

# 女性技術者も活躍している"測量"の仕事



航空レーザ計測



航空デジタルカメラ撮影



地上レーザ計測



ナローマルチビーム測量



モバイルマッピングシステム



ドローン計測

## 環境調査



鳥類調査

魚類調査

## 文化財調査



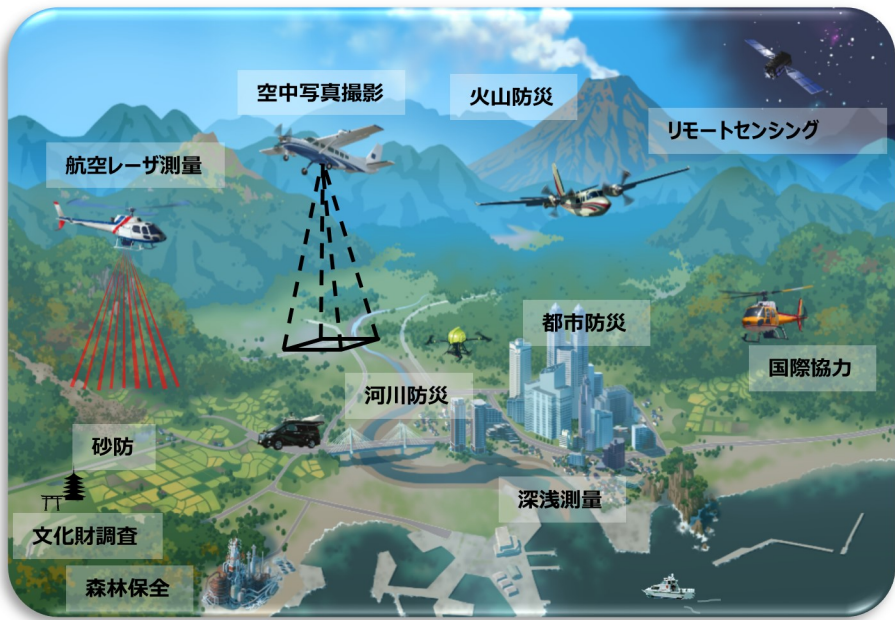
壁面点検

提供：奈良県立橿原考古学研究所

## 砂防



## 火山防災



## 森林調査 盛土調査



地下水位調査

断面垂直測定調査

## 国際協力



先住民調査測量支援

コミュニティ防災訓練(カザスタン)

## 深浅測量



ナローマルチビーム測量

# 1. 航空レーザ測量とは？

「航空レーザ測量」がどのような技術なのか、基礎知識から活用事例を参考に学習しましょう！

※他の技術についても今後アップ予定です。

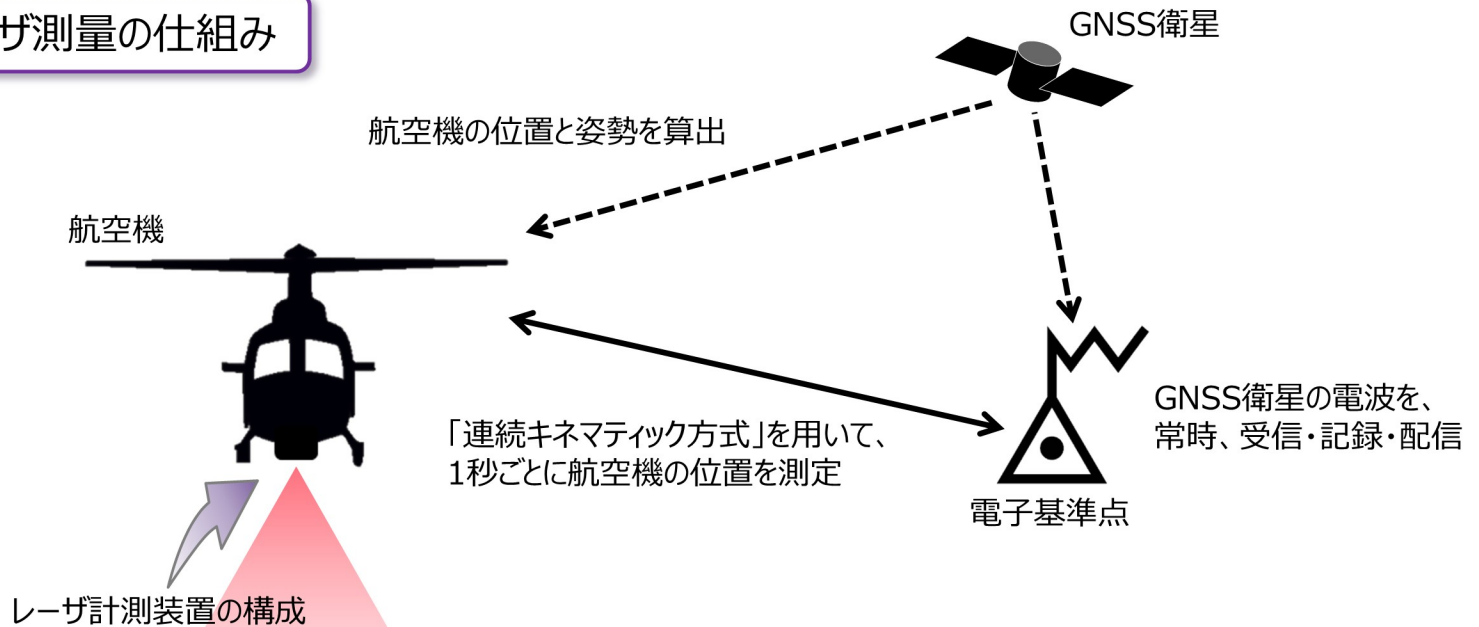


# 航空レーザ測量ってなに？

航空機に取り付けたレーザ測量装置を用いて、地形形状を計測するシステムです

1秒間に数十万発もの「レーザパルス（レーザ光）」を発受信しながら測量をします。  
レーザパルスの反射時間を計測することで対象物までの距離を求めることができます。

## 航空レーザ測量の仕組み



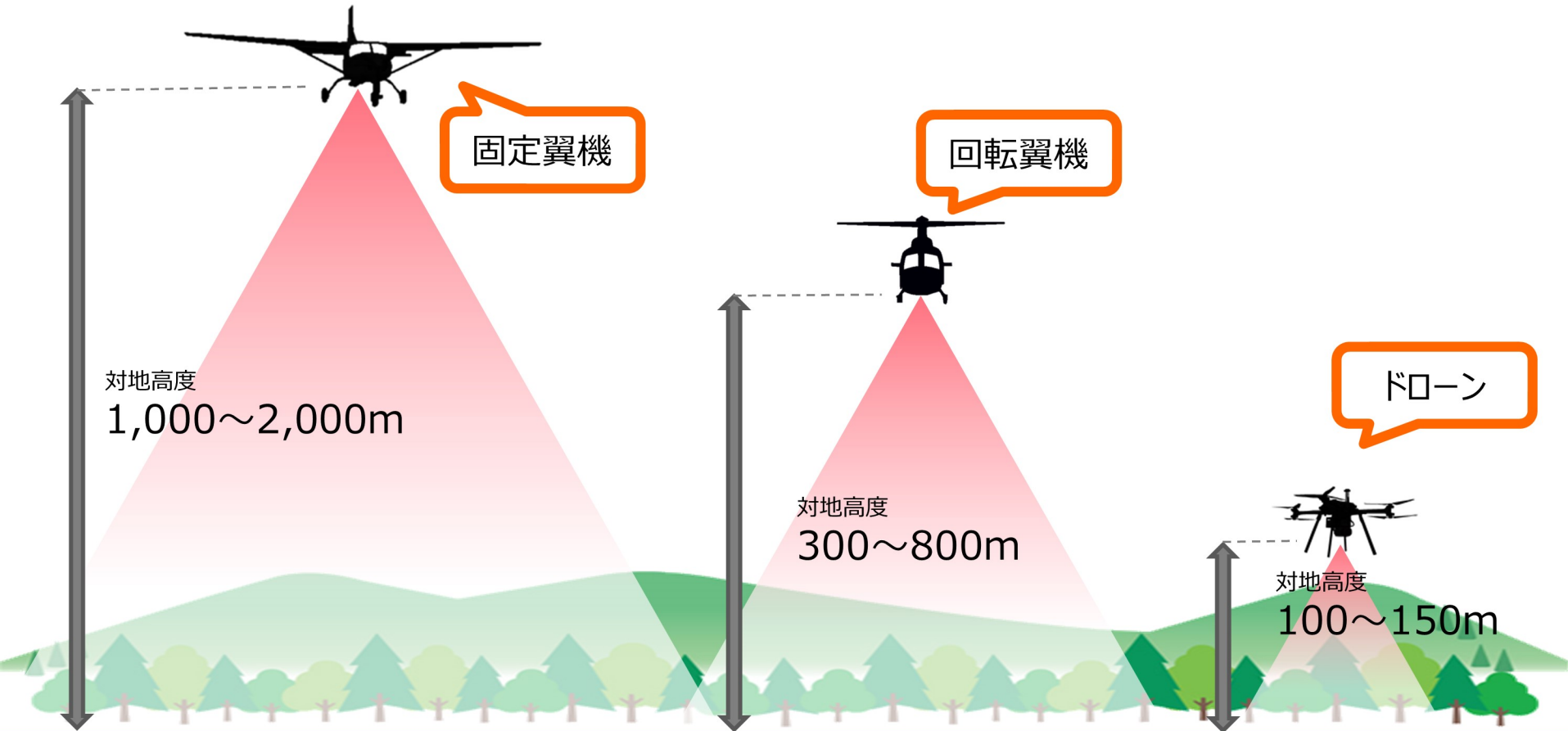
- ①GNSS/IMU・・・航空機の位置と姿勢を計測する装置
- ②レーザ測距儀・・・レーザパルスの発受信と時間差を計測する装置

この他、計測している地点の航空写真を撮影するために、デジタル航空カメラを同時搭載することもあります。

# どんな種類があるの？

さまざまな機体に搭載して測量することができます

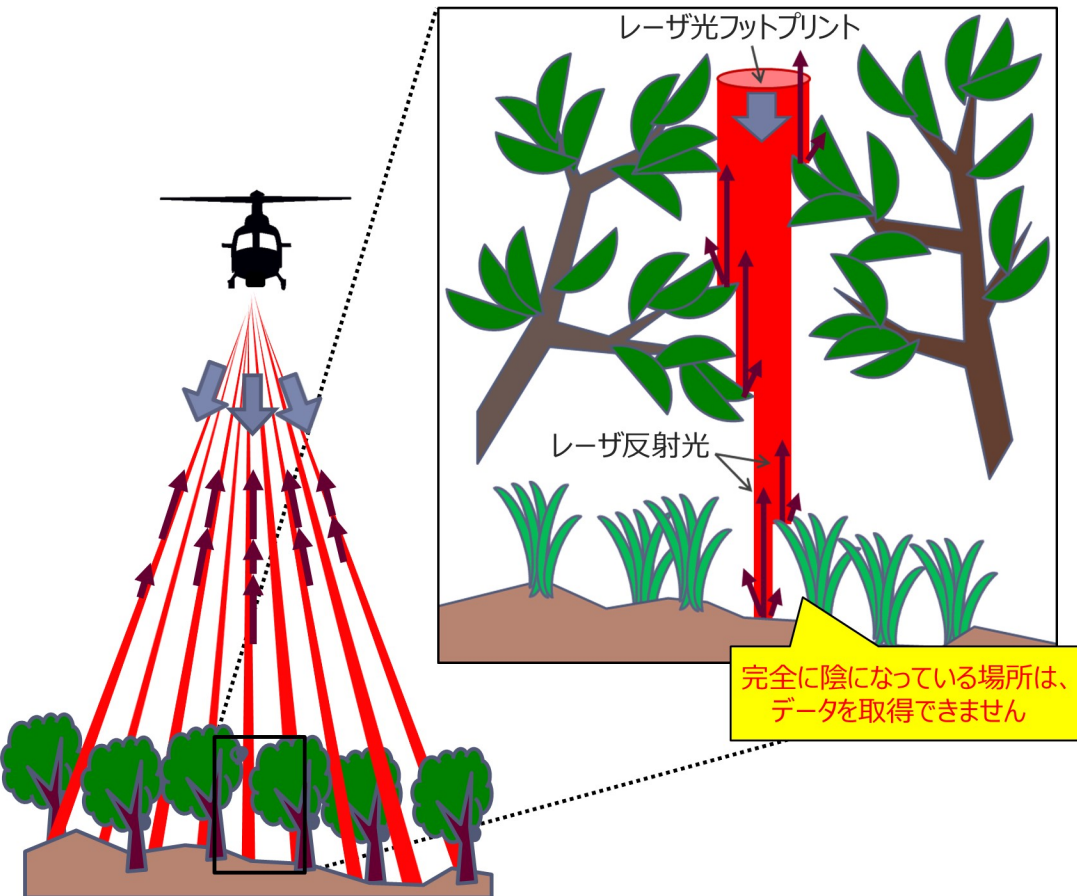
高高度から計測できる『固定翼機』、計測対象に沿って高度を変えることができる『回転翼機』、そして時代のニーズに合わせて『ドローン（UAV）』に搭載できる小型のレーザ機材も登場しています。



# どんなデータができるの？①

## 空からの計測で、樹木下の微地形まで詳細に捉えます

木漏れ日が差し込むようなイメージで地上に届いたレーザーパルスは、再びレーザー機へ跳ね返ってきます。レーザーパルスが届きさえすれば、樹木・下層植生下の地形も計測することができるため、様々な分野で応用されています。

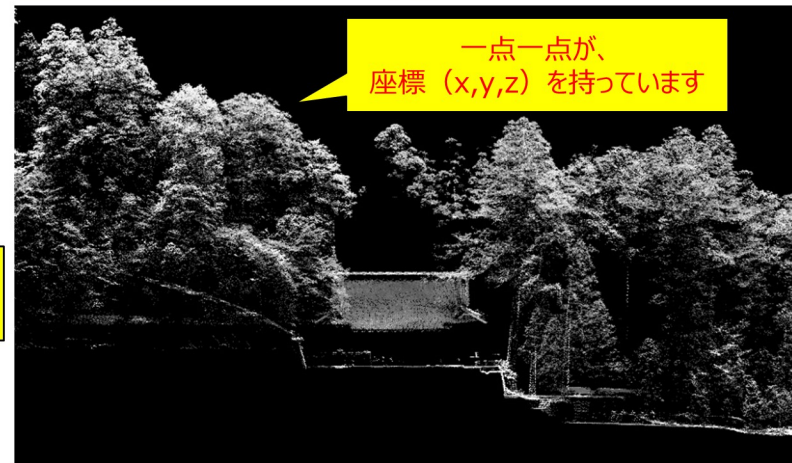


### ◆取得データの例



取得した点の集まりを「点群」と呼び、点群を切って断面を見ることができます。

下の点群は、左の航空写真の赤枠部分の断面です。



# どんなデータができるの？②

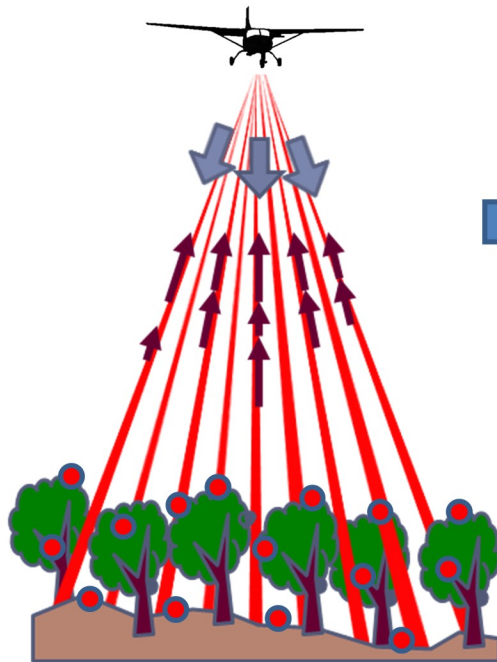
## ◆航空レーザ測量のデータの種類◆

航空レーザは、地上にある建物や植物、地面などの位置と高さを測ることができます。

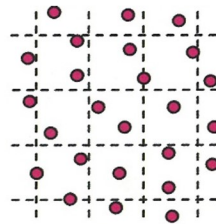
航空レーザ測量では、地物や地表から反射されてきたデータをオリジナルデータ（オリジナル点群）と言います。

オリジナルデータから、地物からの反射を取り除いたものが地面の高さを表します。

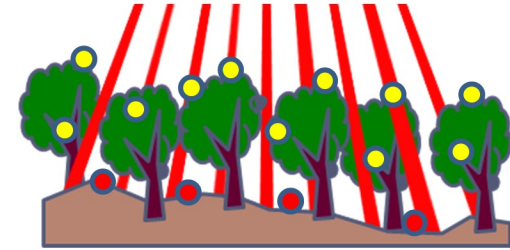
これをDEM（**D**igital **E**levation **M**odel）またはDTM（**D**igital **T**errain **M**odel）と言います。



● レーザを反射した点



オリジナル点群は、地物や地面から反射してきた点、全てを含みます。平面で見るとランダムに分布することから、ランダム点群とも言います。



オリジナル点群から地面だけを抜き出したもの（地物から跳ね返った点（黄点）を除去したもの）がDEMと呼ばれます。この黄色の点は、地物の表層の高さを表すことから、DSM（**D**igital **S**urface **M**odel）と呼ばれます。

# 航空レーザ測量の良いところは？

三次元の地形図を広範囲にわたり効率よく取得できます。

今までの地形図は、航空写真などの立体視によって、人の目と手で等高線を作成していました。航空レーザでは、葉が生い茂る森林でも地面を直接計測することができ、詳細な地形を把握することが可能です。

## 従来の写真測量

- 航空写真の立体視によって等高線を描画
- **地形の影**など障害物があると、地形把握が困難
- 森林などでは地面の高さを、技術者が推定して描画するため、精度が低くなる



## 航空レーザによる計測

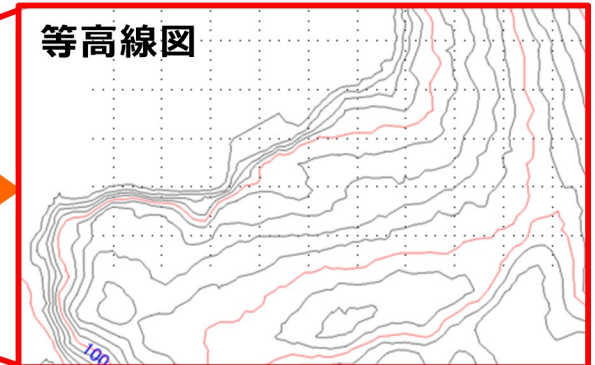
- 障害物があっても、レーザパルスが直接地面から反射してくるので高精度で高さを把握できる
- 広範囲を効率よく計測できるため、迅速に地形図を作成することができる



# どんなことに使えるの？①

## ◆地形データ作成◆

航空レーザでは、葉が生い茂る森林でも地面を直接計測でき、詳細な地形を把握することが可能です。  
また、空からデータを取得するため、火山の火口付近や山奥など、  
人が立ち入りにくい危険な場所の地形も効率よく把握でき、防災分野でも役立ちます。



### 航空レーザによる計測

森林に覆われている場所でも、レーザパルスが木々をすり抜け  
直接地面から反射してくるので、障害物の影響を受けることなく、  
高精度な地形データを作成することができます。

### 解析（等高線図の作成）

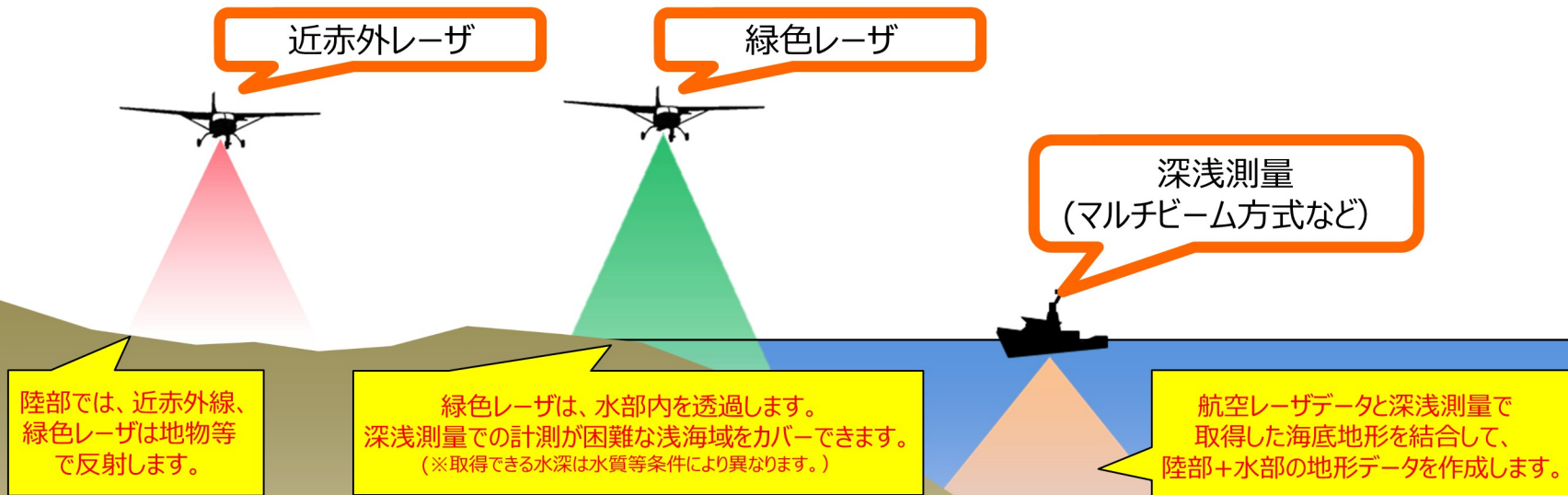
取得データは、詳細な地形の把握に役立ちます。  
また、同じ場所の経年変化をみることにより、  
地滑りなど災害の予測を立てることもできます。



# どんなことに使えるの？②

## ◆海岸管理◆

海岸の計測をおこなって、取得した陸域データを深淺測量の水域データと結合し、陸部+水部の地形データから海岸浸食の状況を把握し、海岸管理に役立てられています。近年では、従来の近赤外レーザでは計測できなかった水中を透過する緑色レーザによって、水中の地形を取得する計測技術ALB（Airborne Laser Bathymetry）の活用も始まっています。

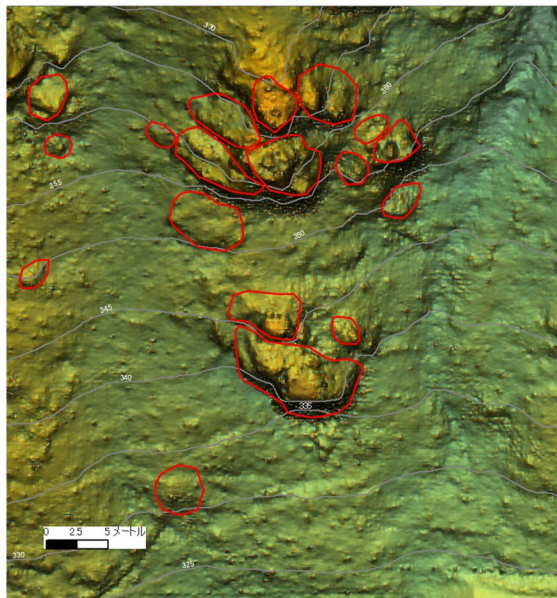


「陸部は近赤外レーザ」、「浅域は緑色レーザ」、  
「水部は音響測深」と、それぞれの特徴を活かして計測します。

# どんなことに使えるの？ ③

## ◆ 転石調査 ◆

山の斜面を航空レーザで計測し、地面の様子を可視化することで、落石が起こりそうな箇所を割り出します。作成したデータを使用すれば、現地調査を効率よく進めることができます。



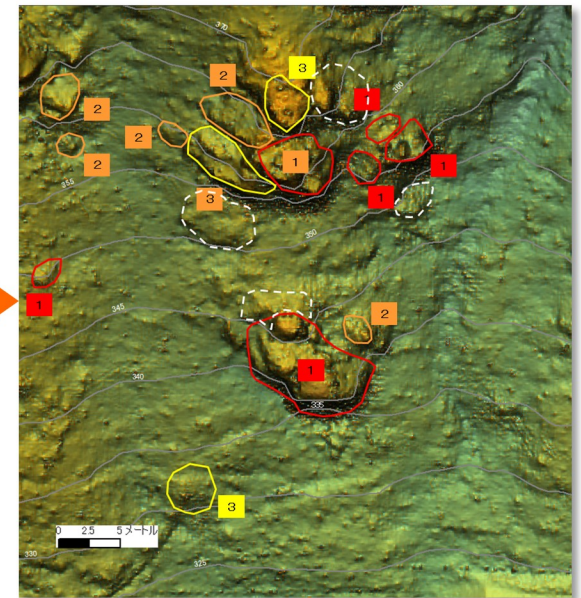
### 机上判読

斜面のデータが完成したら、あらかじめ危険箇所を判読しておきます。



### 現地調査

判読結果をもとに、現地調査を進めます。



### 安定状態の判定

現地調査結果をもとに、危険箇所の安定状態を区分します。この結果は、防災カルテ等の作成に役立ちます。

# どんなことに使えるの？④

## ◆遺跡調査◆

歴史的価値のある遺跡の「記録保存」「整備」を目的とし、現地データを詳細に作成します。  
点在する複数の遺跡を均一精度かつ効率的に計測することができます。  
広範囲を計測することで、未確認の遺構の発見に繋がります。

### ●躑躅ヶ崎館（武田氏居城）の計測事例



# お問い合わせ先

## 本コンテンツに関するお問い合わせはこちら

公益社団法人日本測量協会

測量継続教育センター 測量技術教育部

〒113-0001

東京都文京区白山1-33-18 白山NTビル

Mail : kyouiku@jsurvey.jp



### ソクジョの会は積極的に働きたい女性を応援します！

当面は日本測量協会ホームページにて、  
活動予定等をお知らせいたします。

～ソクジョの会に関するお問い合わせはこちら～

URL : <http://www.jsurvey.jp/jg.htm>

Mail : sokujyo@jsurvey.jp

