

平成17年度 政策評価書（事後の事業評価）（案）

担当部局：管理局開発計画課

実施時期：平成17年6月～17年8月

事業名：新複合材構造の研究

政策分野：防衛装備の適正な維持・管理（研究開発）

事業内容：従来の複合材にない耐損傷性及び適用可能性に優れた特性を有する3次元複合材を航空機に適用するため、3次元織物技術及び樹脂含浸成形加工技術を用いた実物大構造供試体の試作を行ない、設計技術及び評価技術を確立した。

所要経費：約20億円

評価の内容

1 事業の目的

軽量かつ生存性・整備性の高い航空機を実現するため、3次元複合材(注1)を適用した実物大構造供試体の試作を行ない、設計・解析技術、製織技術、樹脂含浸技術及び成形加工技術を確立するための技術資料を得ることを目的とした。

(注1) 3次元複合材：2種類以上の素材を複合した複合材料のうち、繊維状の強化材料を3次的に配置したもの。

2 達成状況

(1) 達成効果

研究の経緯と得ようとした効果

将来の航空機の構造重量軽減を目的とした複合材の適用は、軽量化に伴う性能向上、疲労強度に対する信頼性の向上が期待される。一方で、各国ともその技術の秘匿性は高く、このため、我が国独自の研究により当該技術に関する技術資料を得ることとした。

達成された効果

以下の4点の技術項目の達成により、3次元複合材の適用化技術を開発、取得した。

ア 設計・解析技術

設計基準を定めるとともに、有限要素法とユニットセル法(注2)を組み合わせた3次元複合材強度解析法を中心とした解析基準を設定した。

イ 製織技術

面内4軸に面外1軸を加えた複雑形状部品の5軸3次元製織法を開発した。これには高密度繊維配向、面内系のうねり低減、面外系の配置と締め付け及び製織の一部自動化を含む。

ウ 樹脂含浸技術

厚板3次元織物に対する樹脂含浸・硬化技術を取得した。これには金型技術、温度プロセス、保圧技術及び低粘度樹脂の採用を含む。

エ 成形加工技術

機能部品への複合材の適用技術を開発した。これには、異形状、丸棒及び円筒形状部品と摺動部対策を組み合わせた油圧アクチュエータ(差動装置)への適用を含む。また、実大部品の成形技術を開発した。これには大型化及び発展性を見込んだスカーフ結合方式(注3)及びくさび効果(注4)による異種部分との結合等の技術を含む。

(注2) ユニットセル法：繊維と樹脂の最小構成となる単位(ユニットセル)でモデル化し、その3次元方向の強度を算出することにより、複合材構造物全体の強度を検討する方法

(注3) スカーフ結合方式：二枚の板を端面同士で突き合わせ接合するのではなく、互いに斜めに削った面を作り、接着面積を増やして接合する方法

(注4) くさび効果：部材の結合部にくさびの様な形状をした広がりを持つ部分を作ることにより、互いに抜けにくくする効果

(2) 達成時期

平成6年から試作に着手し、平成15年度までに所内試験を終了し、目標の性能を達成したことを確認した。

(3) 教訓等事項

本研究の成果のうち、特に、製織技術及び樹脂含浸技術については、我が国では研究段階であったものを応用段階へと発展させたものであり、3次元複合材に関する設計、製造分野での固有の技術に成り得たものとする。

今後の対応

今後は開発機体へ本成果の適用を進めるとともに、新たな複合材の航空機耐熱構造部等への適用化に向けて検討を進める。

その他の参考情報

試作品の概要 別紙