

南極衛星画像図作成に関する調査研究（第1年次）

実施期間 平成17年度～
測図部測図技術開発室 石関 隆幸 笹川 啓
小井土 今朝己 田中 宏明

1. はじめに

国土地理院では、これまでに LANDSAT1,2 号の MSS 画像（分解能 80m）を用いた南極衛星画像図や空中写真を使用して南極の地形図を作成してきた。南極の衛星画像図に関しては LANDSAT 衛星の軌道情報、地形図に関しては 1980 年代以前に行った天文測量の精度にそれぞれ起因して、数 km の誤差を有している事がわかっている。南極においては外国の地形図や衛星画像図も存在するが、日本の観測隊の必要とする範囲や地名が入っていない等の問題がある。このため測図技術開発室は本年度、LANDSAT7 号の ETM+衛星画像（以下、ETM+画像）、RADARSAT 衛星の SAR 画像（以下、RADARSAT 画像）を用いて、新たに南極の衛星画像図の作成を行った。

2. 研究概要

2.1 使用衛星画像

本研究で使用した衛星の LANDSAT7 号 ETM+センサと RADARSAT の合成開口レーダの主な仕様を左の表-1 に示す。ETM+センサでは、8 バンドのうち可視域の 3 バンド（分解能 30m）を使用した。また、RADARSAT では ScanSarWide モードで撮影された正射画像を使用した。

表-1 本研究で使用した LANDSAT7 号 ETM+センサと RADARSAT 合成開口レーダの仕様

	LANDSAT7 号 ETM+センサ	RADARSAT 合成開口レーダ
バンド数	8	1
地上分解能	15m, 30m, 60m	50m
ラジオメトリック 分解能	8bit	4bit
撮影範囲	180km×180km	300km×300km

2.2 設計

本年度は、およそ西経 10°～東経 50°、南緯 65°～南緯 80° の範囲の 200 万分 1 の衛星画像図と西経 10°～東経 50° の沿岸域の 25 万分 1 の衛星画像図（27 面）を作成した。200 万分 1 の図面範囲を図-1 の実線枠に、25 万分 1 の各図面の範囲を図-1 の破線枠と図-2 の実線枠に示す。25 万分 1 に関しては ETM+画像で、200 万分 1 に関して沿岸域は ETM+画像、内陸部に関しては RADARSAT 画像を使用した。

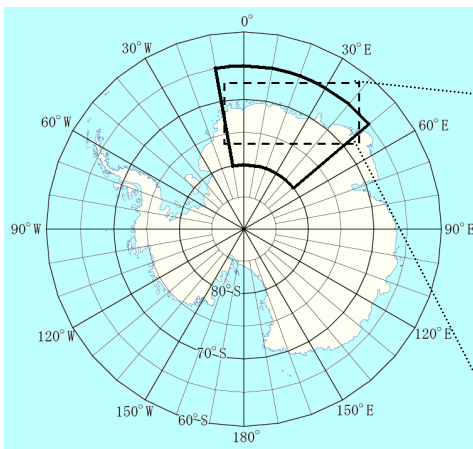


図-1 200 万分 1 衛星画像図の作成範囲

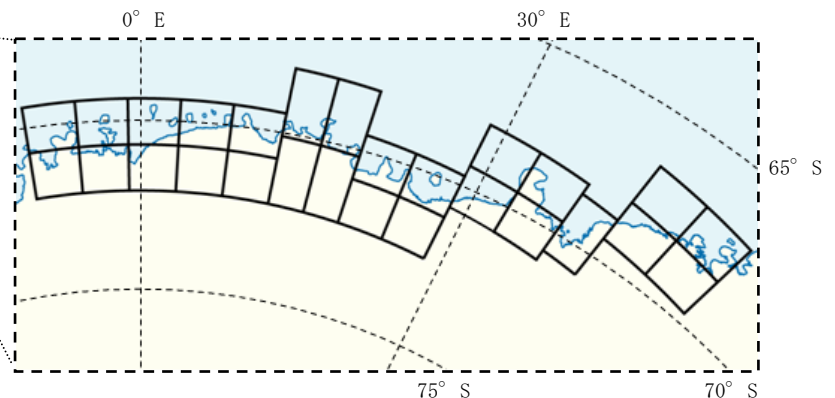


図-2 25 万分 1 衛星画像図の作成範囲

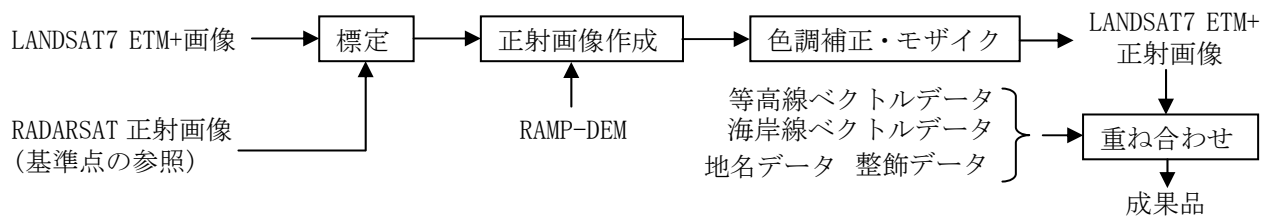


図-3 25 万分 1 衛星画像図の作成フロー

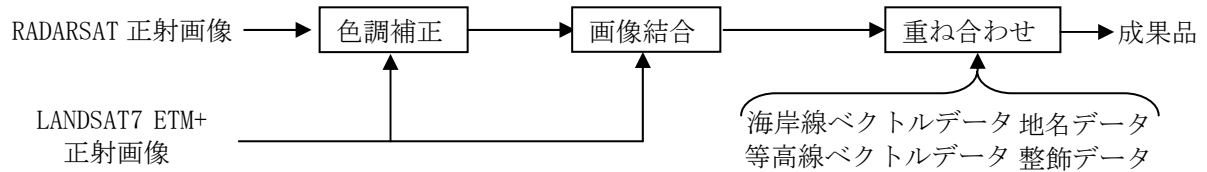


図-4 200 万分 1 衛星画像図の作成フロー

2. 3 作図

図-3に25 万分 1 衛星画像図の作成フローを示す。南極では、昭和基地周辺以外に測量した基準点が皆無であり、直接 LANDSAT7 号の画像を正射変換する事ができない。そこで 25 万分 1 衛星画像図では、RADARSAT 正射画像を基準画像とした。そして、ETM+画像と RADARSAT 正射画像で対応点を刺針し、RADARSAT 正射画像で計測される位置を真位置として基準点とした。(なお、RADARSAT 画像の位置精度は数百mとされている。)その後、ETM+画像を RAMP (Radarsat Antarctic Mapping Project)-DEM を用いて正射変換後に色調補正とモザイクを行った。等高線と海岸線は、SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) の ADD (Antarctic Digital Database) のベクトルデータを用いて、ETM+正射画像に重ね合わせた。なお、極地研究所の森脇教授編著の「Gazetteer of Eastern Dronning Maud Land, Antarctica」と SCAR の「Composite Gazetteer of Antarctica」を参考に、地名データを作成した。

図-4に200 万分 1 衛星画像図の作成フローを示す。25 万分 1 で作成した ETM+正射画像を結合させた後に、各海岸線、等高線、地名データと整飾を重ねた。なお、ここで重ねたデータの諸元は 25 万分 1 で使用したものと同一である。

2. 4 検証

図-3の ETM+画像の正射画像作成では、各シーンに対して 10 点～30 点程度の基準点、10 点程度のパスポイント/タイポイントを 10 点刺針した。調整計算後の残差は、平均で 75m (2.5pixel)、RMS は 20m 程度であった。ただし、基準点は RADARSAT 画像計測による座標値を採用しているため、ここでの「残差」は真値からの差ではない。

3. 課題

200 万分 1 の衛星画像図に関しては、目立った不整合は見つからなかったが、25 万分 1 では図-5 の実線矢印と破線矢印に示すように等高線や衛星画像との間に不整合が見られる図面もあった。この例以外にも、海岸線や基地の位置の不整合が判明している。衛星画像、海岸線、等高線、地名、DEM の各種データの位置精度や標高精度が不明の上に、実際に測量している基準点が無いので、各データがどの程度誤差を有しているか不明である。今後、GPS などを用いた踏査にも使用できるような高精度な図を作成するには、絶対位置精度の良い「衛星画像」「等高線」「海岸線」「DEM」が必要になる。

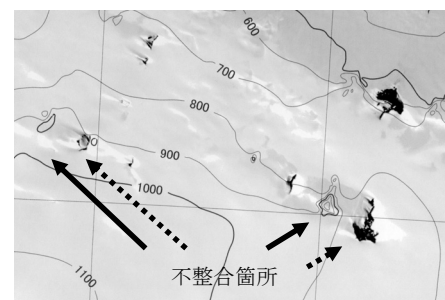


図-5 衛星画像と等高線の不整合