

超寿命化連続繊維ポリマー複合構造材の創出

Creation of long-life FRP structure materials

呉 智深¹⁾長倉 康裕¹⁾山口 大輔²⁾

Wu ZHISHEN

Yasuhiro NAGAKURA

Daisuke YAMAGUCHI

¹⁾茨城大学²⁾原子力機構

(概要)

第4級アンモニウムイオンを層間に挿入することで有機化処理されたモンモリロナイトを添加したエポキシ樹脂について中性子小角散乱測定を行った。その結果、攪拌方法の違いにより散乱曲線の違いが見られた。

キーワード：小角中性子散乱、エポキシ樹脂、FRP、ナノコンポジット

1. 目的

都市インフラ構造物の補修補強技術として、構造物の表面に炭素繊維やガラス繊維よりなる連続繊維材をエポキシ樹脂で含浸・接着させる技術が主流となりつつある。しかし、最近の研究で、比較的低い環境温度下（例えば80°C程度）であってもエポキシ樹脂の剛性が低下し、連続繊維複合材（FRP）の本来の引張強度が活かされなくなることが指摘されている。本研究では、FRP およびその接着界面の超寿命化を図るため、FRP の含浸材および接着材としてのエポキシ樹脂に機能性ナノフィラー剤を添加し、ナノコンポジット(以下、NC)エポキシ樹脂を作製する。NC エポキシ樹脂が本来有している恒温耐久性を活かすためには、機能性ナノフィラー剤の均一な分散を確保することが必要不可欠である。本研究では、いくつかの事前攪拌方法を考慮してNC エポキシ樹脂試験片を作成し、SANS および PNO によりエポキシ樹脂内部における機能性フィラー剤の分布状況を評価し、事前攪拌方法と分散状況の関係を検討した。

2. 方法

試料は、第4級アンモニウムイオンを層間に挿入することで有機化処理されたモンモリロナイトを添加したエポキシ樹脂を厚さ1mmのシート状に成型し測定に用いた。中性子小角散乱測定には日本原子力研究開発機構のSANS-J及びPNOを使用した。波長0.65 nmの冷中性子ビームを用い、検出器位置を2.5mおよび10mとした。

3. 研究成果

攪拌方法の違うサンプルの散乱結果をFig.1に示した。手練りによるサンプル(MMT10phr)と比べ攪拌機による攪拌を行ったサンプル(MMT10phr(stir1hr))の方が散乱強度が少なく、フィラーの均一分散によるものと推測される。

4. 結論・考察

攪拌方法の違うサンプルで、中性子小角散乱測定を行った。その結果、攪拌方法の違いにより散乱曲線に違いが見られ、分散性評価に適用可能であることがわかった。

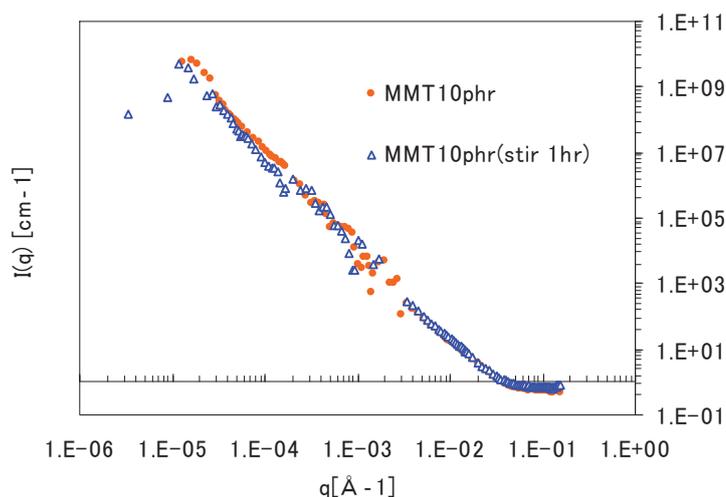


Fig.1 SANS profiles of NC epoxy resin by difference of stir method