

●一般型

(平成14~16年度)

桐生・太田エリア

次世代ナノ成形プロセスの研究開発

財団法人 群馬県産業支援機構
〒371-0854 群馬県前橋市大渡町1-10-7
TEL. 027-255-6601

核となる研究機関
群馬大学



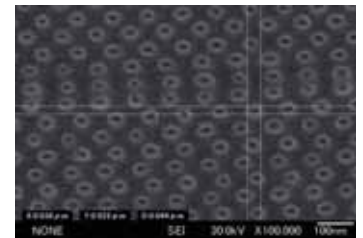
ナノテク・材料

- **主な参加研究機関** 産…(株)オギハラ、(株)宮津製作所、東京パーツ工業(株) 他
● 学…群馬大学
● 官…群馬県(産業技術センター、繊維工業試験場)、(株)ぐんま産業高度化センター

都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

1. ナノ・マイクロ金型創製プロセス技術の確立

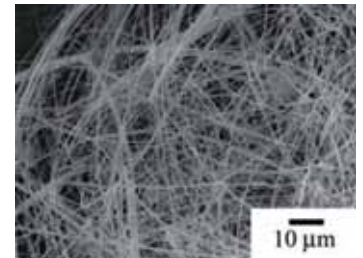
電子ビームリソグラフィー・シリコンプロセスによるナノ・ドット/ピラミッド金型、レーザー直接描画システムの開発と高アスペクト比マイクロ金型の創製、およびこれを用いた高周波ハイブリッド磁気素子用コイルの成形加工、FIB加工による種々材料のナノ金型創製と直径 $1\mu\text{m}$ のマイクロ歯車の成形加工、ピッチ 40nm のナノドット金型の創製と金属ガラスの成形加工、また、レーザー干渉光学系による大面積ナノリソグラフィー・電鍍による金型の創製、ならびに金属ガラス製グレーティング、ホログラム等の成形加工と干渉光学素子の開発に成功した。



微小ビット列のSEM像:ビットサイズ $35\text{nm}\times 50\text{nm}$ 、
ビットピッチ 100nm 、
トラックピッチ 50nm

2. カーボンナノファイバーの量産技術の開発に成功

炭素前駆体ポリマーと炭化ケイ素前駆体ポリマーの混合材料を溶解紡糸し、炭素前駆体から変化したカーボン酸を酸で処理し炭化ケイ素ナノファイバーを抽出するポリマーブレンド紡糸法を用いて直径 $0.1\text{nm}\sim 0.2\text{nm}$ のカーボンナノファイバーを量産する技術を開発した。これは世界的にも初めての快挙であり、今後の量の確保と繊維径の均一化、特性の測定を進めることで、各種金属との複合材料や、ナノサイズのフィルター、発光材料基材など応用分野へ向けて、大きな発展が期待される。

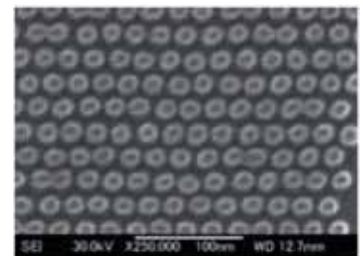


本製法で作成した炭化ケイ素ナノファイバの
電子顕微鏡写真

事業終了後における取り組みについて

1. 超高密度記録ディスクに必要なキー技術開発に成功

世界に先駆けてのネガレジストを用いて、トラックピッチ 25nm 、ビットピッチ 25nm の間隔で約 13nm 径の微小ドット列の形成に成功、約 $2\text{Tb}/\text{inch}^2$ の光ディスクの形成、磁気ディスクで必要となるパターンメディアで約 $1\text{Tb}/\text{inch}^2$ が可能となった。これは、現在のDVDの300倍、ブルーディスク(40G)の約100倍高いという画期的な記録密度となり、引き続き事業化に向けての研究を継続している。



微小ビット列のSEM像:ドット径 13nm 、
ビットピッチ 25nm 、
トラックピッチ 25nm

2. 次世代ナノ成形プロセスの研究開発の推進等

上記以外にも高周波ハイブリッド磁気素子の研究においては、 9GHz 程度で使用可能な磁性薄膜の作成と複合型の素子開発の研究を継続、ナノ配列素子の研究に関しては、遺伝子操作技術により新たに作成したバクテリオフェリチンを精製し、これを単分子膜として転写し2次元結晶を得ることが出来た。

これら次世代ナノ成形プロセスの研究について、積極的に地域新生コンソーシアム研究開発事業、群馬県産学連携推進補助金等の活用、共同研究等の推進をはかり、事業化、製品化に努めている。