

平成29年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成30年 3月29日

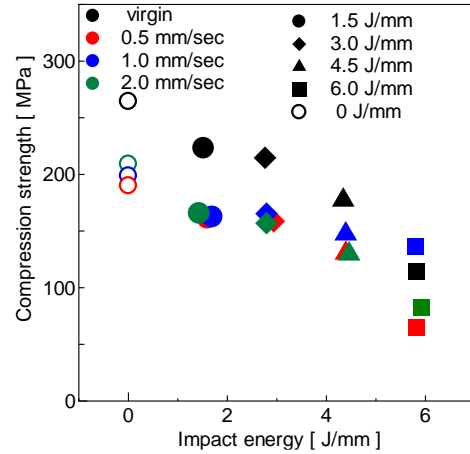
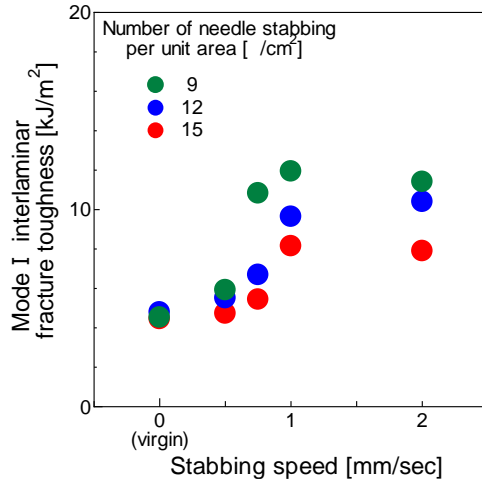
報告者	学科名	情報システム工学科	職名	助教	氏名	小武内 清貴
研究課題	形状記憶ポリマを母材とするスマート熱可塑複合材料構造の創生					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	小武内清貴	情報システム工学科 助教	材料工学	研究取りまとめ	
	分担者	三上大輔 平井佑哉	情報系工学研究科・ 博士前期課程学生 情報系工学研究科・ 博士前期課程学生		研究補助 研究補助	
研究実績の概要	<p>近年、様々な構造物において、単に荷重を支え、形状を保持するだけではなく、組み込まれたセンサやアクチュエータによって荷重や変形等の検知や状況に応じて適切な形状に変化する機能を付与したスマート構造の研究が進められている。特に形状記憶合金(Shape Memory Alloy, 以下 SMA)をアクチュエータとして複合材料構造に組み込むことが国内外の研究グループによって試行されている。しかし、金属材料である SMA を複合材料構造に組み込む場合、接着による接合や、複合材料内部への埋め込みによって行われる。そのため、変形による金属-樹脂界面の剥離による機械的特性の劣化や、形状回復性を持たない複合材料部分によって、SMA の形状回復力が阻害されるといった課題があった。</p> <p>申請者はこれを解決する手段として、形状記憶性を有する熱可塑性高分子材料(Shape Memory Polymer, 以下 SMP) を FRTP の母材とした S-FRTP がスマート複合材料構造の形態として有効であるとの発想に至った。S-FRTP 構造では、母材樹脂全体が形状回復するため、SMA 埋め込み方式に比べ、大きな形状回復力の発現や、母材の形状回復を阻害する部位が最小限となる等の利点だけでなく、母材である SMP の持つ超弾性に起因する複合材料構造の損傷進展の抑制が期待できる。</p> <p>本研究では、熱可塑性複合材料の作製時および加工時に生じる母材樹脂の残留応力の存在が、複合材料の静的強度、動的強度、および衝撃強度に与える影響について詳細な調査を行った。具体的には、母材として SMP ではなく、これまでの研究にて使用実績のある PA6 を用い、炭素繊維を強化材とした熱可塑性複合材料を対象に、その機械的特性と加工時に生じた残留応力の分布を詳細に調査した。</p>					

※ 次ページに続く

その結果、加工時に複合材料層間に存在する熱可塑性樹脂に圧縮残留応力が生じ、その結果、複合材料の曲げ特性および層間破壊じん性が向上することを明らかにした。また圧縮残留応力の存在によって、衝撃荷重下での複合材料の損傷度合いの低減が可能であることも明らかにした。

これらの結果をまとめ、第9回日本複合材料会議にて報告を行った。

研究実績
の概要



成果資料目録

1) 超音波ニードルパンチ処理を施したCFRTPのModeI層間破壊じん性, 小武内清貴, 福田忠生, 尾崎公一, 日本材料学会 第9回日本複合材料会議, CD-ROM講演集, 1153 (2018)