



研 訊

Winter 2017

SEARCH & DISCOVERY
RESEARCH AT ISU & EDH



南部某區域醫院嚼檳榔認知與民眾行為之探討-無檳醫院政策推廣之效應 — 鄭資津

葡萄糖氧化酶拓印高分子電極應用於生物燃料電池 — 李玫樺

可同步檢測抗壞血酸、多巴胺、及尿酸之電化學感測器 — 吳昭燕

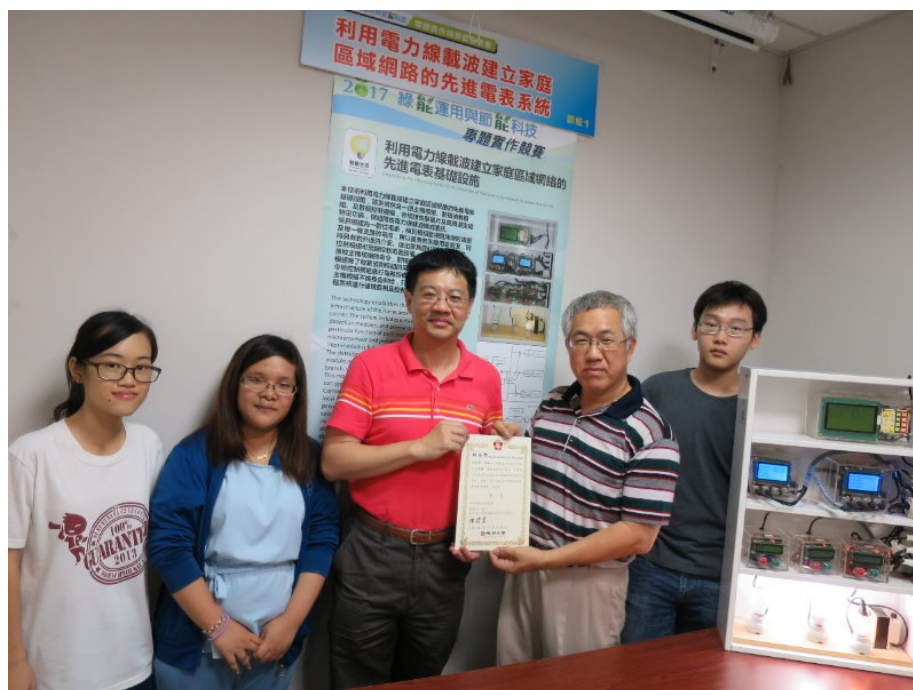
新一代視訊編碼標準H.265技術解析 — 王周珍

目錄

目錄	2
消息報導	3
電機系師生節能研究 獲科技部首獎	3
拿下多重大獎 商設系 6 人閃耀兩岸設計營	6
遊戲設計更具挑戰力 數媒系團隊獲新銳獎	10
義大中醫國考傳捷報！通過率100%！董書呈再登榜首！	12
義大囊括 2 金 3 銀 2 銅 笑傲「2017台北國際發明展」	15
點亮大樹觀光產業 義大善盡USR深耕在地	19
好習慣取勝 管院 3 學生高普考達陣	22
成都創新大賽 義大獲評最具投資潛力	25
機器人越野競速 電子系團隊全獲獎	28
電子系機器人再獲 3 獎 習得能力帶著走	30
文摘	33
南部某區域醫院嚼檳榔認知與民眾行為之探討-	
無檳醫院政策推廣之效應	33
葡萄糖氧化酶拓印高分子電極應用於生物燃料電池	56
可同步檢測抗壞血酸、多巴胺、及尿酸之電化學感測器	65
新一代視訊編碼標準H.265技術解析	75
活動	93
機會	97
編輯室	123

電機系師生節能研究 獲科技部首獎

炎炎夏日，電費喊漲，民眾總是為了省電絞盡腦汁，義守大學「電機工程學系」林佑學、何毅心、倪鈺涵同學，研究出一套「先進電表系統」，只要改裝電表即可自動化關閉未使用的電器，達到節能省電的目的，三人並以研究論文「利用電力線載波建立家庭區域網路的先進電表系統」，獲科技部「綠能運用與節能科技大專院校專題實作競賽」節能組第一名。



圖一、義守大學「電機工程學系」何毅心（左起）、倪鈺涵、林佑學同學，在張恩誌與吳榮慶老師指導下，獲科技部「綠能運用與節能科技大專院校專題實作競賽」節能組第一名

在「電機系」老師吳榮慶、張恩誌指導下，三位同學共同發表的研究論文榮獲大獎肯定，提起研究初衷，「電機系」競賽團隊表示，有感於研究人員、工程師在監控電力現場所遭遇的困難，嘗試提出有效的解決方案，符合該競賽培養創新科技人才、促進學術及產學合作的展望。

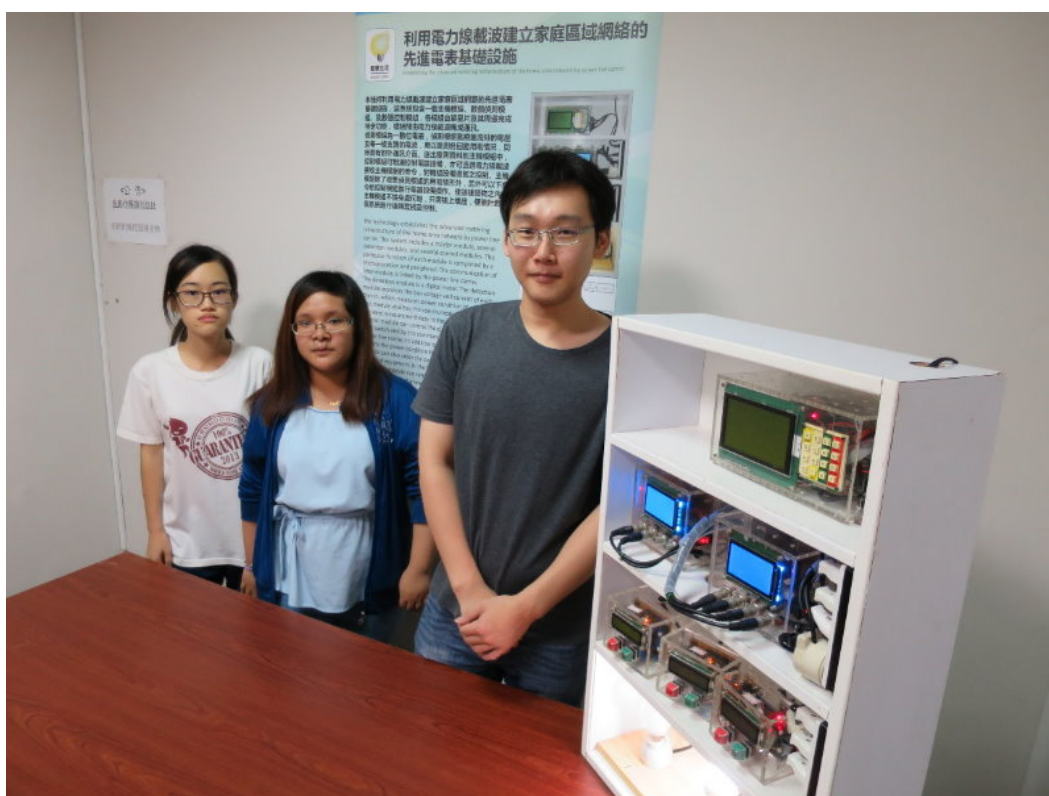
「電機所」林佑學表示，先進電表系統是利用110V的電線將電表連結，能有效控管並記錄區域電力網的用電量，與傳統監控方式最大不同在於，不必另外加裝總機，只要改裝設先進電表，再配合電腦軟體設定，系統就能計算用電量，還能自動將未使用的電器關閉，不僅節省人力、物力成本，更能協助民眾節省電費。

獲第一名殊榮，「電機系」三年級倪鈺涵認為意想不到，恰如指導老師「電機系」副教授吳榮慶所說，三位同學在競賽中，最大收穫是和評審老師的交流；林佑學指出，報告後的Q&A，評審提問再再切中要點，例如在分離的主、支電力線上如何通聯、在高電壓狀況下的訊號是否還能夠解調，這些問題有助於他們改進原有的設計思路。

「電機系」三年級的何毅心則說，自己原不擅表達，為了在評審面前介紹作品，賽前特別花了很多時間練習，但一開始報告就頻頻遭評審打斷，也讓他意識到評審需要在短時間內了解作品，未來再參與類似比賽，會更注重賽前的知識準備。

指導老師「電機系」副教授張恩誌老師認為，雖然電力線載波

仍存在一些問題，但這些問題是可以解決的，在既有電力線架構下，節省人力、物力的裝置將會被廣泛運用；此次競賽「電機系」學生優異表現相當具有意義，期盼激勵更多有興趣的同學參與，創造出更好作品。



圖二、何毅心（左起）、倪鈺涵、林佑學同學，榮獲科技部「綠能運用與節能科技大專院校專題實作競賽」節能組第一名



拿下多重大獎 商設系 6 人閃耀兩岸設計營

義守大學「創意商品設計學系」 位學子，暑假前往大陸參加「晉江海峽兩岸大學生設計營」，共抱回2個一等獎、2個二等獎、3個三等獎及5個優等獎，不僅在作品上獲得殊榮，約20多天的異地生活，也讓她們吸取多元文化及不同的合作模式，系上老師王義鵬亦獲邀前往指導協助。



圖一、義大商設系學子抱回多重大獎，師長也為其感到光榮。前排左至右：義大商設系主任周志榮、傳播與設計學院院長陳國祥、老師王義鵬；後排右至左：謝佩真、賴宜嫻、林明楨、林郁庭、劉倩妤、吳宜珽

「兩岸大學生設計營」不僅吸引來自臺灣的義守大學、雲林科技大學、亞洲大學、大同大學，以及大陸湖南大學、中南大學、西南交通大學、福州大學等40多所高校、超過500名大三以上本科生及研究生報名參加，亦有16家晉江企業共襄盛舉，最後錄取128名學子，再將參與者混合組成各約16人的設計團隊，分2個梯次、16場次進駐承辦企業，進行約10~12天的設計活動，最後總計創作出379件設計作品。

多家承辦企業表示，此次設計營，讓創意思維較活躍的學生參與企業設計工作，有利於提升企業創新研發能力，而學生在適應地域性和未來趨勢上，表現可圈可點。

6位來自義大「商設系」的女生：賴宜姍、謝佩真、劉倩妤、林明楦、林郁庭及吳宜珏，是其中少數的大學生，相當難得；他們給人「活潑、鬼靈精怪」強烈的第一印象，不畏艱難、勇往直前，在異地體驗職場文化。

此次活動，每人均分配到2間企業裡實習，包含體育用品、紡織、傘具、EVA發泡材料、網布、服飾、造紙等類別，並依照企業主需求，與各自搭檔的大陸夥伴一同進行創意發想、設計與提案等；她們笑說，很喜歡與對岸搭檔討論，特別喜歡大陸同學說話的音調。

「臺灣學生想法比較天馬行空，比較敢於想像。」6位女生表示，深刻體會無論發想的點、設計理念，或進行方式都大不同；「像是我們覺得可以建模了，他們（搭檔的夥伴）就

說：『再等一下，讓我再畫一下（草圖）。』」關於設計製作流程，兩岸學子各有各的堅持與做法。但也因此，多次融合彼此發想的創意，創造出許多意外驚喜，商設系6位女生更根據自身的成長過程，或生活周遭的元素，提出發想，並透過與企業主溝通，共同研商出亮眼產品，在此次活動中獲得很好成績，設計成果也深獲企業及參與評審的肯定。



圖二、義大商設系學子參加「晉江海峽兩岸大學生設計營」謝佩真（左至右）、賴宜嫻、林明樞、林郁庭、劉倩妤、吳宜珏

「商設系」王義鵬老師更被遴選獲邀擔任此次活動其中一家企業的設計導師，除了指導兩岸位學生完成創意產品設計與視覺設計外，成果更獲得當地企業表示落地性相當高，台灣在設計實力上深獲當地企業的肯定；此次活動，更為兩岸學術與設計實務交流，開啟良好的開端，此次得獎作品，爾後也將以企業名義，再度競逐2017「海峽杯」工業設計（晉江）大賽。

6位學子也表示，在系上習得的設計方法、建模技術等，穩扎穩打的課程訓練，奠定獲獎重要實力；在大陸期間，曾體驗員工宿舍的集體生活，畢生難忘，當聊起酸菜魚、四果湯、涼皮以及土筍凍等小吃，6人更嘖嘖喳喳停不下來，其中土筍凍獲得最熱烈討論，顯現異地實習體驗令人難以忘懷。



遊戲設計更具挑戰力 數媒系團隊獲新銳獎

義守大學「數位多媒體設計學系」畢業班學子，日前參加「新一代設計展」，由於展出遊戲玩法獨特，大大吸引觀展業者注意力，進而提出合作發行該款遊戲與參加「2017高雄遊戲週」邀約，「數媒系」Againer團隊更因此一舉奪得「年度新銳最佳設計獎」。

「數媒系」今年畢業展以《深夜節目》為主題，內容包含動畫、遊戲，作品融合學子四年心血，且積極參與「新一代設計展」及「青春設計節」等全國性活動；其中，由沈佑霖、沈宗霖、朱柏霖、施駱聰、黃士豪等5位大男生組成的遊戲組Againer團隊，在參加「新一代設計展」展出期間，驚艷不少業者。

該款遊戲是將基本的跑酷遊戲加以改良，讓玩家不單只是控制遊戲主角左右移動，閃躲前方障礙物，更以智力球為參考，延伸出藉地形移動，帶領遊戲主角通過重重關卡的新玩法，例如，閃躲朝玩家主動逼近的爆炸獸等；此外，因操作按鍵較多，增添不少挑戰性；遊戲業者認為，該遊戲玩法新奇少見，建議Againer團隊不妨將操控遊戲的鍵盤，改為搖桿，增加

困難度及提升控制性，應可獲得玩家更多青睞。

Againer團隊表示，最初是因畢業專題著手該款遊戲設計、開發，經過一年多的構思、企劃，以及系上孫志彬老師指導協助，才有該成品展現；此次奪下殊榮，他們非常開心，也感到驚訝，增加許多曝光機會，更有業者與他們洽談合作；對他們來說，最大的收穫，莫過於得到許多外籍評審肯定及寶貴意見，也在展覽中見識到很多厲害廠商展示的作品。



圖一、義守大學「數位多媒體設計學系」Againer 團隊獲年度新銳最佳設計獎，沈宗霖（左）、施駱聰



義大中醫國考傳捷報！通過率100%！

董書呈再登榜首！

106年中醫師高等考試放榜，義守大學「學士後中醫學系」再傳捷報！兩階段國考通過率均達100%，而「後中醫學系」應屆畢業生董書呈再度躍登榜首，這是繼3年前他於第一階段中醫國考拿下狀元後，第二回創下傲人紀錄。

今年義大「後中醫學系」第一、二階段國考表現傑出，報考者全數通過檢測，百分百達陣，而這也是義大「後中醫學系」連續第二年創下佳績；更令人興奮得是，曾在103年中醫國考第一階段中榮登榜首的董書呈，今年在第二階段中醫國考中再度掄元，一人連拿兩次榜首，堪稱史無前例。



圖一、義守大學「後中醫學系」連續兩年學生的國考通過率百分百，中醫系教授蔡金川（前面穿白袍左起）、系主任林立偉與施純全副教授深感與有榮焉

值得一提的是，去年中醫國考第二階段榜首，也由義大「後中醫學系」朱子萱同學榮獲，義大連續兩年拿下榜首耀眼成績，國考通過率亦是百分百，一連串好消息大大振奮義大醫學院師生，證明義大教學品質優異。

榜首董書呈分享讀書心得，表示上課時老師曾教導「念中醫要把基本觀念讀透，與其念很多書，不如把基礎功紮好」；董書呈說，老師們強調中醫比的不是誰書看得多，而是思考力與創造力，這些觀念對他影響很大，因為他自認不是愛念很多書的人，不過，「多看課本與多做考古題」肯定是必要的。

義大「後中醫學系」主任林立偉開心表示，義大近年來廣收各界優秀學生，他們的辛勤努力有目共睹，加上系上老師們時時關心學生需求，給予適時鼓勵指導，才能創造如此佳績；義大「醫學院」教授，同時也是義大醫院中醫部部長蔡金川強調，系上許多同學來自台、清、交等校，除先天資質優異外，後天努力更不在話下，老師們除盡心指導外，對學生百分百通過國考表現，高興外更是與有榮焉。

由考選部每年舉辦的「專技人員高等考試—中醫師分階段考試」，每一位想取得中醫師合格執照者，均需要通過兩階段考試；義大「後中醫學系」學生在修習基礎專業課程後，通常會在大二暑假參加第一階段考試，之後再經兩年臨床訓練、大五實習後，才能參加第二階段考試；義大「後中醫學系」創立於2000年，成立時間雖不長，但近年來頻頻交出亮麗成績單，

每年招收一班50人，但報名考生近兩千人，競爭十分激烈。



圖二、義守大學後中醫學系應屆畢業生董書呈，兩階段中醫國考均榮登狀元



義大囊括 2 金 3 銀 2 銅 笑傲「2017台北國際發明展」

向來鼓勵師生創新創業的義守大學，在今年「2017台北國際發明暨技術交易展」競賽中表現搶眼，囊括2金3銀2銅，尤以「材料科學與工程學系」的油水分離裝置與「電機工程學系」馬達的同步信號監控裝置最受矚目，雙雙拿下金牌大獎。



圖一、「2017台北國際發明展」，義大囊括二金三銀二銅，表現搶眼

發明展參賽結果一公布，義大連傳捷報，其中「電機系」與「生物醫學工程系」研發能量超強，分獲兩獎項，而「電機系」吳榮慶老師所主持的兩件作品，更一舉奪下1金1銅，好消

息大大鼓舞全校師生。

今年義大抱回2座金牌，其一為「材料系」王志逢老師所提出的油水分離裝置，受國外研究啟發；他說，魚鱗在水中，因其表面的超親水性，不會被油汙染，他從中獲取靈感，進而透過簡易的浸鍍方式，製備具有超親水性與水下超疏油特性的海綿，不僅可高效率進行油水分離，而且製備簡易又經濟，將能廣泛應用於商業上，吸引不少相關廠商探詢。

另一金牌作品為「電機系」吳榮慶老師偕同「創意商品設計系」副教授李炯達、屏東大學教授江景泰與「台大電機所」研究生吳秉蒼共同研發，應用馬達控制的同步信號監控裝置，藉由電力線載波建立同步量測系統，可大幅提升監控主機的機動性與便利性，有效解決研究人員與工程師在現場監控所遭遇的困難，該系統有助於協助大型工廠進行電器設備的故障診斷，除拿下科技部產學合作計畫獎項肯定、獲得專利外，並已在國際研討會及國際期刊發表刊登。



圖二、金牌獎「馬達的同步信號監控裝置」，「電機系」吳榮慶老師

3項銀牌作品則為「國際商務學系」陳柏榮老師的「飲品吸食輔助器」、「醫工系」劉保興老師的「椎體塌陷骨折之撐開裝置」、「電機系」鄭竣安老師的「照明電源轉換裝置」；銅牌作品有2件：「電子工程學系」林彥勝老師與「醫工系」王家鍾老師合作研發的「穿戴式薄膜脈波感測器」、「電機系」吳榮慶老師的「資料輸入異常之警示方法」。



圖三、銀牌獎「椎體塌陷骨折之撐開裝置」，「醫工系」劉保興老師與學生沈世軒

「2017台北國際發明展」由經濟部等策劃主辦，旨在展示產官學研發創新成果，活絡智財與技術交易交流平台，期能讓國際「認識台灣、走進台灣、投資台灣」，共有582家廠商、900個參展，參觀買家與民眾約六萬人次。

去年義大在該活動競賽中亦榮獲1金2銀3銅佳績，其中

醫學院「護理系」的新型專利「Y紗置入棒及Y型紗布置入組合」摘下金牌獎；「產學智財營運總中心」主任吳裕文表示，義大近年在推動創新創業上企圖心旺盛，新學年更成立跨領域的「創新學院」，全力促發產官學研多方位連結，這次亮眼表現更是最佳證明。



圖四、銀牌獎「照明電源轉換裝置」，「電機系」鄭竣安老師與學生賴勤智



點亮大樹觀光產業 義大善盡USR深耕在地

義守大學昨（11）日舉行「創新創意季」開幕式，同時配合教育部「大學社會責任實踐計畫（USR）」，與在地社區產業鏈結，簽署MOU，期許高教端發揮所長協助地方產業，善盡社會責任；義大副校長李樑堅說，大樹區是距離舊高雄市區最近的農村，結合現有資源發展觀光，希望共創大樹榮景。



圖一、義大副校長李樑堅（右）與高市教育局主秘游淑惠（左）貼上單位牌，期待共創大樹觀光榮景

USR轉化自「企業社會責任（CSR）」理念，義大「產學智財營運總中心」主任吳裕文表示，推動此概念是希望大學端在從事學術之餘，也將所學回饋給在地；簽約當日亦召開「鏈結在地深耕共益討論會議」，廣邀各單位參與討論，包含高雄市教育局、農業局、大樹區公所、大樹區國中，及大樹區社區發展協會均派員參與。

高市農業局主任秘書王正一及大樹區區長楊孝治均表示，大樹境內的農業遊程發展已有相當規模，未來希望能讓「一日農夫」系列活動更精緻化，做出特色；而義大為企業辦學，在創新創業領域深耕許久，連續兩年獲得「創新創業中心示範學校計畫」補助，為教育部指定的11個基地之一，本學期也大力推動「創新學院」，校園內更有來自50個地區、國家，2000多名境外生，國際化程度高，相信能替大樹區帶來新風貌。

包含統嶺、龍目、溪埔、竹寮四個社區協會理事長，均期待透過義大的產學能量發展觀光；龍目社區理事長陳榮清感慨地說，「大樹有全臺灣最多最好的鳳梨，風采卻被其他地區搶走」，令他相當難過；統嶺社區協會理事長王美香強調，大樹區境內有全世界第二大的斜張橋，應該被看見，期待此次與義大合作能夠永續。

高市教育局主任秘書游淑惠表示，她能體會社區發展協會的期許，但要永續發展不能只靠大學端，應透過教育著手深耕在地；大樹國中校長王俊哲、溪埔國中校長王小芬對此甚感認

同，未來將持續培養學生的在地認同，義大可望從資訊、語言著手，協助地方擬定具體、可操作的計畫。

此外，義大「創新育成中心」主任洪添燦指出，由於去年「創新創意月」成效佳，今年延長成 個月的「創新創意季」活動，包括創意實作工作坊、青年創業講座、創新小聚、企業參訪及四創競賽等，鼓勵學生多多參與。



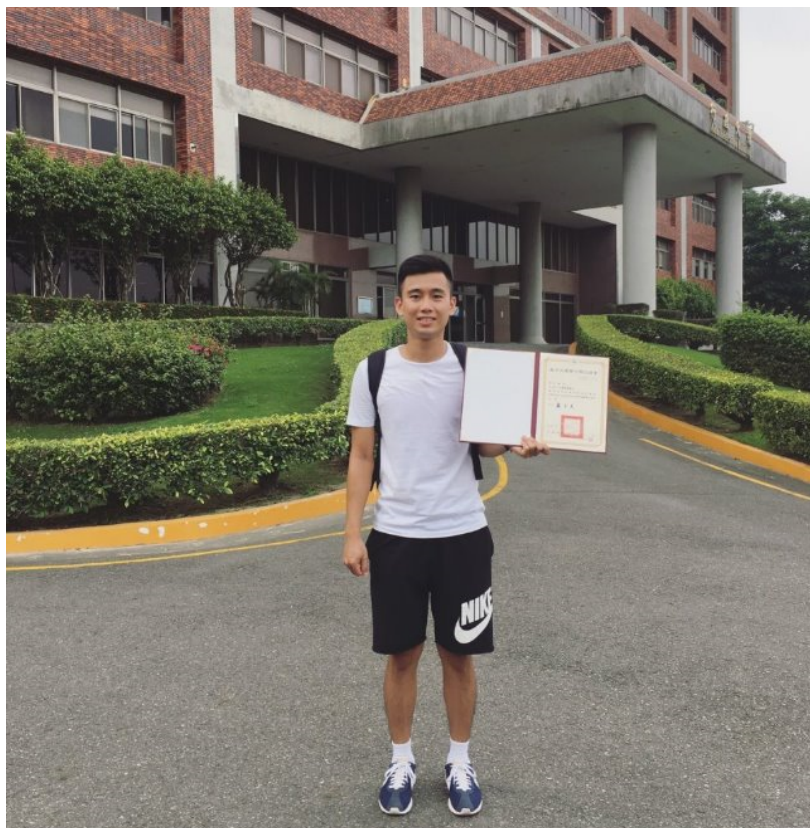
圖二、為善盡 CSR，義大深耕在地，簽署 MOU，期許高教端發揮所長協助地方產業



好習慣取勝 管院3學生高普考達陣

當其他年輕人還在探索未來時，他們已搶先一步實現人生階段夢想；位義守大學「管理學院」的畢業生，一舉考取公職，順利跨出職涯一大步。

要考取公職，靠運氣？不如依靠「好習慣的養成」，三人均深有同感。應屆考上高考三級一般行政的「公共政策與管理學系」鄭仔芬，每天固定8點起床，吃完早餐就進圖書館，讀滿7個小時就休息，轉而從事輕鬆的休閒活動；另兩位分別考



取普考戶政與高考三級勞工行政的「企業管理學系」學生羅俊與蘇健安，則吸取前次應試經驗，找尋相關書籍，加強自己不熟悉的領域，且透過多次複習，寫下專屬備考筆記。

圖一、羅俊建議打算參加高普考的學弟妹，先掌握考科內容與架構

「大家的起跑點都相同」，羅俊表示。面對自己不熟悉的「民法申論題」，他會另外找尋相關書籍，也會分析題目架構，加強對考科的認識，他也建議打算參加高普考的學弟妹，先掌握考科內容與架構，並且設定停損點。

「雖然努力不一定會成功，但不努力絕不會成功！」蘇健安說，他從零開始，在備考過程中，很感謝蔡振昌老師從旁協助，包含釐清職涯規劃及有用的讀書方法等，受益良多；他也提及從備考過程中，了解實用的勞工法令，當初設想就算名落孫山，他還是能把所學內容幫助周遭朋友。



圖二、蘇健安（右）感謝蔡振昌老師推薦有效的讀書方法

鄭仔芬表示，曾在圖書館擔任志工服務，深受清幽工作環境吸引，因此特別選填與高普考科目相關的義大「政管系」就讀；她說，在全力衝刺的時期，常利用中午用餐時間邊吃飯邊看書，偶爾巧遇藍於琛副教授經過，常會受到老師許多鼓勵和祝福，「聽到都覺得我們一定能辦到！」；她也特別感謝劉鴻陞系主任及蕭宏金教授，在畢業專題或國考選科上給予許多幫助。



圖三、鄭仔芬（左起）十分感謝教授蕭宏金與系主任劉鴻陞在國考選科上給予幫助



成都創新大賽 義大獲評最具投資潛力

巴蜀的意象是什麼？義守大學「創意商品設計學系」學生組隊參加「成都海峽兩岸大學生創新創意大賽」，結合熊貓、竹子與茶文化，打造茶具相關產品，在11所參賽高校、5個獎項中，奪下二等獎與最具投資潛力獎，為唯一榮獲兩大獎的團隊。

義大「商設系」9位來自不同年級的學生周峻宇、楊曜瑋、魏于馨、陳柏佑、蔡旺勳、陳蒼匡、姚志翰、蔡晴宇、詹適維，上月16日組隊參加「成都創新大賽」，以「兩岸學子 創越未來」為主題，延伸創意生活用品、文創旅遊產品、動漫周邊商品及珠寶等設計類別，共吸引6所臺灣大專院校與5所成都高校參賽。

義大「商設系」學生團隊不僅事先了解四川歷史背景，亦到當地實際走訪文化景點，包括成都市規畫館、成都大熊貓繁育研究基地等，為設計做足功課；指導老師王義鵬表示，學生製作 件生活創意商品，視覺變化上雖不如遊戲動畫多，但實用性高，系上亦鼓勵各年級參賽，多跟外界交流。

經過6天的文化碰撞與討論，義大「商設系」共創作出

「建竹、綠竹、熊貓寶包、成墊、宮影蓉城」5件商品；「建竹」與「綠竹」是可調整容量隨身瓶及濾水瓶，分節設計，蘊涵竹子意象與節節高升的寓意；棉線與包裝袋一體成形的「熊貓寶包」，則減少包裝，具環保意識；「成墊」即隔熱墊，這些與茶相關的商品，提供都市人在忙碌中，能藉一碗茶，沉澱心情。



圖一、「建竹」可一節節拆開、重組



圖二、減少包裝的「熊貓寶包」具環保意識

此外，從皮影戲發想的益智桌遊「宮影蓉城」也很吸

睛，靈感取自成都環形放射狀的城市道路網，進而發展成迷宮設計圖，玩家得「開燈」才能看見路徑；遊戲發想人蔡旺勳表示，要完美呈現皮影戲風貌，燈具設計是關鍵，嘗試多種燈材及安裝方法，才讓光線均勻分散。



圖三、義大「商設系」同學周峻宇（左至右）、陳薈匡、楊曜瑋、姚志翰、蔡晴宇、陳柏佑、指導老師王義鵬、同學魏子馨、詹適維、蔡旺勳在「成都創新大賽」中獲獎



機器人越野競速 電子系團隊全獲獎

機器人也有越野障礙賽！義守大學「電子工程學系」組隊參加「2017全國自走車競速暨機器人創意大賽」，在副教授陳志良帶領下，7團隊全數獲獎，堪稱最大贏家。



圖一、左起為獲獎者黃子豈、曾琨勝、王仁修、廖安國、許皓、劉若毅、林祐勳、指導老師陳志良、陸民叡、梁皓曦、李晟智、李嘉欣

該賽事由勞動部主辦，分為「自走車拐彎抹角」、「自走

車避障」、「機械手臂車」、「相撲機器人」四項目，「電子系」師生參與「自走車拐彎抹角」大專社會組，共獲第2、4、5、6名，及3項佳作成績，該組別共有百餘組參賽。

「自走車拐彎抹角」等同於機器人版的越野競速比賽，跑道上障礙複雜，陳志良表示，光要走完就有難度，能獲7獎實屬不易，學生表現出色；競賽過程中，機器人必須自行走完彎曲的跑道，一路上還要挑戰斜坡、繞過寶特瓶，跑道中途還有斷線的區塊，對程式設計參賽者而言是一大考驗。

參賽同學「電子系」碩士班應屆畢業生鄭安棋，長期投入「循軌車」研究，她表示賽前並不知道跑道狀況，雖是競速比賽，但團隊在程式設定上，以完成度為首要目標，團隊成員高穩定度的表現讓裁判長相當讚賞；「電子系」碩一生林威仁則說，賽前測試場地才發現感應器偵測不到跑道線，讓他很緊張，但在老師幫助下解決問題，並順利完成比賽，很感謝老師。

陳志良提及此次競賽對手不只其他大專院校學生，還有許多社會各界好手，自己也報名參與其中，笑說「原本希望讓學生表現」，沒想到自己和學生鄭安棋拿下第2名；「電子系」此次獲獎成績優異，包含第4名陸民叡、李晟智，第5名梁顥曦、許皓？，第6名劉若毅、廖安國，佳作黃子豈、王仁修和曾琨勝、林佑勳以及林威仁、李兆鈞。



電子系機器人再獲3獎

習得能力帶著走

專研機器人領域數年，義守大學「電子工程學系」教授陳志良，近期帶領學生參與競賽，上個月甫獲勞動部競賽7項大獎，本月初又在「亞洲機器人運動競技大賽」C02輪型機器人摸黑項目奪得3項大獎，師生表現亮眼。



圖一、圖左為第一名電子系林威仁同學

「電子系」在該競賽獲得冠、亞軍及佳作，參賽者事先並不知道機器人行走的軌道樣式，必須預先寫好能因應突發狀

況的程式，陳志良教授表示，該賽事規模雖不大，但競賽強度卻不亞於其他比賽，只有一次競賽機會，就像是「接殺和全壘打」的差別，應該如何精準拿捏也是莫大的考驗，學生從研發到實作都自行研發，在過程中也同時訓練了膽識。



圖二、第二名左起林佑勳、曾琨勝、梁顥曦

訓練學生做機器人，陳志良說，初衷為考量目前業界亟需能動手做的人才，希望藉此改善產學無法接軌狀況，AI人工智慧、程式設計都是熱門技術，其中know-How部分是誰也拿不走的靈魂能力，透過機器人比賽等培訓後，已有多位學生進入業界或繼續進修，另外，經過公開的外部檢驗更能彰顯實作成果，學生並從經驗中獲取成就感。

此次「電子系」獲獎名單包含第一名林威仁、李兆鈺，第二名曾琨勝、林佑勳、梁顥曦、許皓?，佳作劉若毅、廖安

國、黃子豈、王仁修；系主任蘇水祥表示「電子系」訓練紮實，學生在學四年學到的是專業技術能力，畢業系友在工作崗位都能充分展現出執行力。



圖三、佳作左起王仁修、黃子豈、劉若毅、廖安國



南部某區域醫院嚼檳榔認知與民眾行為之探討-無檳醫院政策推廣之效應



鄭資津¹、陳諭靜¹、高日慈²

義大醫院 癌症中心行政課副課長¹

義守大學 醫務管理學系¹

義守大學 醫務管理學系助理教授²

摘要

癌症持續30多年為十大死因第一位，口腔癌為第五名，文獻證實菸、酒、檳榔與口腔癌發生有關，本研究以南部某區域醫院民眾為對象，採隨機問卷調查蒐集資料，自2017年8月15日至8月16日，共發放200份、回收200份、有效回收率為100%，採用SPSS18版進行分析。主要探討醫院民眾對檳榔認知及嚼檳行為，了解社會人口學與檳榔環境及健康危害認知、嚼檳行為、無檳醫院政策等構面之探討。希望了解民眾認知、態度及思考推廣政策方針，創造無檳友善環境。

關鍵字：

口腔癌、檳榔認知、嚼檳行為、無檳醫院政策

前言

隨著時代進步與科技的發展，不僅改變了我們的生活型態，也對健康疾病的型態產生了影響[1]。根據行政院衛生署(2017)統計資料顯示，國人十大死因中，惡性腫瘤（癌症）連續35年都位居第一，其中口腔癌為十大癌症死因中的第五名 [2]。且根據國民健康署資料統計，單只嚼食檳榔者罹患口腔癌的機率就為一般人的28倍，有抽菸、喝酒、嚼食檳榔者罹患口腔癌機率為一般人的123倍。由此可知，口腔癌與嚼食檳榔有極大的相關性[3]。

預防醫學的演進，帶給我們許多新的健康觀念，像是早期診斷早期治療的疾病預防觀念，以及健康促進活動和與健康相關之政策的推行，都有

助於防止疾病的發生，進而達到降低死亡率的成效[4]。

在許多研究中也發現教育民眾正確的認知，加強對其健康危害意識的宣導，有助於降低癌症的發生率[5]。因此本研究想探討醫院民眾對檳榔的環境與健康危害認知及嚼檳行為，從民眾的認知及行為觀點進一步思考如何推廣無檳醫院政策，達到宣導及教育民眾的成效[6]。

疾病演變成癌症，是因為民眾對於疾病的認知不足而錯失治療的良好時機所導致。因此教導民眾正確的健康知識與觀念是政府首要的工作[7]。民眾有了正確的觀念後，進而可推動健康促進，使民眾能夠預防疾病的產生，遠離與疾病相關的危險因子[8]。

隨著健康意識抬頭，現在的人越來越重視自己的身體健康與生活品質，而政府也推動了許多政策來促使人們提高與改善健康狀態，進而營造出友善的優良環境，因此政策落實有它的必要性。本研究之主要目的為以下兩點，分別為探討醫院民眾對檳榔健康、環境危害認知及嚼檳現況，以及探討醫院民眾是否知悉無檳醫院政策，並進一步了解其對政策推廣所抱持的態度。

方法

本研究為一描述性研究，採隨機問卷調查法進行資料蒐集。以南部某區域醫院醫院民眾為對象，問卷發放地點為批價掛號、牙科、眼科、家醫科、神經內科、心臟內科、耳鼻喉科、泌尿科等診間候診區，共發放200份問卷，回收200份，有效回收率為100%。資料收集時間自2017年08月15日至2017年08月16日。以自擬結構式問卷為工具，係參考戒檳班資料、檳癌防制論壇，及華藝線上圖書館內相關文獻編製而成，問卷採用SPSS18.0統計套裝軟體進行分析信度Cronbach's α 為0.76，效度共收集3位專家之意見，採專家效度修訂問卷內容，問卷如附件所示。

問卷內容主要包含基本資料與檳榔的認知、嚼檳榔行為、無檳醫院政策兩大部份，在基本資料的部分包括受訪者的性別、年齡、教育程度及職業，檳榔的認知、嚼檳榔行為、無檳醫院政策的部分是根據民眾對檳榔的認知及嚼食檳榔的情況進行問答，並瞭解其是否知悉無檳醫院政策及認為推動無檳醫院政策的理由。

結果

本研究係針對社會人口學(係指本研究的基本資料包含:性別、年齡、教育程度及職業)、檳榔認知、嚼檳行為及無檳醫院政策推廣成效,以南部某區域醫院醫院民眾為對象,採問卷調查法進行資料蒐集,收集時間自2017年08月15日至2017年08月16日,共發放200份問卷,回收200份,有效回收率為100%。統計詳如下說明:

本研究在基本資料部分包括研究對象之性別、年齡、教育程度及職業四個部分。共發放200份問卷,回收200份問卷,有效問卷為100%。研究對象中,性別以男性較多有103人(51.5%),女性有97人(48.5%),如(表1、圖1)所示。年齡部分以30-40歲最多有51人(25.5%),其次為30歲以下44人(22%),41-50歲43人(21.5%)、51-60歲以上34人(17%)、61-70歲24人(12%)及71歲以上4人(2%),如(表2、圖2)所示。在教育程度以專科/大學最多有95人(47.5%)、高中(職)有66人(33%)、國(初)中有18人(9%)、研究所及以上12人(6%)與小學有9人(4.5%),如(表3、圖3)所示。在職業以其他最多有46人(23%)、工28人(14%)、服務

業26人(13%)、商25(13%)、家管24人(12%)、學生18人(9%)、教11人(6%)、農10人(5%)、公7人(4%)、軍3人(2%)未填答2人(1%),如(表4、圖4)所示。

在檳榔認知部分包括檳榔環境危害認知及檳榔健康危害認知兩方面之問題,共發放200份問卷,回收200份問卷,有效問卷為100%,且在檳榔健康危害認知方面第3題為反向題。在檳榔環境危害認知方面,研究對象中回答正確人數有163(81.5%),回答錯誤的人有37人(18.5%),如(表5、圖5)所示。在檳榔健康危害認知方面,研究對象中回答正確人數有138人(69%),回答錯誤的人有60人(30%),未填答有2人(1%),如(表6、圖6)所示。在檳榔健康危害認知反向題,研究對象中回答正確人數有182人(91%),回答錯誤的人有17人(8.5%),未填答有1人(0.5%),如(表7、圖7)所示。

在嚼檳行為部分包括嚼檳行為現況調查、嚼檳榔的原因、嚼檳榔狀態、平均每日嚼食檳榔數量及是否做過口腔黏膜檢查五個部分,共發放200份問卷,回收200份問卷,有效問卷為100%。在嚼檳行為現況調查方面,研究對象中曾經嚼食過檳榔的人數有51人(25.5%),未嚼食過檳榔的人數有

149人(74.5%)，如(表8、圖8)所示。曾經嚼食過檳榔的人嚼檳榔的原因，以提神為最多有28(30.43%)，其次為好奇有23人(25%)，人際關係需求有14人(15.22%)，保暖有12人(13.04%)，紓解壓力有9人(9.78%)，其他因素有3人(3.26%)，止渴有2人(2.17%)，嚼食檳榔對身體有益有1人(1.09%)，如(表9、圖9)所示。曾經嚼食過檳榔的人嚼檳榔狀態，以已戒人數最多有41人(80.4%)，其次為嚼檳10年以上有6人(11.8%)，嚼檳0-5年有2人(3.92%)，嚼檳6-9年有2人(3.92%)，如(表10、圖10)所示。曾經嚼食過檳榔的人平均每日嚼食檳榔數量，以少於5顆為最多有23人(40.35%)其次為超過20顆有12人(40.35%)，6-10顆有6人(10.53%)，11-15顆有3人(5.26%)，16-20顆有2人(3.51%)，如(表11、圖11)所示。

研究對象中，做過口腔黏膜檢查的人數有50人(25%)，未做過口腔黏膜檢查的人數有147人(73.5%)，不知道是否做過口腔黏膜檢查的人數有3人(1.5%)，如(表12、圖12)所示。

在政策推廣成效部分，包括無檳醫院政策知悉度及推動無檳醫院政策理由兩個部分。

共發放200份問卷，回收200份問

卷，有效問卷為100%。研究對象中，知道「無檳醫院政策」的人數有63人(31.5%)，不知道「無檳醫院政策」的人數有134人(67%)，未填答的人數有3人(1.5%)，由此可知政策的普及度還不高，如(表13、圖13)所示。研究對象中，認為推動無檳醫院政策理由為「助於降低口腔癌發生率」的人數有185人(32.98%)，認為推動無檳醫院政策理由為「減少環境汙染(如:地上檳榔汙漬)」的人數有157人(27.99%)，認為推動無檳醫院政策理由為「提升個人形象」的人數有116人(20.68%)，認為推動無檳醫院政策理由為「減少土石流」的人數有102人(18.18%)，認為推動無檳醫院政策有其他理由的人數有1人(0.18%)，如(表14、圖14)所示。

根據上述統計結果，以下將針對社會人口學(係指本研究的基本資料)、檳榔認知、嚼檳行為及無檳醫院政策推廣成效，本研究使用皮爾森相關係數檢定社會人口學與檳榔認知之相關性，分析結果顯示(表15)，檳榔環境危害認知在統計上與年齡達正相關($r=.179, p<.05$)，檳榔健康危害認知在統計上與性別達正相關($r=.115, p<.05$)，與年齡在統計上達負相關($r=-.206, p<.05$)，檳榔健康危害認知反向

題在統計上與教育程度達負相關($r=-.207, p<.05$)，與職業也達負相關($r=-.082, p<.05$)。

本研究使用ANOVA分析社會人口學與檳榔認知變項間是否具差異，統計分析結果顯示(表16)，社會人口學對檳榔環境危害認知部分，在性別變相上無顯著差異($p=0.659$)。而年齡($p<.01$)、教育程度($p<.05$)與職業($p<.05$)在統計上其變項是有顯著差異的。社會人口學對檳榔健康危害認知部分，所有變相在統計上均有顯著差異(p 值分別為 $p<.05$ 、 $p<.001$ 、 $p<.001$ 、 $p<.05$)。社會人口學對檳榔健康危害認知反向題部分，在性別($p=0.161$)、職業($p=0.159$)變相上無顯著差異。而年齡($p<.001$)、教育程度($p<.001$)在統計上其變項是有顯著差異的。

社會人口學與嚼檳行為之相關分析結果顯示(表17)，兩者間的相關性使用皮爾森相關係數檢定，嚼檳行為在統計上與性別達正相關($r=.566, p<.05$)，與年齡達負相關($r=-.512, p<.05$)，與教育程度達正相關($r=.174, p<.05$)，與職業皆達正相關($r=.130, p<.05$)。

社會人口學與嚼檳行為變項間是否具差異，使用ANOVA分析統計分析

結果顯示(表18)，社會人口學對與嚼檳行為部分，在統計上性別($p<.001$)、年齡($p<.01$)、教育程度($p<.01$)、職業($p<.05$)變相皆有顯著差異。這說明嚼檳行為會因為性別、年齡、教育程度、職業的不同而有所差異。

研究對象檳榔健康危害與環境危害認知之相關分析結果顯示(表19)，僅有檳榔環境危害認知與檳榔健康危害認知反向題在統計上達負相關($r=-.150, p<.05$)，其他像是檳榔健康危害認知與檳榔環境認知、檳榔健康危害認知與嚼檳行為、檳榔環境認知與嚼檳行為間皆無顯著的相關性。

檳榔健康危害認知、檳榔環境危害認知對嚼檳行為是否具差異使用ANOVA分析統計，檳榔環境危害認知與嚼檳行為間，在統計上無顯著差異。說明嚼檳行為不會因為檳榔環境危害認知的不同而有所差異。檳榔健康危害認知與嚼檳行為間，在統計上無顯著差異。說明嚼檳行為不會因為檳榔健康危害認知的不同而有所差異。檳榔健康危害認知反向題與嚼檳行為間，在統計上無顯著差異。說明嚼檳行為不會因為檳榔健康危害認知(反向題)的不同而有所差異。

研究結論與建議

無檳醫院政策的推動，可助於營造無檳就醫及職場環境，但目前政策在醫院裡的普及度不高，因此在院內推廣政策，讓無檳政策可以落實是很重要的一項工作。此外，教導民眾正確的觀念，以提升個人健康意識，進而降低口腔癌發生及死亡率也是不可或缺的一部分。醫院可由兩大方向著手：一、加強宣導檳榔健康與環境危害教育，二、多元知識整合與資源可近性。

檳榔危害認知情形影響因素結果顯示，年齡、教育程度與職業有統計上的顯著差異。宜針對學歷較低、不同年齡層與不同行業的民眾，加強宣導檳榔健康與環境危害教育。在檳榔健康危害與環境危害認知情形之相關分析結果顯示，檳榔健康危害(反向題)與檳榔環境危害認知程度在統計上達負相關，也就是說對檳榔擁有較多健康知識及概念程度較好的醫院民眾，其對於檳榔環境保護與法規知識也較低，在檳榔危害認知程度整體表現也是較差的。這更加說明教育民眾正確觀念的重要性。

將醫院跨領域團隊的專業做整

合，共同規劃檳榔防治議題與計畫，提升民眾健康與環境保護認知，進而將無檳政策做推廣。此外若能提供民眾多元、完善的服務，能夠提高民眾配合的意願，因此，無檳政策的推廣需考量到民眾的需求，給與其所需要的幫助，進而達到政策推廣的成效。

參考文獻

- [1] 黃芊葳、林耀豐 (2014)，健康促進對生活型態影響之探討，*屏東教大體育*，vol. 17，pp. 177-181。
- [2] 衛生福利部統計處(2017)，105年國人死因統計結果分析，取自：
<https://goo.gl/2c6dy4>
- [3] 莊淳宇、張傳馨、章珍珍 (2007)，臺灣中部地區運輸從業人員嚼食檳榔之職場相關因素調查，*臺灣公共衛生雜誌*，vol. 26，pp. 433-442。
- [4] 李奉華、彭解英、賀達仁(2007)，重視社區衛生服務是口腔預防醫學的發展方向，*實用醫學*，vol. 14，pp. 935-937。
- [5] 謝錦琳 (2007)，民眾對口腔癌知識、防治態度及預防行為的研究，*秀傳醫學雜誌*，vol. 1-2，pp. 21-32。
- [6] 郭鍾隆、鄭雅娟、黃久美、莊惠

雯、彭彥凌、陳琬菁(2005)，原住民學生菸、酒、檳榔預防性衛生教育計畫介入之成效評價，*衛生教育學報*，vol. 24，pp. 71-74。

- [7] 梁錦榮 (2003)，高雄榮總門診患者對口腔癌認知的研究，*中華民國口腔顎面外科學會雜誌*，vol. 14，pp.

97-104。

- [8] 蕭力瑋 (2014)。個人健康檢查項目推薦系統之開發：以癌症為例。國立中山大學資訊管理學系研究所碩士論文，高雄市。

表 1、收案之性別表

性別	個數	百分比 (%)
男性	103	51.5
女性	97	48.5
總計	200	100

表 2、收案之年齡表

年齡	個數	百分比 (%)
30 歲以下	44	22
31~40 歲	51	25.5
41~50 歲	43	21.5
51~60 歲	34	17
61~70 歲	24	12
71 歲以上	4	2
總計	200	100

表 3、收案之教育程度表

教育程度	個數	百分比 (%)
小學	9	4.5
國 (初) 中	18	9
高中 (職)	66	33
專科、大學	95	47.5
研究所以上	12	6
總計	200	100

表 4、收案之職業表

職業	個數	百分比 (%)
軍	3	1.5
公	7	3.5
教	11	5.5
農	10	5
工	28	14
商	25	12.5
服務	26	13
家管	24	12
學生	18	8
其他	46	23
未填答	2	1
總計	200	100

表 5、收案之檳榔環境危害認知圖表

種植檳榔樹會造成環境的危害	個數	百分比 (%)
是	163	81.5
否	37	18.5
總計	200	100

表 6、收案之檳榔健康危害認知表

檳榔子本身就含有致癌物	個數	百分比 (%)
是	138	69
否	60	30
未填答	2	1
總計	200	100

表 7、收案之檳榔健康危害認知反向題表

嚼食檳榔可以防止蛀牙	個數	百分比 (%)
是	17	8.5
否	182	91
未填答	1	0.5
總計	200	100

表 8、收案之嚼檳原因表

是否曾嚼食過檳榔	個數	百分比 (%)
是	51	25.5
否	149	74.5
總計	200	100

表 9、收案之嚼檳行為表

嚼食檳榔的原因 (可複選)	個數	百分比 (%)
好奇	23	25
提神	28	30.43
保暖	12	13.04
紓解壓力	9	9.78
人際關係需求	14	15.22
嚼食檳榔對身體有益	1	1.09
可止渴	2	2.17
其他	3	3.26
總計	92	100

表 10、收案之嚼檳狀態表

嚼食檳榔狀態	個數	百分比 (%)
已戒	41	80.4
0~5 年	2	3.92
6~9 年	2	3.92
10 年以上	6	11.8
總計	51	100

表 11、收案之平均每日嚼食檳榔數量表

平均每日嚼食檳榔的數量	個數	百分比 (%)
少於 5 顆	23	40.35
6~10 顆	6	10.53
11~15 顆	3	5.26
16~20 顆	2	3.51
超過 20 顆	23	40.35
總計	57	100

表 12、收案之做過口腔黏膜表

是否做過口腔黏膜檢查	個數	百分比 (%)
是	50	25
否	147	73.5
不知道	3	1.5
總計	200	100

表 13、收案之無檳醫院政策知悉表

是否知道無檳醫院政策	個數	百分比 (%)
是	63	31.5
否	134	67
未填答	3	1.5
總計	200	100

表 14、收案之推動無檳醫院理由表

推動無檳醫院理由 (可複選)	個數	百分比 (%)
助於降低口腔癌發生率	185	32.98
減少環境汙染 (如：地上檳榔汙漬)	157	27.99
提升個人形象	116	20.68
減少土石流	102	18.18
其他	1	0.18
總計	561	100

表 15、社會人口學與檳榔認知之相關分析表

變相	檳榔環境危害認知			檳榔健康危害認知			檳榔健康危害認知 反向題		
	M (SD)	卡方 檢定 P 值	相關係 數 R 值 (P 值)	M (SD)	卡方 檢定 P 值	相關係 數 R 值 (P 值)	M (SD)	卡方 檢定 P 值	相關係 數 R 值 (P 值)
性別	1.19 (0.392)	0.658	0.026 (0.659)	1.32 (0.468)	0.048	0.115 (0.048)	1.92 (0.268)	0.160	0.082 (0.161)
年齡	1.19 (0.392)	0.013	0.179 (0.002)	1.32 (0.468)	0.011	-0.206 (0.000)	1.92 (0.268)	0.000	0.082 (0.161)
教育程 度	1.19 (0.392)	0.065	-0.114 (0.049)	1.32 (0.468)	0.057	0.096 (0.100)	1.92 (0.268)	0.000	-0.207 (0.000)
職業	1.19 (0.392)	0.072	0.125 (0.031)	1.32 (0.468)	0.061	0.140 (0.016)	1.92 (0.268)	0.394	-0.082 (0.159)

表 16、社會人口學與檳榔認知之統計分析表

變相	檳榔環境危害認知		檳榔健康危害認知		檳榔健康危害認知 反向題	
	單因子變異數分析		單因子變異數分析		單因子變異數分析	
	ANOVA F 值	P 值	ANOVA F 值	P 值	ANOVA F 值	P 值
性別	0.195	0.659	3.931	0.048	1.973	0.161
年齡	9.755	0.002	12.969	0.000	13.142	0.000
教育程度	3.91	0.049	2.73	0.000	31.116	0.000
職業	4.671	0.031	5.886	0.016	1.993	0.159

表 17、社會人口學與嚼檳行為之相關分析表

變相	M (SD)	嚼檳行為	
		卡方檢定 P 值	相關係數 R 值 (P 值)
性別	1.82 (0.384)	0.000	0.566 (0.000)
年齡	1.82 (0.384)	0.007	-0.512 (0.009)
教育程度	1.82 (0.384)	0.000	0.174 (0.003)
職業	1.82 (0.384)	0.000	0.130 (0.025)

表 18、社會人口學與嚼檳行為之統計分析表

變相	嚼檳行為 單因子變異數分析	
	ANOVA F 值	P 值
性別	138.85	0.000
年齡	7.014	0.009
教育程度	9.184	0.003
職業	5.503	0.025

表 19、檳榔健康危害認知、檳榔環境危害認知與嚼檳行為之相關分析表

		Q1 檳榔環境 危害認知	Q2 檳榔健康 危害認知	Q3 檳榔健康 危害認知 (反向題)	Q4 是否曾經嚼 食過檳榔
Q1 檳榔環境 危害認知	Pearson 相關	1	.073	-.150**	-.068
	顯著性 (雙尾)		.209	.010	.246
	叉積平方和	45.441	3.966	-4.649	-3.007
	共變異數	.154	.013	-.016	-.010
	個數	297	295	296	297
Q2 檳榔健康 危害認知	Pearson 相關	.073	1	-.025	.090
	顯著性 (雙尾)	.209		.665	.122
	叉積平方和	3.966	64.407	-.915	4.746
	共變異數	.013	.219	-.003	.016
	個數	295	295	295	295
Q3 檳榔健康 危害認知 (反向題)	Pearson 相關	-.150**	-.025	1	.095
	顯著性 (雙尾)	.010	.665		.103
	叉積平方和	-4.649	-.915	21.213	2.882
	共變異數	-.016	-.003	.072	.010
	個數	296	295	296	296
Q4 是否曾經 嚼食過檳 榔	Pearson 相關	-.068	.090	.095	1
	顯著性 (雙尾)	.246	.246	.122	.103
	叉積平方和	-3.007	4.746	2.882	43.542
	共變異數	-.010	.016	.010	.147
	個數	297	295	296	297

** . 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾) , 相關顯著。

表 20、檳榔健康危害認知、檳榔環境危害認知與嚼檳行為之統計分析表

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
Q1	組間	.208	1	.208	1.354	.246
檳榔環境 危害認知	組內	45.233	295	.153		
	總和	45.441	296			
Q2	組間	.526	1	.526	2.412	.122
檳榔健康 危害認知	組內	63.881	293	.218		
	總和	64.407	294			
Q2	組間	.191	1	.191	2.669	.103
檳榔健康 危害認知 (反向題)	組內	21.022	294	.072		
	總和	21.213	295			

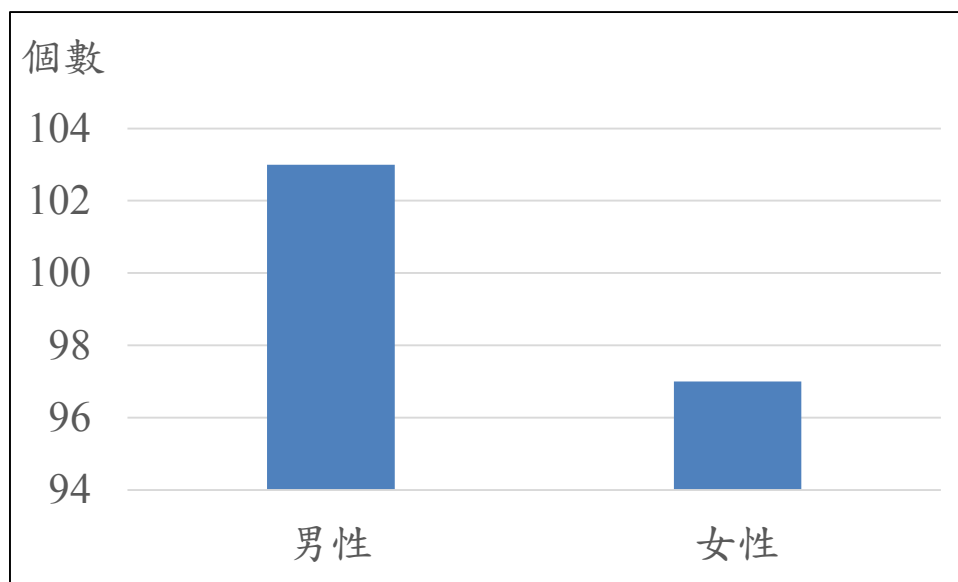


圖 1、收案之性別圖

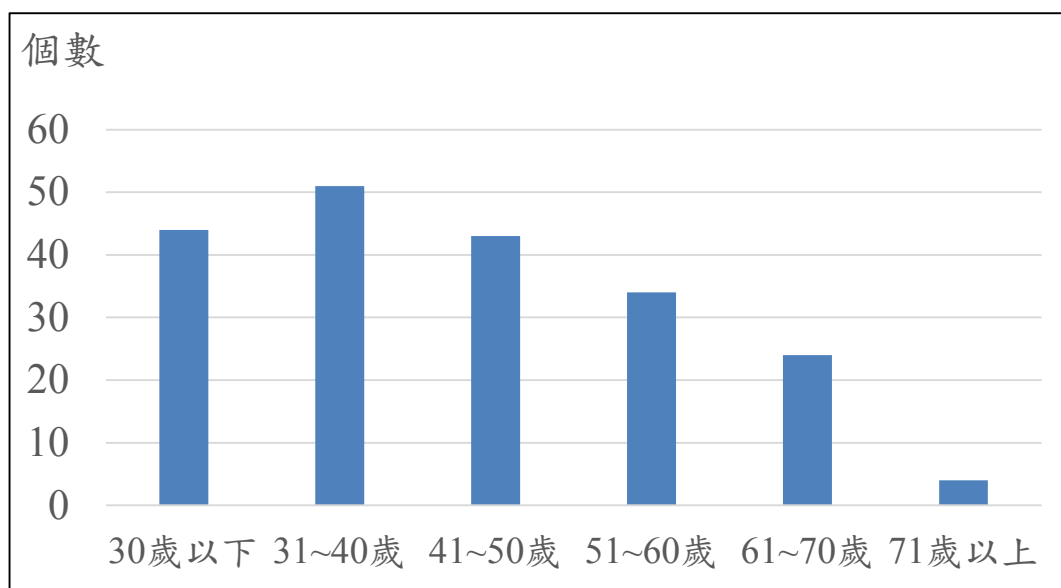


圖 2、收案之年齡圖

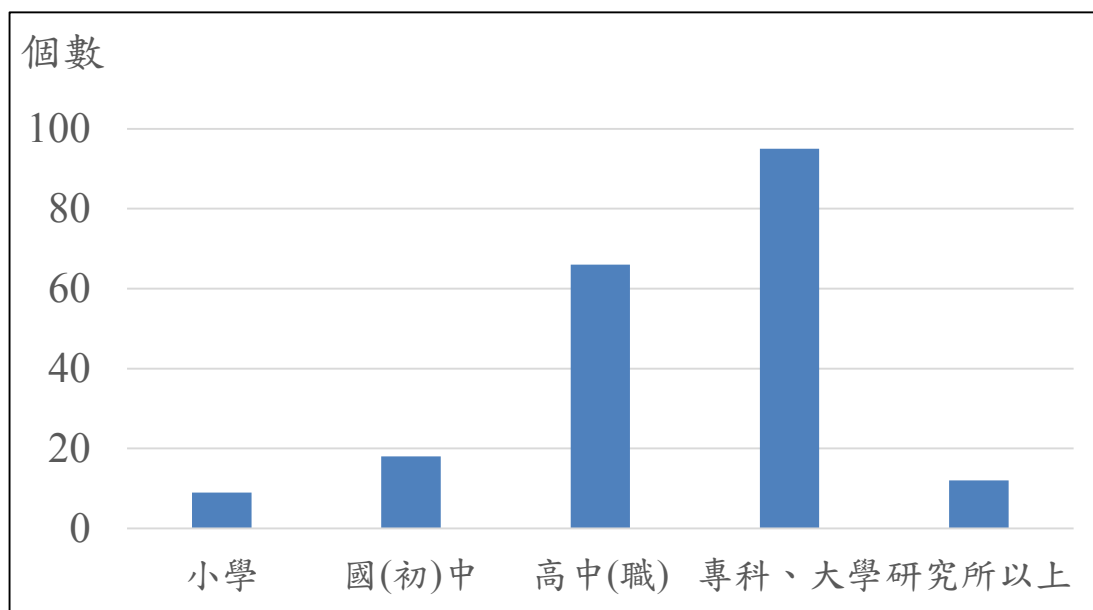


圖 3、收案之教育程度圖

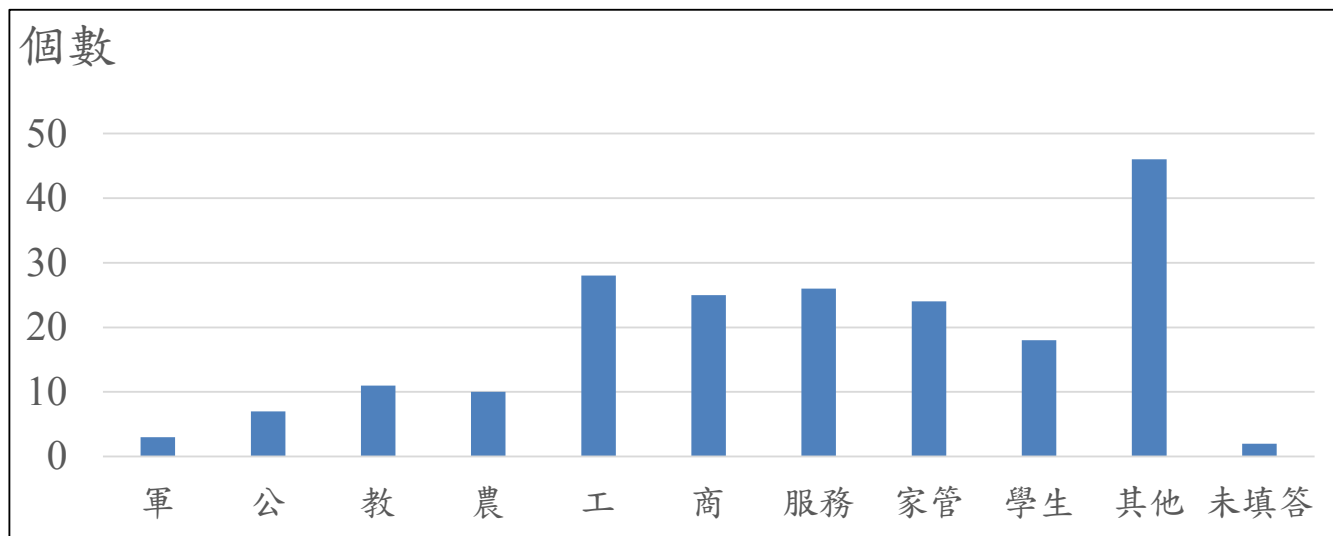


圖 4、收案之職業圖

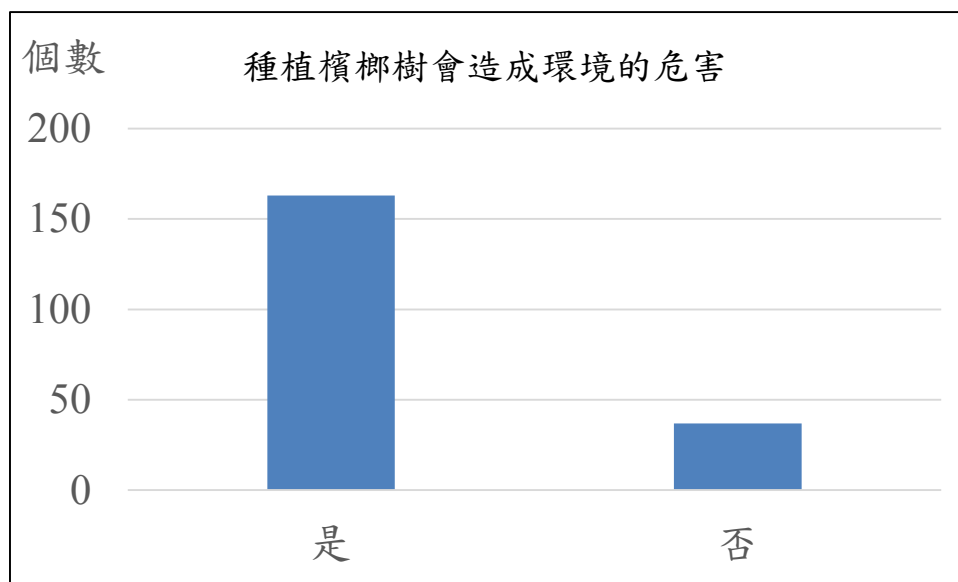


圖 5、收案之檳榔環境危害認知圖

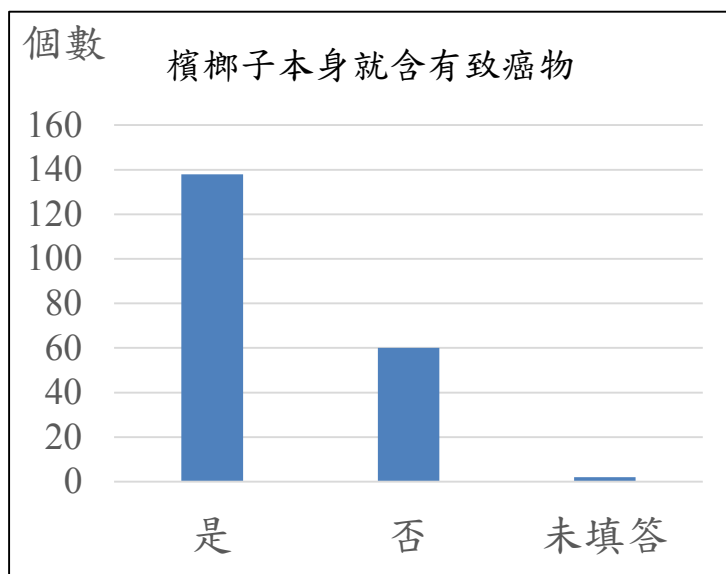


圖 6、收案之檳榔健康危害認知圖

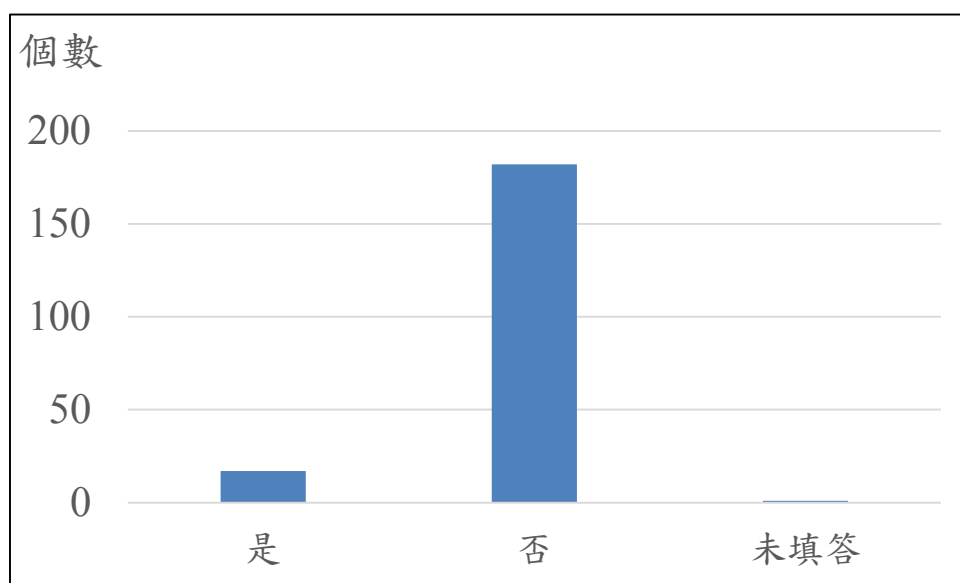


圖 7、收案之檳榔健康危害認知反向題圖

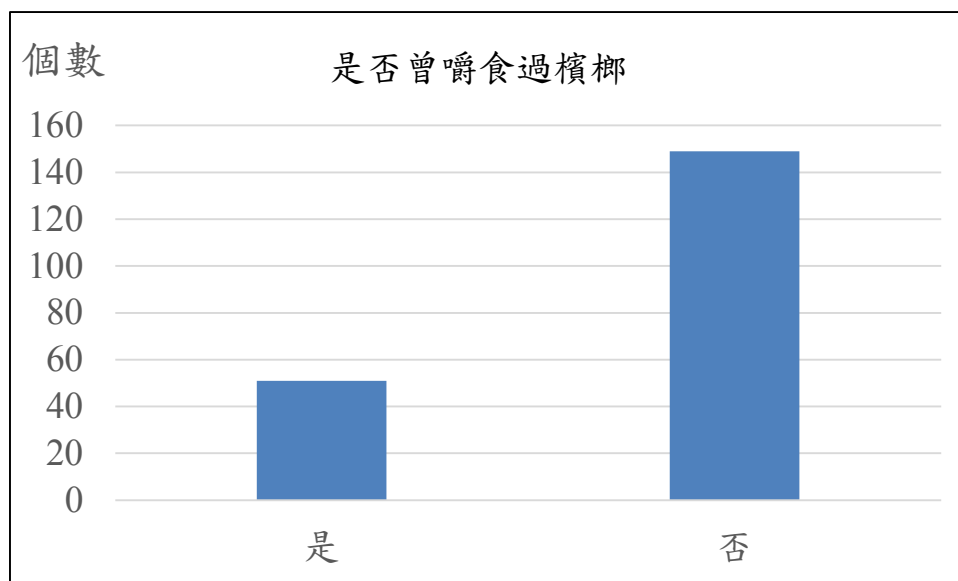


圖 8、收案之嚼檳行為圖

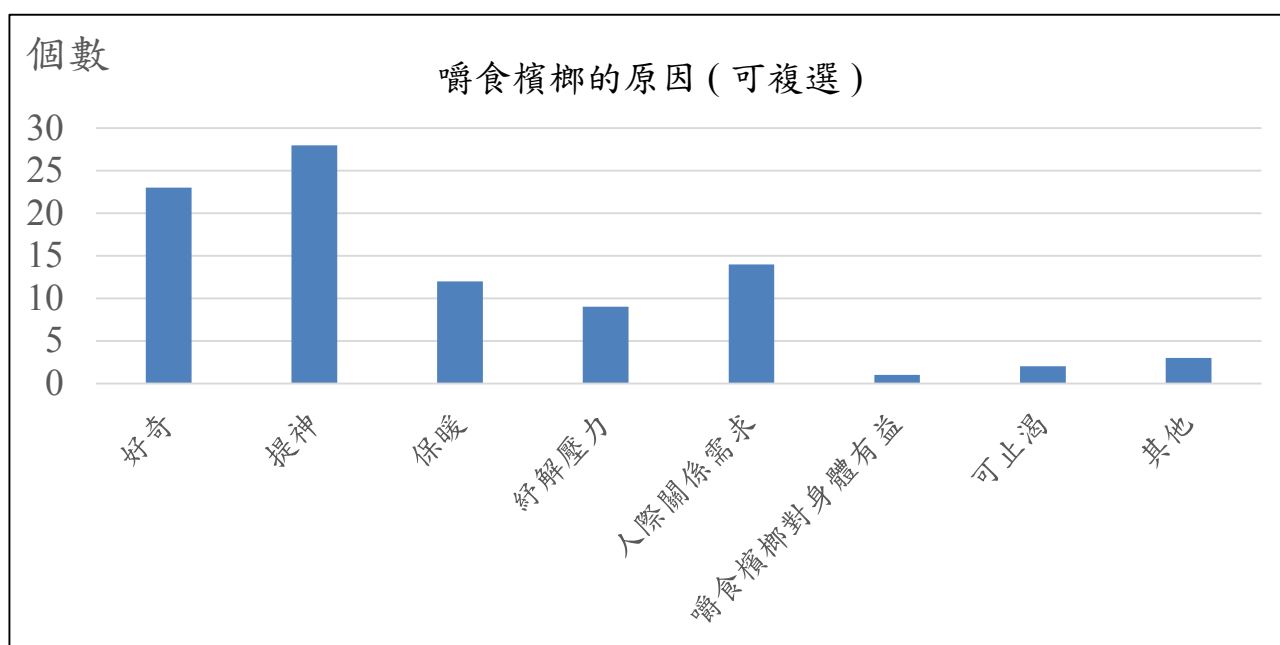


圖 9、收案之嚼檳原因圖

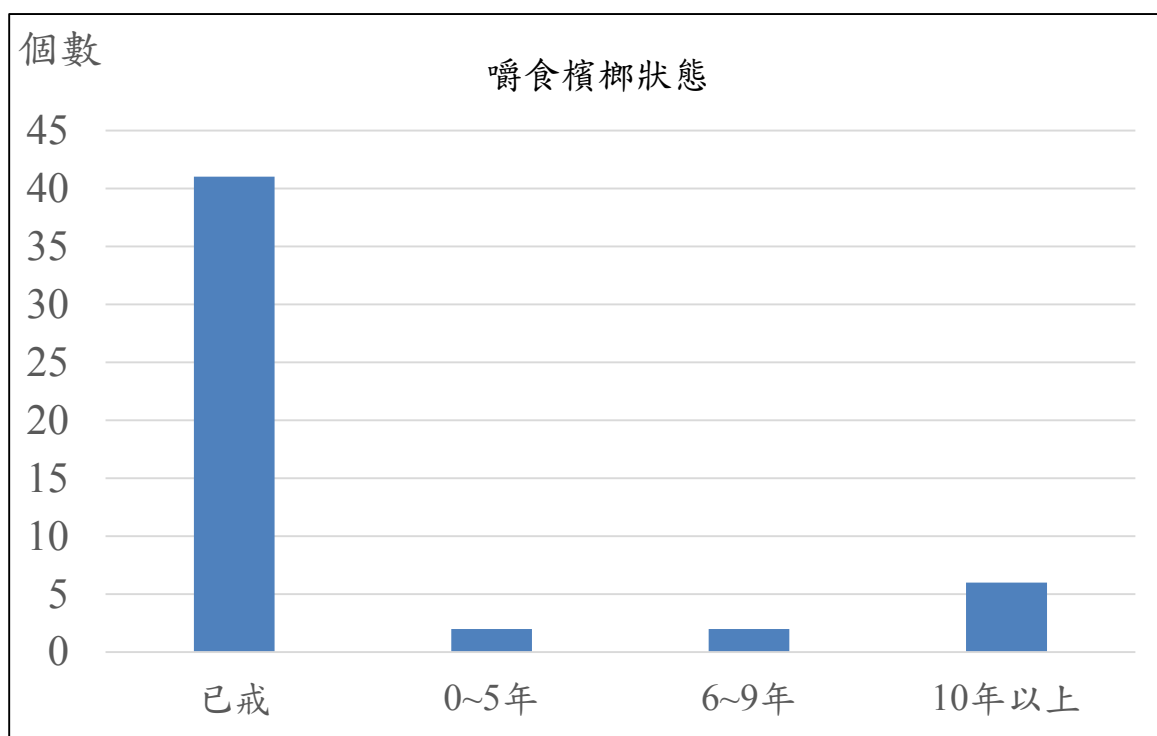


圖 10、收案之嚼檳狀態圖

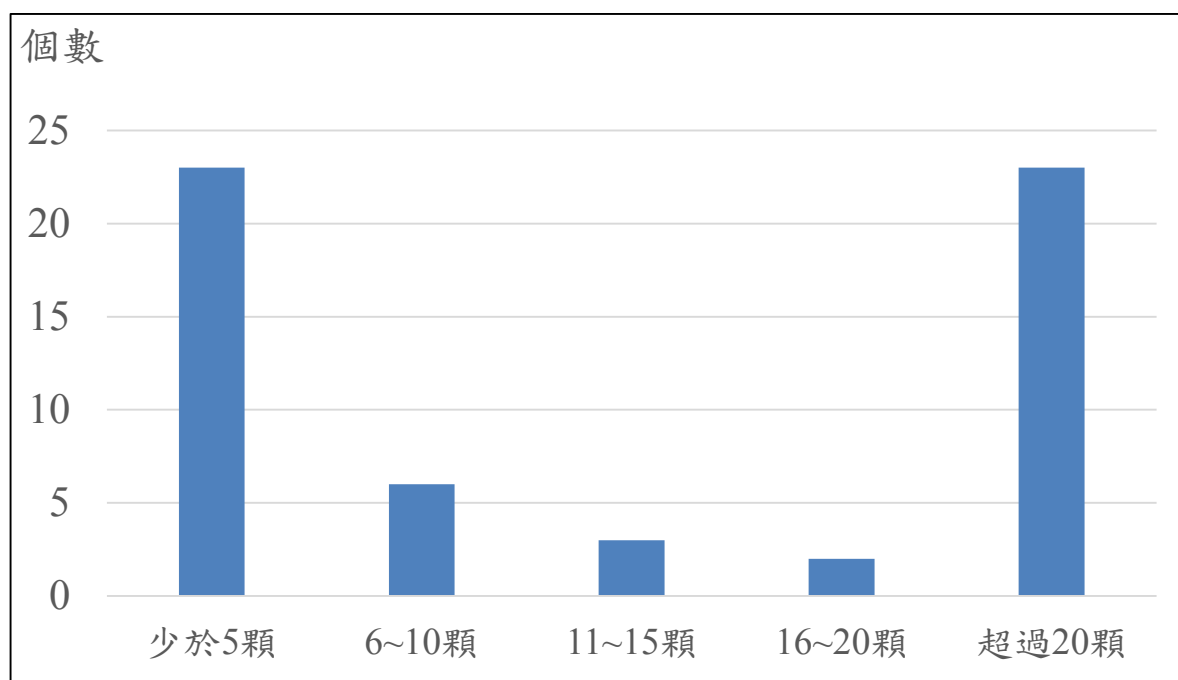


圖 11、收案之平均每日嚼食檳榔數量圖

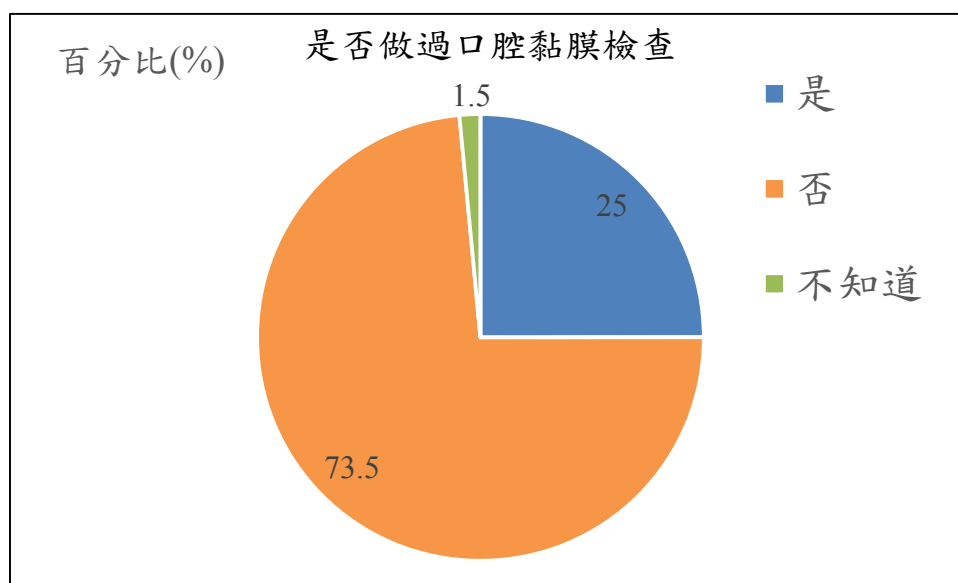


圖 12、收案之平均每日嚼食檳榔數量圖

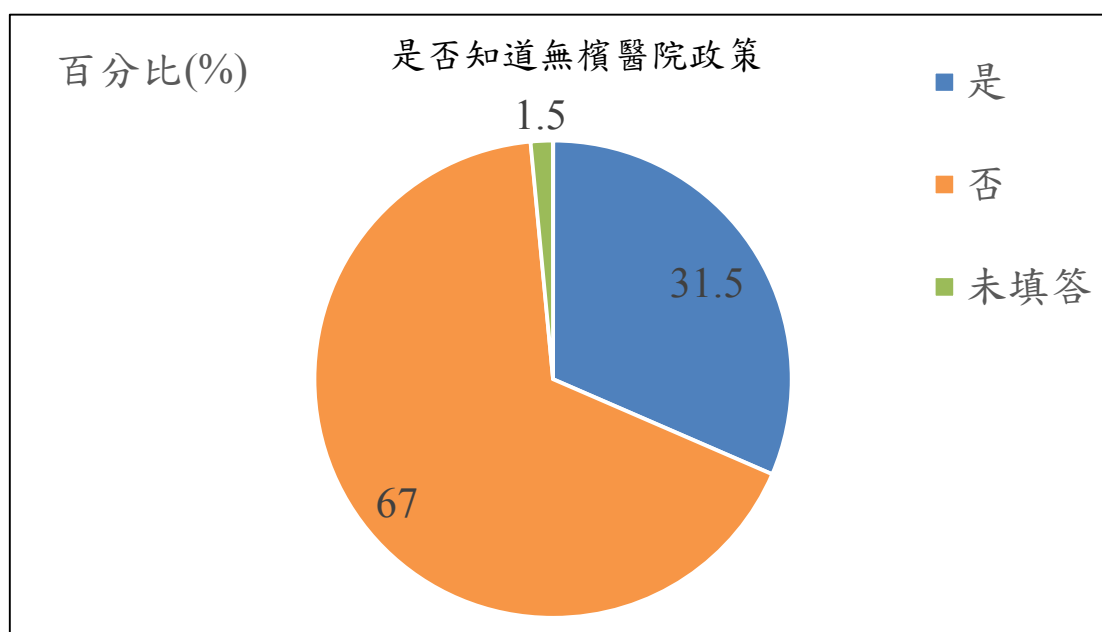


圖 13、收案之無檳醫院政策知悉圖

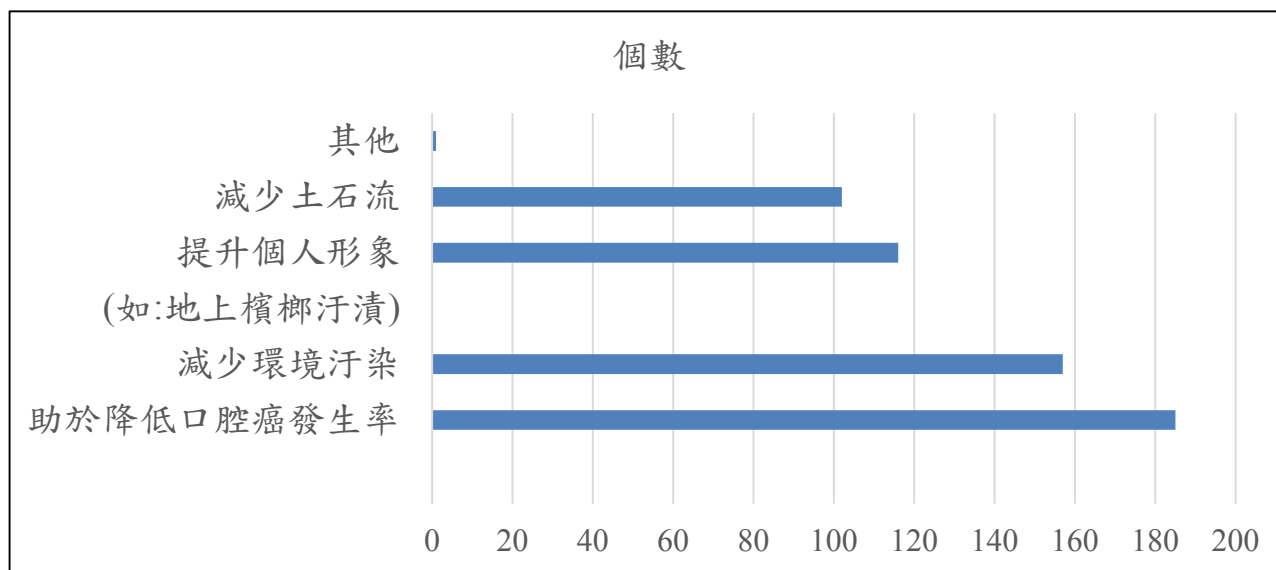


圖 14、收案之推動無檳醫院理由圖

附件

嚼檳榔認知及民眾行為探討問卷調查

各位先生/女士，您好：

義大醫院與義守大學合作，希望透過問卷了解醫院民眾對檳榔的認知、態度及行為，進一步探討無檳醫院政策推廣成效，懇請您利用幾分鐘時間填寫這份問卷，以提供我們改進的方向。填寫這份問卷以下題目，請您就知道內容作答，並在您認為適當的框內「✓」；本問卷將由專人處理，回答內容均予保密，敬請安心作答。

敬祝 健康快樂 義大醫療財團法人義大醫院癌症中心及義守大學醫務管理系 敬上

一、基本資料

1. 性別：☐ 男性 ☐ 女性
2. 年齡：☐ 30 歲以下 ☐ 31~40 歲 ☐ 41~50 歲 ☐ 51~60 歲 ☐ 61~70 歲 ☐ 71 歲以上
3. 教育程度：☐ 無 ☐ 小學 ☐ 國（初）中 ☐ 高中（職）☐ 專科、大學 ☐ 研究所以上
4. 職業：☐ 軍 ☐ 公 ☐ 教 ☐ 農 ☐ 工 ☐ 商 ☐ 服務 ☐ 家管 ☐ 學生 ☐ 其他

二、針對您對情況進行問答，請依據實際情形勾選最合適的項目

1. 種植檳榔樹會造成環境的危害？☐ 是 ☐ 否
2. 檳榔子本身就含有致癌物？☐ 是 ☐ 否
3. 嚼食檳榔可以防止蛀牙？☐ 是 ☐ 否
4. 是否曾經嚼食過檳榔？☐ 是 ☐ 否（如答「否」，請跳至第 8 題）
5. 嚼食檳榔的原因？（可複選）☐ 好奇 ☐ 提神 ☐ 保暖 ☐ 紓解壓力 ☐ 人際關係需求
☐ 嚼食檳榔對身體有益 ☐ 可止渴 ☐ 其他
6. 嚼食檳榔狀態？☐ 已戒 ☐ 0~5 年 ☐ 6~9 年 ☐ 10 年以上
7. 平均每日嚼食檳榔數量？☐ 少於 5 顆 ☐ 6~10 顆 ☐ 11~15 顆 ☐ 16~20 顆 ☐ 超過 20 顆
8. 是否做過口腔黏膜檢查？☐ 是 ☐ 否
9. 是否知道「無檳醫院政策」？☐ 是 ☐ 否
10. 推動無檳醫院理由？（可複選）☐ 助於降低口腔癌發生率 ☐ 減少環境汙染（如：地上檳榔汙漬）☐ 提升個人形象 ☐ 減少土石流發生 ☐ 其他 _____

【感謝您的協助 義大醫療財團法人義大醫院關心您】



葡萄糖氧化酶拓印高分子電極 應用於生物燃料電池

李玟樺^{1*}、林昌志²、史經平²

義守大學化學工程及材料工程學系¹
國立高雄大學化學工程及材料工程學系²

摘要

分子拓印高分子生物燃料電池應用，可有效地控制塗佈在電極上高分子層厚度，並產生電子傳導性。分別以聚(乙烯-乙烯醇)為基底，葡萄糖氧化酶和漆酶被拓印在生物燃料電池的陽極和陰極表面，其濃度分別為0.1和0.02 mg/L。拓印效果最佳條件為32 mole% 乙烯的聚乙稀乙稀醇和0.1wt% 酶。以原子顯微鏡檢測拓印空孔表面形貌及其與拓印蛋白相互作用，顯現拓印空孔表面形貌以及蛋白與拓印基底之間吸引力。最後，測量酶生物燃料電池輸出，證明使用MIP電極固定酶顯著地改善性能。

關鍵字：分子拓印高分子、生物燃料電池、葡萄糖氧化酶、漆酶

一、簡介

Yoshikawa *et al* 分子拓印高分子(MIPs)具有廣泛應用性，包括催化化學反應、誘導蛋白質結晶和固定蛋白質[1]，微接觸拓印(目標分子呈現在表面上)產生高表面密度拓印空孔並減少高分子薄膜內模板分子的滯留。以此來說，微接觸拓印對於固定酶是有用[2]，特別是在電化學應用中。而蛋白質拓印高分子對於診斷疾病(如癌症)具有特別意義，至於其他幾何形狀(例如奈米顆粒)具有高比表面積，並已用於固定具有高重複使用性和高水解穩定性的酶[3-5]。

分子拓印高分子已經被用於微生物燃料電池(MFC)中的陽極來固定微生物(如細菌[6, 7]和藻類[8-10])，其細胞拓印空孔表面形態、識別能力和

重複使用性已經被廣泛研究。實驗推論薄拓印膜不能形成具有相同質量或親和性空孔，但較厚的膜會不利於氫的轉移[8]。基板上拓印微生物，增加氧化酶(萊茵衣藻, *Chlamydomonas reinhardtii*)和固氮酶(球形紅細菌, *Rhodobacter sphaeroides*)基因表達，並提高細胞拓印高分子生物燃料電池的功率和電流密度。

葡萄糖氧化酶(Glucose oxidase enzyme, GOx)在之前的研究中已被用以拓印在模板分子研究薄膜最佳厚度，發現葡萄糖氧化酶的分子量和尺寸分別為80kDa和 $5.8 \times 13.2 \pm 15.1$ nm，並且在聚合6小時後所得到膜厚度為約16nm，其電池效率最佳[11]。另外使用葡萄糖氧化酶拓印在二氧化矽上，以檢測與模板分子結合能力、選擇性和特異性[12]。Shleev等人[13]、Minteer等人[14]和Zhou等人[15]發表過酵素生物燃料電池領域的歷史發展和進步，陰極氧化還原酶如藍色多銅氧化酶(包括抗壞血酸氧化酶、漆酶(Lc)、膽紅素氧化酶和血漿銅藍蛋白)已被研究。當葡萄糖做為燃料時，葡萄糖氧化酶(GOx)被用作陽極氧化還原酶，被用於穩定及固定酶，可能會降低其催化活性並弱化其電化學的性

能。

因此本論文中，以微接觸拓印為固定氧化還原酶生物燃料電池的方案，並以葡萄糖氧化酶和漆酶被作為生物燃料電池的陽極酶和陰極酶，並以聚(乙烯-乙烯醇)(EVAL)作為基底材料。雖然葡萄糖氧化酶可溶於DMSO(用於拓印聚(乙烯-乙烯醇)的溶劑)，但漆酶並不能溶於其中，不能用微接觸拓印。而分子拓印高分子的表面形貌和元素分佈，分別是通過原子顯微鏡(AFM)和X射線光電子能譜(XPS)檢測得知，並以恆電位儀來測量使用葡萄糖氧化酶和漆酶拓印塗佈電極的輸出電壓和極化。

二、實驗步驟

2.1 製備酵素拓印電極

用離子濺射鍍膜機(Hitachi E-1045)濺射PET薄膜形成Pt-PET電極，因葡萄糖氧化酶(GOx)和漆酶在DMSO中分別為可溶與不可溶，因此以正常及微接觸分子拓印分別被用於製備GOx及漆酶之拓印EVAL薄膜。其漆酶拓印EVAL薄膜之步驟如下:(1)將載玻片放在漆酶溶液中1小時後瀝乾，作微接觸拓印漆酶印章，將含或不含GOx分子的EVAL溶液滴加到Pt-

PET電極上，用於GOx拓印；(2)將兩個電極乾燥；(3)以SDS水溶液和去離子水洗滌，去除模板分子。

2.2 酶拓印高分子薄膜吸附和表面形貌

將薄膜浸入GOx或漆酶溶液中不同時間，然後以UV / VIS分光光度計(Lambda 35, Perkin Elmer precisely)測量溶液中酶的濃度，其吸收波長為452和275nm分別可檢測GOx和漆酶對拓印和非拓印高分子薄膜吸附濃度。再以掃描電子顯微鏡(Hitachi S4800, Hitachi High-Technologies Co., Tokyo, Japan)和原子力顯微鏡(Solver-PRO, NT-MDT Moscow, Russia)檢測酶拓印和非拓印高分子薄膜。

2.3 使用微接觸酶拓印高分子塗佈電極的酶生物燃料電池性能測量

在陽極加入250 mL的McIlvaine buffer和15 mM的葡萄糖，而陰極則加入PBS。分別包含葡萄糖氧化酶與漆酶的EVAL拓印在Pt-PET電極上，被用於陽極與陰極中。採用電源測量裝置(U-2722A, Agilent, Santa Clara, CA)監測零驅動電流下的輸出電壓。安培*i-t*曲線的電流輸出是使用恆電位儀測量(model 608-1A, CH instruments Inc., Austin, TX)。由測得的電流($I = V/R$ ，

初始電壓從最大輸出電壓每次減少0.05V)和電極表面積來計算功率密度。

三、結果與討論

兩種酶(葡萄糖氧化酶與漆酶)被使用且固定於分子拓印高分子(MIPs)中酶生物燃料電池。為了優化其選擇性，高分子(EVAL)的組成與濃度將被探討，其結果如圖1所示。圖1(a)和1(c)中的EVAL濃度為0.1 wt%，圖1(a)顯示用不同mole%的乙烯將GOx或漆酶再吸附至MIPs上，顯示每種組成的有效性 α (拓印與非拓印高分子y的比例)，其中最佳的選擇是在32 mole%的乙烯。再固定在32mole%乙烯的EVAL，探討而不同高分子濃度，如圖1(b)及1(d)所示，發現最低EVAL濃度(0.1 wt%)，圖1(c)和1(d)兩圖顯示葡萄糖氧化酶或漆酶接觸拓印最佳材料依舊是32 mole%乙烯 0.1 wt%的高分子，之後將兩種酶拓印在電極上，用於製備酶燃料電池。

圖2顯示以AFM測量模板在被移除目標分子之MIP表面形態，GOx拓印高分子薄膜的平均粗糙度從7.61 nm增加到23.89 nm，這顯示GOx從拓印空孔中被去除的事實。然後，GOx在拓印空孔上的吸附將粗糙度降低到14.68nm，

這符合大部分拓印空孔的與GOx再結合。表1顯示ESCA的結果，除去模板後氮的原子百分比從3.97下降到1.30，而當GIPs再吸附GOx時，氮原子百分比增加至2.39。

在圖3中，使用原子力顯微鏡(AFM)，測量拓印空孔與目標分子之間的作用力。隨後懸臂的尖端將移向GIP的表面直到它接觸。當尖端從MIP表面移除時其作用力被將測量。在GIPs上GOx的結合力在0.35至0.5 nN之間，但對於NIP沒有明顯的反應。

GOx和漆酶再吸附於EIPs上，分別作為酶生物燃料電池的陽極與陰極。圖4(a)表示酶生物燃料電池塗佈EIP、裸Pt/PET和NIP電極的輸出電壓，而它們最大輸出電壓分別為 0.67 ± 0.05 V、 0.42 ± 0.03 V和 0.20 ± 0.06 V。當較少的酶被固定在電極上時，這些差異很可能是由一個較大的有效內組造成的。所有的酶燃料電池於大約30個小時達到其最大電壓，然後表現出緩慢的衰減，而這可能是與酶的性能有關。在圖4(b)中，塗佈EIP和NIP的酶燃料電池，它們的極性圖分別顯示在電流密度為9.84與2.8 mA/m²時，最大功率分別為 1.97 ± 0.15 mW/m²和 0.41 ± 0.08 mW/m²。因此，雖

說拓印空孔可以再吸附大約兩倍量的酶，但其所提供的功率輸出可增強5倍。

四、總結

MIPs 有益於固定生物燃料電池的氧化還原酶，葡萄糖氧化酶與漆酶均被使用並以分子拓印高分子(MIPs)的方式固定，其通常是以混合模板和高分子溶液或以表面拓印來製備。相比裸電極或NIP電極的被動吸附，使用酶拓印高分子(EIP)塗佈電極的酶生物燃料電池有較好的結果。與NIP電極相比，其拓印的空孔可以結合大約兩倍的酶並提供增加約5倍的功率輸出。以MIP塗佈的電極可能不需要高親和力結合，但是單純地增加結合數量(與GOx一樣)卻具有很大益處。具有奈米結構表面的MIP可以大幅提高性能。儘管應該進行更多的嘗試，但這初步結果證明分子拓印高分子用於生物燃料電池的潛力。

參考文獻

- [1] M. Yoshikawa, K. Tharpa, and Ş.O. Dima (2016), *Molecularly Imprinted Membranes: Past, Present, and Future, Chemical*

- Reviews*, vol. 116, pp. 11500-11528.
- [2] D. Dechtrirat, A. Yarman, L. Peng, K. Lettau, U. Wollenberger, and K. Mosbach, *et al.* (2016), presented at the Molecularly Imprinted Catalyst, Elsevier, Amsterdam.
- [3] M. H. Lee, J. L. Thomas, Y. C. Chang, Y. S. Tsai, B. D. Liu, and H. Y. Lin (2016), Electrochemical sensing of nuclear matrix protein 22 in urine with molecularly imprinted poly(ethylene-co-vinyl alcohol) coated zinc oxide nanorod arrays for clinical studies of bladder cancer diagnosis, *Biosensors and Bioelectronics*, vol. 79, pp. 789-795.
- [4] M. H. Lee, J. L. Thomas, C. P. Shih, C. C. Lin, S. H. Lin, and W. J. Chen, *et al.* (2016), The potential use of glucose oxidase-imprinted polymer-coated electrodes for biofuel cells, *New Journal of Chemistry*, vol. 41, pp. 14646-14651.
- [5] M. H. Lee, J. L. Thomas, Y. C. Chen, H. Y. Wang, and H. Y. Lin (2012), Hydrolysis of magnetic amylase-imprinted poly (ethylene-co-vinyl alcohol) composite nanoparticles, *ACS applied materials & interfaces*, vol. 4, pp. 916-921.
- [6] M. H. Lee, J. L. Thomas, M. H. Li, C. P. Shih, J. S. Jan, and H. Y. Lin (2015), Recognition of Rhodobacter sphaeroides by microcontact-imprinted poly (ethylene-co-vinyl alcohol), *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, vol. 135, pp. 394-399.
- [7] M. H. Lee, J. L. Thomas, W. J. Chen, M. H. Li, C. P. Shih, and H. Y. Lin (2015), Fabrication of bacteria-imprinted polymer coated electrodes for microbial fuel cells, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, vol. 3, pp. 1190-1196.
- [8] M. H. Lee, J. L. Thomas, M. Y. Lai, C. P. Shih, and H. Y. Lin (2014), Microcontact Imprinting of Algae for Biofuel Systems: The effects of the polymer concentration, *Langmuir*, vol. 30, pp. 14014-

- 14020.
- [9] M. H. Lee, J. L. Thomas, M. Y. Lai, and H. Y. Lin (2014), Recognition of algae by microcontact-imprinted polymers modulates hydrogenase expression, *RSC Advances*, vol. 4, pp. 61557-61563.
- [10] W. J. Chen, M. H. Lee, J. L. Thomas, P. H. Lu, M. H. Li, and H. Y. Lin (2013), Microcontact Imprinting of Algae on Poly (ethylene-co-vinyl alcohol) for Biofuel Cells, *ACS applied materials & interfaces*, vol. 5, pp. 11123-11128.
- [11] G. Wu, J. Li, X. Qu, Y. Zhang, H. Hong, and C. Liu (2015), Template size matched film thickness for effectively in situ surface imprinting: a model study of glycoprotein imprints, *RSC Advances*, vol. 5, pp. 47010-47021.
- [12] S. Bhakta, M. S. I. Seraji, S. L. Suib, and J. F. Rusling (2015), Antibody-like biorecognition sites for proteins from surface imprinting on nanoparticles, *ACS applied materials & interfaces*, vol. 7, pp. 28197-28206.
- [13] M. Falk, Z. Blum, and S. Shleev (2012), Direct electron transfer based enzymatic fuel cells, *Electrochimica Acta*, vol. 82, pp. 191-202.
- [14] M. Rasmussen, S. Abdellaoui, and S. D. Minteer (2016), Enzymatic biofuel cells: 30 years of critical advancements, *Biosensors and Bioelectronics*, vol. 76, pp. 91-102.
- [15] M. Zhou (2015), Recent Progress on the Development of Biofuel Cells for Self Powered Electrochemical Biosensing and Logic Biosensing: A Review, *Electroanalysis*, vol. 27, pp. 1786-1810.

表一、NIP 和 GIP 的化學分析電子能譜 (ESCA)

原子 (%)	NIPs	GIPs		
		洗前	洗後	再結合
C	45.82	46.26	46.25	47.44
N	0.37	3.97	1.3	2.39
O	53.73	49.48	52.65	49.99
S	0.08	0.29	0.1	0.17

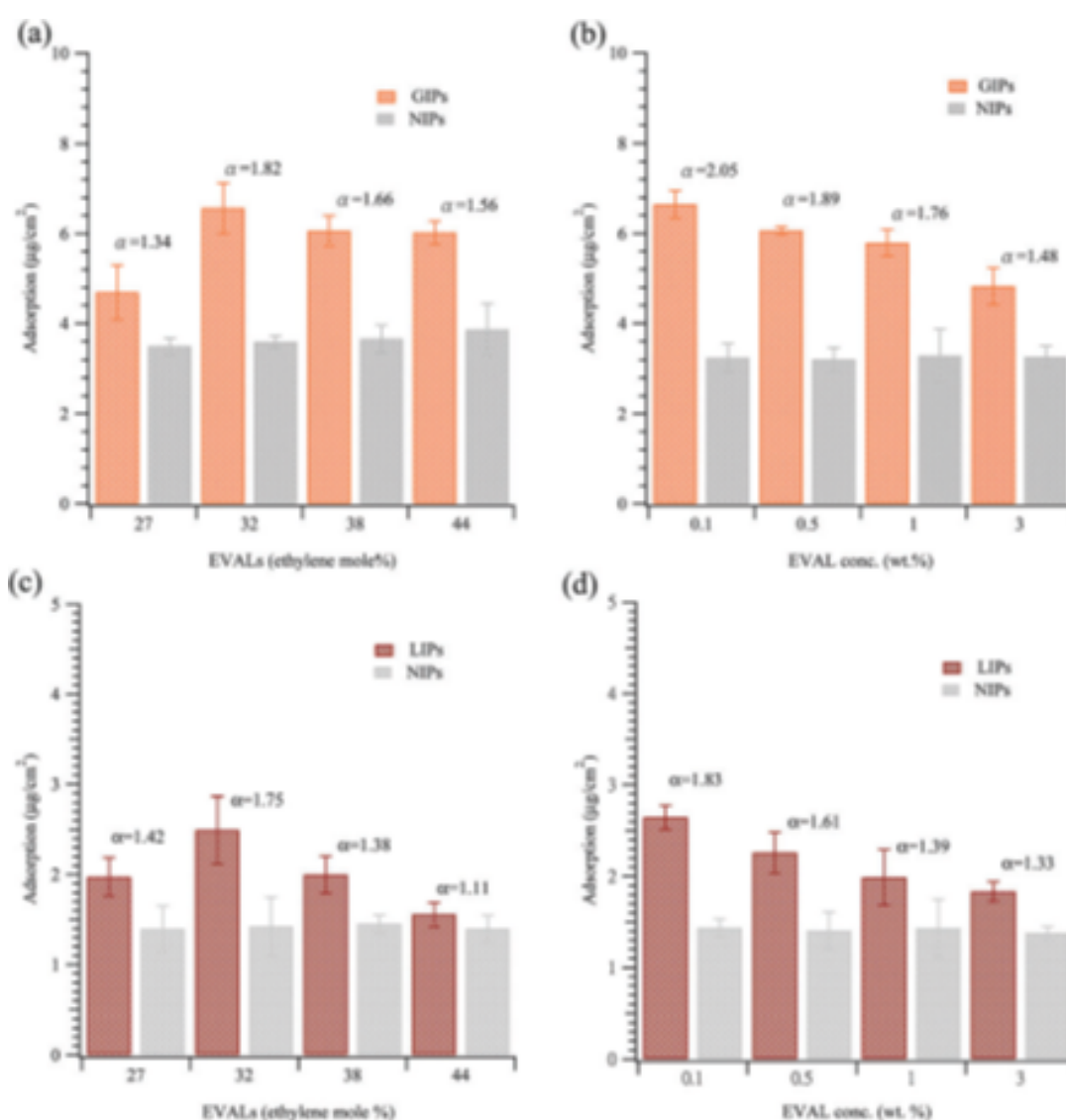


圖 1、GOx (a 和 b) 和漆酶 (c 和 d) 對含有不同 mole% 的乙烯 (a 和 c) 和不同 EVAL 濃度 (b 和 d) 的 GOx 拓印、漆酶拓印、非拓印 EVALs 的吸附值。 α 被定義為拓印與非拓印高分子吸附目標分子之濃度比率。

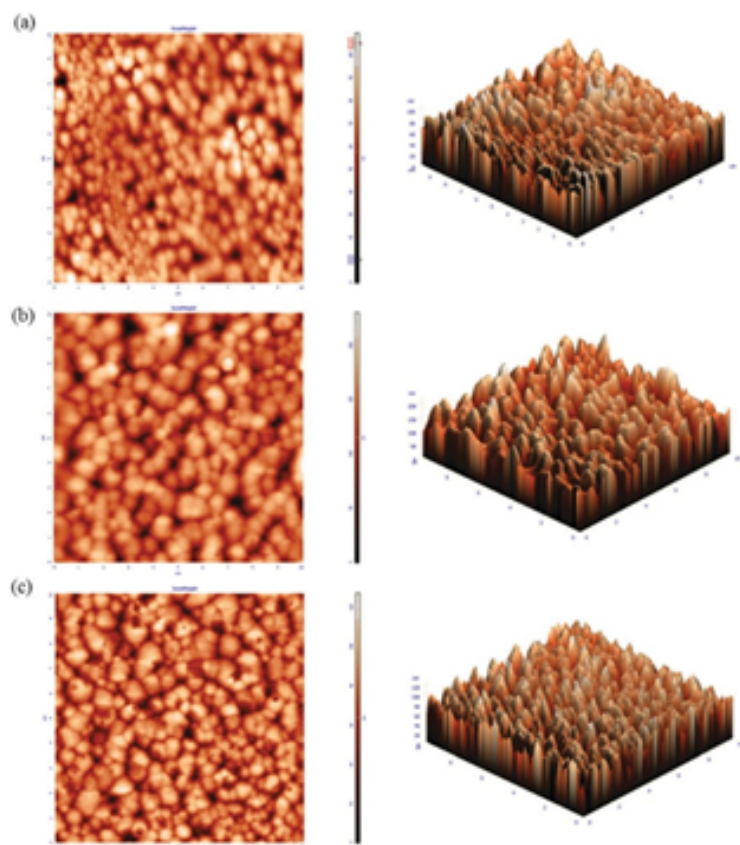


圖 2、GOx 拓印高分子薄膜 (32 mole% 乙烯的 EVAL) 的 AFM 圖像分別表示 (a) 除去 GOx 前、(b) 除去 GOx 後與 (c) 與 GOx 再結合。圖樣的大小是 $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ ，其 GOx MIPs 的最大高度在除去模板後為 250 nm，相比其他樣品高出約 2 倍。

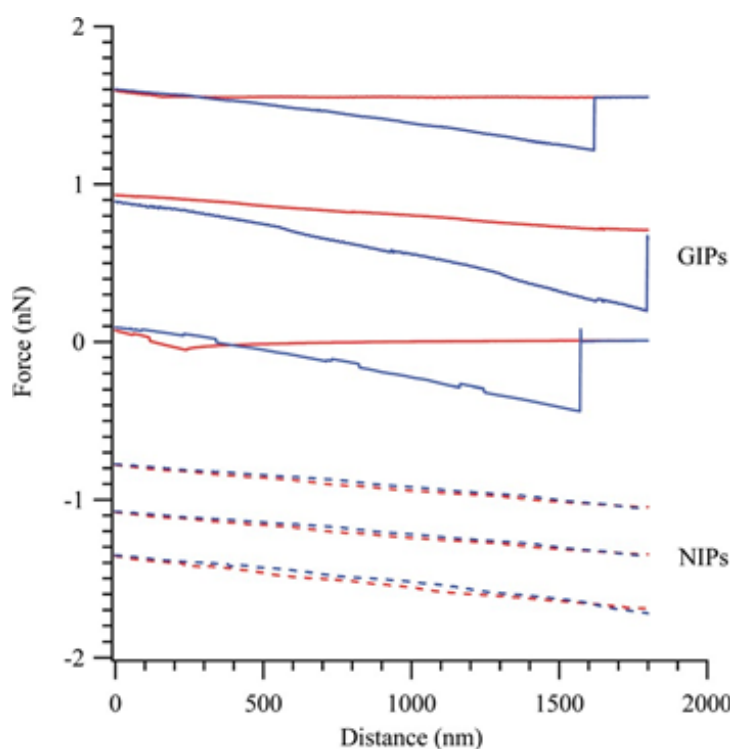


圖 3、AFM 回縮曲線顯示葡萄糖氧化酶對 GIP (實線) 或 NIP (虛線) 的黏著度。紅線表示接近表面，而藍線則表示回縮時力。

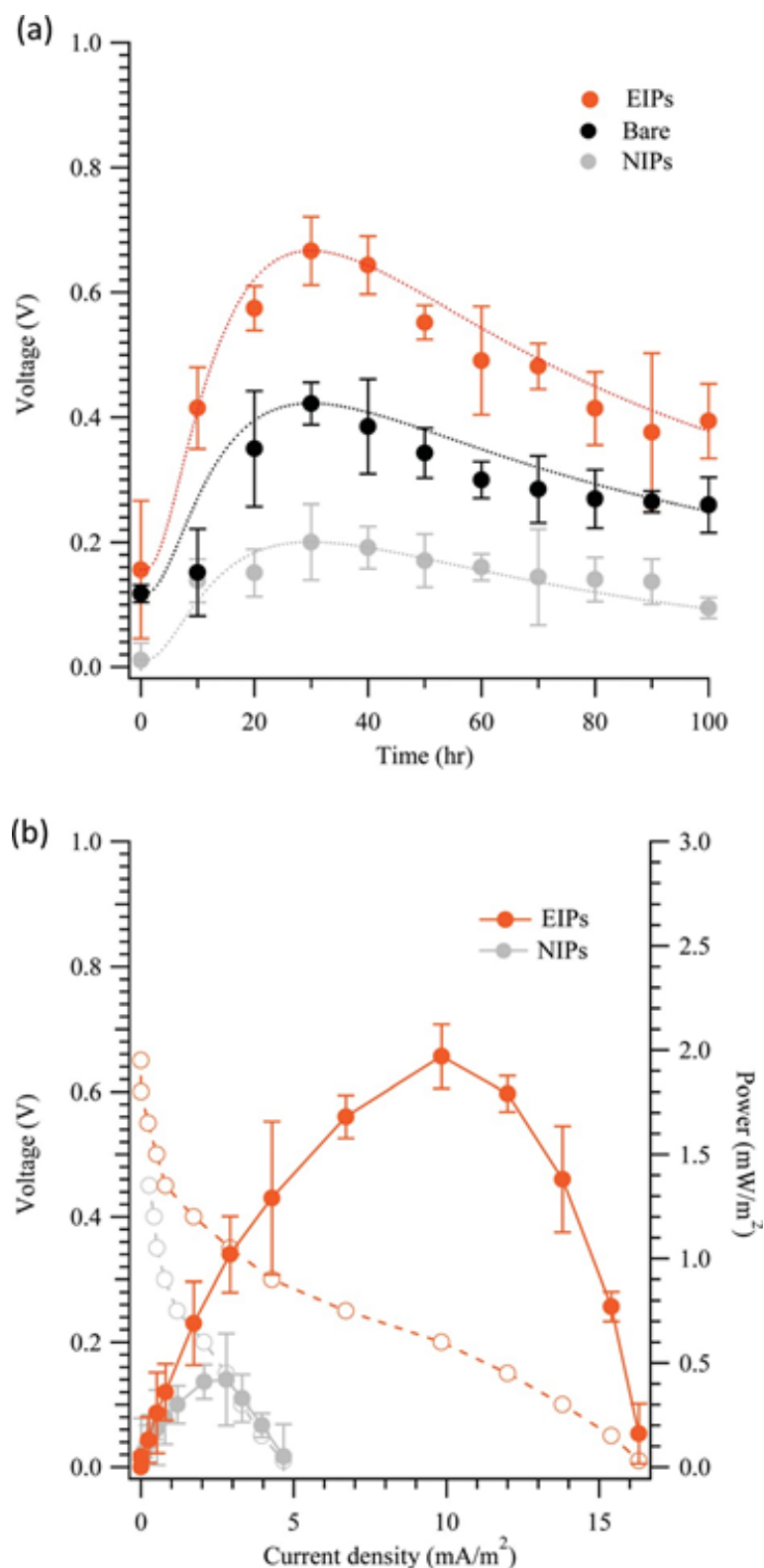


圖 4、(a) 開路電壓 (OCV) 隨時間的測量圖 (b) 使用 GOx 拓印高分子 (GIPs) 作為陽極和漆酶拓印高分子 (LIPs) 作為陰極、NIP 塗佈電極和 Pt-PET 裸電極的酶燃料電池的極化反應。



可同步檢測抗壞血酸、多巴胺、及尿酸之電化學感測器



吳昭燕¹、楊錦翰¹

義守大學 生物技術與化學工程研究所

摘要

抗壞血酸(ascorbic acid, AA)屬於外在攝取必須維生素，多巴胺(dopamine, DA)、尿酸(uric acid, UA)為人體自然代謝物，三者人體中各自維持在一定正常範圍內，若濃度過低或過高，可能是疾病發生的警訊。本研究以微波加熱取代傳統加熱之一鍋式製程(one pot process)，成功合成鈦/還原態氧化石墨烯複合材料，並以其修飾網版印刷電極(SPCE)，成功開發出容易製備、具高靈敏度、可同步感測AA、DA、UA的生物感測器。

關鍵詞：抗壞血酸；多巴胺；尿酸；鈦金屬複合材料

一、前言

抗壞血酸、多巴胺、及尿酸在人體的生理功能上扮演極為重要的角色，其失調或缺可能導致身體疾病，濃度水平可能為多種疾病提供訊息，因此其濃度檢測在醫療診斷上至為重要，亦為備受重視的技術發展項目。電化學感測是測定此三種物質之有效方法之一，但由於部分物質在檢測過程中會沉積在電極表面，加之，此三種物質在實際檢體中常常同時存在，且反應電位又甚為相近，因此，不管個別檢測，或同步檢測均是極具挑戰性的課題。

本研究之目標在開發一種以鈦金屬及石墨烯為基礎成份所形成之新型奈米複合材料，並以其修飾拋棄式網

印碳電極，透過此金屬石墨烯複合材料對於AA, DA, UA 電催化性質之差異，離間三種物質之檢測電位，使得以利用如差式脈波伏安法(differential pulse voltammetry, DPV)等變電位操作同步檢測三種物質在檢體中之濃度。研究中開發出一種可以簡易製備且具有高電催化性質之鈦金屬石墨烯奈米複合材料，後透過各種檢測鑑定及電化學探討，找出可以同步檢測AA, DA, UA的電極之最佳製備及操作條件，及其對各物質之檢測範圍及敏感度。

二、研究方法

1. 氧化石墨烯(GO)製備

- (1)冰浴中，23ml的硫酸內，依序加入0.5g石墨粉、0.25g硝酸鈉、1.5g過錳酸鉀攪拌1hr。
- (2)移至40℃水浴中攪拌24hr後，緩慢加入23ml二次水，攪拌14min，加入71ml二次水攪拌1min。
- (3)趁熱加入30%過氧化氫8ml靜置5~10min，趁熱離心去除反應液。
- (4)二次水離心清洗去除上清液4次。最後收得之沉澱物加適量二次水分散，震盪至無白色絲狀現象產

生。

2. 鈦/還原態氧化石墨烯(RuGO/CO)複合材料製備

- (1)取3ml的GO溶液(2mg/ml)至反應瓶中，加入12ml的1,2-丙二醇攪拌均勻。
- (2)加入10.2mg氯化鈦至混和溶液中，室溫下攪拌35min，接著加入15 μ l的PEI (polyethyleneimine)繼續攪拌30min。
- (3)將上述溶液通氮氣15min，微波反應5min (165 $^{\circ}$ C)，持溫10min。
- (4)反應結束後自然降溫，離心收集黑色沉澱物，再以乙醇水離心清洗。
- (5)黑色沉澱物分散至乙醇水震盪均勻，保存在4 $^{\circ}$ C環境中備用。

在不加入氯化鈦之條件下，進行相同之實驗操作，可獲得GOC0產品。

3. 感測器製備

- (1)裸電極以二次水清洗，放入60 $^{\circ}$ C烘箱5min。
- (2)鈦/還原態氧化石墨烯複合材料用乙醇水配置成0.3mg/ml濃度，取5 μ l滴至電極表面，60 $^{\circ}$ C烘乾30min。
- (3)以二次水清洗電極，烘乾待測。

三、結果與討論

1. 材料性質

(1) 氧化石墨烯(GO)與鈦/還原態氧化石墨烯(RuGOC0)之UV-vis分析

GO與rGO的官能基不同，可藉由UV-vis的方式初步分析鑑定，由圖1結果得知，230nm和301nm特徵峰為 $\pi \rightarrow \pi^*$ 和 $n \rightarrow \pi^*$ 轉移造成，此結果與文獻所報導的GO吸收峰相符[1]，文獻中亦顯示GO還原成rGO的UV-vis特徵峰會從2個轉變成1個[2,3]。本研究中GO經由與1,2-丙二醇反應後得到GOC0和經由與1,2-丙二醇及鈦金屬鹽反應所得之RuGOC0之特徵峰在與大多rGO之文獻相符之270nm，結果證實GO受1,2-丙二醇作用，還原為rGO。

(2) RuGOC0與GOC0的TEM分析

以TEM對RuGOC0和GOC0兩種複合材料進行分析，由圖2(a)影像得知，未加入金屬反應的GO並未發現任何奈米粒子，由圖2(b)影像觀察，自行合成RuGOC0的奈米粒子具有良好分散性，圖3計算出平均奈米粒徑為 $2.0 \pm 0.4 \text{ nm}$ ($n=160$)，與大部分文獻製備1~2nm鈦奈米粒子粒徑相近。為了進一步確認奈米粒子是否為鈦，利用EDS進行元素分析，不論是區域性或

是單點分析，均確認為金屬鈦。

2. 電化學測試

(1) 鈦奈米粒子對電化學感測影響

分別以GOC0、RuGOC0修飾電極和裸電極進行電化學分析，分別對AA、DA、UA以CV模式單獨感測，藉此得知鈦奈米粒子對電化學感測影響。結果顯示GOC0對AA、DA、UA已具有良好催化效果，而加入鈦奈米粒子後，除降低AA的氧化電位，更進一步提升了DA、UA的應答電流。(數據未呈現)

將1mM AA、0.1mM DA、0.1mM UA混合，續行DPV模式感測之結果顯示RuGOC0和GOC0在同步感測中都可以明顯辨識三種待測物之氧化峰，其結果彙整如表1，此結果證實鈦奈米金屬有效增強電流密度訊號，且進一步降低氧化電位達到更好分離效果，亦證實利用DPV電化學分析法，具備同步分析三個待測物之潛力。

(2) 同步感測AA、DA、UA

由圖4得知，固定 $20 \mu\text{M}$ DA、 $40 \mu\text{M}$ UA，改變AA濃度為 $5 \mu\text{M}$ 到 $2600 \mu\text{M}$ 與電流密度具有良好線性關係，靈敏度為 $0.15 \mu\text{A} \mu\text{M}^{-1} \text{cm}^{-2}$ ， R^2 值為0.991 ($n=5$ ， $\text{RSD} \leq 4\%$)，經由最低檢測極限(LOD)公式計算，最低檢測極限

為 $5.0\mu\text{M}$ 。

由圖5得知，固定 $300\mu\text{MAA}$ 、 $40\mu\text{MUA}$ ，改變DA濃度為 $5\mu\text{M}$ 到 $60\mu\text{M}$ 與電流密度具有良好線性關係，靈敏度為 $2.27\mu\text{A}\mu\text{M}^{-1}\text{cm}^{-2}$ ， R^2 值為0.993 ($n = 5$ ， $\text{RSD} \leq 5\%$)，經由最低檢測極限(LOD)公式計算，最低檢測極限為 $0.39\mu\text{M}$ ，DA濃度為 $60\mu\text{M}$ 到 $140\mu\text{M}$ 與電流密度具有良好線性關係，靈敏度為 $0.472\mu\text{A}\mu\text{M}^{-1}\text{cm}^{-2}$ ， R^2 值為0.990 ($n = 5$ ， $\text{RSD} \leq 4\%$)。

由圖6得知，固定 $300\mu\text{MAA}$ 、 $20\mu\text{MDA}$ ，UA濃度為 $5\mu\text{M}$ 到 $80\mu\text{M}$ 與電流密度具有良好線性關係，靈敏度為 $1.255\mu\text{A}\mu\text{M}^{-1}\text{cm}^{-2}$ ， R^2 值為0.997 ($n = 5$ ， $\text{RSD} \leq 4\%$)，經由最低檢測極限(LOD)公式計算，最低檢測極限為 $0.198\mu\text{M}$ ，DA濃度為 $80\mu\text{M}$ 到 $140\mu\text{M}$ 與電流密度具有良好線性關係，靈敏度為 $0.508\mu\text{A}\mu\text{M}^{-1}\text{cm}^{-2}$ ， R^2 值為0.977 ($n = 5$ ， $\text{RSD} \leq 4\%$)。

上述研究之AA、UA檢測範圍均已涵蓋正常與異常濃度範圍，雖然目前尚無文獻準確訂出DA濃度與各種疾病的關係，但是DA具有廣泛的檢測範圍，檢測極限($0.39\mu\text{M}$)接近正常值($0.1\mu\text{M}$)，顯示本研究在同步感測中具有良好的檢測效果。與文獻中相似研

究主題之結果比較如表二，比較數據顯示本研究所研製之電化學感測器不僅可以有效檢測AA、DA及UA，且其效能較之現有文獻報導之感測器毫不遜色。

四、結論

本研究利用鈦金屬鹽類與氧化石墨烯透過醇類還原，以微波加熱取代傳統加熱方式，發展出有別於大部分合成鈦奈米粒子之製程。進一步應用所製備之奈米複合材料，成功組裝出可同步感測AA、DA、UA的檢驗平台，其效能可媲美現有文獻報導之感測器。

參考文獻

- [1] A. Trapalis, N. Todorova, T. Giannakopoulou, N. Boukos, T. Speliotis, D. Dimotikali, and J. G. Yu (2016), $\text{TiO}_2/\text{graphene}$ composite photocatalysts for NO_x removal: A comparison of surfactant-stabilized graphene and reduced graphene oxide, *Applied Catalysis B: Environmental*, vol.

- 180, pp. 637-647.
- [2] S. Xu, L. Yong, and P. Wu (2013), One-pot, green, rapid synthesis of flowerlike gold nanoparticles/reduced graphene oxide composite with regenerated silk fibroin as efficient oxygen reduction electrocatalysts, *ACS Applied Materials & Interfaces*, vol. 5, pp. 654-662.
- [3] M. A. Tabrizi, S. J. Azar, and J. Nadali Varkani (2014), Eco-synthesis of graphene and its use in dihydronicotinamide adenine dinucleotide sensing, *Analytical Biochemistry*, vol. 460, pp. 29-35.
- [4] W. H. Cai, J.W. Lai, T. Lai, H. T. Xie, and J.S. Ye (2016), Controlled functionalization of flexible graphene fibers for the simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine and uric acid, *Sensors and Actuators B-Chemical*, vol. 224, pp. 225-232.
- [5] Y. J. Yang (2015), One-pot synthesis of reduced graphene oxide/zinc sulfide nanocomposite at room temperature for simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine and uric acid, *Sensors and Actuators B-Chemical*, vol. 221, pp. 750-759.
- [6] T. E. M. Nancy and V. A. Kumary (2014), Synergistic electrocatalytic effect of graphene /nickel hydroxide composite for the simultaneous electrochemical determination of ascorbic acid, dopamine and uric acid, *Electrochimica Acta*, vol. 133, pp. 233-240.
- [7] D. Zhao, G. Yu, K. Tian, and C. Xu (2016), A highly sensitive and stable electrochemical sensor for simultaneous detection towards ascorbic acid, dopamine, and uric acid based on the hierarchical nanoporous PtTi alloy, *Biosensors & Bioelectronics*, vol. 82, pp. 119-126.
- [8] Y. J. Yang and W. Li (2014), CTAB functionalized graphene oxide/multiwalled carbon nanotube composite modified electrode for the simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine, uric

- acid and nitrite, *Biosensors & Bioelectronics*, vol. 56, pp. 300-306.
- [9] P. Kalimuthu and S. A. John (2010), Simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine, uric acid and xanthine using a nanostructured polymer film modified electrode, *Talanta*, vol. 80, pp. 1686-1691.
- [10] H. L. Zou, B. L. Li, H. Q. Luo, and N. B. Li (2015), A novel electrochemical biosensor based on hemin functionalized graphene oxide sheets for simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine and uric acid, *Sensors and Actuators B-Chemical*, vol. 207, pp. 535-541.
- [11] C. Q. Wang, J. Du, H. W. Wang, C. E. Zou, F.X. Jiang, P. Yang, and Y. K. Du (2014), A facile electrochemical sensor based on reduced graphene oxide and Au nanoplates modified glassy carbon electrode for simultaneous detection of ascorbic acid, dopamine and uric acid, *Sensors and Actuators B-Chemical*, vol. 204, pp. 302-309.

表 1、DPV 對 GOC0 與 RuGOC0 感測混合物之結果

	GOC0		RuGOC0	
	電流密度 ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$)	電位 (mV)	電流密度 ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$)	電位 (mV)
AA	63.97	-8	107.66	-48
DA	9.03	164	64.59	144
UA	33.46	248	50.51	248

表 2 不同材料對同步感測 AA、DA、UA 結果比較

修飾材料 / 電極種類	線性範圍 (μM)			檢測極限 (μM)			pH	參考文獻
	AA	DA	UA	AA	DA	UA		
GF@NiCo ₂ O ₄	200~750	1~13	10~26	50	0.1	0.2	7	[4]
CTAB/rGO/ ZnS/GCE	500~1000	1~500	1~500	30	0.5	0.4	7	[5]
Nickel hydroxide/sG/ GCE	150~300	0.44~3.3	2~15	30	0.12	0.46	4	[6]
HNP-PtTi	200~1000	4~500	100~1000	24.2	3.2	5.3	7	[7]
CTAB-GO/ MWNT/GCE	5~300	5~500	3~60	1	1.5	1	7	[8]
p-ATD/GCE	30~300	5~50	10~100	2.01	0.33	0.19	5	[9]
H-GO/GCE	5~100	8~90	8~90	0.7	0.5	0.5	6	[10]
Au/RGO/GCE	240~150	6.8~41	8.8~53	51	1.4	1.8	7	[11]
Ru-rGO/SPCE	5~2600	5~60 60~140	5~80 80~140	5	0.39	0.20	6	本文

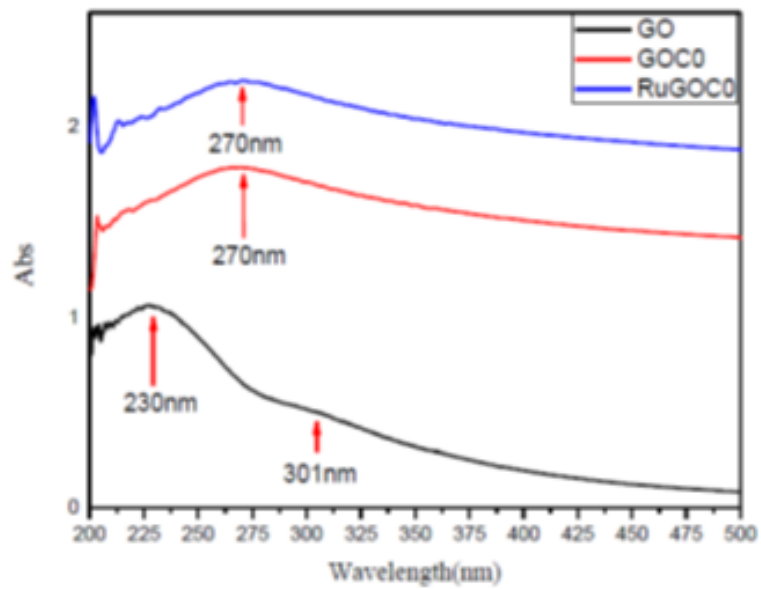


圖 1、GO、GOC0 和 RuGOC0 的 UV-vis 圖

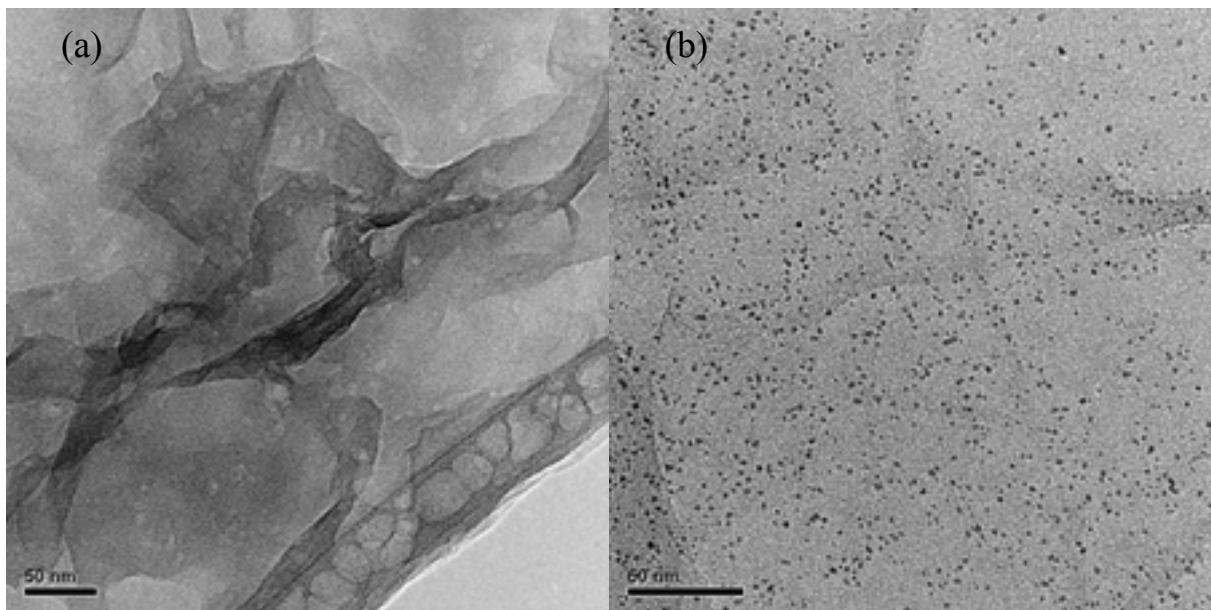


圖 2、(a) GOC0 與 (b) RuGOC0 的 TEM 影像圖

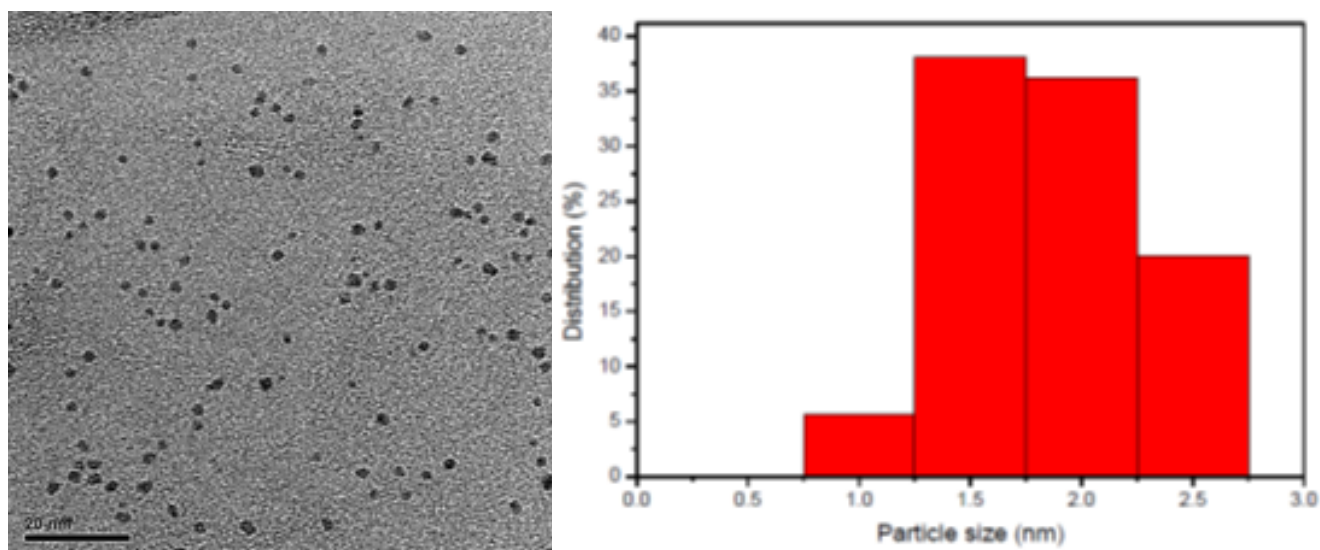


圖 3、RuGOC0 的 TEM 影像分布圖，平均粒徑 2.0 ± 0.4 nm ($n = 160$)

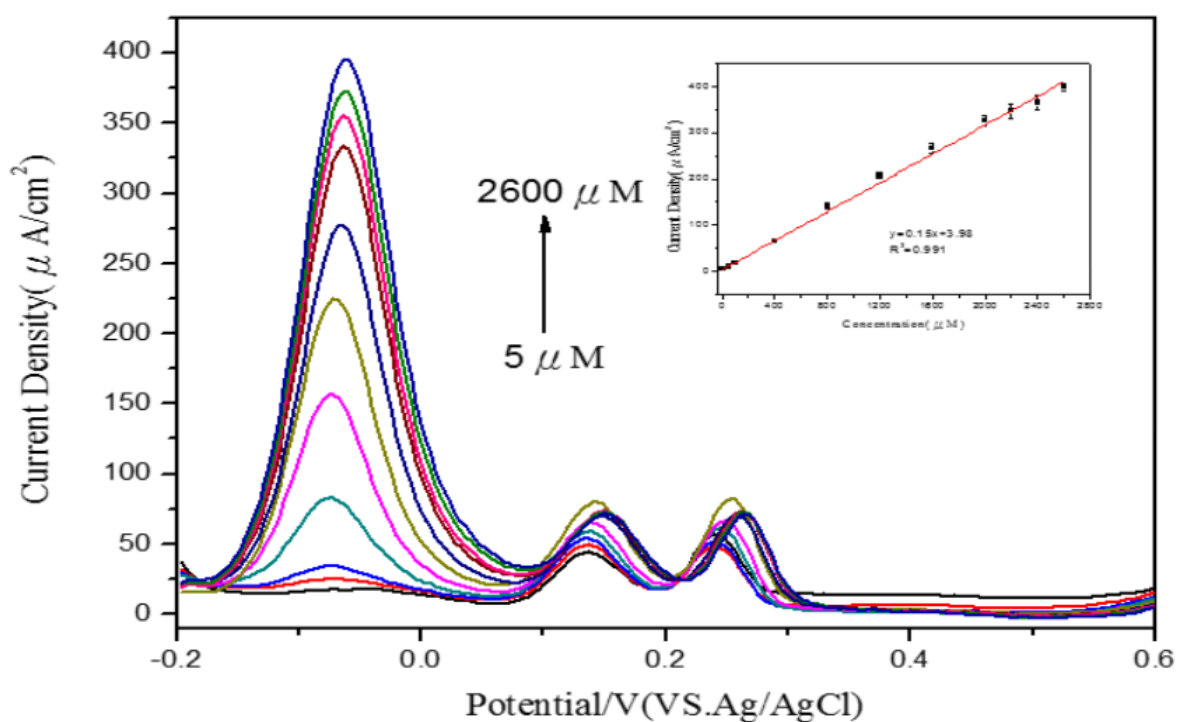


圖 4、AA 濃度 (5、50、100、400、800、1200、1600、2000、2200、2400、2600 μ M) + 20 μ M DA + 40 μ M UA 的 DPV 圖。插入圖為檢量線。
(感測條件：0.1M PBS + 0.1M KCl (pH6.0), scan rate : 5 mVs^{-1})

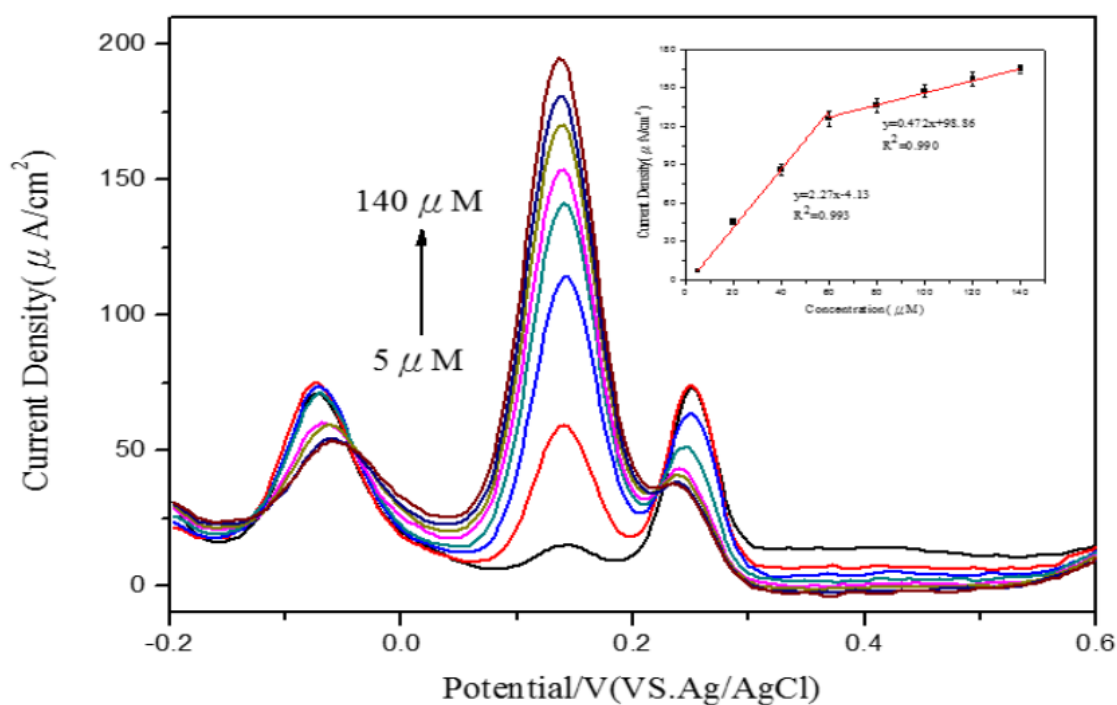


圖 5、DA 濃度 (5、20、40、60、80、100、120、140 μ M)+300 μ M AA + 40 μ M UA 的 DPV 圖。插入圖為檢量線。(感測條件：0.1M PBS +0.1M KCl (pH6.0),scan rate：5mVs⁻¹)

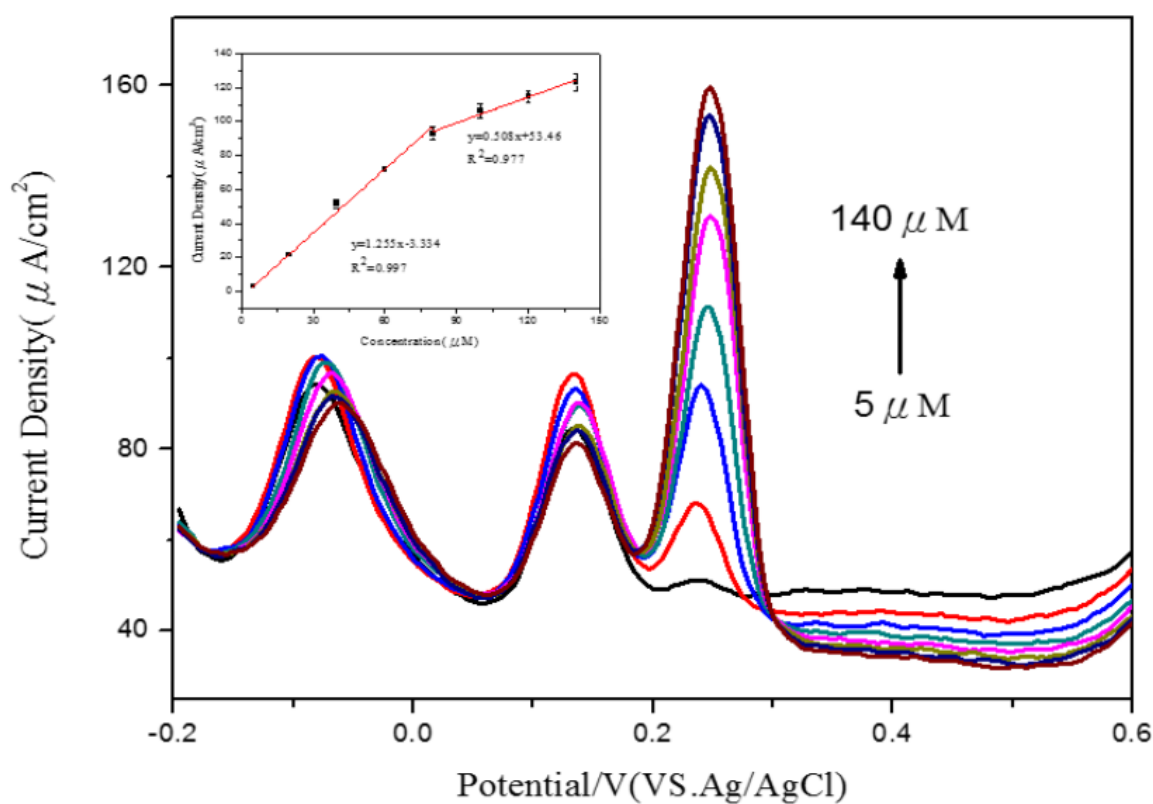


圖 6、UA 濃 度 (5、20、40、60、80、100、120、140 μ M)+300 μ M AA+20 μ M UA 的 DPV 圖。插入圖為檢量線。(感測條件：0.1M PBS +0.1M KCl (pH6.0), scan rate：5mVs⁻¹)



新一代視訊編碼標準H.265技術解析



王周珍

義守大學電子工程系教授

摘要

在現今人手一支智慧型手機或平板電腦的數位時代，隨時都能在線上看影片或者撥打視訊電話，走到哪都喜歡拍張照或錄一段影片上傳YouTube、Facebook或Instagram，我們利用網路分享日常生活的習慣已經日漸依賴，對影片的影像品質也越來越要求，但追求更細緻的影像品質時相對的資料量也會大幅提高，需要耗費更多的資料流量在網路上傳輸。因此，如何利用視訊編碼把大量資料進行壓縮來大幅降低位元率，增加視訊在網路的傳輸效率並制定標準，是國際視訊標準組織的重要責任之一。在現今的生活中，從行動裝置1080P的高畫質影視(high definition: HD)到

4K2K超高解析度畫質電視(ultra-high definition: UHD)，這些超UHD影片已經成為現今的主流，可以完全滿足消費者在多媒體影音方面的需求。但相對地，UHD影片伴隨著龐大的資料量必須解決，為了解決UHD影片的龐大資料量，最近國際視訊標準ISO/IEC組織和國際電訊聯盟ITU-T組織採用更彈性的編碼技術，來訂定最新一代高效能視訊編碼標準(high efficiency video coding: HEVC)，ITU-T則將HEVC訂定為H.265視訊編碼。H.265比以往視訊編碼標準有更高的壓縮效能，同時也支援8K4K的超高解析度影視，能完全滿足消費者在多媒體影音方面的需求。

一、H. 265視訊標準發展歷程 與概觀

ISO/IEC和ITU-T從1990年代開始制定一序列的影音訊號編碼標準，ISO/IEC所組成的動態畫面專家群(Motion Picture Expert Group: MPEG)主要針對數位影音儲存媒體訂定一系列的MPEG-1、MPEG-2和MPEG-4視訊編碼標準，其中最主要的殺手級的商業應用為VCD和DVD，而ITU-T所組成的視訊編碼專家群(Video Coding Experts Group: VCEG)則是針對低位元率的視訊通訊環境，訂定H.261、H.263、和H.264雙向視訊服務的編碼標準。其中在1994年ITU-T與ISO/IEC合力制定了H.262/MPEG-2標準，所以MPEG-2的第二部份視訊編碼與H.262的內容完全相同。在2001年時為了整合視訊環境，它們又共同制定新的視訊標準，最後完成的標準在ITU-T稱之為H.264，在ISO/IEC中稱為MPEG-4第十部分 先進視訊編碼(Advanced Video Coding: AVC)，又合稱為H.264/AVC。隨著製程技術和網路的發展，消費者對高畫質影音串流的需求持續不斷提高，多媒體影音的畫面更新率(frames per second: fps)也從30fps提高至60fps、120fps甚至是240fps；視訊解析度也從720P全面提升至1080P，甚至提高至2160P到的超高解析度(ultra-

high definition: UHD)畫質，UHD數位影像能帶給消費者更高品質的娛樂視覺享受，然而超高解析度的影像，同時也伴隨著龐大的資料量，導致H.264不敷使用，為了能夠提供更高解析度、更高畫面更新率和更高壓縮率視訊應用，國際視訊標準ISO/IEC組織之MPEG和ITU-T組織之VCEG，從2010年10月開始共同訂定新一代高效能視訊編碼標準(high efficiency video coding: HEVC)[1-2]，HEVC的平均編碼效能可達到現今常用之H.264視訊標準的兩倍，並於2013年完成最終標準定案並商品化[3]，ISO/IEC將HEVC訂定為MPEG-H視訊編碼規範，而ITU-T則將HEVC訂定為H.265視訊編碼規範[4]，或合稱H.265/HEVC，本文中會將H.265和H.265/HEVC交換使用和表達。國際視訊編碼標準演進圖，如圖1所示。

視訊壓縮編碼發展至今，H.264視訊編碼已經成功應用在影音多媒體和視訊監控上。但隨著硬體技術的發展，人們追求著更高解析度的大螢幕，喜歡更細膩的影像品質，從原來解析度為352×288畫素的CIF視訊，到4K×2K超高解析度畫質的UHD視訊，視訊解析度也從720P提升至2160P的高

畫質影像為主，如圖2所示。由於消費者對於高品質數位影音的需求仍不斷提升，目前主流的視訊壓縮標準H.264的技術已經不能滿足，因此H.265進一步取代H.264標準成為現今視訊標準的主流。與以往的視訊編碼標準相比，在相同的畫面品質下 H.265使用的位元率明顯較少，若與H.264相比平均可減少50%的位元率，也就是視訊檔案的壓縮倍數可再增加一倍以上，如圖3所示。隨著H.265視訊標準的訂定及商業化，現今已有很多的公司採用H.265視訊標準[5-8]，其中包括Apple於2014年宣布採用H.265來支援iPhone和iPad的FaceTime進行視訊通訊[5]，同時間藍光光碟協會(BDA)也採用H.265視訊標準來支援4K Blu-ray Disc[6]，另Microsoft 也於2014年10月宣布將於Windows 10 支援H.265視訊標準[7]，2015年8月起Intel和Nvidia也分別將H.265應用到第六代處理器和GeForce系列的顯示卡上[8]，帶給消費者全新的視覺感受。

二、H. 265視訊編碼標準架構與規範

2.1 H. 265視訊編碼架構

H.265視訊標準為了相容前一代視訊標準H.264，所以兩者的系統架構與相同，均有網路提取層(network abstraction layer: NAL)和視訊編碼層(video coding layer: VCL) 二個部分，如圖4所示。VCL視訊編碼層為儲存視訊編碼部分，包含的資料為影像編碼壓縮後的影像資訊。而NAL網路提取層是定義數據的封裝方式，在網路傳輸封包上亦使用網路提取層，結合NAL讓VCL在網路上傳輸更為便利且有效率，同時擁有更佳的編解碼彈性與糾錯能力，使得H.265更加適合多媒體串流與行動通訊的應用，像是H.32X系列的有線和無線的視訊會議系統、MPEG-2 廣播服務系統、無線和有線的網際網路服務等等，讓視訊編碼層在網路傳輸上更為方便和有效率。H.265在VCL方面的系統架構也和H.264大致上相似，都是以區塊為基礎的視訊編碼系統，但H.265加入了一些新的技術，例如因為解析度的上升，將原本最大為 16×16 的編碼區塊加大至 64×64 ，使得編解碼能隨著影像紋理做更彈性的適應，達到更小的預測差值和更大的壓縮效能。

H.265編碼結構主要分為三個基本單位，分別為編碼單位(coding unit:

CU)、預測單位(prediction unit: PU)和轉換單位(transform unit: TU)，如圖5所示。H.265的編碼單位包含畫面內預測(intra prediction)、畫面間預測(inter prediction)、轉換(transformation)、量化(quantization)、去區塊濾波器(deblocking filter: DF)、取樣點適應性補償(sample adaptive offset: SAO)及熵編碼(entropy coding)等模組。視訊影像在編碼系統中經過畫框預測後得到差值(residual)訊號，再由轉換將差值能量集中，並藉由量化將資料進一步壓縮，最後經過熵編碼來完成視訊編碼，接著輸出的位元流(bitstream)將透過NAL轉換成封包(NAL unit: NALU)並藉由網路傳送到接收端或儲存在媒體中。圖6為H.265的解碼系統方塊圖，包含了NAL檔頭解碼、NAL type解碼、熵解碼(entropy decoding: ED)、反量化(inverse quantization: IQ)、反轉換(inverse transform: IT)、畫框內預測(intra prediction: IP)、運動補償(motion compensation: MC)、去方塊濾波器(DF)、取樣點適應性補償(sample adaptive offset: SAO)等主要模組。當解碼端收到編碼端的封包NALU位元流，首先進行NAL解碼，判斷NAL檔頭形態解碼，解碼完之後如果是VCL

進入熵解碼(ED)程序，將熵解碼所得的資訊進行反量化/反轉換(IQT)得到畫面的殘差值，以及所得到畫框內預測(IP)形態，再經由解碼畫面緩衝器(decoded picture buffer: DPB)擷取參考畫面來進行運動補償(MC)重建畫面，為了保有更佳的視訊品質，可進一步將解碼後的重建畫面進行去方塊濾波器(LPF)和取樣點適應性補償(SAO)，最後輸出YUV格式的視訊資料進行撥放。

2.2 H.265視訊編碼規範

H.265第一版提供三個規範(profile)分別為Main、Main 10及Main Still Picture，其中Main Profile及Main 10 Profile最主要差別在於每一個像素(pixel)的色彩深度，Main 10 Profile最可以支援到10位元的像素深度使影像能更真實的呈現，但因為資料量更為龐大，通常使用在醫學成像及衛星攝影的裝置上，而Main Still Picture則是針對單一畫面作處理，而H.265在第二版時提供了更多的規範，共增加到24種參數來擴充更多的功能。

而為了適應各種環境需求H.265提供了三種畫面組態提供選擇，分別為全部I畫面組態(all intra: AI)、低延遲組態(low delay: LD)及隨機組態(random

access: RA)，其中AI組態顧名思義就是每一張畫面都是I畫面(intra picture)只使用畫面內預測，完全沒有使用到畫面間預測，所以此組態的特性是畫面品質會非常好，但是相對的編碼解碼所花費的時間也會相當長，資料量也相當龐大，如圖7所示；LD組態為單方向的預測設置架構，編碼時序架構中包含I與B兩種畫面，第一張編碼的畫面必須為I畫面且為畫面內預測，B畫面則相似於H.264中的P畫面，同樣使用畫面間預測，參考方向為向前參考預測，簡單來說參考畫面為前面已完成編碼的畫面，所以其編碼所花費的時間最短，圖8為畫面組(group of picture: GOP)為4的LD組態編解碼時序圖；而RA組態則近似於H.264中的階層式B畫面結構(hierarchical B-frame)，為雙方向的預測設置架構，編碼時序架構中包含I與B兩種畫面，此組態的畫面品質、資料量以及花費時間則介於AI和LD兩組態之間，圖9為GOP=8的RA組態編解碼時序圖。

三、H. 265視訊編碼技術解析

H.265編碼結構主要分為編碼單位(CU)、預測單位(PU)和轉換單位

(TU)。H.265採用 64×64 大小的編碼樹單位(coding tree unit: CTU)來進行階層式四分樹分割(hierarchical quad tree partitioning)來產生不同的CU，CTU是由編碼樹區塊(coding tree block: CTB)組成且大小比H.264採用的巨方塊(macro block: MB) 16×16 大，CU之編碼區塊面積的大小可以從 64×64 到 8×8 ，並且以深度(depth)表示其大小，depth=0時為 64×64 ，depth=1為 32×32 依此類推。原本在H.264最大為MB的編碼區塊，在H.265是由CTU來取代單一尺寸的MB的劃分，使得編解碼能隨著影像紋理做更彈性化的適應。圖10是2張不同解析度的影像[10]，可用來比較MB和CTU不一樣的特性，如圖10(a)所示，圖中藍線所表示的是 16×16 的MB，紅線框代表的是 64×64 的CTU，可以看到在圖10(a)中紅框線裡面包含很多物件，比較適合 16×16 的MB，反觀圖10(b)，在相同影像以4K高解析度呈現時，物件也隨之放大，因此較適合使用 64×64 的CTU來做基本編碼單位。

3.1 H. 265編碼數學測量工具

H.265的編碼單位會將每一張畫面以 64×64 的CTU進行劃分，其中每一個CTU會再以四分樹的結構化分成不同

大小的CU，CTU經由遞迴式的四分樹修剪(pruning)來產生最佳的CU，CU的尺寸大小可從最大 64×64 到最小編碼尺寸 8×8 ，讓CU能依據影像內容資訊去做彈性的劃分，並且能以深度去判斷CU的尺寸， $\text{depth} = 0$ 為 64×64 ， $\text{depth} = 1$ 為 32×32 以此類推。雖然CTU樹狀結構中的每個深度都稱做CU，但每個CU都要經過預測、轉換及計算比較後才是最終也是最佳的CU劃分[11]。在H.265視訊編碼標準中，畫面內預測、畫面間預測和模式決策(mode decision)的量測數學工具，會隨著不同的決策目標而改變，不同的最佳位元失真 (rate-distortion optimization: RDO) 決策過程中所使用到的位元失真成本 (rate-distortion cost: RDcost) 量測計算公式，如表1所示，其中SATD為預測影像與原始影像相減的殘差值再利用Hadamard轉換所得之絕對誤差總和，使用在Intra prediction的RD cost計算、SAD為畫面間預測進行MC之影像與原始影像的絕對誤差總和，使用在Inter prediction的RD cost計算、SSE為重建影像與原始影像的均方誤差，使用在Mode decision、 λ 為Lagrange乘數、B為預測和模式決策的位元率(bitrate)和J則為預測和模式決策計算後之RD cost。

3.2 畫面內預測

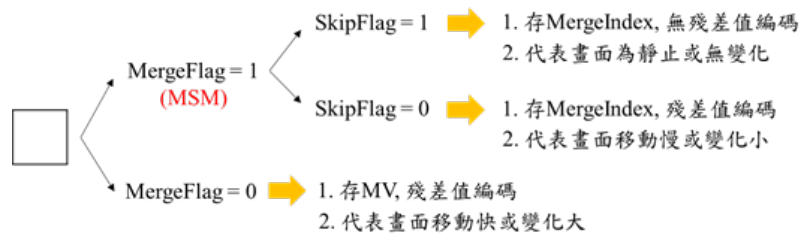
H.265視訊標準提供更多預測模式可以運用，使用畫面預測的精準度可以提高，畫面內預測支援的預測模式(prediction mode)共有35種可以選擇[4]，分別為Planar、DC以及33個方向進行預測，如圖11所示，首先從35種預測模式，分別使用SATD計算RD cost並比較選出N個候選的預測模式，N會根據CU尺寸的不同而有所改變，當CU尺寸為 64×64 、 32×32 和 16×16 時，則 $N=3$ ；當CU尺寸為 8×8 時，則 $N=8$ ，接著MPM (most probable mode)是使用鄰近區塊的關聯性，選出最有可能的三個候選的預測模式，再將候選的預測模式($N+\text{MPM}$)以模式決策的公式計算RD cost，得到最佳畫面內預測模式(best mode)。

3.3 畫面間預測

在H.265視訊編碼標準中，畫面間預測運用於影像序列中，利用畫面與畫面之間具有高時間關聯性，進行畫面間預測，進而減少時間上(temporal)的冗餘。如圖12所示，畫面間預測技術是當前待編畫面(current frame)利用在參考畫面(reference frame)之相對應位置，開設一搜尋視窗來進行運動估計(motion estimation: ME)，ME使用

SAD公式計算RDcost找到搜尋視窗最相似的區塊後，計算並記錄相對應之運動向量(motion vector: MV)，最後再將找到的最相似區塊，進行運動補償(motion compensation: MC)來完成畫面間預測。

H.265視訊標準中，畫面間預測為了能更靈活的支援不同運動方向的區塊，如圖13所示，首先在MSM (merge/skip mode)是使用鄰近區塊的關聯性，以鄰近區塊現有的MV進行預測，如圖14所示，若當前區塊為MSM則記錄當前區塊為Merge，同時在程式執行過中標記MergeFlag為1，在編碼時只需編入一個合併索引值(merge index)，則無需將MV完整編入，並透過Skip判斷是否有需要進行殘差值的編碼，如果不需要進行殘差值編碼，則記錄SkipFlag為1，而MSM主要是針對於影像是屬於靜止或變化較小時的預測方式。如圖15所示，其餘的預測模式都必須進行ME，使用SAD公式計算RD cost才能找到相對的MV，並使用SSE公式計算RD cost找到最佳預測模式進行MC，主要用於移動比較快速的預測模式所使用。綜合以上敘述之討論，每一個CU進行畫面間預測會出現之各種編碼結果和特性，簡單整理如下：



3. 4轉換與量化

H.265視訊編碼標準規範轉換單位(TU)尺寸為 32×32 到 4×4 ，並且與CU同樣利用四分樹結構的概念來決定TU尺寸，如圖16所示，並將差值四分數結構(residual quad tree: RQT)定義為三個階層(level)，並且在四分樹的結構中融入RDO的觀念，使用SSE的公式計算RD cost來決定最佳RQT之樹形。經過轉換後係數必須再透過量化做進一步的壓縮，利用量化參數來決定壓縮的程度，H.265的量化參數(quantization parameter: QP)共有52個量化位階(0~51)，使用者可以根據不同的視訊品質與位元率的需求來選擇QP，當有高品質的需求時可以選擇較小的QP，但相對的位元率會隨之上升；反之，若想要擁有較大的壓縮率時，可使用較小的QP，但將會犧牲影像品質。量化的過程被整合於轉換矩陣的運算內，每個QP都有對應的量化步階(quantization step size: QStep)，H.265中的QStep並非等距，而是以12%的比例增加，也就是說，QP每增加6階後，

QStep會增加一倍。QP與QStep的對照表可參閱參考文獻[4]。

圖17為最佳RQT決策流程圖，一開始先將殘差值影像經過轉換與量化得到轉換量化後之係數，計算第一個階層的TU之RD cost，稱其為SingleCost，並接著往下一個階層的TU進行計算，最後選出最小的SingleCost得到最佳之RQT樹形。

3. 5最佳CTU樹形之決定

圖18為一CTU整體編碼計算的詳細流程圖，由圖中可以清楚得知H.265視訊編碼標準的過程，首先每一個CTU的CU都必須經過畫面內預測、畫面間預測，並且計算其不同預測模式的RD cost，經過RD cost相互比較選出最佳的預測模式，最後透過RQT的轉換與量化過程，在進行不同深度CU之RD cost比較，修剪出最佳的CTU樹形，圖19為一張實際UHD視訊的BQMall影像在HM 16.7軟體模擬平台[9]，經H.265編碼後之最佳CTU四分樹分割圖。雖然H.265的編碼效能比H.264提高近2倍，但由於每個CU的RDO過程均需經過PU和TU來進行相當多次的RD cost計算，如表2所示，才能決定最佳的預測模式，修剪出最佳CTU四分樹結構圖來完成編碼，導致

其複雜度大增。

四、結論

H.265已經是目前主流的視訊壓縮標準，因為採用最新的視訊壓縮演算法，可以實現比H.264更高的壓縮比。圖20為在一樣的解析度、相同的壓縮條件下，H.265只需用一半的位元率就可以達到與H.264相同的畫質，所以H.265具有極高的壓縮效能。隨著4K超高解析度(UHD)的電視和螢幕對家庭和個人滲透率的大幅提高，我們現在生活中出現的視訊解析度也越來越大(如1080P、4K或甚至8K)，因此就需要採用H.265視訊壓縮標準，來提高效率、節約頻寬或存儲空間。

參考文獻

- [1] G. J. Sullivan, J. R. Ohm, W. J. Hanand, and T. Wiegand (2012), Overview of the High Efficiency Video Coding (HEVC) Standard, *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol.*, vol. 22, no. 12, pp. 1103-1120.

- [2] B. Bross, W. J. Han, J. R. Ohm, G. J. Sullivan, and T. Wiegand (2012), WD6: Working Draft 6 of High-Efficiency Video Coding, *JCTVC-H1003, JCT-VC 8th Meeting*, San José, CA, USA.
- [3] B. Bross, W. J. Han, G. J. Sullivan, J. R. Ohm, and T. Wiegand (2012), High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 8, *JCTVC-J1003, JCT-VC 10th Meeting*, Stockholm, Sweden.
- [4] "ITU-T Home : Study groups : ITU-T Recommendations : ITU-T H.265 (V2) (10/2014)" , ITU-T 2014-10-29.
- [5] M. Campbell (2014), "Apple's iPhone 6, iPhone 6 Plus use H.265 codec for FaceTime over cellular". [AppleInsider](#).
- [6] S. Shankland (2014)"4K Blu-ray discs arriving in 2015 to fight streaming media". [CNET](#).
- [7] J. Callaham (2014), "Microsoft: Windows 10 will support the HEVC video compression standard". [Windows Central](#).
- [8] R. Smith (2015) , <http://www.nandtech.com/show/8923/nvidia-launches-geforce-gtx-960>
- [9] Reference software HM16.7, [https://hevc.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_HEVCSoftware/ branches/](https://hevc.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_HEVCSoftware/branches/)
- [10]. 陳奕安 (2015) 。高效能H.265/HEVC視訊解碼器在DSP平台的實現與分析。義守大學電子工程學系碩士論文， 10-14。
- [11]. 陳俊儒 (2016) 。採用資料探勘技術之快速H.265編碼器與DSP實現。義守大學電子工程學系碩士論文， 7-13。

表 1、H.265 最佳模式選擇的數學工具表

RDO	RDcost	
Intra prediction	$J_{pred} = SATD + \lambda_{pred} \times B_{pred}$	$SATD = (\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} f_{i,j}^t - f_{i+x,j+y}^{t-1}) / 2$
Inter prediction	$J_{pred} = SAD + \lambda_{pred} \times B_{pred}$	$SAD = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} f_{i,j}^t - f_{i+x,j+y}^{t-1} $
Mode decision(CU, PU, TU)	$J_{mode} = SSE + \lambda_{mode} \times B_{mode}$	$SSE = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} (f_{i,j}^t - f_{i+x,j+y}^{t-1})^2$

J : RDcost

λ : Lagrange multiplier

B : Bitrate

SATD: sum of absolute transformed differences

SAD: sum of absolute differences

SSE: sum of square cost

表 2、最佳 CTU 結構之 RDO 計算量分析表

RDcost (CU、PU、TU) [↗]	計算次數 [↗]
$J_{pred} = SATD + \lambda_{pred} \times B_{pred}$	11,935 [↗]
$J_{pred} = SAD + \lambda_{pred} \times B_{pred}$	30,600 [↗]
$J_{mode} = SSE + \lambda_{mode} \times B_{mode}$	4,908 [↗]
Total RDcost [↗]	47,443 [↗]

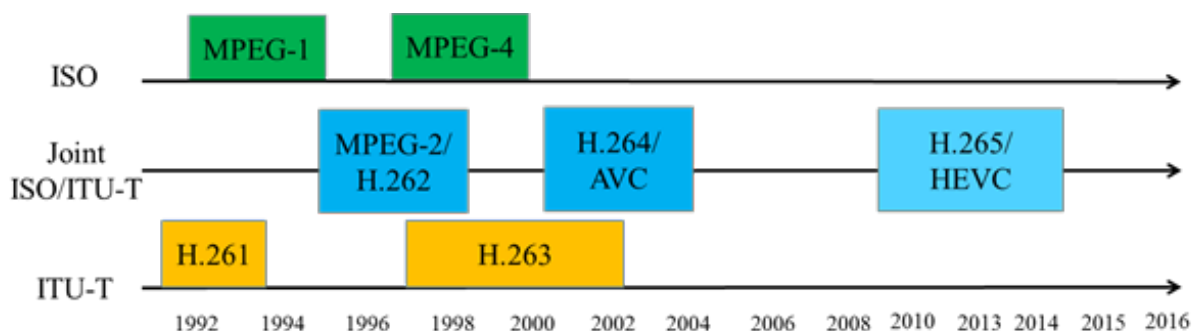


圖 1、國際視訊標準演進時序圖

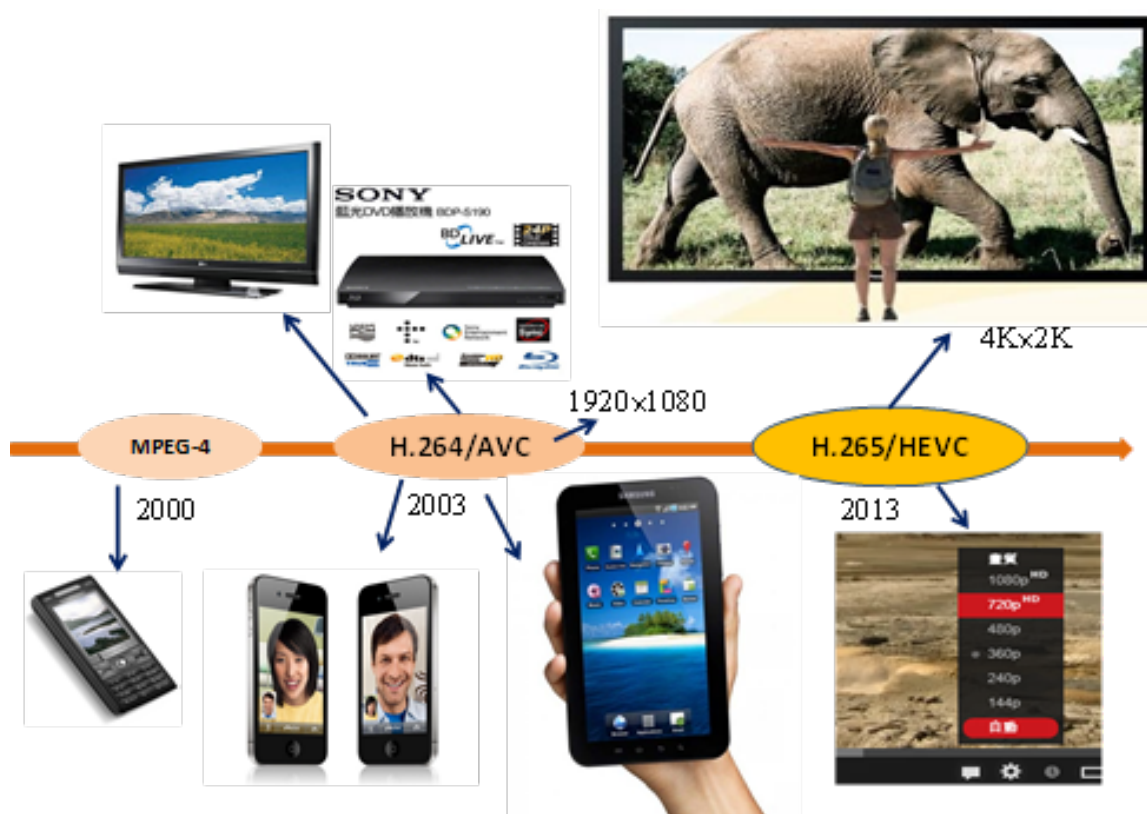


圖 2、數位產品的演進

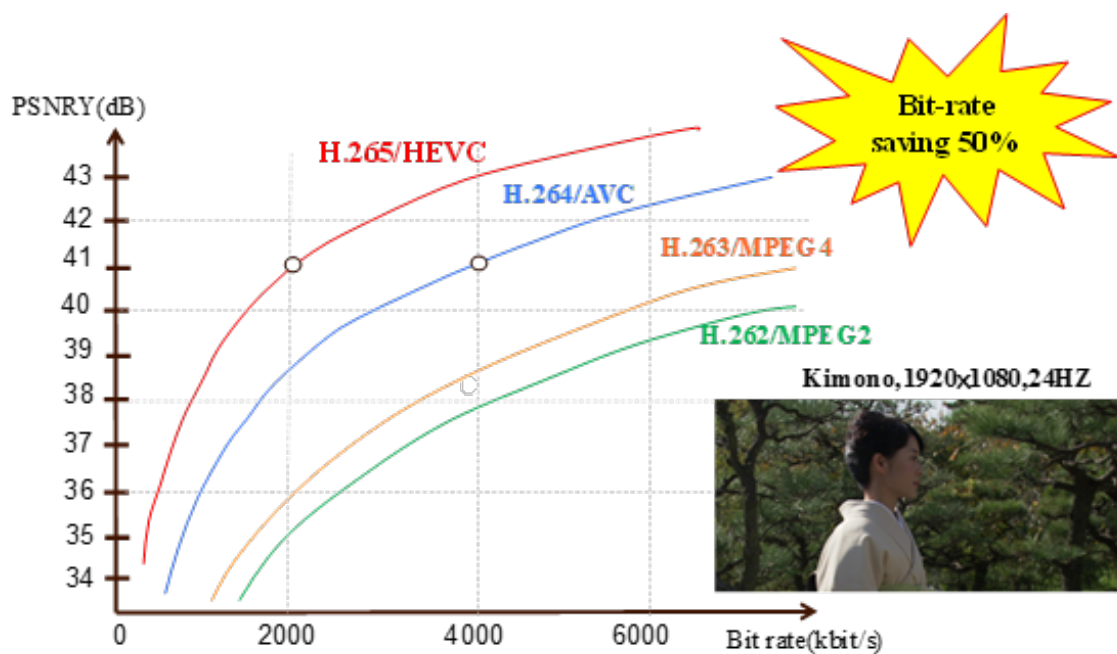


圖 3、H.264/AVC 和 H.265/HEVC 在相同條件下位元率比較

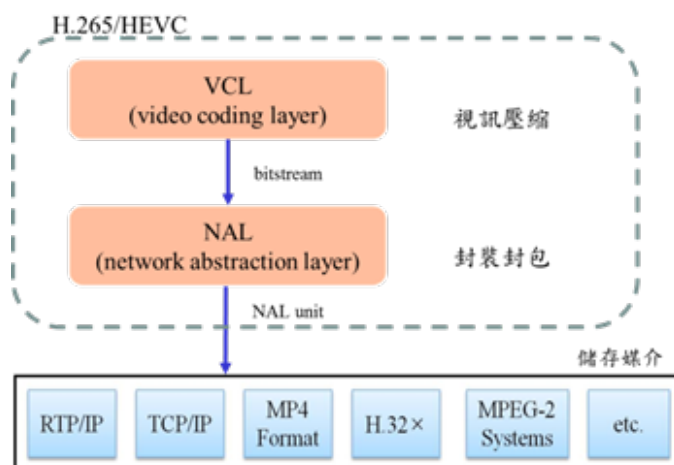


圖 4、H.265 系統架構圖

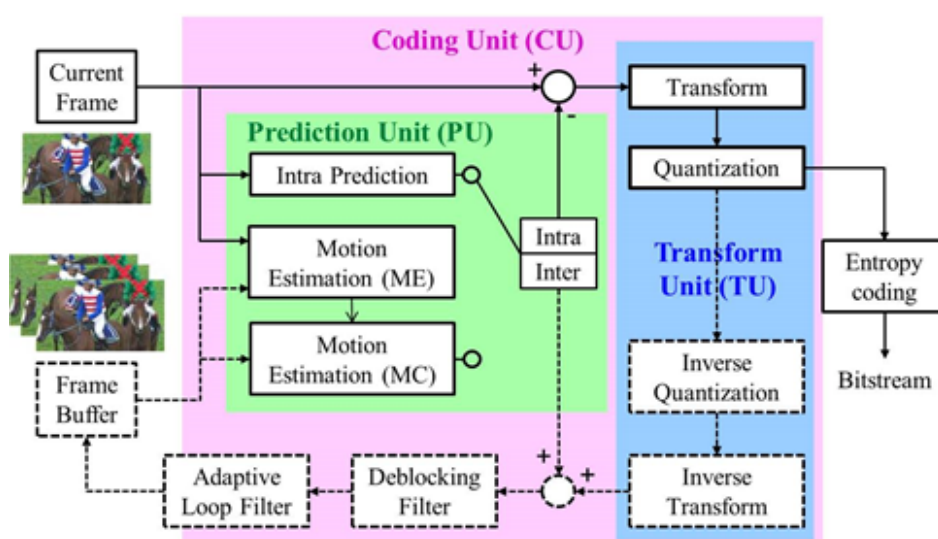


圖 5、H.265 的編碼系統方塊圖

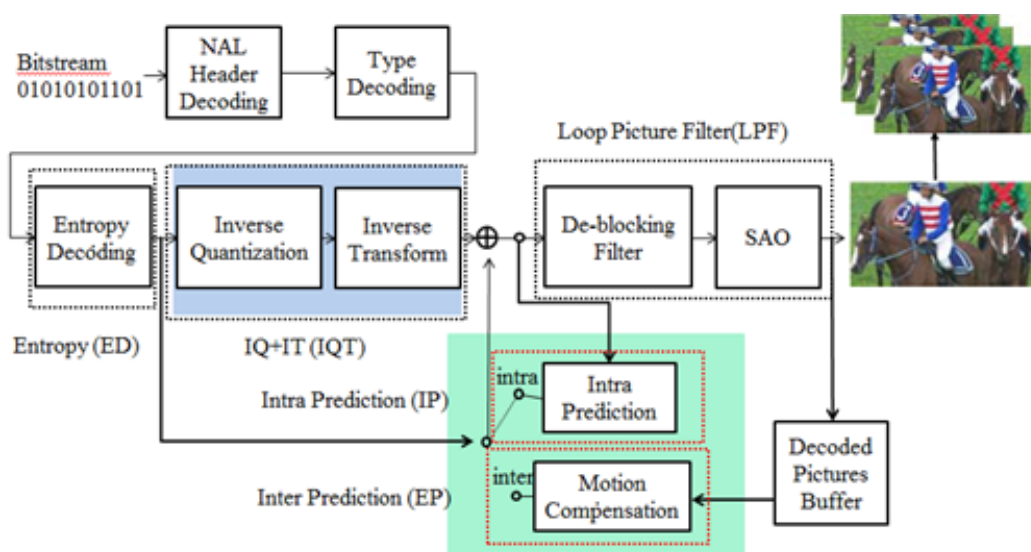


圖 6、H.265 的解碼系統方塊圖

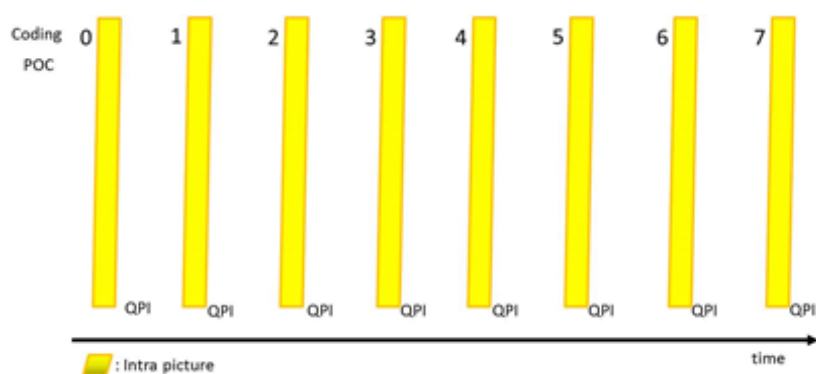


圖 7、AI 組態編解碼時序圖

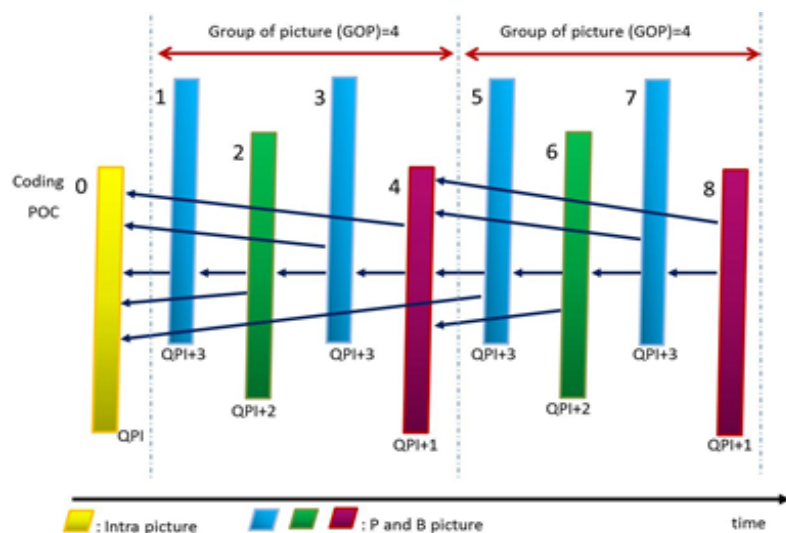


圖 8、LD 組態編解碼時序圖

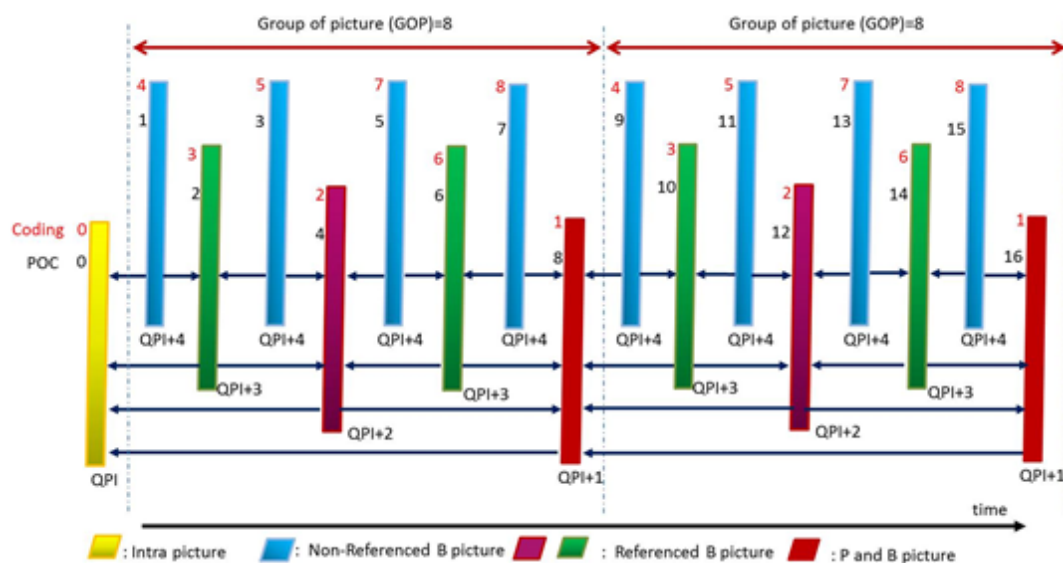


圖 9、RA 組態編解碼時序圖

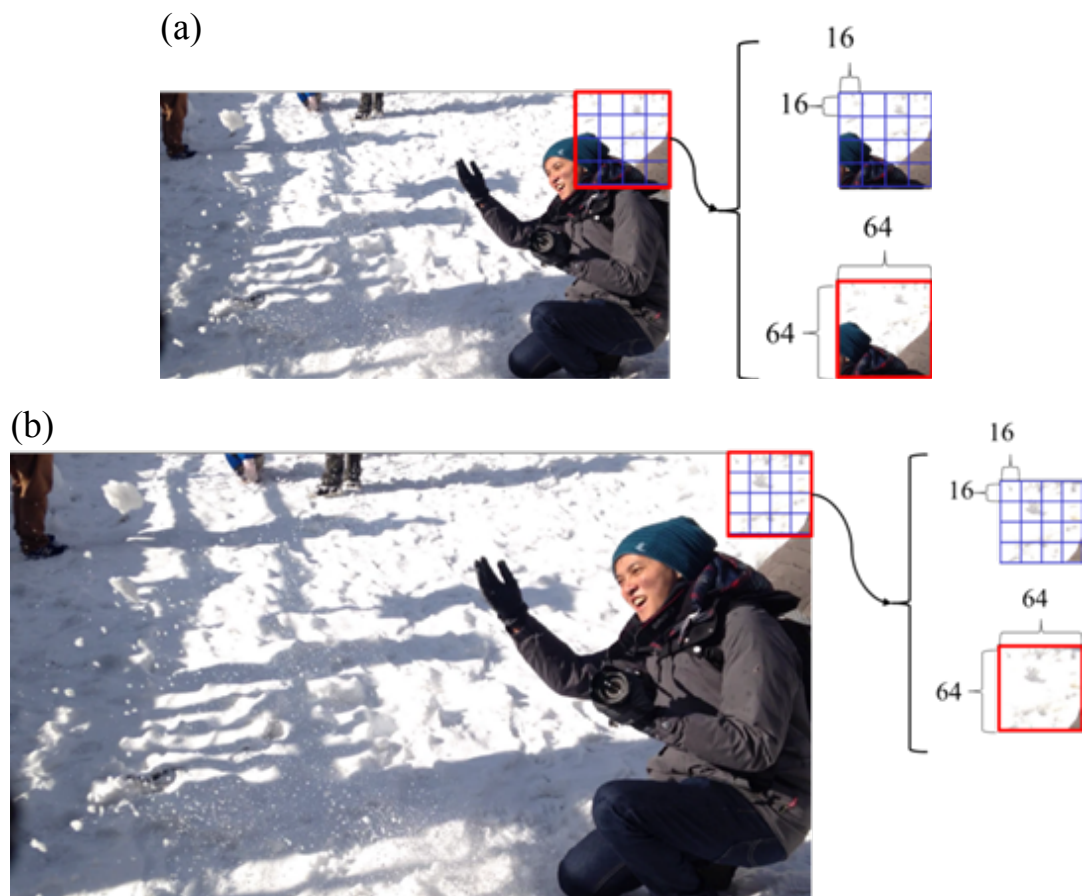


圖 10、不同解析度下之 MB 及 CTU 示意圖 (a) 1920×1080 (b) 4k×2k

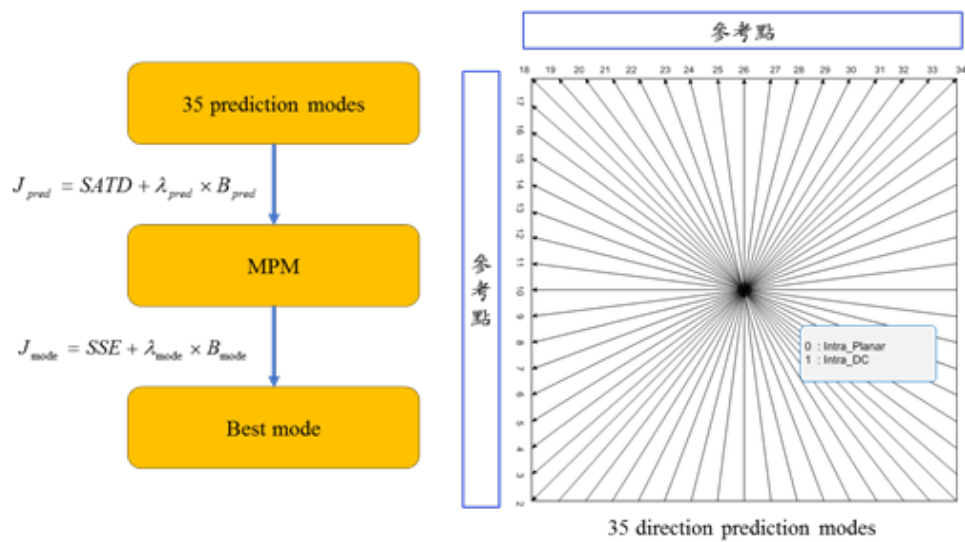


圖 11、畫面內預測利用鄰近區塊預測當前編碼區塊

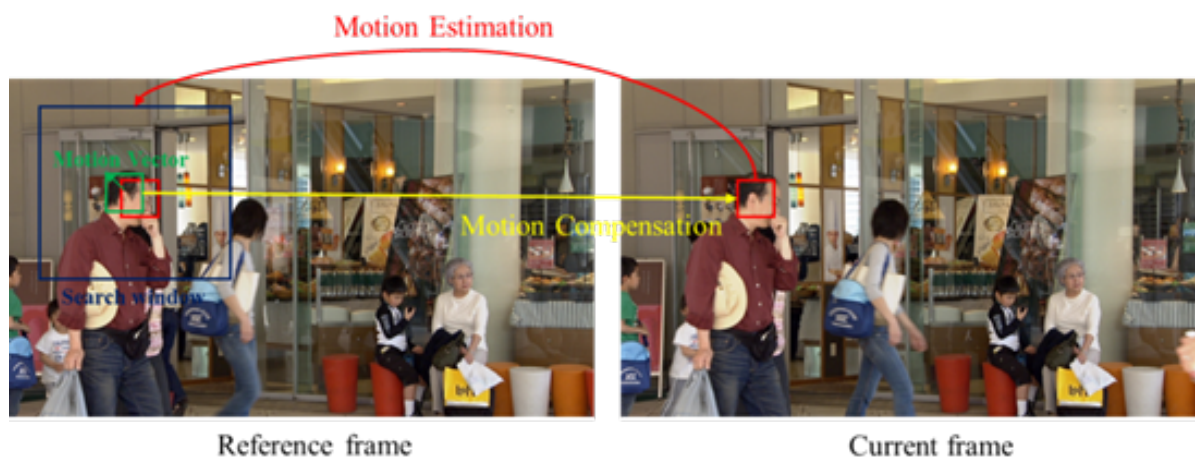


圖 12、畫面間預測示意圖

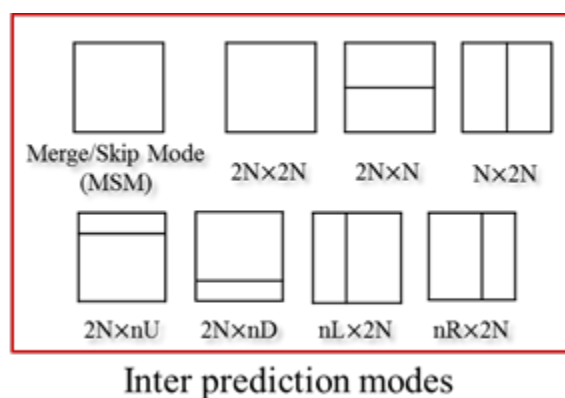


圖 13、畫面間預測的 PU 尺寸圖

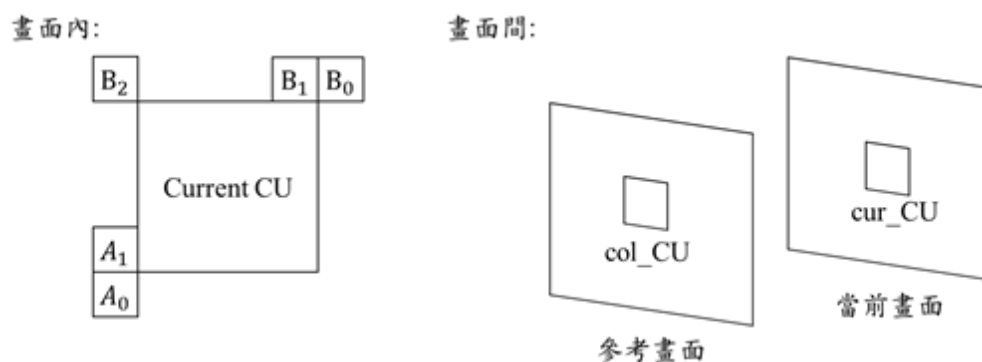


圖 14、畫面間預測中 MSM 相對應鄰近區塊示意圖

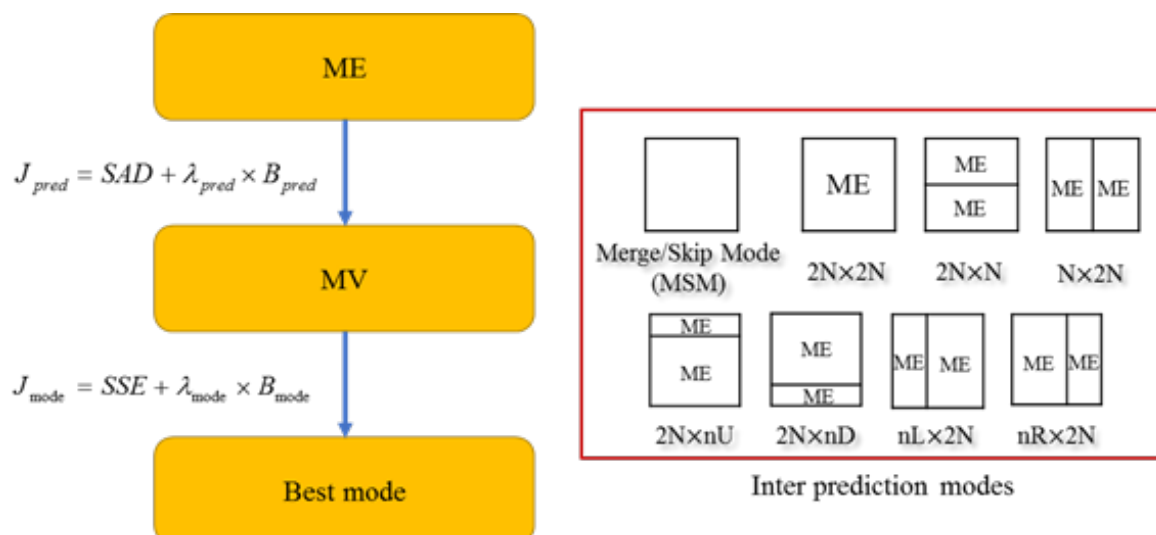


圖 15、畫面間預測最佳預測模式流程圖

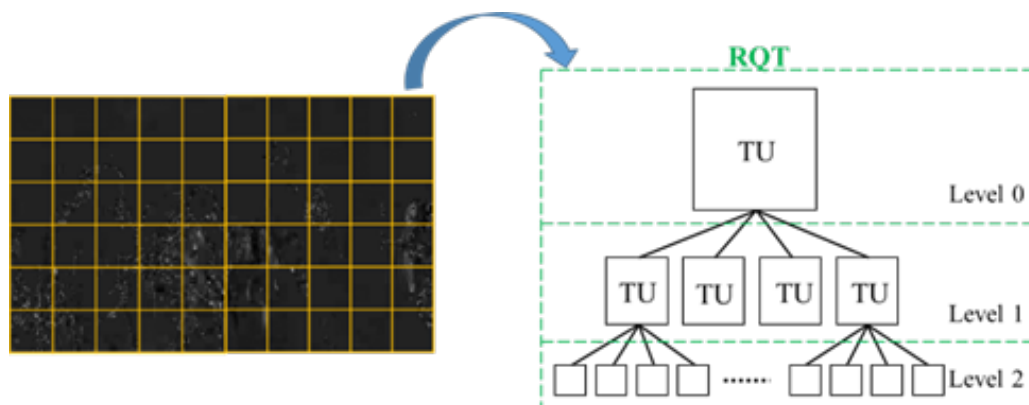


圖 16、畫面間預測編碼結果整理圖

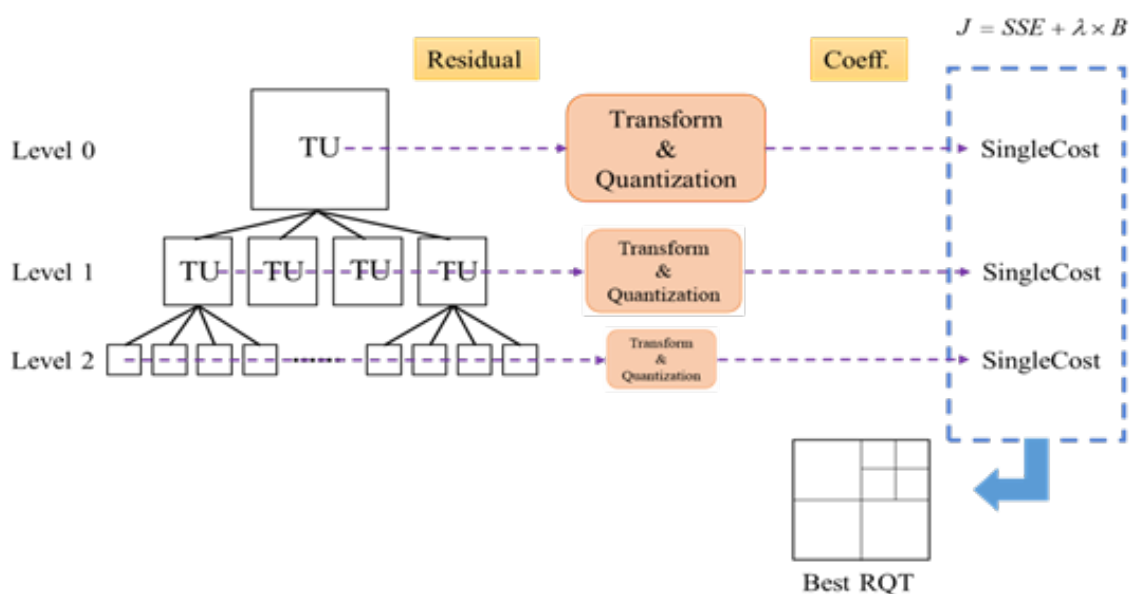


圖 17、最佳 RQT 決策流程圖

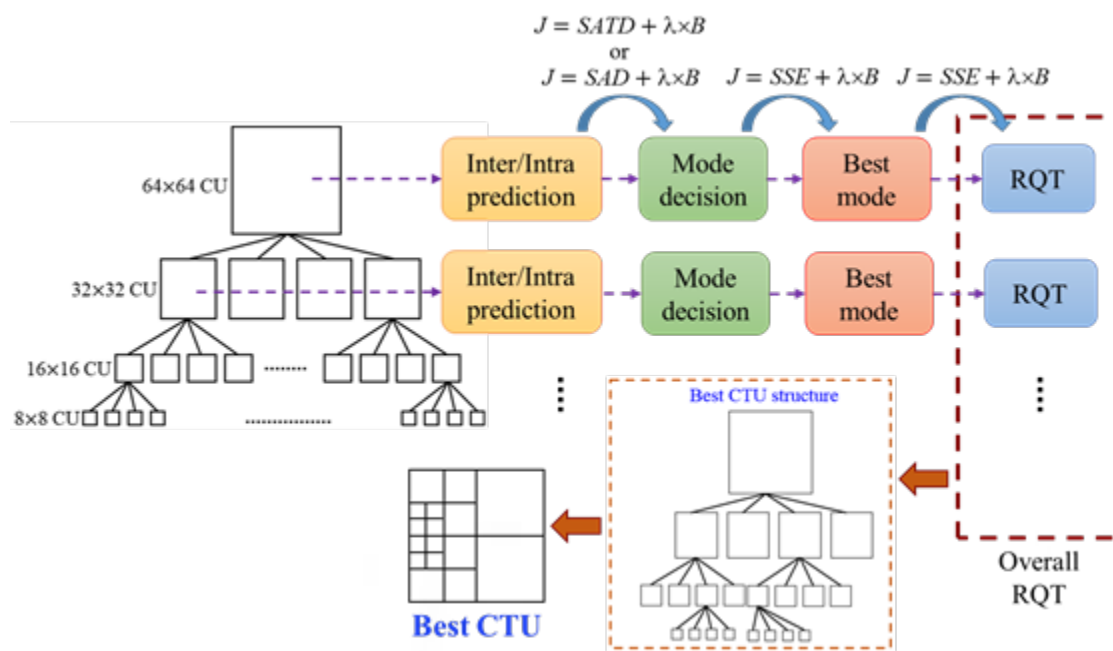


圖 18、CTU 之編碼方塊圖



圖 19、BQMall 影像的最佳 CTU 樹形



圖 20、H.264 和 H.265 在相同條件下位元率比較





義大醫院、義守大學近期活動

義大醫院

人體器官組織修護新技術

主講人：亞果生醫股份有限公司執行長謝達仁博士

日期：107年1月4日(四)

地點：義大癌治療醫院六樓會議廳

流感及新興傳染病

(含新型流感、茲卡病毒感染症、伊波拉病毒、中東呼吸症候群)

主講人：急重症醫學中心林俊農部長

日期： 107年1月6日(六)

地點： 義大癌治療醫院六樓會議廳

臨床抗生素使用原則

主講人：內科部鍾幸君副部長

日期： 107年3月3日(六)

地點： 義大癌治療醫院六樓會議廳

手部衛生推廣

主講人：感染科蔡佳達醫師

日期： 107年4月21日(六)

地點： 義大癌治療醫院六樓會議廳

多重抗藥性菌株之預防及管制

主講人：感染管制科趙雪嵐技術組長

日期： 107年5月5日(六)

地點： 義大癌治療醫院六樓會議廳

肺結核診斷與感染管制措施

主講人：胸腔內科陳鍾岳醫師

日期：107年5月19日(六)

地點：義大癌治療醫院六樓會議廳

呼吸道傳染病

(含MMR、水痘、退伍軍人症)

主講人：兒童醫學部林庭逸醫師

日期：107年6月16日(六)

地點：義大癌治療醫院六樓會議廳

義守大學

專題演講-設計師～你不能不知的智慧財產權

主講人：智慧財產局組長廖承威博士

日期：107年1月02日(二)

地點：義守大學綜合教學大樓50111室

專題演講-媒體的社會責任與省思

主講人：中國時報集團總編輯王綽中先生

日期：107年1月12日(五)

地點：義守大學國際學院8樓60824室

全國大專院校日語俳句大賽

主講人：義守大學應用日語學系花城可裕講師

日期： 107年2月28日(三)-5月31日(四)

地點： 義守大學國際學院10樓61005-1室

106學年度應用日語學系畢業公演-エラバレシモノ

主講人：義守大學應用日語學系

日期： 107年5月10日(四)

地點： 義守大學校本部活動中心5樓

動畫製成研習工作坊-大師講座

主講人：日本專業動畫製作人小幡公春先生

日期： 時間未定，請洽數媒系

地點： 義守大學綜合教學大樓50916室



科技部消息

*107年度優秀年輕學者研究計畫補助案，自即日起接受申請，請於107年1月8日（星期一）前檢附相關申請文件並函送本部，逾期不予受理

- 一、申請機構及計畫主持人務必先行詳閱本計畫徵求公告各項規定。
- 二、本計畫之執行期程自107年8月1日開始。
- 三、本計畫申請案全面實施線上申請，各類書表請務必至本部網站(<https://www.most.gov.tw>)進入「學術研發服務網」製作。
- 四、檢附107年度補助優秀年輕學者研究計畫徵求公告1份。
- 五、本案聯絡人：
 - (一)自然科學及永續研究發展司：陳錦威助理研究員，電話：(02)2737-8070
 - (二)工程技術研究發展司：林怡君助理研究員，電話：(02)2737-7529
 - (三)生命科學研究發展司：戴妃萍研究員，電話：(02)2737-7543
 - (四)人文及社會科學研究發展司：秦志平研究員，電話：(02)2737-7942
 - (五)科教發展及國際合作司：梅家瑜科長，電話：

(02)2737-7467

六、訊息相關網址：<https://goo.gl/g35bc5>

***公開徵求「臺美奈米材料基礎科學研發共同合作研究計畫
(Taiwan/USAF Program on Nano-Structured Materials for
Sensing and Sustainment)」構想書**

一、本計畫為臺灣與美國空軍之國際合作計畫 (Taiwan/USAF Program on Nano-Structured Materials for Sensing and Sustainment)，107年度為新啟始的三年雙邊合作計畫。

二、申請條件：

(一)符合「科技部補助專題研究計畫作業要點」規定者。

(二)主持人計畫件數之計算。

三、徵求內容：

Focus will be on Nano-Structured Materials for Sensing and Sustainment. We will be seeking proposals dealing with the science in one or more of these 5 concentration areas:

1. Novel multifunctional materials
2. Materials for quantum phenomenon
3. Materials for flexible energy systems

4. Materials for infrared sensing/imaging

5. Predictive functional materials

四、聯絡資訊：

科技部自然司：

王心願小姐，Tel：02-2737-7522。

徐文章研究員，Tel：02-2737-7522。

美國空軍：

Lt. Col Sheena L Winder, PhD; Email: sheena.winder@us.af.mil

五、計畫申請截止日：107年1月08日。

六、訊息相關網址：<https://goo.gl/4jBnNt>

*107年度鼓勵女性從事科學及技術研究專案計畫補助案

一、女性在科學及技術領域研究的實力堅強且具貢獻，但因受到不同階段的外在挑戰，不斷從研究領域流失，為擴大女性研究量能，鼓勵及支持女性投入科學及技術研究生涯，提升我國整體科技發展動能，特規劃徵求本專案計畫。

二、申請機構及計畫主持人請務必先行詳閱本計畫徵求公告各項規定。

三、旨揭計畫之執行期程自107年8月1日至108年7月31日止。

四、計畫申請案全面實施線上申請，各類書表請務必至本部網站（<http://www.most.gov.tw>）進入「學術研發服務網」製作。一、依本部補助專題研究計畫作業要點規定辦理，申請機構及計畫主持人務必先行詳閱各項規定。

五、107年度鼓勵女性從事科學及技術研究專案計畫徵求公告及公告函詳如附件。

六、計畫申請截止日：107年1月08日。

七、訊息相關網址：<https://goo.gl/N2xXFX>

***107年度專題研究計畫補助案，自即日起接受申請，請於107年1月8日（星期一）前檢附相關申請文件並函送本部**

一、依本部補助專題研究計畫作業要點規定辦理，申請機構及計畫主持人務必先行詳閱各項規定。

二、本專題研究計畫之執行期限自107月8月1日開始。

三、凡申請本部研究計畫補助之申請機構應依前揭要點第26點規定，辦理完成下列事項，並填報「強化學術倫理檢核表」連同相關文件於106年12月1日前函送本部；自106年12月1日起，未辦理完成者，本部得不受理所申請之研究計畫：

(一)訂定學術倫理管理及自律規範。

(二)指定或成立學術倫理管理專責單位。

(三)建立學術倫理教育機制。

(四)訂定學術倫理案件處理標準作業流程。

四、有關本部補助專題研究計畫作業要點、專題研究計畫申請書、專題研究計畫WWW線上申請作業使用注意事項、107年度補助專題研究計畫申請名冊（空白表）及計畫主持人資格切結書（空白表）等相關文件，請至本部網站首頁——「專題研究計畫專區」下載使用。（網址：<https://goo.gl/1z0L4R>）。

五、計畫申請截止日：107年1月08日。

六、訊息相關網址：<https://goo.gl/t3GEPN>

***107年度特約研究計畫補助案，自即日起接受申請，請於107年1月8日（星期一）前檢附相關申請文件並函送本部**

一、依本部補助特約研究人員從事特約研究計畫作業要點規定辦理，申請機構及計畫主持人務必先行詳閱各項規定。

二、本計畫之執行期程自107年8月1日開始。

三、本計畫申請案全面實施線上申請，各類書表請務必至本部網站(<https://www.most.gov.tw>)進入「學術研發服務網」製作。

四、檢附本部補助特約研究人員從事特約研究計畫作業要點1份。

五、本案聯絡人：本部綜合規劃司，電話：（02）2737-7568、8010、7440。

六、計畫申請截止日：107年1月8日。

七、訊息相關網址：<https://goo.gl/4YYS4J>

*107年度尖端晶體材料開發及製作計畫徵求公告

一、為提昇國內新穎材料設計、能源材料開發、合成單晶與磊晶成長及相關學術研究、強化元件製作之研發品質及競爭力與促進國內基礎科學研究。並期部份關鍵性材料研發可以達到國際間領先地位，更能密切與產業應用接軌，為前瞻綠能科技尋找新的契機，開創國內科技研究的長期經濟價值。科技部自然科學及永續研究發展司擬公開徵求107年「尖端晶體材料開發及製作計畫」。

二、即日起接受申請，申請機構須完成線上申請作業，彙整送出並造具申請名冊經有關人員核章後，於107年1月8日（星期一）前備函提出申請，逾期不予受理。

三、徵求說明請詳見附件。未盡事宜，敬請洽詢本案承辦人陳錦威博士，聯絡資訊：02-27378070; cwchen@most.gov.tw。

四、計畫申請截止日：107年1月08日。

五、訊息相關網址：<https://goo.gl/N8SoHb>

* 生科司公開徵求107年度「建構安全的食品體系研究」專案計畫【研究主題為新穎科技於食品之應用】

- 一、收件截止日期：107年1月15日（星期一）前函送本部，逾期不予受理。
- 二、本次徵求計畫之研究主題為「新穎科技於食品之應用」，詳細計畫徵求公告和申請表格資料請申請機構及計畫主持人詳閱附件。不符合規定者，本部得不予受理。
- 三、本專案未獲補助案件恕不受理申覆。
- 四、本計畫申請案全面實施線上申請，計畫主持人應循本部一般專題研究計畫之申請程序，進入「學術研發服務網」，在「學術獎補助申辦及查詢」項下，點選「專題研究計畫」，填列製作計畫書。CM04表格請使用本公告附加檔撰寫上傳。
- 五、計畫主持人與共同主持人以申請或參與 1 件「建構安全的食品體系研究專案計畫」為限。
- 六、本專案計畫（「建構安全的食品體系研究專案計畫」）與「高齡營養食品科技研究專案計畫」僅能擇一專案計畫參與。
- 七、本案聯絡人：本部生科司聯絡人黃婷花副研究員，電話：（02）2737-7542。

八、計畫申請截止日：107年1月15日。

九、訊息相關網址：<https://goo.gl/aCSgpf>

***徵求2018年科技部與日本國立研究開發法人科學技術振興機構(MOST-JST)雙邊合作研究計畫**

一、台方計畫主持人請依公告及案內附件說明，依科技部(以下簡稱本部)所定申請資格及要件程序向本部提出計畫申請；日方計畫主持人則請向日本國立研究開發法人科學技術振興機構(JST) 國際科學技術部詢問相關事宜。

二、研究計畫受理及核定作業時程：

- 1.受理申請截止日期：2018年1月15日(以各申請人任職機構將申請案彙整後線上送達本部之日期及申請人任職機構發文日為憑)。
- 2.審查結果預定公告日期：2018年4月中旬。
- 3.計畫執行期間：2018年5月1日至2021年4月30日。
- 4.各任職機構均須於前述受理申請截止日期前，將所屬申請人之完整申請案於線上送達本部，公文及申請名冊等文件亦須於該日期前發文函送本部。申請人務請留控任職機構受理窗口辦理行政作業之時間，以免逾期致影響申請資格。

三、限定合作領域及主題：ICT for Care and Support of Elderly People in Hyper Aged Societies-Utilizing VR and Robot for body augmentation and telework of elderly people ICT for the support of independent life of elderly people to achieve their aging in place (AI and IoT etc.)

四、聯絡人：鄭慧娟(02-27377472)，信箱：hccheng1@most.gov.tw

五、計畫申請截止日：107年1月15日。

六、訊息相關網址：<https://goo.gl/c6D5KH>

*公開徵求歐盟奈米醫學多邊型研究計畫書 (ENM III - JTC 2018)

一、本部協同歐洲多國補助機構共同公開徵求歐盟奈米醫學跨國多邊型研究計畫構想書，徵求主題：(a) Regenerative Medicine；(b) Diagnostics；(c) Targeted Delivery Systems。

二、詳細申請辦理、作業流程、申請規則、審查要點等細節，請參閱附件說明檔以及歐方官網上之英文版公告。

三、計畫申請統一透過歐洲線上系統提出申請，構想書 (Pre-Proposal)將於107年1月16日17:00CET截止收件。

四、計畫申請截止日：107年1月16日。

五、訊息相關網址：<https://goo.gl/po8ox3>

*公告徵求2018年臺德(MOST-DAAD)青年暑期營計畫 (Summer Institute Programme)

- 一、本部與德國學術交流總署(DAAD)於2000年簽署青年暑期營合作備忘錄；雙方同意每年各選送10名優秀學員赴對方國家參與暑期研習營。本計畫目的在於鼓勵年輕學者參與學術交流、兼扮學術大使角色並擴大其學術研究視野。歷年許多暑期營學員於計畫結束後仍與德國研習單位持續合作學習關係，並作為其未來申請臺德三明治計畫之準備。
- 二、本計畫提供為期2-3個月之研習，第一週(我方為前3天)為共同課程，提供學員文化交流及瞭解臺德科研環境，其後為專業研習。我方學員赴德時間為7-8月或7-9月期間。另考量德國大學期末考至7月中結束，10月初開學，德方學員來臺時間為8-9月。
請詳閱公告申請說明，並於107年1月31日前，經申請機構（學校）備函送科技部提出申請。
- 三、本案聯絡人：科教國合司李蕙瑩研究員，電話：02-2737-7150，Email: vvlee@most.gov.tw
- 四、計畫申請截止日：107年1月31日。

五、訊息相關網址：<https://goo.gl/QTlyNo>

*公開徵求2018年台菲(律賓)雙邊研究計畫書

一、雙邊優先推動合作領域

(一)Artificial Intelligence for Service

(二)Point of Care Diagnostics for Non-Communicable Diseases (NCDs)

(三)Assisted reproduction in livestock

(四)Biotechnology for Crop Production

二、計畫申請截止日：107年2月01日。

三、訊息相關網址：<https://goo.gl/u4Ld3R>

*107年度「科轉計畫：前沿科技轉化暨教育應用推廣」徵求

為使未來國際重要前沿科技研發成果得以轉化為創新科普教育資源，並推廣予一般大眾，以提升全民前沿科技素養，特規劃「科轉計畫：前沿科技轉化暨教育應用推廣」。本次徵求係「以人為本」之臺灣未來重要優勢前沿科技重點領域「人工智慧」及「生技醫藥」為主，鼓勵跨系、跨院或跨校之研究團隊或不同機關團體策略聯盟，提出三年期之一般整合型研究計畫，期能對於國民前沿科技素養之提升，產生實質效益或提供具體建議。

一、計畫申請

(一)研究計畫構想書申請階段：於民國107年2月9日（星期五）前，以e-mail方式傳送以10頁為限之整合型構想書。

(二)完整研究計畫書申請階段：循本部107年度專題研究計畫線上申請計畫方式作業，並由申請人所任職之機構於107年4月23日（星期一）前造具申請名冊備函送本部，逾期者（以發文日為憑）恕不受理。

二、計畫申請截止日：107年2月09日。

三、訊息相關網址：<https://goo.gl/TNKnxC>

***生科司公開徵求107年度「智慧科技於農業生產之應用」專案計畫，107年3月1日（星期四）前函送本部，逾期不予受理**

遴選具新穎性、創新性及具實務應用潛力之研究計畫，藉由研發成果協助紓解農產業當前或即將面臨的重要問題，並以促進農業產業發展為最終目的。

一、申請機構及計畫主持人務必先行詳閱本計畫徵求公告，檢附計畫徵求公告1份（研究主題及相關規定請參閱附件1）。

二、本計畫申請案全面實施線上申請，各類書表請務必至本部網站(<https://www.most.gov.tw>)進入「學術研發服務網」製作。

三、本計畫之執行期限以實際核定日期為準（預計自民國107年6月1日開始執行）。

四、本公告計畫未獲補助案件恕不受理申覆。

五、另將舉辦4場專案計畫徵求說明會，說明本計畫之徵求目的、徵求重點及相關申請須知等注意事項，會議時間地點、議程資料及報名網址請參閱附件2。

六、本案聯絡人：

(一)相關計畫內容疑問，請洽本部生科司李佳卉副研究員，電話：(02)2737-7186。

(二)有關系統操作問題，請洽本部資訊系統服務專線，電話：0800-212-058，(02)2737-7590、7591、7592。

七、計畫申請截止日：107年03月01日。

八、訊息相關網址：<https://goo.gl/46ySFD>

*公開徵求2018年台印(度)雙邊研究計畫

一、本部「2018年台印(度)雙邊研究計畫」，自即日起接受申請，請於2018年3月15日(星期四)前函送本部，逾期不予受理，請查照轉知。

二、計畫優先徵求領域：

● Artificial Intelligence

● Renewable Energy (solar energy and bioenergy)/

Clean Energy

- IoT
- Big Data
- Cyber Security
- Micro/Nano-electronics, embedded systems & sensors
- Biotechnology
- Health care including functional genomics, genomics, drug development and biomedical devices
- Agriculture and Food sciences

三、依本部與印度科技部「第九屆台印科技聯合會議」決議辦理旨揭計畫徵求，計畫期程預計自2018年12月1日開始，執行期限最多不超過3年，申請機構及計畫主持人請務必詳閱徵求公告。

四、申請機構應於申請名冊備註欄內逐案確認計畫主持人之申請資格，經確認符合始得將申請案線上彙整送出，並連同經核章之資格切結書備函向本部提出申請。

五、旨揭計畫採線上模式提出申請，請至本部網站(<http://www.most.gov.tw>)登入「學術研發服務網」填寫申請表格，詳細申請辦法請參閱徵求公告中文說明檔(請至本部網站「動態資訊」內「計畫徵求」之公告內下載及

詳閱相關訊息)。

六、訊息相關網址：<https://goo.gl/MBc8tH>

* 2018年臺加(MOST-NSERC)共同徵求雙邊合作研究計畫 International Collaborations - Concurrent Call for Joint Research Projects」

本次徵求2018年臺加雙邊合作專題研究計畫，加方NSERC將採兩階段線上作業，第一階段為系統註冊及提出意向書；第二階段為提送完整計畫書。我方僅採單階段作業。

一、申請資格：

- (一)我方申請人須符合本部專題研究計畫申請人資格。
- (二)加方申請人須符合NSERC公告之規定。

二、申請作業重要日期：

- (一)本部申請案收件截止日期：2018年6月12日（以申請機構發文日為憑）。
- (二)本部申請案審查結果通知：預計2018年12月底。
- (三)加方 Strategic Partnership Grants for Projects:
Letter of intent: February 1, 2018
Invitation to submit full application: April 1, 2018
Full application (only if invited by NSERC): June 7, 2018

三、執行期限：以補助一至三年期國際合作研究計畫為原則。

四、計畫執行日期：經雙方共同審核通過之計畫自2019年1月1日開始執行。

五、限定合作領域及主題：

(一)Advanced Manufacturing

(二)Environment and Agriculture

(三)Information and Communications Technologies

(四)Natural Resources and Energy

(詳細內容請參考網址<https://goo.gl/rh7J2i>)

六、計畫申請截止日：107年6月12日。

七、訊息相關網址：<https://goo.gl/cdyv3S>

***生科司公開徵求107年度「高齡營養食品科技研究」專案計畫暨徵求說明會**

一、依本部於2012年12月7日與波蘭國家研究發展中心(National Centre for Research and Development, NCBR)簽署科學與技術合作協定辦理。本年度新增國際合作鏈結法人研究計畫。

二、本臺波合作研究計畫須由臺灣及波蘭雙方計畫主持人共同研議主題，並共同提出英文合作計畫書，分別提送本

部及波蘭國家研究發展中心審查。任一方未收到申請書，則合作案無法成立。

三、本計畫為雙邊協議專案型國際合作研究計畫(Joint Call)，雙方組成合作研究團隊，共同合作進行本項研究計畫。【國際合作研究計畫】為雙邊協議下一般國際合作研究計畫。【國際合作鏈結法人計畫】研究團隊必須鏈結國內研究型法人（如國家實驗研究院、工業技術研究院等）參與計畫，相關產業參與者得優先考量。

四、申請方式：依循本部專題研究計畫之申請程序，於線上系統填列計畫申請書。

五、申請日期：即日起至2017年7月31日止（申請機構須於系統彙整送出，並函送本部）。

六、公告選定結果：2017年12月。

七、計畫執行期間：自2018年1月1日至2020年12月31日。

八、訊息相關網址：<https://goo.gl/MBc8tH>



產學合作消息

* 經濟部技術處「鼓勵中小企業開發新技術計畫」 (SBIR)

一、SBIR計畫就是「小型企業創新研發計畫 (Small Business Innovation Research)」，它是經濟部為鼓勵國內中小企業加強創新技術或產品的研發，依據「經濟部促進企業開發產業技術辦法」所訂定的計畫，期望能以此協助國內中小企業創新研發，加速提升中小企業之產業競爭力，以迎接面臨之挑戰。

二、申請資格：依公司法設立之中小企業。

三、受理期間：計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期。

四、相關聯結：<http://www.sbir.org.tw/index>

* 行政院勞工委員會職業訓練局「補助大專校院辦理就業學程實施計畫」

一、由申請補助單位運用既有制度或課程，結合「業界實務課程與講座」、「職場體驗」及「職涯相關教育」等面向，針對特定職能所設計之整合性課程。各項訓練內容學科數由申請補助單位自行規劃，並決定是否計入必修或選修學分。

二、申請資格：台灣地區依中華民國大學法設立之公私立大學。

三、受理期間：依網站公告為主。

四、相關聯結：<https://goo.gl/ED8Lru>

* 產業升級創新平台計畫

一、經濟部工業局原推動之「標竿新產品創新研發輔導計畫」（含主導性新產品計畫、創新應用服務計畫），自104年起調整為「產業升級創新平台輔導計畫」，以「推高質」、「補關鍵」、「展系統」以及「育新興」等四大策略，「產業高值計畫」、「創新優化計畫」、「新興育成計畫」、「主題式研發計畫」、「研發貸款計畫」5大計畫，透過研發補助方式，鼓勵企業投入研發創新活動，開發具市場競爭力之產品或服務，提升自主研發能量技術，期以提升我國產業附加價值、產業結構優化，並鏈結國際市場。

二、申請資格：由單一企業或多家企業聯合提出申請；或可由企業與學術機構或法人機構共同提出申請（各計畫規範不同，詳情請參閱各計畫說明）。

三、受理期間：「產業高值計畫」、「創新優化計畫」、「新興育成計畫」計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期；其餘

兩項依計畫辦公室公告為主。

四、相關聯結：<https://tiip.itnet.org.tw/>

*經濟部技術處「A+企業創新研發淬鍊計畫」相關計畫

- 一、為引導業者投入具潛力的前瞻產業技術開發，並鼓勵進行跨領域整合，以完備我國產業生態發展，經濟部技術處以「A+企業創新研發淬鍊計畫」名稱銜接原「業界開發產業技術計畫」，期望引導產業投入更具價值的高階先進技術開發，並鼓勵垂直領域及跨領域整合，協助補足產業缺口，發展完整產業生態體系，使產業創新成果發揮更大效益。
- 二、申請資格：依公司法設立之本公司或從事與創新服務研究發展活動相關具稅籍登記之事務所及醫療法人、財務健全、其專業團隊具從事提供 知識之創造、流通或加值之工作經驗且有實績者，均可提出計畫申請。
- 三、受理期間：計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期。
- 四、相關聯結：<http://aiip.tdp.org.tw>

*經濟部工業局「協助傳統產業技術開發計畫」(CITD)

- 一、為落實照顧傳統產業政策，經濟部工業局度積極透過「協助傳統產業技術開發計畫」，將近投入新台幣4億元，協助並鼓勵傳統產業進行新產品開發、產品設計及聯合開發，預計將嘉惠290家以上傳統產業業者，提升其競爭力。
- 二、申請資格：須為民間傳統產業業者(詳細資格條件請參閱網站)。
- 三、受理期間：每年兩次，約為12月～隔年1月、4月～5月(依網站公告為主)。
- 四、相關聯結：<https://goo.gl/63hKg>

*經濟部「學界協助中小企業科技關懷計畫」

- 一、旨在鼓勵更多中小企業投入產業技術研發，透過「認養計畫」之推動，由國內大專院校之學者專家擔任中小企業的短期顧問，協助廠商標定問題並進行技術諮詢與服務。
- 二、申請資格：
 - 參與專家資格：全國各公私立大專院校任教之現職專任教師。
 - 參與廠商資格：依法辦理公司登記或商業登記且符合「中小企業認定標準」之公司或企業。

三、受理期間：本計畫採逐月審查，分個案及專案計畫，額滿為止。受理期間為2~3月。（依網站公告為主）。

四、相關聯結：<http://sita.stars.org.tw/index.aspx>

*科技部「前瞻技術產學合作計畫（產學大聯盟）」

一、為引導學界研發能量投入產業界，協助產業升級，本會特與經濟部共同推動補助「前瞻技術產學合作計畫」，以鼓勵國內企業籌組聯盟，有效縮小產學落差，促使大專校院及學術研究機構與國內企業共同投入前瞻技術研發，以強化關鍵專利布局、產業標準建立或系統整合，並協助國內企業進行長期關鍵技術研發人才培育。

二、申請資格：

(一)申請機構必須為國內公私立大專院校及公立研究機構，或經本會認可之財團法人學術研究機構及醫療社團法人學術研究機構。

(二)申請人須符合「科技部補助專題研究計畫作業要點」規定之計畫主持人資格。

三、受理期間：每年2月左右。（依網站公告為主）。

四、相關聯結：<https://goo.gl/TtsGLv>

*科技部「補助產學合作研究計畫」

一、整併原有的大產學、小產學及數位產學相關補助要點，並建構產業需求導向之產學合作模式，以整合運用研發資源，發揮大學及研究機構之研發力量，以期能透過產學的團隊合作與相互回饋的機制，提升國內科技研發的競爭力。分為「先導型」、「應用型」及「開發型」計畫。

二、申請資格：

●申請機構（以下稱計畫執行機構）：係指公私立大專校院、公立研究機構及經本會認可之財團法人學術研究機構。

●合作企業：係指依我國相關法律設立之獨資事業、合夥事業及公司，或以營利為目的，依照外國法律組織登記，並經中華民國政府認許，在中華民國境內營業之公司，並以全程參與本會產學合作研究計畫為原則。

三、受理期間：

（依網站公告為主）

先導型產學合作計畫，申請日期約為每年2月。

應用型產學合作計畫，申請日期約為2月及7月。

開發型產學合作計畫，申請日期約為2月、7月及10月。

四、相關聯結：<https://goo.gl/y90fXc>

* 高雄市政府「地方產業創新研發推動計畫」（高雄市政府地方型SBIR）

- 一、為協助各直轄市、縣(市)政府，經濟部特配合匡列相對經費，俾利各直轄市、縣(市)政府擁有加倍之經費得以辦理地方特色產業創新研發計畫之推動，帶動中小企業積極投入地方特色產業之研發，而提升具地方特色產業聚落創新研發之能量，以鼓勵中小企業創新研發之政策得以在地方紮根。基此，特規劃由各直轄市、縣(市)政府辦理「地方產業創新研發推動計畫」（地方型SBIR）。
- 二、申請資格：依公司法設立之中小企業，且其本公司住所設於高雄市並取得高雄市政府核發之營利事業登記證者；或依法取得高雄市政府核發工廠登記證之工廠(詳細資格條件請參閱網站)。
- 三、受理期間：約為每年4~6月（依網站公告為主）。
- 四、相關聯結：<http://96kuas.kcg.gov.tw/sbir/main.php>

* 屏東縣地方型SBIR「中央地方攜手方案」

- 一、依據經濟部中小企業處地方產業創新研發推動計畫（SBIR）「中央地方攜手方案」作業規範，鼓勵在地中小企業加強技術創新研發及促進產業加值升級，帶動中小企業強化符合5+N產業創新政策之研發活動，協助

加速提升產業競爭力、拓展知識布局及運用研發成果扶植5+N產業創新體系成長。

二、申請資格：

(一)近3年獲得屏東縣政府地方產業創新研發推動計畫（地方型SBIR）補助並結案之廠商。

(二)當年度結案廠商配合計畫結案審查作業，由審查委員遴選計畫執行成果優良，且符合5+N產業創新政策，同時具延續性研發計畫，並有意願提送中央型SBIR，則列為「中央地方攜手方案」推薦廠商

三、受理期間：不定時(依網站公告為主)。

四、相關聯結：<https://goo.gl/xUEoJg>

*教育部「大專畢業生創業服務計畫」

一、為縮短大專校院學生畢業與就業間連結之平台落差，建立產學合作創業就業機制，結合各部會產業發展之資源，引導大專校院學生就業機會，實施大專畢業生創業服務計畫。

二、申請資格：

(一)設有育成單位之公私立大專校院。

(二)創業團隊由各大專校院畢業生至少三人組成，其中應有三分之二以上成員為近5學年度(應屆及前4學年度)畢業生，每人限參與一組團隊，且各團隊之代表

人應為近五學年度(包含應屆)畢業生或大專校院在校
生(含學士及碩博士)。

(三)團隊及團員未曾接受本計畫之補助。

三、受理期間：每年5~6月（依網站公告為主）。

四、相關聯結：<http://ustart.yda.gov.tw/bin/home.php>





義守大學 研究發展處

84001 高雄市大樹區學城路一段1號

電話：07-657-7711

傳真：07-657-7471

Mail : research@isu.edu.tw

發行人： 蕭介夫 校長

總編輯： 林麗娟 副校長

陳立軒 研發長

編輯部： 張慧柔組長、莊苑仙組長、
許世宏先生



義大醫院 醫學研究部醫學教育部

82445 高雄市燕巢區角宿里義大路1號

電話：07-615-0011

傳真：07-615-5352

Mail : ed103308@edah.org.tw

ed100075@edah.org.tw

杜元坤 院長

楊生滿 副院長

沈德村 行政長

陳素婷課長、李雅純小姐、
陳麗芬小姐

