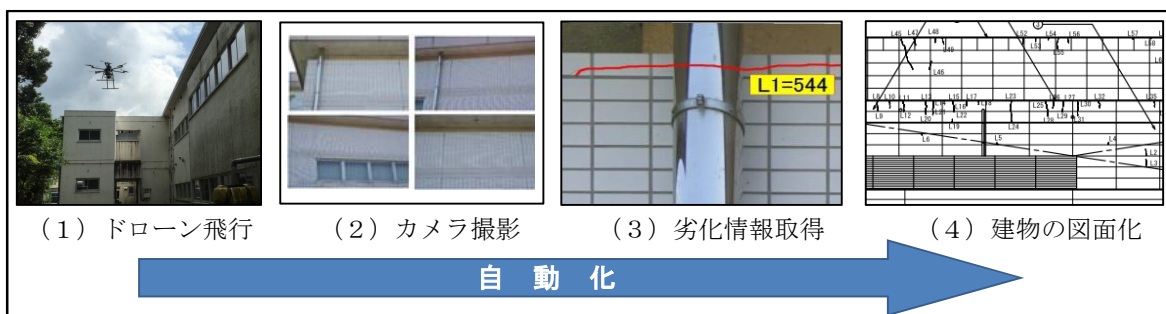


(新規提案)

NO. 7	技術開発提案名 ドローンを活用した建築物の自動点検調査システムの開発		
事業者	・ 三信建材工業株式会社 ・ 株式会社自律制御システム研究所 ・ 国立研究開発法人建築研究所		
技術開発経費の総額(予定)	約 29 百万円	技術高度化の期間	平成 29 年度～ 30 年度
背景・目的	住宅等における環境対策や健康向上に資する技術開発 ■ 住宅等におけるストック活用、長寿命化対策に資する技術開発 住宅等における防災性向上や安全対策に資する技術開発 増加する建築ストックに対し労力や費用を必要とする維持保全が喫緊の課題になっていることから、ドローンを活用した安全安心な世界最先端の自動点検技術システムの開発を行う。		

■技術開発の概要

本研究では、建築物の一連の点検調査工程（ドローン飛行→カメラ撮影→劣化情報取得→建物の図面化）を自動化するシステムを構築する。上記のフローをそれぞれ（１）～（４）とし、その具体的な技術開発の内容は以下の通りである。



(開発点検調査工程イメージ)

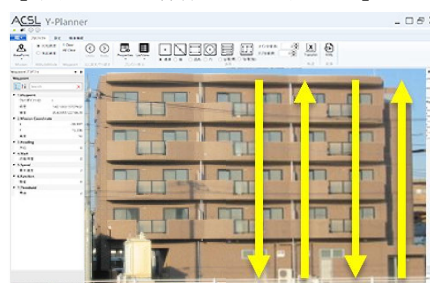
(1) 完全自律制御型ドローンと飛行プランの開発

従来のドローンの制御にはGPSを用いており、これは広い空間で自律飛行を行うことには適しているが、建築物点検のような限られた空間で障害物を検知しながら飛行することはできない。そこで、ドローンが壁面に沿った自律飛行を可能とするために必要な「空間把握」を、人間が3次元空間（奥行）を認識することと同じ原理「両眼視差」を活用し、自律飛行を可能とするドローン開発を行う。

【建築用ドローン】



【飛行プラン作成ソフトウェア】



点検対象物の写真や図面を基に、飛行プランを作成可能とする。

(2) ドローン搭載カメラの撮影技術の開発

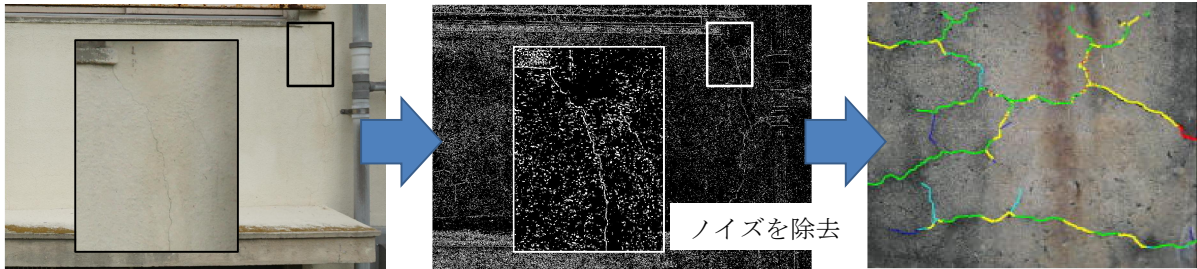
建築物の仕上げには様々な種類があり、それぞれの仕上げにクラック等の損傷が発生する。また、建物の面や時刻によって日の当たり方（照度）の変化があり一定でない他、ドローンは手振れとは違う独特な振動をカメラに与えている。そこで、カメラ毎の性能検証及び、撮影環境における設定網目の最適条件の検証を行う。被写体は実構造物のクラック（0.1mm）及び、クラックスケールを想定。

種類	被写体照度	センササイズ	焦点距離	シャッター速度	ISO	絞り	被写体距離	フォーカス方式	ジンバル有無
カメラA	○○lx	APS-C	16mm	1/1200	400	8	5m	AF	有
	○○lx	APS-C	30mm	1/800	600	13	5m	MF	無
カメラB	・・・								
カメラC	・・・								

(撮影条件/カメラ毎の例)

(3) 建築物の不具合情報の自動検出の開発

従来の画像診断では、クラック等の損傷を人間が画像を見て判断し検出していた。また、市販されている自動検出ソフトでは、チョーキングされている被写体が前提となっている場合や、画像解析時にノイズが多く発生し検出精度の低いものが大多数であった。そこで、「クラックが発生する特徴」等を解析技術に応用させた、自動検出ソフトを開発、実証実験を行う。



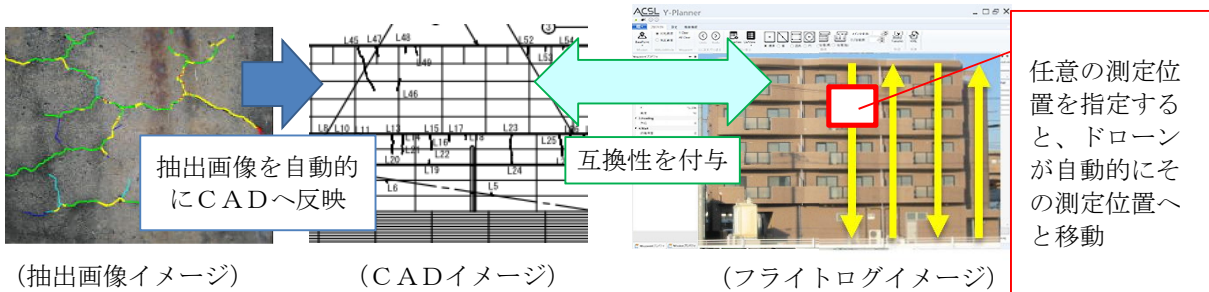
(撮影画像イメージ)

(解析画像イメージ)

(抽出画像イメージ)

(4) 建築物デジタル劣化情報システムの開発

上記(1)～(3)にて開発したシステムを基に、調査図面（CAD）へ反映させるシステム開発を行う。また、点検調査飛行実施後の再確認に備えるべく、ドローンの飛行プラン及び飛行ログを保管できるようにし、何度でも同じ飛行をできるようなシステムとする。



(抽出画像イメージ)

(CADイメージ)

(フライトログイメージ)

任意の測定位置を指定すると、ドローンが自動的にその測定位置へと移動

総評

ドローンを活用した建築物の点検・調査システムの技術開発であり、高層建物を中心に社会的な関心・必要性が高い。GPSに依存しないレーザーを応用する点や全自動による点検調査システムを構築しようとする点を評価する。