

記者発表資料  
2023年(令和5年)  
3月16日(木)  
13:00発表

プレスリリース  
2023年(令和5年)3月16日  
国立研究開発法人  
宇宙航空研究開発機構  
株式会社ACSL

## JAXAとACSLが低騒音プロペラ(Loopprop)の設計手法の高度化に 関する共同研究で静音効果を確認

＜従来のプロペラより最大2.3dBA(音圧エネルギー換算41%低減)の静音効果を達成＞

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(理事長:山川 宏 以下、JAXA)と株式会社ACSL(代表取締役社長:鷺谷聡之、以下、ACSL)は、JAXA独自技術の低騒音プロペラ「Loopprop」\*1の設計手法の高度化に関する共同研究において、LooppropをベースにACSLの国産ドローン「SOTEN(蒼天)」\*2に搭載する低騒音プロペラ「Loopprop for SOTEN」を共同開発し、その静音効果を確認しました。



図1 新規開発プロペラを搭載したSOTEN ©JAXA/ACSL



図2 新規開発プロペラ「Loopprop for SOTEN」試作品 ©JAXA/ACSL

昨今、ドローンの利用は、物流や警備など社会の基幹インフラへの導入が現実的になっています。

従来では飛行禁止となっていた市街地や住宅の上空も飛行できる制度(以下「レベル 4」\*3)の整備が進められており、ますますドローンが、日常の生活に密着してくることが予測されています。

レベル 4 の社会においては市街地など人間の生活圏をドローンが頻繁に飛行することから、ドローンから発生する「音」を静かにしていくことが重要な課題の一つとなっています。

JAXA とACSLはレベル 4 社会の「音」の課題を解決するべく、Looprop を SOTEN 向けに最適化設計した「Looprop for SOTEN」の試作品を共同開発しました。最適化設計により、従来型プロペラ(現在の SOTEN のプロペラと同形状)との比較において、同等の推力を維持したまま静音性能を達成し、人の不快感が軽減されたことを確認しました。(図 3)

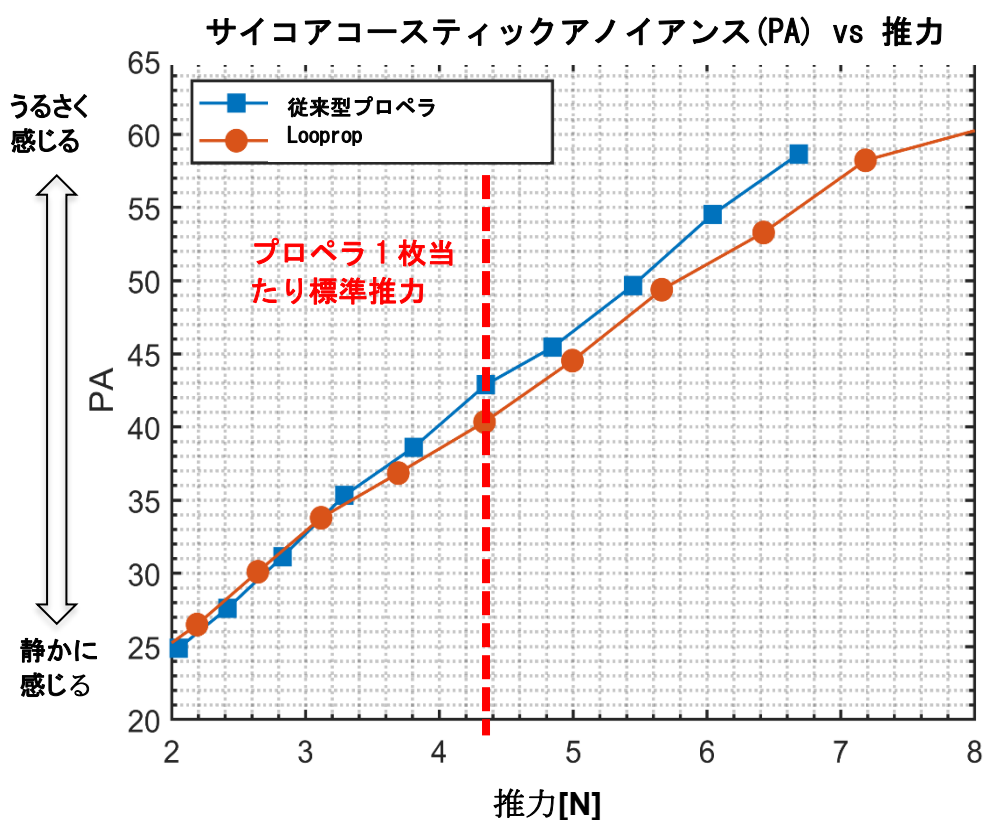


図 3 PA 指標\*による標準プロペラと新開発プロペラの比較

新開発プロペラの人間の感覚的な静音性が数値データで明確に示されました。  
(千葉大学工学部 劉浩研究室 Jianwei Sun 氏による、千葉大学と JAXA の共同研究成果)

※PA 指標: Phyco-Acoustic Annoyance (サイコアコースティックアノイアンス)。複数の物理的評価を組み合わせ、人の感じる「耳障りさ」への相関にすぐれた騒音評価指標。

屋外での効果検証飛行試験の結果は、通常の2枚羽プロペラとの音圧レベルの比較で、最大で 2.3 dBA 音圧が低下(音圧エネルギー換算で 41%減少)したことが確認されました。(図 4)また、音質も耳障りさの主因である倍音成分によるプロペラの特徴的な音が減少し、より自然界の騒音の音質に近くなる性質(図 5)と相まって全体の静音性が向上していることを確認しました。(図 5)

JAXA とACSLは、この成果をもとに、レベル 4 社会に向けた研究開発を進めていきます。

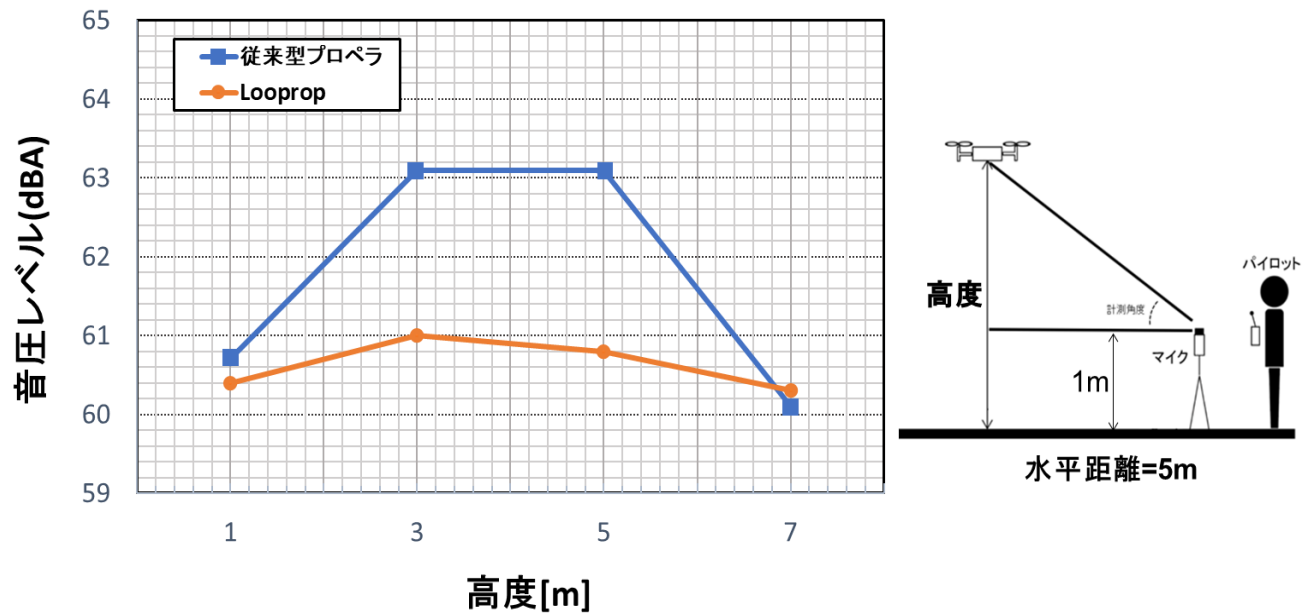


図4 計測位置ごとの音圧レベル(dBA) ©JAXA/ ACSL

※効果を正しく計測するため、従来型プロペラは Looppropと同じ材料にて製造したものを使用しています。

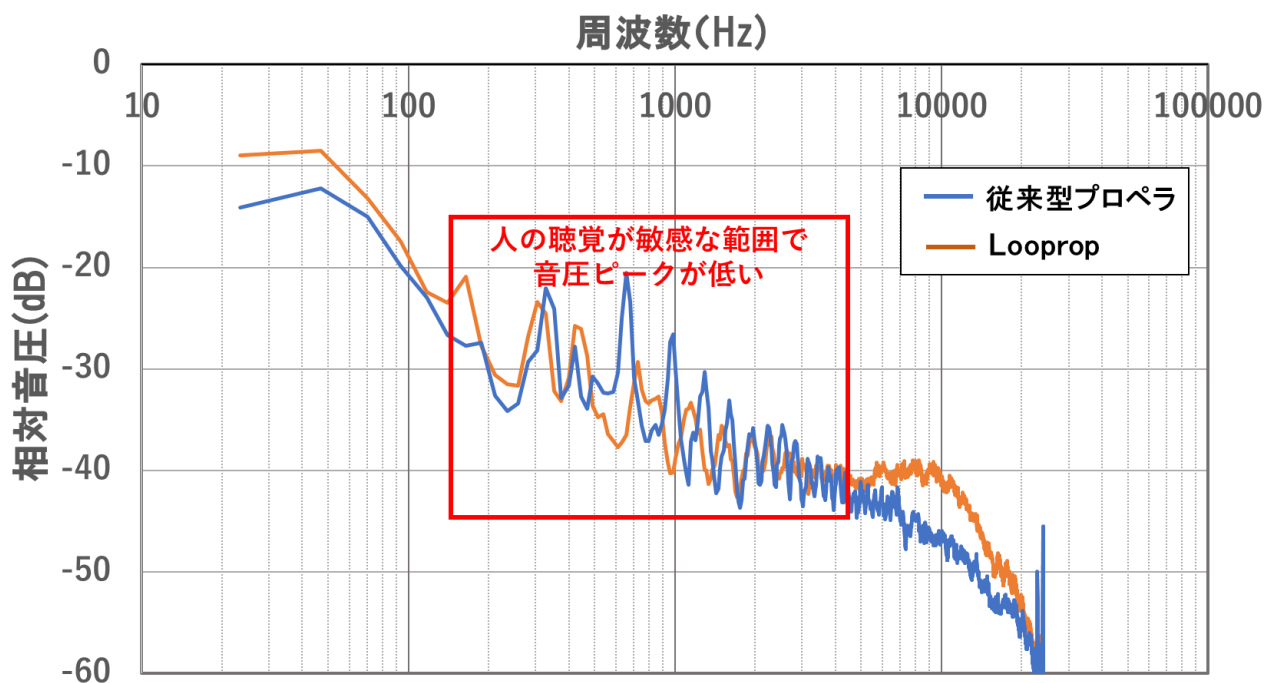


図5 周波数分析結果(水平距離 5m 高度 3m 位置) ©JAXA/ ACSL

\*1 低騒音プロペラ Loopprop とは

低騒音プロペラ「Loopprop」(ループロップ)は、JAXA が静音を目的に独自に開発した、世界でも例を見ないユニークなループ状の形(8 の字状)をしたプロペラです。4 枚羽の翼の位置を寄せて先端のカーブを繋げた形状をしています。

(開発者: JAXA 航空技術部門 嶋英志)

<静音効果>

回転の際に周囲の空気とプロペラが穏やかに接するため騒音が静かになる効果があります。音質も耳障りな音が軽減される効果があります。

<変形抑制効果>

翼の先端が繋がっていることから翼のねじり上げ・ねじり下げといった変形がキャンセルされます。また、回転によって翼に生じる遠心力とループ状の翼に働く張力が効果的に釣り合う構造(懸垂線形状)となっており、これらのことから高速回転をしても翼が変形しづらくなり、空力的な性能が低下しづらい効果があります。

\*2 国産ドローン SOTEN(蒼天)とは

経産省所管の新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の採択事業(安全安心なドローン基盤技術開発)として株式会社ACSL、ヤマハ発動機株式会社、株式会社 NTTドコモ、株式会社ザクティ、株式会社先端力学シミュレーション研究所等 5 社によって開発された小型空撮用の国産ドローンです。2022 年より出荷開始しています。

(詳細: [https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_101497.html](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101497.html))

なお、今回、「Loopprop for SOTEN」の共同開発を実施するにあっては、先端力学シミュレーション研究所等の御協力をいただいております。

\*3 レベル 4: 有人地帯における目視外飛行とは

2016 年 4 月の官民協議会が発表した「小型無人機の利活用と技術開発のロードマップ」において人口密度や機体要件レベルを元にドローンを飛行運用させる上での判断の区切りとその制度整備のロードマップが制定されました。2022 年 12 月 5 日に航空法等の一部を改正する法律が施行され、ドローンを有人地帯上空で補助者なし目視外飛行できる「レベル 4 飛行」が可能になりました。レベル 4 飛行が可能となることで、街中でドローンが自動で物流を担うなど利活用の幅が広がることが期待されています。