

CFRP・CFRTPの力学特性試験

概要

炭素繊維強化プラスチックは樹脂材によって大きく2つに分けられ、**熱硬化性樹脂**のCFRP、**熱可塑性樹脂**のCFRTPがあります。それらは力学特性において金属やGFRP(ガラス繊維強化材)に比べて強度がダントツに高く、比強度(重量当たりの強度)が優れています。その他の点でも有用性が高く、近年の炭素繊維市場の拡大は目覚ましいものとなっています。今回、新規に導入した試験ジグと共に、力学特性の試験サービスを紹介いたします。

面内せん断試験-ダブルV-ノッチせん断法 [JIS K 7079-2]



装置外観全体

試験ジグ拡大

試料(試験前後)

CFRP面内せん断試験には簡便な手法として「 $\pm 45^\circ$ 引張法」があります。通常の引張試験の要領で試験できますが、繊維方向が $+45^\circ$ と -45° の積層材(直交異方性材)しか試験できません。
($0/90^\circ$ 材を 45° 傾けて切削加工)

今回導入した「ダブルV-ノッチせん断法」により、UD材、擬似等方材などの積層材でも面内せん断試験が可能となります。

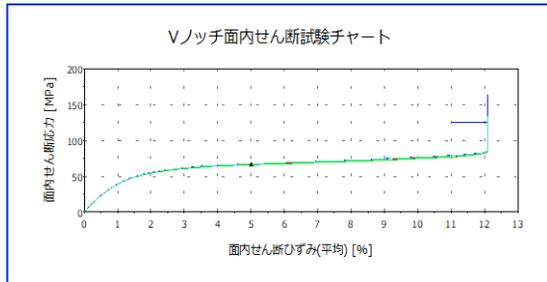
結果の比較($\pm 45^\circ$ 引張法とダブルVノッチせん断法の比較)

試験結果を比較しますと応力、弾性率ともに大きなずれはないことが分かります。したがって、結果の相互比較が可能です。

試験方法	面内せん断応力 [MPa] (せん断ひずみ5%)	面内せん断弾性率 [MPa] (せん断ひずみ0.1-0.5%)
$\pm 45^\circ$ 引張法	63.2	4270
ダブルV-ノッチせん断法	66.7	4420

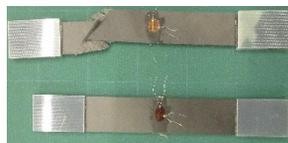
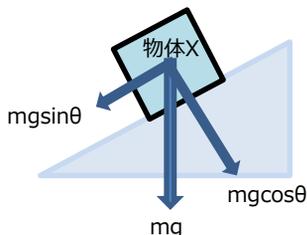
測定サンプル

UDプリプレグ : P3252S-25(トレカ T700SC)
積層構成: $0/90/0/90/90/0/90/0/0$
真空バッグ成形法(大気圧下で成形)



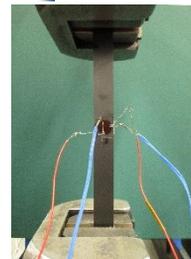
せん断応力とは…?

せん断応力は物体にずれを起こすことを指します。消しゴムを使うときに持ち手の部分と先端がずれるとき、重ねた紙に横から力を加えたとき、ハサミでものを切るとき、など様々な表現されます。しかし、これはわかりやすくずらす力を加えており、引張や圧縮の試験では、せん断応力が発生していると感じづらいかもしれません。違うイメージで説明すると、図のように斜面に物体Xがあるとき重力によって物体Xは滑り落ちていきます。この時、重力のかかっている方向は真下なのに滑り落ちていく方向は違います。言い換えると、力の方向に垂直でない方向にも力が流れているのです。これを通常の試験片での圧縮試験を思い浮かべると、もし、力が加わる軸に対して垂直な面ではなく、斜めの面に沿って力が流れるとき、その斜めの面で破壊が起きます。しかし、力の方向が違えば物体Xが斜面を滑り落ちるのに用いられる力のように大きさが変わってきます。このようにせん断応力は「力の加わっている軸に対して、垂直でない面にかかる力」とも言えます。

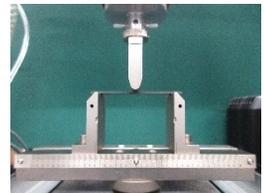


試料($\pm 45^\circ$ 引張法/試験前後)

代表的な各種力学特性試験



引張試験



曲げ試験



圧縮試験
キの字ジグ



圧縮試験
IITRI法