

三次元加工により作成した金型に対するCFRPの成形について

村山 智之*

倉橋 直也**

成型方法の一つとして用いるVaRTM(以下「バータム」という。)法による成形における金型の表面粗さ(加工跡)が成形物に及ぼす影響について観察を行ったところ 0.1mm 単位の凹凸では形状の転写が認められ 0.02mm 単位の凹凸では明確な転写は認められなかった。

1 はじめに

当センターでは平成 25 年度からFRP試作研究会を立ち上げ地域企業とともにバータム法による成型を主要な成型方法として試作及び製品開発を進め新規分野への参入に挑戦している。

試作研究会の活動として成型を行う際に、成型用の型表面に粗い凹凸があるにも関わらず成型品の表面に形状の転写がされていない例が何度かあった。

このことから、成型用に用いる型の表面が有する凹凸が成形物に及ぼす影響について一定の基準を明確にすることは試作及び製品開発に対する有効な指標になると考え、企業の試作に技術協力し検証を行ったので報告する。

2 作業内容

2.1 材料

材料として用いるのは 420mm×340mm×70mm のアルミ材とする。

2.2 工具

切削に用いる工具及び切削条件は以下の表1のとおり

表1工具及び切削条件

工具名(直径)	xy(mm)	z(mm)	刃数
フラットエンドミル(18mm)	3.6	9.0	4
ボールエンドミル(10mm)	2.0	1.5	2
〃 仕上げ加工1	1.0	1.0	
〃 仕上げ加工2	0.5	0.5	

2.3 機器

3軸マシニングセンタNV5000α(DMG 森精機株

式会社)、MasterCAM(株式会社Aiソリューションズ)、SolidWorks(ヨシカワメイプル株式会社)を用いた。

3 方法

3.1 形状作成

今回の試作は地域企業の取り組む案件をテーマとして取り上げ、形状作成については相談の上図1のように決定した。

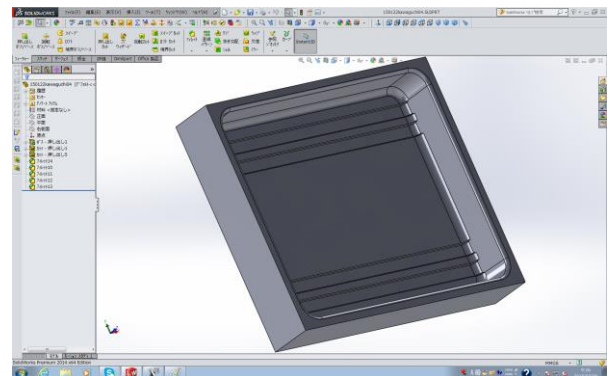


図1 形状図

3.2 切削方法作成

使用する工具に対する切削方法については行程毎に表2の切削方法に設定し、図2のように切削経路を設定した。

表2 各工具の切削方法

工具名(直径)	切削方法名
フラットエンドミル(18mm)	キャビティ加工
ボールエンドミル(10mm)	等高線加工
〃 仕上げ加工1	スキヤロップ加工
〃 仕上げ加工2	スキヤロップ加工及び等高線加工の混合

* 技術支援課副主査

** 技術支援課技師

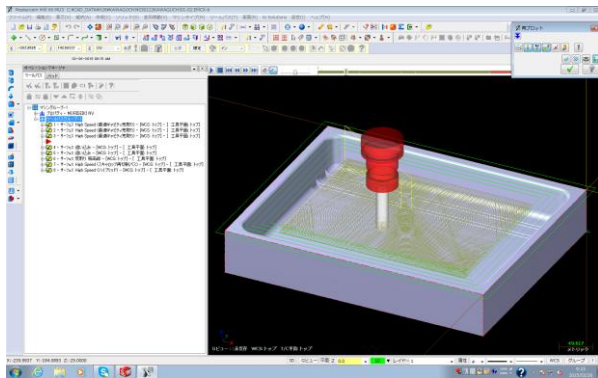


図2 切削経路設定

4 結果と考察

4.1 切削結果

形状の転写を確認するために金型の底面中心部に横 150mm、縦 80mm 及び高さ 0.1mm の凸形状を設け、凸形状以外の底面の仕上げ加工については工具先端間 (xy 平面間) を 0.5mm 間隔で切削を行い表面の凸高さが 0.02mm の切削跡となる加工を行った。

切削結果は図3のとおり



図3 完成金型

4.2 成型結果

成型においては炭素繊維の 3K シート及びエポキシ樹脂を用いた。

離型形状は図4のとおり



図4 離型形状

5 まとめ

離型後の形状を確認した結果、中央部の 0.1mm 高さの凸形状については転写が認められた。

また、その他の底面切削跡 (凸高さ 0.02mm) については形状の転写が明確には確認できなかった。

金型表面の凹凸形状が及ぼす転写については 1/100mm 単位であれば影響が小さいことが分かった。

金型表面の凹凸形状に対する転写についてはシート自体の金型に対する密着性及びシートと金型間の樹脂の充填状況等が関係すると考えられる。

転写性については金型加工条件に加え思われるため材料条件 (フィラメント数や樹脂の粘度) についても条件を数種類揃え検証することが今後の課題である。