背　景

歷年來，國科會自動化學門每年舉辦一次成果發表會，提供相關領域之學者專家發表並分享其近期之智慧結晶與研究成果，達到心得交換、學術交流與產學合作等目的。此會議在深入自動化科技之探討與推廣自動化科技之應用上扮演著極其重要之角色，獲得良好之工程科技推展效益。

本次大會的承辦單位為長庚大學機械系，會議主題包含機電控制、工廠自動化、自動化資訊技術、設計自動化與產業之自動化等五大主題。

- 主辦單位：國科會自動化學門
- 承辦單位：長庚大學機械工程學系
- 協辦單位：國科會工程科技推展中心、中華民國自動化科技學會、IEEE CSS Taipei Chapter、財團法人資訊工業策進會、IEEE RAS Taipei Chapter、工業技術研究院
- 贊助單位：鈦思科技

整合型計劃

1. 奈米螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機電元件研製

總計畫：奈米螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機電元件研製 1

主持人：張所鋐

子計畫一：奈米螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機械性質量測 2

主持人：張所鋐

子計畫四：奈米螺旋碳管熱電特性與熱電能源擷取元件之應用研究 3

主持人：施文彬

2. 無感測器俱力量偵測功能之多自由度智慧型機器人微創手術輔助系統

總計畫：無感測器俱力量偵測功能之多自由度智慧型機器人微創手術輔助系統 4

主持人：羅仁權

子計畫一：無感測器俱力量偵測功能之智慧型多自由度腹腔鏡機器人系統 6

主持人：羅仁權

子計畫二：肝臟腹腔鏡手術之即時影像融合與呼吸移動補償 8

主持人：顏炳郎

3. 微型三次元量測儀精度校正與多探頭系統整合之發展

總計畫：微型三次元量測儀精度校正與多探頭系統整合之發展 9

主持人：范光照

子計畫一：量測儀精度校正與掃描量測技術發展 10

主持人：范光照

子計畫二：微型化光學三維量測探頭與演算法之研究 11

主持人：陳亮嘉

4. 微型永續能源晶片系統之開發及其在近身通訊之應用

總計畫：微型永續能源晶片系統之開發及其在近身通訊之應用 12

主持人：楊燿州

子計畫一：雙能源採集介面電路與節能系統晶片 13

主持人：呂學士

子計畫二：生物啟發光電容晶片之開發 14

主持人：楊燿州

子計畫三：CMOS 振動與日光擷能元件 15

主持人：汪濤

子計畫四：可植入式微晶片整合技術與高 Q 射頻線圈之開發 16

主持人：郭文正

5. 運用上身網路之防止跌倒系統
子計畫一：應用於上身網路通訊平台之可重組式感測節點單晶電路 17
主持人：呂學士
子計畫二：應用於上身網路通訊平台之 BFSK 接收機、音頻數位類比轉換器及音頻功率放大器 18
主持人：林佑昇
子計畫四：防跌系統之地形感測與系統整合 19
主持人：施文彬

個別型計畫

I. 98 年度
1. LVDT 協調式磁浮微陀螺儀之設計、製作與控制 20
主持人：蔡南全
2. 利用統計多目標最佳化技術發展與導入最佳化積體電路佈局設計 21
主持人：陳正剛
3. 具全自主操作 3D 物件能力之雙臂服務型機器人 23
主持人：林其禹
4. 奈米粒子於奈米孔洞之擴散係數量測與控制技術研究 24
主持人：王國禎
5. 基於派屈網路的次世代車載資通系統技術研發 25
主持人：鄭慕德
6. 維基式創新與佳化機制之研究 26
主持人：張時中

II. 99 年度
1. 三維(3D)碎形熱影像自動檢測於變壓器內部熱點故障定位平台之研製 27
主持人：陳建良
2. 牙科齒模掃描專用機台之開發 28
主持人：方晶晶
3. 可應用於三維尺度塑膠工件提升塗層吸附力之常壓介電質電漿噴頭陣列系統 29
主持人：林哲信
4. 用於螺絲分類與量測之檢測系統開發 30
主持人：陳世宏
5. 具能量輔助與節能裝置之微型精密沖剪模具設計製造與伺服沖剪技術開發 31
主持人：王宣勝
6. 肺腫瘤電腦斷層掃描影像之切割、分類與相似影像擷取之自動化系統 32
主持人：黃博惠

7. 陣列式 LED 之光學元件設計分析與開發 33
主持人：陳炤彰
8. 高精度旋轉軸光學量測及旋轉平台技術開發 34
主持人：覺文郁
9. 彩色 LED 模組之色彩品質及照明色溫自動化檢測與改善研究 35
主持人：蔡明忠
10. 液氣壓緊急開關閥結合球閥的系統之設計與製造 36
主持人：賴峰民
11. 軟性電子薄膜圖案化與載子遷移率提升之製程研究(II) 37
主持人：鄭榮偉
12. 運用細胞自動機理論於微奈米加工製程模擬之研究 38
主持人：陳國聲
13. 模組化之智慧型動力輔助系統控制技術研究 39
主持人：蔡明祺
14. 整合 ZigBee 無線通訊與 PLC 控制技術之網路遠端監控系統建置 40
主持人：楊錫凱
15. 整合積體感測電路的微氣體感測器 41
主持人：戴慶良
16. 親疏水性介面對微氧氣泡生成之影響及其於紅血球攜氧之應用 42
主持人：鄭江河

III. 100 年度

1. AC 伺服變量液壓內齒輪泵節能效率計算及模擬研究 43
主持人：任志強
2. CMOS-MEMS 熱電式微發電器 45
主持人：戴慶良
3. CNC 工具機線上切削異常智能監控與製程優化輔助系統之研發 46
主持人：王世明
4. IC 表面瑕疵檢測 47
主持人：陳金聖
5. S3PR 的 N-依賴虹吸管的可控性 48
主持人：趙玉
6. Sensor Agent Cloud: 一個以虛擬感測器代理人管理實體感測器節點的基於雲端概念之自主系統 49
主持人：周佑誠
7. ZigBee 無線傳輸自動化電池組監控系統研製 50
主持人：康渼松
8. 一個灰色預測智慧型快速定位導航器之開發研究 51
主持人：姚文隆

9. 一種創新型批次強健控制器應用於半導體混貨製程開發研究 52
主持人：李安謙
10. 一種應用於非規則造形特徵擷取之疊代式分群技術發展 53
主持人：賴景義
11. 一體成型之多模穴陣列式 LED 燈罩微射出成型研究 54
主持人：林瑞璋
12. 三軸複式微功率擷能器與變功率控制之研究 55
主持人：蔡南全
13. 三維網格模型表面取樣法之問題與改進研究 56
主持人：黃志宏
14. 大規模模擬最佳化問題之高效率方法 57
主持人：陳俊宏
15. 小型救災機器人載具設計開發 58
主持人：林礽昌
16. 不同頻道組合的快速眼動期偵測技術 59
主持人：嚴成文
17. 五軸工具機即時防碰撞偵測技術 60
主持人：林榮信
18. 六軸微線切割放電加工機關鍵技術研發(2/2) 61
主持人：顏木田
19. 太陽電池用類鑽碳/摻氮超奈米晶鑽石複合體薄膜結構開發與製程最佳化之研究 62
主持人：林啟瑞
20. 孔洞駐極體的儲電機制探討與智慧型結構駐極體換能器在空間聲場的應用 63
主持人：李世光
21. 心腦血管支架的設計分析製造流程自動化 64
主持人：蕭浩明
22. 以水平微振動平台控制細胞增生與幹細胞分化 66
主持人：王國禎
23. 以曲面微/奈米結構之陽極氧化鋁模板製作生醫材料支架於骨組織再生之研究 67
主持人：沈永康
24. 以無線感測裴氏圖網路節點建構智慧家庭瀰漫式監控系統平台及其實例驗證 68
主持人：郭重顯
25. 以塗佈法及無電解鍍製備通訊裝置天線之可行性研究 69
主持人：龍清勇
26. 以噴墨印刷製作可撓性焦電感測器陣列(2/2) 70
主持人：胡毓忠
27. 半導體測試載具中以粒子族群最佳化法進行製程參數設計之研究 71
主持人：劉淑範

28. 可同時應用於表面增強拉曼散射及表面電漿子共振系統之金屬奈米週期性結構基板設計與製作 72
主持人：李舒昇
29. 可規劃之無線控制器原型設計與實作 73
主持人：楊錫凱
30. 可變噴射範圍的電動噴藥裝置實現技術開發 74
主持人：紀捷聰
31. 仿人類自然步態之雙足機器人設計、分析與控制(2/3) 75
主持人：葉廷仁
32. 仿生人形機器人之腦波追蹤與導航研究平台 76
主持人：汪清國
33. 仿生足式機器人運動機制之探索與分析 77
主持人：林沛群
34. 同時規劃及控制三度空間二足步行機器人穩定步行零力矩點以及角關節軌跡 78
主持人：施慶隆
35. 多尺度導光元件及光機電系統設計分析與研究 79
主持人：黃忠偉
36. 多功能筒狀電池匹配機開發 80
主持人：范憶華
37. 多佇列 M/G/1 模式的分析及與 M/M/1 模式的等效性研究 81
主持人：陳木松
38. 多旋翼飛行機器人之研製 82
主持人：鄒杰烔
39. 多晶矽太陽能電池與模組電致發光影像之分析 83
主持人：邱奕契
40. 多感測器融合理論應用於視覺影像同步定位地圖建置及運動規劃 84
主持人：羅仁權
41. 多機構串接系統的定位控制研究：以非校正式影像伺服的觀點處理一類四輪轉向伺服機構 85
主持人：彭守道
42. 次波長光柵於顯示器背光系統分光之設計、製造與應用 86
主持人：林士傑
43. 考慮多重指標之無線感測器網路節能路由協定研究 87
主持人：曾傳蘆
44. 自由曲面球銑加工之刀具路徑規劃及表面粗糙度分析 88
主持人：羅致卿
45. 自動化陣列式螢光即時量測系統對生物體有機磷快速檢測分析研究 89
主持人：張興政

46. 自動開口之裁切機械設備研究 90
主持人：張文陽
47. 利用力回饋及擴充實境進行產品拆卸評估 91
主持人：陳湘鳳
48. 利用光電技術檢測含銻及氮化合物半導體特性 92
主持人：許宏彬
49. 快速辨識立體物件之機器人視覺技術（II） 93
主持人：徐繼聖
50. 汽車鈑件的模面自動建構與回彈補正 94
主持人：尤春風
51. 使用於配備單攝影機的手持式裝置之同步定位與建立地圖技術之研究 95
主持人：張耀仁
52. 使用電穿孔基因轉殖晶片產生不同顏色與螢光之高價值觀賞蘭花 96
主持人：鍾永強
53. 具工程評估功能之五軸虛擬工具機之發展 97
主持人：李榮顯
54. 具互動式 3D 功能之銑削綜合加工機整機模擬技術研發 98
主持人：高永洲
55. 具共光程及抗傾角影響特性之雷射干涉位移量測系統研製 99
主持人：王永成
56. 具自我聚焦超音波陣列之 micro-IPMC 致動器研發(2/2) 100
主持人：馮國華
57. 具清潔側壁與底部功能微小型水下機器人之研發(II) 101
主持人：鄭逸琳
58. 具累積性質複雜系統可靠度分析與負載規劃之研究 102
主持人：王國雄
59. 具換檔功能的多段線圈永磁無刷馬達研究 103
主持人：吳尚德
60. 具運動輔助及復健功能之可穿戴式上肢外骨架機器人 104
主持人：陳俊達
61. 具優化之熱水供應系統研發 105
主持人：林瑞璋
62. 奈米粒子在三維無電極式介電泳晶片之電動特性研究 106
主持人：林志龍
63. 奈米潤滑油對氣壓缸之動態特性量測與磨潤特性分析(Ⅱ) 107
主持人：張合
64. 承受移動靜電力之微結構的動態特性與穩定性分析及其應用研究 108
主持人：胡毓忠

65. 花卉培養的智慧型感測及致動模組研製與網路式精緻花卉生產監控及品保系統實現 109
主持人：陳正義
66. 非線性疊代法運用於工業機器人動力學的理論分析、研究發展與實驗印證 110
主持人：黃運琳
67. 建構可商品化具研究與教育用途之機器人通用機電系統 111
主持人：林沛群
68. 射出成型機關鍵零組件之參數化模型建構 112
主持人：孫書煌
69. 能產生高頻振動及微小電能之新型壓電元件開發及應用研究 113
主持人：丁鏞
70. 骨科微創手術機器人之開發(2/2) 114
主持人：顏炳郎
71. 高均勻度發光二極體之全系統視覺旋轉模組技術開發 115
主持人：張天立
72. 高通量顯微影像系統研製 116
主持人：章明
73. 高靈敏度外差式干涉儀之建立與分析 117
主持人：林光燦
74. 基於無線感測網路之智慧節能通訊與控制系統技術研發 118
主持人：李俊賢
75. 基於虛擬生產控制之智慧型晶圓訂單建議系統 119
主持人：楊浩青
76. 基於視覺的智慧型雨刷系統設計 120
主持人：張光瓊
77. 基於雲端運算架構之主動被動雙模 RFID 全球化物流管理系統設計與實現 121
主持人：陳響亮
78. 基於類神經網路特徵萃取之故障偵測診斷技術之研究 122
主持人：張耀仁
79. 專利引用結合高階模糊派區網路在技術趨勢分析上之研究與應用 123
主持人：林正平
80. 彩色濾光片廠先進規劃排程之研發(3/3) 124
主持人：陳建良
81. 混貨化學機械研磨製程批次控制之研究 125
主持人：陳俊宏
82. 設計與製作 DEP-QCM 整合式奈米菌種分離晶片 126
主持人：簡昭珩
83. 通用型預測架構之設計與實作(2/3) 127
主持人：鄭芳田

84. 連續滾壓微成形設備開發與製程最佳化研究 128
主持人：張國明
85. 連續滾壓微成形製程模擬分析(II) 129
主持人：王珉玟
86. 創新式奈米操控技術及其在奈米製造上的應用 130
主持人：章明
87. 嵌入式手勢辨識系統之設計與實作 131
主持人：陳文輝
88. 晶圓探針卡之微探針接觸與電熱耦合分析研究 132
主持人：張達元
89. 智慧型自動檢測及分離血液之離心機開發計畫 133
主持人：許桂樹
90. 智慧型電源管理及自動充電系統 134
主持人：蘇國嵐
91. 無力量回授之馬達驅動順應控制器設計 135
主持人：黃安橋
92. 無線區域網路之室內定位 136
主持人：鄭慕德
93. 發展應用於血液分析及監測之無線感測式微流體生醫晶片系統 137
主持人：潘郁仁
94. 發展應用雲端運算之通用型設備監控資訊平台(2/3) 138
主持人：洪敏雄
95. 紫外光奈米滾輪壓印系統與製程開發--應用壓印結構提升發光二極體光萃取效率與太陽能電池光捕捉效率 139
主持人：李有璋
96. 視覺輔助智慧型車輛影像處理技術之研發 140
主持人：程啟正
97. 超音波輔助切割機研發及其在脆硬材料切割參數之研究 141
主持人：許坤明
98. 開發虛擬供需評估機制- 基於虛擬生產控制系統 142
主持人：楊浩青
99. 微弧放電加工生成氧化鈦薄膜技術之開發 143
主持人：蔡曜陽
100. 微機電式 60GHz CMOS 發射機前端電路之研究 144
主持人：林佑昇
101. 搖桿式獨立轉向載具系統之設計與實作 145
主持人：曾逸敦
102. 新式電磁致動微掃描面鏡之設計、製作與真空構裝之效能評估(2/2) 146
主持人：鄒慶福

103. 新型攪拌式發酵槽之研發 147
主持人：許顯榮
104. 電池測試系統的放電模式能源回收 148
主持人：洪崇文
105. 電漿濺鍍機台之機電整合及即時監控系統設計與研究 149
主持人：牟善琦
106. 緊急照明無線化遠端檢測管理系統之建構 150
主持人：林熊徵
107. 語意驅動之內容管理系統與技術研發(III) 151
主持人：陳裕民
108. 遠紫外光微影光機電系統中曝光關鍵尺寸變異之貢獻因子分析與修正 152
主持人：郭鴻飛
109. 模板設計與模具設計引導流程之整合最佳化分析 153
主持人：鍾文仁
110. 適用任意五軸機台結構之 NC 加工路徑後處理之理論研究與實務開發 154
主持人：林清安
111. 適用多光源之單自由曲面均光透鏡設計及實作驗證 155
主持人：林穀欽
112. 適用於水溶液介質原子力顯微鏡之微探針懸臂研發 156
主持人：黃光裕
113. 適用於結構複雜的製程機台之智慧型預測保養系統(1/2) 157
主持人：鄭芳田
114. 適用於鋼鐵生產之先進錯誤偵測與分類系統 158
主持人：鄭芳田
115. 駕駛人反應時間與安全系統控制權重研究 159
主持人：陳亮光
116. 整合於無人飛行載具之空污廢氣與碳排放立體化無線監測技術 160
主持人：呂志誠
117. 機電系統可靠度設計分析與預兆式健康管理作業 161
主持人：蔡有藤
118. 燃料電池內部局部積水診斷與水管理工具之開發 162
主持人：李其源
119. 融合聲學與視覺訊號的日夜間火災偵測與滅火系統 163
主持人：何昭慶
120. 應用於自動化系統的三相無刷馬達的創新式類步進驅動 164
主持人：林錫寬
121. 應用於時脈與射頻之進階式 CMOS-MEMS 共振器平台 165
主持人：李昇憲

122. 鐵路平交道與道路並行具危險場景事件防範抽離之交通控制系統設計 167
主持人：黃義盛

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）奈米螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機電元件研製-總計畫：
奈米螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機電元件研製

（英文）Carbon nanocoil、Fe-filled CNT process and mechanical properties Measurement

主持人: 張所鋐 教授 臺灣大學機械所

執行機構：臺灣大學

執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 99-2221-E-002-185-MY3

摘　要

本計畫研究將利用自行組裝化學氣相沉積系統（CVD）建立奈米螺旋碳管及填鐵奈米碳管製程，之後利用自行排列法或奈米操控技術，製作奈米螺旋碳管電子元件，並討論奈米螺旋碳管的熱電性及其電磁波之吸收能力，此外再經由金屬官能化奈米螺旋碳管，製作金屬或介電材料之奈米螺旋碳管之元件，如：壓控振盪器、天線、生醫標靶治療工具及熱電能源擷取器，此外，本計畫也建立金屬線材成長奈米螺旋碳管、和高分子材料複合絲線、填鐵奈米碳管絲線與非晶態碳複合材料之製程，討論其機械/熱傳性質，其有助於應用於奈米碳管纜線、電磁波吸附元件等方面之應用。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）奈米螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機電元件研製 – 子計畫一：奈米螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機械性質量測

（英文）Carbon nanocoil、Fe-filled CNT process and mechanical properties Measurement

主持人: 張所鋐 教授 臺灣大學機械所

執行機構：臺灣大學

執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號：NSC 99-2221-E-002-209-MY3

摘　要

本計畫目標為奈米螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機械性質量測。本年度著重於填鐵奈米碳管，其電熱、熱傳、電磁特性，進行研究探討。研究結果發現，在填鐵奈米碳管叢電熱及熱傳特性方面，於本研究架構下，施以相同電功率，做距離變化之加熱效率，碳管叢加熱器與金屬薄膜加熱，約有18℃的溫差，而在抽真空的加熱環境進行加熱器的比較也有較高的平均加熱溫度及均勻的加熱分布。而在電磁特性方面，實驗結果顯示，奈米碳管叢高度與感應電流成正比，推測原因為長度越長線圈所繞的圈數也越多，填鐵的情況比未填鐵時電流可以倍增2~3倍之多，原因為其內部所填的鐵如同線圈中鐵心的效果，可以大幅增強其磁場進而提高感應電流量，利用與磁場源距離實驗發現當試片距離磁場源越遠時，碳管叢比市售電感感應電流遞減的情況較緩慢，距離一公分碳管叢減少不到10%，市售電感在距離一公分處感應電流已遞減60~80%，電生磁部分，藉由較大片的碳管叢排除電線的磁場影響，通以3安培電流，在試片中心可以量測出0.21 mT 的磁場。此外，在填鐵奈米碳管叢之應用方面，也提出一種新的錫球製作方法，利用奈米碳管叢作為成型設備，錫塊材料在奈米碳管叢上因為表面的荷葉效應，使得熔融態的錫會因為內聚力的作用而自行聚成球狀，球化過程極快(2~3秒)，且此製程在錫球的重熔過程中溫度可比油浴加熱高許多，可適用於較高熔點的焊錫材料。並針對在不同溫度下、氫氣通量下及不同奈米碳管叢高度和層數等各種參數下製作之錫球進行檢測統計。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

螺旋碳管、填鐵奈米碳管製程及機電元件研製—子計畫四：奈米螺旋碳管熱電與熱電能源擷取元件

主持人: 施文彬博士 國立臺灣大學機械系教授

執行機構：國立臺灣大學機械所

執行期間：99 年 8 月 1 日至 102 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 99-2221-E-193-MY3

摘 要

當施予導電材料電流時，由於電子在材料內部傳輸期間，會與晶格撞擊產生能量轉換，部分的能量將轉換成熱能形式，這就是電熱效應即所謂的焦耳熱。然而利用電熱數學模型探討不論是電熱特性亦或是熱電特性時，導熱係數 k 和電阻率 ρ 為目標材料的兩項重要物理參數，所以如何求得這兩個參數是目前研究中相當重要的議題。

當材料尺度進入到奈米等級之後，在量測其物理特性上面臨到極大的挑戰，簡單來說，傳統的材料若要獲得其本身之熱傳導係數，會直接利用儀器量測其溫度的改變，進而推估其數值。然而，對於奈米材料而言，在迴路當中因其他元件所造成的電阻皆會大幅影響到量測結果，甚至造成相當大的誤差，因此必需要有相當精密且具高解析量測能力的儀器或是實驗方法才能達成。為此，在第二年計畫中，我們以傳統的熱傳導統御方程式為基礎，建立一個偏微分的熱傳導方程式，利用式子當中的某個參數將電與熱偶合在一起來描述奈米螺旋碳管的電熱現象，並可利用聯立方程式與參數調整，以及配合電訊號的量測，從量測訊號的圖形中萃取出單根螺旋碳管本身的初始電阻率。經由實驗結果的數據代入以及數學軟體的計算，所量測的單根奈米螺旋碳管的電阻率都介於$1.73\times10^{-4}\sim8.81\times10^{-4}\,\Omega m$ 之間，以及電阻率溫度係數 α 和熱傳導係數 k 的比值 α/k。利用此方法不但可以用於奈米螺旋碳管般形狀較為複雜的材料之外，也可以利用於其他未知奈米材料電阻率的快速取得。

關鍵詞: 奈米螺旋碳管、焦耳熱、電阻率、熱傳導係數、接觸電阻

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文) 無感測器俱力量偵測功能之多自由度智慧型機器人微創手術輔助系統

(英文) Intelligent Multi-DOF Robotic Endoscope System with Sensorless Force Detection for Assistive Minimally Invasive Surgery

主持人: 羅仁權
執行機構：國立臺灣大學電機工程學系暨研究所
執行期間：101 年 08 月 01 日至 102 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-002-243-

摘要

腹腔鏡手術是一高效率的特別的技術手術, 傳統的手術是以一單一切開的方式已進入腹腔進行手術, 而腹腔鏡手術只以幾個 0.5-1cm 的小切開口來進行手術.手術時專用的器械及照像儀器都是經過這些管子深入腹腔. 在手術的一開始, 腹腔先灌入二氧化碳使腹腔膨脹以提供外科醫師的手術和視覺空間. 腹腔鏡的 CCD 鏡頭取像於腹腔內並將此影像傳輸到手術室內的高畫質的顯示器. 手術時, 外科醫師是看著顯示器的腹腔內影像來進行手術. 如此可讓外科醫師完成與傳統手術同樣的手術行為但只有很小的傷口.比起傳統的手術方式腹腔鏡手術能讓病人通常較少疼痛, 較短的恢復期, 及較小的手術傷口.

目前的腹腔鏡手術設備之缺點:

1. 須助手輔助調整握持 CCD 鏡頭
2. 手術時間會因為醫師與助手間默契的問題而拖長
3. 人力有限助手難尋
4. 因為手術時間拖長而使得手術室的使用效率降低
5. 誤觸病人體內組織器官而不自覺.
6. 全自動化腹腔鏡手術設備過於龐大笨重且費用貴, 其病人自費負擔往往高達 20 多萬新台幣 Ex. 達文西手術機器人
7. 病人接受達文西手術機器人其心理壓力大.

本計畫設計之腹腔鏡設備之優點:

1. 不須助手, 醫師一人即可操控 CCD 鏡頭及同時進行手術
2. 縮短手術時間, 解決解決人力短缺及醫師與助手間配合默契的問題, 如此可增進醫師手術的效率同時也讓手術室的利用率提高
3. 使用安裝在醫師頭部的MotionNode來讓外科醫師能借由不同的頭部姿勢角度搭配安全啟動/鎖定機制來操作五個自由度的 CCD 鏡頭去定位並同時執行手術.
4. 醫師是配戴 HMD 頭戴式顯示器, 所以可讓醫師在頭偏擺時不會失去對 CCD 所傳回的 3D 影像的掌握.
5. 無感測器力回饋設計可讓醫師可感受到 CCD 鏡頭移動的阻力, 以避免移動 CCD 鏡頭時不慎觸傷病人體內組織器官
6. 比起達文西手術機器人, 本計畫之腹腔鏡手術設備相對輕巧且便宜.
7. 不增加病人手術之心理壓力
8. 取代進口腹腔鏡手術設備, 為我國先進醫療器材科技作貢獻.

關鍵字: CCD 鏡頭, Head Mount Display (HMD), MotionNode

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）無感測器俱力量偵測功能之智慧型多自由度腹腔鏡機器人系統

（英文）Intelligent Multi-DOF Robotic Endoscope System with Sensorless Force Detection

主持人: 羅仁權
執行機構：國立臺灣大學電機工程學系暨研究所
執行期間：101 年 08 月 01 日至 102 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-002-110-

摘要

腹腔鏡手術是一高效率的特別的技術手術, 傳統的手術是以一單一切開的方式已進入腹腔進行手術, 而腹腔鏡手術只以幾個 0.5-1cm 的小切開口來進行手術.手術時專用的器械及照像儀器都是經過這些管子深入腹腔. 在手術的一開始, 腹腔先灌入二氧化碳使腹腔膨脹以提供外科醫師的手術和視覺空間. 腹腔鏡的 CCD 鏡頭取像於腹腔內並將此影像傳輸到手術室內的高畫質的顯示器. 手術時, 外科醫師是看著顯示器的腹腔內影像來進行手術. 如此可讓外科醫師完成與傳統手術同樣的手術行為但只有很小的傷口.比起傳統的手術方式腹腔鏡手術能讓病人通常較少疼痛, 較短的恢復期, 及較小的手術傷口.

目前的腹腔鏡手術設備之缺點:

1. 須助手輔助調整握持 CCD 鏡頭
2. 手術時間會因為醫師與助手間默契的問題而拖長
3. 人力有限助手難尋
4. 因為手術時間拖長而使得手術室的使用效率降低
5. 誤觸病人體內組織器官而不自覺.
6. 全自動化腹腔鏡手術設備過於龐大笨重且費用貴, 其病人自費負擔往往高達 20 多萬新台幣 Ex. 達文西手術機器人
7. 病人接受達文西手術機器人其心理壓力大.

本計畫設計之腹腔鏡設備之優點:

1. 不須助手, 醫師一人即可操控 CCD 鏡頭及同時進行手術
2. 縮短手術時間, 解決解決人力短缺及醫師與助手間配合默契的問題, 如此可增進醫師手術的效率同時也讓手術室的利用率提高
3. 使用安裝在醫師頭部的MotionNode來讓外科醫師能借由不同的頭部姿勢角度搭配安全啟動/鎖定機制來操作五個自由度的 CCD 鏡頭去定位並同時執行手術.
4. 醫師是配戴 HMD 頭戴式顯示器, 所以可讓醫師在頭偏擺時不會失去對 CCD 所傳回的 3D 影像的掌握.
5. 無感測器力回饋設計可讓醫師可感受到 CCD 鏡頭移動的阻力, 以避免移動 CCD 鏡頭時不慎觸傷病人體內組織器官
6. 比起達文西手術機器人, 本計畫之腹腔鏡手術設備相對輕巧且便宜.
7. 不增加病人手術之心理壓力
8. 取代進口腹腔鏡手術設備, 為我國先進醫療器材科技作貢獻.

關鍵字: CCD 鏡頭, Head Mount Display (HMD), MotionNode

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文) 無感測器俱力量偵測功能之多自由度智慧型機器人微創手術輔助系統-子計畫二：肝臟腹腔鏡手術之即時影像融合與呼吸移動補償

(英文) Medical Images Fusion and Respiratory Compensation in Laparascopic Liver Surgery

主持人:顏炳郎
執行機構：國立臺灣大學生物產業機電工程學系暨研究所
執行期間： 100 年 08 月 01 日至 103 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2221－E－002－072－MY3

摘 要

微創手術系統通常是有視野限制,本報告設計了一個靈活的可撓尖端內視鏡，由電纜驅動方法驅動，並且透過自動跟 踪可操縱內窺鏡來解決限制視野的問題，在所有方向旋轉動態均能保持在目標視野，本報告包括運動學模型的推導，並完成對目標對象的自動跟 踪實驗驗證。
中文關鍵詞： 可撓式內視鏡，影像追蹤

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）量測儀精度校正與掃描量測技術發展

（英文）Development on a Micro Coordinate Measuring Machine Precision Calibration and Scanning Measurement

主持人: 范光照 教授

執行機構：國立台灣大學機械工程學系暨研究所

執行期間：00 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-002-071-MY3

摘 要

本研究主要在於發展量測儀精度校正與掃描量測技術。為了提昇共平面平台精度而進行動態誤差補償，然而過程中發現許多不線性誤差源，造成系統更於複雜且控制困難度提昇。因此，本研究中提出一新的共平面結構設計，將原先雷射繞射式光學尺（LDGI）更換為偏極化麥克森視準儀感測器，並使偏極化麥克森視準儀可直接量出平台位移與角度變化。自校正方面提出一維自校正運算方式並且透過 Matlab 軟體證實運算方式無誤。探頭觸發程式也已經開發測試完成，屆時整合總計畫中研發新探頭進行自校正實驗。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）微型三次元量測儀精度校正與多探頭系統整合

（英文）Micro Coordinate Measuring Machine Precision Calibration and Multi-probe system integration

主持人: 范光照 教授

執行機構：國立台灣大學機械工程學系暨研究所

執行期間：00 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-002-070-MY3

摘 要

本研究主要是微型三次元量測儀精度校正與多探頭系統整合。針對微奈米三次元量測儀中，利用三個偏極化干涉儀發展一高精度接觸式探頭來量測探頭在空間上位移量。該接觸式探頭主要由球頭式探頭,懸浮片與三個位移感測器結合。該探針與懸浮片可視為一體而懸浮片則是利用三個鈹銅彈簧片與本體結合。因觸發力量產生探頭於空間中位移轉換至懸浮片於三個 Z 方向的變化量。利用麥克森干涉儀所製作的位移感測器可以達到奈米級量測。為使量測時不造成微小工件的損傷，量測範圍中接觸力皆小於 1mN。利用由德國 Ilmenau 工業大學與 SIOS 公司共同開發的奈米三次元量測儀（NMM）來進行校正，得到在觸發與掃瞄模式小於 20nm 標準差精度。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）微型三次元量測儀精度校正與多探頭系統整合之發展-子計畫二:微型化光學三維量測探頭與演算法之研究**(1/3)**

（英文）**Research and development of an innovative automatic three-dimensional optical measuring probe and system for 3D surface micro measurement by employing integration of chromatic confocal sectioning and spectrally-resolve white light interferometry (1/3)**

主持人: 陳亮嘉

執行機構：國立台灣大學機械工程學系暨研究所

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： **NSC 100-2221-E-027 -020 –MY3**

摘 要

本計畫目的在於發展一套微型彩色共焦干涉式三維量測系統，其原理係利用白光寬頻光源範圍(400-700nm)與自行設計之折射式軸向色散物鏡，以不同波長聚焦於不同深度位置之特性，達到彩色共焦量測術具大範圍深度量測範圍之優勢，同時結合白光 Linnik 干涉式系統架構，應用白光干涉量測術具備細切割與高量測解析之特點，以白光干涉封包峰值位置判斷更精確之深度資訊，進而提升在大深度量測範圍內之量測解析。並發展光譜掃描式量測技術進行區域量測，可免除機械式垂直掃描，減少量測所需時間，提升量測效率。

此彩色共焦干涉式光學三維量測系統與其關鍵量測技術，在於改善軸向焦散範圍越大，量測解析會降低之缺點，以及避免垂直掃描受環境干擾之影響，減少量測誤差，並可達到大深度量測範圍與高量測解析之能力。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

總計畫：微型永續能源晶片系統之開發及其在近身通訊之應用

主持人：楊燿州教授
共同主持人：呂學士教授、郭文正教授、汪濤教授
執行機構：國立台灣大學機械工程研究所
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2221－E－002-080－MY3

摘 要

本計畫進行開發出一套具備長效待機高節能之 CMOS SoC 晶片、仿生光電容及微型能量擷取裝置，並將各功能完成整合應用的永續性電源供應系統。目前已完成能量擷取電路的設計並初步與振動擷能裝置搭配做電訊號測試，Bias-Flip 全波整流技術將交流訊號轉換為直流電源，以及 DC/DC 升壓直流轉換器使直流訊號可以被放大使用。光電容中的超級電容元件也已完成製作並做充放電、C-V curve 量測。振動擷能元件的部分，目前完成了一個振動擷能轉換器。雙能源日光/振動擷能轉換器之設計也已完成。無線傳輸進行能量與訊號之傳遞的主要電感元件，則使用大厚度之金箔搭配皮秒雷射，完成製作 High-Q 值電感線圈。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文） **雙能源採集介面電路與節能系統晶片**

（英文） Multiple-input Energy Harvesting Interface for Low-power Biomedical Sensing System

主持人: 呂學士
執行機構：台灣大學電子所
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-002-074-MY3

摘 要

為在同一時間有效率地擷取由太陽能發電元件和壓電振動發電元件所產生的兩種環境能源，我們利用台積電 0.35μm CMOS 製程實現一可同時間採集雙能源的擷能介面電路系統。此系統具備一高轉換效率(80%)之 AC/DC 轉換器，將振動交 流能源轉換為直流電源；並進一步透過一切換電容幫浦式電壓相加器與太陽能元件產生的直流能源電壓疊加後，送至一 PFM 切換式升壓調節電路(PFM boost switching regulator, 效率最高可達 82%)將所產生的電壓升高到充電電池的電壓以作為能源儲存，提供低功耗應用系統永續操作的能力。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

巴克紙複合電極材料之製備及其於超級電容器之應用

Fabrication of buckypaper composites for supercapacitor electrodes

主持人: 楊燿州教授

執行機構：國立台灣大學機械工程研究所

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-002-075-MY3

摘 要

在本研究中，我們利用奈米碳管製備巴克紙 (Buckypaper)應用於超級電容器，並混入石墨烯材料來做為超級電容器電極的材料，利用添加石墨烯材料，可降低奈米碳管網路結構的密度，而使巴克紙結構較原本鬆散，能夠增加材料與電解質的接觸面積，並能有效大幅提高材料單位面積下，所能儲存的電容量。本研究採用 PVA-KOH 作為固態鹼性電解質，固態電解質具有較高的工作電壓，同時簡化封裝時滲漏的問題，易於發展做為撓性超級電容，本研究固態電解質之離子導電度 0.013 S/cm。而本研究所製備單純奈米碳管之巴克紙擁有最高 56.4mF/cm2，經添加 20%石墨烯後，最高電容量達 103.43 mF/cm2。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

微型永續能源晶片系統之開發及其在近身通訊之應用

－子計畫三：CMOS 振動與日光擷能元件

CMOS Vibration and Solar Energy Harvester

主持人: 汪濤
執行機構：長庚大學電子系
計畫編號：NSC 100－2221－E－182－019 -
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

摘　要

本研究將太陽能與振動能雙能源擷取方式與一感測電路做整合，透過環境能源的轉換可不斷對電池進行充電，免除定時更換電池的步驟。該系統含晶片型離子感測電晶體可大幅縮小感測器體積。

關鍵詞：太陽能、振動能、感測器、金氧半電晶體

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

微型永續能源晶片系統之開發及其在近身通訊之應用-子計畫四：

可植入式微晶片整合技術與高 Q 射頻線圈之開發

The development of implantable microchip-integration technology and high-Q biocompatible RF coils

主持人: 郭文正

執行機構：國立高雄第一科技大學 機械與自動化工程系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－327－009－MY3

摘 要

本研究提出一種新製程方式，已提升可撓式電感線圈在無線能量與訊號傳輸之品質。利用 Parylene-C 作為高分子基板材質，並採用皮秒雷射製作電感線圈。藉由軟體模擬與實驗得知，在相同電感線圈幾何參數設計下，三種不同外徑尺寸之設計，在頻率 1 MHz 時，電感線圈厚度從 2 μm 增加至 50 μm，在電感線圈與導線整合前，其 Q-factor 提升 5.83 ~ 21.41 倍；整合後，其 Q-factor 提升 2.7 ~ 10.18 倍。利用皮秒雷射製作大厚度之電感線圈，傳統多層沉積或 fold-and-bond 製程，具有製程簡單且快速之優點，並可應用在植入式生醫元件中能量與訊號傳輸之電感線圈。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

運用上身網路之防止跌倒系統--子計畫一：

應用於上身網路通訊平台之可重組式感測節點單晶電路

Reconfigurable Sensor Node SoC for Intra-Body Communication Platform

主持人: 呂學士 教授

執行機構：國立臺灣大學電子工程學研究所

執行期間：100 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-002-069-MY3

摘 要

A reconfigurable transducer interface circuit that links to a variety of sensors and actuators to a microsystem controller is r eported. The adaptive readout circuitry supports high-resolution signal acquisition from capacitive, resistive, voltage and current mode sensors with programmable control of gain and offset to match sensor range and sensitivity. The chip accommodates offset cancellation technique and nonlinearity compensation. In addition, the amplifiers used are operated in sub-threshold region that allows the microsystem performed in a low power condition. The 1.6 x 0.9 mm2 CMOS chip was fabricated in TSMC 0.18um technology, 6-metal, 2-poly process, and dissipates only 16μW at 1V. A prototype microsystem integrated with a glucose sensor and nano-wire DNA sensor has been designed and implemented to c haracterize reconfigurable interface circuit performance.

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）運用上身網路之防止跌倒系統–子計畫二：應用於上身網路通訊平台之 BFSK 接收機、音頻數位類比轉換器及音頻功率放大器 (1/3)

（英文）Fall Prevention System Using Bio-Body Area Network：BFSK Receiver, and audio DAC and PA for IBC Platform (1/3)

主持人: 林佑昇

執行機構：暨南大學電機系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日

計畫編號：NSC100-2221-E-260-011-MY3

摘　要

本子計畫為三年期計畫(100/8~103/7)，目標為研發上身網路通訊平台中，近身通訊集線器/警報系統單晶片所需之 BFSK 接收機、OOK 發射機、音頻數位類比轉換器以及音頻功率放大器。本子計畫提供之功能有三：(1)提供 BFSK 接收機電路以接收子計畫一傳送過來之(生理)信息並轉送至 PDA/cell phone 等手持式裝置；(2)接收 PDA/cell phone 等手持式裝置所傳來之指令，透過 OOK transmitter 再發布予子計畫一之 IBC sensor node 收發單晶電路；及(3)提供 audio DAC 及 PA 電路用於隱藏式耳機 alarm 端，根據 BFSK 接收機電路接收之(生理)信息，於必要時傳送 alarm 訊息至隱藏式耳機。本計畫之分年摘要如下：第一年之目標為實現小面積低功耗之單晶片 BFSK 接收機及 OOK 發射機，第二年之目標為實現小面積低功耗之單晶片音頻數位類比轉換器，第三年之目標為實現小面積高效率之單晶片改良式 K 類音頻功率放大器。

於本 (第一) 年度，我們利用 TSMC 0.18 μm CMOS 製程設計及實現了一系列小面積低功耗之單晶片 BFSK 接收機及 OOK 發射機，作為第三年度實現近身通訊集線器/警報系統單晶片之基礎。與已發表於文獻中之 BFSK 接收機及 OOK 發射機相比，我們所實現之電路有相當優異的表現。

關鍵詞：防止跌倒系統、上身網路、人體內通訊、BFSK 接收機、OOK 發射機、音頻數位類比轉換器、音頻功率放大器。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

運用上身網路之防止跌倒系統-

子計畫四:防跌系統之地形感測與系統整合

主持人: 施文彬 博士 台灣大學機械所教授
執行機構：
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100 -2628-E-002-025-MY3

摘 要

本子計畫利用 Kinect 紅外線重建前方之地形並判斷行徑路線前方是否有障礙物或凹地的存在，當紅外線感測到障礙物或凹地時，將經由身體傳輸訊號至長者眼鏡之微處理器，此微處理器會發出聲音警告，使長者提高其警覺，以降低跌倒之機率，同時，並利用一摩擦力感測器感測前方地面之摩擦力，當感測器感測到摩擦力較小的情況時，同樣利用聲音警告之方式告知長者，以達到降低跌倒機率的目的。

為了之後能夠模擬長者行走時，紅外線探測障礙物及凹地的反應及訊號傳輸之時間，首先我們須先建立長者走路之模型，本子計畫首先使用無膝蓋之被動走路模型，此模型走路期間除了重力並無受到其他之外力，並在搖擺腳之腳踝接觸到地面時產生撞擊造成速度之不連續。本子計畫並探討走路模型之週期解與能量守恆之情形，並進一步的探討摩擦力與正向力之關係。

關鍵詞: 紅外線，被動走路模型，摩擦力

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文) **LVDT 協調式磁浮陀螺儀之設計、製作與控制**

(英文) **Design, Fabrication and Control of Magnetic Micro-Gyroscopes by Using Compliant LVDT**

主持人: 蔡南全 教授
執行機構：國立成功大學 機械工程學系
執行期間： 99 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 98-2221-E-006-184-MY3

摘 要

目前市售之靜電式微陀螺儀受限於製程與拘泥於傳統設計的影響，導致量產成本與產品性能難以兼顧，例如：製程缺陷造成系統頻率錯置(Frequency-mismatching)以及模態耦合(Mode Coupling)均造成解析度無法大幅提高。 現行以微機電技術所生產之靜電式微陀螺儀商品，仍無法滿足未來先進車輛動態監控以及安全強化所需求的高解析規格。 因此，本計畫主要目標為開發一新型 LVDT 協調式高性能磁浮飛碟式微陀螺儀(同時具備磁力驅動與感測雙功能)，其主要結構包含新型協調式 3D 螺線型微線圈與新型可變差分變壓器(LVDT)元件。 並整合設計一智慧型控制器與 CMOS 電路，使其有效提升陀螺儀之靈敏度，且達到低成本、重現性高及易於量產。 經執行結果顯示，本計劃所提出之陀螺儀確實能夠大幅地提升感測效能(解析度與靈敏度提高)，並減少雜訊與感測誤差。 其 X 軸向與 Y 軸向感測之靈敏度分別可提升至 $0.1243\,mV/\deg/\sec$ 與 $0.1099\,mV/\deg/\sec$，而訊雜比則可提升至 96.3 與 40.2。 此外，原本開迴路運作於低角速度時(即 $\pm 20°/\sec$)，受雜訊影響所造成之訊號飄移現象(即非線性現象)，亦於閉迴路操作下成功地改善，並於 $-80°/\sec \sim 80°/\sec$ 角速度範圍內，均可獲得近似線性之量測性能。 未來可進一步封裝成單晶片，直接運用於汽車慣性導航系統(Inertial Navigation System, INS)，以有效地掌握車輛之行車動態，提升行車安全。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 101 年度成果報告

題目:

(中文) 利用統計多目標最佳化技術發展與導入最佳化積體電路佈局設計

(英文)Development and Implementation of Optimal IC Layout Design Using Statistical Multi-objective Optimization Techniques

主持人: 陳正剛
執行機構：國立台灣大學工業工程學研究所
執行期間： 98 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 98-2221-E-002 -132 -MY3

摘 要

可製造性設計(Design for Manufacturability, DFM)觀念辨識的最終目標應是提昇最後製造良率，而非只是將積體電路(IC)佈局設計(layout design)的樣式精確的複製在晶圓上。在深次微米(deep-submicron)的半導體製造技術上，直角的 IC 佈局樣式經微影(photolithography)後會因繞射而產生圓弧角樣式。為了達到高生產良率，本研究試圖從圓弧角對於元件電信測試訊號的影響切入，設計最佳化 IC 佈局以使多個電信測試訊號同時達到理想值。本研究將利用統計建模與最佳化方法來達成 IC 佈局的最佳化設計目標。統計最佳化方法首先是透過有效率的實驗設計，根據實驗結果建構反應曲面 (Empirical Response Surface)，再利用脊線分析(Ridge Analysis)方法搜尋反應曲面上的最佳解，本研究當中，我們首先針對多反應曲面(Multiple Response Surfaces)的最佳化問題提供了一個較直接的數學模式建構，將此多目標的最佳化問題轉化成一個四次的非線性規劃問題。因此，在第一年的研究中，我們已根據脊線分析法，並配合 Zoutendijk 搜尋法發展出脊線搜尋法(Ridge Search Algorithm) ，有效改善在四次非線性問題中常見的搜索路徑曲折(zigzagging)的現象。我們在第二年的研究中，根據一般化縮減梯度(Generalized Reduced Gradient, GRG)法，結合脊線搜尋法提出一般化縮減脊線(Generalized Reduced Ridge, GRR)搜尋法，此方法將限制式的非線性規劃問題轉化成由非基礎變數(Nonbasic variable)所構成的不具限制式的非線性規劃問題，再依循脊線搜尋路徑獲得改善的方向。利用 GRR，我們也發展演算法快速地搜尋可行起始解，並配合實驗設計產生了多個起始解，再嘗試搜尋全域最佳解。在第三年的研究，我們進一步結合可信區域(Trust Region, TR)方法來改善搜尋的效率，並將延續 GRR 方法以結合 TR 方法來延伸發展一般縮減可信區域(Generalized Reduced Trust Region, GRT)方法。在這年的研究中，我們亦研究 GRT 搜尋法的可收斂性(convergence)，並提供 GRT 收斂性質的數

學證明。在這三年的研究，我們更將避免使用市面上需購買的最佳化軟體，將全力將所有提出的非線性最佳化解法發展出獨立可使用軟體程式。

關鍵詞：IC 佈局設計、可製造性設計、反應曲面方法、脊線分析、非線性最佳化

Abstract

The ultimate goal of design for manufacturing (DFM) in semiconductor manufacturing should be a high final yield rather than just a precise reproduction of IC layout patterns. To achieve the high yield, this research is to investigate the effects of the rounding corners, resulting from sub-wavelength photolithography patterning, on the electrical test (E-test) signals and to determine the optimum layout design such that multiple E-test signals can attain their desired values simultaneously. Statistical model building and optimization methods are developed and applied to achieve this goal. Statistical modeling and optimization are to first systematically design experiments and build an empirical response surface model based on the experimental results and then search for the optimum on the response surface using Ridge Analysis methods. In this research, we propose a more straightforward formulation for optimization problems with multiple responses, such as multiple E-test signals. The formulation turns the multiple responses optimization problem into a quartic nonlinear programming (NLP) problem. In the first year of this research, we have developed a Ridge Search method to avoid the zigzagging behavior. We have also extended the ridge search method to solve the nonlinear constrained problem by incorporating the Zoutendijk method. In the second year, we borrowed the idea of the popular "Generalized Reduced Gradient (GRG)" method to extend the Ridge Search (RS) method into a "Generalized Reduced Ridge (GRR)" search method. We also developed methods to generate multiple feasible initial solutions and to search for the global optimum. In the third year, we further improved the GRR method by incorporating "Trust Region (TR)" search method to develop the "Generalized Reduced Trust Region" (GRT) search method combining the GRG method and the improved TR search method. To ensure the convergence of the GRT search algorithm, we have provided a mathematical convergence proof. Instead of using the commercial software package to implement the proposed algorithms, this research project have implemented all the proposed methods in a stand-alone software program.

Keywords：IC Layout Design, Design for Manufacturability, Response Surface Method, Ridge Analysis, Nonlinear Programming

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

具全自主操作 3D 物件能力之雙臂服務型機器人

Two-armed service robot with autonomous 3D objects handling capabilities

主持人: 林其禹

執行機構：台灣科技大學機械工程系

執行期間：98 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 98－2221－E－011－081－MY3

摘 要

本計劃之目的在研發製作一多功能全自主式及可遠端控制之新型雙臂工作機器人。該輪型機器人具備雙機器手臂及立體視覺及感測系統，可以在視角內自動辨識 3D 物件。全自主式機器人可使用身上配備之一對機器手臂自發式地對工作物件進行一些預先設定之操作，當脫離預定工作環境時，以可使用遠端操控技術由遠端機器人操控人員根據機器人身上收集到之視覺及其他感測訊號，指揮機器人運動或操控機器手臂動作執行物件操作。本計劃研發重點在(1)發展高效率和高可靠度電腦視覺演算法，使得機器人得以快速搜尋到隨意擺置的 3D 工作物件，並進行操作；(2)發展雙機器手臂位置和力量控制系統之合成方法，使得手臂可以在工作物件施加高精準度力量；和(3)發展配合多攝影機和可變化光線軸向等條件下之多機器手臂之遠端遙控技術。立體視覺系統可以提供初期物件之座標位置供機器手臂作立即規劃和行動，接著視覺控制技術將連續導引機器手臂執行較精準動作。即時視覺引導機器手臂軌跡規劃和運動控制技術將被研發來協助機器人完成全自主式操作。遠端操控系統也將被應用在機器人身上使得機器人在困難環境下仍然可提供工作能力，或在未經訓練之物件上進行操作。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

奈米粒子於奈米孔洞之擴散係數量測與控制技術研究

Measurement and control of diffusion coefficient of ions in a nanochannel

主持人: 王國禎

執行機構：國立中興大學機械工程學系(所)

執行期間： 98 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 98-2221-E-005-072-MY3

摘 要

本研究以陽極氧化結合背部濕蝕刻方式製作高深寬比之單奈米孔矽基薄膜，進行擴散係數量測。由於單奈米孔矽基薄膜是仿效場效電晶體，可施加不同閘極偏壓於矽基薄膜上來控制擴散係數；當施加正偏壓時由於電雙層表面為負離子，當鉀離子通過奈米通道時會被電雙層吸引，導致擴散係數下降，當施加負偏壓時，電雙層表面則是正離子，使得鉀離子通過奈米通道時，而被靜電斥力侷限於孔洞中央，使通道間之布朗運動效應減少，讓離子能夠更有效通過奈米孔洞，導致擴散係數上升。由於奈米孔洞中之物質為溶液，而閘極亦透過半導體 *n*-type 材料與溶液連結，故此裝置或可稱 Metal-Semiconductor-Solution Field Effect Transistor (MSSFET)。若工作在 linear region，則擴散係數大致與閘極偏壓相關，亦即若初始濃度差夠大則奈米孔洞之擴散係數可以閘極偏線性控制。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

基於派屈網路的次世代車載資通系統技術研發

Development of Next Generation Telematics Technologies Based on Petri Nets

主持人：鄭慕德

執行機構：國立臺灣海洋大學電機工程學系暨研究所

執行期間： 98 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號：NSC98－2221－E－019－033－MY3

中文摘要

本計畫著眼於次世代車載資通（Telematics）技術的發展，以落實次世代車載資通機於資訊與電信通訊技術領域的完善整合成果為目標，而本計畫報告分為三年三階段之研究成果，以開發車載資通管理系統伺服器作為星狀拓樸的核心基礎，提供其餘車載資通機（Vehicle）對其進行連接，達成星狀拓樸的通訊架構（Infrastructure）。我們欲以第一年之實驗成果為基礎，逐步推展下一階段(v-v)的功能，同時研究分析以派屈網路理論為主軸，應用於動態車隊管理系統的環境，當車駕駛人透過人機介面與車載資通機的互動，即能有智慧地達成車隊網路中行車的流暢，提昇行車效能。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

維基式創新與最佳化機制之研究 (3/3)

Research on Wikinomic Innovation and Optimization Mechanism (3/3)

主持人: 張時中教授

執行機構：國立臺灣大學電機工程學系暨研究所

執行期間： 98 年 8 月 1 至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 98-2221-E-002-138-MY3

摘 要

本三年期的研究計畫探討維基型集體創新、包含*新意*與*佳化*兩個層面的機制。目的有三: (O1) 以工程應用探討創新的定義，建立領域模型及衡量指標。(O2) 探討維基型集體創新機制中對參與者的資源和資訊誘因應如何設計。(O3) 整合機制與佳化演算法設計，成為可操作的模擬與決策輔助工具。

植基於前兩年的研究成果，在第三年的計畫中，探討網路社群中的分享、共創，如何促進分享社群的持續發展? 如何對網路討論意見交流的發展進行自動化研析? 如何設計市場機制促使社群透過良性競爭來合作解決問題? 具體研究成果分兩方面五項:

I.建立分享社群網路模型，進行動態分析

I.1) 利用思摩特網(SCTNet)的經驗數據，以代理人式模擬(agent-based)環境作為驗證，持續*修正*、*深化*所建立教材分享社群網路模型，包括個人的行為模型與社群的演化模型，並初步考慮老師們的*利他主義*對社群發展的影響;

I.2) 以巴哈姆特網路*遊戲討論區意見交流的動態發展過程*來建立模型，特別是發生衝突與達成共識與否的過程，以作為討論區在具有衝突情境下之管理、設計的參考依據。

II. 設計維基創新資源和資訊誘因機制與平台

II.1) 以公開徵求最短路徑解答為例，設計了*獎金比賽式機制*，可讓解答徵求者透過提供適當獎金，將解答提供者們各自所提供的部分路徑，匯集成解答徵求者想要的起點與終點間的最短路徑;

II.2) 針對一短時段次級頻譜市場，設計了能匯集交易機會及解決資訊不對稱的市場架構，賣方有誘因出租頻譜，而買方以各自所認定實際價值(Truthful)投標來進行有效率的交易。

II.3) 針對網路平台共同設計模糊控制器，設計平台之系統架構、設計原則與頁面設計，並評估擬設計之平台之可實現性。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

三維**(3D)**碎形熱影像自動檢測於變壓器內部熱點故障定位平台之研製

Three-Dimension Automatic Fractal Thermal Image Recognition Scheme for Power Transformers Internal Hot-Spot Location

主持人: 陳建良

執行機構：高苑科技大學

執行期間：99 年 8 月 1 日至 100 年 9 月 30 日

計畫編號： NSC99－2221－E－244－016

摘 要

電力變壓器是輸配電系統的重要設備，一旦在輸配電系統中任一台變壓器發生故障，將使得電力供應完全中斷停止，造成公共安全問題及人員設備財物損失。變壓器進行檢測作業時需耗費相當多的時間，將造成檢測過程空窗期，有效簡化檢測程序及縮短檢測時間，有其必要性。有鑑於此，本計畫提出變壓器三維(3D)內部熱點故障自動檢測平台，設計一雙臂結構之機械手臂，以可程式控制器(Programmable Logic Controller, PLC)，實現步進馬達的定位控制，可依序在變壓器三個平面(XY, XZ, YZ) ，以紅外線攝影機即時擷取熱影像。主要提供非侵入式及自動檢測的功能，包括低溫過熱(<300oC)、中溫過熱(300~700oC)、高溫過熱(>700oC)、及電氣故障(800oC~1000oC)熱點定位。在熱影像分析技術，提出碎形內部熱點定位分析法，主要以色彩作為溫度定位的依據，將影像中溫度最高區塊挑選出來，藉由色彩空間轉換、直方圖分析法、和區域成長法，分割熱影像中溫度最高的分佈區域，再以碎形維度轉換(Fractal Dimension Transform, FDT)進行熱影像特徵萃取，有效將熱點進行定位，期望能提供一長時間穩定的變壓器自動監測系統。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

牙科齒模掃描專用機台之開發

主持人: 方晶晶

執行機構：國立成功大學機械工程學系(所)

執行期間：99 年 11 月 1 日至 100 年 10 月 31 日

計畫編號：NSC 99－2622－E－006－036－CC3

摘　要

傳統假牙製作是屬於一種勞力密集的精密製造業，繁瑣的製程與咬合上的考量往往耗費牙技師大量的時間，也容易因為一時的疏忽而造成錯誤設計的發生。隨著數位化醫學影像的發展，可透過掃描與逆向工程技術取得電子化三維影像資訊，進行義齒數位模型的設計與製作，以產出美觀好用的個人化假牙，不但可以大量降低人為操作過程，也大幅縮短了製作的時程。

本計劃接受鑫鑱陶齒有限公司的委託，針對牙醫診所與牙技工所的需求進行齒模掃描專用機台的開發，使鑫鑱多年來在陶齒製作上的尖端技術得以數位化方式保存，預期此掃瞄機台的開發成熟足以數位化記錄石膏全牙模與支台齒齒模，亦可透過掃描專用的顯像噴漆對於非石膏材料的齒冠蠟型或咬合記錄片進行掃描。為了因應數位化牙技產業大量生產的需求，成本的控制與掃描時間的最佳化將是本掃瞄機台的研發重點，預期以本土化的設計與不假外人的製作方式，將技術面與核心技術保留，搭配友善的使用介面，幫助牙醫診所與牙技工所邁出數位化牙技技術的第一步。本研發成果將來亦可搭配數位化齒模設計製作系統軟體上市量產，將可大幅降低高科技儀器成本，對於國內牙醫與牙技界的發展將俾益良多。

關鍵詞：義齒，數位化醫學影像，齒模掃描專用機

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）可應用於三維尺度塑膠工件提升塗層吸附力之常壓介電質電漿噴頭系統

（英文）Atmospheric Dielectric Barrier Discharge Plasma Array for Enhancing Coating Adhesion for 3D Polymer Mold

主持人: 林哲信
執行機構： 國立中山大學 機械與機電工程系
執行期間：99 年 11 月 01 日 ～ 101 年 01 月 31 日
計畫編號：NSC 99-2622-E-110 -006 -CC3｜

摘　要

高分子材料已經被大量的利用在紡織、醫療、電子、車輛及包裝產業，其中又以聚丙烯最為普遍，由於其極佳的物理及化學特性使其在各項產業中被廣泛使用。但聚丙烯本身並不含任何極性官能基，大多數為完全非極性的飽和碳氫結構，屬於疏水性質，塗料不易附著，唯有將其表面經過改質處理，轉變為親水性質，才有可能進行塗裝的動作。因此，本計劃成功發展出一場工作距離電漿焰，其噴焰長度可達 30 mm，為一效率高、安全且環保的常壓電漿表面處理裝置，藉由該電漿所產生的紫外光及高活性自由基，對高分子聚合物表面進行改質，除了可對平面基材進行快速表面處理外，對非平面形態的 3 維立體樣本進行改質，不會因為形狀的關係而使表面處理過程出現死角，可提供接續之製程步驟一個改質過的良好表面性質。本研究利用 UV-Vis 光譜分析驗證該電漿焰的特性，並以接處角及 ESCA 測試其表面處理效能，結果顯示該電漿焰之表面處理效果良好，具有高度商業發展潛力。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

用於螺絲分類與量測之檢測系統開發

Development of the inspection system of classification and measurement for screw

主持人: 陳世宏
執行機構：遠東科技大學自動化控制系
執行期間： 99 年 11 月 01 日至 100 年 10 月 31 日
計畫編號： NSC 99－2622－E－269－018－CC3

摘 要

本計畫所開發之螺帽分類檢測系統，主要係以類神經網路應用於影像辨識來進行螺帽分類檢測。螺帽分類檢測系統包含了取像、影像前處理與分類。在取像的部份主要是經由 1394 介面卡取得 CCD 攝影機所擷取到的影像。影像前處理的部份是將螺帽影像中雜訊去除，接著利用邊緣檢測、霍夫轉換、影像縮減、特徵強化等方式，取得影像中能拿來訓練的特徵部份。在分類方面，取得特徵後針對類神經網路進行訓練與參數調整，最後用訓練好的參數對待測物進行分類檢測。本研究提出一種簡易的特徵強化法可使辨識率提升 3%以上。由實驗結果得知：倒傳遞類神經網路平均分類正確率可達 98.90%以上，辨識時間僅需 0.14 秒，顯示螺帽分類檢測系統深具效率。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 99 年度成果報告

具能量輔助與節能裝置之微型精密沖剪模具設計製造與伺服沖剪技術開發

The Development of Small-Scale-Blanking-Die and Matched Servo-Pressing Techniques With The Aid of Ultrasonic Energy and Energy Harvesting Devices

計畫主持人：王宣勝

共同主持人：傅光華

執行機構：德霖技術學院　機械工程系

執行期間：99 年 11 月 1 日至 100 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 99-2622-E-237 -004 -CC3

摘　要

本計畫應用商業有限元素軟體 DEFORM-2D 與實驗驗證，研究超音波振動輔助下料加工問題，首先依據 Hayashi 等人之實驗結果，驗證有限元素軟體 DEFORM-2D 對於下料加工分析之適妥性，利用母模附加超音波振動來輔助下料加工，並分別探討不同振幅及振動頻率對下料加工時沖頭負載及斷面形狀之效應。結果顯示，超音波振動對於降低沖頭負載及提升斷面品質具有良好之效應，並且，透過增加振幅及振動頻率，可增加其效應。最後輔以試驗來驗證有限元素分析之可適性，試驗結果顯示，材料斷面毛邊高度在不同速度與間隙下，附加超音波振動皆能有正面效應，與分析結果有定性上之結果。

關鍵詞:超音波振動、沖剪模具、壓電式能源回收裝置、伺服沖壓製程

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文)**肺腫瘤電腦斷層掃描影像之切割、分類與相似影像擷取之自動化系統**

(英文)**Automatic Segmentation, Classification, and Similarity Retrieval Systems of CT Images for Lung Cancer**

主持人： 黃博惠 教授
執行機構： 國立中興大學資訊科學與工程系（所）
執行期間： 2010 年 08 月 01 日至 2012 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 99－2221－E－005－023－MY2

摘 要

如何利用醫學影像的輔助來及早診斷發現肺癌，已成為近代醫學重要的研究課題。電腦斷層掃描(Computed Tomography, CT)可輔助醫師來偵測肺部結節 (pulmonary nodules)，而動態顯影CT(dynamic contrast enhanced computed tomography, DCE-CT)則能夠針對肺部結節腫瘤的血流特徵型態(blood flow patterns)與微血管密度(microvessel density, MVD)提供量化評估資訊，使醫師能利用此資訊以非侵入性的方式進行診療。以上方法，醫師須以人工方式從CT影像中切割出疑似腫瘤病灶區域，由於手動切割方式常因個人觀點不同，或者人為疏失，造成腫瘤區域大小形狀之誤判。雖然，目前多位學者已研究證實以血流灌注量（CT perfusion）為基礎的特徵，可有效分辨良、惡性肺腫瘤，然而其潛在問題為，在人體注射顯影劑後需進行多個時間點的CT掃瞄，使得每次的診斷療程，病患需承受多次X光的照射而造成身體額外的負擔，並且隨著CT掃瞄次數的增加，所需之影像處理時間也隨之增加。綜合上述分析，本計劃第一年提出一電腦輔助系統來達成肺部結節自動化偵測與切割的目的，第二年計劃則是針對切割後孤立性肺結節（solitary pulmonary nodules, SPNs）的區域，進行良、惡性的辨識，以降低病患注入顯影劑後的 CT 掃瞄次數為前提，提出一結合以碎形布朗運動（fractional

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

陣列式 LED 之光學元件設計分析與開發

Analysis on design and fabrication of optical elements for LED array

主持人: 陳炤彰 教授

執行機構：國立台灣科技大學

執行期間：99 年 11 月 01 日至 100 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 99－2622－E－011 －013－CC3

摘 要

LED 照明發展已行之有年，為提昇 LED 應用於室內照明燈具之光效率與使用壽命及改善消費者所需之各種不同導光角度，故本計畫與洋鑫科技股份有限公司合作，針對其公司所生產 GL-MR (Multifaceted reflector, MR) 照明燈具模組之二次光學元件進行相關研究。首先，以 TracePro 光學分析軟體進行新型式的設計，期望在提升發光效率的條件下，達到所要求之光束角。在新式樣模型之製程方面，將使用射出成形的模造方式，並且藉由 Moldex3D 模流分析軟體進行新式樣模組的二次光學元件之射出成形的流動波前、光學應力、翹曲等方面進行分析，作為光學設計、模具設計與成形參數補償與變更考量，實驗部分更經由成形視窗得知陣列式光學元件之工作成形範圍。成品採用光學級塑膠材料進行模擬分析與實驗，並以各項光學測試確定相關性能測試，最後將研究成果提供廠商做為未來量產之建議。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

高精度線性及旋轉平台技術開發

Development of a High Precision Technique for the Linear and Rotary Stage

主持人: 覺文郁

執行機構：國立虎尾科技大學自動化工程系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 99-2221-E-150-060-MY2

摘 要

本論文在 ROLL 的加工設備主要建立兩項關鍵次系統：(1)高精度旋轉平台 (2) 高精度單軸線性平台。

高精度旋轉平台包含三個部分，第一個部分為利用無心旋轉馬達及壓電角定位補償平台所組成的旋轉平台系統，第二個部分為兩個壓電驅動器所組成的二自由度補償平台，第三個部分為環型光學尺及玻璃球量測系統(雷射光束搭配光電位移感測器以及球形透鏡所組成)量測旋轉軸誤差。可將無鐵心旋轉馬達在旋轉時所產生的誤差量回饋，並進行補償與控制。

高精度單軸線性平台包含三個部分，第一個部分為利用交流伺服馬達及單軸移動線性模組所組成的單軸線性移動平台，第二部分為利用壓電致動器推動之壓電定位補償平台。第三個部分為一組雷射干涉儀，量測平台移動時所產生的定位誤差，回饋誌控制器進行補償與控制。

以 PID 控制器進行壓電平台之控制及無鐵心旋轉馬達之控制，達到補償之效果。

關鍵詞：壓電致動器、單軸線性移動平台、PID 控制、光學量測、角度定位

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

彩色 LED 模組之色彩品質及照明色溫自動化檢測與改善研究

The study focuses on the LED illuminant color temperature quality inspection and compensation

主持人: 蔡明忠 國立台灣科技大學 自動化及控制研究所 教授
執行機構：國立台灣科技大學 自動化及控制研究所
執行期間： 99 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC99－2221－E－011－028－MY2

摘 要

不論是戶外照明、室內照明、戶外看板，甚至連手機背光源、LED 顯示器及號誌燈，皆能夠在日常生活中看到 LED 的身影，進而衍生出許多 LED 的應用以及相關技術與學術探討。一般 LED 照明只能夠輸出單色光，倘若能夠利用 RGB LED 發光元件的加法混色理論加以改善，即可根據環境需求變化 LED 燈泡的色溫值。

本研究主要針對 LED 照明色溫品質檢測與補償作探討，利用 RGB 三晶獨立的 LED 進行混光調配來得到預期的目標色溫值，並透過積分球以及高精度光譜儀進行光源色溫量測。首先將 LED 照明模組(4×4 陣列)單顆依序點亮 RGB，量測該顆 LED 在最大灰階輸出時的三刺激值與色座標，再透過重心混光比例計算出混出目標色溫之色度值所需提供的 RGB 比例，重複動作至 16 顆 LED 完畢，對照模組全點亮時的色溫誤差，再對照至美國國家標準(ANSI)協會針對固態照明產品制定的色溫與色度指標。研究結果得知，在 ANSI 制定的八點色溫點下，單顆點亮在低色溫時最大色溫誤差不超過 10K，在高色溫時最大色溫值不超過 40K，而模組中 16 顆 LED 在補償後的最大色溫誤差為 34.25K，最小色溫誤差為 16.98K，皆符合 ANSI 訂定的誤差範圍。因此，本研究提出的色溫品質檢測及補償方法，確實能有效達到 LED 照明模組的色溫均勻性並提升其色溫品質。

關鍵詞：LED 照明、加法混色、色溫補償、美國國家標準協會、積分球。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

液氣壓緊急開關閥結合球閥的系統之設計與製造

Design and Manufacturing of Gas/Hydraulic Cylinder Imperative Switch Combining Ball Valve Systems

主持人:賴峯民

執行機構：大葉大學材料科學與工程學系

執行期間： 100 年 11 月 01 日至 101 年 01 月 31 日

計畫編號：NSC 99-2622-E-212-008-CC3

摘 要

本文與合作廠商共同開發具耐低溫高壓且可緊急開關的球閥及開關箱(氣斷閥)。利用 SolidWorks 設計軟體及 ANSYS 分析軟體分別進行液氣壓緊急開關球閥系統機溝設計及靜態壓力分析，以符合廠商爭取國外訂單之品質要求，外型以 SolidWorks 軟體進行結構設計、機械運動模擬與干涉分析，並以 ANSYS 軟體進行結構強度分析、Workbench 流道分析及球閥內部壓力變化分析。其產品完成後進行結構強度實驗、流體流速對球閥內部壓力變化及開關箱強度，未來根據實驗與分析的壓力結果，可依壓力大小配給不同強度之液氣壓緊急開關箱，組裝後為了讓系統符合 API 6D 國際規範進行測試，開發出符合國內外規範要求之液氣壓緊急關斷閥系統。

關鍵字：球閥、流道分析、ANSYS 分析軟體、強度實驗、內部壓力。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

軟性電子薄膜圖案化與載子遷移率提升之製程研究(II)

Fabrication-Oriented Research on Thin-Film Patterning and Mobility Improvement for Flexible Electronics (II)

主持人: 鄭榮偉

執行機構：國立中正大學機械工程學系

執行期間：99 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號：NSC 99－2221－E－194－033－MY2

摘　要

本計畫以有機薄膜電晶體為載具，開發 2 項軟性電子製程關鍵技術：「低溫有機薄膜圖案化」以及「有機半導體載子遷移率提升」，特別是針對本計畫第一期研究成果的「結合溶劑預潤濕技術之物理吸附式微接觸印刷（μCP）」與「適用於有機場效應電晶體之團聯共聚高分子（BCP）配向方法」兩項專利技術進行進一步的學理探討。在μCP 方面，推導出一項簡單有效的吸附指標，藉著此吸附指標加上高分子溶解理論完整地解釋了所提出之溶劑預潤濕技巧在整個上墨過程中所扮演的角色以及其運作之機制，成功預測半導體高分子 poly(3-hexyl thiophene)（P3HT）與導電高分子 poly(3,4-ethylenedioxy thiophene):poly(styrene sulfonate)（PEDOT:PSS）在 poly(dimethyl siloxane)（PDMS）印模上成膜之可行性與均勻性。在載子遷移率提升方面，首先發現高分子半導體溶液之處理方式對所製作之薄膜電晶體的載子遷移率有極大影響；使用溶解度較高之溶劑（如 toluene）並選擇最佳溶液溫度所製作之薄膜電晶體相較於使用較差溶劑（如 p-xylene）在室溫溶液下製作之元件的載子遷移率差異可以達到十倍。接著在 BCP 模版（template）配向研究方面，藉由 AFM 原子力顯微鏡、XPS 光電子能譜、UV-vis 吸收光譜等分析，成功探討 BCP 模版製作與配向之效果，同時也以實驗證實 BCP 配向的有效性，並達到 41%的載子遷移率提升；最高達到之 P3HT 薄膜電晶體的載子遷移率為$(1.11 \pm 0.017) \times 10^{-2}\ cm^2V^{-1}s^{-1}$。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

運用細胞自動機理論於微奈米加工製程模擬之研究

Study on Micro/Nano Fabrication Processes Emulation Using Cellular Automata Method

主持人:陳國聲

執行機構：國立成功大學機械系

執行期間： 99 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC－99－2221－E－006－173－MY2

摘 要

化學機械研磨(Chemical Mechanical Polishing，CMP)於半導體元件製程技術中已被公認為最有效之全面性平坦化技術，而其研磨均勻度對晶圓元件之良率有重大之影響。過去以純有限元素法(Finite Element Method) 進行之 CMP 模擬因無法模擬研磨過程之形貌改變，僅能利用初始幾何做為模擬依據，因而可能產生誤差。有鑑於此，本文提出兩種模擬方式，做為改善晶圓級 CMP 模擬的方向。首先，本文運用細胞自動機理論法(CA)之運算規則，針對化學機械研磨技術，整合各領域之分析結果，以電腦輔助設計及視覺化之模擬進行 CMP 製程模擬模組之建構，並探討其製程參數之影響。本方法在相關資料庫完善建立之狀況下，甚至可以將其他因子如流場分布，化學反應之影響納入考慮，因此深具擴展性。

其次，本文亦利用有限元素分析結合 Matlab 建立一套製程模擬工具。先以 FEM 建立一 CMP 模型，再由 Matlab 作控制及計算，計算完成後更新 CMP 模型進行下一次研磨，依此可簡單的控制研磨次數及研磨參數(如晶圓楊氏模數、研磨速度、Preston’s coefficient 等)，從而探討研磨次數與表面形貌之關係，選擇最佳之研磨參數等。初步模擬效果驗證此方法之可行性。未來將針對此方法進行更深入之探討，並試圖將其引入元件級(device level) CMP 製程模擬，模擬溝槽結構之研磨行為，其結果將更可提供 CMP 製程最佳化參考。

關鍵詞：化學機械研磨(CMP)、有限元素法 (Finite Element Method)、細胞自動機法 (Cellular Automata)，Matlab，製程模擬

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）模組化之智慧型動力輔助系統控制技術研究

（英文）Intelligent Power-Assisted Control System for Power-Assisted Modular

主 持 人：蔡明祺
執行機構：國立成功大學機械工程學系(所)
執行期間：99 年 08 月 01 日 至 102 年 07 月 31 日
計畫編號：NSC99－2221－E－006－041－MY3

摘 要

動力輔助系統(Power-Assisted Systems)是一種具有降低人們身體負擔的出力輔助系統，在未來邁向少子高齡化之社會趨勢下，以此概念為主的應用成為近年來熱門的研究議題。其中，在安全為優先的考量下，系統所需的穩定性、柔順性亦顯得更加重要，也是動力輔助控制技術研究上，需要嚴謹以對之處。本年度以具機械耦合之雙自由度系統進行動態解耦與動力輔助控制技術整合，其中具機械耦合雙自由度動力輔助系統以輪椅主。理論上基於使用者之操作直覺性，以座標轉換方式將耦合系統進行動態解耦，藉以發展動力輔助技術。此外，研究中亦提出動力輔助評估指標，以驗證所發展之動力輔助控制系統是否符合動力輔助之效果。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

整合 ZigBee 無線通訊與 PLC 控制技術之網路遠端監控系統建置
Establishment of a network remote monitoring system by integrating ZigBee wireless communication and PLC control technology

主持人：楊錫凱

執行機構：遠東科技學 自動化控制系

執行期間：99 年 11 月 1 日 至 100 年 10 月 31 日

計畫編號：NSC 99-2622-E-269 -020 -CC3

中文摘要

隨著半導體與通訊科技的進步，無線通訊技術已廣泛的應用在許多領域，本計畫以Zigbee無線通訊技術為核心，結合目前產業最為普遍使用的自動化控制器--可程式控制器(PLC)，建立可以一對多監控和點對點監控的無線PLC架構。此系統除設計自動化現場端的PLC監控與設定外，亦整合了網頁瀏覽頁面監控的設計，提供給網路遠端管理與操作者得知現場PLC的即時執行資訊，經由此架構的實現，除可大幅進減少現場佈線的成本與複雜度，亦將有效擴大無線通訊技術在自動化產業的應用範圍。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

整合積體感測電路的微氣體感測器

Integrated Micro Gas Sensors with Readout Circuits

主持人: 戴慶良
執行機構：國立中興大學機械系
執行期間：99 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號：NSC 99-2221-E-005-082-MY2

摘　要

本研究以標準 CMOS 製程技術研製含感測電路的整合型一氧化碳微感測器。一氧化碳感測器的構造由感測電極和感測薄膜所構成，感測薄膜為氧化鈷，由沈澱氧化法製備而成。一氧化碳感測器為電阻式，當感測薄膜吸附一氧化碳氣體後，感測薄膜的電導率改變，使得一氧化碳感測器的電阻產生變化，再經由感測電路，將感測器的電阻變化量轉換為電壓輸出。在製程上，一氧化碳感測器在經過 CMOS 製程後，需要後製程處理，將金屬鋁堆疊層蝕刻，暴露感測電極，並將感測薄膜批覆於感測電極之上。實驗結果顯示，一氧化碳感測器的靈敏度為 0.2 mV/ppm.

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

親疏水性介面對微氧氣泡生成之影響及其於紅血球攜氧之應用

Influence of hydrophilic/hydrophobic interface on formation of micro oxygen bubbles with application to erythrocyte oxygenation

主持人:鄭江河 教授

執行機構：大葉大學

執行期間： 99 年 7 月 31 日至 101 年 8 月 31 日

計畫編號： NSC99－2221－E－212－014－MY2

摘 要

從噴孔所形成之微氣泡進入溶液中已廣泛應用於各領域，包含船舶減阻、環境水質淨化、水產養殖、殺菌增氧、化工及生醫應用等。然現有之微氣泡產生器裝置在先進產業的應用上，常受限於其尺寸而難以進展，例如應用於人體之氣泡式氧合器，希望其尺寸愈小愈好。本論文主要目的在設計與製作尺寸很小的微氣泡產生器，藉由微噴射裝置產生微奈米氧氣泡，並利用此微小裝置直接插入豬隻靜脈血管將微氧氣泡注入流動血液中，進而提升血液中的血氧濃度。

噴孔片製作是利用微電鑄鎳的方法製造而成，然後在此噴孔片上旋塗一層高親水性之白金藉予降低噴孔片之接觸角。其微氣泡之生成狀況及尺寸大小與氣壓大小及流量、噴嘴孔的孔徑及其表面之接觸角和表面張力、流體的特性及是否有水平流速等變因有關係。此外，利用高倍率顯微鏡及高速電荷耦合元件攝影機實際觀測微氣泡之生成及其尺寸。並探討各種操作條件下，其微氣泡之尺寸的變化。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）AC 伺服變量液壓內齒輪泵節能效率計算及模擬研究

（英文）Simulation and calculation of the energy-saving efficiency for AC servomotor controlled hydraulic internal gear pump

主持人: 任志強 教授
執行機構：國立雲林科技大學 機械工程系暨研究所
執行期間：民國 100 年 11 月 01 日至 民國 101 年 10 月 31 日
計畫編號：NSC 100 － 2622 － E － 224 － 015 － CC3

摘要

液壓系統具有高出力、高功率/重量比值(Power/Weight ratio)以及極佳的剛性等優點，使得液壓系統在近代工業中仍然扮演著相當重要的角色。一般而言，液壓傳動系統依供油方式主要可以分為閥控系統(valve-controlled system)及泵控系統(pump-controlled system) 二種。由於泵控液壓系統能源效率高，故近年來廣泛受到學術界及業界重視，但其缺點則是本身的動態響應較閥控系統來得慢。本案合作廠商全懋精機是國內著名的液壓泵製造商，主要產製內齒輪泵及輪葉泵，長久以來該公司一直對於機械式變量活塞泵的製造有興趣，但始終未能成功開發。但近三年來，由於變頻馬達及AC 伺服馬達驅動技術的成熟以及普及化，使得該公司的研發出現了契機，持續成功推出了幾款結合AC 伺服馬達以及內齒輪泵的節能液壓動力單元。然而，該公司目前在推廣這項新產品時卻面臨一項重要的技術瓶頸，亦即無法針對不同的應用領域提出比較具體明確的節能數據，只能以節能比例可達45%~75%含混帶過，這是因為該公司對於泵控液壓傳動節能的基本原理以及相關模擬或計算等分析技術相當陌生，故無法提供明確的節能比例數據，這或多或少已影響到這項節能新產品的市場接受度及銷售量。

因此，本產學案的研發重點將放在：藉由適當的教育訓練，協助全懋精機充分掌握泵控液壓系統節能的相關理論基礎，建立自主的基本模擬或計算等分析技術。明確地說，本案驗收將選擇液壓彎管機為應用對象，藉由理論推導、MATLAB 或DSHplus 等軟體模擬來計算求得具體節能比例數據。展望未來，全懋精機將可自行針對不同的應用領域（包含：射出成型機、切削工具機等）提出可靠之節能比例具體數據，這將有助於提高這項節能新產品的市場接受度及銷售量。

以理論推導所計算得到的節能比例如表一所示，另以DSHplus 模擬所求得的節能比例則如表二所示。從表一及表二可知：以理論計算的節能比例與以DSHplus 模擬所得的節能比例間之最大誤差為3.73%，再從節能比例來看，可知負載感測控制以及定供給壓力均有相當不錯的節能效果。

表一：以理論推導所計算傳統液壓彎管機、負載感測控制以及定供給壓力控制之節能比例

	傳統液壓彎管機	負載感測控制	定供給壓力控制
功	75.55(kJ)	37.2(kJ)	37.2(kJ)
節能比例	0%	50.7%	50.7%

表二：以DSHplus 模擬所計算傳統液壓彎管機、負載感測控制以及定供給壓力控制之節能比例

	傳統液壓彎管機	負載感測控制	定供給壓力控制
功	74kJ)	38.65 (kJ)	38.25(kJ)
節能比例	0%	47.7%	48.3%

關鍵詞： 液壓節能，泵控，流體傳動，彎管機

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

CMOS-MEMS 熱電式微發電器

CMOS-MEMS Thermoelectric Micro Generators

主持人: 戴慶良

執行機構：國立中興大學機械系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號：NSC 100-2221-E-005 -012

摘　要

本研究以 CMOS (complementary metal oxide semiconductor)-MEMS (microelectro- mechanical system)技術製作具有高輸出功率的熱電式微發電器，可應用於電腦的 CPU 散熱器、電子產品、和廢熱回收系統。熱電式微發電器的構造是由熱電偶所構成，利用雙層多晶矽，透過摻雜形成 p 型與 n 型多晶矽之熱電偶。熱電式微發電器的發電效率取決於熱電偶兩端的冷熱溫度差，因此為了防止熱散失，保持溫度梯度，將熱端熱電偶設計成懸浮結構，並於熱端熱電偶堆疊金屬板，增加熱端部分的吸熱面積；冷端熱電偶則覆蓋二氧化矽層，以提供低導熱性與隔絕熱端熱源，使微發電器具有高輸出功率。實驗結果顯示，熱電式微發電器在溫差 5K 時，輸出電壓因子為 12.59 mV/K/cm^2，功率因子為 14.6 μW/K/cm^2。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

CNC 工具機線上切削異常智能監控與製程優化輔助系統之研發

Development of an On-Line Intelligent Monitoring/Control System of Abnormal Machining and a Machining Process Improvement System for CNC Machine tools

主持人:王世明

執行機構：中原大學

執行期間： 100 年 11 月 1 日至 101 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2622-E -033 -015 -CC3

摘 要

本研究主要目的為以訊號處理和診斷技術結合網路與 ICT 技術發展針對 CNC 工具機三種常見的切削異常的智能化遠端即時異常診斷與監控和製程優化系統，以得提升加工精度、製程良率及製程優化的目的。所發展的監控系統可對 CNC 加工發生之切削顫振、刃口積屑與斷刀等異常進行線上即時偵測與抑制，該系統主要包含三大部分:（1）近端監控子系統；（2）遠端中央監控平台；（3）製程優化輔助子系統。近端監控子系統避免使用計算複雜的訊號轉換分析方法，改採訊號變化特徵分析法及快速傅立葉轉換法來進行訊號分析，針對三種切削異常制定診斷法則，以提高切削異常診斷效率與可靠度；另一方面也利用 Fanuc Open CNC Api Spec 撰寫程式擷取 CNC 控制器內的執行中 NC 碼和機台狀態資訊作為診斷輔助資料以避免誤判，提升系統診斷穩定性。所發展的系統將可在切削顫振、刃口積屑以及斷刀異常發生初期提出早期預警並作抑制控制，以提高機器加工精度及避免機器和刀具壽命的惡化。因應產業對網路型工具機的發展需求，本系統也結合網路技術，透過 TCP/IP 通訊協定發展遠端中央監控平台，使可與近端異常監控系統整合進行遠端監控，符合分散網絡式製造的需求。此外，研究中也發展製程優化輔助子系統，利用分析所收集的異常診斷與監控資訊和參數優化演算法，該系統可建議工程師以提高精度或提高效率為目的的加工參數組合。上述三子系統以 Visual C#語言撰寫系統，並設計友善的人機介面。實機驗證結果證實所開發的系統可在極短時間(<1 sec)內即診斷出切削異常並進行控制。

關鍵字:顫振、刃口積屑、斷刀、遠端監控、製程優化

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

IC 表面瑕疵檢測（1/2），defect inspection on IC surface (1/2)

主持人: 陳金聖

執行機構：國立臺北科技大學

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100 － 2221 － E － 027 － 013

摘 要

本計畫提出基於傅立葉描述子(Fourier Descriptor)之高效能次像素定位演算法應用於高精度半導體 IC 定位，本演算法主要包含三個階段：1. 訓練階段，2. 匹配階段，3. 高精度參數估測階段。在訓練階段中，使用最大極值穩定區域(Maximally Stable Extremal Region)演算法來自動切割獲得物件資訊，再使用澤爾尼克矩(Zernike moments)將物件輪廓資訊從像素單位提升至次像素單位之精度，最後，使用傅立葉描述子描述其物件資訊。於匹配階段中其策略為結合面積限制與最小距離分類器，透過此匹配策略可從眾多候選物件中選出與標準物件最為相似的物件，經過匹配後，將最相似物件與標準物件資訊帶入高精度參數估測階段，此階段將估測出物件的旋轉與位移參數，物件旋轉參數主要透過相位移技術估測，物件位移參數主要透過位移向量來估測，最後將採用姿態微調修正法來獲取更高精度之物件旋轉參數。於實驗結果中顯示本計畫章所提出之影像定位技術，其定位精度結果與商業軟體 eVision 非常接近，但是在速度效能上，本計畫所提出來的影像定位技術比商業軟體 eVision 來的更有效率。

關鍵字：影像定位、傅立葉描述子、次像素、澤爾尼克矩

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

S3PR 的N-依賴虹吸管的可控性

計 畫 編 號：NSC 100-2221-E-004-001-
執 行 期 限：**100** 年**8** 月 **1** 日 至**101** 年**7** 月 **31** 日
主 持 人：趙玉 政治大學資管系
共同主持人： 計
畫參與人員：

一、中文摘要

鎖死停止自動化系統對公司造成重大的財政 損失。學界使用派翠網路把所有狀態找出(由 狀態樹)便能找出死鎖原因。狀態樹可分為好 和壞兩區域,壞區域又可分為危險和死鎖區。 一旦進入危險區,便無可避免地走向死鎖區。 死鎖防治是目前普遍採用方法,加控制器以防 止系統進入危險區。主要是防治首次會見壞標 記（First-met Bad Marking, FBM）的發生， 以減少控制器數目。最大許可和使用最少監控 的最佳合成控制器一直是一個熱門的課題。同 時記憶體及CPU 的使用量也要越少越好。目前 所有最大許可的死鎖防止方法都須依靠狀態 樹來列舉所有的狀態或混合整數規劃（MIP） 測試。這隨著派翠網路大小迅速(稱為指數型 態)往上爆升而超過電腦所能承擔。因此此類 方法無法處理大型網路。其他方法亦有類似問 題。本人提議革命性的控制理論以線性複雜度 找出所有基本虹吸,進而以最少的控制器達到 最大允許狀態,且能避免電腦難以處理的指數 型態(避免狀態樹建立）。目前本人已發展理 論,找出由N 個基本虹吸複合成區域死鎖所有
標記 (Marking) 狀態。從而據此加入控制 器。進一步,結合數個控制器,以減少控制器， 並達到最大允許狀態。本人提議結合上述理 論,直接由N 個基本虹吸複合推導出最少控制 器最大允許,而無須找出死鎖所有標記及結合 數個控制器之部驟。這項建議達到最佳,並導 致我們在該領域領先的學術地位。它可以控制 實時和在線時的大型網路。

關鍵詞: 派翠網，信標可控性，FMS，S3PR，
死鎖，控制。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

Sensor Agent Cloud：一個以虛擬感測器代理人管理實體感測器節點的基於雲端概念之自主系統

主持人: 周佑誠
執行機構：中原大學機械工程學系
執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2221－E－033－080－

摘 要

在一個嵌入式感測器網路當中，通常具有為數眾多且散布於各處的感測器節點正與其所處的環境相互溝通。一般而言，感測器節點是一種小體積、便宜、並具有一個或多個感測器的電腦。這些感測器節點通常藉由網路來達到相互溝通、合作、並監測其所處的外在環境。近年來，無論是在學術界或工業界，嵌入式感測器網 路都已獲得越來越廣泛的關注，因為嵌入式感測器網路在工業自動化，資產管理，環境監測，交通運輸業務，以及醫 療保健等眾多領域當中，都具有成為一種嶄新且實際之解決方案的潛力。一般而言，嵌入式感測器網路只受控於在該網路內所運行的應用程式。這些應用程式可以訪問該網路中的任何感測器節點。另一方面，不在該網路中所運行的應用程式無法輕易地訪問該網路內的任何感測器節點。此外，即使在同一網路中，當不同的應用程式試圖同時訪問同一個感測器節點時，可能會發生彼此爭相搶用相同資源的不協調狀態。這些問題均與系統管理相關。然而，過去並無太多研究是著重於嵌入式感測器網路之管理。在過去的一兩年裡，雲端運算儼然已成為一個嶄新的計算模式，用以提供用戶即時且可靠的資源、軟體與數據。針對資源方面，本質上而言，雲端運算為用戶提供虛擬伺服器。用戶可以在無需知道實體伺服器的位置和規格的情形下，透過虛擬伺服器 來利用實體伺服器的資源。藉由來自雲端運算的啟發，在這個研究計畫中，我們提出了一個名叫Sensor Agent Cloud 的系統。藉由此系統，用戶可以訪問實體感測器節點，而無須擔心它們的位置和詳細規格。Sensor Agent Cloud 將每一個實體感測器節點虛擬為一個Sensor Agent(感測器代理人)。用戶可以藉由標準函數來使用並控制Sensor Agent。每個Sensor Agent 均代表其用戶在執行任務。因此協調這些Sensor Agent 是一個必要的工作。而協調工作與系統管理相關。因此，Sensor Agent Cloud 必定是一個能在最少的用戶介入之下自我管理的自主系統。另外，針對程式編寫(programming)與代理人溝通(agent communication)等方面，Sensor Agent Cloud 均支持國際化的標準技術(C and IEEE FIPA standard)。因此，我們相信，本研究計畫中所提出的Sensor Agent Cloud 系統除了能讓用戶方便地訪問位於不同嵌入式感測器網路中的各種節點之外，並可以提高嵌入式感測器網路在眾多應用領域中的適用性與可用性。

中文關鍵詞： 嵌入式感測器網路，雲端運算，多代理人系統，移動代理人，FIPA Standard，自主運算。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）**ZigBee 無線傳輸自動化電池組監視系統研製**

（英文）Implementation of Embedded State-of-Charge Estimation and State-of-Health Diagnostic of Dual Batteries for Smart Electric Vehicles

主持人: 康渼松

執行機構：高苑科技大學電機系

執行期間：100 年　6 月　1 日至　101 年　5 月　31 日

計畫編號：NSC　100－2622－E－244－002－CC3

摘　要

本計畫以 ZigBee 無線感測網路取代傳統有線通訊網路，提高鋰離子電池組量測作業效率及節省操作空間。以 8051 微處理器為基礎，開發電壓及電流等 ZigBee 終端量測設備，完成 ZigBee 無線傳輸自動化電池組監視系統研製。考量電池組放電電流加乘效應，修正電池組之殘餘電量與端電壓等非線性模型。應用 ZigBee 無線感測網路佈建，形成廣區域生產線上無所不在監測電池組參數。為達量測電池靜態及動態放電特性，分別以電子負載器及輪穀馬達為電池組負載，即時監視電池組靜態及動態負載行為，擷取電池組端電壓(V)為機率類神經網路輸入變數，讀取電池組殘餘電量(SOC)為輸出變數，完成機率類神經網路 SOC 估測模型學習及回想訓練。電池組殘餘電量估測與電池老化預判，與實際電池之殘餘電量與電池壽命比較，驗證本計畫所提方法之準確性及有效性。本計畫係以機率類神經網路非線性建模方式，無須網路鍵結值訓練收斂過程，其擴展性及相容性很強，可應用至其他不同類型電池組，自動化無線殘餘電量估測與電池老化診斷。

關鍵字：ZigBee 無線感測網路、機率類神經網路、鋰離子電池、電池殘餘電量。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）一個灰色預測智慧型快速定位導航器之開發研究

（英文）A study on the development of a Grey-based intelligent rapid navigator for robots.

主持人: 姚文隆
執行機構：國立高雄第一科技大學 機械與自動化工程系
執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC100-2221-E-327 -007

摘 要

本研究為研製一個灰色預測智慧型快速定位導航器(IGRNS)，可應用於移動式機器人之導航系統，其目的在解決目前室內移動式機器人使用編碼器定位而產生累積誤差（cumulative error）之問題。本系統以 RFID 為架構，透過計算機器人移動的歷史座標，以及使用接收訊號強度（RSS）定位法計算目標點位置，並加入灰預測法對機器人旋轉角度進行預測，有效縮短機器人移動路徑。此控制器可在任意位置將機器人導航至目的地，不需事先建構地圖資訊於系統之中，並可改善因使用編碼器定位而產生累積誤差的情形。

關鍵字：智慧型導航器、RFID、RSS 定位法、灰色預測

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

一種創新型批次強健控制器應用於半導體混貨製程開發研究(1/2)

An innovative Run-to-Run robust controller applied to semiconductor mixed product processes (1/2)

主持人:李安謙

執行機構：國立交通大學

執行期間：100 年 8 月 1 日至 102 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－009－063－MY2

摘 要

本計畫為兩年期之計畫，計畫目的主要針對半導體混貨製程開發一套批次控制方法以及提出一個通用型混貨控制架構，以處理混貨製程之系統不確定性；第一年度中，首先分析半導體混貨製程現況以及現有混貨控制器之優劣點，針對混貨製程之干擾特性，建構一結合產品與機台之干擾觀測器(Combined Product and Tool Disturbance Estimator, CPTDE)，並分析 CPTDE 之穩定性與效能表現，透過實際混貨製程歷史資料來驗證 CPTDE，並與其他現有混貨控制器比較性能優劣。在第二年度，對於混貨製程之系統不確定性及製程干擾型態，本計畫提出一個通用型混貨控制架構：輸出干擾觀測器(Output Disturbance Observer, ODOB)架構，並且利用小增益理論(Small gain theory)進行有系統性的分析混貨製程之系統不確定性、強健穩定性以及強健性能等性質。而且，本計畫所提出之 OBOD 架構希望能夠整合其他混貨控制方法，並進行其他混貨控制器無法達成之混貨不確定性分析，最後藉由混貨製程歷史資料來驗證本計畫所提出之通用型混貨控制架構之可行性。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）**一種應用於非規則造型特徵擷取之疊代式分群技術發展**

（英文）**On the Development of an Iterative Clustering Technique for the Feature Extraction of Irregular shape**

主持人: 賴景義

執行機構：國立中央大學

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100- 2221- E- 008- 019

摘 要

三維網格模型的特徵辨識技術不僅運用於幾何模型化(Geometric modeling)與電腦輔助設計(Computer aided design)領域中，另外包括了各種網格處理的相關技術，也都以特徵辨識為基礎，其運用的範疇非常廣泛。現有 CAD/CAM 軟體的特徵辨識技術對於特徵分佈較為規則的機械外形元件有較好的辨識效果，而非規則外形的造型模型或是人體組織模型，則無法得到合適的辨識效果，通常需輔以人為手動的方式定義特徵位置，造成效率上的問題。本計畫的主要目的是以網格分群(Mesh clustering)技術為演算法核心，發展一個能夠應用於非規則造型模型與骨組織模型的特徵辨識演算法，並且整合網格處理、曲線嵌合等技術，讓網格模型經由本程序能夠迅速的得到合適的特徵曲線。對於特徵辨識演算法的發展，預期達成以下目的：(1)發展非規則模型的特徵辨識技術，(2)以半自動化介面取代手動建構，(3)演算法參數之實驗與分析、增進演算法對網格雜訊之強健性。擬發展技術的應用則包括非規則造型之模型特徵擷取和骨頭斷裂面與輪廓線擷取，本研究中將以數個範例證明此一技術在這些應用的可行性。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）一體成型之多模穴陣列式 LED 燈罩微射出成型研究

（英文）A study of micro injection for unibody of array LED lampshade with multi-cavities

主持人:林瑞璋

執行機構：國立虎尾科技大學

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-150-005

摘 要

成型條件與模具設計對於成品具有關鍵性的影響，兩者的關係也是左右生產效率的主要因素。本次研究主要探討一體成型 LED Lens 射出成型時成型參數對於收縮變形的情況，並觀察成品厚度較大時，成型後塑膠所產生收縮現象的變化，實驗材料選用 PC (POLY-CARBONATE)，實驗方式首先進行電腦輔助模擬(Moldex 3D)，接著進行實際射出成型部分，兩階段實驗皆運用田口設計方式作為實驗架構，品質特性為成品表面收縮變形量，量測點分別為七個位置，皆位於成品之表面處，而理想目標為望小特性。射出成型實驗後發現，Lens 表面收縮率，熔膠溫度對於收縮現象為最具影響的控制因子，而最佳化製程設計則是以符合公差範圍且收縮變形量最少之實驗參數，收縮率趨近於零，最接近期望值之目標，進而了解到成型參數中因子的影響與趨勢，並藉由實際驗證來證實品質特性之可靠性，也符合實驗預測值之目標，最後進行照度量測實驗，發現使用 Lens 後聚光效果提升約五倍之成效。

關鍵字：射出成型、LED Lens、收縮變形、田口方法

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文) 三軸複式微功率擷能器與變功率控制之研究

(英文) Research of Tri-axes Dual-source Energy Harvester and Variable Power Transmission Control

主持人: 蔡南全教授
執行機構： 國立成功大學 機械工程學系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC－100－2221－E－006－236－

摘 要

近年來許多微(奈)米元件例如膠囊內視鏡與微機器人已逐漸成熟並商品化。然而，這些微元件仍需要一定程度之電源供應以維持正常運作與性能，若利用內嵌式電池供電，當電池電能逐漸減少與耗盡則微元件將失去其功能。況且，電池不僅需要經常更換且將迫使加大微元件之尺寸，此將使元件微小化之原始目的喪失。因此 開發可攫取外部能源並轉換為有用電能之微米擷能器已成為微系統發展主要趨勢之一。

本計畫開發三軸磁能擷能器與變功率控制策略以對移動與轉動(或兩者)微(奈)米元件供應穩定之電能。設計三軸磁能擷能器乃用以有效率地攫取來自任何方向之時變磁場並轉換為電能。若擷能器不斷移動，發射器與接收器間之角度與距離將隨之改變，擷能器接收電力將隨之波動，此時利用順滑控制器節制發射器發射磁場強度以確保擷能器於各個位置皆有充足磁能接收。透過理論與實驗之驗證，本計畫所開發之三軸磁能擷能器與變功率控制策略可使移動中微元件接收到最佳或穩定之電能，減少電力接收死角與電力接收波動發生。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目： 三維網格模型表面取樣法之問題與改進研究

Problems and solutions of sampling techniques on surface of 3D meshed models

主持人: 黃志宏

執行機構：龍華科技大學資訊管理系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－262－003－

摘 要

一個三維模型有兩種表示法：三角形網格表示法與點表示法。三角形網格表示法是由塑模軟體所製作而成，常見、且廣泛地應用於如動畫等許多領域。另一方面，點表示法很少見，只應用於雷射水晶內雕上。水晶內雕是一種三維列印的應用，其原理乃是利用雷射光的能量，在水晶玻璃內部打上許多細小的爆點。每一個小點的大小相同、且顏色均一，藉由小點的排列方式，組合而成模型的表皮與明暗色調。為了使得雷射內雕應用有充足且精美的模型來源，本研究在發展一套演算法，能將三維模型從常見的三角形表示法轉換為圖點表示法。這項轉換過程需要經過兩個步驟：取樣階段與三維半色調佈點階段。本研究著重於第一階段，亦即發展一套取樣的最適方法，在三維模型的每一個三角形網格表面上均勻取點。傳統上，採行平行四邊形取樣法，此法容易實作，但會造成取樣點過多或不足的現象，也會產生年輪問題。本研究改採正方格取樣法，可以有效消除年輪問題。然而，正方格取樣法只適用於銳角三角形，對於部份極大角度的純角三角形，會造成新的破洞問題。因此，本研究另外發展一套 Voronoi 鬆動法，解決純角三角形的破洞問題。

關鍵詞：三維列印，雷射水晶內雕，三維網格模型，點表示法

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

大規模模擬最佳化問題之高效率方法

Efficient Methodologies for Large-Scale Simulation Optimization Problems

主持人：陳俊宏
共同計畫主持人：張時中
執行機構：臺灣大學電機工程學系、分子生醫影像研究中心
執行期間：100 年 12 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2218-E-002-027-MY3

摘 要

1. 中文關鍵詞

離散系統事件建模與模擬、隨機系統模擬、最佳化、不確定因素下決策系統

2. 中文摘要

最佳化與模擬是工程設計與運作的兩項熱門工具，模擬可用於處理複雜且動態性的隨機系統，而這項能力正好補強傳統最佳化分析之限制。雖然因著新科技，電腦計算能力大幅增強，但最佳化結合模擬的執行效率仍是一大挑戰。這主要是因為：

- 針對每個可行解，為了取得較佳估計值，經常需要大量且反覆的模擬運算;
- 要找出最佳解，需要對大量的可行解進行模擬。

如此一來，總模擬量的成本將過於昂貴，計劃主持人因為開發“最佳模擬量配置法則”(OCBA)而成名，OCBA 是一個非常有效率的模擬方法。本研究計畫的第一期是要為大型問題發展一套新方法，將 OCBA 結合目前廣泛使用的搜尋方法技術，最適地配置模擬量以獲得所需要的最佳搜尋資訊，進而提升搜尋佳化效率。

我們已經得到令人鼓舞的初步結果，目前已有 12 篇期刊論文被這個領域的頂級期刊接受，另外還有 7 篇會議論文在主要國際會議發表。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

小型救災機器人載具設計開發

Design of compact rescue robot

主持人: 林礽昌
執行機構： 明新科技大學
執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-159 -005-

摘　要:

本研究主要是設計能輔助攀爬之機構與載具以提升越野性能，同時戰鬥力亦相對能向上提升。研發方向為設計前爪輪輔助機構、跨障機構。一般坦克車履帶僅能行駛於一般路面與緩坡，應用範圍受限，本計畫將設計研發具有高度適應性之坦克車履帶改善機構，可通過高低段差之路面，提高機器坦克機動性，能在許多場合使用，因而擴大偵查範圍。由於軍警使用之機器人載具機體重量不可過於沉重，故機構材質將選用鋁合金材料以達到輕量化及高機動性訴求，且以最佳之自由度設計以滿足成本考量與性能需求。未來延伸技術可利用人工智慧近年來不斷地突破與發展，將以模組化方式嵌入以成為能夠立即偵測地形起伏，乃是本計畫之未來最終目標。

本研究若能順利完成，此類履帶勢必將機器坦克之應用範圍大幅擴展，將具備相當市場潛力，其技術更可望量產化。高適應性機械坦克將可立即應用於災場救難、各類型機器人、軍事國防、爆破處理以及大樓攻堅等…領域。故因應未來環境需求，開發高適應型機械坦克履帶來服務人類即為研究之目的。

關鍵字：

履帶機器、輔助撐桿、前爪輪機構、跨障機構、省力機構。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

不同頻道組合的快速眼動期偵測技術

Automatic REM sleep detection methods by using different combinations of signals

主持人: 嚴成文
執行機構：國立中山大學機械與機電工程學系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC－100－2221－E－110－022

摘 要

本研究發展並比較使用多種不同訊號頻道組合的快速動眼期偵測方法，進而最佳的找出單、雙及叁頻道組合。其目的在了解頻道的精簡對偵測精度的影響，使我們能在方便與效能的妥協關係中，依應用需求決定最佳的訊號組合。本研究並觀察受測者之快速動眼期比例及呼吸障礙指數對分類快速動眼期的影響，這些分析方式均是過去研究所未能企及的。

本研究的方法應用於中國醫藥大學資料庫 1318 名受測者時，使用完整的頻道組合時，訓練精度可達 95.5%、Kappa 值 0.833、靈敏度 85.9%、特異度 97.3%。本研究也發現低快速動眼期比例及呼吸中止症對偵測快速動眼期的精度均有負面影響。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

五軸工具機即時防碰撞偵測技術

The Development of Real-Time Collision Detection technology for Five-Axis Machine Tools

主持人: 林榮信
執行機構：國立中正大學 機械工程系
執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2221－E－194－006－

摘 要

近年來五軸工具機 (切削中心)加工技術在國內外已逐漸受到工業界的重視，許多工具機廠商皆以五軸工具機或複合加工機為主要開發重點，強調五軸同動加工能力及優點。五軸加工為了提升效率，在加工複雜工件時，由於加工操作過程難度高，在電腦控制自動運轉加工或手動操作運轉時，容易發生主軸與工作台或機構硬體間的碰撞而導致機器損毀。因此本計畫開發五軸加工即時防碰撞偵測技術，以確保五軸加工安全。本研究主要發展有效率的五軸加工機台即時的碰撞偵測演算法與分析。提升效率方法包括：分離軸插補演算法、機台型式分析、運動學分析三角網格篩檢等。一般(其他)方法偵測一次碰撞所需時間約 130 msec；使用本研究效率提升演算法偵測一次碰撞所需時間約 5 msec，提升效率約 26 倍，本研究成果可以應用於一般 10 msec sampling time 之 CNC 即時控制。

關鍵詞：五軸加工、碰撞偵測、即時控制

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:六軸微線切割放電加工機關鍵技術研發(2/2)

Development of Key Technologies for a Six-axis
Micro Wire-EDM Machine

主持人: 顏木田
共同主持人: 王丕文
執行機構：華梵大學機電工程學系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2628－E－211－001

摘 要

本計畫研究目的是探討旋轉工件線切割放電加工特性與加工應用，根據田口式實驗計劃法之變異數分析探討加工參數對於工件表面精度之影響，實驗結果顯示旋轉速度為影響工件表面粗糙度之顯著因子，旋轉速度增加會造成工件表面粗糙度上升，因為轉速越快時，材料去除率增加，使得殘屑累積在工件表面上，經放電熔融造成表面腐蝕情況越嚴重；順時針旋轉之工件，因為沖水狀況不佳，加工表面起伏較大，表面精度較差。應用旋轉加工進行多晶鑽石輪刀製作研究，實驗結果顯示微線切割放電加工，因為放電能量小，加工精度高，與一般線切割放電加工比較，可獲得較小加工表面損傷層、良好加工表面精度與較小輪刀研磨刃邊厚度。此研究驗證線切割放電加工機搭配旋轉平台之三維元件加工能力與微線切割放電加工應用於多晶鑽石輪刀製作之可能性。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）太陽電池用類鑽碳/摻氮超奈米晶鑽石複合體薄膜結構開發與製

（英文）The structure development and process optimization of DLC/ UNCD:N nanocomposite films for application in solar cells

主持人: 林啟瑞
執行機構：國立臺北科技大學
執行期間：100 年 08 月 01 日 101 年 07 月 31 日
計畫編號：NSC 100-2221-E-027 -015 -

摘　要

本團隊所發展之微波電漿束化學氣相沉積 (Microwave Plasma Jet Chemical Vapor Deposition, MPJCVD) 系統所成長之超奈米晶鑽石 (Ultrananocrystalline Diamond, UNCD) 薄膜其晶粒尺寸小於 10 nm，可大幅降低薄膜表面因鑽石刻面所造成之高低落差，進而提升鑽石薄膜表面平整度與均勻性，且因其晶粒更小，造成薄膜內晶界比例提高，使其具有極佳的光電應用潛力。本研究藉由摻氮 UNCD (Nitrogen-doped UNCD, UNCD:N)薄膜之合成擬作為薄膜太陽能電池之 n-type 層，探討 UNCD:N 薄膜之合成與特性，瞭解其應用於太陽能電池之可行性，研究中另外再探討摻氮之奈米晶鑽石 (Nitrogen-doped NCD, NCD:N) 薄膜之合成與特性，欲進一步了解奈米級鑽石薄膜其晶粒尺寸與晶界比例之變化對於應用至太陽能電池的 n-type 層之影響，研究結果指出電漿中通入氮氣會導致 UNCD:N 及 NCD:N 薄膜結構產生團聚現象，通入過高的氮氣會使此團聚現象加劇甚至於薄膜內產生空缺形缺陷。UNCD:N 薄膜其穿透率、表面平整度、鑽石 sp^3 鍵結含量及載子濃度皆優於 NCD:N 薄膜，為一較合適之 n-type 層候選材料，此外，研究結果亦證實利用本團隊開發之 MPJCVD 系統合成 UNCD:N 及 NCD:N 薄膜可大幅降低製程中氮氣之消耗，提高氮摻雜之效率，為一合適未來工業生產之合成系統。

本提案之另一重點與目標為製備出高穿透且低反射之(Diamod Like Carbon, DLC)薄膜，DLC 薄膜之製備是使用獨特之鑽石靶材進行射頻非平衡磁控濺鍍(Radio-frequency Unbalanced Magnetron Sputtering)，研究結果指出 DLC 薄膜之結構密度、表面平整度及碳原子 sp^3 鍵結含量隨製程中工作壓力提高而降低，原因為高壓濺鍍沉積之過程會導致再濺鍍與基板機熱行成促使 DLC 薄膜石墨化及內應力增加。研究中成功於低壓及低溫 (5 mTorr/50 ℃) 條件下製備出高功能性穿透及保護性之 DLC 薄膜，此厚度為 80 nm 之 DLC 薄膜同時擁有高光穿透率(> 90% in the near-IR region) 及高保護性 (leakage current < 1.5 × 10-5 A/cm^2 in the 0.6 M NaCl solution)，可應用於作為太陽能電池之抗光反射層。縱合上述之研究結果指出 DLC/UNCD:N 複合體薄膜結構具有極高潛力作為新型薄膜太陽電池之 n-type 及抗反射層之應用，提升薄膜太陽電池之性能與壽命。

關鍵詞：微波電漿束化學氣相沉積、摻雜氮之超奈米晶鑽石薄膜、太陽能電池、非平衡式磁控濺鍍系統、類鑽碳薄膜、抗反射層

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

孔洞駐極體的儲電機制探討與智慧型結構駐極體換能器在空間聲場的應用

The study of a charge storage mechanism in porous electret materials and the application of a smart structure electret-based transducer in a three dimensional space sound field

主持人: 李世光
執行機構：國立台灣大學應用力學研究所
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-002-109-MY3

摘 要

本研究計畫，團隊成員運用叢集式結構的駐極體單體來建構超薄可撓式揚聲器，設計具有類同於光學透鏡聚焦與擴散效果的「聲學透鏡」揚聲器，可產生超指向或全指向的聲束分佈。本計劃目前所取得的研究成果，證實新型結構設計的超薄揚聲器可依應用情境進行指向性調整。運用超薄型揚聲器其重量輕與如同紙張般厚度的特性，彎曲結構去適應各種室內空間的安裝，可呼應近年來熱門的智慧生活空間議題，如：聲音壁紙、聲音海報、智能窗簾與投影屏幕揚聲器等應用情境的需求。在此研究計畫中，我們使用有限元素法來評估不同叢集結構排列的駐極體單體的指向性，然後依據模擬結果進行實驗原型的與製作與量測，所得實測結果證實與模擬的預測性能參數有相當高的一致性。

關鍵字:叢集式結構、駐極體、超薄型揚聲器、指向性

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）心腦血管支架的設計分析製造流程自動化

（英文）Automation of Design, Simulation, and Manufacturing Processes for Cardiovascular Stents

主持人: 蕭浩明
執行機構： 台灣大學機械工程系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC － 100 － 2221 － E － 002 － 059

摘 要

冠狀動脈血管支架置放手術已成為治療心肌梗塞的黃金標準，並大量取代傳統的心臟繞道手術。而這項革命性的技術，同時也正擴大其應用範圍至許多周邊血管疾病，包括頸動脈、腎動脈、股動脈、和大小腿動脈等。近年來，血管支架科技已由傳統金屬支架演進到新一代的塗藥血管支架和未來的人體可降解血管支架。塗藥血管支架的發明大量降低了手術後血管再狹窄的可能，而人體可降解血管支架更宣示了下一個高階醫療器材新世代的來臨。血管支架與心導管科技也有許多其他領域的潛在運用，如血管支架可協助膽管、尿管、與氣管的擴張，或引導神經系統的修復；又如，利用心導管或血管支架作為藥物、細胞、或病毒載具，以進行癌症標靶治療或定點藥物投遞的概念，也非常具有吸引力。

本計劃的構想，是運用主持人在此領域累積多年的知識與經驗，來協助台灣發展血管支架與心導管技術，並著眼於設計、分析、與製造等核心技術的建立與其流程自動化，以達到雛型品快速設計製造之能力。同時協助尋找屬於台灣可切入的獨特利基市場，以開發血管支架與心導管技術在其他領域或疾病的新應用。血管支架科技在未來十年內，將邁向革命性的改變，也就是人體可降解血管支架的誕生。如發展成功的話，據美國華爾街預估，血管支架市場將在未來幾年呈現倍數成長，達到上百億美金的規模。在此市場面臨轉變與重新洗牌的重大時刻，這也是台灣進入此重要高階醫療器材市場的難得契機。我們的計劃成功發展了以下幾項技術：

(1) 設計：設計專利的血管支架圖案或幾何形狀，進行參數式最佳化設計，達到快速設計分析的能力與關鍵功能的最佳組合。
(2) 電腦模擬分析：建立各式血管支架電腦模型，以預測血管支架的行為與壽命。將電腦模型與設計整合及流程自動化，以提升效率與快速雛型設計製造的能力。
(3) 雷射切削製造：發展血管支架雷射切削製造技術，並建立血管支架製造所需要的自動平台系統與雷射光學自動對焦系統。

本計畫具體研究成果〈含 co-funding 的論文〉，包括六篇 SCI 期刊論文、二篇 EI 期刊論文、一篇專書章節、四篇研討會論文〈請參閱附錄〉，培育三位研究生與其碩士論文，並以脈衝雷射製造出金屬血管支架，成果十分豐碩。我們所成功建立的設計、分析、製造核心技術，可作更進一步完全垂直整合，以期在未來一二年內能達到雛型品快速設計製造之能力。我們相信，我們從此研究計畫所累積的知識與經驗，將有助於未來血管支架科技的突破，藉以提升臺灣未來在生技產業的布局與高度，這將是台灣進入此一重要高階醫療器材市場的重要契機。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

以水平微振動平台控制細胞增生與幹細胞分化

Control proliferation of endothelia cell and differentiation of stem cell using a micro-positioning PZT stage

主持人: 王國禎

執行機構：國立中興大學機械工程學系(所)

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-005-014-MY3

摘 要

適當的剪應力刺激能夠影響細胞於生醫材料之增生與貼附以及影響幹細胞之分化，而如何控制剪應力之刺激強度以精確控制細胞增生以及幹細胞分化成特定組織細胞則是亟需進一步研究之課題。有鑑於此，本研究規劃進一步從物理方式著手，以壓電控制式水平往複微振動平台為工具，藉由其零至數百赫茲之可控頻率，以及微米尺度之可控振幅，探討不同細胞之最佳增生剪應力以及如何藉由剪應力控制幹細胞之分化，與傳統 fluid shear flow 相較，此平台不僅是提供單向層流，而是藉由可精確控制之往覆式運動，對細胞產生擾動，提高剪應力之梯度。

本研究之第一年將由奈微米技術著手，製備具不同奈米結構之 PLGA 支架，以探討細胞在微米振幅與不同振動頻率下之增生情形，並設計製作介電泳力量測平台，以介電泳方式量測細胞於材料之貼附力，並利用螢光染色計算細胞之貼附面積，求出細胞在不同頻率下所承受之剪應力，繪製各種支架之最佳生長曲線圖並比較其關聯性，期望能找出不同細胞增生所需之最佳剪應力，則在組織工程之應用上，僅以簡單之水平往覆微振動平台即可有效控制細胞之增生，不需著力於耗時之生醫材料表面結構設計與材料合成。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

以曲面微/奈米結構之陽極氧化鋁模板製作生醫材料支架於骨組織再生之研究

Study on oseto tissue regeneration of bio-medical material scaffolds using anodic aluminum oxidewith curved surface combined micro/nanostructure

主持人: 沈永康

執行機構：臺北醫學大學牙體技術學系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100 － 2221 － E － 038 － 003 －

摘 要

本研究為一個三 年性計畫；第一年(100 年)製作一般無結構、無結構曲面、微米結構及微米結構曲面之鋁模板；並製作奈米結構、微米/奈米複合結構、奈米結構曲面及微米/奈米複合結構曲面之陽極氧化鋁模板；曲面結構之製作適用於人體曲面硬組織(骨頭)。爾後以微電鑄法製作Ni、Ni-Co 模仁配合原子層沉積法沉積氮化鉭薄膜，使奈米成形(奈米壓印、奈米射出成形)時模仁之容易脫模；所使用塑膠材料為PLA、PLGA、PCL。針對奈米壓印之製程參數(壓印溫度，壓印壓力，壓印時間及脫模溫度) 、奈米射出成形之製程參數(模具溫度，融膠溫度，保壓壓力，保壓時間，冷卻時間)，探討最佳化製程參數。本 年度並探討各式模仁所製成之塑膠成品表面特性(親水性、疏水性)，同時研究 奈米成形製程參數與塑膠成品表面改質之關係。

第二年 (101 年)，以飛秒雷射在鋁片上製作陣列奈米孔洞並與第一年製造之不同模板及PLA、PLGA、PCL，探討其親水或疏水性。爾後將具奈米結構之模板、塑膠薄膜於無塵室做滅菌處理，再以類骨母細胞培養於薄膜上，以SEM、TEM及雷射共軛焦顯微鏡觀察其生長情形。並探討PLA、PLGA及PCL降解速率。

第三年 (102 年)，將培養細胞之 奈米結構塑膠薄膜移植於動物(兔)身上，並以 1 週，2 週，3 週，1 月，3 月為時間點做密集觀察，再由動物體內取出具 奈米結構之塑膠薄膜，以SEM、TEM 、雷射共軛焦顯微鏡觀察細胞於動物體內之生長情形。

關鍵詞：陽極氧化鋁、微/奈米結構、奈米成形、原子層沉積、細胞培養、動物實驗。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目: 以無線感測裴氏圖網路節點建構智慧家庭瀰漫式監控系統平台及其實例驗證

Constructions of a Ubiquitous Smart Home Monitoring and Control System Platform Using Petri Net Wireless Sensor Nodes and Verifications for a Practical System Deployment

主持人: 郭重顯

執行機構：台灣科技大學電機系

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-011-022

摘 要

最近十年來，由於結合通訊與瀰漫式運算（Ubiquitous Computing）技術之快速發展，使得大量新資訊科技產品與解決方案被提出來，也成功地改善人類生活品質；智慧家庭便是一典型的例子。就一個智慧家庭研發專案而言，使用者可以透過裝設在建築物內自動化電子設備之自主感測節點自動地或遠端地監控家中設備與電器用品，並建立保全監控系統。雖然無線感測網路（Wireless Sensor Network；WSN）具有建構智慧家庭無線通訊基礎建設以及感測器資料擷取介面之功能，但對於異質（Heterogeneous）設備之監控在實務上仍具有相當大的挑戰性。此外，不同感測節點與設備之程式撰寫與維護也是相當的繁瑣。在此一計畫中，我們針對智慧家庭提出一瀰漫式監督與控制系統平台。此一平台係以裴氏圖網路（Petri Net；PN）為基礎所建立之無線感測節點架構（Petri net based wireless sensor node architecture；PN-WSNA）以及可控式裴氏圖網路（Controllable Petri Net；CrPN），而 PN-WSNA 與 CrPN 模型間可以直接以標誌（Token）之遷徙來達成，進行直接之模型通訊與整合。PN-WSNA 與 CrPN 均為內嵌 PN 即時模型推論引擎之自主無線感測節點，其最大特色在於其以『模型』為基礎來進行系統之實現。因此，智慧家庭系統開發者可以著重於每一感測節點之 PN-WSNA 與 CrPN 監控邏輯開發，而不必困擾於不同平台之程式語言撰寫。同時，使用 PN-WSNA 與 CrPN 模型進行監控系統實現，則可以在節點部署（Deployment）之前先進行模型理論分析與驗證。因此，智慧家庭工程師則不需要具備不同平台程式撰寫能力，他們可以更專注於監控模型之建立。實務上，本計畫以 PN-WSNA 針對家中具有/ 未具有紅外線遙控器之異質設備定義了相關控制介面與模組；此外亦以 CrPN 建構直流馬達伺服控制模型（相關應用如電動窗簾或攝影機監視角度控制等等）。最後，藉由上述之模型運作與實驗結果驗證了此一研究之可行性。

關鍵詞：裴氏圖、智慧家庭、自主感測節點、遠端監控系統、模型推論引擎

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目: 以塗佈法及無電解鍍製備通訊裝置天線之可行性研究

The research of communication antenna use the sparing and electro less plating method

主持人: 龍清勇

執行機構：亞太創意技術學院 工業工程與管理系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-243 -001

摘 要

天線產業發展數十年來逐步走向所謂輕薄、短小、隱藏式及低輻射傷害的方向發展。一般常見內建方法，大多採用將金屬片以塑膠熱融方式或是將直接貼在產品背殼上的金屬薄膜天線及軟板天線。目前能夠快速開發、生產天線的雷射雕刻(LDS)技術，可以在塑膠元件上達成三維電子回路的設計，再以電鍍技術將金屬附著在機構件材料上。

但是，目前 LDS 技術與設備受限於國際大廠。其它的雙料射出製程又需支出兩次的射出加工成本及不良品無法回收再製，因此不良品成本的支出實屬可觀。

本計畫以相關樹酯，調配不同比例的銅粉、銀粉等金屬素材。在塑膠素材上以塗佈、噴塗或印刷等方式轉印天線線路，藉以取代現有雷射雕刻製程關鍵製備階段。再經浸蝕方式使金屬顆粒顯露，作為無電解鍍的導電晶核。建置一項創新的通訊天線製程，經實驗結果驗證，利用此製程方式獲得的天線製備程序更具經濟效益、可提供更多元化行動通訊產品的天線製程需求。

關鍵詞： 天線，雷射雕刻，無電解鍍。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

以噴墨印刷製作可撓性焦電感測器陣列

Flexible Pyroelectric Sensor Array by Inkjet Printing

主持人: 胡毓忠

執行機構：國立宜蘭大學機械與機電工程學系

執行期間：2011 年 08 月 01 日至 2012 年 07 月 31 日

計畫編號：NSC100－2628－E－197－004

摘　要

本研究採用溶液法製作氧化鋅薄膜電晶體，氧化鋅屬於無機材料，故可得到較有機材料所製作成之薄膜電晶體更高的載子遷移率。採用氧化鋅溶液來沉積通道層薄膜，以降低製程成本。首先調配氧化鋅溶液，前驅物以醋酸鋅融入去離子水，即可得到高溶解性且環保之氧化鋅水溶液。以金作為閘極、源極與汲極，以形成較好之金半接面。為符合薄膜電晶體液晶顯示器(TFT-LCD)的製程，又根據熱重分析(TGA)的結果，將退火溫度設定在 300˚C ~500˚C。接著以 XRD 分析氧化鋅薄膜，薄膜晶格強度隨著退火溫度升高而增加，且在氮氣中退火可得到較高之晶格強度。由 SEM 也可看出晶粒大小隨退火溫度的增加而增大，在氮氣中退火可得到較大之晶粒。由片電阻值可看出阻值是隨著退火溫度增加而減少。最後採用噴墨製程來實現氧化鋅薄膜電晶體，該氧化鋅薄膜電晶體的臨界電壓約 2V，載子遷移率達到 3.71cm^2/Vs，開關電流比>10^5，次臨界擺幅為 0.78V/dec。本研究以溶液法製作出高效能、低功耗且環保之氧化鋅薄膜電晶體。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

半導體測試載具中以粒子族群最佳化法進行製程參數設計之研究

Using PSO algorithm to design manufacturing parameters in semiconductor test vehicle

主持人: 劉淑範

執行機構：元培科技大學

執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC100-2221-E-264 -005 -

摘 要

在半導體產業進入奈米世代後，許多製程對積體電路佈局的敏感度越來越顯著，製程的變異比例也隨著線寬的縮小而提高，許多與電路佈局設計相關的問題已經無法用傳統的檢驗和管制來解決，必須追溯到研發階段之電路佈局設計來做改變與配合，以提升其製造的穩定。從研發設計階段投入不同的測試載具在一片晶圓上，經過設定之製程參數製造後，再將測試載具上每一個Test Structure進行晶圓允收測試 (Wafer Acceptance Test；WAT)的參數收集，而研發工程師可藉由WAT電性測試資料，尋找製程空間(Process Window)，而所謂的製程空間就是製程能力，意指晶圓進行所有的製造流程能滿足其設計與製造規範。然而，目前在找出積體電路設計與製程參數最佳組合問題中，皆缺乏一套有效的方法協助研發設計工程師進行分析，需依靠其研發製程參數之個人經驗，因此，本研究提出以分子啟發式粒子群最佳化(Molecular-Inspired Particle Swarm Optimization, MI-PSO)演算法，將測試載具中每一個Test Structure所量測之WAT參數進行分析，找出符合設計規範與電路佈局下表現最佳的參數組合，以提供研發設計工程師有更多的資訊進行可能量產之可製造性的分析。

關鍵字：測試載具、晶圓允收測試、製程空間、粒子群最佳化演算法

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

可同時應用於表面增強拉曼散射及表面電漿子共振系統之金屬奈米週期性結構基板設計與製作

Design and fabrication of the metallic nano-periodic structure substrate for SERS and SPR System

主持人: 李舒昇
執行機構：國立台灣海洋大學系統工程暨造船學系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2221－E－019－020

摘 要

隨著科技之進步，使人類生活品質的提升，生物醫療技術的發展以期望促進人類壽命的增加，了解身體健康狀況變化達到即時醫療、維護健康之目的。雖然近幾年來生醫領域之研究已不受相當大的矚目，但隨著人類對延長壽命的渴望，人體運作所需的營養、醫藥、運動等生物檢測、臨床檢測、藥物開發之領域投入更多的研究。有鑑於此，本計劃針對目前應用生化反應 量測的高靈敏度生物晶片光學感測技術-表面增強拉曼散儀(surface-enhanced Raman scattering, SERS)與表面電漿子共振(surface plasmons resonance, SPR)，開發同時適用於兩種的感測技術的晶片表面金屬結構，並可交叉比對量測結果而提升樣本量測的準確性。本計畫執行過程中，主要聚焦在設計以金屬為材料之奈米週期結構基板，逐步分析圓柱、圓洞、圓環、金屬膜厚以及多金屬圓環孔洞的互相耦合造成電場分布改變之特性。本計畫使用的模擬軟體為時域有限差分法(finite difference time domain, FDTD)，第一步是進行圓環孔洞結構模擬，主要改變圓環內外徑尺寸、圓環與圓環間縱向和橫向之距離等結構參數，得到可產生最高電場之結構參數後，對不同金膜厚度造成表面電漿子共振效應的影響及電場分布，以觀察各結構之物理特性。經由模擬選取幾組較佳之圓環及金膜厚度尺寸後，使用電子束蒸鍍(E-beam evaporator)於 SF2 玻璃基板鍍上鉻(Cr)與金(Au)，金膜厚度分別為 50nm、60nm，以聚焦離子束(focused ion beam, FIB)在金膜上蝕刻出圓環孔洞陣列表面結構。並以光生化晶片儀系統 Opto-BioMorphin, OB Morph)、穿透光譜量測系統(Transmission Spectrometer System)，進行該結構之基本光學特性量測。而後將此基板浸泡於硫酚(Thiopheno)溶液中，以拉曼散射光譜儀(Raman Scattering Spectrometer)量測硫酚酚子的拉曼散射光。量測結果顯示該結構基板以 633 nm 波長光源入射會有 SPR 效應；以 TM 穿透光譜系統量測其穿透共振光之波長約在 550 nm~610nm；以拉曼散射光譜儀量測硫酚待測物發現，鍍鉻膜厚度 5 nm、金膜厚度 50 nm 的基板，其奈米圓環結構的內徑 200 nm 及外徑 400 nm 的設計，反射光程度最為強大，但此結構並無拉曼散射的效應產生。本研究開發之奈米金屬結構可於表面電漿子共振效應及 TM 穿透光譜量測系統中獲得良好的量測訊號；於未來的研究中將會針表面增強拉曼散射效應的需求對結構設計進一步修改，希冀可有最佳的表面增強拉曼散射效應與表面電漿共振子共振效應共同產生。

關鍵詞：表面電漿子共振、表面增強拉曼散儀、金屬奈米圓環孔洞結構、TM 穿透光譜系統

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

可規劃之無線控制器原型設計與實作
The Prototype Design and Implementation of Programmable Wireless Controller

主持人：楊錫凱

執行機構：遠東科技學 自動化控制系

執行期間：100 年 11 月 1 日 至 101 年 10 月 31 日

計畫編號：NSC 100-2622-E-269-021-CC3

中文摘要

順序控制普遍運用在各種自動化設備或裝置上，本研究計畫針對傳統順序控制器的設計與使用，建立了一套新的圖形式流程規劃介面。透過所建立的系統整合開發環境，使用者可以在不需要撰寫程式的情況下，直接依照期望的自動化控制目標，以圖形的方式進行順序流程的規劃，並在完成設計後將順序控制流程轉譯成控制指令，接著再以無線通訊的方式，傳送到自行開發的無線順序控制器原型中。本研究計畫的成果在設計與使用上都是一種嶄新的方式，且經驗證確實可行，未來應可廣泛應用在許多具自動化需求的程序中。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

可變噴射範圍的電動噴藥裝置實現技術開發

Developing Implementation Technology of an Electric Pestcide Sprayer with Programmable Spraying Range Capability

主持人: 紀捷聰

執行機構：建國科技大學

執行期間：100 年 11 月 01 日至 101 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2622－E－270－008－CC3

摘 要

噴霧機除了已經被廣泛應用於農林產業和園藝產業的噴藥和施肥工作外，而在牲畜養殖場和公共場所如醫療院所及學校等場所的衛生消毒工作如今也是一種不可獲缺必備器具之一。過去農業社會人力成本低廉，消費者常以低初期購置成本而選擇購買背負式機械壓縮噴霧機，然而，傳統背負式機械壓縮噴霧機確有費時費力和效率不高的嚴重缺點，並且藥液霧化效果也不好，浪費農藥和水資源，也對空氣及土壤造成不同層度的污染問題。內燃機式引擎噴霧機雖無傳統背負式機械壓縮噴霧機產生的問題，但它確有工作時伴隨高分貝噪音、高振動量、排放大量包含二氧化碳的廢氣、起動困難和容易故障等缺點，在燃料成本一直居高不下的時局下，對引擎式噴霧機的後續發展是相當不利的。本計畫所研發之電動噴霧機係針對傳統背負式機械壓縮噴霧機和引擎式噴霧機的缺點改良而得，藥液噴射距離可視噴灑目標作物生產狀況，透過系統控制器調節噴霧機電動幫浦對藥液的加壓大小。本計畫將基於物理學上之「霧化理論」而對藥液桶的藥液進行加壓動作，一般離開幫浦的藥液壓力除了要能克服噴桿兩端的位能差外，噴桿內剩餘藥液必須保持具有最小壓力或動能值以上，確保當藥液離開噴桿噴嘴霧化後的霧滴直徑大小足夠小並且射程足夠遠。新開發之電動噴霧機係以自行開發之系統控制器(基於脈波寬度調變技術)控制或完成改變電動幫浦對藥液加壓任務，還加入保護電路設計和人性化操作與工作狀態顯示介面，在兼顧電動噴霧機性能、製造成本、使用安全和工作可靠度等條件下完成一可規劃藥液噴射範圍之電動噴霧機設計。「勞工人力不足」和「兼顧環境品質」幾乎是未來全世界各國都必須面對的問題與發展趨勢，因此發展電動噴霧機之類的農業機械自當不能例外，而且勢在必行。國內各農業機械生產業者普遍具有生產背負式機械壓縮噴霧機和引擎式噴霧機的經驗，但是在電動噴霧機方面的研發技術與經驗因為起步較晚確實嚴重不足而且相當薄弱，為能及時趕上國外農機生產大廠的技術優勢與市場占有率和擺脫國內農機生產廠商長期為國外大廠代工只為賺取微薄利潤的現狀，本計畫既希望結合國內產、官、學界三方面的力量，在農業機械的設計研發技術上急起直追，選定具備高效率、環保、輕便、無藥液滴漏、省藥、省時、省力、省水及可變噴射範圍等特點之電動噴霧機作為主要研發標的。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

仿人類自然步態之雙足機器人設計、分析與控制(2/3)

Design, analysis and control of a bipedal robot which mimics the natural gait of human walking (2/3)

主持人: 葉廷仁

執行機構：國立清華大學動力機械系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC -100-2628-E-007-032-

摘 要

本研究旨在建立一套仿人類自然步態行走之雙足機器人的控制方法，希望藉此提升機器人的運動速度以及效率。在上一年度的研究中，我們以賽格威（Segway）的控制策略為出發點從系統模擬的角度探討加入腳趾及膝蓋的雙足機器人動態，目標使機器人以欠致動的方式往前移動。如此雙足機器人的動態行走，是建立在控制器維持機器人上半身重心偏移時所產生的動態平衡上。最後利用基於事件的控制來連貫行走過程中姿態的轉變，依此完成雙足機器人的連續行走。在本年度中，我們除了實際建構一具 17 個自由度的雙足機器人來驗證上年度發展的行走策略外，也開始對機器人的欠致動行走作理論分析。此理論分析是將賽格威（Segway）輪子部分與機器人下半身做近似，再將輪子陸續換為夾角固定的八角輪以及三連桿雙足機器人，探討如何藉由控制機器人上半身的姿態以及支撐腳的推進衝力，使雙足機器人能以自然步態達成等速行走的目標。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度期中成果報告

題目：仿生人形機器人之腦波追蹤與導航研究平台(第一年度)

(Brainwave Tracking and Navigating Platform on the Biomimically Humanoid Robot)

主持人: 汪清國

執行機構：華夏技術學院電機工程系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 00-2632-E-146 -001 -MY3

摘 要

仿生人形機器人之腦波追蹤與導航研究計畫，計畫目標在於建置具有醫療照護、居家保全、服務導覽…等等多功能且具有類人形特色之『步行機器人導航平台』。總計畫與各子計畫第一年度完成之成果分述如下：

子計畫一(仿生人形機器人之腦波追蹤與導航研究平台)：總計畫與子計畫一應用良導絡理論以解決面部情緒分析與仿生工藝的研究瓶頸；並透過 POSER 8.0、3D MAX 軟體完成機器人與環境互動之情境模擬，奠定開發具有人工智慧機器人關鍵技術的整合基礎，完成 GUI 圖像化之殘電量與電力儀錶板，以改善巡航範圍之限制。

子計畫二（步行機器人仿生機構與動態平衡研發計畫）： 子計畫二已完成設計機器人雙足之行動平台，其中關鍵技術包括雙足仿生機構、氣或液壓伺服控制、ZMP(Zero Moment Poing)步態理論、步行動態平衡，也完成機器人 MSC ADAMS/EASY 5 軟體之機構動力學分析。

子計畫三（工業級仿生機械手臂、手掌之機電整合研發計畫）：子計畫三已完成設計或開發具有氣壓動力源的仿生機械手臂與手掌，其中關鍵技術包括手臂仿生機構、氣壓伺服控制、人工肌肉、靈巧指掌，也完成機器人電源監測管理。

本計畫各子計畫第一年度發表期刊與國際研討會論文各3篇、發明專利與技術移轉4件，也在執行期間定期召開子計畫之整合會議，各子計畫並根據擬定目標，撰寫年度研究成果之技術手冊，介面規格以便將來能提供整合功能，將研究成果整合於數位教材之中。上述研究之衍生成果，也辦理 ICMAM2012,Taipei 國際研討會，2012台灣區機器人運動競技大賽，達成國科會補助私立大學校院發展研發特色，以本校參與研究師生提升研發競爭力之具體目標。

關鍵詞：人工智慧、人臉辨識追蹤、ZMP 步行理論、機器人導航

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）仿生足式機器人運動機制之探索與分析

（英文）Exploration and analysis of locomotory mechanisms in bio-inspired legged robots

主持人: 林沛群
執行機構：國立台灣大學 機械工程學系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 104 年 7 月 31 日
計畫編號：NSC 100-2628-E-002 -021 -MY3

摘　要

本計畫目的為探討仿生足式機器人的運動機制，足的運動具有兩大特性，一為具動態特性，一為能穿越障礙地形。因此，本計畫便從這兩個角度切入。第一部分是探討如何以最簡易形式建立足式機器人的動態步態，因此，設計出以單顆馬達驅動的六足機器人，配合非圓形齒輪對的傳動機構，自主調控出具相位和轉速差異，和昆蟲行走時所使用的三腳（tripod）步態相仿的步態，並切入動態 jogging gait 的生成。第二部分為探討越障的可行性，由於越障需要更精巧的足部協同，因此開發 RHex 型式的機器人平台，以六個驅動馬達的設計，透過觀察昆蟲越障的策略，來開發跨越高障礙物的半靜態與全自主越障步態。目前的進度需兵分兩路進行，以期未來之機器人平台能在崎嶇地面上如生物般以動態的方式越障。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

同時規劃及控制三度空間二足步行機器人穩定步行零力矩點以及角關節軌跡

(Stable walking control of a 3D biped robot for simultaneously requlating the ZMP and joint configuration)

主持人: 施慶隆

執行機構：臺灣科技大學電機工程系

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－011－020

摘 要

本研究論文設計一個非時變的控制器能夠同時規劃及控制三度空間二足步行機器人零力矩點以及各個角關節軌跡使得具有腳部致動器的步行機器人可達到週期性的漸近穩定性之步行。一個完整的步行週期由一個單腳支撐期以及一個腳底與地面瞬間的平面碰撞期來組成。此二足步行機器人共有 10 個運動自由度以及 10 個致動器。為了機器人的支撐腳不會在原地旋轉，二足步行機器人的零力矩點必須被控制落於由支撐腳於地面形成之凸集面積內。同時機器人的各個關節軌跡也必須被追蹤控制沿著步行前進之參考軌跡運動。本論文延伸過去在三度空間點接觸二足步行機器人的控制技術來生成可參數化的步行軌跡。接著由建立混合零動態系統我們將可以在低維度下使用 Poincaré map 來分析步行的週期穩定性。最後，我們設計一個事件驅動回授控制器來增強步行穩定性。經由模擬驗證所實現的穩定步行速度每秒可行進 0.76 公尺(或每秒可行進 0.72 個身長)。

關鍵字：三度空間二足步行機器人、零力矩點、虛擬限制、混合零動態系統、軌跡週期穩定性、Poincaré 圖

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目：

（中文）多尺度導光元件及光機電系統設計分析與研究

（英文）Research on Design and Analysis of an Opto-Mechatronic System with Multi-Scale Light GuideElements

主持人: 黃忠偉
執行機構：國立台灣科技大學電子工程研究所
執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號：NSC100－2221－E－11－27

摘　要

近年來太陽能光電的應用已經漸漸普及，更貼近於大眾日常生活的應用中，太陽能是一種用之不竭又不會帶來污染的能源，但是經過光電轉換的程序才可變成有用的能量，轉換過程往往造成能量的損失，如將太陽能板上的導光元件重新設計，將有助於集光效率的提升與節能減碳的功用。本研究為一個三年期的整合計畫，第一年以既有的導光元件架構做進一步改善，結合多孔質陽極氧化鋁製程與反向模造製程讓導光元件上具有抗反射功用的奈米尺度微結構，使具有高穿透率與低反射率的特性，以模內微熱壓射出成形 (Injection Molding with In-situ Embossing, IMIE)方式將多尺度導光元件成形，並以最佳化排列組合模式，使導光元件達到最佳的光學特性以提高整體及光效率，經由系統分析與測試以驗證理論模型，並將所有設計、模擬與製程參數建構出資料庫系統。第二年將進行系統薄型化開發，以非球面為導光元件設計藍圖，經由系統最佳化排列並加以測試與驗證，以期能提高集光效率並達到節能減碳的目的，再將回饋所得結果加以改良集光效率，提供給下年度計畫執行上的參考，並將所有參數建構成網路資料庫，可透過網路進行資料庫更新與分享。第三年將設計微光機電追日系統的主動化研究，以自由曲面為導光元件的幾何外形，並隨時保有最佳的集光效率。期望此三年的團隊整合研究中，可以締造自然光照明系統的新里程碑，獲得實務上的成果，以將學界的研發動能落實到產業，同時以資料庫系統建構、網路資料庫建構與分享機制與光機電系統整合回饋等完善資料庫，進行整合，達到模組化的功效，以加快開發的時程及品質。

關鍵字: 自然光照明系統、多尺度導光元件、射出成形模內微熱壓、最佳化排列

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）多功能筒狀電池匹配機開發

（英文）Development of a Multi-Functions Battery Matching Machine for Columned Battery Cells

主持人: 范憶華
執行機構：中原大學機械工程學系
執行期間： 100 年 11 月 01 日至 100 年 10 月 31 日
計畫編號： NSC 100WFD0500073

摘 要

本計畫主要針對圓形電池芯進行自動化檢測匹配機設計，由於目前大容 量儲能或動力電池皆由同種小型圓形電池芯組裝而成，為 了避免在一個儲能系統內摻雜了基本特性不同的電池芯而造成電池功率不一，進而影響整體儲能系統之功率與壽命，因此勢必得針對所有電池芯進行分類選配以達到統一控管電池芯基本特性並進而提升大容量儲能及動力電池性能之目的。

本計畫將自動化檢測機台分為準備、檢測與分類等三階段，準備階段為大量電池之備料槽，可將大量待量測之電池放置於此以準備檢測，在檢測部分則是利用內阻計進行電池之電壓與電阻量測，量測之數值結果將傳送至電腦端軟體內，並於電腦端製作監控系統與數值管理系統，監控系統除了可監控各電池性能外亦可進行分類的動作，而數值管理系統則可儲存量測之電池性能，並可藉由此系統自由取得不同日期與時間之規格。量測過後之電池將進入分類階段，藉由輸送管將其分別送至各分類閘門口以達到分類之目的。

接著進行電池之性能量測與分類實驗，檢測區間為3mV與3mΩ，檢測結果顯示電池皆可正確的分類，且平均每顆電池檢測時間為6秒，若連續8小時操作，可分類4800顆，大於目前廠商以人工量測分類之3500顆。由實驗結果可知，藉由本自動化 量測系統可有效進行電池之性能量測與分類，可大幅增加工作效率與準確性且可以減少人力成本。

關鍵詞：圓形電池芯、自動化檢測匹配機

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文) 多佇列$M/G/1$模式的分析及與多佇列$M/M/1$模式的等效性研究

(英文) Analysis of multi-queue $M/G/1$ model and its equivalence withmulti-queue $M/M/1$ model

主持人: 陳木松

執行機構：大葉大學電機工程學系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號：NSC 100-2221-E-212-006

摘　要

$M/M/1/\infty$與 $M/G/1/\infty$是二種主要的佇列模型，二者的差異在於服務時間的機率分佈。事實上 $M/G/1/\infty$模型的服務時間是僅知道其期望值與標準差的通用型機率分佈，因此 $M/G/1/\infty$模型能提供許多與其他佇列模型的特定關係，也使得對於佇列問題的研究能有更深入的瞭解。現階段對於佇列問題的研究大多假設單一佇列且佇列長度無限，然而對於實際的佇列系統需要比較複雜真實的模型，亦即考慮多佇列且長度有限。最近我們已經完成多佇列有限長度 q-$M/M/1/K_i$ 模型狀態機率的公式推導，這結果也引發我們繼續研究 q-$M/G/1/K_i$ 模型的狀態機率公式推導，及當 $M/G/1$ 模型的服務時間以指數機率分佈取代時，其與 q-$M/M/1/K_i$ 模型的等效性分析。因此本文能提供一整合性的方法作佇列問題的研究，模擬結果也驗證本文的正確性與有效性。

關鍵字 – q-$M/M/1/K_i$, q-$M/G/1/K_i$, 狀態機率

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目: 多旋翼飛行機器人之研製

The development of multi-rotor aerial robot

主持人: 鄒杰烔

執行機構：國立虎尾科技大學飛機工程系

執行期間： 100 年 11 月 1 日至 101 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2622-E-150 -030 -CC3

摘 要

目前一般市售的許多遙控飛行器無法達到自主平衡的狀態，必須仰賴著操控者的操控技術來達到平衡，如果沒有經驗的人操控的話通常很快就會墜毀。本計畫所研製的多旋翼飛行機器人，將以 AVR 微控制器來作為飛控系統，再利用三軸陀螺儀與三軸加速度計來做飛行機器人之姿態偵測，氣壓高度計來做飛行高度之估算，並利用 PID 控制法來做飛行機器人之閉迴路控制，以達到自主平衡與停懸飛行等需求。在飛控系統與多重感測器的輔助下，可使一般人也能很容易地操控多旋翼飛行機器人。為了增加飛行機器人之操控靈敏度，本計畫將採用 I2C 的通訊界面，增加通訊頻寬，以期能增加飛控系統與無刷馬達之響應速度。

本計畫結合電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)技術來製作飛行載具之機身，先使用 AutoCAD 軟體繪圖設計多旋翼機器人之機身，再利用 MasterCAM 軟體產生加工路徑並輸出 NC 加工程式，最後載配合三軸雕刻機來切割玻璃纖維板以製作機身。

本計畫將先製作單軸測試平台，以測試單軸旋翼之性能與動態響應。接著也將製作雙軸測試平台測量飛行姿態，並用於調整 PID 控制參數。最後將以實際飛行測試與調整多旋翼機器人，以期達到自主平衡、停懸飛行、自主起飛與降落(automatic takeoff and landing)、與航點(way point)規劃等等計畫目標。

關鍵詞: 多旋翼、飛行機器人、停懸飛行、自主起飛與降落

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）**多晶矽太陽能電池與模組電致發光影像之分析**

（英文）The Analysis of Electroluminescence Images of Multicrystalline Silicon Solar Cells and Modules

主持人: 邱奕契
執行機構：中華大學機械工程學系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100－ 2221－ E － 216 －003 －

摘 要

太陽能電池的瑕疵種類繁多，任何一種瑕疵都有可能降低電池的光電轉換效率。在所有類型瑕疵中，又以出現在電池內部的隱裂最為關鍵。可見光並無法查覺隱藏於電池內部的瑕疵，因此隱裂最不容易被檢查出來。電致發光（Electroluminescence • EL）是最常用來檢查太陽能電池模組的技術，然而目前太陽能電池 EL 檢測技術之自動化程度仍低。有鑒於此，本研究採用 EL 技術進行多晶矽太陽能電池（Solar Cell）之檢測，冀望能夠達到自動檢出隱裂的目的。為達成上述目標，本研究首先建構一套能夠讓太陽能電池發光的裝置，其次建構一套能夠捕捉矽晶片所發出之微弱近紅外線光的取像系統，最後研發一套能夠根據 EL 影像亮度差異，自動找出瑕疵的影像分析軟體。

研究結果顯示本研究所規劃之取像系統，能取得清晰的 EL 影像。順利取得 EL 影像後，本研究分兩步驟進行瑕疵的檢測，首先尋找細斷線或粗線缺陷所造成的大面積暗區，其次尋找撞擊後所產生的蜘蛛絲狀小裂紋。結果顯示本研究所規劃之流程可以有效找出玷污、微裂紋、裂痕、斷線等瑕疵，瑕疵偵測率約 90.43%。

關鍵詞：瑕疵檢測、多晶矽太陽能電池、電致發光檢測、EL 檢測

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）感測器融合理論應用於視覺影像同步定位地圖建置及運動規劃

（英文）Vision Based Simultaneous Localization and Mapping with Motion Planning Using Multi-Sensor Fusion Approaches

主持人: 羅仁權
執行機構：國立臺灣大學電機工程學系暨研究所
執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-002-073-

摘 要

為了能夠在日常生活的環境下使用，發展出一個行為基於感測器的多功能自主性機器人是一個相當重要且具有挑戰性的研究。而要能夠在真實世界達成服務應用的機器人必須要有物體辨識跟運動規劃的系統。這樣的要求包含了能夠定位出機器人位置來導航，辨識物體來操作機器手臂，同時跟運動規劃的子系統溝通的視覺系統。多感測器融合的控制能夠增加機器人在自主移動及避障時的敏捷性。本計畫會發展出基於多感測器融合的分散式運動控制系統，以及基於多重視覺的即時同步定位及地圖建立技術。

多感測器融合的分散式運動控制系統能夠讓各感測器互相合作，並將估測誤差最小化。採用分散式則可以達成規模上的彈性及減少運算的負擔。多重視覺的同步定位及地圖建立技術在機器人學中是基礎且複雜的課題。本計畫採用的方法預測了環境的結構，在機器人仍未勘測前便產生出對未勘測區域的假設，尤其是針對鄰近已勘測區域的未勘測區域，因為這些區域是下一個勘測的目標，所以機器人能夠馬上運用這些資訊。

整合即時的運動規劃系統、智慧化的同步定位及地圖建立技術及分散式控制系統能夠達成許多不同的任務，像是導引服務、大樓保全、老人及小孩照顧、娛樂及教育等。

關鍵詞：視覺同時建地圖與定位導航、影像偵測與追蹤、多感測器融合理論

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

多機構串接系統的定位控制研究:以非校正式影像伺服
的觀點處理一類四輪轉向伺服機構

A study on the control of multi-body-connected mechanism: an approach to control four-wheel steering mechanism from the view of un-calibrated visual servoing technology.

主持人: 彭守道
執行機構：南臺科技大學機械系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號：NSC 100-2221-E-218 -009 -

摘　要

本計劃嘗試以『非校正式影像伺服』的學理觀點，解決一類『四輪轉向(4WS)多連動機構件』的定位控制問題，並進行實作驗證，以做為未來實車上多連動機構件轉向控制的參考。多機構串接的伺服控制系統，廣泛出現在各種電腦數值機具上。由於加工與組合過程中，機構件間會發生『精度公差』與『組合偏差』的問題，因此在定位控制前，通常會先進行『參數校正程序』，才再進一步以逆向運動學求得所需的馬達定位角度。本計劃嘗試採用『智慧型控制系統』的觀念，處理多機構串接體的伺服定位問題。然而，在硬體驗證的過程中發現機構背隙(backlash)問題讓機構重覆性(repetition)甚低，不適合應用『類神經網路學習』做為系統參數的學習策略。計劃中處理 backlash 的方式目前是以回授控制求得多值穩態解。

關鍵字: 四輪轉向控制，非校正式影像伺服系統，系統鑑別，機構背隙

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）利用滾筒壓印技術應用次微米光柵於顯示器背光系統分光之設計

（英文）Sub-micro Grating for Color-Separation Backlight by roll-to-roll UV embossing process

主持人:林士傑
執行機構：清華大學動力機械系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 10 月 31 日
計畫編號： NSC100－2221－ E－007－021－

摘 要

本研究為設計一組分色背光模組以取代彩色濾光片。 模組包含導光棒、次微米光柵、V 形槽導光板與柱狀透鏡。 當準直 LED 入射光源耦合至導光棒後，經過特定入射角度將次微米光柵分光後，其繞射光線以適當的角度導入柱狀透鏡，以便將色彩對映到適切的像素並在顯示器液晶層中。由光學模擬結果可知背光模組除了能提高穿透效率外，並增加更大之色彩飽和度，經實驗檢測證明本模組之色域大小約 100%NTSC。 在製程部分，我們採用適合量產技術之滾筒壓印技術製作次微米光柵與柱狀透鏡。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）**考慮多重指標之無線感測器網路節能路由協定研究**

（英文）**Study on WSN Energy-efficient Routing Protocol with Multi-objective Index**

主持人: 曾傳蘆

執行機構：國立臺北科技大學

執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－027－035

摘 要

在多變的無線感測器網路拓樸中，如何有效率地使用有限的能源一直是眾多學者致力研究的重點。因此，本計畫提出一適用於隨機分佈無線感測器網路之多指標節能路由協定，藉由模糊 C-平均值演算法對網路節點進行分群以平衡每一族群間的能量消耗，並挑選剩餘能量最多之節點作為該族群的群首，再利用節點的剩餘能量、傳輸距離及負載數量作為路徑選擇的考量指標。其主要目的是為了使無線感測器網路系統在任何隨機分佈的網路拓樸環境下，皆能有效平衡網路節點的能量消耗進而延長網路節點的存活時間，使網路有更佳的能源使用效率。根據模擬結果顯示，本計畫所提的 MERR 協定在每封包的平均能量消耗上較 PEGASIS 協定及 LEACH 協定至少減省約 10%以上。此外，網路發生第一顆節點死亡的時間也較兩者要延長 120%以上。

關鍵詞：節能、多指標、隨機分佈、無線感測器網路

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

自由曲面球銑加工之刀具路徑規劃及表面粗糙度分析

Tool-Path Planning and Surface-Roughness Analysis for Ball-Milling of Free-Form Surfaces

主持人: 羅致卿

執行機構： 逢甲大學機械與電腦輔助工程學系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-035-031

摘 要

本計畫主要探討在自由曲面之球銑加工中，刀具路徑及加工參數對於粗糙度的影響。研究的方法結合理論與實驗二者。理論的部分係分析理想的球銑刀切削軌跡在進給方向與橫方向於曲面上留下的粗糙度。實驗的部分係分析刀具路徑間隔、進給率、主軸轉速、切削深度及曲面變化對粗糙度的影響。其中，粗糙度明顯地會隨著曲面法線與刀具軸夾角之變化而變化，故為本計畫之研究重點。本計畫設計一實驗步驟以建立表面粗糙度與進給、主軸轉速、切削深度、刀具路徑間隔及曲面方向的函數關係。本計畫之表面粗糙度模型將由理論與實驗二者所推導的模型組合而成。依據本計畫建立之粗糙度模型，CAM 系統可以依據規劃之刀具路徑及加工參數，預測曲面粗糙度並修改相關參數，進而提升加工精度與刀具路徑規劃效率。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

自動化陣列式螢光即時量測系統對生物體有機磷快速檢測分析研究

Automatic Real-time Fluorescence-array Measurement System for Fast Detecting Organic Phosphate in Organisms

主持人: 張興政 逢甲大學 自動控制工程學系

執行機構：逢甲大學 自動控制工程學系

執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號：NSC-100-2221-E-035-014

摘　要

本計畫以光機電整合技術開發自動化陣列式離心微流螢光即時量測系統對生物體有機磷快速檢測分析平台，應用於微量有機磷流體樣本的檢測與分析。本系統有效增加檢測方便性、減少樣本量、加速反應與檢測時間、降低成本、提高檢測的準確與精密性。系統包含多鏡頭平衡、高轉速馬達的多段定時與定速驅動控制、自動樣品尋跡與定位控制機制、多光源模組的配置與控制、恆溫控制環境、以及動態與穩態影像的可視化擷取與分析。控制光場改善影像訊號擷取品質，有效解決螢光量測時需要隔絕外界光源，完成高效混合自動化陣列檢測碟片，能夠即時擷取螢光訊號，快速檢測分析。本計畫已達成有機磷陶斯松檢測，檢測範圍 0.6 ~ 10 ppm，靈敏度為 0.711 V/ppm。撲滅松檢測範圍 0.06 ~ 10 ppm，靈敏度為 0.310 V/ppm。

關鍵詞：有機磷檢測、離心微流分析、自動化螢光量測、微光機電技術。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）自動開口之裁切機械設備研究

（英文）Automatic Opening of Bag Cutting Machinery using Pressure Pad

主持人:　　張文陽
執行機構：國立虎尾科技大學
執行期間：100 年 06 月 01 日至 101 年 05 月 31 日
計畫編號：　NSC 100-2622-E-150 -011 -CC3

摘　要

本計畫開發一自動開口之裁切機械設備，技術開發重點包括創新性之編織袋定位夾具模組、曲柄軸近接感應設計與平行度感測之自動開口技術開發。定位夾具模組機構有可動 C 型夾、卡榫肘節、齒輪組與彈簧等。同步定位夾具模組是由伺服馬達帶動，且卡榫肘節與 C 型夾之間由直線齒輪與半圓型齒所連結。當伺服馬達驅動定位夾具模組碰到左右邊固定件時，會使 C 型夾上之頂針可快速固定與鬆開編織袋，以免編袋產生傾斜或偏移。曲柄軸機構之傳動軸心設計三個不同凸輪角度，以間接判斷進料、裁切與縫合之作動時程，每個凸輪前端均裝設近接光學感測器，並結合伺服馬達控制，以感知進料、裁切與縫合時間，使完成全自動機電整合控制。此外，於編織袋進料前加上雙光學平行度偵測，當進料編織袋發生偏移時，下方之伺服馬達會立即調整整捲編織袋角度與位置，以補償傾斜或偏移。本研究主要規格如下：

- 採用定位模組定位及以伺服馬達驅動，因此可有效定位與避免編織袋傾斜，定位誤差可小於 2 度。
- 使用曲柄軸致動裁切刀及配合三個不同凸輪角度，30°、60°與 170°，以到同步系統整合控制。
- 設計雙光學式之編織袋平行度偵測與配合伺服馬達的傾斜補償，以調整平行度，編織袋裁切與縫合之平整度<3°。
- 採用從動搖臂與凸輪近接感測方式達成編織袋進料控制，以利於張力控制，改善後預計編織後之編織袋良率可達 98%以上。

關鍵字：自動、裁切、編織袋、定位、平行度

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）利用力回饋及擴充實境進行產品拆卸評估

（英文）Product Disassembly Evaluation Using Augmented Reality

主持人: 陳湘鳳 教授
執行機構： 國立臺灣大學 機械工程學系暨研究所
執行期間： 101 年 8 月 1 日 至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-002-058

摘 要

混合實境是利用電腦，將真實環境與虛擬環境整合的一種科技。將混合實境應用在模擬產品拆卸組裝，可估計拆卸組裝的時間，以及拆卸組裝的可行性，以減少產品的開發成本。本研究以混合實境，實現完整的選擇性拆卸流程，加強使用者的真實感。在過去許多應用中，使用者藉由畫面上的參考點，或人體模型代替真實人體進行操作。為了改善這種間接操作的方式，在這個系統中，使用者可以在真實與虛擬結合的環境中看到真實的手進行操作。在這個系統中，模擬拆卸的操作需要能達到畫面流暢、直覺、有真實感、對使用者友善，且能有效率為原則。本研究以一個驅動器產品為案例，在此系統中實行拆卸操作，並以此案例討論此系統的優劣。

.

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文)利用光電技術檢測含銻及氮化合物半導體特性

(英文) Optoelectronic characterization of Sb/N containing semiconductors

主持人:許宏彬
執行機構：明志科技大學電子工程系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2221－E－131－005－MY2

摘 要

計畫第一年中，工作內容主要以架設一應用於晶片生產線上檢測半導體光學量測系統，我們利用此量測系統來檢測新穎三五族含銻及氮光電半導體材料及其奈米微細結構元件晶片(如 GaAsSbN 及 InGaAsN:Sb 量子井結構)，從調制光學量測中，我們首先探討利用分子束磊晶法所成長不同銻成份的 GaAsSbN 樣品，從量測結果顯示，隨著銻含量有所不同及受到熱退火處理後的樣品，其能隙產生藍移，推斷此原因為氮週遭的第二層相鄰原子組態有所改變所造成的，接著利用不同波長的雷射來探討樣品熱退火處理前後所造成的第二層相鄰原子組態改變，探討其產生此變化的機制及原因。工作內容另一部分為利用調制光學技術來量測利用有機金屬氣相沉積法所成長的 InGaAsN:Sb 量子井晶片，探討於成長時通入 Sb 所改善的樣品發光特性，並進行其溫度相依實驗來分析及擬合出其隨溫度變化的相關參數，供實際元件設計時的參數使用。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

快速辨識立體物件之機器人視覺技術

主持人: 徐繼聖
執行機構：國立臺灣科技大學機械系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-011-057

摘 要

本計畫為延續上年度(99)執行之「快速辨識立體物件之機器人視覺技術 第一期計畫」之第二期年度計畫，目的為發展一套可在不同視角與不同光照條件下快速辨識立體物件的視覺系統。本(100)年度的研究是在第一期的研究基礎上，繼續發展更成熟的物件辨識技術。研發成果可以三個方向說明：第一個方向為利用 Kinect 感測器取得彩色與深度影像，先運用色彩訊息對場景和物件進行分割，再以深度訊息整合並分析場域中的立體資訊，建立精確的三維場景和物件模型。部分初步成果將發表於 Automation 2012。第二個方向為以外觀特徵(Appearnace-based features)結合 Naive Bayes 分類器之即時物件辨識系統之設計和製作，此研究乃先進行外觀特徵與局部不變特徵在物件辨識的效能評估，再依評估結果選擇最佳外觀特徵和最合適之分類器。研究成果已為模式識別領域主要研討會之一的 ICPR 所接受，並為一審稿者認為是目前最完備的效能評估研究。另一更完整版本已投稿 MVA (Journal of Machine Vision Applications)。第三個方向為繼續在前一期的研究中已有部分成果之骰點辨識，並挑戰多顏色與大角度下的辨識效能。新的研究成果已被人機互動領域知名研討會所接受，將於十月中旬發表，完整版本亦已投稿了 MVA。本報告將以上述三項成果進行分項說明。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）**汽車鈑件的模面自動建構與回彈補正**

（英文）Automatic construction of die face and springback compensation for the automobile panels

主持人: 尤春風

執行機構：國立台灣大學機械工程學系

執行期間： 民國 100 年 8 月 1 日至 102 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-002 -061 -MY2

摘 要

本文研究分兩部分，為模面設計、模面建構工具與回彈補償。一般模面設計文獻上大多敘述引伸工程之參數，考慮全工程設計較少，如剪切、整型工程。本文透過廠商資料和文獻記載，歸納整體汽車鈑金模面設計重點。

為了加速回彈分析後模面之建立，縮短模面設計時程，本研究透過三角網格調整分群與曲面嵌合，提出一套適用於汽車沖壓鈑金模面之補償重建法則。整體流程以初始設計完成之模面 CAD 模型檔案及其網格資料，和 CAE 軟體回彈補償後的網格資料作為輸入端，使用原始網格與回彈補償網格之頂點資料對應關係，輸入參數以調整網格造型，達到使用者設計補償的需求。接著將整筆網格資料分群，最終逐一針對單一網格塊重建曲面，完成整個模面回彈補償的流程。

使用於配備單攝影機的手持式裝置之同步定位與建立地圖技術之研究

Research on SLAM Techniques for Handheld Devices with Single Camera

計畫編號：NSC 100-2221-E-182-008
執行期限：2011 年 8 月 1 日至 2012 年 7 月 31 日
主持人：張耀仁
計畫參與人員：侯榮富、許茗晞
執行機構: 長庚大學機械系

摘要

本研究提出一個針對腦部外科手術使用的擴增實境系統。此系統結合 MonoSLAM 演算法與電腦視覺的技術，將虛擬的三維資料投影到真實物體上。為了提高系統的可用性，我們利用貼附於人臉的標計點解決當追蹤用的 AR 標記點被遮擋時投影失敗的問題。在實現上，藉助使用市售的 Android 平板電腦為開發硬體，透過前端解析度為 320×240 像素的攝影機，取得影像並進行計算。實驗結果顯示，此擴增實境系統能夠提供腫瘤與實際物體的結合影像，達到輔助腦部外科手術的目的。

關鍵詞：擴增實境、攝影機校正、影像追蹤

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）使用電穿孔基因轉殖晶片產生不同顏色與螢光之高價值觀賞蘭花

（英文）Various colors and fluorescent high-value orchids by using electroporating gene transfection chip

主持人: 鍾永強
執行機構：明志科技大學
執行期間： 100 年 11 月 1 日至 101 年 10 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2622－E－131－008－CC3

摘　要

本計畫以蘭花花瓣細胞做為實驗樣本，首先去除細胞壁，再進行螢光 DNA 基因轉殖。在實驗中，加入了 pCAMBIA，亦即螢光蛋白 DNA，而加入的 DNA 經由轉錄與轉譯，產生螢光蛋白，因而達到目標。而細胞中的螢光蛋白再經由 UV 光的激發，可表現出螢光的效果。使用晶片系統在電場強度 450 V/cm 時之轉殖結果，已成功轉殖。目前正進行恢復細胞壁之步驟，完成後將可產生具有螢光之蘭花花瓣。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

具工程評估之五軸虛擬工具機之發展

Development of Five-Axis Virtual Machine Tool with Engineering Evaluation Capability

主持人: 李榮顯

執行機構：國立成功大學機械工程學系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 102 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC100-2221-E-006-051-MY2

摘 要

基於製程規劃的複雜性與諸多待考量因素，如能有系統的評估，將能顯著的縮短生產流程的先導期。因此，本計畫提出虛擬工具機的概念，輔助評估生產流程；其內容包含:建立五軸虛擬工具機誤差分析系統，取得組裝誤差及結構剛性對於體積誤差的影響並利用形狀創成函數評估最佳化機台構形；藉由實體切削模擬，得到切削力大小與最大接觸面，建立工具機補償模組，有效的提升加工上精確度，增進製造上的效率。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

具互動式 3D 銑削綜合加工機整機模擬技術研發

Research on an Interactive 3D Milling Machining Center Full Machine Simulation Technology

主持人: 高永洲
執行機構：國立高雄應用科技大學機械工程系
執行期間：100 年 08 月 01 日 至 101 年 10 月 31 日
計畫編號：NSC100-2221-E-151-007

摘 要

本計畫是發展有關「具互動式 3D 銑削綜合加工機整機模擬技術研發」，主要目的是針對銑削綜合加工機元件庫、機台與運動、刀具與交換、夾治具、互動式 3D 人機界面、實際機台與虛擬機台座標系統整合等，探討虛擬化所需之技術、環境與架構，利用統一塑模語言(Unified Modeling Language, UML)分析及建立各系統元件之領域類別(Ontology)知識關聯性，同時採用 OWL(Ontology Web Language)發展工具，並以三軸銑削綜合加工機為例，建立三軸系統元件之虛擬 3D 互動系統雛形，做為第二年度建構與研發互動式 3D 五軸虛擬工具機的基礎。

本計畫預期可提供產業界及學界一個經濟、實務且具遠端服務之虛擬互動式 3D 銑削綜合加工機整機模擬系統服務之平台，對學校而言，可提供完整且可縮短學習曲線的數值控制銑削工具機教學學程，同時透過建構互動式 3D 虛擬機台模擬系統之技術；對產業界而言，可以協助國內工具機製造產業提升工具機之附加價值軟體功能，乃是提昇工具機製造產業全球競爭力之前瞻性軟實力利基技術。
關鍵詞：互動式 3D 虛擬工具機、虛擬控制器面板、模擬學習法、最後一哩

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

具共光程及抗傾角影響特性之雷射干涉位移量測系統研製

Development of a Laser interferometric displacement measurement system with the characterists of common optical path and free influence of tilt angle

主持人: 王永成

執行機構：雲林科技大學機械所

執行期間：2011 年　8 月　 1 日 至 2012 年　7 月　31 日

計畫編號：　NSC　100-2221-E-224-015-

摘　要

干涉儀因具有次微米級之解析度，故廣為應用於精密機械量測。其中，共光程干涉儀，因其光路架構可有效改善由環境干擾所造成的誤差，乃常用於微位移干涉量測。傳統共光程干涉儀以兩近乎平行的干涉鏡面所組成，故於大行程量測時，鏡面平行度難以保持，因而使量程受到限制，僅適用於微米級之小範圍量測工作。

為達到降低環境干擾影響及增加量測範圍之目的，本計畫設計不同於雙平面鏡的多光束干涉儀光路，改以角隅稜鏡做為量測鏡，可避免量程受限於量測鏡之傾角影響，另亦可提高光學解析度，藉以達成高精度長行程的位移量測之干涉儀系統。

在 160 mm 的量程及量測鏡角度偏擺 ±10” 的量測條件下，與商業化干涉儀進行比對實驗，實驗結果之標準差為 0.255 μm ，證實本計畫所提出的方法確實可提升 Fabry-Perot 干涉儀的量測範圍，並藉此實現抗環境干擾及抗傾角之共光程長行程位移量測干涉儀。

關鍵詞：共光程、Fabry-Perot 干涉儀、位移量測、抗傾角

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）具自我聚焦超音波陣列之 micro-IPMC 致動器研發(2/2)

（英文）Development of an arbitrarily shaped micro-IPMC actuator with an embedded self-focus ultrasonic array

主持人:馮國華
執行機構：國立中正大學
執行期間： 2011 年 8 月 31 日至 2012 年 10 月 31 日
計畫編號： NSC － 100－2628－ E －194－010

摘 要

本研究提出一創新性的軟性音叉形的抓夾傳感器，包括具二指之夾頭與夾頭連接的把柄部分。我們成功地以離子高分子金屬複合材料(IPMC)、鎳金屬為電極，並使用低成本高效能的微加工的製程方式，製作出此抓夾傳感器。更一進步地，我們針對所製作的音叉形 IPMC 抓夾傳感器進行了實驗，以找出其電性及力學特性。此抓夾傳感器可使用電致動的方式控制夾頭部分二指的張開與閉合。實驗結果顯示當以 8V 的方波操作時，夾頭二指前端最大的張開距離為 2.5 mm；而閉合操作時，最小的夾頭前端二指間距為 0.5 mm。此抓夾傳感器亦展示了可持續夾取目標物超過一分鐘。並且，當瞬間外力施加於所抓取的物體時，可從回授的電流訊號偵測此狀態。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

具清潔側壁與底部功能微小型水下機器人之研發(II)

Development of Small-scale Underwater Robot with Side-wall and Bottom Cleaning Functions (II)

主持人: 鄭逸琳
執行機構：國立台灣科技大學機械工程系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 8 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2221－E－011－023－

摘 要

目前的水下清潔工作，如水下展場的玻璃帷幕或是中大型魚缸，多以人工方式進 行清潔。本研究採用創新的三角形架構，設計並製作具清潔側壁與底部功能之微小型水下清潔機器人原型，擁有自主性清潔功能。本年度改 良前一年計畫的設計，於三角形各側邊分別安置正反轉的兩組推進器，抵銷因單一螺槳所產生之扭矩。另藉由伺服機轉動推進模組的角度，達到機器人 Z 軸之升降運動，取代先前 Z 軸推進器之設計，空出底部空間供未來底部清潔模組使用。此外，獨 立的底部清潔模組，亦作初步設計及測試。清潔側壁水下機器人之零件，藉由快速成型技術及快速模具方式製作，完成的水下機器人原型，整體尺寸為 250mm×220mm×80mm。水下實測結果顯示，水下清潔機器人不僅能在手動控制模式下清潔側壁，更可依照預定的 路徑自動清潔。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

具累積性質複雜系統可靠度分析與負載規劃之研究

Reliability analysis and Load assignment of Complex System with Cumulative property

主持人: 王國雄
執行機構：國立中央大學
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC100－2221－E－008－020－

摘　要

系統可靠度是在一定操作條件下其功能達成的機率。現今系統是由多種不同元件為達到某特定功能所組成。考慮其功能的複雜性；各元件或子系統往往具備不同之設計目的與功能導致其各自具有不同的負載能力與工作環境。為使提升可靠度大量的複聯、分負荷構件運用於系統中以提升可靠度，以致系統結構已無法以單純串並聯加以描述，此乃一複雜系統。為了進一步了解系統互動行為，本計畫必須首先定義何謂關鍵元件以及其替代方案的產生。在實際上應進行了解該關鍵元件是否具備行為監視以及負載督導的可行性。

本計畫考慮該系統中各元件功能之退化係依據累積損傷造成，透過隨機圖論將各元件以節點及傳輸邊連接建立網路模型；藉由網路模型的分析評估複雜系統的可靠度。探討系統各元件之關鍵性指標，以及相關網路之負載調整的規劃。依此結果將可考慮適當監視系統的建立。若該元件對系統可靠度的影響需調整時則考慮局部分負荷系統取代該關鍵元件，亦即新的改良系統；此一工作得不斷重複以提升可靠度至成本上限。相關結果可作為後續維修保養策略之依據。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

具換檔功能的多段線圈永磁無刷馬達研究

Research on a multi-section-winding permanent-magnet brushless motor with an electrical gear-changing capability

主持人: 吳尚德

執行機構：國立雲林科技大學機械所

執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-224-014

摘 要

本計畫探討一種具有多段變速功能的繞線方式，使三相永磁無刷馬達的扭力-轉速特性可依需求切換到多種不同狀態，藉由切換線圈的組態可達到等同於加裝多段變速箱的功能。此設計的特點是各相線圈的電阻值不隨檔位切換而改變，有助於降低換檔時的電流突波。本研究製作完成一具可切換10種不同檔位的原型機，可獲得接近連續換檔機構的性能。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）具運動輔助及復健功能之可穿戴式上肢外骨架機器人

（英文）A wearable exoskeleton robot with motion-assist and rehabilitation for an upper limb

主持人: 陳俊達
執行機構：：國立臺灣師範大學
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-212 -008

摘 要

因意外、中風或高齡而導致肢體動作功能喪失普遍可見於社會。尤其現今更因少子化因素，使得如何輔助及強化動作不便者的生活能力，使其可獨立而自主地活動也逐漸受到重視。另一方面，因運動傷害、職業傷害、脊髓損傷或中風所導致之身體失能，時常亦需輔以復建治療來回復肢體正常功能。所以，本研究計劃擬針對人體上肢，整合復健和輔助，提出具運動輔助及復健功能之可穿戴式之上臂外骨架機器人。

該可穿戴式之上臂外骨架機器人具有肩部、肘部和腕部各三個轉動關節，提供與人體上肢相符的動作功能，並以人工肌肉氣壓缸作為致動器，以使該外骨架機器人更具輕量化，安全和環保。該外骨架系統並以嵌入式控制系統來達成伺服控制之目的。

最後本計畫以數學模型為基礎，建立人工肌肉氣壓缸系統的 Simulink 模擬系統。藉由 Simulink 整合各部分數學模型，建立一個完整的輸入輸出系統。輸入適當的電壓值，來控制質量流率，使人工肌肉氣壓缸產生膨脹或收縮，並得到相對的輸出力及位移量， 以作為機械手臂的動力源。PSoC 晶片擁有可自行選擇設計方式的友善界面與輸出入腳位的方便性，並內建數位與類比的電子元件與放置元件的模塊，大幅縮小電路板面積及零件數目，作為系統的控制器，將可取代傳統 MCU 與其外接元件的功能。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）具優化之熱水供應系統研發

（英文）Optimization of hot water supply system with R & D

主持人:林瑞璋

執行機構：國立虎尾科技大學

執行期間： 100 年 6 月 1 日至 101 年 5 月 31 日

計畫編號： ：NSC 100-2622-E-150-013-CC3

摘 要

一般之中大型熱水供給系統皆以柴油為主要燃料供給，在環保節能之設計環境缺乏競爭力。本計畫結合太陽能、電熱、熱泵、燃料系統設計，將由使用者選擇加熱系統，經由本系統內建之 PLC 程式控制設計，可依優化條件，控制加熱順序，並可依依季節調整溫度、時間、使用供水模式以判別儲熱裝置之溫度並啟動熱泵或加熱裝置。

本計劃設計因子包括項目:(1)系統整合，集合各類產品使熱水加熱系統重新設計，含有太陽能、電熱系統與熱泵之複聯設計；(2)熱水儲存與管路系統之更精密製造技術(含材料、銲接、表面處理)技術，使熱水之管路及存儲系統更具效率；(3) 人機與溫控系統之更精密化，以減少能量之損耗等。公司結合獨立小型機之熱水系統、集熱器系統、熱泵系統、儲存器等零件;將經濟效率較低的產品，轉換成經濟效率較高之新科技產品。本計畫節省經費每年節省率為 83.3%，而系統經費回收年限約限 5 年。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）奈米粒子在三維無介電泳晶片之電動特性研究

（英文）Electrokinetic Characterization of Nano-particle in a three-dimension Electrodeless Dielectrophoresis (EDEP) Chip

主持人:林志龍
執行機構：義守大學機械與自動化工程學系
執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-214-012

摘 要

本論文發展出利用三維結構無電極式介電泳微流體晶片，補集與分離微粒子的可行性方法。在本研究中數值模擬和實驗觀測藉由施予固定之電場和改變操作頻率，用來調查電滲流或介電泳現象。結果顯示透過調整操作頻率，不僅可以產生正向/逆向電滲流，同時也可以分類不同粒徑補集/分離最佳化的頻率。此外，本論文提出的操作模式可以用於補集微粒子，同時輸送微粒子通過微流體晶片，而不需要外加的輸送設備。最後，成功地展示了 EDEP 晶片應用提高了大腸桿菌與蛋白質生物樣品濃縮的效應。當然，此晶片可以作為多功能如輸送、分離和偵測，進而實現實驗室晶片的可行性。

關鍵字: 分離；生物樣品濃縮；無電極式介電泳；電滲透；介電泳

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

奈米潤滑油對氣壓缸之動態特性量測與磨潤特性分析(II)

Analyses of measurement of dynamic characteristics and tribological properties of nanolubricant for pneumatic cylinder (Ⅱ)

主持人:張合
執行機構：國立台北科技大學機械工程系
執行期間： 2011 年 08 月 01 日至 2012 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC100－2221－E－027－012－

摘　要

將 TiO_2/CuO 奈米顆粒分散到鋰基潤滑脂中，以改善潤滑脂的潤滑性能並測試在此過程中的摩擦滑動。把 TiO_2/CuO 奈米潤滑脂放至於滑動磨損試驗機與鋼球之接觸界面進行摩擦力測定；在磨損表面使用表面粗糙度測量儀和掃描式電子顯微鏡(SEM)進行檢查，而進行測試的鋰基潤滑油脂的合成中成分分別為 0.5wt.%、1.0wt.%、1.5wt.%和 2.0wt.%之 TiO_2/CuO 奈米顆粒。研究結果顯示，TiO_2/CuO 奈米顆粒添加至鋰基潤滑油脂中，可以提高耐磨耗性和降低摩擦係數，並發現 TiO_2 在 1.0wt.%時最為有效減少摩擦和磨損；經由 SEM 證明，在磨損表面上所形成的薄膜為 TiO_2/CuO 奈米顆粒，其功用是負責減少摩擦及磨損。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

承受移動靜電力之微結構的動態特性與穩定性分析及其應用研究

On the Dynamics and Stabilities of the Micro Structures Subjected to Traveling Electrostatic Forces and Applications

主持人: 胡毓忠

執行機構：國立宜蘭大學機械與機電工程學系

執行期間：2011 年 08 月 01 日至 2014 年 07 月 31 日

計畫編號：NSC 100-2628-E-197-001-MY3

摘　要

文獻上不見關於微結構受移動靜電力驅動下的機電行為。本計畫乃首度探討微型圓環受移動靜電力驅動下的動態特性與穩定性。移動靜電力來自一組環繞該微型圓環的電極組，該電極組乃依序地驅動而對微型圓環產生移動靜電力。理論分析模型乃根據線性圓環結構模型，考量靜電力與結構變形間的機電耦合效應。當靜電力的移動速率接近某些特定值的時候，圓環產生共振現象，該特定速率稱為臨界速率。臨界速率等於圓環的自然頻率與波數的比例值。除了共振現象外，在某些速率下(稱為不穩定速率)，圓環亦呈現不穩定現象。不穩定速率發生在某些臨界速率差值的分數。不穩定區域隨著驅動電壓上升而擴大。本計畫將對靜電驅動式微機電元件的研究帶來嶄新的一頁。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

花卉培養的智慧型感測及致動模組研製與網路式精緻花卉生產監控及品保系統實現

Intelligent sensor and actuator module development of the flowers cultivation and the implementation of the web-based Exquisite follower production supervisory control and guarantee system

主持人: 陳正義

執行機構：正修科技大學電機工程系

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-230-005 -

摘 要

應用花卉養液自動調配與供給控制系統，可讓花卉用最低的生產成本去獲得更高的產量、更好的品質及更高的經濟效益為目標，使得農業經營管理者可節省人力、降低生產管理成本、提高產品品質節省人力、促進產業升級及增進花卉外銷之競爭力。為使花卉具備最大的生長潛力，合適調整養液的平衡供給是非常重要。本計畫以現代科技機電整合為主軸，建構此花卉養液自動調配與供給控制系統。經由混合桶 PH 值及 EC 值感應回饋，分別即時修正控制 A、B 桶之液體注入量，以恰當的養液成份供應至花卉本身。透過監控系統及分散控制模組之整合，本計畫已建立一套花卉養液自動調配與供給控制系統，並且應用在玉峰園藝農場進行常時間測試，可讓農場主人可以隨時了解花卉的品質。本計畫已經發表 1 篇國際研討會論文(gpmmta2012, July, 2012, EI index)及 3 篇國際期刊發表，計畫成果將可輔導國內農場自動化的控制模組開發及應用。

關鍵詞: 花卉、自動調配、PH 與 EC 值

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）非線性疊代法運用於工業機器人動力學的理論分析、研究發展與實驗印證

（英文）Using the nonlinear recursive formulation in the theoretic analysis, R&D and experiment verification of industrial robot dynamics

主持人: 黃運琳
執行機構： 國立虎尾科技大學機械設計工程系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-150-006

摘 要

在本研究計畫中，將發展出新一代理論與分析方法運用於多體工業機器人撓性機械系統的路徑控制與規劃和工業用機械手臂的動態系統分析，並且從事撓性工業機器人機械系統的振動模態分析測試等應用領域上。而軌跡路徑與每個自由度的位置、速度和加速度有關。此外，力以及扭矩則與撓性機械系統的質量和加速度以及轉動慣量和角加速度有關。在本專題研究中，藉著現代電腦的運算速度以多體逆動力學分析與新一代理論與分析方法來計算撓性機械系統各個零組件軌跡以便從事運動路徑的控制與規劃。為了讓撓性機械系統在運動中的所有情況下的位置，速度，加速度乃至於工作扭力都可以計算出來，在本研究計畫中以 2D 與 3D 之多體工業機器人撓性機械系統的數值範例來從事整個撓性機械系統的動態分析與模擬。此外更加以展示出本研究所發展出的方法與應用程式將更有效率且精確地計算以及模擬出其運動的狀態與力量的控制。在本研究中，以電腦來計算軌跡從事路徑規劃。以使多體工業機器人撓性機械系統的控制操縱器在運作中之大部份情況的位置，速度，加速度乃至於力量都可以計算出。並且運用實際之多體工業機器人撓性機械系統與多體閉迴路撓性機械系統來從事整個撓性機械系統的動態分析與模擬，如此將可以有效率且精確地展示出其運動狀態以及多體動力學分析與控制。在這研究計畫中以多體工業機器人撓性機械系統實體模型的各種機構以及機台結構為分析對象，提出一套分析測試多自由度機器手臂製造系統之設計分析與路徑控制的方法。針對數值分析計算值以探討撓性對多體工業機器人撓性機械系統各關鍵機構與機台結構之各類線性力量與非線性力量與動態剛性的影響。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）建構可商品化具研究與教育用途之機器人通用機電系統

（英文）Development of the robotic mechatronic system for commercial, research, and educational purpose

主持人:　林沛群
執行機構：國立台灣大學 機械工程學系
執行期間：100 年 10 月 31 日至 101 年 11 月 1 日
計畫編號：NSC 100-2622-E-002 -031 -CC3

摘　要

近幾年隨著機器人風潮的產生，相關套件或是零組件逐漸普及在市面上，其中尤以可模組化機構、機電、和程式的 LEGO NXT 為一經典案例，在國內外均蔚為風行。由於價格和使用年齡層的限制，市售大多數機器人零組件或是套件均有一定程度功能上的限制，未能達到可以用來進行機器人研發的門檻。本計畫以 NI 的單板 SbRIO 系列嵌入式系統為中心，完成開發類似於 LEGO NXT 的整體機電架構，並以中高階機電系統產品為定位，希望將其推廣於大專院校以上進行機器人研究或相關課程教學、以及到法人單位進行快速成型、以及專業的業餘愛好者，使各類型使用者能快速整合此機電系統，有效率的完成整體機器人的建置與測試。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）射出成型機關鍵零組件之參數化模型建構

（英文）Development of parametric model applied on key components of IMM

主持人: 孫書煌
執行機構：崑山科技大學 機械工程系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-168 -017

摘 要

由於塑膠射出機產業在國內機械業佔有相當重要的地位，而且約有三分之二以上都是供應國外市場，為求能與德日等先進國家在品質上相抗衡，亟需凝聚研發能量投入此產業當中。因此利用各種學術理論應用於實際的產品設計上，改善產品性能實乃一相當重要的工作。

科技發展的速度不停地加快，產業界產品上市的週期也不斷地被壓縮，誰能快速地開發出新產品誰就能取得先機，立於不敗之地。因此產品設計的過程要能準確地反應設計的實際活動，同時又能夠迅速地重新組合，使產品設計訊息能重複地被使用。本計畫利用發展成熟之技術與現有CAD軟體進行整合，在現有商用軟體上進行二次開發，透過參數化設計技術，擴展軟體之功能，以達到自動化設計之目的。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）能產生高頻振動及微小電能之新型壓電元件開發及應用研究(I)

（英文）Development and Application Study of A New Piezoelectric Device Producing Both High-Frequency Vibration and Low Electric Power I

主持人: 丁鏞
執行機構：中原大學
執行期間： 100 年 8 月 01 日至 103 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-033-015-MY3

摘 要

計畫內容及目標是設計開發一種能同時產生高頻振動及微小電能之壓電元件系統，並導入於需要使用振動及電能之產業應用，測試其功能並發展該應用設備之雛型。此新型壓電元件主要是結合兩件壓電陶瓷振動子配合周邊機構完成，將輸入電能於第一個壓電陶瓷振動子利用逆壓電效應原理轉換為高頻振動輸出，銜接於後之第二個壓電陶瓷振動子利用正壓電效應原理將輸入振動機械能轉換為電能，此新型壓電元件係一體設計可以同時提供兩種能量及性能輸出，其系統結構設計更為簡單且經濟。研究內容主要包括新型壓電元件之系統設計分析及系統雛型測試、驅動器及控制器設計、微機構設計、應用系統平台建立與性能測試。若能藉由微放電加工與物理治療應用驗證其效果，不但確認此新型壓電元件之系統功能以及完成建立兩項應用設備雛型之目標，更可獲得寶貴設計及應用經驗奠定推廣至其他應用之重要基礎。目前依計畫規劃之進度進行，針對微放電加工(機械加工)以及超音波振動療與電療(物理治療)應用主題，分別完成數模建立與分析，模擬驗證系統之可行性及功能性。另亦進度超前直接導入系統元件硬品設計製作，以及先以微放電加工之應用範例架設系統及周邊，期能儘速展現成果。計畫執行迄今已完成中華民國及美國專利撰寫及申請程序，亦以第一年之研究主題內容，撰寫有關整體系統架構之設計分析與模擬以及實驗驗證，投稿至IEEE UFFC期刊。另亦參加2012年台北國際發明暨技術交易展競賽獲得銅牌獎。

關鍵詞：微放電加工、超音波振動療與電療

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）骨科微創手術機器人之開發(2/2)

（英文）Development of a Minimally Invasive Surgical Robot for Orthopadeadics Applications

主持人:顏炳郎
執行機構：國立臺灣大學生物產業機電工程學系暨研究所
執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2628－E－002－038－

摘　要

機器人輔助骨科手術中，影像引導機器人雖然提供了精確與快速定位能力。然而，大多數的這些機器人觸覺迴授，或缺乏足夠的醫療應用所需資訊。特別在微創骨科手術中更為重要，如有疏失可能損害患者肌肉組織、血管或神經，甚至造成不可彌補的傷害。在本計畫建立統計學膝關節模型，並著手研究精準之方魏孝準策略，同時結合非影像式導航軟體，與機器人與人類經驗專業判斷之控制策略等基礎的架設，實現一個安全，準確的為創骨科手術系統，以非 CT 影像式導航系統，實現一個成本低，高安全性，並高性能的骨科手術機器人系統。

中文關鍵詞：統計學模型、方位校準、醫療機器人、電腦輔助骨科手術、協同力量控制

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

環物影像及電控驅動系統之開發

Development of Image and Electronic Control System for Rotational and Stereoscopic Visual

主持人: 張天立

執行機構：國立臺灣師範大學機電科技系所

執行期間：100 年 11 月 01 日至 101 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2622－E－003－004－CC3

摘　要

本研究目的是為開發與設計環物視覺模組之控制驅動電路系統，以解決在旋轉模組承載重量和物件陰影的問題，進而在雲端數位電子科技應用。本設計是利用機械旋轉力學的方式，作為旋轉模組轉動力量及所能承載之重量，並利用轉動慣量去判別和測試旋轉盤旋轉的可行性，探討設計之旋轉盤特性和不同角速度參數，達到轉盤在不同的重量下之最佳角速度。進一步利用轉動慣量和角速度之間的關係，得到每個角速度所能承受之最大重量。最後，藉由本研究整合 LED 照明機構最佳化設計，解決目前在旋轉模組之物件，易產生重疊陰影的問題。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）**高通量顯微影像系統研製**

（英文）Development of a High-throughput Screening System

主持人: 章　明
執行機構：中原大學機械工程學系
執行期間： 100 年 06 月 01 日至 101 年 05 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2622－E－033－005－CC3

摘　要

高通量顯微影像系統(HTS/HCS)是一種目前在藥物發掘和系統生物學相關領域使用的特殊設備，藉由自動化輸送裝置、數據處理及控制軟體、影像感測和擷取硬體及影像處理分析模組，可讓研究員人員迅速進行數以百萬計的生化、遺傳或藥理試驗，但其設備費用動則千萬以上，且無法依據個別需求執行客製化的設計。基於本研究先前計畫已完成在坊間現有螢光顯微鏡系統上建構一套擷取高通量顯微影像使用之三維平台模組設計，本年度則架構於此基礎經驗上，將整體 HTS 光機電控系統分成光學成像本體與控制系統、自動對焦/追蹤模組等，已設計出一電動平台並結合自動對焦、影像追蹤等演算法，完成了一套擁有高通量顯微系統之初步功能的設備，對於需要以顯微鏡取得大量研究資料的實驗，不需購置昂貴的設備，只需將此系統直接搭配在現有的顯微鏡設備上，即可使顯微鏡擁有可以長時間並且大量取得目標影像資訊的能力，並可使用失焦重建與三維輪廓的建立等功能來幫助目標物的觀測。實測實驗係針對使用 PCR-96 孔培養皿的目標物進行觀察，最高可同時觀察 72(9*8)個樣本，當針對單一目標進行影像追蹤時，可以長時間使目標維持在觀察視窗內。目前所設計的平台最大行程為 105mm ，並擁有±1 μm/105mm 的精度，已可滿足在一般顯微鏡上的使用需求，未來可視實際需求隨時進行調整。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）高靈敏度外差式干涉儀之建立與分析

（英文）Setup and study of high-sensitivity heterodyne interferometer

主持人: 林光燦
執行機構：聖約翰科技大學自動化及機電整合研究所
執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號：NSC 100-2221-E-129 -005 -

摘　要

本計畫目的在於設計一高靈敏度外差式干涉儀並以實驗探討其正確性。本計畫利用偏極分光鏡及反射鏡的組合，再搭配一片二分之一波板，以使得雙頻雷射光束產生偏極方向 90 度的改變，使其兩條光路徑的相位差和位移差的變化比為傳統差頻干涉儀的 4 倍，如此可以提高量測的靈敏度。在光學精密量測系統設計上，外差式干涉技術是一重要的精密量測方法；其差頻的兩道雷射光源在整個量測系統是走在同一個光路徑上；據此所發展的量測系統可以有極佳的線性、穩定度與精密度，且不易受環境溫度及外界影響。本文提出的量測方法是使用 HP5529A 雷射干涉系統，它具有簡單的設置實驗架構，並設計以光學差頻式干涉儀的量測技術，量測其對應的位移變化量。經實驗證實，使用此改良後的外差式干涉儀可以提高到 4 倍的靈敏度。並進行為移量測、訊號雜訊比(*SNR*)及穩定性實驗。本方法具有共光程與共路徑的結構，故有高穩定性，並且組裝架構容易，並且有及時量測的優點，線性度可以達到平均誤差 0.016，*SNR* 值可達到 43.2db。

關鍵詞：高靈敏度、外差式、干涉儀、二分之一波板。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

基於無線感測網路之智慧節能通訊與控制系統技術研發(I)

Development of Communication and Control Systems for Smart Energy Saving Based on Wireless Sensor Networks (I)

主持人: 李俊賢 助理教授

執行機構：國立臺北科技大學 電機工程學系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號：NSC 100-2221-E-027-010

摘　要

傳統的能源監控多採用有線感測器之方式進行，成本昂貴且佈建費力耗時。而近年來發展的無線感測網路在智慧能源的應用，主要是在能源裝置之間的通訊協定設計上；對於能源裝置的節能控制方法，以及進一步通訊與控制系統的整合較少著墨。本計畫第一年的執行成果，提出一套混合型的階層式群集方法及系統，來進行無線感測網路設定階段之分群與穩態階段之傳訊。其特徵在於結合集中型的模糊均值聚類法(Fuzzy C-Means)，以及分散型的低能源自適應性群集階層式法(LEACH)，分別來進行上層之聚類與下層之群集。本計畫提出的階層式群集方法，為智慧節能通訊與控制系統中之重要核心，將可有效延伸整體感測網路的工作壽命。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

基於虛擬生產控制之智慧型晶圓訂單建議系統
An Intelligent Wafer Demand Suggestion System based on Virtual Production Control System

主持人: 楊浩青

執行機構：國立高雄第一科技大學 系統資訊與控制研究所

執行期間： 100 年 11 月 1 日至 101 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2622－E－327－015－CC3

摘 要

對於 IC 的委外製造而言，如何根據實際生產進度，滿足客戶需求，符合代工廠產能限制下，決定委外晶圓訂單的最佳數量與時間，為 IC 需求端的一大挑戰。本研究基於虛擬生產管制系統 (virtual Production Control System, *v*PCS) 應用 NSGA-II (fast elitist Non-dominated Sorting Genetic Algorithm) 提出一智慧型晶圓訂單建議機制(intelligent Wafer Demand Suggestion Scheme, iWDSS)，以提供具最佳化多替代方案的委外訂單建議。在方法上，首先，藉由 *v*PCS 的產出預測功能，iWDSS 可彙整在製品、物料清單、客戶需求、已下單與預期投線等資訊，以推估出短缺狀態。其次，iWDSS 針對短缺狀態與生產週期時間、與月產能限制等，藉由 NSGA-II 對非支配排序的能力，進行最大化達交與最小化變動成本(包含庫存成本、產能變動成本、與產線加速成本等)多目標規劃，可獲得多組最佳化訂單建議。最後，iWDSS 彙整成客戶備料計畫、增量下單模擬、物料缺交及投片計畫等，提供相關人員等進行規劃與協調。在達交效益上，以 3 個月委外製造於 7 家晶圓廠 16 種製程技術共 52 種產品需求而言，實際達交率為 95.35%。而若採取 iWDSS 依實際生產時程，經多種生產限制後，與實際下單比較，推估達交率可提升至 99.2%。在替代方案上，採用 NSGA-II 更可提供多選擇方案，包含最小化庫存優先、最小化產能超支優先、與延後產出等方案，以供決策人員評估使用。在執行效率上，iWDSS 之下單評估可在 5 分鐘內完成，足見本機制的實用性。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:基於視覺的智慧型雨刷系統設計

Design of Vision-based Smart Windshield Wiper

主持人: 張光瓊
執行機構：龍華科技大學電機工程系
執行期間：100 年 08 月 01 日 至 101 年 07 月 31 日
計畫編號：NSC 100－2221－E－262－004－

摘　要

本計畫旨在建構智慧型雨刷控制系統。該系統由網路攝影機、嵌入式系統以及汽車雨刷系統組成。網路攝影機取得汽車擋風玻璃上的雨滴影像，經由嵌入式系統上搭載的圖形識別演算法計算該影像的雨滴分佈強度，若強度達到預設的門檻值則觸發雨刷。為了計算雨滴強度，圖形識別演算法必須具備移除背景影像，而只留下前景雨滴的功能。由於實用性的考量，計畫所使用的嵌入式系統只使用一部網路攝影機。這個限制使得我們無法應用雙頻道匹配（stereo matching）的技術，以三角定位來計算影像中各畫素的三維距離，進而移除背景影像，保留前景影像。因此，計畫中的圖形識別演算法必須就單一影像，識別出前景雨滴影像。這個需求使得演算法的設計極具挑戰性，這也是本計畫報告的重點。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）基於雲端運算架構之主動被動雙模RFID 全球化物流管理系統設計與實現

（英文）Cloud Computing Architecture-based Active and Passive Dual-Mode RFID Global Logistics

主持人:陳響亮
執行機構：國立成功大學製造資訊與系統所
執行期間：2011 年 08 月 01 日至 2012 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-006-053-MY2

摘要

本研究之主軸為開發智慧型封條(Smart Seal)與開發貨櫃安全監控系統。傳統貨櫃封裝係以各式封條進行貼封，封條使用以一次為限，若開封或破壞後則封條無法再使用，且無電子化系統偵測與警告功能。當貨櫃鎖遭到破壞後，貨櫃管理人員無法立刻得知該貨櫃已經遭到開啟。傳統的貨櫃封條往往需要人力進行盤點，耗費大量人力資源與貨櫃鎖成本，故本研究希望實作無線化之智慧型封條(Smart Seal)，結合Zigbee無線感測網路與GPS定位接收器，開發其中繼軟體與監控系統，以隨時監控貨物之位置並在智慧型封條被破壞時主動派送訊息給管理者。智慧型封條的模組中包含Zigbee電路板、電源供應裝置、通電線圈架構，透過本研究所開發之貨櫃安全監控系統接收Zigbee智慧型封條定期回傳之無線訊號，並且監控該貨櫃是否遭到開啟。

關鍵字： Zigbee、主動式訊息派送、智慧型封條(Smart Seal)、貨櫃管理

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目：

（中文）基於類神經網路特徵萃取之故障偵測診斷技術之研究

（英文）Development of Fault Detection and Diagnosis Technique Based on Feature Extraction by Artificial Neural Networks

主 持 人：張耀仁
執行機構：中原大學機械工程學系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 9 月 30 日
計畫編號：NSC 100-2221-E-033-014

摘　要

本文提出以特徵神經元進行故障檢測之簡單方法，並應用於電漿輔助化學氣相沉積製程。電漿輔助化學氣相沉積使用電漿以產生和維持 CVD 之反應，是建構薄膜電晶體層時，用以沉積非晶矽薄膜和氮化矽薄膜非常重要的製程。穩定的射頻功率是基本的條件，任何射頻功率的故障都有可能導致薄膜沉積不完全，此外也會影響下一個製程的生產。在本研究中，傳遞功率是主要的研究參數，Kohonen 網路用於建構特徵神經元，以從傳遞功率信號中萃取其特徵，並結合 Fuzzy c-mean 演算法和橢圓微積分，而設立橢圓閥值界線，故可以透過閥值界線檢查找出製程中的漂移和異常偏差。此故障檢測系統在正常和故障所引起的傳遞功率信號檢查中，能準確的發現設備故障。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）專利引用結合高階模糊派區網路在技術趨勢分析上之研究與應用

（英文）Study and Application of Patent Citation and High Level Fuzzy Petri Nets on Technology Trend Analysis

主持人: 林正平
執行機構：國立臺灣海洋大學機械與機電工程學系暨研究所
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100－2221－E－019－021－

>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>摘　要

本研究旨在利用現有專利引用分析方法結合計畫主持人在高階派區網路與模糊理論上之相關研究成果，建立一套具動態分析及模糊關係之網路與數學模型建構方法，並將其應用在技術趨勢分析以用來瞭解各技術領域之未來發展潛力與方向。本計畫首先利用高階派區網路與模糊理論之結合，對派區網路在模式、分析與建立規則庫之方法加以深入探討，並對模糊理論在動態模糊關係建立之應用詳加分析後，設計一套更有效之模糊派區網路用來模式、分析、模擬與建立所需之動態模糊關係，並應用在專利引用分析上，作為開發創新專利指標的基礎，強化指標評比專利技術內涵的有效性，找出急速發展中熱門的技術前沿。本計畫亦應用高階模糊派區網路之研究與發展，針對其他派區網路在模式上之不完整性及推論方法之缺失，並利用高階派區網路在階層式設計上之能力，加以結合修改建立更完整之圖形及數學模式及簡易之程式介面。若由技術層面來看，專利資訊不僅能用來掌握產業的發展動向，更可作為技術研發的指標。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

彩色濾光片廠先進規劃排程之研發 (3/3)

The Development of Advanced Planning and Scheduling for Color Filter Fabs (3/3)

主持人: 陳建良

執行機構：國立清華大學工業工程與工程管理系

執行期間：100 年 9 月 1 日 至 101 年 8 月 31 日

計畫編號：NSC 100-2622-E-007-022-CC2

研究人員：吳霽耕、李思嫻、陳建友、賴義敦、謝文雄、余正威、張明裕、
洪千惠、張天陽、林宜蓁、林子獻

摘　要

TFT-LCD 是台灣在全球市場的重要產業，而彩色濾光片(Color Filter, CF)則為關鍵零組件。中華映管擁有多座 CF 廠，包含楊梅 Y1 廠 (4.5 代共兩條生產線)月產量為 220,000 片、楊梅 Y2 廠 (6 代共兩條生產線)月產量為 90,000 片、湖口外包廠 H2 (4.5 代一條生產線)月產量為 70,000 片。三座 CF 廠的製程具備互相支援之基礎但有相關限制，而且各廠生產成本亦不盡相同。針對 CF 廠進行整合訂單分配必須考量訂單數量、種類、規格及各廠之產能與製程能力。目前以人工分配訂單與投料，各廠的產能互相支援上彈性較小。

此三年計劃針對華映的 CF 廠發展一套先進規劃排程系統。第一年(自 98 年 9 月至 99 年 8 月)發展優化楊梅 Y1 廠的產能方案並完成建構 AutoMod 的模擬模式，並針對產能優化方案進行績效評估與 What-if 分析。第二 年(自 99 年 9 月至 100 年 8 月)發展優化 Y2 與 H2 的投料策略與產能規劃並建構 AutoMod 的模擬模式以進行績效評估與 What-if 分析。第三年(自 100 年 9 月至 101 年 8 月)開發一套先進規劃排程系統 (包含整合式訂單分配與訂單投料、派工策略)，並考慮各廠的生產成本與製程互相支援的特性。

關鍵字: 薄膜電晶體液晶顯示器、彩色濾光片、先進規劃排程、系統模擬

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

混貨化學機械研磨製程批次控制之研究

A study on mixed product chemical mechanical polishing process run-to-run control

主持人: 陳俊宏

執行機構：中華大學機械工程學系

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－216－004－

摘 要

本計畫探討化學機械研磨(CMP)製程的各種批次控制方法，包括 d-EWMA 控制器、時變 d-EWMA 控制器、時間序列控制器與時間序列結合卡曼濾波控制器，將上述傳統單機、單產品的批次控制方法，提升為成多機、多產品之批次控制。首先假設產品對製程的干擾為常數，機台的干擾則隨著時間作批次變化且為具有相關性的隨機程序(correlated stochastic process)，針對個別機台的製程歷史資料可利用動態變異數分析(dynamic ANOVA)建立變異數分析模型，獲得產品與機台對製程模型截距的貢獻，而模型中隨著時間作批次變化的干擾項則可利用上述之控制方法進行預測與控制。由模擬和實驗結果得知，本計畫所提出的 4 種批次控制方法皆能達到良好的控制效能，由於擴張卡曼濾波器的模型參數會的自動調整，因此其控制效能比 D-EWMA、時變 D-EWMA 和時間序列控制器更為優異。

關鍵詞：化學機械研、批次控制、混貨、d-EWMA 控制器、時間序列、卡曼濾波器。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）

設計與製作 DEP+QCM 整合式奈米菌種分離晶片

（英文）

Design and Fabrication of an integrated DEP+QCM Chip for Separation Nano Particles

主持人: 簡昭珩
執行機構：大同大學
執行期間： 101 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC－100－2221－E－036－014

摘　要

在此研究中，本研究室整合了介電泳(DEP)與石英晶體微天平(QCM)，將其裝置於同一平台上，使定性分離與定量量測這兩大主旨，可以透過此設計實現。在平台製作中，包含了防漏液與液體順暢流動等機械結構的考量。此外，將石英晶體微天平設計成可以方便置換來減少製作成本以及提高治具的重複使用率。

此一整合式的平台設計中，將 DEP 的下電極以石英晶體微天平的表面金屬替代，整合的 DEP-QCM 晶片進行連續混合溶液的粒子分離，使溶液中同時存在的不同粒子分別吸附於 QCM 表面。

經由實驗得知，當介電泳頻率為 4MHz、電壓為 3Vpp 時，可對伊文氏桿菌產生負的介電泳力，而乳酸菌則不受此參數條件影響。當頻率往上調升至無抓再抓取更多菌時，可確定此為伊文氏桿菌的臨界頻率，再經由調整電壓量測最大抓取量，最終取得頻率 4MHz、電壓為 6Vpp、導電度 400μs 時，抓取量達到最大值。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目：

（中文）通用型預測架構之設計與實作 (2/3)

（英文）Design and Implementation of a Generic Prediction Scheme (2/3)

主持人：國立成功大學 製造資訊與系統研究所 講座教授 鄭芳田

執行機構：國立成功大學 製造資訊與系統研究所

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－006－002

摘 要

本計畫將根據雲端運算通用型預測系統發展藍圖，進行研究與建構通用型預測架構(Generic Prediction Scheme, GPS)。本計畫將採用先前所研發成功之雙階段虛擬量測架構(Dual-Phase Virtual Metrology Scheme) 並將它推廣且發展成一個可適用於各式不同應用(如虛擬量測、良率預測、精度預測、預測保養所須之剩餘壽命預測、…等等)之通用型預測架構。本通用型預測架構不但可準確輸出預測值，亦可提供伴隨此預測值之信心指標，以便能讓使用者決定是否要採用此預測值；另外，本通用型預測架構亦具有可即時且線上(Real-Time & On-Line)地自動更新預測模型之功能。

本計畫將配合應用雲端運算之通用型設備監控資訊平台把所建構之各式通用型預測架構置於雲端，以便提供做為CNC機台精度預測及該機台預測保養所須之剩餘壽命預測之用。在分年規劃部份，第一年先進行通用型預測架構之需求分析與架構設計；第二年將以半導體業為例，示範如何運用本通用型預測架構來完成晶圓之良率預測；第三年則採用CNC機台資料，進行其精度預測及該機台預測保養所須之剩餘壽命預測，並進行系統的整合與實際上線測試。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

連續滾壓微成形設備開發與製程最佳化研究

Development and fabrication process optimal study of a roll-to-roll machine Development and fabrication process optimal study of a roll-to-roll machine

主持人: 張國明

執行機構：國立高雄應用科技大學 機械系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－151－006－

摘 要

本計畫為二年期計畫探討連續滾壓微成形設備開發與製程研究。第一年計畫完成建構連續滾壓微成形實驗機台，設備上具有卸捲煞車力、塗佈厚度、壓印壓力、基材包覆角度、基材輸送張力及速度等多項調整設定與控制功能，壓印不同種類成品時，可適切調整設定滾壓微成形製程條件。設計架構基材輸送速度與張力控制器，達成連續滾壓微成型設備基材輸送速度與輸送張力控制目標。計畫提出順滑模態控制與擴張觀測器基礎之順滑模態控制兩種控制方法：在系統非線性函數及外在干擾上限等必須在已知條件下，順滑模態控制可以有效達成 PET 基材輸送速度及張力控制目標；透過擴張狀態觀測器所獲得的系統不確定性估測值，所建構的擴張狀態觀測器基礎之順滑模態控制可在不需系統非線性函數及外在干擾上限等必須在已知條件的限制下，即可有效補償系統不確定性，達成 PET 基材輸送速度與張力的控制。

關鍵詞：滾輪壓印、微成形、張力控制、順滑模態控制、擴張觀測器。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目： 連續滾壓微成形製程模擬分析(II)

Study on simulation of roll to roll microfabrication process (II)

主持人: 王珉玟

執行機構：國立高雄應用科技大學機械系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－151－013－

中文摘要

本研究目的在於建立電腦輔助連續滾壓脫模過程分析，研究分兩為部分，第一部分應用 ANSYS 分析軟體 Mechanical APDL Product Launcher 中 ANSYS Multiphysics 模組，建構出上下壓印製程的脫模分析模組，分析流程由 Element Command 的選用、繪製圖形 Command、Mesh 建構 Command 及 Solution 設定 Command 等指令撰寫而成，經由後處理可以觀看包括應力、應變的模擬分析結果。面壓脫模研究中並以不同樹脂與模仁的接著力(adhesion coefficient)以及摩擦係數(friction coefficient)探討不同脫模角度下脫模時微結構的應力分佈。第二部分再以面壓脫模分析模組為依據，建構出連續滾壓成形的脫模分析模組，並以不同接著力(adhesion coefficient)以及摩擦係數(friction coefficient)探討脫模時微結構的應力分佈。

關鍵詞：面壓壓印、連續滾輪壓印、脫模、ANSYS

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

（中文）創新式奈米操控技術及其在奈米製造上的應用

（英文）An Innovative nanomanipulation technology and its applications in nano-fabrication

主持人: 章　明

執行機構：中原大學機械工程學系

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 103 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－033－013－MY3

摘　要

本研究提出一種透過掃描電子顯微鏡提供觀測與回授定位的機制，結合以機械夾持與電子控制方式執行如奈米線或奈米粒等奈米材料的擷取、移位與放置等的操控，以創新的概念開發奈米操控技術，預期能在奈米組裝製造等應用上發揮極大的功效。本計畫預計於三年期間完成，本年度為第一年，工作重點為機械夾持操控技術與系統的研製、功能測試與奈米材料製備技術的建立等，已建立了氧化鋅、三氧化二鐵等金屬氧化物奈米線材的快速製備技術，並開發了相關奈米線材電氣性質的測試技術；第二年重點為電子操控系統與技術的建立及導體與半導體奈米材料壓電性質的測試技術建立等，第三年重點在結合前二年所建立的奈米材料操控技術與製備的奈米材料，建立三維奈米機械組裝製造技術，研製各種基本的奈米機電功能元件，期盼能達成建構奈米器件與設備的目標。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目：

（中文）嵌入式手勢辨識系統之設計與實作

（英文）The Design and Implementation of Embedded Gesture Recognition Systems

主持人: 陳文輝
執行機構：台北科技大學自動化科技研究所
執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 10 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-027 -014 -

摘　要

傳統的人機介面輸入裝置，使用者必須熟悉與適應輸入操控裝置，才能順利地與電腦進行溝通。近年來，非接觸式人機介面的研究逐漸受到重視，舉凡互動遊戲設計、機器人操作、虛擬實境、手語辨識，以及家電控制等都是非接觸式人機介面的熱門應用。目前以影像辨識為主的手勢控制系統，大部份是以個人電腦為基礎所發展的系統，因此不易與諸如電視及數位設備等裝置進行整合。此外，大多數的手勢控制系統也侷限於特定的應用程式，無法將系統在不同的應用程式間轉移，且使用者需記憶系統事先定義好的手勢，缺乏通用設計介面與使用彈性。本研究發展一套以嵌入式平台為基礎的通用手勢控制介面，改善現有手勢控制系統之缺點。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）**晶圓探針卡之微探針接觸與電熱耦合分析研究**

（英文） **Micro-Probe Contact and Electrothermal Coupled Analyses of a Probe Card used in Wafer Probing**

主持人: 張達元

執行機構：中國文化大學機械工程學系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221 －E－034 －002

摘 要

「探針卡」為「晶圓測試」產業的關鍵組件，晶圓的受測晶粒需透過固定於探針卡探針模組上的「微探針」做為媒介，藉探針與銲墊的直接接觸進行電氣特性測試。微探針會因接觸因素，導致懸臂式探針的撓曲或垂直式探針的挫屈現象，使微探針失去了應有的強度，而造成「跪針」；或因針測過程的電熱效應，而發生「燒針」。為了在設計開發階段，即能瞭解微探針的「跪針」與「燒針」過程與成因，本研究第一年完成了單軸向微探針接觸力測試平台的建構，配合影像處理技術，探討影響 Cobra 微探針的接觸力的因素，詳細的觀察微探針的形變過程；並建立垂直式探針的有限元素模型，以進行模擬分析。相關實驗數據，對垂直式探針的設計有很大的幫助，以期獲得可以針測正確訊號與穩健性能的「晶圓探針卡」。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:（智慧型自動檢測及分離血液之離心機開發計畫）

（Development of using the medical apparatus to separate Buffy coat from blood）

主持人:許桂樹

執行機構：嘉南藥理科技大學 應用空間資訊系

執行期間：100 年 11 月 01 日至 101 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2622-E-041 -004 -CC3

摘 要

本計畫的目的是萃取人體中之血小板血漿PRP (Platelet Rich Plasma/富含血小板血漿)，它具有生長及修補功能，最初血小板血漿主要的應用為促進骨頭生長，而目前血小板血漿已發展至廣泛應用於皮膚表面傷口復原、表皮組織生長…等。而目前大部分血小板血漿都取自於捐血者的血液再混合牛的凝結蛋白(Thrombin)，因此有易於感染疾病…等問題。目前，各大醫院之醫師對於血小板血漿之使用都來自於病人本身，其血液經過離心作用可得的高濃度血小板。由於各大醫院對於開刀或醫療美容上血小板血漿的運用日益普及，因此，醫院手術房開始採購國外大型醫療器材公司所生產的血小板血漿分離設備。然而，目前市面上所使用的分離設備所需的血液量相當高，需要至少500 ml 以上的血液量才能夠產出足夠的血小板供手術使用。因此，如何設計血液分離設備，使血液分離設備可以在使用少量血液的情況下，即可以製備出高濃度血小板血漿即為本計畫希望解決的產業之關鍵問題。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）智慧型電源管理及自動充電系統

（英文)Intelligent power management and automated charging system

主持人: 蘇國嵐
執行機構：雲林科技大學電機工程系
執行期間：100 年 8 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號：NSC-100-2221-E-224-018

摘　要

本計畫主要在發展移動機器人之自動充電系統，並規劃一個充電入塢的流程，來提高導引成功率。此系統包含一個自動充電站及移動機器人，移動機器人具許多不同之模組與雷射測距儀，所有模組之核心部分主要是 HOLTEK 晶片，此外充電站除了提供電源給機器人進行充電外，並在充電過程中偵測其電流值與電壓值，當達到充飽條件的門檻值時，充電站系統便關掉充電電源，並透過無線 RF 模組通知移動機器人充電完成，最後實驗結果證明本系統藉由多種感測器與雷射測距儀，可提高機器人導引至自動充電系統的成功率。
關鍵詞：移動機器人、充電站、HOLTEK、多重感測融合理論

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）無力量回授之馬達驅動順應控制器設計

（英文）Force-Sensor-Free Compliant Motion Controller Design for Motor-Driven Systems

主持人: 黃安橋
執行機構： 國立台灣科技大學機械系
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC100-2221-E-011-021

摘 要

本計畫開發出一具無力量回授的馬達驅動順應控制器，使得該系統在與外界互動時，能表現出期望的順應運動，而不致因為相互作用力過大，造成控制失敗。免除力迴授的理由，除了成本考量之外，最主要的還是因為力感測訊號屬於高階訊號，其中往往含有大量的雜訊。更嚴重的是，通常力感測訊號的頻譜寬廣，並且與雜訊頻譜相互重疊，因此不易設計有效的濾波器，來濾除雜訊，這樣就直接影響到順應控制在實作時的性能。由於學界至今對此並無有效對策，也因此大幅限制了順應控制的工業應用。本計畫提出以函數近似法來估測作用力，並設計適應控制器來處理系統未知參數，並且以嚴格的數學證明，以確保閉迴路的穩定性，以及內部訊號的有界性。另外，為證實開發的控制器有實用價值，本計畫架設一實驗平台，以測試其在無力量迴授時的順應控制性能。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

無線區域網路之室內定位

Study of Indoor Localization based on

Wireless Local Area Network

主持人：鄭慕德

執行機構：國立臺灣海洋大學

執行期間：2011 年 06 月 01 日 至 2012 年 05 月 31 日

計畫編號：NSC 100－2622－E－019－003－CC3

摘　要

隨著網路科技迅速發展，行動定位服務越來越受到人們的重視。目前一般大眾所熟悉定位服務以全球定位系統(GPS)為主，此定位服務也運用在許多領域之中。而室內定位服務也是近年來受到大家重視，隨著無線電信與無線網路技術日益增進，IEEE 802.11 無線區域網路(Wireless Local Area Network , WLAN)、GSM、Wi-Max 等其發展也越來越蓬勃，佈署無線區域網路已經相當廣泛，人們可以在建置完備的場所中，藉由使用者手持的行動裝置，例如筆記型電腦、手機、PDA 等，接收室內空間中各無線網路基地台的信號強度，並且將這些資訊彙整判斷出使用者的位置。

本計畫為針對室內環境定位服務問題進行研究。目前市場上普及率最高的無線區域網路為IEEE 802.11 標準，利用此一標準可有效地降低建置定位服務的成本，也更有助於推廣。因此計畫以IEEE 802.11 標準為基礎，利用接收到的無線網路訊號強度值(Received Signal Strength Indication，RSSI)，透過運算分析來取得目前於空間中實際所在的相對位置。

在本計畫中，為了提高定位的準確度，提出兩種基於現今無線網路架構中的室內定位方法。第一種方法是統計的方式為基礎，而另一種方式是以類神經網路方法為基礎，上述兩種方式都有各自的優點及限制。最後對於提出的兩種室內定位方法，利用生活環境實際資料及一個具有指標意義的資料集進行測試並評估其效果。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

發展應用於血液分析及監測之無線感測式微流體生醫晶片系統

Development of wireless biomedical sensors microfluidic chip system for blood analysis andmonitoring

主持人: 潘郁仁

執行機構：大華科技大學 數位內容科技系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 100 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－233－001－

摘 要

本研究主要目的是要發展一整合半導體感測器及自動化控制微流體系統，應用於血液生理訊號感測，如：血糖、尿素、鉀離子、鈉離子等。將結合無線個人區域網路來實現植基於無線網路服務之微流體生醫檢測系統。我們使用嵌入式控制器與無線個人區域網路實現一個可程式化的網路環境。利用個人電腦與數個網路節點以分散式的架構來建構一個在無線網路環境的微流體生醫檢測系統。

關鍵詞：無線感測網路、嵌入式系統、ZigBee、微流體系統、微控制器、半導體感測器

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

發展應用雲端運算之通用型設備監控資訊平台(2/3)

Development of a Generic Equipment Monitoring Information Platform using Could Computing (2/3)

主　持 人: 洪敏雄 教授

執行機構： 中國文化大學資訊工程學系

執行期間： 2011 年 8 月 1 日至 2012 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－034－020

摘　要

本計畫之目標在於利用一些新的網路與資訊技術，如可延展標記語言(XML)、網路服務(Web Services)、Silverlight、服務導向架構(SOA)等，以及新興的雲端運算(Cloud Computing)，設計與實作一個「應用雲端運算之通用型設備監控資訊平台」(簡稱，雲端運算通用型設備監控平台)，以作為各類雲端運算式設備監控與預測系統之通用運作平台。本計畫在第二年已如期完成雲端運算通用設備監控平台相關功能之設計與實作，包括通用型資料擷取模組、設備監控雲端運算服務、資料安全保護機制、網頁化監控及管理圖控界面等，並完成雲端運算通用設備監控平台範例之建構，以及在模擬環境下之整合測試。預期，透過本計畫所發展之雲端運算通用型設備監控平台，可將各式通用型預測模型與各類智慧型機台預測與診斷服務，置於雲端，以便按需提供顧客各類機台即時監控、良率預測、精度預測、機台預測保養所須之剩餘壽命預測等之用。本計畫之研發成果可成為建構雲端運算通用型設備監控與預測系統之有用參考。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文)紫外光奈米滾輪壓印系統與製程開發--應用壓印結構提升發光二極體光萃取效率與太陽能電池光捕捉效率

(英文) The development of UV nanoimprint system and process--applied to enhance the light extraction efficiency of light-emitting diodes and light trapping efficiency of solar cells

主持人: 李有璋

執行機構：中原大學

執行期間：100 年 8 月 1 日至 103 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2628-E-033 -002 -MY3

摘 要

發光二極體是利用電子與電洞復合而釋放光子，並希望能大幅將光子從材料萃取至自由空間；相反地，太陽能電池則是吸收光子形成電子與電洞對，所以希望將多數注入光子鎖住於材料中。本計畫的目的是透過奈米滾輪壓印方式，將不同折射率微結構建立於氮化鎵發光二極體表面，藉以破壞元件內全反射，增強光萃取效率。另外，製作次波長結構於砷化鎵太陽能電池表面，藉由灰階結構型態，產生漸進式折射率效應，增進入射光線吸收並增加發電效率。本計畫擬定三年期程：目前第一年完成開發紫外光滾輪壓印系統，包含設計與組裝壓印機構模組；光學軟體 Light Tools 進行紫外光固化模組分析，並使用可程式控制器及觸控式人機介面完成電控模組；同時以軟性模具完成反向壓印製程技術開發。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

視覺輔助智慧型車輛影像處理技術之研發

Development of Image Processing Technology for Vision-Aided Intelligent Vehicles

主 持 人：程啟正
執行機構：國立中山大學機械與機電工程學系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號：NSC 100－2221－E－110－048－

摘　要

為解決日益嚴重的交通運輸效益問題，期望減少交通事故並改善運輸環境，近年來世界各大先進國家紛紛投入更多資源，促使提升整體運輸系統效率與服務品質。在積極將最新通訊、資訊、電子、控制、感測、機械等相關技術整合並應用於現有或規劃中運輸系統之動作下，醞釀了智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System, ITS)的嶄新趨勢。再加上半導體與電腦技術的蓬勃發展，更帶動著智慧型車輛(Intelligent vehicles)實現的可能性。本計畫針對機器視覺輔助智慧型車輛之影像處理技術進行研究開發，著重於夜間人形辨識之影像處理技術，以彌補夜間低照明環境下行人辨識的困難，並藉由增設側面與後向攝影機，偵測停車格框線，以使駕駛能掌握停車格與車輛之相對位置。期能突破先天肉眼視覺之限制，提供有用的輔佐資訊，協助駕駛者進行判斷、決策、與動作，以提昇行車效率並營造更安全的行車環境。

關鍵詞：人形辨識、影像處理、智慧型運輸系統、智慧型車輛、機器視覺。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）超音波輔助切割機研發及其在脆硬材料切割參數之研究

（英文）The Analysis of the Horn for Ultrasonic Cutting Machine

主持人: 許坤明

執行機構： 國立虎尾科技大學機械與電腦輔助工程系

執行期間： 100 年 06 月 01 日至 101 年 05 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2622－E－150－012－CC3

摘　要

玻璃、陶瓷等硬脆材料在電子零組件及光學零組件中為必要之材料，但此種材料被歸類為不易切削材料，在加工製程中也容易產生瓶頸，例如材料易消耗、刀具壽命短，工件尺寸也因工作平台設限而無法加工。這些材料最常使用鑽石砂輪片進行切割，但由於鑽石砂輪片價格昂貴，因此如何延長其壽命及增加其切割速度為業者所專注之課題。本研究即針對此課題，進行將切割與超音波結合方面之研究，利用超音波快速震動來減少因刀片切割而破壞的加工表面，也避免材料在刀具上的黏滯，進而增加刀具之壽命。

本研究並對刀具焊頭進行設計及分析，利用有限元素法分析及製作最佳形狀焊頭(Horn)外，亦進行相關加工參數如焊頭形狀、焊頭材質、刀具尺寸、進給速度之加工參數研究，希冀將研究所得成果進行專利申請、論文發表外，還將技術資料提供配合廠商，使其能持續立足於超音波加工事業。

結果顯示，利用有限元素軟體分析配合田口方法所得到之自然頻率與實際測量相符，而影響切割實驗之表面粗糙度值最大之因子為焊頭轉速，其貢獻率佔整體之41.61%。

關鍵字：超音波加工、脆性材料、鑽石切割、有限元素分析、田口方法

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

開發虛擬供需評估機制- 基於虛擬生產控制系統

Development of a Virtual Supply Demand Evaluation Scheme based on Virtual Production Control System

主持人: 楊浩青

執行機構：國立高雄第一科技大學 系統資訊與控制研究所

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 8 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-327 -008 –

摘 要

對 IC 委外需求端而言，由於 IC 晶圓生產時間長變異大，如何依據晶圓供應端的供給時程，以能從供應端進行最佳化需求下單與拉貨，實為需求端的重要挑戰。本研究基於虛擬生產管制系統(Virtual Production Control System, *v*PCS)，提出一虛擬供需評估機制(Virtual Supply Demand Evaluation Scheme, *v*SDES)，可針對缺料提出下單或拉貨建議。在下單建議上，*v*SDES 透過建立混合整數線性規劃(Mix Integer Linear Programming, MILP)模型，以最大化達交率為目標，滿足下單前推時間限制與製程月產能限制條件下，求得最佳之需求下單。就需求拉貨而言，經收集在製品資料與 *v*PCS 產出推估，以推算不同物料之產出時間後，*v*SDES 建立多目標規劃(Multi-Objective Programming, MOP)模型，以最小化拉貨數量和最小化供需差額為目標，求得需求拉貨。因此，在研究成果上，透過整合 *v*PCS 與 *v*SDES。相較某 IC 設計廠下單效益，本研究之整體達交率可從 93.2%提升至 96.2%。在拉貨上，若基於供應商產出時程，某原延遲產品達交率可由原先的 73% 提升至 85%，若再基於 *v*PCS 產出推估，達交率可提升至 91%，降低該產品之未達交情況。因此可證明，本研究在委外下單與拉貨上，具實質效益。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）微弧放電加工生成氧化鈦薄膜技術之開發

（英文）Preparation of TiOx Films by Micro Arc EDM technique

主持人: 蔡曜陽
執行機構：國立台灣大學機械所
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 102 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC **100-2221-E-002-062-MY2**

摘 要

二氧化鈦具有極佳的耐蝕性和高熔點、無毒性、硬度和良好的生物適合性，在工業和科技上被廣泛的使用。舉凡航太，電子，汽車，醫療器材等產業都有大量的應用。現今使用陽極處理法和放電加工法生成鈦氧化物；陽極處理法利用電化學反應可控制結晶的生成，然而在生成二氧化鈦的過程中，由於能量不高，其生成物種類被限制，且需進行封孔步驟之兩階段加工，封孔階段晶相的改變會造成結構破壞；放電加工法雖能提供較高的能量，但是無法控制生成物的晶相。

高壓脈衝微弧氧化放電加工法(Micro Arc Oxidation Electrical Discharge Machining)是種結合陽極處理法改良放電加工的新型加工法，能提供高能量以供越過能階，故能生成較多種產物，同時又能控制結晶生長。直接成膜在工件上之一階段加工能節省許多加工時間，生成薄膜之晶相即爲最終成品晶相，不會有晶相變化時的缺陷。

本計劃已經達成第一年之目標:建立微弧氧化放電加工法之設備和針對製程中各項電流參數（電流大小，電壓高低，放電脈衝/休止時間）對生成物成分晶相之影響進行探討與研究，以供後續技術發展。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）微機電式 60 GHz CMOS 發射機前端電路之研究 (1/2)

（英文）Study of Micromachined 60 GHz CMOS Transmitter Front-End (1/2)

主持人: 林佑昇

執行機構：暨南大學電機系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 102 年 7 月 31 日

計畫編號：NSC100-2221-E-260-006-MY2

摘　要

本計畫為二年期計畫 (100/8~102/7)，目標為研發 60-GHz 頻帶 CMOS 無線通訊系統中，所需之射頻 (微機電式) CMOS 發射機前端電路。本(第一)年度之目標為實現 "微機電式" 60-GHz 頻帶 CMOS 升頻混波器及天線。第二年度之目標為實現 "微機電式" 60-GHz 頻帶 CMOS 功率放大器及單晶片射頻發射機前端電路。

於本(第一)年度，我們利用 TSMC 90 nm CM OS 製程設計及製作了一系列"微機電式" (元件下方之矽基板掏空) 60-GHz 頻帶升頻混波器及單極/偶極天線，作為下一年度實現 60-GHz 頻帶差動 I/Q 輸出 (differential I/Q output) CMOS 發射機前端電路之基礎。與已發表於文獻中之 60-GHz 頻帶 CMOS 升頻混波器及天線相比，我們所實現之 60-GHz 頻帶 CMOS 升頻混波器，在功率散逸、增益、LO-RF 隔離等方面皆有相當優異的表現。此外，我們所實現之 60-GHz 頻帶天線，在增益方面有相當好的表現。

另外，我們亦嘗試利用 TSMC 90 nm CMOS 製程設計及實現了一個 60-GHz 頻帶 CMOS 功率放大器，作為下一年度實現附加功率效率 (PAE) 及輸出功率 (P_{sat}) 可達世界頂尖水準之 60-GHz 頻帶 CMOS 功率放大器之初步研究。量測結果顯示雖然輸出功率 11.4 dBm 為普通水準，但所達到的附加功率效率 15.8%為目前 60-GHz 頻帶 CMOS (及 SiGe) 功率放大器的最佳記錄。

關鍵詞：微機電式、射頻發射機前端電路、升頻混波器、天線、功率放大器、$90^o/180^o$ 等功率分配器、互補式金氧半場效電晶體。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

搖桿式獨立轉向載具系統之設計與實作

Joystick-Operated Independent Steering System for Design and Implantation

主持人: 曾逸敦 教授

執行機構： 中山大學機械與機電工程學系 電動車實驗室

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC100－2221－E－110－049

摘 要

現今生活中，車輛載具之應用甚廣，不只在交通方面，軍事、醫療方面更是可以看到載具系統的運用，其操作之便利性，和機構之靈活性，不論在哪種場合皆能輕易操作，身障之人也能輕易的上手，在這高齡化的社會，智慧型電動輔具系統是必備的。

本計畫提出一力回饋搖桿，讓駕駛藉由搖桿感受到路感反饋力，並以 Go-Kart 作為實驗平台，以 DSP 為基礎之車輛控制核心，整車以線性方式結合驅動、轉向與煞車於搖桿上，由於本實驗是以線控方式進行操控，因此駕駛者在無法感受到原始開車之路感，導致駕駛者在操作上的疑惑，為了讓駕駛者更貼近真實開車之感覺，本計畫藉由車上感測器及時回傳車速和轉向角，根據演算後回饋一作用力於駕駛手中，讓駕駛操作上更穩定。

整個行車系統除了上述力回饋系統外，我們根據車輛轉向特性提出前饋控制，依車速的不同，改變控制器內的參數，讓車輛於低速時提升操作性，在高速時提升穩定性，讓車輛在轉向時能有更好的響應；此外，為了避免車輛於轉向時發生翻轉，因此分析車輛翻轉動力學，提出一安全系統，根據側向加速度的大小值作演算後，給予額外之回饋力於駕駛，讓車輛駕駛上能更安全；本實驗將對整車作系統模擬並以路跑測試驗證。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文） **新式電磁致動微掃描面鏡之設計、製作與真空構裝之效能評估**

（英文）A novel electromagnetic scanning micromirror – design, fabrication, and the evaluation of vacuum packaging

主持人:鄒慶福 教授
執行機構：逢甲大學自動控制工程系
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號：NSC 100－2628－E－035－008－

摘　要

雷射掃描顯示系統為目前微型投影技術的發展重點之一，其中微掃瞄面鏡為該光機系統中之關鍵元件，由於只需透過一個雙軸或是整合 兩個正交之單軸微掃描面鏡，並搭配雷射光源的投射即可顯示二維的掃描影像，因此具備體積小、製成簡單與低成本的優點，相較其他微型投影技術具有較高的競爭優勢，且雷射光源具有高飽和度的色彩，可提供高品質的影像顯示。有鑑於此，本計劃提出一個創新的側向致動電磁式微掃描鏡的架構，並對該元件的優化設計與不同訊號驅動源之真空封裝效能進行深入的分析與探討，最後再透過簡易的微機電技術完成實體的製作與量測。其中，元件設計是以單軸掃瞄功能為主，透過不同的扭轉軸設計，可分別製作出具有低頻(慢軸)與高頻(快軸)掃描之面鏡結構。根據典型的實驗結果顯示，高頻與低頻兩個掃描元件的共振頻率量測結果分別為 4.43 kHz 與 179 Hz，透過高、低頻掃描面鏡的整合搭配可掃描出二維的影像；另外，在真空環境下，掃描角度與共振頻率會隨著真空度的提升而增加，當真空度由 760 Torr 提升至 76 mTorr 時，掃描角度約可提升 31%；至於熱效應影響方面，由溫 度分布的量測結果可發現，本研究提出的側向致動電磁式致動器，可成功的隔絕線圈溫 度傳遞至掃描面鏡結構，因此可改善熱效應對一般電磁致動器之動態特性與可靠度的影響。另一方面，本研究也針對不同驅動訊號的波形，對於微掃描元件的致動效能之影響進行深入的探討，發現在相同輸入能量下，當輸入波形為弦波訊號時，可產生較大之掃描角度。因此，透過本研究提出的元件設計與製程規劃，可製作出具有高、低頻驅動特性的高效能掃描面鏡結構，並以此為測試平台，萃取出電磁式驅動微掃描面鏡在真空環境下的掃描特性，未來可根據此量測結果作為電磁式微致動器在真空封裝時的評估依據。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

(中文) 新型攪拌式發酵槽之研發

(英文) Development of new stirred fermenter

主持人: 許顯榮
執行機構：遠東科技大學自動化控制系
執行期間：2011 年 11 月 01 日至 2012 年 10 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2622-E-269-022-CC3

摘 要

現今發酵產業為提高產率且降低成本，常會將發酵槽進行放大，以滿足大量生產的需求。但大型發酵槽的設計必須考量諸多問題，例如：氧氣傳遞率、剪應力、混合速度及所需之動力，但在液體剪應力的研究探討常被忽略。傳統發酵槽以攪拌槳來進行混拌，搭配槽體四周的檔板增加混合效率。當發酵槽體放大時，為達到足夠的混拌效率，可能在攪拌槳邊緣產生過大的剪應力，對發酵液中的微生物產生破壞而導致發酵效率降低或發酵失敗。

為解決此問題，本計畫規劃新的發酵槽攪拌方式，在槽體中裝設一組反向旋轉的檔板，由此檔板產生與攪拌槳逆向的對流留場，預計可大幅提升混拌效率並降低槽體中的剪應力。為印證此設計的正確性，本計畫的研究工作包括繪製模型、建立網格、流場模擬和數據分析等。

使用3D繪圖軟體繪製發酵槽模型，使用Gambit©建立模擬時所需要的網格和邊界條件，將檔案資料匯入Fluent©中執行流場模擬計算，並使用PIV實驗結果與模擬流場進行比較，再以後處理軟體對各項數據進行分析，以建構新型發酵設備的研發能量。

關鍵字: 發酵槽，計算流體力學，逆轉擋板

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

電池測試系統的放電模式能源回收

Energy Recycling for the Discharge Mode of the Battery Testing System

主持人: 洪崇文

執行機構：國立雲林科技大學

執行期間：2011 年 06 月 01 日至 2012 年 08 月 31 日

計畫編號： NSC100－2622－E－224－006－CC3

摘 要

電池在可攜式電子產品與電動載具中十分重要，其充放電特性直接影響到產品的價值，因此電池測試系統在相關產業中便扮演重要角色。電池的測試包含充電程序與放電程序，然而目前各測試儀器廠所提供的放電測試程序，均把測試的放電電能轉換成熱能散逸，除造成能源的浪費，產生的廢熱也造成系統需額外的散熱設計與裝置，增加元件成本與散熱風扇電能；因此，如何克服電池測試中放電程序的廢熱問題並回收其能量，對產業十分重要。

本計畫的合作廠商在電池測試系統著力甚久，產品普受國內各大電池封裝大廠所採用，本研究基於該公司原有之測試設備與流程，在放電測試部分加入能源回收功能，將所釋放的電能回收至測試系統的市電輸入區塊並聯回收應用，有效的解決上述能源浪費與廢熱的問題。本計畫已完成定電流放電電源回收，直流電壓升壓電路與市電變頻電路，並完成超過計畫目標的能源回收；同時產出完整的系統硬體線路與控制軟體，提供合作廠商量產使用。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

電漿濺鍍機台之機電整合及即時監控系統設計與研究

Mechatronics design for in-situ measurement and control system for plasma sputtering PVD

主持人：牟善琦

執行機構：健行科技大學機械工程系

執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC100－2221－E－231－005－

摘 要

本計畫主要以脈衝直流磁控濺鍍系統鍍製氮化鈦薄膜，並使用田口實驗法萃取實驗中最佳化氮化鈦薄膜參數，分析得出最佳化鍍率、粗糙度及硬度之結論，進而建立模糊資料庫，並利用圖控軟體 LabVIEW 建立人機介面並達到即時監控之目的。實驗中使用田口 L_9 直交表，挑選功率、工作頻率、氬氣流量、氮氣流量四個控制因子並分別設定三個水準。並針對鍍膜速率及薄膜硬度進行望大分析，對薄膜粗糙度進行望小分析等品質項目，進行實驗分析推算製程最佳化參數；在得出了各個目標之最佳化參數後，為了考慮兼顧鍍膜速率、薄膜粗糙度及薄膜硬度，導入一半準則，經過整合可得知功率(700 W)、頻率(25 kHz)、氬氣(7 sccm)及氮氣(4 sccm)為本實驗之製程最佳參數組。在薄膜相鑑定及沉積之晶體排列方向的驗證，係使用低掠角 XRD 進行分析，可清楚得出在 2θ = 61.8°有一處(220) TiN 的繞射峰；針對所設計的製程參數，其鍍膜速率介於 0.42 Å/s ~ 0.95 Å/s；薄膜硬度則係使用奈米壓痕儀測定，其薄膜硬度介於 15 ~ 21 GPa；薄膜粗糙度係使原子力顯微鏡測定，其薄膜粗糙度並介於 0.4 ~ 0.8 nm。根據製程最佳化參數組再做一次驗證實驗，進而驗證最佳化之數據是否正確；在硬度的量測中，硬度值高達 26.3412 GPa；在薄膜粗糙度的量測當中，粗糙度為 1.5825 nm，此粗糙度的水準也是相當的均勻。

目前在人機介面中已完成關於電源供應器的一切控制及膜厚計的參數設置。因田口最佳化參數通常不會出現在設計的 L_9 直交表中，所以必須經由田口實驗法得出之結論，進而建立模糊資料庫。目前氣體流量控制器尚未整合，因此在模糊規則庫的輸出部分只考慮了功率因子及頻率因子；而針對奈米薄膜硬度機及 AFM 因無法與電腦進行整合，故未納入模糊規則庫中，未來將進行更多實驗，以便將更完善規則建構至模糊規則庫中，即可利用模糊規則庫運算出結果達到控制的目的。

關鍵詞：脈衝直流、田口實驗法、參數最佳化、硬度、粗糙度、模糊控制器

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文） 緊急照明無線化遠端檢測管理系統之建構

（英文）Automatic wireless Checking System for Multiple Emergency Lights

主持人: 林熊徵

執行機構：國立勤益科技大學

執行期間：100 年 6 月 1 日至 101 年 5 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2622-E -167 -011 -CC3

摘 要

消防照明設備依消防法規必須定期檢測，以確保設備在正常使用的狀態。但由於一般消防照明設備即使在同一棟大樓裡分佈亦為甚廣，目前這些工作均完全仰賴人力進行，因此，若要真正落實照明設備定期檢測的政策，此系統除了應具有自動檢測的功能之外，另外，也必須能夠將電池自動放電，以延長其使用壽命，而且必須提供檢測相關資訊，以符合消防法之規定。因此，本計畫旨在發展一套「緊急照明無線化遠端檢測管理監控系統」，本系統將利用單晶片模組進行照明與電池的檢測工作，檢測結果由無線發射模組發射至接收端模組，此接收端模組再結合一組伺服端單晶片模組，而此模組透過 RS232 與主機(伺服端)連線，由於每一組照明設備搭配單一發射模組均設有專屬辨識碼，因此，利用編碼的技術此一系統可以辨識同一大樓內所有的照明燈，數量可達到 128 組，進而同時完成同步且即時檢測的工作。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

語意驅動之內容管理系統與技術研發(III)

Development of a Semantic-driven Content Management System and Technologies (III)

共同主持人： 李昇暾、陳宗義、陳育仁、王素貞

執行機構： 國立成功大學製造資訊與系統研究所

執行期間： 100 年 08 月 01 日 至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-006-115

摘 要

本計畫針對內容產生與管理過程之語意落差問題，設計「語意驅動之內容管理模式」與系統架構，再依此發展「語意驅動之內容管理模式」之核心技術，以作為「語意驅動之內容管理平台」發展之基礎。依據「語意驅動之內容管理模式」與系統架構，本研究進行 (1) 語意為基礎之資訊檢索 (semantic-enabled information retrieval) 技術開發；(2) 語意為基礎之內容摘要與註記技術 (semantic-based approach for content abstraction and annotation) 方法與技術開發； (3)資訊雷達為基之資訊需求分析(Content Management & Maintenance) 技術開發。

關鍵詞：語意處理、語意擷取、內容管理、資訊檢索、知識管理、內容儲存區

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）遠紫外光微影光機電系統中曝光關鍵尺寸變異之貢獻因子分析與修正

（英文）The analysis of the leading contributors to critical dimension (CD) variation in extreme ultraviolet (EUV) lithography systems

主持人: 郭鴻飛
執行機構：台灣科技大學自動化及控制工程研究所
執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-011-019-

摘 要

對於 22 奈米或是更小尺寸節點的半導體元件技術而言，遠紫外光微影系統是目前優先考量的微影工具。本計劃是探討在遠紫外光微影系統中造成關鍵尺寸變異的主要誤差因子及根據潛像的模擬來推算出這些個別因子對於關鍵尺寸誤差的敏感度。模擬中所使用的系統設計參數皆是目前遠紫外光系統的標準設計:數值孔徑 0.25, 斜向入射光罩角度 6°, 光源波長 13.5nm 使用的反射式光罩是由 40 層交疊 Si/Mo 所成。探討的方式為針對二維 35nm 孔洞光罩圖案使用有限差異時域分析法求解馬克斯威爾方程式計算遠紫外光系統中之潛像解並推算出圖案關鍵尺寸。本研究中關鍵尺寸變異之理論分析基礎為孔洞圖案，探討聚焦深度變異時與曝光能量對關鍵尺寸影響。研究成果包含敏感度分析、關鍵尺寸變異量大小、光強度於光阻上分佈之模型、關鍵尺寸對於聚焦深度之分析。而此研究貢獻在於推導出的變異因子可提供在製造新式半導體奈米電子元件的製程上的參考依據，利用所獲得之誤差估計對於關鍵尺寸的衝擊並允以修正以增加製程良率，更進一步可做為遠紫外光光機電微影系統間規一化的基礎研究。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

模板設計與模具設計引導流程之整合最佳化分析

Integrated Optimal Analysis of Mold-Plate Design
and Mold-Design Navigating Process

主持人:鍾文仁

執行機構：中原大學機械工程學系

執行期間：100 年 06 月 01 日至 101 年 05 月 31 日

計畫編號： NSC100－2622－E－033－006－CC3

摘要

近年來環保意識的抬頭，環境被傳統產業所衝擊，因此傳統產業皆逐步的朝向綠色、節能、節料的趨勢；而又面臨市場需求多樣化，使得產品的生產週期必需縮短，在這樣的競爭環境下，許多製造廠商不得不加快開發與製造腳步。因此為了有效節省產品週期的開發時間、設備資源、能源浪費，以及加速專業技術的傳承與人才培育，本研究之目的為探討與建立模板設計與模具設計引導流程之整合最佳化分析。

傳統的模具廠從客戶端取得產品圖後，先由資深模具工程師來設計與製造整副模具，再經由射出廠進行試模調機，而在這一連串的流程中，必定需要不斷的修模、試模的作業，才能完成模具開發；而資深模具工程師的設計，以往都沒一套系統化的理論準則，都是靠經驗來累積與傳承。因此，現今模具產業已嘗試在模具開發過程中，加入理論設計準則、知識化流程系統與綠色環保概念，目的皆是為了提升產業的競爭力。鑑於產業的需求,所以本產學研究將使用電腦輔助工程(Computer Aided Engineering, CAE)軟體配合田口方法(Taguchi Method)，進行模具的公模板(Core Plate)與支撐柱(Support Pin)之參數因子(Factor)的分析，以達到模具設計的最佳化；並與知識管理做整合，將最佳化資料導入模具設計引導流程系統，以便模具產業培養新進人員的便利性以及專業知識之累積與傳承的持續性。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目：

（中文）適用任意五軸機台結構之 NC 加工路徑後處理之理論研究與實務開發

（英文）Theoretical study and system development of generic post-processing of 5-axis NC cutter paths

主持人：林清安

執行機構：國立臺灣科技大學 機械工程系

執行期限：中華民國 100 年 8 月 1 日至 102 年 7 月 31 日

第一年：中華民國 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號：NSC 100-2221-E-011-024-MY2

摘　要

由於五軸加工機之旋轉機構的多樣性，因此傳統的五軸 NC 加工程式之求解方式皆針對特定的機構提出特殊的方法，如此將形成高度複雜的計算公式。為了解決此問題，本計畫提出球面雙圓法（spherical two-circle method），以利推導適用於任意旋轉機構的五軸加工機的通用型計算公式，此方法針對五軸加工機的旋轉角賦予明確的物理意義，可用來驗證 CL data（cutter location data）轉換為 NC data 的正確性。

球面雙圓法的特點是先擱置五軸運動中的線性運動，而著重於兩個旋轉軸的運動，並將此兩個旋轉運動分解成 spindle vector（或 tool orientation vector）依序繞次旋轉軸及主旋轉軸進行旋轉，如此可輕易地經由刀軸單位向量求得兩個旋轉軸的旋轉角，再利用求得的旋轉角求出 NC data 的點座標，並推導後處理器的座標轉換公式。球面雙圓法的觀念不僅可應用於 Spindle 型五軸加工機，也可應用於 table 型及 hybrid 型。

本計畫首先依據五軸運動的特性將正交型五軸加工機分成 12 個類型，如 *SCSB*, *TATC*, *SBTC*, … 等，接著介紹球面雙圓法的基本運作原理，以及如何使用該法推導旋轉角的計算公式，最後將球面雙圓法實際應用於 12 個類型的五軸加工機，以推導出各類型機具的後處理器計算公式。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）適用多光源之單自由曲面均光透鏡設計及實作驗證

（英文）Design of a Uniform-Illumination Lens with a Freeform Surface for Multiple Light Sources and Experimental Verification

主持人: 林穀欽

執行機構： 崑山科技大學機械工程系

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-168-014-

摘 要

具自由曲面之光學透鏡可用以設計各種均光照明輪廓，唯文獻大都僅針對單一點光源之透鏡設計做探討，其透鏡一端為自由曲面，另一端為球面。本研究擴展先前文獻適用單一點光源之透鏡設計法，使其得適用於多點光源，同時球面端可 改以平面設計之，以利透鏡原型製作及量產。本法僅需設計單一自由曲面，相關系統方程式數過多，因此本研究引用權值化最小均方根法，求解系統方程式。本最小均方根法之權值選定與光源之角發射強度成Gamma 函數反比，藉由權值之選定，可用以設計照明輪廓及均勻性。本權值選定法提供參數設計空間，以設計照明輪廓及均勻性。本設計理論之正確性業已經模擬驗證，模擬例包括針對單一及多點光源之圓形及矩形照明輪廓設計，模擬結果顯示因光源位置偏移，所造成之光場分佈不均勻，可以本研究之透鏡設計法補償之，多光源下照明輪廓及均勻度可以折衝平衡設計之。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:適用於水溶液介質原子力顯微鏡之微探針懸臂研發

Development of Micro Cantilever Adaptable to Atomic Force Microscope Applied for Liquid Medium

主持人: 黃光裕

執行機構：國立台灣大學 機械工程研究所

執行期間： 中華民國 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-002 -138 -

摘 要

相較於電子顯微術、掃描穿隧電子顯微術等顯微技術，原子力顯微術對掃描環境與樣品的限制較小。由於在生化的研究領域中，許多分子特性必須在水溶液環境中量測，因此原子力顯微術在水溶液中的掃描能力備受重視，然而目前要在水溶液環境中取得高解析度影像仍具挑戰性。常用的原子力顯微鏡輕敲模式雖可減小對樣品的破壞，然而微懸臂探針浸入水中後，水的黏滯性不但大幅降低振動的Q值(Quality factor)，甚至阻礙了共振模態的激發。由於微懸臂在介質中受移動阻力，其幾何形狀有著很大的影響。本計畫的研究目的在於創造開發適用於水溶液的微懸臂探針造型，以達到較少介質阻尼的影響，進而提高量測解析度。透過對微懸臂之動態分析，探討尺寸對微懸臂在水溶液中之頻率以及Q值之影響。儀器設備上則自行完成開發原子力顯微鏡控制器與掃描器，並透過置換物鏡方式成功地提升在水溶液中之解析能力。

關鍵字: 原子力顯微鏡、水溶液環境、懸臂探針、控制器、掃描器

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目：

（中文)適用於結構複雜的製程機台之智慧型預測保養系統 (1/2)

（英文）Intelligent Predictive Maintenance System for Complicated Process Equipment (1/2)

主持人：國立成功大學 製造資訊與系統研究所 講座教授 鄭芳田

共同主持人：國立高雄第一科技大學 系統資訊與控制研究所 楊浩青 助理教授

執行機構：國立成功大學 製造資訊與系統研究所

執行期間： 100 年 03 月 01 日至 101 年 02 月 29 日

計畫編號： NSC 100－2622－E－006－011－CC2

摘 要

近年來，半導體產業之 International SEMATECH Manufacturing Initiative (ISMI)在 2008 年已將預測保養列為 Next Generation Factory (450mm) Realization Roadmap 內必須完成的計畫之一。而半導體、平面顯示器、與太陽能電池產業的生產製程機台的結構甚為複雜。本研究團隊曾於 2005 年執行過一個簡易型的預測保養系統產學計畫，該簡易型的預測保養系統架構無法滿足此結構複雜的製程機台之智慧型預測保養的需求。所以本研究團隊再度提出研發與建置本「適用於結構複雜的製程機台之智慧型預測保養系統」計畫。本計畫之主要目標為(第一年)研發適用於結構複雜的製程機台之智慧型預測保養架構(Intelligent Predictive Maintenance (IPM) Framework)；和(第二年)建置適用於結構複雜的製程機台之智慧型預測保養系統。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目：

（中文）適用於鋼鐵生產之先進錯誤偵測與分類系統

（英文） An Advanced Fault Detection and Classification System for Steel Production

主持人：國立成功大學 製造資訊與系統研究所 講座教授 鄭芳田

執行機構：國立成功大學 製造資訊與系統研究所

執行期間： 100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2221－E－006－127－MY2

摘 要

冷軋製程中的熱浸鍍鋅產線為中鋼目前附加價值最高的產線。熱浸鍍鋅產線包含表面缺陷、電鍍層重量不符、板寬不足等品質異常問題。由於異常為偶發性，且往往非單一因素所造成，而是受設備狀況、製程條件甚至為上游品質狀況所共同影響，使得產品發生變異時，現場製程工程師無法明確找出原因加以改善。現階段生產設備之產品品質監控作法係以判斷在線監控製程品質是否穩定且正常。當生產設備的製程突然發生偏移(shift)或漂移(drift)而產生的產品品質變異時；或製程資料並未超標，但產品品質卻超規的現象時，現場製程工程師僅藉由現有統計製程管制(Statistic Process Control, SPC)系統並無法確切找出影響產品變異的主要(多個)參數(組)的。換言之，現有SPC 監控方式只能瞭解該產線各別製程資料的品質，當有品質超規之現象時，並無法偵測或歸納出造成此超規之原因。如果產品發生異常而未能及時發現並找出造成此超規之原因，將會生產出大量異常品而引起客戶訴賠，導致極高的成本損失。為解決上述問題，本計畫擬建構一套產品變異的錯誤偵測機制，協助現場於熱浸鍍鋅產線在鋼帶寬度品質異常問題大量出現前，能即早預警及時因應，避免發生大量剔退之重大損失；同時亦可輔助現場人員，找出異常的根本原因以便解決之，並加以改善製程之控制。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）駕駛人反應時間與安全系統控制權重研究

（英文）Investigation of Driver Reaction Time and Control Authority of the Active Safety System

主持人: 陳亮光
執行機構：台灣科技大學機械系
執行期間：100 年 08 月 01 日至 102 年 07 月 31 日
計畫編號： NSC 100-2221-E-011-153-MY2

摘 要

在車輛行駛中，如何提升駕駛人的反應時間對於行車安全上相當重要。因此，本研究探討如何利用跟車行為的特徵來於線上估算駕駛人反應的延遲時間，作為描述駕駛人操控狀態的一項指標，未來更可提供安全系統設計的依據。當駕駛人跟車時若有剎車事件產生，則以估算線性系統延遲的面積法，估測駕駛人行車操控的延遲時間。無剎車事件時則透過皮爾森相關係數法找出相關的指標，利用跟車距離、時間間隔(Time-headway)來估算駕駛延遲時間。藉由實車實驗所收集的駕駛人操控數據，經統計後可驗證本研究估測延遲時間方法的合理性。

關鍵詞： 跟車行為、面積法、駕駛人延遲時間

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

整合於無人飛行載具之空汙廢氣與碳排放立體化無線監測技術

Development of 3D Spatial and Wireless Exhaust Gas Monitoring Techniques Integrated with Unmanned Aerial Vehicles

主持人: 呂 志 誠

執行機構： 國立臺北科技大學 機械系/機電整合研究所

執行期間： 100 年 11 月 1 日至 101 年 10 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2622－E－027－025－CC3

摘 要

近年來人們對於身處的環境品質越來越重視，空氣汙染及溫室氣體排放儼然已成為重要的人類生存議題。傳統空氣汙染檢測方式分為地面固定檢測或人員手持檢測兩種方式，這些檢測方法受限於機動性與取樣位置，常被質疑其公平性，而事實上空氣品質的狀態是與時間與空間息息相關，也隨著污染物飄移而快速變化。為了更有效監測空氣污染物變化及流向，本計畫運用無人飛行載具(UAVs)酬載氣體感測器，進行 3D 立體空間監測，即時提供空氣汙染物的地理氣象空間資料，並據以製作立體式空汙地圖，以作為各項研究及調查的依據。主要目的是完成在 UAVs 酬載上的光離子化感測器偵測揮發性有機化合物濃度總合，經由 A/D 訊號轉換、無線傳輸技術傳送至地面接收站的應用技術開發，並由此測得濃度變化數據，以便後製 3D 立體式地形與空汙濃度地圖。本計畫最終成果可配合政府公權力及民生需求，對於工業廢氣及碳足跡排放等重大議題，提供空氣汙染證據與環境暖化監控之有效利器。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目: 機電系統可靠度設計分析與預兆式健康管理作業

A study of reliability design & analysis and prognostic health management for a mechatronic system

主持人: 蔡有藤

執行機構：德霖技術學院 機械工程系

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 8 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-237 -001

摘 要

隨著消費型態改變，產品功能品質要求越來越高，可靠度也越來越被重視，為避免設計不足或設計過當現象，考慮可靠度、壽命需求，進行可靠度設計是必要手段，本計畫建立系統可靠度設計發展架構，分析系統功能特性、可靠度需求，對系統進行可靠度最佳化配置，對傳動機構定義設計輸入、輸出變數，分析設計變數不確定性，建構輸入變數分析模型，利用強度應力干涉理論，預測分析設計失效機率。透過機率設計與分析，結合最佳化方法，建構系統在不同負荷條件下的可靠度、失效機率、失效事件。相關技能有可靠度配置、隨機變數設定、機率分析、可靠度計算、設計變數敏感度、機率為基的風險和成本等。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

燃料電池內部局部積水診斷與水管理工具之開發 (1/2)

Development of a micro diagnostic tool for flooding and water management inside a fuel cell (1/2)

主持人：李其源

執行機構：元智大學

執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日

計畫編號： NSC 100－2628－E－155－002－MY2

摘 要

燃料電池會受壓力、溫度及流量等操作條件影響，不同之操作條件會直接影響燃料電池輸出的電位、電流、功率及水、熱產生。然而不均勻性存在於燃料電池內部各區域，因此，燃料電池內部局部之水、熱產生及壓力、溫度及流量資訊之微觀即時監測為相當重要之研究課題。

第一年主要係利用微機電系統(Micro-electro-mechanical s ystems, MEMS) 技術開發燃料電池內部局部積水診斷與水管理工具，以開發微壓力與流量感測器為主，將整合式微型感測器嵌入於燃料電池內部，藉以量取壓力及流量分佈，並即時局部量測燃料電池內部積水狀態，即時監控與調整以達水管理之效，進而提升燃料電池性能及延長使用壽命之目的。

燃料電池內部變化在壓力方面，長時間觀察發現內部壓力於某些時刻短暫升高又回復，推測為流道積水現象生成與排除；流量方面，流量控制器供給之流量較上游與下游微感測器高，差值也與氣體洩漏值相符，流量於操作開始後數十秒達到穩定。

關鍵詞：微壓力感測器、微流量感測器、質子交換膜燃料電池、積水診斷工具。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）融合聲學與視覺訊號的日夜間火災偵測與滅火系統

（英文）Day and Nighttime active fire detection and Suppression System based on Visual and Acoustic Fusion

主持人: 何昭慶
執行機構：國立雲林科技大學機械工程系暨研究所
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC100－2221－E－224－016

摘　要

本計畫的構想及目的是提出一個融合聲學與視覺訊號的日、夜間的及時火災煙霧偵測與撲滅系統，此系統並可以與監控系統、消防灑水器系統整合成一體，做為日、夜間早期火災煙霧預警與撲滅的機制。融合聲學與視覺的及時日、夜間火災煙霧的偵測系統是使用機器視覺中的立體視覺法來測量監控區域中火災位置的深度資訊，立體視覺必需具備二部以上的攝影機同時擷取場景區域的成對影像，其中攝影機的裝置校正參數必須要能精確獲得，才能利用成對影像中目標物體的特徵對應資訊去計算火災的空間位置。本計畫融合視覺與聲學進行多重感測，並可架設滅火設備於天花板上，並以機器學習分法來進行偵測分類，以解決現今的火災視覺感測器誤判率偏高的問題。在零照度的夜間環境中，視覺感測器因為受限於無環境光線，所以無法偵測火災煙霧，本計畫使用半導體雷射來偵測煙層的運動，並根據頻譜、空間、時間的特性所得到的煙霧機率密度值，使用機器學習中的演算法，來區分與火災煙霧具有相似特性的物體並搜尋出夜間中火災煙霧的影像座標位置，並可持續追蹤多個火災煙霧的影像位置。最後，本系統並可以使用視覺伺服來導引消防灑水裝置，進行火源撲滅與降溫的動作。本計畫並將於不同的環境實際測試與驗證此偵測演算法與系統的可靠度。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

應用於自動化系統的三相無刷馬達的創新式類步進驅動

A novel stepping-like drive for three-phase brushless DC motors in an automation system

主持人: 林錫寬

執行機構：國立交通大學

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日

計畫編號： NSC 100-2221-E-009 -024

摘 要

本計畫案研究出三相無刷馬達的類步進驅動理論，並且用 32 位元微控器時實來驗證。根據三相電流波型，我們提出使三相無刷馬達達成類似步進馬達的驅動定理。這個創新驅動法則，我們利用一顆 32 位元微控器來實現，確實讓永磁三相無刷馬達達到步進的轉動。這個驅動法則未使用到位置感測元件，以三相電流回饋控制的方式，進行步進驅動控制。不同於傳統上三相無刷馬達檢出換相之工作需由光編碼器、磁編碼器（霍爾元件）、或分解器等位置檢出元件來完成，故具有達到微換相的優勢。相較於現階段大量使用於自動化工業界的機械式步進馬達，三相無刷馬達在微步進控制下，擁有低噪音、與低振動的優點，較高扭矩對體積比，所以有取而代之的機會。

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

（中文）應用於時脈與射頻之進階式 CMOS-MEMS 共振器平台

（英文）Advanced CMOS-MEMS Resonator Platform for RF and Timing Reference Applications

主持人：李昇憲
執行機構：國立清華大學 奈米工程與微系統研究所
執行期間：100 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日
計畫編號： NSC100 －2221－E－007－033－

摘 要

本研究團隊於過去已成功展示藉由 CMOS 半導體廠所提供的商用製程來實現全整合式 CMOS-MEMS 共振器電路製程平台，經由此一平台可設計製造不同類型的 CMOS-MEMS 微機械共振器，並與 CMOS 電路進行積體化整合，以有效減少使用面積而達成微型化與單晶片(MEMS 機械元件＋CMOS 電路)的未來需求，同時也降低功率損耗與雜散電容的影響，成功增強微元件的性能，更重要的是整個流程僅需三個月時間，非常有利於國內晶片設計公司(Design House)驗證其設計原型(Prototype)，但目前侷限於 CMOS 製程限制(0.35μm CMOS Process)，因此 CMOS-MEMS 共振器的運動阻抗約在數個 MΩ等級，無法作為振盪器電路所需的共振元件。因此本計畫以一年時間內利用高階的 CMOS 製程，於 CMOS-MEMS 共振器(Resonator)與振盪器電路(Oscillator)領域中，建立一套完整的研究發展環境，以提供所有電子裝置所需的時脈功能(Timing Reference or Time Keeping)及無線射頻收發器所需之 On-Chip Local Oscillator (LO)功能，期望可以取代傳統離散式石英晶體振盪器的角色，進而實現單晶片(Single-Chip)時脈及無線射頻電路架構。

本計畫利用台灣積體電路公司的內部資源進行高階 CMOS-MEMS 共振器電路通用製程平台的研究開發，經過一年的努力，我們已將這樣的技術順利的由過去 0.35μm 2-Poly-4-Metal Process 轉移到更高階、更小線寬的 0.18μm 1-Poly-6-Metal Process；由於 0.18μm 製程可以提供 CMOS-MEMS 共振器更小的電容間隙，因此可以大幅降低其運動阻抗，目前的實驗結果已經證實運動阻抗可降低約 5.7 倍，並進入 1MΩ的範圍內；同時高階 CMOS 製程可實現更高速、大頻寬與更高增益的 CMOS 放大器電路，有助於提升整合式 CMOS-MEMS 共振器電路的性能。我們希望能夠複製半導體成功的模式，利用其摩爾定律朝向更低成本、積體化的目標邁

進，以結合微電子與微機械元件的模式實現跨領域整合的目標，甚至創造 More-Than-Moore 的效果。

關鍵字：CMOS-MEMS、高階製程平台、深次微米電容間隙、微機械共振器、振盪器、時脈元件、高 Q 值、運動阻抗、全整合式、積體化、射頻微機電、單晶片

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 100 年度成果報告

題目:

鐵路平交道與道路並行具危險場景事件防範抽離之交通控制系統設計

Design of the Extraction of Critical Scenarios in Parallel Railroad Level Crossing Traffic Control Systems

主持人: 黃義盛
執行機構：國立宜蘭大學電機系(所)
執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 07 月 31 日
計畫編號：NSC 100－2221－E－197－033－

摘　要

鐵路平交道一般為安全因素均設有柵欄與紅、綠燈交通號誌。當火車接近平交道附近時，在鄰近且並行鐵路平交道之一般道路的十字路口，此時發生危險的關鍵場景即可能發生，因現有的一般道路交通號誌與鐵路平交道交通號誌是各自獨立的，為了要避免可能發生危險的關鍵場景因素，現有鐵路平交道設施應做適當的修訂。本研究計畫主要針對此一問題，提出一個解決方案，即當火 車接近平交道附近時，該交通號誌控制系統即能動態的處 理交通號誌變化，使火車得以快速通行且一般道路使用者的安全又能獲得保障。之所以能夠如此，主要是所有關於直接或間接危險的關鍵場景在發生之前，都將被我們所提出的控制策略所避免。