

ナノマテリアル情報提供シート

材料名	多層カーボンナノチューブ (MWCNT)
事業者名	保土谷化学工業株式会社

経済産業省

平成26年6月時点

項目	概要	添付資料	備考 (測定方法等)
1. MSDSの添付			
弊社の代表的な製品のMSDSを添付しています。		添付有	
2. ナノマテリアルの特性			
特性	<ul style="list-style-type: none"> ・導電性 ・熱伝導性 ・電磁波吸収性 ・発熱性 ・靱性 	添付無	
有害性情報	<p>外部機関による自社製品の試験結果は以下の通りです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変異原性 (AMES) 試験；陰性 ・急性経口毒性試験 (OECD TG420)； ラットの半数致死量LD50は2000mg/kg以上 ・急性吸入毒性 (OECD TG403)； 4時間暴露半数致死量LC50は14.7mg/m3以上 ・細胞毒性試験；生体反応性は確認できず ・皮膚刺激試験 (OECD TG406)；刺激性なし ・皮膚感作性試験 (OECD TG404)；なし ・染色体異常試験 (OECD TG473)； 構造的な染色体の変異を引き起こさない ・魚類急性毒性試験 (OECD TG203)； 半数致死量LC50は100mg/L以上 ・ミジンコ急性毒性 (OECD TG202)； 半数効果濃度EC50は100mg/L以上 ・マウスの気管内投与試験による肺への影響； 投与直後に炎症反応があるものの7日目から復元 ・マウスの吸入暴露試験による肺への影響； 気管内投与試験と同様の結果が得られた 	添付無	
結晶構造	乱層黒鉛構造	添付無	
凝集状態 ／分散状態	<ul style="list-style-type: none"> ・写真1のように、製品は空気中ではミクロンオーダーの凝集状態で存在しており、容易に一次粒子にはならないことを確認しています。 ・特殊な方法で各種母材に分散した場合のみ、写真2のような一次粒子の状態で存在が可能です。 	添付有	SEM写真での観察結果です。 (写真1、2)
粒度分布	繊維径 40-90 nm	添付有	SEM写真を用いた画像解析 (図1) ISO/TR10929準拠
平均一次粒径	直径； 60 nm 長さ； 10 μm	添付有	SEM写真を用いた画像解析 (図1) ISO/TR10929準拠

製品粒径	30-100	μm	添付有	製品の分散処理を行わずSEM写真から画像解析にて大きさを計測しました。(図2)
製品形状	<ul style="list-style-type: none"> ・外観は黒色粉体であり、一次粒子形状は繊維状(写真2)ですが、工場で製造される粉体製品の形状は菌状凝集体(写真1)です。 ・通常、粉体のままで出荷されることはまれで、樹脂混練ペレットの状態、あるいは各種液体に分散させた状態で出荷しています。 		添付有	分散処理を行わずSEMで観察ISO/TR10929準拠
密度	0.005-0.01	g/cm^3	添付無	測定方法は沈降嵩密度法です。この方法は当社で開発しました。
比表面積	25-30	m^2/g	添付無	測定方法は窒素吸着法です
化学組成	炭素 純度99.5%以上		添付無	純度はラマン分光光度計を用いた方法で測定しています
その他物理化学的特性 (気孔率、拡散、重力沈降、吸着、湿式及び乾式移動、酸化還元と光化学反応の影響、土壤中の移動性等)	電子スピン共鳴による分析を行なうと、低いラジカル形成を呈し、活性酸素を出さない性質が確認できました。		添付無	ESR(電子スピン共鳴)法で分析しました。

3. ばく露情報

(1) 製造・輸入に関する情報

製造・輸入量 (年度毎)	46トン (会員企業の平成25年度製造合計: NBCI調べ、トン未満切捨て)			製造量
-----------------	--	--	--	-----

(2) ばく露情報

主な用途	主な用途① 用途分類 プラスチック、プラスチック添加剤、プラスチック加工助剤 詳細分類 難燃剤、帯電防止剤	添付無	プラスチックに混練された状態で使用されます
	主な用途② 用途分類 合成ゴム、ゴム用添加剤、ゴム用加工助剤 詳細分類 難燃剤、帯電防止剤	添付無	ゴムに混練された状態で使用されます
	主な用途③ 用途分類 塗料、コーティング剤 詳細分類 塗料用樹脂、コーティング剤用樹脂	添付無	樹脂に混練された状態で使用されます

製造・加工施設及びプロセス	<ul style="list-style-type: none"> 添付図3のフローで製造しており、反応炉は浮遊式CVD（化学気相成長法）です。 高温熱処理炉は不活性ガス雰囲気下での間接加熱法を用いています。 製品の袋詰めを含む全ての製造設備は密閉構造になっています。 製造装置の修理・点検時には厚生労働省局長通知に基づき、保護具着用の上、局所排気装置を使用して作業を行なっています。 	添付有	
労働者のばく露情報 (ばく露対象者、ばく露活動・時間等)	<ul style="list-style-type: none"> ばく露の可能性のある作業に従事する作業者の数は数名程度で、延べ作業時間は数時間程度/月です。 ばく露の可能性のある作業を実施する際は、厚生労働省局長通知に基づき保護具着用の上、局所排気装置を設置・使用しています。 	添付無	
工程からの環境排出量	測定法が確立しておらず、現時点で測定することは困難なため実施していませんが、製造設備が密閉構造になっていること、建物からの排気は集塵機で処理していること、また労働安全衛生法に基づく環境測定結果から、環境排出量は極めて少ないものと考えています。	添付無	
計測技術と計測結果	ナノサイズの粒子に特化した測定は測定方法が確立されておらずできません。労働安全衛生法に基づく環境測定として粉じん測定を定期的に行なっていますが、その結果は、作業環境管理は適切であると評価される区分になっています。	添付無	

4. リスク管理の対策状況

ばく露・排出抑制対策	<ul style="list-style-type: none"> 製造設備は密閉構造になっています。 製造設備が設置されている建屋は、全体を集塵機つきの排気設備で換気しています。 ばく露の可能性のある作業部分においては厚生労働省局長通知に基づき保護具着用の上、局所排気装置を設置・使用しています。 製造装置の修理・点検時には厚生労働省局長通知に基づき保護具着用の上、局所排気装置を使用しています。 	添付無	
労働者への教育	<ul style="list-style-type: none"> 教育訓練計画を作成し、定期的に教育を実施しています。 非常作業時には作業手順の確認とともに、使用すべき保護具の適切な取扱い法についても指導しています。 3省4局で行なわれた検討会報告書を繰り返し周知しています。 厚生労働省局長通知を繰り返し教育しています。 	添付無	
今後の対策等のロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> ばく露の可能性のある作業について、自動化を計画しています。 	添付無	

5. ナノマテリアルの性質等に関する事業者のコメント

	<p>添付図4の模式図に示すように、</p> <ul style="list-style-type: none">・半導体製造に欠かせない導電性樹脂用途・電波を有効に利用するための電磁波吸収用途・省エネのため軽量化を進めている航空機や車両の補強材料用途・少ないエネルギーで効率の良いヒーターのための面状発熱体用途・環境にやさしい電気自動車等に用いられる電池用途 <p>など多岐にわたる応用用途が期待されています。</p>	添付有	
--	--	-----	--

6. その他

	<p>弊社ホームページでもCNTに関する情報を公開しています。URLは</p> <p>http://www.hodogaya.co.jp</p> <p>本報告様式で公開する情報を引用する場合は、文書にて下記に連絡し事業者の許諾を受けてください。</p> <p>FAX 03-5299-8117 E-mail cnt@hodogaya.co.jp</p>	添付無	
--	--	-----	--

製品安全データシート

1. 化学物質等及び会社情報

製品名	NT-7K
会社名	保土谷化学工業株式会社
住所	〒104-0028 東京都中央区八重洲2-4-1 常和八重洲ビル9階
担当部門	カーボンナノチューブ開発推進部
電話番号	03-5299-8119
FAX番号	03-5299-8261
メールアドレス	cnt@hodogaya.co.jp
緊急連絡電話番号	03-5299-8132(環境・安全・品質保証部)

2. 危険有害性の要約

GHS分類区分

物理化学的危険性	分類基準に該当しない	
健康有害性	皮膚腐食性及び皮膚刺激性	区分外
	皮膚感作性	区分外
	生殖細胞変異原性	区分外
環境有害性	分類基準に該当しない	

3. 組成及び成分情報

単一製品・混合物の区別
化学名又は一般名

単一製品
多層カーボンナノチューブ

化学名又は一般名	濃度又は濃度範囲	官報公示番号		CAS番号
		化審法	安衛法	
カーボンナノチューブ	>99.5 %	対象外(元素)	対象外(元素)	未登録

4. 応急措置

吸入した場合	被災者を新鮮な空気のある場所に移動し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。 医師に連絡すること。
皮膚に付着した場合	水と石鹼で洗うこと。 皮膚刺激が生じた場合、医師の診断、手当てを受けること。
眼に入った場合	水で数分間注意深く洗うこと。次に、コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外すこと。その後も洗浄を続けること。 眼の刺激が持続する場合は、医師の診断、手当てを受けること。
飲み込んだ場合	口をすすぐこと。 医師に連絡すること。

5. 火災時の措置

消火剤	粉末消火剤、一般の泡消火剤、二酸化炭素、砂、噴霧水
消火を行う者の保護	消火作業の際は、空気呼吸器を含め適切な防護服(耐熱性)を着用する。

6. 漏出時の措置

人体に対する注意事項、保護具及び緊急措置	作業者は適切な保護具(『8. 暴露防止措置及び保護措置』の項を参照)を着用し、眼、皮膚への接触や吸入を避ける。
環境に対する注意事項	河川等に排出され、環境へ影響を起こさないように注意する。
回収、中和、封じ込め及び浄化の方法・機材	物質を吸込み又は掃き取って廃棄用容器に入れること。 粉塵が出来るだけ飛散しない方法で回収すること。
二次災害の防止策	床面に残るとすべる危険性があるため、こまめに処理する。

7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い	技術的対策	『8. 暴露防止及び保護措置』に記載の設備対策を行い、保護具を着用する。
	局所排気・全体換気	『8. 暴露防止及び保護措置』に記載の局所排気、全体換気を行う。
	安全取扱い注意事項	排気用の換気を行うこと。 粉じん、ヒュームを吸入しないこと。 粉塵が飛散しないように注意する。 汚染された作業衣は作業場から出さないこと。
	接触回避	『10. 安定性及び反応性』を参照。
保管	衛生対策	取扱い後はよく手を洗うこと。
	混触禁止物質	『10. 安定性及び反応性』を参照。
	保管条件	日光から遮断すること。 容器を密閉して換気の良い冷所で保管すること。
	容器包装材料	包装、容器の規制はないが密閉式の破損しないものに入れる。

8. 暴露防止及び保護措置

管理濃度、許容濃度

	管理濃度(厚生労働省)	許容濃度(産衛学会)	ACGIH
炭素	0.3mg/m ³	【粉塵許容濃度】(第1種粉塵) 吸入性粉塵0.5mg/m ³ 総粉塵2mg/m ³	TWA 2mg/m ³

設備対策	粉じんが発生する場合は、局所排気装置を設置する。 本製品を貯蔵又は使用する設備は、眼洗浄施設及び安全シャワーを設置したほうがよい。
------	--

保護具	呼吸器の保護具	種類RS3同等の補集性能の防塵マスクを着用。(昭和63年労働省告示第19号に基づく国家試験に合格したもので、粒子捕集効率99.9%以上のもの又はそれと同等以上のもの)
	手の保護具	ビニール又はゴム手袋を着用。
	眼の保護具	ゴーグル型防塵眼鏡を着用。
その他注記		厚生労働省労働基準局長による都道府県労働局長宛平成21年3月31日付基発第0331013号「ナマテリアルに対するばく露防止等のための予防的対応について」に準拠すること。

9. 物理的及び化学的性質

外観	物理的状態	固体
	形状	粉末
	色	黒色
臭い		無臭
比重(密度)		2.1
溶解度		水、有機溶媒に不溶
その他		嵩比重:0.005~0.020g/cm ³

10. 安定性及び反応性

反応性	情報なし
化学的安定性	通常取扱条件では安定である。
危険有害反応可能性	自己反応性、酸化性、自然発火性、水との反応性、いずれもなし。
避けるべき条件	加熱・スパーク・裸火は避ける。粉塵の拡散を避ける。
混触危険物質	情報なし
危険有害な分解生成物	不完全燃焼時にCO、CO ₂ が発生する可能性がある

11. 有害性情報

急性毒性 経口	LD50	ラット	>2000mg/kg
経皮(根拠)	データなし。		
皮膚腐食性及び皮膚刺激性(根拠)	皮膚刺激性を無視できる。 ニュージーランドホワイトウサギ3匹(雄2匹、雌1匹)の皮膚に0.9%塩化ナトリウム水溶液に0.5gのNT-7を分散し、これを塗布した。観察部位に紅斑または浮腫は現れなかった。		
皮膚感作性(根拠)	皮下投与によるアレルギー反応を示さない Hartley系モルモット(雄14匹、雌16匹)の皮下に0.1/0.1mlの濃度のNT-7を分		

散した0.9%塩化ナトリウム水溶液と綿実油を皮下に投与したことによるアレルギー反応を示さなかった。

生殖細胞変異原性(根拠)

AMES試験:陰性

ネズミチフス菌 Salmonella typhimurium TA100,TA1535,TA98,TA1537 大腸菌 Escherichia coli WP2 uvrA を使用して行ったAMES試験において、復帰変異コロニー数は、代謝活性化の有無にかかわらず、塩基対置換型、フレームシフト型のいずれの菌株においても陰性対象と比較して2倍以上に増加せず、用量反応性も認められなかった。

有害性その他

発ガン性: データなし。

12. 環境影響情報

生態毒性	LC50	メダカ	>100mg/l
残留性	データなし。		
分解性	データなし。		
生態蓄積性	データなし。		
土壤中の移動性	データなし。		
環境影響その他	藻類 EC50(72h) >100mg/l ミジンコ EC50(48h) >100mg/l		

13. 廃棄上の注意

残余廃棄物	可能な限り焼却処分すること。 廃棄においては、関連法規並びに地方自治体の基準に従うこと。 廃棄物の処理を依頼する場合、処理業者等に危険性、有害性を充分告知の上処理を委託する。
-------	---

汚染容器及び包装	容器は清浄にしてリサイクルするか、関連法規並びに地方自治体の基準に従って適切な処分を行う。
----------	---

14. 輸送上の注意

国際規制	海上規制情報 UN No.	情報なし
	航空規制情報 UN No.	情報なし

国内規制	海上規制情報 国連番号	該当しない
	航空規制情報 国連番号	該当しない

15. 適用法令

粉塵障害防止規則

16. その他の情報

参考文献

- 1) 日本ケミカルデータベース(株)「化学品総合データベース」
- 2) 独立行政法人、製品評価技術基盤機構、GHS分類結果データベース
<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/index.html>
- 3) 中央労働災害防止協会、GHSモデルMSDS情報
http://www.jaish.gr.jp/user/anzen/kag/kag_main01.html
- 4) 日本産業衛生学会誌、「許容濃度の勧告(2009)年度」
- 5) ACGIH, "Guide to Occupational Exposure Value"(2009)
- 6) ACGIH, "TLXs, and BEIs® Based on the Documentation of the Threshold Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices"(2009)
- 7) LARC Monographs(Vol.1-95,29Nov.2006)

化学物質等の推奨される取扱い

本製品の取扱いについては、下記の通達等による対応が推奨される。

「ナノマテリアルに対するばく露防止等のための予防対応について」
厚生労働省労働基準局長 基発第0331011号(平成21年3月31日付)

「工業ナノ材料に関する環境影響防止ガイドライン」
環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課公表(平成21年3月10日)

上記通知以外の安全性に関する情報

(1) NIOSH: Safe echnology In The Working Place

<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2008-112/> Approaches to Safe

Nanotechnology <http://www.cdc.gov/niosh/topics/nanotech/safenano/>

(2) BSI (UK):

<http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/Industry-Sectors/Nanotechnologies/>

•PD 6699-1, Nanotechnologies Part 1: Good practice guide for specifying manufactured nanomaterials

•PD 6699-2, Nanotechnologies Part 2: Guide to safe handling and disposal of manufactured nanomaterials

•PAS 130, Guidance on the labelling of manufactured nanoparticles and products containing manufactured nanoparticles

その他

記載内容は、現時点で当社が入手した資料・データ等に基づいて作成しておりますが、情報の正確さ、安全性を保証するものではありません。又、注意事項は通常の手扱いを対象としたものなので、特殊な手扱いの場合には、用途・用法に適した安全対策を実施の上、ご利用ください。

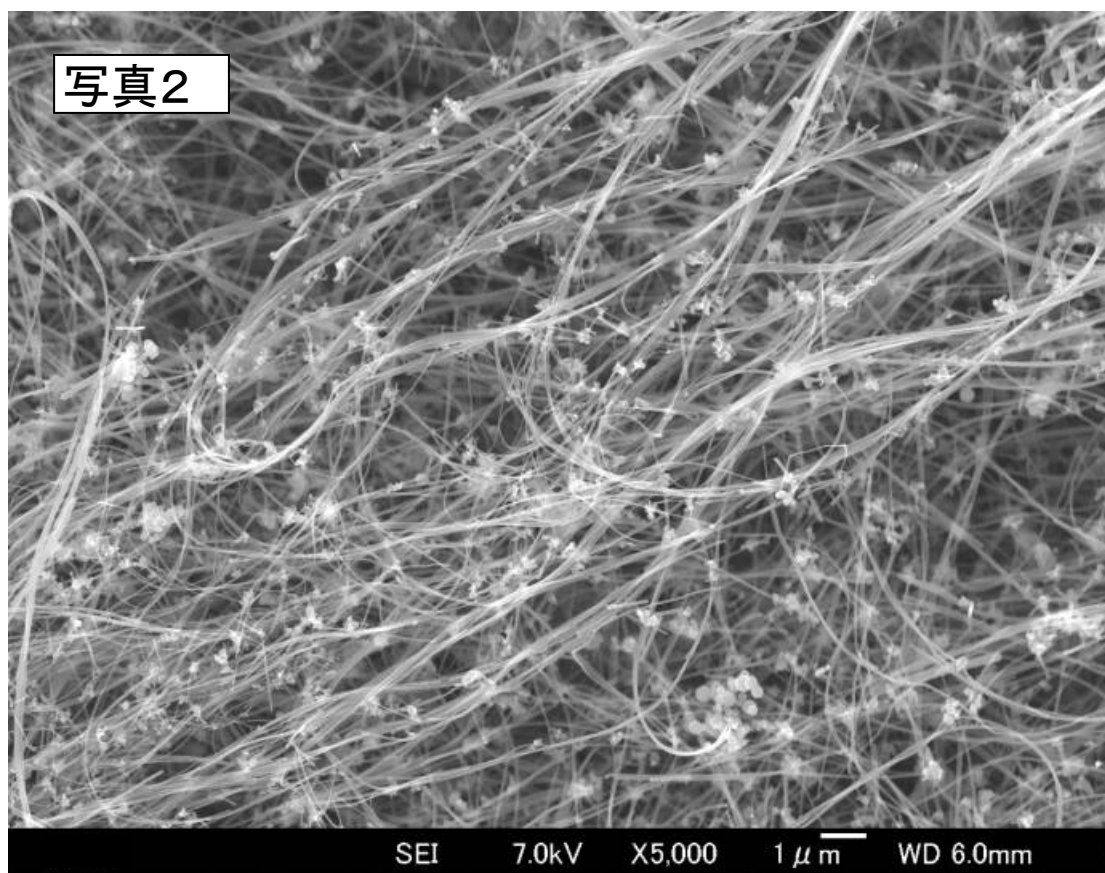
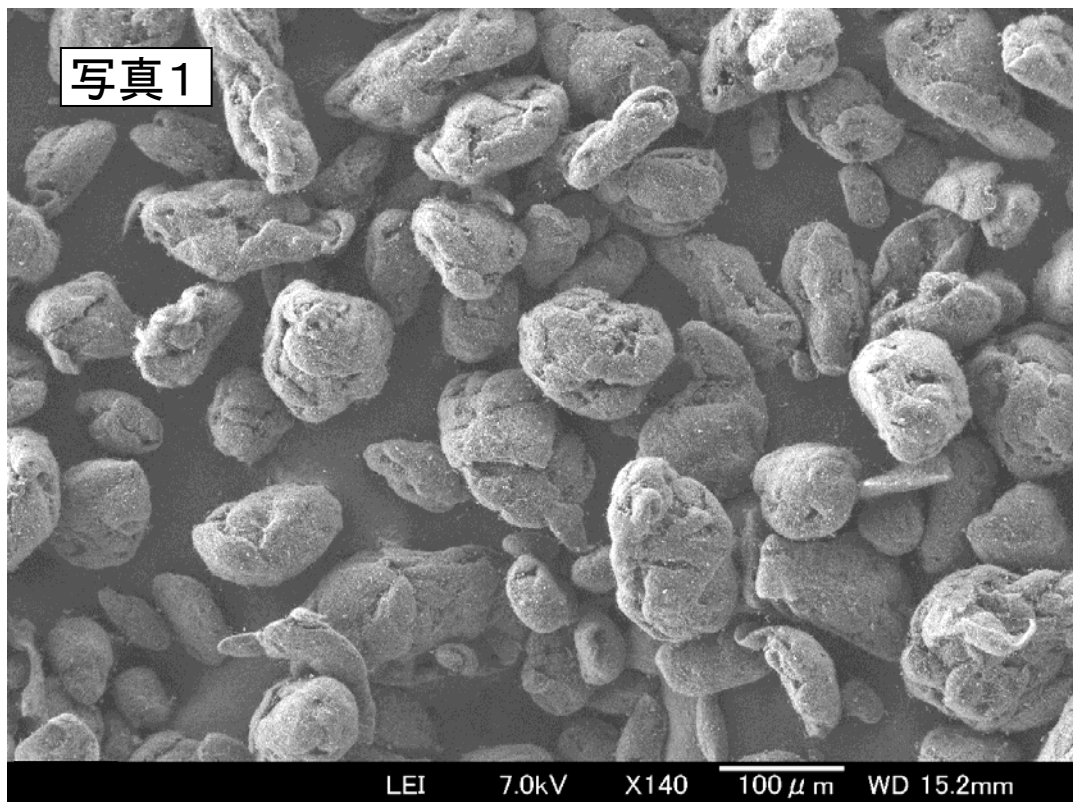


図1

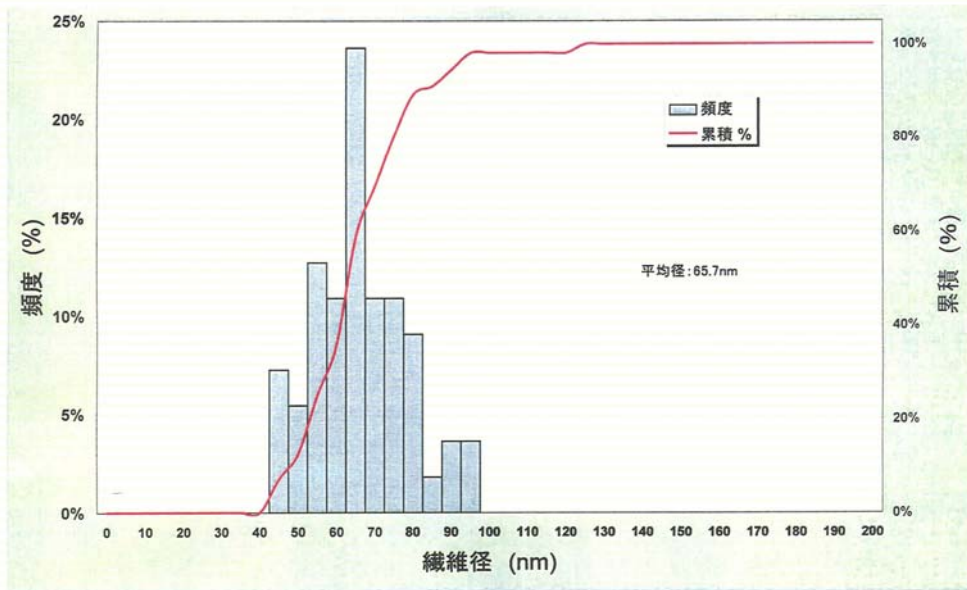


図2

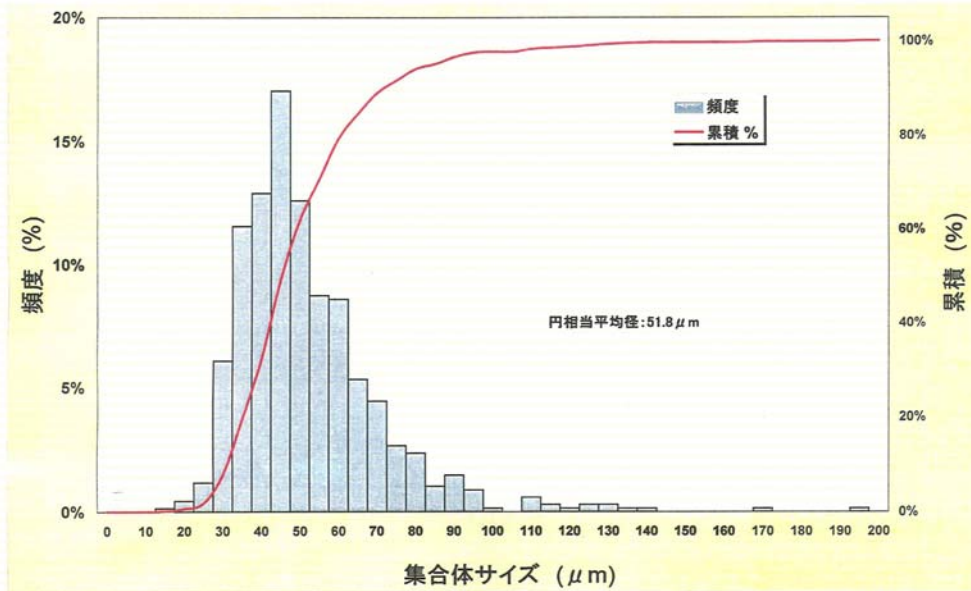


図3

製造プロセス

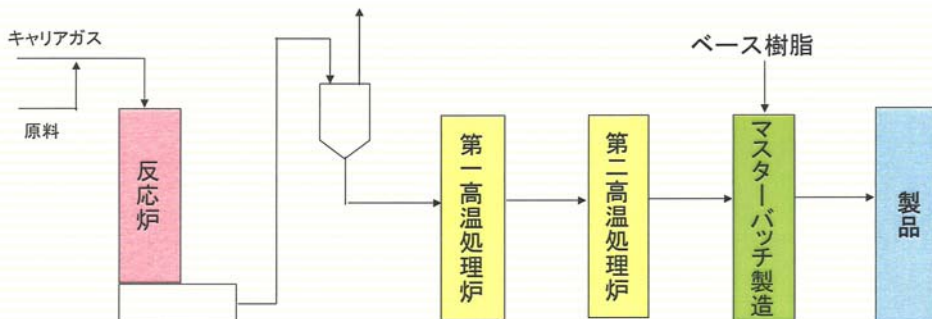


図4

多層カーボンナノチューブ(MWCNT)の用途展開

