

## 補足資料 UAVレーザ測量成果の点検測量の例

この補足資料は、「UAV搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）」（以下「マニュアル案」）の第49条に規定されている「オリジナルデータの点検」の実施方法の一例を具体的に示すものである。

### 1. オリジナルデータの点検測量の測量方法

マニュアル案では、オリジナルデータの点検測量の方法として、以下の四つの手法を挙げている。この補足資料では、このうち1)～3)についてそれぞれの点検方法を具体的に示す。なお、4)については、1)の手法と同一とする。

- 1) UAVレーザ測量による点検
- 2) 検証点の設置による点検
- 3) 横断測量による点検
- 4) 他の測量手法での三次元点群データによる点検

本補足資料では、各点検測量によって得られたデータを「点検測量データ」とする。

### 2. UAVレーザ測量による点検

UAVレーザ測量による点検は、計測地域の一部（5%）をUAVレーザ測量でオリジナルデータを再取得し、これを点検測量データとして成果データと相対的な比較を行うことで点検する。

#### 2.1 UAVレーザ測量の再取得方法

UAVレーザ測量の再取得は、以下の条件で実施する。

- ・ 計測面積の5%以上を再取得する
- ・ 再取得時の計測緒元は、作業仕様と同一とする
- ・ 再取得する範囲に調整点を1点以上含める
- ・ 再取得する範囲に植生が無く平坦な範囲が存在する

UAVレーザ測量の再取得の具体例を図1に示す。

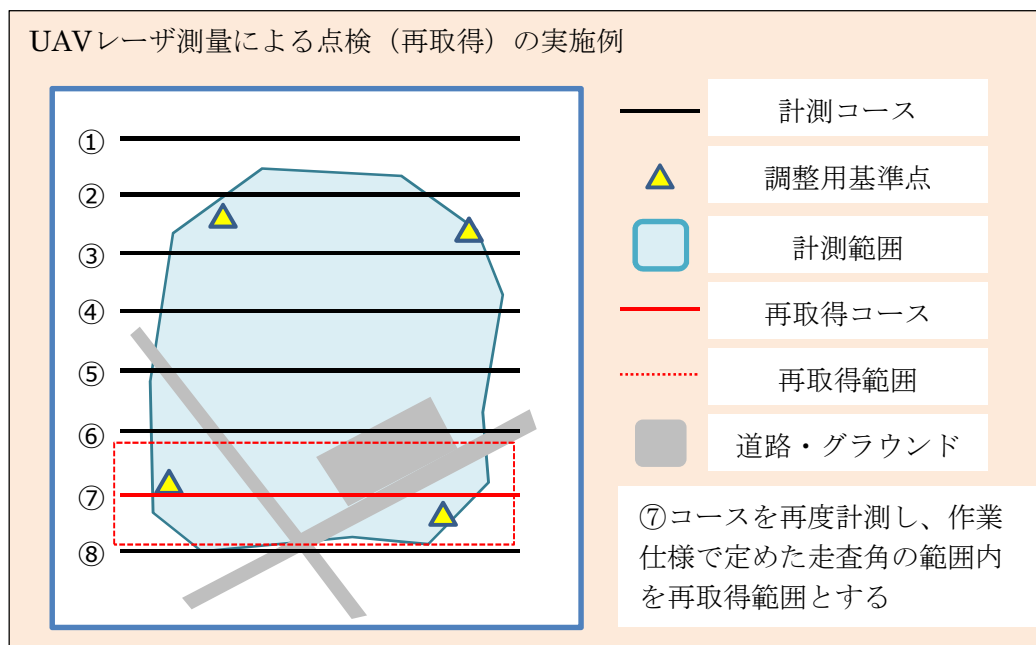


図1 UAVレーザ測量による点検の計測例

#### 【解説】

作業計画策定時には、再取得のための調整点や平坦地の位置を考慮して計測コースを設

定することが重要である。また、計測コースに直行して再取得することも考えられるが、傾斜地の場合は対地高度の変化により、オリジナルデータと点密度に著しい相違が現れ点検に影響する可能性があり、注意が必要である。

## 2.2 UAVレーザ測量による点検方法

UAVレーザ測量による点検は、表面が露出している箇所を確認することが望ましい。しかし、計測対象地域の植生や地表条件によって、必ずしもそのような箇所が確保できるとは限らない。オリジナルデータとUAVレーザ測量の点検測量データの間で点検を行う際は、計測範囲の状況に応じて、点検方法を選択して対応することとする。

### 1) 格子化による点検

計測範囲に地表面が十分な広さで露出している場合は、面的な点検が利用できる。面的な点検方法の例を図2に示す。

- ①点検測量データ及びオリジナルデータそれぞれを、マニュアル案第49条の運用基準2項(1)に基づいて格子化处理(格子データ)を行う。
- ②オリジナルデータと点検測量データの格子データを差分する。
- ③点検測量データの計測範囲のうち、植生のない地面が露出した範囲を選定。
- ④③の範囲における、差分の統計量(平均、標準偏差、絶対値最大較差)を求める。この際、選定された範囲の格子数もカウントする。
- ⑤③の範囲の面積が、オリジナルデータの計測範囲の2%以上を満たすか確認する。

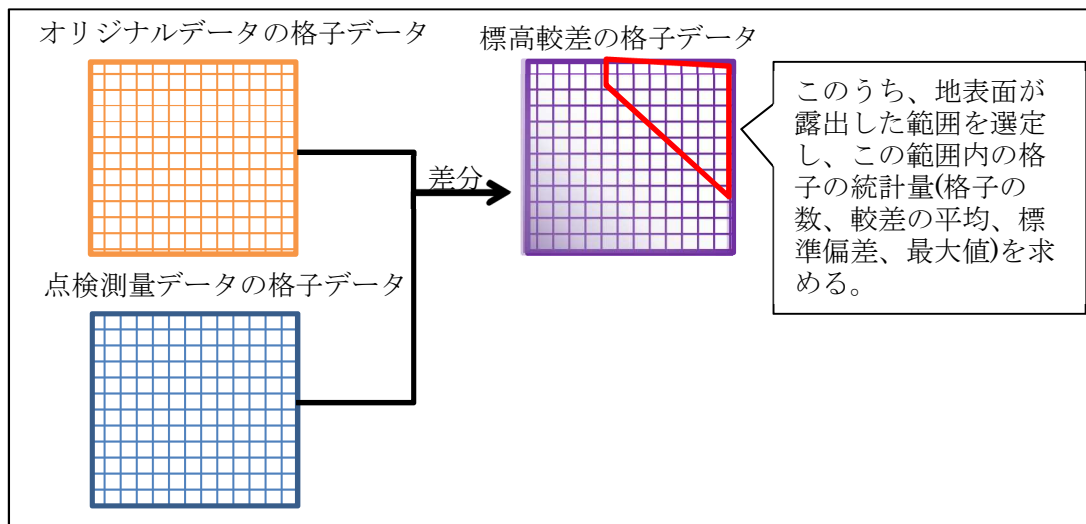


図2 UAVレーザ測量による点検の点検例(面的点検)

### 2) 格子化による点検面積が2%未満の場合

植生等の影響で計測範囲の地表面が露出している箇所が限定され、1)の点検作業においてオリジナルデータの計測面積の2%未満であった場合は、地表面を捉えている点(グラウンドデータに相当)で点検を行う。比較的植生の影響が少ない箇所を選定し、その断面を取って地表を捉えている点の標高の較差で点検を行う。植生のある箇所を点検の例として、図3に示す。

- ①オリジナルデータと点検測量データに対し、断面を取る測線から任意のバッファ幅(計測点間距離の2倍幅程度)で抽出された点群を断面表示する(点検は5測線以上とする)。
- ②オリジナルデータと点検測量データの双方で地表面を捉えている点を選択し、垂線方向の標高較差を求める。
- ③測線ごとに2箇所以上の点検を行う。

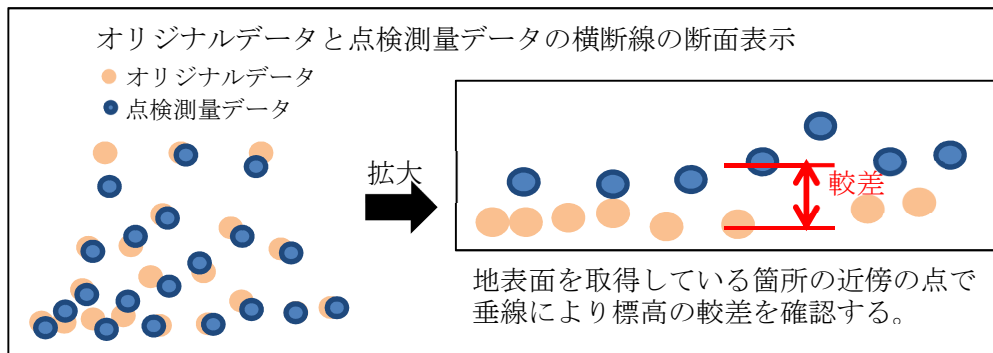


図3 UAVレーザ測量による点検の計測例(植生の箇所)

また、UAVレーザ測量の再取得による点検では、以下の条件で断面図を作成し、オリジナルデータと点検測量データの分布傾向を目視点検する。断面図の例を図4に示す。

- ①断面図を作成する測線は、地形や地物等の形状が明瞭な箇所を選定する。
- ②断面図は、測線を中心に計測点間距離の2倍程度の幅にある点群を真横から見たものとする
- ③断面図は、植生がある再取得範囲を概ね横断または縦断するものとし、再取得範囲内に均等に設定する

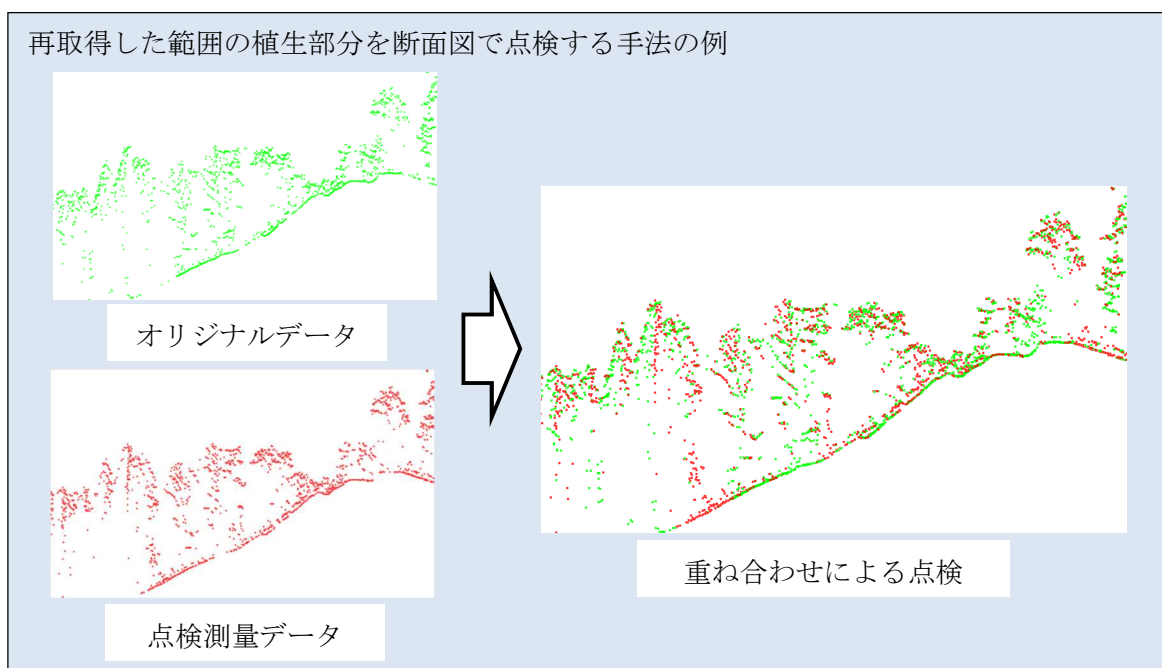


図4 UAVレーザ測量による横断面図作成例

### 2.3 UAVレーザ測量による点検結果の整理

UAVレーザ測量による点検の結果は、マニュアル案巻末資料2の様式13「点検測量結果精度管理表 (UAVレーザ再計測)」に整理するものとする。

## 3. 検証点の設置による点検

### 3.1 検証点の設置例

検証点による点検方法及び数量は以下の条件とし、観測作業を行うものとする。検証点の設置例を図5に示す。

- ・検証点は、オリジナルデータの作成時に使用した調整用基準点の点数以上とし、かつ、調整点と検証点の合計が4点以上となるように設置する。

- ・設置箇所は、調整点を含めた点間距離が概ね等しくなるように配置する。
- ・検証点は植生が無く平坦な場所とし、要求点間距離の5倍以上の半径の円または辺長の四角形の中心とする。
- ・前号の条件を満たす場所がない場合には、対空標識を設置する。
- ・水平位置の検証を行う場合は、水平位置を特定可能な大きさ及び形状で、地表から突出した対空標識等を設置するものとする。

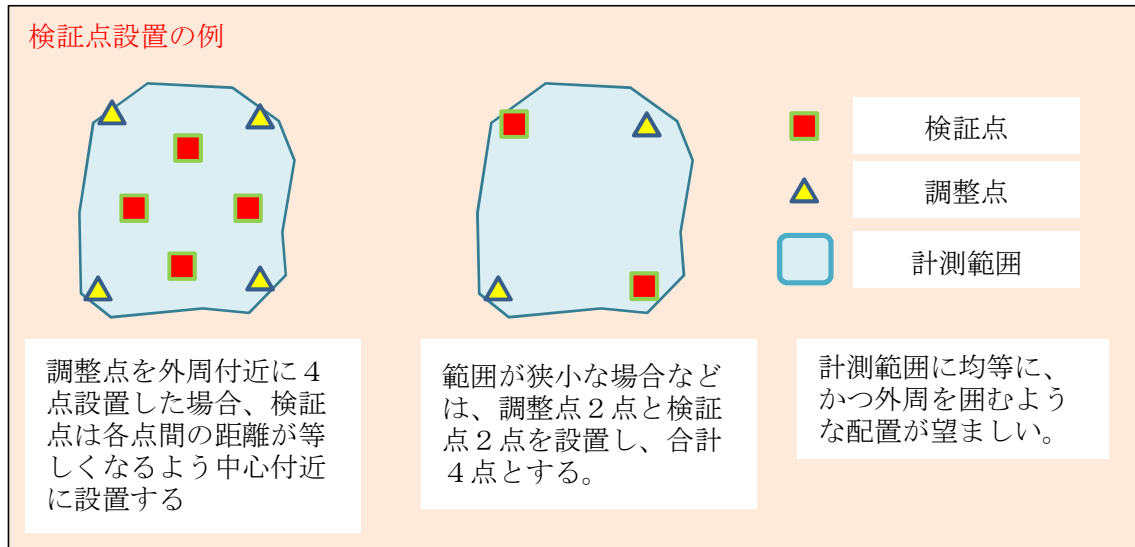


図5 検証点の設置例

### 3.2 検証点による点検方法

検証点による点検は、マニュアル案第46条「調整点を用いた検証」の手法を踏襲する。また、要求仕様に応じて、水平位置の点検も行う。

### 3.3 検証点による点検結果の整理

検証点による点検の結果は、マニュアル案巻末資料2の様式14-1「点検測量結果精度管理表（検証点・標高）」及び様式14-2「点検測量結果精度管理表（検証点・水平）」に整理するものとする。

## 4. 横断測量による点検

### 4.1 横断測量による路線の観測

横断測量による路線の点検方法及び数量は以下の条件とし、観測作業を行うものとする。

- ・計測範囲を横切る路線において、準則第402条に基づく横断測量を行って横断面図を作成し、オリジナルデータから作成する横断面図との比較を行い点検する。
- ・横断測量による点検の場合は、オリジナルデータの作成時の全ての計測コースを2回以上横断する路線とする。

### 4.2 横断測量結果による点検方法

横断測量結果による点検の方法は、マニュアル第49条の運用基準に示しているが、要約すると以下の通りとなる。横断測量による具体的な点検方法を図6に示す。

- ① 横断測量の路線上の任意の幅(計測点間距離の2倍程度)に分布するオリジナルデータを抽出する。
- ② 横断測量の断面とオリジナルデータの点群を重畳させ、断面表示する。
- ③ 平坦な場所において、オリジナルデータの点群から横断測量の路線へ垂線を設定し、路線との接点の標高値との較差を求める。
- ④ 横断路線毎に10箇所以上を点検する。

⑤路線全体の断面図及び点検箇所断面図は、画面キャプチャ等で記録する。

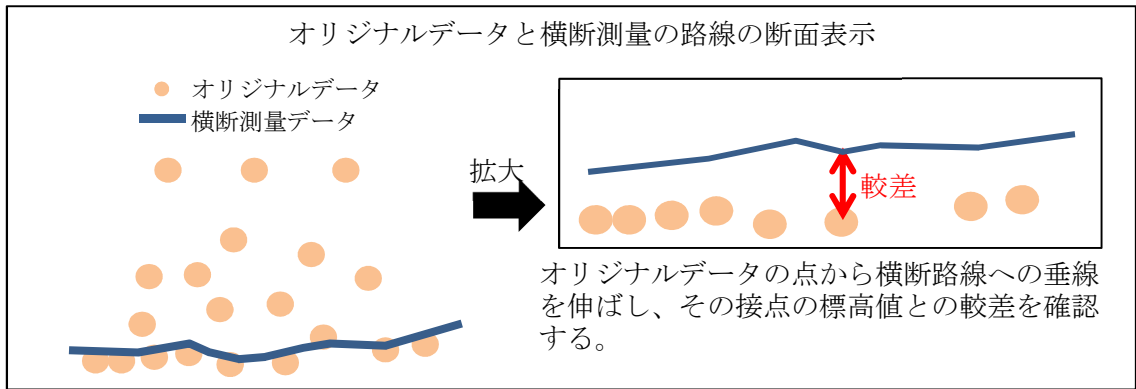


図6 横断測量結果による点検方法

#### 4.3 横断測量による点検測量結果の整理

横断測量による点検の結果は、マニュアル案巻末資料2の様式15「点検測量結果精度管理表（横断測量）」に整理するものとする。

以上