# 研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
# シーズ育成タイプ 事後評価報告書

| | | |
|---|---|---|
| 研究開発課題名 | ： | 離型機能付き複合材料成形用軽量型の開発 |
| プロジェクトリーダー<br>所　属　機　関 | ： | 株式会社ヤシマ |
| 研　究　責　任　者 | ： | 深川 仁（岐阜大学） |

## 1. 研究開発の目的

CFRP 複合材料の成形に用いられるインバー合金製金型に代わり、安価で軽量な黒鉛材料製の成形型を提供し、型表面に繰返し使用できる離型コーティングを設けて、有害な有機溶剤入りの離型剤を塗布する作業を省略したい。黒鉛材料は軽量で熱伝導率が良いことから、加熱冷却時間を短縮し、オートクレーブ成型の電気エネルギも節約できる。さらに、製品平滑度を出すカウルプレートを軽量な CFRP 薄板で作り、成型面に繰返し使用できる離型膜を貼り付け、型と同様に離型剤塗布を無くしたい。このために、岐阜大学と開発したシーズを活用し、航空機部品に近い大型の自由曲面を持つ治工具を作り、性能を実証して客先が満足する製品を提供する。

## 2. 研究開発の概要

繰り返し利用できる離型機能付きの成形型を提供し、黒鉛製小型成形型にて耐久性 200 回以上の使用確認を行い性能評価し、成形精度を検証した。これら成果を参照に大型ダブルコンター形状の航空機模擬部品を試作し、性能と品質を検証した。これにより開発した型の経済的効果を検証した結果、治具重量で従来金属型の 50%、治具コストで 20%削減、さらに、部品製作の作業時間を 20%削減できた。さらに、型の昇温降温時間とその短縮効果を確認し、航空機メーカの使用認定については、必要なデータのデータを一部取得した。

### ①成果

| 研究開発目標 | 達成度 |
|---|---|
| ① 繰返し利用できる離型機能付きの成形型の提供 | ① 黒鉛製の小型時成形型にて耐久性 200 回以上、小型カウルプレートにて耐久性 100 回以上の使用確認を行い性能評価すると共に、成形精度を検証した。（達成度 100%） |
| ② 大型ダブルコンター形状の航空機模擬部品を試作し、性能と品質を検証 | ② 大型ダブルコンター型とカウルプレートを設計試作しその性能と製品品質を検証した。（達成度 100%） |
| ③ 開発した型の経済的効果の検証（ユーザにて製造工数の 20%削減） | ③ 作業時間の削減程度と、ハンドリング作業性の向上度合いを比較検証する。さらに、型の昇温降温時間とその短縮効果を確認した。（達成度 100%） |
| ④ 航空機メーカの使用認定 | ④ 認定に必要なデータや、航空機メーカ技術者か |

| | |
|---|---|
| | ら、関係情報を収集し、顧客要求による実証試験を実施した。（達成度 100%） |

**②今後の展開**

航空機複合材部品成形型への段階的採用を考えており，第一段階として，現行メタル型とカウルプレートへの離型コーティングの施工を行う。第二段階として，次期中型旅客機の複合材構造部材成形型とカウルプレートへの採用を目指す。第三段階として，次期開発ヘリコプター等のスキンパネル成形型として離型機能付帯品のセット販売を目指す。また，航空機以外の市場として，2020 年東京パラリンピックで使用される競技用義足の板バネ成形型への採用をめざす。これらの成果を今後、順次学会等で発表していく。

**３. 総合所見**

目標の一部は達成できず、実用化に向けては課題が残るが、今後の取り組み次第ではイノベーション創出の可能性がある。

CFRP 等の複合材料成形で用いられるインバー合金製金型に代わる安価で軽量な黒鉛材料型を開発し、航空機模擬部品の試作を行うことで、工数削減やコスト削減効果を検証した。

小型の黒鉛治具を用いて黒鉛型およびカウルプレートに形成した離型機能の耐久性を確認できた。一方、大型の黒鉛型を形成する上で重要となる黒鉛部材の接合については、コストと品質を両立できる実用的な接着方法を確定するには至っていない。

離型材の処理方法も含めて技術の確立を進め、黒鉛型の実用化を達成してほしい。