

三次元形状機能性部品と その加工・計測の現状と課題

中部大学 工学部
竹内芳美

1. はじめに

三次元形状を手早く得ようとするには一般的には切削加工が効率的にも精度的にも適している。しかし、工具は材料の表面から内部に進行することで形状を作り上げる反面、内部に任意の形状の空間を設けることは不可能である。このような制約を取り除き、内部に空間を有するような形状を創成できる技術が積層造形法である。ここでは、三次元積層構造の機能部品の加工を主に取り上げ、あわせてその課題を考える。

2. 三次元形状機能部品の創成

機能は形状に関係することが多く、機能と形状は分かち難くつながっている。機能を発現するために三次元形状の部品を設計し、加工することは生産活動の基本である。加工された部品は、組立の際の互換性を可能にするため、寸法精度・形状精度・表面粗さが指定された範囲になるように作られるが、それを確認するのが計測である。そのために様々な計測装置が工夫され、導入されている。

加工は素材に手を加え、所望の機能をもつ形状を作り上げることである。加工には材料を取り除いて形状を創成する除去加工、体積は変えないで変形させる成型加工、結合する付加加工の3つがある。除去加工の典型的なものに切削加工や研削加工があり、成型加工には鋳造・鍛造・樹脂成型・プレスなどがある。付加加工には溶接・溶着や塗膜などがあげられる。三次元形状の創成にはこの3つの加工が単独で、あるいは組み合されて行われる。

工作機械を用いる機械加工では切削加工が代表的で、効率よく、また精度よく部品を製作している。意匠性に富んだ複雑形状の製品が増えている現状では、NC 工作機械である多軸制御マシニングセンタや多軸制御複合加工機が積極的に導入され、形状創成に寄与している。ここで、多軸制御加工について説明する。図1は、工具と工作物の位置関係を表している¹⁾。加工点に工具を置きたいとき、工具をその位置にまでもってくるには加工空間で3つの座標軸(X, Y, Z)に沿って工具を移動させればよい。工具の姿勢は各軸の回りの回転位置決め軸(A, B, C)で決めることができる。普通は直交3軸を使って加工をするが、加工形状によっては工具を傾ける必要がでてくる。その場合は、回転位置決め軸を使うことになるが、直交3軸に加えて1軸以上の回転位置決め軸を使うとき、これを多軸制御と呼ぶ。

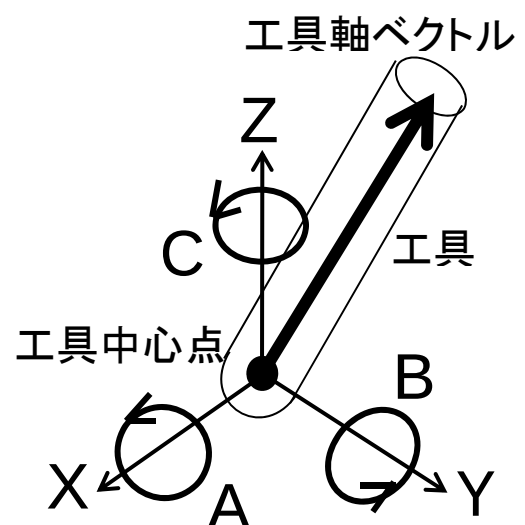


図1 工具と工作物の位置関係