

# 騒音防止フラップ

ヘリコプタが発生する騒音、特に着陸時の騒音は決して快適なものではなく、さらにその振動もパイロットに影響を与えます。この騒音や振動は、どちらもローター（回転翼）の回転平面の気流によって引き起こされるものです。Eurocopter Germany は、騒音と振動を大幅に軽減するローターブレード用の圧電制御フラップの制作に携わっています。このフラップ用の制御システムは、dSPACE プロトタイピングシステムを使用して実装されています。

## 騒音の原因は気流渦

騒音は、ローターの1つが前方のローターによって発生した気流の渦に衝突することによって発生します。しかし、問題は騒音だけではありません。ヘリコプタは常に振動しています。振動の原因の大部分は、ヘリコプタでは通常、ローターに衝突する気流が非対称であることによります。つまり、進行方向に向かって進むローターブレードは、反対側の尾部に向かって進むローターブレードよりも大きな揚力を発生します。その結果、動的外力の全体的なバランスが崩れ、機体の振動が発生します。

## ソリューション：ローターブレードに補助フラップを設置

ローターブレードに追加した圧電制御フラップで気流の方向を制御することによって、騒音と振動をかなり軽減することができます。このフラップは2つの働きをします。第1に、1つのローターブレードから生じた気流渦の方向をそらし、次のローターブレードに当たらないようにします。第2の働きとして、気流の方向転換により追加の揚力が発生し、この力がヘリコプタの力の不均衡を少なくして振動を

軽減します。1秒当たり約35の方向にフラップを制御することが、DS1103ボードに基づくdSPACEプロトタイピングシステムの役割です。この制御システムは、着陸用スキッド（脚部）にあるマイクとローターブレードにある圧力センサにより、ブレードと気流渦の衝突音をモニターし、この音響作用を利用して圧電フラップの最適な制御値を計算します。圧電フラップの有効な制御信号を計算するには、5kHzまでの周波数の音響作用をサンプリングする必要があります。

## 騒音と振動の軽減

圧電フラップは、騒音と振動を大幅に軽減させます。圧電制御フラップは、その前身である油圧式のフラップ（『dSPACE NEWS 2/2003』参照）に比べ、はるかに高速でコンパクトです。Eurocopter GmbHでは、このシステムを量産レベルに向けた重要なステップと捉えています。圧電フラップが将来、騒音の軽減に使用されるだけでなく、ヘリコプタの主要な操舵装置に使用されることも考えられます。そうなれば、コントロールロッドとスウォッシュプレートが不要になります。



Dieter Roth  
Eurocopter GmbH  
ドイツ

◀ ヘリコプタの機内で稼働中のdSPACEプロトタイピングシステム。このシステムは、ローターブレードに設置された補助フラップの方向を設定に従って変更し、これにより、騒音と振動を軽減させます。

- ローターブレードの圧電フラップによる騒音の軽減
- dSPACEプロトタイピングシステムによる制御
- 騒音と振動の軽減