

歴史都市の景観アーカイブプロジェクト

プロジェクト代表者：文学部・教授 河角 龍典

【研究計画の概要】

本研究の目的は、歴史都市を対象とした景観のデジタル・アーカイブを実施することにある。本研究は、歴史災害研究グループの研究課題と深く関連している。

■景観のデジタル・アーカイブに関する研究

本課題では、最新の景観をアーカイブするツールを用いて、歴史的町並みや庭園、遺跡など歴史都市の景観の記録方法について検討する。近年、景観をデジタルで記録するためのツールが流通し始めている。例えば、①全天球カメラ、②アクションカム、③ UAV（Unmanned Aerial Vehicles）等である。本研究ではこれらのツールを整備し、景観のデジタル・アーカイブの研究に取り組む。①は、全天球イメージ、すなわちパノラマ画像を撮影するためのデジタルカメラであり、一度の撮影で、全天球イメージを生成することができるツールである。このツールは、現状の景観のアーカイブで活用が可能である他、被災地の被災状況や復旧・復興の過程を記録するためにも利用できる。本研究では、この全天球イメージを使用し、歴史都市の景観に関する Google ストリートビューを構築する。②は、小型軽量のデジタルカメラであり、これを③の UAV、すなわちラジコンのマルチコプターに取り付けることによって、空撮画像・映像を容易に取得することができる。本研究では、これらを歴史都市の景観のアーカイブや災害研究に活用する。この機材によって空撮画像をもとに、写真測量実施することもあり、3次元景観モデルの構築にも活用する。

【研究成果】

I. 研究成果の概要

本プロジェクトでは研究計画の概要の通り、①全天球カメラ、②アクションカム、③ UAV を使用して新しい景観のアーカイブの手法の開発に関する取り組みを行った。①の全天球カメラを使用した研究に関しては、取得した全天球イメージを使用して京都東山の Google ストリートビューを作成した。②および③の小型軽量のデジタルカメラおよび UAV あるいはドローンと呼称されるラジコンのマルチコプターを使用した研究では、大津市琵琶湖湖岸の景観のアーカイブを行った。

II. 研究成果の詳細

(1) 全天球カメラを使用した Google ストリートビューの構築

全天球カメラを使用して京都東山の Google ストリートビューを作成した。本課題の目的は、歴史都市の景観を構成要素として重要な東山の植生の状況を記録するための手法を開発することにある。使用した機材は、RIKOH THETA である（図 1）。この全天球カメラは、デジタルカメラ本体の両サイドに設けられた 2 つの魚眼レンズが 180° を超える領域の画像を取得し、それらの画像をデジタルカメラ内部で合成する機能を持つ。また、スマー



図 1 全天球カメラ

トフォンを経由して撮影することにより撮影された全天球イメージに位置情報を付与することも可能となる。本研究では、Apple 社の iPhone に RIKOH THETA 専用のアプリをインストールし、このスマートフォンの GPS によって取得された位置情報を全天球イメージに付与した。

RIKOH THETA によって取得した全天球イメージを使用して、Google ストリートビューを構築することが Google 社のサイト内において無償で行うことができる。公開までの過程は次の通りである。①撮影した全天球イメージを Google 写真に登録。② Google マップビュー内でコンステレーションを作成する作業（各全天球イメージをリンクさせる作業）を行う。③ Google マップで公開する。これらの作業の結果、東山の將軍塚大日堂から円山公園までのストリートビューを構築することができた（図 2）。半年間における画像の閲覧件数は約 1 万件であり、研究成果の発信のためのツールとしても有用である。



図 2 將軍塚大日堂から円山公園までの全天球イメージの撮影ポイント（青丸）



図 3 Google ストリートビューにおける全天球イメージによる景観

(2) マルチコプターによる空中写真の取得と写真測量

小型軽量のデジタルカメラおよび UAV あるいはドローンと称されるラジコンのマルチコプターを使用して、大津市琵琶湖湖岸の景観のアーカイブを行った。ドローンに小型デジタルカメラ搭載することによって、近年比較的容易に空中写真を取得することが出来るようになった。本研究で使ったドローンは、DJI 社の Phantom2 である（図 4）。

このドローンのサイズは、重さ 1kg、幅約 50cm×50cm、高さ約 18cm で、最大飛行可能距離は 1km である。DJI Phantom2 にはアクションカムと呼ばれる小型のデジタルカメラ（GoPro）が搭載可能であり、で空中写真を撮影することができる。本研究で取得した画像のサイズは 4,000 × 3,000 ピクセル、解像度は 72dpi である（図 5）。

今回、取得した多数の空中写真を使用して、写真測量を試みた。使用した写真測量ソフトは Agisoft PhotoScan Professional Edition である。図 6 は、琵琶湖ホールを北側から見た 3 次元モデルである。比較的良好に都市の 3 次元景観モデルを構築することができた。従来、空中写真測量を実施するには、航空機による空中写真が必要で、高額な予算が必要であったが、ドローン、アクションカム、写真測量ソフトを利用した本システムは 20 万円程度で構築することができる。



図 4 DJI Phantom2



図 5 取得した空中写真画像データ



図 6 写真測量による 3 次元景観モデルの構築

Ⅲ. 今後の研究計画・展開

今後、本研究プロジェクトでは、今年度実施した研究をもとに歴史都市の景観のアーカイブや災害研究に活用していく。全天球イメージを使用した Google ストリートビューの構築に関する研究は、歴史都市の景観のアーカイブや被災状況の記録に応用可能である。また時系列的に景観の変化の様子を記録することもできる点は、歴史都市の景観変化や復興過程のアーカイブにも活用可能である。ドローンと小型デジタルカメラを利用した写真測量に関する研究では、今後は歴史的街並みの 3 次元アーカイブや遺跡の測量等に活用していく予定である。