

**2021 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 [ 松本 元斗 ]

学年・組・番号 [ 3 年 J 組 35 番 ]

研究課題： トンボ型羽ばたきドローンの開発

(英文) Development of dragonfly type flapping 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、エネルギー問題が注目されており、エネルギー効率の良い発電方法やロボットが研究されている。しかしこのような効率の良い動きを追求する上でとても重要な参考になるのが生物である。なぜなら生物は長年の進化の過程で、できるだけ効率よく飛行や歩行ができるように変化しているからである。例えばカワセミのクチバシは空気抵抗がとても少ない形をしており、高速に飛行する際や餌を取るために水中に飛び込む際に極限まで抵抗を減らすのに役立っている。そこで今回はトンボの飛行に着眼した。トンボの飛行に関する論文はいくつかあり解明されている点が多いが、それを技術によって再現することはできていない。また、実際にトンボの飛行を羽ばたきドローンを作ることによって再現した研究はあるものの、それらは実用的ではないので、自分はトンボの飛行を再現し、自由に制御して飛ばすことができる羽ばたきドローンの実現を目指す。

**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)

トンボの前後の羽が羽ばたく際に位相差が  $270^\circ$  の時には、前後の羽で二つの異なる回転をする前翼剥離渦をつくることによってその二つの渦の間の気体の流速を早くし、推力を効率よく発生することが風洞実験によって検証できた。そして、今回製作したトンボ型羽ばたきドローンにおいては尾翼の作用により機首が上がり、揚力が発生することによって上昇し、長時間の飛行につながる事がわかり、実際に推力のみを測った際も位相差  $270^\circ$  の時の推力が一番大きかったことから受動的なフェザリング運動のみでも羽ばたき平面角が  $0^\circ$  の際は揚力が発生しないが発生する推力においても効率が良いことが実証できた。このような位相差の違いが飛行性能にも大きく影響し、位相差  $270^\circ$  ときは他の位相差の時に比べて屋内で飛行させた場合、飛行時間が大きく変わった。また、屋外で飛行させた時には位相差  $270^\circ$  の時は上昇し、数分飛行したが他の位相差においては上昇しなかった。

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 松本 元斗

研究分担者

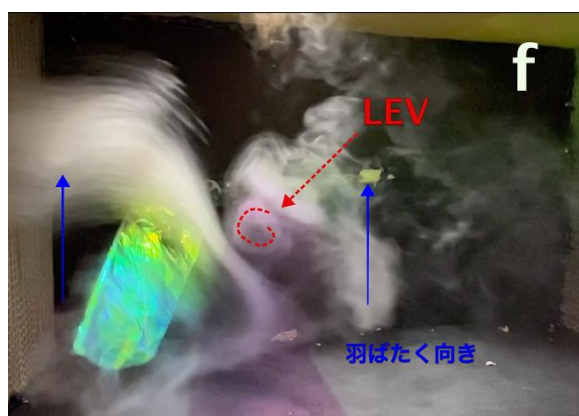
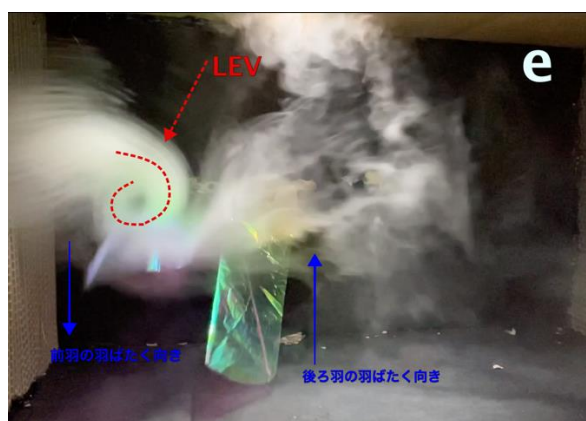
担当教諭 有澤哲朗

(受給額：30000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)



以上