

# 總結報告

Concluding report

## METS 第27屆 2018 近代工程技術討論會

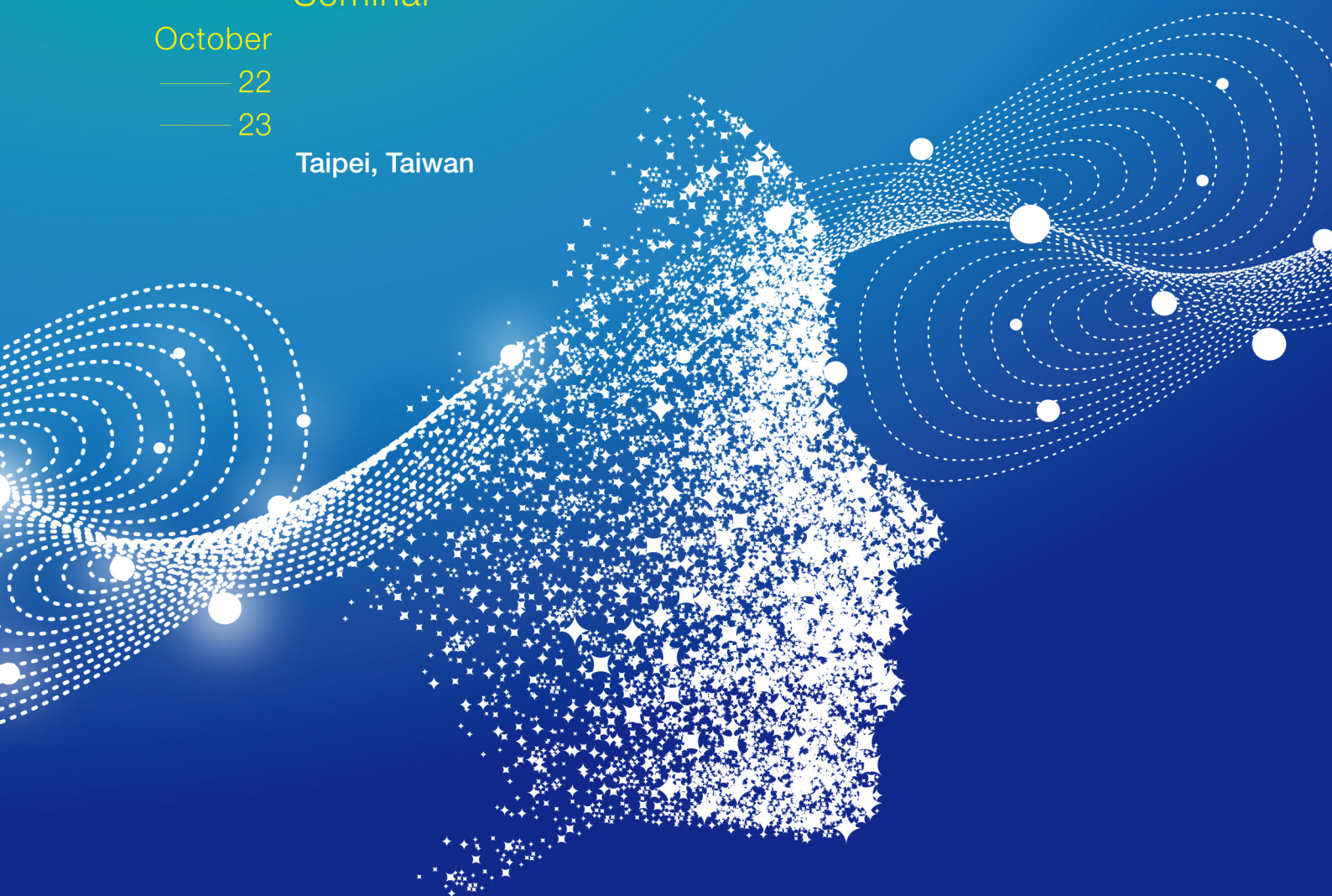
The Modern  
Engineering & Technology  
Seminar

October

—— 22

—— 23

Taipei, Taiwan





## 目 錄 / Contents

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 議 程<br>Agenda                   | 1  |
| 技術創新<br>Technology Innovation   | 2  |
| 科技交流<br>Technology Exchange     | 7  |
| 智慧農業<br>Intelligent Agriculture | 13 |
| 循環經濟<br>Circular Economy        | 17 |

# 第 27 屆近代工程技術討論會

## 總結報告 議程

| 日 期       | 時 間         | 活 動     | 主持人或報告人    |
|-----------|-------------|---------|------------|
| 10 月 23 日 | 16:00~16:05 | 致 詞     | 邱琳濱 理事長    |
|           | 16:05~16:10 | 致 詞     | 王永和 主任委員   |
|           | 16:10~16:25 | 技術創新分組  | 黃岩波 博士     |
|           | 16:25~16:40 | 科技交流分組  | 吳基銜 博士     |
|           | 16:40~16:55 | 智慧農業分組  | 張 勤 博士     |
|           | 16:55~17:10 | 循環經濟分組  | 劉安民 博士     |
|           | 17:10~17:25 | 綜合結論    | 高耀京 美方總召集人 |
|           | 17:25~17:40 | 貴賓致詞與指示 | 顏久榮 副主任委員  |

地點：張榮發基金會國際會議中心 801 會議室





## 技術創新 Technology Innovation

主辦單位：

中國工程師學會

協辦單位：

中華電信股份有限公司

工研院資訊與通訊研究所

資訊工業策進會

國家實驗研究院國家高速網路與計算中心

中興工程顧問股份有限公司

# 技術創新

## 壹、前言

本大會主題是科技台灣智慧生活。技術創新是科技台灣的關鍵要素。人工智慧、無人化服務技術及物聯網應用是實現智慧生活的三項關鍵技術。

## 貳、建議

### 1. 人工智慧 (AI)

- a. 對於人工智慧的發展，在應用程序如此廣泛之際，政府、學術界和產業界應共同努力，投資於技能、技術、培訓和道德框架。
- b. 對於近期而言，建議繼續注重在網絡安全、醫療保健和教育等關鍵領域。大力發展教育和培訓新的人工智慧知識及技能，提高競爭力，降低自動化對就業機會的影響。
- c. 提升人工智慧的基礎教育，研擬及修訂相關法規及政策來防止出現道德和倫理問題。
- d. 加速運用人工智慧技術提升軌道基礎設施的營運維修、管理及服務。
- e. 推廣智慧電表技術，電力行業可以從電網收集大量數據，

從而提高電網的規劃、監控、維護和問題診斷能力。

- f. 在新建的風力發電場，應用人工智慧協助更好的風電預測。

## 2. 無人化服務 (Unmanned service)

- a. 大力推廣無人機在民用領域的應用(如農作物生產和監測)。
- b. 制定系統和操作的標準及相對應的政策法規，加強相關教育和培訓，是無人機技術可持續發展和應用的關鍵。
- c. 儘管長處很多，但現有的民用無人機仍很有限，還有各式各樣的問題要解決。

## 3. 物聯網應用 (IoT Applications for Autonomous Vehicles)

- a. 開發汽車故障預測以增強現代汽車安全及用戶的乘駕體驗，這對自動駕駛汽車及車隊管理尤其重要。
- b. 運用遠程信息雲端處理、大數據分析及人工智慧是準確預測故障的關鍵因素。

## 參、結論

技術創新不限於以上涉及的三個領域，其它例如大數據分析、5G 通訊、能源儲存、網路安全及區塊鏈等技術。希望加強與國內外各界專家交流，並透過政府、學術界和產業界的通力合作，科技台灣智慧生活將更臻完善。

## 肆、參與人員

召集人：黃岩波(Dr. Yanbo Huang)、謝繼茂、鄭聖慶、洪毓祥、  
蔡俊輝、劉恒昌

主講人：高耀京(Dr. William Kao)、黃岩波(Dr. Yanbo Huang)  
孫艷楠(Dr. Yannan Sun)、杜新宇(Dr. Xinyu Du)、  
孫以濬、孫永年、陳榮貴、吳少康、馬進國

出席人員：

張永山(Dr. Simon Chang)、鄭仁傑、林 鈺、邱奕霖、蕭裕倉、  
杭天安、李怡德、江政恩、吳文樵、蘇美婷、張怡蘋、陳威宇、  
李向榮、郭仕璞、蔡依昕、王思涵、洪晨瑋、林根勝、曾啟鵬、  
秦坦賢、劉又瑞、黃崇仁、劉英輝、葉武松、魏貝珊、陳立群、  
陳文棠、曾紹崙、李明華、許順閔、溫逸倫、黃士銘、黃俊傑、  
卓傳育、吳少康、賴文惠、梁慶豐、蕭瑩銓、蘇奕宇、王慶堯、  
陳博勳、黃瑋婷、陳文峰、葉凱儀、張維仁、程瑞曦、蘇子翔、  
鄭安凱、林炳立、楊人順、陳佩君、鄧鴻毅、黃志雄、王井煦、

朱怡靜、張維儒、林偉強、方偉昌、甘果碩、林茂陽、呂栢頤、  
王煥智、陳慧月、黃淑宜、林柏儔、官大勝、羅崇鈞、劉繼謚、  
何業勤、賴福達、李勁生、周智文、林建宇、徐毓男、劉偉翔、  
陳永清、楊士賢、李仲賢、梁若玲、陳俊廷、彭正文、林冠華、  
蕭奕甫、楊秀一、郭經國、林仲鑠、羅安玲、陳元凱、呂坤奇、  
簡翊宇、廖文伶、陳榮男、鄭碧玉、林聖賢、楊富丞、鄭羽涵、  
李愷懿、黃維誠、林芳邦、黃俊宏、蔡育欽、童曉瑜、葉羅堯、  
周秀美、羅世瑋、林信宏、葉庭瑄、陸勇奇、陳家進、莊朝鈞、  
施奕良、李俊宏、王佳雯、何靜芬、游政諺、陳映彤、黃亦欣、  
彭蕙蓉、黃榆蓁、鍾媚雅、林光龍、廖經富、林淑姿、周頌安







## 科技交流

Technology Exchange

主辦單位：

中國工程師學會

協辦單位：

國家實驗研究院國家地震工程研究中心

財團法人台灣經濟研究院

台灣金融研訓院

財團法人中興工程顧問社

財團法人中技社

# 科技交流

## 壹、前言

面對全球暖化與氣候變遷的急遽影響，導致極端氣候之發生頻率日益增加，已嚴重衝擊經濟、生態與人類生存及發展環境。近年來氣候的變遷趨勢極為明顯，包括全球氣溫的暖化導致北極冰川冰原不斷地溶解，進而造成海洋水位的上升與沿海城市和地區受到海水上升的威脅。而氣候的趨向極端及降雨量分佈改變，均對水資源造成影響；缺水、淹水的加劇、水環境的惡化。我們必須要有新思維，除了透過節能減碳、調適(降低脆弱度外)、發展再生能源，更應朝向韌性國家(城市)及永續理念發展的方向。

此外台灣地處歐亞板塊與菲律賓海板塊的接觸帶，以致地震頻繁，火山地形分布普遍與美國加州，均位於太平洋“火環”上，地震的頻率及強度已對人民生命財產造成嚴重災害損失。防止地震破壞是台灣和加利福尼亞政府機構和工程行業的重要任務，長期致力於開發抗震設計標準，改進地面地震運動預測，並建立社區抗震恢復力。加州和台灣抗震經驗是共同的寶貴資源，可以互相借鏡學習。

我們未來面對的是【颱風、豪雨、乾旱、山崩、地震】一連鎖性複合型的天然災害，災害的樣態及嚴重的程度皆難預料，天災對我們的身家安全及社會經濟的發展，均將造成極大的傷害與影響。人類的能力有限，而大自然的威力無窮，當天然災害的威力，

超出所有的防禦設施及防災對策的極限，災難是難以控制的。我們雖然可以應用科學與工學的方法來建設硬體的防災構造，但更重要的是要記取天災的威脅與教訓，經由歷次災害勘查的心得、災後重建與強化對策之經驗中領悟學習，來建立正確的防災思維，採取有效的防災策略，是極為迫切且重要的課題。

因此，永續的水資源、綠色能源規劃及災害防治是台灣亟待解決的課題及面對的挑戰。

## 貳、建議

1. 加州地處於地震頻繁的地區，與台灣面臨同樣的挑戰。投入極大的資源，來分析地震造成的災害，包含水壩損壞導致的水源滲漏，橋樑、高樓大廈、交通、公共建設、水壩及輸水渠道的補強措施，開發抗震設計標準。專家建議：(1) 強化地震資料收集，以估算可能出現的破壞和傷亡，並啟動系統和全面的關鍵結構建築物（道路橋梁、水電）加固和改造工程，儘速立法推動私有結構耐震補強的工作，充實人力物力、增加誘因鼓勵，是落實耐震補強的關鍵。繼續加強地震預警系統之研發，擴大預警系統的防災應用。(2) 防災意識的覺醒是推動地震防災的動力，為地震活動頻繁地區的民眾，提供更多的社區連結、防災建設，增進民眾和社區對於地震災害及防災的了解，以提高社區韌性與應變能力。
2. 目前台灣已經通過將水利署以及環保署整合成為環境資源部，

建議對水資源進行完整的規劃：包括(1) 對水資源的掌控、水質的改善以及防洪措施。導入智慧化管理方式，應用新資訊科技(例如 ICT、物聯網、APP 加值等)，搭配監測作完整資料收集，更結合大數據(big data)分析及雲端計算，建構預防與預警機制，提供決策輔助，讓水資源能夠達到最有效管理。(2) 鑒於台灣的暴雨以及各地的洪汛，建議政府必須將防災、多元化水資源開發及水源保護，做更完整的規劃。(3) 建構分散式的防洪工程，將洪災藉由滯洪設計轉換成未來的儲水資源。(4) 研擬政策及評估區域性疏洪規劃，有效結合雨水收集利用，來達成水資源的保育及地下水的復育。

3. 政府目前正積極推動綠色能源發展策略，建議提高綠能發電比例、發展綠色金融以及稀貴金屬資源(如鋰、鈷、鈹)高值化循環利用技術。預期台灣能源系統將朝向多能源共存、分散式、區域化方向發展。建議(1) 配合電業法修正、國家綠電市場開放、發展分散式電網等目標，規劃「分散式電力供應系統驗證平台」驗證區域能源整合技術、運作方式、法規機制及商業模式。(2) 增進綠色金融創新商品及服務，與綠色信用評等及綠色保險，以利金融授信評估。(3) 鑒於稀有金屬資源對綠色產業生產穩定性影響極大，宜速透過「城市採礦」的方式將廢棄物資源化，並參考國外對稀貴金屬資源的再使用與再生利用

模式，建立起最完善的循環機制。

**重點建議事項：**

1. 強化地震資料收集與地震預警系統研發，儘速立法推動私有結構耐震補強的工作，提高社區韌性與應變能力。
2. 研擬政策落實多元水資源開發，藉由分散式防洪工程將洪災轉換成儲水資源。
3. 配合電業法修正及國家綠電市場開放，發展分散式區域能源整合技術，強化綠色信用評等及保險，增進綠色金融創新。
4. 鑒於稀貴金屬資源對綠色產業生產穩定性影響，宜速透過「城市採礦」的方式，建立完善循環機制。

**參、結論**

為了因應氣候變遷，確保未來的水資源不餘匱乏，用科學的方法著手制定供水的策略，透過河川以及雨水的保存，加上廢水升級處理及再生水的應用來對地下水層進行補注，對水資源進行永續的規劃。發展分散式區域能源整合技術，強化綠色信用評等及保險，增進綠色金融創新，擴大再生能源使用。

未來面對的是連鎖性複合型天然災害，要建立以「確保生命的安全、經濟損失最小化」為防災新思維、要以「小震不壞、中震可修、大震不倒」為防災的基本目標。更要以「災後基礎建設維持功能」、「產業供應鏈正常運作」、「國家有快速且強盛的復原能力」作為防災的戰略目標，也就是以「國土強韌化」作為防災的最高目標。

#### 肆、參與人員

召集人：吳基銓(Dr. Chih sien Eric Wu)、鍾立來、林建甫、  
吳中書、吳素禎、余騰耀

主講人：顏利平(Dr. Liping Yan)、王竹青(Dr. Chuching Wang)、  
吳基銓(Dr. Chih sien Eric Wu)、張荻薇、陳彥豪、  
張蕙嫻、張添晉、陳仲賢

出席人員：

潘偉平(Dr. Wei-Ping Pan)、邱達生、陳正忠、鄒 倫、葉錦勳、  
何振生、潘文炎、周子欽、余慕薌、林玉美、張勝智、葉基仁、  
游忠翰、楊卓諺、張為光、林毓瑛、趙書賢、張議仁、林祺皓、  
楊承道、莊明介、鄭維中、邱聰智、葉士瑋、徐振豪、林敏郎、  
王炳雄、劉小勤、馬淑鈴、郭哲文、陳吉隆、陳志倫、褚琴琴、  
蔣明峰、賴建志、何幸娟、張 權、石豐銘、陳昱志、紀宛君、  
王明志、施冠宇、陳雅琪、吳佩珊、黃若瑜、賴思如、夏承中、  
彭宇如、洪毅翔、徐佳駿、吳積承、蔡帛克、曾逸貞、林俊誠、  
馮國倫、林憲瑋、李昀晟、侯乃華、陳世良、范秋屏、胡家慶、  
向玉玲、李宛蓁、吳靜宜、蔡博岳、陳邦美、陳雪梅、黃瀞儀、  
郭瑞申、林書瑋



## 智慧農業

### Intelligent Agriculture

主辦單位：

中國工程師學會

協辦單位：

財團法人農業科技研究院

國家實驗研究院儀器科技研究中心

經緯航太科技股份有限公司

工業技術研究院中分院

# 智慧農業

## 壹、前言

農業主要目標是提供人類生活所需的食物，隨著人口的增加，全球極端氣候變遷，如何確保糧食穩定供應，提高農業生產效率及維持永續發展，面臨很大的挑戰。同時食品供應鏈全球化，增加了食品安全的風險，並可能帶來食媒性疾病擴散，影響人類健康。智慧農業為提高糧食的生產效率及保障食品安全，提供必要的技術支援。

## 貳、建議

### 1. 問題

台灣農業面臨農村人口外流、年齡老化、農業缺工嚴重等問題。而台灣擁有發達的機械與資通訊產業之優勢，可協助智慧農業技術的開發以提升農業生產競爭力。

### 2. 建議

- a. 為提高生產效率和農民收益，應將遙感技術(衛星，無人機、無人機等平台)應用於農業生產與管理系統，如作物生長與品質監測、產量預估、精準施肥、病蟲害防治等。
- b. 為傳承農業生產之經驗，防範疫病發生，減少農業生產



損失，提高農產品的品質與產量，應使用無線感測技術建構農業物聯網，進行環境資訊收集及分析，並建立決策支援與管理系統。

- c. 為確保食品安全及保障消費者健康，應積極發展食媒性病原檢測之相關新興技術，如 PCR 檢測、全基因體定序 (WGS)、核酸恆溫擴增技術 (LAMP、NEAR 及 ANSR)、抗體檢測等。
- d. 為讓農民了解智慧農業的技術，並將之應用於生產，應撰寫智慧農業訓練的相關教材，推廣智慧農業教育，以達全面普化並提升農業生產效能。
- e. 為提升農業經營管理發展軟實力，提升產業競爭力，應整合產官學研資源，建立農業大數據及 AI 深度學習等智慧農業相關技術。

## 參、結論

發展具有台灣特色的智慧農業技術，有助於解決台灣農村人口老化及缺工等問題，並提升農業生產效能，加速農業轉型，促進農業升級。

#### 肆、參與人員

召集人：張勤(Dr. Qin Zhang)、林俊宏、楊耀州、羅正方、  
李士畦

主講人：楊成海(Dr. Chenghai Yang)、張勤(Dr. Qin Zhang)、  
張國棟(Dr. Guodong Zhang)、馬力(Dr. Li Maria Ma)、  
邱奕志、羅正方、李龍正、郭彥甫、周榮源

出席人員：

鄭永松(Dr. Yung-Sung Cheng)、張致盛、黃竹君、余祁暉、  
李盼、張羽萱、李宜謙、陳令錫、陳志維、蔡宛玲、周國隆、  
楊智凱、黃明雅、葉有順、蕭振文、涂柏安、吳孟軍、李佳卉、  
王明睿、陳銘福、王少君、賴盈璋、楊盛行、劉春櫻、簡士濠、  
林蘭東、武文龍、陳一圈、張國原、林和鋒、吳志律、褚偉利、  
陳志仁、邱以泰、周書宇、林崑福、柴愷馨、賴君怡、吳信茂、  
蔡書憲、簡全基



## 循環經濟

### Circular Economy

主辦單位：

中國工程師學會

協辦單位：

財團法人金屬工業研究發展中心

台灣糖業股份有限公司

中國鋼鐵股份有限公司

台灣世曦工程顧問股份有限公司

工業技術研究院材料與化工研究所

中鼎工程股份有限公司

台灣肥料股份有限公司

# 循環經濟

## 壹、前言

循環經濟為當前國際間白熱化議題，無論從工業、商業、環境或社會等各方面，循環經濟逐漸成為國家競爭力提升的重要支柱，循環經濟涉及相當廣泛領域，其發展的思維模式已取代了過去線性經濟的思維，綜觀，循環經濟的主軸涵蓋了循環園區規劃(Industrial symbiosis Park)、生質循環(Biomass recycling)、工業循環(Industrial recycling)、循環建築(Circular building)及水資源循環(Water resource recycling)等等議題。

這些議題中，首先在水資源開發，含工業用水及民生用水之處理與再利用，以及所衍生之污泥及相關廢棄物再利用等課題；工業所產出之廢棄物(含廢溶劑及固體廢棄物等)回收或資源化再利用；綠色循環材料高值化，以及不同類型建築廢棄物處理或回收利用等議題；空氣污染(PM 系列)與碳循環議題；以及不同類型建築廢棄物處理或回收利用等議題；同時雖採用天然氣發電有利於改善國內 PM2.5，但其安全儲存量則須列為國安的重要議題；又污染場址復原問題亦是當前影響區域發展關鍵課題，而這些議題也須結合於法規的修訂、公權力的介入、及產官學研整體的認知與努力，方能有效推動我國發展循環經濟及提升國家整體競爭力。

## 貳、建議

### 1. 建立完整有效的水資源再利用體系：

- a. 由政府挹注資源，建立水資源再利用示範廠，以達示範效果(例如鳳山溪案例等)。
- b. 規劃設置水循環使用標準。
- c. 預防可能的干擾因素(如私有地及生物性的污堵等)。
- d. 提供友善的投資環境及營運模式。

### 2. 優化污水及污泥處理技術的選配：

- a. 制定生物固體再利用的條款和法規。
- b. 控制和監控廢水處理廠的重金屬排放，以符合生物固體中的重金屬限制。
- c. 促進生物固體再利用是最佳的生物固體管理方法。
- d. 建立自發自治性的環境管理系統，以發揮自主管理及激發業者對環境管理的責任認知。
- e. 發展減少污泥臭味及乾燥時間相關技術，以減少污泥處理成本及氣味控制。

### 3. 以全方位經營廢棄資源再利用：

- a. 設計初期即顧及可分類可回收可再利用之元件與材料。
- b. 建立廢溶劑再利用處理程序(含規畫、採購、再利用申請與環保證照變更等)，逐步回收再利用，並朝提純電子級濃度使用邁進。
- c. 從污染製造源頭著手，於製程中所產生各類廢棄物須

儘可能回收純化利用。

- d. 廢棄物再利用的關鍵包括原物料來源、純化處理技術、以及相關法規配套。

#### 4. 提升台灣綠色循環材料高值化新契機：

- a. 發展符合國內優勢產業之高值化綠色可再生之應用產品(包括塑膠、紡織、運動鞋..等)，並開發可分解包裝材料等關鍵技術。
- b. 強化國際合作及建立與東南亞國家之合作管道，以掌握料源並提升我國生質關鍵中間體之自主量產能力。
- c. 運用種植再生建材(Renewable Materials)設計能低碳建築。
- d. 運用預製模組化工法，使工程效率提高，減少工地廢棄物。
- e. 強化工業副產品循環運用，參考先進國在農林漁業資源應用之作法，並建立技術平台，定期修訂相關法規及國家標準。

#### 5. 強化污染場地修復清理及永續經營：

- a. 從經濟要因考量-能源、材料、氣候、安全、風險及費用等。
- b. 從永續經營考量-考量持續性、再利用、CP
- c. 值、資源保護、減少排放、綠色概念、公眾接受性等。
- d. 強化國內煉油廠等土地污染整治之規劃，可借助整治

廣大受污染土地(如中油煉油廠)整治同時，建立自有技術及引進國外關鍵技術，同時創造全區居民盈餘機制，以發揮污染整治環保技術轉化成經濟商機(環保 vs. 經濟並進)之目標。

6. 因應國內天然氣之需求量日趨擴大全仰賴國外進口，且其儲存場址受限於環評，不易增加，因而其安全儲存天數祇有 7 至 13 天，其安全性偏低，因此建議將天然氣列為戰略物資，同時可啟動利用可再生能源或離峰電力進行水電解產氫，進而利用產業(含火力發電廠與中鋼)煙道氣中的 CO<sub>2</sub> 進行化學固碳而產出人工合成的甲烷(天然氣)，(此製程即胸歐盟所推動的”Power(電力) to Gas(甲烷氣)”碳循環計畫)。故此本土自行生產甲烷氣之方案可解決天然氣的短缺及 CO<sub>2</sub> 減排目標。

## 參、結論

循環經濟所強調的是環境維護、產業經營及人類生活等多元化與最適化的發展，未來我國在工業化及都市發展同時，應結合產業、政府、組織團體及專業人士合力發展台灣循環經濟，包涵建立完整有效的水資源再利用體系、優化污水及污泥處理技術、全方位經營廢棄資源再利用、綠色材料循環再利用、強化再生建材生產的可能性及運用契機、以及污染場地修復清理作法及永續經營等相關作為，以挹注台灣循環經濟發展能量，提升現代化工程發展實力。

#### 肆、參與人員

召集人：劉安民(Mr. Anmin Liu)、林秋豐、林學正、洪火文、  
彭裕民、廖俊喆、劉沈榮、歐正章

主講人：劉安民(Anmin Liu)、李建國(Eric Li)、容躍(Yue Rong)、  
洪育成、陳志勇、陳文章、劉志純、蘇政隆

出席人員：

佟儀(Dr. Tony Torng)、康信鴻、張鈺輝、方裕民、毛國芳、  
王正全、王伯鼎、王珽玉、王舜生、王詩清、伍錫達、吳永豪、  
吳孟璋、吳宗欣、宋育塘、李文錦、李育成、李國興、李瑞祥、  
沈明鴻、周忠和、周裕福、李竺貞、林正祥、林志墩、林佩玉、  
林忠德、林英傑、林家宏、林惠慈、林瑞琦、林裕洲、林慧儒、  
姚重愷、施吟靜、洪福生、洪憲德、紀欽銘、胡志明、胡秀蘭、  
胡珮榆、胡傑筆、徐泓璋、翁丁財、馬秀芳、張社國、張哲維、  
張淑貞、張婷婷、張雅程、張德葉、曹 申、曹智涵、梁欣湄、  
梁耀光、許倉銑、許琇晴、許瑞隆、郭子豪、郭保成、陳一銘、  
陳可棻、陳志郎、陳育翔、陳俊銘、陳彥宇、陳彥旻、陳昭穎、  
陳紀文、陳哲陽、嵇達人、彭俊翔、曾淳錚、曾耀弘、游本勝、  
湯偉鈺、童凱鴻、黃佩珍、黃韋翰、黃琮斌、楊世琛、雷震台、



廖南維、劉文亮、劉沈榮、劉偉裕、劉婉如、潘詩怡、蔡玉珍、  
蔡長昌、蔡冠志、蔡尉成、鄭允勝、盧敏彥、蕭弘毅、賴昭賢、  
謝仁哲、謝文雄、謝姍諭、謝明杉、鍾育明、顏欣卉、魏有慶、  
羅震一、蘇玫心、黃耀興

MEMO

---

---

MEMO

---

---

MEMO

---

---





中國工程師學會  
Chinese Institute of Engineers

# 科技台灣智慧生活

Science and Technology  
for Smart Society