

夜間の蚊の航法に触発されたドローンの障害物回避システム

サイエンスに投稿された最近の研究 (Nakata et al. 2020) では、蚊が自身の翅の動きによって作られる流れ場を利用して平面を検知していることが示されており、このプロセスは飛行するクワドコプターがその近くの平面を検知して衝突を回避するアプローチに置き換えられた。

この研究は、ロンドンにある王立獣医大学 (RVC) の Richard Bomphrey 教授を筆頭とする科学者の国際チームによって実行された。そして彼らの研究では、空気の流れを利用して障害物を検知できる昆虫の能力をまねるために雌のネッタイエ蚊の知覚メカニズムが研究された。

他の空を飛べる動物と同じやり方で、蚊は彼らの回りの空気を加速させることによって飛行する。羽ばたきによって高速の噴射が発生する。これは障害物があると形を変える。蚊はジョナサン器官のお蔭で空気の流れのパターンの変化を検知することができる。ジョナサン器官は蚊の頭にアンテナのように付いている感覚受容器のアレイである。研究者達はこの検知を「空気力学的イメージング」と呼び、コンピュータによる流体力学シミュレーションを用いて、その飛行の高速記録を解析することによって、それがどのように行われたのかを調べている。

そのチームはパターンの変化を測定するために理想的なものであるというジョナサン器官の役割を発見した。なぜならばその圧力差は蚊の頭に一番強く存在していたからである。

リーズ大学の生物医科学課の Simon Walker 博士は「蚊は細長い翅を持ち、それを超高速で動かすことができる昆虫達を象徴している。我々は既に彼らが飛行中に慣例に捕らわれない空気力学を利用していることを知っている。そしてこの研究は技術者が使用するインスパイアされた技術と同様に、それらの発展へのパズルの他のピースを提供する」と語った。

その後、研究者達は生体模倣センサを搭載した乗り物に適用することによって、その空気力学的イメージングの概念を超小型のクワドコプターに

移した。この知覚素子は調査のために様々な管で作られ、圧力差センターに結合された。研究者達はクワドコプターの回りの空気の流れを最も感度良く測定できる位置を同定した。蚊の場合がそうであったので、平面に近づいた時に空気の流れが最も変化するエリアを一つ一つ調べることによって、そのセンサが最も威力を発揮する時を探すことによって、その位置を特定した。紐などで拘束されている状態でのテストフライトを繰り返した後、そのデバイスは地面や壁の近くを自動で飛ばされた。

その空気力学的イメージングモデルは平面を検知し、地面や壁に近づいた時に衝突回避のために十分な距離であると、そのチームが主張した距離でアラームを鳴らすことに成功した。研究者達は以前の平面検知クワドコプターの研究とは異なり、このモデルは機能の処理に殆どなにも必要なく、ただ必要最小限のしきい値のみが必要であると強く主張した。

Richard Bomphrey 教授は「このような意義深い昆虫のグループがどのように世界をナビゲートするかを理解することはとても重要である。もしも我々が将来常に飛行する乗り物やドローンに依って常に仕事が行われている環境で生きることになるならば、ビルや他の基盤施設の近くで作業をする機械を救うために、蚊からインスピレーションを得たことは有益かもしれない」と語った。

参考文献: Nakata, T., Phillips, N., Simões, P., Russell, I. J., Cheney, J. A., Walker, S. M. and Bomphrey, R. J. 2020. Aerodynamic imaging by mosquitoes inspires a surface detector for autonomous flying vehicles. *Science*. 368, 634-637

(Royal Institute of Navigation : NAVIGATION NEWS July/Aug. 2020 より、 訳：天井 治)

昆虫に触発された宇宙探査のための自動ロボットの群れ

カリフォルニア州立大学ノースリッジ校 (CSUN) の研究者は米国防衛省から惑星探査を可能にする完全自動型ロボットの群れを開発を含むプロジェクトに投資するための高額の助成金を受けた。

この助成金は CSUN の機械工学の教授である Nhut Ho 氏と NASA の STEAHM のための自律性研究センター (ARCS) の創設ディレクターに与えられた。そのプロジェクトでは蟻のような群れをなす昆虫の行動を模倣するようにデザインされたロボットの群れをどのように作成するかが調査されるだろう。そして彼らは新たな環境の中に置区事ができ、不慣れな環境で任務を遂行するための術をナビゲートする方法を学習することができるようにデザインされるだろう。そのプロジェクトは搜索救難のような地球上でのアプリケーションにも生かすことができるだろう。

「我々是我々が蟻や蜂の群れの中に見いだせる行動に触発された。それは自己組織化されており、異なるタスクを賢い解決策を見いだすことができ、大きさの異なるグループの中で働き、複数のメンバーが失敗したときでもそのタスクを完遂する能力を持っている。次にすべきことは、本当にチャレンジングなミッションに対して複雑なロボットシステムをデザインすることで得られる洞察力を人がどのように利用することができるかを把握することである。」と Ho 氏は語った。

(Royal Institute of Navigation : NAVIGATION NEWS July/Aug. 2020 より、 訳 : 天井 治)

イベント案内

(国内)

- ・ **2020 年電子情報通信学会ソサイエティ大会**
 日程 2020 年 9 月 15 日～18 日
 会場 オンライン開催
<https://www.ieice-taikai.jp/2020society/jpn/>
- ・ **2020 年(第 20 回)電子航法研究所研究発表会**
 日程 2020 年 9 月 30 日～10 月 1 日
 会場 オンライン開催
<https://www.enri.go.jp/report/hapichi/dkh20.htm>
- ・ **GPS/GNSS シンポジウム 2020**
 日程 2020 年 10 月 28 日～31 日
 会場 オンライン開催
<https://www.gnss-pnt.org/symposium/>
- ・ **日本機械学会 第 29 回交通・物流部門大会 (TRANSLOG2020)**
 日程 2020 年 11 月 18 日～20 日
 会場 オンライン開催
<https://www.jsme.or.jp/conference/tldconf20/index.html>
- ・ **第 63 回自動制御連合講演会**
 日程 2019 年 11 月 21 日～22 日
 会場 オンライン開催
<https://www.sice.jp/rengo63/>
- ・ **日本航空宇宙学会 第 58 回飛行機シンポジウム**
 日程 2020 年 11 月 25 日～27 日
 会場 オンライン開催
<https://branch.jsass.or.jp/uacftcom/as58/>
- ・ **第 29 回スペース・エンジニアリング・コンファレンス [SEC'20]**
 日程 2020 年 12 月 17 日
 会場 オンライン開催
<https://www.jsme.or.jp/sed/>
- ・ **電子情報通信学会 宇宙・航行エレクトロニクス研究会**
 2020 年
 11 月 25 日 千葉大学 (千葉県千葉市)
 2021 年
 1 月 28～29 日 長崎美術館 (長崎県長崎市)
 2 月 18～19 日 沖縄産業支援センター (沖縄県那覇市)
<https://www.ieice.org/cs/sane/jpn/program.html>
- ・ **2021 年電子情報通信学会総合大会**
 日程 2021 年 3 月 9 日～12 日
 会場 東京工業大学 (東京都目黒区)
<https://www.ieice-taikai.jp/jpn/upcoming.html>
- ・ **第 33 回宇宙技術および科学のシンポジウム**
 日程 2021 年 6 月 5 日～11 日
 会場 別府国際コンベンションセンター (大分県別府市)
<https://ists.pref.oita.jp/>

- **The 7th International Workshop on ATM/CNS (IWAC 2021)**
日程 2021年10月26日～28日
会場 東京
https://www.enri.go.jp/eiwac/eiwac_2021_jpn.html
- (海外)
- **2020 IEEE 2nd International Conference on Civil Aviation Safety and Information Technology (ICCASIT)**
日程 2020年10月14日～16日
開催地 Weihai, China
<http://www.iccasit.org/>
- **2020 IEEE 6th International Conference on Methods and Systems of Navigation and Motion Control (MSNMC)**
日程 2020年10月
開催地 Kyiv, Ukraine
<http://ieee.nau.edu.ua/msnmc-2020/>
- **New Trends in Civil Aviation 2020**
日程 2020年11月23日～24日
開催地 Prague, Czechoslovakia
<https://ntca.fd.cvut.cz/>
- **2021 IEEE Aerospace Conference**
日程 2021年3月6日～13日
開催地 Yellowstone Conference Center, Big Sky, Montana
<https://aeroconf.org/>
- **The Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT) 2020**
日程 2021年11月15～17日
会場 Ramada Plaza Hotel, Jeju Island, South Korea
<http://apisat2020.org/>
- **AIAA SciTech Forum 2021**
日程 2021年1月11～15日
会場 オンライン開催
<https://www.aiaa.org/SciTech>
- **2021 AIAA AVIATION Forum**
日程 2021年6月7～11日
会場 Marriott Wardman Park, Washington, D.C.
<https://www.aiaa.org/aviation>
- **International Council of the Aeronautical Sciences (ICAS) 2021**
日程 2021年9月6日～10日
開催地 Shanghai, China
<http://www.icas.org/>
- **The SICE Annual Conference 2020 (SICE 2020)**
日程 2020年9月23日～26日
開催地 オンライン開催
<https://sice2020.sice.jp/index.html>
- **16th World Congress of International Association of Institutes of Navigation (IAIN) 2021 with International Navigation Conference (INC) 2021 London**
日程 2021年11月15日～18日
開催地 Edinburgh, Scotland, UK
<https://rin.org.uk/events/EventDetails.aspx?id=1135244&group=208700>
- **2021 10th Workshop on Satellite Navigation Technology (NAVITEC)**
日程 2021年12月13日～17日
開催地 Noordwijk, Netherlands
<https://atpi.eventsair.com/QuickEventWebsitePortal/navitec-2020/website>
- **International Council of the Aeronautical Sciences (ICAS) 2022**
日程 2022年9月4日～9日
開催地 Stockholm, Sweden
<http://www.icas.org/>

航空宇宙研究会の公式ウェブサイトの URL は、
<https://j-nav.org/space/index.htm>
(現在、<http://home01.isao.net/aviation/>も
同時運用中)です。講演会の発表資料等を置いて
あります。どうぞお気軽に、ご訪問ください。