

## 炭素繊維強化プラスチックの曲げ試験方法について

### 1. はじめに

炭素繊維強化プラスチック (CFRP) は、金属等の競合材料と比較して圧倒的な軽量化が実現できるため、各分野での需要が増加しています。CFRP 市場が本格的な拡大期に突入する中、CFRP はこの地域の中小ものづくり企業からも大いに注目され、製品開発が検討されています。

### 2. CFRP の曲げ試験方法

製品開発においては、材料特性を十分に把握しておくことが重要です。CFRP の試験法は、一般的なプラスチック材料とは異なる点があるため注意が必要です。ここでは、「JIS K 7074 炭素繊維強化プラスチックの曲げ試験方法<sup>1)</sup>」について、主要な点を紹介します。

#### 2-1. 2つの曲げ試験方法

図1に示すように、曲げ試験には、試験片の両端を支えて中央に荷重を加える3点曲げ試験 (A法) と、左右両支点から等しい距離の位置に同じ大きさの2つの荷重を加える4点曲げ試験 (B法) の2つの方法があります。A法では試料中央の負荷点で曲げモーメントが最大になり、応力もその負荷点一点で最大になります。局所的な応力集中の影響が現れることもありますが、簡便な方法のため、従来からよく用いられています。B法では試料の両負荷点間で曲げモーメントが一定になり、応力も負荷点間では一定になります。異方性材料であるCFRPでは、より真の曲げ強さに近い値が得られるとされており、最近ではシミュレーションの物性値として使用されることが多くなりました。

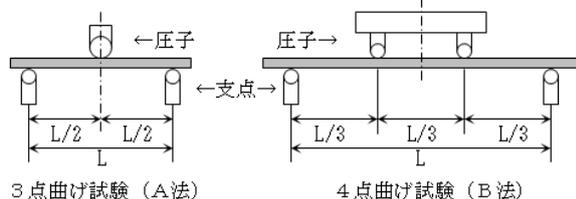


図1 曲げ試験の方法 (A法とB法)

#### 2-2. クッション材の使用

曲げ試験では、負荷圧子直下の応力集中が問題になることがあります。すなわち、圧子点において圧縮側から破壊が始まるような場合には、

圧子と試験片の間にプラスチックフィルムをクッション材として用いることが好ましいとされています。なお、クッション材には、厚さ0.2mm程度のポリプロピレンなどが推奨されています。

#### 2-3. その他の条件と結果の整理

本規格には、試験片の標準寸法、作製法、試験数のほか、圧子・支点の半径、支点間距離 (圧子間距離)、試験速度などの試験条件が細かく決められています。また、試験方法ごとに、曲げ強さ、曲げ弾性率の計算式が記されています。曲げ強さの算出では、たわみが小さい場合と大きい場合で計算方法が異なるので注意が必要です。

ところで、本規格では、試験済み試験片の破壊の状態を観察して記録することが求められています。図2に破壊様相例を示しますが、試験片の破壊の状態から、破壊メカニズムが推測できます。また、荷重-たわみ曲線についても同様で、破壊メカニズムに関する貴重な情報が得られます。

CFRP の曲げ試験法は、古くから検討されていますので、詳しくは文献<sup>2,3)</sup>をご参照下さい。

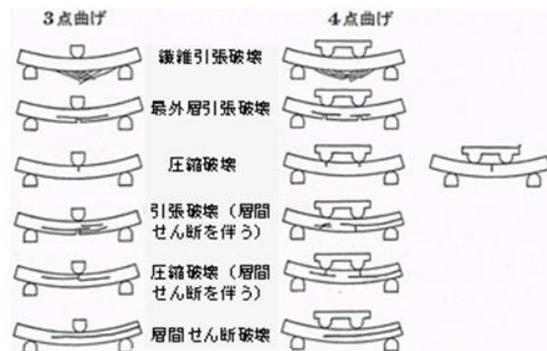


図2 破壊様相例<sup>1)</sup>

### 3. おわりに

当センターでは、CFRPに関する依頼試験や技術相談を行っていますので、お気軽にお問い合わせ下さい。

#### 参考文献

- 1) JIS K 7074:1988 炭素繊維強化プラスチックの曲げ試験方法 (日本工業規格)
- 2) 岩井ら:日本複合材料学会誌,18,60-65(1992)
- 3) 植村:日本複合材料学会誌,7,74-81(1981)



三河繊維技術センター 産業資材開発室 山口知宏 (0533-59-7146)

研究テーマ: 自動車軽量化のための熱可塑性炭素繊維強化樹脂の加工技術開発

担当分野: 炭素繊維強化樹脂等