



## 統計物理学を用いたクアッドコプターの 性能劣化の低減

Soumen Das, Colm Connaughton, Nishant Singh Rana, Pankaj Kumar  
Mahesh M. Bandi  
非線形・非平衡物理学ユニット

### 取り組んでいる課題

飛行型・走行型を問わず、バッテリー駆動の自律走行車両の主な性能制限は、バッテリーの最大放電率です。これにより、予期せぬ環境変動（UEF）への対応時に性能が低下します。設計者はしばしば UEF がガウス分布に従うと仮定しますが、実際の変動はこれとは乖離しています。リスク軽減のため、より裾の重いガウス分布を採用することがありますが、これは過剰で積極的な制御と大幅なエネルギー浪費につながります。クアッドコプターの飛行経路などの最適な軌道は、こうした積極的な設計によって妥協を強いられ、性能低下とエネルギー消費の増加を招きます。また、最大放電率に対応するよう設計されたシステムでは、より太い配線や構造的に強固なバッテリーケースなどの重い部品が必要となり、システムの積載重量が増加します。さらに、最悪のシナリオを想定した設計では、ヒートシンクなどの追加の冷却構造が必要となり、無駄な重量が加わり、過剰設計で非効率なシステムとなってしまいます。

### 私たちの解決策

私たちは、電氣的パワー、機械的パワー、そして不安定な流れ場との相互作用によるパワーを UEF として考え、不安定な風の中を飛行するクアッドコプターに焦点を当てます。POC は次のことを実証する：1) 3 種類のパワーはすべて非ガウス分布であること。2) 共同研究者から入手したデータを用いて、パワーの分布とそのスペクトルが、すでに導き出した対応する関数形とどのように比較されるかを確認すること。3) 出力変動のスペクトルに関する知識を用いて、この情報がクアッドコプターの性能向上のための、ロバスト制御、適応制御、またはその他の種類の制御の、より優れた制御戦略の設計に役立つかどうかを検討すること。

**キーワード：**クワッドコプター、ゆらぎ、非定常流、パワースペクトル、制御



図 1. Vyorious Ground Station ビューア上でのクアッドコプターの飛行経路の例。Vyorious 社はこのプロジェクトに協力している。

### その他のリソース

- [出版](#)
- [ユニットウェブサイト](#)
- [Vyorious のウェブサイト](#)

### SDGs への貢献

