

課題番号 : F-15-NU-0057  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : ストライプ状鉄カーボン薄膜の熱処理による形態変化の観察  
 Program Title (English) : Morphology observation of Fe-C thin strip on SiO<sub>2</sub> during thermal treatment  
 利用者名 (日本語) : 太島久純  
 Username (English) : H. Oshima  
 所属名 (日本語) : 株式会社 デンソー  
 Affiliation (English) : DENSO CORPORATION

### 1. 概要 (Summary)

鉄カーボン薄膜を熱処理すると鉄とグラフェンに相分離する。この形態変化において、薄膜形状の影響を把握するためライン&スペース状 (L/S) の鉄カーボン薄膜を試作し、熱処理前後の変化を観察する。

### 2. 実験 (Experimental)

#### 【利用した主な装置】

電子線露光装置

#### 【実験方法】

名古屋大学にて電子線露光装置により酸化膜付きシリコン基板の上にコートしたレジストに L/S パターンを形成した。幅は 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, および 10.0 ミクロンとした。デンソーにて鉄カーボン膜を 20nm 堆積、リフトオフ法にて L/S 状の鉄カーボン膜を得た。0.5 ミクロンの L/S パターンが良好にできている (Fig.1)。その後、サンプルを真空中で熱処理し、SEM による形態観察およびラマン分析によるグラフェン有無の確認を行った。

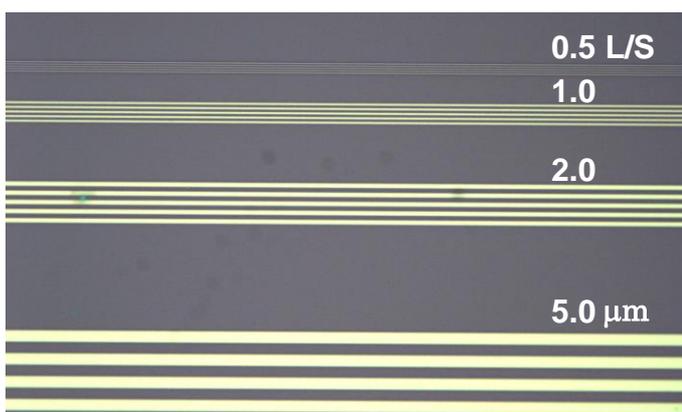


Fig. 1 Optical microscope image of lift-off pattern of Fe-C film.

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

熱処理後の表面形態とラマンスペクトルをまとめて Fig.2 に示す。これらの結果から、以下の知見が得られた。

- Fe と C は相分離し、C は数層グラフェンとなっている。
- ライン中央部に並ぶように Fe 凝集体が形成されている。

- 5 ミクロン以上のライン幅の部分 (図なし) ではベタ膜と同様な表面形態となった。

中央部に Fe 凝集体が並ぶのは相分離時に Fe-C 表面に形成されたグラフェンがラインエッジにて先に基板とコンタクトし、ラインエッジ両サイドから中央部に Fe が押し出されることによると考える。

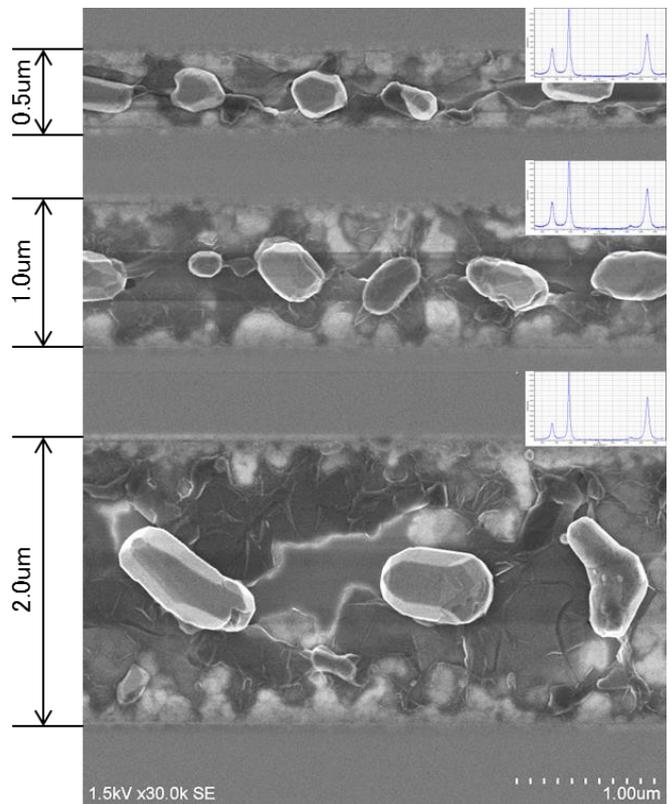


Fig. 2 SEM images and RAMAN spectra of Fe-C films after heat treatment.

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。