

整理番号	1	JAXA航空技術部門公募型研究テーマ概要書	様式1	
事業分野	航空研究開発事業			
事業名	高効率環境航空機(革新環境航空機技術の研究開発)			
研究カードとの整合性確認 ■ (責任者: 牧野 好和(事業実施責任者)) ※プロジェクト・研究事業の場合は事業計画との整合性確認				
(1) 研究課題	実用耐久性を考慮した高性能リブレットを創出するための研究	研究期間	FY2020 ~ FY2021	
		上限資金 (千円)	総額	4,000
			FY2020	2,000
			FY2021	2,000
FY2022				
(2) 研究概要/位置づけ				
<p>旅客機の全空力抵抗の約40%を占めている表面摩擦抵抗を低減するために、リブレット技術の実用化が期待されているが、実運用機への適用においては、材料そのものの耐久性等の問題があり、いまだに本格的な実用化には至っていない。</p> <p>JAXAでは、その解決法の一つとして世界唯一の航空機塗料を用いたリブレット製作・施工技術を開発し、部分的に施工した実験用航空機を用いた飛行試験(FINE)を実施し、耐空性及び抵抗低減効果を確認した。なお、一般的な頂角45° 三角形の直線型リブレットの抵抗低減性能は約5%であり、このリブレットを機体全面に適用できたと仮定した場合、表面摩擦抵抗の内の5%が低減するため、全空力抵抗における抵抗低減は40%×5%=2%になる。</p> <p>しかし、実際には機体の全範囲にリブレットを施工するのは困難で、特に、翼には厳しい制約がある。リブレットによる機体全体の抵抗低減量は施工面積にほぼ比例するため、もし上記のリブレットを胴体にしか施工できないと仮定した場合、トータルの抵抗低減率は半分程度になることも推測される。施工コストに見合う抵抗低減を狙うためには、リブレットの抵抗低減性能そのものを向上させることが強く望まれる。一方、ブレード形のようなリブレット形状は約10%という高い抵抗低減性能があるが、構造強度的に弱く、実用における施工性や耐久性に課題がある。</p> <p>そこで、現状のリブレットより高性能(5%以上の摩擦抵抗低減)で、施工性や耐久性が十分見込めるリブレット形状を創出し、より一層実用化に向けて加速する。</p>				
(3) 達成目標				
5%を超える摩擦抵抗低減率を持つ実用的(施工性や耐久性が十分見込める)なリブレットを創出する。そのために、これまで研究されてきた形状のリブレット(直線型、波状型)における流れの構造と抵抗低減効果について実験や解析等により詳細に調べ、高性能なリブレット形状、あるいは、その導出手法を検討し提案する。施工性や耐久性に関しては、JAXAと連携しているリブレット施工業者の意見、評価を反映させる。				
(4) その他(留意事項、JAXAが提供できる事等)				
リブレット(型: 直線、波状、幅: 100 μm、170 μm)の風洞試験や飛行試験のデータ、JAXAスパコンの利用				

管理番号	1	概要説明書
研究課題	実用耐久性を考慮した高性能リブレットを創出するための研究	

### (1) 目的

5%を超える摩擦抵抗低減率を持つ実用的(施工性や耐久性が十分見込める)なリブレットを創出すること。

### (2) 期待する成果

リブレットは、乱流摩擦抵抗技術として従来から研究がなされているが、実運用機への適用においては、施工材料そのものの耐久性等の問題があり、いまだに本格的な実用化には至っていない。

JAXAでは、その解決法の一つとして世界唯一の航空機塗料を用いたリブレット製作・施工技術を開発し、部分的に施工した実験用航空機を用いた飛行試験(FINE、図1)を実施し、耐空性及び抵抗低減効果を確認した。

一般的な頂角 $45^\circ$  三角形の直線型リブレット(図2)は摩擦抵抗低減率は5%程度である。様々な制約によって施工範囲が限られる場合、機体全体における抵抗低減効果が低下してしまうので、リブレットの抵抗低減性能そのものを向上させることが強く望まれる。なお、ブレード形リブレット(図3)は約10%という高い抵抗低減性能があるが、構造強度的に弱く実用性が低い。

そこで、これまで研究されてきた形状のリブレット(直線型、波状型)における流れの構造と抵抗低減効果について実験や解析等により詳細に調べ、高性能な実用リブレット形状を検討し提案する。



図1 FINEの飛行試験  
(赤い箇所にはリブレット施工)



図2 三角形直線型リブレット

→施工性や耐久性はあるが、  
摩擦抵抗低減率は5%程度



図3 ブレード形リブレット(断面)

→摩擦抵抗低減率は10%程度  
だが、施工性や耐久性に課題



5%を超える摩擦抵抗低減性能と  
実用耐久性があるリブレット形状