

UAV（無人機）を用いた  
計測・調査の現状と今後

ルーチェサーチ株式会社



UAV (小型無人ヘリ)



# 土木現場で使えるドローン

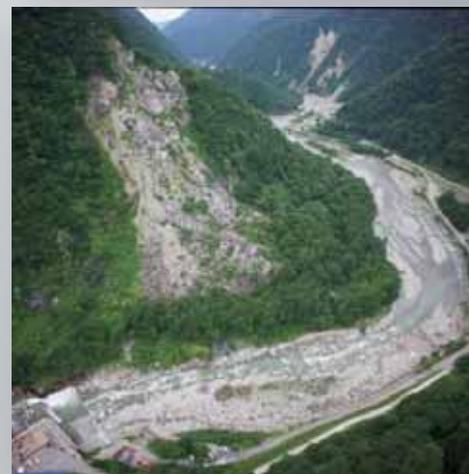
# 無人ヘリシステム概要

概要・特徴



# オルソ・3次元計測

災害・防災・測量分野への活用事例



# 構造物調査

ダム・橋梁・その他構造物での調査活用事例





# 計測用ドローン「SPIDER」の特徴

1

自律飛行

2

半径数mでの離着陸

3

オルソ画像作成

4

3次元データ計測

5

GPS捕捉なしでも飛行可能





- ・機体重量 3.8kg
- ・サイズ 95cm×95cm×40cm
- ・ペイロード 4.0kg
- ・飛行時間 25分
- ・耐風 15m/s
- ・飛行可能範囲 1,000m



- ・機体重量 5.4kg
- ・サイズ 120cm×120cm×55cm
- ・ペイロード 6.0kg
- ・飛行時間 15分
- ・耐風 15m/s
- ・飛行可能範囲 1,000m

# プロペラ 枚数 での差異点

4枚



8枚

メリット

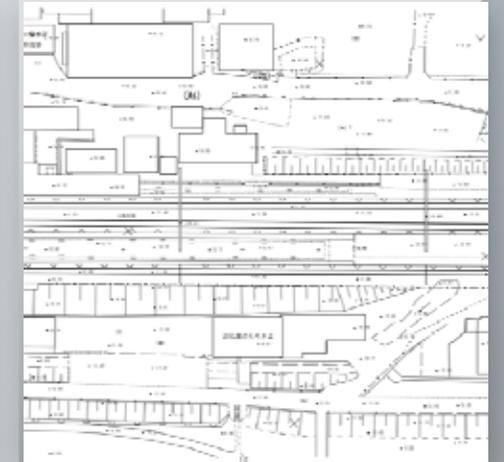
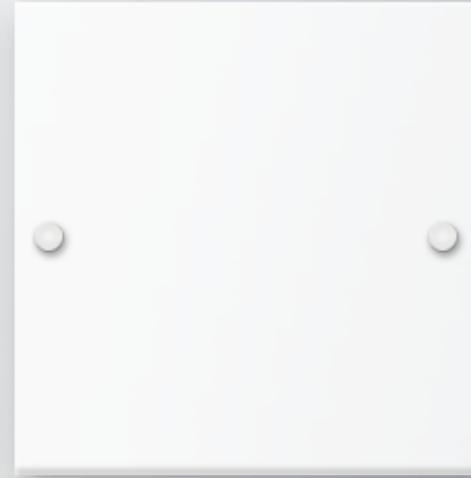
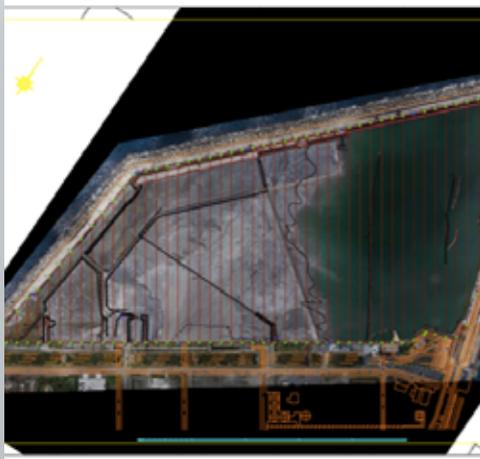
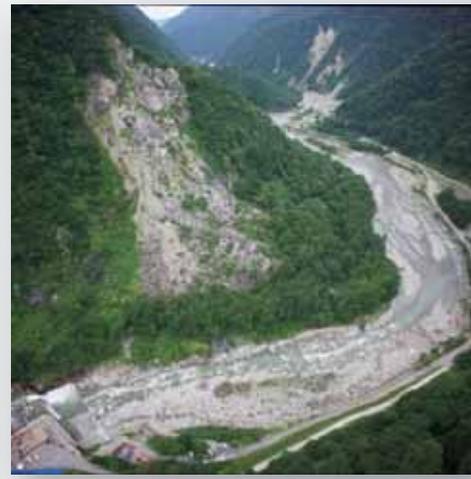
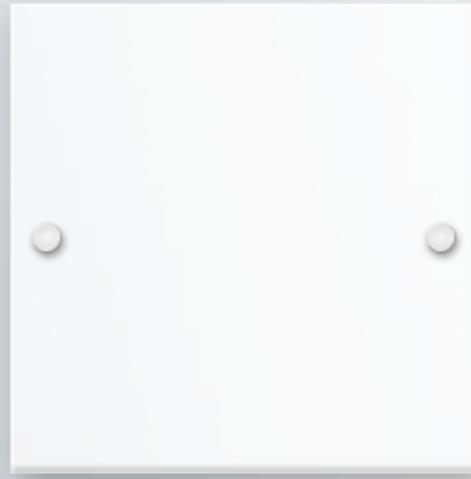
長時間フライト  
低コスト  
コンパクト

高パワー  
安全性高い  
耐風性能高い

安全性低い  
耐風性能低い  
ペイロード低い

フライト時間小  
高コスト  
サイズ大

デメリット

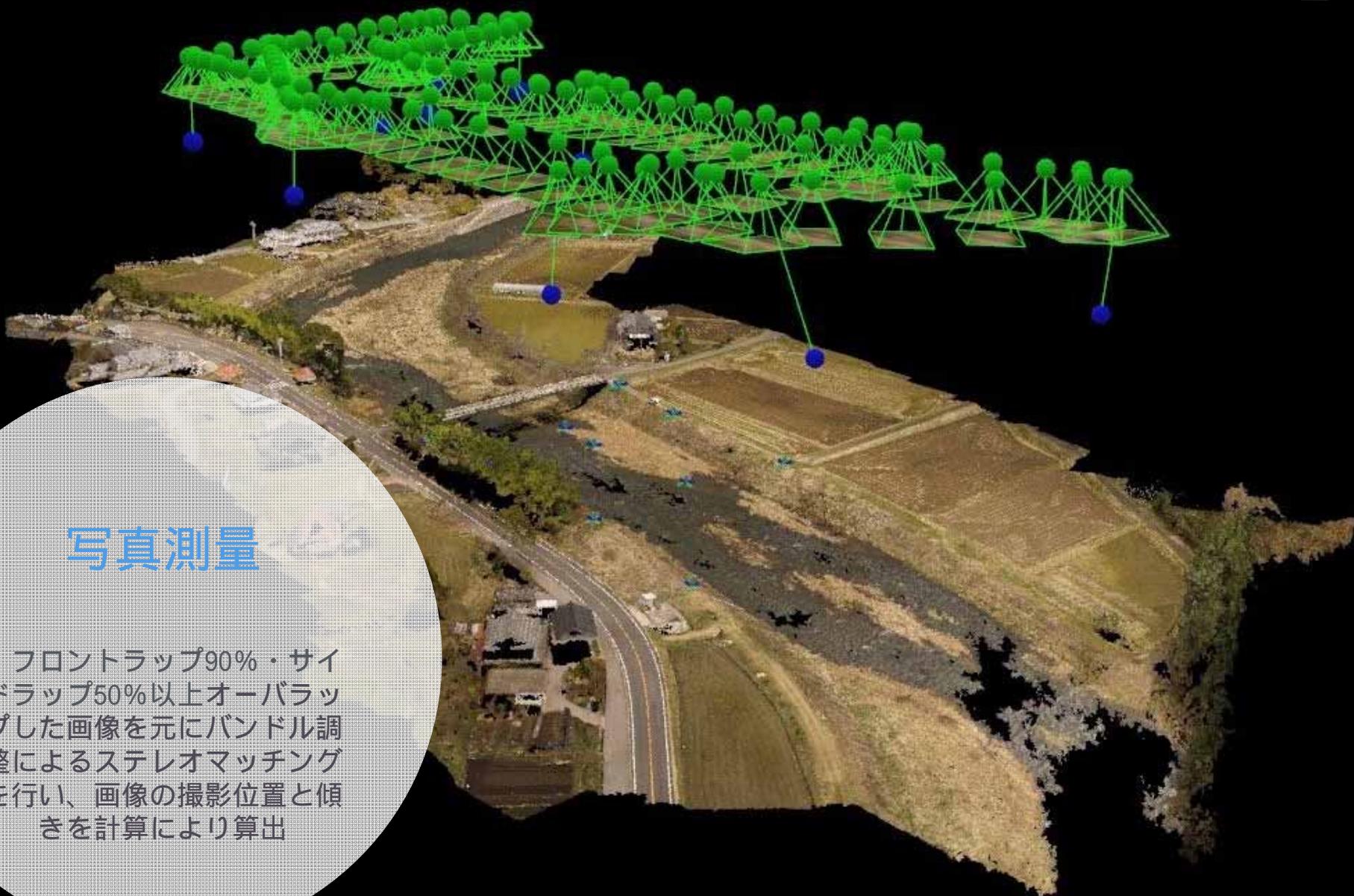


# オルソ・3次元計測



## 写真測量

フロントラップ90%・サイドラップ50%以上オーバーラップした画像を元にバンドル調整によるステレオマッチングを行い、画像の撮影位置と傾きを計算により算出



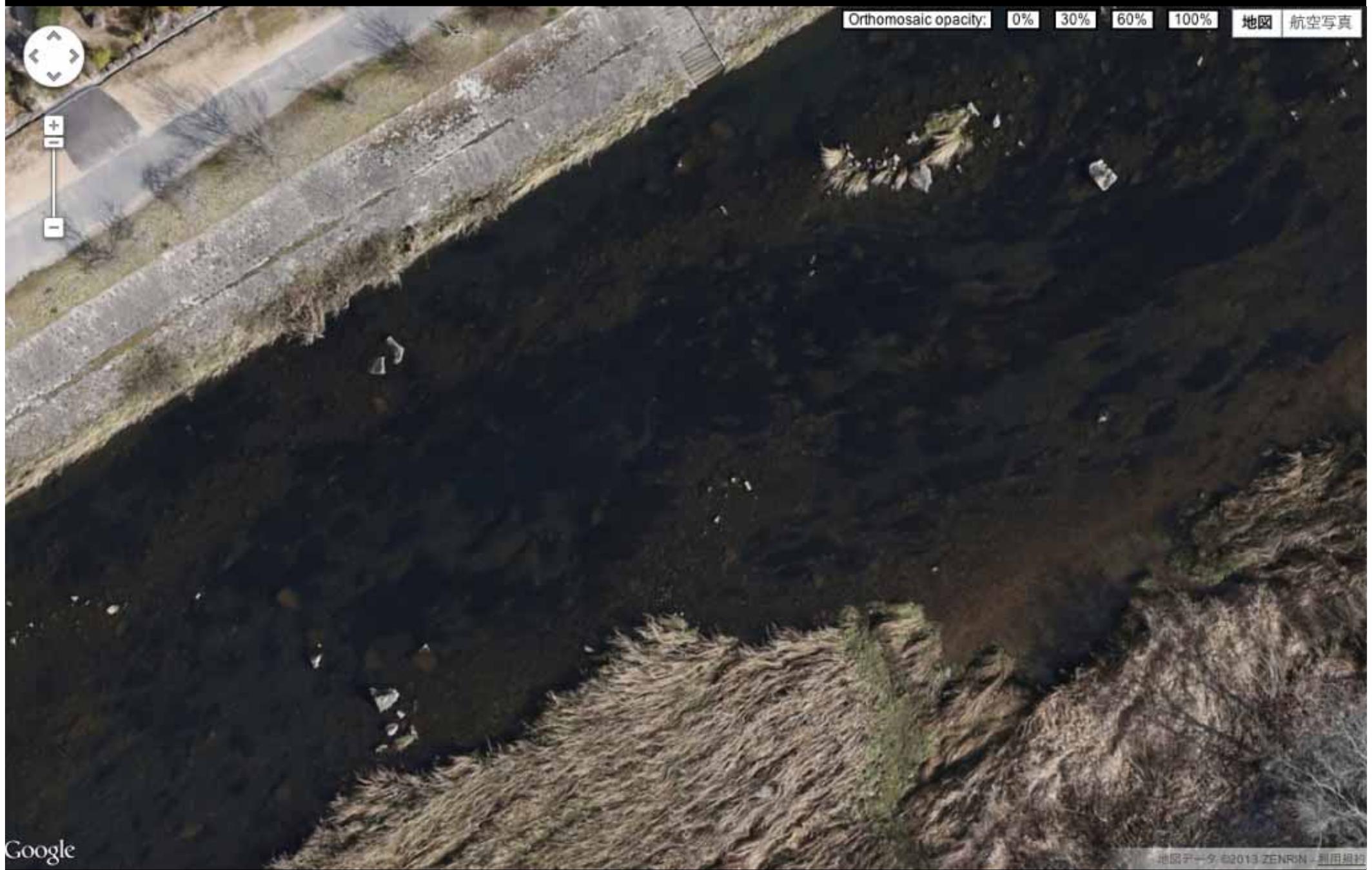
Orthomosaic opacity: 0% 30% 60% 100%



三次河川  
国道事務所

河川状況把握調査  
撮影高度: 100m

灰塚ダム



Orthomosaic opacity: 0% 30% 60% 100% 地図 航空写真

Google

地図データ ©2013 ZENRIN 利用規約



河川粒度分布計測





## 小型無人ヘリ等による災害応急対策活動（撮影・画像解析等）に関する基本協定

国土交通省中国地方整備局長 栗田 悟（以下、「甲」という。）と、ルーチェーナ株式会社 代表取締役 渡辺 豊（以下、「乙」という。）とは、災害時における中国地方整備局管内の災害応急対策活動の実施に関し、次のとおり協定する。

### （目的）

第1条 この協定は、地震、大雨、台風等の異常な自然現象及び予測できない災害等の場合に、中国地方整備局管内において発生した災害の応急対策活動（以下、「活動」という。）に関し、緊急的な災害の状況把握を実施するにあたり、乙は協力して被害の拡大防止と被災施設の早期復旧に資することを目的とする。

### （活動の実施区域）

第2条 甲が乙に対し協力を要請する活動の実施区域は、中国地方整備局管内において発生した災害の業務を必要とする場所とする。

### （活動内容）

第3条 甲が乙に対し協力を要請する活動の内容は、地震、大雨、台風等の異常な自然現象及び予測できない災害等により発生した災害の状況把握（撮影及び画像解析等）と報告を中国地方整備局長の指示に基づき行うものである。

### （出動の要請）

第4条 甲は、乙に対し、第2条の実施区域で発生した災害状況に応じ、本活動を実施するための出動を書面（第1報は電話で可）により要請するものとする。ただし、乙が災害状況を把握しているにもかかわらず、甲から出動要請がない場合は、乙はその内容について速やかに甲に報告するものとする。

2. 乙は、前項の出動要請の連絡を受ける者を、あらかじめ書面により甲に報告するものとする。また、甲は、前項ただし書きの報告を受ける者を、あらかじめ書面により乙に通知するものとする。

### （活動の実施）

第5条 乙は、第4条に基づく出動の要請があった場合は直ちに出勤し、活動を実施するものとする。

2. 活動の直接の指示は、中国地方整備局所属職員のうち甲が指定する者（以下、「指示者」という。）が行うものとし、乙はその指示に従うものとする。

3. 甲は、前項による指示者を指定したときは、速やかに乙に通知するものとする。

### （契約の締結）

第6条 甲は、乙に第4条の出動を要請した場合は、速やかに契約を締結するものとする。

### （活動の完了）

第7条 乙は、活動が完了したときは、直ちに指示者に対し、口頭、並びに書面により完了報告を行うとともに、実施した活動の内容及び出動人員等を書面により甲に報告するものとする。

### （費用の請求）

第8条 乙は、活動完了後当該活動に要した費用を第6条により締結した契約に基づき、甲に請求するものとする。

### （費用の支払）

第9条 甲は、第8条の規定により請求を受けたときは、内容を精査し第6条により締結した契約に基づきその費用を支払うものとする。

### （実施区域の特例）

第10条 乙は、甲が特に必要として、第2条に規定する区域以外に出動を要請した場合には、特別な理由がない限り、これに応じるものとする。

### （損害の負担）

第11条 本活動の実施に伴い、甲、乙いずれの責にも帰することができない原因により、第三者に対し損害を及ぼしたとき、若しくは乙の技術者等に損害が生じたときは、乙はその事実の発生後遅滞なくその状況を書面により甲に報告し、その処置について甲、乙協議して定めるものとする。

2. 本活動の実施に伴い、明らかに乙の責に帰する原因により第三者に損害を及ぼしたとき、若しくは乙の技術者等に損害が生じたときは、乙がこれを負担するものとする。

3. 本活動の実施に伴い、明らかに甲の責に帰する原因により第三者に損害を及ぼしたとき、若しくは乙の技術者等に損害が生じたときは、甲がこれを負担するものとする。

### （有効期限）

第12条 本協定の有効期限は、協定を締結した日から平成27年3月31日までの期間とする。ただし、期間満了の1箇月前までに甲、乙いずれからも書面により何ら申し出のないときは、引き続き同一条件をもってこの協定の有効期間を1年間延長したものとみなし、その後もまた同様とする。

### （その他）

第13条 この協定に定めない事項、又は疑義が生じた事項については、その都度甲、乙協議して定めるものとする。

この協定の証として、本書2通を作成し、甲・乙が記名押印の上、それぞれ1通を保有するものとする。

平成26年6月30日

甲 国土交通省 中国地方整備局  
局長 栗田 悟

乙 ルーチェーナ株式会社  
代表取締役 渡辺 豊

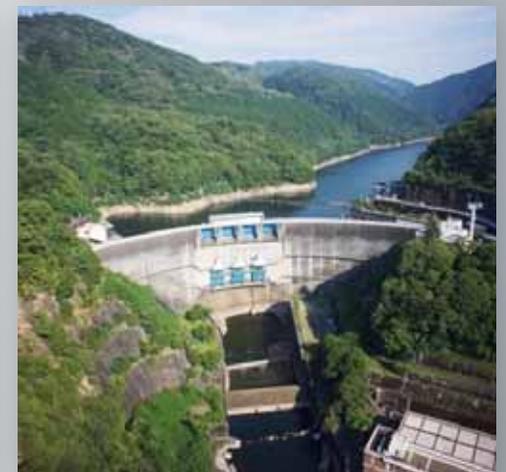
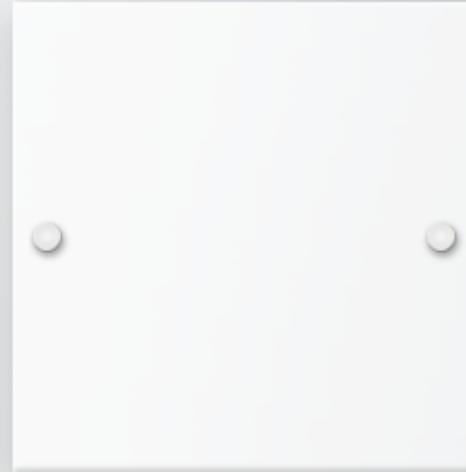
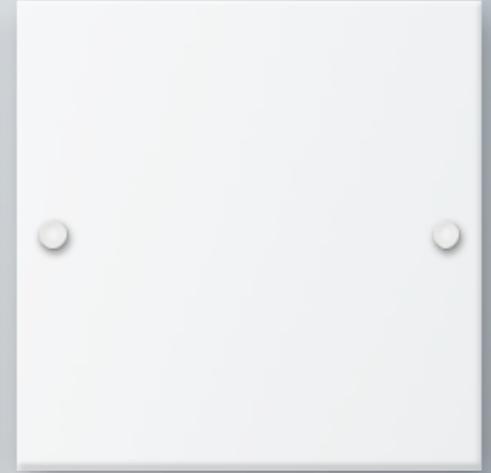




広島市災害計測



2014年9月11日首相官邸でのフライト



# 構造物調査



サーモグラフィによる  
構造物調査











損傷図一下部工 S=1:100

P6橋脚 (P7側)



上り線

下り線



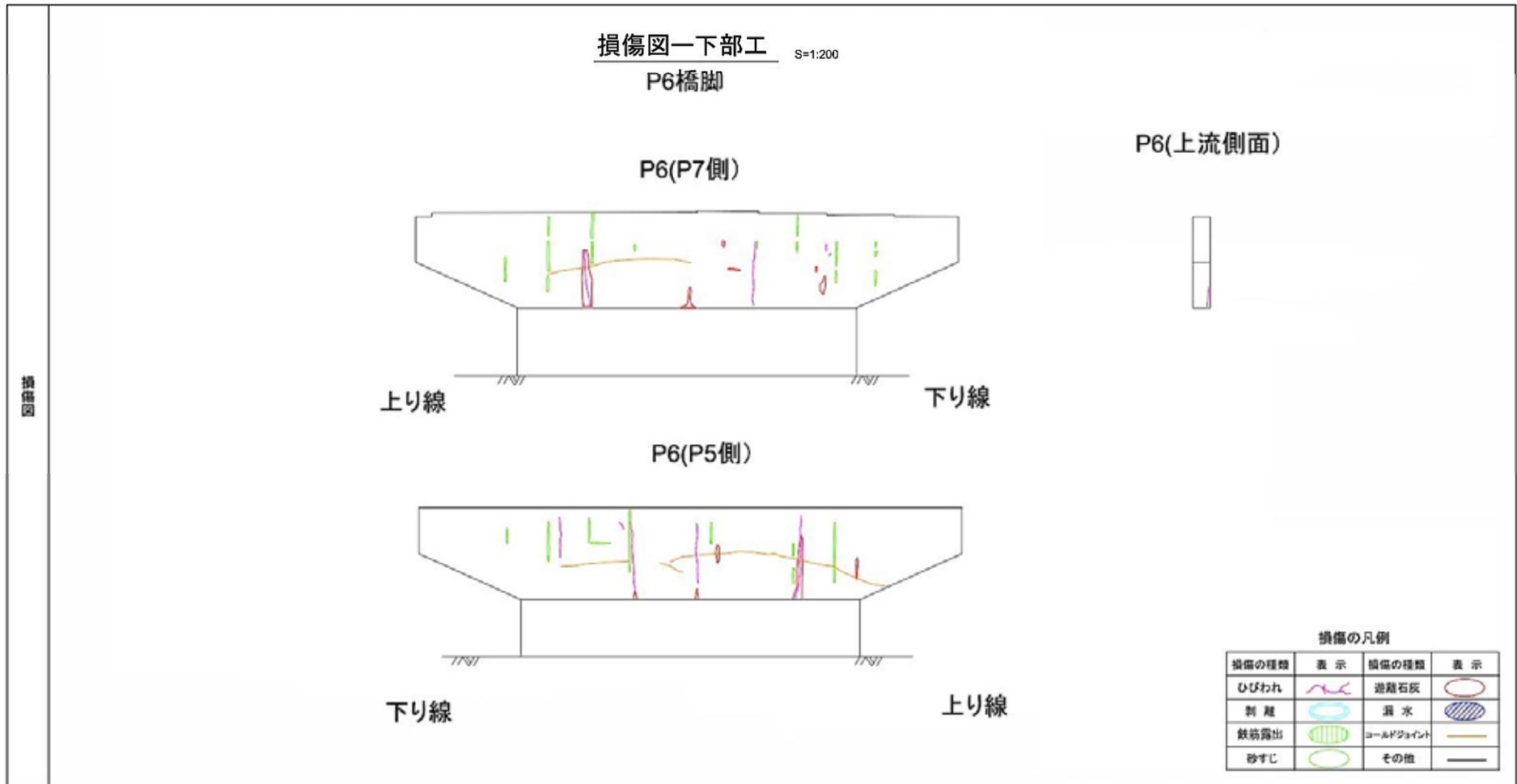
上り線

下り線

損傷の凡例

損傷の種類	表示	損傷の種類	表示
ひびわれ		遊離石灰	
剥離		漏水	
鉄筋露出		コーキング材	
砂すじ		その他	

点検調書 (その5) 損傷図		径間番号	6	橋梁ID:	-	北緯:	東経:
フリガナ 橋梁名	シアサカバ'シカ'リ 新浅川橋 (下り)	路線名	一般国道16号 新道	管轄	関東地方整備局	橋梁コード	1030
所在地	自 東京都八王子市北野町	距離標	自 百米標39.3km + 距離88m		相武国道事務所	調査更新年月日	
	至 東京都八王子市大和田町		至 百米標39.7km + 距離73m		八王子国道出張所		



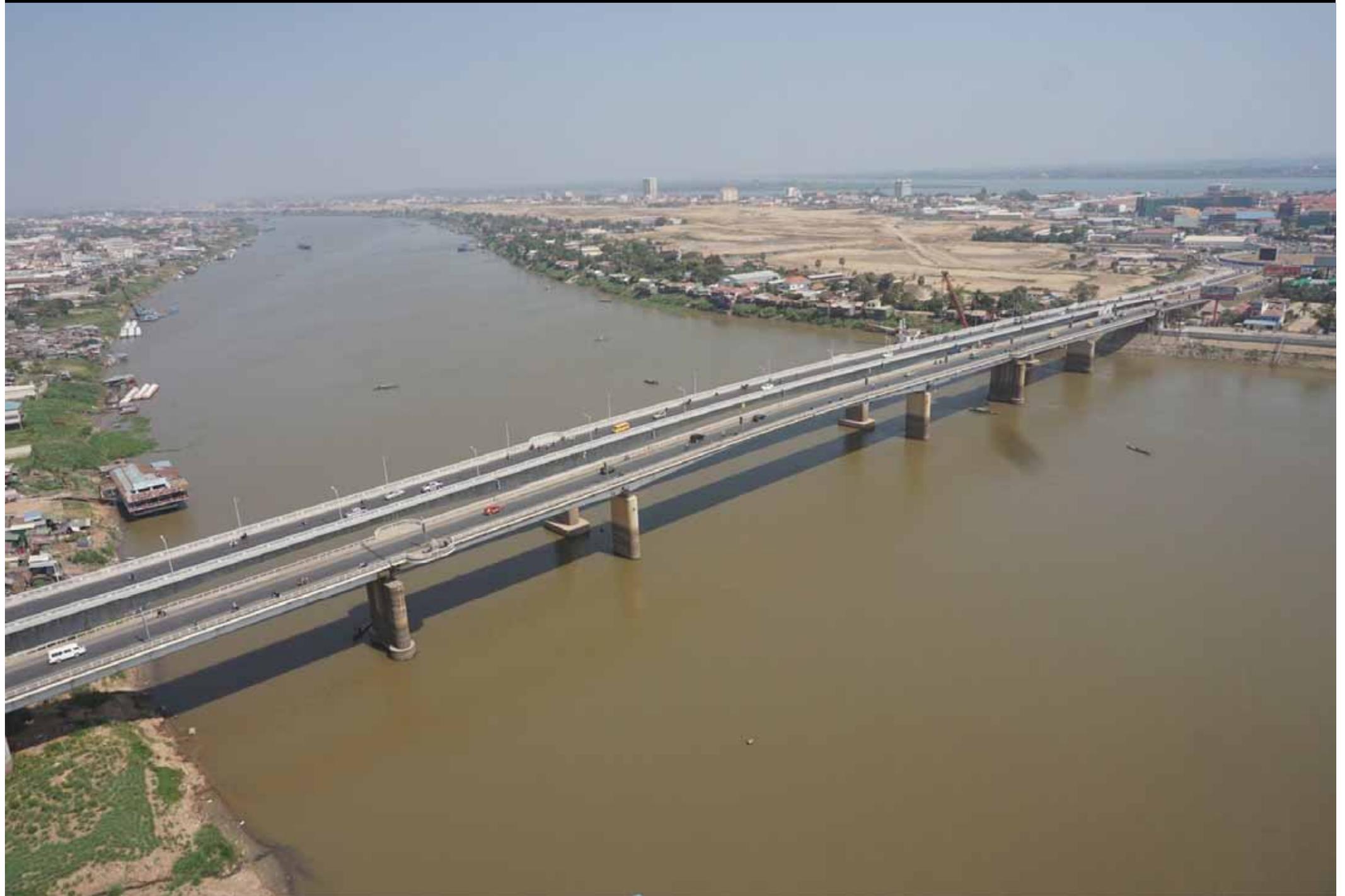
# 国土交通省推奨技術認定

次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会において、2014年度に行われた現場検証プロジェクトの評価結果から応募があった89技術から、ルーチェサーチの「SPIDERを用いた高精度地形解析による災害調査技術」が認定を受けた。

# JICAカンボジア橋梁調査

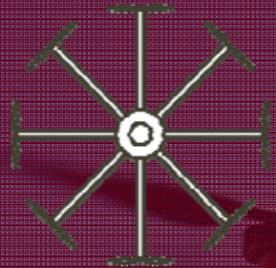
- 国:カンボジア
- 橋梁名:チュルイ・チョンバー橋
- 計測区間:540メートル







日本初



# 無人航空レーザシステム

最先端のレーザシステムを高性能UAVに搭載し樹木下の地盤面を高密度・高精度に計測するシステム



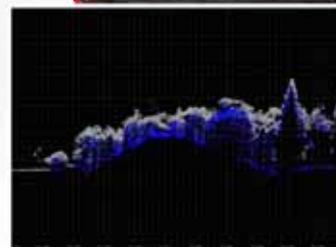
# システム 概要

## 機体・レーザシステム

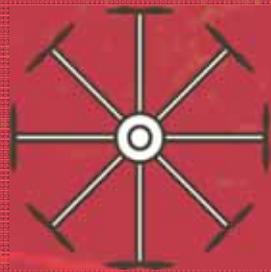
**概要:** 高性能小型UAVに小型レーザとGPS/IMUを搭載し樹木下の地盤計測を行うシステムです。

**特徴1:** 低高度から1秒間に50万発の高速スキャンとオンライン波形処理を行うことによって、樹木下の地盤面を高精度・高密度に取得します。

**特徴2:** 最大920mの測定距離と自律飛行機能により、広範囲のデータ取得が行えます。



機体サイズ	110 × 110 × 70cm
フライトタイム	15分
自律航行	可能
フライト重量	26kg
飛行可能範囲	1,000m
レーザクラス	アイセーフクラス1
最大測定距離	920m
有効測定レート	50万測定/秒
視野角 (FOV)	330 °
取得パルス	オンライン波形解析



樹木下の地盤データが計測できる

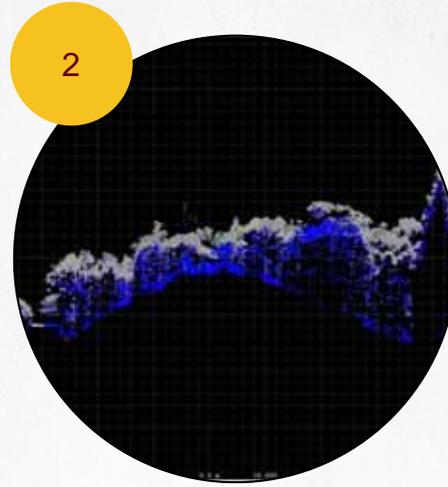
# UAV LASER



## DSMデータ

超高密度点群データ

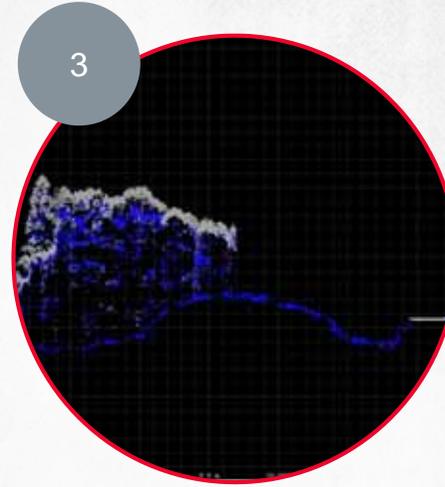
低高度飛行できるUAVの特性と50万発/秒の高性能レーザにより、1m<sup>2</sup>辺り3cmの高密度点群データが取得可能です。



## 地盤面データ

高精度Groundデータ

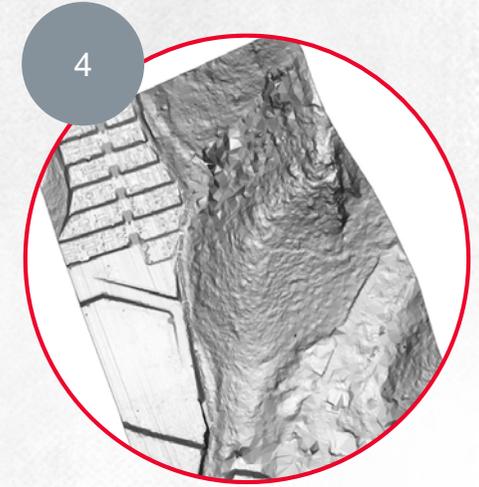
低高度かつ50万発/秒での計測に加え、オンライン波形処理により、樹木下の地盤データまで高密度・高精度に取得可能です。



## 樹木フィルタリング

高速フィルタリング

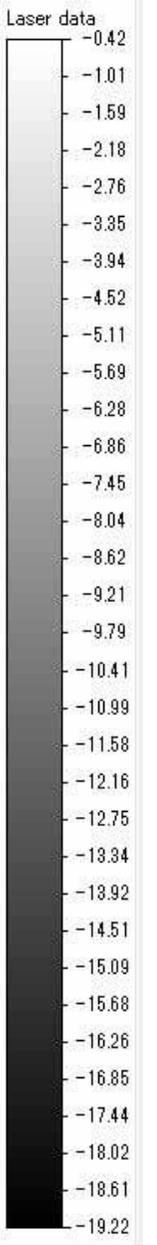
今まで取得できなかった樹木下の点群密度を生かし、手作業が多かった樹木フィルタリングの自動化が可能です。



## DEMデータ

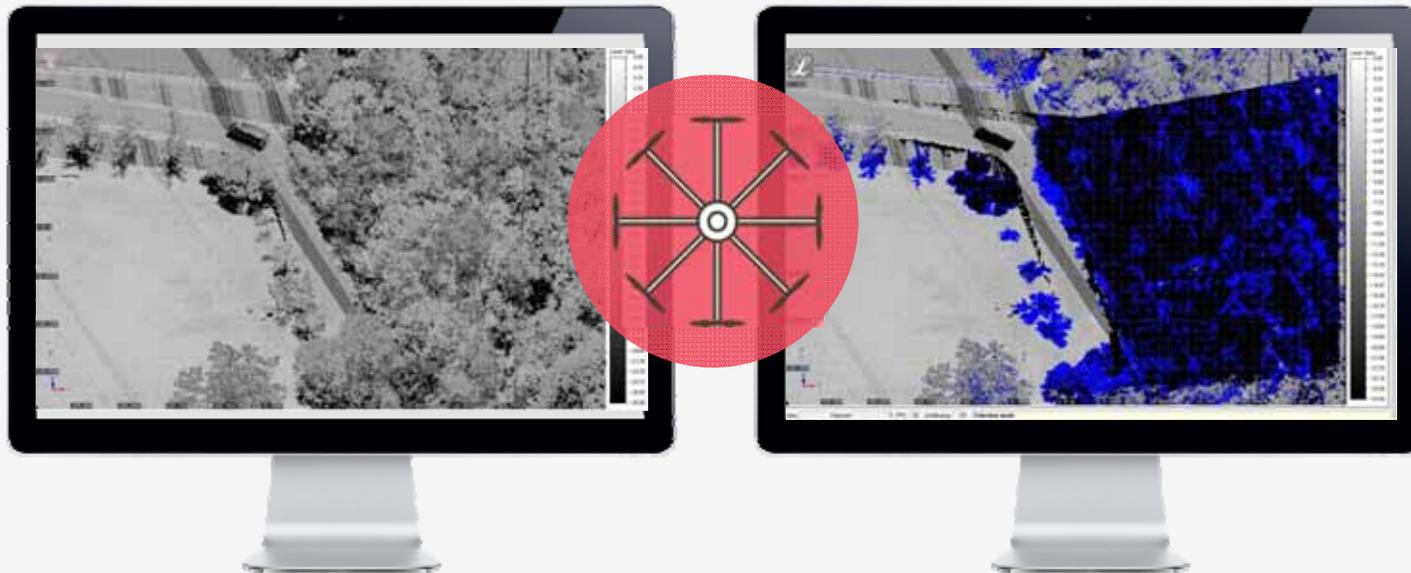
高精度地盤データ

高密度の地盤データを取得しているため、現地の地形データを詳細に再現することが可能です。



# 樹木除去前 to 樹木除去後

自動処理による樹木除去



# 現地植生状況



# 樹木除去

除去後断面

