

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	Mujeeb Rahman Atefi																
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当																		
<p>論 文 題 目</p> <p>Application of Remote Sensing Technique for Assessment of Natural Disasters in Afghanistan</p> <p>(アフガニスタンにおける自然災害把握のためのリモートセンシング技術の応用に関する研究)</p>																			
<p>論文審査担当者</p> <table> <tr> <td>主 査</td> <td>准教授</td> <td>三浦 弘之</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>中村 尚弘</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>田川 浩</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>准教授</td> <td>森 拓郎</td> <td>印</td> </tr> </table>				主 査	准教授	三浦 弘之	印	審査委員	教 授	中村 尚弘	印	審査委員	教 授	田川 浩	印	審査委員	准教授	森 拓郎	印
主 査	准教授	三浦 弘之	印																
審査委員	教 授	中村 尚弘	印																
審査委員	教 授	田川 浩	印																
審査委員	准教授	森 拓郎	印																
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>アフガニスタンは地震、地すべり、洪水や干ばつ等の様々な自然災害に見舞われてきた。特に、地すべりや洪水の頻度は高く、毎年甚大な被害が発生している。しかし、政治的・経済的問題から自然災害の軽減に対する取り組みはほとんど進んでおらず、人的リソースを割く余裕もないのが現状である。一方で、人工衛星によるリモートセンシング技術は、比較的容易に地上の様子を計測することが可能であるため、自然災害による被害を簡便に把握することができる。本研究では、アフガニスタンで発生した地すべりと洪水災害を対象として、リモートセンシングを活用した新たな自然災害把握技術の構築を行っている。</p> <p>第1章では、アフガニスタンにおける地理的・社会的環境を述べるとともに、様々な自然災害に対する既往のリモートセンシングによる把握技術に関する先行研究を調査し、それらの適用範囲や限界などを明らかにした上で、本研究の目的および手法を述べている。</p> <p>第2章では、アフガニスタンでの自然災害の概要を述べている。地すべり、洪水、地震、雪崩、干ばつを対象として、既往の文献も参考にしながらそれぞれの自然災害の発生頻度、発生地域、想定される人的被害、経済的被害を明らかにし、特に地すべりや洪水による被害が甚大となる可能性が高いことを示している。</p> <p>第3章では、災害前後に撮影されたリモートセンシング画像から地すべりの発生箇所および地すべりによる土砂移動量を精度良く推定する技術を提案し、2014年5月に Abe Barek で発生した地すべりに適用した。一般に、ステレオペアで撮影された画像では位置情報および高さ情報を含む数値表面モデル (DSM) が作成できるが、災害前後の差分には顕著な誤差がみられる。本研究では、災害のような地表面の乱れが発生しても精度良くデータ間の位置合わせを可能とする非線形写像法を提案し、ステレオペアによる高分解能人</p>																			

工衛星画像から作成された災害前後の DSM に適用した。Abe Barek 地すべりでのデータに適用したところ、位置誤差が顕著に軽減されることを明らかにした上で、地すべりによる土砂移動量を求めたところ、本手法を適用する前の推定値と比較して約 50%の値となることを示している。

第 4 章では、中程度の分解能をもつ人工衛星画像を用いて、ピクセルベース解析から洪水による被災範囲を自動的に抽出する手法を提案し、2020 年 8 月に Charikar で発生した突発的洪水による被災範囲に適用した。分解能 10m の Sentinel-2 画像を用いて被災地域の特徴を調べたところ、被災地では近赤外域の明度が顕著に低下することを明らかにした。災害前後の画像から近赤外域の情報を含む正規化植生指標 (NDVI) を算出し、NDVI の低下度合いから閾値処理により被災範囲を抽出する手法を提案した。Charikar での被災地に適用した結果、目視判読結果と比較して約 90%の精度で被災範囲を自動抽出できることを明らかにした。さらに、NDVI の時系列解析から、災害後 2 年後も被災地の NDVI に顕著な回復はみられず、復興がほとんど進んでいない可能性が高いことを示している。

第 5 章では、本研究を総括するとともに、本研究による適用範囲を明らかにし、今後の検討課題についても示した。本研究による成果は、特に地すべり・洪水による被害状況の簡便な推定を可能にするものであり、アフガニスタンのような人的リソースの少ない地域における効率的な災害後対応に資する有益な研究成果であると判断できる。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士 (工学) の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。