

## 【113 年度政府科技發展計畫績效自評暨計畫管考評核審查意見表】

一、計畫名稱：淨零排放-資源循環減碳技術計畫(2/4)

二、審議編號：113-0331-02-30-03

三、績效自評審查委員：江康鈺、李俊璋、童心欣、龍世俊、謝秉志

### 計畫績效自評審查意見

#### 壹、計畫實際執行與原計畫目標符合程度(35%)

本項目在評核計畫之執行是否符合原計畫之目標及內容，並就所遭遇困難提出有效因應對策，若有差異，經說明後是否可接受。

(優：90 分以上、良：89 分-80 分、可：79 分-70 分、待改善：69 分-60 分、劣：59 分以下)

委員	審查意見	自評評等	回復說明
1-1	本計畫目標係以淨零排放路徑藍圖為規劃，推動有機生物質資源、塑膠資源、化學與金屬資源及無機資源等四大物料，盤點可能之多元化物料來源，建立資源循環型社會。整體而言，本計畫符合原預期目標。	良	謝謝委員肯定。
1-2	1. 尚稱符合原計畫之目標及內容。	良	謝謝委員肯定。
1-3	計畫執行內容與原計畫目標一致，已建構生物質資訊平台，整合政府 9 個部會的生物質統計數據，並開放 GIS 料源地圖查詢。完成塑膠回收履歷與材料辨識系統，提升塑膠回收效率，辨識準確度達 96.3%。推動氟化鈣資源再利用技術，提升再生產品純度，並鏈結國際驗證機構。發展無機再生粒料技術，促進工程應用，提升循環比例至 71.25%	優	謝謝委員肯定。
1-4	項目眾多，計畫實際執行符合原計畫目標。成果具體。實際執行上有困難，但已考慮各項方案以推動計畫。說明可接受。	優	謝謝委員肯定。
1-5	本計畫之執行符合原計畫之目標及內容。本計畫主要目標是增加資源循環減碳效益以減少人均物質消費量、開發減碳效益驗證程序並結合環境衝擊評估。本計畫	優	謝謝委員肯定。

<p>執行及完成生物質資源循環資訊平台建置，並辦理成果分享會。完成創新回收處理再利用技術研發。完成開發廢塑膠連續式智慧化自動分類系統，輔導 1 家國內業者推動包材塑膠循環技術。完成開發廢塑膠包材高值再生應用技術並輔導業者建立廢棄物循環產業鏈。完成鏈結 1 家國際驗證單位，將低碳酸級氟化鈣物料作為天然螢石產品之製程替代原料，輔導 2 家半導體業者投入氟化鈣分流管理技術。發展無機再生粒料循環利用，建置無機資源循環平台，開發氧化矽石、轉爐石及還原渣等製成資源產品。建置產品數位履歷系統並完成 2 類產品試行。完成新增本土化碳足跡係數標的，建立再生料碳足跡係數。完成資源循環產業碳排自主檢查輔導。在資源回收場域布建電力感測器將設備耗能數據化，進行節能減碳輔導。建立 SRF 生質碳及非生質碳比例檢驗方法。完成農地主要溫室氣體通量檢測參考指引草案。開發高解析質譜儀檢測技術。完成國內 SRF 廠使用現況及污染物排放調查，建立本土環境風險評估。完成燃料相關法規修正。完成低污染鍋爐認證規範擬定並提出後續執行建議。本計畫執行成果良好。</p>		
--	--	--

## 貳、計畫經費運用之妥適度(10%)

本計畫執行之經費與工作匹配，與原計畫之規劃是否一致，若有差異，其說明是否能予接受。

(優：90 分以上、良：89 分-80 分、可：79 分-70 分、待改善：69 分-60 分、劣：59 分以下)

委員	審查意見	自評評等	回復說明
2-1	計畫經費運用符合原預定計畫內容。	良	謝謝委員肯定。
2-2	1. 與原規劃尚稱符合，執行率 100 %。 2. 本案經常門 408,528 千元，均已完成使用。	優	謝謝委員肯定。

2-3	度預算 408,528 千元，全數執行，執行率 100%	優	謝謝委員肯定。
2-4	執行之經費與工作匹配，與原規劃一致。執行率 99.34%，相當好。	優	謝謝委員肯定。
2-5	本計畫經費動支率為 100%。	優	謝謝委員肯定。

### 參、計畫主要成就及成果(重大突破)之價值、貢獻度及滿意度(35%)

請依計畫在學術成就、技術創新、經濟效益、社會影響及其他領域所獲得成就之價值與貢獻，包含量化指標及質化效益達成情形進行評量，若其達成情形與原列指標與預期成效有所差異，其說明是否合理並予採計。

(優：90 分以上、良：89 分-80 分、可：79 分-70 分、待改善：69 分-60 分、劣：59 分以下)

委員	審查意見	自評評等	回復說明
3-1	<p><b>【量化績效指標達成情形】</b></p> <p><b>【學術成就(科技基礎研究)】</b> 本計畫已完成多項科技研究計畫，相關計畫成果具有產業鏈結與應用之效益。</p> <p><b>【技術創新(科技技術創新)】</b></p> <p><b>【經濟效益(經濟產業促進)】</b></p> <p><b>【社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)】</b></p> <p><b>【其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)】</b></p>	良	謝謝委員肯定。
3-2	<p><b>【量化績效指標達成情形】</b> 1. 無彙整表難以認定。</p> <p><b>【學術成就(科技基礎研究)】</b> 1. 完成多項技術開發及平台建置。 2. 計畫成果尚未發表於國內外高影響力期刊或研討會。</p> <p><b>【技術創新(科技技術創新)】</b> 1. 完成多項新創技術開發。</p> <p><b>【經濟效益(經濟產業促進)】</b> 1. 以辦理多項推廣相關業務。</p> <p><b>【社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)】</b> 1. 已有減碳效益，成效尚待觀察。</p> <p><b>【其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動</b></p>	良	<p>1. 謝謝委員建議，針對<b>【量化績效指標達成情形】</b>，已彙整本計畫推動之量化績效指標達成情形如 p1-35 至 p1-40「三、主要工作項目推動具體成果」，包含資源循環再利用量、減少碳排放量及促進產業投資額，並以表格分別詳述資訊平台、循環技術、產業推動、環境風險等重要工作主軸達成成果。</p> <p>2. 謝謝委員建議，本計畫研究成果彙整如 p3-1 至 3-2，包含氟化鈣污泥高值化、低碳酸級氟化鈣製程與效能驗證等，已參與國內環境科技或環境工程領域研討會進行成果發表並獲好評，另為促進產業碳管理知識提升，已撰寫 6 事業類別減碳技術手冊、開放式農地場域溫室氣體通量檢測指引草案等工具文件供參。將持續鼓勵本計畫開發成熟之技術發表相關成果於國內外期刊，提升我國於資源循環領域之科研能見度。</p>

	輔導等)】		3. 謝謝委員肯定。
3-3	<p><b>【量化績效指標達成情形】</b> 建立生物質資訊平台，累積 6,721 份產業數據，並成功對外公開。塑膠回收技術提升，導入 1 家企業應用，回收價值提升 3.5 倍。開發氟化鈣再利用技術，提升產品純度至 97%，並獲國際驗證。</p> <p><b>【學術成就(科技基礎研究)】</b> 建立資源回收與減碳數據模型，提升減碳效益驗證的科學基礎。研發氟化鈣、塑膠、金屬、無機資源循環利用技術，推動材料高值化應用。</p> <p><b>【技術創新(科技技術創新)】</b> 開發 AI 材料辨識技術，提高塑膠回收效率。建立無機資源循環平台，提升工程應用的可行性。</p> <p><b>【經濟效益(經濟產業促進)】</b> 技術應用於產業，提升回收產品附加價值。推動塑膠、氟化鈣再利用技術，有助於降低產業原料成本。</p> <p><b>【社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)】</b> 提升廢棄物管理效能，減少環境污染。建立循環經濟模式，推動永續發展。</p> <p><b>【其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)】</b> 促進政府與產業合作，推動綠色經濟發展。與國際組織合作，提升我國循環經濟技術能見度。</p>	優	謝謝委員肯定。
3-4	<p><b>【量化績效指標達成情形】</b> 達成。</p> <p><b>【學術成就(科技基礎研究)】</b> 完成相當多項目，其中在回收技術的發展測試上，有不少學術上之成果。</p> <p><b>【技術創新(科技技術創新)】</b> 回收技術以及資料庫整合應用等</p>	優	謝謝委員肯定。

	<p>軟體技術之創新。</p> <p><b>【經濟效益(經濟產業促進)】</b> 多項促進循環經濟的成果。</p> <p><b>【社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)】</b> 以技術創新帶動相關廠商資源再利用。</p> <p><b>【其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)】</b> 促進產官學合作，培育人才，亦有國際合作。</p>		
3-5	<p><b>【量化績效指標達成情形】</b> 本計畫主要量化績效包括：推動資源循環再利用量達 14,021.5 公噸，促進實際減少碳排達 11,479 公噸，透過再使用生物質肥料/燃料與無機資源替代原料減少 45.5 萬公噸排放。促進產業投入資源循環與綠色設計達 5,500 萬元。</p> <p><b>【學術成就(科技基礎研究)】</b> 本計畫學術成果內容豐富，包含完成生物質之物質流關聯資料庫及資訊平台建置、完成全國塑膠生命週期及產業鏈數據評估、參與國內環境科技或環境工程領域研討會進行成果發表。完成基於本土化數據的資源循環減碳效益計算模型開發，推動環境科學與循環經濟領域的學術研究發展。完成撰寫資源循環業科普文章 2 篇，編撰 6 事業類別減碳技術手冊，透過專諮會及觀摩會分享研究成果。完成開放式農地場域溫室氣體通量檢測指引草案編撰，也研擬集氣設施操作規範暨集氣效率量測準則。</p> <p><b>【技術創新(科技技術創新)】</b> 在技術創新部分，完成 3 種食品廢棄物高效節能量產乾燥條件建立，提升能效。開發 1 組新穎寵物貓砂雛型產品，具更佳的除臭力。開發塑膠包材連續式智慧分類自</p>	優	謝謝委員肯定。

動辨識系統。建立低碳酸級氟化鈣製程、廢磷酸鋰鐵電池內之正極材料回用再生。精進廢矽酸鈣板與廢石膏板再利用技術，再生料含量提高並符合標準規範。提出熱示差掃描儀判斷再生塑膠之科學方法。

**【經濟效益(經濟產業促進)】**

促成國內植物性廢渣循環經濟網絡形成。促進企業衍生投資相關塑膠循環專用機設備 300 萬元。回收塑膠並促進合作廠商衍生投資 200 萬元。輔導資源循環產業推動氟化鈣污泥高值化循環利用技術，促進投資金額 5,000 萬元，帶動產品高值化價格 5 倍以上。提供產品碳競爭力輔導與自願減量計畫 2 個專案。推廣固體再生燃料作為替代燃料，減少燃料購置成本與廢棄物處理成本。

**【社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)】**

完成食品廢棄物渣節能乾燥技術，處理食品廢棄物並節省碳排。推動設計業者與跨領域夥伴組成綠色設計行動聯盟，串連 10 家業者導入綠色產品循環設計。透過永續時尚聯盟完成回收 9.5 公噸舊衣。鏈結廢鋁資源循環產業業者，加速去化廢照明光源數量並提升企業 ESG 形象。透過會議活動及公會力量，推廣產品數位履歷。推廣標竿案例，加強社會對綠色設計與減碳試算的認識與接受度。完成使用 SRF 之環境風險評估，協助政府 SRF 政策推動、降低民眾疑慮。

**【其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)】**

串連台科大設計碩博班學生共 24 位共同推進綠色設計產學合作，以年輕世代觀點進行二手店場域之服務設計研究，發表二手服務

	<p>流程優化構想 7 案以上，促進綠色設計人才培育，縮短學用落差。協助成立紡織循環聯盟，促進紡織產業各環節合作，目前有 80 餘家紡織循環上、中、下游的企業單位加入。辦理國際工作坊，培訓資源循環產業人員之溫室氣體盤點種子人員，完成培訓作業。輔導 508 家回收業及處理業進行碳盤點輔導並進行碳排數據登錄。透過國際研究機構資料蒐集及國內實際申報資料分析，深化固定污染源空氣污染物管理之推動因應或共利政策基礎。</p>		
--	--	--	--

#### 肆、跨部會協調或與相關計畫之配合程度(10%)

(優：90 分以上、良：89 分-80 分、可：79 分-70 分、待改善：69 分-60 分、劣：59 分以下)

委員	審查意見	自評評等	回復說明
4-1	無。	良	-
4-2	無	-	-
4-3	目前計畫主要由環境部推動，跨部會協作較少。	良	-
4-4	產官學合作。	優	謝謝委員肯定。
4-5	本計畫無跨部會協調之說明。	可	-

#### 伍、後續工作構想及重點之妥適度(10%)

計畫是否落實檢討改進，並將檢討結果納入後續工作構想？屆期計畫後續是否有推廣或擴散計畫成果效益之措施等？

(優：90 分以上、良：89 分-80 分、可：79 分-70 分、待改善：69 分-60 分、劣：59 分以下)

委員	審查意見	自評評等	回復說明
5-1	無。	良	
5-2	1. 後續計畫執行可改善事項或後續可精進處已說明	良	謝謝委員肯定。
5-3	擴大技術示範場域，提升產業導入意願。推動減碳數據驗證標準，確保技術符合國際趨勢。深化資源回收與減碳效益評估，提供政策決策依據。	良	謝謝委員肯定。
5-4	項目眾多，皆能有具體成果，並連結產官學合作，落地應用。依原訂計畫進行即可。	優	謝謝委員肯定。

5-5	<p>本計畫推動有機生物質資源、塑膠資源、化學與金屬資源及無機資源等四大物料資源循環。完善管理制度，並以永續消費與生產精神規劃資源循環減碳、高質化技術發展及驗證技術之開發等，建構永續資源循環網絡體系，落實資源循環理念與作法，達成淨零減碳之效益。本計畫今年執行過程中進行自我盤點，也完成檢討規劃，包括在推動綠色設計導入塑膠循環與二手商店方面及針對資源循環減碳效益驗證程序方面皆有問題之解析。後續執行計畫時可持續關注並進行解決。</p>	優	謝謝委員肯定。
-----	--	---	---------

## 陸、綜合意見

對整體計畫之看法，以及是否有其他可提升或創造價值之建議？

委員	綜合意見	回復說明
6-1	<p><b>【本計畫優點】</b> <b>【建議事項】</b> 本計畫多項科技研發項目，建議相關技術除進行 LCA 建立相關碳排放量基線資料外，亦宜進一步評估 TRL，以期技術能落實執行。</p>	謝謝委員建議，將納入計畫成果盤點項目。
6-2	<p><b>【本計畫優點】</b> <b>【建議事項】</b> 1. 相關技術應訂定推廣目標，分期完成。 2. 計畫成果可努力發表於國內外高影響力期刊或國際研討會。</p>	<p>1. 謝謝委員建議，本計畫已規劃串連產業，持續推動技術落地應用，並訂定 114 年及 115 年預計達成目標，114 年預定將建立產業示範場域 3 場，促進減碳效益累計 112.53 萬公噸。 2. 謝謝委員建議，將持續鼓勵本計畫開發成熟之技術發表相關成果於國內外期刊，提升我國於資源循環領域之科研能見度。</p>
6-3	<p><b>【本計畫優點】</b> 突破傳統回收技術，開發 AI、氟化鈣、塑膠循環新技術。提升資源回收效率，減少碳排放，符合淨零目標。 <b>【建議事項】</b> 強化跨部會合作，推動技術產業化應用。推動資源回收標準化，提高再生材料市場競爭力。擴展減碳效益驗證，提升技術國際影響力。</p>	<p>1. 謝謝委員肯定。 2. 謝謝委員建議，本計畫以「管理平台建置」、「再利用產品再生技術提升」、「循環過程導入科技應用」為主要策略，由本部主責推動；已擬透過研提其他跨部會科技計畫「淨零排放-資源循環綠色設計計畫」(115-118)，擴大已研發技術之產業化應用，以型塑完善之循環經濟產業鏈。</p>

6-4	<p><b>【本計畫優點】</b> 符合資源循環目標。項目相當多，但都能在技術上有突破，在資料庫整合應用上亦有成績。值得肯定。</p> <p><b>【建議事項】</b> 無。</p>	謝謝委員肯定。
6-5	<p><b>【本計畫優點】</b> 本計畫學術內容豐富。完成物質流關聯資料庫及資訊平台建置、塑膠生命週期及產業鏈數據評估、也在各種研討會進行成果發表。在環境科學與循環經濟領域的貢獻很大。計畫內針對食品廢棄物處理、塑膠包材智慧分類、廢電池材料再生等都有良好成果績效。本計畫亦產生很好的衍生投資效益，推動高值化循環利用及提高價值。在生活層面的產業應用中，良好的處理資源循環議題，並進行標竿案例推廣，強化了社會對於綠色設計的認識度。針對先前大家有疑慮的 SRF 廠之環境風險爭議，提出政策解決之道，降低了民眾疑慮。</p> <p><b>【建議事項】</b> 如本計畫自我檢視的重點，在導入二手商品與服務之維修及交換示範空間據點與設計服務流程中，利用公私協力並擴大不同類型的二手再利用模式。嘗試建立鼓勵機制與誘因，吸引企業共同投入。後續也可以持續改良塑膠回收包材類型及材質辨識系統，提升挑選能力並改進節能效。並可持續關注 SRF 廠之檢測調查數據，建立合適法規以因應不同燃料種類、混燒比例、燃燒設施、操作條件及空污防制的特性。</p>	<p>1. 謝謝委員肯定。</p> <p>2. 謝謝委員建議，將持續精進塑膠回收材質智慧化辨識系統，及 SRF 廠調查盤點，提出法規政策建議。</p>
<p><b>柒、總體績效評量</b> (優：90 分以上、良：89 分-80 分、可：79 分-70 分、待改善：69 分-60 分、劣：59 分以下)</p>		
委員	自評評等	

7-1	良
7-2	良
7-3	優
7-4	優
7-5	優