

屋根積雪ハザードマップ構築への リモートセンシング技術応用に関する研究

山形大学工学部技術部
情報技術室 中島孝則

1. はじめに

積雪地域での屋根の雪降ろし作業は、同時期の短期間に集中する。しかし、昨今は高齢化が進み屋根の雪降ろしが困難になっている家庭が増えているのが現状である。

従って、積雪による家屋倒壊への警告や、種々の雪害対策への対応を迅速に行い被害を最小限に留める手立てが必要となる。

そこで、行政側および周辺関係組織にとっての的確な積雪状況データは、計測対象領域の危険度を詳細に把握するハザードマップとして有効な情報と考えられる。

2. 研究の背景

積雪地域に存在する市町村の積雪深は、Amedasデータとして1～数箇所を観測しているだけで、観測対象領域の代表値として計測している。従って、観測地域全体での積雪量の目安にはなるが、各家屋毎の屋根の積雪状態（詳細な情報：約0.5～1 m間隔）は情報として得る手段が無いのが現状である。



図1. 屋根の積雪ステレオ画像データ

3. 研究の概要および目的

本研究では米沢市内の屋根の積雪を対象に、積雪深の計測を行い雪害危険箇所の抽出および危険度情報の提供を試みる。

研究方法としては、リモートセンシング技術を応用して、屋根の積雪深を単位間隔（約0.5～1 m）で計測する。ここで、計測時の

分解能が高ければ、屋根の構造や向き等により積雪深に差異が有る部分が明確になり、危険積雪深部分をより詳細に抽出できる。図1に屋根の積雪ステレオ画像例を示す。

次いで、倒壊危険性等の度合いを示す積雪深を単位面積毎に明確にし、行政機関および関係組織等へ雪害対策時の有力な情報として提供できる積雪深ハザードマップシステムの構築を目的とする。

4. 研究方法

積雪深の計測対象地域は、約5 km 四方の領域を一区画（米沢市街地等）として計測することを念頭においているが、今回は数軒の家屋を対象として試みる。

実際の計測方法は、

- 1) 積雪の無い時期に対象地域を図2に示す方法で、デジタルカメラを用いてステレオ撮影画像データを得る。

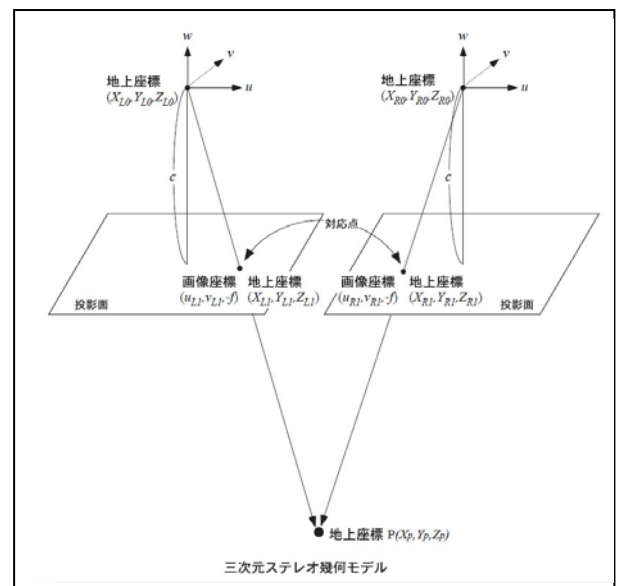


図2. ステレオ撮影の幾何モデル

- 2) 上記 1) で得た、デジタルカメラのステレオ画像データからは屋根の領域を抽出する。また、画像処理技術を活用して 3 次元情報を算出する。
- 3) 積雪時期は定期的（ただし、降雪が多い場合は周期を短く）に、上記 1) と同様に対象地域のステレオ画像データを得る。積雪画像データから 3 次元情報を得るには、図 1 に示すように雪面のテクスチャを利用して画像処理手法を適応する。
- 4) 上記 2) で求めた屋根領域をマスクとして、3) で計測した積雪時期のデータと 2) で求めた屋根の高さデータの差分を取ることで、単位間隔毎に屋根上の積雪深を求める。
- 5) 上記 4) で求めた積雪深を面情報に補間し、積雪深を深さ毎に色分類して（図 3）、1) のデジタルカメラの画像データと重ねたものを積雪深ハザードマップとして表示する。

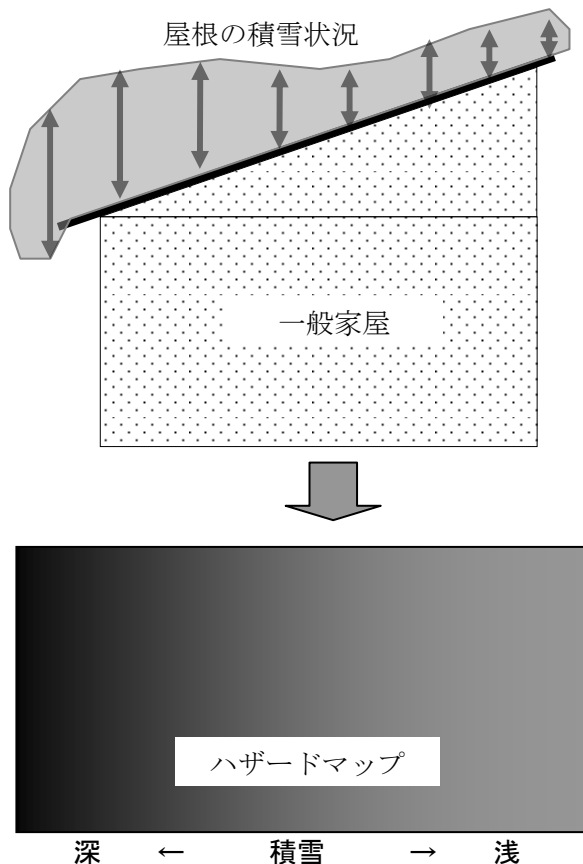


図 3. 積雪深からのハザードマップ構築

- 6) 上記 5) で求めた積雪深ハザードマップの検証を行う。

5. 現在の進捗状況

昨年撮影したステレオ画像データを試験データとして、4章の研究方法に従って研究を進めて、アルゴリズムや手法等の適応性を確認しながら今季の積雪の計測に向けて準備を進めている。

6. まとめ

本研究は、約 5 km 四方（米沢市街地相当）を計測対象地域の目標としており、その基礎実験として、4章の研究方法で昨年撮影した画像データから試験的に求めた、積雪深ハザードマップの対象と結果を図 4 に示す。

積雪害の危険度情報としては有用な一方法と思われる。現在、今季の積雪画像データを用いて有用な情報提供のシステム構築を目指している。

本研究の遂行にご理解とご指導ご助言を頂いております応用生命システム工学科の湯浅哲也教授と情報科学科の深見忠典準教授に感謝申し上げます。

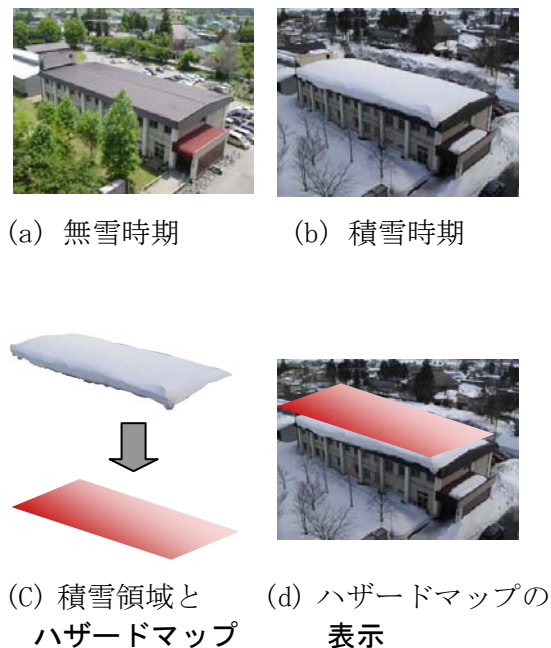


図 4. ハザードマップ作成の試み