

繊維強化複合材料について

1. はじめに

複合材料は、2つの異なる素材を一体的に組み合わせて特性を高めた材料です。樹脂(母材)と強化繊維によって組み合された繊維強化複合材料が普及しており、軽量で高強度であるなどの特徴から鉄やアルミニウムなどの金属に替わる材料として注目されています。住宅・建築、スポーツ用具、自動車、航空・宇宙など多岐に渡っており、今後も用途展開が期待されています。ここでは、繊維強化複合材料の種類と特徴、今後の課題について紹介します。

2. 強化繊維の種類・特徴

強化繊維に使用される主な繊維として、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維があります。

ガラス繊維は、高温で液状になった熔融ガラスをノズルから噴出させて高速で引抜きながら固化し繊維にしたものです。強化繊維の中で最もシェアがあり、軽量で引張強度が強い、耐熱性、耐薬品性の特徴があります。

強化繊維の中で、最も注目されている炭素繊維は、主にポリアクリロニトリル(PAN)からなるアクリル長繊維を炭化焼成して得られるPAN系炭素繊維と石油ピッチまたは石炭ピッチを繊維化したピッチ系炭素繊維があります。ガラス繊維より引張強度が高く、摩耗性、耐熱性、電気伝導性が良い特徴があります。

アラミド繊維は、固い構造の高分子(ポリパラフェニレンテレフタルアミド:PPTA)を原料とした繊維で、他の高分子材料と比べて強度、弾性率共に高く、耐衝撃性もあります。柔軟性もあるため、防護服や建築分野に使用されています。

3. 繊維強化複合材料

繊維強化複合材料を成形する際、繊維方向によって強度に差が生じる(異方性)特性を少なくするために、強化繊維を織編物のシート状にしたものを樹脂に混入させてプリプレグなどの中間加工品にしてから成形する方法が有力であると考えられています(図)。

使用される樹脂は、熱硬化性樹脂(FRP)と熱可塑性樹脂(FRTP)がありますが、力学的・

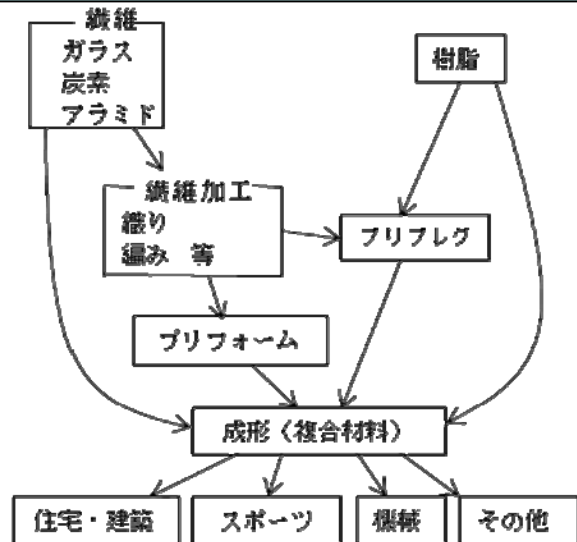


図 繊維強化複合材料の生産工程と供給形態

化学的な耐久性に優れているなどの特徴からFRPがほとんど使用されています。しかし、成形後の機械加工は材料の強度が低下するので不可能であることや、一度加熱して成形すると再利用できないので、リサイクル性がなく、環境負荷が大きいという問題点があります。このため、何度でも加熱して再成形可能なFRTPが注目されています。機械加工が難しい大型の部品には不向き、高温の製造設備が必要などの課題は多いですが、リサイクル性があり環境に優しい繊維強化複合材料として期待されています。

4. 今後の展開

近年、炭素繊維強化複合材料(CFRP)は需用が拡大しており、生産量の増大、コスト低減が実現すれば、更なる拡大が予想されます。しかし、強化繊維は製織や製編が難しく、成形後の機械加工が難しいこと、また異方性材料であり、構造解析が難しく設計段階での予測が困難であると考えられます。今後は、複合材料の強化繊維の設計段階での強度予測システムや織編物を作成する技術開発が、繊維強化複合材料の更なる市場拡大になると考えられます。

参考文献

平成21年10月27日尾張繊維技術センターで開催された客員研究会資料 飯塚健治「熱可塑性複合材の最新動向」



尾張繊維技術センター 機能加工室(旧所属 応用技術室) 池上 大輔 (0586-45-7871)
 研究テーマ: インテリア素材の住環境性能評価
 担当分野: 繊維製品の品質評価