

非GPS環境型ドローンを用いた 土木・建築構造物確認点検サービス



ドローンのGPSによる自律飛行の弱点ご存知ですか

実は、構造物付近では大多数のドローンで使用されているGPSによる自律飛行を行うことができません

ドローンが自律飛行を行うためには、「自己位置推定」を行い、現在の位置を把握することが必要です。人間も全く知らない土地でいきなり目的地を示されても、「今、自分がどこにいるのか」分からないため、迷子になりますよね。

通常、ドローンはその自己位置推定をGPS衛星からの信号を用いて緯度・経度を認識し、高度を気圧計等で計測して3次元の「自己位置推定」を行います。

しかし、構造物付近ではそのGPS衛星からの信号がうまく届かず、基本的には正しく自律飛行を行うことが困難とされており、(⇒ 非GPS環境)



構造物付近ではGPSを利用した自律飛行が困難！



操縦者の能力に依存

非GPS環境下における自律飛行ドローンの開発と、点検サービス

非GPS環境下においても、安定したフライトを実現すべく**SLAM技術**を実装した機体を共同研究開発。

土木、建築構造物の点検サービスを展開しております。

【SLAM】とは「Simultaneous Localization and Mapping」の略。ロボットが自己位置推定と環境地図作成を同時に行うこと。



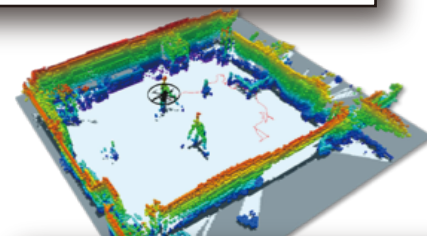
▶ PF1-Inspection

レーザーレンジファインダーを用いた、Laser SLAM機体。主に橋梁点検に使用。



▶ PF1-Vision

ステレオカメラ等を用いた、Visual SLAM機体。主に建築物点検に使用。



GPSの位置情報に頼ることなく自己位置推定を可能としているため安定した自律ホバリング、移動が可能。

ドローンによる撮影から、損傷状況を画像解析

ドローンが壁面に沿うように飛行しながら、インターバル撮影にて写真をくまなく撮影します。ドローンは非GPS環境でも自律飛行を行うことを可能としているため、構造物との距離を維持しつつ、**操縦することなく**自動で飛行可能な他障害物を検知して距離を取る制御を有しております。

ドローンが撮影した画像は専用のソフトウェアに図面と共に取込み、損傷状況を画像から解析を行い、調査図面と損傷種別毎に数量表を出力します。判別する損傷の種別は目視で確認する種別と同様であり、ひび割れ延長や剥離規模等はもちろん、ひび割れ幅は最小**0.1mm**から計測することが可能です。画像解析後は調査図面をCADで出力することが可能なため、既にご利用のCADソフトへスムーズにデータの移行を行うことが可能です。

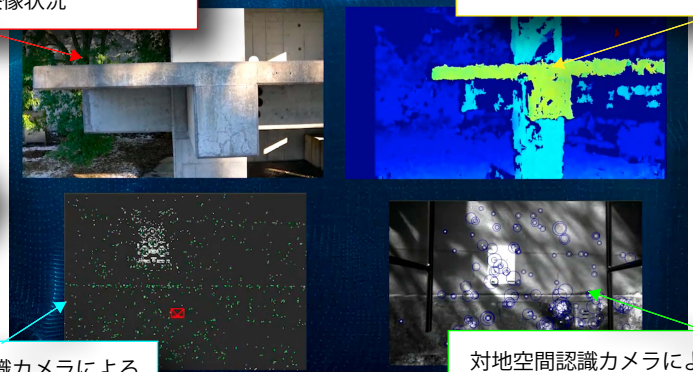
飛行中のモニタリング



モニタリング

前方可視カメラによるリアルタイム映像状況

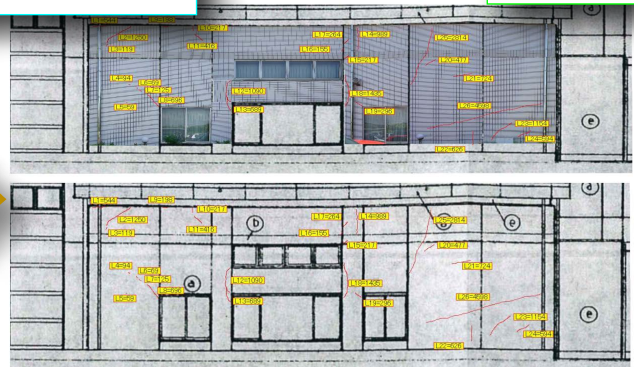
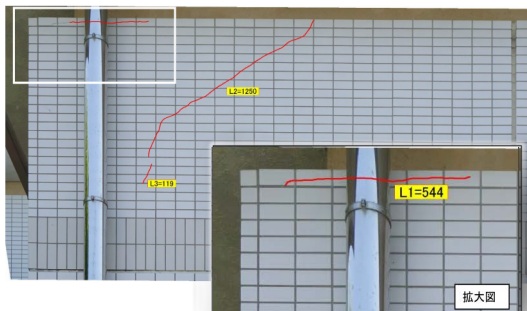
前方空間認識カメラによる前方特徴点抽出+距離測定



対地空間認識カメラによる自己位置推定状況 (点群)

対地空間認識カメラによる特徴点抽出状況

撮影画像から損傷を解析



ドローンによる目視点検のトータルソリューションの検討

①完全自律制御型ドローンと飛行プランの開発

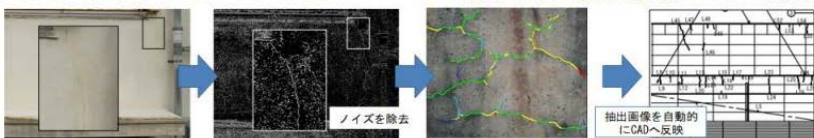


現場での実証実験、試行的導入数
合計 61 件 (2018年1月時点)

②ドローン搭載カメラの撮影技術の開発

③不具合情報の自動検出の開発

④デジタル劣化情報システム開発



※国立研究開発法人建築研究所、株式会社自律制御システム研究所との共同研究

● 目視点検へ試行的導入

- ・1次調査としてのスクリーニング、2次調査としての損傷規模調査も含め、地上からでは実施の難しい目視点検の代替・補完としての導入。
- ・赤外線カメラを用いた空隙調査、漏水調査等としての導入。

● 安全面への配慮を第一優先に

- ・高層階の壁面等、足場を必要とする場所。
- ・急勾配屋根、スレート屋根等、人の立入が困難な部位。
- ・人の立入を制限できる環境にある建築物を対象に。