



科技部奈米科技創新應用主軸計畫
Innovation and Application of Nanoscience
Thematic Program, MOST

科技部奈米科技創新應用主軸計畫 104年度計畫徵求說明會

規劃與執行機關：科技部自然科學及永續研究發展司

報告人：李定國 / 計畫召集人

謝達斌 / 奈米生技醫療召集人

鄭建鴻 / 奈米能源與環境召集人

黃凱風 / 奈米電子光電召集人

王玉麟 / 奈米檢測與製程召集人

民國103年9月

內 容

- 規劃紀要
- 目標及重點領域
- 執行架構
- 重要時程
- 徵求內容及審查重點
- 申請及審查作業流程
- 國際合作研究計畫
- 成果報告繳交及審查
- 技術成熟度 (Technology Readiness Level, TRL) 分級及範例說明

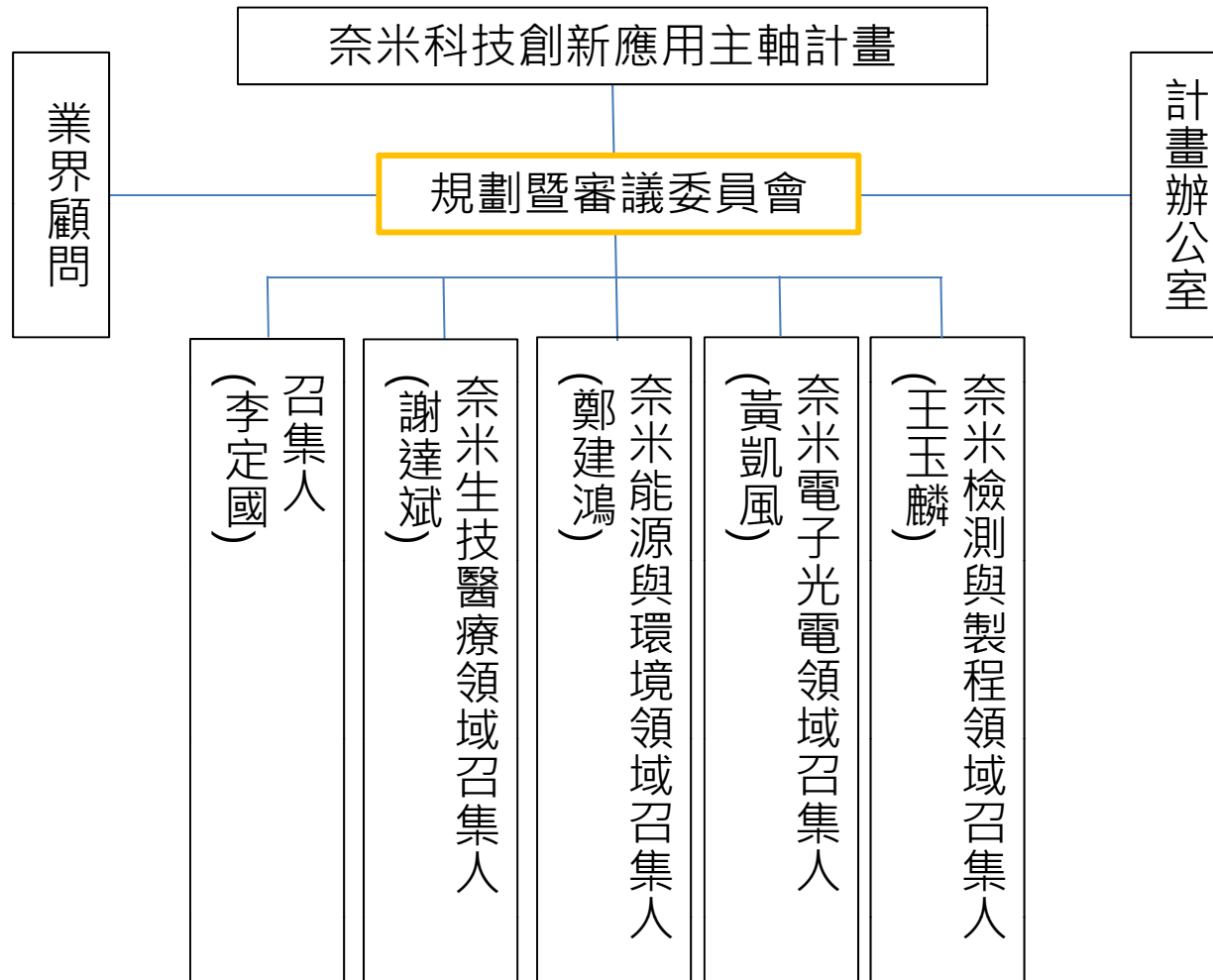
規劃紀要

- 102年02月01日 | 國科會牟中原副主任委員主持「奈米跨領域應用研究規劃會議」，決議於自然處成立「奈米科技前瞻應用主軸計畫」工作小組，負責規劃計畫目標、預期效果及領域主題等，並舉辦「奈米科技前瞻應用主軸計畫規劃座談會」，以確認前瞻應用主題。
- 03月07日 | 召開第一次工作小組會議，會中推舉中研院物理所李定國所長擔任召集人，並就主軸計畫由上而下 (top-down) 的規劃作法及評估技術成熟度的執行方式等達成決議。
- 04月13日 | 舉辦「奈米科技前瞻應用主軸計畫規劃座談會」，近150位來自產學研各界之與會專家學者分別從《生醫農學》、《材料、能源及傳產》、《電子光電》、及《儀器設備》等領域的國際發展趨勢及國內產學研界的研發能量，形成聚焦的研究議題。
- 05月06日 | 召開第二次工作小組會議，就座談會各領域分組完成的建議內容以及主軸計畫規劃報告的編撰方向進行細部討論和確認。
- 07月15日 | 完成『奈米科技前瞻應用主軸計畫規劃報告』，提供後續奈米科技前瞻應用主軸計畫的推動依據。
- 08月01日 | 國科會牟中原副主任委員主持「奈米科技研究暨奈米人才培育計畫退場規劃報告會議」，聽取「奈米科技前瞻應用主軸計畫」規劃報告。
- 103年04月22日 | 科技部張善政部長主持之「奈米國家型科技計畫指導小組」通過成立本計畫。

目標及重點領域

- 奈米科技創新應用主軸計畫係為延續及提升奈米國家型科技計畫的研究能量，鼓勵學者**從科學的發現進入創新應用研究**、技術發展成熟度由『概念發展』推向『原型驗證』，以產生**原創性的奈米材料、元件與技術**，滿足國內社會的需求及增進產業的競爭力。
- 本計畫聚焦在「**奈米生技醫療**」、「**奈米能源與環境**」、「**奈米電子光電**」、以及「**奈米檢測與製程**」等四個重點領域，以因應未來臺灣社會環境的演變及產業發展的轉型等種種挑戰。

執行架構



規劃暨審議委員

規
劃



審
議



協
助

- 蒐集資訊：蒐集相關資訊、參加國內外重要會展及拜訪各界專家顧問，以了解各該領域之國內外最新技術現況與未來發展趨勢。
- 研討策略：召開委員會議，研擬推動策略與作法。
- 溝通協調：拜訪國內學界專家，進行多方溝通、協調可行的推動作法。
- 訂定和修訂推動重點暨研究主題：召開委員會議，訂定推動重點暨研究主題，並根據各領域實際發展適時斟酌修訂。
- 計畫審查：召開審查會，並依計畫投件內容邀請適當專家，共同審查計畫徵求中第一階段的構想書及第二階段的具體計畫書。
- 評鑑成果：召開成果發表會並邀請專家，根據評量標準評鑑計畫成果，以作為該計畫後續補助之回饋依據。
- 實地瞭解該研究計畫進展，及執行中遭遇的困難，並幫助尋求解決的方式。

業界顧問

奈米生技醫療領域：

楊重熙 閎康生物科技總經理

陳彥宇 安盛生科技術長

顧曼芹 展旺生命科技董事長

奈米能源與環境領域：

林江財 英業達董事長室綠能專家顧問

王鈞鎔 中技社能源技術中心主任

奈米電子光電領域：

謝光宇 旺宏電子前瞻技術實驗室處長

詹益仁 漢磊科技總經理

奈米檢測與製程領域：

王耀庭 達盈管理顧問公司合夥人

朱志勳 閎康科技技術長

林世杰 台積電奈米製像發展處部經理

重要時程

- 2014.9月初：完成計畫徵求公告、徵求構想書。
- 2014.9月中：舉行計畫徵求說明會。
- **2014.11.3**：構想書截止收件。
- 2014.11月中：進行構想書會議審查。
- 2014.11月底：核定構想書，通過者徵求具體計畫書。
- 2015.1月中：具體計畫書截止收件。
- 2015.3月底：完成具體計畫書初審(書面審查)。
- 2015.4~5月：進行具體計畫書複審(會議審查)。
- 2015.7月初：公告具體計畫書通過名單。
- 2015.08.01：計畫開始執行。

徵求內容

本次計畫徵求的研究範疇包含「奈米生技醫療」、「奈米能源與環境」、「奈米電子光電」以及「奈米檢測與製程」等4個領域，並以能提升上述各領域之產業競爭力的關鍵材料、元件與技術為主要徵求內容。

審查重點

- 研究內容應涉及奈米尺度的量測和運用奈米材料與技術；
- 研究內容必須具有**創新性**；
- 目標是**解決社會和產業發展的重要問題**，提升臺灣奈米科技競爭力；
- **明確的技術成熟度**(Technology Readiness Level, TRL)定位，符合技術成熟度由「概念發展」的TRL2往TRL3，並推向「原型驗證」的TRL4之要求，且計畫內設定明確達成技術發展成熟度的時程；
- 具體計畫書中應包含**專利分析、專利佈局、與現有技術的差異分析、市場需求與分析，及潛在競爭對手的分析與比較等**；
- 請特別敘述**過去在技術移轉、促進廠商投資、新創公司等成果**；
- 鼓勵團隊中有計算模擬領域的研究人力參與；
- 鼓勵生醫團隊中有臨床醫師參與。如果無法在早期有廠商投入，亦可與醫學中心共同開發。

構想書申請及審查作業流程

本次計畫徵求分兩階段進行，構想書審查獲推薦者得提送具體計畫申請書，執行時間自104年8月1日至107年7月31日，一期以三年為上限。

- 申請資格符合「科技部補助專題研究計畫作業要點」相關辦法。申請人104年計畫件數符合本部「計畫件數規範原則」。
- 申請期限及送達方式：請計畫申請人於103年11月3日（星期一）下午5時整前，將構想書電子檔E-mail至本部自然司聯絡人信箱：王心頌小姐，Tel：02-2737-7022，E-mail：soa145@most.gov.tw。
- 構想書審查會議：規劃於11月中旬舉行，將安排計畫申請人進行簡報。經審查後，將由本部自然司通知申請人審查結果，通過後申請人得進一步撰寫具體計畫申請書。

具體計畫書申請及審查作業流程

- 計畫申請書格式：除依科技部專題研究計畫書線上申請作業撰寫，並包含英文研究內容，格式待構想書審查獲推薦時一併通知。
- 申請期限及送達方式：申請人請循科技部104年度專題研究計畫線上申請計畫方式作業，由申請機構依科技部自然司通知之申請期限日期前，造具申請名冊備函送達科技部，該申請期限日期將另以email通知構想書審查獲推薦者；文件不全或不符合規定者，不予受理。
- 具體計畫書審查流程：經國內外書(初)審後，進行會議(複)審。會議審規劃於104年4~5月舉行，將安排計畫申請人進行簡報。
- 申請人可提交計畫申請書後，另以email建議審查者之迴避名單。

甘特圖(Gantt)&TRL 範例

TRL	Year & Month Work Item	2015		2016				2017				2018	
		8-10	11-1	2-4	5-7	8-10	11-1	2-4	5-7	8-10	11-1	2-4	5-7
TRL2	Item A												
	Sub-item A-1	■	■	■									
	Sub-item A-2			■	■	■	■						
	Item B												
	Sub-item B-1				■	■	■						
	Sub-item B-2							■	■				
TRL3	Item C												
	Sub-item C-1							■	■	■			
TRL4	Item D												
	Sub-item D-1								■	■	■		
	Sub-item D-2										■	■	■

國際合作研究計畫

為鼓勵國內奈米研究團隊，積極參與國際合作，提升我國奈米科技研究之國際能見度及競爭力。

- 合作對象：自行尋求美國研究機構之合作團隊。
- 經費編列：美國空軍科學研究辦公室東京辦事處(US Air Force Office of Scientific Research, US-AFOSR/AOARD)僅補助該計畫美方研究機構之研究團隊。我方則補助主軸計畫研究團隊。
- 作業流程：通過構想書審查獲推薦者提交具體計畫書時，請依AOARD提供的guideline提出雙方「合作研究計畫書」- guideline及格式待構想書審查獲推薦時一併通知。
- 審查作業：由我方審查具體計畫書，而其中之合作研究計畫則送美方審查。

成果報告繳交及審查

報告繳交：

- 依科技部補助專題計畫作業要點規定，計畫主持人於科技部網站線上繳交報告。

成果審查：

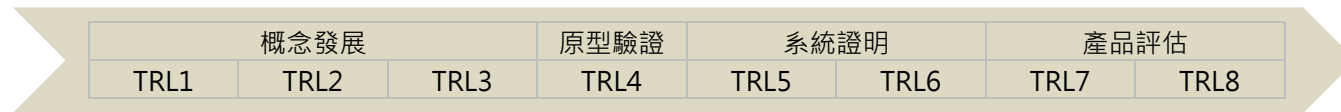
- 應於年度及全程期末配合自然司辦理成果審查等計畫評鑑作業。
- 必要時，配合科技部業務需要，得以書面、電話、實地查訪等方式請計畫主持人進行成果簡報或展示。
- 科技部依據審查結果，保有增減年度計畫經費或提前終止計畫之權利。

其他注意事項

- 請隨時留意奈米科技創新應用主軸計畫網站 (<http://iantp.phys.sinica.edu.tw>)及科技部自然司網頁 (<http://www.most.gov.tw/nat/mp.asp>)上之最新公告。
- 每一申請人於本主軸計畫項下的申請案（含構想書階段），以1件為限。
- 構想書審查獲推薦者，其具體計畫書之計畫主持人、計畫題目及計畫目標應與構想書相符，不得隨意變更。
- 本計畫之核定，為全程執行期間各年核給計畫編號。
- 主持人計畫件數請依據本部「計畫件數規範原則」。
- 同一年度已執行任何國家型計畫、學術攻頂計畫、卓越領航計畫、或產學大聯盟之總計畫主持人，不得申請本主軸計畫。如同時申請上述各類計畫獲通過一件以上者，請擇一執行。
- 本案無申覆機制。

技術發展里程碑以及技術成熟度分級

技術發展里程碑以及技術成熟度(TRL)分級



概念發展
(TRL1-3)

- TRL 1 – 探究型(Discovery)基礎研究：初始科學研究，提出假設及觀察。不著重應用性。

學門計畫
(TRL1)

- TRL 2 – 應用基礎科學(Applied Science)研究：標定實際的應用，**確認**材料或製程滿足技術發展要求的可能性。
- TRL 3 – 關鍵應用或概念證明的確立：**確認**應用的關鍵領域研究。及初步實驗量測驗證**個別**技術成分的分析預測。

主軸計畫
(TRL2-4)

原型驗證
(TRL4)

- TRL 4 – 原型組件或製程的實驗測試或驗證：原型組件及（或）製程的設計、開發及實驗室等相關環境的測試或驗證。結果顯示可達到計畫或模型系統要求的性能指標。

系統證明
(TRL5-6)

- TRL 5 – 原型系統在真實環境下使用。
- TRL 6 – 整合的試驗性系統在真實環境下使用。

萌芽計畫/
產學計畫
(TRL5-6)

產品評估
(TRL7-8)

- TRL 7 – 納入商品設計的實際系統/製程完成，並試驗合格。（準商品試驗）
- TRL 8 – 實際系統在真實環境下成功運作，並準備好正式商品佈建工作。

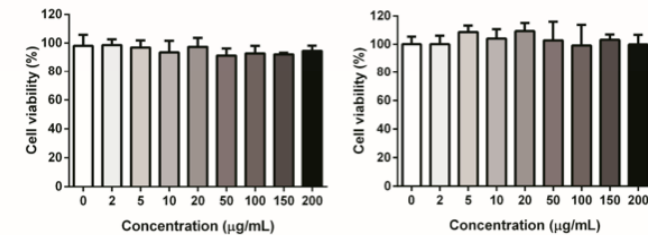
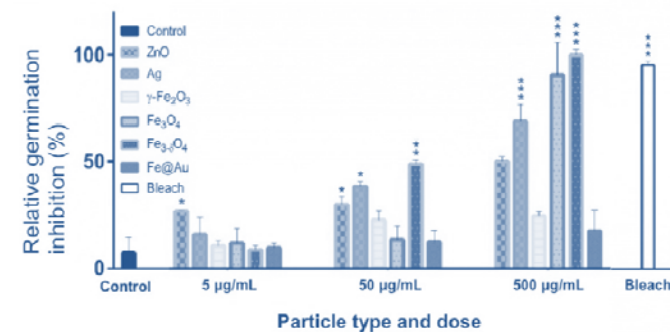
技轉產業
(TRL7-8)

TRL範例說明一

Case study I: Pathogen Inhibitor nanomedicine

TRL 2: Concept formation and feasibility study

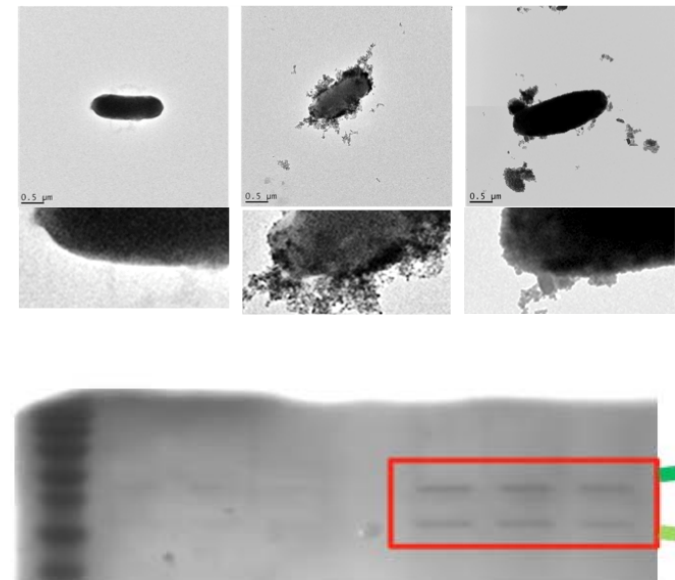
1. IRB/animal study applications.
2. Screening of nanoparticles for pathogen inhibition and mammalian cells toxicity.
3. Identify target nanoparticle species.
4. Determination of in vitro toxicity and efficacy dose range
5. Nanoparticle characterization and surface modifications done.



Case study I: Pathogen Inhibitor nanomedicine

TRL 3: Confirmation of concept and mechanism. Define target indication and ways of application development

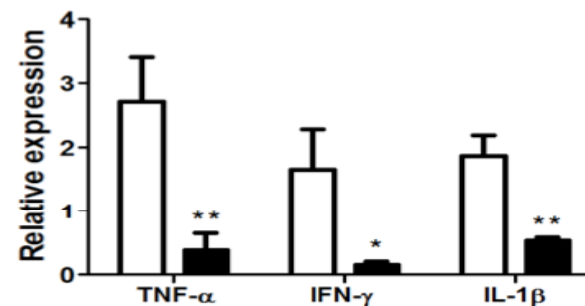
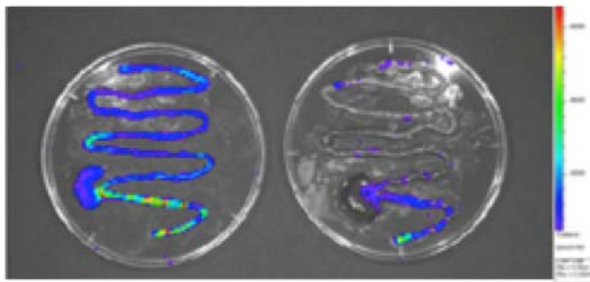
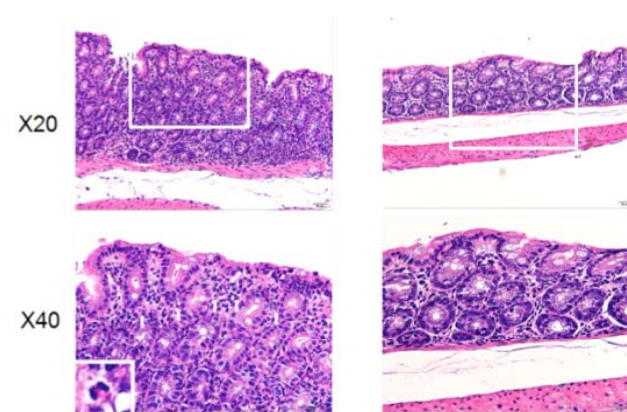
1. Confirmed the selective toxicity is on 2 target membrane proteins.
2. Build up bio-luminance reporter system for in vivo infection animal model and target treatment via oral route delivery.



Case study I: Pathogen Inhibitor nanomedicine

TRL 4: Determine of in vivo biosafety and efficacy as well as dose and potential side effects

1. Confirmed in vivo toxicity, bio-distribution and therapeutic efficacy.
2. Determination of optimal dosage range and treatment modality in vivo.



TRL範例說明二

OPV的一個技術為範例

from Y. Liu, C.-C. Chen, Z. Hong, J. Gao, Y. Michael Yang, H. Zhou, L. Dou, G. Li, Y. Yang, Sci. Rep. 3, 2013, 3356

【概念發展】

TRL 1 (基礎研究)

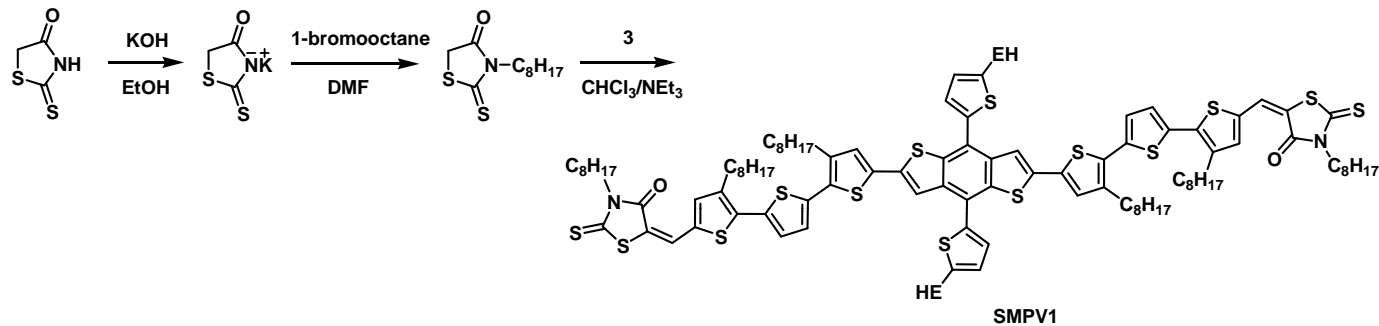
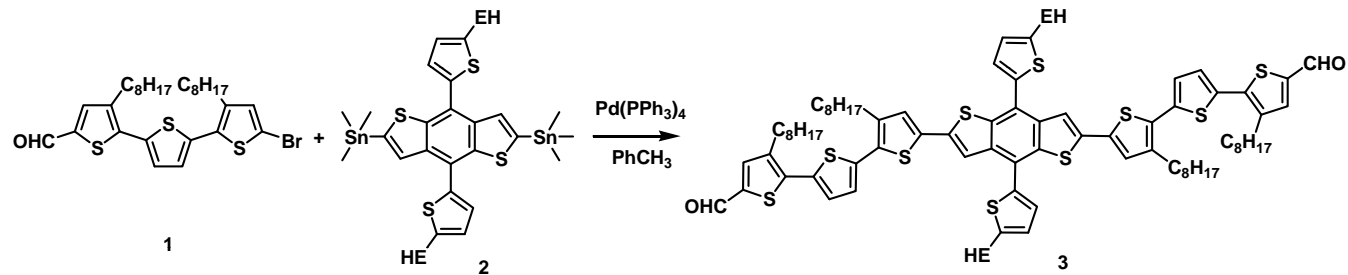
[1] 簡介

[2] 分子設計

> 提出選用的特定官能團之原因並解釋

TRL 2 (應用研究)

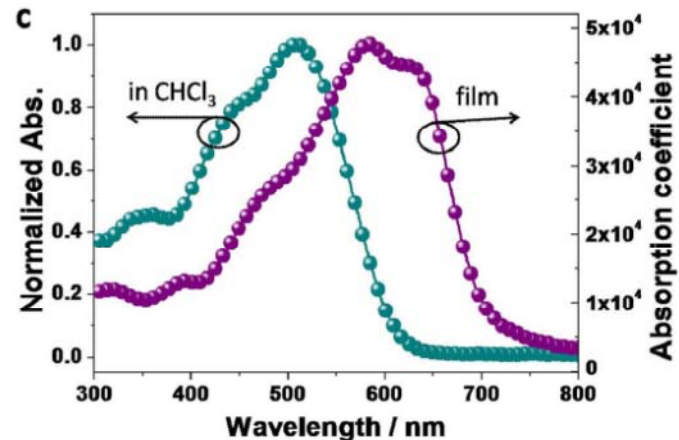
[1] 材料合成



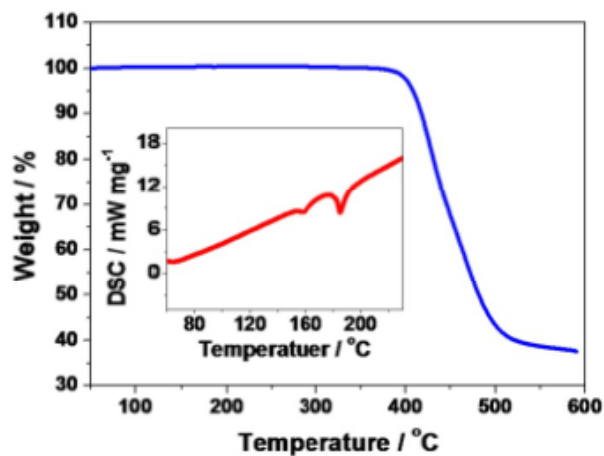
- > 確認最佳合成路徑、總產率以及純度
- > 合成必須可量產化
- > 材料成本必須具有競爭力

[2] 光物理性質鑑定(確定材料是否滿足技術發展需求)

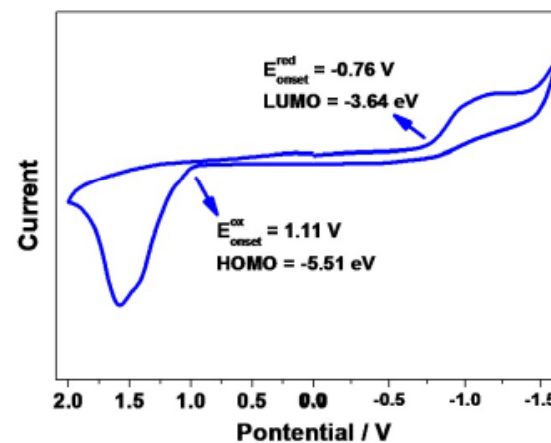
> 吸收光譜



> 熱性質鑑定(TGA/DSC)



> 氧化還原電位:



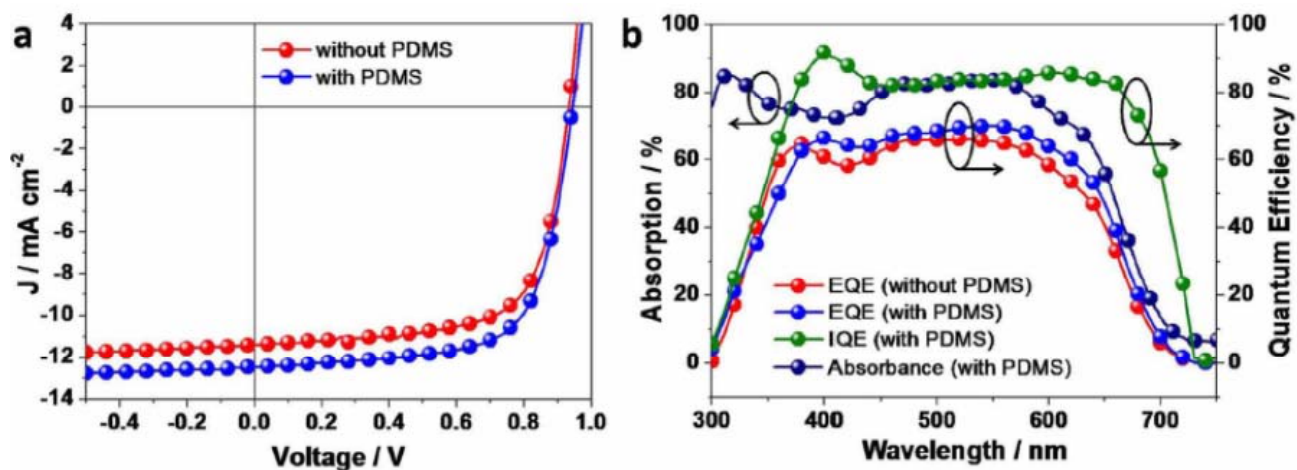
TRL 3 (關鍵應用或概念證明的確立)

[1] 元件製作與效率量測

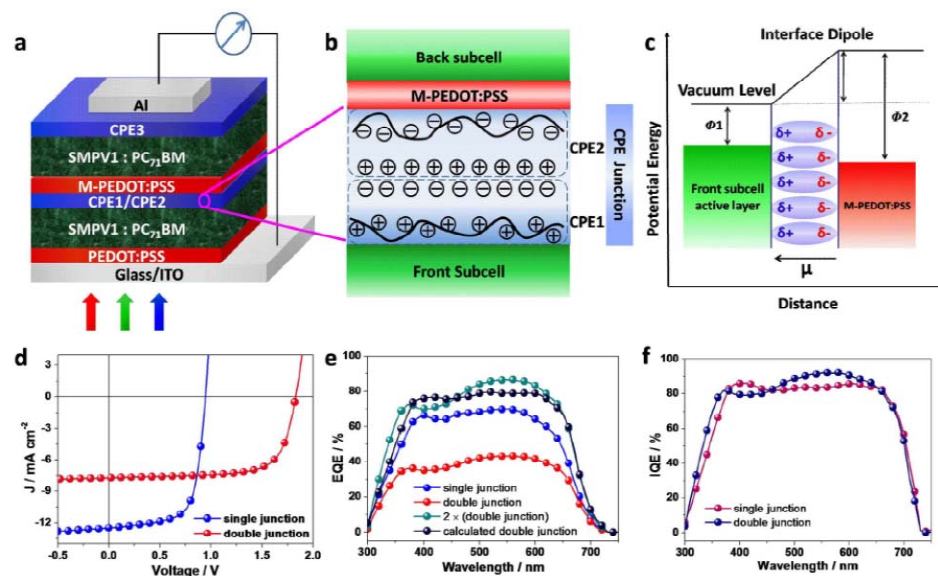
> 將材料製成吸光元件並進一步分析鑑定

Active layer	V _{OC} (V)	J _{SC} (mA cm ⁻²)	PCE (%)	FF (%)
Single junction	0.93	11.4	7.2	68
Single junction ^a	0.94	12.5	8.1	69
Single junction ^a (Newport Certified)	0.937	12.17	8.02	70.4
Tandem ^a	1.82	7.7	10.1	72

^aPDMS (0.5 mg ml⁻¹) was added to the active materials solution.



- > 多元應用
- 串聯式元件製作與分析:



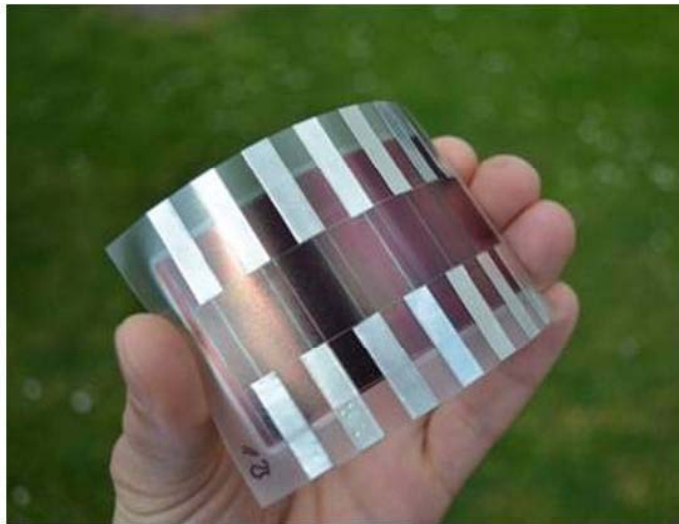
[2] 評估是否具有商品化潛力

- > 單一電池元件之光電轉換效率：第一年必須大於3%
- > 單一電池元件之光電轉換效率：於三年內必須大於8%
- > 串聯式電池元件之光電轉換效率：於三年內必須大於10%
- > 元件製程須以滾動條式(roll-to-roll)或噴灑式完成，以利於真實產線進行量產

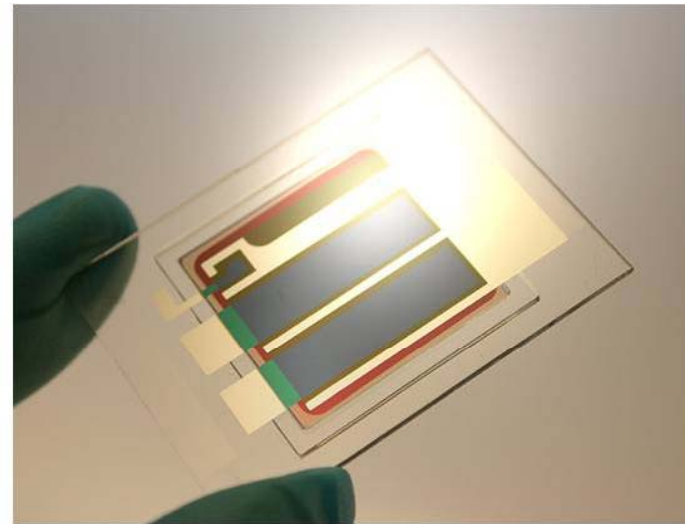
【原型驗證】

TRL 4 (實驗室規格)

- [1] 最佳化製程條件—確保元件效率達到模型系統要求
- [2] 元件的再現性—須確定元件效率具有再現性
- [3] 元件操作壽命測試—於實驗室環境下進行元件操作壽命測試，穩定性須達到：(1) 1,000小時內，光電轉換效率衰退小於剛製成之元件效率的20%。(2) 100,000小時內，光電轉換效率衰退小於40%。



<http://www-cikc.eng.cam.ac.uk/category/projects/>



From: Heliatek

謝謝聆聽 敬請指教

