

人工衛星画像による地形図作成手法の検討（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

測図技術開発室では、これまで IKONOS, SPOT5, QuickBird 等の高分解能衛星画像の位置精度や判読性の検証を行い、2万5千分1地形図の修正への有用性を確認している。平成18年1月には、地形図作成・修正をその1つの目的とする陸域観測技術衛星ALOS（通称「だいち」）を搭載したH-IIAロケット8号機が打ち上げられ、高分解能衛星画像の地形図作成・修正への適用は研究段階から実用段階になりつつある。

本研究は、空中写真撮影が困難な地域の2万5千分1地形図を整備するため、人工衛星画像を使用した図化精度の検討を行うものである。

2. 研究概要

今年度はALOS画像がまだ撮影されないために、ALOS PRISM センサと同分解能のSPOT5衛星のステレオペア画像を用いてデジタルステレオ図化機で標定し、立体視計測により得られた等高線と地形図の等高線との比較を行い標高データの精度検証を行った。

具体的には、北海道の道東地域の4km×4kmの範囲4箇所（道東地方の「羅臼地区」「峯浜地区」と国後島の「善平古丹地区」「古丹消地区」）について、SPOT5衛星のステレオペア画像に、衛星の軌道・姿勢情報、GCPデータ、地形図の水準点・三角点データを加えて標定作業を行い、等高線や水涯線、建物、標高などの地形データの取得を行った。さらに取得した標高データについて、既存の等高線や数値地図50mメッシュ（標高）データなどと比較し検証を行った。

3. 研究内容及び成果

3.1 ALOSとSPOT5の撮影方式の違い

表-1にALOSとSPOT5の撮影方式の違いを示す。PRISMは物理ポインティング角が固定であり、同時に3方向視撮影ができるので、季節や日照変化の影響の少ない画像の撮影が可能である。SPOT5のステレオ撮影方式はCrossTrack方式で同時撮影が不可能であるが、SPOT5の解像度(2.5m/pix)やラジオメトリック分解能(8bit/pix)はほぼALOSと同程度であることより、想定ALOS画像として図化精度の検証を行った。

表-1 ALOSとSPOT5の撮影方式の違い

	ALOS (PRISM センサ)	SPOT5
センサポインティング	物理的ポインティングは不可能 (電子ポインティングは可能)	±31° まで可能
ステレオ画像撮影方式	同時撮影(3方向視)	別日撮影(CT方式)
観測幅	35km×35km(通常モード)	60km×60km(フルシーン)

3.2 図化作業

本研究の図化作業では道路、建物、植生界・植生、河川、等高線を取得した。図-1は羅臼地区のSPOT5号ステレオ画像及びそれを用いて取得した図化データである。

本研究で使用した SPOT5 ステレオ衛星画像の BH 比は 1.1 を確保しているものの、撮影間隔が 1 ヶ月程度離れていて二画像間の色調が異なる事や、空中写真と比較して画像のダイナミックレンジが狭い事により、過高感の小さい点が見受けられた。そのため、異なる高さの等高線で重なる箇所が多数見られた。羅臼地区と峯浜地区については、建物や道路等の地物における較差はほとんど見られなかった。

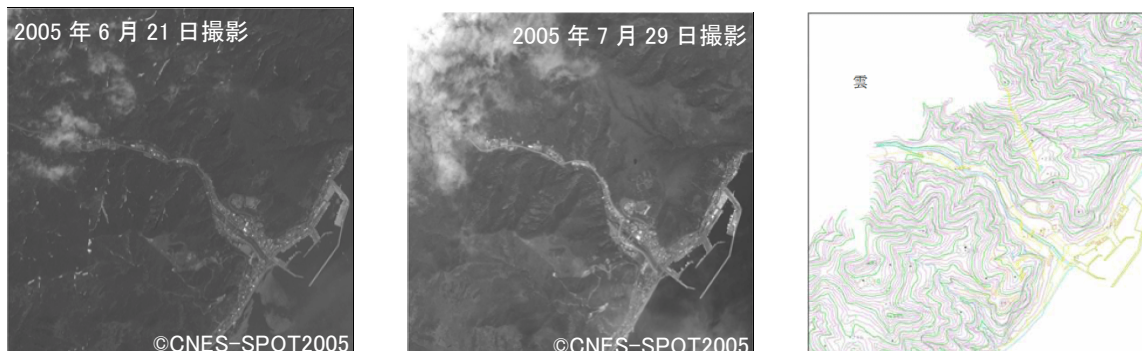


図-1 羅臼地区ステレオ画像（左，中）及び図化データ（右）

3. 3 標高データの検証

羅臼地区と峯浜地区においては、2万5千分1の NTIS データ、善平古丹地区と古丹消地区の2地区においては既存の5万分1地形図の海岸線や等高線をベクトル化したデータを用いて、標高データの検証を行った。具体的には、道路・河川・ブレイクラインにおける横断データの比較、500m×500m範囲における25mメッシュ枠の標高比較、等高線・道路・建物の位置誤差の検証などを行った。

検証の結果、道東の2地域では、薄雲の存在により判読の困難な沢や尾根、影の影響のある森林箇所の等高線の位置較差が大きい。等高線より発生させた50mDEMの標高比較を行ったところ、最大で70m、RMSE10m程度の較差が見られた。しかし、図化した等高線の外形は既存の等高線データとほぼ同形であった。一方、図-2に古丹消地区の等高線図化結果の一例を示す。図-2の破線は既存の地形図、実線は今回の図化結果の一部である。国後島の2地域において山頂部は概ね一致している。しかし、「尾根や谷の位置が一致していない」「既存の等高線と今回図化した等高線が直交している箇所がある」事が判明した。既存の5万分1地形図は、空中写真を使用せずに大正時代の平板測量の結果を元に作成されているので、地形図としての位置・標高精度を満たしていない可能性がある。

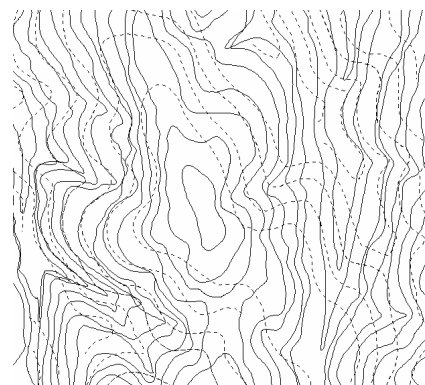


図-2 古丹消地区の等高線図化結果

4. まとめ

本研究では、SPOT5のステレオ画像を用いて図化を行った。SPOT5ステレオ画像は空中写真よりも過高感が少なく、図化した等高線の重なる箇所もあるが、羅臼地区と峯浜地区に関しては道路や建物等の地物における水平位置の大誤差は無く、等高線から発生させたDEMの標高検証では、平均2mの較差を観測した。また、国後島地域の等高線に関しては山頂付近では既存の5万分1地形図と概ね一致するが、それ以外については部分的に重ならない事が判明した。

今後ALOS画像で同様の図化精度の検証を行い、ALOS画像で地形図作成・修正を行えるように検討を重ね、空中写真の撮影が困難な離島部などを中心に、2万5千分1地形図の全国的なリアルタイムデータ整備に活用していく予定である。