

## 壁面接触作業ドローン (Wall Work Drone)

2024年度までの研究・開発内容



### 【壁面接触作業ドローンとは】

ドローンを壁面に接触させ、搭載機器により建設作業をする。

### 【研究・開発内容】

ドローンの壁面への接触・加圧手法および搭載機器の遠隔操作と位置制御技術の開発

### 【現在可能となった建設作業】

2023年度：ドリル法によるコンクリート壁面の中酸化測定(コンクリートの健全性測定)

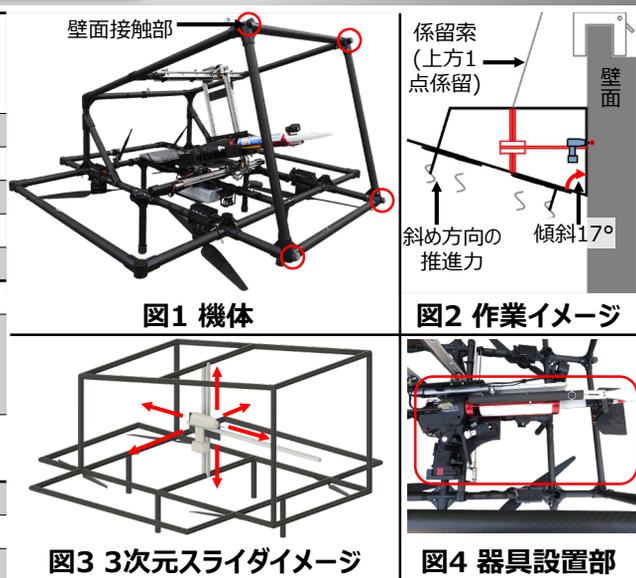
2024年度：測定等により微破壊・破壊した壁面を復旧(穿孔の穴埋め、仕上げ)

### 【本技術による効果】

高所における高経年化建築物の維持保全業務における「省力化」「コスト削減」「安全性」に貢献し、「長寿命化」による良好な資産・ストック形成に期待される。

## 実験機機体スペック

機体	サイズ	W=1,325mm D=1,338mm H=850mm
	重量	12kg
	接触部	機体前面(図1)
	加圧方法	斜め推進力(図2)
	安全対策	上方1点係留(図2)
	遠隔操作	位置制御機構、作業器具
位置制御機構 【3次元スライダ】 (図3)	可動方向	3次元方向
	可動域	前後=190mm 左右=390mm 上下=280mm
	可動速度	前後=20mm/sec 左右上下10mm/sec
作業器具 設置部(図4)	搭載重量	約4kg(画像伝送装置を含む)
	搭載工具	エアダスタ、シーリングガン、ヘラ等
	固定方法	固定台、締込具(マジックテープ)



# 飛行の手順

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
<p>係留索 (上方1点係留)</p> <p>機体</p>	<p>係留索巻き取り</p> <p>飛行</p> <p>作業目標位置</p>	<p>壁面接触</p>	<p>係留索の緊張</p> <p>3次元スライダ操作</p> <p>作業器具可動</p>	<p>係留索の解放</p> <p>3次元スライダ等を初期位置へ移動</p>	<p>飛行</p>	<p>着陸</p>
準備・離陸	飛行	壁面接触	作業	壁面離脱	飛行	着陸
作業に必要な作業器具を機体に搭載する。	作業目標位置へ飛行する。	飛行により大まかな位置調整後、壁面へ接触する	搭載機構を稼働し、作業器具により作業をする。	搭載機構を初期位置へ戻す。	壁面を離脱し、着陸地点へ飛行する。	着陸後、①に戻る。

# ドローンによる建設作業

上記した飛行手順の④の作業で以下の内容をする。

2023年度開発	2024年度開発			
I	II	III	IV	復旧完了
<p>振動ドリルドライバ</p> <p>コンクリート壁面</p> <p>ビット</p> <p>切粉</p>	<p>電動エアダスタ</p> <p>風圧</p> <p>ノズル</p> <p>切粉</p>	<p>電動シーリングガン</p> <p>ノズル</p> <p>穴埋め材</p>	<p>へら</p> <p>はみ出した穴埋め材</p>	<p>a.穿孔表面</p> <p>へら均し後</p> <p>b.穿孔内部</p> <p>シーリング材が満遍なく充填</p>
コンクリート壁面の中性化測定	測定により生じた穿孔の復旧			
ドリルによるコンクリート壁面の穿孔と、中性化測定器を使用した穿孔に伴う中性化測定をする。	穿孔に残留した切粉をエアダスタの風圧により除去する。	シーリングガンにより穿孔へ穴埋め材を充填する(実験では、シーリング材を穴埋め材とした)。	充填により穿孔からはみ出した穴埋め材を、搭載したへらにより均し、仕上げる。	実験は、出来形を確認するため穿孔を模造した透明な筒を使用した。出来形を上図に示す。

# 特許一覧

件名	番号	出願、取得年
外壁点検システム	特許第6877013	2021年
外壁点検システム	特許第6877723	2021年
ロボットハンド装置及びそれを備えるドローン	特願2023-071093	2023年
ドローン及びそれをを用いた壁面点検システム	特願2024-202047	2024年
ドローン及びそれをを用いた壁面作業システム	特願2024-231640	2024年

# 開発者

<b>国立研究開発法人建築研究所</b> 担当：宮内博之 (材料研究G) 所在地：茨城県つくば市立原1 Tel：029-864-6617(直通) E-mail：miyauchi@kenken.go.jp	<b>学校法人東京理科大学</b> 担当：兼松学 (創域理工学部 建築学科) 所在地：千葉県野田市山崎2641 Tel：04-7122-9470(直通) E-mail：manabu@rs.tus.ac.jp	<b>西武建設株式会社</b> 担当：古藤憲 所在地：東京都豊島区長崎5-1-34 Tel：03-6905-9907(直通) <b>【問い合わせ】</b> E-mail：k-kotou@seibu-const.co.jp
--	--	---