

# BIMCIM概論 訂正情報

(2026年 4月)

頁	項目	訂正前	訂正後
96	<p>第8章 測量とGIS 8.2 GPSとGNSS 8.2.3 GNSSの測位方法</p>	<p style="text-align: center;">第8章 測量とGIS</p> <p>精度は3～5mであるので、やはり測量に用いることはできない。</p> <p>GPS衛星からは、L1帯 (1578.42MHz)、L2帯 (1227.6MHz) と呼ばれる測位用の電波が常時発信されている。干渉測位 (carrier phase relative positioning) は、2つの受信機によってこれらの電波の位相を測定し、測定された位相の差を利用して受信機間の相対ベクトル (基線ベクトル) を精度良く求める方法である。位相の測定は、波長 (L1帯では19 cm) の1/80に近い分解能 (約2.4 mm) を持つため、高精度の測定が可能になる。高性能な受信機では、約5 mmの精度が得られる。干渉測位には、スタティック法とキネマティック法がある。</p> <p>土木分野では、未知点の受信機を移動させながらリアルタイムに測位可能なRTK-GNSSが広く利用されている。RTKはReal-Time Kinematicの略である。特に、土工の情報化施工 (現在はICT土工と言う) で建設機械の位置を自動的にリアルタイムに得て制御したりモニタリングするのに用いられる。期待精度は、1～3 cmであり、かなり高い。</p> <p><b>8.3 レーザスキャニング技術</b></p> <p>レーザ光線を発射して反射光が戻るまでの時間を計測するか、位相差を計測することによって、対象物までの距離が計測できる。短時間に広範囲にレーザ光線を発射することにより対象物の形状や種々の情報を得る技術をレーザスキャニング (Laser Scanning)、LIDAR (Light Detection and Ranging)、レーザレーダ (Laser Radar)、レーザレンジング (Laser Ranging)、レーザプロファイリング (Laser Profiling) などと呼ぶ。主に、3次元点群データ (ポイントクラウド: point cloud) を計測する。</p> <p>レーザスキャナを搭載する機器類によって以下のように分類される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 航空機レーザ測距装置 (航空機用レーザスキャナ): GPS、IMU (Inertial Measurement Unit: 慣性計測装置) 付きの航空機に搭載、上空から地上を計測</li> <li>• 地上用レーザスキャナ (Terrestrial Laser Scanner: TLS): 固定式、三脚の上に設置</li> <li>• MMS (Mobile Mapping System): GPS、IMU、オドメトリ付き自動車の上に搭載、走行しながら計測</li> <li>• UAV (Unmanned Aerial Vehicle: 無人航空機、ドローン) 搭載式: 航空機より低い高度から手軽に計測</li> <li>• ハンドヘルドレーザスキャナ: 手に持って、歩きながら計測、地下街、階段など屋内を手軽に計測、GPSではなくSLAM (Simultaneous Localization and Mapping) を使用</li> <li>• バックパック式レーザスキャナ: 背中に背負って、歩きながら計測、ハンドヘルド</li> </ul> <p style="text-align: center;">96</p>	<p style="text-align: center;">第8章 測量とGIS</p> <p>精度は3～5mであるので、やはり測量に用いることはできない。</p> <p><b>GNSS衛星からは、L1帯 (1575.42MHz)、L2帯 (1227.60MHz) と呼ばれる測位用の電波が常時発信されている。</b>干渉測位 (carrier phase relative positioning) は、2つの受信機によってこれらの電波の位相を測定し、測定された位相の差を利用して受信機間の相対ベクトル (基線ベクトル) を精度良く求める方法である。位相の測定は、波長 (L1帯では19 cm) の1/80に近い分解能 (約2.4 mm) を持つため、高精度の測定が可能になる。高性能な受信機では、約5 mmの精度が得られる。干渉測位には、スタティック法とキネマティック法がある。</p> <p>土木分野では、未知点の受信機を移動させながらリアルタイムに測位可能なRTK-GNSSが広く利用されている。RTKはReal-Time Kinematicの略である。特に、土工の情報化施工 (現在はICT土工と言う) で建設機械の位置を自動的にリアルタイムに得て制御したりモニタリングするのに用いられる。期待精度は、1～3 cmであり、かなり高い。</p> <p><b>8.3 レーザスキャニング技術</b></p> <p>レーザ光線を発射して反射光が戻るまでの時間を計測するか、位相差を計測することによって、対象物までの距離が計測できる。短時間に広範囲にレーザ光線を発射することにより対象物の形状や種々の情報を得る技術をレーザスキャニング (Laser Scanning)、LIDAR (Light Detection and Ranging)、レーザレーダ (Laser Radar)、レーザレンジング (Laser Ranging)、レーザプロファイリング (Laser Profiling) などと呼ぶ。主に、3次元点群データ (ポイントクラウド: point cloud) を計測する。</p> <p>レーザスキャナを搭載する機器類によって以下のように分類される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 航空機レーザ測距装置 (航空機用レーザスキャナ): GPS、IMU (Inertial Measurement Unit: 慣性計測装置) 付きの航空機に搭載、上空から地上を計測</li> <li>• 地上用レーザスキャナ (Terrestrial Laser Scanner: TLS): 固定式、三脚の上に設置</li> <li>• MMS (Mobile Mapping System): GPS、IMU、オドメトリ付き自動車の上に搭載、走行しながら計測</li> <li>• UAV (Unmanned Aerial Vehicle: 無人航空機、ドローン) 搭載式: 航空機より低い高度から手軽に計測</li> <li>• ハンドヘルドレーザスキャナ: 手に持って、歩きながら計測、地下街、階段など屋内を手軽に計測、GPSではなくSLAM (Simultaneous Localization and Mapping) を使用</li> <li>• バックパック式レーザスキャナ: 背中に背負って、歩きながら計測、ハンドヘルド</li> </ul> <p style="text-align: center;">96</p>