政府科技計畫績效評估報告

綱要計畫

計畫名稱：纖維酒精量產技術研發

執行期間：自99年01月 至99年12月

執行單位：核能研究所

執行經費：56,168 千元

(環境科技群組)(能源領域)

評估委員：楊盛行、陳廷碩、李文權、

簡慶德、張克君、饒大衛

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國100年3月20日

政府科技計畫績效評估報告

第一部份：科技計畫成果績效評估報告

請依下列重點與比重評量：

- 1.執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)
- 2.已獲得之主要成就與成果(outputs) 滿意度 (30%)
- 3.評估主要成就及成果之價值與貢獻度(outcomes/impacts)(30%)
- 4.與相關計畫之配合程度 (10%)(Bonus)
- 5.計畫經費及人力運用的適善性(15%)
- 6.後續工作構想及重點之妥適度(5%)

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%) 18

請問本計畫之執行是否符合原計畫之目標？程度為何？若有差異，其重點為何？

本計畫已完成每噸稻桿可生產酒精 150 公升以上，研發纖維水解酵素設施每 ml 之酵素活性 2.5FPU，且完成建構共發酵酵母菌之總糖轉化酒精效率提升至 80%，已達成原計畫目標。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

註：(10:極優 9:優 8:良 7:尚可 6:可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%)

27.3

計畫執行後其達成之重要成果為何？與原列之 KPI 與成果績效預期成效是否一致？若有差異，有無說明？其說明是否合理並予探討？

本計畫已完成纖維酒精噸級廠的測試，可產生酒精>150 L/ton，酵素液活性值達 2.5 FPU/mL。國內自行研發之木糖和葡萄糖共發酵酒精生產菌株，

總糖化效率可達 70%以上(實驗室階段)，未來可以再加強此木糖和葡萄糖共發酵菌株酒精轉化之速率，並運用在較大容量之發酵槽。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%) 25.5

請依計畫成果效益報告中該計畫各項成就之權重做下述之評量，如報告中未列權重，請委員建議評量之權重，並加以評述

一、學術成就之評述(科技基礎研究)(權重20%)

量化成果評述：

在學術成就上已有 3 篇 SCI 論文於 2010 年發表，另外 3 篇也被 SCI 論文接受，且有 2 篇已線上發表，超過預期所定目標 3 篇，成果佳。

質化成果評述：

研究成果能發表在 SCI 雜誌如 Botanical Studies and Bioresource Technology，值得稱讚。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

二、技術創新成就之評述(科技整合創新)(權重30%)

量化成果評述：

在技術創新方面，本計畫今年提出 10 件專利申請，其中國內 6 件，美國 4 件，超過預期所定目標 4 件。

質化成果評述：

本計畫今年提出 10 件專利申請，包括纖維複合酵素、併同葡萄糖與木糖發酵酒精株、活塞式壓差進料機構、提升脫水效率方法、提升脫水效率裝置、無再沸氣塔、Yeast for Enhancing Pentitol Production、xylitol production from lignocellulosic hydrolysate、enhanced conversion efficiency in xylose fermentation 和 increase ethanol concentration from the conversion of lignocelluloses，對未來纖維酒精量產有助益。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

三、經濟效益之評述(產業經濟發展)(權重20%)**量化成果評述：**

本計畫纖維酒精技術可帶動國內產業，亦可利用國內農林剩餘物產生質燃料，未來亦可技術輸出。惟目前尚無廠商技轉，有待全程完成時技轉國內廠商量產。

質化成果評述：

原料多樣化宜早規劃，如原料收集、前處理之調整、酵素種類，以利未來放大量產。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續)

(權重20%)

量化成果評述：

已完成 12 次測試運轉，產品品質合乎國家標準，可添加製作 E3 酒精汽油，推廣非糧食生質燃料。並建置噸級纖維水解酵素生產平台。結合台灣經濟研究院收集國內纖維酒精發展政策評估，帶動國內纖維酒精產業，減少二氧化碳排放。

質化成果評述：

去年有 34 單位 713 人參訪，有助再生能源推廣。有關纖維酒精每公升可以減少多少二氧化碳排放宜明確量化，而非預計可減少 7% 車用燃料使用，減少 189 萬噸二氧化碳排放。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

五、其它效益之評述(科技政策管理及其它)(權重10%)

計畫執行後除既定之成果效益外，有無非直接之其它成果？若有請重點摘錄。

量化成果評述：

委託逢甲大學研發木糖及葡萄糖共發酵菌株，有助木糖轉化酒精效率。
委託輔英科技大學及中山大學開發具纖維素合成能力微藻，有助本計畫纖維酒精技術開發。

質化成果評述：

有關水解液中抑制物之影響宜馴化，藍綠藻菌在高二氧化碳下之光合作用宜同時探討，以利未來開發利用。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

肆、與相關計畫之配合程度 (10%) 9

本計畫與中研院生質能研究團隊合作研究纖維素水解酵素、委託逢甲大學研發木糖及葡萄糖共發酵菌株，委託輔英科技大學及中山大學開發具纖維素合成能力微藻，提供明志科技大學稻桿酒精供測試研究以及提供台經院稻桿酒精製程相關參數，以供效益評估，可見本計畫與相關計畫配合良好。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

伍、計畫經費及人力運用的適善性 (15%) 13**(評估計畫資源使用之合理性)**

本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃是否一致，若有差異，其重點為何？其說明是否能予接受？

研究經費經常支出與原計畫之規劃一致。資本設備費節餘 22,480 元，執行率達 99.96%。經費使用良好。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%) 4

本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

整體而言，執行時間合適，酵素生產技術放大可加快。後續工作主要有三方面：

1. 測試廠運轉：將提升單位稻桿酒精產量，建立能源效率評估系統，降低酒精生產成本和建立產業聯盟。
2. 建立酵素生產技術放大工程由 5L 放大至 100L 和 1000L。
3. 共發酵素菌株之稻桿水解液總糖轉化酒精產率達 70% 以上之預定目標，未來將提高木糖代謝能力及水解液抑制物耐受力。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

柒、產業發展及跨部會協調指標

本計畫有無產業發展及跨部會協調相關指標？並對有該指標且有差異或尚未考量該指標者提供建議或加以評述。

本計畫無產業發展及跨部會協調相關指標。

捌、綜合意見

1. 整體而言，本計畫執行順利，進度皆按預定計畫進行，值得肯定。
2. 本計畫已經完成噸級纖維轉化酒精運轉測試，目前可生產酒精每噸 150 公升，未來目標是生產每噸 220 公升酒精。建議加速水解酵素菌株和發酵菌珠的研究，提供較多的經費給合作的研究所，希望研發出來的菌株能提高酒精生成率，降低成本和減少能源的消耗。

3. 原料多樣化仍需加強規劃，在前處理方式之調整宜明列。此外，應鼓勵廠商參與，了解其所需，以利未來技術轉移。
4. 宜加快時程以搶得先機，並希望加強產業連結，對成本分析與業者共同檢討，才能找出最佳生產模式。
5. 產業資訊、專利佈局及市場調查分析(含法規)的能量仍不足，建議由國際(或所/院)支持，隨時調整研發方向及重點。

玖、總體績效評量(高者為優)：

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

壹拾、計畫評估委員(請簽名)

陳延頌	張大衛
簡慶德	張寬君
楊盛行	
李振	