

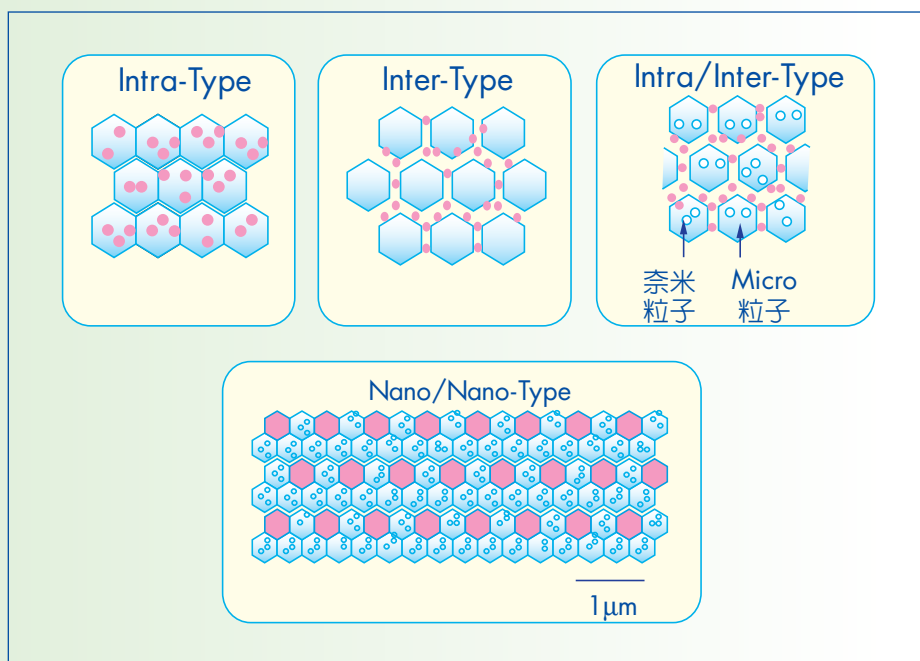
奈米複合材料 (Nano Composites)

概 念

所謂「奈米複合」係指以分子級或奈米級尺度將異種物質分散、複合，且分散相的尺寸大小介於1~100nm之間的複合體，稱之奈米複合材料。

奈米複合材料可獲致迥異於過去以巨觀(Macro)、微觀(Micro)複合方法所形成之材料的性質，且其抗張強度、彈性係數、熱變形溫度等物性亦獲大幅提昇。奈米複合材料有金屬系、陶瓷系及高分子系等不同種類。這些奈米級的複合材料以高功能奈米複合體形態，被廣泛應用在光學材料、電氣／電子、磁性材料、塗佈材料、觸媒、吸附/分離劑等各領域。

所謂高分子系奈米複合材料係在其基質(Matrix)成份中至少含有一種高分子。以奈米尺度的超微粒子分散系形態而成爲奈米科技領域中備受矚目的材料。主要係利用溶膠-凝

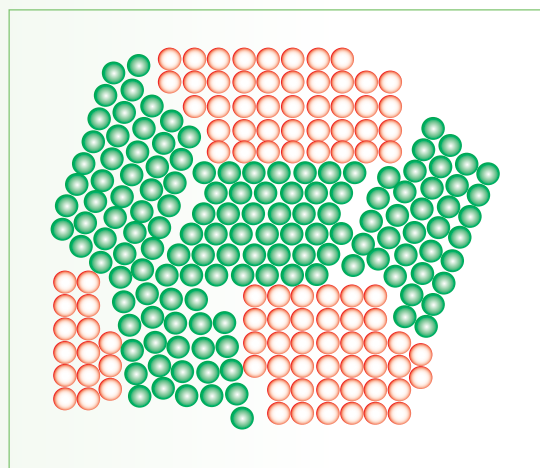


圖一 陶瓷系奈米複合材料的新材料設計概念

膠(Sol-Gel)法¹和二次元層構造物質利用法製造而成。在分子鏈中導入具有各種功能的官能基，可望作為具特異功能的觸媒、吸附材料、感測器及電極材料使用。

所謂陶瓷／金屬奈米複合材料係在陶瓷材料內部均一分散超微細奈米級金屬粒子的分散型材料，藉由陶瓷的高功能化，以應用在奈米多孔體為目標。圖一為陶瓷系奈米複合材料的新型材料設計概念。

金屬系奈米複合材料的設計亦正如火如荼展開中。日本物質材料研究機構正在利用超高真空的極限環境開發奈米複合材料的關鍵技術，並將直徑10nm左右的金屬奈米粒子分散在介電媒質中，製作成奈米結構，試用為光開關材料。此外，在金屬材料中賦予奈米級異質結構²的奈米異質金屬材料的奈米複合磁石亦正開發中。



圖二 奈米異質金屬組織中的奈米複合材料應用例

應用領域

有機高分子及陶瓷的特性提昇、複合材料、Film、塗佈材料、機械材料及零組件、汽車、航太、電氣／電子材料、磁性材料、光學材料、各種功能性材料。

1.Sol-Gel法：從溶液出發，以溶液→溶膠→凝膠變化為基礎的材料合成法，可作為各種微細結構、型態、功能材料合成的低溫合成法，亦可作為奈米複合化物質的合成用。

2.異質結構(Heterostructure)：「Hetero」具有異種、異型的意思。積層不同半導體的異質結構可發揮新的電氣/光學性質，可望應用在各種電子、光元件的基礎結構上。

(工研院材料所管理師 曾寶貞)