

建築工事と耐久性評価を 可能とする接触・微破壊式ドローン による技術基盤開発

(問い合わせ)

材料研究グループ

上席研究員 宮内 博之

Tel 029-864-6617

E-mail miyauchi@kenken.go.jp

概要

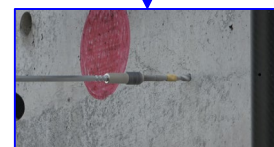
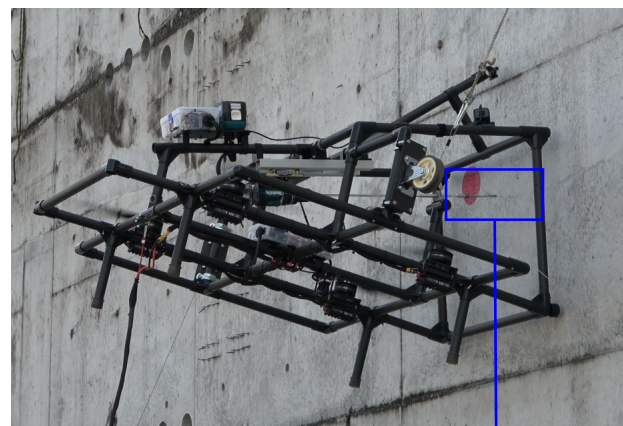
背景・目的

ドローンによる建築物点検・調査への活用が進んでいますが、カメラ等による非接触式あるいは接触して調査する限定的な利用に留まっています。本研究では建築工事や耐久性評価等へのドローンの適用を目指し、(微)破壊作業を可能とするドリルを搭載したドローンを開発し、性能検証を行いました。

研究概要

本研究では建築研究所、東京理科大学、西武建設による共同研究「建築物の維持保全に関わる係留式及び接触・破壊式ドローンシステムの技術開発」の一環として進めています。

ドリルを搭載した接触・微破壊式ドローンを開発し、実証実験によりコンクリート壁面にドローンを固定・加圧することでドリルで壁面を削孔することが可能であることを示しました。



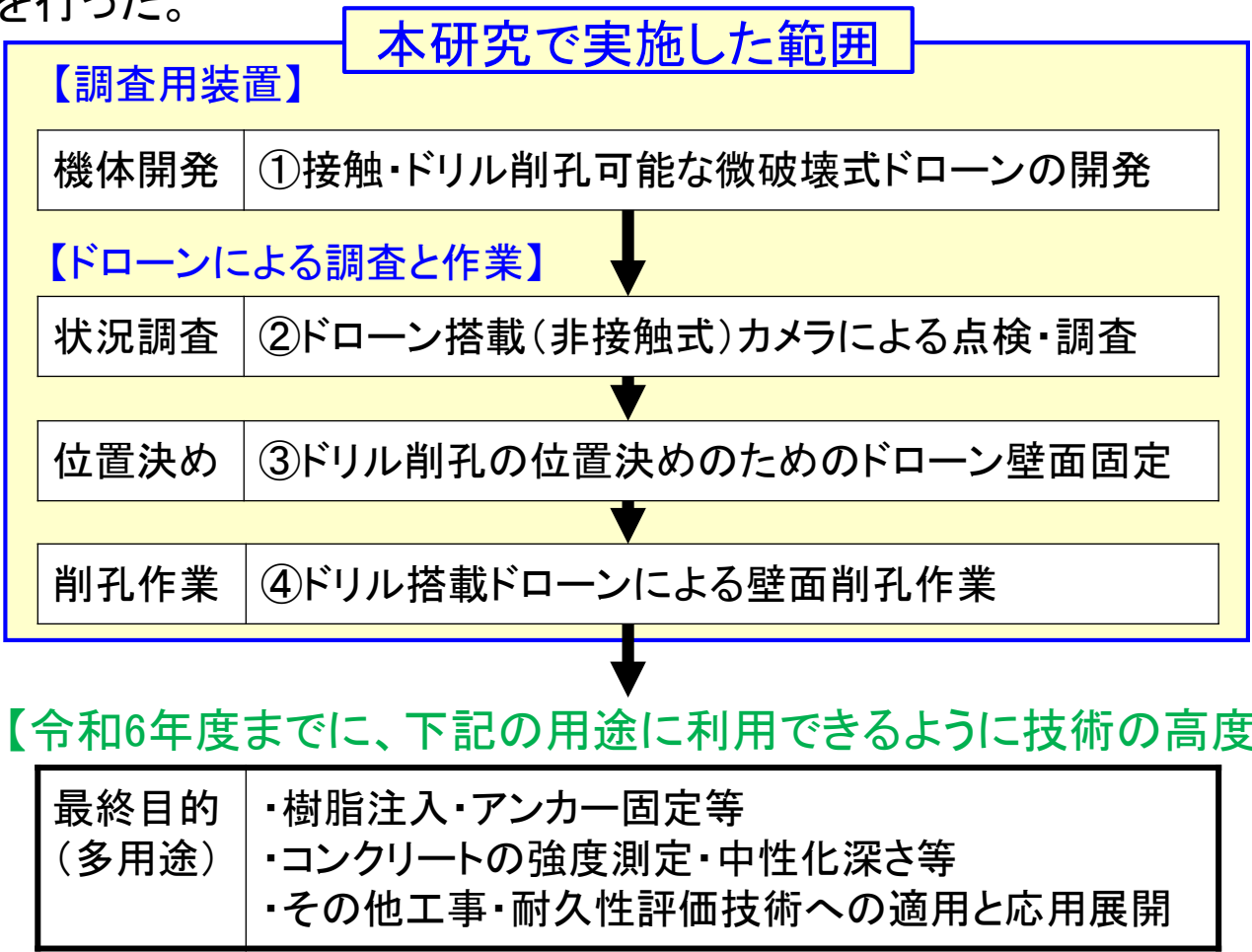
開発したドローンとドリルによる壁面削孔状況

今後の展開

建築物の点検・調査の省力化に向けて、令和6年度までに接触・微破壊式ドローン技術の高度化を図り、ドローンによるカメラ等による点検・調査技術だけでなく、建築工事や建築物の耐久性評価への適用も含めて研究を展開していく予定です。

1. ドローンによるドリル削孔作業と本法の活用例

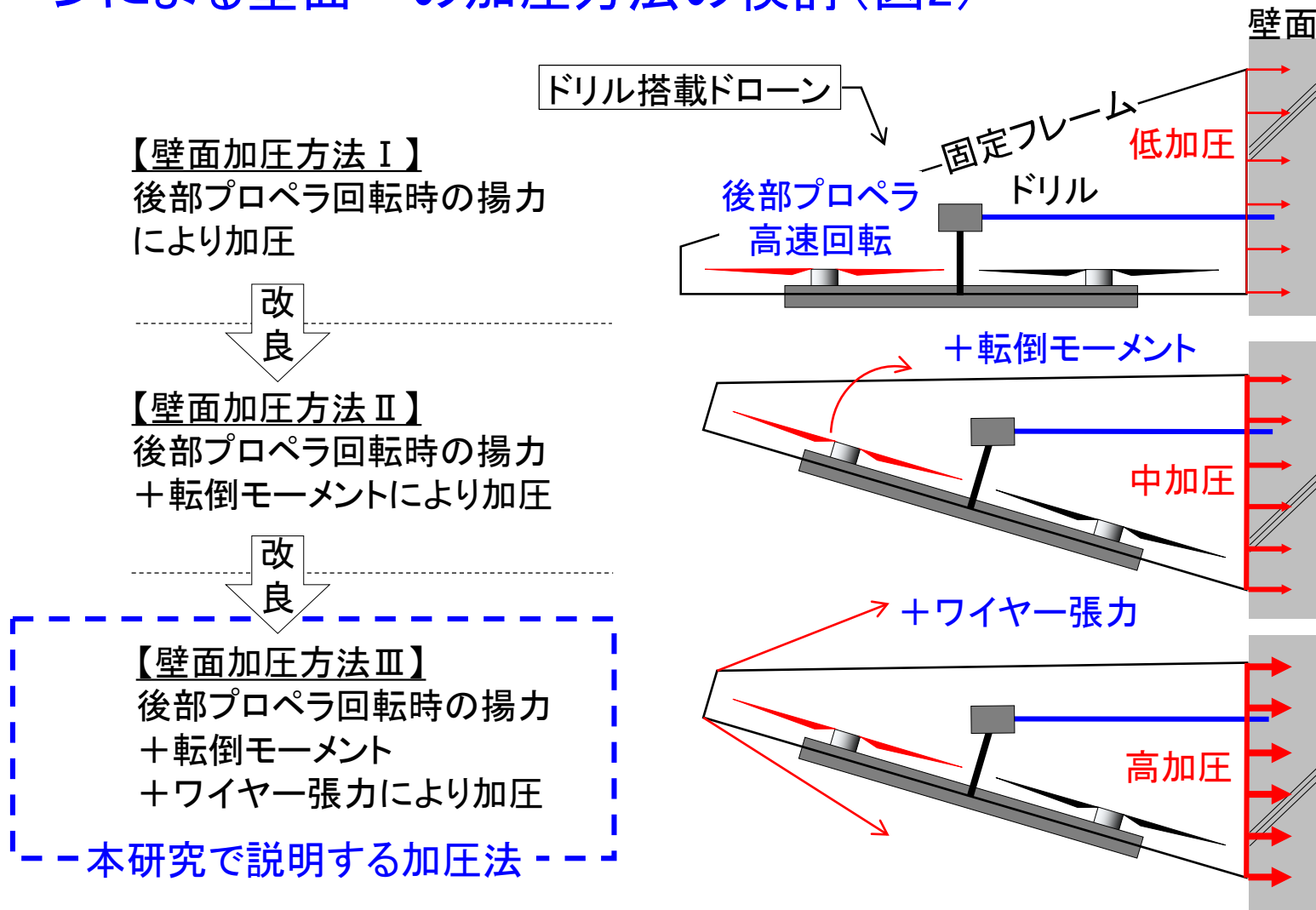
本研究では接触・(微)破壊作業を可能とするドリルを搭載しドローンを設計・開発し、RC壁面へのドローンの固定方法、加圧方法、ドリル削孔の可否について実証実験により性能検証を行った。



ドローンによるドリル削孔法の概要と活用例(図1)

2. ドローンによる壁面への加圧方法の検討

ドローンによる壁面への加圧方法の検討(図2)



3. 開発したドリル削孔可能な接触・微破壊式ドローン

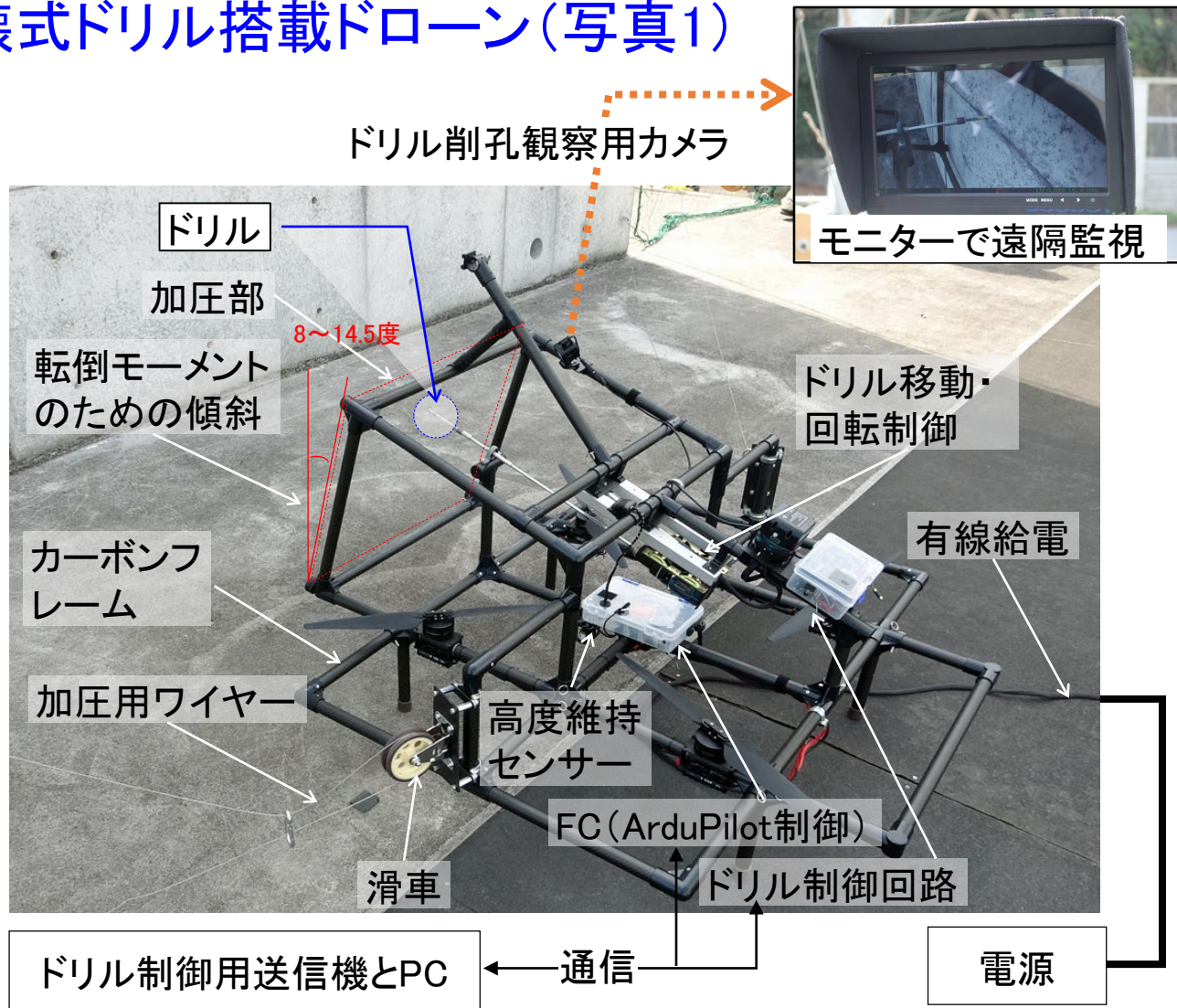
開発した接触・微破壊式ドリル搭載ドローン(写真1)

<ドローンの概要>

- ・ドローン寸法:
幅1.7m×長さ1.4m×高さ1m、
- ・重量13.4kg
- ・バッテリー:外部有線給電
- ・ドローン搭載FC(ArduPilot)
- ・制御:送信機により制御
+高度維持センサ搭載
- ・ドローン前面の傾斜:8~14.5度
- ・外部固定:側面に滑車
+加圧用ワイヤー

<搭載装置>

- ・直径8mmのドリル搭載
(最大削孔深さ50mm)
- ・ドローン上部に監視用カメラ搭載
(外部モニターで確認)



4. ドローンによる空中ドリル削孔実験結果

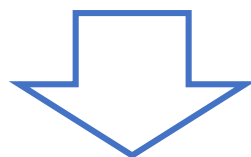
壁面にドリル削孔箇所の赤色マークを付け、ドローンの飛行後、壁面に固定しドリルの削孔を計2回行った。コンクリート内の鉄筋の影響や固定状況により削孔深さと時間の差が生じたが、ドリル削孔することができた。



ドローン搭載ドリルによる壁面削孔状況(写真2)

5. まとめ

- **ドリルを搭載した接触・微破壊式ドローンを開発**
 - ドローンにドリルを搭載し、削孔作業を遠隔から制御可能
 - 壁面へのドリル削孔時に加圧を与えるための機構を開発
 - ドリルの削孔状況を監視できるシステムを具備
- **ドリル搭載ドローンにより空中ドリル削孔に成功**
 - RC造外壁(幅6m×高さ10m)を用いて、ドリルを搭載した接触・微破壊式ドローンによる空中削孔試験を実施し、ドリル削孔に成功した。



令和6年までに本ドローン技術の改良と高度化を図り、**接触・微破壊を伴う建築工事や建築物の耐久性評価への適用**を含めて研究を展開していく。