ナノマテリアル情報提供シート

材料名	カーボンナノチューブ
事業者名	TPR株式会社
法人番号	3010001034852

経済産業省

令和4年6月時点

項目	概要		添付資料	備考 （測定方法等）
1．SDSの添付				
			添付有	資料1
2．ナノマテリアルの特性				
特性	・長尺少層 ・高純度 ・高強度、高柔軟性 ・高比表面積			
有害性情報	添付資料SDSを参照ください		添付有	資料1
結晶構造	黒鉛構造			
凝集状態／分散状態	マクロ的には綿状であるが、ミクロンオーダーの凝集状態として存在			
粒度分布	**粒子状ではありません** **直径**：5～12nm **長さ：最大**2mm		添付有	資料２
平均一次粒径	直径：５～12nm	ｎｍ	添付有	資料２
製品粒径	**長さ：最大2mm**	ｎｍ	添付有	資料２

製品形状	単体では繊維状 マクロ的には綿状			
密度	データなし	g/cm3		
比表面積	２２５～３９０	m2/g	添付有	資料２
表面電荷	データなし	mV		
化学組成	炭素99.9％以上			
その他物理化学的特性（気孔率、拡散、重力沈降、収着、湿式及び乾式移動、酸化還元と光化学反応の影響、土壌中の移動性等）	データなし			

３．ばく露情報

（１）製造・輸入に関する情報

製造・輸入量（令和３年度・概数）	172t-222t (会員企業の令和3年度製造量合計:NBCI調べ)		製造量

（２）ばく露情報

主な用途	主な用途① 用途分類 詳細分類 主な用途② 用途分類 詳細分類 主な用途③ 用途分類 詳細分類 主な用途④ 用途分類 詳細分類 主な用途⑤ 用途分類 詳細分類		機密保持契約を締結しての各種開発段階ですので開示が出来ません
製造・加工施設及びプロセス	片手では持てない大面積基板を使用した基板法により製造	添付有	資料２
労働者のばく露情報 （ばく露対象者、ばく露活動・時間等）	開発段階であり定常作業は無いが、作業環境測定にて安全が確認されている作業を実施している		
工程からの環境排出量	出入り口にはエアシャワーを設置した閉鎖空間で室内は陽圧、陰圧に設定し室外からの異物侵入防止と室内からの持ち出しを防止している		
計測技術と計測結果	定期的な作業環境測定（粉塵）において第1管理区分（適切）であることを確認している		

４．リスク評価・管理の状況

リスク評価結果	皮膚刺激性、目刺激性、発がん性に関して試験した結果をSDSに記載している	添付有	資料1
ばく露・排出抑制対策	出入り口のエアシャワーおよび作業室内排気はHEPAィルターを設置。CNT取り扱いは局所排気装置内で保護具着用して実施している。		

	労働者への教育	社内の作業要領書に保護具着用、危険のポイントを周知徹底している。作業者には粉じん教育を実施している。		
	今後の対策等のロードマップ	継続して作業環境測定を行っていく。 国内外の安全環境に関する情報を収集する。		

5．ナノマテリアルの性質等に関する事業者のコメント（ユーザに対するアドバイス等）

		当社CNTは世界最大級サイズの基板に成長させた長尺少層CNTです。細く長い特徴を活かしネットワークを形成させることで部材の高強度化や導電性向上など様々な効果が期待できます。		

6．その他

71-19-10-001　　作成日　2020/4/1

TPR

製品安全データシート

1. 化学品及び会社情報

化学品の名称	：カーボンナノチューブ、多層、5~12 nm
会社名	：TPR 株式会社
郵便番号(本社)	：100-0005
郵便番号(工場)	：990-0561
住所(本社)	：東京都千代田区丸の内 1-6-2 新丸の内センタービル 10 階
住所(工場)	：山形県寒河江市中央工業団地 1 番地
担当部門	：先行開発部
電話番号	：0237-86-4301
FAX 番号	：0237-84-2137
緊急連絡電話番号	：0237-86-4301
推奨用途	：ゴム、樹脂、塗料等への添加剤、バッテリーの導電助剤
使用上の制限	：空気中且つ 500 ℃以上の環境での使用

2. 危険有害性の要約

GHS 分類	
物理化学的危険性	：分類できない又は区分に該当しない
健康有害性	：分類できない
環境有害性	：分類できない又は区分に該当しない
GHS ラベル要素	
絵表示又はシンボル	：無し
注意喚起語	：無し
危険有害性情報	：該当しない
注意書き	：該当しない
他の危険有害性	：情報なし
重要な徴候及び想定される非常事態の概要	：情報なし

3. 組成及び成分情報

化学物質・混合物の区別	：化学物質

化学名又は一般名	濃度又は濃度範囲	官報公示整理番号		CAS 番号
		化審法番号	安衛法番号	
多層カーボンナノチューブ	C(炭素)：>99.0%	番号無し	番号無し	308068-56-6

4. 応急措置

吸入した場合 ：口をすすぐこと。その後、空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。
呼吸に関する症状が出た場合、医師の診断、手当てを受けること。

皮膚に付着した場合 ：衣類が汚染された場合、汚染された衣類を脱ぐこと。その後、多量の水と石鹸で洗うこと。
皮膚刺激が起きた場合、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装着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。
目の刺激が続く場合、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。
気分が悪い時は医師に連絡すること。

急性症状及び遅発性症状の最も重要な徴候症状 ：情報なし

応急処置をする者の保護に必要な注意事項 ：救助者は状況に応じて、防塵マスク、保護ゴーグル、ゴム又はプラスチック製の手袋、防護服を着用すること。

医師に対する特別な注意事項 ：情報なし

5. 火災時の措置

適切な消火剤 ：水噴霧、二酸化炭素、砂、粉末消火剤、泡消火剤

使ってはならない消火剤 ：棒状注水

火災時の特有の危険有害性 ：不完全燃焼時、一酸化炭素が発生する恐れがある。

特有の消火方法 ：消火時、本製品が飛散しないように注意すること。
消火活動は、風上から行うこと。
火災場所の周辺には、関係者以外の立ち入りを制限すること。
危険でなければ、火災区域から容器を移動すること。

消火を行う者の特別な保護具及び予防措置 ：適切な呼吸器具、保護ゴーグル、耐熱手袋、耐火服、防護面等を着用すること。

6. 漏出時の措置

人体に対する注意事項、保護具及び緊急時措置 ：関係者以外の立ち入りを制限すること。
漏出した場所を隔離すること。

危険でなければ、漏出を止めること。
回収作業者は、ばく露防止のため、防塵マスク、保護ゴーグル、ゴム又はプラスチック製の手袋、防護服を着用すること。
十分に換気を行うこと。

環境に対する注意事項 ：外部環境に放出しないこと。

封じ込め及び浄化の方法及び機材：可能な限り飛散発じんしないようにして、掃除機等を用いて、空容器等に回収を行うこと。

二次災害の防止策 ：排水溝、下水道、地下室あるいは閉鎖場所への流入を防ぐ。

7. 取り扱い及び保管上の注意

取り扱い

技術的対策 ：本製品は、グローブボックス等の密閉容器内、又はドラフトチャンバー等の局所排気装置内で取り扱うこと。局所排気は上方吸引式、下方吸引式を問わない。
本製品を取り扱う作業場には、全体換気を行うこと。
排気装置等には除塵の為のフィルターを設けること。フィルターには、HEPA フィルター、あるいはそれと同等以上の性能を持つフィルターを使用すること。
(例：日本無機株式会社製アトモス ATML フィルタ)
本製品を取り扱う作業場がある建物の出入り口には、エアシャワーを設置すること。
適切な防塵マスク、保護ゴーグル、ゴム又はプラスチック製の手袋、防護服を着用すること。
空気中且つ 500 ℃以上の環境にさらさないこと。

安全取扱注意事項 ：飲み込まないこと。
吸入しないこと。
眼、及び皮膚との接触を避けること。
空気中に飛散するような扱いはしないこと。

接触回避 ：酸化剤との混合接触を避けること。

衛生対策 ：本製品の取り扱い後は、作業場を清掃し、手を洗うこと。
本製品を取り扱う際には、飲食、又は喫煙をしないこと。

保管

技術的対策 ：保管場所には危険・有害物を貯蔵し、又は取り扱うために必要な換気の設備を設けること。

混触禁止物質 ：酸化剤

保管条件 ：常温で保管すること。
日光から遮断すること。

安全な容器包装材料 ：プラスチック又はガラス製の密閉容器等に保存すること。

8. ばく露防止及び保護措置

管理濃度 ：設定されていない。

許容濃度

ACGIH TLV-TWA(2019) ：設定されていない。

ACGIH TLV-STEL(2019) ：設定されていない。

日本産業衛生学会 ：設定されていない。

<参考データ>

『ナノ材料リスク評価書 –カーボンナノチューブ(CNT)-』((独)産業技術総合研究所 2012.2.17)

SWCNT の作業環境における許容暴露濃度は 0.03 mg/m^3 と提唱されている。比表面積が大きいほど、許容暴露濃度は低くなると考察されている。

設備対策 ：粉じんが発生する可能性のある作業場においては、密閉容器、又は局所排気装置を設置すること。局所排気は上方吸引式、下方吸引式を問わない。

本製品を取り扱う作業場がある建物には、全体排気装置を設置すること。

排気装置等には、除塵の為のフィルターを設置すること。フィルターには、HEPA フィルター、あるいはそれと同等以上の性能を持つフィルターを使用すること。

本製品を取り扱う作業場がある建物の出入り口には、エアシャワーを設置すること。

作業場付近には、手洗い場、及び洗眼器を設置すること。

保護具

呼吸器用保護具 ：粒子捕集効率 99.9%以上の防塵マスクを着用すること。

(例：スリーエムジャパン株式会社製 6500QL/2091-RL3L)

手の保護具 ：ゴム又はプラスチック製の手袋を着用すること。

(例：アズワン品番：1-8448-02)

眼及び/又は顔面の保護具 ：保護ゴーグルを着用すること。

(例：山本光学株式会社製 YG-5090HF N ゴーグル)

必要に応じて、フェイスガードを着用すること。

(例：ミニター株式会社製 WG-11)

皮膚及び身体の保護具 ：防護服を着用すること。

(例：デュポン株式会社製プロシールド®10)

9. 物理的及び化学的性質

物理状態 ：固体(粉体)

色 ：黒色

臭い ：無臭

融点/凝固点 ：情報なし

沸点又は初留点及び沸騰範囲	: 情報なし
可燃性	: 可燃性固体(区分に該当しない) <参考データ> 危険物の輸送に関する国連勧告の試験(クラス 4.1)の燃焼速度試験を本製品に対して実施した結果、着火しなかった。
爆発下限界及び爆発上限界/可燃限界	: 該当しない
引火点	: 該当しない
自然発火点	: 該当しない
分解温度	: 該当しない
pH	: 情報なし
動粘性率	: 該当しない
溶解度	: 水、及び有機溶媒に対して不溶性
n-オクタノール/水分配係数(log 値)	: 情報なし
蒸気圧	: 情報なし
密度及び/又は相対密度	: 情報なし
相対ガス密度	: 該当しない
粒子特性	
粒径分布	: 情報なし
形及びアスペクト比	: 繊維状
比表面積	: 200 m^2/g 以上(BET 法により測定、窒素吸着、多点法)

10. 安定性及び反応性

反応性	: 通常の状態では安定
化学的安定性	: 通常の状態では安定
危険有害反応可能性	: 通常の状態では安定
避けるべき条件	: 空気中且つ 500 ℃以上の環境 直射日光が当たる環境
混触禁止物質	: 酸化剤
危険有害な分解生成物	: 不完全燃焼時、一酸化炭素が発生する可能性がある。

11. 有害性情報

急性毒性	: 情報なし
皮膚腐食性/刺激性	: <参考データ> 本製品 0.5%、分散剤 0.5%及び水から成る分散液を用いて、*in vitro* 試

験(OECD テストガイドライン 439 参考)を行った結果、細胞生存率は97.5%であり、非刺激性(UN GHS 区分外(UN GHS 区分 3 を含む))であった。
(細胞生存率:>50%の場合、非刺激性)

眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性 : <参考データ>
本製品 0.5%、分散剤 0.5%及び水から成る分散液を用いて、*in vitro* 試験(OECD テストガイドライン 492 参考)を行った結果、細胞生存率は98.0%であり、非刺激性(UN GHS 区分外)であった。
(細胞生存率:>60%の場合、非刺激性)

呼吸器感作性又は皮膚感作性 : 情報なし

生殖細胞変異原性 : 情報なし

発がん性 : <参考データ>
本製品の水溶媒懸濁液を 0.2 mg/kg、または 2 mg/kg の用量でラットに単回気管内投与した後、92 日間観察を行った。結果、いずれの個体でも発がんは認められなかった。92 日間経過したラットの肺内には、CNT 凝集塊、及びマクロファージ浸潤が観察された。
<IARC による CNT の発がん性評価>
IARC は、保土谷化学工業株式会社製 NT-7K(旧 MWNT-7)をグループ 2B (ヒトに対して発がん性がある可能性がある)、その他の CNT をグループ 3 (ヒトに対する発がん性は分類できない)に分類している。

生殖毒性 : 情報なし

特定標的臓器毒性(単回ばく露) : 情報なし

特定標的臓器毒性(反復ばく露) : 情報なし

誤えん有害性 : 情報なし

12. 環境影響情報

生態毒性 : 情報なし

残留性・分解性 : 情報なし

生態蓄積性 : 情報なし

土壌中の移動性 : 情報なし

オゾン層への有害性 : モントリオール議定書規制対象物質に該当しない。

13. 廃棄上の注意

残余廃棄物 : 廃棄の際には、関連法規制並びに地方自治体の基準に従って、適切に処分すること。
都道府県知事などの許可を受けた産業廃棄物処理業者、または地方公共

団体が廃棄物処理を行っている場合は、そこに委託する等、適切に処分すること。
廃棄物は密閉容器に封じる等、環境中に漏出しないように対策を行うこと。

汚染容器又は包装 ：容器は廃棄物と同様に、関連法規制並びに地方自治体の基準に従って、適切に処分する、又は、内容物を完全に除去したうえで、リサイクルをすること。

14. 輸送上の注意

国際規制

陸上輸送(ADR/RID の規則に従う)

国連番号	：該当しない
品名(国連輸送名)	：該当しない
国連分類(輸送における危険有害性クラス)	：該当しない
副次危険性	：該当しない
容器等級	：該当しない

海上輸送(IMO の規則に従う)

国連番号	：該当しない
品名(国連輸送名)	：該当しない
国連分類(輸送における危険有害性クラス)	：該当しない
副次危険性	：該当しない
容器等級	：該当しない
海洋汚染物質(該当・非該当)	：非該当
MARPOL73/78 付随書Ⅱ及び IBC コードによるばら積み輸送される液体物質(該当・非該当)	：非該当

航空輸送(ICAO/IATA の規則に従う)

国連番号	：該当しない
品名(国連輸送名)	：該当しない
国連分類(輸送における危険有害性クラス)	：該当しない
副次危険性	：該当しない
容器等級	：該当しない

国内規制

陸上規制情報	：該当しない
海上規制情報	：該当しない
海洋汚染物質	：該当しない
航空規制情報	：該当しない
輸送又は輸送手段に関する特別の安全対策	：輸送する際には、直射日光を避けること。 容器の破損、及び本製品の漏出がないように積み込みこと。 荷崩れが起きないようにすること。

15. 適用法令

労働安全衛生法	：粉じん障害防止規則(作業内容により、粉じん作業に該当する。)
化学物質排出把握管理促進法	：該当しない
毒物劇物取締法	：該当しない
じん肺法	：法第 2 条、施行規則第 2 条別表粉じん作業

16. その他の情報

参考文献及びホームページ ：

1. ナノ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 (厚生労働省 基発第 0331013 号 平成 21 年 3 月 31 日)
2. 工業用ナノ材料に関する環境影響防止ガイドライン (環境省 平成 21 年 3 月)
3. 人に対する有害性が明らかでない物質に対する労働者ばく露の予防的対応に関する検討会(ナノマテリアルについて)報告書 (厚生労働省 平成 20 年 11 月)
4. ナノマテリアル製造事業者等における安全対策のあり方研究会報告書 (経済産業省 平成 21 年 3 月 31 日)
5. 許容濃度等の勧告（日本産業衛生学会 平成 30 年 5 月 17 日）
6. ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (2019) TLVs and BEIs.

免責事項 ：本 SDS は、作成時点で当社が入手した情報を基に、JIS Z7252:2019 及び JIS Z7253:2019 に従って作成したものですが、正確性を保証するものではなく、また、何ら責任を負うものではありません。

本製品をご使用の際には、本 SDS を熟読の上、十分な安全対策を実施して、注意してご使用ください。また、本 SDS は通常の取り扱いを対象としたものですので、特別な取り扱いをする際には、用途・条件に適した安全対策を実施の上、お取り扱いください。

本 SDS は、当社が新しく情報を入手した際、適宜更新いたしますので、ご了承ください。

添付資料２

ミリオーダカーボンナノチューブ(CNT)

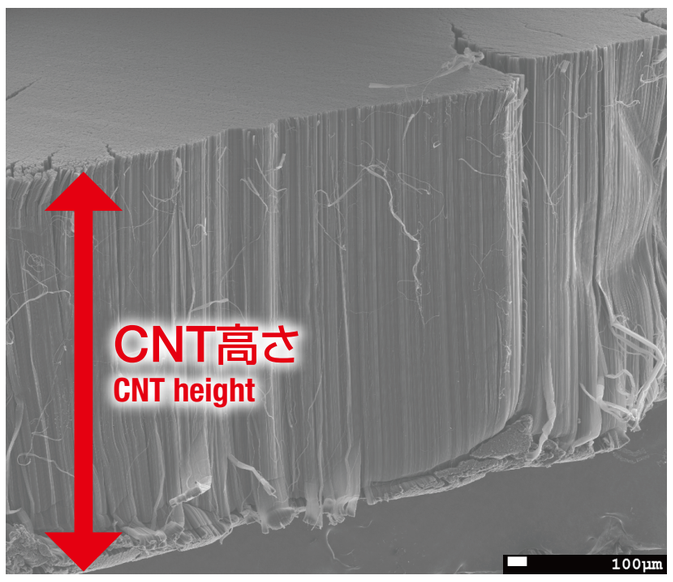
Milli order carbon nanotubes

特徴 | Characteristics

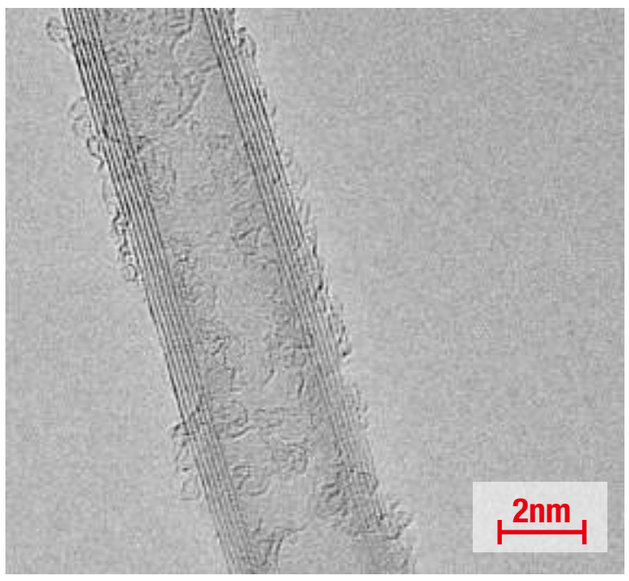
- **大面積基板からミリオーダカーボンナノチューブ(CNT)が直接垂直成長**
  CNT in millimeter height grows vertically direct on the large area substrate
- **アスペクト比が高い（20万倍）**
  High aspect ratio (200,000 times)
- **金属不純物が少ない（ppmオーダ）**
  Less metallic impurities
- **軽い（層数が少ない:3～7層）**
  Light (A small number of walls : 3Walls~7Walls)

基板外観
Substrate appearance

SEM像 | SEM image



TEM像 | TEM image



代表物性値 | Representative property value

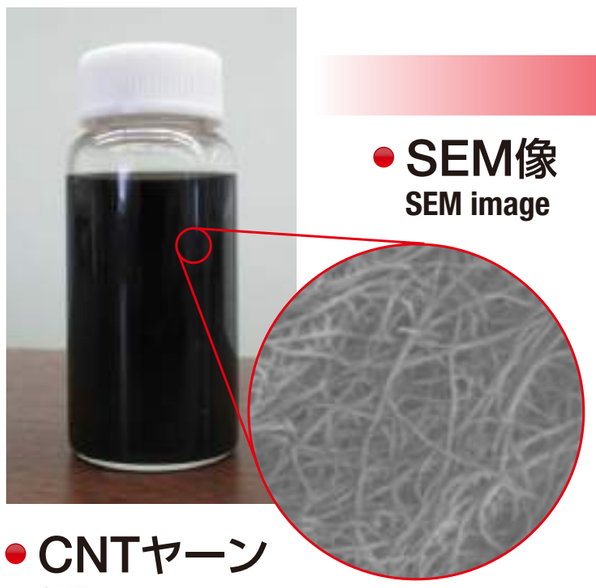
特性 Properties	代表値 Representative Value
CNT高さ CNT height	～2 mm
CNT直径 CNT outer diameter	5～12 nm
比表面積 Specific surface area	225～390 m^2/g
層数 Wall number	3 層～7 層 3~7 Walls
金属不純物 Metal impurities	250 ppm以下 Under 250 ppm
G/D比 G/D ratio	0.8 以上 0.8 or more

アプリケーション化に向けた加工技術（例） | Processing technology for application development

- 基板外観
  Substrate appearance

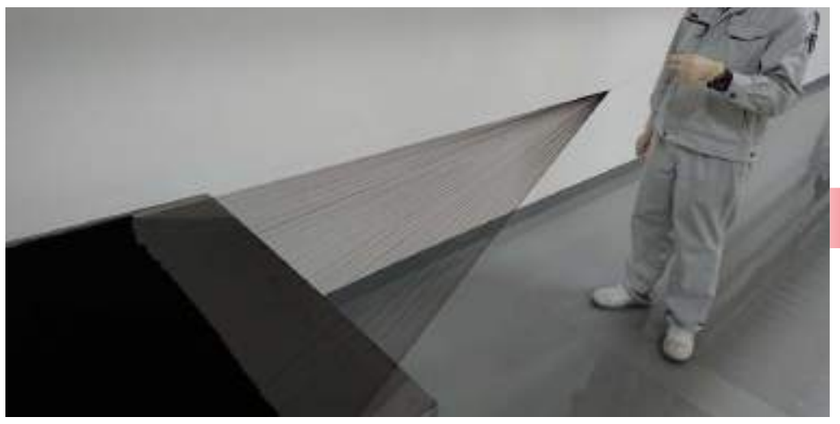
- CNT
  Carbon nanotubes

- 分散液
  Dispersion



- SEM像
  SEM image

- 引出可能なCNT
  Drawable CNT

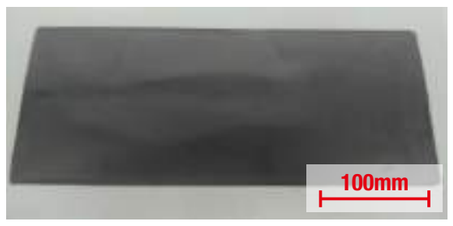


- CNTヤーン
  CNT yarn

- CNT複合ゴム
  CNT composite rubber

- CNT不織布
  CNT non-woven fabric

- CNTフィルム
  CNT film



お問い合わせ
Contact
TPR 株式会社 先行開発部　TPR Co., LTD Advanced Development DEPT
TEL:0237-86-4301　TEL:+81-237-86-4301

TPR