

教育部補助技專校院發展學校重點特色計畫

97 年度計畫成果報告

發展工程與工業品質檢測技術特色計畫

Distinguished Project for Building up Assessment Technology
in Engineering and Industrial Quality Assessment

台技(一)字第0970059628a號

全 程 計 畫：自民國 96 年 8 月 至民國 99 年 7 月 止

本 年 度 計 畫：自民國 97 年 4 月 至民國 97 年 12 月 止

朝陽科技大學

中華民國九十七年十二月十一日

目 錄

(一) 計畫基本資料表	1
(二) 整體計畫中文摘要	2
(三) 整體計畫英文摘要	4
(四) 年度計畫執行成果中文摘要	6
(五) 年度計畫執行成果英文摘要	8
(六) 年度計畫執行內容及成果說明：	10
6.1 計畫(總計畫、分項計畫)目標	10
6.2 總計畫與分項計畫，各分項計畫間的整合架構與互動關係	13
6.3 計畫管理（參與學校間合作方式與整合推動之機制）	15
6.4 計畫（總計畫及分項計畫）實施方式或教學方法	17
6.5 人力運用情形說明	43
6.6 經費運用情形說明（含學校配合款及措施）	48
6.7 年度計畫執行成效（請盡量具體、量化）	64
6.8 參考文獻	76
(七) 經費運用情形一覽表	84
(八) 年度計畫查核點執行情形	76
(九) 所面臨問題與因應措施	77
(十) 附錄	79
(十一) 歷年計畫執行成效	118

表 目 錄

表 6.4.1 學程課程設計	25
表 6.4.2 近兩年執行之國科會檢測監測相關計畫	28
表 6.4.3 土木非破壞檢測與監測專家講座	31
表 6.6.1 乾點式超音波陣列式及導波檢測儀規格及規範	51
表 6.6.2 光、電、磁學相關基本實驗設備規格及規範	53
表 6.6.3 震波震測數據擷取系統需求規格表	57
表 6.6.4 受波器(速度計)需求規格表.....	59
表 6.6.5 多頻道震測儀需求規格表	60
表 6.6.6 動態線性掃描系統-需求規格表	62
表 6.6.7 顯微檢測系統之輔助鏡頭組設備需求規格表	64
表 6.6.8 教學多媒體系統-需求規格表	64

圖 目 錄

圖 6.4.1 MTS 與試體位置示意圖	20
圖 6.4.2 試體架設情況.....	20
圖 6.4.3 改良構架系統示意圖	21
圖 6.4.4 改良構架系統示意圖（俯視圖）	21
圖 6.4.5 MTS 改良構架系統	22
圖 6.6.1 MTS 數位控制器儀器照片(型號 MTS Flex Test SE 控制器).....	50
圖 6.6.2 改良 MTS 反力構架系統儀器照片	50
圖 6.6.3 檢測場設置前現場狀況.....	55
圖 6.6.4 檢測場施工狀況.....	55
圖 6.6.5 基樁埋設情形.....	56
圖 6.6.6 檢測場完工後情形.....	56
圖 6.6.7 震波震測數據擷取系統.....	57
圖 6.6.8 受波器(速度計).....	58
圖 6.6.9 多頻道震測儀.....	60
圖 6.6.10 聲音檢測系統：PXI-4 槽機箱（左）與動態訊號擷取單卡 2in,2out（右）	61
圖 6.6.11 檢測分析專家系統： PXI-8106 控制器	61
圖 6.6.12 光學元件檢測系統 1：Sakai LED 全彩 RGB 背光板（左）與電源供應器（右）.	62
圖 6.6.13 光學元件檢測系統 2： LED 長條聚光形藍光	62
圖 6.6.14 動態線性掃描系統 1： Halcon8.0(學校版).....	63
圖 6.6.15 動態線性掃描系統 2：光纖線性燈源	63

(二) 整體計畫中文摘要

(請於 1 千字內就本計畫要點作一概述，並依本計畫性質自訂關鍵詞。)

本計畫主要目的即在發展符合永續發展及綠色科技之土木營建及工業產品使用的非破壞檢測技術，運用此計畫所購置之儀器來研發新技術，並用來發展一系列非破壞檢測課程與教材，及透過訓練班或說明會來宣導。

對於國內每年有多達數千多億元的營建材料產值，若能設計出符合節能、環保及安全內涵的建築結構，便是朝永續發展方向邁進的具體作為。加上材料使用一段年限或遭遇外力後，如何確保其材質強度能符合原先設計標準及要求，最好之方法即透過非破壞檢測來得知，而不建議全用破壞性試驗及全面拆除與重置，以減少相關廢棄物產生。然而不論是新式永續材料研發或是改良傳統建材，皆有賴輔以實用之結構材料檢測技術，此將為本計畫之主要發展技術之一。

非破壞檢測技術由於其非破壞的特性，遂成為施工期間的品質管制以及長期反覆使用後之安全評估的重要工具。非破壞檢測有著經濟、快速與便利的優點，因此，無論於醫學、造船、鋼鐵及航太工程上，非破壞檢測的應用已行之有年，反觀於營建相關產業上確鮮少被使用，主要由於土建結構多為非均質材料，但近年來，拜檢測技術與儀器的長足進步，應用適當方法已能用於檢測基樁完整性、混凝土缺陷、地下管線位置..等土建相關項目，並且獲得相當的成效，此為本計畫之主要發展技術之二。

台灣地形起伏大且位處地質不穩定地帶上，加上降雨量豐沛而集中，每逢颱風、豪雨來臨，常形成嚴重的邊坡滑動災害，造成鉅大經濟損失及傷亡。自 921 地震後，更因劇烈地動造成台灣地區地質更加不穩定，原本震前穩定之山坡地，許多區域於震後成為潛在發生崩塌之警戒區，因此，除應做好例行水土保持工作外，地層及性質調查、坡地探勘與監測也是不容忽視的工作。大地震測之非破壞檢測技術為快速有效之地球物理探勘方法，此為本計畫之主要發展技術之三。

子計畫四則以「工業品質檢測技術研究」為主軸，進行教學與研究能量提升之相關作為，其主要目標為；培育新一代具 e-QC 電子化品質管理理論與

實務兼俱的人才，使其能應用現代化資訊科技，有效管理與改善「工業品質檢測」與「品質管理資訊」兩大系統；配合國內外業界與國家整體發展的需求，提供與培養能兼顧理論基礎與實務發展的專業人才，並藉由此過程建立自身的高附加價值與特有風格；建立「工業品質檢測」之精密檢測實務課程，落實產學合作，以培養兼具學理基礎及操作技術之人才，發揮技職教育應具備之「即時就業」的精神。

關鍵詞：工程品質檢測、永續材料、非破壞檢測、工業品質檢測、電子化品質管理

(三) 整體計畫英文摘要

The objectives of this Distinguished Project is to incorporate various efforts regarding assessment aspects in both Construction Engineering and Industrial Engineering fields to build up a distinguished project so as to enhance corresponding research and teaching potentials of the two related departments, namely Construction Engineering and Industrial Engineering and Management, at Chaoyang University of Technology. The project emphasizes the development of assessment techniques in accordance with the needs requested by the Civil Engineering professions. While, the embedding of efficient management strategies into the processes of quality assessment is an equally important and need-to-be spreading concept in a developed society.

The scope of the proposed Distinguished Project is divided into four sub projects. The first one is intended to carry out studies of assessment technology in structural material aspects. The second is firming up for the assessment technologies related to the evaluation of infrastructural integrity, which consists of several upgrading programs devoted to build up and to enhance the technology level of the Center of NDT of the Univeristy. A series of course reform for the related curricula is also under way and can be expected to strengthen the research potential and teaching outcomes as well. The third sub project plays as a parallel role of the second one as laying stress on the geotechnical aspects of issues. Finally, the fourth topic investigates the required adjustment of industrial characters to adopt the rapid development of information techniques and the wide popularity of network applications. The sub project aims to develop students as skilled professionals in the field of quality control and automated metrology/inspection. To meet the requirements of e-QC, the fourth sub

project proposes and implements e-inspection and e-measurement functions of a quality information system. Through “learning by doing,” students are equipped with the ability of applying engineering techniques such as performing testing skills, programming, instrumentation, data collection, and data analysis. It is also intended for all four sub projects to provide professional consultation, technical supporting services, seminars and training courses for local industries to enhance industry-university cooperation.

Keywords : Assessment Technology, Sustainable Material, Non-Destructive Testing, Industrial quality inspection, e-quality management

(四) 年度計畫執行成果中文摘要

本計畫為第二年之計畫，配合本校營建工程系(簡稱營建系)以及工業工程與管理系(簡稱工管系)兩系之中長程系務發展計畫；一方面依據國內相關土木工程基礎建設之需求，提出具永續性、科技性、實務性之工程品質檢測研究議題；另一方面考量國內產業結構升級後，工業品質管理者所需的新思維，規劃出符合品質管理新趨勢的檢測技術研發推廣議題。藉由本計畫之實施，增強兩系所在個別檢測工程相關議題之研究及教學能量，充實多項重要硬體與軟體設備，發展並強化兩系所於工程與工業品質檢測相關專長領域之特色。本計畫所包含四大提案議題分別發展成四個子計畫；子計畫一：結構材料檢測技術研究，子計畫二：公共工程非破壞檢測技術研究，子計畫三：大地工程非破壞檢測技術研究，以及子計畫四：工業品質檢測技術研究。整體計畫目標及內容及正執行的第一年教育部所補助之發展學校重點特色專案計畫成果，來規劃及進行第二年之計畫內容如下：

子計畫一：本子計畫第二年執行成果內容包括：(1) 完成 MTS 側向反力構架系統及 MTS 數位控制器採購，(2) 新開設相關課程-企業學程專題(一)與(三)以訓練參與學生，師徒制配合學長制為傳承方式，(3) 新材料測試企業學程試辦，(4) 參與新材料新技術相關研究計畫，(5) 技術研發成果發表會。本子計畫藉由開設「新材料測試企業學程」，來提升同學專業能力與組織與培育同學企業化新材料或新產品開發人才；並提升相關教學與研究。

子計畫二：本子計畫第一年度之計畫目標為；(1) 發展橋樑及軌道結構系統之非破壞檢測及監測技術，(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)發展「公共工程非破壞檢測」實務課程藉由「做中學」之實際操作方式以提昇學生之實作能力，(4) 推動非破壞檢測訓練班或說明會，以推廣技術及培養訓練人才。在計畫成果方面由於獲核定經費與原規劃額度有相當落差，目前優先購置乾點式超音波檢測儀以及基本光、電、磁實驗所需之實驗儀器組，尚缺雷達干涉系統將調整規劃於下一年度優先採購。在「公共工程非

破壞檢測」學程的建構方面，目前已完成「結構振動監測」新增課程的開設以及「鋼結構檢測」課程之詳細規劃，並順利完成全國「第十四屆非破壞檢測技術研討會」之舉辦，由營建工程系與中興大學土木系共同主辦。此外，計畫執行期間於非破壞檢、監測相關論文方面已發表期刊論文 8 篇、研討會論文 16 篇。

子計畫三：本子計畫第二年著重在表面波震測方面，運用表面波頻譜法(SASW 法)來探測土壤性質，主要是由一個震源和兩個受波器所組成，利用鐵錘或震動機器敲擊地表面，產生不同頻率之震波，由受波器接收震源所發出之表面波訊號，再針對單一頻率之震波，推求兩受波器間之相位差，求得表面波相位速度對頻率(或波長)之關係。最後再經由反算分析，計算地下土層之剪力波速，進而推估地下土層之剖面。另外與子計畫二配合，建立可進行透地雷達、應力波震測、地表與地下結構物非破壞檢測之現地試驗場(全國唯一)，以提供學生安全之實習環境。另一重點為希望能藉由一系列的現場試驗及非破壞檢驗，整理出不同條件下，地錨潛變荷重與極限錨碇力之關係，進而彙整成一套簡單之設計圖表，以提供大地工程師設計卵礫石層與砂頁岩互層中地錨尺寸時參考。將營建系目前所開授與地錨施工或檢驗等相關課程，透過學校推廣教育，開放給業界選修。另外，在透地雷達技術發展方面，配合子計畫二建立完整的透地雷達儀器設備，以檢測不同深度或厚度的地層或材料，將來與表面波震測結果相比對。

子計畫四：本子計畫第二年內容分為兩部份，一為工業應用之視覺和聽覺檢測技術與系統之發展，特別是光學與光電製造業常見的瑕疵檢測，例如光學與光電元件、發光二極體(LED)、LED 透鏡、光學透鏡等產業；另一部份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。

關鍵詞：工程品質檢測、MTS 數位控制器、非破壞檢測、新材料測試企業學程、工業品質檢測、視覺檢測、聲音檢測

(五) 年度計畫執行成果英文摘要

Subproject 1: The main results included in this first year projects are: (1) finish MIP (Mercury Intrusion Porosimeter) purchase procedure; (2) new open course: Enterprise Program Topics I; (3) trial for Enterprise Program in new materials testing; (4) project of Ministry of Transportation and Communications: application of pervious concrete on transportation engineering (2/2); (5) hold a educational training course in pervious concrete. The enterprise Program in new materials testing will facilitate student to professional ability, organize and train students in enterprise associated with creating new materials or new product, and enhance teach and research ability.

Subproject 2: The objectives of the subproject are as follows; Developing new monitoring/assessment methodologies for Bridge and Track systems; Purchasing the required instruments for the non-destructive monitoring/assessment of the deterioration of prestressed or/and reinforced concrete structures; Developing the curriculum for the program of assessing infrastructures using the non-destructive testing techniques; Holding Conferences and training camps for educating enginnerers with non-destructive testing technologies. Regarding the project outcomes, two out of the three requested instruments were purchased in this subproject and had been well equipped on duty. The curricula for two courses, "Structural Vibration and Monitoring" and "Nondestructive Testing Evaluation of Steel Structures", have been developed. One key conference for NDT society has been held, namely the "Fourteenth ANDT Conference on Non-destructive Testing Techniques". There are 8 journal papers and 16 conference papers relating to this subproject published in the past two years.

Subproject 3: In this sub-project, it is aimed to study NDT assessment

technologies related to geological survey and landsliding investigations. The developing testing technologies include 3 dimensional Laser Scanning methods, multi-channel SASW analysing strategy, applications using GPR detecting technology, and assessment methods of integrity assessment for ground anchors. All above mentioned studies have been related to continuing research topics carried out by related faculty members of this subproject, and the corresponding outcomes would be interpreted into current related courses.

Subproject 4: The first year of this project has been focusing on two areas. One is to develop machine vision methodologies and systems for industrial applications, especially the defect inspection in electronic manufacturing industries such as electronic passive components, PCBs (Printed-Circuit Boards) and LCDs (Liquid Crystal Displays). The other is to implement a professional network based quality control technical supporting center by integrating various sources of quality information. This system includes automated data acquisition, mobile inspection, remote control and monitor, precision metrology and inspection, and quality information management functions. It provides consultation of quality control and automated metrology/inspection for industrial applications through internet.

Keywords: Assessment Technology, MTS digital controller, NDT, studio for new materials testing, Industrial quality inspection, visual inspection, sound inspection

(六) 年度計畫執行內容及成果說明：

6.1 計畫(總計畫、分項計畫)目標

子計畫 1：結構材料檢測技術

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(UHPC)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">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。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。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。
提昇本校在國內、外之學術地位	<ol style="list-style-type: none">1. 提昇參與教師之研究水準，增加學術論文發表的產量。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。
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">1. 協助政府進行綠建材、廢棄物再生利用規範研究計畫。2. 推動「綠建築」或「綠營建」等相關課程。

<p>推動與業界之合作，以強化營建系的實作教學</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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檢測業務。
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

子計畫 2：公共工程非破壞檢測技術研究

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
<p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 3. 改善各參與教師之研究水準，增加學術論文發表的產量。 4. 主辦或協辦國內外相關研討會，以提昇本中心能見度。 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。
<p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受委託檢測案，積極進行產學合作。 2. 發展各種量測技術提供業界使用，促進產業升級。 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。
<p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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， 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。 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。

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多頻道表面波頻譜檢測技術之改良與研究、透地雷達檢測技術之應用與推廣、地錨錨碇檢測技術之研究、建立具特色之現地檢測試驗場，以提供學生安全之實習環境並可成為中部地區檢測課程訓練場地、三維雷射掃描技術之研發與應用為重點項目。將期望能完成下列目標：

目 標	執行方法與影響
應力波震測技術之改良與研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 發展各種量測技術提供業界使用，促進產業升級。
大地非破壞技術之應用與推廣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改善各參與教師之研究水準，增加學術論文發表的產量。 2. 參與國內外相關研討會，以期與其他學者進行成果交流。 3. 接受業界委託執行人員訓練與檢測業務。
具特色的現地檢測試驗場之建立	<ol style="list-style-type: none"> 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. 在相關課程上開授結合非破壞檢測與防災科技之課程。
潛在崩坍山坡地大規模地形資料建立的技術研發與應用	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。

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
-----	---------

<p>培育高級電子化工業品質檢測研究與規劃人員</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在相關課程上開授結合自動化檢測與品質管理之課程。 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。 3. 為工業檢測科技奠定良好的學理與實務基礎，並培育高級工業檢測科技之研究與規劃人員。
<p>提昇本校在國內、外之學術與實務研究之地位</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。
<p>積極參與政府機構之相關研究計畫</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。
<p>推動產學之合作</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。

6.2 總計畫與分項計畫，各分項計畫間的整合架構與互動關係

說明子計畫與其他子計畫之關聯性、人力或設備之整合方式

6.2.1 與其他子計畫之關聯性

各子計畫皆以非破壞檢測技術之開發與應用為主軸，規劃出特定領域之科技應用主題。個別相關特性尚包括；子計畫一與二研究之檢測對象皆為營建結構體；子計畫二與三研究使用之檢測理論皆建構於業界常用之非破壞技術範疇；子計畫二與四中之檢測流程研究目的，皆為有效提升相關工程或工業產出之製程的效能等。

6.2.2 研究人力互相支援情形

子計畫二的研究團隊過去對非破壞檢測技術方面有很多研究成果，因此在此子計畫三的多頻道表面波頻譜技術、透地雷達檢測技術與地錨錨碇檢

測技術研究方面也需要他們提供建議與經驗。所以，在子計畫三的執行中將針對以下研發方向，尋求其他研究團隊的支援，使技術研發得以順利完成。

表面波頻譜技術：(1)訊號處理技術之改善、(2)震源能量之改進、(3)低頻震源之研發。

透地雷達檢測技術：(1)斷層位置之辨識技術、(2)資料判別、(3)處理技術。

地錨錨碇檢測技術：(1)地錨施工品質檢測、(2)錨定段或自由段長度。

6.2.3 儀器設備互相支援情形

因為多頻道表面波頻譜技術與敲擊回音的檢測技術所用的儀器設備相近，因此在此方面之研究將整合營建系非破壞檢測中心現有硬體及軟體設施以及相關的研究人力與成果，提昇營建系對應力波檢測應用之廣度。本年度採購之「多頻道震測儀」、「受波器(速度計)12個」設備可同時運用於子計畫二之相關研究及教學。過去本校營建工程系在透地雷達檢測技術之發展上已有不錯的表現，不論是混凝土裂縫檢測、機場跑道品質檢視、土層調查方面都有成熟的發展，也訓練了多位研究人員。因此，透地雷達檢測技術將整合目前已發展的技術，使透地雷達之應用層面能更為寬廣。具特色的現地檢測試驗場之建立，可與子計畫二透過推廣教育舉辦檢測技術訓練班，擴大檢測人才之訓練平台，並將研發之各種檢測技術深耕至產業界，不僅可訓練公共工程檢測人才，對檢測研究亦有極大的助益。在地錨錨碇檢測技術所需的地錨施拉設備或計讀系統將與其他技術研究或營建系實驗室已有儀器相互支援。

6.3 計畫管理（參與學校間合作方式與整合推動之機制）

6.3.1 跨校整合型計畫(國科會、其他單位補助)

- (1) 「水庫淤泥輕質骨材之產製及輕質骨材混凝土之產業化應用」跨校整合型計畫(國科會補助 92/08-95/07)

2003 年由中興大學顏聰教授推動與國科會結合產學合作，為期三年共分九個子題進行，研究計劃「水庫淤泥輕質骨材之產製及輕質骨材混凝土之產業化應用」，本系有干裕成老師為計畫共同主持人，研究子題為「水庫淤泥輕質骨材之產製及輕質骨材混凝土之產業化應用 - 鋼筋輕質骨材混凝土版構件之結構行為與結構設計」。

- (2) 「從輕質骨材之大吸水性與比重特質探討輕質混凝土之工程性質與施工技術」跨校整合型計畫(97 年國科會)

2007 年由本系顏聰教授推動與國科會結合產學合作，為期三年共分七個子題進行，本系參與老師包括李明君和干裕成，各研究子題老師、學校、研究名稱與金額如下表所示：

計畫項目	主持人	服務機構/系所	職稱	計畫名稱
總計畫	顏聰	朝陽科技大學 營建工程系	教授	從輕質骨材之大吸水性與顆粒強度特質探討輕質混凝土之工程性質與施工技術
子計畫一	顏聰	朝陽科技大學 營建工程系	教授	輕質骨材吸水性對其界面過渡區微結構與握裹強度之影響
子計畫二	黃中和	大漢技術學院 土木工程系	助理教授	輕質骨材吸水性對輕質骨材混凝土收縮與潛變性質之影響

子計畫三	千裕成	朝陽科技大學 營建工程系	副教授	輕質骨材吸水性及顆粒強度對輕質骨材混凝土剪力韌性之影響
子計畫四	湯兆緯	正修科技大學 土木工程系	副教授	輕質骨材之吸水特性及其對輕質骨材混凝土高溫熱學與力學性質之影響
子計畫五	李明君	朝陽科技大學 營建工程系	副教授	輕質骨材吸水性與顆粒強度對輕質骨材混凝土之耐久性影響
子計畫六	潘坤勝	正修科技大學 土木工程系	副教授	輕質骨材吸水性及比重對輕質骨材混凝土產製與澆置之影響

(3) 「含重金屬灰渣及污泥資源化關鍵技術開發與推廣三年計畫」參與跨校整合型經濟部學界科專專案計畫

本計畫執行單位為國立成功大學資源再生及管理研究中心與國立台灣大學環境污染預防及控制科技研究中心，執行時間為 95.06.01 至 98.05.31 止，97 年起由本系李明君老師協助參與並共同主持研究，參與子題名稱為「有害重金屬污泥資源化工程材料之環境性質評估」，該分項主持人為國立台灣大學環境工程系楊萬發教授與駱尚廉教授。

6.3.2 跨校合辦研討會

營建系於 96 學年度舉辦學術研討會與講習班共七場次，包括第 12 屆大地工程研討會、輕質骨材混凝土產業成果研討會、修定建築物冷軋型鋼構造施工規範說明會暨設計實務初階研習會、透水混凝土應用於交通工程之研究教育訓練課程、建築物實施耐震能力評估及補強講習會、第三屆全國輕質骨材混凝土研討會、2008 先進混凝土技術與應用研討會等，其中，大部分研討會是跨校合辦，如今年五月 28 日舉辦 2008 先進混凝土技術與應用研討會是本系主辦，協辦包含中興大學土木工程系、中華輕質骨材混凝土協會與台灣區預拌混凝土工業同業工會。

6.3.3 交換師生實施情形

96 學年下學期本系指派伍勝民教師前往大陸姐妹校寧波大學土木系參訪與講學二週，獲得該校熱烈回應；於 95 學年下學期大陸姐妹校寧波大學土木系系主任王新堂教授親自參訪與講學二週，並與本系簽署研究合作備忘錄，以達到學術研究交流的目標。於 97 年五月間邀請美國德州州政府交通局鋪面總工程師陳達豪博士蒞臨指導，協助系上舉辦多場道路工程演講及 2008 先進混凝土技術與應用研討會，如此多方與國外學校專家學者之互動，將國際化之觀念與做法帶入教學的領域當中。

6.4 計畫（總計畫及分項計畫）實施方式或教學方法

6.4.1 實施方式(依查核點分項敘述)

(1)儀器採購與對本計畫之用途

子計畫 1：

營建系材料實驗室現有光學顯微鏡一台，顯微鏡僅能放大倍數達 500 倍，很多材料內部微觀結構無法觀測，利用本年度計畫補助經費已購置一量測材料內部粒徑分佈—壓汞(MIP)試驗儀，並於 96 年 12 月底儀器安置於營建操作實驗室二樓獨立空間內，未來舉凡金屬、陶瓷、土木、營建等材料，皆能應用本儀器量測孔隙分佈大小與孔隙率分析，屆時將可提昇本系在材料科學微觀結構的教學與研究能力。本年度儀器採購有 MTS 數位控制器與 MTS 反力構架系統，說明如下：

營建系結構實驗室現有 MTS 力學試驗系統，已使用十餘年，油壓系統部分可供二套油壓缸使用；唯近年來，控制器介面卡因試驗室環境較潮濕，陸續損壞及更替，所費不貲，每更換一介面卡，動輒一、二十萬

元，極為困擾；經評估，斧底抽薪之計，將舊有系統做更新；利用本年度計畫補助經費已購置新型控制器 MTS Flex Test SE，除強化原來系統之供能外，控制器設計為可攜帶型，較為輕便。使用後可收放於溫濕度控制環境，減低控制器介面卡受潮損毀之情形。除此，搭配已購置之油壓歧管，本系結構試驗室可同時提供二座力學試驗系統進行試驗。相關新購置之設備使用管理，將納入本系材料與結構實驗室管理規定中執行。壓汞(MIP)儀與 MTS 力學試驗系統，可用於教學與研究，在教學方面，可加強基本觀念建立、基礎課程與實驗課程等，在研究方面，壓汞(MIP)試驗是近年來最常用於求得材料(如混凝土等)微細孔隙分佈的方法，其量測精度較佳；MTS 力學試驗系統廣泛用於各行各業，從尖端的研究單位到一般消費性產品的品管單位，都可看到 MTS 的試驗系統在進行各種試驗，應用領域在材料方面有：金屬、生醫材料、土木材料、陶瓷、高分子材料、彈性體、複合材料等，在試驗方面有：拉伸、壓縮、彎曲(3 點及 4 點)撕裂、剝離、往復、定負荷、應變等。

歐美、日本、澳洲等先進國家在低層建築的建築結構型態的應用上，已漸漸地使用冷軋型鋼結構(cold-formed steel structure)來取代過去的木構造及鋼筋混凝土構造，有別於傳統建築結構的梁柱構架系統，冷軋型鋼結構建築特殊的牆板結構是一種相當經濟有效的承載與耐震構件，因此如何準確的預測與計算冷軋型鋼牆體的結構強度與剛度，是目前各國皆極力探討與研究的一項主題。基本上，輕鋼構建築牆體是以冷軋型鋼構材為骨架，表面覆以各式面板，如定向粒料板、水泥纖維板、石膏板與矽酸鈣板等，甚至以鋼板為其外覆材以抵抗垂直載重與橫向剪力。國外對於冷軋型鋼牆體雖已有不少研究，但其研究結果對於強度計算與

位移預測仍有適用性的問題，另外國外在建築材料的選擇習慣上有別於國內，同時大部分的實驗乃針對某種特殊之尺寸與材料進行相關研究，對於尺寸不同、外覆材不同、框架設計不同的牆體是否仍有效，是值得探討的一項課題，唯有透過全尺寸試驗的進行，才能正確明瞭冷軋型鋼牆體之結構行為，因此如何有效設計冷軋型鋼牆體的對於橫向載重的強度與剛度變化，實為急需探討的必要性。

本特色計畫在計畫子計畫一的部分，乃針對現有的 MTS 反力構架系統進行改良工作，原有用於輕型鋼構建築牆體在橫向加載的反力構架可見於圖 6.4.1（構架示意圖）與圖 6.4.2（構架照片），在原有的反力構架系統下，僅能從事較簡易的牆體單剪加載行為研究，但對於勁度較高的試體或需進行循環載重的牆體行為研究，原先的反力構架則無法達成。也因此本子計畫的目標即是進行反力構架系統的改良工作，圖 6.4.3 與圖 6.4.4 顯示了本計畫推動的改良反力構架示意圖，圖 6.4.5 則是此構架系統完成時之照片。透過本子計畫的推動，相關『輕鋼構建築牆體』的研究範圍則可擴大，相關的研究課題如 1.含不同外覆材之牆體的冷軋型鋼牆體系統；2.具 X 斜撐的冷軋型鋼牆體系統；3.具開口的冷軋型鋼牆體系統，皆可透過本計畫的完成進行循環橫向施力分析與試驗，進而完整的研究冷軋型鋼牆體在抗剪上的結構強度與行為，亦可獲取此類牆體在設計時所需的相關參數，如延性比(ductility ratio)、超強因子(over-strength factor)、力量修正因子(force modification factor)、延性修正因子(ductility modification factor)等，同時可以嘗試利用 ETABS 或 SAP2000 等分析軟體，探討與模擬牆體受橫向力時各階段之結構行為，

藉比較試驗與電腦分析之結果，進而提供國內制定相關規範及業者在設計時之參考。

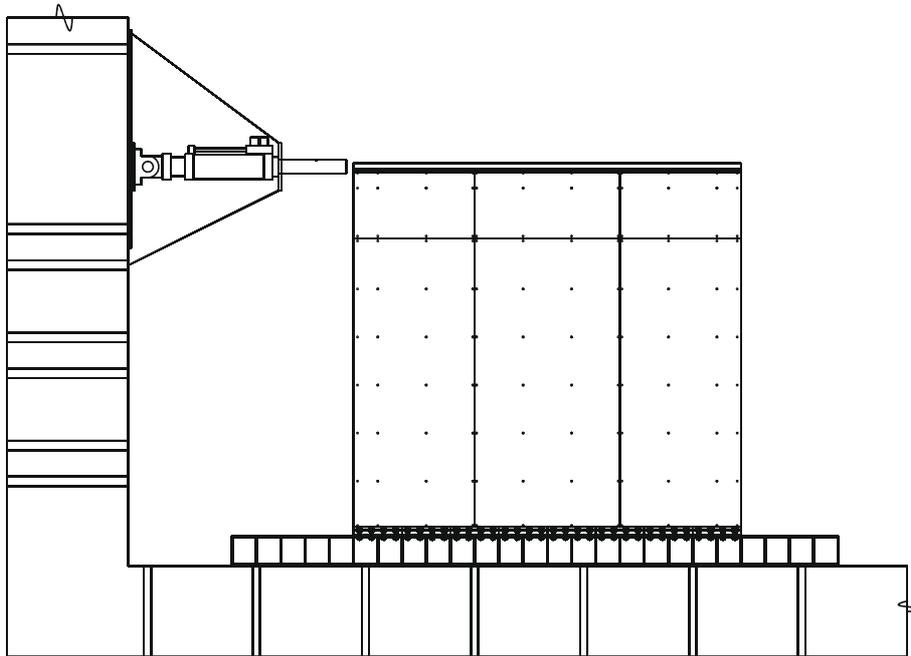


圖 6.4.1 MTS 與試體位置示意圖

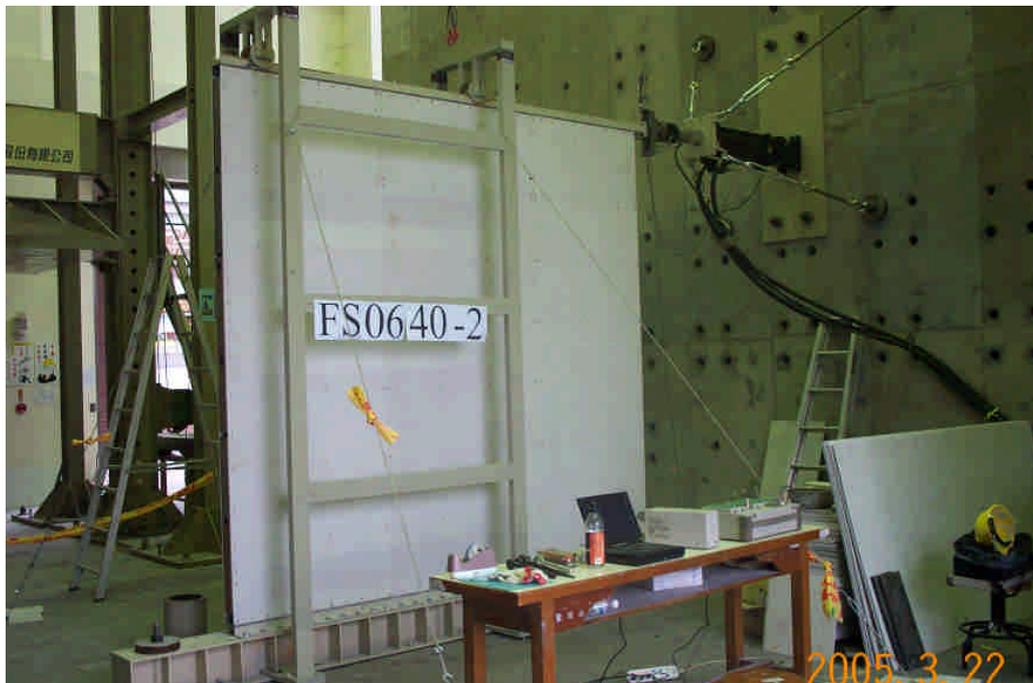


圖 6.4.2 試體架設情況

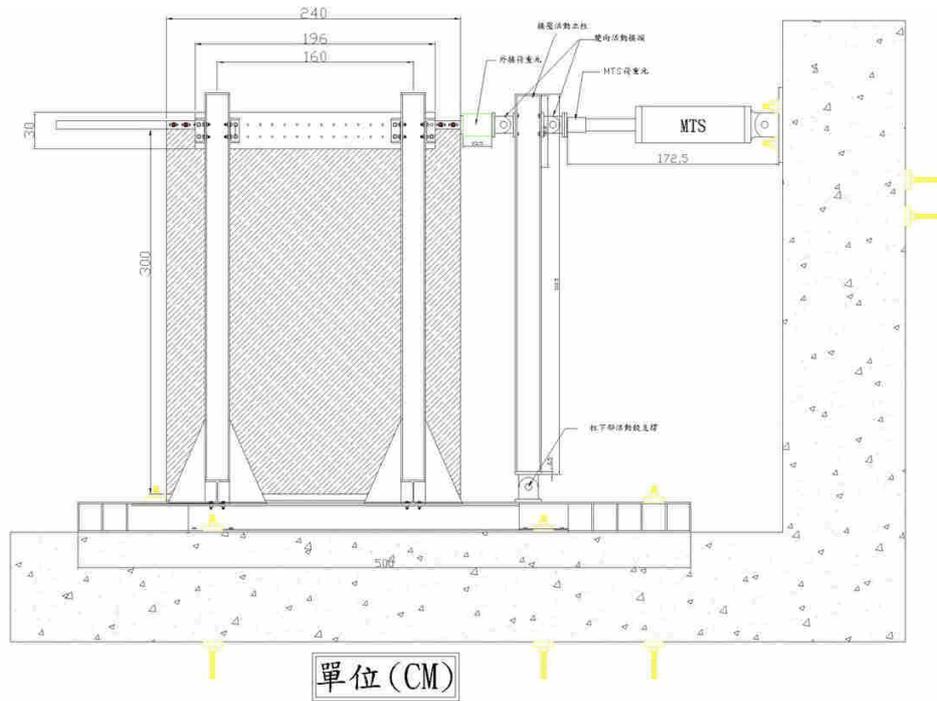


圖 6.4.3 改良構架系統示意圖

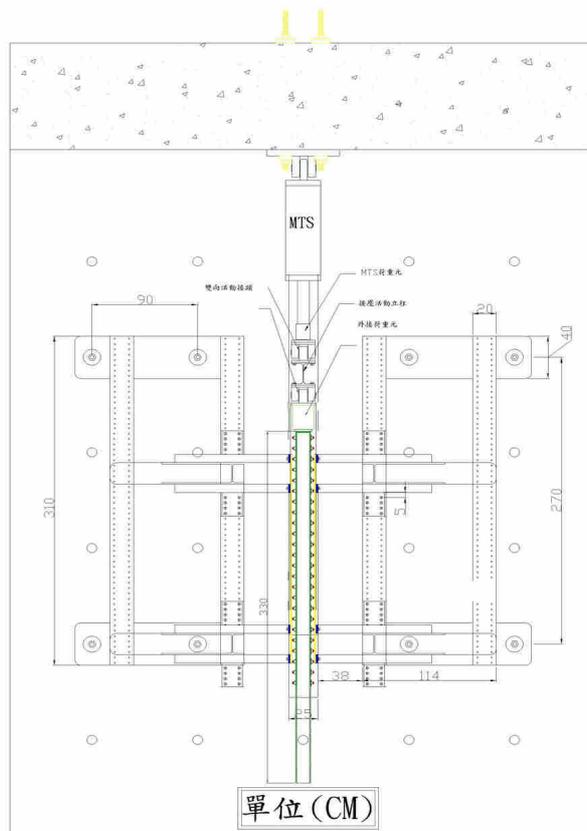


圖 6.4.4 改良構架系統示意圖 (俯視圖)



圖 6.4.5 MTS 改良構架系統

子計畫 2：

目前有關新式檢測儀器之增購，已完成發展預力及鋼筋混凝土公共工程設施老劣化檢測技術所需購置的高頻透地雷達天線以及鋼筋腐蝕電位檢測儀，以及乾點式超音波陣列式檢測儀及導波檢測儀。這些儀器均會應用於相關研究計畫、檢測案件、「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。研發橋樑及重要結構監測技術所需之雷射干涉儀，原計畫提案規劃為第二年度便予以增購，雖因前兩年度獲核定經費額度限制無機會採購，現重新調整規劃為第三年度之採購重點。在教學儀器方面本計畫第二年度則購買基本電磁學相關實驗設備共五種：(a) 電子電磁學模組實驗箱(可進行 69 種實驗)；(b) 惠斯登電橋實驗；(c) 熱輻射測定實驗；(d) 波動(繩共振)實驗；及(e) 基礎光學試驗，將於九十八年度起於物理(二)課程中增設之實驗主題中使用。

子計畫 3：

本年度所採購之儀器包括震波震測數據擷取系統、受波器(速度

計)12 個與多頻道震測儀，對本子計畫的推動相當重要，因為受波器於同一測線上，以接收震源所發出之震波訊號。多頻道震測儀則用於一次接收多組訊號，並具初步訊號處理功能。對本子計畫後續所要發展之多頻道表面波頻譜法(MASW 法)有相當大的影響。由分析多頻道震測資料，以求得訊號品質優良之頻散關係曲線，最後經過反算分析得到地層之剪力波速剖面。

子計畫 4：

本年度所採購之儀器聲音檢測、檢測分析專家系統和細微檢測系統之輔助設備，對本子計畫的推動相當重要，它分別可收集、分析各種不同聲音之訊號和拍攝與量測相當微小之物件，對本子計畫後續所要發展之工業聲音檢測和光學元件可視瑕疵之檢測有相當大的影響。

(2)開設相關課程以訓練參與學生

子計畫 1：

企業學程專題(一)與企業學程專題(三)是九十六學年度第二學期新開課程，主要以訓練參與學生，屬於「新材料測試」學程之課程：專題指導老師為營建工程系李明君老師與工業工程管理系鄭宗明老師；學程目標：(a) 組織與培育同學企業化新材料或新產品開發人才。(b) 累積同學專業能力，提供發展領導統御與企業化之機會。課程內容：設置一位指導老師，學生成員將依照專長暫時分為材料規劃與設計、材料模具製作、新材料或產品開發製作與測試、材料分析與評估技術等任務類別，依照主題內容由各類別人員組成專案小組進行專案內容開發或製作。每位學生成員將依專業需求，選修本校相關科系之指定課程以應用所學指派任務，最後一起完成專題。課程特色：培養材料科學、材料試驗、材料力學、營建材料、奈米材料、混凝土品管、實驗方法設計、混凝土試驗與綠建築生態材料等之專長人才。尋求業界公司除支援專業軟硬體技術外，並將不定期舉辦教育訓練與實習實作，且預計提供專案補助費用，

並期望由此計畫之執行促進未來更進一步之產學聯盟。預計培訓成員人數：每學年 10 ~ 20 名。

材料科學是九十七學年度第一學期課程，課程內容有更新，藉此訓練參與學生，課程內容是將金文森老師於國科會專題健康建材融入營建工程教育之研究計畫共三年期研究成果納入，新增內容包含新能源材料、綠建材和再生材料。此課程為選修二學分之專業課程，為土木營建工程之選修課程。課程重點在於讓學生藉由解說與小組專題報告，瞭解材料科學與工程之重要，主要內容包括材料科學與工程緒論、金屬材料、非金屬材料、高分子材料、複合材料、新能源材料、綠建材和健康材料等，並包含奈米材料與科技。開課老師為本系金文森老師；教科書以綠色建材概論為主，作者為金文森與郭智豪，五南圖書出版社發行；藉由專題健康建材融入營建工程教育之研究將健康的營建材料融入材料科學課程中，其實施目的茲謹條列簡介如下各點：1. 將各式各樣危害健康之建材與設備等項目融入營建工程教育。2. 將各項危害健康之建材與設備的國內外管理法規、衛生標準、安全限制等融入營建工程教育。3. 將各項危害健康之建材與設備的檢驗方法融入營建工程教育。4. 將各項已存在危害健康之建材與設備之有效改善污染方法融入營建工程教育。5. 尚待研發之各項維護健康建材與設備融入營建工程教育，並鼓勵引導學生投入研究。課程教學最後進行教學前後問卷分析，在學生經過問卷調查之後，所反映的結果可達到預期的教育成效，而日間部學生與夜間部學生們在經過教學後瞭解到為何要修習本課程，且一致認為本教材內容符合本課程所需。這點很重要，因為我們不希望教育是一種洗腦的方式，因此唯有學生瞭解修習本課程的意義，才能讓學生對於教材的課程內容達到良好的吸收效果，在教材內容方面，學生在閱讀後更了解大部分教材所要闡述的內容，再加上讓學生實際操作教材所提到的儀器，學生的學習成效又更為精進。畢竟如果以我用大學生的角度來看這項課程，我會非常希望教材所看到的，是我能親眼看見的憑據。因為，當說得太多都是僅止於紙上談兵，沒有實務的經驗。因此一個課程能不能吸引學生，

完全取決於是否有適當的課程內容(教材、實驗器材等)與適當的授課時間等，而學生填寫問卷後所分析的結果有達到預期的教育成效，同時學生們也建議本課程與教材(認識與實際操作儀器)有必要推廣至社會大眾，讓大家知道除了有這本教材之外，使用偵測儀器可以發現有害建材的相關問題；藉此將健康的營建材料、綠建材、節能營建材料與新材料研發技術專題納入相關課程。

子計畫 2：

本子計畫將建構「公共工程非破壞檢測」學程，其課程規劃內容如表 6.4.1 所示，目前已完成「物理(一)」、「營建工程常用檢測方法」、「結構振動監測」以及「非破壞評估在營建工程之應用」課程之詳細規劃並已實施教學，96 學年度第二學期分別在大學部三及四年級開設新課程「營建工程常用檢測方法」約有 100 名學生修習，於 97 學年度第一學期在大學部三年級開設新課程「結構震動監測」，共有 35 名學生修習。重新規劃後之「物理(二)」課程則將於 98 學年度第一學期起實施。

表 6.4.1 學程課程設計

課程	公共工程非破壞檢測學程 營建工程系
基礎學理課程	物理(一) 融入基本力學試驗 物理(二) 融入光學、電磁學實驗及基本電子學試驗
應用實務課程	營建工程常用檢測方法 結構震動監測 非破壞評估在營建工程之應用 鋼結構檢測 結構修護與補強

子計畫 3：

所採購之儀器震波震測數據擷取系統、受波器(速度計)12 個與多頻道震測儀之設備，均已編入四技大學部三年級的「工址調查」課程與碩士班「土壤動力學」的課程之授課內容中，其中四技大學部三年級的「工址調查」課程中第五章地球物理探查中，介紹利用表面波求取土層之動力性質常用的有兩種方法，即穩態振動技術法和表面波譜分析法，以及如何應用透地雷達進行地層之剖析。另外，對於訊號之處理以及如何從 FFT 所得的頻域訊號求出受波器間之相位角，再進一步得到頻散曲線，以及如何在得到各土層之剪力波速，都有詳細對學生來說明，本子計畫完成現地檢測試驗場的設置，內埋設內徑 10cmPVC 管、內徑 15cmPVC 管、內徑 10cm 鐵管、內徑 15cm 鐵管以及內徑 30cmPC 管、內徑 45cmPC 管，並分別埋設在瀝青路面與混凝土路面下，因此可讓學生以實作方式演練表面波譜法與透地雷達對管線偵測之操作程序。碩士班「土壤動力學」的課程將加強有關多頻道表面波譜法之操作與分析方法之說明以及子計畫所研究之成果。在現地檢測試驗場中也埋設三支基樁，內含不同瑕疵，將於課程授課時讓學生以不同方法來進行檢測。

另外，由於子計畫三與子計畫二所用的應力波或電磁波之波傳原理及訊號處理相似，為節省教學資源，本計畫擬與子計畫二共同開授課程或參與本子計畫的研究生可選子計畫二所開授課程為原則。

子計畫 4：

子計畫 4 所採購之儀器聲音檢測和細微檢測系統之輔助設備，均已編入品質管制實習課程的操作單元，另外 97 年第二學期開始之大學部專題，將有兩組專題生負責此儀器的教材編撰。未來會進一步納入電腦視覺系統和自動化檢測等研究所課程中。

(3)產學合作、技術研發及試驗

子計畫 1：

相關老師進行 96 與 97 年國科會研究計畫之外，並進行產學合作與技術研發，例如有參與 97 年經濟部學界科專專案計畫名稱：有害重金屬污泥資源化工程材料之環境性質評估，由李明君老師負責；華夏技術學院委託產學研究計畫名稱：健康建築環境訊號偵測與分析(97/6 ~ 98/1)，由金文森老師負責；佳生企業股份有限公司委託產學研究計畫名稱：透水混凝土應用於公路工程之初步研究(97/4 ~ 97/12)，由李明君老師負責；黎明工程顧問公司委託產學研究計畫名稱：卓蘭發電廠士林攔河堰第 1 次整體安全評估(97/5 ~ 97/6)等，由干裕成老師負責，其他小型試驗不勝枚舉。

子計畫 2：

在產學合作服務方面，本子計畫兩年內已完成 8 件檢測相關案例，包括跑道鋪面厚度、道路下方空洞、攔河堰、溢洪道及結構體的檢測，金額約 135 萬，這些檢測案不僅可服務公民營建相關單位，經由不同標的物之檢測、資料分析及報告撰寫的過程，能達到訓練學生之目的。

在技術研發方面，本系鄭家齊與江支弘教授於 94-96 年度與中興大學林宜清教授、台灣科大張大鵬教授等共同執行國科會建築結構火害後強度與修補品質之非破壞檢測評估整合型計劃，已發表多篇期刊及研討會論文；王淑娟教授於 96-97 年度與中興大學林其璋教授、成功大學朱世禹教授、國家地震中心鍾立來研究員、高雄大學陳振華教授等執行大地與結構監測資料之分析模擬及其在設計規範之應用整合型計劃，從事實際建築物之系統識別及相關規範之技術研究；另外本系余志鵬、鄭家齊、王淑娟、江支弘及賴俊仁等教授均在執行檢測相關之國科會研究案，詳見表 6.4.2。

表 6.4.2 近兩年執行之國科會檢測監測相關計畫

年度	教師姓名	研究計畫名稱
97	余志鵬	非破壞檢測技術應用於混凝土層狀結構性質與應力波傳訊號關聯性之基礎研究
97	鄭家齊	以多種應力波法檢測鋼板補強結構老劣化問題
97	王淑娟	大地與結構監測資料之分析模擬及其在設計規範之應用－子計畫:利用改良型基因演算法於實際建築物之系統識別及相關規範之回饋研究(II)
96	江支弘	建築結構火害後強度與修補品質之非破壞檢測評估(III)－子計畫三：火害後混凝土非破壞評估的資料庫解析與實地應用
96	鄭家齊	建築結構火害後強度與修補品質之非破壞檢測評估 (III)－子計畫四：火害後鋼筋握裹力檢測評估
96	賴俊仁	擋土牆非破壞檢測系統之開發
96	王淑娟	大地與結構監測資料之分析模擬及其在設計規範之應用－子計畫:利用改良型基因演算法於實際建築物之系統識別及相關規範之回饋研究(I)

子計畫 3：

在產學合作之代客量測服務方面，本子計畫目前已完成 4 件代客量測案例，包括 3 件以透地雷達幫助工程業者偵測管線與污水管下方之地下孔洞以及 1 件以表面波譜法偵測地盤灌漿範圍之工作，透過儀器操作之量測過程不僅能達到訓練學生之目的，而且可服務中部地區之中小企業。

子計畫 4：

子計畫 4 在產學合作之代客量測服務方面，本子計畫目前已完成 8 件代客量測案例，透過儀器操作之量測過程不僅能達到訓練學生之目的，而且可服務中部地區之中小企業。此外與本子計畫搭配發展之技術研發，除著重在光學與光電元件之瑕疵檢測外，另外還包括鏡面玻璃之可視瑕疵檢測，此技術研究案是與位於彰化縣之車用玻璃大廠所配合，在新儀器購入後對此技術研究案相當有幫助。

(4)舉辦相關研討會、說明會與訓練班

本計畫在 97 學年第一學期舉辦成果說明會，除各子計畫之成果展示與說明外，另也辦理了三場研討會與訓練班。在開設研討會及訓練班方面：

營建系於民國 97 年 11 月 6 日至民國 97 年 11 月 7 日舉辦第十四屆非破壞檢測技術研討會，地點為南投日月潭，參與人數為 223 人。研討會中鼓勵本系非破壞檢測相關之研究生發表論文，有十餘人次學生得到發表論文之機會，藉此訓練學生之論文撰寫及口頭發表能力。

於 97 年 5 月 22 日舉辦 2008 先進混凝土技術與應用研討會係邀請國內外學者專家，就混凝土最新檢測技術、輕質骨材混凝土配比及拌製技術、輕質骨材混凝土之耐久性、透水混凝土配比產製及施工技術、White Topping – State of Practice、超高性能混凝土介紹與應用等六個子題，作一深入淺出之探討，此研討會之成果可提供業界在各種先進混凝土技術與應用之參考及混凝土永續經營與發展。如下表所示：

日期	時間	講題	主講人	主持人
九十七年五月二十二日星期二	08:30-09:00	報到		
	09:00-09:10	開幕式-貴賓致詞	柯志忠理事長	蔡院長
	09:10-10:00	混凝土最新檢測技術	鄭教授家齊	徐主任松圻
	10:00-10:20	休息/茶敘		
	10:20-11:10	輕質骨材混凝土配比及拌製技術	陳主任豪吉	徐主任松圻
	11:10-12:00	透水混凝土配比產製及施工技術	包課長春華	徐主任松圻
	12:00-13:20	午餐/休息		
	13:20-14:30	White Topping – State of Practice (先進水泥混凝土鋪面探討)	Dr. Dar-Hao Chen(陳達豪博士)	高處長邦基
	14:30-15:20	輕質骨材混凝土之耐久性	顏前校長聰	
	15:20-15:40	休息/茶敘		
	15:40-16:30	超高性能混凝土介紹與應用	李教授明君	高處長邦基
16:30-17:00	綜合座談	全體與會人士	顏前校長聰	

舉辦「工業品質檢測技術」產學座談會，邀請業界專家針對設定之議題提出意見與建議。另一方面，因本年度所採購之聲音檢測和細微檢測系統之輔助設備，在 97 學年第一學期之後半段才安裝完畢，因此預計在 97 學年第二學期舉辦相關研討會、與訓練課程。

(5)邀請專家進行專業實務講座

目前每學期均配合課程需要，持續邀請學者專家進行專業實務講座。本計畫於執行兩年間邀請日本及台灣學有專精之學者做理論與實務的專題研講，詳見表 6.4.3。

表 6.4.3 土木非破壞檢測與監測專家講座

演講日期	演講人	任職	演講主題
2007/1/30	Takahide SAKAGAMI(阪 上隆英教授)	大阪大學土木 系教授	Fundamental of Infrared Thermography and Inspection of Civil Structures 紅外線熱影像法 的原理與土木結構檢測
2007/5/1	羅俊雄	台大土木系 教授	Application of Smart Sensing System to Structural Control & Health Monitoring 以智慧型監測系統 做結構控制與健康診斷
2008/3/20	林其璋	中興大學土木 系教授	Tuned Mass Dampers for Vibration Control: Theory and Practice 調控式質量阻尼在震動 控制的理論與應用

(6)開設與產業結合之企業學程

本校理工學院院為培養具有跨領域實務經驗的企業人才，乃師法本校姐妹校美國密西根科技大學的經驗創設本學程。藉由招收不同領域背景的學生共同組成類似企業的組織，與民間企業合作，於學程的訓練當

中讓參與學生學習解決實務問題。

企業學程修課規定：每一個「企業學程」依其性質應給予適當名稱，本院目前試辦兩項企業學程，分別是「融入式媒體工作室」與「新材料測試工作室」。每一學程都將安排 24 學分的課程內容。課程內容包含商業類課程 6 至 9 學分，企業學程專題計畫 6 學分，與該學程相關之專業選修約 9 至 12 學分。選修學生在學程指導老師的輔導下，每學期選修若干課，及選修 1 學分的企業學程專題計畫。開設與產業結合之「新材料測試工作室」企業學程預計企業合作夥伴有：榮際實業股份有限公司、長生預拌混凝土股份有限公司與興威股份有限公司。今年要求企業學程專題(一)與(三)課程修課同學踴躍組隊參加第一屆台灣混凝土學會創意混凝土競賽，本次學生組隊名單有童文志(隊長)、吳書維、謝耀東、何政翰、陳靖宇、林岱瑋等人，學生成員將依照專長分為材料規劃與設計、材料模具製作、新材料或產品開發製作與測試等任務三類別，指導老師為李明君，創意混凝土競賽作品名稱為『環保 UHPC 水溝蓋』，作品創意說明包括：壹、創意巧思性(造型、用途與材料上的創新) -- 環保超高性能混凝土(UHPC)水溝蓋研發之目的在於大幅改善傳統水泥製水溝蓋嚴重缺失,包括防腐蝕性差、載重性差、表面材質特性易風化、產品撞擊時易碎裂、施工時程慢等，藉由超高性能混凝土新材料與新技術應用於水溝蓋,其優點如下(1) 綠色環保資源再生利用，(2) 大幅延長水溝蓋生命週期(壽命增加數倍)，(3) 降低鑄鐵水溝蓋失竊率，(4) 降低水溝蓋維護費用，(5) 減少行人與行車安全的問題，(6) 增進施工方便性。貳、環保概念性(環保面) --超高性能混凝土(UHPC)其強度極高，抗彎強度可高達 45MPa 之極佳韌性，其強度、韌性及耐久性遠超過高性能混凝土，因此，UHPC 水溝蓋將可取代傳統水泥質或鑄鐵水溝蓋，此產品並以垃

圾焚化灰渣取代 UHPC 之部份石英粉，藉此降低成本並推動綠色營建與綠色資源再生利用，以達成國家重要的政策－焚化灰渣的資源化利用，為一綠色建材產品。參、生活美學性(造型上的美感、文化上的認同感) -- 在環保 UHPC 水溝蓋其載重強度可達到 10 公噸要求，由重金屬溶出 (TCLP)結果顯示 UHPC 可以藉著材料的強度與緻密性，有效抑止重金屬溶出，其中錳、鎘、鋅效果較為明顯。其設計厚度可約與一般鑄鐵水溝蓋有相同之厚度，可取代並降低鑄鐵水溝蓋失竊率，為綠色環保建材產品。肆、實用功能性(功能性、耐用性與經濟性) --環保超高性能混凝土水溝蓋研發中，其原理是取消粗骨材以提高混凝土之均勻性，以矽砂代替細骨材，加上高含量的矽灰與石英粉及強塑劑來增加水泥漿體的緻密性，為了降低材料成本與綠色資源再生利用，以垃圾焚化灰渣取代 UHPC 之部份石英粉，最後加入兩層鋼絲網增加水溝蓋混凝土本身的抗彎及韌性，提升水溝蓋的抗載重和抗彎的能力。為了製作水溝蓋，本研發以一般最常見的 60 cm×35 cm×4 cm 為尺寸，製做一水溝蓋模型。本作品(環保 UHPC 水溝蓋)，經評審一致認定本作品為創意優秀作品，得到銅牌獎，將於 2008 年 12 月 12 日台灣混凝土學會年會大會中頒發獎金與獎狀以茲鼓勵。

本計畫將建構「公共工程非破壞檢測」學程，預計於下年度計畫中開設完成。待教務處通過此次專長學程後，將先以日間部四技在校生為招收對象，若推動成效不錯，後續會開設與產業結合之企業學程。

本計畫目前已初步完成規劃「工業品質檢測技術」學程，待教務處通過此次專長學程後，將先以日間部四技在校生為招收對象，若推動成效不錯，後續會開設與產業結合之企業學程。

6.4.2 教學方法

(1)與本計畫相關之課程的課程簡介、教學方式與課程目標分述如下：

系所別	課程名稱	課程簡介	教學方式	課程目標
營建系	物理(一): 內含物理實驗操作	本課程介紹物理學中之基本古典力學並偏重與土木工程相關之一般動靜力學概念。課程重點除基本向量計算之複習外，包括質點運動、力量、功與能、碰撞、圓周運動、平衡概念、基本靜力學、基本彈性力學、波動、聲音等主題。本課程透過有系列的物理原理介紹，選擇性主題之示範與實做演練來增進學生對基本古典力學觀念的了解，並做為後續相關課程之基礎。後續課程包括；講授電、磁、光與熱效應之物理(二)、工程動力學、營建工程常用檢測方法與結構動力學等。	課堂教學與操作： 48@50分鐘 期中考： 1@100分鐘 期末考： 1@100分鐘	a. 了解古典力學中之基本動靜力學概念。 b. 具有基本質點運動學之計算能力。 c. 理解剛體動力學中之基本功能定理與守恆定律及其應用。 d. 熟悉簡諧運動之現象。 e. 針對常見應力波動自然現象，可正確使用適當物理模型加以解釋。 f. 建立流體力學與空氣動力學之基本知識。 g. 可正確以工程計算方式表達出依據物理學分析出之結果。
營建系	營建工程常用檢測方法	將營建工程中舉凡建築、橋樑及材料各方面常用的檢測方法作以統整性的介紹，其中材料性質檢測方法包括鑽心取樣、混凝土強度及彈性模數檢測、氯離子檢測、鋼筋性質檢測、輻射鋼筋檢測、及現地強度檢測等；橋樑及一般結構目視檢測法，常見非破壞檢測方法簡介，及其他檢測方法。本課程除教室授課外，亦會展示重要檢測儀器之操作方式，為學生在進階課程「非破壞評估在營建工程之應用」中親手操作儀器設備作準備。	課堂教學： 34@50分鐘 期中、期末測驗： 2@90分鐘	使學生能夠了解 a. 材料性質檢測方法。 b. 橋樑及一般結構目視檢測方式。 c. 常見非破壞檢測方法簡介。 d. 其他檢測方法。

營建系	結構振動監測	本課程除將常用於非破壞評估之結構振動技術與監測原理及應用進行基本原理介紹外，並透過分組親自操作儀器的方式使學生熟練波動訊號之擷取與操作分析繪圖之常用方法，課程內容包括振動原理及頻譜分析法介紹、應力波為基礎之波動法的運用、振動模態之特性等。	課堂教學： 24@50分鐘 分實習教學： 8@50分鐘 學科測驗： 1@90分鐘	為使學生瞭解並熟悉在工業生產作業中，與品質有關的各種分析計劃與管制的方法。對於各種品管方法充份了解，並靈活應用。對於品質管制的制度及觀念有全盤認識。
營建系	結構修護補強工法概論	課程重點在於使同學了解混凝土行為(包括一般、高性能及特殊混凝土等材料複雜特性、鋼筋腐蝕、劣化機理、不當人為疏失、水氣、熱、載重影響等);了解有關混凝土的問題分析與評估、裂縫修補技術及混凝土補強原理;以及橋樑及建築物之維修及補強加固之方法介紹。並以學科測驗之方式來驗收學生的學習成效。	課堂教學： 48@50分鐘 期中、期末測驗： 2@90分鐘	使學生能夠 a.了解混凝土行為(包括一般、高性能及特殊混凝土等材料複雜特性、鋼筋腐蝕、劣化機理、不當人為疏失、水氣、熱、載重影響等)。 b.了解有關混凝土的問題分析與評估、裂縫修補技術及混凝土補強原理。 c.概述橋樑劣化的維修與補強方法。 d.概述建築物補強與加固方法。
營建系	鋼結構檢測	此課程為二學分之結構相關應用課程，亦是國內「財團法人台灣非破壞檢測協會」部分訓練課程，目前「財團法人台灣非破壞檢測協會」為國內非破壞檢測證照唯一政府認可之授證單位。本課程將鋼結構工程中常用的檢測方法作完整性的介紹，課程包括非破壞檢測應用範圍、鋼結構目視檢測法、鋼結構液滲檢測法、鋼結構超音波檢測法及鋼結構放射線檢測法等。	課堂教學： 24@50分鐘 期中、期末測驗： 2@90分鐘	使學生能夠了解 a.非破壞檢測方法及應用範圍。 b.鋼結構目視檢測法。 c.鋼結構液滲檢測法。 d.鋼結構超音波檢測法。 e.鋼結構放射線檢測法。

營建系	非破壞評估在營建工程之應用	非破壞檢測近年來蓬勃發展，廣泛應用於航太、醫療、材料、電子及機械工業，各種技術推陳出新，在營建工程上亦廣受重視，本課程除將非破壞評估的原理及應用作概略介紹外，並對有關的檢測標準透過儀器的操作加以說明，主題包括混凝土強度評估、混凝土性質測定、鋼結構檢測、鋼筋混凝土結構缺陷檢測、橋樑檢測等。	課堂教學： 36@50分鐘 實習教學： 12@50分鐘 學科測驗： 2@90分鐘	使學生能夠 a. 了解常用非破壞檢測法波傳理論。 b. 了解常用非破壞檢測法之應用及適用性。 c. 熟習常用非破壞檢測儀器操作及試驗結果分析方法。 d. 了解現地檢測須注意事項。
營建系	工址調查	1. 緒論 2. 室內作業與現地踏勘 3. 鑽探 4. 取樣 5. 地球物理調查 6. 現地試驗 7. 監測 8. 工程建設之工址調查	課堂教學與操作： 48@50分鐘 期中考： 1@100分鐘 期末考： 1@100分鐘	本課程教導學生在工址調查的方法與應用場合。主要的內容包括： 1. 工址調查之規則、準則、規範、現地踏勘。 2. 鑽探、取樣與現地試驗。 3. 地球物理探測。 4. 監測系統。本課程使學生能夠 a. 了解蒐集工址資料。 b. 了解工址調查方法。 c. 了解公共工程工址調查項目與重點。
營建系	邊坡工程	主要為山坡地護坡工程設計：含坡地災害種類與案例、邊坡穩定分析、監測系統、邊坡整治工程設計。	課堂教學與操作： 48@50分鐘 期中考： 1@100分鐘 期末考： 1@100分鐘	本課程之目的乃在使學生了解邊坡工程之穩定分析與施工方法，其主要內容包括坡地災害種類與案例、邊坡穩定分析、監測系統、邊坡整治工程設計等。使學生能夠 a. 了解邊坡破壞模式。 b. 對邊坡進行穩定分析。 c. 使用邊坡穩定分析數值軟體。 d. 了解邊坡工程所需使用之監測系統。 e. 對邊坡進行初步整治設計。

營建系	工程地質	地殼形成;礦物及岩石形成與種類(標本辨識);岩體中之弱面、地質構造(節理、褶皺)與地質年代;立體投影圖介紹、應用工程地質圖的判讀、應用;板塊運動、台灣地質;工程地質之計量化及其應用(岩體分類法介紹)邊坡破壞類型與監測工程地質在邊坡上之應用。	課堂教學與操作： 48@50分鐘 期中考： 1@100分鐘 期末考： 1@100分鐘	認識礦物及岩石的種類和形成過程、地質年代、構造地質、台灣地質特性介紹、工程地質中的環境因素、工程地質在邊坡、水庫、壩工和隧道工程的應用及台灣案例介紹、工程地質圖的判讀繪製。
營建系	地震工程概論	一、地震成因及後果 二、地震對上部結構及基礎之影響 三、大地地震工程 四、結構物耐震設計 五、地震災害評估與防治	課堂教學與操作： 48@50分鐘 期中考： 1@100分鐘 期末考： 1@100分鐘	提供營建工程領域之高年級學生瞭解地震的成因及其對建築物及土工結構物損害後果，並從設計規範上探討耐震設計的基本原理，以作為營建工程專業上之應用以及區域地震防災救災之依據。使學生能夠瞭解 a. 地震成因及後果。b. 地震對上部結構及基礎之影響。c. 大地地震工程。d. 結構物耐震設計。e. 地震防災評估與防治。

營建系	地理資訊系統與遙感探測概論	明白空間資訊系統，空間資料結構與衛星影像分析。	課堂教學與操作： 48@50分鐘 期中考： 1@100分鐘 期末考： 1@100分鐘	本課主要內容在介紹地理資訊系統與遙感探測概論。首先認識網格式與向量式資料之差異與優劣點，再者學習處理衛星影像(如分類，邊界增揚，變化偵測等)，以現代遙感探測技術配合地理資訊系統應用在地球環境改變觀察上。此外，及全球衛星定位系統及其他相關數位技術也將簡單地介紹。
營建系	水土保持工程	1.整地開發工程與水土保持 2.流量分析及排水計畫 3.滯洪與沉砂設施 4.土石流之成因、形態與防治方法 5.防砂壩之目的、種類與規劃設計 6.生態工法概論	1. 期中考與期末考 2. 課後習題與出席情形 3. 分組野外踏勘與期末報告(上台與書面報告)	本課程在於使學生瞭解水土保持工程之意義，並探討有關坡地災害、土砂災害與洪水災害原理，提供有效之工程防治對策。

營建系	大地地震工程學	<p>主要內容包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 振動及地震. 2. 強地動分析. 3. 地震危害度分析. 4. 波傳理論. 5. 土壤的動態性質. 6. 地表反應分析. 7. 場址效應及設計地震. 8. 液化現象. 9. 邊坡穩定之動態分析. 10. 擋土結構之動態分析. 11. 地震防災. 	<p>課堂教學與操作： 48@50分鐘 中 期 考 ： 1@100分鐘 期 末 考 ： 1@100分鐘</p>	<p>主要內容包括：1. 振動及地震. 2. 強地動分析. 3. 地震危害度分析. 4. 波傳理論. 5. 土壤的動態性質. 6. 地表反應分析. 7. 場址效應及設計地震. 8. 液化現象. 9. 邊坡穩定之動態分析. 10. 擋土結構之動態分析. 11. 地震防災.</p>
營建系	土壤動力學	<ol style="list-style-type: none"> 1.基本震動理論. 2.土壤之動力性質及波傳導. 3.土壤動力實驗. 4.地震工程及震動基礎設計. 5.土壤動力研究課題. 	<p>課堂教學與操作： 48@50分鐘 期 中 考 ： 1@100分鐘 期 末 考 ： 1@100分鐘</p>	<p>透過課堂講授使同學獲得一般土壤動力理論，並藉習題寫作及專題討論，將理論運用於震動基礎設計級地震工程等之專業。主要內容為 1.基本震動理論 2.土壤動力性質及波傳導 3.土壤動力實驗 4.地震工程及震動基礎設計 5.土壤動力研究課題。</p>
營建系	邊坡穩定與地錨工程		<p>課堂教學與操作： 48@50分鐘 期 中 考 ： 1@100分鐘 期 末 考 ： 1@100分鐘</p>	<p>本課程之重點在於讓研究所學生瞭解土壓力之計算，如何設計擋土構造物，進行邊坡穩定分析。另一方面本課程的重點則是教導學生瞭解地錨之構造、設計、施工、試驗以及防蝕保護。</p>
營建系	土石流災害與防治	<p>土石流災害與地質環境、中部地區土石流災害介紹、土石流研究現況及研究方法介紹、土石流防治工程之規劃設計、土石流防災疏散避難規劃與災害應變、災害防救體系介紹等</p>	<p>課堂教學與操作： 48@50分鐘 期 中 考 ： 1@100分鐘</p>	<p>本課程重點在於使同學認識土石流災害與土石流防治，主要授課內容包括土石流災害與地質環境、中部地區土石流災害介紹、土石流研究現況及研究方法介紹、土石流防治工程之規劃設計、土石流防災</p>

			<p>期末考： 1@100 分鐘</p>	<p>疏散避難規劃與災害應變、災害防救體系介紹等。</p>
營建系	<p>企業學專題 (一)與企業學專題 (三)</p>	<p>課程為 1 學分，設置一位至二位指導老師，學生成員將依照專長暫時分為材料規劃與設計、材料模具製作、新材料或產品開發製作與測試、材料分析與評估技術等任務類別，依照主題內容由各類別人員組成專案小組進行專案內容開發或製作。每位學生成員將依專業需求，選修本校相關科系之指定課程以應用所學指派任務，最後一起完成專題。</p>	<p>課堂教學與操作： 17@50 分鐘；期末報告與簡報： 1@100 分鐘。</p>	<p>(a) 組織與培育同學企業化新材料或新產品開發人才。(b) 累積同學專業能力，提供發展領導統御與企業化之機會。</p>
工管系	電腦視覺系統	<p>此課程涵蓋電腦視覺與自動化之理論與應用，內容如下： Digital image construction, Fundamentals of digital image, Image transformation, Image enhancement, Image segmentation, Binary image processing, Computer vision techniques in industrial applications.</p>	<p>課堂教學： 54@50 分鐘 期中考： 1@100 分鐘 期末考： 1@100 分鐘</p>	<p>介紹影像之抽樣與量化、影像之前處理、影像處理與分析、影像模式、及影像辨認等理論，並介紹電腦視覺於物體辨認、自動化檢驗及機器人視覺等之應用。</p>
工管系	自動化檢測	<p>此課程涵蓋自動化檢驗與量測之理論與應用，內容如下： Concepts of precision inspection and measurement, New perspectives of quality, 2-D optical coordinate measuring machine (2D CMM), 3-D probe coordinate measuring machine (3D CMM), Computer vision system, Statistical process control, Advanced quality control techniques.</p>	<p>課堂教學： 54@50 分鐘 期中考： 1@100 分鐘 期末考： 1@100 分鐘</p>	<p>本課程介紹工業上常用的檢驗與量測技術，以及如何利用這些檢測技術來達到提昇產品品質與製程生產力之目的。本課程主要內容包含電腦視覺系統、二、三次元座標量測儀、量測系統能力分析、統計品質管制技術等。</p>
工管系	品質管制	<p>分七部份：品質管理概論、統計製程管制、計數值管制圖、計量值管制圖、製程能力分析、驗收</p>	<p>課堂教學： 54@50</p>	<p>為使學生瞭解並熟悉在工業生產作業中，與品質有關的各種分析計劃與管制</p>

		抽樣計畫、計數值抽樣計、品質管理之其他主題。	分鐘 期中考： 1@100 分鐘 期末考： 1@100 分鐘	的方法。對於各種品管方法充份了解，並靈活應用。對於品質管制的制度及觀念有全盤認識。
工管系	品質管制實驗	內容包含：品質管理與基本量測概論、量測工具之使用、QC 七大手法、新 QC 七大手法、SPC 管制圖實作、自動化檢測、三次元座標量測儀、二次元座標量測儀、光學掃瞄系統、品質資訊系統。	課堂教學與操作： 36@50 分鐘 期中考： 1@100 分鐘 期末考： 1@100 分鐘	講授品質管制的方法及觀念，建立學生對品質的基本概念並能有全盤認識。結合目前應用較廣的品質工程技術，以理論如何與實務結合為實驗重點，配合學生分組討論，以增加學生之實務經驗，對於各種品管方法充份了解，並靈活應用。
工管系	品質工程	為提升產品的品質，實驗計劃法扮演一重要之角色，其主要目的在於找尋最佳參數設計與生產過程的組合。本課程主要介紹田口式品質工程，其考慮如何以最少的時間與實驗次數以得最小實驗誤差的數據，俾作進一步的分析。	課堂教學： 54@50 分鐘 期中考： 1@100 分鐘 期末考： 1@100 分鐘	使學生能夠瞭解 1. 實驗計劃的原理與應用 2. 田口品質工程分析 3. 實例演練(因子確認與導入設計與製程)

(2)計畫相關之產學參訪活動

本計畫在第二年執行期間（2008/01~2008/12）有下列與產業界互動之參訪行程：

- A. 2008/03/27 參訪位於台中縣大甲鎮的旭東機械公司，參觀自動化玻璃檢驗機台之製作過程，並與公司主管交換意見。
- B. 2008/04/24 參訪國內車用後視鏡大廠位於彰化縣之健生公司，了解其生產製程與檢驗作業，並討論建立自動化檢測系統之可行性。

- C. 2008/05/22 新亞洲儀器股份有限公司至本實驗室，介紹目前業界視覺檢測運用及瑕疵檢測方法。
- D. 2008/08/15 教育部獎補助私立技專校院整體發展經費運用績效觀摩會，各技專校院老師代表約 15 人，參訪本實驗室。
- E. 2008/10/30 參訪彰化健生公司，報告建立車用鏡面玻璃自動化檢測系統之評估方案並與公司主管交換意見。
- F. 2008/11/03 國內製鞋大廠寶成工業公司，委託本實驗室代為量測鞋用模具之凹凸兩面的接合曲面。
- G. 2008/10/17 國立南投高商由老師帶隊一行 120 餘位師生，參訪本實驗室。
- H. 2008/10/29 私立明志科技大學由系主任帶隊，一行 5 人至本實驗室參訪。
- I. 2008/11/04 美商國家儀器儀器(NI)公司至本系，做聲音檢測設備 PXI 硬體、軟體應用研討。
- J. 2008/11/14 經濟部中小企業榮譽指導員，一行 20 餘人至本實驗室參訪。
- K. 2008/11/18 學生戶外教學到興威(預拌混凝土)股份有限公司進行參訪。



學生戶外教學到興威(預拌混凝土)股份有限公司進行參訪

6.5 人力運用情形說明

6.5.1 分工

	重點項目	負責老師	負責工作
子計畫 1	輕質骨材混凝土性質研究與微觀檢測	顏聰 干裕成	規劃工作要項與執行進度 完成重點項目與檢討
	輕鋼構結構之材料檢測技術應用	潘吉齡 金文森	規劃工作要項與執行進度 完成重點項目與檢討
	推動「新材料新技術」或「結構材料」等相關課程與研究	顏聰 干裕成 李明君	規劃工作要項與執行進度 完成重點項目與檢討
	開設「新材料測試工作室」企業學程之教學與重點儀器設備擴充	李明君 干裕成	規劃工作要項與執行進度 完成重點項目與檢討
	超高強度混凝土研發與檢測方法	李明君 干裕成	規劃工作要項與執行進度 完成重點項目與檢討

子計畫 2	購置發展橋樑軌道系統監測檢測技術所需之儀器設備。	鄭家齊	採購乾點式超音波導波檢測儀及乾點式超音波陣列式檢測儀
	規劃公共工程非破壞檢測學程課程細部內容	余志鵬	完成「結構震動監測」、「鋼結構檢測」以及「物理(二)」課程規劃
	規劃並整建現地檢測試驗場	鄭家齊	結構工程相關試體規劃
		賴俊仁	大地工程相關試體規劃
	主辦或協辦國內外非破壞檢測研討會，提昇本中心能見度	江支弘	籌備第14屆非破壞檢測技術研討會暨中華民國非破壞檢測協會年度會議
鄭家齊		協助籌備會議	
子計畫 3	多頻道表面波頻譜檢測技術之改良與研究	張子修	規劃工作要項與監督執行進度
		賴俊仁	監督多頻道表面波頻譜野外量測之實施
		蔡佩勳	多頻道表面波頻譜之資料分析
	透地雷達檢測技術之應用與推廣	林商裕	規劃工作要項與監督執行進度
		黃怡碩	透地雷達檢測之資料分析與影像處理
	地錨錨碇檢測技術	許世宗	規劃工作要項與監督執行進度
徐松圻		相關設計規範之諮詢	
子計畫 4	視覺檢測技術 視覺檢測技術	林宏達	規劃工作要項與監督執行進度
		洪弘祈	視覺檢測技術之應用研究
		邱元錫	視覺檢測技術之資料分析
	聽覺檢測技術	許俊欽	規劃工作要項與監督執行進度
		林宏達	聽覺檢測技術之實務應用探討
		李正隆	聽覺檢測之資料分析
	接觸式量測技術	林宏達	規劃工作要項與監督執行進度
		李英聯	接觸式量檢測之資料分析與實作
	品質資訊系統技術	林宏達	規劃工作要項與監督執行進度
許俊欽		品質資訊系統規範之諮詢	

6.5.2 開設課程之情形

本計畫相關課程開設情形如下：

系所別	課程名稱	教師姓名	學年/學期	學分數
理工學院	企業學程專題(一)	李明君	97/1	1
理工學院	企業學程專題(三)	李明君	97/1	1
營建系	物理(一)	余志鵬、林永強	96/2	3
營建系	營建常用檢測方法	鄭家齊、余志鵬	96/2	2
營建系	結構振動監測	余志鵬	97/1	2
營建系	非破壞評估在營建工程之應用	鄭家齊、江支弘、余志鵬	97/1	3
營建系	物理(一)	余志鵬、林永強、許耿蒼	97/2	3
營建系	鋼結構檢測	彭朋畿	97/2	2
營建系	物理(二)	江支弘、余志鵬	98/1	3
營建系	工址調查	蔡佩勳	96/2	3
營建系	邊坡工程	蔡佩勳	97/1	3
營建系	工程地質	賴俊仁、徐松圻	96/2	2
營建系	土壤動力學	張子修	97/1	3
工管系	電腦視覺系統	林宏達	96/2	3
工管系	品質管制	林宏達	97/1	3
工管系	品質管制實習	林宏達	97/1	1
工管系	自動化檢測	林宏達	97/2	3
工管系	設施規劃	林宏達	97/2	3
工管系	工作研究	許俊欽	97/1	3
工管系	工作研究實習	許俊欽	97/1	3
工管系	品質管制	許俊欽	97/2	3
工管系	品質工程	許俊欽	97/2	3

6.5.3 學生參與研究情形

於第二年度學生協助國科會與產學研究計畫之執行情形如下：

系所別	學生姓名	指導老師	計畫名稱
營建系	李坤龍 吳書維 謝耀東 何政翰 童文志 陳靖宇 林岱瑋 楊忠翰 官明暉 張雅芳 林彥碩 郭昱志 楊証鈞 洪冠鎮 許亞芸 許嘉文 董書享 許純欣 郭峻西 趙彥湧 洪冠鎮 等	李明君 顏聰 潘吉齡 干裕成 金文森	1.輕質骨材吸水性與顆粒強度對輕質骨材混凝土之耐久性影響(97年國科會研究計畫) 2.輕質骨材吸水性對其界面過渡區微結構與握裹強度之影響(97年國科會研究計畫) 3.冷軋型鋼牆體在循環橫向載重下的強度與行為研究(97年國科會研究計畫) 4.纖維貼片防治混凝土牆開孔處角隅裂縫之施工技術研究(96年國科會產學研究計畫) 5.健康建材融入營建工程教育之研究(94至96年三年國科會研究計畫) 6.高性能混凝土微觀力學性質研究(III)－總計畫(94至96年三年國科會研究計畫) 7.卜作嵐材料顆粒大小對高性能混凝土之破裂韌性及微觀破壞模式之影響(94至96年三年國科會研究計畫) 8.健康建築環境訊號偵測與分析(華夏技術學院產學研究計畫 97/6~98/1) 9.透水混凝土應用於公路工程之初步研究(佳生企業股份有限公司產學研究計畫 97/4~97/12) 10.卓蘭發電廠士林攔河堰第1次整體安全評估(黎明工程顧問公司產學研究計畫 97/5~97/6) 11.有害重金屬污泥資源化工程材料之環境性質評估(97年經濟部學界科專專案計畫)
	潘彥廷	鄭家齊	以多種應力波法檢測鋼板補強結構老劣化問題(國科會研究計畫)
	李雅玲 張鈞閣 林巧玲	余志鵬	非破壞檢測技術應用於混凝土層狀結構性質與應力波傳訊號關聯性之基礎研究(國科會研究計畫)

	蔡永勤 黃建琳	王淑娟	利用改良型基因演算法於實際建築物之系統識別及相關規範之回饋研究(II) (國科會研究計畫)
	張宜穎 姜惟元	江支弘	火害後混凝土非破壞評估的資料庫解析與實地應用 (國科會研究計畫)
工管系	鐘崇毓	林宏達	發光二極體LED晶粒與透明封裝之外觀瑕疵自動化視覺檢測 (國科會研究計畫)
	江軍達	林宏達	發光二極體LED晶粒與透明封裝之外觀瑕疵自動化視覺檢測 (國科會研究計畫)
	黃智政	林宏達	建立光學元件之自動化可視瑕疵檢測系統 (國科會研究計畫)
	鐘凱騰	林宏達	建立光學元件之自動化可視瑕疵檢測系統 (國科會研究計畫)
	李政毅	許俊欽	可調適獨立成分分析應用於製程管制之監控 (國科會研究計畫)

於第二年度學生完成與本計畫之相關碩士論文如下：

系所別	學生姓名	指導老師	計畫或碩士論文名稱
營建系	洪士凱	鄭家齊	火害後鋼筋握裹力檢測評估—應力波法 (碩士論文)
	黃冠穎	鄭家齊	以脈波反應法及敲擊回音法檢測版狀結構物後方掏空狀況 (碩士論文)
	黃志銘	鄭家齊	以透地雷達法檢測鋪面厚度及其下方掏空狀況 (碩士論文)
	吳建忠	鄭家齊	以透地雷達法評估火害後混凝土損害狀況及鋼筋握裹損失 (碩士論文)
	許哲禎	余志鵬	鋼筋裸露混凝土結構受火害後握裹強度之初步研究 (碩士論文)
	謝逸儒	余志鵬	模態曲率應用於混凝土梁損傷檢測之初步應用 (碩士論文)
	廖宇淵	江支弘	建築物版狀元件的紅外線檢測與數值分析 (碩士論文)
	黃文彥	林基源	流槽斷面對土石流流動及堆積型態之影響 (碩士論文)
	張家銘	林基源	柔性攔截網於土石流防治之成效分析 (碩士論文)
	王志聖	徐松圻	台中地區卵礫石層中推進與潛盾工法及進度之研究—以中科污水放流管工程為例 (碩士論文)
	賴建琮	蔡佩勳	應用表面波譜法調查地盤灌漿品質範圍及尺寸之研究 (碩士論文)

	許博舜	許世宗	粉土質砂土中擴座群錨之垂直受力行為(碩士論文)
	陳志璋	許世宗	粉土質砂土中摩擦型群錨之垂直受力行為(碩士論文)
	梁家豪	林商裕	應用透地雷達探測地下管線之研究(碩士論文)
	陳昱翔	賴俊仁	利用波傳理論檢測土壤夯實品質之可行性評估(碩士論文)
工管系	陳興倫	林宏達	具結構性紋路之 LED 透鏡表面瑕疵自動化檢測 (碩士論文)
	徐士殷	林宏達	透明曲面光學透鏡之自動化可視瑕疵檢測 (碩士論文)
	吳旻頤	林宏達	透明平面玻璃之可視瑕疵檢測與瑕疵位置正反面判斷 (碩士論文)
	張錦明	許俊欽	以最小平方法發展獨立成分分析 (碩士論文)

6.6 經費運用情形說明 (含學校配合款及措施)

本計畫經費使用情形、採購設備與措施詳如下表所示，另採購儀器照片也依順序列於下表後。

	經費項目	教育部經費	學校配合款	運用情形說明
子計畫 1	MTS 數位控制器更新校正與測試	120 萬		已建置採購 MTS Flex Test SE 控制器含控制軟體)，並測試完成，目前以應用該系統並完成研究計畫「鋼筋輕質混凝土梁構件之力學行為研究」之試驗，採購儀器由國科企業有限公司以 1,100,000 元最低價得標。
子計畫 1	改良 MTS 反力構架系統	50 萬		採購儀器由國科企業有限公司以 375,000 元最低價得標。
子計畫 2	乾點式超音波導波檢測儀	100 萬		已購入，運用於課程及研究

子計畫 2	乾點式超音波陣列式檢測儀	50 萬		已購入，運用於課程及研究
子計畫 2	基礎光學試驗儀器	55 萬		已購入將用於物理（二）課程
子計畫 2	電子電磁學模組實驗箱			已購入將用於物理（二）課程
子計畫 2	惠斯登電橋實驗儀器			已購入將用於物理（二）課程
子計畫 2	熱輻射測定實驗儀器			已購入將用於物理（二）課程
子計畫 2	縱向波與橫向波（繩共振）實驗儀			已購入為改良物理（一）課程之儀器
子計畫 2	數位光電計時器			已購入為改良物理（一）課程之儀器
子計畫 3	震波震測數據擷取系統		65 萬	已購入並安裝
子計畫 3	多頻道震測儀及受波器（速度計）12 個	35 萬		已購入並安裝
子計畫 4	聲音檢測系統	25 萬		已購入並安裝
子計畫 4	檢測分析專家系統	25 萬		已購入並安裝
子計畫 4	線性掃描系統	20 萬		已購入並安裝
子計畫 4	光學元件檢測系統	12 萬		已購入並安裝
子計畫 4	顯微檢測系統之輔助鏡頭組	8 萬		已購入並安裝
子計畫 4	教學多媒體系統		10 萬	已購入並安裝
	總計	500 萬	75 萬	

子計畫 1:



圖 6.6.1 MTS 數位控制器儀器照片(型號 MTS Flex Test SE 控制器)



圖 6.6.2 改良 MTS 反力構架系統儀器照片

子計畫 2:

「乾點式超音波陣列式檢測儀」方面，應用此儀器檢測可檢測混凝土結構老劣化狀況，本儀器不需任何耦合劑就可在混凝土上直接檢測，而陣列式發射

超音波使其能量較一般超音波大許多，因此可以檢測較深的瑕疵及厚度。此外儀器掃描式檢測後可以 2D 或 3D 方式顯現瑕疵深度及範圍，因此可準確檢測瑕疵範圍及深度。

「乾點式超音波導波檢測儀」方面，購買目的是為了發展軌道系統之非破壞檢測技術，此儀器不需任何耦合劑在貼附於軌道時，可以共振方式傳遞導波進入軌道內以檢測三公里內的瑕疵位置。再配合營建系原有之金屬探傷儀，預期可以快速檢測軌道缺陷。未來此兩項儀器均會應用於相關研究計畫、檢測案件、「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。

子計畫 2 採購之乾點式超音波儀器需求規格表，如表 6.6.1 所敘。

表 6.6.1 乾點式超音波陣列式及導波檢測儀規格及規範

品名	數量	單位	規格及規範
乾點式超音波陣列式檢測儀	壹	套	以乾耦合方式檢測，不需耦合劑即可進行檢測
			最大混凝土測試厚度：3500 mm
			超音波工作頻寬：15 - 250 kHz
			LCD 螢幕與 LED 顯示 (320X240pixel)
			主機尺寸：245 x 120 x 40 mm, 重 650 公克
			使用陣列式天線探頭，尺寸：145 x 90 x 75 mm
			以 USB Port 與電腦連線

			可呈現 1-D 和 2-D 檢測圖於主機 LCD 螢幕
乾點式超音波 導波檢測儀	壹	套	最大測試距離 : 50 公尺
			無反應區 (Dead Zone at detection of butt end of rail) < 0.5 公尺
			量測計數距離間隔 (Distance counting discreteness) : 0.01m
			主機 (accumulator) 量測工作時間 (Duration of work from accumulator): > 8 小時
			操作溫度範圍 : - 20° 至 45° C
			主機尺寸 : < 250 mm x 125 mm x 55 mm
			列陣式檢測器尺寸 : < 260 mm x 95 mm x 40 mm
			主機重量 : < 800 g
			列陣式檢測器重量 : < 900 g
			不需耦合即可進行超音波檢測

本計畫第二年度則購買基本電磁學相關實驗主要設備共五種:(a) 電子電磁學模組實驗箱(可進行 69 種實驗); (b) 惠斯登電橋實驗; (c) 熱輻射測定實驗; (d)波動(繩共振)實驗; 及(e) 基礎光學試驗, 儀器詳見圖 5.8 及 5.9 所示, 將於九十八年度起於物理(二)課程中增設之實驗主題中使用。目前規劃物理(二)課程以教授基本光、電、磁現象為主, 配合上述增購之實驗器材後, 預期可重新規劃出更活潑之授課主題及內容, 此部分課程規劃將於九十七年度下半學年完成。需求規格表, 如表 6.6.2 所敘。

表 6.6.2 光、電、磁學相關基本實驗設備規格及規範

品名	數量	單位	規格及規範
電子電磁學模組實驗箱	3	套	<p>可作 69 種實驗,實驗包含：</p> <p>電子電路、電阻、功率與功、電化學、電容器、電磁學、電動機、電磁感應、變壓器、線圈的自感應作用、感應器、二極體及其應用、電晶體等 13 大類</p>
惠斯登電橋實驗	1	套	1. 十進電阻箱：範圍 0~11110Ω 1 具
			2. 金屬底座，安裝 1m 長壓克力米尺之惠司同電橋 1 具，其上裝有每米約 8Ω 電阻之鎳鉻線及接線端子，附探針一支
			3. 待測電阻：φ 0.28mm 銅線 10m，φ 0.14mm 銅線 10m，φ 0.28mm 銅線 20m，φ 0.14mm 銅線 20m，φ 0.14mm 鎳鉻線 10m。
			4. 電流計
熱輻射測定實驗	1	套	1. 李氏熱輻射體，溫度可控制至 $\geq 120^{\circ}\text{C}$
			2. 熱輻射接收體，附台架
縱向波與橫向波(繩共振)實驗	1	套	1. 波動信號產生器：數位 0.1 赫茲- LED 頻率顯示，最小每 0.1 赫茲增加調整，頻率範圍可從 1 赫茲到 800 赫茲。可改變每次紀錄程序的時間間隔。
			2. 波動產生器：頻率範圍 0.1Hz 到 5000Hz(含以上)
			3. 需為金屬主結構體。
基礎光學試驗儀器	1	套	1. 光學平台長 $\geq 120\text{cm}$
			2. 鹵素燈具
			3. 氦氖雷射，0.8 mW 以上

			4. 二極體雷射：強度為 5mW，波長為 660 ~ 680 nm，光源點位置上下左右可調，可架設於光學台座，本體位置上下可調。
			5. 像屏：含凹、凸面鏡組(至少兩種曲度)，凹凸透鏡組(單狹縫片、雙狹縫片組、光柵組)。
數位光電計時器	4	套	1. 可由 LCD 面板即時顯示數據，並可回查歷史數據。
			2. 可輸出記錄數據至電腦。
			3. 可設定選用單中斷、雙中斷、多橫條籬欄遮光片及間隔。
			4. 分辨率： \leq 十萬分之一
			5. 數位光電閘 2 支含連接線，反應速率 $\leq 5\mu s$

子計畫 3：

本子計畫在此年度主要為建立一現地非破壞檢測試驗場，以及採購(1) 震波震測數據擷取系統(2)受波器(速度計)(3)多頻道震測儀，相關試驗場及儀器規格詳敘如下：

現地非破壞檢測試驗場：為驗證非破壞檢測研究與現地檢測之差異，本計畫於朝陽後山建立「現地檢測試驗場」，施工前之現場情形如圖 1，完成後除可提供本系學生於課堂上聽取非破壞檢測理論後於現地檢測場驗證理論，並可依據檢測場支實驗數據建立研究參數。

檢測場大小如圖 6.6.3 及圖 6.6.4 所示，長寬為 10m*6m，面層鋪設 3m*10m 之 PC 及 3m*10m 之 AC（厚度 10cm），面層下方為 20cm 級配；地下埋管方式圖 2 所示，埋管情形如下：(1) 管徑 30cm 及 60cm 之 PC 管各 1 支、(2) 管徑 4"及 6"之鐵管各 1 支、(3) 管徑 4"及 6"之 PVC 管各 1 支。此外，為模擬地下漏水之情形，特於 6" PVC 管埋設紮滿細孔之小管，並於上方留設水流注入管。

地下埋管檢測場旁設置基樁檢測場，本檢測場如圖 6.6.5 所示，埋設 3 根直徑 30cm 長度 300cm 之混凝土樁三支，三支基樁有不同情況之缺陷，檢測場完工後之情形如圖 6.6.6，有地下埋管及基樁檢測場各 1 處。



圖 6.6.3 檢測場設置前現場狀況



圖 6.6.4 檢測場施工狀況



圖 6.6.5 基樁埋設情形



圖 6.6.6 檢測場完工後情形

有關震波震測數據擷取系統設備採購與安裝，包括控制器、機箱、類比/數位轉換卡、連接線、集線盒、分析軟體，如圖 6.6.7 所示。其詳細規格如下：

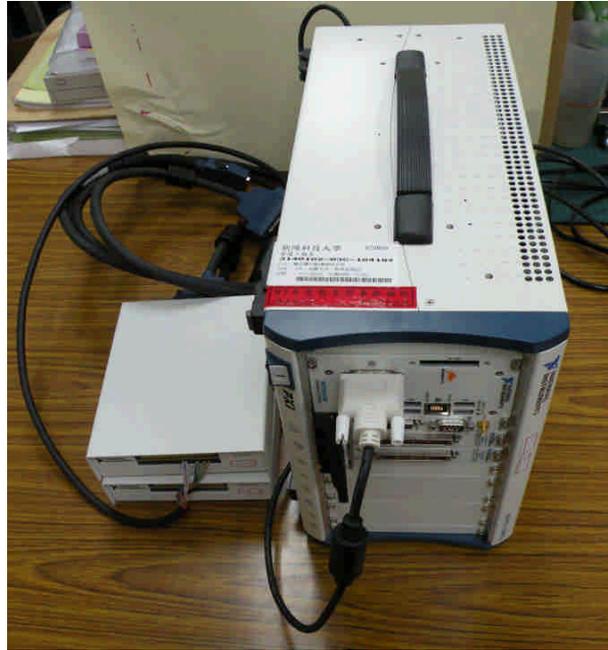


圖 6.6.7 震波震測數據擷取系統

表 6.6.3 震波震測數據擷取系統需求規格表

品名	數量	單位	規格及規範
震波震測數據擷取系統	1	組	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制器(controller)：2.16 GHz Intel Core 2 Duo T7400 雙核心處理器；1GB 雙通道 667 MHz DDR2 RAM；60GB 硬碟；乙太網路、ExpressCard 插槽、USB 埠、GPIB、序列與其他週邊 I/O；Windows 作業系統。 2. 機箱(chassis)：符合 PXI 和 CompactPCI 規格的 8 插槽 3U PXI 機箱。 3. 類比/數位轉換卡(DAQ card)：總共 16 通道，每通道 16 位元解析度、500 kS/s 取樣率、同步取樣的多功能 DAQ 資料擷取卡。 4. 連接線(cable)：具有獨立的抗雜式類比雙絞線，適用於以高速面板減低串音 (crosstalk)

			<p>現象之 68-pin 連接線。</p> <p>5.集線盒(connector block)：可連接 16 組感應元件(sensor)、內建常溫補償感測器之抗雜式 I/O 接線盒。</p> <p>6.分析軟體：可整合訊號擷取、資料分析呈現，具圖控化程式語言平台，可提供營建工程系暨研究所全體師生使用之分析軟體。</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

有關受波器(速度計)設備採購與安裝，包括震測展線、受波器串、接頭，如圖 6.6.8 所示。其詳細規格如下：



圖 6.6.8 受波器(速度計)

表 6.6.4 受波器(速度計)需求規格表

品名	數量	單位	規格及規範
受波器	1	組	<p>1. 震測展線(Spread Cable with 24 takeouts) Wire: 28 AWG Solid Copper Pair: 24 pairs +, Lead-in: 10M, Spacing: 1M Takeout: 24 wide and narrow Total length: 43M Both ends are terminated with 24-61S connector</p> <p>2. 受波器串(14Hz, Geophone String) 14Hz Geophone flat out to 300Hz damped 70% 0.4V / in / sec sensitivity One string include one 14 Hz Geophone Installed in Vertical Case. w/ spike Lead-in: 1M with Narrow / Wide connector</p> <p>3. 受波器串(4.5Hz , Geophone String) 4.5Hz Geophone flat out to 80Hz, damped 50% 0.7 V/in/sec sensitivity, One string include one 4.5 Hz Geophone Installed in Vertical Case. w/ spike Lead-in: 1M with Narrow / Wide connector</p> <p>4. 接頭(PT01A24-61P), 線長 1 米 接頭數目: 61 點 接頭型態: 公接頭 可與震測展線接頭相匹配</p>

有關多頻道震測儀設備採購與安裝，包括機箱、類比/數位轉換卡(DAQ card) 三片，如圖 6.6.9 所示。其詳細規格如下：



圖 6.6.9 多頻道震測儀

表 6.6.5 多頻道震測儀需求規格表

品名	數量	單位	規格及規範
多頻道震測儀	1	組	1. 機箱 (chassis) x1 8 個插槽 符合 CompactDAQ 規格 USB 2.0 介面 適用 120V 電壓 2. 類比/數位轉換卡(DAQ card) x2 4 個輸入通道 24 位元解析度 50 kS/s 取樣率 支援電橋式類比訊號輸入 3. 類比/數位轉換卡(DAQ card) x1 4 個輸入通道

			24 位元解析度 100 S/s 取樣率 支援 ± 60V 類比訊號輸入
--	--	--	--------------------------------------------

多頻道震測儀則用於一次接收多組訊號，並具初步訊號處理功能。由分析多頻道震測資料，以求得訊號品質優良之頻散關係曲線，最後經過反算分析得到地層之剪力波速剖面。

子計畫 4：



圖 6.6.10 聲音檢測系統：PXI-4 槽機箱（左）與動態訊號擷取單卡 2in,2out（右）



圖 6.6.11 檢測分析專家系統：PXI-8106 控制器



圖 6.6.12 光學元件檢測系統 1：Sakai LED 全彩 RGB 背光板(左)與電源供應器(右)



圖 6.6.13 光學元件檢測系統 2：LED 長條聚光形藍光

動態線性掃描系統採購，本年度新進設備為，Halcon 8.0(學校版)、光纖線性燈源、燈箱，需求規格表，如表 6.6.6 所敘。

表 6.6.6 動態線性掃描系統-需求規格表

品名	數量	單位	規格及規範
Halcon 8.0	壹	壹套	Halcon 8.0 : (學校版)
光纖線性燈源	壹	壹個	ILG-18 cm
燈箱	壹	壹個	UW-150 AC : 210V 60HZ

(1)Halcon 8.0 (學校版)

動態線性掃描系統(HALCON 8.0)為光學產業上最新視覺檢測系統，內含多種視覺檢測之功能，在歐洲以及日本的工業界已經是公認具有最佳效能的 machine vision 軟體，如圖 6.6.14 所示。



圖 6.6.14 動態線性掃描系統 1： Halcon8.0(學校版)

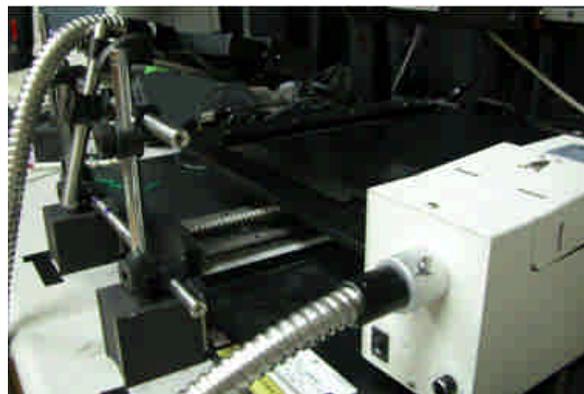


圖 6.6.15 動態線性掃描系統 2：光纖線性燈源

表 6.6.7 顯微檢測系統之輔助鏡頭組設備需求規格表

品名	數量	單位	規格及規範
顯微檢測系統之輔助鏡頭組	壹	壹套	1. 2.5 倍鏡頭(CFI LU PLAN FLUOR BD 2.5X) 2. 5 倍鏡頭(CFI LU PLAN FLUOR BD 5X) 3. 0.55 倍 CCD 轉接器(C-Mount 0.55X relay lens) 4. V 型載具 (Magnet Type V-Block Fixture)

表 6.6.8 教學多媒體系統-需求規格表

品名	數量	單位	主要規格
桌上型 PC	壹	套	主機：P5- LGA775 E6550 雙核心 螢幕：ACER 22" TFT-LCD
單槍投影機	壹	套	CP-X400
手拉螢幕	壹	套	對角線 100 吋(213cm*213cm)

6.7 年度計畫執行成效 (請盡量具體、量化)

6.7.1 儀器購置與技術研發

子計畫	購置儀器名稱	技術研發與對本計畫之貢獻
1	壓汞儀、200 噸抗壓機、光學顯微鏡、高溫爐、MTS 控制器與 MTS 反力構架系統等	推動健康的營建材料、綠建材、節能營建材料與「新材料新技術新產品」或「鋼結構材料」等相關課題與研究有正面提升。
2	乾點式超音波導波檢測儀	檢測混凝土結構老劣化狀況，應用於相關研究計畫、檢測案件、「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。
2	乾點式超音波陣列式檢測儀	檢測軌道三公里內的瑕疵位置，應用於相關研究計畫、檢測案件、「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。
2	1. 電子電磁學模組實驗箱 2. 惠斯登電橋實驗	為將基本光、電、磁與熱學實驗融入物理(二)課程所需之儀器套裝組合。預計可針對 30-40 人次之班級進行 8-10 周次的實驗教學。

	3. 熱輻射測定實驗 4. 基礎光學試驗儀器	
2	1. 數位光電計時器 2. 縱向波與橫向波(繩共振)實驗	此乃為物理(一)課程增購之儀器。數位光電計時器用於運動學及動力學實驗，繩共振實驗用於振動與波動實驗。
3	震波震測數據擷取系統	用於一次分析多組訊號，具初步訊號處理功能。對本子計畫後續所要發展之多頻道表面波頻譜法(MASW法)有相當大的影響。由分析多頻道震測資料，以求得訊號品質優良之頻散關係曲線，最後經過反算分析得到地層之剪力波速剖面。
3	受波器(速度計)12個	應用於多頻道表面波譜法之技術研發，用以接收地表振動訊號。
3	多頻道震測儀	用於一次接收多組訊號。
4	聲音檢測系統	汽機車引擎異常之聲音檢測系統，和聲音辨識系統於安全管制辨識系統、取代鍵盤輸入方式、嬰兒保母系統、樂音辨識系統等。
4	檢測分析專家系統	分析聲音訊號，如聲音訊號異常辨識、聲音訊號分類、集群、聲音訊號分離及聲音專家規則之建立等。
4	線性掃描系統	鏡面玻璃之自動化可視瑕疵檢測、透明平面玻璃之可視瑕疵檢測系統
4	光學元件檢測系統	研發 LED 透明封裝之外觀瑕疵自動化視覺檢測技術、透明曲面光學透鏡之自動化可視瑕疵檢測
4	顯微檢測系統之輔助鏡頭組	研發發光二極體 LED 晶粒表面瑕疵之自動化視覺檢測技術
4	教學多媒體系統	教材製作、多媒體教學

6.7.2 開設及配合課程

子計畫	課程名稱	教師	學年 / 學期	學分數	修課學生數
1	結構維修補強概論	鄭家齊、李明君	96/1	3	約 80 人
1	實驗方法導論	干裕成、李明君	96/1	3	約 30 人(研究生)
1	材料科學	金文森	97/1	3	約 80 人
1	企業學程專題(一)	李明君、鄭宗明	97/1	1	23 人
1	企業學程專題(三)	李明君、鄭宗明	97/1	1	8 人
2	物理 (一)	余志鵬、林永強	96/2	3	120
2	營建常用檢測方法	鄭家齊、余志鵬	96/2	2	45, 66 (2 班)
2	結構振動監測	余志鵬	97/1	2	35
2	非破壞評估在營建工程之應用	鄭家齊、江支弘、余志鵬	97/1	3	30
2	物理 (一)	余志鵬、林永強、許耿蒼	97/2	3	120
2	鋼結構檢測	彭朋畿	97/2	2	40 (預計)
2	物理 (二)	江支弘、余志鵬	98/1	3	30-40 (預計)
3	工址調查	蔡佩勳	96/2	3	60
3	邊坡穩定與地錨工程	許世宗	95/2	3	30
3	土石流災害與防治	林基源	95/2	3	40
3	地震工程概論	張子修	96/2	3	60
3	邊坡工程	林基源	96/1	3	60
3	工程地質	賴俊仁	96/2	2	60
4	電腦視覺系統	林宏達	96/2	3	7

4	自動化檢測	林宏達	97/2	3	8
4	品質管制	林宏達	97/1	3	65, 56 (2班)
4	品質管制實習	林宏達	97/1	1	56, 50 (2班)
4	品質管制	許俊欽	97/2	3	70
4	品質工程	許俊欽	97/2	3	40

另一方面，本計畫初步規劃兩個學程，包括「非破壞檢測」學程與「工業品質檢測技術」學程。

「非破壞檢測」學程規劃如下：

課程名稱	學分數	必(選)修	上課時數	備註
物理(一)	3	選修	3	營建系
物理(二)	3	選修	3	營建系
營建工程常用檢測方法	2	選修	2	營建系
結構修護與補強	2	選修	2	營建系
結構震動監測	2	選修	2	營建系
鋼結構檢測	2	選修	2	營建系
非破壞評估在營建工程之應用	3	選修	3	營建系
取得次專長學程最低學分數	17			

「工業品質檢測技術」學程，已經過工管系課程委員會通過，正等待學校教務處審查：

課程名稱	學分數	必(選)修	上課時數	備註
工程統計(一)或(二)或(三)	3	選修	3	工管系、營建
品質管制	3	選修	3	工管系
工業品質檢測	3	選修	3	工管系
自動化檢測	3	選修	3	工管系
電腦視覺系統	3	選修	3	工管系

實驗設計	3	選修	3	工管系
品質工程	3	選修	3	工管系
可靠度工程	3	選修	3	工管系
資料探勘	3	選修	3	工管系、資管
全面品質管理	3	選修	3	工管系、資管
六標準差管理	3	選修	3	工管系
國際品質認證	3	選修	3	工管系
取得次專長學程最低學分數	18			

6.7.3 產學、建教合作與技術移轉

子計畫	教師	技術移轉、產學或建教合作計畫名稱	學年 / 學期	說明
1	金文森	健康建築環境訊號偵測與分析	97/1	華夏技術學院產學研究
1	李明君	透水混凝土應用於公路工程之初步研究	96/2~97/1	佳生企業股份有限公司產學研究
1	干裕成、李明君	卓蘭發電廠士林攔河堰第 1 次整體安全評估	96/2~97/1	黎明工程顧問公司產學研究
1	李明君	有害重金屬污泥資源化工程材料之環境性質評估	97/1~97/2	97 年經濟部學界科專專案計畫
2	余志鵬	非破壞檢測技術應用於混凝土層狀結構性質與應力波傳訊號關聯性之基礎研究	97/1&2	國科會專題研究計畫 (NSC-97-2221-E-324-009-)
2	鄭家齊	以多種應力波法檢測鋼板補強結構老劣化問題	97/1&2	國科會專題研究計畫 (NSC-97-2221-E-324-035-)
2	王淑娟	大地與結構監測資料之分析模擬及其在設計規範之應用—子計畫:利用改良型基因演算法於實際建築物之系統識別及	97/1&2	國科會專題研究計畫 (NSC-)

		相關規範之回饋研究(II)		
2	江支弘	建築結構火害後強度與修補品質之非破壞檢測評估(III)一子計畫三：火害後混凝土非破壞評估的資料庫解析與實地應用	96/1&2	國科會專題研究計畫
2	鄭家齊	建築結構火害後強度與修補品質之非破壞檢測評估 (III)一子計畫四：火害後鋼筋握裹力檢測評估	96/1&2	國科會專題研究計畫 (NSC-96-2221-E-324-023-)
2	賴俊仁	擋土牆非破壞檢測系統之開發	96/1&2	國科會專題研究計畫
2	王淑娟	大地與結構監測資料之分析模擬及其在設計規範之應用一子計畫:利用改良型基因演算法於實際建築物之系統識別及相關規範之回饋研究(I)	96/1&2	國科會專題研究計畫
3	蔡佩勳	表面波譜法應用於偵測地盤灌漿範圍之研究	96/2	和彛盛顧問公司進行產學合作，研發以本技術偵測地盤灌漿體之範圍，獲得初步研究成果並訓練了多位研究人員，也有碩士班研究生針對本技術完成其學位論文。
3	林商裕	中科污水管工程透地雷達管線調查計畫	96	和普羅技術有限公司進行產學合作，研發以本技術偵測管線位置。
3	林商裕	高雄市翠華路透地雷達管線調查	96	和智統科技工程股份有限公司進行產學合作，研發以本技術偵

				測管線位置，獲得初步研究成果並訓練了多位研究人員，也有碩士班研究生針對本技術完成其學位論文。
3	林商裕	中科污水管工程透地雷達地下孔洞調查計畫	97	和采盟營造股份有限公司進行產學合作，研發以本技術偵測地管線下方遭到掏空之孔洞位置，獲得初步研究成果並訓練了多位研究人員。
4	林宏達	汽機車透明與鏡面玻璃之自動化可視瑕疵檢測	97/1&2	國科會大專生參與專題研究計畫 (NSC 97-2815-C-324-005-E-)
4	林宏達	建立光學元件之自動化可視瑕疵檢測系統	97/1&2	國科會專題研究計畫 (NSC 97-2221-E-324-020 -MY3)
4	許俊欽	獨立成份分析於製程監控方法之發展與評估	97/1&2	國科會專題研究計畫 (NSC-97-2221-E-324-034-)

子計畫 2 提供產業界非破壞檢測服務，計畫執行期間共完成下列產學合作案件：

委託廠商	檢測方法	檢測名稱
黎明工程顧問股份有限公司	目視檢測	卓蘭發電廠士林攔河堰第 1 次整體安全評估
黎明工程顧問股份有限公司	透地雷達法	鹿寮溪水庫第三次安全評估-透地雷達探測工作
采盟營造股份有限公司	透地雷達法	中科污水管工程(一標)透地雷達地下空洞調查計畫
黎明工程股份有限公司	透地雷達法	集集攔河堰初次使用安全評估
大華測量有限公司	透地雷達法	彰化公用廠 G7 引風機基礎雷達檢測
陸航科技工程顧問有限公司	透地雷達 敲擊回音法	松山機場 10-28 主跑道部份區段(復興北路地下道影響範圍)鋪面厚度檢測作業
陸航科技工程顧問有限公司	敲擊回音法 目視檢測	清泉崗空軍基地跑滑道現地目視調查及敲擊回音檢測作業
國家地震工程研究中心	敲擊回音法	國家地震工程研究中心反力座檢測報告
普羅技術有限公司	透地雷達	中科污水管工程透地雷達管線調查計畫，研發以本技術偵測管線位置。
智統科技工程股份有限公司	透地雷達	高雄市翠華路透地雷達管線調查，研發以本技術偵測管線位置。
寶成工業股份有限公司	鞋用模具	使用 CNC 接觸式座標量測儀以點碰觸方式量測模具接合曲面，共量測模具凹凸兩面之接合曲面計 1204 點。
鑫疆國際有限公司	鉗子	使用 CNC 非接觸式座標量測儀及 1.0X 鏡頭進行量測鉗子 1 和鉗子 2，分別以量測鉗子之座標要素要素：X、Y、Z 軸座標，在量測時鉗子 1 和鉗子 2 各取 140 個座標要素，共 280 個要素。
喬崑進科技股份有限公司	校正鑄模工件	使用接觸式座標量測儀採手動方式以 20mm4

司		測頭進行量測，分別量測工件之直線度、垂直度、平行度、真圓度、以及距離等 27 個要素
中衛科技股份有限公司	訊號接收圓盤之腳柱	使用 CNC 接觸式座標量測儀以點碰觸方式量測訊號接收圓盤之腳柱，共量測腳柱上 6 個重要量測要素。
本校工設系 陳維隆老師	工業鑄件	使用接觸式座標量測儀採手動方式以 20mm1 測頭進行量測，分別量測工件之要素：距離、角度、以及直徑，發現有部分要素因測針長度不足以及切削不完整等因素而導致無法量測。
台灣省機械技師公會	油墨卡夾(8 種不同型號)	使用接觸式座標量測儀採手動方式以 10mm3 測頭進行量測，先找出油墨供應口之中心軸，並投影該軸至平面 A 上，再利用原點 O 求出相關位置 L。
映興電子股份有限公司	鉚刀	使用 CNC 三次元非接觸式座標量測儀及 1.0X 鏡頭進行量測，分別量測工件之直徑、距離以及角度等 18 個要素。
雙餘實業有限公司	醫療器材零組件	使用接觸式座標量測儀採手動方式以 20mm1 測頭進行量測，分別量測工件之距離、角度、以及直徑等 41 個要素，發現有部分要素之尺寸過小或是測針長度不足等因素而導致無法量測。

6.7.4 相關研討會、說明會與訓練班

子計畫	相關研討會、說明會與訓練班	學年/學期	參加人次	主辦與協辦單位
1	2008 先進混凝土技術與應用研討會	96/2 (2008/5/22)	約 50 人	朝陽科技大學營建工程系、台灣區預拌混凝土工業同業工會
2	「發展工程與工業品質檢測技術特色計畫」成果說明會	97/1	50	朝陽科技大學營建工程系、工業工程與管理系
2	第十四屆非破壞檢測技術研討會	97/1	223	朝陽科技大學營建工程系、中興大學土木工程系、中華民國非破壞檢測協會
4	「發展工程與工業品質檢測技術特色計畫」成果說明會	97/1	50	朝陽科技大學營建工程系、工業工程與管理系

4	Applied Computing Conference 2008 (ACC 2008)	96/2	1	WSEAS Institute
4	2008 第十六屆全國自動化科技研討會 (Automation 2008)	96/2	2	自動化科技學會、高雄第一科技大學
4	2008 第六屆精密機械與製造科技研討會 (PMMT 2008)	96/2	2	教育部、高苑科技大學
4	2008 中華民國系統科學與工程會議 (NSSSE'08)	96/2	2	中華民國系統科學與工程學會、宜蘭大學
4	2008 安全管理與工程技術國際研討會 (ICSSMET 2008)	97/1	2	教育部、吳鳳技術學院

6.7.5 學者專家專業實務講座

子計畫	專題講座名稱	專家學者	年/月/日
4	工業工程改善方法之應用與案例介紹	許石城	2008/03/06
	品質檢測技術在半導體產業的運用	曾俊傑	2008/03/27
	豐田生產系統(TPS)概論	大野義男	2008/04/10
	品質資訊系統之整合與管理	林海芬	2008/05/01
	Knowledge Discovery in Financial Time Series Data	張百棧	2008/10/16
	先進專利分析與研發知識管理之研究	張瑞芬	2008/10/23
	傳產 vs 高科技	林鴻祥	2008/11/20

6.7.6 校外參訪與實習

子計畫	校外參訪地點或校外實習	學年/學期	參加人次
1	興威(預拌混凝土)股份有限公司(台中縣太平市光興路 327 號)參訪	97/1 (2008/11/18~19)	120 人 (兩梯次)
3	2008/01/03 參觀 921 地震園區紀念館	96/1	30
3	2007/05/15 集集攔河堰工程觀摩。	97/5	50
4	2008/03/27 參訪位於台中縣大甲鎮的旭東機械公司，參觀自動化玻璃檢驗機台之製作過程，並與公司主管交換意見。	96/2	10
4	2008/04/24 參訪國內車用後視鏡大廠位於彰化縣之健生公司，了解其生產製程與檢驗作業，並討論建立自動化檢測系統之可行性。	96/2	8
4	2008/10/30 參訪彰化健生公司，報告建立車用鏡面玻璃自動化檢測系統之評估方案並與公司主管交換意見。	97/1	6
4	2008/05/22 新亞洲儀器股份有限公司至本實驗室，介紹目前業界視覺檢測運用及瑕疵檢測方法。	96/2	8
4	2008/08/15 教育部獎補助私立技專校院整體發展經費運用績效觀摩會，各技專校院老師代表約 15 人，參訪本實驗室。	97/1	15
4	2008/11/03 國內製鞋大廠寶成工業公司，委託本實驗室代為量測鞋用模具之凹凸兩面的接合曲面。	97/1	2
4	2008/10/17 國立南投高商由老師帶隊一行 120 餘位師生，參訪本實驗室。	97/1	120
4	2008/10/29 私立明志科技大學由系主任帶隊，一行 5 人至本實驗室參訪。	97/1	5
4	2008/11/04 美商國家儀器儀器(NI)公司至本系，做聲音檢測設備 PXI 硬體、軟體應用研討。	97/1	4
4	2008/11/14 經濟部中小企業榮譽指導員，一行 20 餘人至本實驗室參訪。	97/1	22

6.7.7 研究上之成果與貢獻

李明君老師榮獲中國土木工程學會 95 年度論文獎，獲獎論文題目是鋼筋混凝土梁柱接頭擴柱補強新舊混凝土層交界面滑移之研究；96 年度李明君老師榮獲 2007 年台北國際發明暨技術交易展發明競賽銀牌獎；2008 年 9 月 11 日李老師利用垃圾電漿處理製作成的 UHPC 水溝蓋於教育部壹樓「教育部技專校院技術研發成果聯合記者發表會」中展示兩星期，並將榮獲 A 級研發獎狀與獎品。由李老師所指導之六位同學組隊參加第一屆台灣混凝土學會創意混凝土競賽，創意混凝土競賽作品名稱為『環保 UHPC 水溝蓋』，得到銅牌獎，將於 2008 年 12 月 12 日台灣混凝土學會年會大會中頒發獎金與獎狀以茲鼓勵。

在期刊論文及研討會論文發表方面，本年度各子計畫中之老師共計發表期刊論文 27 篇，研討會論文共計 41 篇。

6.8 參考文獻

本計畫第二年執行期間有下列相關之期刊論文發表：

- (1) Yu-Cheng Kan, T. Yen, Ming-Gin Lee, "Restored Strength of Cracked Concrete Beam Repaired by epoxy and Polymethyl Methacrylate," *ACI Materials Journals*. Vol.105, No.5, (2008).SCI, EI
- (2) 李明君、顏聰、邱垂德、邱永芳、陳桂清、張道光，「透水混凝土應用於停車場之探討」，*港灣報導(季刊)*，第79期，第17至25頁(2008)。
- (3) Ming-Gin Lee, Yung-Chih Wang, Chui-Te Chiu, "A Preliminary Study of Reactive Powder Concrete as a New Repair Material," *Journal of Construction and Building Materials*, Vol.21, No.1, Pages 182-189, (2007).SCI, EI
- (4) Ming-Gin Lee, Yishuo Huang, Yu-Cheng Kan, "The Strength and Rapid Chloride Permeability of Microwave and Steam Cured Concrete," *International Journal of Applied Science and Engineering*, Vol.5, No.1, pp. 53-63, (2007).
- (5) Ming-Gin Lee, "A Preliminary Study for Strength and Durability of Microwave and Steam Cured Concrete," *ASCE Journal of Materials in Civil Engineering*, Vol.19, No.11, (2007).SCI,
- (6) 王勇智、李明君、何偉智，"受損梁柱接頭構件修補之耐震成效"，*中國土木水利工程學刊*，第十九卷，第三期，第449 至458 頁(2007)。EI
- (7) Yung-Chih Wang, Ming-Gin Lee, B.C. Chen "Experimental study of FRP-strengthened RC bridge girders subjected to fatigue loading," *Journal of Composite Structures*, Vol.81 , pp. 491-498 (2007).SCI, EI
- (8) Yung-Chih Wang, Ming-Gin Lee, B.C. Chen, "Ultra-High Strength Steel Fiber Reinforced Concrete For Strengthening or New Construction Material Of RC Frames," *Journal of Marine Science and Technology*, Vol.15, No.3, pp. 972-976, (2007). SCI, EI
- (9) King, Won Sun, Chen, Wai-Fah, Pan, Chi-Ling, and Duan, Lian (2007) "Education Improvement in Construction Ethics," *Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice*, Vol.134, No.1, pp. 12-19, (2008).SCI, EI
- (10) Kan, Y.-C., K.-C. Pei and D.-W. Lin, 2007, " Monitoring the Real-time

Fracture within Reinforced Concrete Under Load Test Using Acoustic Emission Recording Technique," Proceeding, SMiRT-19, Toronto, Canada, Paper no. G06-5, August 12-17.

- (11) 千裕成、蔡文豐，2007，「工地現場預拌混凝土初期品質管技術之探討」，台灣混凝土學會2007年混凝土工程研討會，論文編號No. A-003，台北，11月1-3日。
- (12) 千裕成、裴廣智，林家羣、澎炳閔，2007，「混凝土裂縫之音射監測及評估技術之研究」，台灣混凝土學會2007年混凝土工程研討會，論文編號No. A-004，台北，11月1-3日。
- (13) 裴廣智、千裕成、澎炳閔、林家羣，2007，「鋼筋混凝土樑載重試驗音射監測技術之研究」，台灣混凝土學會2007年混凝土工程研討會，論文編號No. A-063，台北，11月1-3日。
- (14) Pan, C.L. and Shan, M.Y., (2007), "Monotonic Shear Tests of Cold-Formed Steel Wall Frames with Calcium Silicate Board," Fifth International Conference on Thin-Walled Structures, June 18-20, Brisbane, Australia.
- (15) Pan, C.L., Lin, S.H., and Lin, C.Y., (2007), "Structural Behavior of Cold-Formed Steel Wall Studs with Sheathing under Axial Loads," Fifth International Conference on Coupled Instabilities in Metal Structures, June 23-25, Sydney, Australia.
- (16) Lin, S.H. and Pan, C.L., (2008), "Behavior of Cold-Formed Stainless Steel Tubular Columns," Nineteenth International Specialty Conference on Cold-Formed Steel Structures: Recent Research and Developments in Cold-Formed Steel Design and Construction, Oct. 14-16, St. Louis, USA.
- (17) 李明君、郭晉延，2007/11，"電漿水淬熔岩作為生態水泥之初步研究"，台灣混凝土學會2007年混凝土工程學術研討會。
- (18) 李明君、邱垂德、顏聰、李坤龍、童文志，2007/11，"透水混凝土應用於交通工程之初步研究"，台灣混凝土學會2007年混凝土工程學術研討會。
- (19) Ming-Gin Lee, "Corrosion-related Behaviors of Reinforce Concrete Using Heat Treated of Electroless Nickel-Plated Steel," ASTM Symposia on Corrosion Life Cycle Planning and Optimization,

November 13, 2007, Tampa, FL.

- (20) 李明君，”超高性能混凝土介紹與應用”，2008先進混凝土技術與應用研討會論文集，朝陽科技大學(2008/05/22)。
- (21) 包春華、李明君，”透水混凝土配比產製及施工技術”，2008先進混凝土技術與應用研討會論文集，朝陽科技大學(2008/05/22)。
- (22) K. T. Hsu, C. C. Cheng, and Y.C. Lin, “Use Impact-echo Method to Evaluate Bond of Reinforced Concrete Subjected to Early-Age Vibration”, *Journal of Solid Mechanics and Materials Engineering*, Vol. 2, No. 12, 2008.
- (23) 鄭家齊、林宜清，「敲擊回音法在橋樑檢測的應用」，土木水利會刊，2008年10月，Vol. 35, No. 5，pp11-22.
- (24) C. C. Cheng, T. M. Cheng, and C. H. Chiang, “Defect detection of concrete structures using both infrared thermography and elastic waves”, *Automation in Construction*, Vol. 18, 2008, pp. 87–92. (SCI, EI)
- (25) C. C. Cheng, “Using short-pulse ground penetration radar to investigate the concrete deterioration after high-temperature exposure”, *MODERN PHYSICS LETTERS B*, MAY, 2008, Vol. 22, No. 11, pp. 995-1000. (SCI)
- (26) Y.C. Lin, K. T. Hsu, C. C. Cheng, “Evaluating bond quality at steel/concrete interfaces using the normalized impact-echo spectrum”, *MODERN PHYSICS LETTERS B*, MAY, 2008, Vol. 22, No. 11, pp. 1001-1006. (SCI)
- (27) J. Lai, C. P. Yu, C. C. Cheng, “Assessment of local stiffness for slender concrete members using impulse response test”, *MODERN PHYSICS LETTERS B*, MAY, 2008, Vol. 22, No. 11, pp. 1171-1176. (SCI)
- (28) T. Liou,, C. Hsiao, C. C. Cheng, N. Chang, “Depth measurement of notches as models for shallow cracks in concrete”, *NDT&E International*, *in press*. (SCI, EI)
- (29) C. M. Hsiao, C. C. Cheng, T. Liou, Y. Juang, “Detecting flaws in concrete blocks using the impact-echo method”, *NDT&E International*, Vol. 41, March, 2008, pp. 98–107. (SCI, EI)

- (30) Dai, W., Yu, C. P., and Roesset, J., " Dynamic Stiffness Matrices for Analyses in the Frequency Domain ", Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 22, pp 265 – 281, 2007. (SCI ' EI)
- (31) C. C Cheng, Y. C. Lin, C. M. Hsiao and H.C. Chang, "Evaluation of Simulated Transfer Functions of Concrete Plate Derived by Impact-Echo Method," NDT&E International, Vol. 40, Issue 3, April 2007, Pages 239-249 (SCI, EI)
- (32) Hong-Dar Lin, Yuan-Shyi Peter Chiu, Chia-Kuan Ting (12/2008), "A note on optimal replenishment policy for imperfect quality EMQ model with rework and backlogging," Computers and Mathematics with Applications (CMA), Vol. 56, No. 11, pp.2819-2824. [SCI; EI] (NSC 95-2416-H-324-007)
- (33) Hong-Dar Lin, Gary C. Lin, Chung-Yu Chung, Wan-Ting Lin (06/2008), "Wavelet-based neural network and statistical approaches applied to automated visual inspection of LED chips," Journal of Scientific & Industrial Research (JSIR), Vol. 67, No. 6, pp.412-420. [SCI-E; EI]
- (34) Hong-Dar Lin (05/2008), "Tiny surface defect inspection of electronic passive components using Discrete Cosine Transform decomposition and cumulative sum techniques," Image and Vision Computing (IMAVIS), Vol. 26, Issue 5, pp.603-621. [SCI; EI] (NSC 92-2212-E-324-001) (NSC 94-2212-E-324-001)
- (35) Hong-Dar Lin, Chung-Yu Chung, Wan-Ting Lin (04/2008), "Principal component analysis based on wavelet characteristics applied to automated surface defect inspection," WSEAS Transactions on Computer Research, Vol. 3, Issue 4, pp.193-202. [EI] (ISSN: 1991-8755) (NSC 95-2221-E-324-034-MY2)
- (36) Hong-Dar Lin (01/2008), "Automated detection of light-emitting diode chip surface blemishes on two background textures," Optical Engineering (OE), Vol. 47, Number 1, 017201. [SCI; EI] (NSC 95-2221-E-324-034-MY2)
- (37) Hsu, C. C., Chen, L. S., & Liu, C. H. (2008). A Process Monitoring Scheme Based on Independent Component Analysis and Adjusted

Outliers. *International Journal of Production Research*. (accepted).
[SCI, EI]. (NSC 97-2410-H-324-015)

- (38) Liu, C. H., Chen, L. S., & Hsu, C. C. (2008). An Association-based Case Reduction Technique for Case-based Reasoning. *Information Sciences*, 178(17), 3347-3355. (SCI).
- (39) Chen, M. C., Chen, L. S., Hsu, C. C., & Zeng, W. R. (2008). An information granulation based data mining approach for classifying imbalanced data. *Information Sciences*, 178(16), 3214-3227. (SCI).

本計畫第二年執行期間參與下列國內外研討會並發表論文：

- (1) Hong-Dar Lin, Chung-Yu Chung, Wan-Ting Lin (2008), "Wavelet-based principal component analysis applied to automated surface defect detection," Applied Computing Conference 2008 (ACC 2008), Istanbul, Turkey, May 27-30, pp.245-250. (NSC 95-2221-E-324-034-MY2)
- (2) 林宏達, 陳興倫 (2008), LED 透鏡之自動化表面瑕疵檢測, 2008 第十六屆全國自動化科技研討會(Automation 2008), 高雄第一科技大學, 2008/06/27-28, 光碟版論文集.
- (3) 林宏達, 徐士殷 (2008), 透明曲面光學透鏡之自動化可視瑕疵檢測, 2008 第六屆精密機械與製造科技研討會(PMMT 2008), 高苑科技大學, 2008/05/23-25, 光碟版論文集.
- (4) 林宏達, 吳旻頤 (2008), 透明平面玻璃之可視瑕疵檢測系統, 2008 中華民國系統科學與工程會議(NSSSE'08), 宜蘭大學, 2008/06/06-07, 光碟版論文集.
- (5) 林宏達, 陳建友 (2008), 3D 掃描系統之工件掃描效率提升探討, 2008 安全管理與工程技術國際研討會(ICSSMET 2008), 吳鳳技術學院, 2008/11/28-29, 光碟版論文集.
- (6) Hsu, C. C., & Chen, L. S. (2008). Integrate independent component analysis and support vector machine for monitoring non-Gaussian multivariate process. *The 4th IEEE International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, Oct. 12-14, Dalian, China (EI).

- (7) Chen, L. S., Hsu, C. C. & Chang, P. C. (2008). Developing a TRIZ-Kano model for creating attractive quality. *The 4th IEEE International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, Oct. 12-14, Dalian, China (EI).
- (8) C. C. Cheng, C. P. Yu, and K. Y. Huang, "Identification of cavities beneath concrete pavement slab using impulse response methods", in Compact Disk, No. 144, EASEC-11, Nov. 2008, Taipei, Taiwan.
- (9) Chih-Peng Yu, Chia-Chi Cheng, Shih-Tsung Hsu, and Jiunnren Lai "Determination of unbonded length for strands of ground anchors using impact responses of 1-D member theories", in Compact Disk, No. 651, EASEC-11, Nov. 2008, Taipei, Taiwan.
- (10) C. Cheng. "Evaluation of Depth of Deterioration of Concrete Structure after Fire Using Stress Wave Method", in Compact Disk - IDN 156, 17th WCNDT, Oct. 2008, Shanghai, China.
- (11) Chiang, C.-H., Liao, Y.-Y., Yu, W.-H. (2008) "Thermographic inspection of bond quality of FRP strengthened concrete", paper to be presented in the 17 thWorld Conference on Nondestructive Testing (WCNDT), Shanghai, China, October 25-28, 2008.
- (12) 吳建忠，鄭家齊，「以透地雷達法評估火害後混凝土損害狀況」，in Compact Disk，第十四屆非破壞檢測技術研討會，2008年12月，南投日月潭。
- (13) 黃志銘，鄭家齊，「以透地雷達法檢測鋪面厚度及其下方掏空狀況」，in Compact Disk，第十四屆非破壞檢測技術研討會，2008年12月，南投日月潭。
- (14) 裴廣智、鄭家齊，「透地雷達檢測在機場跑道測厚輔助及完整性評估之應用」，in Compact Disk，第十四屆非破壞檢測技術研討會，2008年12月，南投日月潭。
- (15) 洪士凱，鄭家齊，「火害後鋼筋握裹力檢測評估-應力波法」，in Compact Disk，第十四屆非破壞檢測技術研討會，2008年12月，南投日月潭。
- (16) 黃冠穎，鄭家齊，「以脈波反應法及敲擊回音法檢測版狀結構物後方掏空狀況」，in Compact Disk，第十四屆非破壞檢測技術研討會，2008年12月，南投日月潭。
- (17) 許耿蒼、林宜清、鄭家齊，「敲擊回音正規化頻譜之應用」，in Compact Disk，第十四屆非破壞檢測技術研討會，2008年12月，南投日月潭。

- (18) 江支弘、鄭家齊、裴廣智、禹威樺、廖育陞，「火害後混凝土構件之複合式超音波檢測」，in Compact Disk，第十四屆非破壞檢測技術研討會，2008年12月，南投日月潭。
- (19) 鄭家齊、張志傑，「以應力波法檢測混凝土火害後劣化深度」，台灣混凝土學會2007年混凝土工程研討會，in compact disk, 2007年11月。台北市。
- (20) 許耿蒼、林宜清、鄭家齊、林居璋，「利用應力波法檢測混凝土鋼板補強之介面品質」，台灣混凝土學會2007年混凝土工程研討會，in compact disk, 2007年11月。台北市。
- (21) Chia-Chi CHENG, "USING SHORT-PULSE GROUND PENETRATION RADAR TO INVESTIGATE THE CONCRETE DETERIORATION AFTER HIGH-TEMPERATURE EXPOSURE" the Proceedings of 2nd International Conference on Advanced Nondestructive Evaluation, Busan, Korea, Nov. 17-19, 2007.
- (22) Jiunnren LAI, Chia-Chi, CHENG, and Chia-Yu CHIU, "FEASIBILITY OF EVALUATING THE COMPACTION QUALITY OF SOILS USING IMPACT ECHO METHOD" the Proceedings of 2nd International Conference on Advanced Nondestructive Evaluation, Busan, Korea, Nov. 17-19, 2007
- (23) Jiunnren LAI, Chih-Peng YU, and Chia-Chi CHENG, "ASSESSMENT OF LOCAL STIFFNESS FOR SLENDER CONCRETE MEMBERS USING IMPULSE RESPONSE TEST", the Proceedings of 2nd International Conference on Advanced Nondestructive Evaluation, Busan, Korea, Nov. 17-19, 2007.
- (24) Yiching LIN, Keng-Tsang HSU, and Chia-Chi CHENG, "EVALUATING BOND QUALITY AT STEEL/CONCRETE INTERFACES USING THE NORMALIZED IMPACT-ECHO SPECTRUM" the Proceedings of 2nd International Conference on Advanced Nondestructive Evaluation, Busan, Korea, Nov. 17-19, 2007.
- (25) 江支弘、鄭家齊、裴廣智、禹威樺、廖育陞 (2008) '火害後混凝土構件之複合式超音波檢測' 中華民國第九屆結構工程研討會，2008年8月22-24日，高雄市。
- (26) Chih-hung Chiang, Jian-hua Tong, Wei-lien Jung (2007) "Scattering

of elastic waves propagating in concrete", presented in the Advanced Nondestructive Evaluation 2007, 16th-19th October 2007, Busan, Korea.

- (27) 江支弘、廖宇淵 (2007) 'CFRP 補強混凝土版狀元件的紅外線檢測' 台灣混凝土學會 2007 年混凝土工程研討會, 2007 年 11 月 2-3 日, 台北市。
- (28) 江支弘、林永強 (2007) '混凝土火害資料庫' 台灣混凝土學會 2007 年混凝土工程研討會, 2007 年 11 月 2-3 日, 台北市。
- (29) Pei-Hsun. Tsai and. Jiunnren Lai (2007). "Evaluating the Quality of Soil Grouting by the SASW Method," Proceedings, the 2nd Int. Conf. on Advanced Nondestructive Evaluation. Busan, Korea. Paper No. 262.

(七) 經費運用情形一覽表

計畫序 及名稱	執行 年度	本年度核定經費 (單位:元, 含配合款)					實際執行數 (單位:元, 含配合款)					執行率 (%)			備註
		經常門			資本門(軟硬 體設施費)	合計	經常門			資本門 (軟硬體 設施費)	合計	經常門	資本門	合計	
		人事費	業務費	其他 (請說明)			人事費	業務費	其他 (請說明)						
總計畫 發展工程 與工業品 質檢測技 術特色計 畫	96	150,000	250,000	0	0	400,000	150,000	250,000	0	0	400,000	100%	0	100%	
	97	0	500,000	0	0	500,000	0	500,000	0	0	500,000	100%	0	100%	
	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
分項計畫 1 結構材料檢 測技術研究	96	0	0	0	2,000,000	2,000,000	0	0	0	2,000,000	2,000,000	0	100%	100%	
	97	0	0	0	1,700,000	1,700,000	0	0	0	1,700,000	1,700,000	0	100%	100%	
	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
分項計畫 2 公共工程非 破壞檢測技 術研究	96	0	0	0	2,000,000	2,000,000	0	0	0	2,000,000	2,000,000	0	100%	100%	
	97	0	0	0	2,050,000	2,050,000	0	0	0	2,050,000	2,050,000	0	100%	100%	
	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

分項計畫 3 大地工程非 破壞檢測技 術研究	96	0	0	0	96,000	96,000	0	0	0	96,000	96,000	0	100%	100%
	97	0	0	0	1,000,000	1,000,000	0	0	0	1,000,000	1,000,000	0	100%	100%
	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
分項計畫 4 工業品質檢 測技術研究	96	0	0	0	500,000	500,000	0	0	0	500,000	500,000	0	100%	100%
	97	0	0	0	1,000,000	1,000,000	0	0	0	1,000,000	1,000,000	0	100%	100%
	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合 計		150,000	750,000	0	10,346,000	11,246,000	150,000	750,000	0	1,0346,000	11,246,000	100%	100%	100%

備註：

一、本表所填各項數據應與「經費收支結算表」一致。

二、「經常門」執行率未達 80% 以上或「資本門」執行率未達 90% 以上，應於「備註」說明具體理由，並附相關證明文件，否則將依規定刪減、停撥下一年度之經費補助或終止補助。

三、新申請案僅需填第 1 年經費運用情形。

(八) 年度計畫查核點執行情形

計畫序號及名稱	年度查核點	執行進度			落後原因說明
		超前	符合	落後	
計畫 1	1.相關材料研發技術專題納入實驗課程		✓		
	2.採購檢測設備		✓		
	3.計畫之執行納入工程教育體系的品管流程		✓		
	4.推動企業學程		✓		
計畫 2	1. 購置發展橋樑軌道系統監測檢測技術所需之儀器設備。		✓		
	2. 規劃公共工程非破壞檢測學程課程細部內容		✓		
	3. 規劃並整建現地檢測試驗場		✓		
	4. 主辦或協辦國內外非破壞檢測研討會，提昇本中心能見度		✓		
計畫 3	1. 邀請專家進行專業實務講座		✓		
	2. 採購檢測設備		✓		
	3. 開設相關課程以訓練參與學生		✓		
	4. 技術研發		✓		
計畫 4	1. 採購檢測設備		✓		

	2. 檢測技術研發		✓		
	3. 檢測資訊系統建立		✓		
	4. 開設相關課程以訓練參與學生		✓		
	5. 規劃及推動「工業品質檢測技術」學程		✓		

(九) 所面臨問題與因應措施

9.1 亟待充實軟硬體設施

待充實硬體設備	設備功能
地錨錨碇檢測技術設施	高拉拔力之千斤頂、油壓幫浦等地錨施拉設備，地錨用荷重計以記讀拉拔力。
數值分析軟體	FLOW-3D
透地雷達檢測技術設施	50MHz 低頻天線以進行大規模的斷層調查工作之用。
環境掃描電子顯微鏡 (ESEM)	量測料內部微觀結構—環境掃描電子顯微鏡(ESEM)，舉凡金屬、機械、陶瓷、電子、土木、環工、乃至生物、醫學等材料研究領域，皆能應用本儀器作觀察與分析。
聲音異常偵測系統	麥克風、加速度規、動態訊號擷取卡
聲音異常辨識系統	專業軟體 Professional II / Plus、Minitab、See 5
動態視覺檢測系統	動態拍攝相機、特殊鏡頭、運動裝置、輔助光源。

9.2 技術開發的瓶頸

- (1) 研究經費有限或時程過短，造成技術開發未能持續性進行。
- (2) 國際學術交流不足。
- (3) 無博士班學生或博士後研究人員。
- (4) 頻域訊號中低頻部份之解析度的提高，時域訊號之高頻部份解析度的提高，將在以後以適當的訊號處理技術解決。
- (5) 鏡面玻璃之拍攝需分多次取像，才能將細微瑕疵拍攝出來，如何考量瑕疵檢出之大小下決定其適當的拍攝張數。
- (6) 曲面光學元件拍攝之視覺檢測系統的環境參數較佳設定探討。
- (7) 檢測系統除將待測影像區分為瑕疵區塊與非瑕疵區塊，還必須將瑕疵區域依其嚴重程度做更精確的劃分。
- (8) 探討如何在工件移動中擷取清楚與完整的影像。
- (9) 在瑕疵發生位置之正反面判斷方面，將加入更多影像特徵值計算方法，包含平均值、變異數、偏態值以及峰態值等。
- (10) 如何將球狀工件之整個表面在兩次取像中能完整拍攝出來。

(十) 附錄

附件一：現地非破壞檢測試驗場

附件二：代容量測服務之報告書

附件三：「發展工程與工業品質檢測技術特色計畫」成果說明會之相關活動紀錄資料

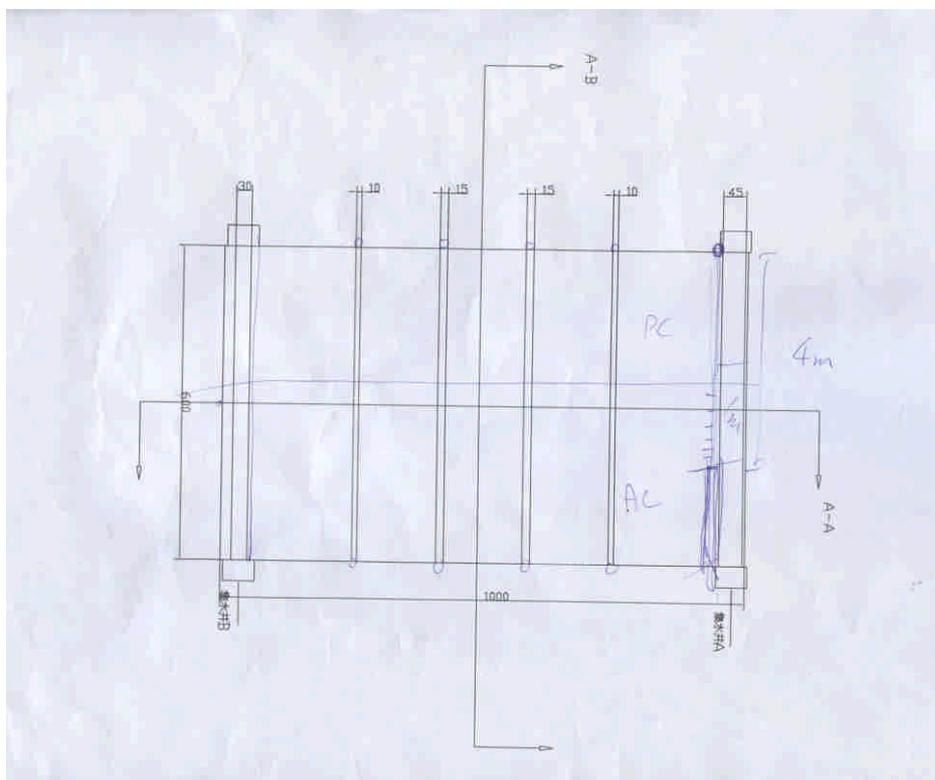
附件四：「結構振動監測」課程大綱

附件五：「營建工程常用檢測方法」課程大綱

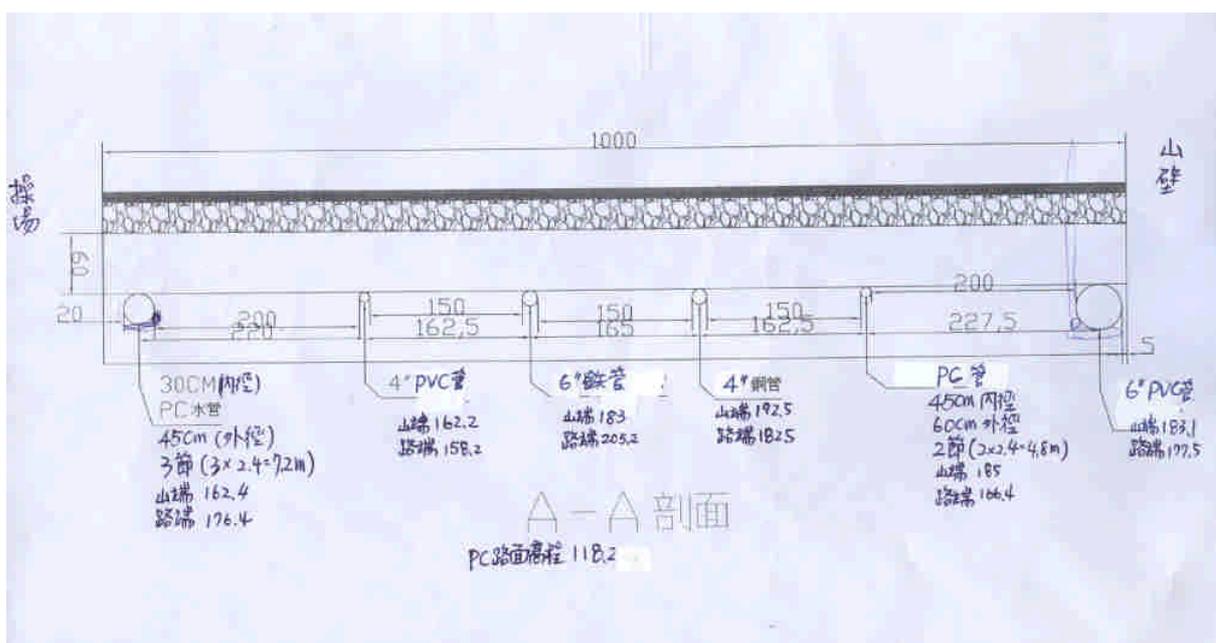
附件六：「非破壞評估在營建工程之應用」課程大綱

附件一

現地非破壞檢測試驗場照片



圖附 1 檢測場平面圖



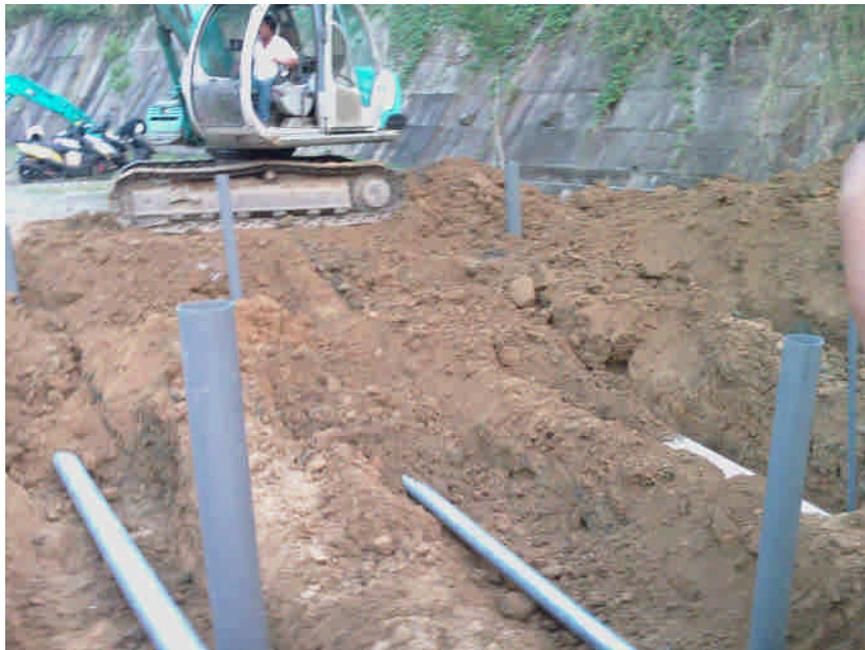
圖附 2 檢測場剖面圖



圖附 3 檢測場設置前現場狀況



圖附 4 檢測場埋管開挖情形



圖附 5 檢測場埋管開挖情形



圖附 6 檢測場級配回填情形



圖附 7 檢測場級配夯實情形



圖附 8 檢測場壓路機滾壓情形



圖附 9 檢測場 AC 鋪設情形



圖附 10 檢測場 AC 鋪設壓實情形



圖附 11 檢測場設 PC 鋪設情形



圖附 12 檢測場完成後之現場

附件二



朝陽科技大學

Chaoyang University of Technology

品質管制暨自動化檢測實驗室

Quality Control & Automatic Metrology and Inspection Lab.

代客量測報告書

Certificate of Measurement

報告書編號：QC-97-003

量測日期：2008年11月3日

工件名稱：	鞋用模具
量測要素：	模具凹凸兩面之接合曲面計 1204 點
要求最小精度：	0.02mm
委託人（或機構）：	寶成工業股份有限公司 CCM 模具廠 郭明正先生(0938-527396)
委託單位地址：	彰化縣福興鄉福興工業區福工路 2 號

上項工件經本實驗室量測，結果如附頁，量測結果僅對送量測樣品負責

本報告書含附頁共 8 頁，分離使用無效

本報告書未經本實驗室同意，不准摘錄、複製



實驗室負責人： 林宏達

量測人員： 林佳旻

朝陽科技大學 工業工程與管理系

聯絡地址：（413-49）台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

Tel: (04) 2332-3000 轉 7039 或 7033

Fax : (04) 2374-2327

<http://qclab.iem.cyut.edu.tw>

e-mail : iem@cyut.edu.tw

朝陽科技大學工業工程與管理系

品質管制暨自動化檢測實驗室

台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

TEL：(04) 2332-3000 轉 7039

報告書編號：QC-97-003

第 2 頁，共 8 頁

儀器名稱：CNC 型三次元接觸式座標量測儀 溫度：23±1°C

廠牌型號：Mitutoyo AC-544 測頭型號：TP200 (20mm4 [註 1])

一、量測工件與規格：

委託量測要素：CCM 模具量測，以接觸量測儀以點碰觸方式量測，並形成工件整體外型座標。

表（一）為工件名稱及量測要素

工件名稱	量測要素
模具	建立模具整體座標



圖 1 模具結合完整圖



圖 2 模具正反面上視圖



圖 3 模具凹面上視圖



圖 4 模具凸面上視圖

[註 1]20mm4 中的 20mm 為測針長度為 20mm，而後面的 4 是測頭直徑為 4mm

朝陽科技大學工業工程與管理系

品質管制暨自動化檢測實驗室

台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

TEL：(04) 2332-3000 轉 7039

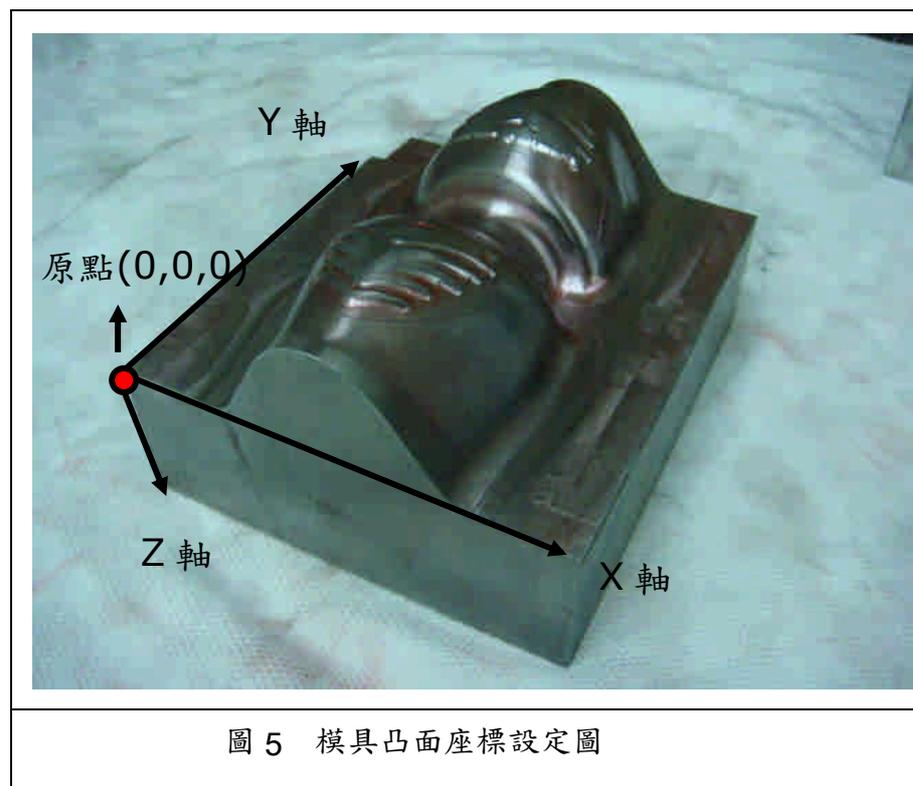
報告書編號：QC-97-003

第 3 頁，共 8 頁

二、量測要素：

工件原點設定方式與量測要素：

將原點 XYZ(0,0,0) 設定於工件上，以黑色格線劃分 5mm 方格，以輔助探針接觸工件，然後再分別以點碰觸方式，取得模具外觀座標，最後形成整體工件輪廓及座標位置圖。



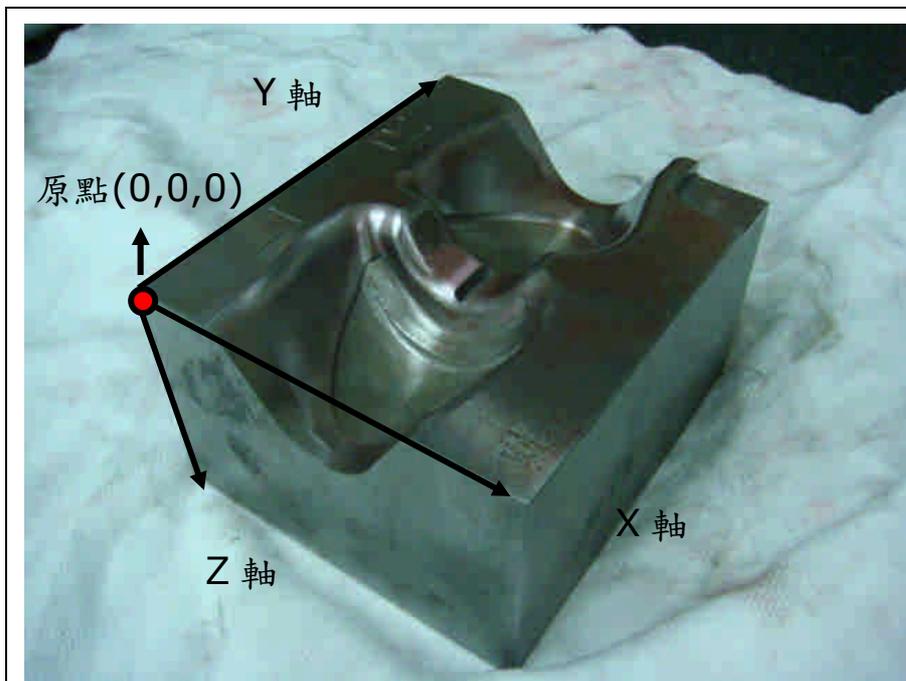


圖 6 模具凹面座標設定圖

朝陽科技大學工業工程與管理系

品質管制暨自動化檢測實驗室

台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

TEL：(04) 2332-3000 轉 7039

報告書編號：QC-97-003

第 4 頁，共 8 頁

三、 工件照片(1)：

下列為待測工件凹面圖及凸面圖，以間隔 5mm 黑色格線劃分作量測之輔助線，然後

將探針碰觸於格線交點處，如圖 7 左下角圓點處即為探頭碰觸位置。

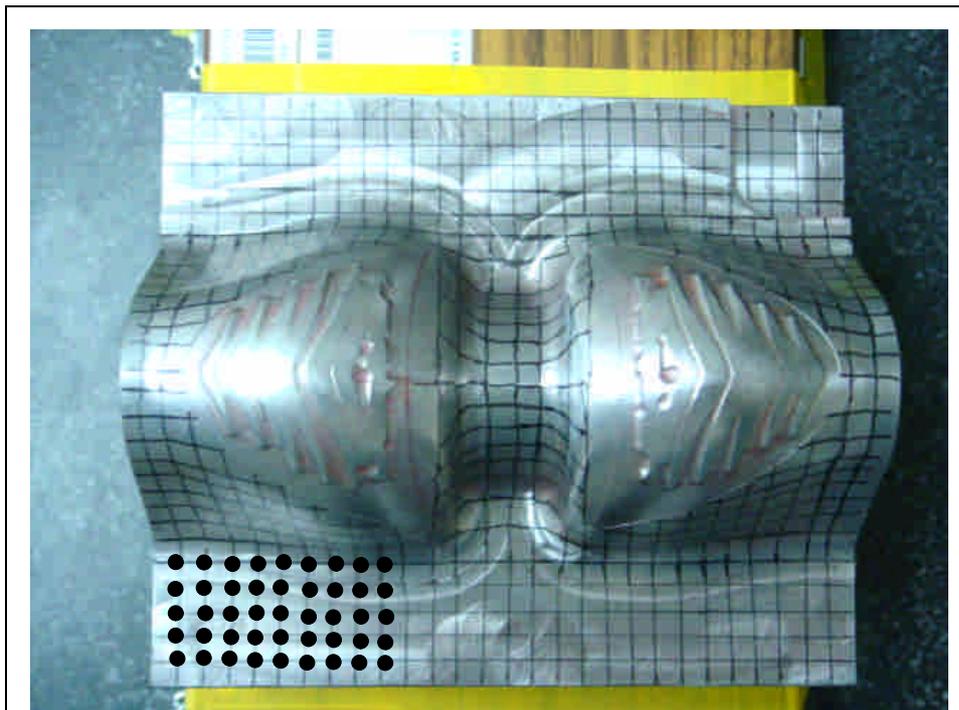


圖 7 模具凸面格線輔助圖

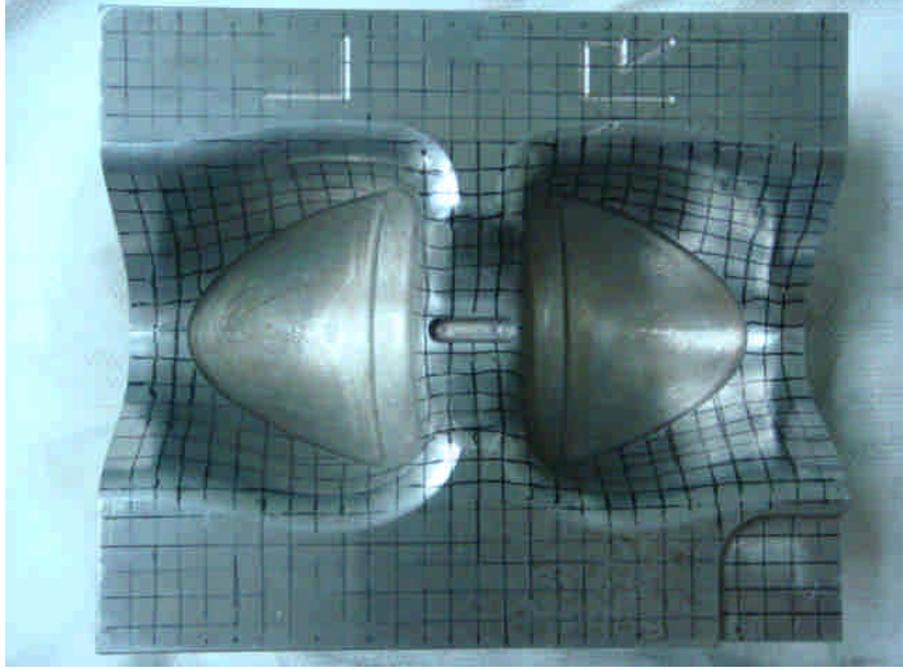


圖 8 模具凹面格線輔助圖

朝陽科技大學工業工程與管理系

品質管制暨自動化檢測實驗室

台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

TEL：(04) 2332-3000 轉 7039

報告書編號：QC-97-003

第 5 頁，共 8 頁

三、 工件照片(2)：

量測時必須固定待測物，此次量測因為工件重量較重，體積超出夾治具之使用範圍，所以無法以夾治具固定，故使用防滑物墊高工件，並以膠帶固定位置，避免碰觸到工件以及讓工件移動，增加工件量測的精密度，下圖為工件固定及量測操作圖。



圖 9 模具凸面固定圖



圖 10 模具凹面固定圖



圖 11 模具凸面量測實際操作圖

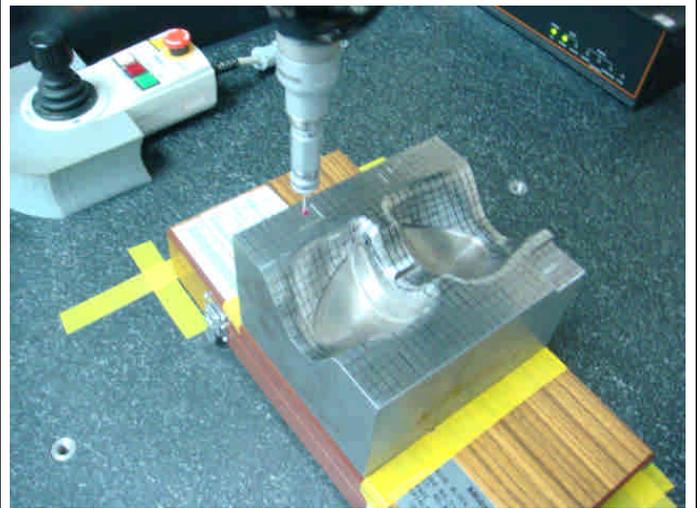


圖 12 模具凹面量測實際操作圖

朝陽科技大學工業工程與管理系

品質管制暨自動化檢測實驗室

台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

TEL：(04) 2332-3000 轉 7039

報告書編號：QC-97-003

第 6 頁，共 8 頁

四、量測程式顯示圖：

下列為量測過程中，儀器量測探頭接觸工件後，座標數據傳輸到電腦中，形成 2D 視圖

和 3D 視圖。

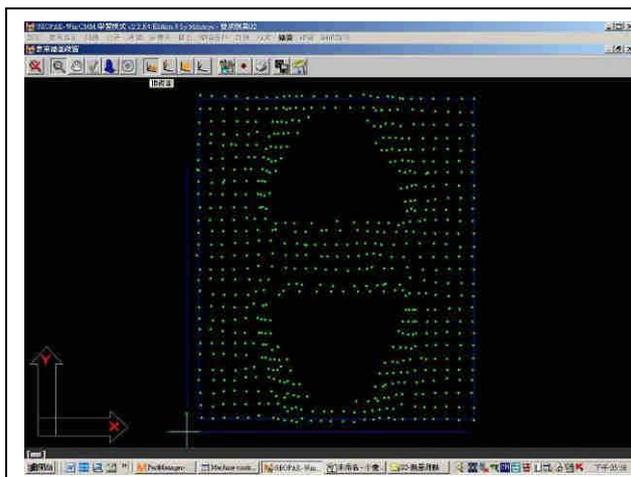


圖 13 模具凹面 2D 上視圖

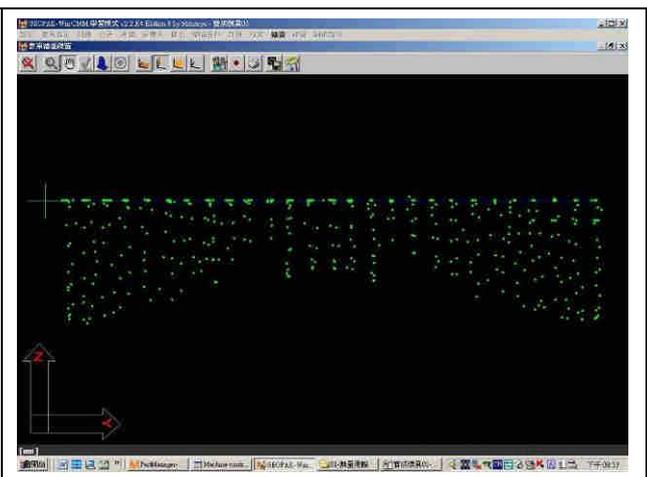


圖 14 模具凹面 2D 側視圖

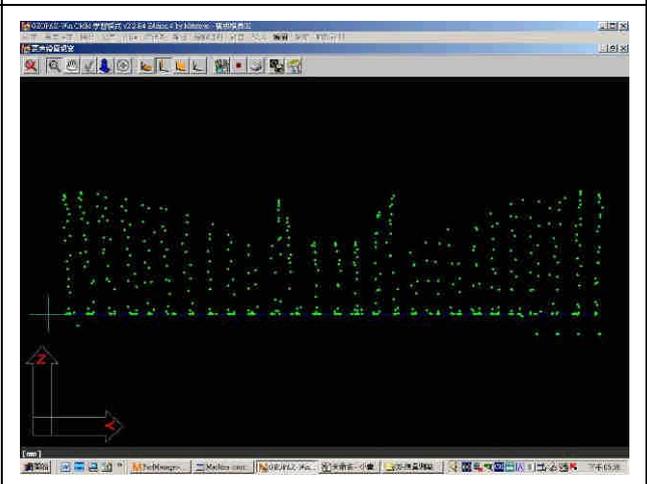
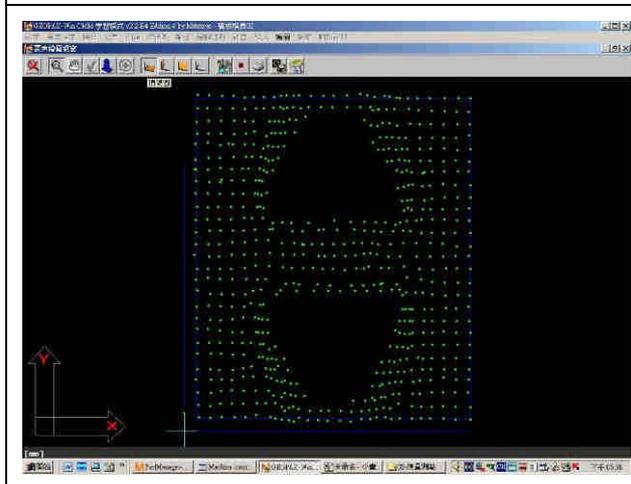


圖 15 模具凸面 2D 上視圖

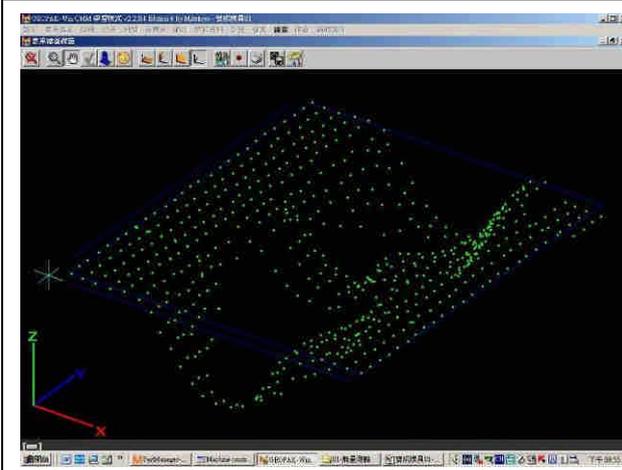


圖 16 模具凸面 2D 側視圖

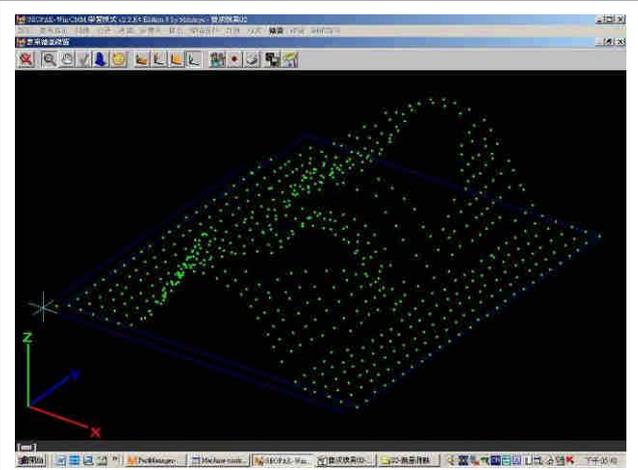


圖 17 模具凹面 3D 視圖

圖 18 模具凸面 3D 視圖

朝陽科技大學工業工程與管理系

品質管制暨自動化檢測實驗室

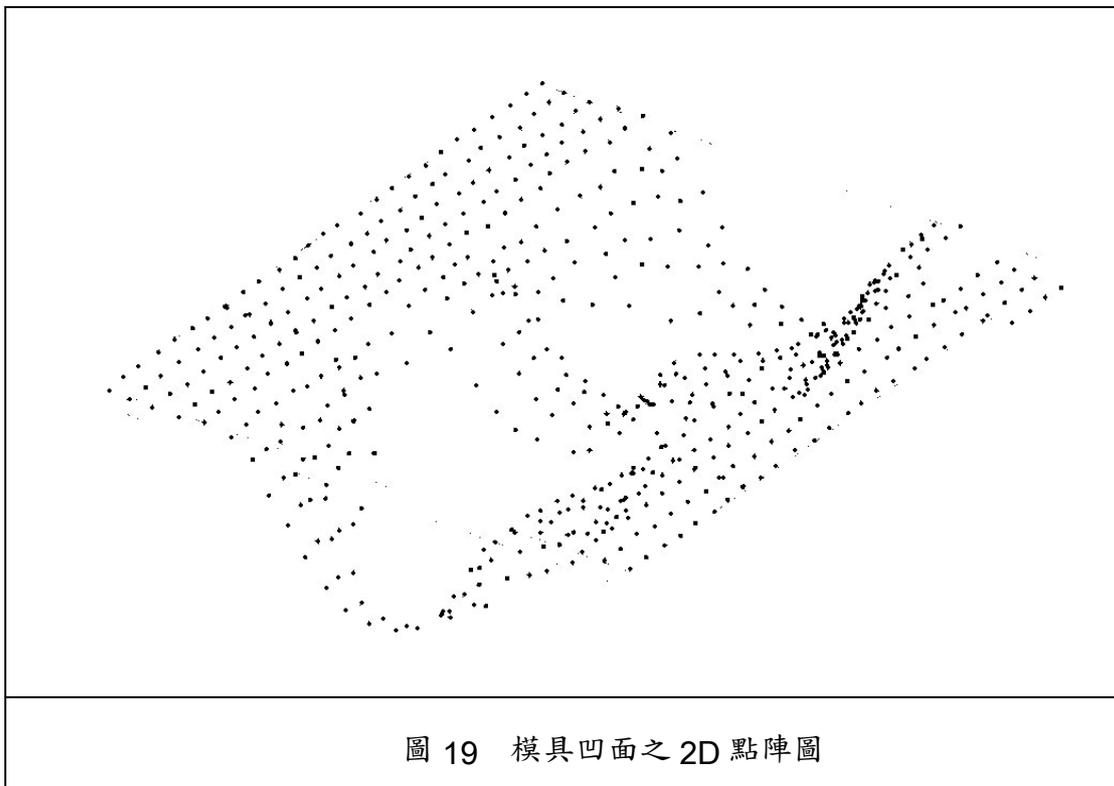
台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

TEL：(04) 2332-3000 轉 7039

報告書編號：QC-97-003

第 7 頁，共 8 頁

五、 工件凸面、工件凹面之 2D 點陣圖：



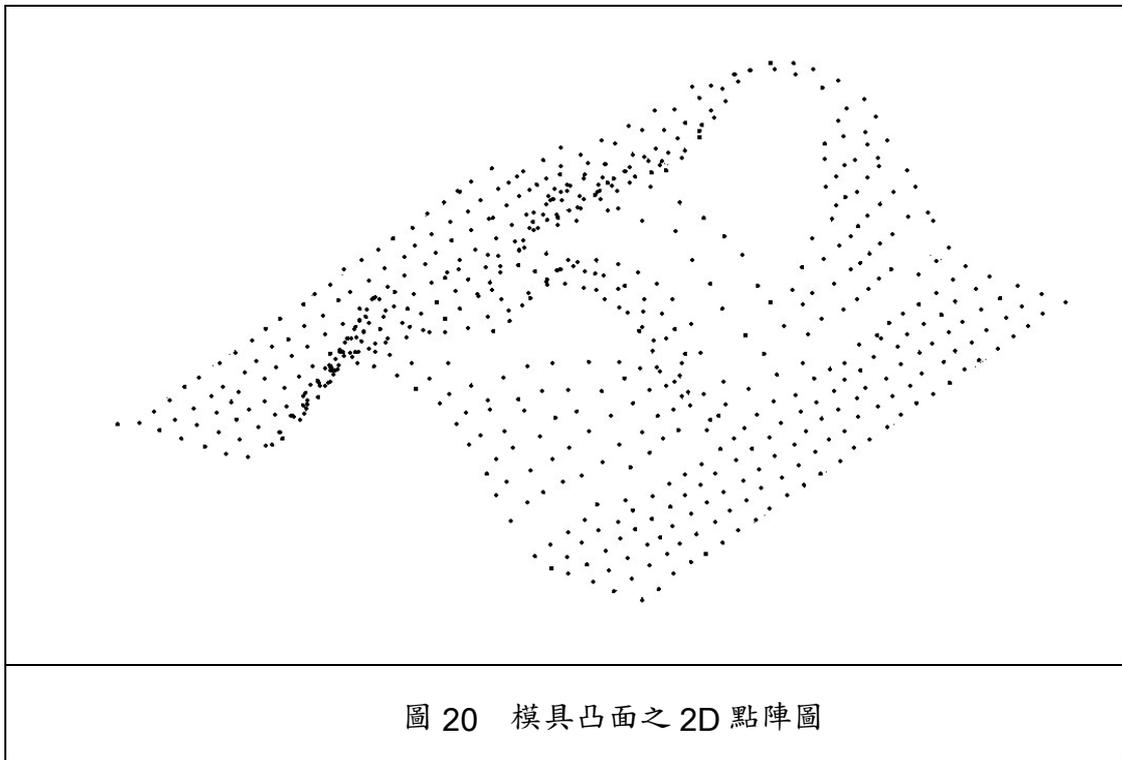


圖 20 模具凸面之 2D 點陣圖

朝陽科技大學工業工程與管理系

品質管制暨自動化檢測實驗室

台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

TEL：(04) 2332-3000 轉 7039

報告書編號：QC-97-002

第 8 頁，共 8 頁

六、 量測數據：

本量測使用手動式的方法以 20mm ϕ 測頭進行量測，並用單點接觸方式分別量測整體工件，因為量測數據過於多筆，所以將原始量測數據檔案附於光碟中。

七、 參考資料：

1. Mitutoyo Geopak-Window，操作手冊，T-IM-91-05-002，民國 91 年。
2. 台灣三豐儀器股份有限公司，校正報告，L-IR-93-11-518，民國 93

附件三

發展工程與工業品質檢測技術特色計畫會議紀錄

一、時間：97年11月15日(星期五)中午10時

二、地點：理工大樓五樓會議室(E-520)

三、主席：潘吉齡 主任秘書

紀錄：蔡弦君

四、出席人員：如簽到單

五、主席致詞：

- 1.感謝各位校友於百忙中撥冗參加本次計畫的成果說明會，本計畫為教育部補助技專校院發展學校重點特色專案計畫，由本校營建工程系與工業工程與管理系共同合作，執行發展工程與工業品質檢測技術特色計畫。
- 2.本計畫全程期程為民國96年8月至民國99年7月止，計畫進行至本年度已進行到第二年，期程為民國97年4月至民國97年12月。
- 3.希望今天在座各位能提供卓見，期望藉由各位校友寶貴的建議，以促進計畫目標之永續發展。

六、成果報告：

1.報告人：營建工程系 徐松圻 主任

說明：

- (1)子計畫一：結構材料檢測技術研究介紹
- (2)子計畫二：公共工程非破壞檢測技術研究介紹
- (3)子計畫三：大地工程非破壞檢測技術研究介紹
- (4)第一年採購儀器設備介紹
- (5)第二年計畫目標及採購儀器設備介紹

2.報告人：工業工程與管理系 林宏達 教授

說明：

- (1)子計畫四：工業品質檢測技術研究介紹
- (2)第一年、第二年採購儀器設備介紹

七、臨時動議

八、散會

發展工程與工業品質檢測技術特色計畫成果說明會



圖一：參加與會人員茶敘



圖二：潘吉齡教授說明計劃內容



圖三：林宏達教授說明計劃內容



圖四：與會人員現場實地參觀購置之儀器設備及使用現況



圖五：賴俊仁老師解說震波震測數據擷取系統



圖六：鄭家齊老師介紹非破壞實驗儀器及設備



圖七：鄭家齊老師解說乾點式超音波陣列式檢測儀



圖八：系主任與參與之師生於非破壞實驗室合影

「發展工程與工業品質檢測技術特色計畫」成果說明會

子計畫四~工業品質檢測技術

日期:97年11月15日(週六)

時間:09:00 ~ 12:30

地點:工管系品管實驗室(E-617)、電子商務實驗室(E-616)、會議室
(E-509)

參與人員：業界代表 21 人 (如簽到單)

工管系議程：

09:00 ~ 09:30 報到 (品管實驗室 E-617、電子商務實驗室
E-616)

09:30 ~ 10:00 實驗室成果展示 (E-617、E-616)

10:00 ~ 10:30 至茶敘會場 (E-520)

10:30 ~ 11:00 計畫說明會 (E-520)

11:00 ~ 11:45 工業品質檢測座談會 (E-509)

11:45 ~ 12:15 午餐 (E-509)

12:15 賦歸



靜態研發成果呈現



動態設備操作展示



簽到處之接待人員



聲音檢測系統之解說



顯微檢測系統之解說



靜態研發成果之解說



接觸式座標量測儀之操作展示



子計畫四之成果說明

「工業品質檢測座談會」會議記錄

日期:97年11月15日(週六)

時間:11:15 ~ 12:30

地點:工管系會議室(E-509)

參與人員:業界代表21人(如簽到單)

系上教師:詹智強主任、林宏達老師、許俊欽老師、李英聯老師

討論議題:「產學合作成果說明」與「如何促進產學之交流」

會議內容:

1. 林宏達老師介紹品管實驗室執行本計畫之前兩年詳細成果和第三年之預計發展重點(資料如附件)。
2. 許俊欽老師說明「聲音檢測」之未來做法(資料如附件)。
3. 李英聯老師介紹「觸控設計」之研究成果(資料如附件)。
4. 詹主任說明本系之產學合作現況。
5. 林宏達老師針對產學交流之討論議題做引言,詹主任做補充說明,參與人員針對議題有熱烈之討論,彙整如下:
 - (1) 業界經常需要許多在職訓練,此訓練課程之實施可透過學校來執行(茂德-謝岳峰)。
 - (2) 友達光電公司每年均有提供各校研究生暑期實習機會,需事先提出申請並經甄選(友達-林時龍)。

- (3) 代客量測在業界有其需求市場，但需提出具有公信力之實驗室認證資料為佐證（友達-黃詩維）。
- (4) 代客量測可扮演公正第三者的角色，當買賣雙方對產品有爭議時，常需公正第三者提供量測數據與判讀結果，學校的實驗室可扮演此角色（華邦-廖英翔）。
- (5) 大部分學校實驗室所購買精密量測設備，幾年後常因為交接不清楚而無法發揮其功能，本系品管實驗室對設備之維護與使用做得相當好，經過五年的時間還能持續對業界提供代客量測服務，代表實驗室成員之技術傳承很落實，在學術界中相當不容易（三豐精密-康裕吉）。
- (6) 業界所需求之視覺檢測系統，必須與生產機台做密切之配合，因此不單是視覺檢測的效果，還需達到與機台配合之效率，所以在人員訓練方面應再加入機電和控制的專業課程（台灣康寧-陳志松）。
- (7) 電腦視覺檢測技術如要推動到業界實務上使用，必須能做到發展一完整之系統，學校方面可透過組成一跨領域之團隊或與製造檢測設備之廠商配合共同開發（台灣康寧-沈瑞蓉）。
- (8) 以外商公司而言，產學發展除需簽訂保密協定外，很注重研發成果之智慧財產權的歸屬，產學合作時此部分必須很詳細規範（勝華科技-錢志豪）（台灣康寧-陳志松）。

(9) 業界對推動之相關事務往往有嚴格的時間要求，與學校的合作案經常因時程無法配合而中斷，學校方面應要做好專案時程之控管，產學合作關係才能長久（環隆電氣-洪有騰）。

6. 林宏達老師簡介國科會(NSC)新的產學合作計畫之內容與做法(資料如附件)。

7. 詹主任做座談會之結論。

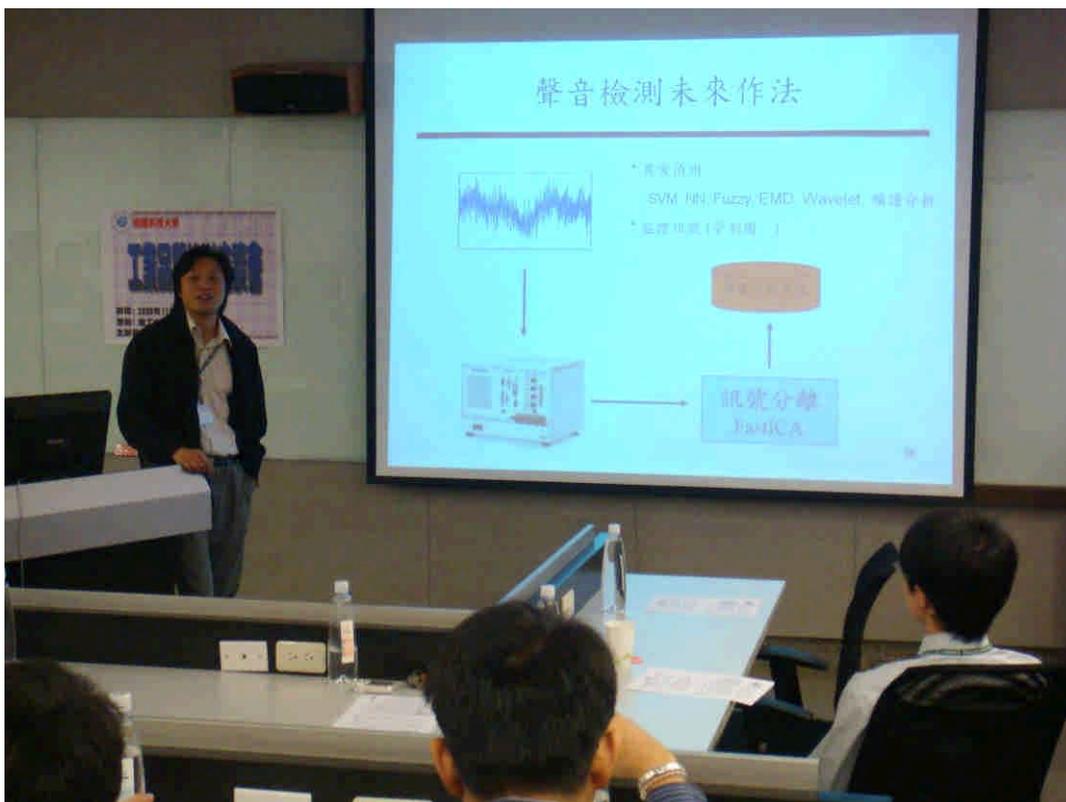
**本座談會之過程有錄影，詳見附件之光碟



詹主任說明本系之產學合作現況



林宏達老師介紹品管實驗室執行本計畫之前兩年詳細成果



許俊欽老師說明「聲音檢測」之未來做法



李英聯老師介紹「觸控設計」之研究成果



林宏達老師針對產學交流之討論議題做引言



與會人員針對討論議題提出看法與建議

朝陽科技大學 工業工程與管理系

「發展工程與工業品質檢測技術特色計畫」成果說明會

來賓-簽到冊

97年11月15日

編號	單位	姓名	簽名處
01	交大工管系博士班	鍾崇毓	鍾崇毓
02	鴻勁科技股份有限公司	江軍達	江軍達
03	鴻勁科技股份有限公司	蘇晏微	
04	華邦電子股份有限公司	廖英翔	廖英翔
05	台灣康寧玻璃公司	陳志松	陳志松
06	台灣康寧玻璃公司	沈瑞蓉	沈瑞蓉
07	台灣電力公司台中發電廠	宋朝鐘	宋朝鐘
08	三豐精密儀器公司	康裕吉	康裕吉
09	勝華科技公司	錢志豪	錢志豪
10	蝶王科技開發股份有限公司	林巴鈺	林巴鈺
11	環隆電氣股份有限公司	洪有騰	洪有騰
12	奇能股份有限公司	林緯祥	林緯祥
13	友達股份有限公司	黃詩維	黃詩維
14	友達股份有限公司	許誌雄	許誌雄
15	茂德科技	謝岳峰	謝岳峰
16	茂德科技	林政權	林政權
17	茂德科技	劉燕源	劉燕源
18	友達光電股份有限公司	林時龍	林時龍
19	友達光電股份有限公司	簡家賢	簡家賢
20	友達光電股份有限公司	林晏瑜	林晏瑜
21	美商國家儀器股份有限公司	張家豪	張家豪
22	淡江大學資訊管理系	鄭啟斌	鄭啟斌

朝陽科技大學 工業工程與管理系

「發展工程與工業品質檢測技術特色計畫」成果說明會

系上師長-簽到冊

97年11月15日

編號	單位	職稱	姓名	簽名處
01	工業工程與管理系	教授兼系主任	唐智強	唐智強
02	工業工程與管理系	教授	林宏達	林宏達
03	工業工程與管理系	助理教授	許俊欽	許俊欽
04	工業工程與管理系	助理教授	李英聯	李英聯
05	工業工程與管理系	副院長	洪弘利	洪弘利
06	工業工程與管理系	副教授	吳欣潔	吳欣潔
07	工業工程與管理系	助理教授	李正濤	李正濤
08	工業工程與管理系	教授	洪弘利	洪弘利
09	工業工程與管理系			
10	工業工程與管理系			
11	工業工程與管理系			
12	工業工程與管理系			
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

朝陽科技大學 工業工程與管理系

「發展工程與工業品質檢測技術特色計畫」成果說明會

工作人員-簽到冊

97年11月15日

編號	單位	姓名	簽名處
01	品管實驗室	黃智政	黃智政
02	品管實驗室	鐘凱騰	鐘凱騰
03	品管實驗室	申屠瑞龍	申屠瑞龍
04	品管實驗室	邱建豪	邱建豪
05	品管實驗室	吳昊桓	吳昊桓
06	品管實驗室	陳弘霖	陳弘霖
07	品管實驗室	陳建友	陳建友
08	品管實驗室	鄒承遠	鄒承遠
09	品管實驗室	蔡永聰	蔡永聰
10	品管實驗室	林佳旻	林佳旻
11	企業電子化實驗室	李政毅	李政毅
12	企業電子化實驗室	董秉智	董秉智
13	企業電子化實驗室	郭學哲	郭學哲
14	企業電子化實驗室	王生鼎	王生鼎
15	企業電子化實驗室	蔡宗錡	蔡宗錡
16	企業電子化實驗室	陳科洋	陳科洋
17	企業電子化實驗室	曾任傑	曾任傑
18	企業電子化實驗室	黃俊杰	黃俊杰
19	企業電子化實驗室	林寬寧	林寬寧
20	企業電子化實驗室	蔡富凱	蔡富凱

朝陽科技大學 工業工程與管理系

「發展工程與工業品質檢測技術特色計畫」成果說明會

工作人員-簽到冊

97年11月15日

編號	單位	姓名	簽名處
21	企業電子化實驗室	劉玉培	劉玉培
22	企業電子化實驗室	郭家維	郭家維
23	企業電子化實驗室	賴宏文	賴宏文
24	企業電子化實驗室	江千鈺	江千鈺
25	企業電子化實驗室	盧國光	盧國光
26	企業電子化實驗室	康雅嵐	康雅嵐
27	企業電子化實驗室	徐志翔	徐志翔

附件四 「結構振動監測」課程大綱

CE4671 結構振動監測 課程大綱

九十七學年度上學期

1. 修習別 (學分數)
選修 (2)

2. 課程簡介

此課程為 2 學分之非破壞檢測相關應用課程。亦規劃為「公共工程非破壞檢測」學程中必選課程，非破壞檢測近年來蓬勃發展，廣泛應用於航太、醫療、材料、電子及機械工業，各種技術推陳出新，在營建工程上亦廣受重視，本課程除將常用於非破壞評估之結構振動技術與監測原理及應用進行基本原理介紹外，並透過分組親自操作儀器的方式使學生熟練波動訊號之擷取與操作分析繪圖之常用方法，課程內容包括振動原理及頻譜分析法介紹、應力波為基礎之波動法的運用、振動模態之特性等。

3. 先修課程

無

4. 教科書及其他參考資料

- a. 自訂講義

5. 課程目標

使學生能夠

- b. 了解常用應力波動法之波傳與振動理論。
c. 了解常用非破壞振動檢測法之應用及進行結構監測之時機與適用性。
d. 熟習常用應力波波動檢測儀器操作及試驗結果分析方法。
d. 了解現地檢測須注意事項。

6. 每週授課主題

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1 課程簡介 (9/12) | 10 半無限域波傳訊號之物理特性 (11/14) |
| 2 基本物理原理介紹(9/19) | 11 半無限域訊號之量測(11/21) |
| 3 基本振動原理介紹 I(9/26) | 12 版狀結構波動訊號之物理特性 (11/28) |
| 4 波動法之頻譜分析基礎(10/3) | 13 版狀結構訊號之量測(12/05) |
| 5 雙十節 | 14 線桿波動訊號之物理特性(12/12) |
| 6 快速傅力葉轉換基礎(10/17) | 15 線桿訊號之量測(12/19) |
| 7 快速傅力葉轉換之應用(10/24) | 16 構架結構振動訊號之特性(12/26) |
| 8 監測方法與原理簡介(10/31) | 17 構架結構振動之量測(1/02) |
| 9 期中測驗(11/7) | 18 期末報告及討論(1/09) |

7. 課堂教學/實習安排

課堂教學：24@50 分鐘 實習教學： 8@50 分鐘 學科測驗：1@90 分鐘

8. 本課程對專業之貢獻

本課程將被規劃為營建系「公共工程非破壞檢測」學程中必選進階課程(預計 98 年度起)，由於學生可藉由此課程之訓練培養出未來於公共工程進行檢測監測任務時之基本能力，本課程實施對提升未來工程品質，促進營建產業升級有相當之意義與助益。

1. 課程目標與系所教育目標之關聯

本課程與營建工程系教育目標之關聯矩陣如下表，表中所使用之數字意義如下：

系所教育目標	課程目標			
	a	b	c	d
藉由描述問題與計算驗證的訓練，使學生具有營建領域所需的推演計算技巧及設計能力。	●			
使學生能針對營建問題進行資料的蒐集、分析及解釋。		●	●	
使學生能解構問題、綜合分析，了解可能的解決方案，並能評估各種解決方案對團體及社會的影響。		●	●	
使學生能運用書面、口頭及多媒體的方式，有效表達與推銷所規劃的方案。			●	
使學生在工作團隊中有效發揮營建領域的專長，並在團隊運作的過程中，能展現組織、分工，協調等領導能力。			●	
使學生認知營建領域終身學習的重要性。				●

2. 建議評分方式

平時出席與參與 10%； 報告與討論 20%； 第一次學科測驗 40%； 操作表現 30%。

3. 修訂者及修訂日期

余志鵬 副教授，民國九十七年九月八日。

附件五「營建工程常用檢測方法」課程大綱

CE3251 營建工程常用檢測方法 課程大綱

九十六學年度下學期

2. 修習別 (學分數)

選修 (2)

3. 課程簡介

此課程為二學分之結構相關應用課程。亦是「公共工程非破壞檢測」學程規劃課程，重點在於將營建工程中舉凡建築、橋樑及材料各方面常用的檢測方法作以統整性的介紹，其中材料性質檢測方法包括鑽心取樣、混凝土強度及彈性模數檢測、氯離子檢測、鋼筋性質檢測、輻射鋼筋檢測、及現地強度檢測等；橋樑及一般結構目視檢測法，常見非破壞檢測方法簡介，及其他檢測方法。本課程除教室授課外，亦會展示重要檢測儀器之操作方式，為學生在進階課程「非破壞評估在營建工程之應用」中親手操作儀器設備作準備。

4. 先修課程

無

5. 教科書及其他參考資料

- a. 橋樑檢測評估與補強,李有豐,林安彥編著,全華出版社。
- b. 自訂講義

6. 課程目標

使學生能夠

- a. 了解材料性質檢測方法。
- b. 了解橋樑及一般結構目視檢測方式。
- c. 常見非破壞檢測方法簡介。
- d. 其他檢測方法。

7. 每週授課主題

- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1 課程簡介 | 10 常見非破壞檢測法簡介-應力波法 |
| 2 混凝土材料性質檢測法(I) | 11 常見非破壞檢測法簡介-超音波法 |
| 3 混凝土材料性質檢測法(II) | 12 常見非破壞檢測法簡介-紅外線法 |
| 4 鋼筋性質檢測法 | 13 常見非破壞檢測法簡介-透地雷達法 |
| 5 結構現地檢測法 | 14 常見非破壞檢測法簡介-鋼筋位置及腐蝕程度檢測法 |
| 6 橋樑目視檢測法(I) | 15 非破壞檢測儀器及使用方法展示(I) |
| 7 橋樑目視檢測法(II) | 16 非破壞檢測儀器及使用方法展示(II) |
| 8 橋樑目視檢測法(III) | 17 其他檢測方法-鋼構瑕疵檢測法、音洩法等 |
| 9 期中考(第一次學科測驗) | 18 期末考(第二次學科測驗) |

8. 課堂教學/實習安排

課堂教學：48@50 分鐘 期中、期末測驗：2@90 分鐘

9. 本課程對專業之貢獻

本課程屬營建系「公共工程非破壞檢測」學程中必選課程，由於營建系學生未來就業初期多在工地現場，本課程所提供之營建工程常用檢測方法相關知識均可立即應用於職場，並可培養未來公共工程所需之橋樑房屋目視檢測人才。

10. 課程目標與系所教育目標之關聯

本課程與營建工程系教育目標之關聯矩陣如下表，表中所使用之數字意義如下：

系所教育目標	課程目標			
	a	b	c	d
藉由描述問題與計算驗證的訓練，使學生具有營建領域所需的推演計算技巧及設計能力。				
使學生能針對營建問題進行資料的蒐集、分析及解釋。	●	●	●	●
使學生能解構問題、綜合分析，了解可能的解決方案，並能評估各種解決方案對團體及社會的影響。	●	●	●	●
使學生能運用書面、口頭及多媒體的方式，有效表達與推銷所規劃的方案。				
使學生在工作團隊中有效發揮營建領域的專長，並在團隊運作的過程中，能展現組織、分工，協調等領導能力。				
使學生認知營建領域終身學習的重要性。	●	●	●	●

11. 建議評分方式

平時 10%； 作業 20%； 期中考 35%； 期末考 35%

12. 修訂者及修訂日期

鄭家齊 副教授，民國九十六年十二月二日。

附件六「非破壞評估在營建工程之應用」課程大綱

CE4551 非破壞評估在營建工程之應用 課程大綱

九十七學年度上學期

4. 修習別 (學分數) 選修 (3)

5. 課程簡介

此課程為三學分之非破壞檢測相關應用課程。亦是「公共工程非破壞檢測」學程中必選課程，非破壞檢測近年來蓬勃發展，廣泛應用於航太、醫療、材料、電子及機械工業，各種技術推陳出新，在營建工程上亦廣受重視，本課程除將非破壞評估的原理及應用作概略介紹外，並對有關的檢測標準透過儀器的操作加以說明，主題包括混凝土強度評估、混凝土性質測定、鋼結構檢測、鋼筋混凝土結構缺陷檢測等。

6. 先修課程

無

7. 教科書及其他參考資料

- a. CRC Handbook on Nondestructive Testing of Concrete, Editor: V.M, Malhotra, and N.J. Carino, CRC Press.
- b. Impact-echo : non-destructive evaluation of concrete and masonry M. J. Sansalone, W. B. Streett. Bullbrier Press
- c. 自訂講義

8. 課程目標

使學生能夠

- a. 了解各種非破壞檢測法理論。
- b. 了解各種非破壞檢測法之應用及適用性。
- c. 熟習各種非破壞檢測儀器操作及試驗結果分析方法。
- d. 了解現地檢測須注意事項。

9. 每週授課主題

- | | |
|-------------|------------------------|
| 1 非破壞檢測概論 | 10 鋼筋位置檢測法(II) |
| 2 波傳理論簡介 | 11 基樁檢測法 |
| 3 混凝土強度檢測 | 12 實驗操作(一)(超、敲、反彈、鋼筋)* |
| 4 敲擊回音法 | 13 實驗操作(二)(超、敲、反彈、鋼筋)* |
| 5 裂縫深度檢測法 | 14 實驗操作(三)(超、敲、反彈、鋼筋)* |
| 6 混凝土超音波檢測法 | 15 實驗操作(四)(紅外、透地、基樁)* |
| 7 紅外線檢測法 | 16 實驗操作(五)(紅外、透地、基樁)* |
| 8 透地雷達法(I) | 17 實驗操作(六)(紅外、透地、基樁)* |

*實驗操作課程為單一組儀器每週每組輪流操作。

10. 課堂教學/實習安排

課堂教學：30@50 分鐘 實習教學： 18@50 分鐘 期中、期末測驗：2@90 分鐘

11. 本課程對專業之貢獻

本課程屬營建系「公共工程非破壞檢測」學程中必選進階課程，由於學生可藉由可培養未來公共工程所需之檢測人才，對提升未來工程品質，促進營建產業升級有極大助益。

12. 課程目標與系所教育目標之關聯

本課程與營建工程系教育目標之關聯矩陣如下表，表中所使用之數字意義如下：

系所教育目標	課程目標			
	a	b	c	d
藉由描述問題與計算驗證的訓練，使學生具有營建領域所需的推演計算技巧及設計能力。	●			
使學生能針對營建問題進行資料的蒐集、分析及解釋。		●	●	
使學生能解構問題、綜合分析，了解可能的解決方案，並能評估各種解決方案對團體及社會的影響。		●	●	
使學生能運用書面、口頭及多媒體的方式，有效表達與推銷所規劃的方案。			●	
使學生在工作團隊中有效發揮營建領域的專長，並在團隊運作的過程中，能展現組織、分工，協調等領導能力。			●	
使學生認知營建領域終身學習的重要性。				●

13. 建議評分方式

平時 10%； 報告 30%； 期中考 30%； 期末考 30%

14. 修訂者及修訂日期

鄭家齊 副教授，民國九十六年十二月二日。

(十一)歷年計畫執行成效

1.九十二年度本校「發展學校重點特色」補助計畫一覽表

年度	計畫名稱	核定經費	實際執行數		計畫執行期間(起迄)
			補助款	配合款	
92	數位媒體創作中心	6,500,000	6,500,000	1,978,000	民國 92 年 4 月- 12 月
92	整合無線網路與次世代網際網路之教學與研究環境建構	11,000,000	11,000,000	3,300,000	民國 92 年 4 月- 12 月
93	發展環境監控與環境管理特色計畫	2,000,000	2,000,000	400,000	民國 92 年 4 月- 12 月
93	永續建築及都市發展中心	5,500,000	5,500,000	1,100,000	民國 92 年 4 月- 12 月
94	E-LIFE 計畫	12,000,000	12,000,000	2,400,000	民國 94 年 7 月- 12 月
94	永續建築及都市發展中心	8,000,000	8,000,000	1,600,000	民國 94 年 7 月- 12 月
95	E-LIFE 計畫	9,500,000	9,500,000	4,000,000	民國 95 年 7 月- 12 月
95	永續建築及都市發展中心	7,000,000	7,000,000	1,400,000	民國 95 年 7 月- 12 月
96	E-LIFE 計畫	5,500,000	5,500,000	1,100,000	民國 96 年 7 月- 12 月
96	永續建築及都市發展中心	3,000,000	3,000,000	600,000	民國 96 年 7 月-97 年 6 月
96	發展工程與工業品質檢測技術特色計畫	3,996,000	3,996,000	1,000,000	民國 96 年 8 月-97 年 1 月

2.各計畫實際執行情形及成效說明

年度	計畫名稱	執行及成效說明
92	數位媒體創作中心計畫	<p>本中心之計畫目標及成效包括：1.建構數位影像技術基本軟硬體設備，掌握未來數位媒體創作專業技能； 2.規劃數位創作相關課程、作品展及實務工作坊，培養學生接觸最新的數位專業知識及操作技能。3.開發數位影像特效及動畫的創作實驗，鼓勵數位影像作品參與各項影展。4.支援校內教師製作數位教學媒體，協助教學模式之多元化及提升教學品質。5.以既有之數位媒體技術資源，爭取數位相關計畫及產學合作計畫及建教合作案。6.充實音訊視訊動畫之規模，輔導相關產業產品之研發及創新。而數位媒體創作中心之具體設施規劃，主要在於將影視創作流程，作數位化升級及相關軟硬體設備之建構。相關項目包括：數位攝影機、數位剪輯、數位影像特效、2D／3D 動畫、專業電腦後製系統，以及網路播出平台等數位影視攝製流程所需的基本軟硬體設備。本計畫之預期成效將展現在：1.統整傳播藝術系影視製作的四大方向（廣告、電影、電視、動畫）與數位化結合，四組更加緊密配合，探索整合性</p>

		<p>的數位媒體創作新思維，達到理論引導製作、製作創造理論的目標。2.提升本校影視創作之數位特效後製能力（包括動畫、剪輯及特效），可望能以師生之創作實驗成品，多方參加競賽及舉辦影展，展現數位媒體創作成效。3.充分運用所添購之設備，協助學校拍攝教學影片、拓展建教合作之業務。計畫特色：1.數位媒體創作中心已建購網路電視台，國內外人市均可透過網路觀賞本校師生優良影視作品。2.數位媒體創作中心已建置數位影視攝製流程所需之軟硬體設備，可提供未來數位影像創作與教學使用。3.數位媒體創作中心已接受行政院青年輔導委員會委託辦理「數位媒體與多媒體履歷自傳培訓」計畫，未來將持續規劃數位創作相關課程及實務工作坊。</p>
92	<p>整合無線網路與次世代網際網路之教學與研究環境建構</p>	<p>1.行動通訊網路實驗室各項軟硬體設備環境已建置完成，可提供未來行動通訊網路相關課程的教學實習。2.本系已開設行動通訊網路相關課程，因應未來無線網路及次世代網際網路最新之的網路協定與異質網路整合，已編寫適合之教學教材。再者，學生已透過行動通訊網路實驗室的設備，學習到本課程之所介紹之行動通訊網路。3.整合可透過無線區網 WiFi 的行動設備(行動筆記型電腦與 PDA)、次世代網際網路和行動通訊系統間的異質網路結合連接，使用者可即時作無線行動通訊的連接以達到隨時隨地存取網際網路的目的。4.網路安全實驗室各項軟硬體設備環境已建置完成，可提供未來資訊與網路安全相關課程的教學實習進行”資訊安全程式設計”課程之教材編寫與設計，目前希望培養學生可利用 C++及 Java 程式語言，發展安全性的應用系統，其中 Java 語言更提供豐富的 Security API 可讓學生瞭解安全模組之程式設計與發展。5.此互動式的教學環境的建立可以讓傳統式的教學方式往上提升為電子化的教學，可以得到傳統式教學與電子化教學的好處普及計算實驗室的設立，提供一個手持式裝置軟體的開發環境，可以讓大學部進行專題實作或研究的進行，其相關設備包括：Packet PC，Tablet PC，GPS，GPS/GSM 套件。6.課程規劃增加 PDA 程式設計相關課程，藉由位置認知計算的環境，可以開發相關的應用資訊系統，拓展學生在相關實務系統上的開發經驗，增加學生就業空間。</p>
93	<p>發展環境監控與環</p>	<p>「發展環境監控與環境管理特色計畫」乃配合本</p>

	<p>境管理特色計畫</p>	<p>校環境工程與管理系中程系務發展計畫，考量國內外環境保護相關技術領域需求，並檢討本系現有師資及各項教學研究設備，期能在現有的規模與基礎下，藉由本計畫，強化本系教學與研究，充實各項硬體與軟體設備，發展本系環境監控與環境管理各項專長領域之特色，本計畫之四個具體目標如下：1.提升各項環境工程監測、環境管理系統、環境資訊、環境系統分析、及環境決策之各項教學能量。2.提升本系現有之污染控制、環境監測、環境管理、環境系統分析之整合研究及建教合作能量。3.提升各項環境介質之微量分析、奈米及污染物分析、及環境生物技術之各項教學及研究能量。4.建構本系區域性環境監控與環境管理之各項教學及研究設備之重點特色。計畫執行成效如下：1.感應耦合電漿原子放射光譜儀之添購，可強化本系環境監控與環境微量分析之能量。2.購置感應耦合電漿原子放射光譜儀，可充實本系之教學與研究設備。3.購置感應耦合電漿原子放射光譜儀，可提供本系大學部與研究所學生實習及學位論文實驗使用新穎儀器之實作經驗。4.購置感應耦合電漿原子放射光譜儀，可支援本系附屬專業服務中心對校內及校外相關系所及產業界之服務。5.添購地下水井與採樣設備，以攜帶式多功能水質測定儀，可強化本系對環境地下水體水質之監控與測定之能量。6.添購地下水井與採樣設備，以攜帶式多功能水質測定儀，可充實本系之教學與研究設備，以提升教師教學與研究潛能。7.添購地下水井與採樣設備，以攜帶式多功能水質測定儀，可提供大學部與研究所學生實習及學位論文實驗使用於現地操作儀器之實作經驗。8.添購地下水井與採樣設備，以攜帶式多功能水質測定儀，可支援支援本系附屬專業服務中心對校內及校外相關系所及產業界之服務。9.添購台灣地區數位地形模型軟體，可充實本系環境管理與環境決策分析之能量。10.購置台灣地區數位地形模型軟體，可充實本系環境管理組之教學與研究設備，以提昇教師之教學與研究潛能。11.購置台灣地區數位地形模型軟體，可提供本系大學部與研究所學生實習及學位論文研究使用新穎軟體之實作經驗。12.購置台灣地區數位地形模型軟體，可支援支援本系附屬專業服務中心對校內及校外相關系所及產業界之服務。</p>
93	<p>永續建築及都市發展中心</p>	<p>1. 太陽光電發電系統：本工程包括太陽光發電系統(Photovoltaic system)一套$\geq 5.2\text{kWp}$ 市電併聯型系統；1120W 獨立型系統(含 400W 風力發電機及風速計)及太陽能庭園燈具等。市電</p>

		<p>併聯型系統含監測展示系統須具有運轉狀況監測功能，可以儲存監測資料，並可驅動 LED 展示板以展示即時發電與累計發電數據等。並配合本校設計大樓設置屋頂生態節能花園，採一體成型整體設計的太陽能景觀燈具，突顯其不需配線管路安裝特性之太陽光電景觀照明系統。</p> <p>2. 天空圓頂實驗室—建置符合國際標準直徑 6.6 公尺之人造天空圓頂 SKY DOME，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，可模擬出建築物之實際日照及日射熱之情形，作為省能建築設計時之參考依據。</p>
94	E-LIFE 計畫	<p>本年度先針對 e 化校園及家智慧型家電之環境建置為方向，各子計畫的執行成果如下：</p> <p>子計畫一「VoIP 校園化」：在第一年計畫中，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。另外也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。</p> <p>子計畫二「GCA 智慧校園」：第一年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，並已評估過相關的現有認證協定。2. Java card 系統環境，完成系統包括 e-bookstore、e-restaurant、及 e-passport。3. iKey Token 安全存取環境。建置以雙因子認證方式之實驗環境。</p> <p>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」：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。</p> <p>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。在第一年的執行成果中，我們已經建構嵌入式系統實驗室，另外也建置嵌入式系統與 FPGA 的協同設計的嵌入式實驗平台。</p> <p>子計畫五「支援智慧型家庭之教學與研究環境建構」：在第一年依據原先規劃的設備，包括：攝</p>

		影機、電力線橋接器、無線網路 AP、手持式裝置或家用伺服器等，都已經完成建置。配合此環境的建置，特定系統的實作也已經完成，包含：一個以 PDA 為基礎的 IP 攝影機控制系統以及多攝影機之追蹤系統等。
94	永續建築及都市發展中心	<p>1. 設置數位環境虛擬實驗室：數位環境虛擬系統」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) 透過本系統以乙太網路進行同步工作，而所組成的叢集式電腦 (Cluster) 投射組合成一個高解析度、大型的影像，將觀者的視野完全的包覆起來，產生極為真實的視覺與聽覺的感受。採用偏光被動式的立體顯示方式來呈現高畫質的立體畫面，其優點是由於畫面穩定不閃爍，比起液晶快門式的立體顯示方式更為舒適，不但立體眼鏡成本低、可長期配戴，且不需要更換電池。偏光立體顯示的原理是透過投影機前偏光片的光柵將負責顯示左右眼睛畫面的光線過濾成互成 90 度的光線，再透過觀者所配戴的偏光眼鏡得光柵過濾，只留下左右眼的正確影像，在人的視覺神經中產生正確的立體影像效果。並透過 3 組投影機呈現一個三面大型立體投影牆。本系統可使用 EON 與 Virtools 等軟體。使用者可在建模軟體 (3DS Max, Maya...) 中將 3D 模型檔案直接輸出成本系統所需的檔案格式，利用系統的互動行為模組設定人、物件或建築物的屬性及互動行為，可以進行真實的模擬，最後再透過本系統將內容以叢集式電腦的方式，產生多面完全同步的立體 Cave 系統，模擬出沈浸逼真的虛擬體驗環境。</p> <p>2. 水資源再利用系統：雨水及中水收集貯存與利用，具有簡易開發水源、節約排水、調配用水等多重功能，也具有滯洪、蓄洪、防災、美化環境等更深層的意義。本系統以教學及研究為目的，因此，系統收集雨水方式仍以設計大樓屋頂面積為主要收集區，中水則收集設計大樓八、九樓污水，再經一系列處理過程後儲存使用於設計學院九樓屋頂景觀生態花園澆灌。</p>
95	E-LIFE 計畫	本年度著重各子計畫應用系統之開發，執行成果如下：

		<p>子計畫一「VoIP 校園化」：在第二年透過前一年建置的平台來擴大服務範圍，達成跨越不同 SIP proxy server 之目標。在使用者方面，亦需採購數種支援 VoIP 之終端設備，包含新型 SIP 話機及 PDA，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。</p> <p>子計畫二「GCA 智慧校園」：1.利用 Netscreen, Linux IPchain,及 Microsoft ISA server 建置 VPN 測試環境。2. 安全、有效率的階層式時綁金鑰分配機制、及實用系統 3.安全電子遺囑系統。4. 安全 RFID 認證。5. PDA 主機狀態偵測與維護。</p> <p>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」：在第二年持續完成網站的建置，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。</p> <p>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」：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)，也針對 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，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。</p> <p>子計畫五「支援智慧型家庭之教學與研究環境建構」：在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。</p>
95	永續建築及都市發展中心	<p>由於都市高密度建設，建築物大多朝向高或超高型態發展，若設計不當或缺乏對環境保護的思考，此類建築之外部空間常產生使人不悅之環境條件，1990 年代建築師開始高度關注環境感應式建築，期能落實「永續發展」理念，所以都市中街廓型態或新建建物所塑造之風場模式已成為設計中不可或缺之因子，尤其是風場模式對我們居住環境或外部空間的影響，因此於設計階段藉由風洞實驗評估風場環境及室內通風效能已成為必須之設計程序；故本年度計畫目標為成立建築通風及流體風洞實驗室。</p> <p>風洞依其構造可分為兩種類型：(1)閉路循環式風洞與(2)開放式風洞，因為開放式風洞體積一</p>

		<p>般較閉路循環式風洞為小，故較不佔空間、造價低，而且風洞裡風扇所產生的熱亦容易排出，不易產生二次流場現象，故本實驗室之風洞採開放式；開放式風洞依其送風方式可分為(1)吹送式(Blowing type)送風與(2)吸入式(Suction type)送風兩種類型，過去實驗結果顯示，吸入式風洞具較佳之穩定性，且試驗段之風速也較吹送式來的均勻，此式風洞將外界空氣吸入後，經過整流段、收縮段再由風扇口排出空氣，此形式的氣密性的要求較吹送式風洞高，能避免吹送式送風易受外界風場及風扇所產生的螺旋渦流的影響造成風速分佈不均勻現象；故本實驗室採用開放型吸入式風洞(Open-Circuit Suction Type Tunnel)。所採用的是低風速、開放吸入式之大氣邊界層風洞(Atmospheric Boundary Layer Wind Tunnel)，其主要構造部份可分為整流段、收縮段、動力段及試驗段四個階段</p>
96	E-LIFE 計畫	<p>本年度各子計畫的執行成果如下：</p> <p>子計畫一「VoIP 校園化」：在第三年的計畫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，除開設「網路語音電話系統」之課程，並出版「網路電話系統與應用」書籍乙冊 (ISBN 978-986-7503-11-4)。</p> <p>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成果包含下列幾項： 1. 無線區域網路下快速認證及安全漫遊機制之研究；2. 數位版權交易管理系統；3. 多功能校園行動應用系統；4. 動畫語音行動導覽系統；5. 旅遊整合資訊社群平台。</p> <p>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」：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，進行系統更新，並邀請全國民眾及教師參與，該網站命名為ELife168，網址為http://elife168.im.cyut.edu.tw/。</p> <p>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」：在本年度完成了幾個智慧型系統的實作，包含： 1. 嵌入式影像壓縮與網路視訊技術；2. RFID 及嵌入式遠端監控系統；3. ZigBee 嵌入式監控系統；4. 家庭自走機器人開發；5. 嵌入式遠端遙控機器手臂；6. 不斷電火災預先偵測系統，此項獲得「2007 第七屆旺宏金砂</p>

		<p>獎」應用組金獎。</p> <p>子計畫五「支援智慧型家庭之教學與研究環境建構」：在第三年建構與實作各種創新服務。包含：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.以 RDF 與 OWL 為主的時間情境推理模型； 2.一個行動裝置面向方位的擷取技術； 3.一個以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； <p>其中 1-3 已發表在相關國際期刊，而第 4 個系統獲得教育部舉辦「全國校園軟體設計創意競賽」佳作。</p>
96	永續建築及都市發展中心	<p>本年度計畫目標主要在建置「生態教育示範屋」，生態屋的設置，結合現有實驗室，建立全面性之『永續建築及都市發展中心』之性能實驗群；其設立之理念與功能如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建立永續建築及都市發展高科技資源與資訊之整合、交流及共享平台； 2. 精進智慧型、高效率、低耗源等建築技術、建材性能之研展； 3. 提供產業成品性能檢驗與教學研究實務習作之場所。 <p>生態屋之總樓地板面積約 215 平方公尺，其建置擬實現以下幾項技術目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低能源建築節能技術 2. 資源高效率循環利用 3. 智慧型高品質居住環境
96	發展工程與工業品質檢測技術特色計畫	<p>第一年度各子計畫執行成果摘要如下：</p> <p>子計畫一：本子計畫第一年執行成果內容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> (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。 <p>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。</p> <p>子計畫二：本子計畫第一年度之計畫目標為：</p> <ol style="list-style-type: none"> (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

		<p>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。</p> <p>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。</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------