

奨励研究（課題番号：24919013）

リモートセンシング技術を応用した 屋根積雪害予測情報システムの開発

山形大学工学部技術部
情報技術室 中島孝則

1. はじめに

高齢化社会が進み屋根の雪下ろし作業が困難になっている家庭が増えつつあり、毎年積雪による家屋損壊や雪下ろし作業時の事故等の不安を感じている住民は少なくない。そこで、行政による支援に頼らなければならないが、短期間に集中する屋根の雪下ろし作業は人手や財源等に限度がある。

そこで、屋根の積雪状況の詳細データを、リアルタイムで緊急性の順位情報として得ることができれば、行政側および周辺関係組織では、人手や財源等を短期間に効率良く的確に手配活用でき、積雪害を低減させる有用な情報になると考えられる。

本研究では、関係機関へ「屋根積雪災害対策情報」として提供する積雪状況のハザードマップの構築を目的とする。

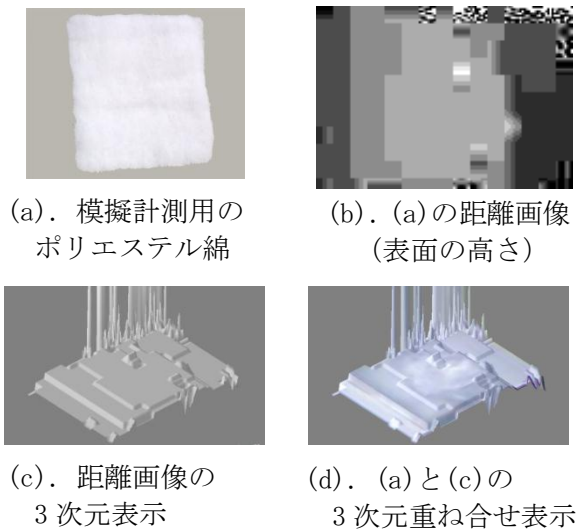


図1. ポリエステル綿による模擬検証実験

（厚さ約20mmで約200mmと約150mm角のポリエステル綿を重ねて計測）

2. 研究の概要

リモートセンシング技術の「広範囲を短時間で計測できる」という特徴を生かして、各屋根の積雪深分布を細かい間隔で計測する。

積雪深計測分布の分解能が高ければ、屋根の構造や向き等の影響で積雪深が異常値を示している部分が明確になり、積雪深危険領域として詳細に予測できる。

次いで、計測対象地域の画像データと重ね合せ、損壊危険性の緊急度合いを示す積雪深ハザードマップを作成する。このように、積雪深を計測した屋根の何処の部位が緊急に対処しなければならないかを明確に表示することを試みる。

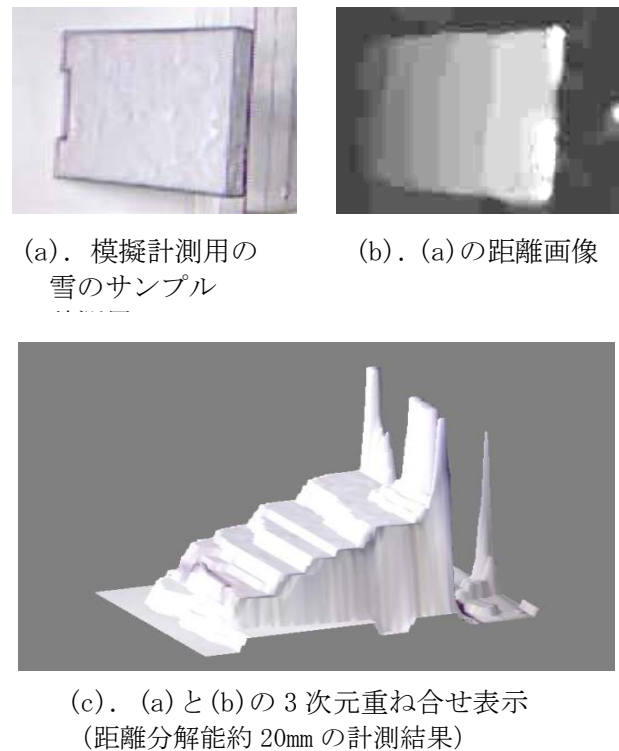


図2. 雪での測定方法等の検証実験

（大きさ約250mm×350mm厚さ約40mmの容器に雪を詰めて約40度に傾けて計測）

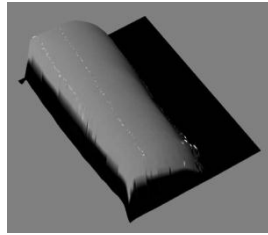
3. 積雪深の計測方法

積雪深の求め方は、無雪時期と有雪時期の計測値の差分を取る方法を基本としている。

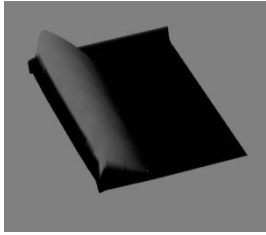
今回は、以前から行っていたステレオ撮影



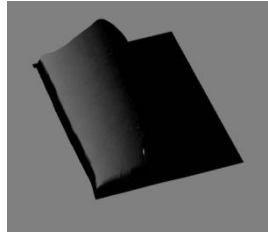
(a). 屋根積雪の計測領域全景



(b). (a)領域の距離画像



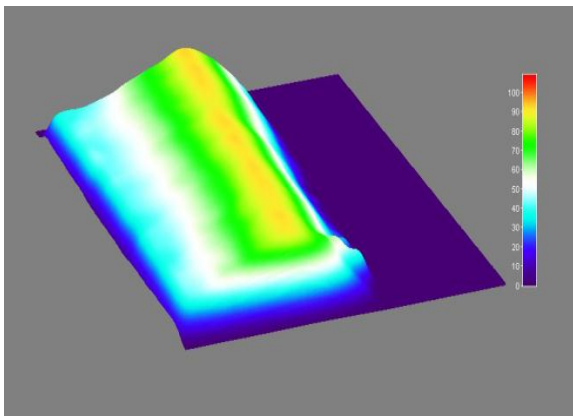
(c). (a)領域の無雪距離画像



(d). (b)と(c)の差分距離画像



(e). (a)と(d)の3次元重ね合せ表示



(f). 積雪深ハザードマップの色分布表示

画像を用いたパターンマッチング処理による3次元情報取得方法とは異なった方法として、乱数パターンによる3次元情報抽出の基礎的な適用を試みた。

実際の計測範囲は、限定したモデル地域を対象として研究を進める。

無雪時期の期間は図1に示すように、計測装置の性能と測定方法等を検討するため、積雪面に見立てたテクスチャが明瞭でない約20mm厚のポリエステル綿を2段重ねにして計測の模擬検証実験を行った。

続いて、今季初の積雪時には図2に示すように実際の雪を測定容器に入れて、測定方法等(図1)の検証を行った。

また、12月末から計測に十分な降雪量があったため、図3に示すように実際の屋根の積雪深の計測実験を行った。

4. 結果

テクスチャが明瞭でないポリエステル綿を用いた模擬実験では、表面計測の結果、深さ計測が可能であることが実証できた。

続いて行った実際の雪でも深さ計測が可能であることが実証され、深さ分解能が約20mmであることも分かった。

屋根の積雪計測では上記先行検証模擬実験とほぼ同様の結果が得られ、当面の所期の目的を達成できたと考えられる。

5. 中間まとめ

今後の研究の進め方としては、広いエリアでの計測実験と欠測データ・計測誤り・ノイズ等の改善のため複数回の計測データからの補間修正等を検討し、ハザードマップのプロトタイプ作成を目指したい。

最後に、本研究の遂行にあたりご理解とご協力を頂いております湯浅哲也教授に感謝申し上げます。

図3. 実際の屋根の積雪深計測実験

(高さ約2mから約3m×4mの領域の積雪深を計測した。(f)は、積雪の一定深さ毎に色別表示したもので、上位の色ほど積雪深が大きいことを示す)