

測試報告

報告日期：2009-04-20
報告編號：09822C00011-1-1-01
版次：A

委託項目名稱：FE-TEM 分析

委託顧客

名稱：標靶國際開發有限公司
地址：116臺北市文山區木柵萬利街30巷1號2樓

上述委託項目經本實驗室 測試，結果如內文。
本報告含簽署頁及內文共 6 頁，分離使用無效。



蘇東峰

奈米科技研發中心 中心主任

郭華中

報告簽署人

測試名稱：TEM 粒徑測試

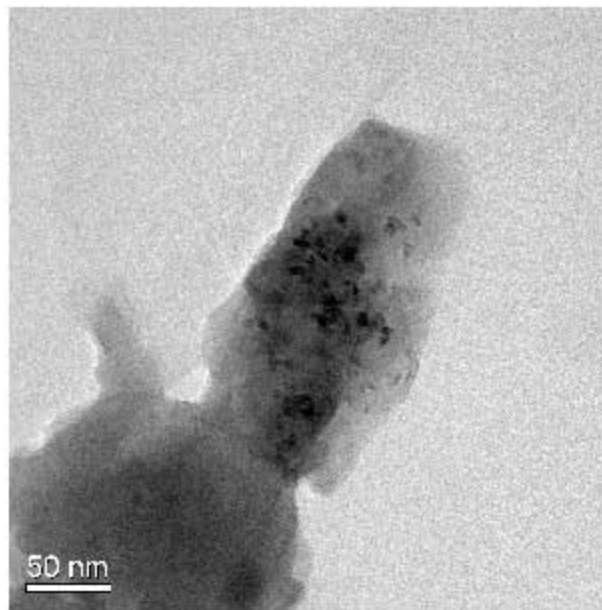
廠牌：

序號：

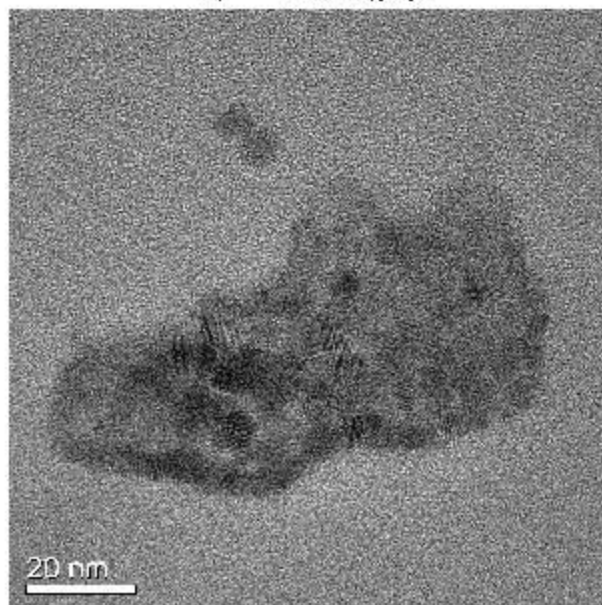
測試結果與說明

一、 測試結果

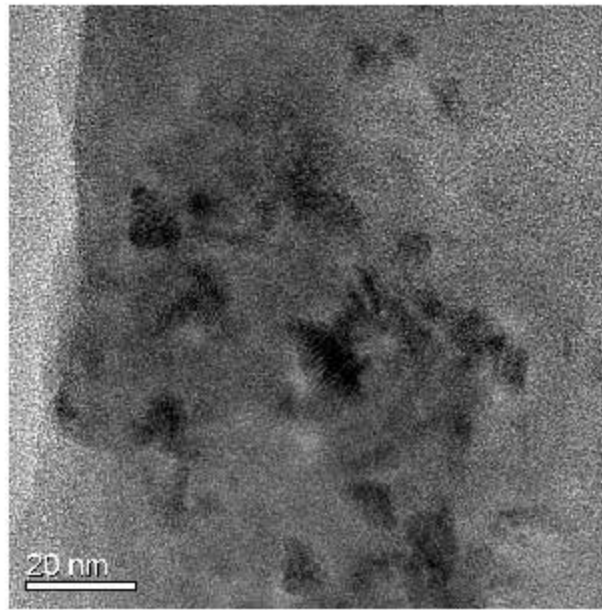
- 1.1 微結構觀察結果，經電子顯微鏡觀看，發現該樣品以不對稱形態分佈，有聚集情形。見圖一~圖五。
- 2.1 經軟體分析得到該顆粒直徑大小約在 $5.0 \pm 1.6\text{nm}$ 見圖六與表一。



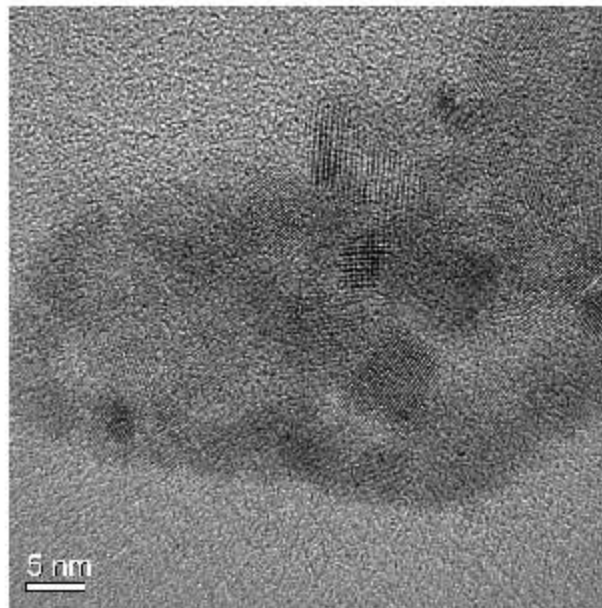
圖一、50K 影像



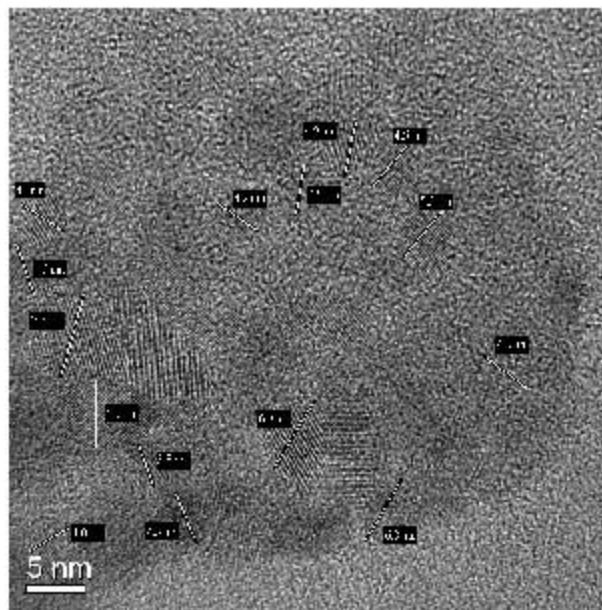
圖二、150K 影像



圖三、150K 影像



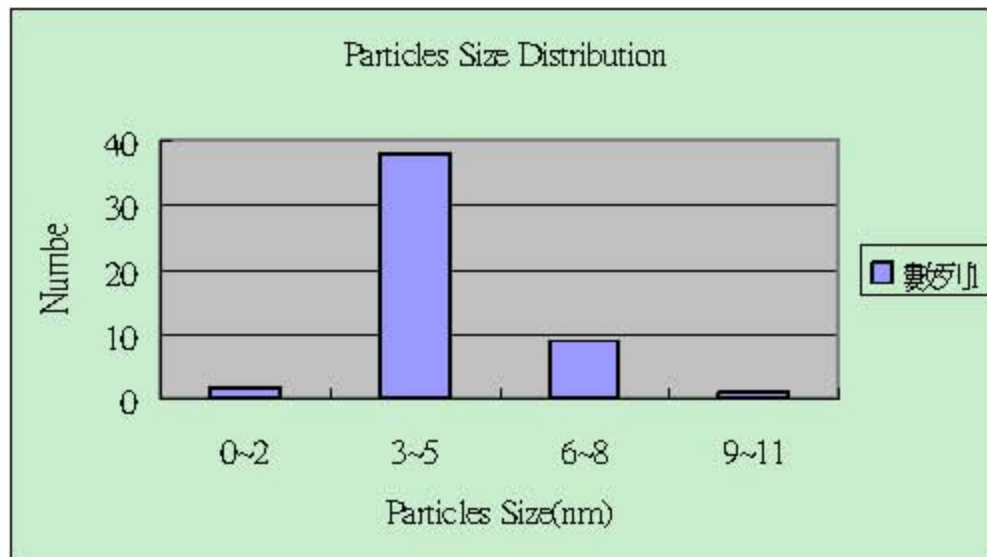
圖四、300K 影像



圖五、300K 影像

表一：奈米顆粒直徑表 單位：nm

| | | | | | | | | | |
|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|------|---------|-----|
| Dist-1 | 4.3 | Dist-11 | 4.9 | Dist-21 | 3.3 | Dist-31 | 4.8 | Dist-41 | 5.6 |
| Dist-2 | 4.8 | Dist-12 | 4.5 | Dist-22 | 4.5 | Dist-32 | 7.2 | Dist-42 | 2.9 |
| Dist-3 | 7.7 | Dist-13 | 6.3 | Dist-23 | 4.6 | Dist-33 | 4.5 | Dist-43 | 3.3 |
| Dist-4 | 5.7 | Dist-14 | 4.6 | Dist-24 | 6.2 | Dist-34 | 5.4 | Dist-44 | 8.0 |
| Dist-5 | 4.0 | Dist-15 | 5.0 | Dist-25 | 4.3 | Dist-35 | 2.5 | Dist-45 | 3.0 |
| Dist-6 | 3.8 | Dist-16 | 4.5 | Dist-26 | 6.3 | Dist-36 | 3.9 | Dist-46 | 5.6 |
| Dist-7 | 4.5 | Dist-17 | 4.5 | Dist-27 | 4.7 | Dist-37 | 11.7 | Dist-47 | 6.3 |
| Dist-8 | 6.9 | Dist-18 | 3.6 | Dist-28 | 5.0 | Dist-38 | 5.7 | Dist-48 | 7.4 |
| Dist-9 | 4.2 | Dist-19 | 3.8 | Dist-29 | 5.2 | Dist-39 | 3.6 | Dist-49 | 3.6 |
| Dist-10 | 4.5 | Dist-20 | 5.7 | Dist-30 | 7.2 | Dist-40 | 5.0 | Dist-50 | 5.6 |



圖六、尺寸分佈長條圖

二、測試說明

1. 測試日期與地點

本測試委託日期作業係於民國 98 年 4 月 8 日於新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 67 館奈米共同實驗室執行。

2. 取樣程序

將此樣品滴漏在 3mm 之含碳膜銅網上，藉以利用碳膜承載樣品。之後再經過電子防潮箱作乾化處理，以清除剩餘水分便於上機觀察。

3. 測試方法

3.1 本次量測係採用場發射穿透式電子顯微鏡量測方法。測試儀器為：FE-TEM，廠牌型號為：JEOL JEM-2100F，加速電壓為 200kV。

3.2 本測試之實施依據為 JEOL JEM-2100F 尺寸量測標準作業說明書。

3.3 量測值係根據一張影像，量測五十點、三種不同位置所計算出來之平均值。

3.4 本量測系統之不確定度評估步驟與細節請參閱本實驗室發行之「JEOL JEM-2100F FE-TEM 尺寸量測標準不確定度評估報告」。

4. 測試用儀器

本次測試所使用之量測儀器為 JEOL JEM-2100F，財產編號為 3100708004561556

5. 測試用標準件

5.1 標準樣品材質皆為 Polystyrene Spheres 的標準粉體。

5.2 標準樣品之規格說明如表二所示。

表二、標準樣品之規格說明

| | 標準尺寸 | 規格範圍 | 材質 |
|------|-----------------------------|------|----|
| 標準粉體 | 報告未經本院書面同意，不得任意摘錄或複製使用。:res | | |

5.3 在進行 FE-TEM 分析檢測前，場發射穿透式電子顯微鏡倍率先經過標準樣品之校正。

6. 標準可追溯性之證明

本標準樣品是經過美國國家度量衡標準局(NIST)所認可之可追溯長度單位校正用之標準樣品。

7. 環境條件

本測試作業於環境溫度： $(20.0 \pm 1) ^\circ\text{C}$ 及相對濕度： $(50 \pm 10) \%$ 之環境溫條件下進行。

8. 相對擴充不確定度

8.1 擴充不確定度係依據 22-NCL-RP-02 V1.0 尺寸量測系統評估報告進行評估。

8.2 報告中之量測值的擴充不確定度，僅為本實驗室量測顧客之送測件所估算之不確定度。

9. 服務件特性與狀況

9.1 樣品名稱：矽世代奈米黏土

三. 參考資料

1. ISO, Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, 1995.
2. DigitalMicrograph 3.4 User's Guide, Gatan Inc., November 1999, Revision 1.
3. JEOL JEM-2100F FE-TEM 尺寸量測標準作業說明書, 初版, 工研院奈米科技研發中心, 民國 94 年.
4. 場發射穿透式電子顯微鏡使用說明書, 初版, 工研院工業材料研究所, 民國 93 年
5. MAG**I**CAL® calibration sample for TEM、Calibrated Sample serial No. 544, 樣品規格測試證明書, SPI Supplies Inc., November 17, 2003.
6. 粉末繞射標準聯合資料庫(Joint Committee of Powder Diffraction Standard Files, JCPDF) No.72-1088