

ロボットを利用したインフラ点検システムの開発 ～マーカ/センサボード貼付ユニット～

- 老朽化高架橋に対する危険、高コスト、非効率な人による点検作業の代替
- 市販ドローンに搭載可能なマーカ/センサボード貼付ユニットの開発
- 非GPS環境下におけるドローンによる壁面へのボード貼付作業の自動制御技術

研究のねらい

橋梁の歪みやクラックなどを測定する方法として、産総研ではモアレ縞や応力発光体などのセンシングボードを橋梁の壁面に貼り付けて、車両や列車が橋を渡るときのボードの振動や発光状態をドローンの搭載カメラで観測する方法が開発されています。一方、ボードの貼付は人がロープアクセス等で行っているのが現状で、その作業を人が行うには困難な場合、あるいは非効率、高コストな場合があります。そこで、この作業を代替するためにボードの貼付作業を自動で行うドローンの開発を進めています。

研究内容

市販ドローンに着脱可能で、左右に2基のスラスタを備えたマーカ/センサボード貼付ユニット（図2）を開発しました。また、非GPS環境下で、二次元Lidar等を用いて壁面からの相対位置・姿勢を同定し、ユニット搭載のスラスタのみで壁面上の目標点へ機体が壁面に正対する姿勢でアプローチする自動飛行制御技術を確立しました。

図3はドローンが壁面に接近してマーカを貼り付ける動作で、マーカが壁面に平行でない場合でもジンバル機構により(b)-(c)のようにマーカ面の向きが壁面に馴染むように変化します。また、衝撃緩和機構の弾性材により(c)-(d)のように壁面からの衝撃を吸収し、かつ弾性材の復元力が飛行に影響を与えない構造により安定に壁面から離脱できます。

今後は複数のマーカやセンサボードの装着、問題箇所の補修などの作業へ展開する予定です。

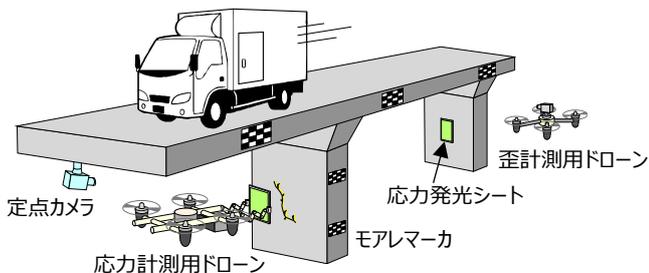


図1 橋梁点検ドローンの連携

連携可能な技術・知財

- インフラの目視点検作業等に用いる計測装置の移動操作技術
- 産総研知財プログラム「マルチコプタ操作支援用プログラム2」 2021PRO-2667
- 本研究の一部は立命館大学との共同研究によって実施されました。
- 日刊工業新聞 2022年9月16日 朝刊20面



図2 市販ドローン（Eams Robotics社製）に装着したマーカ/センサボード貼付ユニット

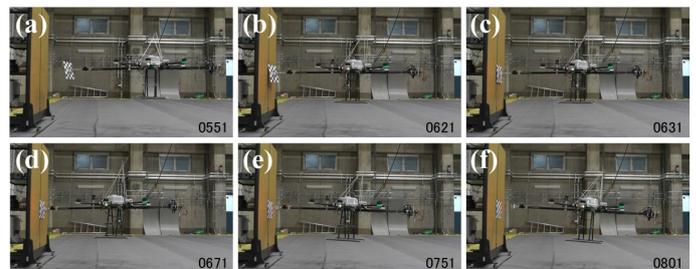


図3 ドローンによるマーカ貼付作業
(a)接近、(b)接触、(c)-(d)押し込み、(e)-(f)離脱

- キーワード: インフラ診断、非破壊検査、ドローン、遠隔操作支援、画像処理、ダム堤体、橋梁
- 連携先業種: 建設業、土木業、製造業（輸送用機器）、サービス業、電気・ガス・水道業、地方自治体

有隅 仁、山本 知生、坂間 清子、宮腰 清一、神村 明哉

インフラ診断技術研究チーム

研究拠点: つくば

連絡先: サステナブルインフラ研究ラボ事務局: M-sirl-ml@aist.go.jp