

「繊維強化樹脂の射出成形」

「繊維強化樹脂射出成形品の強度予測技術の研究」(p. 20)に記載

技術本部 生産技術研究所 第一研究室 小倉 翔吾

1 射出成形とは

「射出成形」とは、樹脂を加熱溶融し、金型に射出することで成形品を形作る成形方法です。複雑な形状の部品をハイサイクルで安定的に生産できるため、様々な分野でこの方法で製造された樹脂部品が使用されています。

2 繊維強化樹脂の射出成形の特徴

強度部材等に使用される樹脂はガラス繊維や炭素繊維により補強し、物性を向上させた繊維強化樹脂が用いられています。射出成形で使用される繊維強化樹脂は、ペレット状の樹脂に100 μ m程の長さの繊維が3次元的に分散されている状態です。通常の樹脂と同様に射出成形で複雑な形状を成形することができます(図1)。しかし、繊維強化樹脂の射出成形品は樹脂の流れ方によって、繊維の配向(繊維が並んでいる向きの違い)が発生します(図2)。繊維強化樹脂は繊維が向いている方向の補強効果が大きいので、繊維平行方向の物性と繊維垂直方向の物性には差異が生じます。これは物性異方性と呼ばれ、最終的な部品の品質を予測することが難しくなります。

3 物性異方性の予測

繊維と樹脂の複合材料の材料物性を予測するため、均質化という手法が用いられます。均質化とは繊維と樹脂それぞれの材料物性、形状情報から複合材料

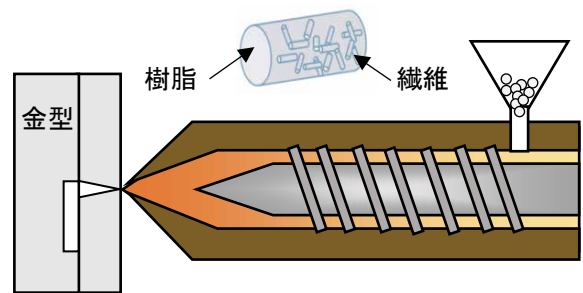


図1 射出成形の模式図

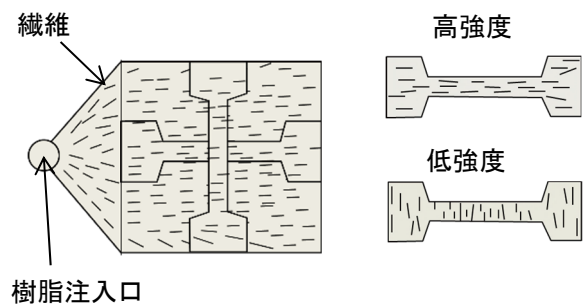


図2 物性異方性の概略図

の物性を予測する手法であり、複合材料の品質を予測するために必要な考え方です。そして、射出成形で使用するような短い繊維が多数分散している場合には、どの方向に向いた繊維がどの程度存在するかを定義する必要があります。それには繊維配向テンソルという考え方を使用します。繊維配向テンソルとは、繊維の主な3つの配向方向と、それらに配向している繊維の割合がテンソルで表現されます。例えば各軸の配向テンソルが1に近いほど、その軸方向に繊維が整列していることを示します。この繊維配向テンソルによって樹脂中に多数分散している繊維の配向を定量的に定義することで、繊維強化樹脂射出成形品の物性異方性を予測することができます。