

## カーボンナノチューブ入りの溶液を用いて界面活性剤フリーの薄膜の作成方法\*

厚さ約5~100 NMで無配向のカーボンナノチューブのネットワークをガラス、プラスチック、または二酸化シリコンなどのさまざまな基質に付着させたい時に使います。

### 必要機器:

- ・超音波処理器
- ・減圧(または加圧)ろ過システム
- ・混合セルロースエステル(MCE)フィルタ
  - 推奨細孔径: 25から50 nm
  - 推奨フィルタ直径: 25 mm

### 必要材料・化学薬品:

- ・カーボンナノチューブ
- ・水
- ・ドデシル硫酸ナトリウム(SDS)
- ・2-プロパノール
- ・エタノール
- ・アセトン
- ・メタノール
- ・圧縮空気及び窒素

## その他の注意事項

- ・仕上がった薄膜は質量0.5%以下の界面活性剤を含んでいます。
- ・200平方ミリメートル以内の範囲を、80%以下の可視透過率で均一にコーティングするにはNanoIntegris社CNT溶液・約30 $\mu$ gは必要とします。

\* 詳しくは、以下の文献を参考にしてください:

Wu, Z. C. et al. Transparent, conductive carbon nanotube films. *Science* 305, 1273-1276 (2004)



## カーボンナノチューブ入りの溶液を用いて界面活性剤フリーの薄膜の作成方法

### MCEフィルタで当社のカーボンナノチューブの薄膜を作成する

1. 水と1%(w/v)ドデシル硫酸ナトリウム (SDS) を使用し、当社のカーボンナノチューブが入った溶液を1~10 $\mu$ g/mLに希釈してください。
2. 減圧または加圧ろ過装置を使用して、希釈したステップ(1)の溶液をMCEフィルタを通過させます。カーボンナノチューブの薄膜はフィルタ表面上に蓄積されます。(界面活性剤と水は、フィルタを通過しますが、カーボンナノチューブは通過しません。)
3. 必要分の(1)の溶液をろ過した後、約15分ぐらいフィルタ上のカーボンナノチューブの薄膜をそのままにしておいてください。
4. 1mLの2-プロパノールで膜をすすいでください。
5. 30mLの水で薄膜を穏やかにすすいでください。
6. 約15分をそのままにしてください。

### MCEフィルタから別の基質への薄膜のうつしかた

1. ナノチューブがのっているMCEフィルタをエタノールにさっと浸してください。
2. (1)のフィルムを基質の上でゆっくりとおしてください。
3. ステップ(2)で用意した基質/フィルタ (フィルタサイドが上)を水平に沸騰したアセトンの2インチぐらい上でつるしてください。アセトンの蒸気が徐々にMCEフィルタを溶解します。
4. MCEフィルタが見えなくなるまで(約1時間)置いておきます。
5. 残ったMCEフィルタを取り除く為に攪拌しているアセトンのビーカーに15分基質を置きます。
6. すぐにその基質を攪拌したメタノールが入ったビーカーに移して、さらにそこから15分間おきます。
7. ゆっくりと圧縮空気または窒素を使用してCNTフィルム乾燥させます。
8. Option. カーボンナノチューブの薄膜シートの強度を上げるために空気中で250 $^{\circ}$ Cで1-2時間熱することをおすすめします。