

複合めっきを用いた新規素材の開発Ⅱ

1. 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. 方法

ABSシートに対し、無電解ニッケルめっきを行った後、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処理により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

工程を図1に示した。それぞれの工程間では水洗を行った。

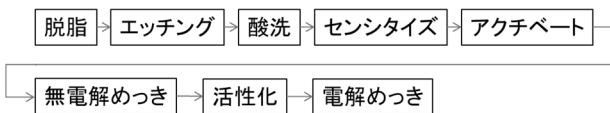


図1. めっき工程

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。

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

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。

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. 結果及び考察

ABS母材, Niめっきのみ, CF複合Niめっきのサンプルをそれぞれ作製し、引張試験を行った結果を図2に示した。

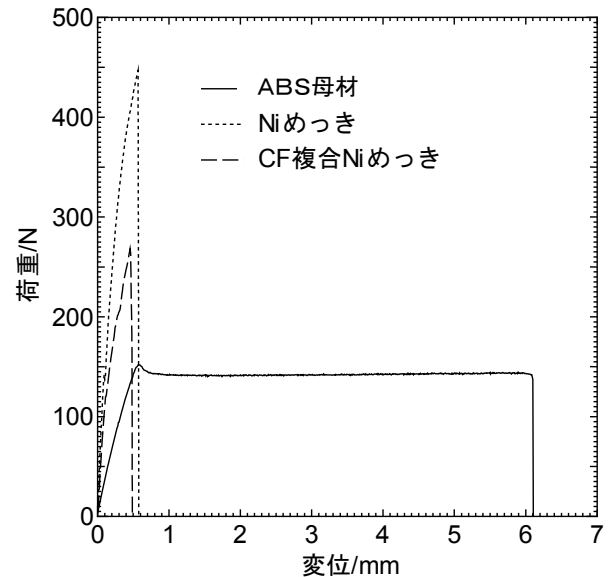


図2. 各サンプルの荷重変位曲線

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、炭素繊維を複合めっきした試料は、ニッケルめっき単体試料に比べて弾性率、強度ともに小さな値を示した。

これは、導電性炭素繊維の先端部で電流密度が大きくなるため、その部分にめっきが集中して施され、母材へのめっきが相対的に少なくなることが原因と考えられた。顕微鏡観察において、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ることを確認した。

4. まとめ

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。

強度を向上させるためには、炭素繊維がめっき層に埋め込まれる必要があるため、繊維自身ではなく、母材へのめっきを促進させる機構が必要である。