

第2回 インフラマネジメントテクノロジーコンテスト 実行委員会特別賞(協賛賞)受賞

市民向け建設・インフラメンテナンス
体験イベント「はしおし」

長岡工業高等専門学校 教育研究技術支援センター 技術専門職員 山 晃市

1. はじめに

長岡工業高等専門学校は新潟県長岡市に存在し、機械・電気電子システム・電子制御・物質・環境都市の5学科からなる5年制の高等教育機関です。本校では、「人類の未来をきりひらく、感性ゆたかで実践力のある創造的技術者の育成」を目指しています。

本校では、部活動や学生会などの課外活動に加え、低学年からの研究活動を活発化させることを目的とした「プレラボ制度」というものがあり、教職員の萌芽的研究支援と学生教育のために活用され、学科学年問わずさまざまな研究活動に参加できるという特徴があります。

昨年度もインフラテクコンに応募し、豪雪地域である新潟ならではの「除雪」をテーマにした「Cool Snowman」というアイデアで地域賞を受賞することができました。今回は新たな課題解決に取り組むことにし、昨年のチームメンバーに新たなメンバーを加えて提案したアイデア「はしおし」は、「実行委員会特別賞」という、企業からの得票数が一番多かったということで賞を受賞させていただきました。この受賞を受けて、企業ニーズが十分にあるアイデアだという確信を得たため、実際にイベントを開催することになりました(写真-1)。



写真-1 はしおし実施の様子

本稿では「はしおし」のアイデアについて、また、イベント開催までの様子について紹介させていただきます。

2. 課題の抽出

長岡市には架設80年を経過したトラス橋である「長生橋」が架かっています。長生橋は現在、長寿命化のための改修工事が行われています。維持補修はもちろん、構造物の建設には多くの人員と技術が必要ですが、建設業界全体で抱える課題として、作業員の高齢化や担い手不足が問題となっています。

この担い手不足という問題に対して、建設業界に対する理解不足、興味を持つ人が少ない、きつい・汚い・危険などの悪いイメージがあるなどと

いった原因があるのではないかと考えました。

そこで、今後の社会を担う子供たち、子供たちを育て影響を与えるその親世代の人たちに、「建設業界を知ってもらい、まずは興味を持ってもらうために、体験型のイベントを実施する」、「長岡市のシンボルである長生橋を絡めて、建設業、インフラメンテナンスなどについても知ってもらう」この2点を軸とし、「はしを知ってもらうために はしを推す」という意味を込めた「はしおし」イベントを開催しようというアイデアとなりました。

3. 「はしおし」の概要

まずは、体験型のイベントとして、子供たちが簡単に楽しめるものを軸に六つのアイデアを出しました。それぞれ紹介させていただきます。

(1) コンクリート琴演奏体験

コンクリート構造物の定期点検手法の一つである打音点検について体験できる「コンクリート琴」を製作することにしました。これは、コンクリートの大きさ（厚さ）によって、返ってくる音が違うことに着目したものです。

コンクリート琴については、いくつかの大学等でも製作事例があり、導入はできそうだと考えましたが、型枠の製作や、モルタルの練り混ぜ、高さを調整するための研磨作業を全て一から学生チームで行いました。さらに、コンクリート琴だけでは実際の打音点検の体験まではつながらないと考え、模擬欠陥として発泡スチロールを挿入した

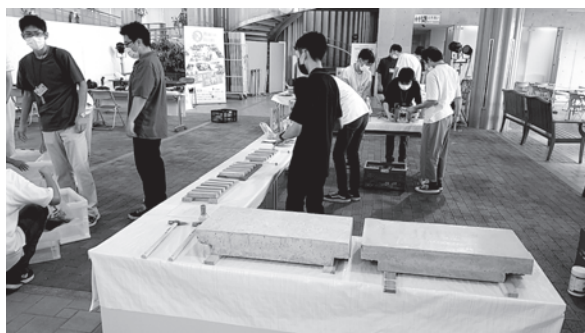


写真-2 コンクリート琴と打音点検試験体

縦 300 mm × 横 600 mm × 厚さ 100 mm のコンクリート試験体を製作し、それを点検ハンマーでたたいて、実際に音の違いがあることを確認してもらいました（写真-2）。

(2) 橋の構造を観察しよう

「トラス構造である長生橋の構造がなぜいいのか？」について、応力を見ることができる装置を製作しました。この装置の製作は、機械科の学生が実験で行った「光弾性実験」の経験から生まれたアイデアです。ポリカーボネート板を加工し、単純桁やトラス構造の橋梁模型を製作し、その中心に載荷した際にどのように応力がかかるのか、分散しているのかを見ることができます（写真-3）。

また、はしを知ってもらうという目的から、トラス橋、斜張橋などのあまり見ない構造や、跳ね橋や回転橋などの可動橋を子供たちに身近なレゴで製作して展示しました。



写真-3 光弾性実験装置

(3) レゴで作ったミニチュア建設機械 & VRで重機操作体験

子供たちが興味を持つものは、やはり「建設機械」でしょう。その建設機械を操作できれば、より楽しみながら興味を持ってもらえと考え、また、子供たちに身近な「レゴ」を使って、遠隔操作できる建設機械を製作しました。

操作には学生実験でも使用しているレゴマインドストーム EV3 というプログラミング教材を活

用し、モーターやセンサーの制御により、遠隔操作を可能にしています（写真－4）。

レゴで製作した重機は、大型で目立つラフテレーンクレーン、除雪にも使用されるホイールローダー、土砂の運搬に使用できるクローラダンプの3台で、さらにVR空間で操縦かんを操作できるバックホウの製作を行いました。



写真－4 レゴ建機の操縦体験

(4) コンクリートでキーホルダー製作

「コンクリートとは何か?」、「どうやって作るのか?」を体験できる、コンクリートキーホルダー製作の体験を考えました。型枠についてはシリコンモールドで簡単なものから、3Dプリンタを使用して製作した消波ブロックの型枠などを用意しました。体験時間も短くできるようさまざまな補修用セメントを試して、何度も試作を行って、配合量は試行錯誤的に決定して、当日子供たちがスムーズに体験できるよう準備しました。

これは、インフラテクコンにて応援していただいた企業さまとの情報交換会で発想を受けたアイデアで、どんな形にするのか、型枠はどうするのか、どういう材料を使うのかは、学生チームが考えた方法で行いました。

(5) 未来あったらいい研究所

第2回インフラテクコンにおける企業課題の中に、橋の維持管理、清掃に関するものがあり、最初はそれを受けてさまざまなアイデアの種を考えてみましたが、なかなか実装・インフラテクコン

でのアイデアになるところまでには結び付きませんでした。

しかし、せっかく考えたものですから、アイデアの公表という観点から、はしおしの中で「未来あったらいい研究所」というブースを設けたらよいのではということになりました。

(6) 橋の一生パンフレットの作製

こちらにも、応援していただいた企業さまとの情報交換会から発想をいただいたアイデアです。橋の架設からメンテナンス、架け替えまでを「橋の一生」と見立て、それぞれのプロセスを人に置き換えてわかりやすい説明を入れることで、より身近にインフラメンテナンスを感じてもらえると考えました。

4. 「はしおし」の実践

今回のインフラテクコンで提案したアイデアをさらにブラッシュアップし、多くの企業のご支援をいただき、令和4年8月21日に新潟県長岡市にある国営越後丘陵公園にて、第1回「はしおし」を無事実施することができました。

インフラテクコンに参加した学生が主体となって、イベント運営のための学生を集め、準備や指導を行ってもらいました。実際にどういった内容になったのか、実施に当たってもっと考えなくてはいけないところは何だったのか、またイベントを終えての気づきから、また次につなげるためにはどうすればいいのか。これらについては、第3回インフラテクコンに応募したアイデアの「はしおし!」でご紹介できればと思います。

5. おわりに

今回のアイデア、そしてイベントの実施に当たって、多くの企業さまよりご助言、ご支援を賜りました。この場を借りて感謝申し上げます。