

合成開口レーダの原理と再生処理に関連した教育用コンテンツ

生活・健康系Ⅱ(技術科)教育専攻
指導教官 伊藤 陽介

1. はじめに

人工衛星による地球観測データの利用は、地球温暖化や砂漠化の発見等に大いに役立っている。近年、センサの空間解像度や解析方法等は高度化かつ多様化しつつある。特に、天候の影響を受けずに高分解能な観測を可能とする合成開口レーダ(SAR)¹⁾の利用が1990年代から本格化している。しかし、そのデータ処理は専門家によって行われていることが多いため、観測画像の生成手順を知る機会は少なかった。そこで本研究では、SARの基礎的な知識と画像生成の手順について、その内容を教育用コンテンツとしてWebページにまとめた。

2. Webページの構成

本研究のWebページは、高等学校における理数系科目を修得した生徒を想定して制作されている。このWebページ全体のブロック図を図1に示す。

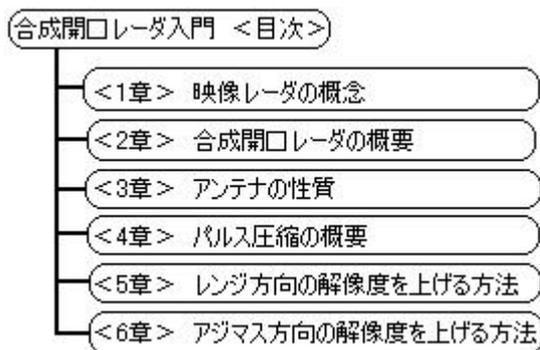


図1 Webページのブロック図

今回制作した教育用コンテンツでは、(1)静止画とアニメーションを用いた解説、(2)詳細な数式の展開等を取り入れたことを特長としている。

映像レーダシステムのご概念は、アンテナからマイクロ波を放射し、照射された地表面からのマイクロ波の後方散乱を同じアンテナで受信する。この概念は、時間の経過と信号との関係を表すのに静止画ではわかりにくい。そこで、モーショングラフィックス作成用ソフトウェア(Macromedia社 FLASH5)を使用し、アニメーションを導入することによって理解しやすくなるように工夫した(図2(a))。さらに、SARでは、パルスの送信回数を増やして対象物体が複数の位置から多数観測されるようにして分解能を

向上させる。そのため複数のアンテナを大きな一つのアンテナに合成するという合成開口処理を理解する必要があり、静止画とアニメーションの両方を用いて説明している(図2(b))。

また、送信電力を確保するため、幅の広いパルスを送信し、受信パルスと参照信号との相関処理を行い、パルス幅を狭めるパルス圧縮を行う必要がある。この処理によって飛躍的に分解能を向上させることができる。パルス圧縮の処理方法は4種類に場合分けでき、それぞれについて数式と図を組み合わせで解説している。各解説に加えて受信パルスと参照関数の相関処理による圧縮後のパルスを時間の経過とともにアニメーション表示している(図2(c))。

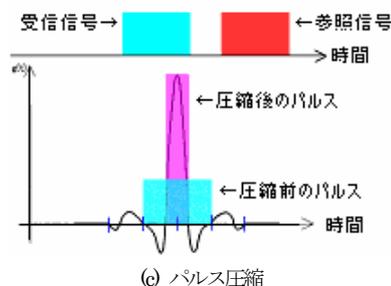
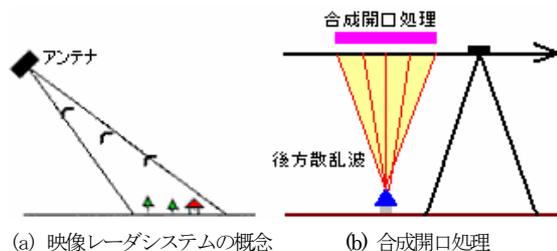


図2 アニメーション画像

3. まとめ

本研究で制作したWebページは教育用ということ念頭に置いており、SARに関する専門的知識がなくても理解しやすい解説になるよう工夫した。さらによいものに仕上げるには、このWebページでどれだけ理解できたか、どこがわかりにくかったかということを知る必要がある。そのためには、閲覧者から意見を収集し、その結果にもとづいて改良を加えていくことが必要である。

引用文献 ¹⁾飯坂 譲二：合成開口レーダ画像ハンドブック、朝倉書店、pp. 22-33、1998。