



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Measuring precision, temporal decorrelation, and integrative analysis of InSAR with different frequency bands [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	森下, 遊
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	乙第7000号
Issue Date	2016-09-26
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/63215
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yu_Morishita_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 森 下 遊

審査担当者	主 査	教 授	古 屋 正 人
	副 査	教 授	日 置 幸 介
	副 査	教 授	村 上 亮
	副 査	准教授	高 田 陽一郎

学 位 論 文 題 名

Measuring precision, temporal decorrelation, and
integrative analysis of InSAR with different frequency bands
(異周波数帯の干渉 SAR の計測精度, 時間干渉性低下
及び統合的解析手法に関する研究)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

人工衛星搭載型の合成開口レーダー（SAR）データを用いた干渉 SAR によって空間分解能の高い地盤変動データが面的に得られるようになった。特に近年では、高品質な SAR データの蓄積により Permanent Scatterer Interferometry (PSI) や Small Baseline Subset (SBAS) といった時系列解析と呼ばれる手法により、数 mm/yr といった微小な変動検出も可能となっている。しかし、従来の報告の多くは干渉性が高く保たれる地域や時期に限られたもので、地表面の状態が変化してしまうと、干渉性が低下する時間相関劣化（コヒーレンス低下）の問題がある。一方、近年では L, C, X バンドといった異なる周波数帯のデータも利用可能になっており、それらのデータを統合的に利用することによって、従来では検出できなかった変動も捉えられるようになることも期待されている。

本研究は、このような現況にある干渉 SAR について、異周波数帯の SAR データが豊富に利用できるオランダの泥炭草地を対象として、当該地域の地盤変動を定量的に求めるための手法を開発し、同地域に適用したものである。オランダの泥炭草地は、時間の経過とともに干渉性が急速に低下する特性があり、従来の干渉 SAR の時系列解析手法では詳細な変動を検出するに至っていなかった。また、軟弱な地盤であるため、水準点や全球衛星測位システムの受信機のような安定した地上観測点を設置することができず、他の有効な変動計測手法が存在しない状況にあった。

本研究では、まず L, C, X バンドにおける時間干渉性低下の定量的に評価して、データ取得時間間隔が短いこと、夏季よりは冬季に取得したデータであること、センサーの空間分解能が高いことが、コヒーレンスの低下が抑制されることを示した。

この結果を踏まえて、波長や入射角が異なるデータを統合利用してデータ量を増やし、解の信頼度を高める計算手法を考案した。また、周囲とは異なる特性を持つ散乱体を除去してコヒーレンス及び平均化位相の推定精度を高めるため、効率的な適応型コヒーレンス推定手法も考案した。その結果、当該地域では平均で年間 30mm を超える経年の地盤沈下に加えて、10mm 程度の振幅を持つ季節変動も伴うことが初めて明らかになった。

これを要するに、著者は、従来は干渉 SAR の適用自体が困難だったオランダの泥炭地域でも、経年的および季節的な地盤変動が検出できる手法を開発して、同地域の地盤変動の新知見を得た。このデータは、当該地域の洪水危険性評価や地下水管理にとっても重要な貢献になる。また、開発した手法は、泥炭地域の地盤変動モニタリングのみならず、時間相関劣化に悩まされる地域の干渉 SAR を用いた地盤変動の検出に貢献することも期待できる。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。