

減速旋回降下技術を飛行実証

2025.02.17 航空宇宙機システム研究センター

室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センターでは、固定翼小型無人航空機（以下固定翼 UAV : Unmanned Aerial Vehicle）の複数旋回飛行をしながら減速と降下を同時に行う「減速旋回降下技術」を白老滑空場で飛行実証しました（図 1）。



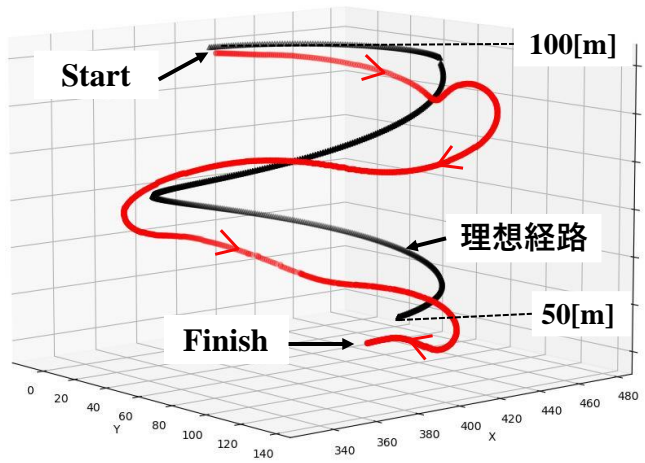
図 1 減速旋回降下中の固定翼 UAV

本技術の目的は着陸に有する水平距離の短縮化であり、通常の直線経路に沿って一定の飛行速度で降下するグライドスロープとは対照的に、複数旋回飛行をしながら減速と降下を同時に行います。このアプローチは降下に必要な水平距離を短縮すると同時にタッチダウン時の飛行速度を低下させロールアウト距離の短縮につながります。よって本技術を用いることにより、マルチコプターでしか着陸できないような狭所への着陸を固定翼 UAV でも可能にすることが期待されます。また、本技術に関する論文が次世代移動体技術誌に掲載されています^[1]。

本技術の確立を目指し、離陸から着陸までの全自動飛行を実現する誘導制御回路を搭載した数 kg の固定翼小型 UAV を用いて飛行試験を実施しました。対象機体は最小旋回半径 55m の円経路に沿って 4.5 秒間の水平旋回飛行を含む 1.5 周の減速旋回飛行を行いました（図 2）。この間に高度 100m から 50m まで飛行時間短縮のために最大降下率で降下、速度 25m/s から 18m/s まで一定の割合で減速しました（図 3）。

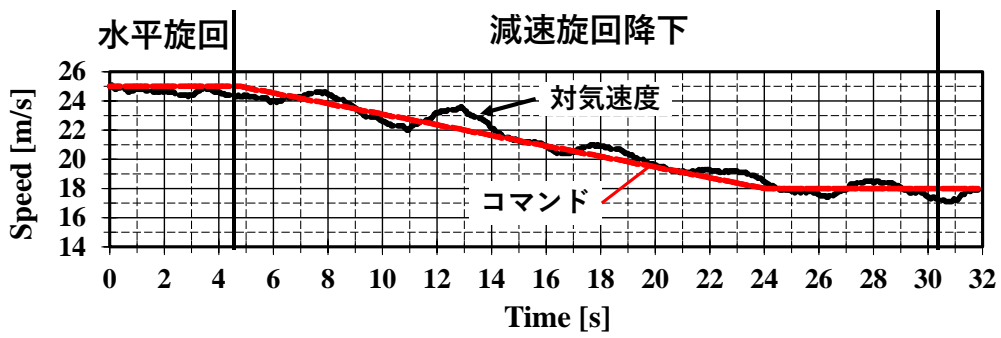


(a) 飛行軌跡 (平面)

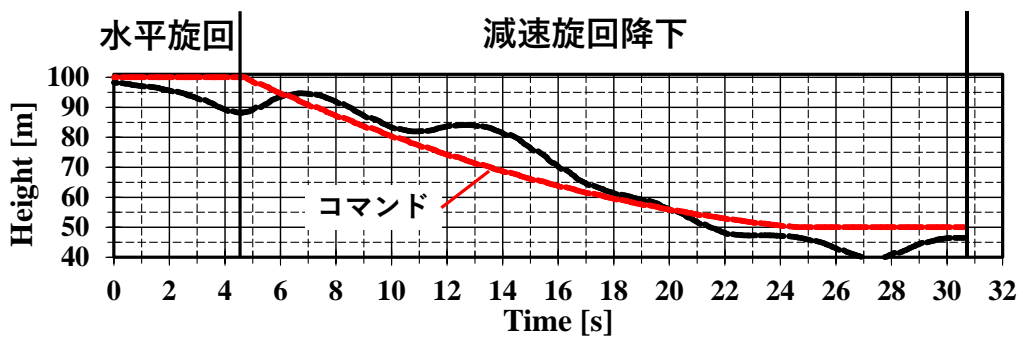


(b) 飛行軌跡 (3次元)

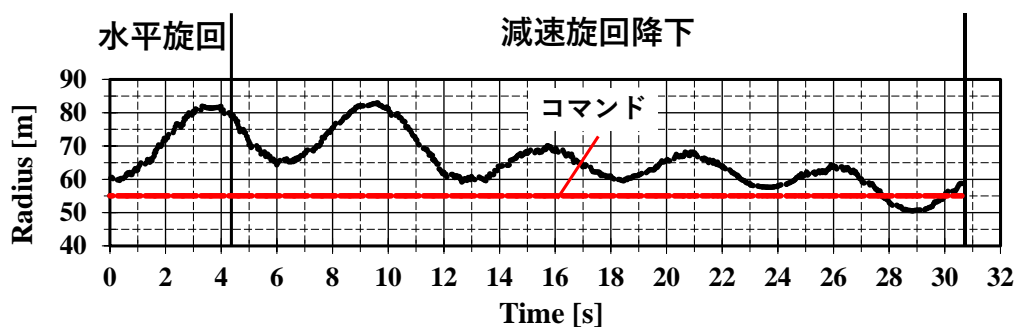
図2 減速旋回降下中の飛行軌跡



(a) 速度の時間履歴



(b) 高度の時間履歴



(c) 旋回半径の時間履歴

図3 減速旋回降下中の各種時間履歴

本技術の研究開発は、当センターで推進中の「高高度を高速で飛行するための基盤技術の研究開発」の枠組みで実施され、航空宇宙機制御研究室が担当しました。今後は、本技術を着陸飛行に適用させ実地上への着陸を目指すとともに、現在進められているデルタ翼 UAV オオワシ飛行への適用をはじめ、汎用的な技術として固定翼 UAV に使用していく予定です。

- [1] Wataru Miura, Masazumi Ueba: " Study on deceleration and turning descent technology by maximizing instantaneous descent rate for short-range landings of fixed-wing UAVs", 2025, Technical Journal of Advanced Mobility, Vol.6, No.3, pp.33-45