



Kusumoto Chemicals, Ltd.

11-13, UCHI KANDA 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO JAPAN

2024年01月12日

TUBALL™ 単層カーボンナノチューブ

<OCSiAl(オクサイアル)社ご紹介>



OCSiAlはルクセンブルグに本拠地を置き、アメリカ、イギリス、ドイツ、韓国、ロシアにて営業を展開する国際テクノロジー企業です。OCSiAlの歴史は、2009年に次の質問から始まりました「単層カーボンナノチューブを、年間数百万トンの生産規模に育て、コストを最大で100分の1に下げられる工業技術を創り上げることは可能だろうか？」

OCSiAlは2013年11月14日に、初の単層カーボンナノチューブの工業生産施設を立ち上げました。年間10トンの生産量を誇り、世界最大の単層カーボンナノチューブ合成施設となっています。

2014年5月12日、同社は公的に設立されました。OCSiAlは核となるTUBALL™製品を、同等の品質を持つ単層カーボンナノチューブの価格(\$150,000/kg)の50分の1(\$3,000/kg)の価格で市場に届けられるとしています。2015年、OCSiAlはTUBALL™単層カーボンナノチューブを様々な素材や用途に応用するため、自身の研究および試作用TUBALLセンターを立ち上げました。現在生産設備の効率化をすすめて年間生産量は80トン達成、2024年にセルビアに年60トン、2025年にさらに年60トンを追加、2027年にルクセンブルグに年200トン、2028年に500トンの生産設備を立上予定です。物理、化学、素材、その他の科学分野における専門家を研究開発および製品開発部門の中心に据え、OCSiAlはナノ材料産業において、現時点において世界で最も経験豊かなチームを揃えています。

<TUBALL™単層カーボンナノチューブ国内代理店>

楠本化成株式会社はOCSiAlのTUBALL™単層カーボンナノチューブとそれらを用いた製品ラインナップを日本国内で取り扱う代理店です。商品についてのお問い合わせはP5をご参照下さい。

<TUBALL™(チューボール)単層カーボンナノチューブ概要>

TUBALL™は製造過程における不純物の割合が非常に低い(SWCNT割合 \geq 80%)単層カーボンナノチューブで構成されており、大多数の用途においては、それ以上の精製は必要ありません。

TUBALL™はポリマー複合体、ゴム、金属、その他数々の素材ほとんどにおいて、強度、導電性および/または熱伝導性を改善可能な、独特の特性を有しております。

複層カーボンナノチューブ、炭素繊維、ほとんどの種類の黒鉛とは異なり、TUBALL™は総重量の0.001%-0.1%分を追加するだけで、素材の特性を大幅に改善できます。

<TUBALL™単層カーボンナノチューブ特徴>

- ✓ 充填剤重量の0.001%から効果が現れ始めることが実証されています。
- ✓ 同時に材料特性を強化します(機械的強度、電気導電性、熱伝導性)。
- ✓ 幅広い用途の可能性を秘めています: ポリマー複合体、ゴム、金属、電池、熱可塑樹脂など多数。
- ✓ 高品質な単層カーボンナノチューブ内容物を含みます。
- ✓ 無定形炭素量を低く抑えています。
- ✓ 大部分の用途においては、製造工程に変更を加える必要はありません。



Kusumoto Chemicals, Ltd.

楠本化成株式会社

〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-11-13 (楠本ビル)

電話 03-3292-8687



Kusumoto Chemicals, Ltd.

11-13, UCHI KANDA 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO JAPAN

TUBALL™単層カーボンナノチューブ(SWCNT)商品ラインナップ

*粉末状材料

商品名	TUBALL™ 01RW02	TUBALL™ 01RW03
TUBALL™ 含有量/%	100	100
標準添加量/%	0.001-0.1	0.001-0.1
応用例・適用樹脂系	すべてのご用途	すべてのご用途
備考	(旧 TUBALL™ SWCNT 80%)	(旧 TUBALL™ SWCNT 93%)

*水・溶媒分散液(電池、エネルギー用途)

商品名	TUBALL™ BATT H ₂ O 0.4% CMC	TUBALL™ BATT H ₂ O 0.8% CMC		
溶媒または担体	水	水		
TUBALL™ 含有量/%	0.4%	0.8%		
標準添加量/%	0.01-0.2(SWCNT 固形分)	0.01-0.2(SWCNT 固形分)		
応用例・適用樹脂系	電池、水系コーティング剤	電池、水系コーティング剤		
樹脂種	カルボキシメチルセルロース Na(0.6%)	カルボキシメチルセルロース Na(0.8%)		
SKU	02HO17 (01RW03)	1CN08 (01RW03)		
商品名	TUBALL™ BATT NMP 0.4% PVDF	TUBALL™ BATT NMP 1% PVDF	TUBALL™ PD 0663	
溶媒または担体	NMP	NMP	NMP	
TUBALL™ 含有量/%	0.4%	1.0%	0.4%	
標準添加量/%	0.01-0.2(SWCNT 固形分)	0.01-0.2(SWCNT 固形分)	0.01-0.2(SWCNT 固形分)	
応用例・適用樹脂系	リチウムイオン電池	リチウムイオン電池	リチウムイオン電池	
樹脂種	ポリフッ化ビニリデン (2%)	ポリフッ化ビニリデン (2%)	エラストマー (0.4%)	
SKU	02NM23 (01RW03)	19NM66 (01RW03)	19NM55 (01RW03)	

*水分散液(コーティング剤用途)

商品名	TUBALL™ COAT_E H ₂ O SDBS	TUBALL™ COAT_E H ₂ O NIS	TUBALL™ COAT_E H ₂ O DBD
溶媒または担体	水	水	水
TUBALL™ 含有量/%	0.4%	0.2%	0.4%
標準添加量/%	0.01-0.2(SWCNT 固形分)	0.01-0.2(SWCNT 固形分)	0.01-0.2(SWCNT 固形分)
応用例・適用樹脂系	水系コーティング剤	水系コーティング剤	水系コーティング剤
界面活性剤	ドデシルベンゼンスルホン酸 Na(1.5%)	ノニオン(1.5%)	ジステリルビフェニル誘導体(0.8%)
SKU	10HO19 (01RW03)	10HO23	1CN06

*水分散液(コーティング剤用途)

商品名	TUBALL™ LATEX H ₂ O
溶媒または担体	水
TUBALL™ 含有量/%	0.5%
標準添加量/%	0.01-0.05%(SWCNT 固形分)
応用例・適用樹脂系	天然・合成ゴム用途
界面活性剤	ポリナフタレンスルホン酸 Na(2.5%)
SKU	18HO16



Kusumoto Chemicals, Ltd.

*TUBALL PD シリーズは試作品であり、量産供給をお約束する商品ではございません

楠本化成株式会社

〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-11-13 (楠本ビル)

電話 03-3292-8687



Kusumoto Chemicals, Ltd.

11-13, UCHI KANDA 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO JAPAN

TUBALL™単層カーボンナノチューブ(SWCNT)商品ラインナップ

***塗料、複合材関係(エポキシ、ウレタン、ポリエステル、PVC)**

商品名	TUBALL™ MATRIX 201	TUBALL™ MATRIX 203	TUBALL™ MATRIX 814 beta
担体	脂肪酸グリシジルエステル	脂肪酸グリシジルエステル+分散剤	エポキシ化大豆油+分散剤
TUBALL™ 含有量/%	10	10	2
標準添加量/%	0.1-4.0	0.1-4.0	0.05-0.3
応用例・適用樹脂系	エポキシ、ポリエステル、	エポキシ、ポリエステル	PVC
備考	エポキシ当量 120-140	エポキシ当量 120-140	(旧 PD 0302)
SKU	17EST24	17EST28	17OIL09

***塗料、複合材関係(エポキシ、アクリル、ポリエステル、ビニルエステル他)**

商品名	TUBALL™ MATRIX 204	TUBALL™ MATRIX 301	TUBALL™ MATRIX 302
担体	トリエチレングリコールジメタクリレート+分散剤	エトキシ化アルコール	プロピレングリコール+ジステリルビフェニル誘導体
TUBALL™ 含有量/%	10	10	10
標準添加量/%	0.1-4.0	0.1-4.0	0.1-0.4
応用例・適用樹脂系	アクリル、ポリエステル、ビニルエステル	エポキシ、ポリウレタン	水系アクリル
SKU	17EST25	17ALC03	17PG01

***シリコンゴム関係(HCR、LSR、RTV)**

商品名	TUBALL™ MATRIX 601	TUBALL™ MATRIX 602	TUBALL™ MATRIX 605
溶媒または担体	ポリジメチルシロキサン	ビニルエーテル末端ポリジメチルシロキサン	シリコンガム
TUBALL™ 含有量/%	10	10	5
標準添加量/%	0.5-4.0	0.5-4.0	0.5-4.0
応用例・適用樹脂系	LSR, RTV	LSR, RTV, HCR	HCR
備考	—	ビニル基含有率 0.36mmol/g	ビニル基含有率 0.11 mmol/g
SKU	17PD01	17VT01	17SIL02

***合成ゴム・天然ゴム関係(EPDM, NBR, CR 他)**

商品名	TUBALL™ MATRIX 623
溶媒または担体	ポリマー、極性溶剤
TUBALL™ 含有量/%	5
標準添加量/%	0.5-4.0
応用例・適用樹脂系	NBR
SKU	17SLV01



Kusumoto Chemicals, Ltd.

楠本化成株式会社

〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-11-13 (楠本ビル)

電話 03-3292-8687

*TUBALL PD シリーズは試作品であり、量産供給をお約束する商品ではございません



Kusumoto Chemicals, Ltd.

11-13, UCHI KANDA 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO JAPAN

***合成ゴム・天然ゴム関係 (EPDM, NBR, CR, FKM、NR 他)**

商品名	TUBALL™ MATRIX 609 beta	TUBALL™ MATRIX 610 beta
担体	液状ポリブタジエン	EPDM+パラフィン系加工助剤
TUBALL™ 含有量/%	10	5
標準添加量/%	1.5-3	3-6
応用例・適用樹脂系	EPDM/NBR 向け (旧 PD 0229)	EPDM 向け (旧 PD 0431)
SKU	19LB01	17OIL14

商品名	TUBALL™ MATRIX 615 beta	TUBALL™ MATRIX 618 beta	TUBALL™ PD 0681
担体	ポリマー、低芳香族加工助剤、 石油樹脂	合成エステル可塑剤	ポリマー
TUBALL™ 含有量/%	10	10	6
標準添加量/%	2-5	2-4	3-7
応用例・適用樹脂系	タイヤ向け (旧 PD 0480)	NR, NR/BR, NBR	ブチルゴム向け
SKU	17OIL15	17PL05	19PM02

***FKM ゴム関係**

商品名	TUBALL™ MATRIX 621 beta	TUBALL™ MATRIX 622 beta	TUBALL™ PD 0499*
担体	フッ素ゴム (二元系)	フッ素ゴム (二元系)	フッ素ゴム (耐アルカリタイプ)
TUBALL™ 含有量/%	10	10	10
標準添加量/%	0.1-3	0.1-3	0.1-3
応用例・適用樹脂系	FKM (パーオキシサイド加硫) (旧 PD0398)	FKM (ポリオール加硫) (旧 PD0399)	FKM (パーオキシサイド加硫)
SKU	17FG02	17FG03	19GB01

***可塑剤使用商品**

商品名	TUBALL™ MATRIX 202	TUBALL™ MATRIX 209 beta
溶媒または担体	脂肪族カルボン酸エステル誘導体	脂肪族カルボン酸エステル誘導体
TUBALL™ 含有量/%	10	5
標準添加量/%	0.1-3.0	0.2-6.0
応用例・適用樹脂系	PVC、無溶剤フェノール樹脂	フェノール樹脂 他
SKU	17EST02	17EST17

***熱可塑性樹脂関係、粉体塗料用 *電線用途他**

商品名	TUBALL™ MATRIX beta 809	TUBALL™ MATRIX beta 815	TUBALL™ PAPER beta 101
担体	高酸化ポリオレフィンワックス	高酸化ポリオレフィンワックス	有機物バインダー
TUBALL™ 含有量/%	10	10	50
標準添加量/%	0.5-4.0	1-2	—
応用例・適用樹脂系	PE, PP	エポキシ、ポリオール他	電線、融氷、電極
SKU	17PW07	17WAX04	20TUB01



Kusumoto Chemicals, Ltd.

楠本化成株式会社

〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-11-13 (楠本ビル)

電話 03-3292-8687

*TUBALL PD シリーズは試作品であり、量産供給をお約束する商品ではございません

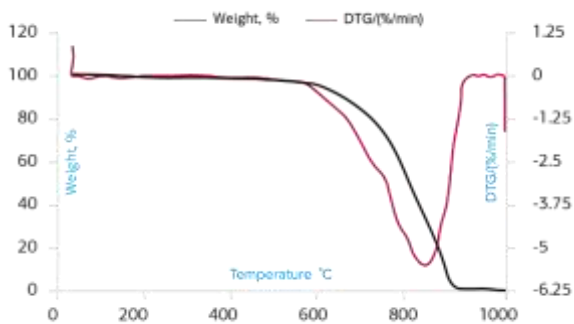


Kusumoto Chemicals, Ltd.
11-13, UCHI KANDA 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO JAPAN

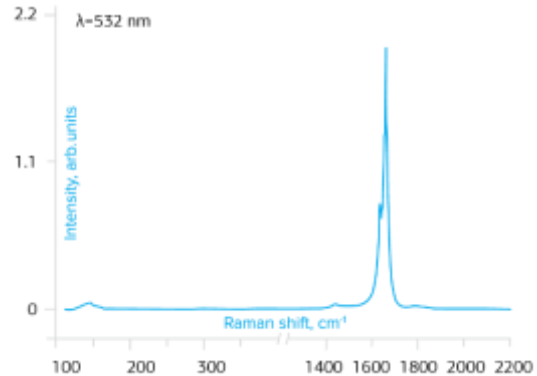
TUBALL™単層カーボンナノチューブ 技術仕様

仕様	測定単位	値		評価方法
		01RW02	01RW03	
CNT 含有量	wt.%	80 以上	99±0.5	TGA, EDX
平均外径	nm	1.6±0.4	1.6±0.4	UV-VIS-NIR
比表面積	m ² /g	300 以上	800-1600	BET
G/D 比	—	40 以上	40 以上	Raman
金属不純物	wt.%	15 以下	1 以下	ICP-AES

TUBALL TGA 曲線 (01RW03)



TUBALL ラマンスペクトル (01RW03)



連絡先: 楠本化成株式会社 URL: <https://www.kusumoto.co.jp> E-mail: info_TUBALL@kusumoto.co.jp

東京本社 : TEL.03-3292-8687 (CNT 事業推進室 担当: 田之畑、猪膝、小野寺)
 大阪支店 : TEL.06-6452-2011 (CNT 事業推進室 担当: 西野)
 名古屋支店 : TEL.052-212-4760
 福岡支店 : TEL.092-475-7971

成功事例:



Kusumoto Chemicals, Ltd.

楠本化成株式会社
〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-11-13 (楠本ビル)
電話 03-3292-8687



Kusumoto Chemicals, Ltd.

11-13, UCHI KANDA 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO JAPAN

成功事例:

ラテックス製防護手袋



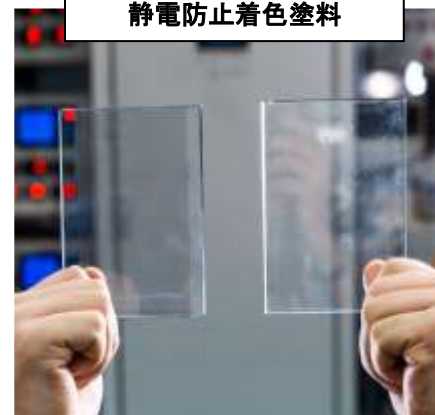
導電性着色ゲルコート



静電防止エポキシ床材



静電防止着色塗料



保証および免責事項

製品は、付属する技術データシートおよび素材安全シートに記載された化学組成にて構成されています。本文書(情報)に記載されている情報は、OCSiAI が実施した試用試験の結果に基づいており、傷害、損失、破壊の原因となる不正確さや間違いを含んでいる可能性があります。

製品、および/または情報の正確性、および/または製品と情報に関する特定の使用方法の提案、あるいはそうした提案が特許侵害にあたらないことに関して、当社はこれ以上の保証を行わず、説明を行うことも致しかねます。製品およびその情報は、現品状態で供給されます。法令、慣習法、慣行、商習慣、交渉過程、その他(満足のいく品質を保証する暗示、説明と内容の一致、目的への合致、十分なスキルおよびケアを含む)の全ては適用法の許す範囲で最大限に保証や説明から除外され、それらにおいて示唆される保証、説明、条件、期限、約束、義務の全てにおいて、上記の法的明文が適用されます。

Warranties and disclaimer

The products correspond to the chemical composition indicated in the technical data sheet and the material safety data sheet supplied with the product. The information contained in this document (information) is based on trials carried out by OCSiAI and may contain inaccuracies or errors that could cause injury, loss, or damage.

We give further warranty and make no further representation regarding the Products and/or the accuracy of Information and/or suggestions for any particular use of the Products or Information, or that suggested use will not infringe any patent. The Products and Information are supplied on an «as is» basis. These express provisions are in place of all warranties, representations, conditions, terms, undertakings and obligations implied by statute, common law, custom, trade usage, course of dealing or otherwise (including implied undertakings of satisfactory quality, conformity with description, fitness for purpose and reasonable skill and care), all of which are hereby excluded to the maximum extent permitted by applicable law.



Kusumoto Chemicals, Ltd.

楠本化成株式会社

〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-11-13 (楠本ビル)

電話 03-3292-8687