

壁面接触作業ドローン (Wall Work Drone)

足場に頼らない壁面調査・作業ドローン



【研究の背景】

構造物の老朽化や人材不足を背景とした、効率的かつ安全な維持保全技術の必要性

【従来の維持保全技術の課題】

- ① 足場等の仮設工事に伴う費用および工期の増加
- ② 高所作業の長時間化に伴う危険曝露時間の増加

【壁面接触作業ドローンとは】

構造物の壁面等に接触し、搭載工具により調査・作業が可能なドローン技術

【研究・開発内容】

- ① 壁面等に安定して接触し、作業時に発生する反力を相殺する接触・加圧機構
- ② 調査内容に応じた測定機構および制御機構
- ③ 有資格者が遠隔からの調査・指示を想定した遠隔臨場システム

【本技術による効果】

従来の維持保全業務における省力化・コスト削減・安全性向上への貢献



図1 機体全景



図2 飛行状況全景



図3 飛行状況近景



図4 作業状況

機体スペック

- **機体仕様**
 - 機体寸法：W1,980mm × D1,960 × H880mm
 - 機体重量：18.5kg
 - 飛行操作モード：Alt Hold/Stabilize
 - フレーム：カーボンフレーム
 - フレーム太さ：主要部直径30mm/副次部直径28mm
 - プロペラ：4枚（30inch）
- **電源**
 - 給電方法：上方有線給電
 - バッテリー：Li-ion電池（50.6V / 22,000mAh）
- **接触、加圧機能**
 - 接触機構：9点接触、カーボン製プロペラガード
 - 加圧機構：プロペラ等角度90度変更機構（図5、6）
- **搭載工具、作業内容**
 - 中性化測定器（図7）：ドリル法による中性化測定（一部対応）
 - エアダスタ：穴内部の清掃
 - シーリングガン：シーリング材充填
 - ヘラ：均し仕上げ
- **搭載工具位置制御機能（図9、10）**
 - 位置制御機構：3次元スライダ
 - 可動範囲：前後200mm / 左右400mm / 上下400mm
 - 搭載可能工具重量：約4kg
- **遠隔臨場システム（図8）**
 - 映像共有：機体搭載カメラ映像のリアルタイム共有
- **安全対策**
 - 係留方法：上方1点係留装置
 - 係留索：高強度テグス（30号）



図5 接触状況



図6 加圧状況

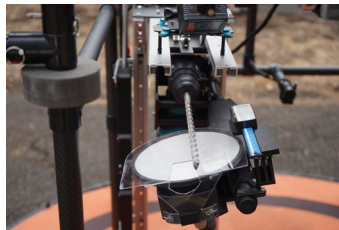


図7 中性化測定器



図8 遠隔臨場視点

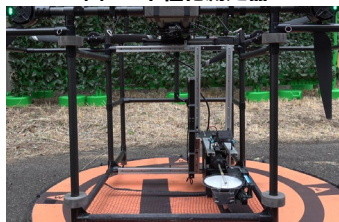


図9 3次元スライダの可動①



図10 3次元スライダの可動②

飛行手順

準備・離陸	飛行	壁面接触	加圧・作業
<p>係留索（上方1点係留）</p> <p>巻取装置</p> <p>CON 外壁</p> <p>ドローン</p> <p>樹木</p>	<p>弛まぬよう巻き取り</p> <p>飛行</p>	<p>係留索により吊下げ</p> <p>吊下げ後プロペラ停止</p> <p>壁面接触</p>	<p>プロペラ等を90度角度変更</p> <p>プロペラの再起動、加圧</p> <p>3次元スライダによる位置制御</p>
<ul style="list-style-type: none"> 機体飛行前確認 離陸 	<ul style="list-style-type: none"> 作業位置へ飛行 巻取装置制御 	<ul style="list-style-type: none"> 機体の壁面接触 吊下げ（プロペラ停止） 	<ul style="list-style-type: none"> プロペラ等の90度角度変更 機体加圧後に作業

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	特許第7679566	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
ドローン、作業器具及びそれをを用いた壁面作業システム	特願2025-112131	2025年

研究・開発者

西武建設株式会社
 担当：二村憲太郎 古藤憲
 所在地：東京都豊島区長崎5-1-34
 Tel：03-6905-9907(直通)
【問い合わせ】
 E-mail：k-kotou@seibu-const.co.jp

学校法人東京理科大学
 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

国立研究開発法人建築研究所
 担当：宮内博之
 （材料研究グループ）
 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