AR を用いた福島県における橋梁維持管理支援システムの基礎的研究

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

１．研究背景

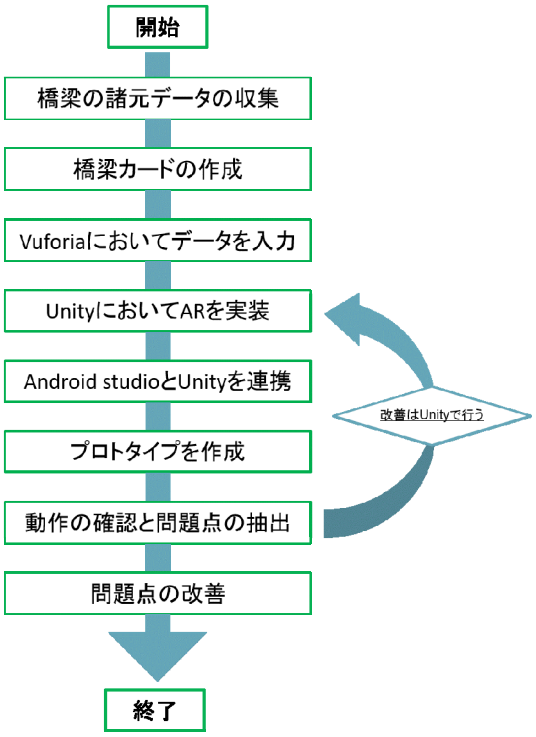
わが国では，高度経済成長期に大量の社会基盤構造物のひとつである橋梁を建設したため，何も対策をしなければ，その更新時期が同時にやってくる．また，日本における社会的な環境としては，少子高齢化，人口減少といった状況にあり，省力化と共に効率的に橋梁点検を実施し，持続可能な社会とするために維持管理計画を立案していく必要がある．そのためには，計画立案の基礎データとして橋梁点検が重要となるので，ICT 技術を活用していく効率的な点検方法の確立が期待されている．

２．研究目的

一般に広く普及しているスマートフォンといった端末を活用することで，導入コストの削減，使用者にとって導入しやすいといったことが挙げられる．これらの端末を利用して，橋梁点検の基本的な情報が現場で即座に確認できると点検の効率化につながる．そこで，橋梁点検を支援するために基本緒元と過去の橋梁点検が，スマートフォンで橋梁カードを表示させると，橋梁が特定され，それらのデータが表示されるシステムを研究開発する．ここで，橋梁カードとは，名刺サイズの用紙に橋梁の写真や橋名板，特徴などが記入されたものである．これを実現するために AR 技術を用いる．これにより，カメラ等のアプリケーションを使用して，実在する橋梁のデータを表示させることが可能になる．

３．AR 技術について

AR 技術 [1),2),3)] とは，人が知覚する現実環境をコンピュータにより拡張する技術，およびコンピュータにより拡張された現実環境そのものを指す言葉である．よく聞く言葉で「VR」というものがあるが，この VR が人工的に構築された現実感と現実を差し替えるのに対し，AR は現実の一部を改変する技術である．この AR 技術には，センサの組み合わせによる Location based AR と，画像認識による Vision based AR がある．Location based AR はスマートフォンに内蔵されている GPS や加速度センサを用い，カメラ機能によって画像内の情報を表示させる位置情報型である．Vision based AR はマーカー型とマーカーレス型に分けられる．　本研究では，Vision based AR のマーカー型を用いて研究を行う．



図－１　研究手順

４．研究方法

マーカー型は，AR を実現するために特殊なマーカーを使用する形式である．このマーカーを現実空間に設置し，それをカメラで撮影することによって仮想情報を合成することが可能になる．

本研究は**図－１**のような流れで行った．まず，福島県に存在する橋梁の諸現データの収集を行った．データの収集後は，マーカーとして橋名板の写真を認識画像として vuforia によりデータの入力を行った．Vuforia とは Unity 上で実装し，AndroidStudio と連携することによりスマートフォンでの AR を実現可能にする．

キーワード　橋梁維持管理，AR 技術，Unity，vuforia，AndroidStudio
連絡先　　〒970-8034　福島県いわき市平上荒川字長尾 30　ＴＥＬ：0246-46-0808

このシステムの，プロトタイプを作成した． プロトタイプを作成後は，橋梁カードを複数のタイプで作成し，画像認識の感度や実用性を確認する．

５．システムの概要

本システムは，橋梁目視点検の効率化を図ることを目的としている．

開発環境は vuforia，Unity，AndroidStudio の三つのソフトを使用する．これらを連携させることにより，スマートフォンのカメラで橋梁カードを撮影すると橋梁の情報を AR として表示可能になる．

６．橋梁カード画像認識の検討

vuforia で画像認識をさせる際には「Rating」と呼ばれる評価基準が存在する．

No	Sample Image	Rating（認識レベル）
1		★★★★☆ （４）
2		☆☆☆☆☆ （０）
3		★★★★★ （５）

図-２　vuforia における画像認識の評価

この「Rating」とは認識画像の特徴点のレベル（五段階評価）を表している．「Rating」が（0）のとき認識率が低く，(5) のときは高いことを意味する．ここで，**図-２**のように，橋名板の画像を登録し評価を確認すると，画像によって大きく差が出てくる．実際に調査を行った橋梁の橋名板では十分な評価が得られなかったことから，評価の比較を行うために認識画像はほかの橋名板で代用した．画像によって差が出る要因としては，特徴点の多さや光度が関係していると考えられる．この評価が低いと，正常に画像を認識することが困難になる．そのため，評価が黒星三つを下回った際には画像を変更することが望ましい．

７．まとめ

本研究における成果は以下の通りである．

・福島県内の橋梁の諸現データを調査・整理した．
・橋梁の橋名板を認識画像として vuforia における評価を行った．
・本システムの目的であるスマートフォン上での動作を確認した．
・アプリ作成までの一連の流れをまとめることができた．

本システムにおける今後の課題としては，橋梁モデルの作成とデータの表示方法があげられる．橋梁モデルの作成については，実物に近いものを作りあげるには開発環境や知識・技量的に困難である．そのため簡易的にではあるが誰が見ても理解することのできるモデルの作成が必要になってくる．また，橋梁点検時に必要となるデータは膨大であるため，スマートフォン上の画面の限られた範囲でどのように表示するかが今後の課題である．

参考文献

1） 舘暲，佐藤誠，廣瀬通孝：バーチャルリアリティ学，pp.138-pp.176.2011．1．
2） 廣瀬通孝：バーチャルリアリティ，pp.68-pp.83，1995 年２月 25 日
3） 赤松良久,河野誉仁,乾隆帝,神谷大介,高田一樹：AR 技術と 3D 模型を用いた河川流域環境に関する教育ツールの開発,Vol.73,No.1,pp.91-pp.100，土木学会論文集 H(教育)，2017.