

## <記者用説明文>

### カーボンナノチューブと樹脂を複合化 ～強度とタフさを高次元でバランスした材料の創生～

産業技術総合研究所・サンアロー株式会社 三木康彰、林正彦

☎029-849-1529

学会発表番号 2PC20

#### <研究成果のポイント>

- カーボンナノチューブと高耐熱樹脂との複合材を二軸混練プロセスで作成
- 樹脂の耐衝撃性を落とすことなく強度や耐熱性を向上させた複合材料

#### <研究成果の概要>

カーボンナノチューブは炭素原子が規則正しく配列してチューブ状の形を形成している物質で、種々の興味深い機能を有しています。このカーボンナノチューブを高耐熱性樹脂（プラスチック）とうまく混ぜることにより元の樹脂よりもさらに硬くて、かつ衝撃にも強いタフな材料を得ることができました。一般に樹脂に混ぜ物をして硬さを増した材料は脆くなりやすいため本材料は画期的なものと言えます。本材料はその特性を活かして金属代替による軽量化、航空宇宙分野、精密機器の部品等への応用が期待されています。



図1 本検討材料成形品と衝撃試験後のサンプル

## <研究成果解説文>

### 韌性と強度を両立した多層カーボンナノチューブと高耐熱樹脂 PEEK との革新的複合材料の開発

第29回ポリマー材料フォーラム 予稿集 P194

著者名：三木康彰<sup>1\*</sup>、友納茂樹<sup>1</sup>、小久保研<sup>1</sup>、室賀駿<sup>1</sup>、  
畠賢治<sup>1</sup>、林正彦<sup>2</sup>、和田舜<sup>2</sup>、渡邊康成<sup>2</sup>、諸橋龍<sup>2</sup>、  
吉井康<sup>2</sup>、古賀周治<sup>2</sup>

著者所属

1. 産業技術総合研究所ナノチューブ実用化研究センター
2. サンアロー株式会社

\* E-mail: miki.yasuaki@aist.go.jp

ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）は熱可塑性樹脂の中でも特に高い耐熱性、耐薬品性を有し、過酷な環境下での使用にも耐えるため、航空宇宙分野、自動車分野、ケミカルプラント部材等、広い分野で用いられている。また、さらなる強度向上や導電性付与等を目的として、炭素繊維（CF）やカーボンナノチューブ（CNT）などのフィラーとの複合化も試みられている。一方、CFとの複合材料については強度の向上が見られるものの耐衝撃性や伸度は大きく低下するという課題がある。また、CNTと熱可塑性樹脂との複合化は樹脂へのCNTの分散が不十分となりやすく、特に工業的に通常用いられる熔融混練法によっては十分な物性をもつ複合材料を得るのが難しいとされている。本検討では一般的な二軸混練という手法を用い、特定の条件下でPEEKとCNTを複合化させることにより元のPEEK樹脂より高強度、高弾性率でありながら韌性（耐衝撃強度）や伸度の低下を抑えた材料が得られることを見出した。本複合材料の引張強度、

弾性率は元のPEEK樹脂に対しそれぞれ22%、32%向上しており、またシャルピー衝撃試験では元のPEEKと同様「破壊せず」という結果が得られた。このことから、本材料は原料PEEKの耐衝撃性を損なうことなくその強度弾性率が向上したものであることが分かる。また高温時の強度もPEEK樹脂を凌駕するため、本材料は金属代替用途、航空宇宙、輸送用途、精密機械部品等への応用が期待される。



図1 本検討複合材料の成型品（丸棒、ボルト、フィルム）と耐衝撃性試験後のサンプル比較