

◆ 奈米碳管 – 產品分類

單層奈米碳管

主要用途：儲能元件、輕質導電材料
特色：以 eDIPS 法製造的單層奈米碳管
可連續生產的量產型奈米碳管
高導電材料，雜質少。



奈米碳管分散液

主要用途：各種電池用導電漿料、電極助劑
特色：採用獨家開發的分散技術 (MN 法)
分散於水或 NMP 中
也可以分散在其他所需溶劑中 (乙醇、MEK 等)



半導體型奈米碳管

主要用途：半導體裝置材料、感測器材料、過飽和吸收體用材料
特色：使用電泳和非離子界面活性劑進行分離
僅分離出半導體奈米碳管



奈米碳管紗線

主要用途：電纜、訊號線、馬達繞組
特色：導電碳絲，導熱係數高
輕質、高拉伸強度、高柔韌性
良好的耐腐蝕性和生物相容性



奈米碳管帶

主要用途：電磁屏蔽、柔性電極
特色：高導熱率的導電碳片
輕質、高拉伸強度、高柔韌性
良好的耐腐蝕性和生物相容性
*不含黏結劑。



客製化產品

可根據客戶的需求和用途提供客製化產品。

合成技術

- 中心直徑尺寸控制在 1-3 nm 以內
- 縮短或加長長度，控制單層比例

分散技術

- 在其他溶劑中的分散
- 縮短或加長長度

分離技術

- 變更 CNT 類型 (eDIPS 或 Arc)
- 半導體奈米碳管的濃度

精製技術

- 去除雜質 (無定形碳、金屬觸媒)
- 變更精製方法 (乾式精製法、濕式精製法等)

塗層技術

- 使用本公司的噴塗機成膜 (PET 薄膜)
- 沉積在其他基材上

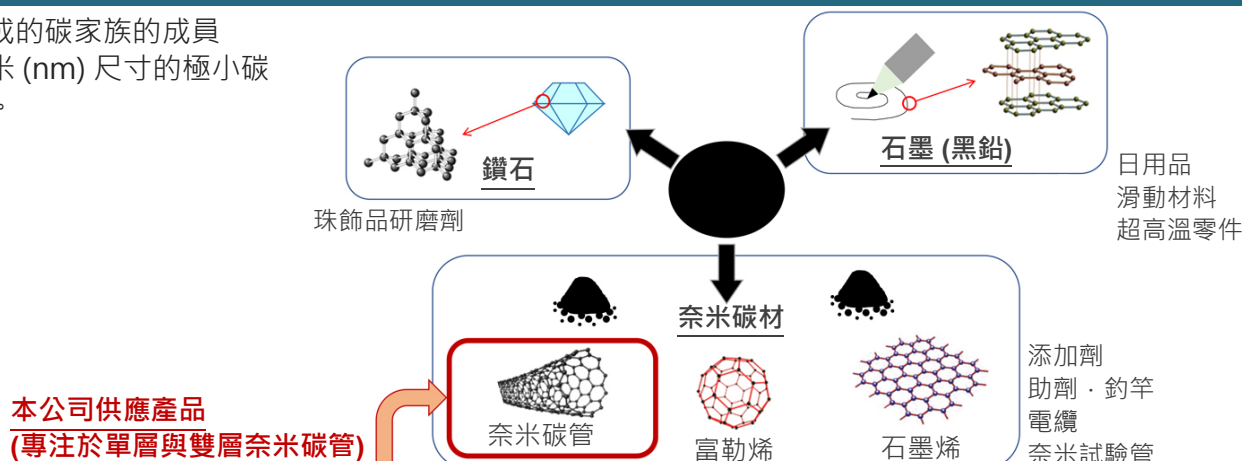
如果需要客製化產品，歡迎與我們聯繫。



◆ 關於奈米碳管 (CNT)

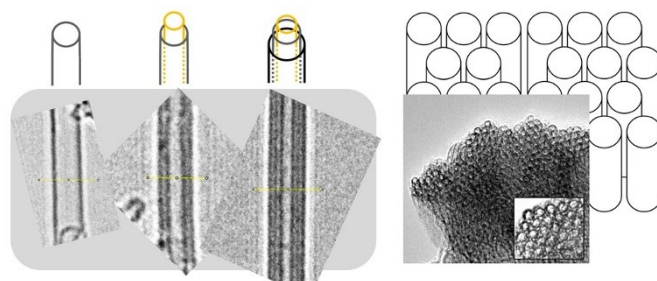
什麼是奈米碳材料？

- 由碳原子組成的碳家族的成員
- 碳家族中奈米 (nm) 尺寸的極小碳材料的總稱。



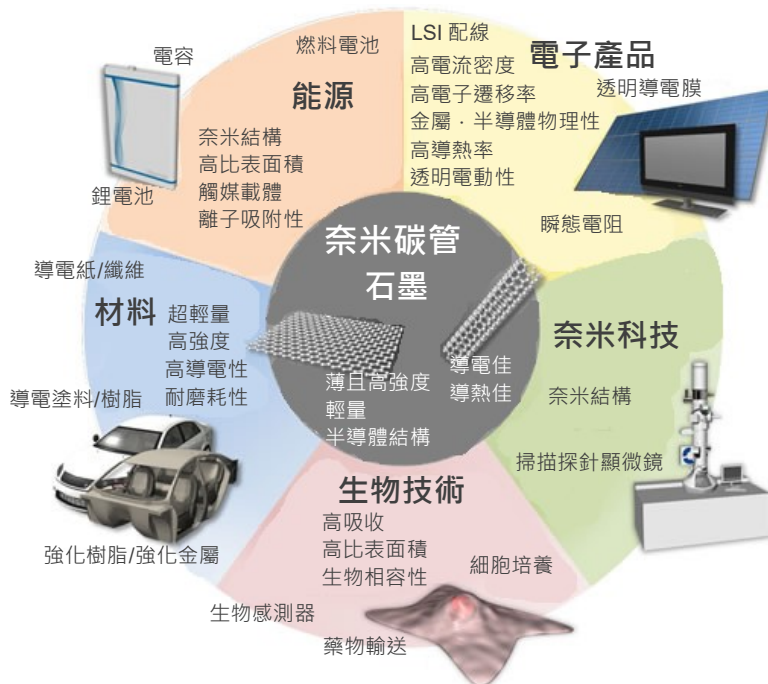
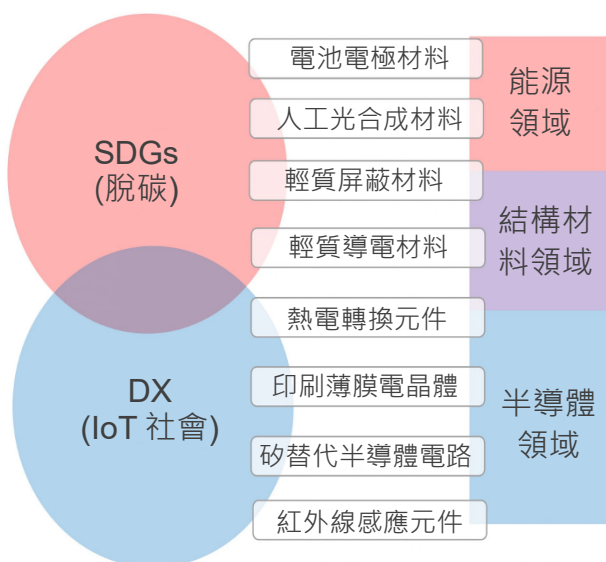
什麼是奈米碳管？

- 由碳原子組成的圓柱形物質
- 直徑為 nm 級，長度為 μm 級。
- 存在嵌套結構（嵌套的數量稱為層數，又稱為單層、雙層、三層等）
- 奈米碳管極易相互聚集。
- 兩種類型其表現類似金屬或半導體的混合物



單層奈米碳管的用途

作為下一代材料，單層奈米碳管在實現人類和地球健康的社會中發揮重要作用。



稀有金屬替代品

奈米碳管可取代觸控面板、平板電視與太陽能電池中不可或缺的稀有金屬(銻)。

電池材料

可以增加鋰離子二次電池和超級電容的容量並延長其壽命。

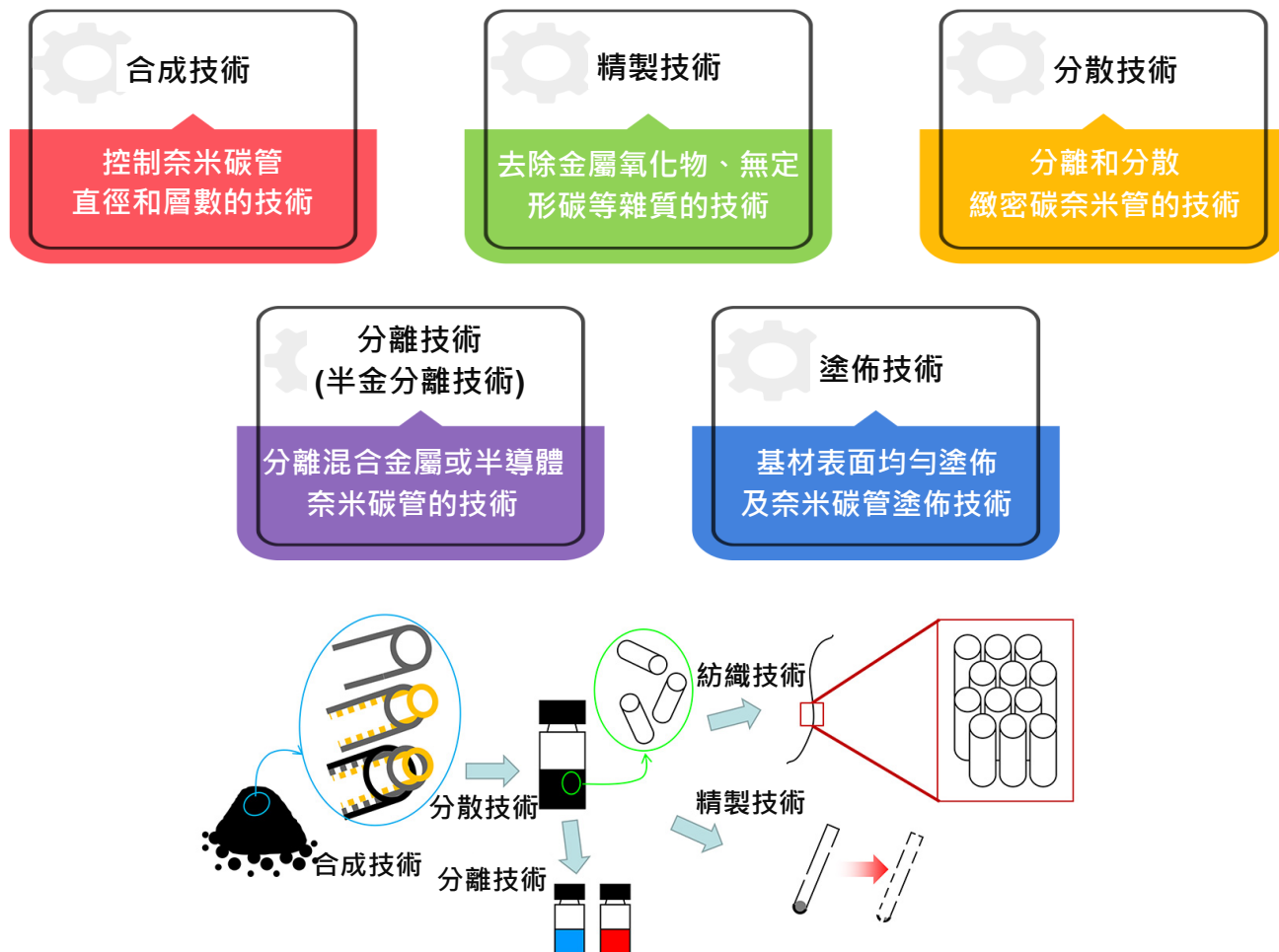
輕質強化塑膠

透過在塑膠和碳纖維複合材料中少量添加，可以製造出更輕、更強的材料。

再生醫學、疫苗培養

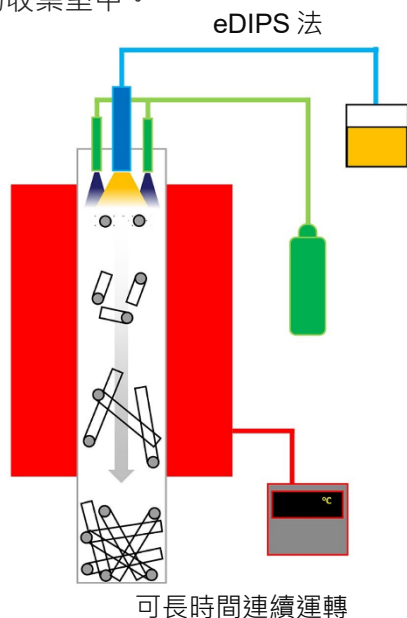
可以有效率地進行細胞培養和疫苗培養。

◆ 奈米碳管技術



合成技術 1

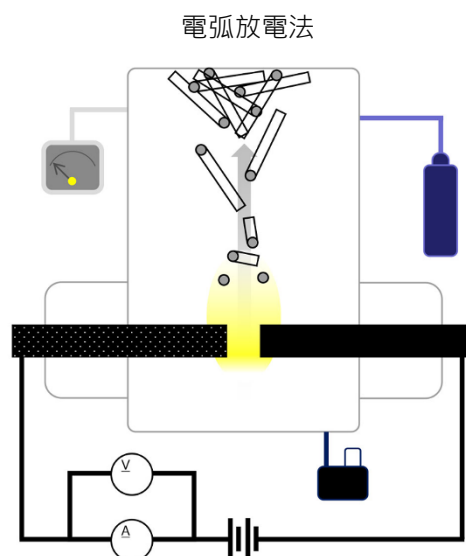
eDIPS 法是一種基於 CVD 的氣相流法。金屬觸媒和碳源以霧化載氣(H₂)的形式從反應管頂部的噴嘴供給。在金屬顆粒懸浮並從反應管上部流向下部的過程中，單層奈米碳管以絮狀形式合成並沉積在反應管底部的收集室中。



合成技術 2

電弧放電法是在兩個碳電極之間產生電弧放電，陽極側電極因產生的熱量而蒸發，形成單層奈米碳管的合成方法。

在陽極側的碳電極中添加金屬觸媒，當電極蒸發時，金屬觸媒也蒸發成氣態，並以此為起點生成單層奈米碳管。



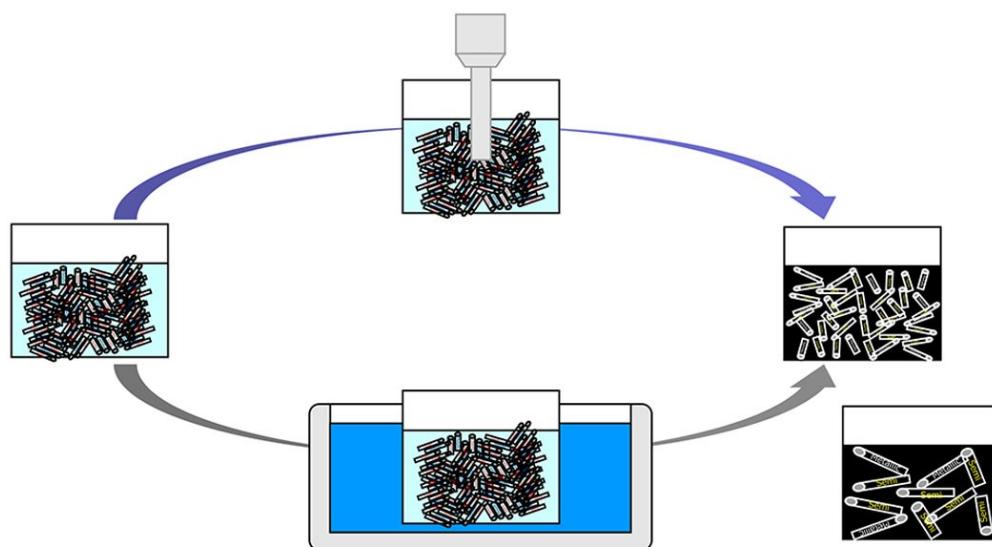
◆ 奈米碳管技術

精製技術

當合成奈米碳管時，通常使用金屬觸媒作為起點來生成，並且在合成後可能含有來自觸媒的金屬雜質和碳雜質。因此合成後需要進行純化工作以去除這些雜質，我們公司擁有確保高純度的精製技術。

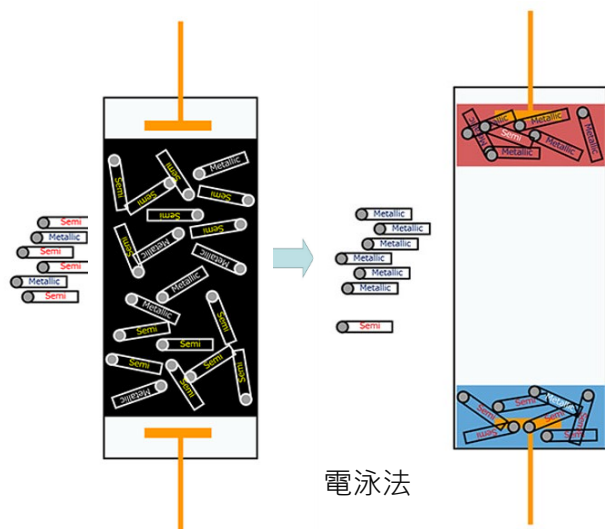
分散技術

碳奈米管由於強烈的 π - π 相互作用和范德華力而形成束結構，使其難以分散在水或有機溶劑中。此外，除非CNT在不損害其特徵長寬比（CNT管的長度）的情況下分散，否則它們將無法表現出其導電性和導熱性。我們的獨家技術（MN法）使分散體在保持高縱橫比的同時表現出高導電性。



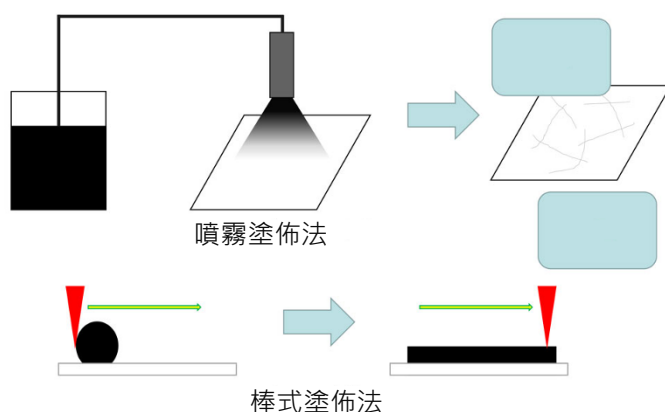
分離技術

利用 NEC 和 AIST 共同開發的不使用離子型界面活性劑的單層碳納米管分離技術「電場誘導層形成法（ELF法）」，成功地分離出了純度高於99%的半導體型碳納米管。這使得在不使用會對設備操作產生不良影響的分散劑的情況下，可以製造高功能性的墨水材料。



塗佈技術

本公司使用的分散液有噴塗和棒塗兩種塗佈方式。噴塗層針對奈米碳管規格進行定制，並進行了優化，可在基材噴塗過程中立即乾燥易團聚的碳奈米管，確保在有效地將碳奈米管沉積到基材上的同時保持分散狀態。這使得能夠形成高品質的塗層。另一方面，棒式塗佈法用於將均勻的液膜塗覆到基材上，並根據特定應用或基材要求而使用。



Single-walled Carbon Nanotube 單層奈米碳管

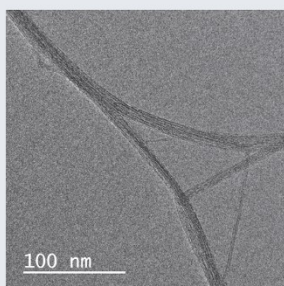
eDIPS 是全球最高標準的量產單壁奈米碳管 (SWCNT)。
無定型碳與金屬等雜質含量低，具有高導電性。

eDIPS™ (單層奈米碳管)

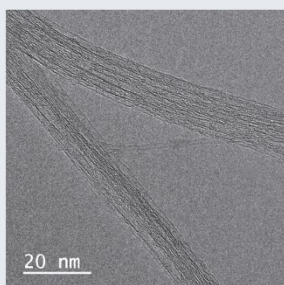
製品概要



■EC1.5-P



■×30 万倍 TEM(透過型電子顯微鏡)写真



■×100 万倍 TEM(透過型電子顯微鏡)写真

主要用途

- ・導電材料、蓄電裝置、半導體裝置

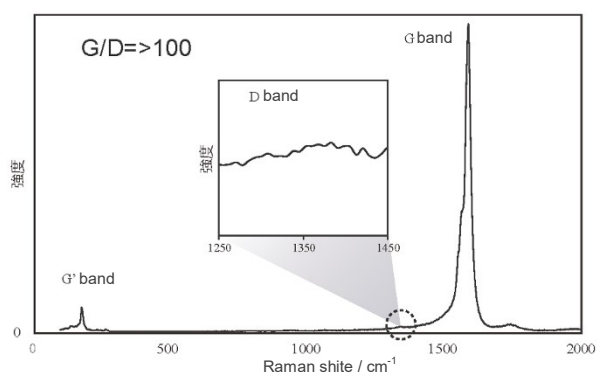
特色

- ・可連續合成量產的奈米碳管
- ・高品質 (高碳純度)
- ・高導電率 (高結晶・高長徑比)

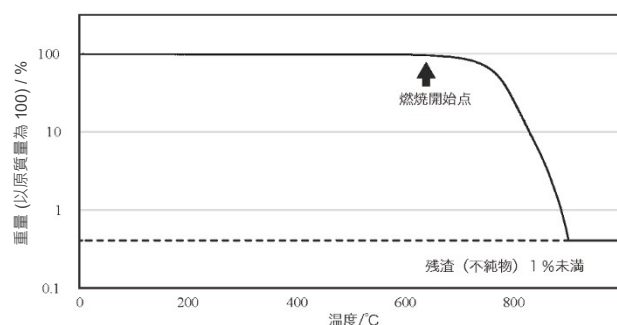
產品列表

型號	中心粒徑	層數	碳純度	形狀	最小販賣單位
EC1.0-P	1-2 nm	1-2 層	>98 %	綿・纖維	1g
EC1.5-P	1.5-2.5 nm	1-2 層	>98 %	綿・纖維	1g
EC2.0-P	2-3 nm	1-2 層	>98 %	綿・纖維	1g

物性一覽



■EC1.5-P 拉曼光譜 (雷射波長 532nm)



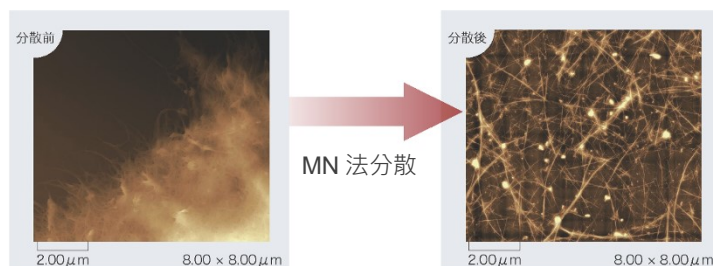
■EC1.5-P 熱重分析 (乾燥空氣中)



Single-walled Carbon Nanotube Dispersion 單層奈米碳管分散液

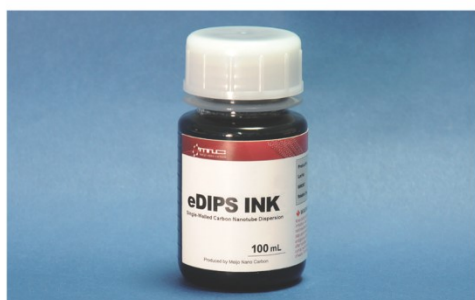
eDIPS 單層奈米碳管(SWCNT)分散液

獨家的分散技術能夠分散到水、NMP 和乙醇中，同時保持高長徑比。



eDIPS INK (單層奈米碳管分散液)

製品概要



主要用途

- 導電材料、電池用電極材料

特色

- 可分散於水、NMP、乙醇中
- 可分散在其他所需濃度和溶劑中

產品列表

型號	CNT 濃度	分散溶劑	CNT 種類	CNT 中心直徑	最小販賣單位
EC-DL	0.05 wt%	H ₂ O 分散劑 (陰離子界面活性劑)	EC1.5-P	1.5–2.5 nm	100 ml
EC-DH	0.2 wt%	H ₂ O 分散劑 (陰離子界面活性劑)	EC1.5-P	1.5–2.5 nm	100 ml
EC-PB	0.4 wt%	H ₂ O 分散劑 (纖維素)	EC2.0-P	2–3 nm	100 ml
EC-PBN	0.4 wt%	NMP 分散劑 (聚合物)	EC2.0-P	2–3 nm	100 ml

物性一覽

薄膜塗佈

品名	型號	溶劑	CNT 濃度 wt%	膜厚 nm	表面電阻 $\Omega/\square$	全光線透過率 %	塗佈基板
eDIPS INK	EC-DL	水	0.05	10	2×10^2	82	PET 膜

<基材 PET 膜總透光率：90%>

厚膜塗佈

品名	型號	溶劑	CNT 濃度 wt%	膜厚 μm	體積電阻 $\Omega \cdot \text{cm}$	塗佈基板
eDIPS INK	EC-DH	水	0.2	5	2×10^{-3}	PET 膜

※以上數值為代表值，非保證值



兆光實業有限公司

Tel: 07-2167357

Fax: 07-2167356

<https://www.choko.asia>

介紹

單層奈米碳管

奈米碳管分散液

半導體奈米碳管分散液

單層奈米碳管紗線/帶

Semiconducting Carbon Nanotube Dispersed Liquid

半導體奈米碳管分散液

僅分離出具有半導體特性的 eDIPS 半導體奈米碳管分散液

透過與 NEC・日本產業技術綜合研究所的共同開發，我們實現了高純度半導體奈米管的分離。

eDIPS Semi INK (半導體奈米碳管)

製品概要



主要用途

- ・塗層型電晶體、感測器、可飽和吸收器

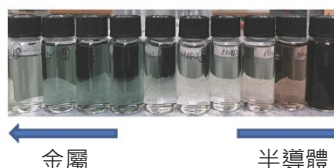
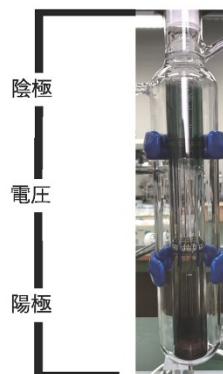
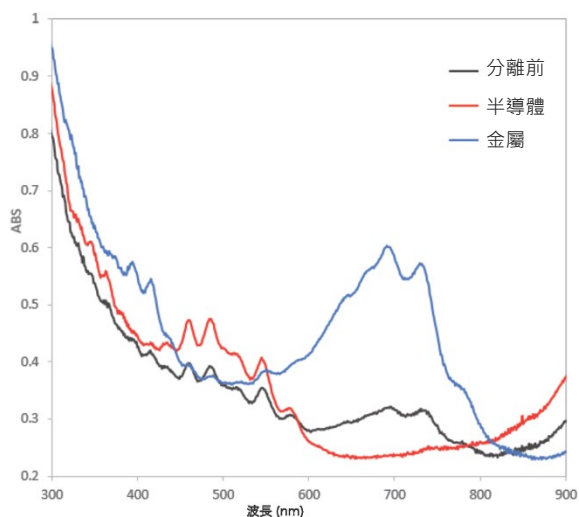
特色

- ・使用電泳和非離子界面活性劑分離
- ・僅分離出半導體型奈米碳管
- ・本產品是與 NEC・日本產業技術綜合研究所共同研發的成果。

產品列表

型號	CNT 濃度	分散溶劑	CNT 種類	CNT 中心直徑	最小販賣單位
RS-1	0.001 wt%	H ₂ O 分散劑 (陰離子界面活性劑)	半導體 CNT	1.3–1.6 nm	10 ml

物性一覽



Single-walled Carbon Nanotube Yarn / Tape

單層奈米碳管紗線 / 帶

由 eDIPS 紡成的單層奈米碳管紗線/奈米碳管帶。

這是美國萊斯大學創辦的新創公司 (DexMat, Inc.) 的技術，實現了高導電性和高強度的 SWCNT 紡紗。

Galvon CNT Yarn / Tape (單層奈米碳管紗線 / 帶)

製品概要



■ Galvon CNT Yarn



■ Galvon CNT Tape

主要用途

- 電纜、馬達繞組、電磁屏蔽、柔性電極

特色

- 具有高導熱性的導電碳絲和碳帶
- 輕量、高拉身強度、高柔軟性
- 良好的耐腐蝕性和生物相容性
- 本產品由美國德州的 DexMat 公司製造

產品列表

型號	直徑	長度	導電率	抗拉強度	最小販賣單位
GC-YR (Galvon CNT Yarn)	20–1000 μm	1–100 m	3–10 MS/m	400–2800 MPa	1 m

型號	寬	長度	膜厚	導電率	抗拉強度	最小販賣單位
GC-TP (Galvon CNT Tape)	1–5 cm	1–100 m	10 or 20 μm	2–6 MS/m	200–600 MPa	1 m

物性一覽

DENSITY	CONDUCTIVITY	TENSILE STRENGTH	FLEX LIFE	CORROSION RESISTANCE	BIO-COMPATIBILITY
~1.6 g/cc	~10 MS/m	~3 GPa	>1,000,000 cycles	✓	✓

