

教育部補助技專校院發展學校重點特色專案計畫

98 年度具體計畫修正書

永續農業綠色產品費洛蒙應用技術研發、培訓與推廣

The Development, Education and Popularization of Pheromones as  
Sustainable Agricultural Products

全 程 計 畫：自民國 98 年 4 月 至民國 100 年 12 月止

本 年 度 計 畫：自民國 98 年 4 月 至民國 98 年 12 月止

執行學校名稱：朝陽科技大學

計畫撰寫日期：中華民國 98 年 1 月 7 日



## 目 錄

項目	頁碼
壹、計畫基本資料表-----	1
貳、總計畫執行摘要-----	2
參、本年度計畫執行重點-----	5
肆、計畫目標-----	8
伍、背景與現況-----	10
陸、具體內容與配套措施-----	14
柒、實施進度與分工-----	20
捌、經費需求與行政資源-----	23
玖、預期成效-----	26
壹拾、觀摩活動規劃-----	27
壹拾壹、近 3 年重點特色補助計畫之執行成效及特色-----	28



圖目錄

項目	頁碼
圖一、計畫推動架構圖-----	2
圖二、「農業生物製劑課程模組規劃與人才培育」計畫執行規劃圖	4



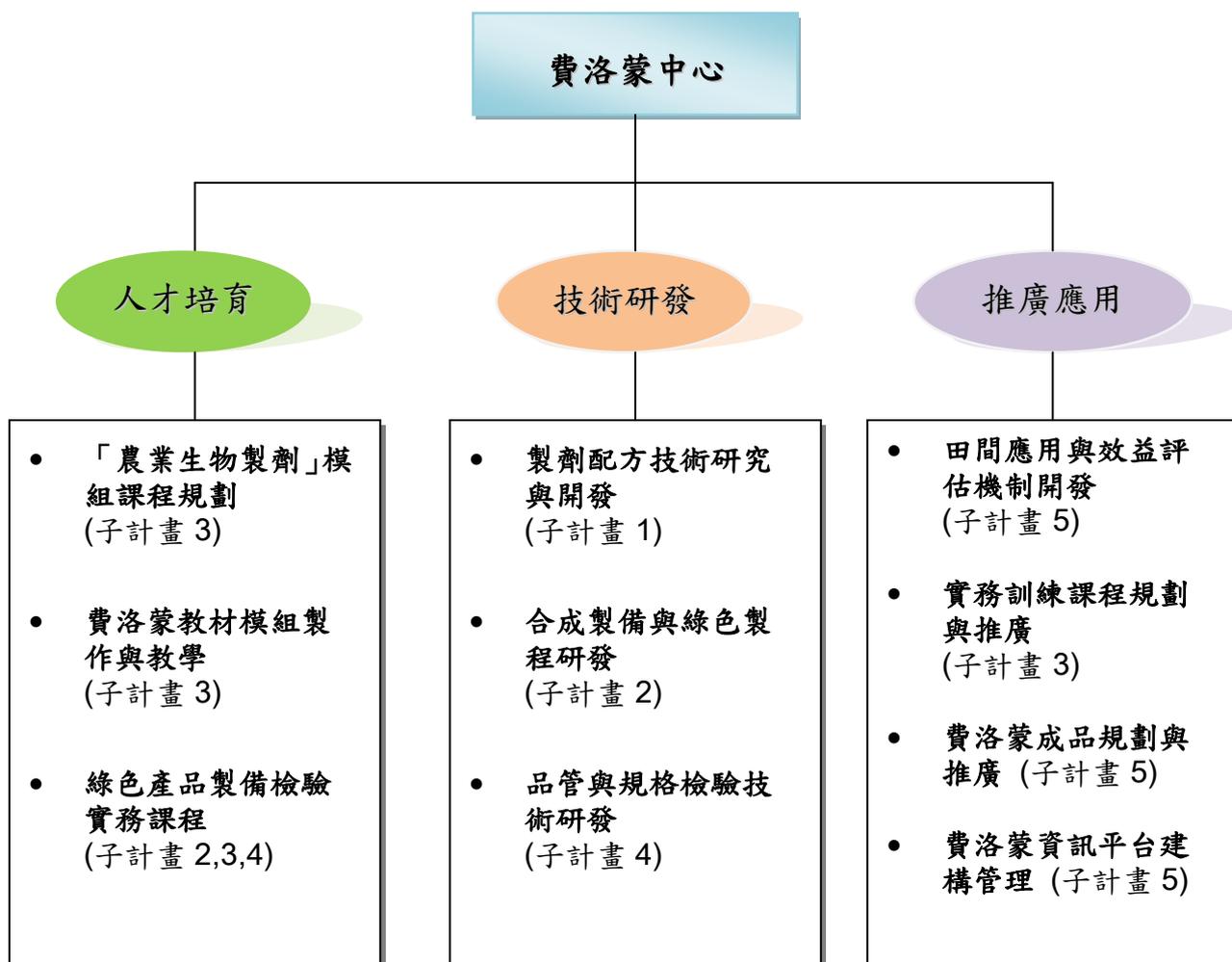
表目錄

項目	頁碼
表一、本年度計畫具體執行內容 -----	7
表二、費洛蒙中心人員編組 -----	19
表三、各分項子計畫分工規劃表 -----	20
表四、98 年度計畫執行進度甘梯圖 -----	21
表五、本計畫三年總計劃經費 -----	23
表六、第一年度之經費規劃-----	24
表七、第二年度之經費規劃-----	25
表八、第三年度之經費規劃-----	25



## 貳、整體計畫執行內容摘要

「健康、效率、永續經營」為國家農業政策之重點方針。本計畫所推動之工作在「人才培育」、「技術研發」及「推廣應用」主軸架構之下，以三年為期程，規劃「製劑配方技術研究與開發」、「合成製備與綠色製程研發」、「課程模組規劃與人才培育」、「品管與規格檢驗技術研發」、「田間測試與成品設計推廣」五項子計畫。逐年推動教學、研發及推廣之工作項目。為能有效執行各子計畫之內容，並落實以費洛蒙為核心之教學、研發、推廣等工作，擬成立以跨領域之「費洛蒙中心」，以化學技術為核心，整合區域資源及各領域專業人才，結合教學、研究、服務資源，統籌規劃工作重點與方向，分工執行計畫內容，有效達成各階段所設立之目標，使昆蟲性費洛蒙透過各階段計畫之完成，逐步形成本校之重點特色，不僅達成本計畫之目標，更能持續運作，凝聚成果，對農業永續經營提供實質之貢獻。



圖一、計畫推動架構圖

本計畫在執行架構上包含「人才培育」、「技術研發」以及「推廣應用」三大項。人才培育方面，以「農業生物製劑」模組課程為核心，以教材製作、實務訓練為銜接，期能規劃具昆蟲費洛蒙特色之重點課程，培育以化學為基礎之研發推廣人才。技術研發方面，以昆蟲費洛蒙製劑研發為重心，以原體製備、品管檢測技術為支援。期能在應用化學技術基礎上，整合生化科技與環境管理專業技術，提升費洛蒙綠色產品自製率與競爭力，開創符合農業永續經營理念之綠色產品。推廣應用方面，透過田間試驗之實施，拓展通路，舉辦各項訓練推廣活動，結合網路平台之建立與成品規劃，以期達到觀念普及提高使用率之推廣目標。本計畫之執行以凝聚資源，發展綠色產品費洛蒙之重點特色，達到「人才紮根、技術深耕」之總體目標。

製劑配方技術研究與開發：開發有效且具經濟競爭力之昆蟲性費洛蒙劑型配方，運作初期由棉線微膠囊劑型與橡膠鐵絲劑型為主，將有效控制主成份釋放，且增加主成分之物理與化學安定性，達到有效防治蟲害的規定標準。並持續發展新的劑型與技術，以符合各類蟲害防治之要求，擴展費洛蒙應用的效果與範圍。

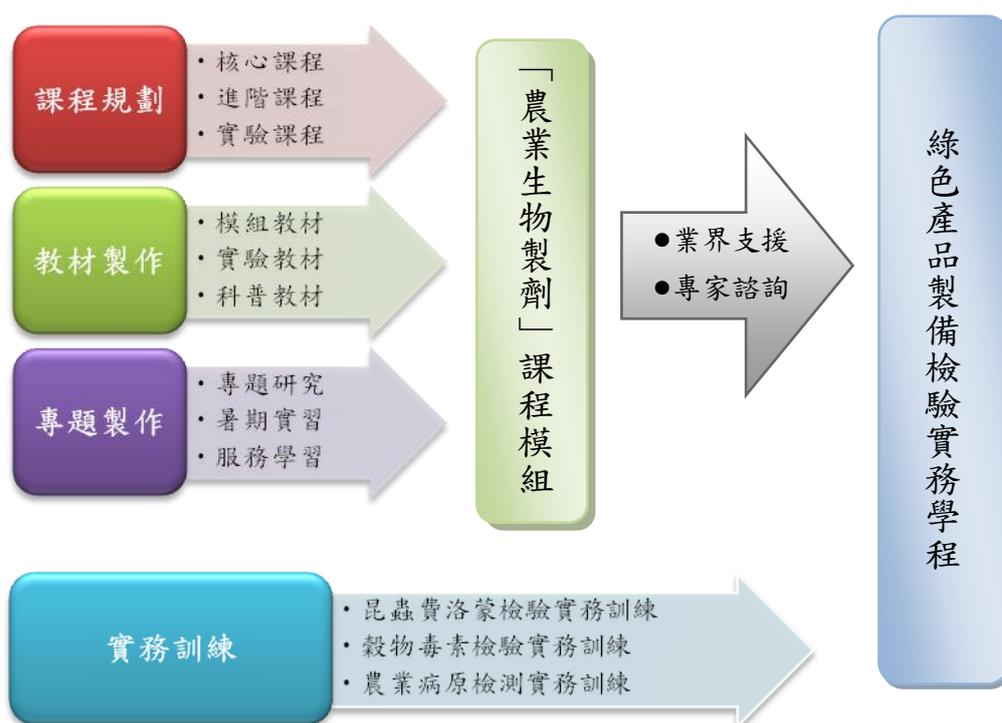
合成製備與綠色製程研發：以昆蟲費洛蒙化學合成法的建立為起始，合成小量的化學原體後，分析鑑定其化學純度及結構的正確性。繼而進行小量生產，透過田間實驗之成效，檢視其原始製程是否需要改進。若是實驗結果與目前使用的日本原體相當，則以化學實驗室的田口式實驗法進行量產前最適化研究，即可進行費洛蒙原體之大規模量產實驗。

課程模組規劃與人才培育：透過課程規劃、教材編製及專題製作三項主要工作，逐步落實「農業生物製劑」人才培育之推動。以昆蟲費洛蒙為主題，整合規劃課程，以凝聚具實務應用特色之費洛蒙課程模組。設計費洛蒙主題模組教材，融入基礎課程教學中。將昆蟲費洛蒙研發技術及應用與大學部專題研究、暑期實習相結合。並透過服務學習鼓勵強化推廣與參與度。人才培育規劃架構如圖二。透過課程規劃，邀請費洛蒙專家學者參與規劃與授課，以協同教學為管道，廣邀學者、專家與業師，更密切的結合週邊區域性國家級農業試驗機構與業界廠商。並延聘昆蟲領域相關教師，經由協同教學或專題講授方式參

與授課，以補足朝陽科技大學昆蟲學領域師資之不足現況，進而促成昆蟲領域專家得以參與本計畫之推動與執行，以強化昆蟲費洛蒙領域教學內涵之完整性。

品管與規格檢驗技術研發：以高效能儀器分析技術，分析檢定費洛蒙的主成份、結構、純度及含量等重點項目，目的在於針對費洛蒙的劑型配方，由原料以至成品規劃嚴格的品質管控流程，並制定符合農業需求的標準規範。品管與規格檢驗技術包含程序制定、原料控管、製程監控、成品檢驗及殘留量分析等項目。

田間測試與成品設計推廣：透過建立昆蟲費洛蒙田間試驗系統，舉辦田間示範，架構費洛蒙網路資訊平台，建立使用者回饋系統等工作項目，有效落實昆蟲費洛蒙製劑成品之推動，廣泛應用。



圖二、「農業生物製劑課程模組規劃與人才培育」規劃圖

### 參、本年度計畫執行內容摘要

本年(98)度為計畫之啟始階段，工作內容以成立「費洛蒙中心」為核心。在人才培育方面，規劃並推動農業生物製劑模組課程、製作相關教材。技術研發方面，以費洛蒙劑型研發、費洛蒙原體合成技術、費洛蒙製劑檢測技術開發為主要目標。建立通路，進行田間試驗，開發具競爭力且符合實用效益之劑型，並著手規劃成品應用與推廣。

一、**人才培育**：規劃推動農業生物製劑模組課程。於 98 學年度開設「農藥化學」、「微生物學」、「昆蟲學」等農作物保護相關專業課程，編纂教材並延聘專家參與協同教學。專業課程將同時涵蓋理論基礎與實務操作。本年度將規劃昆蟲費洛蒙劑型配方相關實驗，製作實驗手冊。與化學基礎教學銜接方面則編纂單元性教材、融入普通化學、分析、有機、及儀器分析等課程之教學，每單元課程以三小時費洛蒙相關內容為範圍。藉此逐步落實課程之縱向整合。實務教學的部份，則將與專題研究及暑期校外實習銜接，透過應用化學系專業技術服務結合農試所、農藥所與各地農會區域產業，推動昆蟲費洛蒙相關之專題製作。並於期末舉行生物農藥研討會及本計畫之教學、研發成果發表會。

二、**技術研發**：本年度著重於費洛蒙中心的成立，以推動費洛蒙劑型研發為先期目標。運作內容以劑型研發、測試及量產為主。費洛蒙種類部份，首先發展楊桃花姬捲葉蛾、斜紋夜盜蛾及甜菜夜蛾之昆蟲費洛蒙為主。新劑型研發以昆蟲性費洛蒙的棉線微膠囊劑型和橡膠鐵絲劑型為主，使其主成份緩釋期間達到一個月以上，並使其物理、化學安定性須達規定標準，且能避免陽光及雨水對釋放速率的干擾。以棉線微膠囊和橡膠鐵絲兩種緩釋劑型之中，就效果與製作成本綜合考量，選擇一個較好的成品以取代人工注射橡皮帽或橡皮管的傳統劑型，因此預期本計畫的完成必能大量的降低昆蟲性費洛蒙產品的成本與市場價格，增加市場競爭力及接受度。田間試驗與生態評估方面將以棉線微膠囊和橡膠鐵絲兩種劑型，進行戶外田間試驗，觀察其生物活性成效與對生態之衝擊。同時建立以頂空進樣氣相層析

質譜儀(Head-space GC-MS)為主之分析監測方法。

三、**推廣應用**：建立費洛蒙資訊平台，透過應化系專業技術服務中心，結合農試所、農藥所與各地農會區域產業，推動昆蟲費洛蒙相關之座談會與討論會。並於期末舉行費洛蒙研討會暨本計畫之教學研發成果發表會。第一年主要為楊桃花姬捲葉蛾、斜紋夜盜蛾、甜菜夜蛾大型田間試驗，並建立昆蟲費洛蒙資訊整合平台。首先配合農會產銷班找尋各地田間試驗地點，利用費洛蒙中心製作出之微膠囊與橡膠費洛蒙劑型進行大型田間試驗。另外，亦架設費洛蒙中心之資訊網站，將害蟲、費洛蒙、大型田間試驗、農民意見回覆、研討會相關資訊進行統整，將相關資料藉由網路平台傳遞給每位農民，讓農民不僅認識費洛蒙，更能進一步使用費洛蒙產品，進而讓台灣達到「高品質，低汙染」的綠色產業。同時對費洛蒙劑型推廣於農業經營各項活動進行影音紀錄。配合成品之推廣，增進使用效率，強化成品形象，擬訂、舉辦昆蟲費洛蒙製劑行銷創意競賽，突顯綠色產品的特質。

為有效落實五項子計畫之執行與相關活動之推動，將延聘各領域專家組成諮議委員會，參與計畫推動之指導，並審議重點項目之規劃與實行，從而具體增進交流機會。同時透過費洛蒙中心及應化系專業服務中心，活化與業界及農政機構之交流與溝通管道，以深入掌握農業實務需求為目標，凝聚研發項目，使本計畫在教學、研究與服務共同聚焦整合下，得以有效整合資源，提升計畫執行能力，累積實質成效。



表一、本年度計畫具體執行內容

子計畫名稱	具體執行項目
1. 製劑配方技術研究與開發	1-1 昆蟲性費洛蒙資料庫之建立。 1-2 害蟲性費洛蒙物理化學安定性測試。 1-3 昆蟲性費洛蒙緩釋劑型製作步驟最佳化。 1-4 橡膠鐵絲劑型於害蟲性費洛蒙防治之應用。 1-5 微膠囊劑型於害蟲性費洛蒙防治之應用。
2. 合成製備與綠色製程研發	2-1 楊桃花姬捲葉蛾性費洛蒙之小量合成研究。 2-2 斜紋夜盜蛾性費洛蒙之小量合成研究。 2-3 甜菜夜蛾性費洛蒙的小量合成研究。 2-4 昆蟲費洛蒙合成田口式實驗最適化條件測試。
3. 課程模組規劃與人才培育	3-1 「農業生物製劑」模組課程規劃。 3-2 「農業生物製劑」專題製作之推動。 3-3 昆蟲費洛蒙教材模組及實驗手冊之編製。 3-4 短期實務訓練課程規劃與執行。 3-5 科普教學與服務學習規劃與推動。
4. 品管與規格檢驗技術研發	4-1 昆蟲費洛蒙原體檢測規格訂定。 4-2 昆蟲費洛蒙微膠囊棉線劑型規格及檢測方法訂定。 4-3 昆蟲費洛蒙橡膠鐵絲劑型規格及檢測方法訂定。 4-4 各劑型主成分殘留量檢驗分析。
5. 田間測試與成品設計推廣	5-1 昆蟲費洛蒙大型田間試驗執行與成效評估。 5-2 建立昆蟲費洛蒙資訊整合平台。 5-3 昆蟲費洛蒙綠色產品行銷與推廣。

## 肆、計畫目標

「永續農業綠色產品費洛蒙應用技術研發、培訓與推廣」計畫之核心目標為凝聚朝陽科技大學在昆蟲費洛蒙相關教學、研究與服務之資源，設立「費洛蒙中心」，成為劑型配方、合成技術及分析方法之研究發展及專業技術人才培訓及服務推廣之平台。透過人才培育、技術研發及推廣應用，達到「技術深耕，人才紮根」的目標。發展昆蟲費洛蒙成為朝陽科技大學重點特色，推動費洛蒙綠色農業產品國產化及自主化，逐步取代化學農藥，提升作物保護成效、降低環境衝擊、以達農業永續經營之目標。

「永續農業綠色產品費洛蒙應用技術研發、培訓與推廣」計劃擬訂五項分項子計畫：製劑配方技術研究與開發、合成製備與綠色製程研發、課程模組規劃與人才培育、品管與規格檢驗技術研發、田間測試與成品設計推廣，以三年為期程，以人才培育、技術研發及推廣應用為主軸，逐步推展昆蟲費洛蒙成為永續農業綠色技術之相關工作。

各分項子計畫所擬定之計畫目標說明如下：

製劑配方技術研究與開發：開發有效且具經濟競爭力之劑型配方，運作初期由棉線微膠囊劑型與橡膠鐵絲劑型為主，有效控制主成份緩釋期，並增加有效成分物理與化學之安定，達到有效防治蟲害的規定標準。並持續發展新的劑型技術，達到符合各類蟲害防制之要求，落實費洛蒙應用成效以及擴展費洛蒙應用範圍，使昆蟲費洛蒙逐步成為蟲害防治主要技術的目標。

合成製備與綠色製程研發：整合有機合成技術應用於昆蟲費洛蒙分子之製備，建立昆蟲費洛蒙原體之綠色合成製備程序。建立發展具成本效益之製備途徑，以及量產之規劃與溶劑回收之設計等項目。合成製備技術研發將以降低成本，提升競爭力，完全國產化為目標。

課程模組規劃與人才培育：以規劃設立「農業生物製劑」模組課程為主軸，以昆蟲費洛蒙為主題，整合應用化學系化學技術及生化科技領域課程，並將昆蟲費洛蒙技術研發成果累積之實務與應用案例編撰於實務課程內容中。設計費洛蒙模組教材，融入基礎課程，凝聚昆蟲費洛蒙相關之特色課程。結合專題製作、



服務學習與實務課程，落實技術訓練，激勵參與動機。由於本計畫以應用化學系為核心在校內整合生化科技研究所以及環境工程與管理系之教學資源為輔助，在昆蟲領域上教學

品管與規格檢驗技術研發：建立費洛蒙及其成品分析鑑定技術及品管規格，開發費洛蒙及相關製劑分析鑑定技術。此一子計畫將整合化學分析技術與生化科技，應用於生物製劑之原體及成品之檢驗分析及品質管制等項目。

田間測試與成品設計推廣：費洛蒙成品均須進行田間測試，建立試驗流程及使用者意見回饋機制，以有效應用產品，改進試驗技術，增進使用效能為目標。結合工業設計，規劃費洛蒙成品之推廣機制與概念，結合生態保育理念，架設昆蟲費洛蒙網站，由觀念推廣植物保護用生物製劑與農業永續經營之理念。

各年度所擬定達成之目標說明如下：

第一年以楊桃花姬捲葉蛾、斜紋夜盜蛾及甜菜夜蛾性費洛蒙防治為主。進行橡膠鐵絲劑型，微膠囊劑型之製作，應用於蟲害防治，進行田間試驗。設立農業生物製劑模組課程，結合昆蟲費洛蒙相關教材與實驗手冊之編寫，逐步累積教學資源。架設費洛蒙資訊平台，建立推廣通路。著手楊桃花姬捲葉蛾、斜紋夜盜蛾及甜菜夜蛾性費洛蒙劑型檢測與品管規範，此三項費洛蒙化合物合成途徑與量產技術。

第二年延續第一年的研究成果，並修正改良劑型配方，加入茶姬捲葉蛾及甘藷蟻象兩種害蟲，進行橡膠鐵絲劑型，微膠囊劑型之製作，擴大防治害蟲之施行範圍與成效，實施田間綜合防治，來得知田間防治率。並探討原體合成途徑，製訂品管檢測流程與規範。持續推動農業生物製劑模組課程。

第三年將綜合前兩年研究之劑型配方優缺點進行改良，使防治效果更佳。將以成熟之劑型配方技術應用於各種不同之昆蟲費洛蒙，如小菜蛾、亞洲玉米螟等。並將昆蟲費洛蒙劑型防治方法推廣至全台各農會，讓農民了解昆蟲性費洛蒙劑型的各項優點而願意使用，來達到綠色農業，永續經營的目的。

## 伍、背景及現況

### 一、產業發展現況與展望

因應本國農業大量使用農藥，造成環境受到污染，人體健康受到危害之嚴重影響，因而亟待開發綠色農業之費洛蒙產品為擬訂本計畫最重要之緣由。綠色產業是本世紀最具潛力的新興產業，在能源缺乏，糧食短缺等可見的未來困境中，結合生物技術與農業科技所衍生之綠色產業，將是台灣除電子產業之外極具潛力，最值得開發之領域。綠色產業著重於「高品質，低污染」的核心價值，落實於農業生產中，強調生產、生活及生態的均衡發展，以確保農業之永續經營。

在全球化及國際經貿自由化加速，兩岸經貿交流競合頻繁，世界糧食安全備受關注，農業產銷結構加速調整，環境及生態保育更受重視等諸多因素影響下，我國的農業正面臨多重衝擊。因應當前總體環境情勢，「維護農業永續發展」是國家農業政策之重點方針。農委會在中程施政計畫(98至101年度)中揭示「以健康、效率、永續經營全民農業為施政方針」，並將「發揮農業多元功能，兼顧經濟發展、人文建設及自然保育，配合節能減碳策略，維護本土農業永續發展，打造一個紮根現在、關懷未來、布局全球的現代化農業。」。農業永續發展包含糧食安全、減少殘毒、增進健康、食品安全與產銷整合等五項內容。並訂定確保糧食安全，發展科技優勢農業，推動農地改革及農村再生，加強農產品全球布局，加強國土保安為國家農業中程發展計畫中之優先發展課題。將發展科技農業，打造效率優勢產業則列為重點績效目標。

其中「確保糧食安全，提升產業競爭力」為台灣農業策略中優先發展之課題（農委會中程施政計畫）。引領台灣在五十年內建設為「無毒農業島」更是國家農業政策之首要願景。為有效降低化學農藥之使用，維繫農業生產與環境之和諧關係，並確保農業資源長期之生產力，生物性植物保護製劑之開發與應用，已然成為農業生物科技的關鍵技術。其中「示範推廣以非農藥為主的整合性植物疫病蟲害防治技術」，以及「研究開發生物防治技術及整合型疫病蟲害管理技術」已列為農業策略之重要方案。

農作物的生產過程所遇到的病蟲害，通常可以透過下列三種方式進行防治：(1)化學農藥(2)生物性農藥(3)昆蟲性費洛蒙。化學農藥之使用已行之有年，長期依賴及超量使用農藥防治害蟲，已導致生態嚴重問題，諸如：害蟲抗藥性的增加，傷害非標的的生物及天敵，促使主要害蟲重覆發生及次要害蟲猖獗；另有些殺蟲劑具長效性及生物蓄積性，更產生農藥殘留及生物累積性等等，污染環境以及傷害人體健康的後遺症。使用細菌、病毒或真菌達到防治病蟲害目的的生物性農藥，雖不危害使用者的健康，但其藥效緩慢且效果不強。至於昆蟲費洛蒙在防治害蟲方面，因同時具有無毒性、專一性與高效性(0.1 mg ~ 50 g/ha)，因而具備安全、經濟、有效、不污染環境的優點，害蟲對性費洛蒙也無抗藥性問題，實為害蟲綜合管理上最佳的防治方法。昆蟲費洛蒙(pheromone)是由昆蟲個體分泌散發之「生物傳訊素」，此類化合物是一種可以誘引激發同類昆蟲產生各類反應之揮發性化學物質，依其作用目的可分為性費洛蒙(sex pheromone)、聚集費洛蒙(aggregation pheromone)及警戒費洛蒙(alarm pheromone)等。昆蟲性費洛蒙在防治害蟲方面，因同時具有無毒性、專一性與高效性(0.1 mg ~ 50 g/ha)，因而具備安全、經濟、有效、不污染環境的優點，害蟲對性費洛蒙也無抗藥性問題，實為害蟲綜合管理上最佳的防治方法。昆蟲性費洛蒙應用於害蟲防治上，其應用技術正陸續開發中，以監測或偵測(monitoring or detection)、大量誘殺(mass trapping)及交配干擾法(mating disruption)等技術較為純熟。

以防治斜紋夜盜蛾實例說明，化學農藥為主的防治中，可施用30%佈飛百滅寧乳劑或33%佈飛賽滅寧乳劑，稀釋至1,000倍，每公頃需噴灑1公升；或是以2.8%畢芬寧乳劑稀釋2,000倍，每公頃噴灑0.5-1.0公升，或是以46.5%撲滅芬普寧乳劑稀釋1,500倍，每公頃噴灑0.6-0.8公升。利用性費洛蒙誘殺斜紋夜盜蛾時，每公頃置放4~5個誘殺器，播種後即行誘殺。施用20天後，田間幼蟲發生量開始明顯減少，被害葉率可自未誘殺區之81%減至48%。目前已知之昆蟲費洛蒙已達二十多種，而且新的發現仍然持續在增加中。這些實例顯示：以昆蟲費洛蒙等生物製劑的方法防治害蟲，既能節省農藥及勞力成本，也能有效降低農藥殘留，減少農藥對環境的衝擊，而能達到「農業經營永續化」的理想目標，實為一值得發展之綠色農業資材。



根據統計數據顯示，在 1991 年生物農藥在世界農藥市場之佔有率約在 0.5%，銷售量少於一億二千萬美金，但在 1993 年在世界農藥市場約達二百五十億美金時，生物農藥佔有率為 1.5%，約為三億八千萬美金，成長達三倍之多。1999 年以後美國的生物農藥在其國內的市場規模已達 1 億 5 千萬美元。英國作物保護協會更估計至 2020 年全球生物農藥的產值可達到 50 億美元的規模。在農藥污染情況嚴重的中國大陸，2005 年各類生物農藥的總需求量達到 14.5 萬噸，總銷售金額約為人民幣 8 億至 10 億元，預估到 2015 年，生物農藥將取代大陸 20% 以上的化學農藥。在國內農藥市場方面，2007 年台灣農藥銷售量較 2006 年成長 4%，銷售金額也較 2006 年增加 13% 達到新台幣 59 億的規模，其中殺蟲劑市場金額為 23 億新台幣，佔農藥銷售金額之 39%。值得注意的是 2007 年農藥成品進口量佔農藥銷售總金額的比例已增至 41%。至於生物性農藥在國內的規模尚小，且種類不多，仍處於起步的階段，多仰賴進口，相較於上述地區的發展，仍有相當的差距。自 2008 年初以來，全球性的通貨膨脹，石油價格不穩，已嚴重撼動全球經濟及人民基本生活。不少國家更出現糧食危機，加上中國大陸對農藥政策的緊縮，也使農藥與肥料價格攀升。為有效提升生物性農藥的國產化與自主化，並與國內作物保護需求有效銜接，昆蟲性費洛蒙更是農業用植物保護製劑領域中亟待積極發展與推廣的關鍵技術。

## 二、校務發展計畫重點

朝陽科技大學應用化學系在有機合成、劑型配方以及分析技術的基礎上發展生物製劑之應用特色，在「化學學門評鑑」以及「科技大學評鑑」中均獲得評鑑委員之高度肯定。在昆蟲費洛蒙研發方面，自民國 90-92 年度起由應用化學系陳清玉教授開始執行合成楊桃花姬捲葉蛾費洛蒙之試驗，成功發展符合經濟效益的大量製備程序。應用化學系陳家鐘教授接續執行劑型配方研究，93-94 年度研究楊桃花姬捲葉蛾性費洛蒙(Z)-8-Dodecenyl acetate (Z8-DDA) 在棉線微膠囊劑型及橡膠鐵絲劑型之釋放速率，分別採用微膠囊與人造橡膠作為載體，達到與傳統橡皮帽產品一樣的釋放速率，並進行該二劑型之大型田間試驗，皆獲得很好之防治效果。這兩種劑型由於量產技術成熟，製造成本比橡皮帽劑型便宜 15 倍以上，具高度之經濟效益。95 年度起分別研究斜紋夜盜蛾性費洛蒙 (Z,E-9, 11-14 Ac & Z,E-9,12-14 Ac) 的膠帶劑型與竹籤劑型，發現膠帶



劑型釋放費洛蒙過快，有效期僅有2星期。以合成橡膠與竹籤為載體的竹籤劑型則可有效地延長釋放速率到1個月以上。目前已發展成功為干擾劑型，和現行的誘引劑型比較起來，製程簡便，且可免用誘捕器。96年度繼續研究斜紋夜盜蛾性費洛蒙的誘引劑，並製作成橡膠鐵絲及微膠囊劑型，於戶外使用之有效期可長達三個月。另一個重要的進展是發現某些費洛蒙在高溫下的分解機制，並已找尋出可抑制分解之安定劑，其物理化學安定性的試驗效果甚佳，目前尚在積極進行儲存安定性加速試驗及田間試驗。

在課程方面，應用化學系以化學技術為基礎，以生化科技及材料化學為應用。於大三實施專業分組，分為化學技術組及生化科技組。在基礎課程上，除普通化學、有機化學、分析化學及物理化學(熱力學部分)外，仍於大一、大二兩年開設普通生物學、生命科學導論及生物材料導論等基礎簡介課程，大三實施專業分組，其中生化科技組以生物化學、生物材料實習、微生物學及分子生物學為必修核心課程。選修方面則開設農藥化學、生物農藥、生物肥料、微生物利用工業等進階課程。其中農藥化學及生物農藥等課程皆與本計劃所規劃之主題密切相關。在跨領域整合上，也與生化科技所及環境工程與管理系共同規劃推動跨領域之「藥物及毒物製備分析與環境風險鑑定」次專長學程。

以上成果顯示，朝陽科技大學在植物保護用生物製劑及昆蟲費洛蒙項目上，已構築具有特色的教學基礎，累積具體的研究成果及實務經驗。結合化學技術為基礎的人才培育架構及理工學院之農業科技研究教學之專業特色，費洛蒙實為值得持續發展之重點特色。而本校與台中科學園區及與周邊區域性國家級農業試驗機構，如：農業試驗所及農業藥物毒物試驗所等，均簽訂科技聯盟之協定，更展現執行此計畫之最佳地利與契機。



## 陸、具體內容及配套措施

### 一、具體內容

本計畫以三年為期建置費洛蒙中心以人才培育、技術研發及推廣應用三個面向推動昆蟲費洛蒙農業保護用綠色成品，並以五項分項子計畫落實昆蟲性費洛蒙在農業保護上的應用：

分項子計畫一、「製劑配方技術研究與開發」

分項子計畫二、「合成製備與綠色製程研發」

分項子計畫三、「課程模組規劃與人才培育」

分項子計畫四、「品管與規格檢驗技術研發」

分項子計畫五、「田間測試與成品設計推廣」

各年度具體內容敘述詳列如下：

**第一年重點：楊桃花姬捲葉蛾、斜紋夜盜蛾及甜菜夜蛾性費洛蒙防治。**

分項子計畫一

1-1-1 昆蟲性費洛蒙資料庫之建立。

1-1-2 第一年害蟲性費洛蒙物理化學安定性測試。

1-1-3 昆蟲性費洛蒙緩釋劑型製作步驟最佳化。

1-1-4 橡膠鐵絲劑型應用於第一年害蟲性費洛蒙防治。

1-1-5 微膠囊劑型應用於第一年害蟲性費洛蒙防治。

分項子計畫二

2-1-1 楊桃花姬捲葉蛾性費洛蒙的小量合成研究。

2-1-2 斜紋夜盜蛾性費洛蒙的小量合成研究。

2-1-3 甜菜夜蛾性費洛蒙的小量合成研究。

2-1-4 昆蟲性費洛蒙合成反應的田口式實驗最適化。

分項子計畫三

3-1-1 規劃與設立「農業生物製劑」模組課程。開設「農藥化學」、「生物農藥」與「昆蟲學」三門農作物保護相關專業課程。邀請中部地區研究教



學單位昆蟲學領域之專家學者參與授課，以實質提升對昆蟲費洛蒙議題之教學內涵。

3-1-2 規劃專題研究，銜接暑期校外實習，結合區域產業，推動昆蟲費洛蒙相關之專題實務製作。

3-1-3 編製昆蟲費洛蒙劑型製作實驗手冊及昆蟲費洛蒙教材模組。

3-1-4 舉辦昆蟲費洛蒙檢驗實務、穀物毒素檢驗實務及農業病原檢測實務等三門短期訓練課程。

3-1-5 規劃服務學習課程，成立志工服務隊，參與本計畫田間試驗、檢測服務、訓練宣導等工作。

3-1-6 邀請昆蟲費洛蒙相關專家、學者業界、及農政單位代表，組成課程諮詢委員會，提升課程規劃之適切性，以達人才培育之目標。

#### 分項子計畫四

4-1-1 使用氣相層析儀分析費洛蒙原體與劑型之主成分及含量、釋放速率的估算。

4-1-2 利用Head-Space GC-MS可將田間試驗後的劑型，進行殘留量的檢定。

4-1-3 以高效能液相層析儀鑑定費洛蒙原體純度。

4-1-4 建立費洛蒙原體核磁共振光譜進行原料結構鑑定。

#### 分項子計畫五

5-1-1 楊桃花姬捲葉蛾、斜紋夜盜蛾、甜菜夜蛾大型田間試驗執行與成效評估。

5-1-2 建立昆蟲費洛蒙資訊整合平台。

5-1-3 舉辦昆蟲費洛蒙宣導座談會。

5-1-4 舉行費洛蒙成品行銷創意競賽。

### **第二年重點：茶姬捲葉蛾及甘藷蟻象性費洛蒙防治。**

#### 分項子計畫一

1-2-1 改良第一年昆蟲性費洛蒙劑型配方。

1-2-2 第二年害蟲性費洛蒙物理化學安定性測試。

1-2-3 將橡膠鐵絲劑型應用於第二年害蟲性費洛蒙防治。

1-2-4 將微膠囊劑型應用於第二年害蟲性費洛蒙防治。



1-2-5 量產，進行大型田間綜合防治。

分項子計畫二

2-2-1 茶姬捲葉蛾性費洛蒙的小量合成研究。

2-2-2 甘藷蟻象性費洛蒙的小量合成研究。

2-2-3 性費洛蒙合成反應的田口式實驗最適化。

2-2-4 楊桃花姬捲葉蛾性費洛蒙公斤級的合成量產。

分項子計畫三

3-2-1 開設「費洛蒙應用實務」、「界面化學」與「綠色化學」三門課程。

3-2-2 結合應化系專服中心，持續推動昆蟲費洛蒙相關之專題實務製作。

3-2-3 編製昆蟲費洛蒙光譜分析實驗手冊；延續昆蟲費洛蒙教材模組編寫。

3-2-4 持續舉辦昆蟲費洛蒙技術相關短期實務訓練課程。

3-2-5 服務學習志工服務隊參與本計畫田間試驗、檢測服務、訓練宣導工作。

分項子計畫四

4-2-1 使用HPLC分析費洛蒙原體與劑型之主成分及含量分析。

4-2-2 以氣相層析儀進行釋放速率的估算。

4-2-3 以核磁共振光譜的鑑定本年度重點費洛蒙原體結構。

4-2-4 以Head-Space GC-MS可將田間試驗後的劑型，進行殘留量的檢定。

4-2-5 發展費洛蒙及毒素微量檢測技術。

分項子計畫五

5-2-1 茶姬捲葉蛾、甘藷蟻象費洛蒙大型田間試驗執行與成效評估。

5-2-2 啟動生物農藥申請程序，將第一年製作出之費洛蒙劑型申請為生物農藥。

5-2-3 舉辦昆蟲費洛蒙宣導座談會及田間示範。

5-2-4 維護昆蟲費洛蒙資訊平台並建構使用者回饋機制。

5-2-5 舉行費洛蒙成品行銷創意競賽。

**第三年重點：小菜蛾、亞洲玉米螟性費洛蒙防治。**

分項子計畫一

1-3-1 整合前兩年劑型配方進行改良。

1-3-2 第三年害蟲性費洛蒙物理化學安定性測試。



1-3-3 將橡膠鐵絲劑型應用於第三年害蟲性費洛蒙防治。

1-3-4 將微膠囊劑型應用於第三年害蟲性費洛蒙防治。

1-3-5 評估綜合效益並且量產。

#### 分項子計畫二

2-3-1 小菜蛾性費洛蒙的小量合成研究。

2-3-2 亞洲玉米螟性費洛蒙的小量合成研究。

2-3-3 性費洛蒙合成反應的田口式實驗最適化。

2-3-4 斜紋夜盜蛾性費洛蒙及甜菜夜蛾性費洛蒙公斤級量產。

2-3-5 示範觀摩及成果評估。

#### 分項子計畫三

3-3-1 整合「農業生物製劑」模組教學成效與資源，規劃「綠色產品製備檢驗實務學程」。

3-3-2 專題與實務課程成果彙整發表。

3-3-3 編寫昆蟲費洛蒙合成製備實驗手冊及昆蟲費洛蒙田間試驗實務手冊等。

3-3-4 持續舉辦昆蟲費洛蒙技術相關短期實務訓練課程。

3-3-5 本期學習服務成果分享與省思回饋。

#### 分項子計畫四

4-3-1 使用紫外光光譜與紅外光光譜儀，進行費洛蒙原體及其劑型之成分含量分析。

4-3-2 使用氣相層析質譜儀進行劑型釋放速率的估算。

4-3-3 發展費洛蒙及毒素微量檢測技術。

#### 分項子計畫五

5-3-1 小菜蛾及亞洲玉米螟大型田間試驗執行與成效評估。

5-3-2 茶姬捲葉蛾、甘藷蟻象費洛蒙申請生物農藥。

5-3-3 昆蟲費洛蒙推廣成果展示與檢討，行銷創意競賽優良徵案觀摩。

5-3-4 維護與擴充昆蟲費洛蒙資訊平台，使用者回饋機制成效檢討與修正改進。開設費洛蒙科普專區。



## 二、資源整合

整合朝陽科技大學理工學院之應用化學、生化科技及環境工程與管理三系所教學、研究、服務之資源與能量，結合設計學院及傳播藝術之專業，以達到技術發展產品設計及資訊傳播的目標與成效。

專業教學資源：應用化學系配備專業教學實驗室共四間，專題研究實驗室共計14間，支援有機合成、分析技術、生化科技以及材料化學四大領域之專題研究與論文製作。儀器資源方面，應用化學系建置有貴重儀器實驗室共計三間包含500 MHz 核磁共振光譜儀、200 MHz 核磁共振光譜儀、飛行時間質譜儀、氣相層析質譜儀、微差掃描熱卡計等儀器可以充分支援應用化學系各項教學、研究及服務之用。

專業服務資源：應用化學及環境工程與管理系均設置「專業技術服務中心」提供專業諮詢並執行委託檢測與建教合作計畫。應用化學系在此平台支援下，自2007年成立「亞洲穀物檢驗中心」，負責亞洲地區各國穀物飼料樣品中四類霉菌毒素之檢測分析。產品規劃推廣則與本校設計學院整合由工業設計及視覺傳達專長師資參與規劃與推動。透過課程實施與本計劃之執行，與週邊區域性國家級農業試驗機構及廠商充分交流，密切接觸，並透過費洛蒙中心之設立，強化與農政單位之接觸，並對農業經營實務與需求能具體了解。扮演農政管理與農業經營之橋梁。

空間規劃：已由理工學院規劃空間，提供成立費洛蒙中心，位於人文與科技大樓地下一樓，空間佔地約22坪。另設置有劑型配方實驗室兩間，儀器分析(含貴重儀器實驗室)實驗室共計四間。

課程規劃：由應用化學系課程委員會支援課程整合規劃與推行課程實施之相關事宜。模組課程推動成效，評量與回饋機制之建立，也將邀師資培育中心科學教育專長師資參與規劃與推動。此外應用化學系、環境工程與管理系與生化科技研究所共同規畫跨領域之「藥物及毒物製備分析與環境風險鑑定學程」，可提供教學資源之整合與共享。

費洛蒙中心人員編組職掌分工如表二。費洛蒙中心主任由理工學院院長擔任，中心運作之總規劃由應用化學系陳家鐘教授負責統籌。主要工作分為教學



課程規劃、分析技術開發、合成技術開發、成品應用推廣等四項，由跨系所領域教師分別負責，中心運作之管考則由應用化學系陳齊聖教授監督。

表二、費洛蒙中心人員編組

工作分工	參與人員	專長	實際工作項目
總主持人	蔡新聲	植物生物技術	計畫召集整合分工協調
中心運作規劃	陳家鐘	農藥化學	規劃、整合並推動費洛蒙中心各項業務及運作
	林美靜	無機化學	
教學課程規劃	錢偉鈞	生化分析	負責費洛蒙相關課程規劃與教學活動之執行
	曾素秋	科學教育	
分析技術開發	王順成	環境毒理	負責分析方法之建立、儀器維護及分析鑑定技術之開發
	陳政男	分析化學	
合成技術開發	卓重光	有機合成	費洛蒙合成製備程序之開發、費洛蒙原體之製備
	徐基東	綠色化學	
成品應用推廣	黃台生	工業設計	費洛蒙成品規劃、設計與推廣
	張清安	生物檢驗	
計畫管考推動	陳齊聖	生化科技	管控本計畫執行各項業務進度與成效評估
	劉炳嵐	生化科技	



柒、實施進度及分工 各分項子計畫分工規劃表，詳見表三。

表三、各分項子計畫分工規劃表

計畫名稱	計畫分工	負責人	專長	服務單位
<b>總計畫</b>	總計畫主持人	蔡新聲 院長	植物生物技術	朝陽科技大學 理工學院
<b>分項計畫 1</b> 製劑配方技術 研究與開發	分項計畫一 主持人	陳家鐘 副教授	農藥化學	朝陽科技大學 應用化學系
	分項計畫一 共同主持人	林美靜 助理教授	無機化學	朝陽科技大學 應用化學系
	分項計畫一 校外諮詢專家	高穗生 教授	微生物農藥 昆蟲生態與防治	藥物毒物試驗所 生物藥劑組
<b>分項計畫 2</b> 合成製備與綠 色製程研發	分項計畫二 主持人	卓重光 副教授	有機合成	朝陽科技大學 應用化學系
	分項計畫二 共同主持人	徐基東 助理教授	綠色化學	朝陽科技大學 應用化學系
	分項計畫二 校外諮詢專家	陳清玉 副教授	有機合成	嘉義大學 應用化學系
<b>分項計畫 3</b> 課程模組規劃 與人才培育	分項計畫三 主持人	錢偉鈞 助理教授	生化分析	朝陽科技大學 應用化學系
	分項計畫三 共同主持人	曾素秋 助理教授	教育測驗 與評量	朝陽科技大學 師資培育中心
	分項計畫二 校外諮詢專家	許良榮 教授	科學教育	台中教育大學 科學應用與推廣學系
<b>分項計畫 4</b> 品管與規格檢 驗技術研發	分項計畫四 主持人	王順成 教授	環境毒理	朝陽科技大學 環管系
	分項計畫四 共同主持人	劉炳嵐 副教授	生化科技	朝陽科技大學 應用化學系
	分項計畫四 校外諮詢專家	陳健忠 博士	農藥分析	農業試驗所 動物保健組
	分項計畫五 校外諮詢專家	賀孝雍 博士	昆蟲學	中央研究院細胞與個 體生物學所
<b>分項計畫 5</b> 田間測試與成 品設計推廣	分項計畫五 主持人	陳齊聖 教授	生化科技	朝陽科技大學 應用化學系
	分項計畫五 共同主持人	張清安 教授	生物檢驗	朝陽科技大學 生化科技研究所
	分項計畫五 校外諮詢專家	洪巧珍 博士	昆蟲性費洛蒙	藥物毒物試驗所 生物藥劑組



表四、第一年度計畫執行進度甘梯圖

工作項目	第一年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<b>1. 製劑配方技術研究與開發</b>												
1-1 昆蟲性費洛蒙資料庫之建立。		█	█	█	█							
1-2 費洛蒙物理化學安定性測試。			█	█	█	█						
1-3 昆蟲性費洛蒙緩釋劑型製作步驟最佳化。				█	█	█	█					
1-4 橡膠鐵絲劑型於害蟲性費洛蒙防治之應用。							█	█	█	█	█	
1-5 微膠囊劑型於害蟲性費洛蒙防治之應用。								█	█	█	█	█
<b>2. 合成製備與綠色製程研發</b>												
2-1 楊桃花姬捲葉蛾性費洛蒙之小量合成研究。			█	█	█	█						
2-2 斜紋夜盜蛾性費洛蒙之小量合成研究。				█	█	█	█					
2-3 甜菜夜蛾性費洛蒙的小量合成研究。							█	█	█			
2-4 費洛蒙合成田口式實驗最適化條件測試。						█	█	█	█	█	█	█
<b>3. 課程模組規劃與人才培育</b>												
3-1 「農業生物製劑」模組課程規劃。	█	█	█									
3-2 「農業生物製劑」專題製作之推動。		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3-4 昆蟲費洛蒙教材模組及實驗手冊之編製。				█	█	█	█	█				
3-4 短期實務訓練課程規劃與執行。							█	█	█	█		
3-5 科普教學與服務學習規劃與推動。				█	█	█	█	█	█	█	█	█
<b>4 品管與規格檢驗技術研發</b>												
4-1 昆蟲費洛蒙原體檢測規格訂定。			█	█								
4-2 微膠囊棉線劑型規格及檢測方法訂定。				█	█	█	█	█				
4-3 橡膠鐵絲劑型規格及檢測方法訂定					█	█	█	█	█			
4-4 各劑型主成分殘留量檢驗分析						█	█	█	█	█	█	█
<b>5. 田間測試與成品設計推廣</b>												
5-1 昆蟲費洛蒙大型田間試驗執行與成效評估				█	█	█	█	█	█	█	█	█
5-2 建立昆蟲費洛蒙資訊整合平台			█	█	█	█						
5-3 昆蟲費洛蒙綠色產品行銷與推廣					█	█	█	█	█	█		



計畫查核點	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
A. 分項子計畫諮詢會議												
B. 期中執行成效考核												
C. 生物農藥研討會暨期末成果觀摩												

在各子計畫由一位計畫主持人負責計畫執行推動與結果報告所有事宜，配合一位共同主持人協助計畫之執行與各項工作之推動，每一子計畫也視其特性與專業領域，邀請校外學者專家擔任諮詢委員，其中子計畫一及子計畫五均邀請藥物毒物試驗所、農業試驗所及中央研究院昆蟲費洛蒙領域專家擔任之。在計畫執行中，每三個月將召開分項子計畫諮詢會議，由各子計畫推動小組與諮詢專家座談，對計畫進行的方向，工作內容與成效、及規劃之適切性提出意見與指正。透過本計劃各子計劃之執行與相關活動之推動，組成之諮議委員會，可促進各領域專家參與計畫推動之指導，並審議重點項目之規劃與執行，從而具體增進交流機會。



## 捌、經費需求及行政支援

本計畫總經費第一年度為新台幣壹仟參佰陸拾玖萬陸仟元，資本門為玖佰柒拾伍萬元，經常門為參佰玖拾肆萬陸仟元，其中申請教育部補助款金額為玖佰柒拾伍萬元，學校自籌款金額為參佰玖拾肆萬陸仟元。

表五、本計畫三年總計劃經費

單位：仟元

計畫年度	經費類別	經費金額	經費來源	
			教育部補助經費	學校自籌配合款
第一年 (98年)	資本門*	9,750	9,750	0
	經常門	3,946	0	3,946
	小計	13,696	9,750	3,946
第二年 (99年)	資本門	16,400	16,400	0
	經常門	7,400	600	6,800
	小計	23,800	17,000	6,800
第三年 (100年)	資本門	16,100	15,800	300
	經常門	6,900	600	6,300
	小計	23,000	16,400	6,600
計畫總經費		60,496	43,150	17,346

\*98年度資本門玖佰柒拾伍萬元已獲教育部核准。



計畫期程涵蓋 98 至 100 年三度，各年度經費規劃分別列於表六、表七與表八：

表六、第一年度之經費規劃

單位：仟元

第一年								
		資本門			經常門			總計
		補助款	配合款	合計	補助款	配合款	合計	
子計畫一	製劑配方技術研究與開發	1,500	0	1,500	0	1,800	1,800	3,300
子計畫二	合成製備與綠色製程研發	1,000	0	1,000	0	600	600	1,600
子計畫三	課程模組規劃與人才培育	2,600	0	2,600	0	246	246	2,846
子計畫四	品管與規格檢驗技術研發	3,050	0	3,050	0	500	500	3,550
子計畫五	田間測試與成品設計推廣	1,600	0	1,600	0	800	800	2,400
小計		9,750	0	9,750	0	3,946	3,946	13,696

表七、第二年度之經費規劃

單位：仟元

第二年								
		資本門			經常門			總計
		補助款	配合款	合計	補助款	配合款	合計	
子計畫一	製劑配方技術研究與開發	3,600	0	3,600	400	1,600	2,000	5,600
子計畫二	合成製備與綠色製程研發	1,800	0	1,800	200	800	1,000	2,800
子計畫三	課程模組規劃與人才培育	3,000	0	3,000	0	1,200	1,200	4,200
子計畫四	品管與規格檢驗技術研發	5,000	0	5,000	0	2,000	2,000	7,000
子計畫五	田間測試與成品設計推廣	3,000	0	3,000	0	1,200	1,200	4,200
小計		16,400	0	16,400	600	6,800	7,400	23,800



表八、第三年度之經費規劃

單位：仟元

第三年								
		資本門			經常門			
		補助款	配合款	合計	補助款	配合款	合計	
子計畫一	製劑配方技術 研究與開發	3,600	0	3,600	400	1,600	2,000	5,600
子計畫二	合成製備與綠 色製程研發	1,800	0	1,800	200	800	1,000	2,800
子計畫三	課程模組規劃 與人才培育	3,400	300	3,700	0	1,100	1,100	4,800
子計畫四	品管與規格檢 驗技術研發	4,000	0	4,000	0	1,600	1,600	5,600
子計畫五	田間測試與成 品設計推廣	3,000	0	3,000	0	1,200	1,200	4,200
小計		15,800	300	16,100	600	6,300	6,900	23,000



## 玖、預期成效及影響

- 一、 建立「費洛蒙中心」成為劑型配方、合成技術及分析方法之研究發展及專業技術服務平台，發展昆蟲費洛蒙成為朝陽科技大學之重點特色及研發推廣中心。
- 二、 凝聚化學、環境工程與生化科技之基礎，培育生物製劑專業人才，規劃推動農業生物製劑模組課程。透過教學活動之規劃與推動得以凝聚教學經驗、整合專業並且配合特色發展方向，可規劃費洛蒙實務學程，達成持續培育人才之教育目標。
- 三、 在應用化學及生化科技領域主軸下，充實昆蟲學相關課程，以落實昆蟲費洛蒙基礎培育課程，並透過教學活動之執行，延聘昆蟲領域相關教師，經由協同教學或專題講授方式參予授課，以補足朝陽科技大學昆蟲學領域師資之不足現況，進而促成昆蟲領域專家得以參與本計畫之推動與執行，進而落實專業領域之交流與合作。
- 四、 教學之成果將包含設立「綠色產品製備與檢驗實務」學程，結合化學技術應用於農業管理與蟲害防治，培育農業永續經營之科技人才。配合學程規劃，三年內至少開設五門至八門費洛蒙相關之理論與實務課程。配合各課程教學活動之實施，各科目也將製作教材、系列實驗教學項目以及費洛蒙教學模組。
- 五、 計畫三年期程內預計將完成楊桃花姬捲葉蛾、斜紋夜盜蛾、甜菜夜蛾、茶姬捲葉蛾、甘藷蟻象、小菜蛾及亞洲玉米螟等昆蟲性費洛蒙的棉線微膠囊劑型和橡膠鐵絲劑型的研發應用與推廣。
- 六、 推動費洛蒙相關成品的規劃與推廣，普及使用者教育訓練，以提高國產費洛蒙製品之競爭力與普及率。
- 七、 整合人才培育、技術研發及推廣應用，發揮技職教育功能，落實科技大學結合理論與實務之人才培育理念。
- 八、 推動費洛蒙綠色農業產品國產化及自主化，逐步取代化學農藥。預期五



年後可降低該項植物保護用化學農藥用量的 5%。以有效提升作物保護成果、降低環境衝擊、以達農業永續經營之目標。

## 壹拾、觀摩活動規劃

為有效呈現費洛蒙中心設立成果，預計於各年度舉辦一至三次的說明觀摩會，並邀請教育部及各相關產學人士至本校費洛蒙中心參觀，參觀的重點包括：劑型配方的種類、防治害蟲成效、實驗設備，可提供服務之技術項目。

合成、分析、鑑定、技術開發之成果將每年舉辦費洛蒙技術研討會，會中同時展示計畫執行成效。課程規劃與教學成效則配合應化系舉辦之化學實驗示範觀摩研討會，分享教學規劃與教學活動實施之經驗，每學期末舉辦專題成果發表會，以壁報論文型式呈現專題研究成果，實習成果由提供實習單位及指導教師共同評分，繳交書面實習報告資料一份。選擇最優之成果，於期末成果發表會中發表口頭報告，達到觀摩效果。

為達技術推廣及觀念宣導之目的，本計畫於執行過程中，將逐年陸續舉辦數場「昆蟲費洛蒙推廣座談會及使用者訓練課程」之綜合性研討會，並配合各分項子計畫所規劃之各別觀摩活動，以提供費洛蒙中心、農政單位、使用者於綠色農業、教育訓練、設備資源共享及產學合作之交流管道與基礎。另外亦將舉辦一場示範觀摩會，供給使用者實際成功範例，擴大使用成效。



## 壹拾壹、近 3 年重點特色補助計畫之執行成效及特色

本校 94-96 年度所執行計畫明細如下：

年度	執行單位	主持人	計畫名稱
94	資訊學院	王淑卿院長	E-LIFE 計畫
94	設計學院	何友峰院長	永續建築及都市發展中心
95	資訊學院	王淑卿院長	教育部 95 年度私立技專校院發展學校重點特色專案補助計畫-E-LIFE 計畫
95	設計學院	何友峰院長	教育部 95 年度私立技專校院發展學校重點特色專案補助計畫-永續建築及都市發展中心
96	資訊學院	王淑卿院長	教育部 96 年度私立技專校院發展學校重點特色專案補助計畫-E-LIFE 計畫
96	設計學院	何友鋒院長	教育部 96 年度私立技專校院發展學校重點特色專案補助計畫-永續建築及都市發展中心
96	理工學院營建系	潘吉齡教授	教育部 96 年度私立技專校院發展學校重點特色專案補助計畫-發展工程與工業品質檢測技術特色計畫

各計畫執行成效及特色分述如下：

### 一、94 年度 E-LIFE 計畫

#### 1. 計畫目的

「E-LIFE 計畫」將先針對 e 化校園及家智慧型家電之環境建置為方向，這一年在校園部份將以校園的語音網路 VoIP(Voice over IP)、e 化的專業學習網建置、網路 smart 卡的安全研析、e 化數位生活環境、智慧型家電的內容為主，著重於各子計畫個別硬體環境的建置。

#### 2. 計畫執行成效

##### 子計畫一、「VoIP 校園化」

在第一年計畫中，我們完成建立校園內網路語音電話服務之平台建設。透過本平台，使用者可透過 SIP 電話機，與其他使用者之 SIP 電話機或是個人電腦設備進行語音通話。為達成本校校園內網路語音電話服務平台之目標，本計畫需採購數種伺服器及使用者端之實驗設備，以利計畫進行。因 VoIP 為一主從式架構，在伺服器方面，需有兩台支援 SIP 之伺服器，一為商用系統型伺服器，提供 SIP 之服務，因商用系統型伺服器功能固定，系統無法修改，除了以商用系統型伺服器提供穩定之語音服務外，則需建置另一台以開放原始碼系統

之 SIP 伺服器，以利於實驗之進行。本計劃亦與傳統電話系統連結，語音閘道器提供 Internet 與 PBX 介接，使得網路電話不侷限在單一的校園網路環境下，亦可撥打傳統電話，使得 VoIP 之服務更多元化。在使用者方面，亦需採購數種支援 VoIP 之終端設備，以利實驗測試及使用者使用，並可在不同平台與不同之網路環境交叉測試。其中包括純網路話機一型、網路與傳統電話並存一型以及無線網路 SIP 行動話機一型；純網路話機一型是指使用 RJ45 網路線連接；網路與傳統電話並存一型是指同時具有連接網路電話與傳統電話之介面可供使用；而無線網路 SIP 行動話機一型是指一行動話機，支援無線網路及 SIP 協定。除了使用支援 SIP 之產品，本計劃亦採購系統服務開放平台，以利自行開發使用者端之介面。為了使目前使用行動裝置的使用者能夠體會到 VoIP 之優點及好處，本計劃需購買行動裝置進行測試，除了支援本計劃針對行動設備之效能及穩定度評估外，未來行動裝置的使用者若欲享受 VoIP 所帶來之便捷，本計劃亦能馬上提供解決之方案。在完成所需設備之採購後，本計劃建置 SIP 伺服器以提供 SIP 話機以及使用者進行連線，此外，亦將進行與傳統校內 PSTN 網路連結，將提供 VoIP 使用者與 PSTN 網路相互撥打之功能，達到雙向皆可運用不同的話機或是手持式設備互相撥打，提供一個整合之架構。本計劃建置一完整之 VoIP 平台，提供使用者完整之 VoIP 服務，並於 94 年 11 月 17 日於本校天生廳進行系統展示與觀摩研討，除了實際展示本計劃目前所提供之 VoIP 平台與 SIP 話機透過伺服器做雙向溝通外，並對於各界所提出之意見進行研究與討論。

## 子計畫二、「GCA 智慧校園」

本計劃已順利執行本年度的預算及預定工作。在專業實驗室建置級系統開發部分：

### 1. 3G/WLAN 整合認證實驗環境

我們在 E-316、M-317、及 T2-921 建置了 3G/WLAN 整合認證環境，實驗設備包括個人電腦(具 802.1X 功能)、筆記型電腦(具 802.1X 功能)、PDA(具 GPRS 及 802.1X 功能)、防火牆、及伺服器等等。並已評估過相關的現有認證協定，並完成其中部分協定的測試。目前是以 EAP-TLS 進行認證。

### 2. Java card 系統環境

這部分主要是以 java card 開發並整合一些安全相關的校園應用。目前完成系統包括 e-bookstore、e-restaurant、及 e-passport。前面兩個系統主要是提供使用者一可儲值的安全卡片以方便線上訂書及訂餐。E-passport 主要是針對偽造護照所造成之犯罪及經濟損失問題所設計。利用所開發之電子護照，海關可正確驗證使用者資料之正確性，以杜絕相關之犯罪問題。

### 3. iKey Token 安全存取環境

電腦系統的認證問題無所不在，但基於方便性，絕大部分仍以好記得密碼作為認證之基礎。此部份針對此弱點建置以雙因子認證方式 (two factors authentication) 之實驗環境。我們利用 ikey token 中安裝認證憑證，再加上使用者密碼以建置一安全之認證環境。未來將繼續擴展此部份成果應用至安全電子郵件、VPN 等等。

#### 子計畫三、「電子化生活與大專院校教師專業知識之互動與整合網站建構」

在現今社會中，資訊過量的問題早已取代過去資訊貧乏的狀況，如何在此資訊爆炸的時代，準確且快速的取得所需的相關資訊，及時解決目前所面臨的各種問題，則成為多數人積極努力且冀望達成的目標。

本子計畫結合大專院校教師之專業知識及經驗，針對一般社會大眾需求，建置一個與生活相關的查詢與諮詢服務的網站。透過本子計畫所建構之網站，網路使用者將無須花費多餘的時間進行網站的搜尋，更可信任由專業教師們所提供之相關網頁內容，迅速且簡易的獲得正確之所需資訊。

本子計畫第一年的目標在建置一個課程學習教室及一個網站雛型系統。為達成本年度之計畫目標，本子計畫招募約 30 位專題學生及工讀生，協助計畫主持人進行相關的設備採購與建置工作。11 月底，就順利完成了相關工作，將經費有效地執行。除建置完成一個課程學習教室，並完成大部份的網站雛型系統建置工作，尚餘部份程式設計及測試工作，預計於 12 月底即可以完成上線使用。

#### 子計畫四、「以嵌入式系統為核心之智慧型數位生活環境建置與研究」

本計畫主要的目的在建構一個以 E-LIFE 為目標的數位家庭環境。目前為三年期的第一年執行之成果。在第一年中，我們主要的目標為建立數位監控系統的開發與位置感知環境。在這一年的執行成果中，我們已經建構嵌入式系統實驗室，此實驗室是教學型實驗室主要提供同學在此修習嵌入式相關課程，與實做嵌入式相關專題，透過此實驗室的建置完成，本系將可以在此實驗室進行嵌入式系統相關課程，包含有嵌入式微處理機設計，嵌入式程式設計，嵌入式驅動程式設計，嵌入式作業系統設計等等課程。並且預計在 94 年度下學系開始第一門課程，嵌入式微處理機設計其課程內容包含有，ARM 9 Stand alone 程式設計，WinCE 作業系統下的嵌入式平台程式設計，Linux 作業系統的嵌入式平台程式設計。

另外，在以數位生活為目標之嵌入式相關專題製作方面，目前正在進行中的專題有，隨身點播系統與數位監視系統等等。除此之外，我們也採購了嵌入

式系統與 FPGA 的協同設計的嵌入式實驗平台，來提供專題生或是研究生做嵌入式與 FPGA 的協同設計。目前已經有研究生與專題生，利用這些設備從事關於智慧型控制，圖形識別，與人工智慧控制相關的研究議題。

#### 子計畫五、「支援智慧型家庭之教學與研究環境建構」

子計畫五主要建構一個可以讓系統聽、看、感覺居住者的位置與活動，並且進而可以回應訊息給居住者的環境，因此，配合原先規劃的設備採購，包括：攝影機、電力線橋接器、無線網路 AP、手持式裝置或家用伺服器，都已經採購完成，並完成建置。配合此環境的建置，特定系統的實作也積極地進行中，配合大學部專題的推展，有一些系統都已經建構出雛形系統，包含：一個以 PDA 為基礎的 IP 攝影機控制系統以及智慧型家庭中多攝影機之追蹤系統等，部分研究生也加入這方面的研究，初步包含一個用於智慧型家庭的動作群組預測法的設計，透過資料挖掘的技術，可以用來將居住者常常做的動作群組發掘出來，以用於未來動作預測方面的需求。另外，相關配套課程也逐步新增到現有的課程規劃中，配合教學與研究環境的建置以及課程方面的安排，可以預期將可以有效達成本子計畫的預期成效。

## 二、94 年度永續建築及都市發展中心

### 1. 計畫目標

1. 培育具有「永續建築及都市發展」之專業技術人才
2. 充實永續建築及都市的教學設備
3. 建構永續建築及都市預測模式知識庫管理系統
4. 建構永續建築及都市空間結構資料庫管理系統
5. 提昇永續建築及都市的社會經濟利益
6. 開發利用再生能源如太陽光及風力發電、雨水及污水再利用，提高能源利用效率，減少環境污染

### 2. 年度計畫執行成效

1992 年的「地球環境高峰會議」，敲響了地球環境危機的警鐘，激起了國際間追求「永續發展」政策的浪潮，展開全面性的地球環保運動，為了配合此趨勢，內政部營建署特別將「綠色建築」列為營建政策的執行重點，其中「建築節能政策」列為「綠色建築」最重要的一環。

台灣的自然能源極少，可說是幾乎全部仰賴國外供應。根據林憲德（1996）指出，台灣建築相關產業之耗能佔全國耗能比例之 33%，可見建築耗能佔國家總耗能極大之比重，因此，從建築上來實施節約能源是十分重要的。又，台灣



地區每年新增建築物樓地板面積平均高達 4000 萬平方公尺以上，且建築物的生命週期長達 40-50 年，在建築物生命週期各階段之分析中發現，尤以日常使用階段耗能為最高，約佔 80%，因此建築物之節能實施效果是否落實，與我國整體節能政策之成效密切相關。且建築節能設計內容巨細靡遺，建築物節能效果之實現，必須仰賴建築物本體、設備及建築物使用者之間共同協力。

本計畫乃基於上述省能建築設計之觀點，並落實永續發展的理念，經由研發生態建築及都市的規劃設計方法及技術，加強「永續建築及都市」相關課程教學，落實都市生態觀念。期能從自然資源與環境的相互關係下，從建築設計手法，以太陽光發電、風力發電的利用及建築物的日射熱收受及日照採光之利用觀點，探討都市自然資源的永續利用與管理。

本年度計畫計成立三個實驗室：

#### (一)天空圓頂及能源實驗室

建置符合國際標準直徑 6.6 公尺之人造天空圓頂，以模擬太陽光之日照及日射模式，並藉由建築物之縮尺模型及相關之儀器及感知器設備，可以模擬出建築物之實際日照及日射熱之收受情形，作為省能建築設計時之參考依據。

#### (二)數位環境虛擬實驗室

本系統是透過多台大型投影螢幕所組成的一個 3D 立體同步顯示的模擬環境，其原理是經由多部影像工作站 (Host) 透過叢集式架構以乙太網路進行同步工作，產生極為真實的視覺與聽覺的虛擬效果。

#### (三)水資源再利用系統

本中心為教育建築、都市及景觀系學生水再利用觀念，將雨水利用及中水回收再利用規劃設計列為教學重點，特在本中心設置雨水及中水回收系統，利用於設計大樓九樓屋頂生態花園澆灌，以節約用水。

### 三、95 年度 E-LIFE 計畫

#### 1. 計畫目標

「E-LIFE 計畫」首先針對 e 化校園及家智慧型家電之環境建置為方向，這一年在校園部份以校園的語音網路 VoIP (Voice over IP)、e 化的專業學習網建置、網路 smart 卡的安全研析、e 化數位生活環境、智慧型家電的內容為主，以內容建置為方向著重於各子計畫應用系統之開發。

#### 二、年度計畫執行成果摘要

##### 子計畫一、「VoIP 校園化」

在子計畫一之第一年計畫中，我們完成建立校園內網路語音電話服務之平台建設。而在第二年透過本平台更擴大服務之範圍，使其服務能跨越不同 SIP 伺服器，進而達到與校內分機與傳統市話溝通。

在第一年的建置中，我們成功的使用開放原始碼設置一台 SIP proxy server，開放原始碼具穩定及容易修改執行等優點，於是，為達到本年度跨越不同 SIP proxy server 之目標，在原本網路語音平台上，再以開放原始碼系統架設一台 SIP 伺服器，並且在研究相關文件及了解 SIP 伺服器之信令傳遞後，使得在不同架構下之使用者可以互相撥打，擴大本系統服務之範圍。

在使用者方面，亦需採購數種支援 VoIP 之終端設備，以利實驗測試及使用者使用，並可在不同平台與不同之網路環境交叉測試。除了固定式的終端設備外，行動式的終端設備成為本年度測試及使用之重點，所以在本年度另外特別採購新型之 SIP 話機及 PDA，而在 PDA 上設置支援 SIP 之終端程式(soft phone)，使得行動設備都能互通無誤，符合使用者在使用網路語音服務時之行動需求。

本計畫亦與校內傳統電話系統連結，透過本計畫所採購之 FXO，透過校內分機線路，連接至校內 PBX，無論是固定式終端設備或是行動設備皆能透過本平台與校內分機溝通，使得校園內都能夠享受到網路語音服務之好處。

為求與現存之傳統電信系統結合，在透過 FXO 連到至 PBX 之後，進一步將網路語音服務延伸至市話及手機系統，在對於校內撥號音(Tone)測試及了解後，擁有 SIP 標準終端設備已成功的撥打至市話及手機系統，達到 VoIP 無遠弗屆的目標。

為了更深入研究網路語音電話之可行性，在本年度設備採購方面，除了採購新型的終端設備之外，另外還購買了數台的高效能運算平台及網路入侵開發平台，其目的為進行 VoIP 相關之研究，預期在一無基礎建設之網路環境下，達到即時語音之傳遞。

而目前 VoIP 現存最大之問題即是服務品質(QoS)及安全性問題，為了能夠了解 VoIP 安全性的議題，進而達到網路語音之安全性防護，在本年度計畫亦購買防火牆及安全性開發平台，希望對於此一方面之議題有所了解，進而提出解決之方法，並於學術研究上與各界討論。

除了完成設備的採購以及提供 SIP 伺服器端與使用者端之建置外，本計畫延續去年度已開設之「多媒體通訊」課程乙門，今年度並結合「教育部通訊教育改進計畫」進一步開設「網路語音電話系統」之課程。並與台大、交大及元智等大學教授共同撰寫「網路電話系統與應用」書籍乙冊，並於學術研究上發表相關之論文。

本計畫建置一完整之 VoIP 平台，提供使用者完整之 VoIP 服務，並於 95 年 11 月 21 日於本校天生廳進行系統展示與觀摩研討，除了實際展示本計畫目前所提供之 VoIP 平台與 SIP 話機透過伺服器做雙向溝通外，並對於各界所提出之意見進行研究與討論。

## 子計畫二、「GCA 智慧校園」

### (一) 利用 Netscreen, Linux IPchain, 及 Microsoft ISA server 建置 VPN 測試環境

為了建置基礎之網路安全測試及教學環境，本計畫已利用不同廠商的設備建置壹 VPN 的運作環境，設備包括：Netscreen, Microsoft ISA servers, and Linux IP chain。

這些不同廠商設備間的互相測試是未來一年的重點。

### (二) 安全、有效率的階層式時綁金鑰分配機制、及實用系統

階層式架構不但是典型，更是現今非常普遍的系統架構。被分配到較高權限之節點的人們代表著享有較多的權限。然而，在當前的環境下，普遍應用的階層式系統在金鑰管理上顯得較為脆弱，因為使用者加入系統經過一段時間後就可能退出，這種可能性愈來愈頻繁。所以，在這種情境下，傳統的階層式金鑰分配機制需要在使用者退出之後更新大量的金鑰，以避免舊有的金鑰被非法的延續使用。而階層式時綁金鑰分配機制的目的就是為了解決具時序性的階層式架構中之存取控制。其目的是讓合法的使用者可以利用自己被分配到的一把由密碼學所產生之金鑰，就能推導一個預訂的時段之中，使用者在階層式架構裡的權限足以取用之資源的數把不同密碼學金鑰；反之，在非預定時段裡所使用的金鑰卻無法被未授權的使用者推導出。這項研究裡雖然曾經提出過許多新的想法與機制，然而這些機制仍然不安全，另一方面，由於它們使用了大量的公開參數，所以在效率上的顯得不盡理想。因此，本計畫的研究已指出前述的不安全之處，並已提出一種更有效率的新機制。

我們也已將此一概念應用在一依時間及階層發送安全電子報。此一系統設計利用密碼技術、網路技術、及 XML 技術設計一安全之依時間及階層發送電子報。此系統目前已完成初步雛型系統，圖 4.4 所示為使用者介面。

### (三) 安全電子遺囑系統

生命的脆弱與無常，常令人措手不及，唯有遺囑是往生者與家屬可以溝通的方式，傳統的遺囑均是以書面文件的方式，加以簽名、蓋章來確定其法律效力。我們結合網際網路與資訊安全技術，分別設計兩個遺囑系統協定，其中，根據民法法規條例設計線上密封遺囑系統，提供民眾能隨時隨地上網建立或修改自己的遺囑。另外，為了更方便遺囑人預立遺囑，設計具有私密性的自書遺囑系統，遺囑人可選擇線上或離線建立遺囑，如圖4.5所示。期望藉由我們設計的系統降低委託律師成本，以及提昇方便性與安全性來鼓勵大家預立遺囑，以縮短政府與家屬在處理往生者遺產的時間與流程。

我們已完成此一系統之系統分析、設計、XML schema 設計及使用者介面

設計，如圖 4.6 所示。部分系統也已利用 XML security 及 Maynooth Crypto Group 安全程式庫撰寫完成及測試中。

#### (四) 安全 RFID 認證

PC Class 1 Generation 2 (簡稱 Gen-2) 為 RFID 標籤為 EPCglobal 所提出之最新 RFID 標準；相較於之前版本，它提供更完善的資源規畫與通訊標準。然而，先前多數針對 RFID 所提出之安全機制須有單向雜湊函數和對稱式加密演算法的支援，因而無法適用於 Gen-2

RFID 標籤。針對少數符合 Gen-2 規格得安全機制，如：Karthikeyan et al. 機制與 Duc et al. 機制，本計畫已指出其安全上的弱點。因而，我們提出了一個符合現今 Gen-2 RFID 標籤的安全認證機制。

#### (五) PDA 主機狀態偵測與維護

已完成主機狀態偵測與維護，偵測各伺服器上的各種服務機制是否正常連線、運作，利用無線上網裝置自動偵測整個校園的網路狀態，以達到所謂行動式的網路服務偵測，故管理人員能有效得知網路上每一台主機的狀態，避免連線者無謂的等待，以減少服務主機的異常現象持續之時間。在自動偵測與自主處理的特性下，若確定受測對象無法運作時，系統會即時送出維護通報(E-mail) 來知會相關維修人員，並蒐集、紀錄各項測試作業的狀態結果，以維護系統服務的品質與穩定性。並已購置 35 台 PDA 可配合 95 學年度第 2 學期行動商務與系統開發課程使用。

#### 子計畫三、「電子化生活與大專院校教師專業知識之互動與整合網站建構」

在現今社會中，資訊過量的問題早已取代過去資訊貧乏的狀況，如何在此資訊爆炸的時代，準確且快速的取得所需的相關資訊，及時解決目前所面臨的各種問題，則成為多數人積極努力且冀望達成的目標。

本子計畫結合大專院校教師之專業知識及經驗，針對一般社會大眾需求，建置一個與生活相關的查詢與諮詢服務的網站。透過本子計畫所建構之網站，網路使用者將無須花費多餘的時間進行網站的搜尋，更可信任由專業教師們所提供之相關網頁內容，迅速且簡易的獲得正確之所需資訊。

本子計畫第二年的目標在建置好該網站系統的初版，實際上線提供服務，並邀請本校各系所教師參與。為達成本年度之計畫目標，本子計畫招募約 30 位專題學生及工讀生，協助計畫主持人進行相關的建置與行銷工作。95 年 11 月底，就順利完成了相關工作，將經費有效地執行。該網站命名為 ELife168，網址為 <http://elife168.im.cyut.edu.tw/>。

#### 子計畫四、「以嵌入式系統為核心之智慧型數位生活環境建置與研究」

本子計畫『以嵌入式系統為核心之智慧型數位生活環境建置與研究』，主要的目的在建構一個以 E-LIFE 為目標的數位家庭環境。

目前為三年期的第二年執行之成果。在第二年當中已經建立完善的嵌入式系統教學實驗室，嵌入式教學系統已經擴增到 45 套(包含電腦、ARM9 子板、發展母板、ICE 及相關軟體)，對教學而言，學生可以一人一機操作學習，可以大大提升學習成效。相關課程當中已經於 94 學年度開始「嵌入式系統設計」課程 45 人次的教授，預計在 95 學期第 2 學期開設兩班「嵌入式系統設計」課程及三班嵌入式微處理機相關課程「微處理機系統」，未來將陸續開設「嵌入式程式設計」、「嵌入式驅動程式設計」、「嵌入式作業系統設計」等等課程。

在專題與研究方面已有 6 位老師從事相關的研究，並超過 8 位研究生及超過六組共 24 名為大學生從事嵌入式相關的專題研究或專題製作。

在第二年中已針對主要使用 Power Line Communication (PLC)來做為數位家庭的溝通管道與訊息交換的主要設施做相關研究，使用 PLC 作為視訊高頻寬需求的影像資料傳送以實現數位影像生活環境，此外也針對頻寬要求不高的安全監控、遠端遙控的部分也使用 ZigBee 無線通信方式作為訊息交換媒介。

#### 子計畫五、「支援智慧型家庭之教學與研究環境建構」

子計畫五-「智慧型家庭的教學與研究環境」在第一年的成果已經建構一個可以讓系統聽、看、感覺居住者的位置與活動，並且進而可以回應訊息給居住者的環境，因此，配合原先規劃的設備採購，包括：攝影機、電力線橋接器、無線網路 AP、手持式裝置或家用伺服器，都已經採購完成，並完成建置。第二年更依據原來的規劃目標，在原有建置的環境下致力於各種設備互連與結合，以開發出各種的智慧型家庭服務為目標。

目前成果包含：雙攝影機移動物體擷取、GPS PDA 之移動物體辨識、雙 PTZ 攝影機之鷹眼系統以及感測器融合等，將可以在一百平方公尺的開闊區域下，對於居住者的所在室內與室外位置，進行視覺化的照顧與追蹤，以提升系統服務品質。

## 四、95 年度永續建築及都市發展中心

### 1. 本計畫的主要目的如下：

- (一) 以永續發展的理念，研發生態建築及都市的規劃設計方法及技術，促進建築及都市環境共生，提高都市居住及生活品質。
- (二) 探討都市逆溫條件造成都市大氣污染、環境污染對都市居民健康指標的影響，建構建築及都市污染防治技術，確保居民身心健康。



- (三) 落實政府建築及都市永續發展政策，減少自然資源的消耗，提昇自然資源利用技術，永續經營自然資源。
- (四) 加強「永續建築及都市」相關課程教學，落實都市生態觀念。
- (五) 探討都市人口、經濟、工業、土地使用、能源與水資源利用，環境污染和植被等空間結構，確保都市空間構成元素之間的平衡。
- (六) 探討自然資源與環境的相互關係，從太陽能、風力及水資源的利用，探討都市自然資源的永續利用與管理。
- (七) 探討都市綠色植被覆蓋率、都市綠化的環境效益，以都市環境對綠色植物生存條件的影響，確保都市建設與綠色開放空間的平衡。
- (八) 探討都市生態系統的發展，採用數學建構模式，模擬都市生態系統整體的動態行為，並對未來發展趨勢進行預測分析和策略研究。
- (九) 探討建築及都市更新策略，促進具歷史價值之建築及都市保存再利用。

## 2.執行成果摘要

十九世紀以來，伴隨著後工業經濟型態，都市人口急劇膨脹、自然災害頻仍、人類多重負效行為，使得都市市民對於都市發展與建築形式的需求開始有了結構性的改變，尋求「永續發展」成為全球性共同議題；1992年的「地球環境高峰會議」，敲響了地球環境危機的警鐘，激起了國際間追求「永續發展」政策的浪潮，展開全面性的地球環保運動；21世紀議程(Agenda21)、氣候變化協定、生物多樣性協定、原則宣言等行動紛踏而來。

永續發展的浪潮在建築與都市政策方面，有如排山倒海而來，過去不當的都市建築政策，使得居住環境日漸惡化，如人口過度集中、人造環境不透水化、建築物通風不良、節能設計不當造成大量的能源浪費。因此，如何減緩建築行為對環境所造成的負荷，是當前建築及都市教學和研究邁向環境永續經營之重要課題。

民國 86 年內政部建築研究所訂定「綠建築與居住環境科技計畫」執行之下，進行敷地生態環境、建築污染防治、建築節約能源、建築資源利用、室內環境控制及綠建築示範計畫的研究發展工作，提供了良好之規範與技術，主要是從建築內部環境的探討延伸至外部環境，並考量建築生命週期各階段可能對生活環境所造成的環境衝擊、污染負荷、建築節能、建築資源利用、室內環境品質等課題，開啟了各界對於節能建築之教育及研究。

本「永續建築及都市發展中心」之建置，分從日照能源、科技管理、景觀生態、音響控制、地理資訊系統、數位環境模擬等領域，就硬體建設及教學研究等面向，組構一系列性能實驗群：本年度戮力推動實驗室之設置及強化工作：

### (一)天空圓頂及能源實驗室

首先建置符合國際標準直徑 6.6 公尺之人造天空圓頂，以模擬太陽光之日照及日射模式，並藉由建築物之縮尺模型及相關之儀器及感知器設備，可以模擬出建築物之實際日照及日射熱之收受情形，作為省能建築設計時之參考依據。

#### (二)建築通風及流體風洞實驗室

本「建築通風及流體風洞實驗室」所採用的是低風速(0-30m/sec)、開放吸入式之大氣邊界層風洞(Atmospheric Boundary Layer Wind Tunnel)，長 10.7m，寬 1.54m，藉由都市及建築之縮尺模型，進行環境風場模擬實驗，以提供建築規劃設計之重要參考資料。

#### (三)地理資訊系統與空間分析實驗室

透過地理資訊系統技術建立都市空間結構資訊，以趨勢面分析、重心分析、相關分析與群落分析等方法，進行資訊的分析比較。此外，本實驗室為整合教學與實務之發展，進行中部地區都市空間地理資料庫的建置與整合工程，並參與中部地區 921 災後重建之資訊系統、都市更新之評估系統、文化資產空間資源的保存與再利用資訊系統等等。

#### (四)科技及管理實驗室

本實驗室就建築及都市避難逃生、防災公園設立準則、逃生梯位置選擇等議題，進行都市防災及績效評估等有關科技與管理層面之探討、教學及研究。

### 五、96 年度 E-LIFE 計畫

#### 1.年度計畫執行成果中文摘要

##### 子計畫一、「VoIP 校園化」

在子計畫第一、二年計畫中，已針對校園內網路語音電話服務之平台建設做了大部份完善的規劃。因此在第三年的計畫裡，我們透過無線隨意式網路的特性，來擴大本計畫所能應用以及服務的範圍，使該服務平台其能夠在無基礎建設之架構下達到快速語音服務的能力，進而將本計畫所規劃之校園化能力建置的更為完善。

從過去兩年的計畫實行中，我們使用開放原始碼並且以開放原始碼其穩定及容易修改等執行之優點著手設計與建置一台 SIP proxy server，並且在使用者方面，本實驗室亦藉由採購數種支援 VoIP 之固定式與移動性之終端設備，完成實際環境測試及系統建置，進而達到在不同平台與不同網路環境之交叉測試。由於本計畫所開發之平台亦與校內傳統電話系統連結，因此透過本計畫所採購之 FXO，再經過校內分機線路，連接至校內 PBX，便可讓固定式終端設備或是行動設備皆能透過本平台與校內分機溝通，並且更進一步將網路語音服務延伸至市話及手機系統，因此對於校內撥號音(Tone)測試及了解後，便已成功

的實作與驗證出該系統已擁有SIP 標準終端設備之撥打以及呼叫的能力，使得校園內都能夠受益於網路語音之服務。

然而在第三年的計畫中，有鑑於網路語音系統(VoIP)與無線隨意網路的普及，因此便將基於無線隨意式網路之架構，實現語音服務系統之能力做為第三年計畫達成之目標。由於，標準的SIP 協定在網際網路的服務裡是以主從式的架構運行，但對於無基礎建設架構之隨意網路而言，這將是一項值得探討與克服的議題。因此為了更深入研究隨意網路之網路語音服務系統之可行性，以及更進一步的了解與實現隨意網路VoIP 之相關研究，所以在本年度之計畫中便針對隨意網路之實驗架構與情境，採購相對應之新型手持式終端設備，另外亦購置了數台的高效能運算台平及嵌入式開發平台，並且預期在無基礎建設之網路環境下，藉由本實驗室所開發之虛擬SIP 伺服器達到即時語音傳遞之服務能力。

一般而言，網路電話面臨最大的問題在於服務品質(QoS)及安全性問題的考量，因此為了能夠了解VoIP 安全性的議題，進而達到網路語音之安全性防護，在本年度計畫中亦購買高效能語音測試平台以及建置相關防護措施，希望對於此一方面之議題能夠再有更深入的了解，進而提出解決之方法。

由於隨意網路之語音服務系統在本計畫中已建置完善，也因為如此本實驗室亦將相關研究之學術成果發表於研討會中，並且更進一步的實際測試與驗證隨意網路之語音服務系統的可行性與有效性。

因此在經由E-Life 三年計畫的進行下，本實驗室已完善的規劃與建置一完整之VoIP服務平台，除了在有線網路中具備良好的語音服務能力，更進一步的將語音服務擴展至無基礎建設的隨意網路中，如此一來便可大幅拓展語音傳輸的範圍，更可便捷的使校園內之資訊傳遞更有效率。

本計畫將於96年11月20日於本校時選廳進行系統展示與觀摩研討，除了針對本計畫研究之成果報告，更實際地對本年度計畫中所提出之無線隨意式網路之語音服務系統做一完整的展示，屆時將與各界進行與分享其實作之成效與心得，以期相互意見之交流與回饋。

## 子計畫二、「GCA 智慧校園」

本計畫第三年著重於應用系統的開發其計畫結果可分為下列幾項說明

### (一) 系統開發

#### 1. 無線區域網路下快速認證及安全漫遊機制之研究

隨著IEEE 802.11 標準的制定與無線傳輸技術的發展，現今無線區域網路幾乎是隨處可見，支援無線區域網路的手持式設備也是相當流行，無線區域網路具有建置容易、成本低、不需頻帶註冊費用等特性，且能夠提供高速的資

料傳輸服務給行動設備使用者。

公眾的無線區域網路是容易遭受到攻擊的目標，因此在公眾無線區域網路進行認證建立安全通訊是必要的；然而，最近的研究顯示依照目前IEEE 所制定標準運行之無線區域網路環境，在換手時進行重新認證的延遲過長，會影響即時性多媒體服務品質。儘管，為了減少換手延遲與維持良好的即時性多媒體服務品質，已有許多學者提出快速認證的機制，但這些機制仍然有安全性或效能方面的缺點。因此，在本論文的研究中，我們將針對支援IEEE 802.11 無線區域網路下快速認證機制，提出改良與創新的方法，主要目的在於減少重新認證遲延時間、降低為了支援快速認證所產生之網路訊息量及各設備的資源消耗，且維持原有的安全性。此外，我們已利用開放源碼(Open Source)軟體建置實驗環境，以蒐集無線區域網路實際環境下的數據，再利用這些數據套用至模擬實驗中，以對我們所提出的機制進行效能評估。

## 2. 數位版權交易管理系統

數位版權管理系統是對數位資訊的散佈、瀏覽、列印、播放，作有不同權利授權與不同能力的管理系統。每一個經由數位版權保護機制下的數位內容，都有數位權利使用的限制，經由這些限制，確保這些數位內容都是在授權的範圍之內使用。本專題透過數位版權管理的機制，針對音樂格式MP3 做數位版權控管，結合手機這個行動裝置媒介，讓使用者可以透過手機上網直接下載MP3 至手機上，使用者可以依據取得的權限內容，播放這些下載的MP3 音樂。

## 3. 多功能校園行動應用系統

已完成主機狀態偵測與維護，偵測各伺服器上的各種服務機制是否正常連線、運作，利用無線上網裝置自動偵測整個校園的網路狀態，以達到所謂行動式的網路服務偵測，故管理人員能有效得知網路上每一台主機的狀態，避免連線者無謂的等待，以減少服務主機的異常現象持續之時間。另外也完成電腦教室與設備故障管理系統、學生評量功能系統、行動裝置結合商圈店家資訊在GIS 上應用系統。並已購置35 台PDA 可配合95 及96 學年度第2 學期行動商務與系統開發課程使用。

## 4. 動畫語音行動導覽系統

當我們走到某個定點時，還可以知道特定定點的歷史簡介與活動資訊。本系統以無線基地台(Access Point,AP)無線定位與語音系統整合開發數位語音行動導覽系統。利用 AP 位址與實際位置的相對關係，並利用 PDA 快速定位其接收的 AP 位址判斷使用者所在的地點，並呈現使用者在校園的定點所需的導覽資訊，例如使用者到達校園裡某棟教學大樓時，PDA 將呈現此教學大樓的歷史簡介、逃生設備及教室資源配置等。並附加地標圖與路線圖，地標圖方便對於校園地理環境不熟悉的使用者能夠快速的導覽且清楚校園內的環境路線。

## 5. 旅遊整合資訊社群平台

在系統功能的設計上，主要以使用者的需求為導向，而系統的架構則是以 SOA 概念實作，除提供一般的旅遊整合資訊網站和旅遊部落格的基本功能外，更提供了以社群知識、旅遊業者服務、地理資訊三者為基礎的智慧型旅遊行程規劃功能，大幅降低使用者在規劃行程上所花費的時間。而在旅遊的過程中，使用者可隨時利用行動裝置即時分享自己的旅遊日記、查詢相關的旅遊知識和重新規劃旅遊行程，並且在個人部落格上的資料，也會依使用者的需求做同步更新，減輕使用者在部落格上的內容管理工作。本系統藉由 SOA 概念和 J2EE 架構的實作，提高系統功能的擴充性，並且可以利用程式模組的重覆使用和快速重組等特性，滿足使用者不同的需求。

### 子計畫三、「電子化生活與大專院校教師專業知識之互動與整合網站建構」

在現今社會中，資訊過量的問題早已取代過去資訊貧乏的狀況，如何在此資訊爆炸的時代，準確且快速的取得所需的相關資訊，及時解決目前所面臨的各種問題，則成為多數人積極努力且冀望達成的目標。

本子計畫結合大專院校教師之專業知識及經驗，針對一般社會大眾需求，建置一個與生活相關的查詢與諮詢服務的網站。透過本子計畫所建構之網站，網路使用者將無須花費多餘的時間進行網站的搜尋，更可信任由專業教師們所提供之相關網頁內容，迅速且簡易的獲得正確之所需資訊。

本子計畫第三年的目標在蒐集網站系統初版使用者的建議，進行網站系統的更新，並邀請全國民眾及大專院校各系所教師參與。為達成本年度之計畫目標，本子計畫招募約 15 位專題學生及工讀生，協助計畫主持人進行相關的建置與行銷工作。96 年 11 月底，就順利完成了相關工作，將經費有效地執行。該網站命名為 ELife168，網址為 <http://elife168.im.cyut.edu.tw/>。

### 子計畫四、「以嵌入式系統為核心之智慧型數位生活環境建置與研究」

本子計畫的主要目標是以嵌入式系統為核心之智慧型數位生活環境建置與研究，來完成數位家庭的目標。

因此在本年度完成了幾個智慧型系統的實作，包含：

1. 基礎開發板建置
2. 嵌入式影像壓縮技術研究
3. 嵌入式網路視訊技術研究
4. RFID 及嵌入式遠端監控系統
5. ZigBee 與嵌入式家庭監控系統

6. 家庭自走機器人開發
7. 嵌入式遠端遙控機器手臂
8. GPS 多功能生活照護系統
9. 不斷電火災預先偵測系統

由於嵌入式系統開發難度比過去所認知的還困難，分析原因主要是(1)、採用Embedded Linux；(2)、需要軟體及硬體的整合；(3)、開發環境限制、偵錯困難。因此初期都在建立基礎，第一項實作主要建立一個基礎開發環境，讓後續開發者能夠不用管系統核心而直接開發後續產品，加速產品開發進度，這項已經完成；第二項則是要建立嵌入式影像壓縮技術；第三項則嘗試與廠商初步合作開發網路視訊技術；第四項使用網業遠端控制及利用RFID 身份識別，這項也已開發完成；第五項中最困難的Zigbee 基礎通訊也已經完成，第六到八項進行中，第九項已完成並獲得「2007 第七屆旺宏金矽獎-半導體設計與應用大賽」第2 大獎「應用組金獎」。

#### 子計畫五、「支援智慧型家庭之教學與研究環境建構」

本子計畫從第一年進行一個支援智慧型家庭環境實驗平台的建構，提供學生熟悉各種相關設備與技術的實作，接著於第二年致力於各種設備的互連與結合，以發展智慧型家庭服務為目標，最後在第三年建構與實作各種創新的智慧型家庭的服務。因此在本年度完成了幾個智慧型系統的實作，包含：

1. 「智慧家居中以RDF 與OWL 為基礎的時間情境推理模型」
2. 「一個強健的行動裝置面向方位的擷取技術以及一個景點解說系統的實作」
3. 「一個以行動使用者位置為基礎之資料加密演算法」
4. 「雙攝影機智慧型移動物體影像擷取系統」
5. 「結合GPS 與攝影機之新奇視覺監控系統」
6. 「雙PTZ 攝影機之Eagle Eye 系統的設計與實作」

其中，第1-3 已經發表研究成果在相關國際期刊上，而第4 個系統正參加教育部所舉辦的「全國校園軟體設計創意競賽」中，第5 個則是正在進行系統實驗驗證的工作，第6個則是還在進行中，成果非常的豐碩。總而言之，本子計畫的執行確實帶動了在智慧型家庭相關專題與研究的進行，對於學生專業，研究成果以及學校名聲都提供了非常大的幫助。

## 六、96 年度永續建築及都市發展中心

### 1.本計畫的主要目的如下：

- (一) 以永續發展的理念，研發生態建築及都市的規劃設計方法及技術，促進

- 建築及都市環境共生，提高都市居住及生活品質。
- (二) 探討都市逆溫條件造成都市大氣污染、環境污染對都市居民健康指標的影響，建構建築及都市污染防治技術，確保居民身心健康。
  - (三) 落實政府建築及都市永續發展政策，減少自然資源的消耗，提昇自然資源利用技術，永續經營自然資源。
  - (四) 加強「永續建築及都市」相關課程教學，落實都市生態觀念。
  - (五) 探討都市人口、經濟、工業、土地使用、能源與水資源利用，環境污染和植被等空間結構，確保都市空間構成元素之間的平衡。
  - (六) 探討自然資源與環境的相互關係，從太陽能、風力及水資源的利用，探討都市自然資源的永續利用與管理。
  - (七) 探討都市綠色植被覆蓋率、都市綠化的環境效益，以都市環境對綠色植物生存條件的影響，確保都市建設與綠色開放空間的平衡。
  - (八) 探討都市生態系統的發展，採用數學建構模式，模擬都市生態系統整體的動態行為，並對未來發展趨勢進行預測分析和策略研究。
  - (九) 探討建築及都市更新策略，促進具歷史價值之建築及都市保存再利用。

## 2. 執行成效

十九世紀以來，伴隨著後工業經濟型態，都市人口急劇膨脹、自然災害頻仍、人類多重負效行為，使得都市市民對於都市發展與建築形式的需求開始有了結構性的改變，尋求「永續發展」成為全球性共同議題；1992 年的「地球環境高峰會議」，敲響了地球環境危機的警鐘，激起了國際間追求「永續發展」政策的浪潮，展開全面性的地球環保運動；21 世紀議程(Agenda21)、氣候變化協定、生物多樣性協定、原則宣言等行動紛踏而來。

永續發展的浪潮在建築與都市政策方面，有如排山倒海而來，過去不當的都市建築政策，使得居住環境日漸惡化，如人口過度集中、人造環境不透水化、建築物通風不良、節能設計不當造成大量的能源浪費。因此，如何減緩建築行為對環境所造成的負荷，是當前建築及都市教學和研究邁向環境永續經營之重要課題。

民國 86 年內政部建築研究所訂定「綠建築與居住環境科技計畫」執行之下，進行敷地生態環境、建築污染防治、建築節約能源、建築資源利用、室內環境控制及綠建築示範計畫的研究發展工作，提供了良好之規範與技術，主要是從建築內部環境的探討延伸至外部環境，並考量建築生命週期各階段可能對生活環境所造成的環境衝擊、污染負荷、建築節能、建築資源利用、室內環境品質等課題，開啟了各界對於節能建築之教育及研究。

本「永續建築及都市發展中心」之建置，分從日照能源、科技管理、景觀生態、音響控制、地理資訊系統、數位環境模擬等領域，就硬體建設及教學研



究等面向，組構一系列性能實驗群：本年度戮力推動生態屋之設置工作。以再生能源（renewable energy）的概念，在朝陽科技大學校園內興建一棟使用太陽能、風力發電的再生能源生態屋，透過此計畫，提供朝陽科技大學相關系所教學及研究工作，加速本校在再生能源領域之產學合作成效，並推廣大眾對再生能源的認知與應用。

## 七、96 年度發展工程與工業品質檢測技術特色計畫

### 1.計畫(總計畫、分項計畫)目標

#### 子計畫1：結構材料檢測技術研究

結構材料檢測技術研究的整體發展項目，在於強化營建系的實作教學，在教學與研究的相關設計，擬推動「新材料新技術」或「結構材料」等相關課程與研究，以建立新建材、新技術或規範、結構材料檢測與微觀技術專題等新的特色項目。本計畫發展重點是超高強度混凝土研發與檢測方法，特著重於超高強度混凝土(RPC)水溝蓋研發，計畫將利用開設「新材料測試工作室」企業學程之教學與實習以及相對重點儀器設備之擴充，以進行綠建材、節能營建材料、結構材料檢測應用與材料內部結構微觀技術專題相關教學與產學長期研究，此計畫方案將更落實特色發展教學課程(企業學程)改善計畫，使本系在土木營建工程教育及產學研究上，能掌控企業需求及合乎世界科技潮流。期望能完成下列目標：

目標	執行方法與影響
培育結構材料檢測研究與檢測人員	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 藉充分的硬體設備與研究人才的優勢，協助政府並參與結構材料檢測研究計畫。</li> <li>2. 利用工程儀器、設備，讓學生進行實作訓練，以增進學生對新材料、新技術之了解。</li> <li>3. 為新材料新產品研發奠定良好的科技基礎，並培育結構材料檢測研究與檢測人員。</li> </ol>
提昇本校在國內、外之學地位	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提昇參與教師之研究水準，增加學術論文發表的產量。</li> <li>2. 參與國內外相關研討會與發明展，以期與其他學者進行成果交流。</li> </ol>
積極參與配合政府目前綠建材的政策之推展	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 協助政府進行綠建材、廢棄物再生利用規範研究計畫。</li> <li>2. 推動「綠建築」或「綠營建」等相關課程。</li> </ol>
推動與業界之合作，以強化營建系的實作教學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研擬符合實務界需要之研發內容，使得所訓練出之人才立即可為業界所用。</li> <li>2. 發展各種量測技術提供業界使用，促進產業升級。</li> <li>3. 接受業界委託執行人員訓練與檢測業務。</li> </ol>

## 子計畫2：公共工程非破壞檢測技術研究

本子計畫於九十六年度之執行項目如下(1) 購置發展公共工程設施老劣化檢測技術所需之儀器設備。(2) 發展預力及鋼筋混凝土公共工程設施老劣化檢測技術。(3) 規劃公共工程非破壞檢測學程課程細部內容。(4) 主辦或協辦非破壞檢測訓練班，以提昇國家公共工程之檢測水準。本子計畫整體發展項目乃以提昇公共工程設施檢測技術以及建立「公共工程非破壞檢測」實務課程為重點。將期望能完成下列目標：

目 標	執行方法與影響
提昇本系「非破壞檢測中心」成為台灣土木營建工程非破壞檢測方面的重鎮。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 完備公共工程設施老劣化檢測設備，以發展預力及鋼筋混凝土公共工程設施老劣化檢測技術。</li><li>2. 完備橋樑軌道系統監測設備，以發展橋樑及軌道結構系統之非破壞檢測及監測技術。</li><li>3. 改善各參與教師之研究水準，增加學術論文發表的產量。</li><li>4. 主辦或協辦國內外相關研討會，以提昇本中心能見度。</li><li>5. 主辦或協辦非破壞檢測訓練班，以提昇國家公共工程之檢測水準。</li></ol>
推動與業界合作，檢測新建公共工程品質以及老舊公共工程之安全性。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 接受委託檢測案，積極進行產學合作。</li><li>2. 發展各種量測技術提供業界使用，促進產業升級。</li><li>3. 舉辦檢測技術訓練班，將研發之各種檢測技術深耕至產業界，以訓練公共工程檢測人才。</li></ol>
建立「公共工程非破壞檢測」之工程檢測實務課程，培養兼具學理基礎及操作技術之人才。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 成立「公共工程非破壞檢測」學程，使得所訓練出之人才立即為業界所用。</li><li>2. 發展實務課程並添購相關之檢測設備，透過實際設備操作和系統發展，使學生瞭解並活用相關設備及應用技術。</li><li>3. 編撰實務課程內容，配合多媒體教材、實驗及成果展示使學生容易融會貫通，引發其學習之興趣。</li><li>4. 建立非破壞檢測現地試驗場(全國唯一)，以提供學生安全之實習環境。</li><li>5. 安排學生在「非破壞檢測中心」承接之檢測案件中實習，接受職前訓練、幫助其提前與業界接軌。發展「公共工程非破壞檢測」學程。</li></ol>
建立具特色之現地檢測試驗場	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 建立包含透地雷達、應力波震測、地表與地下結構物非破壞檢測現地試驗場(全國唯一)，以提供學生安全之實習環境，以及檢測技術訓練班實習使用。</li></ol>



## 子計畫3：大地工程非破壞檢測技術

本子計畫整體發展項目乃以透地雷達檢測技術、地錨錨碇檢測技術、多頻道表面

波頻譜技術與三維雷射掃描技術為重點。將期望能完成下列目標：

目標	執行方法與影響
培育高級防災科技研究與規劃人員	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在相關課程上開授結合非破壞檢測與防災科技之課程。</li> <li>2. 利用工程儀器、設備，讓學生進行實作訓練，以增進學生對新技術、新工法之了解。</li> <li>3. 為防災科技奠定良好的科技基礎，並培育高級防災科技研究與規劃人員。</li> </ol>
提昇本校在國內、外之學術地位	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 改善各參與教師之研究水準，增加學術論文發表的產量。</li> <li>2. 參與國內外相關研討會，以期與其他學者進行成果交流。</li> </ol>
積極參與政府之防災計畫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 藉充分的硬體設備與研究人才的優勢，協助政府並參與防災研究計畫。</li> <li>2. 保障國人生命財產安全，降低災害發生時國家所支出的社會成本。</li> </ol>
推動與業界之合作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研擬符合實務界需要之研發內容，使得所訓練出之人才立即可為業界所用。</li> <li>2. 發展各種量測技術提供業界使用，促進產業升級。</li> <li>3. 接受業界委託執行人員訓練與檢測業務。</li> </ol>

## 子計畫4：工業品質檢測技術

本子計畫整體發展項目乃以透過視覺檢測技術、聽覺檢測技術、接觸式量測技術、品質資訊系統技術等為重點。將期望能完成下列目標：

目標	執行方法與影響
培育高級電子化工業品質檢測研究與規劃人員	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在相關課程上開授結合自動化檢測與品質管理之課程。</li> <li>2. 利用檢測儀器、設備，讓學生進行實作訓練，以增進學生對新技術、新方法之了解。</li> <li>3. 為工業檢測科技奠定良好的科技基礎，並培育高級工業檢測科技研究與規劃人員。</li> </ol>
提昇本校在國內、外之學術與實務研究之地位	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參與國內外相關學術與實務之研討會，以期與其他學者進行成果交流。</li> <li>2. 改善各參與教師之研究水準，增加學術與實務論文發表的產量。</li> </ol>
積極參與政府機構之相關	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 藉充實的軟硬體設備與研究人才的優勢，積極爭取並參與政</li> </ol>

研究計畫	府機構之研究計畫。 2. 透過研究計畫之執行不僅達到人員的訓練，且可提昇研究水準。
推動產學之合作	1. 研擬符合實務界需要之研發內容，使得所訓練出之人才立即為業界所用。 2. 發展各種量測技術提供業界使用，促進產業升級。 3. 接受業界委託執行人員訓練與代客檢測業務。

## 2. 執行成果中文摘要

第一年度各子計畫執行成果摘要如下：

子計畫一：本子計畫第一年執行成果內容包括：(1) 完成壓汞(MIP)試驗儀採購，(2) 新開設相關課程-企業學程專題(一)以訓練參與學生，(3) 新材料測試企業學程試辦，(4) 參與交通部運輸研究所合作研究計畫-透水混凝土應用於交通工程之研究(2/2)，(5) 舉辦綠建材-透水混凝土教育訓練。本子計畫藉由開設「新材料測試企業學程」，來提升參與學生組織訓練之專業能力，同時培育學生具新材料知識以及成為規劃企業化新產品之開發人才；並提升參與教師群相關之教學與研究能量。

子計畫二：本子計畫第一年度之計畫目標為；(1) 置發展公共工程設施老劣化檢測技術所需之儀器設備，(2) 發展預力及鋼筋混凝土公共工程設施老劣化檢測技術，(3) 規劃公共工程非破壞檢測學程課程細部內容，(4) 主辦或協辦非破壞檢測訓練班以提昇國家公共工程之檢測水準。在計畫成果方面由於經費不足目前僅購置高頻透地雷達天線以及鋼筋腐蝕電位檢測儀，尚缺乾點式超音波陣列式檢測儀。在「公共工程非破壞檢測」學程的建構方面，目前已完成「營建工程常用檢測方法」以及「非破壞評估在營建工程之應用」課程之詳細規劃，並已完成「土木非破壞檢測技術訓練班—混凝土脈波波速量測、表面裂縫深度與構件尺寸量測」的開辦，由營建工程系與中國土木水利工程學會共同主辦。此外在混凝土老劣化相關論文方面已發表期刊論文18篇、研討會論文46篇。

子計畫三：子計畫三以地質調查或崩塌地調查為本子計畫發展重點。本子計畫發展項目乃以(1) 三維雷射掃描技術、(2) 多頻道表面波頻譜技術、(3) 透地雷達檢測技術與(4) 地錨錨碇檢測技術為重點。因為三維雷射掃描具有精度高、速度快之優點，能在災害發生後立即取得崩塌地的地表三維資訊。所以，本子計畫擬發展有關點雲資料處理技術，就三維雷射掃描所獲得點雲資料透過網格化處理，以製作高精度之DEM資料，進而產製等值線圖與剖面圖。配合不同時期之崩塌地DEM資料，將再進行地形變化判釋與位移及崩積量分析，達到崩塌地調查之目的。多頻道表面波頻譜法可視為表面波頻譜分析法之一種

先進測線配置方式，即利用震源與多個受波器之配置關係，簡化表面波譜分析法之施測流程，可一次求得多個配置之震測資料，得正確之表面波相位速度對波長(或頻率)之關係，即頻散關係曲線。最後求得土層之波速剖面，進而得到土層之剪力模數。本子計畫擬針對不同測線配置與施作流程，探討施測參數對量測準確度之影響，以改良試驗過程及分析流程，確認多頻道表面波頻譜法之適用性及應用範圍。本研究擬以高解析度的透地雷達檢測技術，以霧峰鄉地表斷層破裂處為主題訓練學生利用透地雷達對地表斷層之觀測分析能力，期望能對斷層位置之辨識技術、資料判別與處理技術能有所提升。依照地錨的適用性試驗進行地錨加載-荷重維持-解載等三階段。將試驗結果透過潛變係數的定義，求得地錨之潛變極限荷重。最後，經由比較與分析，建立地錨於卵礫石層與砂頁岩層之極限錨碇力與潛變極限荷重之關係。如此，地錨未被拉脫亦可求得地錨之極限錨碇力，發展地錨非破壞檢測技術，預料對於地錨的設計將有極大的貢獻。

子計畫四：本子計畫第一年內容分為兩部份，(1) 為應用視覺檢測技術與系統之發展，特別是電子製造業常見的瑕疵檢測，例如電子被動元件、電路板、液晶顯示器等產業；(2) 為檢測數據分析與檢測系統整合，搭配電腦網路之應用將可建立整體品質資訊系統。此資訊系統包含自動化資料擷取、可攜式檢驗、遠端監控、精密量測與檢驗、與品質資訊管理等功能。它可透過網際網路提供產業應用所需的品質管制與自動化檢測的諮詢服務。