

18a-B2-10

浸炭鉄の人工的引き延ばしによる新規 CNF の成長

Growth of novel CNFs with pulling carburized Fe artificially

筑波大数理¹, TIMS², 住友電工³ ○飯田 栄治^{1,2}, 村上 勝久^{1,2}, 日方 威³,
大久保 総一郎³, 藤田 淳一^{1,2}

Univ. of Tsukuba¹, Tsukuba Research Center for Interdisciplinary Materials Science², Sumitomo
Electric Industries³ ○Eiji Iida^{1,2}, Katsuhisa Murakami^{1,2}, Takeshi Hikata³, Soichiro Okubo³,
Jun-ichi Fujita^{1,2}

E-mail: bk201113067@s.bk.tsukuba.ac.jp

前回、我々は浸炭鉄の膨張破断面から成長する新規のカーボンナノファイバー(CNF)の成長について報告した[1]。純度 5N の高純度鉄箔を酸化して 850°C で浸炭熱処理すると、還元鉄の形成とともに炭素が析出する。この炭素の析出に伴って浸炭鉄表面が膨張破断し、その亀裂部をブリッジするように CNF が成長する現象を見いだした。ここで、炭素の供給源は浸炭鉄から析出した炭素であり、膨張に伴う炭素原料の引き延ばしで CNF が成長しているように観察された。そこで今回は、炭素供給のない真空中で浸炭鉄を人工的に引き延ばして破断させることにより、浸炭鉄端面からの CNF 架橋成長を検証することにした。

厚さ 50 μm で純度 5N の高純度鉄箔を酸化し、アルゴン中 5% のアセチレンガスをフローしながら 850°C で熱処理した。その後、反応管内を 10⁻⁴Pa に減圧して、850°C で浸炭鉄を図 1 のように機械的に引き延ばして破断させた。図 2 は破断した浸炭鉄端面に成長した CNF の SEM 像である。浸炭鉄端面に長さ 20 μm 程度の CNF が直線的に成長していることがわかる。CNF の形状はシート状であり、CNF の先端を拡大すると、先端が引きちぎられたような形状をしていた。ここで成長した CNF は浸炭鉄から染み出した炭素を原料として、端面の引き離しに伴ってフィルム状に成長したファイバーであることを示唆している。

[1] 日方他 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 28a-G12-7(2013)

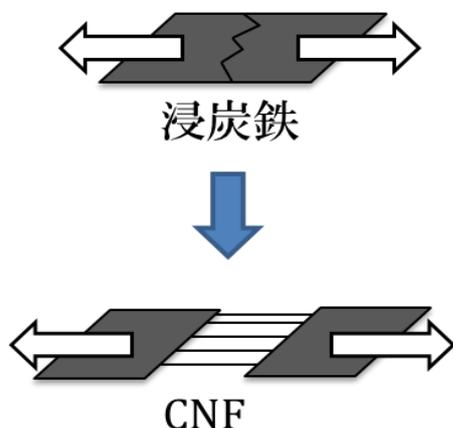


図 1 CNF の成長プロセス

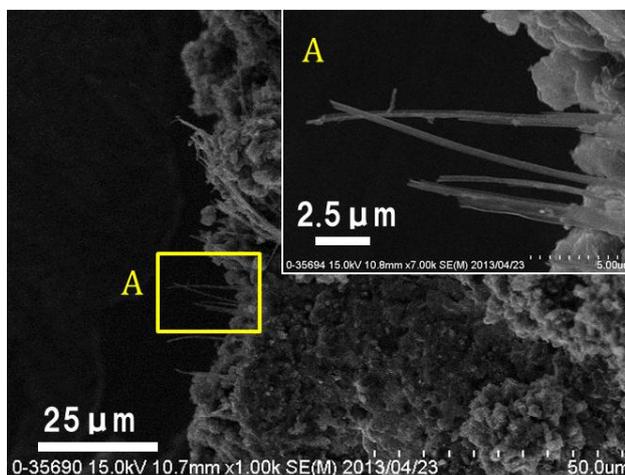


図 2 浸炭鉄端面に形成された CNF の SEM 像