリア、こども達が学ぶことができるワークショップエリアなど、キャンプ利用者だけでなく、地域住民も一体となって盛り上げていけるキャンプ場を目指しています。

4. 今後の活動

本活動は一部分が来年の秋オープン予定ですが、全体 としては長期的な改修となるため、私達が卒業した後も このプロジェクトに携わりながら福井県を活性化させて



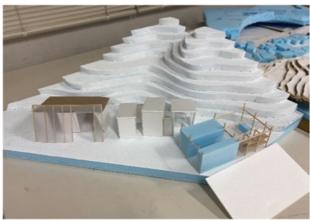


図 15 模型による新設棟の検討



図 16 全体配置図



図 17 エリア A: 取り壊し予定の茅葺棟



図 18 エリア C: 三者共同での調査の様子



図 19 エリア E: 新設棟建設予定の芝生

いきたいと考えています.

5. 審査結果に対して

現在、合計 5 棟の建物の既存図面作成や改修プラン作成、概算作成等を進めています。それに伴い、大規模の敷地、建物の検討や企業へのプレゼンの際に利用する模型作成のための模型材料の費用を負担している現状です。そちらの費用を支援していただきたく考えています。

また,自治体・企業・学生個人間での活動であるため 世話教員等はいない状況です.

~以下,活動内容の紹介(申請書から抜粋)~

飲食店の改修

チーム名: k+y

代表者 安全社会基盤工学専攻 1 年 喜多崎 匠 安全社会基盤工学専攻 1 年 吉野 壮馬 <活動内容>

昨年度,福井駅前北の庄通りに位置する空きテナント をカフェバーへとリノベーションした.私たちは現況調 査,基本設計,実施設計,施工を担当し,現場監督,家 具デザインは先輩方に協力していただき,学生のみでほ ぼすべての工程を行った.

今回,カフェバーでの活動を知ってくださった同じ北の庄通りに位置する沖縄料理店の方から店舗外観のデザインについてお話をいただいた。南国のような非日常的でありながら沖縄らしいアットホームな空間を目指して設計を行っている。現在,今回の活動をバックアップしていただける工務店などを探している。

また、構想段階ではあるが北の庄通り全体の空間をデザインし、ほかの店舗や空きテナントにも今回のプロジェクトを通して影響を与えていきたい.

水辺空間の利活用

チーム名: udcs 学生チーム

代表者 安全社会基盤工学専攻 1 年 吉野 壮馬 <活動内容>

10月 20日から 29日にかけて坂井市三国において「湊ノ芸術祭」を開催する。主催は合同会社 LIGHT HOUSE と一般社団法人アーバンデザインセンター坂井(UDCS)である。

三国はかつて北前船の寄港地として栄えたが、現在は 少子高齢化が進み、空き家や空き地といった問題を抱え ている. UDCS ではそれらの地域課題を解決するために 活動しており、歴史的町並みの保存・活用に取り組んで いる. 今回行われる芸術祭では「ミカタのソウゾウ」を テーマに「アートを通じまちと人が対話する祭り」を目 指す.

三国出身の映画監督をはじめ様々なアーティストの方による作品を現在改修中である旅館や蔵にて展示を行う. 私たち UDCS 学生チームは「ミズベ・カムバック」と題して堤防エリアにて三国湊が繁栄していた当時の川沿いでの生活を取り戻す空間を手掛ける.

河川空間の利用には河川事務所への占有許可申請などが必要となってしまうため、規模の大きな設置物は作ることができない。今回は UDCS のつてでいただいた畳や襖を用いて台船の上を対象に空間をデザインしている。

当日は運営スタッフとしても携わり,三国の紹介やま ちづくりワークショップの開催などを予定している.