

複合めっきを用いた新規素材の開発

Tokushima Prefectural Industrial Technology Center

工業技術センター 材料技術担当 山下 有平

1. 研究目的

現在、様々な機能を付与した複合材料が存在し、今後、開発競争が激化していくと予想される。中でも高強度・高弾性率を狙う素材は需要が大きい。そこで本研究では、複合めっき法を用いた炭素繊維とプラスチックからなる高弾性率材料の開発を行うことで、将来的な県内中小企業の競争力強化につなげる。

2. 研究内容

ABSのシートに対し、無電解ニッケルめっきを行い、その上から炭素繊維を分散した液中での電解ニッケルめっきを行うことで炭素繊維を複合しためっき膜を作製した。試料は引っ張り試験を行い、強度、弾性率を評価した。

2-1. 工程

工程は図1のとおりとした。なお、省略したが、それぞれの工程間には水洗工程がある。

2-2. 浴組成

無電解めっき浴組成を表1に示した。めっきはpH8~9, 55°C, 10minで行った。

電解めっき浴組成を表2に示した。めっきはpH4~5, 40°C, 3A/dm²で行い、55minとした。

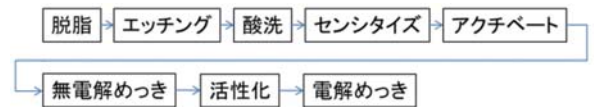


図1 めっき工程

表1 無電解めっき浴組成

成分	濃度[g/l]
硫酸ニッケル六水和物	20
ホスフィン酸ナトリウム一水和物	15
クエン酸ナトリウム	10
硫酸アンモニウム	40
硝酸鉛	0.002

表2 電解めっき浴組成

成分	濃度[g/l]
硫酸ニッケル六水和物	240
塩化ニッケル六水和物	45
ホウ酸	30
サッカリン	1
1,4ブタンジオール	0.1
ドデシル硫酸ナトリウム	2

3. 研究成果

ABS母材と比較すると、めっきを施した試料は、弾性率、強度ともに向上した。しかしながら、めっき試料同士で比較すると、炭素繊維を複合したものは、しないものよりも弾性率、強度ともに小さかった。

これは、炭素繊維自体に導電性があり、繊維先端部で電流密度が大きくなるため、その部分に集中してめっきが施され、母材へのめっきが相対的に少なくなるのが原因だと考えられた。顕微鏡観察においても、もともと円柱状の炭素繊維が、アレイ状にめっきされていた。

プラスチックに炭素繊維を複合させためっきを行う手法を開発した。母材と比較して弾性率、強度は向上したが、単純なNiめっきと比較すると性能が劣った。

実用化するためには母材へのめっきを促進させ、さらに強度を向上させる機構が必要である。

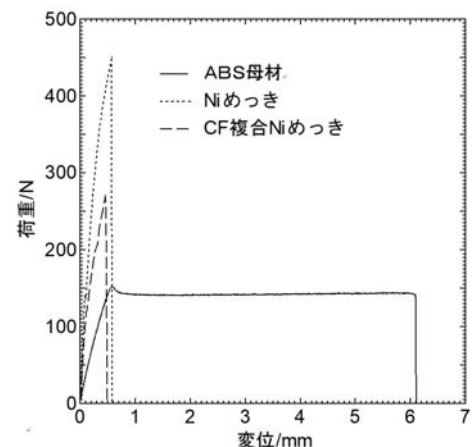


図2 各サンプルの荷重変位曲線