



カテゴリ: サステナビリティ

2023年2月28日
第22110号

JAL、JAXA、オーウエル、ニコン 世界初、塗膜にリブレット形状を施工した航空機で飛行実証試験を実施

～航空機の燃費改善でCO2排出量削減に寄与し、持続可能な社会の実現に貢献～

日本航空株式会社(以下「JAL」)は、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(以下「JAXA」)、オーウエル株式会社(以下「オーウエル」)、株式会社ニコン(以下「ニコン」)と共に、2022年7月より、航空機の燃費改善によるCO2排出量削減を目指し、世界で初めて(*1)機体外板の塗膜上にリブレット(*2)を施工した航空機による飛行実証試験を進めています。これまではデカルやフィルムにリブレット加工を施して機体に装着する技術は存在しましたが、塗膜に直接リブレット形状を施工することにより、重量の軽減や耐久性の向上が期待できます。

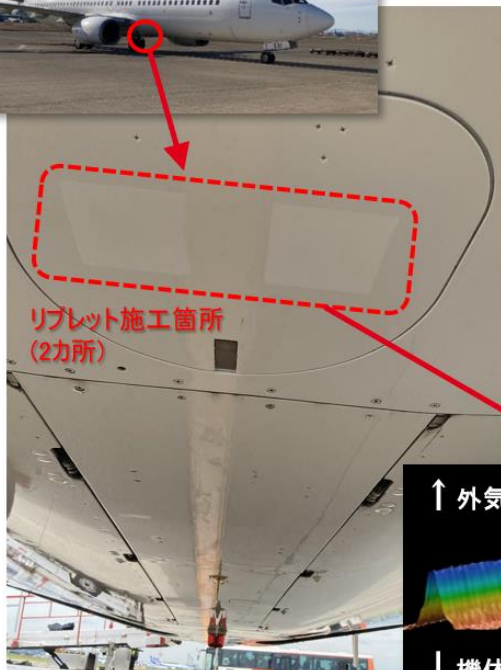
現在、JAXAにて摩擦抵抗低減効果(*3)が確認されたリブレットを、オーウエル、およびニコンが有する加工技術を用いて、ボーイング737-800型機1機ずつ、計2機の機体の胴体下部に、局所的にリブレットを施工し、形状を定期的に測定する耐久性飛行試験を行っておりますが、このたびオーウエルの施工方法による機体で1,500時間、ニコンの施工方法による機体で750時間を超える飛行時間が経過し、いずれも十分な耐久性を有することが確認されました。

(*1)2023年2月28日時点、発表済みの航空機において。JAL、JAXA、オーウエル、ニコン調べ。

(*2)リブレット: サメ肌形状によって水の抵抗が軽減されることにヒントを得て考案された微細な溝構造。航空機の飛行時の空気の流れに沿って機体外板に微細な溝構造を形成することで、飛行時の抵抗を軽減することができる。



ボーイング 737-800型機



リブレット施工箇所
(2カ所)

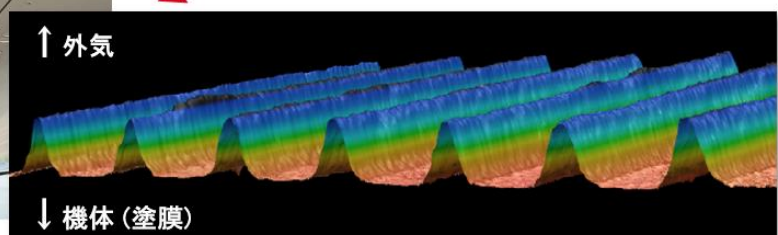
実際の施工箇所

※オーウエルの施工方法による



リブレット形状の計測の様子

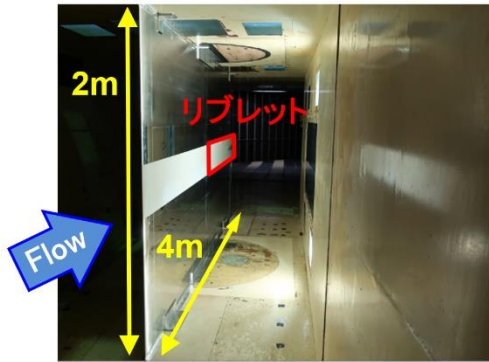
※ニコンの施工方法による



顕微鏡拡大写真

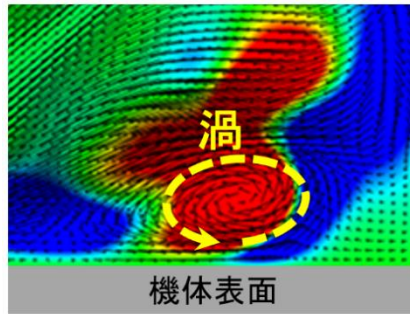


(*3) JAXAでのリブレットの摩擦抵抗低減評価

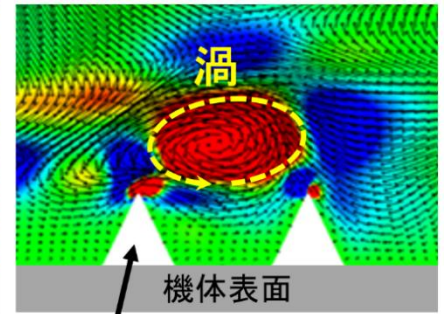


JAXA風洞試験

飛行状態を模擬した地上試験でリブレットの空力性能を評価する。



機体表面
リブレットなし



機体表面
リブレットあり(三角の山)

JAXAスーパーコンピュータでのシミュレーション:流れは紙面垂直方向

物体表面近傍には摩擦抵抗を増大させる渦と呼ばれる回転した流れが存在する。リブレット(右図)により、渦が機体表面から遠のくことで摩擦抵抗が低減される。

■ 「Refresh (RiblEt Flight RESearch for carbon neutral)」プログラム(*4)について
本プログラムでは、JAL、JAXA、オーウエル、ニコンがそれぞれの強みを生かし、脱炭素社会の実現に向けて環境に優しい航空技術の発展を目指しています。

航空分野においては、省燃費機材への更新やSAF (Sustainable Aviation Fuel: 持続可能な代替航空燃料)の活用促進など、さまざまな取り組みが進んでいます。中でも、飛行中の抵抗のうち最も大きな影響を与える表面摩擦抵抗を低減させる燃費改善技術の導入が期待されており、サメ肌形状からヒントを得たリブレット技術が国内外で注目されています。リブレットを航空機の塗膜表面に施工して流体の抵抗を低減させることにより、燃費が最大2%程度改善し、CO2排出量削減に寄与します。

リブレット形状の研究、開発を行うJAXAが、オーウエルの塗膜形成技術と、ニコンのレーザー加工技術に着目し、JALグループが有する航空機の運用経験、および機体塗装の知識や経験を用いて、リブレットの実機適用に向けた取り組みを推進します。



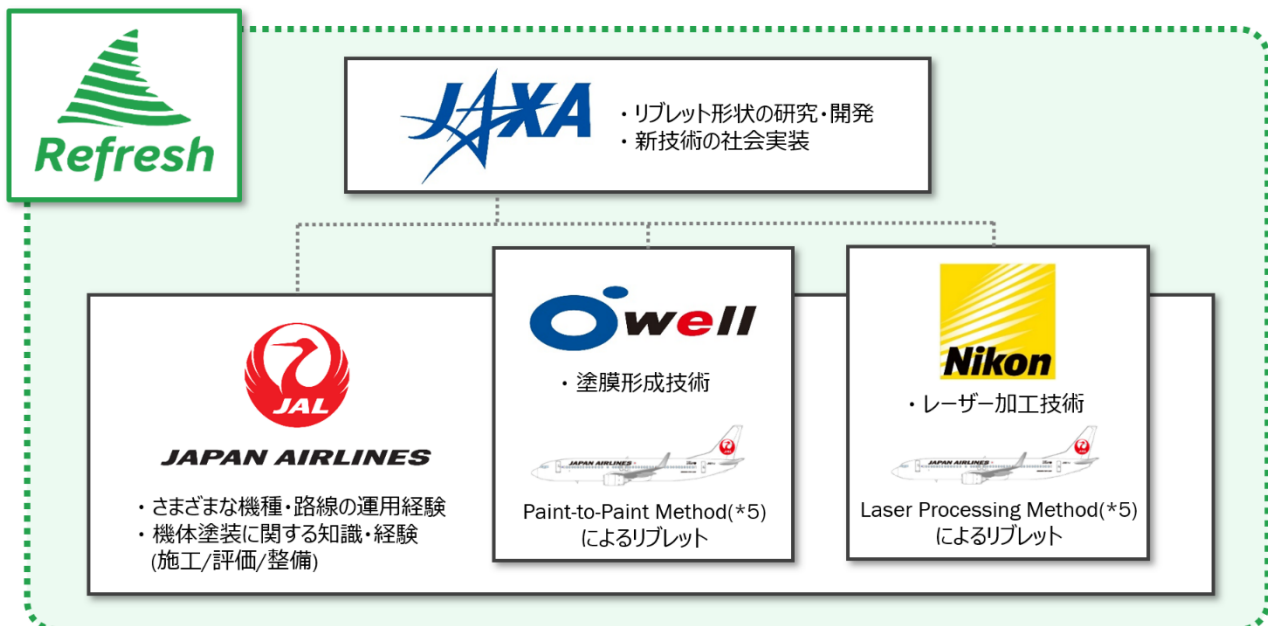
Refresh

Refreshマーク

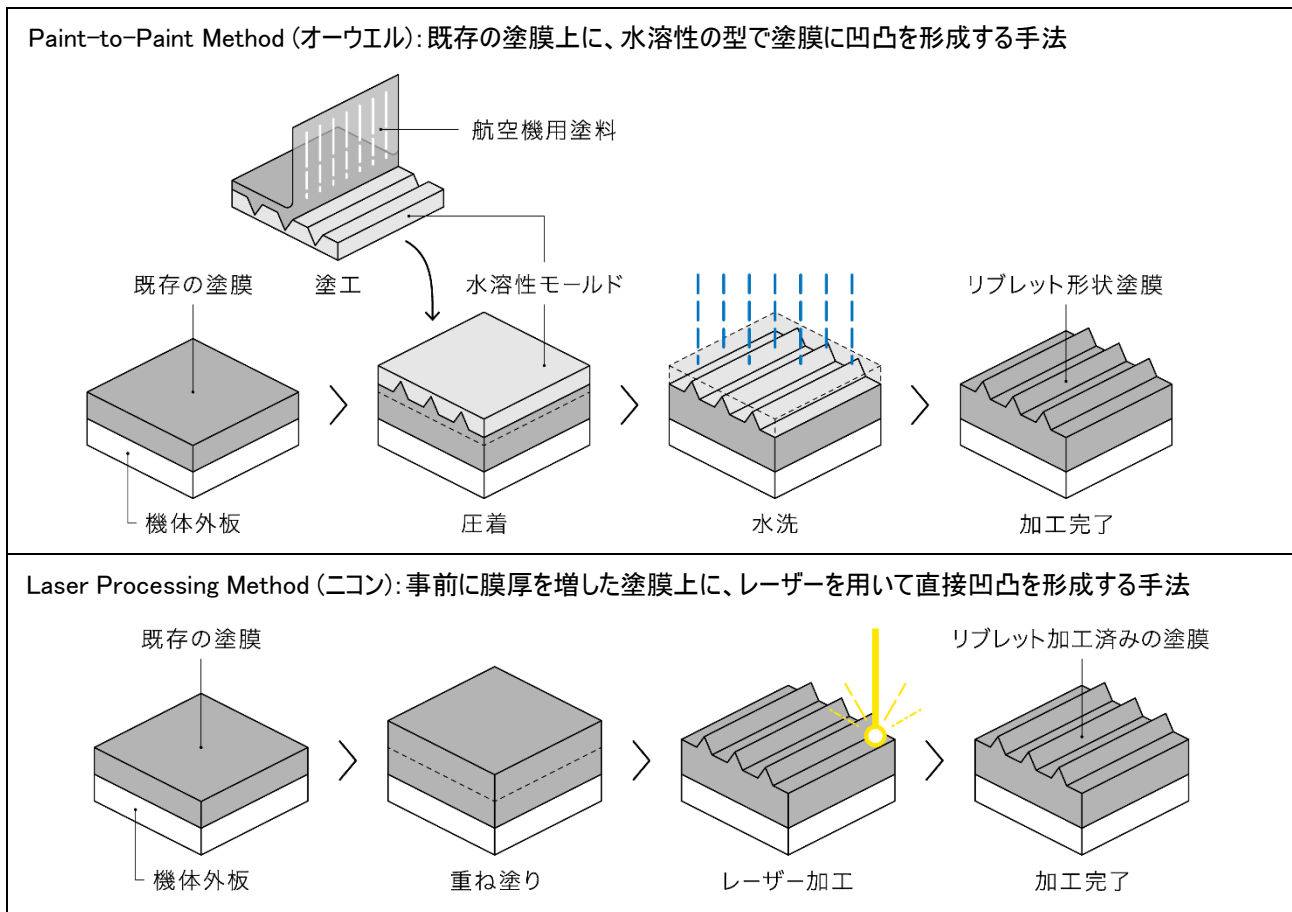
本プログラムのシンボルとなるマークです。

リブレットのヒントとなったサメの背びれをモチーフに、リブレットに沿って滑らかに流れるイメージの白いラインと環境への優しさを表すグリーンに塗り分けています。サメのようにパワフルに本プログラムを推進します。

(*4) 「Refresh」プログラム推進体制



(*5) 各社施工方法の概要



JALは、2021-2025年度JALグループ中期経営計画に基づき、2050年までにCO₂排出量実質ゼロを目指しております。今回の取り組みでは、JALグループの航空機整備を担う株式会社JALエンジニアリング（以下「JALEC」）が、JAXA・オーウエル・ニコンの研究成果を社会実装するために航空機の製造会社であるボーイング社の協力を得ながら、作業方法の最適化を図っています。リブレットの溝の深さは50ミクロン（髪の毛の太さ程度）であるため、設計通りの微細な形状を塗膜上に加工するためには熟練の職人技が必要となります。また、リブレット加工を行う塗膜は、塗料の種類、作業時の気温・湿度など、さまざまな要素の影響で仕上がりが変化するため、設計通りに仕上げるには塗料および塗装作業全般に対する豊富な知識と経験が必要となります。

JALECでは、航空機整備の一環として、塗装の部分的な補修のみならず、定期的に機体全面の塗り替えを行っており、塗装技術のエキスパートをはじめ、関連する技術スタッフの知識や経験を活用し、摩擦抵抗低減効果が確認されたリブレット形状を、世界で初めて機体外板の塗膜に施工することに成功しました。

今後は、2023年度の早い段階でCO₂排出量の削減効果を発揮する大面積への施工のための最適な方法を確認させ、リブレットを施工した機体の増機、より燃費削減効果の高い国際線機材への順次展開によって、さらなる燃費向上によるCO₂排出量の削減を目指してまいります。

以上