

2025 年度 高等学院同窓会学術研究奨励金 研究成果報告書概要（WEB 公開用）

高等学院長
高等学院同窓会理事長 殿

研究代表者氏名 [堀瀬 善仁]

学年・組・番号 [1 年 A 組 39 番]

研究課題： ホバーボード開発の前身となるドローン理論研究
-ホバーボードの姿勢安定化に向けた独立ティルトローター方式の理論的検討-

(英文) Theoretical Study of an Independent Tilt-Rotor Control Method for Stabilizing a Hoverboard-Type Drone

研究概要：

（研究課題を選んだ動機、達成するための計画・目的・方法等について 200～400 字で記入してください）

近年、ドローン技術の発展により、人が搭乗可能な飛行型モビリティの実現が期待されている。しかし、搭乗型ドローン（ホバーボード）では、乗員の体重移動による重心変化が大きな攪乱トルクを生み、機体の転倒リスクが高いという課題がある。従来はプロペラの回転数を変化させて姿勢制御を行ってきたが、プロペラの慣性により応答に遅れが生じる点が問題であった。そこで本研究では、回転数を一定に保ったままプロペラの角度を変える「独立ティルトローター方式」に着目し、その有効性を検討した。物理モデルを用いた理論計算により、乗員の重心移動によって生じる攪乱トルクを定量的に評価するとともに、3D プリンターを用いた模型製作によって構造的な実現可能性を検証した。

研究成果：

（研究の結果概要、結果に対するフィードバックや感想等について 200～400 字で記入してください）

理論計算の結果、乗員がわずかに傾くだけでも約 30 N・m 程度の攪乱トルクが発生することが分かり、搭乗型ドローンでは人の動きが姿勢安定性に大きな影響を与えることが明らかになった。一方、独立ティルトローター方式では、プロペラの回転数を変化させる必要がないため、サーボモーターの応答速度のみで姿勢制御が可能となる。数値的な比較から、姿勢を立て直すまでの時間を従来方式より約 25%短縮できる見通しが得られた。また、3D プリンターを用いてモーターマウントの模型を製作し、プロペラを最大 20 度まで傾けてもフレームと干渉しないことを確認した。理論と実物検証を組み合わせたことで、独立ティルト機構が安全性向上に寄与する有効な方式であることを示すことができた。

研究者：（以下の、代表者・分担者は学年・組・氏名を明記する）

研究代表者 1 年 A 組 堀瀬 善仁

研究分担者 1 年 A 組 石川 創平

担当教諭 原 光一郎

（受給額： 25,000 円）

※研究課題、研究概要、研究成果、研究代表者名がWEB ページ上で公開されることに同意します
(次のページに続きます)

研究成果写真：

(研究過程がわかる写真や、研究結果がわかる写真などを数点貼り付けてください)



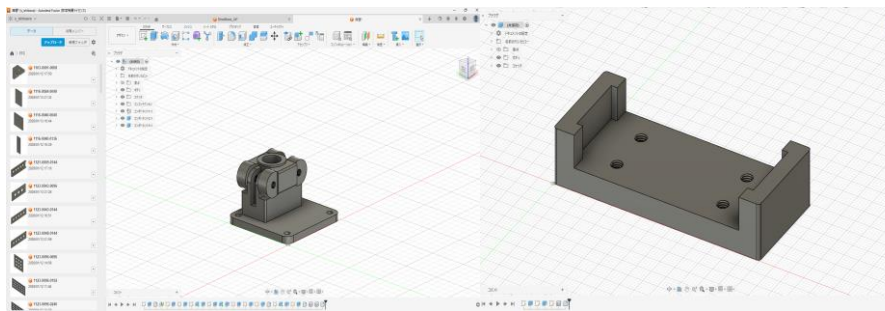
旋回軸ユニット



サーボ固定台



ダミープロペラ



以上