

<p>サブテーマ名：I-2 カーボンナノコイル複合高機能樹脂、電磁波吸収材の開発 小テーマ名：I-2-3 制振材料の開発</p>
<p>サブテマリーダー：(地独)大阪市立工業研究所 理事 喜多 泰夫 研究従事者：(地独)大阪市立工業研究所 理事 喜多 泰夫 (地独)大阪市立工業研究所加工技術研究部 研究主任 笹尾 茂広、 研究員 東 青史・籠 恵太郎</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要 CNC添加量を抑えつつ、制振性に優れた複合樹脂を作製するため、熱可塑性樹脂を用いて、二軸押出機による最適化された熔融混練法で、CNCが均一分散された複合樹脂を作製する。作製されたCNC複合樹脂をCFRTPの作製に供する。 また、制振材料の製品化に向けた実用的特性（耐候性、耐熱性、疲労特性など）評価を行う。</p> <p>②研究の独自性・新規性 大阪市立工業研究所は熱可塑性樹脂の熔融混練・複合化技術についての研究成果の蓄積と装置を有しており、CNCと樹脂との複合化について高度な研究を行う基盤がある。また、耐候性試験機、熱分析装置、疲労試験機、力学試験機などによって、CFRP及びCFRTPの広範な実用的特性の評価を行うことができる。</p> <p>③研究の目標 フェーズⅡにおいて、二軸押出機を用いた熔融混練によって、CNC凝集サイズが<math>10\mu\text{m}</math>以下に分散されたCNC複合熱可塑性樹脂を作製する。CNC配合量<math>0.5\text{wt}\%</math>以下で制振特性<math>30\%</math>以上向上、かつ機械物性（曲げ強さ、曲げ弾性率、衝撃試験）を保持するCNC複合CFRTPを製造する。 CNC複合CFRPから成る平板について、促進暴露<math>2,000</math>時間で強度保持率<math>60\%</math>以上、及び、疲労試験<math>10^7</math>回で破壊せずを目標とする。また、CNC複合CFRPから成る平板及びカーボンシャフトについて、促進暴露試験<math>2,000</math>時間及び曲げ疲労試験<math>10^7</math>回で制振特性を保持することを検証する。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>二軸押出機に、新規に導入したT型ダイスを取り付けて、熔融混練によってCNCと種々の熱可塑性樹脂との複合樹脂を作製した。フェーズⅠで開発したように、CNCの添加位置をバレルの下流とすることによって、混練中のCNCの破損を抑えるようにした。 CNCを複合化させたエポキシ樹脂を用いたCFRP（CNC/CFRP(EP)）について、ウェザーメータを用いた促進曝露試験、繰り返し曲げ試験、ネジリ試験を行った。</p>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容： 二軸押出機によってCNCと、PA、PC、PP、変成PP配合PPなど、種々の熱可塑性樹脂との複合樹脂フィルムを作製した。CNC凝集サイズを<math>10\mu\text{m}</math>以下にすることができた。また、フィルム中で、CNCが押出方向に配向していることが観察された。これらのCNC複合樹脂を制振材料の作製に供した。 キセノンウェザーメータを用いてCFRP(EP)及び<math>0.5\text{wt}\%</math>CNC/CFRP(EP)試験片（平板）について、促進曝露試験<math>2,000</math>時間を行った。CNC/CFRP(EP)試験片は、CFRP(EP)よりも優れた制振特性を保持していた。また、曲げ特性（強度及び弾性率）は、CNCの添加によって低下しないことが確認された。CFRP(EP)及びCNC/CFRP(EP)試験片について、<math>10^7</math>回の曲げ疲労試験を行い、制振特性が保持されていることが確認された。 カーボンシャフトについては、促進効果が高いスーパーキセノンウェザーメータを導入することによって、キセノンウェザーメータを使用する場合よりも試験時間を短縮（<math>1,000</math>時間）して促進曝露試験を行った。また、ネジリ試験において破壊トルクは、CNCの添加によって低下しないことが確認された。 口頭発表件数：3件</p>

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

CNCは本事業によってのみ供給されるものであり、また、本小テーマによって2軸押出機を用いた溶融混練法によってCNCと熱可塑性樹脂との複合樹脂が得られたものであり、複合化、量産化については本小テーマが独創性、先進性を有している。

2 実用化に向けた波及効果

成形材料の量産化においては押出成形や射出成形などの無溶媒プロセス化が不可欠であり、本小テーマにおいて得られる溶融混練法の最適化についての知見は、直ちにCNC複合樹脂の大量生産、商品化に資するものである。

残された課題と対応方針について

実際の製品の実用特性は、平板やカーボンシャフトを用いて検証した特性とは必ずしも一致しないことがある。実際の製品について、実際に使用した上で、特性の評価を行う必要がある。

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	21 年度	小計	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	21 年度	小計	
人件費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	0	0	0	967	961	560	2,488	0	0	0	0	0	0	0	2,488
旅費	0	0	0	33	32	6	71	0	0	0	0	0	0	0	71
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	0	0	1,000	993	566	2,559	0	0	0	0	0	0	0	2,559

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T負担による設備：T型ダイス

地域負担による設備：2軸押出機、電子顕微鏡、万能材料試験機、抵抗計、制振性評価装置、疲労試験機、熱分析装置、摩耗試験機、マイクロ切削機  
キセノンウェザーメータ、スーパーキセノンウェザーメータ

※複数の研究課題に共通した経費については按分してください。