

3Dプリンタを用いたCFRP内圧成形技術の開発

Tokushima Prefectural Industrial Technology Center

工業技術センター 機械技術担当 小川 仁, 池田 博行

1. 研究目的

CFRP部品の製造はオートクレーブやホットプレスなど高価な成形設備を必要とする場合が多く、成形設備以外にも成形に必要な金型製作にノウハウを有するなど課題が多い。本研究では、金型製作の簡略化と複雑形状を有する3次元CFRP中空パイプ部品の試作を行うことを目的として、FDMタイプの3Dプリンタを用いた成形型の試作と本成形型を用いたCFRPの内圧成形技術の開発について取り組んだ。

2. 研究内容

①3Dプリンタを用いた内圧成形型の試作

CFRP成形用の樹脂型をFDM（熱溶解積層）方式の3Dプリンタで造形するにあたって、樹脂材料（ポリエーテルイミド）の温度や積層構造による材料特性を引張試験により評価した。次に、得られた材料特性を基に3次元CFRP中空パイプ成形用の樹脂型を有限要素解析により設計し、内圧成形に対して十分な強度と剛性を持った樹脂型（図1）を試作した。



図1. 3Dプリンタにより試作した樹脂型

②CFRPパイプの内圧成形

3Dプリンタを用いて作成した樹脂型を用いたCFRPの内圧成形について取組み、樹脂型の積層構造や成形条件の違い、さらに、パイプ形状が直管と曲がり管（図2）の場合における離型性、成形品の表面性状について評価した。



図2. 成形した曲がりパイプ

3. 研究成果

CFRP成形用の樹脂型を3Dプリンタで造形するにあたって、成形用材料の温度依存性や積層構造の違いによる材料特性を明らかにすることができ、CFRPの内圧成形においても十分な強度と剛性を持った樹脂型を製作することが可能であった。本樹脂型は一般的な金型に比べて強度や表面粗さおよび離型性は劣るものの、金型製作に係る時間や手間を大幅に削減することが可能であった。