
[成果情報名] ポール式GNSSを用いた高精度で省力的な測量技術

[要約] ポール式GNSSを用いたRTK測位は、造林事業で定められた誤差3 m以内の測位を可能にし、造林地の周囲測量に活用できる。また、林地の条件に関わらず、デジタルコンパスおよびUAV-SfMと比べて作業時間を削減できる。

[キーワード] GNSS、RTK、周囲測量、測量時間

[担当部署] 森林林業部；森林管理チーム

[連絡先] 0942-45-7982

[対象項目] 林木

[専門項目] 育林

[成果分類] 行政対応

[背景・ねらい]

林地における測量は、森林管理や補助金申請など様々な目的で頻繁に行われる。一般的に行われるコンパス測量は、多大な労力と時間を要するだけでなく、杭が消失すると境界の復元が困難になる。また、一部の林業経営体で利用されているUAV-SfM測量は、機器一式が高価な上、県内に飛行禁止区域が存在する。

一方で、GNSS測量は近年急速に機器の高精度化、低価格化が進んでおり、コンパス測量で必要な器械設置点相互の見通しが不要で、測位結果に付与される位置情報により境界の復元が容易といった利点を持つ。そこで、造林地周囲測量におけるポール式GNSSの実用性を明らかにするため、測位精度の検証および作業時間の評価を行う。

(要望機関名：林業振興課 (R4))

[成果の内容・特徴]

1. ポール式GNSSは、最低衛星仰角を 20° 、最低シグナルレベル (S/N比) を20dBに設定しRTK測位を行うことで高精度な測量ができる (図1、一部データ略)。
2. SLAS測位は、開空率60%以上のやや開けた場所で高精度な測量ができる (図2、図3)。
3. 造林地の周囲測量における作業時間は、林地の条件に関わらず、ポール式GNSSがデジタルコンパスおよびUAV-SfMと比べて短く、また周囲長500mの造林地において、ポール式GNSSはデジタルコンパスと比べて約2割作業時間を削減できる (図4)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、林業経営体等が行う造林地の周囲測量に活用できる。
2. RTK測位は、基準局の設置またはネットワーク型RTK (位置情報サービス事業者が配信する補正データの受信など) の利用が必要であり、携帯電波のつながるエリア内で利用可能である。
3. 上空が木に覆われている林内では、RTK測位においても精度が低下する可能性がある。
4. 開空率が高い場合でも、衛星配置によっては測位精度が低下する可能性がある。

[具体的データ]

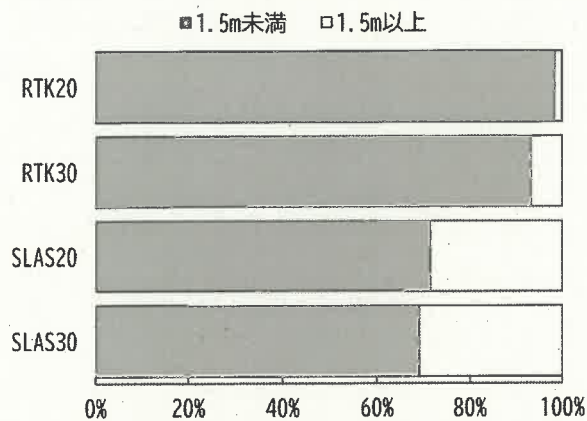


図1 測位方式別の真値との誤差が1.5m以内となる割合(令和4、5年)

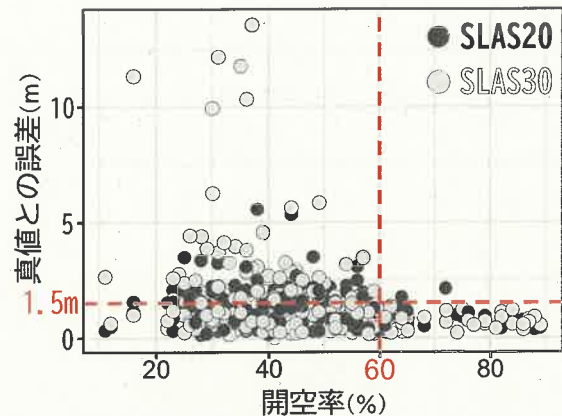


図2 SLAS 測位における開空率と測位誤差の関係(令和4、5年)

- 注) 1. RTK20: 最低衛星仰角 20°、最低シグナルレベル 20dB で RTK 測位。RTK30: 最低衛星仰角 35°、最低シグナルレベル 30dB で RTK 測位。SLAS 20: 最低衛星仰角 20°、最低シグナルレベル 20dB で SLAS 測位。SLAS30: 最低衛星仰角 35°、最低シグナルレベル 30dB で SLAS 測位。
 2. 測位は、各測点で 10 秒または座標が落ち着くまで静止後に 10 秒間実施した。
 3. 真値は、RTK-UAV により測位した座標とした。
 4. 測位誤差が真値から半径 1.5m 以内の場合、同一機器による再測時に、造林検査基準である「座標値の誤差 3m 以内」を満たすと仮定した。

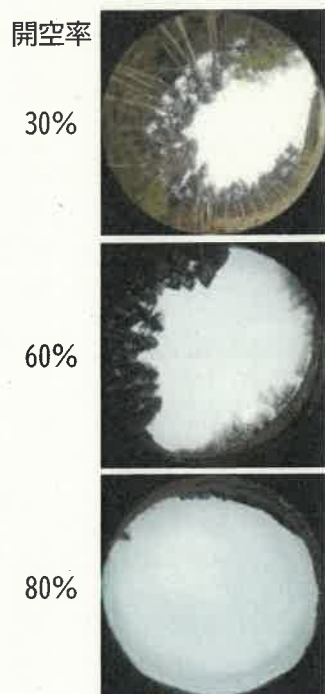


図3 開空率のイメージ

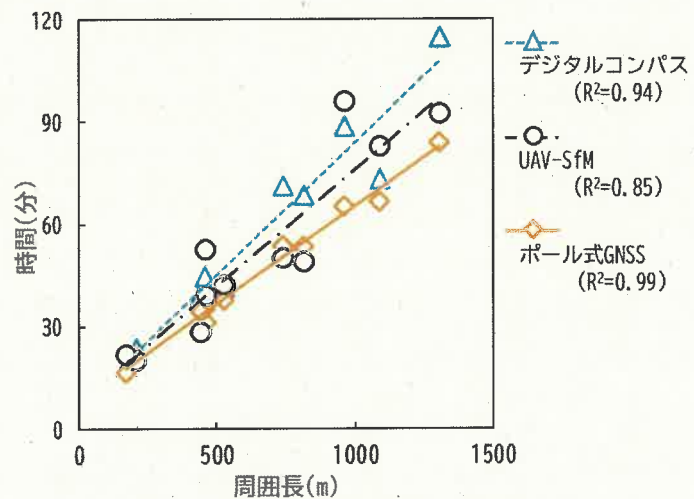


図4 造林地の周囲長と作業時間の関係(令和6年)

- 注) 1. 作業時間は、現地での測量準備、測量、後処理(PCで面積を算出)に要した時間の合計。
 2. デジタルコンパスとポール式GNSSの間に有意差あり (Bonferroni 法、 $p < 0.01$)。
 3. 近似直線から算出した周囲長 500m (約 1ha) における作業時間は、デジタルコンパスで 45 分、ポール式 GNSS で 36 分。
 4. 測量人数は、デジタルコンパスで 4 人、ポール式 GNSS と UAV-SfM で 2 人。

[その他]

研究課題名: GNSSを用いた森林測位の高度化技術の確立

予算区分: 県単事業

研究期間: 令和6年度(令和4~6年度)

研究担当者: 伊藤尚輝、鶴崎 幸、桑野泰光、小野澤郁佳、檜崎康二