

6. 高分解能光学衛星データを利用した被害建物の一棟レベルでの検出

山本義幸

1. はじめに

人工衛星は、地球を周回しており、災害モニタリングにおいて有用なツールの一つである。特に、近年では、航空写真並みの地上分解能力を持つ高分解能光学衛星データが広く利用されており、既往の検出レベルを改善する研究が多く取り組まれている。昨年の東日本大震災では、国際チャーターと呼ばれる世界各国の衛星による監視体制を主として、様々な衛星画像解析結果が迅速に発表された。しかしながら、それらのほとんどが、被災エリアをおおまかに表示したもので、詳細な被災状況の検出結果を公に目にするには少なかった。高分解能光学衛星データは、地上分解能から考えると、詳細な分析が十分期待できるものであって、被害建物を一棟レベルで検出できる可能性を有している。

本研究は、東日本大震災で津波被害などが大きかった地域を対象に、高分解能光学衛星データを利用した被害建物の一棟レベルでの検出を試みた結果を報告する。

2. 使用データと解析手法

(1) 使用データ

被災前後の2010/4/4, 2010/6/25ならびに2011/3/19に撮影されたGeoEye-1データを使用した。表-1に、GeoEye-1データの諸元を示す。当該衛星のセンサーが探知する電磁波スペクトルは、一般の人工衛星センサーと同様で可視光～近赤外までであるが、地上分解能は50cmであり市販されている衛星データの中で最も高い精度となっている。また、基盤地図情報（建築物）データを被害建物検出における支援データとして使用した。本データは、2500分の1の地形図相当で、建築物の外周線の情報が格納されており、建物を一軒レベルで判読することが可能である。

表-1 GeoEye-1データの諸元

地上分解能	50cm
センサー	Band1 (可視光青波長帯): 450-510nm
	Band2 (可視光緑波長帯): 510-580nm
	Band3 (可視光赤波長帯): 655-690nm
	Band4 (近赤外波長帯): 780-920nm

(2) 解析手法

a) 前処理

被災前のデータとして2シーンを利用したが、画像範囲がオーバーラップするデータであるため、オーバーラップ部分において目視で同一箇所と判断できる画素（GCP:Ground Control Point- 地上基準点）を利用してマージ処理(重ね合わせ)を行った。それから、被災前と被災後の画像において、GCPを利用した幾何学的補正処理を行って、被災前画像と被災後画像の幾何学的一致を施した。さらに、時期の違いによる放射量の差異を、2シーンの放射量の相関性を利用する手法 (Schott,1988) によって補正した。

b) 被害建物抽出法

被災前画像において、基盤地図情報（建築物）を利用して、建物の放射量特性を把握し、被災前の建物抽出画像を作成した。この被災前建物抽出画像と被災後の画像の放射量分析を行って、被災後の建物抽出画像を作成した。抽出にあたっては、抽出誤差を軽減させるため、4×4画素以上（2m四方以上の建物に相当）連単していること、被災前の建物抽出画像と70%以上オーバーラップしていることを条件とした。以上で作成した被災前後の建物抽出画像を差分し、被害建物抽出を行った。



図1 被災前画像



図2 建物抽出画像（被災前）



図3 被災後画像



図4 被災後画像

3. 解析結果

図1は被災前画像、図2は被災前の建物抽出画像で建物を黒色で表示している。図3は被災後画像、図4は被災後の建物抽出画像で青色が被災後に現存する建物、黒色は消失した建物を示している。目視によって判読した被害建物検出率は70%程度であった。

4. まとめ

本研究では、高分解能光学衛星データを使用して被害建物の一棟レベルでの抽出を試みた。結果として、高分解能光学衛星データから建物一棟レベルの抽出は十分可能なことが示された。しかしながら、被害を受けた建物の抽出に関しては、その被害の状況や影の影響などによって誤判読が見られた。今回の手法は、支援データとして基盤地図情報（建築物）データを使用したため、抽出にあたってのプロシージャはある程度省くことができたが、実用的には衛星データのみを使用して自動化された処理システムの構築が期待される場所である。今後の課題として、幾何補正、放射量補正を踏まえた被害抽出システムの自動化に取り組む予定である。

参考文献

1) Schott, J. R., Salvaggio, C., & Volchok, W. J. (1988). Radiometric scene normalization using pseudoinvariant features. *Remote Sensing of Environment*, 26, 1 - 16.