

# ドローンを用いた防災減災地図作成システム② – 3Dモデリングの精度向上 – Disaster Prevention and Mitigation Map Creation System Using a Drone Part 2 – To Establish High Accuracy 3D Modeling –

研究学生：高嶋 大和  
Yamato TAKASHIMA

指導教員：江崎 修央  
Nobuo EZAKI

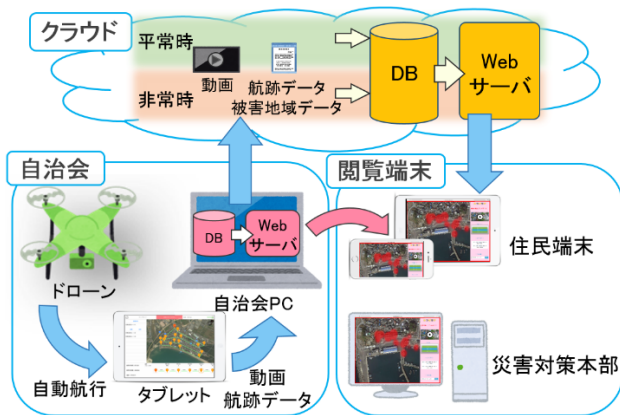
## 1. はじめに

近年、日本では地震や豪雨など多くの自然災害が発生しているが、現地住民は被害状況を正確に把握する手段がほとんど無いのが現状である。なぜならば、目視で確認するにしても2次災害に巻き込まれる可能性があることや、平成23年に起こった東日本大震災における通信状況[1]からもわかる通り、情報共有するにしても携帯電話網をはじめとするインターネット接続が寸断されることもあるからである。

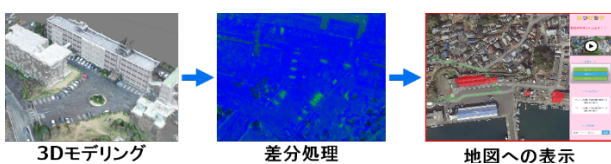
そこで本研究では誰でも簡単にドローンを自動航行させることができ、撮影した映像から被害状況の確認ができる防災減災地図作成システム「みつばちず」の開発を行った。

## 2. みつばちずの概要と構成

本システムの構成を図1に示す。みつばちずは、ドローンを自動航行させ街の随所を撮影することで、平常時は撮影した映像から危険箇所などを確認することで防災対策に利用し、非常時は3Dモデリングを行い建物などの被害箇所をMAPに表示し被害状況確認に利用するシステムである。これらの情報はクラウドで共有され、誰でもWebサイトで閲覧することができる。なので、現地住民だけでなく県の災害対策本部にも情報提供が可能である。



また、本システムを利用する場合、被害測定を図2の順で実施する。つまり、平常時と非常時の高さ差分により被害箇所を特定できる。そのため、平常時の3Dモデル生成のために、本システムの利用者が定期的にドローンを自動航行させ、周辺の測定を行っておく必要がある。



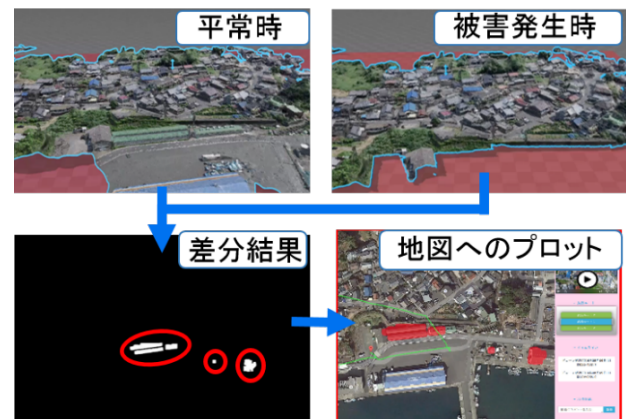
## 3. 3Dモデリングと差分による被害測定

撮影した画像は3DモデリングソフトPhotoScan[2]へインポートし、写真の整列の後、高密度点群化を行う。作成された3Dモデルは、精度が±0.5m以上であるが、モデリングの際に発生する位置情報のズレなどにより全体として実際の位置との誤差が生じてしまっている。

そこで、災害発生後に破壊されないと予想される建物などの特徴部分の位置座標を事前に調査しておき、その情報をマーカーとして3Dモデルにインポートすることによって誤差の修正を行う。

そして、3Dモデルの差分処理には、CloudCompare[3]を使用する。CloudCompareでは、平常時と被害発生時の2つの3Dモデルの高さ方向の距離測定（差分処理）を行う。そうして得られた差分結果は1m程度まで検出できるので崩壊した建物の測定には問題ないと考えられる。

被害測定の例として、図3では、防波堤の手前まで波が押し寄せて一部の建物が崩壊したと想定し、図3の丸で囲まれた箇所のように差分が大きく、ある程度の範囲がある建物4棟、貯水塔1つを被害箇所と判断した。そして、これらの情報はクラウドDBに保存され、図3右下部のようにMAP上に赤く重ね合わせる形で、被害状況がわかりやすいように表示される。



## 参考文献

- [1] 東日本大震災における情報通信の状況  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h23/pdf/23honpen.pdf> (2017年2月7日)
- [2] PhotoScan  
<http://www.oakcorp.net/photoscan/> (2017年2月7日)
- [3] CloudCompare  
<http://www.danielgm.net/cc/> (2017年2月7日)