

奈米科技事業發展案例—NEC

因發現碳奈米管而聲名大噪的飯島澄男先生，就是任職於NEC公司，NEC約自15年前，亦即飯島先生在1991年發現碳奈米管以前，就已經著手奈米科技相關研究，持續在探究微細加工事業的可能性。

自1980年代後半期起，在探討半導體事業的大未來契機下，NEC開始了奈米科技的研究。當時，主要針對晶元(Chip)上可以集積多少半導體元件，或是可藉由更細微的加工，而產生什麼現象等做研究，這些均是比較基礎性的研究。

該公司在1980年中開始，爲了微細加工事業的未來，在「觀察」、「製作」、「研究」的主題下，開始基礎研究工作。其中，產生了一個重大成果，即合成半導體領域8nm電路圖案用的Calix[4]hydroquinone阻劑。

當時，要形成半導體的微細回路圖案，是使用電子束，電子束本身可以聚集至2～3nm，但實際使用在電路時，需要感光材（阻劑）的高解像度配合，而30～50nm已是極限。在一次研究中，研究人員發現，以Calix[4]hydroquinone做阻劑材料對電子束的解像度佳，而輕鬆的一舉繪出10nm的圖案。拜此之賜，NEC得以在1998年開發出全世界最小的電晶體。

其後，NEC不斷設計小東西，積極在設計應用領域專研，並領先全球從事使量子電腦用的元件（量子點）可以固體動作的研究開發。並且在1998年成功地合成碳奈米管之一的碳奈米錐(Carbon Nano Horn)。

NEC一直在探討碳管的高檔應用，例如在量子電腦以及最尖端的電晶體應用的可能性；然而實際上，在研發的過程中，也有一些始料未及的實用化個案同時在推動，茲以奈米碳管複合材料為例，將碳奈米管混入塑膠，可以提高電傳導性，所以可以應用在防靜電用途，供汽車使用。

除了電傳導性以外，其熱傳導性也變好，也可以當作強化材使用，由於其甚爲微細，所以混合後並不顯眼，極適合作成複合材料。不僅在外觀無變化下使性質大異其趣，更可

以應用至生技領域、場發射顯示領域等等，應用範疇至多且廣。

以特徵而言，碳奈米管呈細長的線條狀，可以通電，依形狀的不同，也可以做成像矽般的半導體，因此極適合大型積體電路的超微細配線以及電晶體用途。同時，以面積而言，其表面積大，會凝縮，所以也可以有效利用至化學方面的應用，如氣體吸附劑等。

另一方面，碳奈米管之一的碳奈米錐則是短管的集合體，雖然不宜做強化材料，但有希望做成固定燃料電池的觸媒之電極使用。這是因為碳奈米錐微細且複雜的構造，最適合用來保住大量的已經微粒子化的觸媒之故。同時，其與需高溫製作的碳奈米管不同，碳奈米錐可以室溫製作，也毋需觸媒，生產成本更為低廉。NEC正以此材料進行燃料電池的開發。

NEC認為，以行動電話及筆記型電腦為主用途的燃料電池，其使用壽命可達鋰電池的10倍，亦即可以供筆記型電腦連續使用20小時，並且在2000年8月發表試製結果。不過，實用化尚需數年時間，NEC預計在2005年達成。以現在的水準，已稍優於鋰電池，但最近幾年性能若無法大幅提升，將無法替代其他產品衍生新市場。

一般認為，燃料電池市場很大，一年約在5000億日圓以上，2010年時預測達1兆日圓的規模。NEC一直在攜帶用型燃料電池領域一路領先。

NEC表示，單純當作材料的複合材料，其市場小；但是若應用至機器，其市場將擴大為材料的10倍~100倍。硬體的附加價值因實現輕薄短小的世界而產生，碳奈米管就是促此實現之備受期待的材料。奈米科技的研究本身，就是想要藉縮小東西的尺寸以產生硬體的附加價值，這是所有產業共通的基本想法。

面對日立製作所、東芝、Casio、IBM、HP、Motorola、Sumsung等強而有力的競爭對手的激烈競爭，NEC希望以其全球最尖端的奈米加工技術，產製高功能元件，以實現高度資訊化社會的理想。現在，雖然是以資訊技術與電子領域為核心持續進行研究開發工作，但同時也將視野深入DNA、蛋白質的分離等奈米生物領域。

一言以蔽之，燃料電池領域是否能夠有所突破，的確成了今後NEC的成長關鍵。