

回収ガラス繊維の再生と製品への適用技術

製品科学課
生産システム課
㈱日立ハウステック

金丸亮二
早苗徳光
高田賢治 府和直子

1. 緒言

FRP製品は、軽量性と強度を併せ持つ優れた特性により、浴室ユニットから車両部材まで、幅広く適用されている。しかしながら、リサイクル処理が容易ではなく、再利用・再資源化技術が求められている。日立化成工業では、廃棄FRPからガラス繊維を回収する技術を開発し、我々はその回収ガラスの再利用技術について検討を行ってきたところである。昨年度は、回収ガラス繊維を綿状加工し、注入成形用基材として再利用する方法を検討したが、バージン材と組み合わせて使用する必要があること、成形方法が注入成形に限られること等の問題点があった。そこで本年度は、汎用性の高いシート材への利用を検討した。

2. 実験方法

シート化の方法として、紙すきの手法（抄紙法）を用いることとした。この方法は、大がかりな装置を用いることなく、繊維を比較的簡単にシート化することができる。抄紙法の一般的な手順は以下のとおり。

①水に増粘剤を加え、適度な粘性を与える。②その液中に繊維を投入し、攪拌する。③メッシュ状のスクリーンに攪拌液を流し込む。この際、繊維が均一に分散するよう、スクリーンを揺動する。④スクリーン下部から、水分を吸引する。⑤熱板上で乾燥させる。

シート作成後、FRP成形し、3点曲げ試験により評価を行った。

本実験で行った試験条件は以下のとおり。

(1) 抄紙法によるシート化

①増粘剤

ポリエチレングリコール系増粘剤（アルコックス）を使用。濃度により、低粘、中粘、高粘及び未使用で実験を行った。

②ガラス繊維

回収ガラス繊維を100%使用。繊維塊を開繊するため、超音波振動による方法、すり鉢による方法、攪拌翼により繊維切断と攪拌を同時に行う方法、サンプルローラカード機を用いる方法等を試みた。

③メッシュ状スクリーン

金網を木枠に取りつけて使用した。目合い1.0mm、1.25mm、2.5mmの3種類のスクリーンを作成した。

④揺動速度

ストロークを約600mmに固定し、速度58, 116, 138, 160往復/minの4段階で実験を行った。

(2) FRP成形

不飽和ポリエステル樹脂を用い、厚さ3mmの板状FRPを作成した。シランカップリング剤処理については、内部剤、外部剤それぞれについて検討した。

(3) 3点曲げ試験

FRPを30×150mmに切り出し、圧子5mm/minの速度で3点曲げ試験を行った。80℃24h温水劣化後の試験もあわせて行った。

3. 結果及び考察

図1に作成したシートサンプルを示す。

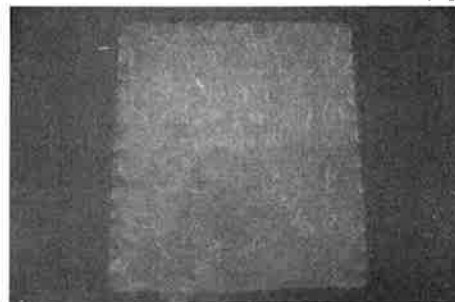


図1. 抄紙法によって作成したガラスシート
抄紙法による均一な回収ガラスマットの製造条件は①増粘剤濃度:中粘度②スクリーン目合い:1.25mm③揺動速度:138往復/min④開繊条件:攪拌翼5sであった。

シートや成形品の性能を左右する主な要因をあげると、増粘剤濃度は、濃いと均一なシートができる反面、生産速度が遅く、成形品の強度低下が生じた。ガラス繊維開繊については、攪拌翼使用による方法が最も手早く開繊できる。長時間かけると繊維長が短くなるため、シートの均一性は高くなるが、成形品の強度は落ちる。

市販品との比較では、曲げ弾性率は同等かそれ以上であったが、曲げ破壊強度は、約半分であった。

実用化には、攪拌条件や、増粘剤濃度等をさらに検討し強度向上を図る必要がある。