

## 研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (起業検証) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (研究責任者) : 静岡大学 井上 翼

側面支援担当 : 静岡大学

研究開発課題名 : カーボンナノチューブファイバーの引張強度向上と量産技術開発

### 1. 研究開発の目的

カーボンナノチューブ (CNT) は機械的、電気的、熱的特性に大変優れたナノ材料である。申請者はこれまでに CNT 合成に塩化鉄を利用することで炭素原料の反応性を高める方法を発見し、高速・高密度・垂直配向多層 CNT (MWNT) 成長技術を開発した。この MWNT アレイは 2mm を超える高さがあり、CNT ファイバーの紡績性が非常に高いことが特徴である。そこで、軽量・高強度 CNT ファイバーの特性向上技術開発を目的とし本課題を実施した。ミリメートル級の長い MWNT アレイを使用した CNT 開発は他にほとんど例がなく、本ファイバー開発は優位性が高い。機械特性で従来のカーボンファイバーを凌駕する CNT ファイバーを目指す。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

紡績性の高いカーボンナノチューブアレイから軽量高強度 CNT 長繊維を作製し、引張強度 1GPa 以上の軽量高強度 CNT ファイバーを実現することを目標とし本課題に取り組んだ。また、量産性について 3g/day の高紡績性アレイ合成を目標とした。結合剤を使用せずに CNT ウェブに撚りを加えて作製した CNT ファイバーは材料密度が小さく CNT 間相互作用が小さい。そこで CNT 間距離を小さくして高密度化し CNT 間相互作用を高める手法を検討した。その結果、引張強度は最高で 0.75Pa まで向上した。一方、CNT 長は 4mm 程度にまで長尺化することに成功した。これにより量産性は 2~3g/day となり、目標をほぼ達成した。

#### ②今後の展開

平成 22 年 11 月に大学ベンチャー企業として起業した。静岡大学からライセンスの使用許諾を得て CNT 合成装置を製作し、サンプル出荷を行う。また、CNT 安定供給に向け、当 CNT 技術独自の高性能性を保ったまま量産化する技術について、静岡大学研究開発者グループと共同研究という形を取って開発を進めていく。CNT 構造体製品としては、特に電気特性、機械特性、熱特性に着目して性能向上を図る。引き続き研究ベースの活動に重点を置く必要があり、各種研究開発支援制度を活用したい。

### 3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

CNT の長尺化が達成され、それによる量産性向上も図られ、長尺を生かした紡績繊維強度も向上した。サンプル供与による用途展開、特許調査などの側面支援による具体的な起業化構想も進展した。紡績技術、長尺用途の絞り込み、その製品化に結びつけるに必要な技術開発体制の充実による次のステージへの技術展開進展が期待される。