

小型無人機（UAV）の

現状と今後の可能性

ルーチェサーチ株式会社



会社概要

■設立

2011年6月

■業務

移動体による計測

画像処理解析

各種ロボットの開発・運用

UAVの開発



平成26年広島市災害計測で活躍



2014年9月11日首相官邸でのフライト

国家戦略特区

- ドローンによる橋梁・ダム等の構造物点検
- ドローンによる物資輸送
- ドローンによる林業促進



NEWS RELEASE

【報道関係各位】ドラフト最終版



2016年5月12日
一般財団法人 日本気象協会

日本気象協会、ドローン(UAV:無人航空機)による 高層気象観測技術の研究開発内容と実験結果を発表

一般財団法人 日本気象協会（本社：東京都豊島区、会長：縄野 克彦、以下「日本気象協会」）は、2014年度から京都大学防災研究所と共同で実施しているドローン（UAV：Unmanned Aerial Vehicle、無人航空機）による高層気象観測技術の研究開発内容と実験の結果を本日、5月12日（木）に発表します。

今回の研究開発と実証実験結果から、ドローン（UAV）を高層気象観測で活用する際の有効性や課題が明らかとなりました。また、気象観測のみならず、火山灰や火山ガス、大気汚染物質の観測など、環境分野の幅広い調査におけるドローン（UAV）の活用可能性が明らかとなりました。

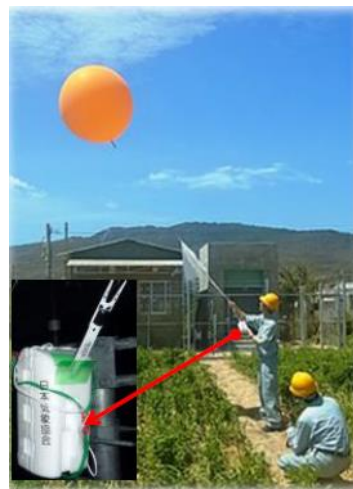
日本気象協会では今後も、フィールド調査による実証実験を主体とした研究開発を通じ、これまでの調査方法の代替手段として、ドローン（UAV）を有効活用した気象および環境調査技術の向上に貢献していきます。

【ドローン（UAV）による実証実験実施の背景】

現在、日本気象協会では、高層(上空1,000m程度まで)の気温や風向風速を観測する手段として、主にGPSゾンデ(注1)を用いた方法を採用しています。高層気象観測において、「風向風速」に関してはドップラーライダー(注2)やドップラーソーダ(注3)などのリモートセンシング技術による観測方法が採用される事例がありますが、「気温」に関しては、国内ではゾンデ観測以外に実用化されている方法がありません。ゾンデ観測はバルーン落下リスクや、ヘリウム供給の問題、環境への負荷、観測コストなど運用上のさまざまな課題が存在しています。

一方で、近年では無線操縦ヘリコプターに代表されるドローン(UAV)が、災害地域における上空からの写真撮影や、人が立ち入れないような橋などの保守点検に活用される事例が急増しています。再利用可能で環境負荷も少なく、自律飛行できるドローン（UAV）は、ゾンデ観測の課題を解決する手段として有用性が認められます。

このような背景から、日本気象協会では2014年度より、上空の気象を観測する手段として、ドローン（UAV）活用の可能性を調査し、ドローン（UAV）による気象観測事業拡大の検討をはじめました。



GPSゾンデによる高層気象観測の様子



実証実験に使用したドローン（UAV）



土木現場で使えるUAV

福島原発除染前調査

平成24年3月より福島原発
20km圏内の除染前調査の業務
を実施。飛行制限で有人航空
機での調査が実施できない中、
上空から調査を実施し、大き
な成果を上げた。3町村の調
査を実施。



近赤外線カメラによる植生調査

An aerial photograph of a field, likely a rice paddy, showing a mix of green and brownish-red colors. A large white circle is overlaid on the right side of the image, containing Japanese text. The background image shows a road with white dashed lines and a fence line in the lower right corner.

植生育成状況調査

近赤外線カメラを搭載して、計測することにより、植物の活性度を算出することにより植物の生育状況をモニタリング可能。

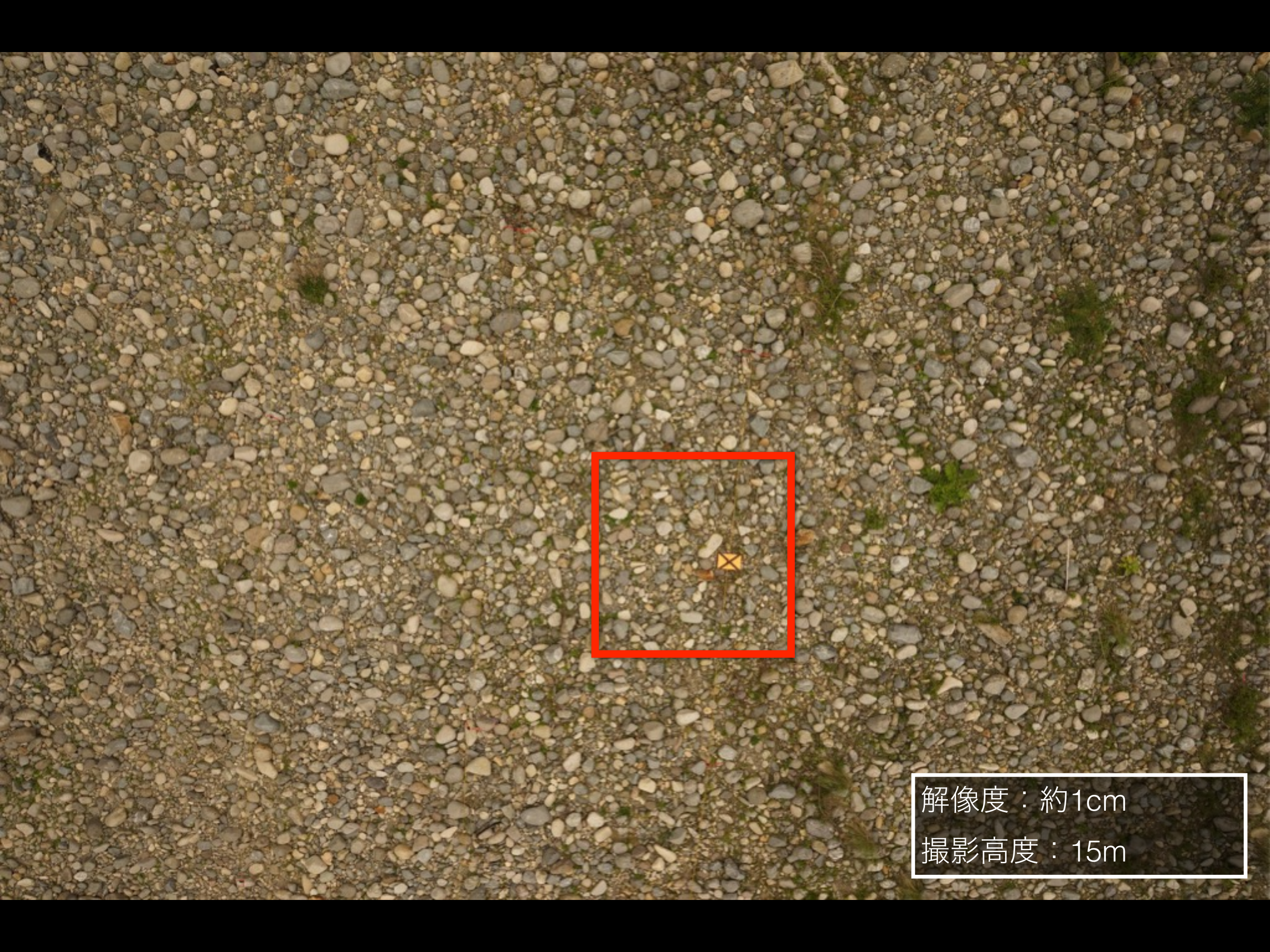


サーモによる調査

サーモグラフィカメラを搭載することにより、吹きつけ法面の点検、配管調査、ソーラーパネルの点検等幅広い活用ができる。



河川粒度分布計測



解像度：約1cm
撮影高度：15m





小型無人ヘリ等
に関する基本協

国土交通省中国地方
株式会社 代表取締役
備局管内の災害応急対

国土交通省との災害協定

た契約に基づき、
第6条により締結

(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、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、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となるものとする。また、甲は、前項ただし書きの要請に基づき速やかに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

(活動の完了)
第7条 乙は、活動が完了したときは、直ちに指示者から指示を受けた旨の完了報告を行うとともに、実施した活動の内容を速やかに甲に報告するものとする。

(費用の請求)

(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、甲の責にも帰することができない原因により、もしくは乙の技術者等に損害が生じたときは、乙は速やかに甲に報告し、その処置について協議するものとする。
3. 本活動の実施に伴い、明らかに甲の責にも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立てない限り、この協定の有効期間を1年間延長したる。

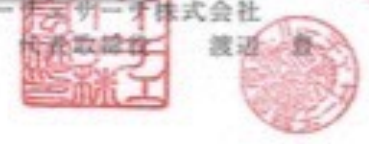
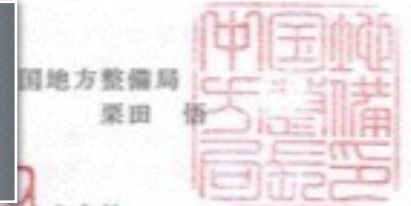
この協定の証として、本書2通を作成し、甲・乙が記名押印の上、それぞれ1通を保有するものとする。

平成26年6月30日

中国地方整備局

九州地方整備局

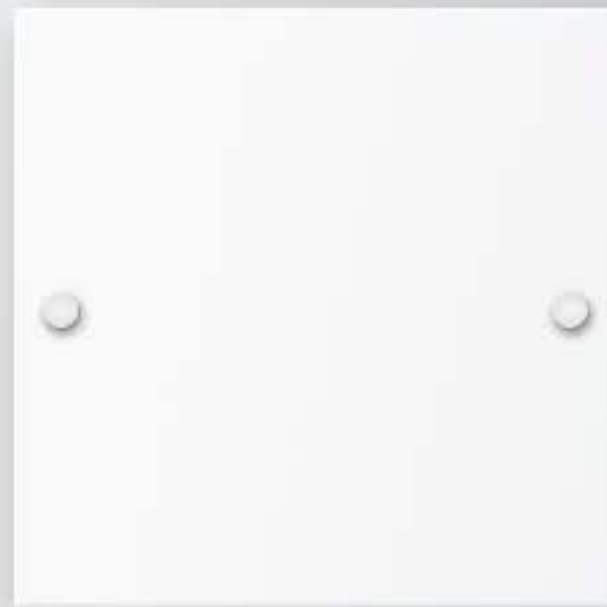
四国地方整備局



国家戦略特区

- ドローンによる橋梁・ダム等の構造物点検
- ドローンによる物資輸送
- ドローンによる林業促進





構造物調査

橋梁点検支援







10

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

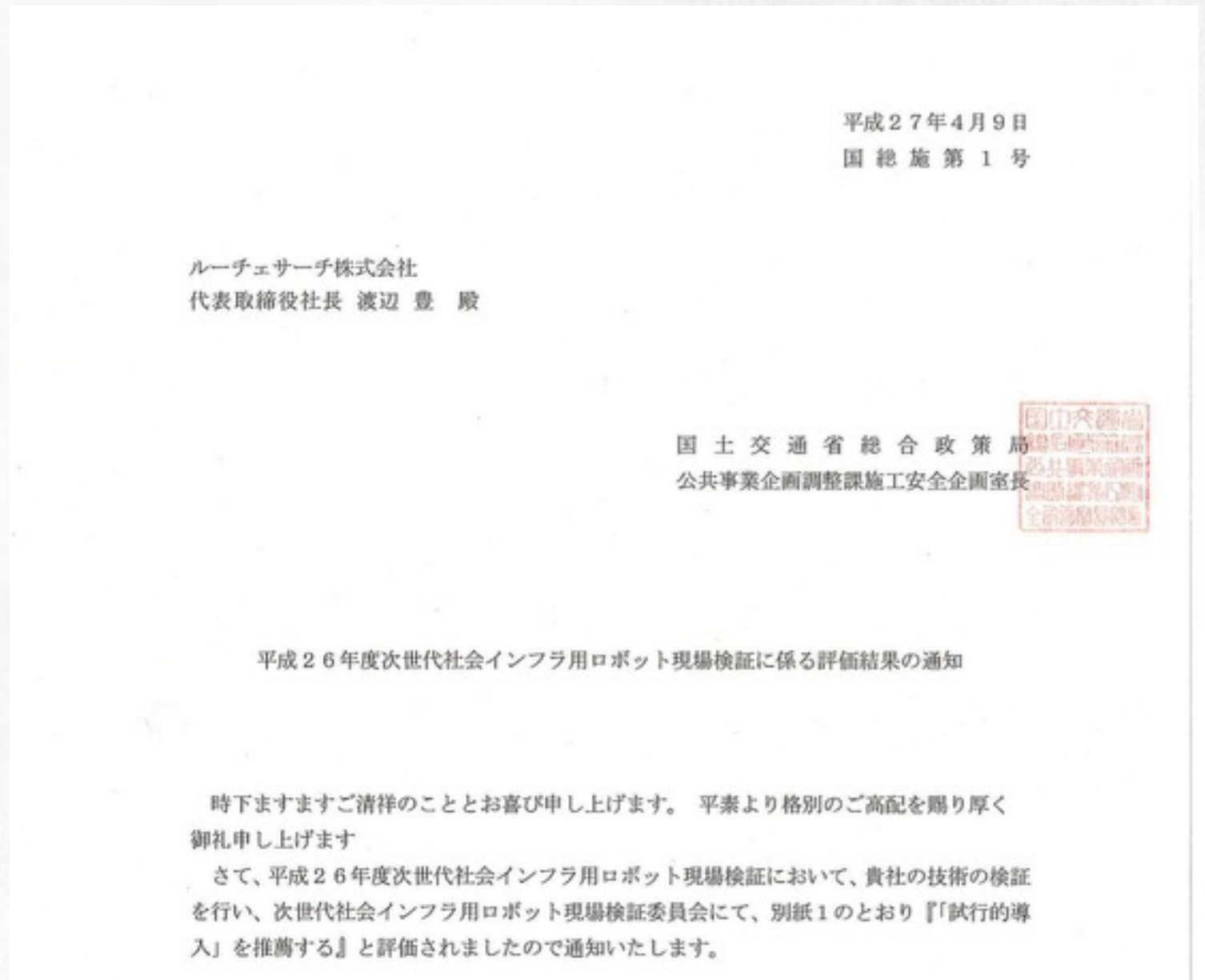
損傷の種類	表示	損傷の種類	表示
ひびわれ		遊離石灰	
剥離		漏水	
鉄筋露出		コールドジョイント	
砂すじ		その他	

国土交通省 推奨技術認定

2014/2015年ダブル認定

連続受賞

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年度と2015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技術から、ルーチェサーチのが認定を受けた。災害・橋梁部門で連続で認定を受けているのは、ルーチェサーチのみ。



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	24.5kg
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

写真測量と有人航空レーザとの比較

無人レーザ計測の優位点



写真測量に対する優位点

- ①樹林下のデータを取得することが可能
- ②対空標識の設置が不要
- ③計測（撮影）時間の大幅な短縮
- ④解析時間の大幅な短縮
- ⑤早朝や夕方・夜間においても計測が可能
- ⑥電線やロープといった線状構造物が計測可能
- ⑦水面や動体物付近でも計測精度が低下しない
- ⑧樹冠構造の把握が可能

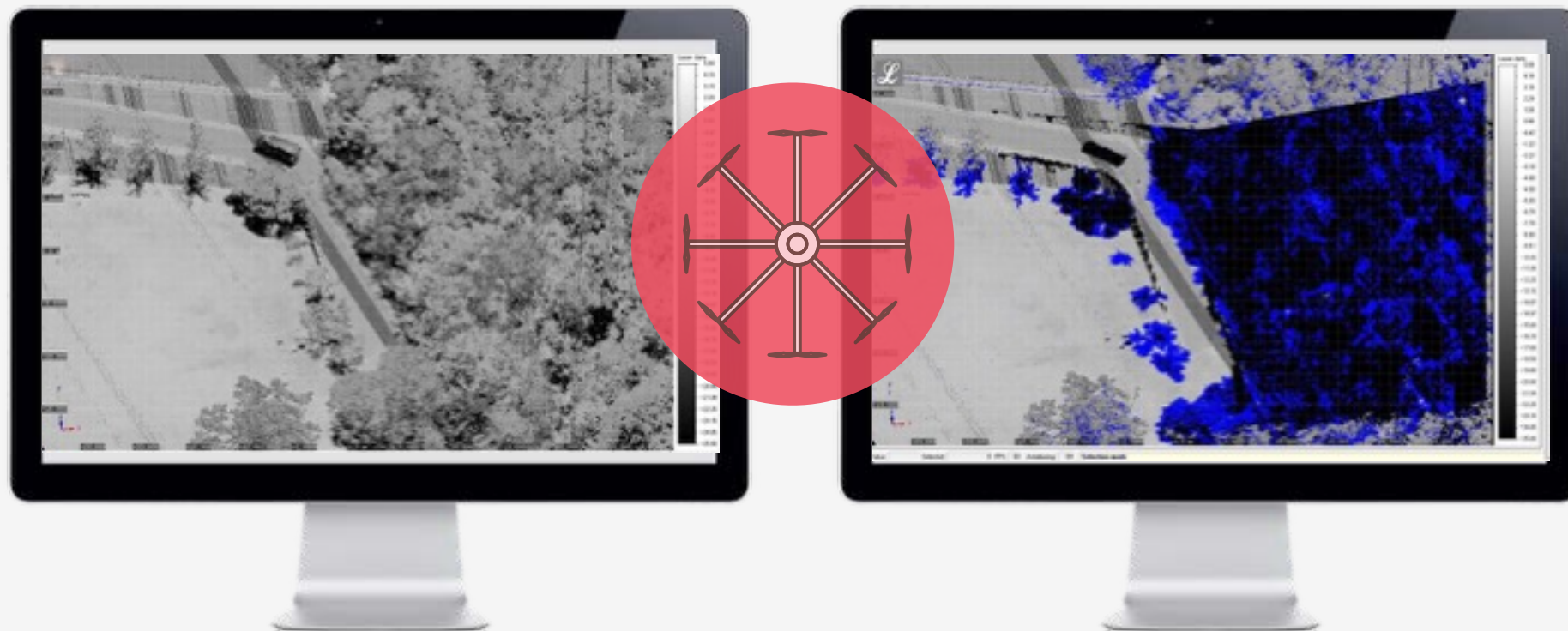


有人航空レーザ計測に対する優位点

- ①イニシャルコストの大幅な低下
- ②点群密度の大幅な増加（4点/m² ⇒ 400点/m²）
- ③急斜面のデータ精度の向上
- ④竹林・熊笹といった植生状況でデータ取得可能
- ⑤早朝や夕方・夜間においても計測が可能
- ⑥現地解析が可能
- ⑦曇天時にも計測可能
- ⑧樹冠構造の把握が可能

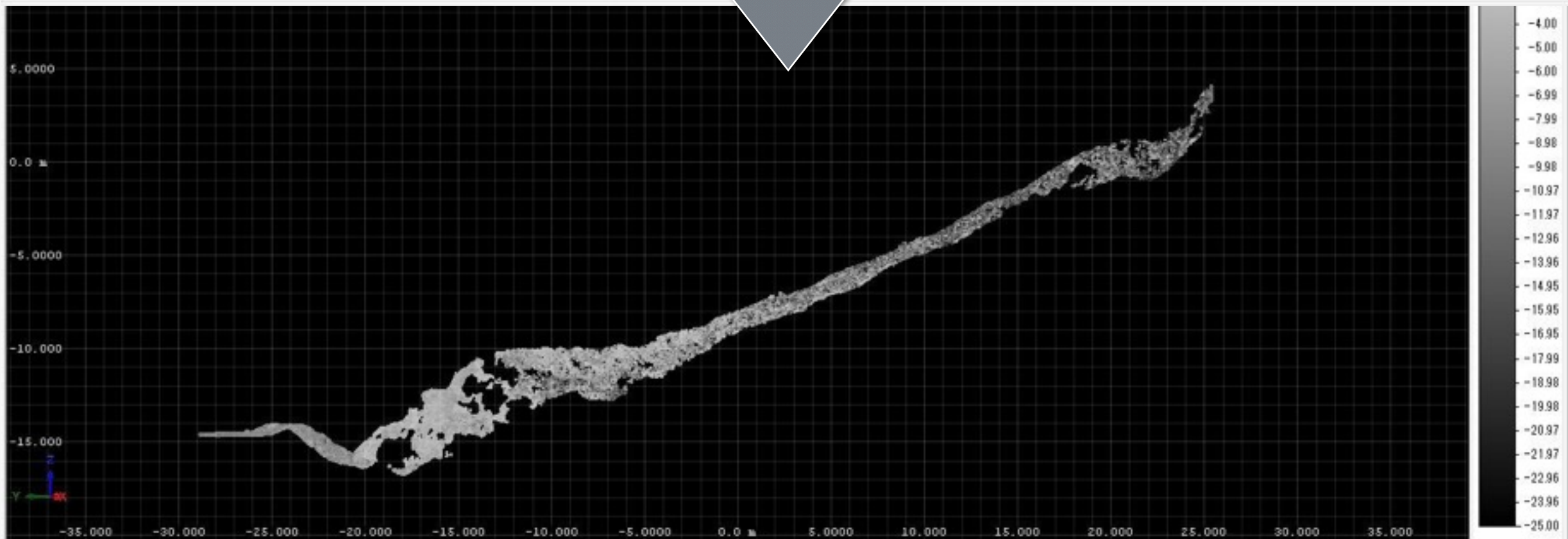
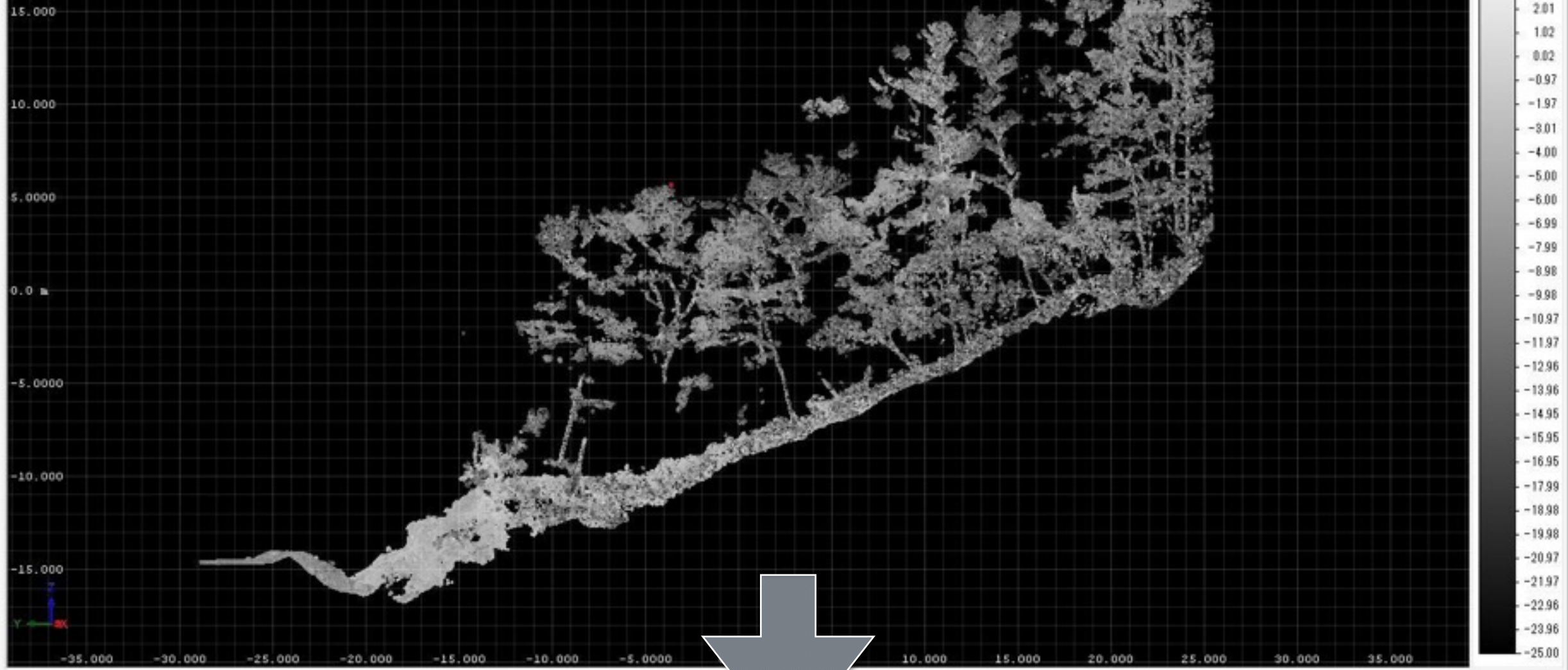
樹木除去前 to 樹木除去後

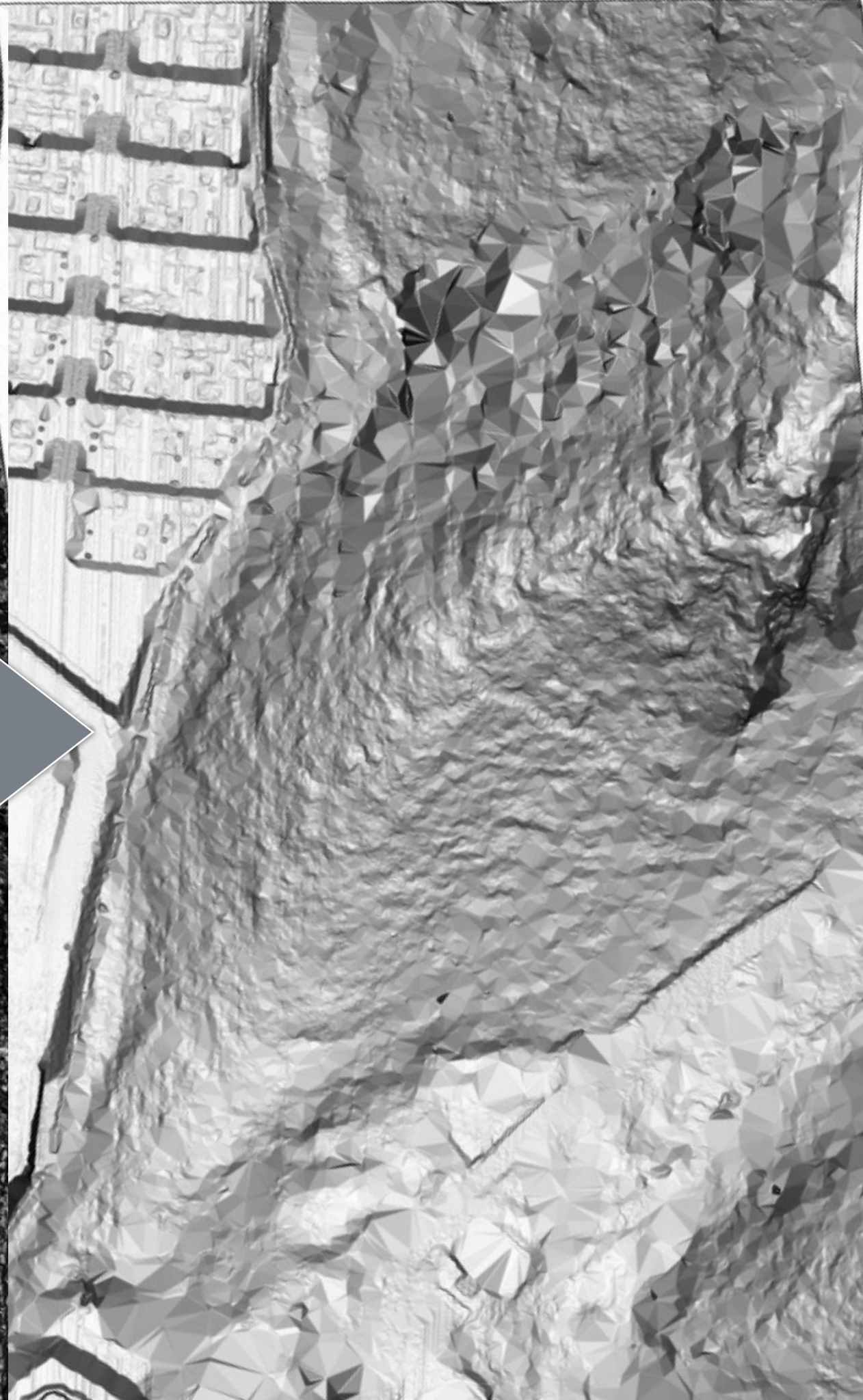
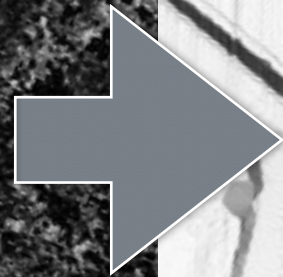
自動処理による樹木除去

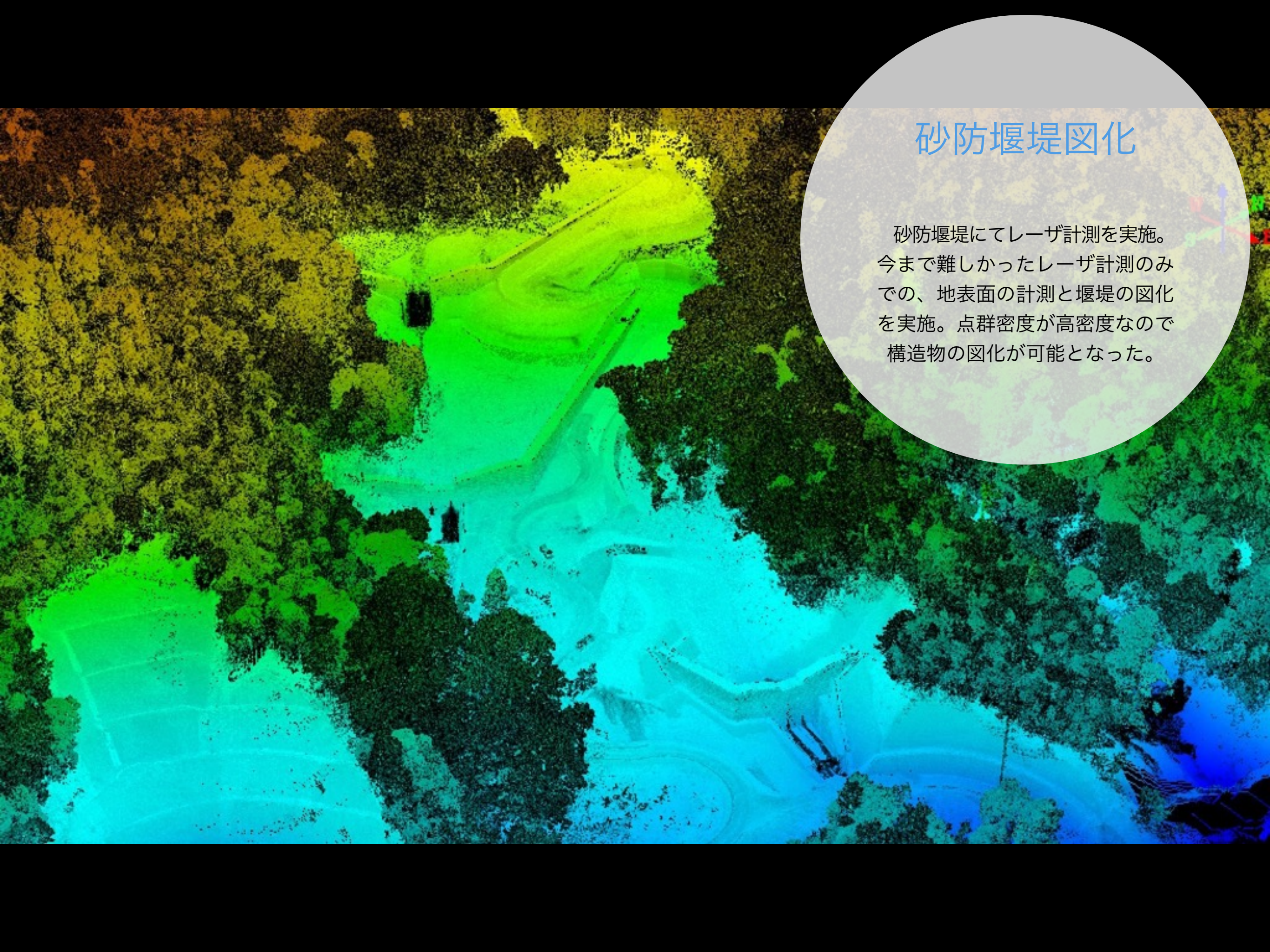


L

樹木除去





An aerial photograph of a sand defense dike (sandbagged embankment) in a wooded area. The dike is a long, narrow structure made of sandbags, running through a dense forest. A color-coded topographic map is overlaid on the image, showing the elevation of the dike and the surrounding terrain. The dike itself is highlighted in bright yellow and orange, while the surrounding forest is shown in shades of green and blue. The map shows the dike's profile and the surrounding terrain's contours.

砂防堰堤図化

砂防堰堤にてレーザ計測を実施。
今まで難しかったレーザ計測のみ
での、地表面の計測と堰堤の図化
を実施。点群密度が高密度なので
構造物の図化が可能となった。

Y=-167200

Y=-167250

Y=-167300

Y=-167350

Y=-167400

Y=-167200

Y=-167250

Y=-167300

Y=-167350

Y=-167400

X=309000

X=309500

X=310000

X=310500

X=311000

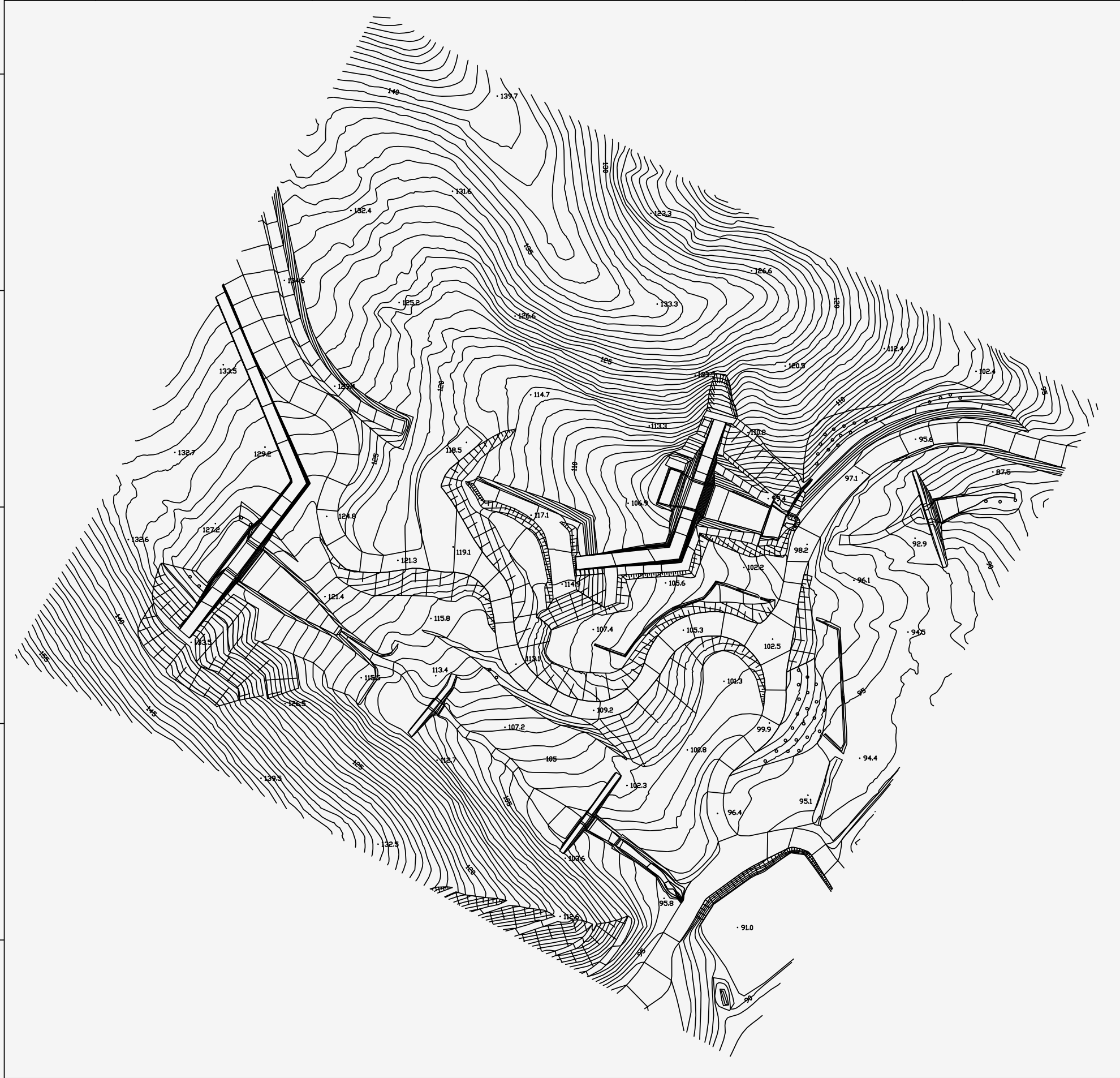
X=309000

X=309500

X=310000

X=310500

X=311000



小型無人機（UAV）適正活用促進協議会

「小型無人機（UAV）適正活用促進協議会」 講演会/懇親会 の ご案内

日時 平成28年7月26日（火）
場所 広島県情報プラザ 広島市中区千田町3-7-47 TEL 082-240-7700
講演会：2階第一研修室、懇親会：1階レストラン

- 1 講演会 <参加費無料> 13:00~16:45 (講演内容・講師予定)
- 13:00~13:10 ご挨拶
広島県副知事 高垣 広徳氏
 - 13:10~13:30 「i-Construction: ICT 活用工事の推進」
国土交通省中国地方整備局 企画部長 吉田 敏晴氏
 - 13:30~14:00 「社会インフラロボット開発とCIMへの活用」
国土交通省総合政策局公共事業企画調整課 企画専門官 新田 恭士氏
 - 14:00~14:20 「中国地方整備局の災害対応について」
国土交通省中国地方整備局 総括防災調整官 足立 司氏
 - 14:20~14:50 「UAVを用いた公共測量マニュアル」
国土交通省国土地理院 中国地方測量部測量課 専門職 小野里 正明氏
 - 14:50~15:10 「「ロボット革命」の実現に向けて」
中国経済産業局 地域経済部 自動車・航空機・産業機械担当 参事官 宅見 幸一氏
(休憩 10分)
 - 15:20~16:45 「UAVを用いた写真測量・レーザ計測の活用事例」
広島大学大学院 工学研究院 教授 河原 能久氏
ルーチェサーチ(株) 代表取締役 渡辺 豊氏
日本工営(株) 河川・水工部長 炭田 英俊氏
- 2 懇親会 <¥4000/人 程度を予定> 17:00~18:30

「小型無人機（UAV）適正活用促進協議会」 平成28年度 第1回 実技講習会 開催のご案内

開催日時 平成28年7月27日（水）10時 ~ 28日（木）17時
集合場所時刻 第一日目 7月27日（水）10時
中小企業大学校広島校 広島市西区草津新町1-21-5
第二日目 7月28日（木）10時

講義実技場所 第一日目 AM 中小企業大学校広島校 中会議室
PM 広島市下水道局西部水資源再生センター（予定）
第二日目 終日 中国電力坂グラウンド

参加費用 1名様5万円（2日間参加必須）

<第1日目（7/27）>

- 10:00~10:10 挨拶 他 小型無人機適正活用促進協議会 事務局
- 10:10~10:40 「リモートセンシングを用いた計測事例紹介」
千葉大学 環境リモートセンシング研究センター 准教授 本多 嘉明氏
- 10:50~11:50 「UAVの機体特徴、制御・操作」
「実技プログラムの案内～機材の取扱い」
ルーチェサーチ(株) 代表取締役 渡辺 豊氏
計測技術部 北林 聡氏
(昼休憩、実技会場へ移動 90分)
- 13:30~16:30 実技講習～デモフライト
実技プログラムの内容説明 指導講師： 北林 聡氏

<第2日目（7/28）>

- 10:00~12:00 実技講習～練習機による飛行訓練
(機体：ファントム使用予定) 指導講師： 北林 聡氏
(昼休憩 60分)
- 13:00~15:00 実技講習～測量用機体による飛行訓練
(機体：SPIDER使用予定) 指導講師： 北林 聡氏
- 15:00~16:30 実技講習～修了試験
指導講師による判定

(閉会) 16:30

主催：産業振興機構