

公益財団法人 セコム科学技術振興財団
研究成果報告書

研究課題名

羽音をたてずに自在に飛翔する超小型飛行機の実現のための蝶の羽ばたき飛翔の解明

Unraveling butterfly flapping flight to realize micro air vehicles that fly freely without
hum sounds

研究期間

令和1年10月 ～ 令和5年9月

報告年月

令和5年 12月

研究代表者

京都大学 工学研究科 航空宇宙工学専攻 教授
泉田 啓

Kei SENDA

Professor

Department of Aeronautics and Astronautics,
Graduate School of Engineering,
Kyoto University

概 要

本研究では、研究成果が次のような超小型飛行機 (MAV: Micro Air Vehicle) の実現に貢献できるよう、蝶の羽ばたき飛行を研究し、どのようにして高いマヌーバビリティ (自在に飛行状態を変えられる特性) を実現し、なぜ羽音を出さずに羽ばたき飛行できるかを解明することを目的とする。蝶のように高いマヌーバビリティを有する MAV を実現できれば、福島第一原子力発電所の廃炉内のように、従前のドローンでは飛行できない込んだ環境でも、自在に飛行して視察が可能になる。また、羽音を出さずに飛行できれば、防犯目的の視察に適した MAV になる。

蝶は制御 (脳神経系)・身体 (翅／筋骨格)・環境 (流れ場) という系からなる。その間の相互作用に加え、各部分系の相互作用を用い、羽ばたき飛行という運動形態を実現している。ここで、この運動形態は、高いマヌーバビリティ (自在に飛行状態を変える機動性) や適応的能力といった運動知能をもつ。さらに、体重を支える揚力を発生しつつマヌーバするといった具合に、複数の機能が重畳されている。そこで、部分系の相互作用により、複数機能を重畳し適応的に変化させ得る動的運動知能化を研究対象とし、解析・設計方法を研究している。

その目的で、高い解像度と計測精度の風洞試験方法を開発して計測データを取得し、高精度な数理モデルを構成している。また、得られる高精度モデルを用いて動的運動知能について検討している。

本報告書では、それらの各項目について、得られた成果について説明している。