

連続炭素繊維強化ポリアミド6の オゾン酸化処理による強度向上

1. 目的

機械的特性、耐熱性等に優れるポリアミド6(PA6)をマトリックス樹脂とした炭素繊維強化熱可塑性プラスチック(CFRTP)の強度向上を目的として オゾン酸化処理を行い、その効果を検証する。

2. 研究内容

炭素繊維(CF)織物とPA6シートにオゾン酸化処理を行った試験片を作製し、曲げ試験、引張試験、破面の観察を行うことで、オゾン酸化処理が強度向上に与える効果を検証した。

3. 結果・考察

1. 曲げ強さに与える効果

オゾン酸化処理後の CFRTP の曲げ応力-ひずみ曲線(図1)から、未処理と比較して曲げ強さが**2倍程度**向上したことが示された。

また、オゾン酸化処理後の CFRTP の曲げ応力-ひずみ曲線図では、弾性変形的な挙動を示した後、脆性的に破壊した線図となったのに対し、未処理の CFRTP では、降伏のような線図を示した。

これは、曲げ試験後の断面写真(図2)から、未処理の場合は CF と PA6 の **界面接着性が劣るため**、CFRTP 上側にかかる圧縮荷重により各所に **層間剥離**が発生して破壊に至るが、オゾン酸化処理を行うと界面接着性が向上したことで **層間剥離が抑制**され、試験片下側に発生する引張荷重により **CF が破断**するまで荷重に耐えることができたため、曲げ強さが向上し、脆性的に破壊したと考えられる。

2. 引張強さに与える効果

オゾン酸化処理前後の引張応力-ひずみ線図(図3)から、オゾン酸化処理の効果により引張強さが **44%向上**したことが示された。

これは、破断面の SEM 写真(図4)から、未処理では CF に樹脂がほとんど付着していないのに対し、オゾン酸化処理を行った CFRTP の破断面には樹脂が多く付着していることが観察されたことから、オゾン酸化処理により **CF と PA6 の界面が一体化**したため、CF の引張強さが反映された結果と考えられる。

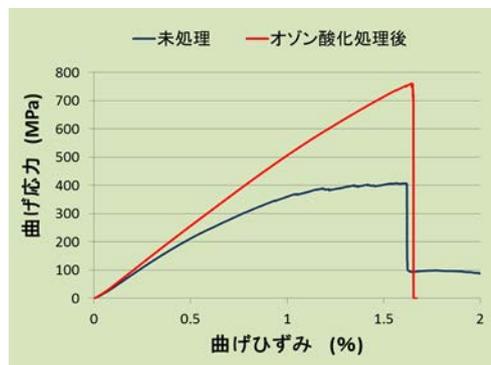


図1 オゾン酸化処理前後の曲げ応力-ひずみ線図

層間剥離



未処理



オゾン酸化処理後

図2 曲げ試験後の断面写真

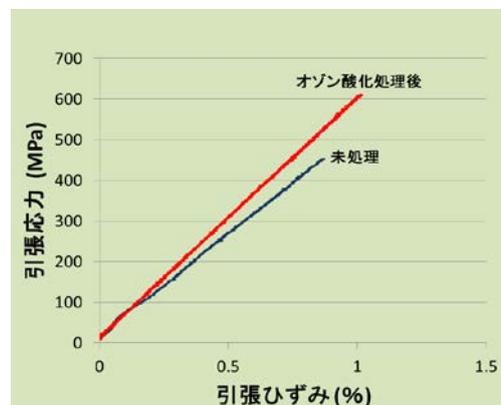
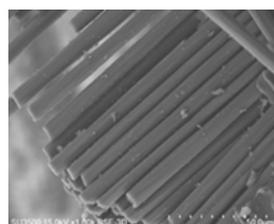


図3 オゾン酸化処理前後の引張応力-ひずみ線図



未処理



オゾン酸化処理後

図4 引張試験後の破断面のSEM写真