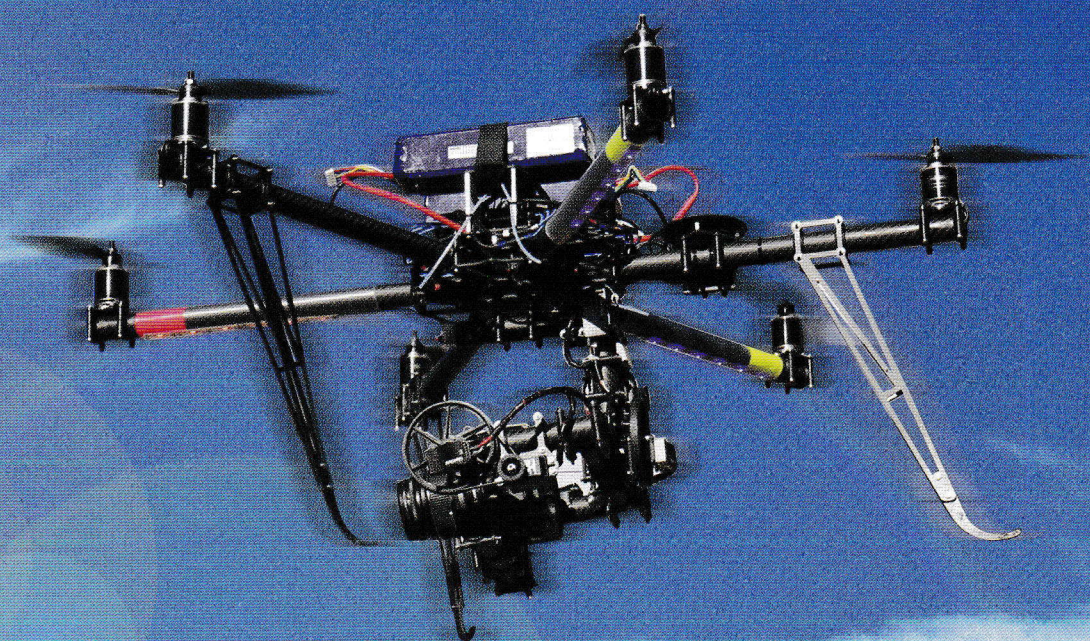
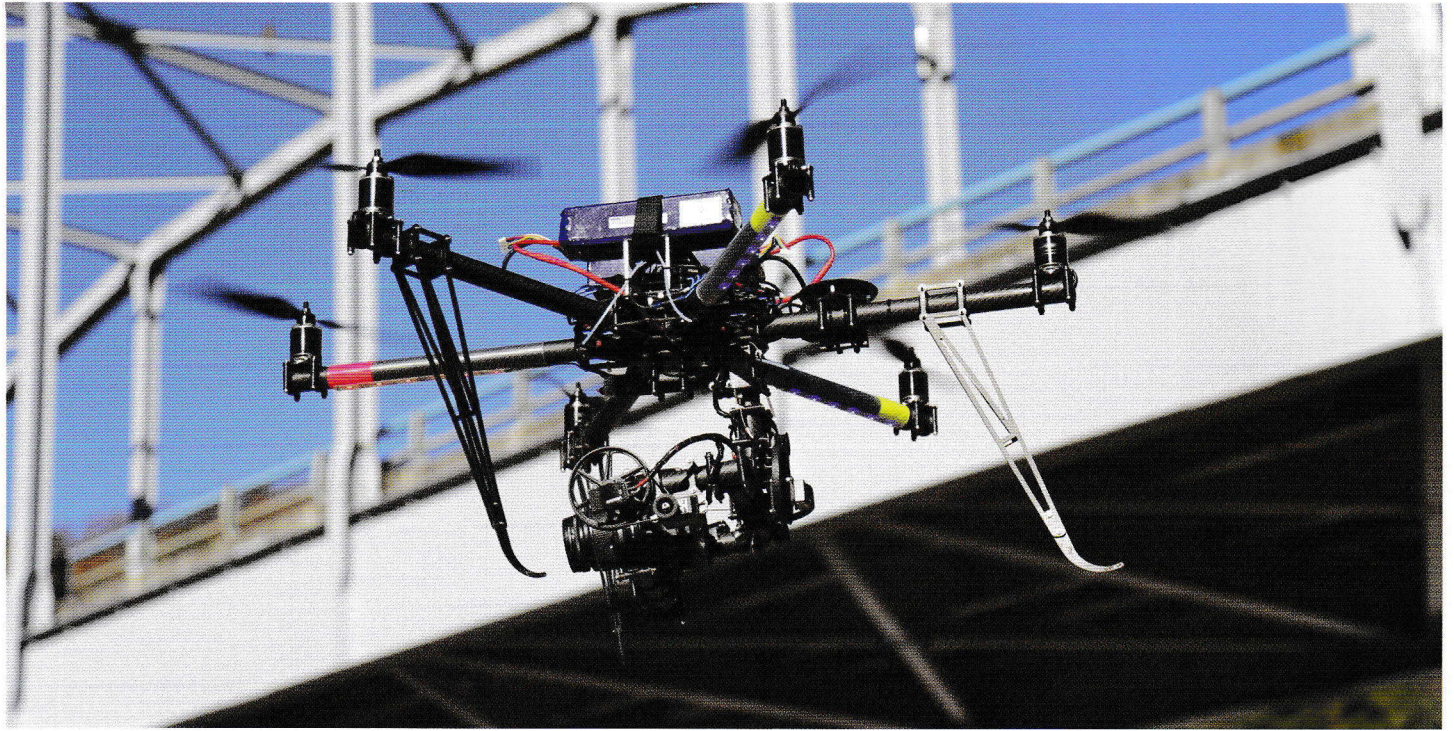


SPIDER

小型無人ヘリによる構造物点検支援



ルーチェサー子株式会社



【概要】

高性能無人ヘリロボットにデジタルカメラを搭載し、橋梁などの構造物を対象として撮影を行い、撮影画像を画像処理することにより構造物の健全度診断を行うシステムです。本システム利用により、従来であれば足場を組む必要がある箇所や人員接近困難箇所の調査が簡単に行えます。また、画像伝送装置も搭載しており、地上で映像確認しながら、ピンポイント調査ができます。撮影だけではなく、画像処理技術にて、ひび割れ分布図や損傷図など様々な成果品が作成可能です。



橋梁下部撮影風景



側面撮影風景

構造物撮影

橋梁の下面側の撮影、ダムへの近接撮影等構造物の今まで簡単に調査できなかった箇所を撮影することができます。

画像処理

独自画像処理技術にて、画質調整・歪み補正（幾何補正）した後、合成処理を行い一枚の画像にすることができます。

応用

撮影された画像からクラック抽出が行え、また熱赤外線センサーを用いて構造物内部の調査もすることができます。



橋梁下部画像 1

【特徴】

1. あらゆる角度からの調査

橋梁上部や側面の撮影だけではなく、上向きカメラ装着により直上方向の撮影も行え、橋梁下面の撮影も可能です。また、GPS なしでも安定飛行が行え、橋梁下面や側面に対して 1m 程度まで接近することができます。

2. 現場作業の省力化

遠隔操作での調査なので、水面上の橋梁下面といった箇所の調査も足場や交通規制の必要がなく、点検コストの削減・点検回数の増加が図れ、戦略的に構造物の維持管理ができます。

3. デジタル化

デジタル画像は客観的で再現性のあるデータで維持管理の品質管理を向上させることができます。撮影画像は画像合成で 0.3mm が見える一覽性に優れた画像に加工し、図面と重ね合わせ、ひび割れ図や損傷図に加工できるため、わかりやすい成果品の作成が可能です。

4. 各種センサーの搭載

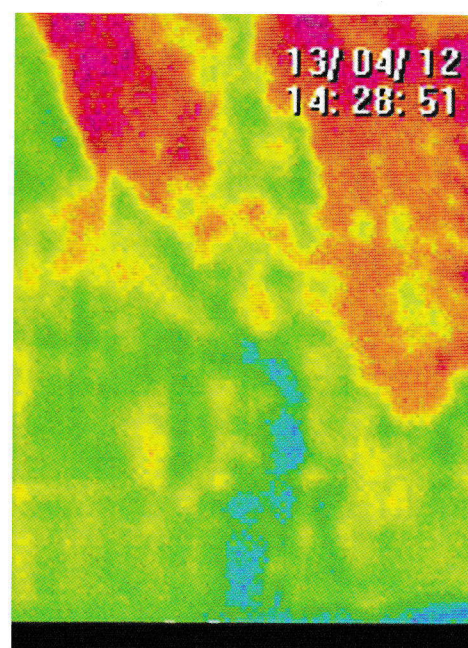
デジタルカメラ以外にもサーモグラフィ等の種々のセンサーを搭載することにより空洞や浮き検出が可能で、調査機能を広げることができます。



橋梁下部画像 2



橋梁上部画像



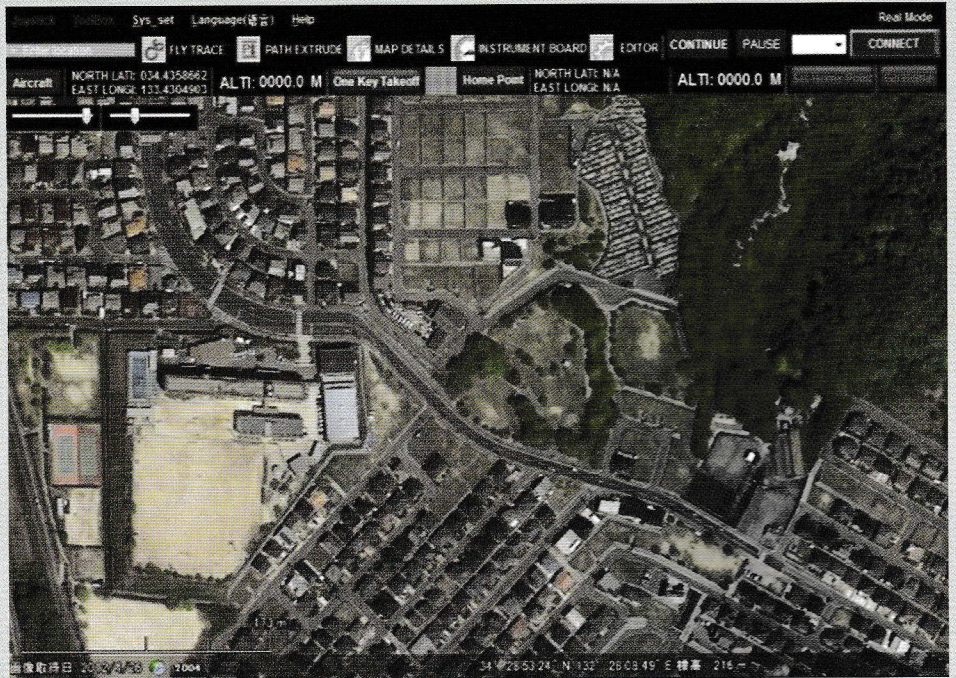
サーモグラフィー画像

機体概要

SPIDER は、自律飛行可能な小型無人ヘリシステムです。

機体に内蔵された GPS/ ジャイロセンサーにより安定した飛行が可能です。

また、地上 PC と組み合わせて自動離陸後に設定したルートに従い飛行・撮影し、自動着陸を行います。



A 自律航行制御画面

項目	仕様
機体重量	3,800g
外形寸法	850×850×400mm
駆動	モータ駆動
耐風	15m/s 以下
飛行時間	10分～20分 (リチウムポリマー電池)
搭載重量	4,000g
撮影範囲	約 1,000m
搭載機材	EOS 6D/NEX-5N/ サーモ etc
到達高度	300m



サイズが 1m 未満・本体重量が約 4kg という小型で軽やかな機体でありながら、フルサイズの一眼レフカメラも搭載可能で、風速も 15m もの強風にも対応ができます。機体の安定性も最新鋭の姿勢制御システムにより、高い安定性があります。さらに撮影装置も様々な対策が施され、振動・機体の傾きによるズレ等に悩まされることはありません。

A. 自律航行

ルート設定して機体にインプットすれば、自動的に離陸・フライト・撮影・着陸することができます。

C. 安全性

もしも万が一電波が切れても自動的に離陸地点まで戻ってくる自動帰還モードを備えています。

E. 運用性の高さ

本体中心部にカバーを施せば、雨の中でも飛行ができ、緊急時の迅速な対応が可能です。

B. パワー

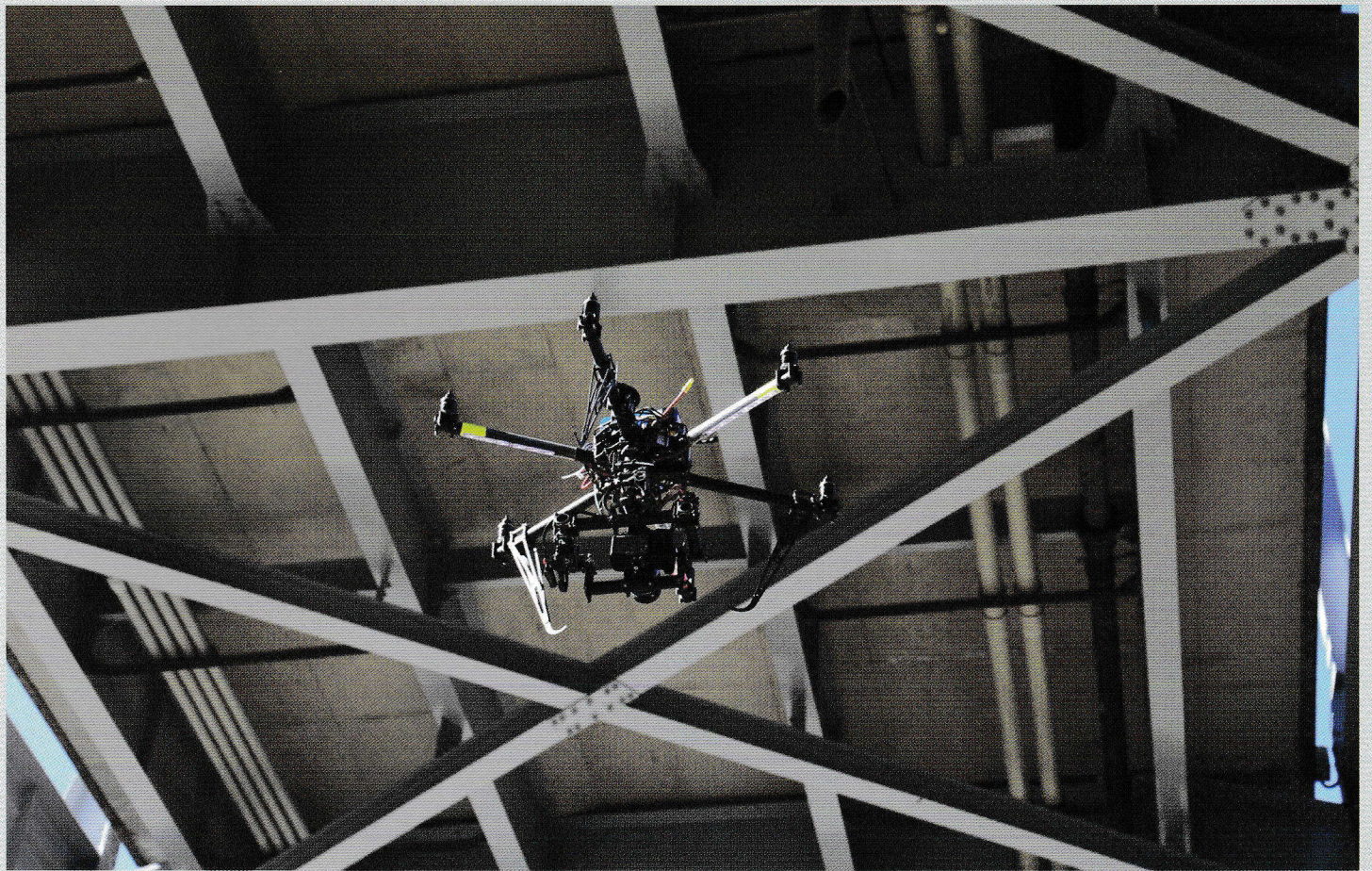
4,000g もの搭載重量、しかも風速 15m/s 前後もの状況にも安定して飛行できます。

D. 自由な撮影度

動画もぶれなく撮影でき、撮影も垂直から斜めまで柔軟に対応できます。

F. 静音性

バッテリー駆動なので、非常に静音性に優れ、運用する場所を選びません。



特殊撮影

～新技術での点検の迅速化・安全性の向上～

従来であれば簡単な点検でも足場を組まざるを得なかった場所でも簡単に調査を実施することができます。

また、ダム堤体・ハイピア等人がザイル等を使用して調査していた箇所も安全に調査することが可能です。

1. GPS が受信できない場所でも飛行 OK

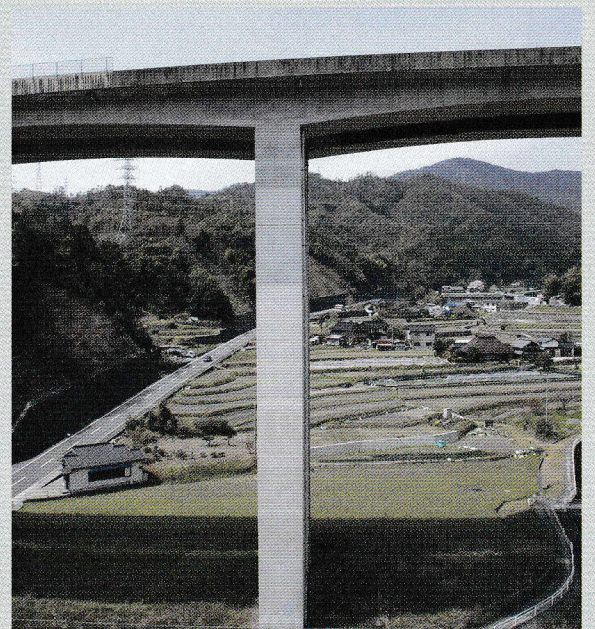
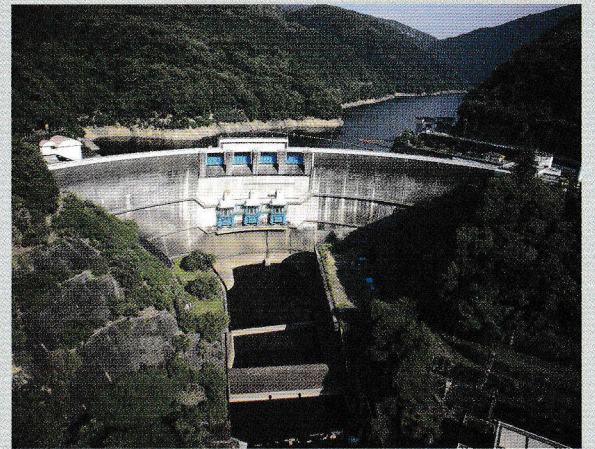
橋梁の下面、ハイピアの側面、ダム堤体近く等 GPS が入りづらいもしくは入らない場所でも安定して飛行可能です。

2. 機体上部方向の撮影 OK

特殊形状の機体のため機体上部にカメラが設置可能となり、機体上部方向の撮影が可能です。振動対策も実施済みです。

3. ハイピア・ダム堤体調査も簡略化

従来であれば人がザイル等使い調査していたハイピアやダム堤体も安全に正対方向から調査可能です。構造物に近接して GPS が捕捉しにくい状況でも対応することができます。



画像処理

SPIDER で構造物を撮影するだけで終わりではなく、独自画像処理にて幾何補正、合成、鉄骨等不要なものの除去等現場にて使いやすい形にて提供します。

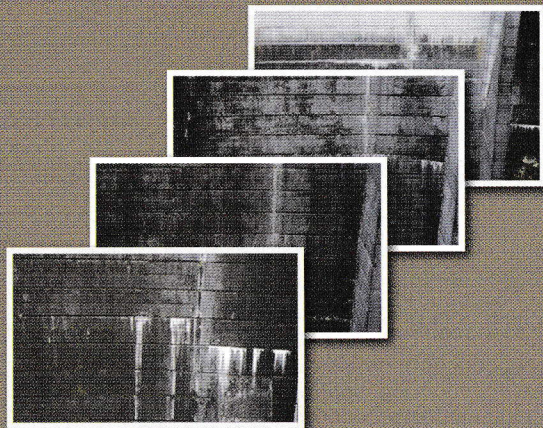
A. ダム堤体画像処理

BIRD EYE で撮影された複数枚の画像を独自技術にて、図面情報等を元に幾何補正を行いレンズ等に起因する歪みをキャンセルします。

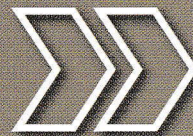
幾何補正された画像を明度等の画質調整を行なった後にそれぞれの画像を繋ぎ合わせ一枚の大きな画像を生成します。もちろん幾何補正した画像なので図面に重ね合わせが可能です。

B. 橋梁下面及び橋脚画像処理

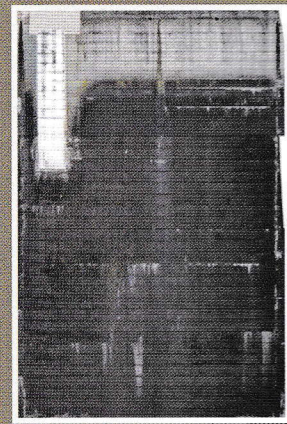
撮影された画像を元に幾何補正・画質調整・画像合成を行い、橋梁下面の定量的な判断材料になる画像を作成できます。橋脚についても、一本の橋脚を画像処理した上で展開画像にすることができ、コンクリート・鉄部材の現況・経年変化の状況をより確実に確かむことができます。



幾何補正
画質調整



繋ぎ合わせ



防災

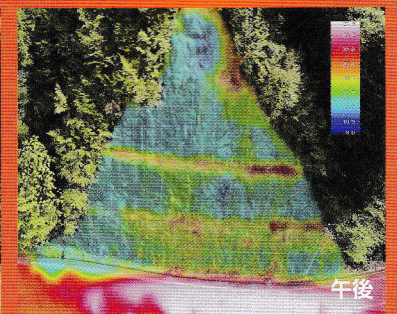
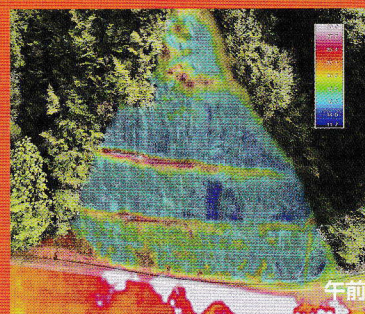
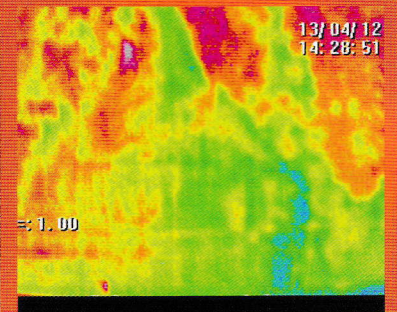
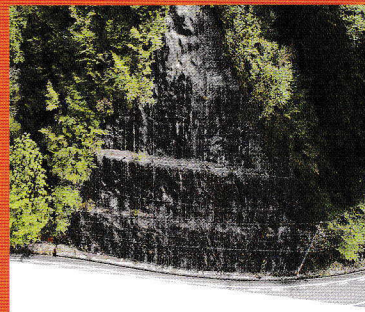
熱赤外線サーモグラフィ撮影

無人ヘリに熱赤外線サーモグラフィを乗せる事により、今まで撮れなかった角度から撮影ができ、空洞調査などの調査が可能になっております。

右の写真は赤外線カメラで吹付法面を撮影したものです。

熱赤外線サーモグラフィ調査では、構造物から放射される遠赤外線进行分析し、熱分布を画像として表す事で、温度差から目視調査では発見できない構造物の劣化状況を確認することができます。

また、午前と午後に撮影することにより、比較・差分などが解析できます。

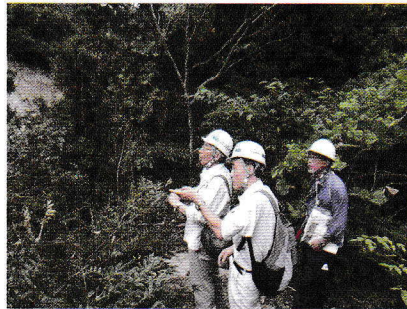


災害調査

防災ドクターの活用、新しい技術の活用



山口河川国道事務所



※防災ドクターとは、学識経験者を事前に登録することにより、災害発生時に速やかに必要な助言を受けることができる制度です。

防災ドクターに依頼し災害復旧の工法等に助言を頂きました。

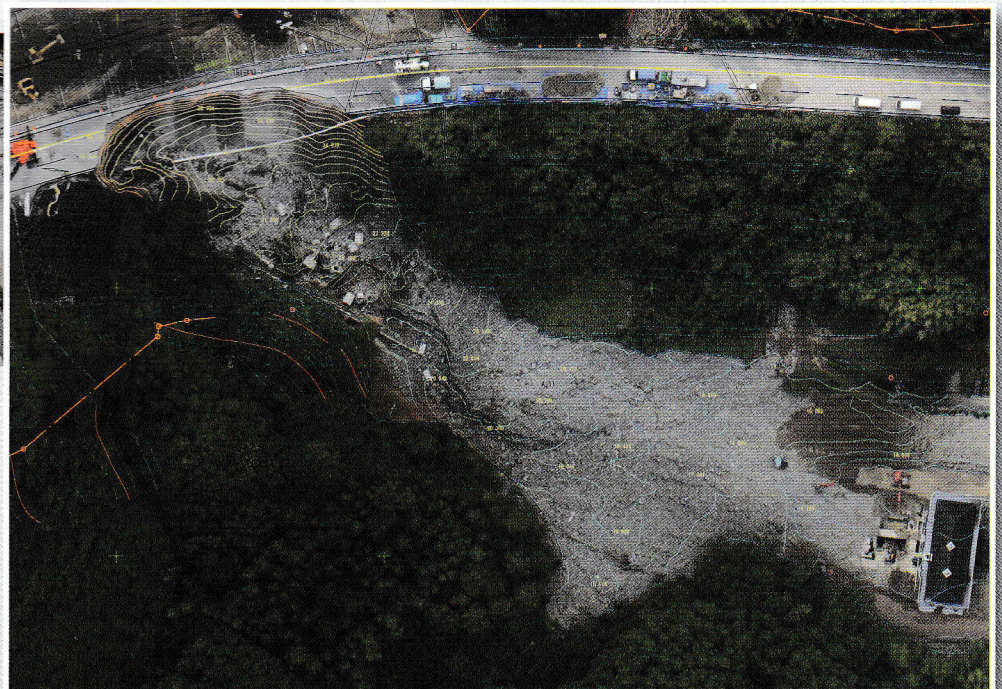


調査や測量のために作業員が被災現場内に立ち入ることが危険な場合に無人ヘリを利用して。無人ヘリから写真を撮影し、短時間で測量作業をおこなうことができます。

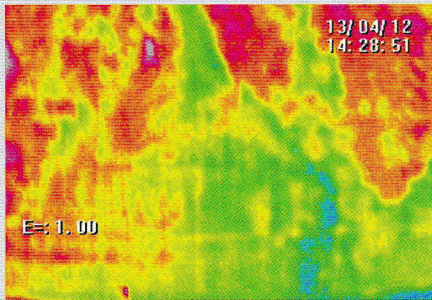
▲山口河川国道事務所ホームページより

写真測量

本計測では写真測量により、オルソモザイクの作成がおこなえ対象物の形状等の把握をすることができます。



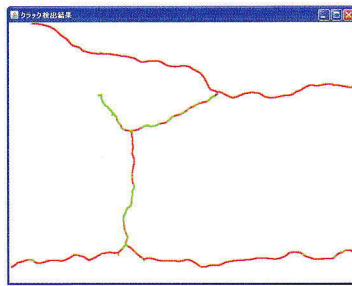
写真測量による
3D データーの作成



空洞・剥離調査

熱赤外線センサーも搭載することができ、モルタル吹き付け法面やコンクリート構造物の空洞・剥離等の検出、調査が行えます。

また、漏水が発生している箇所も検出することが可能です。



クラック抽出

撮影されたデータを元に画像処理を実施し、クラック抽出を行えます。

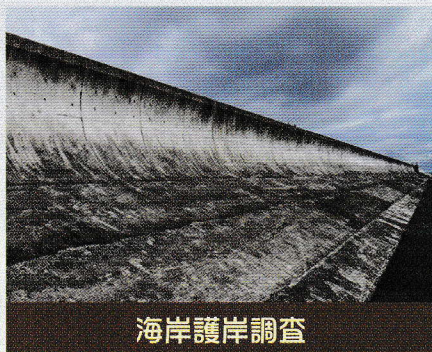
クラックの幅・位置等が把握できます。(クラック幅抽出は撮影画像に依存します。)



長距離リアルタイム画像伝送

飛行中の状況を地上のモニターで確認することが可能です。他にしたい箇所があれば、視点も自由に変更可能です。

1km先の状況もリアルタイムに把握することが可能で、災害時等迅速な情報収集の助けとなります。



海岸護岸調査

海岸の護岸点検も船を出すことなく、海側及び天端の状況を短時間で調査可能です。センサーを変更すれば漏水箇所の検出も行なうことができます。



災害調査

従来であれば遠方より確認することができなかった箇所も上空より迅速に調査が可能です。

画像処理を行なうことにより、規模・ボリュームも算出することができます。



汽水域調査

低空を指定したルートで飛行できるため、従来であれば難しかった汽水域の上空からの調査が可能です。

また、特殊なフィルターを用いれば水面下の状況も詳細に把握することができます。



放射線測定 (ホットスポット検出)

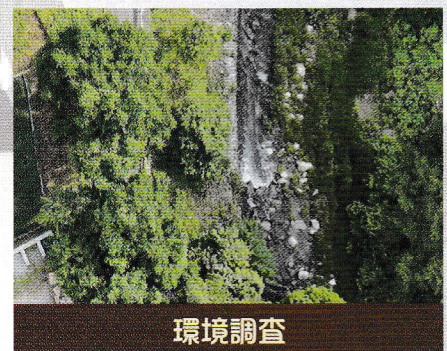
ガイガーカウンター等放射線測定のセンサーを搭載し、上空から放射線量を測定することが可能です。ホットスポットの迅速な調査を行えます。



遺跡調査

上空から撮影することにより遺跡の全体状況をより詳細に把握することが可能です。

また、画像処理により図化・3次元化も可能で現場の再現性が高まります。



環境調査

鳥の目線でもって、風力発電の計画検討や工事による鳥類への影響調査が可能です。



ルーチェサー子株式会社

〒731-0152
広島市安佐南区毘沙門台 4-16-21
Tel 082-209-0230
URL <http://luce-s.net/>
Mail info@luce-s.jp