



# 行政院第30次科技顧問會議

## 議題三 產業前瞻與創新策略

### 子題一 「中長期產業技術前瞻研究之回顧與展望」

以工研院之創新前瞻計畫為例

報告人：徐爵民  
工業技術研究院

2010年12月1日



# 綱要

壹、推動歷程

貳、重要成果案例

參、展望未來

肆、討論題綱



# 壹、推動歷程



## 90年代的時空背景

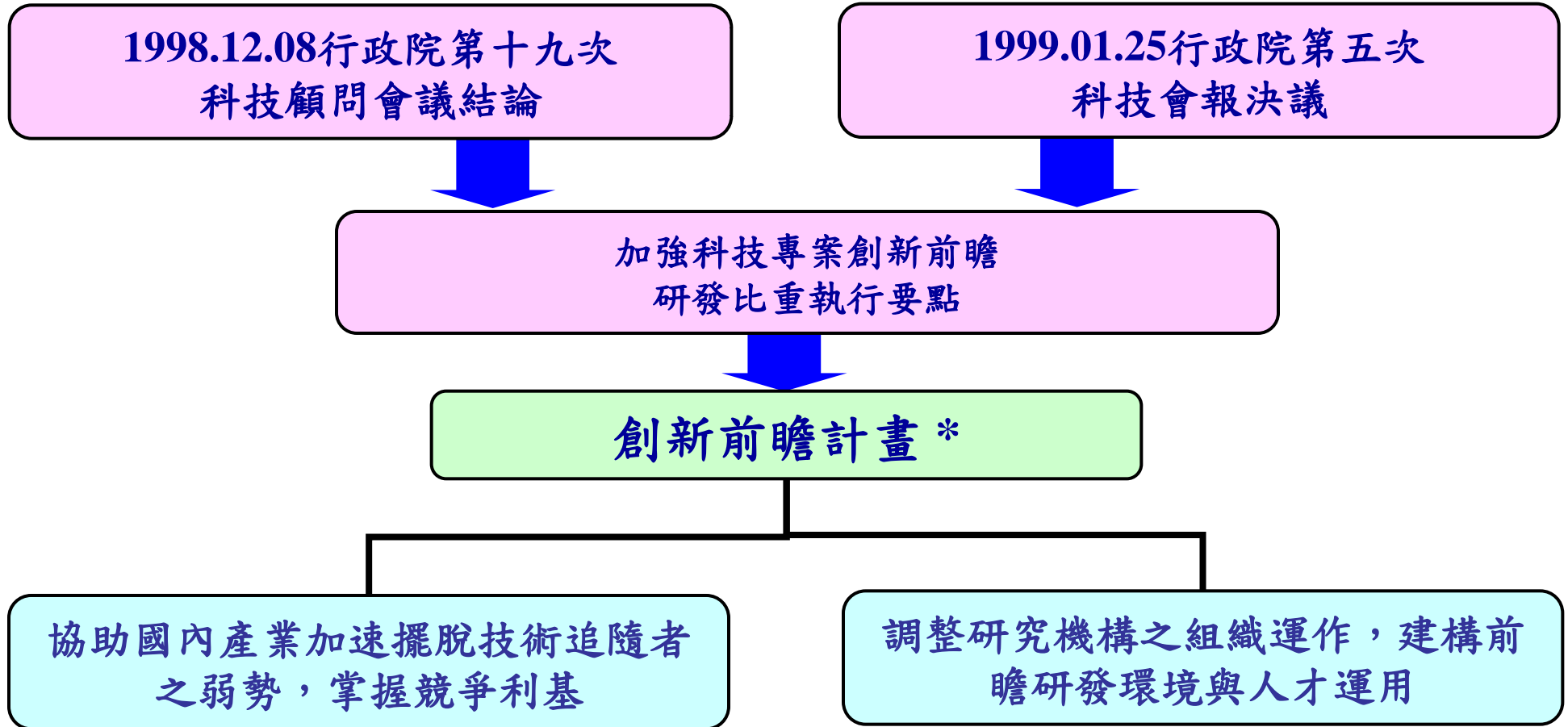
- 面臨國際激烈競爭：缺乏自創科技與產品，以快速追隨者的生產方式、必須支付鉅額智權費用
- 產業面臨重大威脅：降低成本及提高生產彈性之經營模式，已無法佔有優勢



- 1998.12.8 行政院第十九次科技顧問會議討論議題一「政府科技預算分配政策」結論(摘錄):
  - 經濟部技術處研發經費中提撥一部份（約百分之二十）專注於前瞻性的研究與發展
  - 應該是能在五年、十年之後可能導致新的產品或新的產業的工作，不該是目前已有的技術或製程的延伸



# 創新前瞻制度的啟動



\* 2001年先由工研院開始推動，資策會於2002年  
啟動，目前共8個法人執行創新前瞻計畫



## 制度推動成效

- 經濟部推動創新前瞻研究制度，已有效帶動研究機構挑戰高難度技術之創新文化
- 關鍵因素
  - 授權自主管理，可彈性調整計畫
  - 鼓勵高難度目標，容許失敗
  - 廣邀院外學者專家參與合作研究
  - 前瞻指導委員會與技術顧問委員會之協助

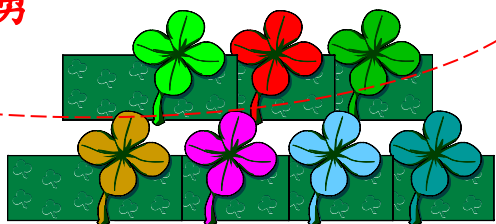


經濟部推動創新前瞻獲得行政院優等計畫獎  
(2009年)

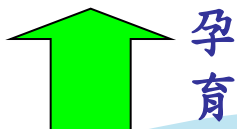
# 創新前瞻計畫與其他科技專案計畫之關聯

- 及時投入，快速反應需求
- 鼓勵創意，勇於嘗試

創新前瞻計畫  
Advanced Research



(幼苗)



孕育



環境建構計畫  
Infrastructure

關鍵技術計畫 Development  
• 需兩年前開始規劃  
• 有計畫數量限制



(樹木)



扎根

產業化



(枝葉茂盛)



(開花結果)



# 授權管理與計畫績效考核機制

## 授權管理機制

- 簡化評審及管考，賦予執行彈性
  - 結果重於過程
  - 計畫可隨時變更
  - 經費運用有彈性
  - 全程計畫執行過半後始進行期中查證

## 計畫績效考核機制

- 法人績效自評: 每3年
- 經濟部績效考評: 每5年
- 國科會績效考評: 每年
- 考核重點
  - 技術之國際競爭潛力
  - 專利及論文素質
  - 人力運用
  - 技術成果運用



# 制度推動整體策略

## 國際合作

- 交換研究人員
- 共同研究計畫

## 人才延攬

- 研發環境
- 結合生涯規劃

## 產學研合作

- 結合學界科專
- 聯合研究中心

## 聚焦落實

- 收斂技術項目
- 擴大投入資源

## 策略引導

- 策略性重點技術
- 技術整合

## 融入創意

- 內部競爭機制
- 創意競賽

## 整體規劃

- **Technology Outlook**
- 願景
- 方向策略

## 創新環境

- 獎勵、誘導、驅策

## 基盤建設

- 組織活化、IT應用
- 流程再造等



## 建構前瞻研發環境

- 建立自主管理機制
  - 鼓勵跨單位、學研與國際合作
  - 積極培育人才
  - 機動調整計畫與組織，使管理有彈性與效率
  - 成立創意中心，鼓勵跨領域創新文化
- 設置前瞻科技指導委員會(Advanced Research Advisory Committee)
  - 指導研究方向、策略、制度及人才延攬等
- 設置領域技術顧問會議(Technical Advisory Committee)
  - 依特定領域需求，邀請國內外產學研專家指導



## 創新前瞻制度的特點

- 相較於一般科技專案計畫，研究機構得以
  - 佈局長期效益，不追求短期績效
  - 支持長期研發、鼓勵跨領域合作
  - 建立挑戰高難度、容許失敗之文化
  - 建立自主管理機制，有效調整計畫方向與策略
  - 引領產業界對新科技研發的需求



# 活化組織研發文化

## 案例

### • 長期耕耘與促進跨領域合作及磨合

- 軟性基板技術: 材料+元件+製程+設備 → 軟性顯示器產業
- 駐極體材料: 奈米孔洞超低介電高分子材料 + 國際合作 → 紙喇叭
- 固態電容器: 材料+製程+設備國產化 → 固態電容器產業，衍生公司為全球第四大

### • 機動調整計畫方向

- STOBA奈米級高分子材料: 發現材料遇熱產生閉鎖效應 → 轉向解決鋰電池安全性問題

### • 多元整合，創造科技新價值

- 創意中心: 引入藝術、設計、傳播多元文化 → 導引跨領域科技與人文、藝術整合



# 四次績效自評審查會議

## 委員意見摘錄

- 2004.3 調查院外產學研專家(48人)意見
  - 進一步規劃跨領域整合機制
  - 更積極的引入外界優秀人才
- 2006.6.1 委員: 史欽泰、林敏雄、黃舜仁、單驥、杜紫宸
  - 優先鼓勵跨領域整合計畫
  - 創新前瞻計畫之推動已對工研院產生突破性的影響
- 2007.12.7 技術處顧問會議
  - 強化產業效益之落實
  - 與學校或國際機構作專利成果評比
- 2010.8.2 委員: 史欽泰、王倬、吳丁凱、陳文村、王弓
  - 本計畫之管理機制可行有效
  - 欣見已培養不怕風險，不怕失敗的心態來發展「領導型技術」
  - 可進一步改進系統整合跨領域，甚至跨組織的合作，挑戰更困難的題目
  - 應注意院外相關學域之研究，尤其是尚未起飛的領域



## 與國際同類型研發機構比較

- 2009年為唯一進入美國專利全球排行前50大之研究機構

機構	2006		2007		2008		2009	
	專利數	排名	專利數	排名	專利數	排名	專利數	排名
<b>ITRI</b>	<b>225</b>	<b>75</b>	<b>229</b>	<b>79</b>	<b>286</b>	<b>57</b>	<b>389</b>	<b>48</b>
<b>Fraunhofer</b>	65	273	49	344	69	253	64	296
<b>AIST</b>	49	380	53	316	62	292	60	321
<b>SRI</b>	44	424	45	380	49	349	47	404

資料來源: USPTO; Delphion; ITRI



## 2005-2009 美國專利引證率評比

		<b>ITRI</b> (台)	<b>SRI</b> (美)	<b>FhG</b> (德)	<b>NRC</b> (加)	<b>AIST</b> (日)	<b>CSIRO</b> (澳)	<b>TNO</b> (荷)
進入前 5%被引 證專利	專利數量(件)	<b>64</b>	<b>52</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
	佔單位專利總 數百分比(%)	<b>4.7</b>	<b>19.1</b>	<b>6.4</b>	<b>6.0</b>	<b>4.8</b>	<b>5.0</b>	<b>1.7</b>
進入前 20%被引 證專利	專利數量(件)	<b>214</b>	<b>115</b>	<b>70</b>	<b>29</b>	<b>55</b>	<b>23</b>	<b>6</b>
	佔單位專利總 數百分比(%)	<b>15.7</b>	<b>42.3</b>	<b>22.4</b>	<b>21.6</b>	<b>15.7</b>	<b>22.8</b>	<b>10.3</b>
單位專利總數(件)		<b>1,364</b>	<b>272</b>	<b>312</b>	<b>134</b>	<b>351</b>	<b>101</b>	<b>58</b>



## 貳、重要成果案例



# 1. 軟性基板

- 帶動軟性電子與軟性顯示器新興產業之萌芽
  - 共70家次廠商參與軟性電子、連續式軟性液晶薄膜...等聯盟
- 跨領域整合與磨合
  - 軟性基板離形層技術相容於產業界TFT-LCD玻璃基板製程
  - 耐高溫透明聚亞醯胺(Polyimide)軟性基板技術(透明度~90%)
  - 低溫可撓性微晶矽電晶體陣列背板技術(製程溫度~200°C)



(Video Source: Wall Street Journal)



## TIA評審委員意見

- 開啟消費性電子及互動終端產品廣泛的應用市場
- 提供簡易又一流的解決方案

2010 R&D100 Awards (R&D Magazine)  
華爾街日報科技創新獎(TIA) (金牌獎)



## 2. 駐極體材料與超薄音響紙喇叭

- 高駐電、高剛性奈米孔洞超低介電高分子駐極體材料

特色：輕、薄、可彎曲、低耗電、高音質，有極大市場開發潛力

- 單位厚度駐電壓超過  $400\text{V}/\mu\text{m}$ ，遠高於現有全氟化材料(AF~ $100\text{V}/\mu\text{m}$ 、FEP~ $50\text{V}/\mu\text{m}$ )
  - 能以超薄結構(0.1公分)產生高音質、低耗電(傳統喇叭之1/5~1/10)揚聲器
  - 適用於手機、3C產品、汽車音響系統、或商場廣告及巨型看板等
- 以R2R製程完成 $10\text{m} \times 50\text{cm}$ 大面積軟性紙揚聲器試作
  - 2008年成立衍生公司，生產電聲元件產品



(Video Source: CNBC)





### 3. 固態電容器

- 克服傳統液態電容爆漿問題，研發導電高分子之多孔質表面自組裝技術，並透過原位聚合方式(in-situ polymerization)提升含浸率，降低等效串聯電阻。提供高電容量及長壽命等特色之新型固態電容器
  - 2005年衍生鈦邦科技公司，為少數具有捲繞型導電高分子固態鋁電容器製造能力之廠商，目前為世界第四大，預計2011年擴大產能(12億顆)後將擠身為第三大



## 4. 高安全性鋰電池材料

### STOBA

(Self Terminated Oligomers with hyper-Branched Architecture)



#### 安全特色比較

Nail penetration test(O.D 2.5mm,20mm/s)			
MCL STOBA inside	503759軟包裝 電容量1,400mAh	應用於 Smartphone/ PDA	100% pass
Sony	503759軟包裝 電容量1,400mAh		50% pass
EXA	503759軟包裝 電容量1,400mAh		~60% pass

- 帶動3C與動力鋰電池產業發展

— 結合6家廠商，成立 STOBA研發聯盟

— 授權台灣前四大鋰電池公司，將與國際策略聯盟夥伴合作，進入電動車供應鏈

- 獨立於傳統安全機制，STOBA材料具熱致動功能，可於180°C附近，引發顯著交聯反應，抑制鋰離子傳導，防止電池短路所引起之熱爆走，大幅提升鋰電池安全性



## 5. 結合科技與人文

- 協助產業從台灣製造邁向台灣創造，2004年成立「創意中心」，創造科技新價值
  - 結合MIT Media Lab與產業，合組「新世代創意聯盟」(NEXT)，顧問服務與授課導引超過300家次
  - 策展花博會夢想館，賦予科技應用嶄新面貌
    - 接受台北市政府委託
    - 以6項技術15項專利，結合國內9位藝術家及4家互動媒體，共同建置18件展品
  - 透過跨領域合作創新，推展科技整合應用
    - 與故宮文化國寶合作研發“行氣”
    - 與三陽機車共同研發新世代概念機車RoboScooter



## 參、展望未來

- 創新前瞻研究已成功的帶動研究機構挑戰高難度技術之研發文化，應以穩定的研發資源，持續支持
  - 彈性管理機制
  - 重視長期效益之績效考核制度
- 在管理制度上應作局部調整，強化研發階段與產業化階段的發展策略



## 研發階段之強化策略

- 提供穩定資源，選定重點主題，長期與國內外頂尖機構合作，聯結具科學基礎之原創性研究成果
  - 推動「國內學界+研究機構+國外學界」三方合作，擴大學研合作格局
    - 案例: 陽明大學(FLIM、單光子檢測技術)、工研院 (FLIM-CARS系統整合與微小化)、及加拿大NRC (National Research Council Canada) (C型肝炎病毒動力學與CARS技術)三單位合作開發 Digital FLIM-CARS Microscope(註)
  - 邀請頂尖國內外學者透過sabbatical leave等方式，到研究機構參與前瞻研究計畫

註: FLIM: Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy (細胞螢光生命期影像顯微系統)  
CARS: Coherent Anti-Stokes Raman Scattering (同調反史托克拉曼光譜顯微術)



## 產業化階段之強化策略

- 加強系統與服務科技之產業價值創造，以加速成果之產業應用
  - 擴大產業界先期參與，運用政策工具(如業界科專)，結合產業界與研究機構資源，合作進行前瞻性之科技應用研究
  - 結合產、官、學、研進行實驗場域示範應用，驗證系統與服務科技或科技與人文整合之應用價值



## 肆、討論題綱

### • 題綱一：

如何聯結國內外原創性學術研究成果，進行“Discovery-Based Research”，將具有應用潛力的學術研究成果轉化為產業技術

- 建立發掘機制，適時選定具突破性之潛力項目重點支持
- 平行進行營運模式及營運規劃研究

### • 題綱二：

如何結合產官學研力量，建立系統與服務或科技與人文整合之示範應用平台，加速創新前瞻科技之產業應用