

CP-SAR搭載近赤外カメラと画像抽出用フィルターの開発研究(その1)

Development of Near-InfraRed camera and analysis of filter specification for CP-SAR

大前宏和(株式会社センテシア), 三宅俊子(千葉大学大学院), ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ(千葉大学), 西尾文彦(千葉大学 名誉教授)
 Hirokazu Ohmae (Sentencia Co.Ltd.), Toshiko Miyake (Chiba Univ.), Josaphat Tetuko Sri Sumantyo(Chiba Univ.), Fumihiko Nishio (Chiba Univ.)

はじめに

- これまでCP-SAR衛星の搭載カメラに関して、
 (1)可視カメラの搭載可能性とその機器仕様決定のための検討
 (2)波長別データ化のための安価なフィルターの試作検討
 (3)インターフェース(以下、I/F)、特に通信方式との関係
 についての開発検討を行って来た。

昨年度はCP-SAR搭載カメラについて、可視カメラに加えて熱赤外カメラの搭載検討を行ったが、ハードを用いての撮像は、弊社保有熱赤外カメラを使用するなど、その試験画像データ取得に関しては制約の中での取得となった。そこで、今年度はUAV搭載を含めて安価に入手できるNIRカメラを用いて画像取得を行い、搭載可能なNIRカメラに必要な仕様、特にフィルタリングの仕様についての検討を行うことを目的としたが、一方画像の**対象を積雪として、その反射特性**について解析を行い、CP-SAR搭載カメラとしてリモートセンシングへの活用への貢献も目的の一つとした。

以下に、VIS/NIRカメラで取得した画像から積雪の反射特性について考察した検討内容を記載する。

(積雪を対象としたのは、データが豊富にあったためと積雪の(なんらかの事象に絞った)指標化ということは明確には行われていないためである。ここでは、先の目標ではあるが、雪崩の早期発見などの指標化を想定している)

Key word : CP-SAR、フィルター仕様、斜面積雪の反射特性、積雪指標

研究内容・計画について

目的1: CP-SARに搭載可能な近赤外カメラの開発検討、仕様、及び物理量抽出に適したNIR、VISフィルター仕様、組合せを検討する。

目的2: 狭帯域フィルターをセットしたカメラで取得した画像から積雪の反射特性について解析を行い、積雪特性を主とした場合の搭載カメラのフィルター特性を検討する。

1. UAV、小型衛星の搭載を考慮したNIRカメラの仕様を調査し、画像を取得する。
 - ① NIRカメラの仕様を調査し、購入の検討条件としてまとめる。(未)
 - ② NIR画像、VIS画像を取得
 2. 取得画像の評価を行う。
 - ① VIS/NIRフィルターを用いて積雪画像を取得する。
 - ② 画像解析により積雪の反射特性を考察する。
3. CP-SAR、UAV用フィルター仕様検討
 - ① 斜面積雪の反射特性を得るためのNIR及び可視フィルター仕様(波長帯域など)検討
 - ② 搭載に関する課題・問題点の洗い出し(未)

検討内容と結果

(1)カメラ取得画像

- ・使用した狭帯域フィルターは以下の通りであった。
 443nm, 460nm, 545nm, 667nm, 865nm(今回の解析は545nm,667nm,865nmで、室内実験波長に合わせた)
- ・取得画像は、pixel X pixel
- ・北海道 サロマ湖南西の積雪斜面
- ・観測角度は、鉛直0deg, +7.5deg, -7.5deg, 22.0deg

(2)取得画像の解析

以下の様な取得画像のある範囲(■)のpixelのDN値をplotし、白板(■)との比をとって反射特性とした。

↓段差面で太陽光により明るくなっている

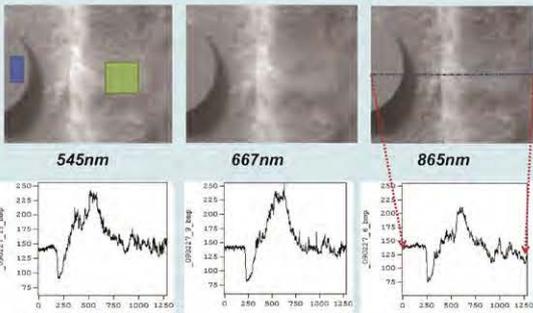


図3 反射特性測定値と観測角度

現状では、野外測定値については太陽高度の補正、室内実験でも、光源の補正などが不十分のため、斜面積雪としての明確な特性を把握できていない(特に室内実験)が、波長特性に関しては野外測定値には有意な差があると思われる。室内実験においても斜面角度が大きくなると波長による差異が大きくなる傾向がある。

考察および今後の検討について

1. 同時に行った分光観測結果を比較すると**斜面積雪**の方が**平面積雪**よりも雪質(▽こしまり、+新雪)の差異が大きく出ている。
2. 斜面積雪の反射特性を観測し、NDVIのような指標=斜面換算係数を求める(雪崩などの斜面災害に貢献)方向を検討している。また、図1の平面積雪反射特性図に相当する斜面傾斜角に対応する特性図を構築して行く事を検討している。
3. フィルター仕様としては、積雪粒径が変わっても余り反射率に変化しない(図1、図5)550nmを基準として、800nm以上の斜面積雪の形状特性差が出やすい800nm~900nm辺りの2種を組みあわせることで、斜面特性などが見出せるのではないかと考えている。
4. 太陽高度との関係については、今回は詳細に検討が進められなかったため、今後は白板データの太陽高度による補正を行って行く予定である。

謝辞: 千葉大学 環境リモートセンシングセンターから、共同研究のための資金支援を受けました。本研究における一部の画像取得が可能となりました。ここに記して深く感謝いたします。

使用機材について

撮像に使用したVIS/NIRカメラ機材の仕様

- ・波長域: 750nm~980nm
(検出素子×カットフィルター×レンズ)
- ・非冷却

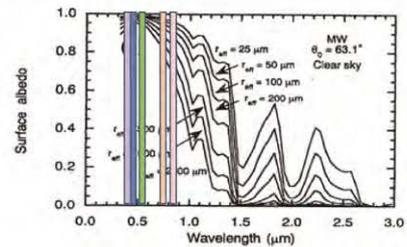


図1 フィルター帯域と積雪面の反射特性

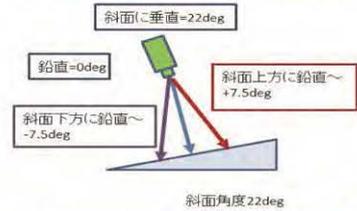


図2 NIR野外観測コンフィギュレーション

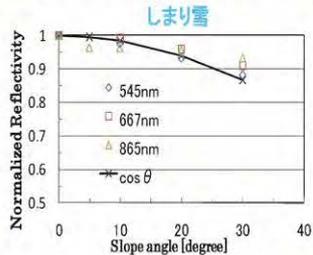


図4 室内実験から算出した輝度と斜面傾斜角

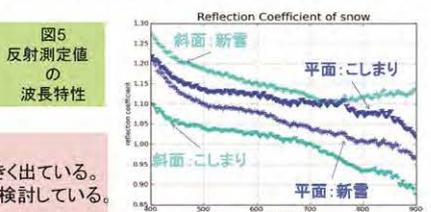


図5 反射測定値の波長特性

本ポスターについてのお問い合わせ先は、大前宏和まで
 Email: ohmae@sentencia.co.jp