

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：開會)

赴日本參加CREATEC JAPAN 2015研討  
會及參觀日本PerkinElmer公司  
Customer Knowledge Center  
出國報告

服務機關：中油公司綠能科技研究所

姓名：黃任賢

出國地點：日本

出國期間：104年10月06日至104年10月11日

報告日期：104 年 10 月 29 日

## 壹、 摘要

近年來各國石化產品以中國為主要市場，中國憑藉著低價原料的優勢以及人工勞力成本低廉，過去這幾年以來持續對台灣石化業造成巨大的影響。而日本、韓國等石化業廠商近幾年的發展策略都朝向高科技產品所用之材料為發展趨勢。面對石化產業競爭的情勢，近年來產業升級和轉型的策略成為國內業者重要的選項。為跳脫石化業低價競爭的惡性循環，未來石化產業往高值化發展的策略，利用國內高科技產業優勢，發展高科技業所需產品，例如光電材料、能源產業所需材料，將國內石化業帶入高科技材料領域是刻不容緩的議題。為了解國際上光電材料發展技術，今年參加了 CREATEC JAPAN 2015 研討會，同時參訪了本 PerkinElmer 公司 Customer Knowledge Center，藉由與各國專家學者交流，有助於本所研究規劃與光電材料新創事業開發。

## 目次

壹、摘要.....	2
貳、目的.....	5
參、過程.....	7
肆、參訪與討論.....	8
伍、心得與建議事項.....	21
陸、參考資料.....	22

## 圖表說明

表 1、參訪行程與時間規劃	7
圖 1、日本 PerkinElmer 公司所開發之材料分析串接技術	9
圖 2、材料分析串接技術應用領域	10
圖 3、Black Rubber 的熱重分析曲線圖	11
圖 4、Black Rubber 熱重分析串接之傅里葉轉換紅外光譜圖	12
圖 5、研討會展場照片	13
圖 6、散熱膠與散熱片的工作機制	14
圖 7、T-Global Technology 公司的主要產品	14
圖 8、非矽型導熱材料的特性	15
圖 9、T-Global Technology 公司在展場中展示之產品	15
圖 10、金屬表面圖樣化技術	16
圖 11、圖樣化金屬表面之撥水特性	17
圖 12、日本 WINSTAR 公司關於有機 EL 相關技術之展示場	18
圖 13、日本 WINSTAR 所開發之可撓曲式發光元件以及照明應用	19
圖 14、日本 HONDA 公司所開發之電動車	20

## 貳、 目的

石化產業一向扮演台灣經濟發展的支柱，提供關鍵原物料，支持電子、光電、綠能紡織以及運輸建築等相關產業的發展茁壯，其產值佔台灣總體製造業近 25%，由於大宗石化產業亦受景氣循環影響，且近年面臨中東、中國大陸以及新興國家等石化產業崛起之競爭。近年來隨著國內環保意識抬頭，同時法規對於特用化學品的要求也更趨嚴格，加上國光石化計畫終止，台灣石化產業已無法再藉由擴大經濟規模來提升競爭力，同時更要面臨美國以頁岩氣、中東以低成本的天然氣為原料，生產之低價石化產品的強烈競爭。為了降低產業景氣起伏及國際大宗產品競爭激烈的衝擊，台灣石化產業應朝向整合上中下游創新材料，或功能性產品建構價值鏈，促使整體產業發展朝向差異化、高值化之優勢競爭力來發展，並結合國內電子與光電產業開發自主關鍵材料，藉由民生化工基礎材料與技術，開拓光電，綠能以及環保材料，提升產業產品價值，來進一步強化台灣優勢產業用精密特化品之自主供應能量。

基於上述理由，本公司為國內最大能源公司，，自然期待在國內石化產業中，扮演火車頭角色發展石化高值化，結合國內業者開發光電及綠能等相關之關鍵材料，使我國具有國際競爭力。

本次出國目的主要有三項：

- (一)、 參與日本舉行之CREATEC JAPAN 2015國際研討會，掌握目前國際光電材料之研發現況及發展趨勢。
- (二)、 參訪日本PerkinElmer公司Customer Knowledge Center，諒解最新的材料分析技術。
- (三)、 促進資訊交流，建立國際人脈關係，藉由與各國專家學者交流，有助於本所研究規劃與光電材料新創事業開發

## 參、過程

研討會行程及參訪時間安排如下表

表1、參訪行程與時間規劃

日期	詳細工作內容
104/10/6	啟程：台灣→日本東京
104/10/7	至日本PerkinElmer公司Customer Knowledge Center，聽取關於材料串聯分析技術簡報。
104/10/8	至日本PerkinElmer公司Customer Knowledge Center，參觀PerkinElmer公司分析實驗室。
104/10/9	參加CREATEC JAPAN 2015國際研討會
104/10/10	參加CREATEC JAPAN 2015國際研討會
104/10/11	回程：日本東京→台灣

## 肆、 參訪與討論

本節內容主要為參訪日本PerkinElmer公司Customer Knowledge Center以及參加CREATEC JAPAN 2015國際研討會的重點說明，此研討會當中有許多國際大廠參與展覽，其展出領域包括電子、半導體、光電材料等，本章節主要拮錄本次參訪日本PerkinElmer公司以及CREATEC JAPAN 2015展覽中重要的部份，詳加解釋說明。

### 4.1 參訪日本PerkinElmer公司

本次訪日本PerkinElmer公司索聽取的簡報主要針對串聯分析技術做討論，所謂的材料串聯分析技術指得是將兩個或多個不同的分析方法串接在一起可以獲得過去所無法得到的數據資料，這對於分析材料的組成有極大的幫助，例如我們可以將熱重分析儀(Thermogravimetric Analysis, TGA)與傅里葉轉換紅外光譜儀(Fourier transform infrared spectroscopy, FTIR)做串接，當樣品經過TGA加熱至高溫時，一般有機物質將經歷熔化溫度以及裂解溫度，最後樣品因為裂解的緣故使得質量下降。一般的TGA僅能分析出裂解溫度，但若我們可以在TGA的分析之後串接FTIR，這將使我們可以直接偵測樣品裂解後所產生的氣體具有哪些官能基，若可獲得上述資訊將有助於我們重建未知樣品的化學結構或是化學組成。這對於開發新材料或是微調材料之特定



的物化性質有極大的幫助，圖1為目前日本PerkinElmer公司可以做到的各種分析串接技術示意圖。

A set of instruments connected together to allow more information to be obtained from one run. For example:

TGA-FTIR  
GC-MS

The name comes from the hyphen used in print to designate the instruments are linked.

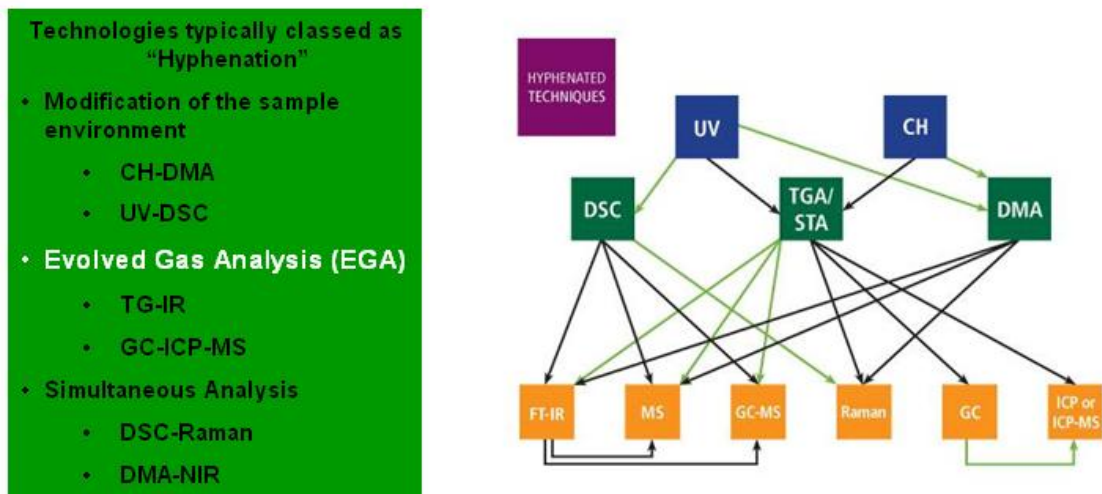


圖1. 日本PerkinElmer公司所開發之材料分析串接技術

一般來說，當我們要使用串接技術來分析材料時，必須注意以下幾點：

**(1) 氣體的產生通常牽涉到加熱的系統**

- a. 通常是TGA或是STA
- b. 氣體通常是來自於溶劑的蒸發、沸騰或是昇華
- c. 除了上述的氣體來源以外，也有可能是來自於加熱時所造成的化學反應產生的氣體，因此在分析時必須釐清這幾個氣體的發生來源。

**(2) 分析的系統包含一個輸送元件，將所產生之氣體從一個分析設備**

## 轉移至另一個分析設備

- a. 這個輸送設備必須是化學惰性的並且是具有熱穩定性的
- b. 輸送設備在分析的過程當中，溫度必須可以控制
- c. 再與第二分析設備連接的區域必須具有感測器，確認氣體的進出

## (3) 由第二個分析系統來偵測氣體的組成

- a. FTIR可以觀察氣體的官能基
- b. 或是利用MS觀察離子的種類

圖2為目前已利用分析串接技術的材料領域，包括高分子、特用化學品、生醫材料與藥物開發以及各種先進的研究。

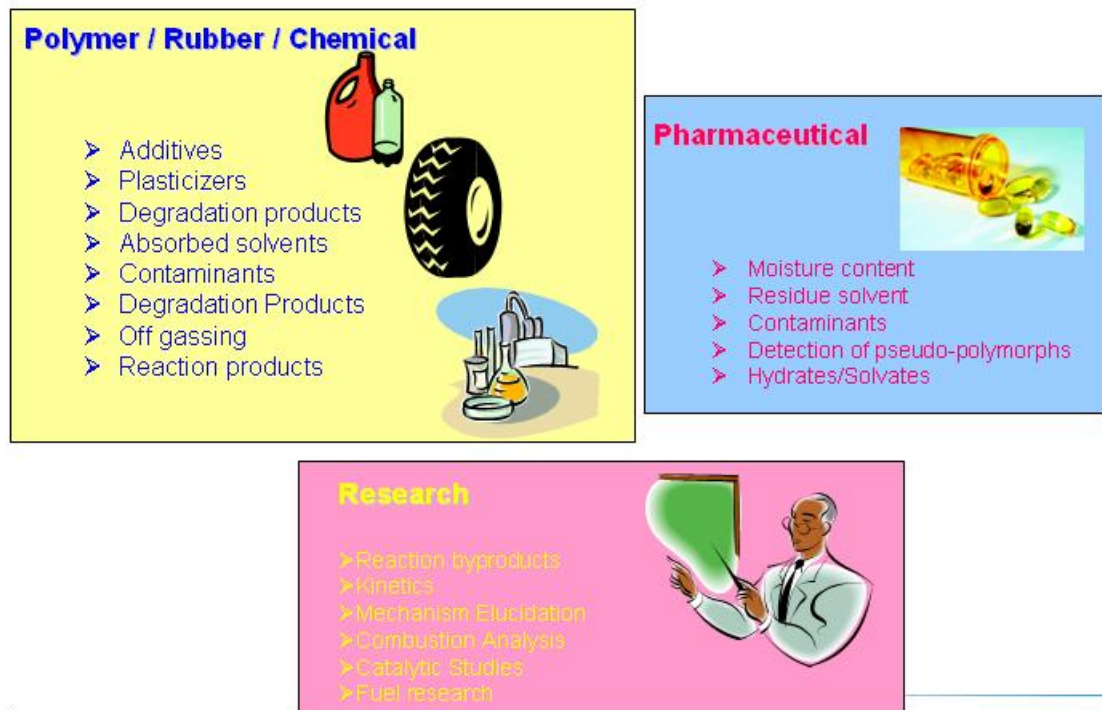


圖2 材料分析串接技術的應用領域

圖 3 為以 Black Rubber 為例子，利用 TGA 串接 FTIR 分析樣品之熱裂解溫度以及同時監測裂解過程中所揮發出之氣體組份。圖 3 顯示出 Black Rubber 從室溫加熱到 800°C 的過程當中，總共經歷了三次的熱重損失，然而若單純只根據 TGA 的數據我們只知道有某種成分因為加熱的過程離開了樣品使得其重量發生改變。而其原因以及離開的成分，我們卻無從知悉。然而在 TGA 後面串接一 FTIR 後，使得我們得以偵測其揮發氣體，由圖 4 的 FTIR 圖譜可以發現在 238°C 所帶來的質量變化是因為 CS<sub>2</sub> 氣體的揮發，而 332°C 以及 429°C 的質量變化又分別是因為添加劑以及異丁烯和其他副產物因為熱裂解的關係所產生的。由此例子我們可以知道材料分析的串接技術未來對於我們開發新穎性材料將具有極大的幫助，同時對於本公司於油品上的分析也可帶來極大的幫助。

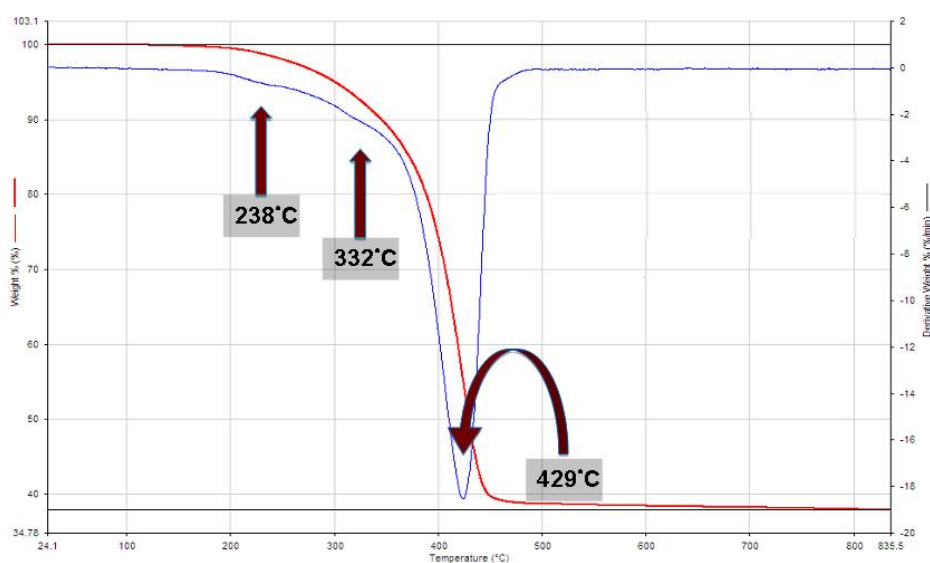


圖 3 Black Rubber 的熱重分析曲線圖

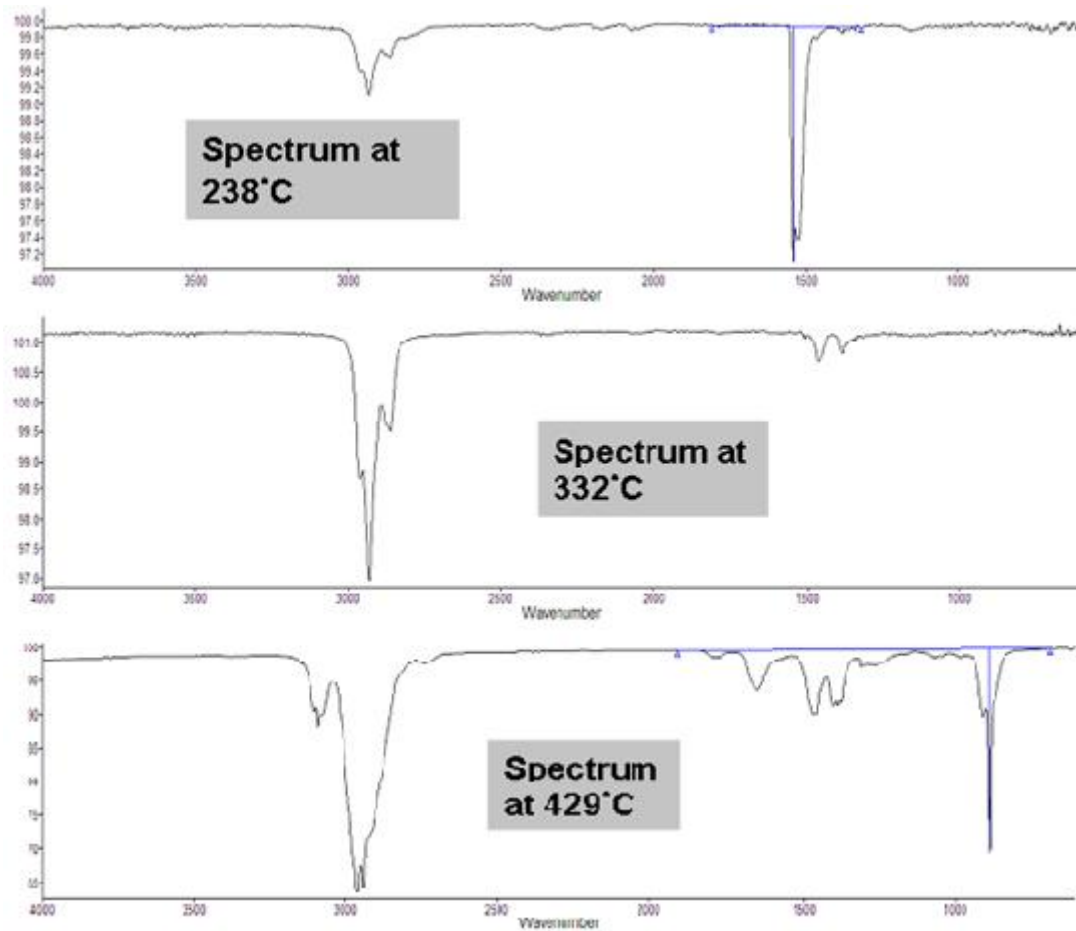


圖 4 Black Rubber 於熱重分析之後所串接之傅里葉轉換紅外光譜圖

#### 4.2 CREATEC JAPAN 2015 會議

本次 CREATEC JAPAN 2015 會議在日本幕張展覽館舉辦，進行為期四天的展覽(10/7~10/10)，本次展覽共分為兩個主題。第一個為 Key Technologies Stage 第二個為 Lifestyle & Society Stage，其中 Key Technologies Stage 主要是發表一些在半導體、光電以及能源等相關產業的新技術以及新材料，而 Lifestyle & Society Stage 則是讓一些企業發表他們的新產品例如；電動車、燃料車、顯示器、3D 噴墨裝置、

行動裝置以及通訊裝置等等。以下主要拮錄 CREATEC JAPAN 2015 會議中，與本人研究方向較為相關之內容加以說明。



圖 5 研討會展場照片

#### 4.2.1 T-Global Technology 於散熱材料的產品與技術

T-Global Technology 公司主要在開發導熱界面材料，主要是利用矽膠摻雜了一些陶瓷粉體或石墨材料來製作一些以散熱為用途之導熱膠及導熱片。由於在電子元件發生熱傳時，若沒有良好的導熱介質，兩個連接面上可能會有一些空隙導致非常嚴重的熱阻。若能將這些空隙已搞導熱係數的材料來填滿，則將可大幅降低熱傳阻力(圖 6)。因此 T-Global Technology 公司主要開發的產品有導熱矽膠片、導熱封裝膠、高導熱石墨片、導熱膠帶、陶瓷和金屬散熱片以及非矽型導熱片。他們的產品目前主要的應用端為 LED 的 heat sink 和電子元件的散

熱。以導熱膠帶為例，他們目前的導熱膠帶具有  $2 \text{ W/mK}$  的熱傳導係數，並且耐熱性可以達到  $170^\circ\text{C}$ ，同時通過高電器絕緣的認證。

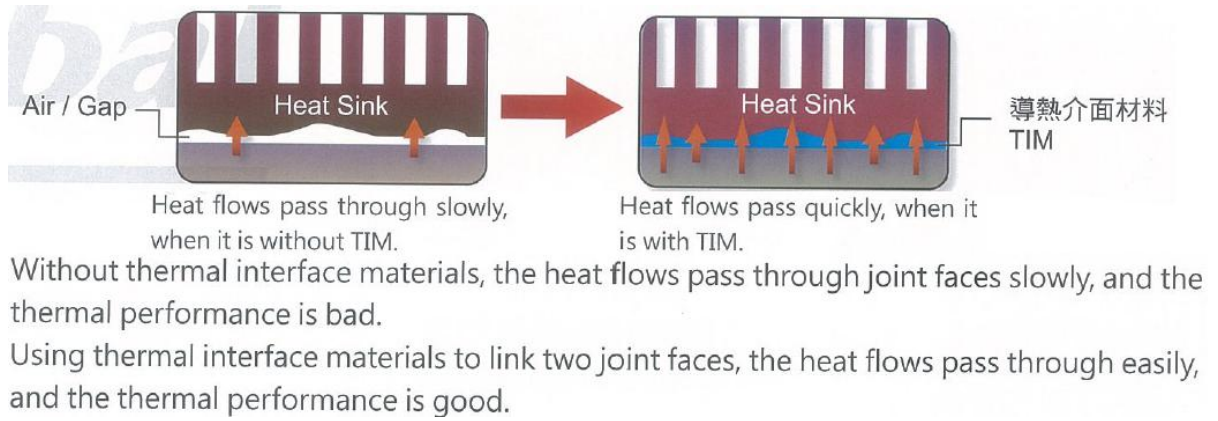


圖 6 散熱膠與散熱片的工作機制

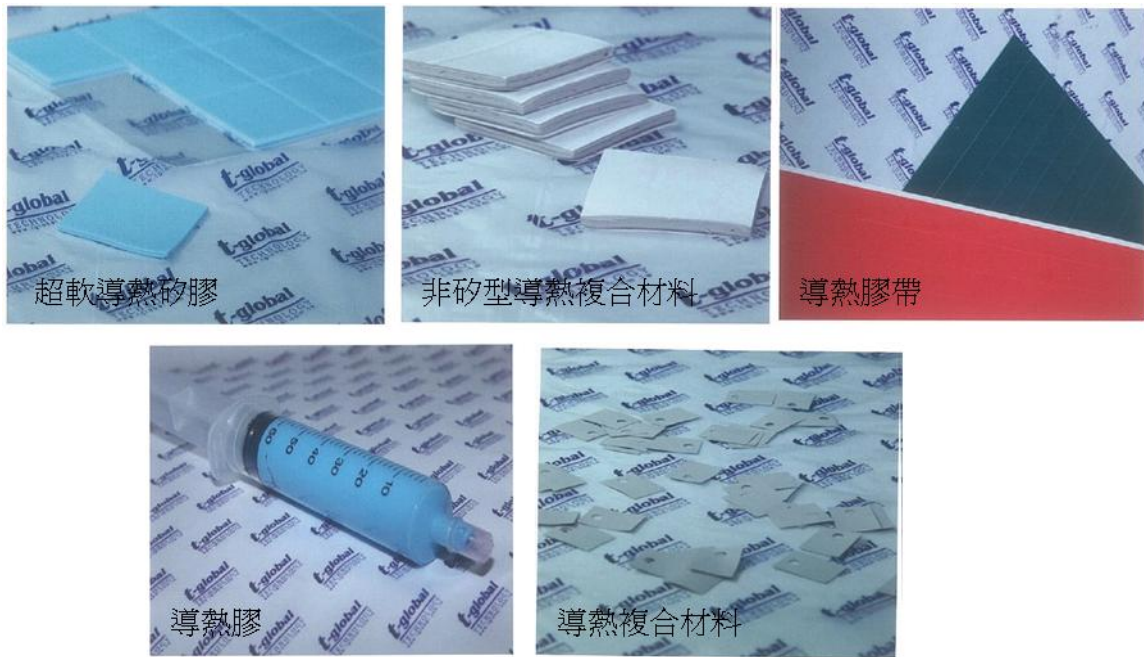


圖 7 T-Global Technology 公司的主要產品

以非矽型導熱材料為例，他們的產品規格如圖 8 所示。導熱係數為 2 W/mK，硬度為 45 (Shore 00)，由於此產品材質柔軟且具有相當良好的延展性。更重要的是根據圖 8 所示，當對此材料施加壓力時，壓力越大其熱阻越小，因此這樣的產品非常適合用導熱界面材料的應用。

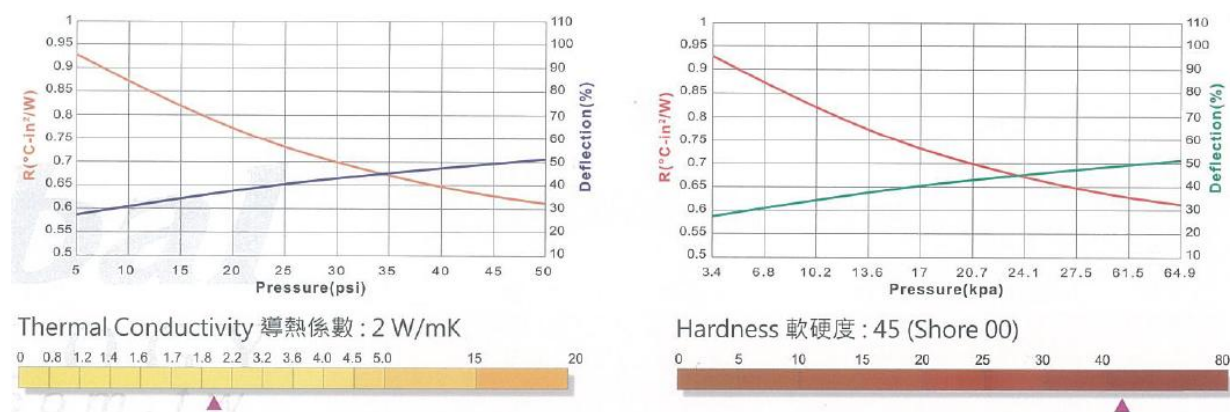


圖 8 非矽型導熱材料的特性



圖 9 T-Global Technology 公司在展場中展示之產品

在本次的展場中除了 T-Global Technology 公司的散熱材料之外，另一個令我相當印象深刻的則是金屬圖樣化的技術，日本產商以壓印或是印刷的技術可以將微米級的圖樣成功地製作於金屬錫箔或金屬材質的基板上，而因為其表面具有這些微結構使得材料變得具有撥水性。由於製程上是使用印刷技術，因此在量產上也不會有太大的問題。根據在展場上的海報所示，未來將可應用於太陽能電池、行動裝置外殼、有機 EL 等等。



圖 10 金屬表面圖樣化技術



## 版精度が高く、形状の自由度が高い

175LPI 深度60 $\mu$ m ~ 400LPI 深度10 $\mu$ m (Peak to Peak 3%以内の深度精度)



ハニカム 175LPI 深度 60 $\mu$ m

ハニカム 300LPI 深度 15 $\mu$ m

ハニカム 400LPI 深度 10 $\mu$ m

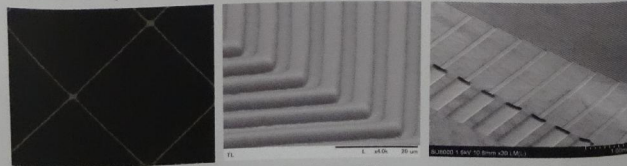


グラビア 200LPI 深度 40 $\mu$ m

グラビア 300LPI 深度 15 $\mu$ m

グラビア 400LPI 深度 15 $\mu$ m

細線印刷 3 $\mu$ m / 3 $\mu$  L/S / 多段製版



線幅 3 $\mu$ m 印刷面  
6 $\mu$ m で表面抵抗 13 $\Omega$ /sq 光透過率 Over90%

L/S 版面 SEM 画像

多段製版例 (5 $\mu$ m / 40 $\mu$ m)

## 版性能が高い

高硬度

・Crめっき / DLCコート、500~1400HV

高耐熱

・金属ロールで250 $^{\circ}$ C対応

高耐溶剤性

・酸、アルカリ、有機溶剤

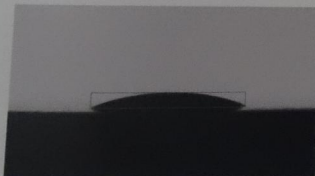
接触角調整



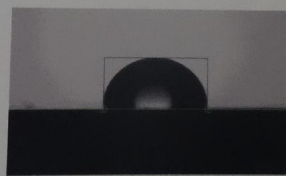
Ni / Fe シリンダー



Ti / SUS シリンダー



親水モード (接触角 25度)



撥水モード (接触角 90度)



大型 DLC 成膜装置

圖 11 圖樣化金屬表面之撥水特性

另外，本次展覽有很大一部分的展示還是以照明與顯示為主。但與台灣每年所舉辦的光電展比較，台灣的光電展較注重傳統的 LED 照明，例如 LED 晶片、封裝膠、LED 燈具開發以及 LED 的新應用為主，而 CREATEC JAPAN 2015 展覽的顯示與照明主要是著重在軟性可撓取的照明與顯示為主，主要包括軟性導電電極、PLED 與 OLED 材料開發以及軟性照明開發與應用為主。下圖為日本 WINSTAR 公司所開發之 EL 發光元件。

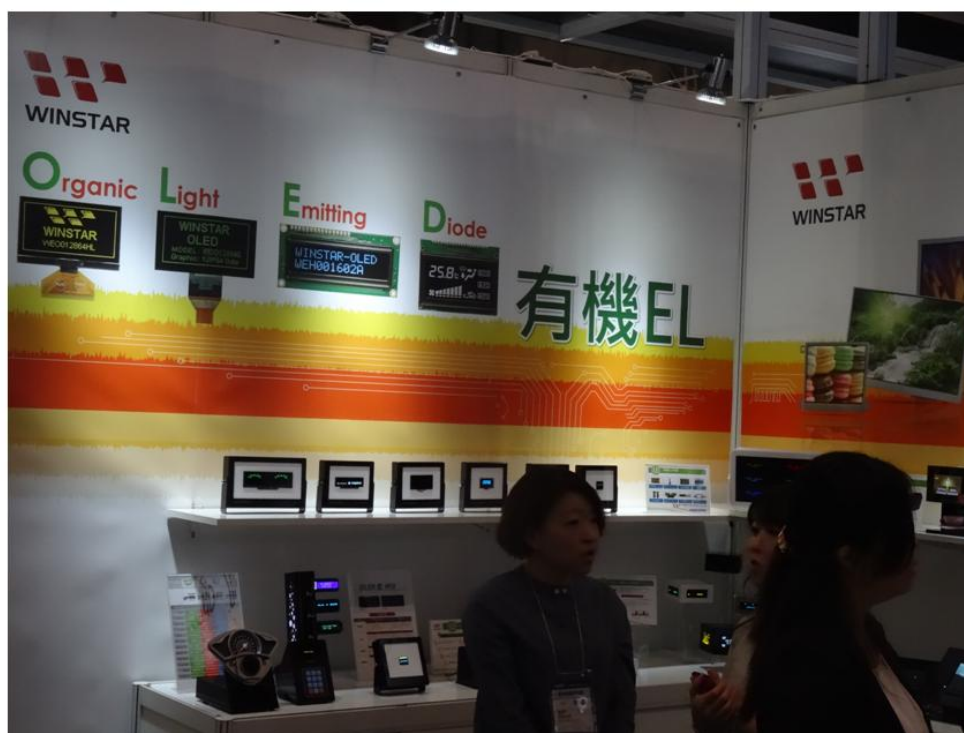


圖 12 日本 WINSTAR 公司關於有機 EL 相關技術之展示場



圖 13 日本 WINSTAR 公司所開發之可撓曲式發光元件以及照明應用

圖 13 為日本 WINSTAR 公司以石墨烯為材料製作之透明電極，並利用 PLED 做搭配所製作的白光發光元件，由於基板為可撓取之高分子材料，同時發光元件的主動層也是利用導電高分子以塗佈的方式所製造，因此未來不僅可以應用於平面的照明，並且可以製作成可穿戴式的電子元件。

本次展覽當中，除了照明顯示之外還有關於除能系統的應用以及太陽能電方面的新產品發表。圖 14 為 HONDA 公司於本次展覽當中所發表的一款電動車，主要以鋰電池作為動力的來源。車體的構造與一般的電動車類似，電池擺在車體的引擎蓋位子上。根據會產所提供的資料顯示，目前這款電動車若電力飽滿的情況之下可以在 70km/hr 的時

速下行駛 80km。



圖 14 日本 HONDA 公司所開發之電動車

## 伍、心得與建議事項

本次赴日本參加 CREATEC JAPAN 2015 研討會及參觀日本 PerkinElmer 公司 Customer Knowledge Center 收穫良多，除了獲得與國外研究專家討論與交換意見的機會，同時也感受到日本企業界對於研發創新的重視，總結本次開會行程與討論，以下幾點建議：

- (1) 綠能所過去對於 LED 封裝膠的開發，主要是針對其折射率的不份再作加強，以期望可以獲得更大的光萃取效率。而本人在這次 T-Global Technology 公司的展覽當中發現，事實上因為 LED 專用的封裝膠因為具有良好的耐熱性，因此在透過適當的導熱材料摻雜，或許也可應用於導熱膠的使用。未來在研究上，這個方向也會是一個石化高質化的選項之一。
- (2) 在本次的展覽當中，發現金屬材料表面處理可以使其表面特性改變進而展現出超疏水的性質，而我最近也開發出具有超疏水性的二氧化鈦奈米分散液，若是可以透過溶液製程以噴塗的方式將疏水性二氧化鈦固定於基板之上，或許也可以達到類似的效果，但是因為這樣的作法相較於圖樣化製程來說，製造成本相對便宜因此將有更大的優勢。
- (3) 由本次的展覽中發現，軟性電子元件未來將會是 3C 產品發展

的趨勢，因此相對應的一些軟性材料可能會是下一個新興的市場，因此如何開發出柔軟、透明、耐高溫且抗溶劑的高分子將會是未來的重點。

## 陸、參考資料