

橋梁点検技術者のための AR による橋梁情報の表示に関する研究

福島工業高等専門学校 学生会員 ○大槻 怜実
福島工業高等専門学校 正会員 江本 久雄

1. はじめに

わが国では、高度経済成長期に橋梁が集中的に整備されたため、現在 50 年を経過した橋梁が増加傾向にある。つまり、それらが一斉に老朽化を迎え出したため、その点検やメンテナンスが既に全国で実施され、社会的課題として重要視されている。そのため、点検技術者の養成が急務となっている。

本研究では、高専 REIM プロジェクトの福島ロボットテストフィールド（福島県南相馬市）で橋梁点検技術者講習会のために設置された撤去橋梁の理解を助けるための情報を表示するシステムを構築することを目的として、近年幅広い分野で普及している AR(Augmented Reality)技術を応用した携帯端末(タブレット等)によるシステムの研究開発を行う。これにより、点検技術者講習会で効率的で理解を深めることのできるシステムの構築を目指す。このように、橋梁にかざすだけで情報を得られるシステムがあれば、誰でも簡単に橋梁情報を閲覧する事ができ橋梁技術者講習会時に活用する事が可能である。

2. 橋梁情報表示システム

本システムは、タブレットのカメラを教材本体にかざすことで、橋梁の情報を表示させるものである。

2.1 特徴点による認識

本システムの識別方法は、橋梁本体の特徴点をスキャンしたデータが必要である。そこで、Apple 社提供のツールである「Scanning and Detecting 3D Objects」¹⁾というアプリを用いて特徴点を認識し、データを Xcode²⁾で開発したアプリに登録する。特徴点のデータ登録を行い情報を表示する AR システムアプリをコーディングした。図-1 に「特徴点のスキャンの様子を示す。なお、本システム上における AR の開発環境は Unity³⁾, Xcode, ARKit⁴⁾を用いた。

また、本システムを構築する際に現地へ行かなくても試作できるように橋梁の特徴点を撮影した A4 版の橋

梁マーカーを作成した。そのため、本システム内で橋梁マーカーとして認識させる画像は福島ロボットフィールドにある 5 つの教材の全体像を撮影し教材以外が映らないように背景をトリミングした。

なお、本システムは、本来教材本体に携帯端末をかざすだけで教材の情報を表示する事を目的としているが、橋梁マーカーを配布することでどこでも学習することができると考えられる。

2.2 教材の情報の表示

本研究では教材として、福島ロボットテストフィールドに設置してある岡安橋(鋼桁)、下葉山橋(RC-T 桁)、支承、森村橋(格点)、RC 床版の 5 つ撤去橋梁を対象とした。対象である橋梁に携帯端末をかざすと教材である橋梁情報が表示される。本研究における橋梁情報とは、福島ロボットテストフィールドにある撤去橋梁を説明するために高専 REIM プロジェクトで作成した資料の一部である。本研究では、一つの橋梁あたり数枚ある説明資料から、システムのメモリの都合から橋梁情報を基本諸元などの情報がわかりやすく載っている資料を厳選して使用した。図-2 に橋梁情報の一部を示す。



図-1 特徴点のスキャンの様子

キーワード 橋梁維持管理, 老朽化対策, 橋梁点検技術者, AR

連絡先 〒970-8034 福島県いわき市平上荒川字長尾 30 TEL 0246-46-0808 (江本)

3. スキャン範囲による認識のしやすさの比較

3.1 検証方法

講習会において、アプリを起動から橋梁情報表示までがスムーズで見やすいことが講習会において重要であると考えた。そこで、特徴点を認識する範囲によって情報表示までの時間に差があるのかを比較することで最適な認識範囲を検証する。まず、フィールドにおいて橋梁をスキャンする際に、橋梁本体に一致するように認識範囲を調整する必要がある。この認識範囲の大きさを中心から、サイズを三段階に分けてスキャンを行い特徴点の認識時間を比較する。三段階のサイズは、図-3に示すように小(30cm×30cm×30cm)、中(70cm×70cm×70cm)、大(110cm×110cm×110cm)の立方体に設定する。検証を行う際は、同じ位置からアプリを起動し、表示までの時間をストップウォッチで計測した。

3.2 検証結果と考察

表1に認識時間の計測結果を示す。認識時間の測定はそれぞれ10回ずつ計測し平均を求めた。なお検証結果から、スキャンする際は認識範囲を大きく調整して、特徴点を得たほうが情報の表示が早いことがわかった。

表1 認識時間の比較

認識時間 (秒)		
小	中	大
18.28	15.242	14.783

4. アンケートによる評価

本システムに関して、アンケートを実施した。その結果、タッチ操作があると良いという意見が多くあった。改善点としては、iPad上での拡大・縮小のためのタッチ操作の実装が挙げられる。また、ARの特徴を活かして、橋の部材名の表示があると理解を深められるという意見もあったため機能の追加・改善が必要である。

5. 結論

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- (1) ARを用いて、橋梁点検技術者講習会の理解を助けるために橋梁情報を表示できるシステムを開発し、講習会時に活用する方法を提案した。
- (2) 「Scanning and Detecting 3D Objects」を活用することにより、対象物の特徴点を認識・データ化しメーカーなしでも、対象物にかざすだけで判別して情報の表示ができる。



図-2 橋梁情報の例(岡安橋)

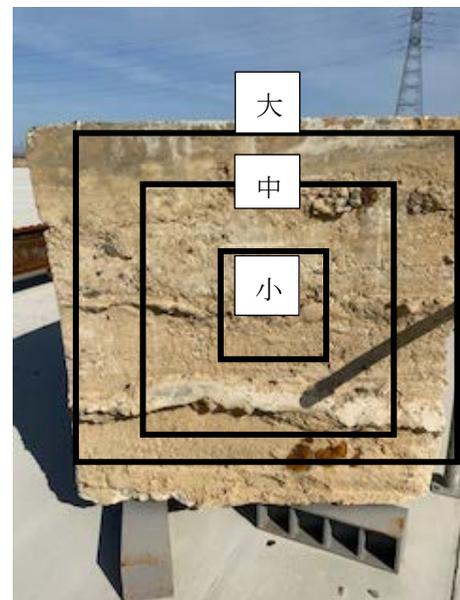


図-3 三段階の認識範囲

今後の展望としては、タッチ操作の実装、橋梁の部材名の表示の追加を試みる。また、アンケートを行い、改善点の抽出や評価を実施することである。

謝辞 本研究を遂行するにあたり、高専REIMプロジェクト、公益財団法人高橋産業経済研究財団、福島イノベーション構想機構との連携協定のもとに実施できましたことに、感謝申し上げます。

参考文献 1)Apple: Scanning and Detecting 3D Objects, <https://developer.apple.com/documentation/arkit/scanning_and_detecting_3d_objects>, (入手 2021.5). 2)Apple:Xcode, <<https://apps.apple.com/jp/app/xcode/id497799835?mt=12>>, (入手 2020.4).. 3)TECHACADEMY: 今さら聞けない! ゲーム開発で人気のUnityとは[初心者向け], <<https://techacademy.jp/magazine/9296>>, (入手 2021.2). 4)techpartner: ARKitとは?実現できることをまとめてみた, <<https://techpartner.jp/blog/arkit2019>>, (入手 2021.2).