

(名大院・工) ○入澤寿平、小澤慶記、長尾直晃、田邊靖博

【緒言】

軽量かつ高い力学物性を有する炭素繊維強化プラスチックの中で、成型性の観点から炭素繊維強化熱可塑性プラスチック (CFRTP) が近年特に注目されている。価格面からポリアミドやポリプロピレンの母材としての適用性が検討されているが、航空機用途など高温下での使用が想定される場合、耐熱性不足が懸念される。そうした中で、ポリエーテルイミド (PEI) などの芳香族系熱可塑性樹脂を母材とする CFRTP の耐熱性に関して報告してきた[1]。PEI 母材 CFRTP の 150℃ までの安定性について明らかにした一方で、さらなる耐熱性の向上の必要性について述べてきた。そこで、本研究では、熱可塑性が低くいたために単独では CFRTP の母材として使用できないが、極めて高い耐熱性を有するポリベンゾイミダゾール (PBI: ガラス転移温度 (T_g) = 380℃) を PEI に混合 (アロイ化) することによって CFRTP の耐熱性を改良できないか検討した。

【実験】

N-メチル-2-ピロリドン (NMP) に PEI と PBI を所定の割合 (PEI:PBI=100:0, 95:5, 90:10, 70:30) で混合し、15 wt% のポリマー溶液を作製した。ポリマー溶液をポリアクリロニトリル系炭素繊維織物 (帝人, W-3161) に塗布し、乾燥工程を経てプリプレグを得た (繊維体積分率は 60 vol % に調整)。続いて、プリプレグの積層体を所定の温度、3.2MPa の成型圧力の下でホットプレスし、CFRTP を成型した。得られた CFRTP に対して、3 点曲げ試験を恒温槽内で室温から 220℃ の所定の温度で実施した。

【結果と考察】

Table 1 に PEI と PBI のポリマーアロイを母材とし、各成型温度で作製した CFRTP の 3 点曲げ試験結果をまとめた。PBI 含有率の増大によって熱可塑性が低下し、積層プリプレグ間の接着が不十分となったためか、強度の著しい低下が観察された。一方で、成型温度を増大させることによって強度は増大した。今後は、装置の改良による成型圧力の増大によって、さらなる強度の改善も期待される。弾性率も PBI 含有率の増大によって低下する傾向ではあるが、強度と比較するとその影響はわずかであった。

Fig. 1 に各 PBI 含有率 CFRTP の曲げ弾性率を測定温度に対して示した。母材を PEI 単体とした CFRTP では、150℃ から急激に弾性率が低下する一方で、PEI:PBI=95:5 及び 90:10 とした CFRTP では 170℃ まで弾性率の低下は生じず、さらに 70:30 とした CFRTP では 200℃ まで室温と同程度の弾性率を維持した。

T_g が高い PBI を PEI とアロイ化することによって、CFRTP の成型性が低下するものの、耐熱性を容易に改善することが可能であることを明らかにした。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費、JP16K18245 の助成により実施された。

参考文献

[1] T. Irisawa et. al., *JFST* 73 (2017) 61-66.

Table 1 各温度で成型された CFRTP の曲げ試験結果

比率および成型温度	曲げ強度 [MPa]	曲げ強度 標準偏差	曲げ弾性率 [GPa]	曲げ弾性率 標準偏差
PEI:PBI =95:5	280℃	567.9	66.01	61.83
	300℃	806.3	79.37	58.93
	320℃	957.9	129.8	63.34
PEI:PBI =90:10	290℃	567.8	66.01	61.83
	320℃	609.8	94.25	60.94
	340℃	676.6	105.0	61.63
PEI:PBI =70:30	360℃	503.7	48.52	55.65

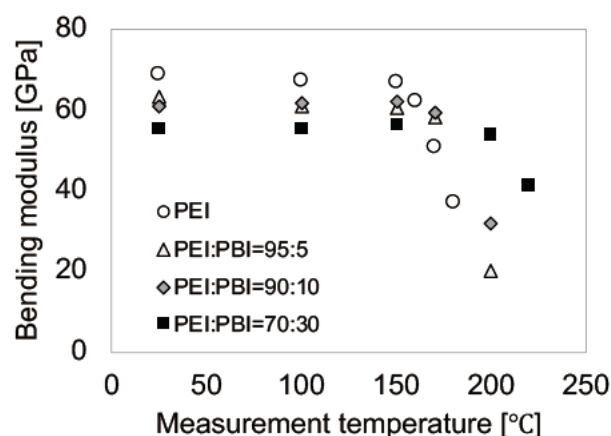


Fig. 1 各 CFRTP の測定温度に対する曲げ弾性率