

UAV（無人航空機）を用いた震災遺構の三次元モデル作成 ～東日本大震災を記録するために～

山口 一彦・高柳 茂暢・落合 達也・山口 由美子（アジア航測株式会社）

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、東北地方沿岸部を中心として大津波により多くの被害が発生した。その被害で特徴的だったものに建物の横転があり、宮城県女川町でも複数の横転した建物が確認された。その1つである「女川サプリメント」（以下「本建物」という）は、過去には漁船用の機械の修理工場として利用され、震災直前までは薬局として利用されていたが、大津波の引き波によって基礎部分から根こそぎ横倒しになった建物である（図1参照）。

このように横転した建物などは、東日本大震災の大きな爪痕を残すものであることから、震

災遺構として利活用されるケースもある。しかし、本建物は復興事業に伴い取り壊しが決定したことから、横転した状態を東日本大震災の遺構として記録するために活用した、当時としては画期的な技術であったUAVを用いた三次元モデルの作成について報告する。

2. 三次元データの作成

2.1 迅速かつ高精細な画像データの取得

（2014年2月25日撮影）

三次元モデルを作成するためには、対象物を全周囲から撮影する必要がある。高所から撮影するためには航空機やクレーンを用いる方法があるが、高精細かつ様々な角度からの画像データを短時間かつ経済的に取得することが求められたため、本対応ではUAVを用いて撮影を行った（図2参照）。

その結果、撮影に要した時間は30分程度、費用も人件費程度で済ませることができた。また、あらゆる角度から近接撮影をすることができたため、画像データも高精細なものを取得できた（図3参照）。



図1 津波で横転した建物（女川サプリメント）



図2 撮影に使用したUAV（DJI 社製ファントム 1）



図3 UAV撮影状況（矢印：飛行中のUAV）

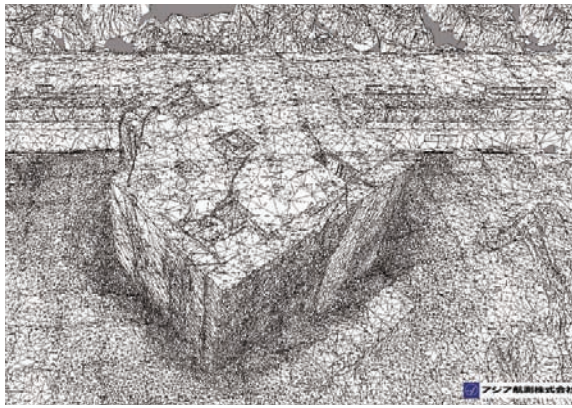


図4 画像データから作成したTIN



図6 完成した三次元モデル



図5 TINに画像を貼り付けた状態



図7 拡大した三次元モデル(凹凸等が明瞭)

2.2 迅速かつ精密な三次元モデルの作成

UAVで撮影した約250枚の画像は、専用ソフト(Smart3DCapture Acute3D社製(当時名称))を用いて三次元モデルに変換した。このソフトは、SfM(Structure from Motion)手法を用い、複数視点からの画像を元に、画像の撮影位置と撮影物の三次元的な関係と形状を復元するものである(図4~6参照)。また、今回は近接撮影した高精細な画像データを使用したことから、建物の凹凸や穴まで精密に再現することができ、質感までリアルに表現できた(図7参照)。

3. おわりに

当時、この三次元モデルを作成するまでには約15時間のデータ処理を要したが、パソコンの処理能力向上や三次元化ソフトの開発などにより、現在では処理時間が大幅に短縮されてい

る。同様に、UAVの機能や搭載するカメラの性能も大きく向上しており、もはやUAVを用いた三次元モデルの作成は一般的な技術となっている。しかしながら、震災から3年程度という年月においては、今回のような技術も知恵と気付きと工夫から生まれたものであり、復興事業のために次々と取り壊される震災遺構のデータを三次元という表現方法で残せたことには大きな意義があったと考えられる。

また、ここで作成した三次元モデルは、東日本大震災の1つの記録として「女川復興まちづくり情報交流館(2015年12月閉館)」に提供された。情報交流館では、来館者が展示されているパソコン上で本建物の横転状況をあたかも現場にいるような感覚で見ることができ、大津波の脅威を学ぶ貴重な機会の創出にも貢献できた(図8参照)。



図8 まちづくり情報交流館での展示状況

■執筆者

山口 一彦 (やまぐち かずひこ)

(共著者) 所属は筆頭著者に同じ

高柳 茂暢 (たかやなぎ しげのぶ)

落合 達也 (おちあい たつや)

山口 由美子 (やまぐち ゆみこ)