

# 東日本大震災の震災遺構パノラマ教材の作成

鵜川義弘\*・福地 彩\*・桜井理裕\*\*

Panorama Photo Learning Materials of Memorials of the Great East Japan Earthquake

Yoshihiro UGAWA, Aya FUKUCHI and Masahiro SAKURAI

**要旨：**東日本大震災の震災遺構を地上と津波の高さの空中で撮影したパノラマ写真で見ることができるよう教材化を行った。その作成方法と利用法について解説する。

**キーワード：**震災遺構、パノラマ写真、全天球カメラ、空中撮影、AR 拡張現実

## 1. はじめに

東日本大震災の震災遺構とその関連施設に関しては、2015年1月時点で、保存か解体かで賛否あるが、震災や津波の被害を後世に伝える防災教育の観点からはそれらが何らかの形で残されていることが重要である。震災遺構の解体後でも見える形にするために複数の試みが行われている（Google, 2012）（東京大学, 2013）。ここでは市販されている低予算の機器で教材を作成・提供できる方法として、パノラマ写真を地上と当時の津波の高さの空中で撮影したものを、タブレットPCやスマートフォンの無料アプリで、その場に居るように見えるAR拡張現実で提供する方法を紹介する。

## 2. パノラマ写真の撮影

### 2.1 スマートフォンアプリでの撮影

スマートフォンには、パノラマ写真が撮影できる無料アプリとして、iPhone用にMicrosoft社のPhotosynth、iPhoneまたはAndroid用に、Google社のPhoto Sphereが存在する（図1）。このパノラマ撮



図1. PhotosynthとPhoto Sphere

影の方法は、通常の写真を撮影する操作で直前の画像と重なりを設けつつ何枚も連続撮影して1枚のパノラマ写真に合成する方式である。合成はアプリ内で行われる。地上で撮影する場合には、後述の全天球カメラよりも解像度が良いのでこちらを用いた。

### 2.2 全天球カメラでの撮影

全天球カメラとしては、RICOH社のTHETA（図2）があり、180度撮影できる魚眼レンズ2枚が表裏に配置されており、全天の写真をカメラを回すことなく一度に撮ることができる。2014年発売モデルの価格は2014年12月27日現在34,700円である。解像度はスマートフォンアプリと比べると劣るが後述の空中撮影ではスマートフォンアプリを使って撮影することができないので、THETAをWiFi無線経由でシャッター信号を送ることで撮影を行った。



図2. RICOH THETA

\* 宮城教育大学環境教育実践研究センター, \*\* 宮城教育大学教育学部

### 3. 空中撮影

従来，“空撮”は航空機とプロのカメラマンに撮影を依頼する必要があり，だれにでも安価にできるわけではなかったが，GPSを内蔵し，コンピュータ制御で安定して飛ばすことができるリモコンヘリコプター「マルチコプター／ドローン／無人機」の登場で，だれでも試せる身近な存在となった．今回の空中撮影には，DJI社のPHANTOM（図3）に全天球カメラTHETAを取付けて（図4）使用した．後継機であるPHANTOM IIの基本セットの価格は2014年12月27日現在66,000円である．



図3. DJI PHANTOMマルチコプター



図4. 全天球カメラを取付けたマルチコプター

PHANTOMの飛行高度は150m以上で速度も40Km/h以上出せるが，飛行前に操縦不能にならないよう東西南北を知るコンパス，上下左右を確認するジャイロの調整，現在位置を測位するGPS衛星の補足が重要である（図5）．

また安心して飛行できる時間はフル充電した電池で約10分を目安に飛行させると安心である．空港周辺



図5. 飛行前の調整

は法律により飛行が制限されているが，それ以外の場所でもプライバシーに配慮し，人が嫌がると考えられる場所では飛行させてはいけない．飛ばせると判断した場合にも，周囲の安全に気を配って操縦する必要がある．

### 4. 震災遺構の撮影

震災遺構のパノラマ撮影を行った箇所は以下である．

- ・南三陸町防災対策庁舎（本吉郡南三陸町）
- ・大川小学校（石巻市）
- ・江島共済会館（牡鹿郡女川町）（図6）
- ・おしかホエールランド（石巻市）
- ・本間家土蔵（石巻市）
- ・中瀬北地区（石巻市）
- ・観慶丸商店旧東北実業銀行石巻支店（石巻市）
- ・JR 仙石線旧野蒜駅（東松島市）
- ・かんぽの宿 松島（東松島市）
- ・荒浜小学校（仙台市）
- ・蒲生地区（仙台市）
- ・閑上地区（名取市）
- ・鳥の海（亶理郡亶理町）
- ・JR 常磐線 旧山下駅（亶理郡山元町）
- ・JR 常磐線 旧坂元駅（亶理郡山元町）
- ・中浜小学校（亶理郡山元町）（図7）

これらは，2012年9月24日に発表された「3.11 震災伝承研究会」第2次提言 - 震災遺構保存対象物 第1回選考結果（3.11 震災伝承研究会，2012）から宮



城県下にあるものを選定した。また、震災当時に津波による被害があったと報道された鉄道駅に関しても撮影を行うこととした。



図6. 江島共済会館での取材の様子



図7. 中浜小学校での取材の様子

可能な限り、地上からの撮影と、空中撮影の両方を行った。安全に離着陸させる場所がない、周囲に人が多い、さらに撮影時の風速等により、撮影ができなかった箇所もある。空中撮影の高さについては、その場所の津波痕跡調査データ（津波痕跡データベースシステム, 2012）にもとづき、津波の高さまで上昇させて撮影した。機体の高さは、三角法で距離高さを測る Android スマートフォンアプリ Smart Measure を用いて計測した（図8）。



図8. Smart Measure

## 5. スマートフォンアプリ Junaio での表示

撮影したパノラマ写真は、スマートフォンの無料アプリである、Junaio を用いて公開している。

パノラマ画像の閲覧方法としてはパノラマ撮影ツールを提供している Microsoft 社や RICOH 社などが運営するサイトにアップロードしてパソコンで見する方法もあるが、手に持つことができ、コンパス、ジャイロが内蔵され見ている方向がわかるスマートフォンやタブレットで見る場合には、ちょうど小窓を手に持って周囲を覗くという体感を伴うインパクトがあり、その臨場感他では得られないものとなっている。

以下の QR コード（図9）をスマートフォンのリーダーアプリで読み取ると Junaio がインストールされていないスマートフォンでは、インストール画面になる。また、Junaio がインストールされているスマートフォンでは、震災遺構のパノラマが見える方向が現実の風景の先にエアタグとして表示され、レーダーにも表示される（図10）。



図9. 震災遺構教材のQRコード



図10. トップ画面と右上レーダー

バルーンで方向が表示されているエアタグをタップすると、地上、津波の高さのパノラマ閲覧のリンクが表示される（図11）。



図11. パノラマ写真表示リンク

パノラマ画像を見る (地上) をタップすると地上パノラマが表示される (図 12)。パノラマ画像を見る (津波の高さ) をタップすると、津波の高さのパノラマが表示される (図 13)。

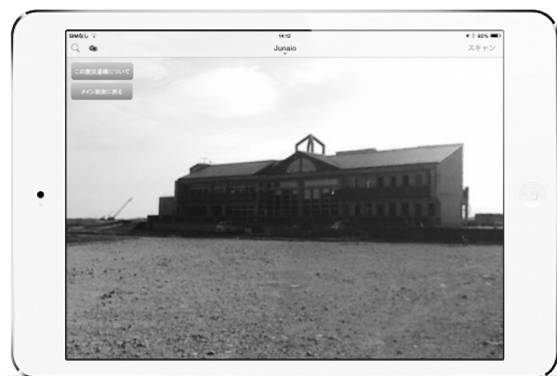


図12. 中浜小学校での地上パノラマ



図13. 中浜小学校での津波の高さパノラマ

左上、虫がねのアイコンのとなり「震災遺構」の写真でできたアイコンをタップすると、2 段目に地図のアイコンが表示される。そこをタップするとマップ表示となり、エアタグではなく、地図を操作して必要なパノラマを表示させることもできる (図 14)。

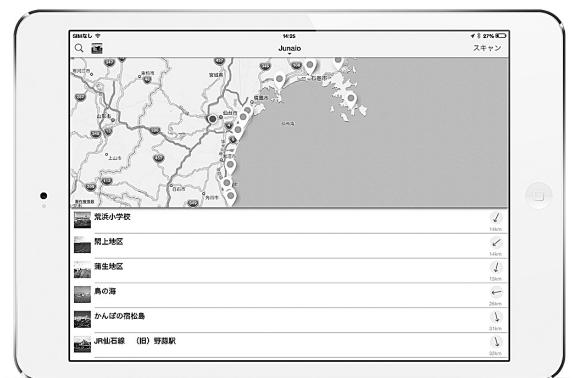


図14. マップ表示

## 6. まとめ

マルチコプターの操縦という訓練の必要な部分はあるが、この方法により比較的安価にパノラマ写真を空中撮影することができる。震災遺構の記録以外にも様々な場面で利用できると思われる。

## 参考文献

3.11 震災伝承研究会 2012

URL <http://www.tsunami.civil.tohoku.ac.jp/hokusai3/J/shinsaidensho/>

Google 震災遺構デジタルアーカイブプロジェクト 2012

URL [http://googlejapan.blogspot.jp/2012/11/google\\_13.html](http://googlejapan.blogspot.jp/2012/11/google_13.html)

津波痕跡データベースシステム 2012

URL <http://search.shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/shinrokuden/>

東京大学 再生のアカデミズム 2013

URL [http://www.u-tokyo.ac.jp/public/recovery/pdf/saisei\\_vol14.pdf](http://www.u-tokyo.ac.jp/public/recovery/pdf/saisei_vol14.pdf)

(以上全て 2015 年 1 月 29 日アクセス)