

大規模地震の建物被害概況を 発災直後にマッピング

3次元モデリング技術を活用した地震後の建物被害 状況の迅速マッピング手法の開発

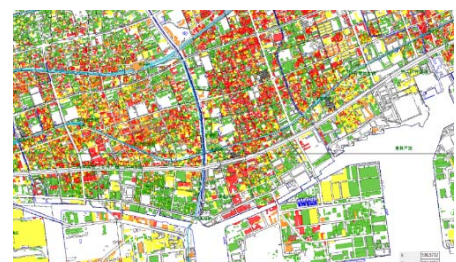
(問い合わせ)

住宅・都市研究グループ
主任研究員 阪田 知彦
Tel 029-864-6675
E-mail sakata@kenken.go.jp

概要

発災直後の市街地の実際の被害状況を撮影した航空写真等を元に、3次元モデリング技術を活用した建物被害状況の迅速マッピング手法の開発を行っています

- 大規模地震発生時の建築物被害の面的な把握と可視化は、初動期における様々な災害対応の場面において極めて有益な情報です。
- これまで、応急危険度判定や罹災証明を目的として、現地調査により個々の建築物の被害を判定する方法がとられてきましたが、建築物は対象数が多いことから手間と時間がかかってきました。また、地震動、地盤や建物の情報等から建物被害をシミュレーションする方法もありますが、推計の精度やデータの準備やメンテナンスに課題があります。
- これらに対して建築研究所では、発災後早期に撮影されることが多くなってきた被災後の航空写真や映像に着目し、3次元モデリング技術の1つであるStructure from Motionを用いた建築物1棟毎の被害状況を迅速にマッピング(可視化)する手法の開発を行っています。



■被害状況図の例
(1995年兵庫県南部地震の神戸市内)

現地調査:発災後数日以降に行われる専門家等による調査で、信頼性も高い。近年では調査後すぐに可視化も可能となってきたが、それでも他に比べてリードタイムは長い。

①シミュレーション:近年は、発災後数時間程度で被害を可視化できるシステムもある。しかし、推計値の過大さや、元になるデータの準備・メンテナンスが大変。

目的・着眼点

- 大規模地震時における初動期対応に行政機関が参照可能な、建築物被害図を作成できないか

- ポイントは、**迅速さ**

- リアルな被害状況が映像・画像の形式で入手できるなら、そこから**シンプル**に災害前後の変化を**迅速**に検出できないか

例えば、災害前後の**建物高さの変化**に割り切る

3



目的・着眼点

- 建物の高さをデータから取得するには

発災前: 建物ポリゴン(平面形状)基盤地図情報

+階数情報(基礎調査等) or レーザー計測結果

発災(直)後: レーザー計測等での高さ情報, or

モデリング手法の活用

- 本研究では、モデリング手法として

Structure from Motion : SfM

に着目

- 様々な視点から撮影された画像等から、3次元構造を復元する手法(多視点画像解析)

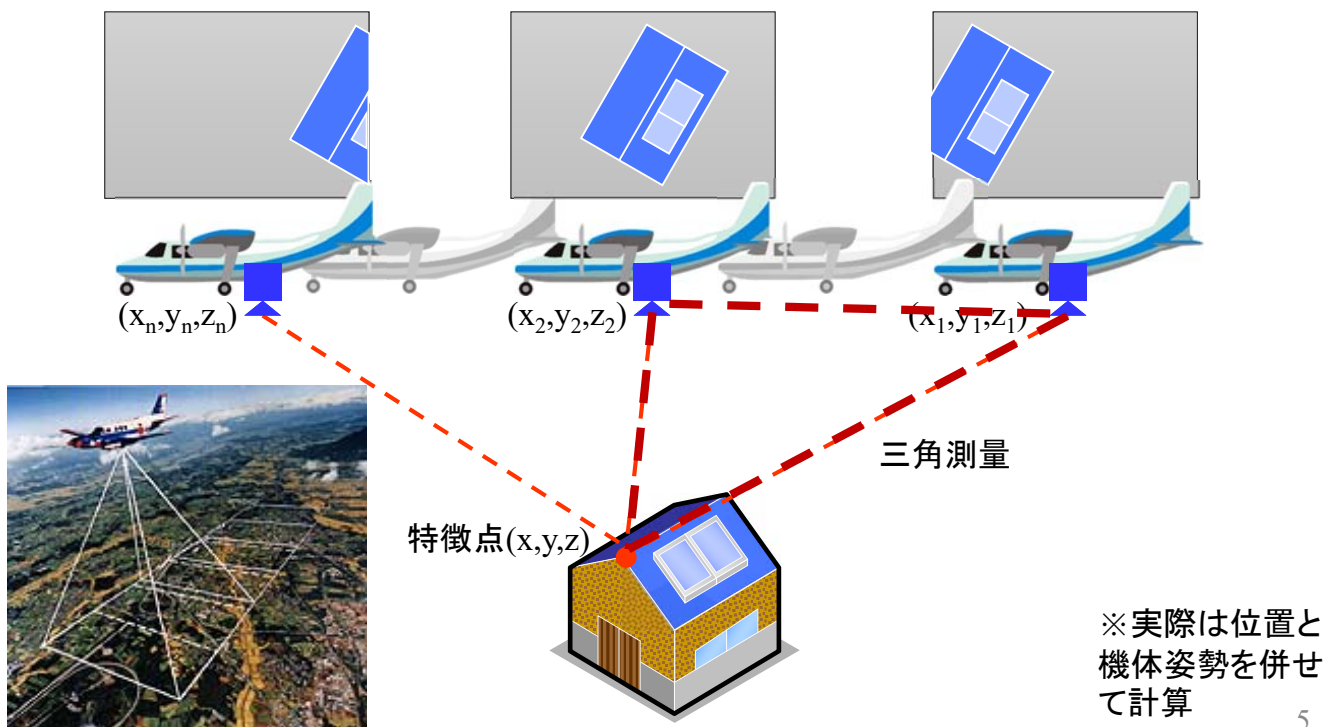
☺ 近年では、UAV(ドローン等)の普及により注目

4



SfM(Structure from Motion)とは

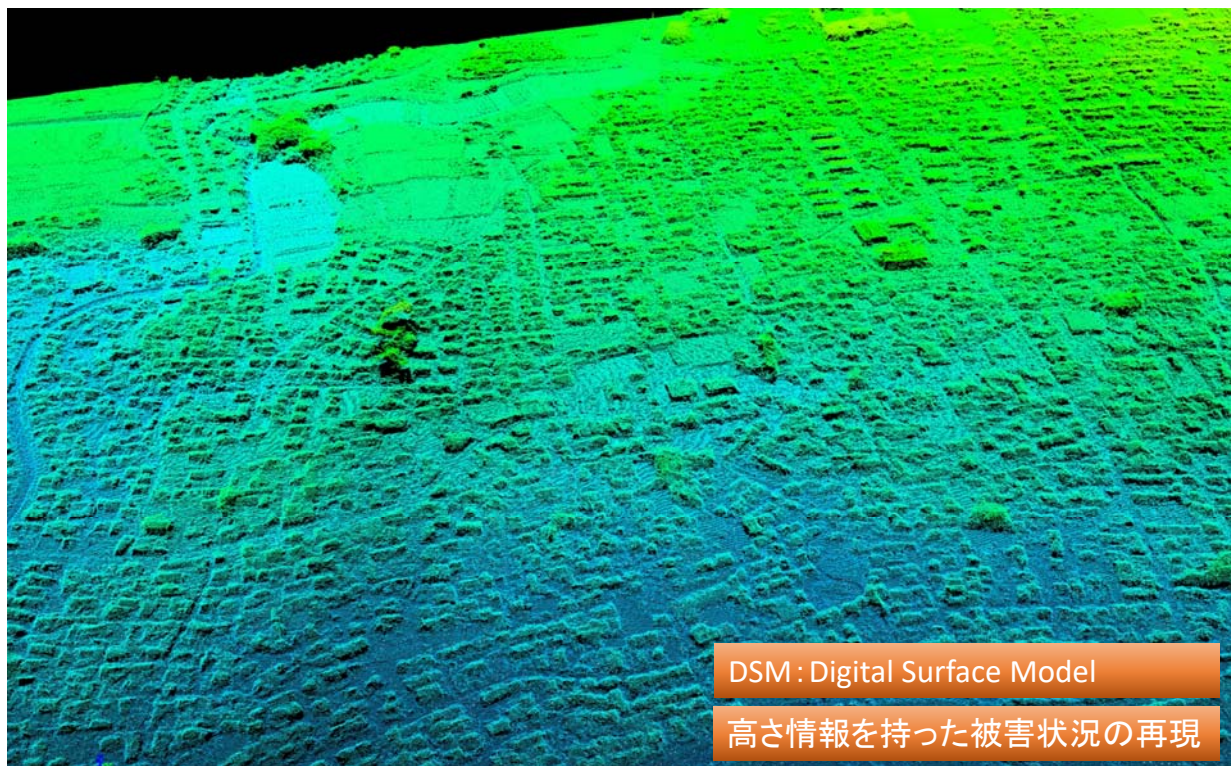
- 様々な視点から撮影された画像等から、3次元構造を復元する手法(多視点画像解析) ... 空中写真の場合のイメージ



5

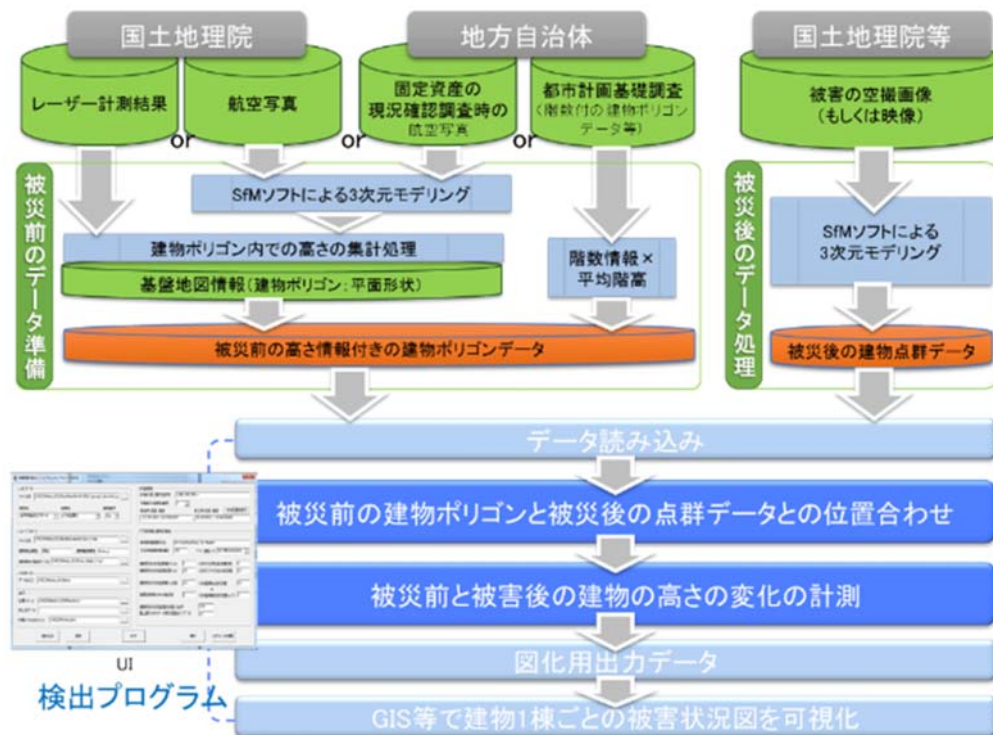
SfM(Structure from Motion)とは

モデリングの例: 2016年熊本地震時の益城町中心部



6

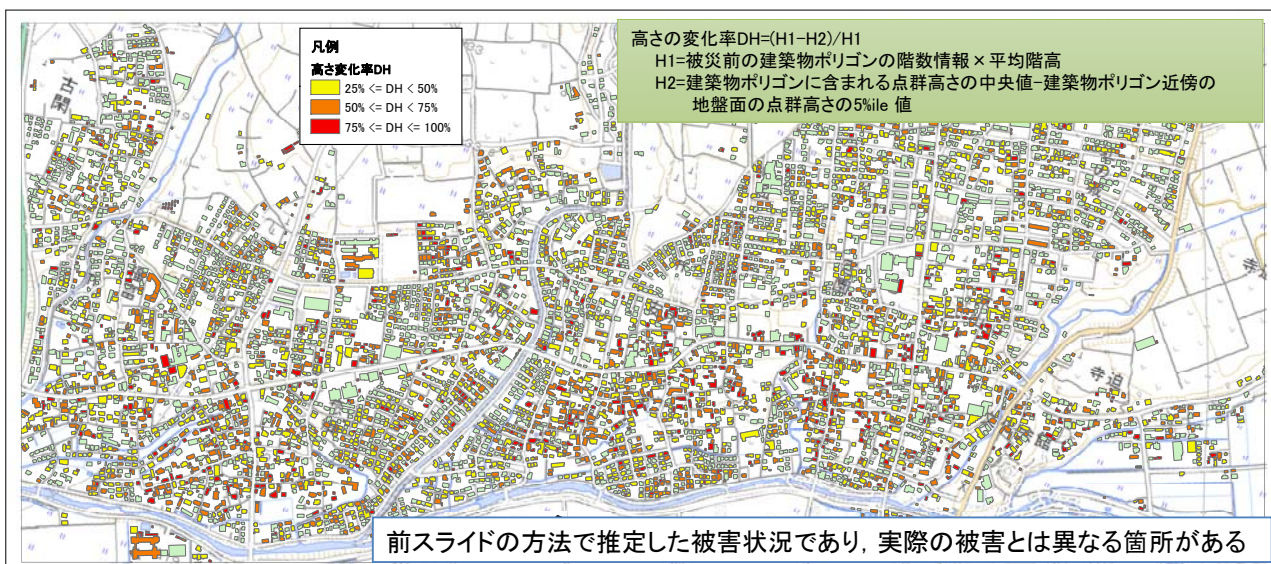
建物被害の迅速マッピングプログラムの作成



7

試行例: 2016年熊本地震

- 事例: 熊本県益城町市街地の被害解析事例
 - 本震後に撮影された航空写真から3次元モデリングによる被害検出(面積約10km²)
 - 計算時間は一連で約17分程度
 - 事後に実施された応急危険度判定結果との照合によって、正解率は7割。



8

運用・オペレーションの体制

■ イメージ



このあたりの時間短縮及び確実性が
増せば本方法の意義が大きい

熊本地震(熊本市, 益城町付近)の例

■ 前震(2016年4月14日21時26分)

⇒緊急撮影 翌日14時ごろ ⇒国土地理院による提供 同日夕方

■ 本震(2016年4月16日1時25分)

⇒緊急撮影 同日12時ごろ ⇒国土地理院による提供 同日夕方

今後の展開

□ 適用例の蓄積(全て事後に実施したもの)

- 北海道胆振東部地震(液状化も含めた被害把握)
- 台風15号の南千葉(航空写真を入手し, 解析予定)

■ システム自動化

- 内閣府SIPの予算を活用して実施中
- 地震発生トリガーと撮影された航空写真を元に自動処理機能を実装(2020年度後半には仮運用を開始予定)

■ 他の被害解析手法とのハイブリッド運用

- AIによる画像解析等との併用による被害検出率の向上