

研究成果報告書

(国立情報学研究所民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		ナノ構造体上への金属析出制御による新機能性材料の創製			
研究テーマ (欧文) AZ		Invention of novel composite materials by metal deposition on nano-structured carbon materials.			
研究氏 代表名 者	カカナ CC	姓) サイトウ	名) タケヤス	研究期間 B	2008 ~ 2010
	漢字 CB	齊藤	丈靖	報告年度 YR	2010
	ローマ字 C Z	Saito	Takeyasu	研究機関名	大阪府立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		公立大学法人 大阪府立大学工学研究科 化学工学専攻 准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください)					
<p>ナノホーンやカーボンナノチューブ(CNT)などの炭素ナノ構造体は、高強度、軽量、高い電気伝導度を示すため、新規機能性材料として注目されている。これら炭素ナノ構造体に対して機能性金属を複合化し、十分に構造・物性が制御された材料を創製できれば、新たな機能を付与することができ、更なる応用が広がると考えられる。本研究では、無電解めっきを用いた CNT 上への金属 Ni 析出を例にとり、浴中の添加剤の官能基・分子サイズ・濃度等を考慮し、CNT に対して位置選択的に金属を析出させる方法論を検討した。</p> <p>混酸による酸化処理および Pd/Sn 溶液で触媒化を施した多層ナノチューブ(MWCNTs)に対して無電解 Ni めっきを行った。基本浴組成は、硫酸ニッケル 6 水和物：$8.0 \times 10^{-2} \text{mol/l}$、ホスフィン酸ナトリウム：$0.20 \text{mol/l}$、クエン酸：$0.08 \text{mol/l}$ を用いて、NH_3 水溶液で pH9 に調整した。添加剤として、チオ尿素、メチルアミン・エチルアミンを独立で加えた。</p> <p>HR-TEM 観察及び EELS 解析から、めっき後の MWCNTs には、内側、外側の区別は出来ないものの粒子状の Ni が存在することが確認された。次に、ICP 及び FE-SEM で Ni 総析出量及び形態を考察した。チオ尿素濃度 0~0.10mg/l では析出量は増加し、それ以上の濃度では減少した。また、チオ尿素濃度 0.50mg/l 処理では Ni 総析出量は基本浴処理の際とほぼ同等であるが、CNT 径は触媒化後と同程度のままであり、大幅な CNT 径の増加は見られなかった。同様な傾向は、アミン径添加物においても確認できた。よって、チオ尿素・アミン系物質の添加により CNT 周囲の金属析出が抑制されたと考えられる。</p> <p>今後は、表面に吸着していると考えられる添加物の影響をさらに明らかにし、均一な触媒処理条件の確立も含めて、さらなる効率的な構造制御手法を構築していく。</p>					
キーワード FA	無電解めっき	カーボンナノチューブ	ナノ構造	有機無機複合体	

(以下は記入しないでください)

助成財団コード TA						研究課題番号 AA							
研究機関番号 AC						シート番号							

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入して下さい）									
雑誌	論文標題 GB								
	著者名GA		雑誌名GC						
	ページGF	～	発行年GE					巻号 GD	
雑誌	論文標題 GB								
	著者名GA		雑誌名GC						
	ページGF	～	発行年GE					巻号 GD	
雑誌	論文標題 GB								
	著者名GA		雑誌名GC						
	ページGF	～	発行年GE					巻号 GD	
図書	著者名HA								
	書名HC								
	出版者HB		発行年HD					総ページ HE	
図書	著者名HA								
	書名HC								
	出版者HB		発行年HD					総ページ HE	

欧文概要EZ

Nano-structured carbon, such as nanohorn and carbon nano tube (CNT), have attracted much attention due to their strength, light-weight and high electric conductivity and so on. Their application will spread if we succeeded in controlling nano-structure and other properties by combining functional metals.

In this work, we developed a method to deposit nickel particles during electroless plating by considering functional groups, their molecule size and concentrations.

After the mixed acid oxidation and the catalytic treatment by Sn-Pd containing solution, electroless plating of Ni on multi-wall carbon nano tube (MWCNTs) was carried out. Ctrl bath contained 0.08 mol/l of Ni₂SO₄, 0.2 mol/l of sodium phosphinate, 0.08 mol/l of citric acid, which we employed the bath after adjusting pH.9 by NH₃ solution. Thiourea, methyl amine and ethyl amine were added in ctrl bath independently.

From HR-TEM images and EELS analysis, it can be found that Ni was deposited like particle, but we could not determine that Ni was deposited outside or inside of MWCNTs.

Then thiourea or amine-group additives were added, the morphology of the MWCNTs and Ni weight were evaluated by SEM images and ICP analysis, respectively. Ni weight increased at lower concentration (less than 0.10mg/l), however, it decreased at higher concentration (0.10 mg/l ~ 0.50 mg/l). When thiourea concentration was 0.50mg/l, Ni weight was as same as that prepared with ctrl bath. On the other hand, CNTs diameter are almost the same as those of catalyzed MWCNTs. The same tendency was observed in the cases of methyl amine or ethyl amine used. From these results, deposition of Ni on CNTs was suppressed by adding thiourea or amine groups.