

機械システム概論 第一回 レポート課題

21T2166D 渡辺大樹

2025 年 5 月 28 日

フィードバック制御の活用事例 - ドローン

ドローン（無人航空機）は、その多様な活用分野において安定した飛行が求められます。この安定性を確保する上で、外部からの風などの外乱に対応し機体の姿勢を維持するために、フィードバック制御が中心的な役割を担っています。本レポートでは、ドローンの姿勢制御におけるフィードバック制御の活用事例とその概要について述べます。

ドローンにおけるフィードバック制御の概要

ドローンの安定飛行の鍵は、機体の傾きや回転（ロール、ピッチ、ヨー）を精密に制御することにあります。この姿勢制御は、フィードバック制御システムによって実現されます。

まず、IMU（慣性計測装置）に代表されるセンサー群が、ドローンの現在の姿勢情報をリアルタイムで検出します [1]。この実測値と、予め設定された目標姿勢とを比較し、その間のズレ（偏差）を算出します。

次に、この偏差を解消するために、PID 制御（比例・積分・微分制御）などのアルゴリズムが用いられます。PID 制御は、算出された偏差に基づいて、ドローンの各モーターが出力すべき推力を計算し、適切な制御信号を生成します [2]。

この制御信号に従って各モーターの回転数が調整されることで、機体は目標姿勢へと誘導されます。この「センサーによる現状把握 → 偏差計算 → 制御則による指令値生成 → モーターによる姿勢修正」という一連のプロセスが連続的なフィードバックループを形成し、ドローンは風などの外乱の影響を効果的に抑制し、安定した姿勢を保つことができます。

まとめ

このように、ドローンの姿勢制御におけるフィードバック制御の活用は、その安定した飛行性能を保証するための根幹技術です。センサーからの情報を基に目標とのズレを補正し続けるこの仕組みにより、ドローンは様々な環境下でその能力を発揮することができます。

参考文献

- [1] エプソン, “姿勢推定と姿勢制御とは？ドローンやロボットの姿勢安定の仕組み”, https://www.epson.jp/prod/sensing_system/column/attitude-estimation-and-control/
- [2] Tajima Robotics, “ドローンをフィードバック制御するための基本知識を学ぼう！”, <https://tajimarobotics.com/drone-feedback-control/>