

## FDM方式造形(FORTUS)を使って治具や工具を製造する

「FDMは少量製造されるコンポーネントの代替製法として重要性を増しつつある。」

-ギュンター・シュミット、BMW

ラピッドプロトタイピングは商品開発における標準的技法になっている。レーゲンスブルク(ドイツ)のBMW AG工場では、車の設計試作(プロトタイピング)でFDMは重要なコンポーネントであり続けている。BMWはFDMの応用としてプロトタイピング以外にもDDM(※1)など他の分野にも範囲を広げている。

工場での治具と工具の部門は、自動車アSEMBリとテストのための手工具を作るのにStratasys社の3Dプロダクションシステム(FORTUS)を使用している。技術者のギュンター・シュミットによると、「BMWはFDMがフライス盤、旋盤、穴あけ加工など従来の金属切削の代替手段となると判断した」。シュミットと同僚のエンジニア、ユーリッヒ・アイデンシンクは経済的利点として技術文書費、倉庫代と製造費に関するコスト削減を証明した。

組み付け作業時に手で持って使用する道具に関しては、FDMで造形するデザインの自由性はさらに大きな利点があることがわかった。デザインの制限がなくなることで、シュミットとアイデンシンクは、従来工具の性能性以上の人間工学的に設計された工具(治具)を作るのにFDMを活用している。

生産性、労働者の快適性、使いやすさ、およびプロセス再現性をFDMで改良し、デザインの自由性により、技術者は治具の取扱い方の改良、低重量化と、バランスの改良を実現できる。シュミット曰く「我々のツールデザインは機械加工や成形部品では再現できないことが多い」。例えば、ある治具をスパース機能(※2)を使用して造形し、重さを72パーセント減少できた。ソリッド部分を内部リブに換えたことで装置の重さを1.3kg減少できた。「これは工場シフト作業で道具を何百回も使っていればかなりの違いを感じるでしょう」。



FDM造形した治具を用いた  
BMW M3リアエンブレムの取付

機能性の向上はDDMのもう一つの利点だ。流れるような自然な形を簡単に製作できるため、ツールのデザイナーは性能を重要視しながら取扱適正を向上することができる。「いままでの金属切削過程では、製作が困難な複雑形状は非常に高価なものになってしまうため、この代わりにFDMの積層造形は最適である」とアイデンシックが言う。例としてバンパーサポートを取り付けるための道具。これは障害物を避けるため折り曲げられる回旋状の管形状を設計・造形し、固定用マグネットを正確に付着させることができるようになっている。

工場の治具と工具製造の部門は、FDMが適切な選択であることを証明するのに熱変形温度、科学物質特性、精度、耐荷重を基準とするフローチャートを作った。BMWの技術者がポリアミド (PA 6) に相当することがわかった。Stratasys社のABS樹脂は、自動車の組み付け作業のためのツールとして十分基準を満たしている。

※1 DDM: Direct Digital Manufacturingの略で、3次元造形機で型を必要としない実部品製造方式

※2 ソリッドモデルデータを意匠面のみ造形し、中身は格子状に造形する方法。

添付のInsightソフトウェアにて簡単・短時間で計算可能。



従来のリアエンブレム取付治具



FDM造形した取付治具



FDM造形した自動車バンパーサポート装着時の固定磁石装着用治具