



繊維束の引張試験

繊維束の強度測定結果から繊維1本の強度を算出いたします。

炭素繊維の強度評価

樹脂・複合材料は金属と比べて比強度が高く軽量化が期待できることから、航空機や自動車への適用が進んでいます。樹脂・複合材料の強度を支配する要因は、繊維とマトリックス樹脂の特性および樹脂－繊維界面の密着強度が支配的であるといわれています。したがって、炭素繊維1本あたりの強度を把握し、材料を設計することが重要です。

課題

炭素繊維は繊維径のばらつきにより、繊維1本の強度に分布が生じることが知られています。ASTM D2343-09やASTM D4018-17では、品質保証向けに繊維束の強度から繊維1本の強度を求めることが提案されています。

繊維束の引張試験

引張試験結果、繊維束の重量、繊維1本の重量より算出した繊維本数から、繊維1本の強度を評価いたします。繊維の脱落を防ぐために、繊維束に樹脂を含浸させた後、引張試験を行います。

● 試験フロー

① 繊維束に含まれる繊維本数の算出

- ・ 繊維束の切出し
- ・ 繊維束および繊維束に含まれる繊維1本の重量測定
- ・ 繊維束に含まれる繊維本数の算出

$$\text{繊維本数} = \frac{\text{繊維束の重量}}{\text{繊維1本の重量}}$$

② 試験片作成

- ・ 繊維束に対する樹脂の含浸処理
- ・ 樹脂の硬化処理
- ・ タブ付け

③ 繊維束の引張試験

- ・ 引張速度: 2mm/min
- ・ 繊維束の引張最大強度を評価

④ 繊維1本の強度の算出

$$\text{繊維1本の強度} = \left(\frac{\text{繊維束の引張強度}}{\text{繊維本数}} \right) \div \text{断面積}$$

● 測定事例

炭素繊維: PAN系炭素繊維ロービング
含浸樹脂: 2液硬化性エポキシ樹脂

