

軍艦島3Dプロジェクト

最新のインフラ点検技術を活用したデジタルアーカイブ

Gunkanjima 3D project

-Recording that utilize the latest technology-

出水享

正会員 長崎大学インフラ長寿化センター



DEMIZU Akira

1979年生まれ。博士(工学)。軍艦島3Dプロジェクトでは中心的な役割を果たす。2015年に軍艦島3Dプロジェクトでグッドデザイン賞授賞(担当: デザイナー)。趣味は3Dフォト、デザインマンホール探し。

軍艦島3Dプロジェクトは、長崎大学インフラ長寿化センター(センター長: 松田浩)が研究で培った3D技術を軍艦島の現状記録に活用したものである。2015年10月にグッドデザイン賞を受賞した。ここではプロジェクトの概要を説明する。

軍艦島の変遷

軍艦島(端島炭鉱)は1810年(江戸時代後期)頃に石炭が発見され、1870(明治3)年に石炭の採掘が始まった。採掘される石炭は良質であり主に八幡製鐵所に供給され、日本の近代化を支えた。1950年代にエネルギー供給の主体が石炭から石油に転換するエネルギー革命が急速に進んだことから、1974(昭和49)年1月に閉山、同年4月に無人島となった。その後、約20年間手付かずのまま放置されていたが、1993(平成

5)年11月に周辺クルーズが本格的に開始された。2009年1月に世界遺産暫定リストに記載され、2009年4月に島内の一部が観光で上陸可能となった。2014年10月に国の史跡に指定され、2015年7月に「明治日本の産業革命遺産 製鉄・鉄鋼、造船、石炭産業」の構成資産の一つとして世界文化遺産に登録された。

インフラ点検技術を活用

当センターは3D技術を用いたインフラ構造物の点検・検査法の開発を行っている。この技術で軍艦島の現状記録に活用することを目的として2009年頃から自主的に調査を行い、島内の一部を3Dデータ化した。3Dデータは護岸、地形、建物の高さや幅などの形状、建物の壁や柱のひび割れ、鉄筋の爆裂、外壁・スラブの崩落や海水(波)

で侵食された地面の深さなどが正確に記録できることがわかった。このことが評価され、2014年に長崎市の依頼で世界遺産登録を見据えた保存管理や整備活用に資する資料を作成することを目的とした調査を行った。島内の建物は老朽化が進んでおり、倒壊の恐れがある建物も存在する。そのため、調査に危険が伴うことから安全に作業可能な技術が必要となる。また、多くの建物が立ち並んでいるため調査に膨大な時間が必要となる。そこで、これらの問題を解決可能な3Dレーザースキャナーやドローンなどを用いて、軍艦島のまるごと3D記録を行った。調査は6日間行い、測量、土木、建築分野の専門家、大学院生など約80名が参加した。なお、3D計測・解析は(株)計測リサーチコンサルタントの協力をいただいた。



写真1 ドローンによる空撮



写真2 3DCGモデル

軍艦島を、まるごと3D記録

3Dレーザースキャナーは建物、地形、護岸な

どの形状を遠隔・非接触で短時間かつ高精度に記録できる。調査では2種類の装置を用いて地上で145個所の計測を行った。また、水中部の地形を記録するために水中3D計測を行い、地上部の計測データと統合して3D点群モデルを完成させた。地上部はミリオーダー、水中部はセンチオーダーで形状を記録している。ドローンは複数のモーター駆動のプロペラにより機体を制御でき、慣性計測装置(IMU)を搭載させることで自律・安定飛行が可能である。GPS機能を使用してあらかじめ飛行ルートを設定することで自動飛行が可能である。そのため、3Dレーザースキャナーでは難しい護岸(海側)や建物屋上部などが調査できる。調査では2台のドローンをを用いて空撮(写真1)を行い、地上撮影を合わせた約28000枚の画像を取得した。その中から選んだ約2200枚を組み合わせて3DCGモデル(写真2)を完成させた。画像による3Dデータは建物、地形、護岸などの形状と合わせてひび割れや鉄筋の爆裂などの変状も記録できる。

取得データを観光に活用

現状記録のための3Dデータは観光にも活用できる。観光客に人気の軍艦島ツアーで訪れるのは島の南東部の一角であり、また台風などにより上陸可能率は約8割(2015年12月現在)に留まる。2015年9月に長崎市にオープンした「軍艦島デ

ジタルミュージアム」には3Dデータを活用した映像展示があり、いつでも島の全容を見ることができ。また、古写真など

を基に第四堅坑を3Dモデルで復元し、当時の稼働状況をCGで再現している。写真3は3Dデータから3Dプリンターで出力した日本最古の鉄筋コンクリートアパート30号棟の模型である。3Dデータを用いることで軍艦島を忠実に再現した模型が製作でき、お土産品や展示品として利用できる。

3Dデータは記録・観光など幅広く利用できるため3D技術は新しい文化財の記録方法として定着すると考える。今回、3D技術の軍艦島への適用例を紹介したが、当センターでは、長崎県内の文化財、まち並みの3Dデータ化を行う「長崎3Dミュージアムプロジェクト」を実施しており、3Dデータの一部をウェブで公開している。興味があればご覧いただきたい。軍艦島3Dプロジェクトは研究成果を地域に貢献できたと考えており、今後も研究に精進するとともに成果を地域に還元していきたい。

軍艦島3Dプロジェクト

<http://item.jp/research/gunkanjima/>

長崎3Dミュージアムプロジェクト

<http://item.jp/research/3Dmuseum/2008>



写真3 3Dプリンターで製作した模型