

干渉 SAR による地形計測技術の教育利用に関する研究

中学校教育専修 技術科教育コース

指導教員 伊藤 陽介

1. はじめに

合成開口レーダー(SAR)による干渉技術(以下,干渉 SAR)を用いる際,その結果を得るためには専門知識と特別な解析装置を必要としていた。近年,中学校や高等学校に備えられている教育用情報システムの処理機能が向上し,干渉 SAR を利用できるようになってきた。本研究では,地震災害の多いわが国において地盤変動を計測する技術の重要性に着目し,干渉 SAR による地形計測技術の教育利用を目的とし,その学習内容を考察する。

2. 干渉 SAR の概要

SAR は強力な電波(波長 3~50cm 程度)を地表に照射しそこから散乱した電波を計測し記録する。これに信号処理を施し,散乱波の強度と位相を含む画素からなる SAR 画像が生成される。干渉 SAR は同じ地域を隣接する 2 つのアンテナでそれぞれ観測した後,別々の SAR 画像を生成し,この 2 つの画像に含まれる位相情報の差をとる干渉処理を行い地形の標高情報や地盤変動を抽出する技術である。

3. 干渉 SAR による地盤変動の計測例

干渉 SAR 処理(3パス法)を施し,イラン国バム(Bam)地域で 2003 年 12 月に発生した地震(M6.5)による地盤変動の計測を行う。使用する SAR データはヨーロッパ宇宙機関から無償提供されたものとする。得られた地盤変動画像から視線方向に最大 25.2cm の変動が計測された。

4. 干渉 SAR の教育利用

小学校及び中学校学習指導要領(平成 20 年)を参照し,干渉 SAR の成果と過程を教育利用可能な教科とその内容を抽出した結果

を表 1 に示す。同様に高等学校学習指導要領(平成 21 年)を参照し,干渉 SAR の原理,過程及び成果を教育利用可能な教科・科目とその内容を抽出した結果を表 2 に示す。

5. まとめ

これまで専門性の高い計測技術であった干渉 SAR を学校教育で利用できる可能性を明らかにした。今後,干渉 SAR を利用することによって教育効果が高められる授業開発を行う必要がある。

表 1 小・中学校における干渉 SAR の教育利用

観点	教科	分野	学年	内 容
成 果	理科	第 2 分野	小学 6 年	(4) 土地のつくりと 変化
	社会科		小学 3・4 年	(4) 地域社会におけ る災害及び事故 の防止
	技術・ 家庭科	技術	中学 1・2・ 3 年	D 情報に関する技術 (3) プログラムによ る計測・制御

表 2 高等学校における干渉 SAR の教育利用

観点	学科	教科	科 目	内 容	
原 理	共通	理科	物理基礎	(2) イ 波	
			物 理	(2) 波 (3) 電気と磁気	
過 程	共通	情報	情報科 学	(2) 問題解決とコンピ ュータの活用	
			工業	プログラ ミング 技 術	(2) 応用的プログラム (3) プログラム開発
			情報	アルゴリ ズムとプ ログラム	(5) アルゴリズムの応用
成 果	共通	理科	地学基礎	(2) 変動する地球	
			地 学	(2) 地球の活動と歴史	
			測 量	(6) 測量技術の応用	
			社会基盤 工 学	(1) 社会基盤設備 (4) 社会基盤システム	
果	専門	工業	地球環境 化 学	(2) 資源とエネルギー	
			理数	理数地学	(2) 地球の活動

共通学科:各学科に共通する教科

専門学科:主として専門学科において開設される教科