

# 公共測量の最新動向について

令和 7年2月6日

国土地理院企画部測量指導課

大中 泰彦

1. 令和6年に制定された2つの新しいマニュアルの紹介
  - 地上レーザ測量システムを用いた  
三次元点群合成マニュアル(令和6年3月)
  - 衛星SARによる  
上下変動測量マニュアル(令和6年6月)
  
2. 令和5年3月 準則の一部改正について
  - 「作業規程の準則」と公共測量作業規程
  - 「作業規程の準則」の改正内容
  - 新たに規定した測量手法
  - 写真測量関係の見直し
  - その他の改正項目
  
3. 令和7年3月準則の一部改正について(予定)

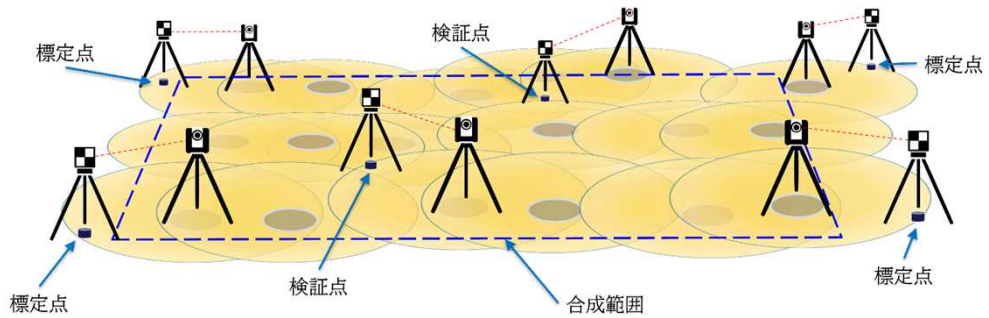
# 1. 令和6年に制定された 2つの新しいマニュアルの紹介

# 地上レーザ測量システムを用いた三次元点群合成マニュアル(R6.3)

(URL) <https://www.gsi.go.jp/gijyutukanri/gijyutukanri41023.html>

- ✓ 点群合成の適用により、標定点の設置数を大幅に減らすことができ、効率的な三次元点群データの作成が可能
- ✓ 測量に使用する前に、要求仕様を満たす成果が得られることを確認するための精度試験を行うことが必要

## 【点群合成を適用した地上レーザ測量の計測イメージ】

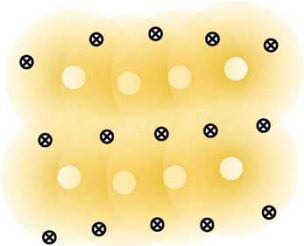


➤点群合成を適用した地上レーザ測量は、地上レーザスキャナで個々に計測した点群データを、処理ソフトウェアにより合成処理し、合成処理した全体の点群データを座標変換することで三次元点群データを作成する測量方法です。

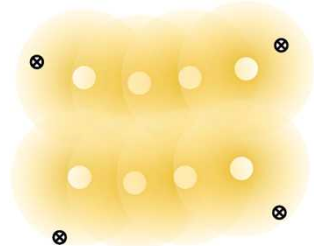
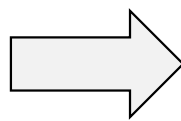
➤合成範囲の外側に設置した標定点を用いて、合成範囲内の点群データ全体に、相似変換で平面直角座標系の座標を付与します。

➤作成した点群データは、標定点の残差と、合成範囲の内側に設置した検証点との較差などで点検します。

## 【標定点の設置数】



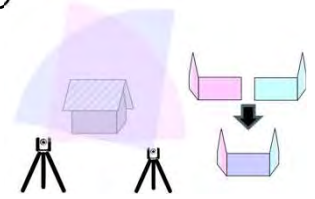
作業規程の準則に規定された方法で行う場合



点群合成を適用して行う場合

## 【合成方法】

複数の計測箇所で見られる点群データの類似性等から数値的な処理を行い、合成点群データを作成



自動合成法



ターゲット合成法



手動合成法

(URL) <https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/uchusokuchi20240606.html>

- ✓ 地盤沈下調査への活用を目的に制定
- ✓ 水準測量結果と国土地理院が提供している干渉SAR時系列解析結果を用いることで、沈下の状況を面的に把握することが可能



(干渉SARについて)

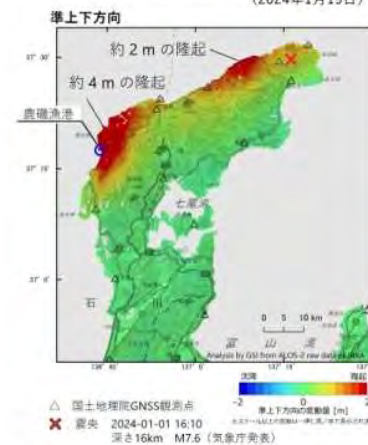
[https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/sar\\_info.html](https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/sar_info.html)

### 干渉SAR時系列解析とは

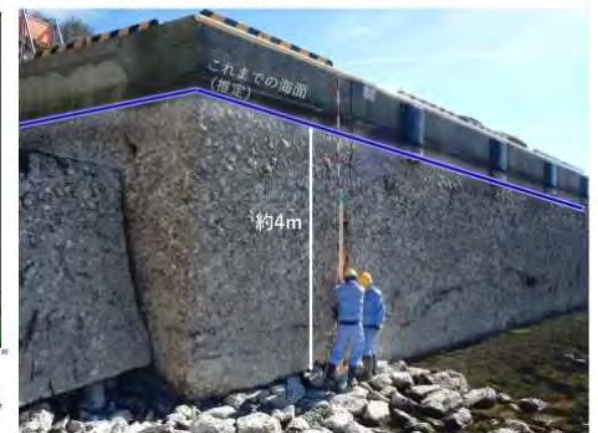
干渉SAR時系列解析は、異なる時期の観測データを用いて作成した多数のSAR干渉画像<sup>\*</sup>を統計的に処理することにより、SAR干渉画像に含まれる大気や軌道誤差に起因する誤差を低減することで、個別のSAR干渉画像では捉えることが困難な微小な地表の動きとその時間変化を捉えることができる解析手法です（図1）。

※ 同じ場所をSARで2回観測することにより衛星と地表の間の距離変化を求め、その間に生じた地表の動きを検出する解析をSAR干渉解析といいます。この解析により得られる画像がSAR干渉画像です。

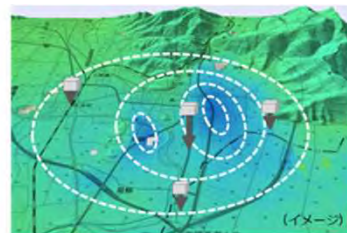
「だいち2号」の観測データの解析結果  
(2024年1月19日)



鹿磯漁港で約4mの隆起を確認



地上測量のみの上下変動分布



地上測量と干渉SAR時系列解析結果を組み合わせたときの上下変動分布



# マニュアルを使用したい場合の実施計画書記載例

(URL)

<https://www.gsi.go.jp/shidou/data/jisshikeikakusyo.pdf>

- ✓ 新しいマニュアルを使用したい場合、公共測量実施計画書の『測量精度』欄に測量計画機関で定めた作業規程名、使用したいマニュアル名と共に、『作業規程第17条(※)適用』を併記する

※準用元の作業規程によって、条文数の記載が変わります。

- 【農林水産省農村振興局測量作業規程】を準用している場合、第16条
- 【国土交通省土地区画整理事業測量作業規程】を準用している場合、第18条

記載例（地震に伴う基準点の補正を含む例） 測量法施行規則 別表第五

①	公共測量実施計画書	文書番号
	測量法第36条の規定により下記のとおり計画書を提出します。	
	令和〇年〇月〇日	
②	測量計画機関	所在地 〇〇県〇〇市〇〇町〇〇番地 名称 〇〇市 代表者 〇〇市長 ※公印省略可
	国土地理院長 殿	
③	測量の目的	道幅計画（具体的な事業名でも可）
④	測量地域	〇〇市南側
⑤	作業量	基準点測量4級70点 基準点測量座標補正（パラメータ）3級10点
⑥	測量期間	令和〇年〇月〇日から令和〇年〇月〇日
⑦	測量精度	〇〇市公共測量作業規程 公共測量成果改定マニュアル（作業規程第17条適用）
⑧	測量方法	トータルステーション
⑨	使用する測量成果の種類及び内容	〇〇市公共測量 基準点 （〇〇市平*〇公業〇〇号）（別紙付図に示すとおり）
⑩	基本測量成果入手年月日	
⑪	測量に関する計画者氏名及び測量士登録番号	〔測量計画委託契約による〕 〇〇〇〇 測量士第H00-00000号（〇〇株式会社〇〇課）
⑫	測量作業機関	名称 南〇〇測量（測量作業機関が未定の場合は「未定」と記入）
		測量業者登録番号 第(〇)→〇〇〇号
		代表者の氏名 代表取締役社長 〇〇〇〇
		所在地 〇〇県〇〇市〇〇町〇〇番地
⑬	主任技術者氏名及び測量士登録番号	〇〇〇〇 測量士第H00-00000号
	書類提出年月日	元号〇年〇月〇日
⑭	承認年月日	元号〇年〇月〇日
	承認番号	国地第〇〇〇号
⑮	測量標・測量成果の使用承認申請書提出年月日	
⑯	備考	担当者 〇〇課 〇〇〇〇 TEL 000-000-0000 E-mail 所在地 測量成果使用可 使用料無料

記載要領

- ① 測量地域欄は、別に地形図を用い、当該測量の測量成果及び当該測量において使用する測量成果の位置関係等を表示すること。
- ② 作業量欄は、当該測量の測量成果を記入すること。
- ③ 測量方法欄は、測量の方法、使用する主な機器等を具体的に記入すること。
- ④ 備考欄は、測量計画機関担当者の氏名、所属、電話番号等を記入すること。

## 2. 令和5年3月 準則の一部改正について

## 作業規程の準則

準則は、測量技術水準・利用者のニーズなどに応じて適切な改正が必要

前は、令和2年3月31日に一部改正

今回の改正では、利用環境の整った技術等を反映

一部改正 令和5年3月31日(国土交通省告示第250号)

電子基準点のみを既知点とする3級基準点測量、UAVレーザ測量、  
航空レーザ測深測量 など

測量計画機関が準用することで、  
新しい技術を用いた測量作業を適切に行うことが可能

公共測量の効率化



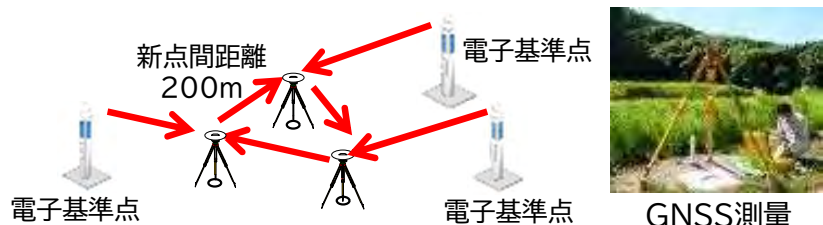
# 令和5年3月 準則の改正内容

# 令和5年の主な改正のポイント

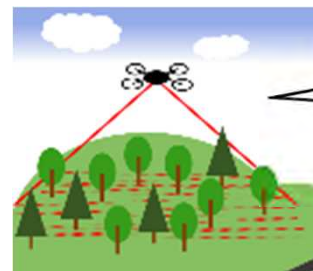
## 作業規程の準則は、あらたな測量技術の一般化、利用ニーズに応じて改正

電子基準点のみを既知点とする3級基準点測量を新規追加

1級、2級基準点設置が必須でなくなるので、時間・経費が大幅削減

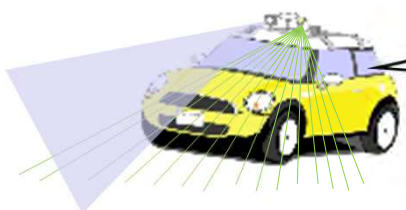


三次元点群データ作成、数値地形図作成を行う「UAVレーザ測量」を新規追加



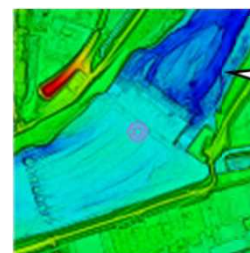
比較的狭い範囲において、高密度の地表面形状を表す三次元点群データの整備や更新、数値地形図の整備ができる

車載写真レーザ測量に「三次元点群データ作成」を新規追加



これまでの車載写真レーザ測量では数値地形図作成のみが規定されていたが、今回の改正で三次元点群データ取得も規定され、取得データの有効活用が可能となる

航空レーザ測深測量を新規追加

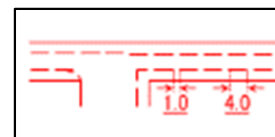


水中まで透過するグリーンレーザを用いた水底地形の計測技術を用いて、水部・陸部一体的な三次元点群データが整備できる  
また、水部の縦横断面図の作成や洪水シミュレーションなどに活用できる

永久標識の埋設方法、数値地形図地図記号の追加



基準点の埋設方法として、マンホール等の地下埋設方法を追加した



数値地形図の「側溝」の地図記号に「管渠型」を追加した

「第4編 三次元点群測量」を「第4編地形測量及び写真測量(三次元点群測量)」と名称変更

空中写真撮影、航空レーザ測量等における最適軌跡解析方法にTightly Coupled方式を追加

一部改正した作業規程の準則は令和5年3月31日付告示、4月1日以降適用

# 令和5年一部改正 準則の構成の見直し

令和5年4月1日以降適用	改正前(令和2年3月31日一部改正)
第1編 総則	第1編 総則
第2編 基準点測量	第2編 基準点測量
第3編 地形測量及び写真測量 <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1章 通則</li> <li>・第2章 現地測量</li>   <li>・第3章 UAV写真測量</li> <li>・第4章 空中写真測量</li> <li>・第5章 既成図数値化</li> <li>・第6章 修正測量</li> <li>・第7章 写真地図作成</li>   <li>・第8章 地図編集</li> <li>・第9章 基盤地図情報の作成</li> </ul>	第3編 地形測量及び写真測量 <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1章 通則</li> <li>・第2章 現地測量</li> <li>・<u>第3章 地上レーザ測量</u></li> <li>・<u>第4章 車載写真レーザ測量</u></li> <li>・第5章 UAV写真測量</li> <li>・第6章 空中写真測量</li> <li>・第7章 既成図数値化</li> <li>・第8章 修正測量</li> <li>・第9章 写真地図作成</li> <li>・<u>第10章 航空レーザ測量</u></li> <li>・第11章 地図編集</li> <li>・第12章 基盤地図情報の作成</li> </ul>
<u>第4編 地形測量及び写真測量(三次元点群測量)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1章 通則</li> <li>・<u>第2章 地上レーザ測量</u></li>   <li>・第3章 UAV写真点群測量</li> <li>・<u>第4章 UAVレーザ測量</u></li> <li>・<u>第5章 車載写真レーザ測量</u></li> <li>・<u>第6章 航空レーザ測量</u></li> <li>・<u>第7章 航空レーザ測深測量</u></li> </ul>	<u>第4編 三次元点群測量</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1章 通則</li> <li>・<u>第2章 地上レーザ点群測量</u></li>   <li>第3章 UAV写真点群測量</li> </ul>
第5編 応用測量	第5編 応用測量
附則 付録1～付録8、別表1	附則 付録1～付録8、別表1

「三次元点群測量」について、「地形測量及び写真測量」の一部としての位置づけを明確化

新たに規定した測量手法

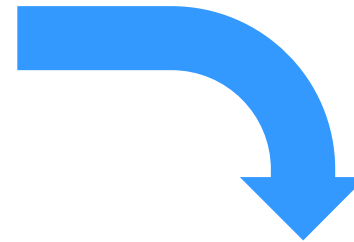
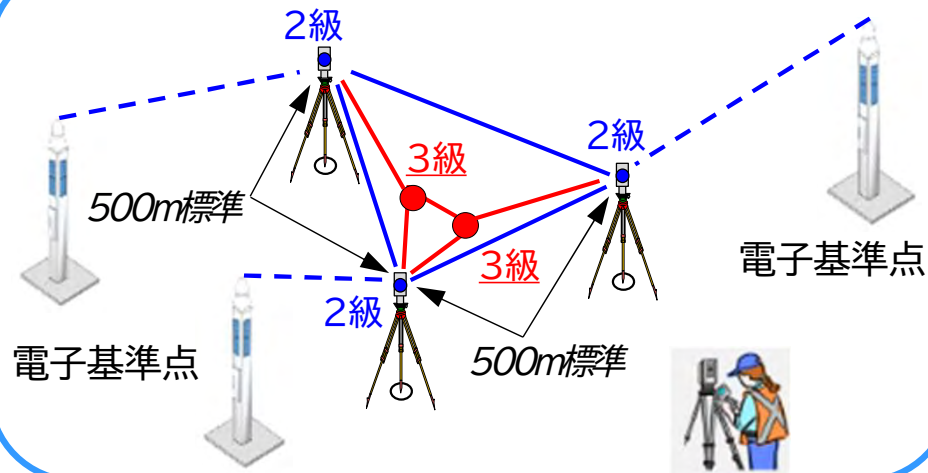
電子基準点のみを既知点とする  
3級基準点測量

# 電子基準点のみを既知点とする3級基準点測量

## 電子基準点のみを既知点とする3級基準点測量を実施可能とする

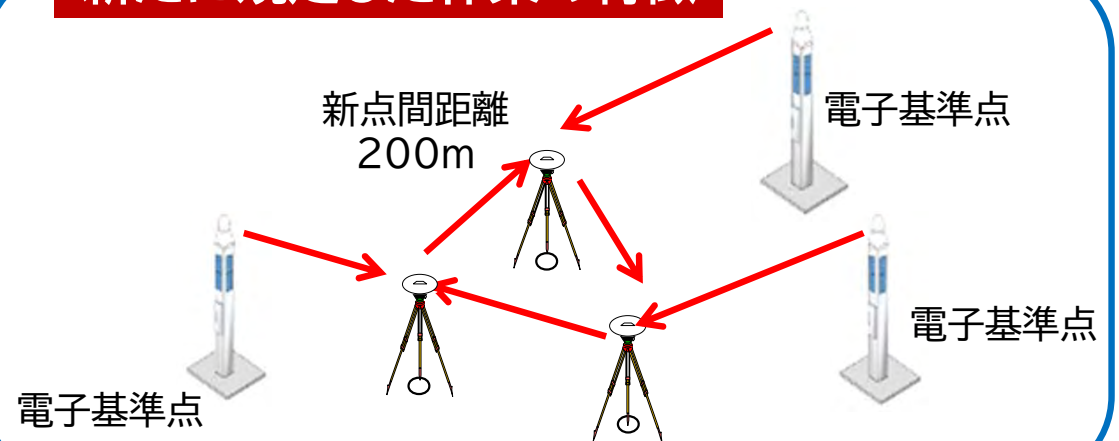
- ✓ TS等を用いた測量と同様に3級基準点を成果とする
- ✓ 既知点に電子基準点を利用できることにより、既知点での観測が不要(作業の効率化に寄与)
- ✓ 点検測量率は、電子基準点のみを既知点とする1級基準点測量、2級基準点測量と同様10%

### 従来作業(現行の準則)



GNSS測量

### 新たに規定した作業の特徴





# 新たに規定した測量手法

## UAVレーザー測量

# UAVレーザ測量の特徴

## UAVレーザ測量の特徴

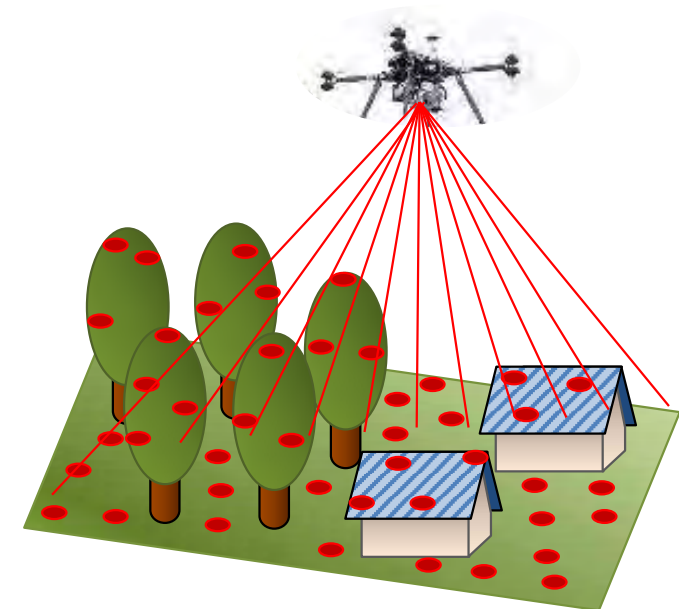
- ✓ 使用するUAVレーザ機材について使用前にあらかじめ調整を行い、得ることができる成果品の品質等を確認することを求めている。
- ✓ 成果品の精度に影響を及ぼす重要な一部の工程を対象に、一定の方法で検証を行い、精度管理することを求めている。
- ✓ 最終的に作成される測量成果が測量計画機関の要求仕様を満たしているかを、点検測量を行って確認することで品質を確保することとしている。

➡ UAV搭載型レーザスキャナを用いて測量を実施するための技術マニュアルを平成30年3月に公表

➡ 令和2年3月に改正(調整点・検証点数の緩和等)

- ・成果品要求仕様書を実態に即して見直し
- ・成果品作業仕様書を新たに追加

- 測量計画機関が、目的等を踏まえ、作成する成果品の内容、精度等を明らかにして要求仕様を作成
- 測量作業機関が要求仕様を満たす成果品を作成するために作業の方法等を定め、作業仕様を作成



# UAVレーザ測量で得られる成果

## 得られる成果データ

### ■ オリジナルデータ

UAVレーザで取得したデータを処理して作成するデータで、三次元座標を持つ点群によって地形及び地物の表面の位置、形状等を表現したもの

### ■ グラウンドデータ

オリジナルデータをフィルタリングして作成するデータ

### ■ グリッドデータ

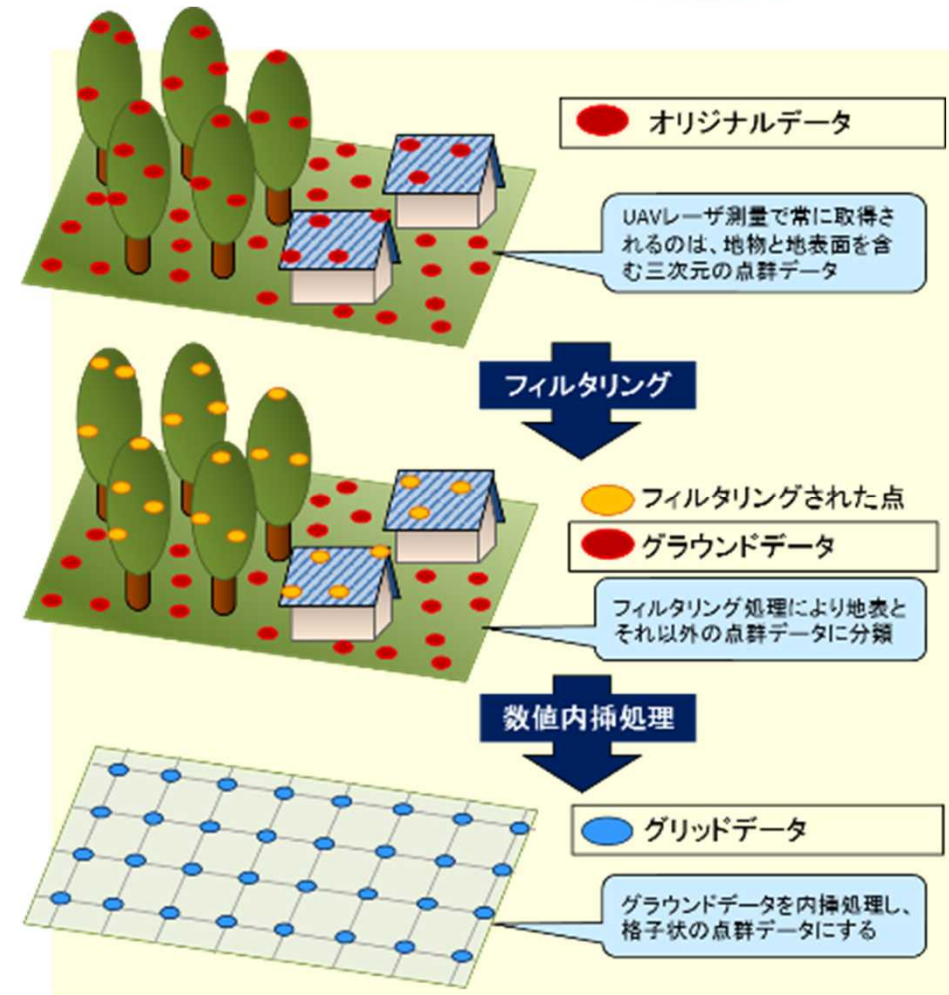
グラウンドデータ等を計算処理して作成するデータで、一定の格子間隔による平面上の位置における高さを表現したもの

### ■ 等高線データ

グラウンドデータ等を用いて作成するデータで、同じ高さの地点を線でつないで表現したもの

### ■ 数値地形図データ

オリジナルデータ等を数値図化機により数値図化し、現地調査、数値編集、補測編集等を加えて作成するデータであって、地形及び地物の位置、形状等を描画して表現したデータ



オリジナルデータ、グラウンドデータ、グリッドデータの概念図

# UAVを用いた測量の安全管理

## UAVの飛行に当たっての留意事項

**測量作業機関**は、UAVを飛行させるにあたり、航空法に基づく必要な許可又は承認を得るとともに、国土交通省航空局が定めるガイドラインに従って作業を行う必要があります。

- ✓ 航空局では、「無人航空機(ドローン、ラジコン機等)の安全な飛行のためのガイドライン」など、UAVを飛行させる上で順守が必要なルール等を各種定めている。
- ✓ UAVレーザ計測を行う際のUAVの飛行は、機体の姿勢を安定及び一定速度を維持するため、自動飛行方式が望ましい。



無人航空機登録ハンドブック



国土交通省 無人航空機総合窓口サイト  
[https://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_tk10\\_000003.html](https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html)



# 新たに規定した測量手法

## 車載写真レーザ測量 (三次元点群測量の追加)



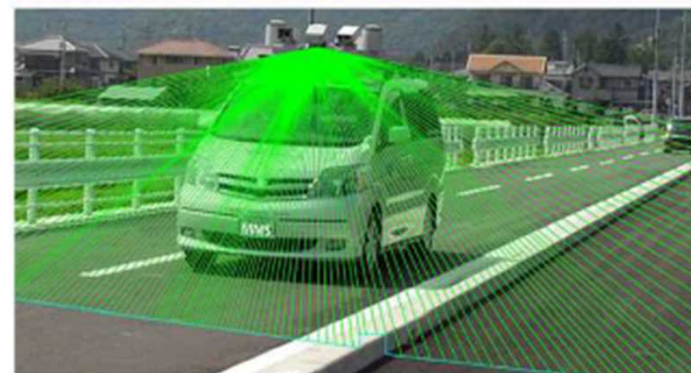
これまでの車載写真レーザ測量では数値地形図作成のみが規定されていたが、今回の改正で三次元点群データ取得も規定され、取得データの有効活用が可能となる

## 期待される効果

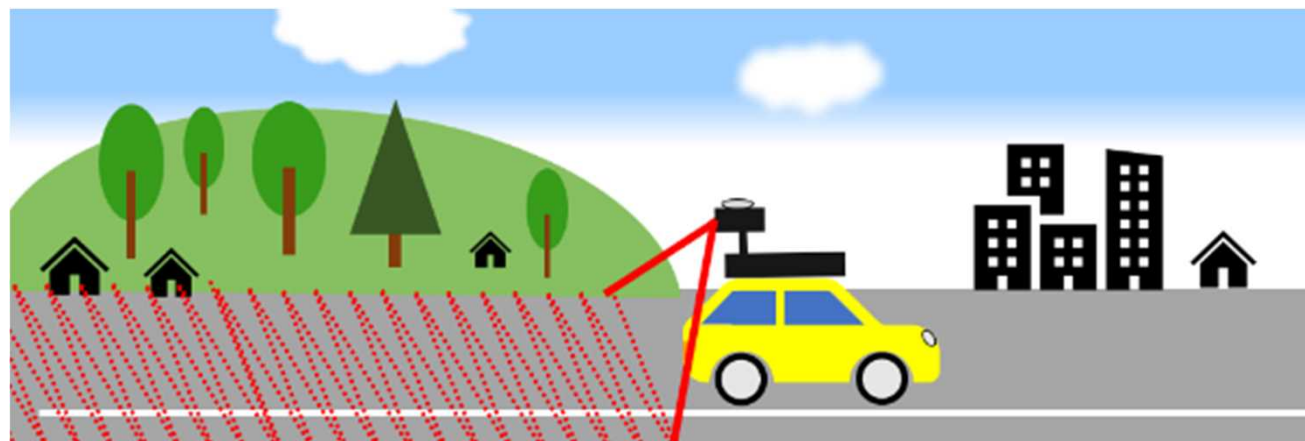
- ✓ 同時に取得する三次元点群データにより、今後の道路設計を行う際、概略の縦横断図等の作成に活用可能
- ✓ 道路台帳の付図作成では、車載写真レーザ測量を行うことで、費用削減・作業時間短縮など作業を効率化



MMSで観測した三次元点群データ



(公財)日本測量調査技術協会「MMSガイドブック  
(車載写真レーザ測量の手引き)」より

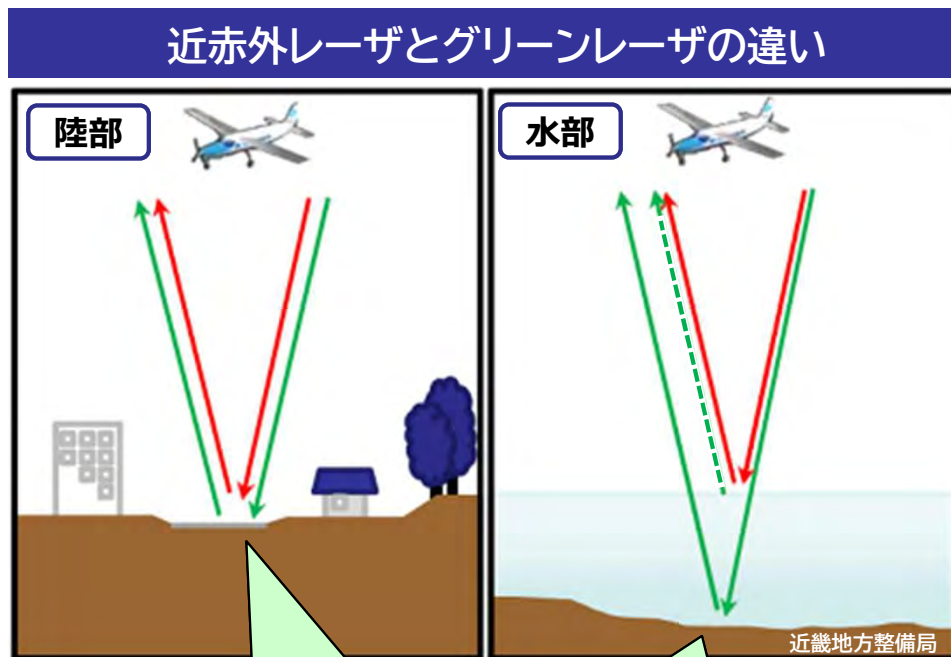


# 新たに規定した測量手法

## 航空レーザー測深測量

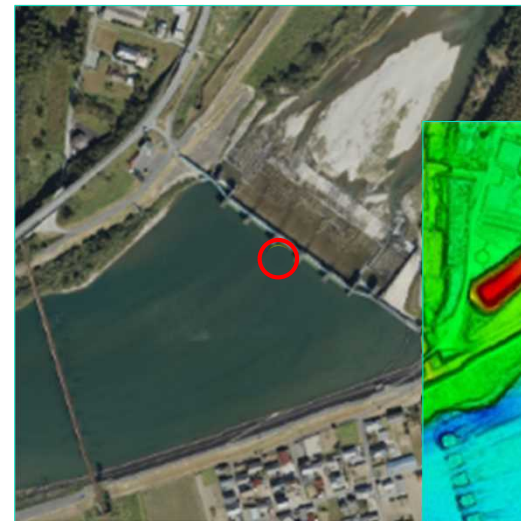
# 航空レーザー測深測量の特徴

- ✓ 通常の航空レーザー測量に用いられるレーザー光は近赤外波長域で、水部では水面で反射するのに対し、緑色波長域(グリーン)レーザーは、水中まで透過し、水底で反射する特性を持つ
- ✓ 航空レーザー測量(陸上の地形を計測)の標準的な作業方法をベースとしつつ、グリーンレーザーを用いて水底・陸上の地形を、三次元点群として計測するための標準的な作業方法として新たに規定
- ✓ 航空レーザー測深の精度は水質の影響を受けるため、水質に関する調査・確認事項を明示

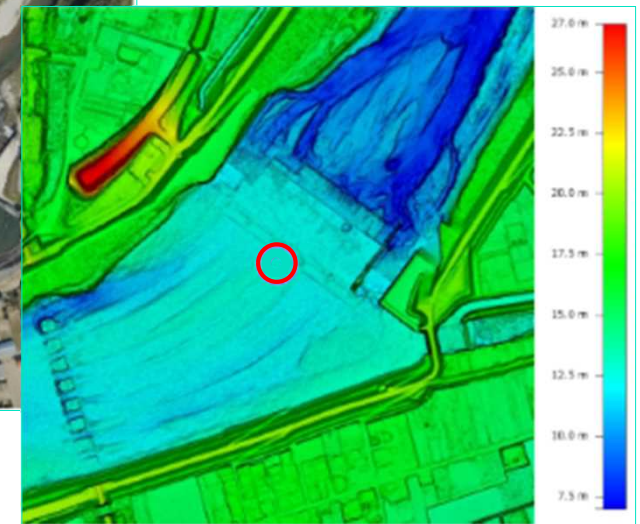


近赤外レーザー、グリーンレーザーともに建物・地面等の地物で反射

近赤外レーザー:水面で反射  
グリーンレーザー:水部内を通過



(参考)【航空写真】



【航空レーザー測深による測深成果】

# 地上レーザー測量 (測量方法の統合)

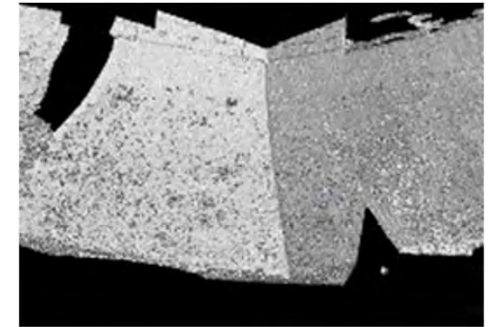


# 地上レーザスキャナを用いた測量の統合

## 2つの測量方法を統合

- 地上レーザスキャナを用いた数値地形図の作成
  - ✓ 地図情報レベル500よりも小さい数値地形図の作成に活用
  - ✓ 狭い範囲における数値地形図の整備や更新に有効
- 地上レーザスキャナを用いた三次元点群データの作成
  - ✓ 地表面の精密な形状を三次元点群データとして取得
  - ✓ 縦横断面図作成や土量管理等に利用

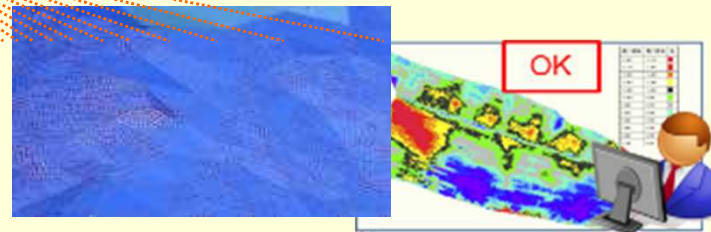
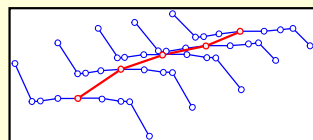
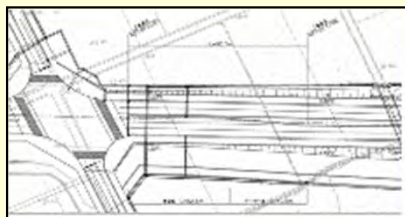
測量計画機関が、目的に応じて定めた成果品目及び**要求仕様**に基づき、グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データ、数値地形図データ等を作成する



三次元点群データの活用

### 公共測量での利用

### ICT工事での活用



地形図作成

縦横断面図作成

三次元点群データによる面的な土量管理





# 写真測量関係の見直し

## 写真測量におけるフィルムカメラによる撮影の廃止

- ✓ フィルムカメラを用いた撮影を廃止し、新規の撮影はデジタル航空カメラを用いること
  - 撮影済みのフィルムを用いた数値写真の作成や、作成した数値写真を用いた測量(数値地形図の作成、写真地図作成)は従来どおり可能

## 写真測量における最適軌跡解析手法の拡大 →Tightly Coupled方式の適用

- ✓ 空中写真測量や航空レーザ測量はGNSS測量機と慣性計測装置(IMU)を用いて、航空機の位置と姿勢を連続的に計測
- ✓ 上記で得られたデータを最適軌跡解析するためのソフトでTightly Coupled方式が主流になったため、これを適用

# その他の改正項目



### 3. 令和7年3月 準則の一部改正について(予定)

令和7年4月1日以降に公共測量を計画されている場合は  
御注意ください。

※令和6年12月23日から令和7年1月27日まで  
意見募集(パブリック・コメント)を実施しました。  
ご協力いただいた方、ありがとうございました。



- ① 全国の標高成果の改定(令和7年4月予定)に関連する条文の改正
  - 離島でのジオイド高算出のため「基準面補正パラメータ」の使用を新たに定義。
  - 水準点用の標高補正パラメータを使用した既設水準点成果の復旧測量(改算)を新たに規定。
  
- ② GNSS標高測量の導入
  - 全国の標高成果の改定に関連し、現行の「GNSS測量機による水準測量」の代替となるGNSS標高測量(3級水準測量)を準則へ導入。
  - 標高成果にも元期を設定し、基準点測量と同様にセミ・ダイナミック補正を適用。
    - ※「GNSS標高測量による4級水準測量及び簡易水準測量マニュアル」を新たに制定(準則第17条第3項)。

## ● 公共測量成果改定の方法

- ✓ **改測**：地殻変動等により現況に適合しないことがあらかじめ予想される場合、**改めて測量し直す**。
- ✓ **旧観測値による改算**：旧観測値を使用して**再計算**（網平均計算等）を行い、標高成果を改定する。
- ✓ **標高補正パラメータによる改算**：旧標高と新標高とを換算することができる補正パラメータ（4月1日予定）により、標高成果を改定する。

## ● 令和6年度から令和7年度に年度をまたいで事業を行なう場合

- ✓ 改定前の測量成果（以下「旧標高」という。）を使用した測量成果について**標高成果改定を行うこと**、または令和7年度の**事業完了後に当該地域の測量成果について、まとめて標高成果改定を行うこと**を御検討ください。

## ● 旧標高を使用する場合の注意点

- ✓ 公共測量に位置づけられない事業などに関しては、**運用上の支障がない限り、計画機関等の判断により旧標高を使うことを妨げるものではありません**が、使用している標高の種類（新標高または旧標高）を確認できる状態にしてください。また、標高改定量が大きい地域では、全ての事業完了後に標高成果改定を行うことを御検討ください。

▼令和7年度 電子基準点、三角点、水準点等の標高改定に伴う  
公共測量成果への対応について

<https://www.gsi.go.jp/sokuryosidou/sokuryosidou41048.html>

## ③ 新技術マニュアルの準則への反映

- 「三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル」の準則への反映。
- 断面図作成方法として数値地形モデル(TIN)法に加えて、点群データを用いた最近隣法を標準化。

## ④ その他

- 航空レーザ測量及び航空レーザ測深測量のオリジナルデータに関する規定に点密度を追加。
- 計算式(平面直角座標→経緯度座標への変換)の改善。
- 用語の修正
- ISO及びJIS規定の表記への対応。

国土地理院 北海道地方測量部  
本院測量指導課へ  
お気軽にお問合せ下さい

公共測量ホームページ

<https://www.gsi.go.jp/KOUKYOUU/index.html>

お問合せフォームより

(問合せご用件:「公共測量」を選択ください)