

RTK-GPSを用いた地形計測

Geomorphological Mapping using Real Time Kinematic (RTK) GPS

奥村 晃史^{1*}

Koji Okumura^{1*}

¹広島大学文学研究科

¹Hiroshima University

RTK-GPSを用いた地形計測

地形を能率良く高精度に計測する方法として、現時点では、LiDar, RTK-GPS, Total Stationを用いることができる。RTK (Real Time Kinematic) -GPSは基準局と移動局に二周波GPS受信機を用いて、移動局の位置を最大毎秒20回、誤差20 mm以下で測定を行う。基準局情報サービスを携帯電話で受信する場合、移動局だけで測定が可能である。cm?mmオーダーの精度をもつ測定を高速で行う方法として優れているが、測量実務以外の研究への活用はまだ十分に行われているとはいえない。ここでは測定の概要と実例、問題点を検討する。

[手法間比較] RTK-GPSとTotal Stationの精度はそれぞれ20mm以下、1 mmで、地形計測にはいずれも十分な精度である。測定能率はRTK-GPSのmoving測定（測点で停止しない）で1800?7200点/時、stop-and-go測定（測点を特定し数秒停止）で数百点/時に対し、Total Stationでは最大1000点/日程度でステーションの移設をとまとうと能率は著しく低下する。LiDarは測点上に器材を設置する必要がなく、膨大な数の計測を短時間で行うことができる。航空機搭載型LiDarは精度10?15 cmで精密な地形計測には適さない。地上LiDarは誤差1 mm程度の測定が可能でRTK-GPS, Total Stationに匹敵する精度があり、なおかつ高速な遠隔計測が可能である。問題は低い角度で地表をスキャンするために地物の陰が測定できず、空白域をなくすためには多数の点からの測定が必要なこと、さらに、樹木、人工物などからの反射を除いて地面を出すことが容易ではないこと、膨大なデータ処理に多大なりソースと時間を要することである。プリズムレスTotal Stationの測定可能距離が伸び、誤差も小さくなっていることから、従来プリズムを用いて行った計測をリモートに行うことは可能となっている。

[測定方法] RTK-GPSによる相対位置の精度は基準点を設置した後連続して測定を行う間は良好に維持されている。これはTotal StationとRTK-GPSで同一測点を同時に観測することにより確認することができる。しかし、設定を変更したり、別の日に再度測定する場合、再現性は必ずしも保たれていない。必ず基準となる点を複数設けて、測定をつど繰り返し測定することが必要となる。特に標高を精度良く求めるためには、水準点のような基準点が不可欠である。また、ジオイドモデルデータを用いた楕円体高からジオイド高への変換も必要となる。絶対的な位置精度を必要とする場合、座標既知の公共基準点を用いて位置を特定しなければならない。RTK-GPSで移動点が基準点情報を無線・携帯電話モデム等から受信できる場合、測定と同時に解析が行われ、高精度の測定結果をリアルタイムに得ることができる。受信ができない場合は、基準点と移動点の測定結果を解析ソフトによって後処理することで高精度のデータを得ることができる。

[測定例] 海成段丘高度の測定：水準点や水準点を基準として設置した参照基準点の標高を測定中に繰り返し測定し、測定値と標高の差を監視することによって、高さ精度の確認と標高の補正を行うことができる。測定は旧汀線地形を確認しながらのstop-and-go計測や、自動車で行走しながら広域をカバーするmoving計測が可能である。従来1/25000地形図の等高線や気圧高度計を用いて得られた旧汀線高度や面の高度が実際の高度と大きく異なっている例もあり、精度の良い

計測を再度広域に実施する必要がある。断層変位地形：樹木や家屋など衛星からの電波を遮る障害物がない場合、高速に詳細な地形データを取得することができる。面的な要素はmoving計測で、線的な要素はstop-and-go計測で記録し、必要に応じ点の密度を変えることで詳細な地形表現も可能である。地盤高測定：津波や洪水に関わる地盤高測定には多くの場合航空機搭載LiDarの精度で十分であるが、LiDarデータの無い地域や、cmオーダーで詳細に地盤高を知りたい場合など、標高既知の点で確認・補正を行うことにより精度よく地盤高を求めることができる。

キーワード:地形,測量, GPS, RTK-GPS,海岸段丘, LiDar

Keywords: geomorphology, geodetic survey, GPS, RTK-GPS, marine terrace, LiDar