

車載レーザ測量 (MMS)

＜試験合格へのポイント＞

車載レーザ測量は、H28 年度の作業既定の準則の改定により新分野として加わったものである。測量士では H28 年度に出題があった。士補試験では H29 年度に初めて出題された。今後の連続出題を想定して車載レーザ測量の概要程度は理解しておきたい。

(★★★★：最重要事項 ★★：重要事項 ★：知っておくと良い)

● 車載レーザ測量の概要 ★★

車載写真レーザ測量はモバイルマッピングシステム (MMS) と呼ばれ、自走する車両に車載写真レーザ測量システムを搭載し道路及びその周辺の地形・地物等を測定し、数値地形図データ (三次元点群データ) を作成する作業である。

車載写真レーザ測量システムは、次のような車両に固定された自車位置姿勢データ取得装置と数値図化用データ取得装置、解析ソフトで構成される。



- ・ 自車位置姿勢データ取得装置：車両の位置と姿勢を計測する装置 (GNSS 測量機、IMU 装置※などや走行距離計)。

- ・ 数値図化用データ取得装置：レーザ測距装置、計測用カメラなど。

また、作成される数値地形図データの地図情報レベルは、500 及び 1,000 を標準とする。

(車載レーザ測量システム：TOPCON モバイルマッピングシステム：(一社)長野県測量設計業協会 提供)

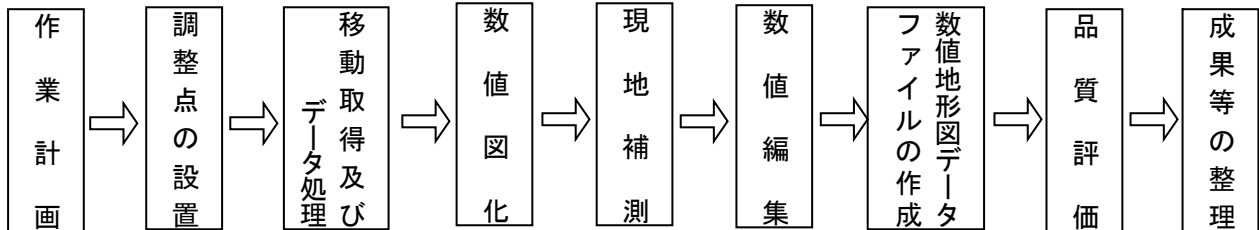
● 車載レーザ測量の特徴

長所：レーザスキャナーの範囲 (可視範囲) にある地物の三次元座標を一瞬で取得することができる。
車で移動しながら座標値の取得を行えるため、省力化が図れる。

短所：可視範囲の表面座標値は取得することができるが、その内部 (裏) は不明のままである。
座標値の取得間隔が狭い (10 cm 間隔を 5 cm 間隔など) と、処理に膨大な時間がかかる。

● 車載写真レーザ測量の作業工程

車載写真レーザ測量は、次の工程で実施される。



● 調整点

調整点とは、車載写真レーザ測量を実施、解析する際の水平位置や高さの基準となる点で、次のような場所に設置される。

- ・ GNSS 衛星からの電波受信が困難な場所
- ・ カーブや右左折等の進路変動場所
- ・ データ取得区間の始終点

● 移動取得

車載レーザ測量システムを用いて、実際に数値図化用データを取得する作業であり、次のような点に注意して行う必要がある。

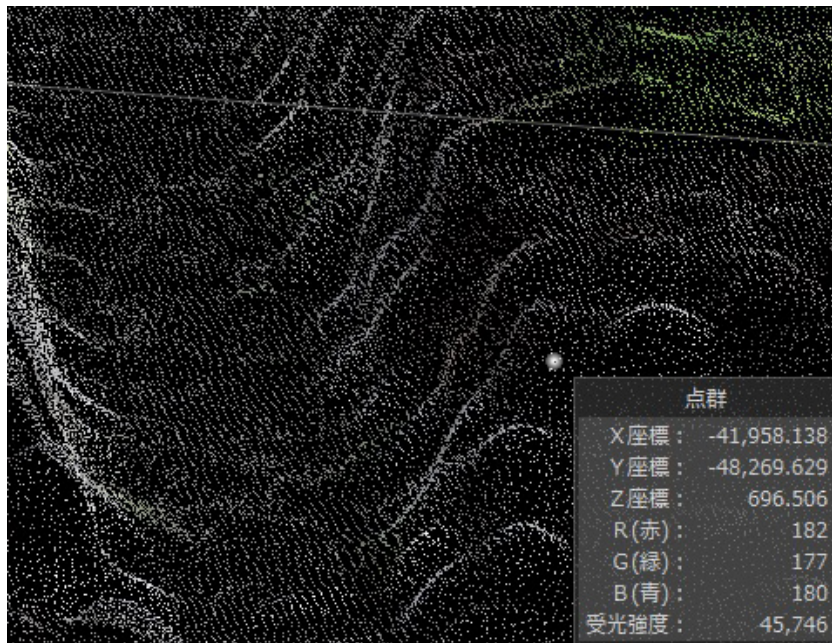
- ・ データ取得区間は GNSS 衛星からの電波の安定と車両の安定走行ができるものとする。
- ・ GNSS 衛星からの電波が安定して取得できない区間では、自車位置姿勢データ取得装置のセルフキャリブレーション（データの再取得）が行える待避場所を確保する。
- ・ 移動取得の障害となるもの（立体交差部、側道部、取付け道路、積雪等）の事前調査を行う。
- ・ 使用する GNSS 衛星の数は、GPS・準天頂衛星のみの場合は5衛星（ネットワーク型 RTK 法）とする。

● 点群データ

三次元点群データはレーザスキャナーにより地形や地物表面を自動的に計測し、その表面を多数の点で構成された点群としてデータ保存したものである。計測された点の1つ1つにはそれぞれ三次元の座標値が与えられる。

三次元点群データは、地形や地物表面を計測するため位置や形状は明確になるが、内部の状況を把握することはできない。

三次元点群データを活用することにより、地形や地物の 3D モデル等を作成することができる。



(三次元点群データ：(一社)長野県測量設計業協会 提供)

◆ 過去問題にチャレンジ！ (H29-No16)

次の文は、公共測量における車載写真レーザ測量（移動計測車両による測量）について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 車両に搭載した GNSS/IMU 装置やレーザ測距装置、計測用カメラなどを用いて、主として道路及びその周辺の地形や地物などのデータ取得をする技術である。
2. 航空レーザ測量では計測が困難である電柱やガードレールなど、道路と垂直に設置されている地物のデータ取得に適している。
3. トンネル内など上空視界の不良な箇所における数値地形図データ作成も可能である。
4. 道路及びその周辺の地図情報レベル 500 や 1000 などの数値地形図データを作成する場合、トータルステーションなどを用いた現地測量に比べて、広範囲を短時間でデータ取得できる。
5. 地図情報レベル 1000 の数値地形図データ作成には、地図情報レベル 500 の数値地形図データ作成と比較して、より詳細な計測データが必要である。

< 解 答 >

1. 正しい。車載写真レーザ測量とは、主として車両の屋根部分に取り付けた自動車位置姿勢データ取得装置（GNSS／IMU）と数値図化用データ取得装置（レーザ測距装置、計測用カメラ）を用いて、周辺地物の数値地形図データ（点群データ）を取得する技術である。
2. 正しい。上空からは取得困難なデータでも、車両から視認できるデータの取得が可能である。
3. 正しい。GNSS 衛星からの電波を受けられなくとも、調整点や IMU 装置などにより取得が可能である。
4. 正しい。車両を走行させながら視認できる範囲全てのデータを取得するため、TS などを用いた場合に比べ短時間で取得できる。
5. **間違い**。地図情報レベル 500 のほうが詳細な数値地形図であるため、地図情報レベル 1000 より詳細な計測データが必要である。

よって、明らかに間違っているのは5となる。

解答： 5

◆ 過去問題にチャレンジ！（H28-No14：土 午前）

次の文は、車載写真レーザ測量（移動計測車両による測量）について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 車両を道路で走行させながら道路及びその周辺の地形、地物などの三次元位置情報を計測する技術である。
2. 道路及びその周辺の大縮尺の数値地形図データを作成する場合、トータルステーションなどを用いた現地測量に比べて、広範囲を短時間でデータ取得できる。
3. 車載写真レーザ測量システムは、GNSS 測量機などの車両の位置と姿勢のデータを取得する装置や、レーザ測距装置などの数値図化用のデータ取得装置などから構成される。
4. 道路の高架下などの上空視界が不良な場所では、標定点による調整処理を行っても数値地形図データを作成することができない。
5. 取得した三次元点群データなどから、構造物の形状の三次元モデルを作成することができる。

< 解 答 >

問題各文について考えると次のようになる。

1. 正しい。車載写真レーザ測量の定義である。
2. 正しい。車載写真レーザ測量は、走行しながら地形、地物の三次元データの取得が可能であるため、現地測量の時間を大幅に短縮できる。
3. 正しい。車載写真レーザ測量システムの構成である。
4. **間違い**。GNSS 衛星からの電波が受信できない場所では、標定点（調整点）との調整処理を行ってデータを得ることができる。
5. 正しい。得られる点（点群）データは、平面位置と高さが取得されている。このため、問題文のように三次元モデルを作成することができる。

解答： 4