



Boom Supersonic

使用例 - エアダクトのブリード

Boom Supersonic 社は、持続可能な超音速飛行を実現することで、民間航空機の旅を再定義しています。Boom 社の歴史的な民間旅客機である「Overture」は、スピード、安全性、持続可能性において業界をリードする基準で設計され、その実現に取り組んでいます。「Overture」は、100%持続可能な航空燃料 (SAF) で、現在最速の旅客機の 2 倍の速度で飛行できる、ネット・ゼロ・カーボンの旅客機となります。実証機である「XB-1」は 2020 年にロールアウトし、そのネット・ゼロ・カーボン飛行試験プログラムが進行中です。

課題

XB-1 の J85 エンジンの試験要件に、背圧試験があります。これは、コアエンジンのコンプレッサーのブリードエアを一連のダクトに再ルーティングすることで実現される。この試験に使用される部品はフライトハードウェアではありませんが、エンジニアに必要な試験データを提供するために必要なものです。このダクトは、従来はアルミの棒材から機械加工で作られていました。しかし、この方法にはいくつかの欠点があります。

- 加工にかかるリードタイムが長い (7 週間)
- 材料の大部分を削り取るため、材料が無駄になる
- 材料費が高くなる

解決策

Boom 社は、機械加工の代わりに、アディティブ・マニファクチャリングで耐熱性のある ULTEM™ 1010 resin を使用してダクトを作りました。このソリューションにより、多くの利点が得られました。

- リードタイムの大幅な短縮
- 材料費の低減
- 設計の自由度向上

アディティブ・マニファクチャリング (AM) により、一般的な加工待ちの行列や機械のセットアップを回避して、ダクトをより迅速に製造できるようになりました。AM は部品の製造に必要な量だけ材料を使用するため、材料費が削減されました。これは、CNC 機械加工に関連する高い割合の材料の無駄とは対照的です。また、機械加工につきものの製造可能性を考慮した設計の制約がなくなり、エンジニアは最適なダクト設計を自由に行うことができるようになりました。

影響

FDM® 積層造形により、Boom 社は 14 時間でダクトを製造することができました。従来の製造方法では 7 週間かかっていました。さらに、従来の機械加工では 9,000 ドルかかっていた総コストが、わずか 150 ドルとなり、98% のコスト削減を実現しました。



材料コスト削減



98%

リードタイム短縮



95%



Boom Supersonic

使用例 - ドリルガイド

課題

XB-1 実証機のさまざまな部品を接合するためには、機体構造に多数の穴を開ける必要があります。穴を一つ一つ開けるのは、それぞれの穴を適切に位置決めするのに時間がかかるため、非常に時間がかかることがあります。また、パワーフィードによる穴あけ加工では、穴あけ工具を支え、各穴の正しい角度を確立するための固定具も必要です。しかし、従来の金属製ガイドでは、コストが高く、リードタイムも長くなってしまいます。

解決策

Boom 社のエンジニアは、航空機の構造のより広い領域でファスナーの穴を正確に位置決めするために、複数の穴のドリルガイドを 3D 造形しました。ドリルガイドは、FDM® Nylon12CF カーボンファイバーと ULTEM™ 9085 resin 材料を使用して、3D プリンタ「Fortus 450mc™」および「F900™」で造形されました。これらの強靱で硬質な熱可塑性プラスチックは、パワーフィード・ドリル工具を支えるのに十分な強度と剛性を持ち、正確な穴位置を得るために必要な精度を提供します。

影響

典型的なドリルガイドを例にとると、Boom 社は材料費を約 3,700 ドル節約し、リードタイムを数週間から数日に短縮することができました。XB-1 デモ機の製造では、これまでに 700 個以上のドリルブロックが 3D プリンタで造形されていることを考えると、材料費の節約は非常に大きなものです。また、社内での 3D プリンタ造形と機械加工によるリードタイムの短縮は、生産スケジュールにかなりの好影響を与えています。



XB-1 実証機の製造に使用された 3D プリンタ造形によるドリルガイドのサンプル



XB-1 胴体の炭素繊維強化プラスチック (CFRP) とチタンの積層体にファスナーの穴を開けるために使用される 3D プリントされたドリルガイド

リードタイム短縮の
典型例



機械加工と比べて
平均 1 週間

ドリルガイド 1 点 コスト
削減例



機械加工と比べて
92% 減